

ბ.ახიტალიაშვილი, კ.მ.ლუკიუშვილი

**ნაღმსატყორცნების და ნაღმების
კონსტრუქციულ-ტექნოლოგიური
პარამეტრები**

უმაღლესი სამხედრო
სასწავლო დაწესებულებისათვის

თბილისი-2002 წ.

ნაღმსატყორცნების და ნაღმების კონსტრუქციულ-ტექნოლოგიური პარამეტრები

წიგნში განხილულია დღეისათვის სხვადასხვა ქვეყნის შეიარაღებაში არსებული ნაღმსატყორცნების ფართო მასალა, როგორც საბრძოლო ნაკეთობად ჩამოყალიბების, ასევე ბალისტიკური და კონსტრუქციული პარამეტრების შესახებ.

განხილულია საღმების კონსტრუქციები, ამფეთქები, ძირითადი და დამატებითი მუხტები, ფეთქებადი ნივთიერებები, ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმის და დამზადების ძირითადი ტექნოლოგიური პროცესები.

სრულყოფილად არის განხილული 120 მმ და 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნები, რადგანაც ერთი წარმოადგენს ნაღმის ლულის ტუჩიდან, ხოლო მეორე კი სახაზინო კორპუსიდან გაწყობის ტიპურ კონსტრუქციას.

წიგნი განკუთვნილია სამხედრო სპეციალისტების ფართო წრისათვის, უმაღლესი სასწავლებლის პედაგოგებისათვის, მსმენელთათვის და იმ ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალისათვის, რომელნიც უშუალოდ დაკავშირებული არიან საარტილერიო იარაღის შექმნის და ექსპლოატაციის პირობებთან.

სამეცნიერო რედაქტორი
სამეცნიერო კონსულტანტი
ტექნიკური რედაქტორები
კორექტორები

დ.ფირცხალავა
ნ.ქობულაძე
ქ.ხელაია, ც.მაზმიშვილი
ბ.მიხაილოვი, კ.დვალისჭვილი

რეცენზენტები: თავდაცვის სამინისტროს სამხედრო აკადემია,
საქართველოს სამხედრო-სამრეწველო
საინჟინრო აკადემია

| | | |
|--------|---|-----|
| | შესავალი | 8 |
| 1. | ნაღმსაბუთოებების, როგორც საბრძოლო იარაღის წარმოშობის პირობები. პირველი ნაღმსაბუთოების მოქმედების პრინციპი და შექმნილი ნაღმების აღწერა | 11 |
| 2. | წრდილო ატლანტიკური ბლოკის ქვეყნების შეიარაღებაში არსებული ნაღმსაბუთოები და მათი სასროლო ნაღმების ტაქტიკურ-ტექნიკური მახასიათებლები | 20 |
| 2.1. | საზღვარგარეთის ქვეყნების შეიარაღებაში არსებული ნაღმსაბუთოების ძირითადი მუხტები | 51 |
| 3. | ნაღმები - კონსტრუქცია და მახასიათებლები | 58 |
| 3.1. | ნაღმების ზოგადი მიმოხილვა, შექმნილი ელემენტები, ნიშანდობა და სპეციალური ნაღმები | 59 |
| 3.2. | ნაღმის ძირითადი მუხტი და დამატებითი მუხტები | 92 |
| 3.3. | ნაღმის ამფეთქის ძირითადი ტიპები | 102 |
| 3.4. | ნაღმის გარსაცმისა და სტაბილიზატორის სიმტკიცის ანგარიში | 121 |
| 3.5. | ნაღმის მდგრადობის ანგარიში ფრენისას | 124 |
| 3.5.1. | ნაღმის ფრენის შემოწმება | 127 |
| 3.5.2. | ნაღმის ფრენის სტაბილიზაციის გაუმჯობესების ერთ-ერთი პირობა | 131 |
| 3.6. | ნაღმებში გამოყენებული ფეთქებადი ნივთიერებანი და მათი შეესებების ტექნოლოგიური პროცესები | 133 |
| 3.6.1. | ნაღმების აღჭურვა ფეთქებადი ნივთიერებით | 150 |
| 3.6.2. | კუმულაციური გარსის დამზადების ძირითადი ტექნოლოგიური ფაქტორები | 159 |
| 3.6.3. | ზოგიერთი მაღალი ენერჯის მქონე ფეთქებადი ნივთიერების შეესება | 165 |
| 3.7. | 120 მმ კალიბრის ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმის ტექნოლოგია მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან, მისი მსხვრევადობის განსაზღვრის ანალიტიკური მეთოდი და ეფექტურობის ძირითადი მახასიათებლები | 171 |
| 3.7.1. | მსხვრევად-ფუგასური 120 მმ კალიბრის ნაღმის ჩამოსხმული კორპუსი | 179 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.7.2. | ფოლადური თუჯისაგან ჩამოსხმული 120 მმ კალიბრის ნაღმის კორპუსის სარისხის მანვერებლები | 184 |
| 3.7.3. | ქედადი თუჯის გამოყენება ამერიკული ნაღმსატყორცების მსხვერვალი ნაღმების და ჭურვების კორპუსის ჩამოსხმისათვის | 186 |
| 3.7.4. | კოკილში ნაღმის კორპუსის ჩამოსახმელი ქედადი თუჯი | 191 |
| 3.7.5. | ნაღმების კორპუსების სიმტკიცეზე გამოსატყეველი სტენდი | 197 |
| 3.8. | 120 მმ და 240 მმ კალიბრის აქტურ-რეაქტიული ნაღმი | 207 |
| 3.8.1. | 120 მმ კალიბრის რეაქტიული ნაღმის ექსპერიმენტური კონსტრუქცია | 212 |
| 3.9. | ნაღმის აეროდინამიკის ძირითადი პირობები | 215 |
| 3.9.1. | ნაღმის მოძრაობის ტრაექტორია | 217 |
| 3.10. | ნაღმის დუღიდან ამოსაღები სამარჯვების შესაძლო კონსტრუქციები | 220 |
| 3.11. | ნაღმის 843ბ-01 (S = 12 მმ) სიმძიმის ცენტრის ანგარიში | 222 |
| 3.12. | 120 მმ კალიბრის ნაღმების ტრაექტორიის სახეები სხვადასხვა მაკომპლექტებული ელემენტების და დახრის კუთხვების მიხედვით | 225 |
| 3.13. | 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ქიმიური ნაღმები XC-832AD, XCO-832DY, XCO-832A, XH-832A, OX-832A | 230 |
| 3.14. | სროლის გრაფიკული ცხრილები | 244 |
| 3.15. | ჭურვისებრი ნაღმი | 249 |
| 3.16. | 120 მმ კალიბრის მოცულობითი აფეთქების ნაღმი | 257 |
| 3.17. | ნაღმების ეფექტურობისადმი თანამედროვე მოთხოვნები | 263 |
| 3.18. | ნაღმების და ჭურვების კორპუსების გასაცეცხველი კამერა | 269 |
| 4. | ნაღმსატყორცების ძირითადი კონსტრუქციების განიღვა | 271 |
| 4.1. | ნაღმსატყორცების საერთო მოწყობილობა | 273 |
| 4.1.1. | ლულა. მისი მასალები, მექანიკური მახასიათებლები. ზოგიერთი საიარაღო ფოლადის მარკის მექანიკური მახასიათებლების გრაფიკები თერმული დამუშავების შემდეგ | 277 |
| 4.1.2. | სახაზინო კორპუსი | 343 |
| 4.1.3. | საყრდენი ფილა | 355 |
| 4.1.4. | ორმაგი დატენვისაგან დამცავი მექანიზმი ლულის განურების ტემპერატურის მიხედვით | 361 |
| 4.1.5. | სავალი ნაწილის სახეები | 365 |
| 4.2. | არსებული ნაღმსატყორცების ტექნიკური მონაცემები | 388 |
| 4.2.1. | 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი 2C12 და 2B11 | 388 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 4.2.1.1. | ნაღმსაბუთო-ტექნიკური დანიშნულება და მისი საბრძოლო თვისებები | 388 |
| 4.2.1.2. | ტექნიკურ-ტექნიკური მახასიათებლები | 389 |
| 4.2.1.3. | ნაღმსაბუთო-ტექნიკური მოწყობილობა | 390 |
| 4.2.1.4. | ნაღმსაბუთო-ტექნიკური ნაწილების და შეკრების ურთიერთქმედება | 415 |
| 4.2.1.5. | სათადარიგო ნაწილები, ინსტრუქციები, იარაღები | 416 |
| 4.2.1.6. | ნიშნდება, დადასტოვება და დალუქვა | 420 |
| 4.2.1.7. | ტარა | 420 |
| 4.2.1.8. | საბრძოლო ნაწილები | 422 |
| 4.2.1.9. | ნაღმსაბუთო-ტექნიკური საბრძოლო საშუალების ხანგრძლივობა, მისი სროლისათვის სწორად მომზადება და მოვლა | 423 |
| 4.2.1.10. | გათვლის უზრუნველყოფა და მათი ფუნქციები | 426 |
| 4.2.1.11. | სროლისთვის მომზადება | 427 |
| 4.2.1.12. | მუშაობის თანმიმდევრობა | 431 |
| 4.2.2. | 120 მმ კალიბრის 1943 წლის გამოშვების ნაღმსაბუთო-ტექნიკური | 433 |
| 4.2.3. | 160 მმ კალიბრის ნაღმსაბუთო-ტექნიკური | 448 |
| 4.2.3.1. | ლულა, საკეტი და სხვაწილი კორპუსი | 454 |
| 4.2.3.2. | დგარი და მახლობელი მდებარე მუქანში | 463 |
| 4.2.3.3. | ამორტიზატორი | 466 |
| 4.2.3.4. | დგარი | 470 |
| 4.2.3.5. | სავალი ნაწილი | 479 |
| 4.2.3.6. | დგარი და ჯალაბბარი | 484 |
| 4.2.3.7. | საბუქსირე თათი | 489 |
| 4.2.3.8. | სამიზნე და მისი სამარჯვები МП-46М | 491 |
| 4.2.4. | 240 მმ კალიბრის ნაღმსაბუთო-ტექნიკური | 504 |
| 4.2.5. | 82 მმ კალიბრის ავტომატური ნაღმსაბუთო-ტექნიკური – სისტემა 2K21 | 520 |
| 4.2.6. | 82 მმ კალიბრის უწყვეტი ლულებიანი მობილური ნაღმსაბუთო-ტექნიკური | 550 |
| 4.2.7. | უხმაურო ნაღმსაბუთო-ტექნიკური | 556 |
| 5. | ნაღმსაბუთო-ტექნიკურების ანგარიშის ზოგადი სახე | 563 |
| 5.1. | გასროლამდე ნაღმსაბუთო-ტექნიკურზე მოქმედი ძალები და მათი რეაქციის სახე | 564 |
| 5.2. | ამორტიზატორის ჭოკის მდგრადობის პირობა | 568 |
| 5.3. | სროლის გავლენა ორფეხა დგარზე | 572 |
| 5.4. | ხრახნის ამწევი მუქანში მუქანების ანგარიში | 581 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 5.5. | დამიზნების შექანიზმის მქნევიარაზე მოქმედი ძალები | 583 |
| 5.6. | ამწევი შექანიზმის ხრახნის სიმტკიცეზე ანგარიში | 587 |
| 5.7. | საბრუნა შექანიზმის ხრახნის ანგარიში სიმტკიცეზე | 588 |
| 5.8. | საბრუნა შექანიზმის ხრახნის სიგრძის ანგარიში | 589 |
| 5.9. | ამორტიზატორის ჭოკის ანგარიში | 590 |
| 5.10. | ამორტიზატორების განლაგების ძირითადი სქეშები | 591 |
| 5.11. | ამორტიზატორის ზამბარის წინასწარი შეკეშშევის ძაღის ანგარიში | 593 |
| 5.12. | ორფეხი დგარის ცაღკეული კვანძების კონსტრუქციული ანგარიში 107 მმ კაღბრის ნაღმსატყორცნისათვის | 601 |
| 5.12.1. | 107 მმ კაღბრის ნაღმსატყორცნის ძირითადი მონაცეშები | 601 |
| 5.12.2. | ნაღმსატყორცზე მოქმედი ძაღების რეაქციების ანგარიში სროღამღე | 602 |
| 5.12.3. | ამორტიზატორის ანგარიში | 604 |
| 5.12.4. | ამორტიზატორის ჭოკის სიმტკიცეზე ანგარიში | 606 |
| 5.12.5. | საბრუნა შექანიზმის ანგარიში | 607 |
| 5.12.6. | ამწევი შექანიზმის ანგარიში | 610 |
| 5.13. | ნაღმსატყორცების დამიზნების შექანიზმის ანგარიში | 614 |
| 5.14. | საყრდენი ფიღის ანგარიში | 617 |
| 6. | ნაღმსატყორცნის შიგა ბაღისტიკა | 627 |
| 7. | ნაღმსატყორცნების განვითარების ძირითადი მერსპექტიყები | 643 |
| 8. | ნაღმსატყორცნების საკონტროლო გამოცღების ძირითადი პირობები | 667 |
| 8.1. | სასროღი ნაღმებით გაწყობა, სროღების შესრუღება, უსაფრთხოების ნორმების დაცვა და ნაღმისაგან გაათაყისუღღება | 673 |
| 8.2. | შესაძღო უწესრიგობანი და მათი აღმოფხვრა | 675 |
| 8.3. | ნაღმსატყორცნების ტრანსპორტირების ზოგადი სახეები | 677 |
| 8.4. | ნაღმსატყორცნების შენახვა, კონსერვაცია, შეზეუვა, გაწმენღა და მატყრიღღური ნაწიღების შენახვა | 678 |
| 9. | ნაღმსატყორცნების და მათი ლუღების კატეგორიღება | 684 |
| 10. | 82 მმ, 107 მმ, 120 მმ, 160 მმ კაღბრის ნაღმსატყორცნების და 2K21 სისტემის სასროღი ნაღმების კომბღექტაციის სრუღი პარამეტრები | 691 |
| | ღიტყრაღტურა | 705 |

წინასიტყვაობა

წარმოდგენილ წიგნში განხილულია ნაღმსატყორცების, როგორც საბრძოლო ერთეულის ჩამოყალიბების პირობები, ასევე თანამედროვე საჯარისო ნაწილების შეიარაღებაში მიღებული ნაღმსატყორცები. საინჟინრო თეაღოსაზრისით განხილულია მათი კონსტრუქციული თავისებურებანი და ძირითადი ელემენტები.

აქვე მოცემულია მოკლე ისტორიული მიმოხილვა ნაღმსატყორცების კონსტრუქციების შექმნის შესახებ და 90-იან წლებამდე გამოიკვეცებული ინფორმაცია ამ დარგში.

საკმაო მოცულობითაა განხილული ისეთი ელემენტები, როგორცაა ლულა, სახაზინო კორპუსი, ნაღმები, ნაღმის ორმაგი გაწყობის დამცავი მექანიზმი, ჰორიზონტალური და ვერტიკალური საბრუნე მექანიზმები, საყრდენი დგარი, საყრდენი ფილა, სამიზნე, ნაღმის აღჭურვისათვის საჭირო ფეთქებადი ნივთიერებები, ნაღმების ამფეთქის ტიპები, ნაღმის ამოსაღები სამარჯვები და სხვა.

ძირითადი ელემენტები, როგორცაა ნაღმი, ლულა, სახაზინო კორპუსი, აშწე და საბრუნე მექანიზმები, განხილულია როგორც თეორიული, ისე კონკრეტული ანგარიშებით.

ნაღმსატყორცის კონსტრუქციებიდან სრულყოფილადაა განხილული ძირითადად ორი კალიბრი 120 მმ და 160 მმ, რადგანაც 120 მმ-მდე კალიბრის ნაღმით გაწყობა ძირითადად ხორციელდება ლულის ტუჩის მხრიდან, ხოლო 120 მმ კალიბრზე ზევით კი სახაზინო კორპუსიდან. ეს განსხვავება განაპირობებს ნაღმსატყორცების ერთგვაროვანი ელემენტების კონსტრუქციული პარამეტრების ნაირსახეობას.

ნაშრომი საფუძვლიან სამსახურს გაუწევს სამხედრო ტექნიკის საარტილერიო დარგში მომუშავე ინჟინერ-ტექნიკურ პერსონალს, საარტილერიო სასწავლებლის მსმენელებს და აგრეთვე იმ პირებს, ვისაც თავისი პროფესიონალური მოღვაწეობისას შემოქმედებითი შეხება აქვს საარტილერიო შეიარაღების ამ დარგთან.

ყოველი საქმიანი შენიშვნა გულდასმით იქნება განხილული და შეტანილი სათანადო საკითხების განხილვის თავებში.

შენიშვნები გამოგზავნილი უნდა იქნას შემდეგი მისამართით:

სსსტც "დელტა",

380069, თბილისი, მნათობის 73.

საქმიანი შენიშვნებისათვის ავტორები წინასწარ გიხდით მადლობას.

ავტორები:

ბ.ა.ხიტალიშვილი

კ.ბ.ლაპიშვილი

“თუ გსურს მშვილობა, ეზაფე ომისათვის” – ასეთია ძველი რომაული ანდაზა. აქედან გამომდინარე, თითქმის ყველა – დიდი თუ პატარა ქვეყანა ცდილობს შეიმუშაოს თავდაცვის იუნდაც ის მცირე იარაღის მარაგი, რომელიც აუცილებელია მსოფლიო ეკონომიკური და პოლიტიკური მოვლენების პროცესებში მისი ნორმალური არსებობისათვის.

ჩვენი ქვეყნის პრეზიდენტი ე.ა.შეგარდნაძე თავის გამოსვლებში ყოველთვის მიუთითებს, რომ საქართველოს დამოუკიდებლობის ერთ-ერთი აუცილებელი ფაქტორია თავდაცვის უნარიანი ჯარი, აღჭურვილი თანამედროვე სამხედრო დოქტრინით და იარაღით.

ნებისმიერი სახელმწიფოს ერთ-ერთი მთავარ საზრუნავს წარმოადგენს იყოლიოს სამხედრო ჯარის გარკვეული სახეობანი თანამედროვე შეიარაღებით.

ნაპოლეონის ფრთოვან გამოთქმას – “არტილერია არის ომის ღმერთი” საესებით იზიარებდა ი.ბ.სტალინი... ის არტილერიას თვლიდა ომის ეფექტური წარმოების აუცილებელ საშუალებად. დიდ ყურადღებას აქცევდა ინჟინერ-კონსტრუქტორების შემოქმედებას.

კაცობრიობის ისტორია ითვლის მრავალრიცხოვან ომებს და შეიარაღებულ კონფლიქტებს. უკანასკნელი 5500 წლის განმავლობაში იყო 14000-ზე მეტი ომი. მაგრამ ისეთი გამანადგურებელი და მასშტაბური, როგორც XX საუკუნის ორი მსოფლიო ომი (1914-1918 და 1939-1945 წლები) ჯერ კაცობრიობას არ ახსოვს. ყველა ამ ომს წინ უსწრებდა პოლიტიკური, ეკონომიკური და იდეოლოგიური შეჯახებები, რომელიც დრამატული შედეგებით მთავრდებოდა ადამიანებისათვის. ასე მაგალითად, პირველ მსოფლიო ომში მონაწილეობდა 36 სახელმწიფო, ერთი მილიარდი მოსახლეობით, საიდანაც 70 მილიონი გაწვეული იყო ჯარში, ხოლო მეორე მსოფლიო ომში კი 61 სახელმწიფო 1,7 მილიარდი მოსახლეობით, რომლის 110 მილიონი გაწვეული იყო ჯარში. პირველ მსოფლიო ომში დაიღუპა 30 მილიონი, ხოლო მეორეში კი 50 მილიონზე მეტი ადამიანი [1], [2], [3].

“ომი აღვიძებს ნაციის გონებას” – წერდა ენგელსი. ის მოითხოვს ყოველი არსებული სახის იარაღის უფრო ეფექტური შეცვლას. ბუნების საიდუმლოებაში შედევების მცდელობები XX საუკუნის მიღწევებით დაკვირვებინდა – შეიქმნა ატომური ბომბი. რა თქმა უნდა ყოველი მომავალი თაობა, რომელიც იამაყებს XX საუკუნის მიღწევებით არასოდეს არ შეწყვეტს დაწყევლას იმ დროისა, როცა ადამიანის ეს უდიდესი და მეორეს მხრივ საშინელი გამოგონება გამოყენებული იქნა ადამინთა მასობრივი განადგურების იარაღად. ეს აზრი ნათლად გამოხატა ატომური ბომბის ერთ-ერთმა შემქმნელმა რობერტ ოპენჰეიმერმა. იგი წერდა: “დღეს ჩვენი სიამაყე არ შეიძლება არ იყოს შემფოთებელი, თუ ატომური ბომბები შეაკვებენ განადგურების საშუალებების არსებას, მაშინ გარდაუვლად დადგება დრო, როცა კაცობრიობა დაწყველის და დაგმობს სიტყვებს “ლოს-ალამოსი” და “ხიროსიმა” [4], [5].

მიუხედავად ატომური იარაღის მოქმედების არეალის სიდიდისა, როგორც თანამედროვე ლოკალური ომების მიმდინარეობისას, ასევე პირველ და მეორე მსოფლიო ომში, ფართოდ იყო გამოყენებული ეგრეთ წოდებული საეკლესიო არტილერია, რომლის ძირითად ბირთვის შეადგენს 60, 82, 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები.

სხვა იარაღთან ერთად თბილისის ქარხნებში 1941 წლის ნოემბრიდან დაიწყო 50 მმ კალიბრის 3000 ცალზე და 82 მმ კალიბრის 2900-ზე მეტი ნაღმსატყორცი. ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმა წარმოებდა ქარხანა "ცენტრალნი" - შ. ა. შ. კალიბრის ნაღმსატყორცი იწყობდა "აბტ(ს)სარამ(ს)ს(ს)", ხოლო 82 მმ კალიბრის კი "ზაბონშემაქთიზმალ" ქარხნებში [6].

დღეისათვის საბრძოლო იარაღის ძირითადი მწარმოებლებია ამერიკის შეერთებული შტატები, რუსეთი, იაპონია, ჩეხეთი, გერმანია, ისრაელი, პაკისტანი და სხვა ქვეყნები [7], [8], [9].

კაცობრიობის განვითარების ისტორია თითქმის ომების წარმოების ისტორიაა. ყოველი პერიოდისათვის იყო და არის დამახასიათებელი საბრძოლო იარაღის გაუმჯობესებისათვის სწრაფვა, ბრძოლის ველზე უპირატესობის მოპოვების მიზნით. გავიხსენოთ თუნდაც ნაპალმის ცეცხლის და ბულატის ფოლადის არსებობა და მათი დამზადების ტექნოლოგიის საიდუმლოებანი. ბულატური ფოლადის საიდუმლოების შესწავლა დღესაც მიმდინარეობს, რათა შეიქმნას თანამედროვე ტექნიკის დონეზე მისი წარმოების ტექნოლოგია, ულტრათანამედროვე რადიოტექნიკურ მრეწველობაში ძლიერ თხელი მასალის ფენების უზუსტესი დაჭრისათვის.

კაცობრიობის მიერ შექმნილი ყოველი სახის იარაღის წარმოება მოიხსიანს დადამატერიალურ რესურსებს, რაც მძიმე ტვირთად აწევბა მოსახლეობის სოციალურ ფენას. ამის გამო თანამედროვე განვითარებულ ქვეყნებში ამჟამად მიმდინარეობს სამხედრო შეიარაღების დარგში მიღებული ტექნოლოგიების სამოქალაქო წარმოების რელსებზე გადაყვანა.

თანამედროვე განვითარებას თან ახლავს ფარული და ღია ექსპანსიური პოლიტიკა, წარმოებული პროდუქციის გასაღების ბაზრის მოპოვება, ნედლეულის და ენერჯო წყაროების ხელში ჩაგდება და მათი უმოწყალოდ ექსპლოატაცია.

ამ ეტაპებზე განვითარებული ქვეყნების ინტერესები კონკურენციას უწევენ ერთმანეთს, რაც ხშირად გადადის ლოკალური ომების ხასიათში, ასე იყო ვიეტნამში, ერაყში და ავღანეთში.

საარტილერიო დანადგარების და საარტილერიო მეცნიერების განვითარება მჭიდრო კავშირშია საზოგადოების ისტორიის, მისი მეცნიერების და ტექნიკის განვითარების დონესთან.

ბრძოლის ახალი მეთოდების შემუშავება ხარისხობრივად ცვლიდა საარტილერიო დანადგარების, როგორც კონსტრუქციულ, ისე ბალისტიკურ მახასიათებლებს. ცეცხლსასროლი საარტილერიო იარაღი რუსეთში გამოყენებული იქნა 1382 წელს. საარტილერიო დანადგარი წარმოადგენდა მილს, რომელიც მიმაგრებული იყო ხის ბუდეზე. ლულა იყო გლუვი და დატენვა ხდებოდა ლულის ტუჩის მხრიდან. ჭურვას მაგივრად გამოყენებული იყო ქვის და რკინის ნაჭრები.

უკვე XV საუკუნის ინგლისში, საფრანგეთში, გერმანიაში და რუსეთში ათვისეს ლულების ჩამოსხმის პროცესი თითბერის, რკინის და სპილენძის ნარევისაგან. შუა საუკუნეებში საარტილერიო დანადგარებს ჰქონდა მცირე სროლის სიხშირე,

სროლის დაბალი სიხუსტე და მცირე სიშორე. ჯერ კიდევ პეტრე პირველის დროს ლიკვიდირებული იქნა საარტილერიო დანადგარების კალიბრების სხვადასხვაობა. აღსანიშნავია, რომ პეტრე პირველის ამ რეფორმებს წარმატებით ახორციელებდა ჩვენი თანამემამულე, რუსეთის იმპერიის არტილერიის მთავარსარდალი ალექსანდრე არსილის ძე ბაიკრატიონი და სხვა ქართველები, რომლებიც შესულნი იყვნენ რუსეთის სახელმწიფოს სამსახურში. 1820 წელს პეტერბურგში გაიხსნა სპეციალური საარტილერიო სასწავლებელი, რომელიც 1855 წელს გადაკეთდა საარტილერიო აკადემიად და ის გახდა მსოფლიო მნიშვნელობის საარტილერიო მეცნიერების ცენტრი. დღესაც იქ მოიღწიან რაღაც საარტილერიო მეცნიერების საკითხების თანამედროვე დონეზე შესწავლა. საარტილერიო მეცნიერების განვითარებას დიდი მნიშვნელობა ენიჭებოდა ისეთ განვითარებულ კაპიტალისტურ ქვეყნებში, როგორცაა ინგლისი, გერმანია, საფრანგეთი და ამერიკის შეერთებული შტატები [10], [11], [12].

ამჟამად თითქმის ყველა კაპიტალისტური ქვეყნის მსხვილი საწარმოო გაერთიანებები და ფირმები ინტენსიურად მუშაობენ საარტილერიო სისტემების ახალი სახეობის შექმნასა და დანერგვაზე.

საარტილერიო დანადგარების-ქვემეხების დამზადების ტრადიცია არსებობდა ჩვენს ქვეყანაშიც. ყრეკლე მეორეს მფარველობით ხორციელდებოდა ქვემეხების ლულების ჩამოსხმა და დამუშავება. საქართველოს რუსეთთან შეერთების შემდეგ ეს ტრადიცია დაეწეებას მიეცა. დღეისათვის საქართველოს მრეწველობას შეუძლია სხვადასხვა სირთულის ცეცხლსასროლი და საარტილერიო იარაღის დამზადება.

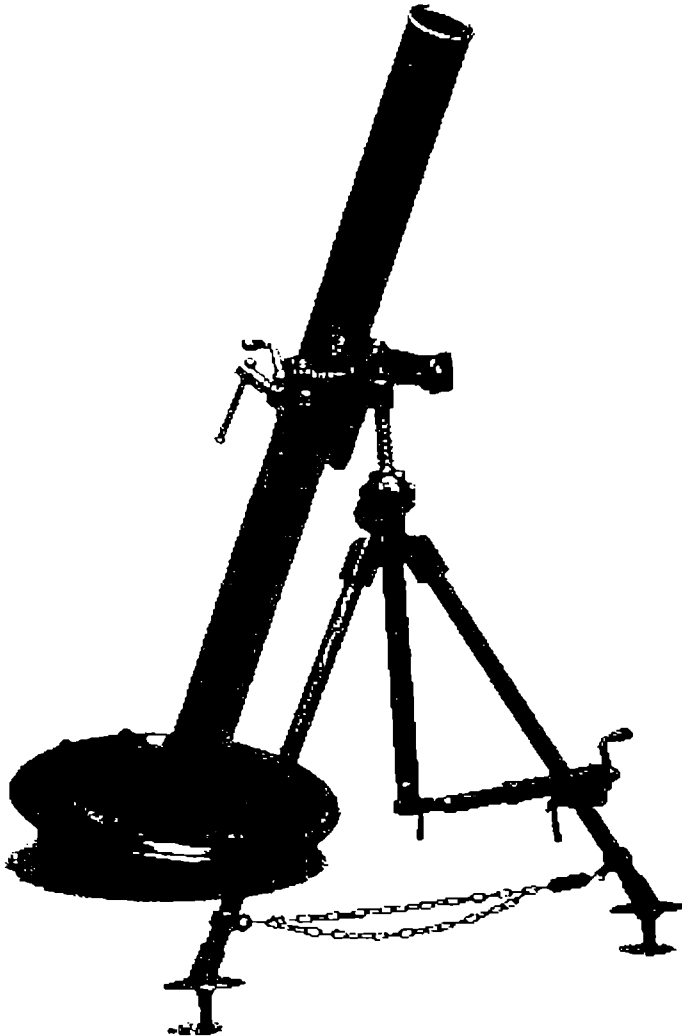
XX საუკუნის მსოფლიოს დიდი და პატარა ქვეყნების დაპირისპირებებმა და განსაკუთრებით, საბჭოთა კავშირის დაშლამ, ხელი შეუწყო კავკასიის რეგიონში სეპარატული მოვლენების აღორძინებას. ამიტომ ჩვენს სახელმწიფოს უნდა გააჩნდეს თანამედროვე იარაღით აღჭურვილი მობილური შენაერთები. ამ პირობებმა წინა პლანზე წამოსწია ისეთი საარტილერიო იარაღის წარმოების აუცილებლობა, რომელიც უფრო ხელმისაწვდომია ჩვენი მრეწველობისათვის, ხოლო მისი გამოყენება და ეფექტურობა განპირობებულია ადგილობრივი ბუნებრივი პირობებით და ნედლეულით. საჭირო გახდა შექმნილიყო ისეთი სახის იარაღი, რომლის წარმოებაც არ საჭიროებს მძლავრ საწარმოებს, არის მობილური, მოსახერხებელი ტრანსპორტირებისათვის და მარტივი მომსახურებისათვის. საარტილერიო დანადგარებიდან ამ პირობებს ყველაზე მეტად აკმაყოფილებს მცირე და საშუალო კალიბრის ნაღმსატყორცნები, რომელთა შემუშავებამ და კონსტრუქციების აღწერას ეძღვნება ავტორთა მიერ შესრულებული ნაშრომი.

თანამედროვე პირობების მიხედვით საარტილერიო დანადგარების დაპროექტებისას ფართოდ ინერგება სტანდარტიზაციის და უნიფიკაციის საკითხები, რათა გადიდებული იქნას მათი სიმტკიცის ხარისხი და ექსპლოატაციის ხანგრძლივობა. გარდა ამისა, საარტილერიო დანადგარების გაუმჯობესება ხორციელდება საომარი ჭურვების და ფეთქებადი ნივთიერებების კონსტრუქციული და ბალისტიკური მონაცემების თანამედროვე მეცნიერების დონის მიღწევების ბაზაზე.

განსახილველი ნაშრომი წარმოადგენს ავტორთა მცდელობას დაეხმაროს მკითხველს ნაღმსატყორცნების კონსტრუქციების, ტექნიკურ-ტექნიკური მონაცემების, ძირითადი კვანძების საკონსტრუქტორო დოკუმენტაციის შესწავლაში; ათვისებასა და გამოყენებაში.

თახო 1

ნაღმსატყორცნების, როგორც საბრძოლო
იარაღის წარმოების პირობები



პირველი ნაღმსატყორცნის მოქმედების პრინციპი და შედეგებენელი ნაწილების აღწერა

XX საუკუნის დასაწყისში იაპონია იყო ერთ-ერთი უდიდესი კაპიტალისტური ქვეყანა, რომლის მრეწველობა მთლიანად იყო გადაყვანილი სამხედრო რელსებზე. მისი მონოპოლისტური კაპიტალი დაინტერესებული იყო გაეტარებინა ექსპანსიური პოლიტიკა აზიის ქვეყნებში. ამის გამო იაპონიის პოლიტიკური ინტერესები ხშირად ეჯახებოდა მეფის რუსეთის, ინგლისის, ამერიკისა და საფრანგეთის ინტერესებს წყნარი ოკეანის არეალზე.

მსოფლიო ბაზრის გადანაწილების პოლიტიკამ ერთი მეორეს შეაჯახა მეფის რუსეთი და იაპონიის მილიტარიზმი. მათ შორის ეს უთანხმოებანი გადაიზარდა 1904 წლის ომში, რომელშიც მეფის რუსეთის სამხედრო მანქანამ გამანადგურებელი მარცხი განიცადა.

XX საუკუნის დასაწყისში იაპონიის იმპერიალიზმმა მიზნად დაისახა გამოედევნა შორეული აღმოსავლეთის ბაზრიდან რუსეთი, რათა მიეღო ჩინეთის და კორეის კოლონიალური ექსპლოატაციის სივრცე. 1903 წლის ზაფხულისათვის იაპონიის არმია და ფლოტი უკვე საბრძოლო მოქმედების მზადყოფნის საბოლოო სტადიაში იყო. მიიღო რა დიპლომატიური და ფინანსიური მზარდაჭერის პირობა ამერიკისა და ინგლისისაგან, 1904 წლის 30 იანვარს იაპონიის მთავრობამ გადაწყვიტა, დაეწყო ომი რუსეთის წინააღმდეგ [13].

განსაკუთრებული ხასიათი მიიღო პორტ-არტურის დაცვის ეპოქამ, რომელმაც გაუძლო დიდი ზნის ალყას. ძალიან დიდი იყო იაპონიის ფეხოსანი ჯარის დანაკარგები ხუთი შეტევის ჩატარებისას.

ნაღმსატყორცი, როგორც სარტილერიო დანადგარი პირველად გამოიყენეს მეფის რუსეთის არმიაში 1904 წელს პორტ-არტურის დაცვის დროს. იაპონელებმა ვერ შეძლეს იერიშით აეღოთ სიმაგრე და დაიწყეს თხრილების გათხრა, რითაც უახლოვდებოდნენ სიმაგრეს 30-40 მ-ზე. ამ პირობებში რუსების არტილერიის ცეცხლი ხდებოდა არაეფექტური. სიმაგრის დამცველები იყენებდნენ მოწინააღმდეგის განადგურების სხვადასხვა მეთოდებს, მათ რიცხვში იყო ჩაძირული გემებიდან მოხსნილი ტორპედული ნაღმები, თვითნაკეთი ხელის ყუმბარები, სფერული ნაღმები სანგრებში ჩასაგორებლად და სხვა. ანალოგიურ დანადგარებს იყენებდნენ თვით იაპონელებიც, შეტევითი ოპერაციების ჩატარებისას.

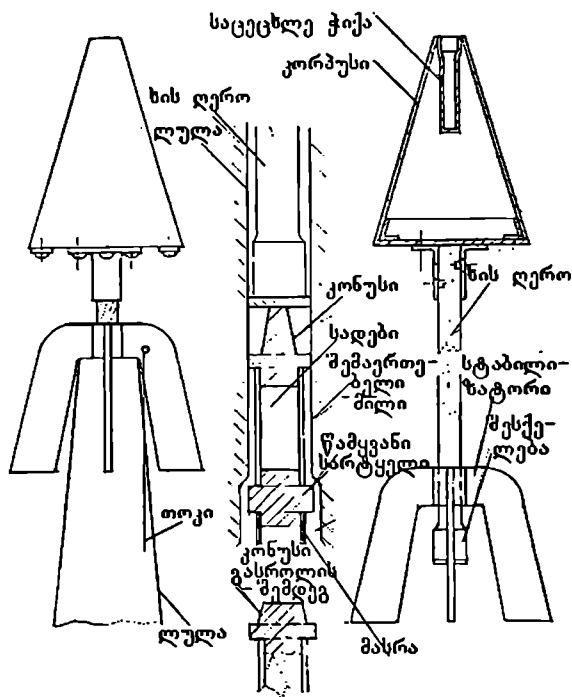
1904 წლის აგვისტოში განხორციელდა საინტერესო წინადადება: ორი გაუბიცის ლულა დაამოკლეს და იქიდან სროლისათვის პირველად მოამზადეს სფერული ნაღმები, რომელიც საკვს იყო პიროქსილინით. ასეთი ნაღმი შექმნილი იყო მეორე რანგის კაპიტან გობიატოს, არტილერიისტ ნესოუნოს, მეორე რანგის კაპიტანის გერასიმოვის, ლეიტენანტ პოლგუნსკის და სხვების მიერ. შემდეგ მსუბუქი 47 მმ კალიბრის ქვემეხი გადააკეთეს ნაღმების სასროლად კაპიტან გობიატოს იდეის მიხედვით.

ახალი იარაღი, რომელსაც შემდეგში ნაღმსატყორცი დაერქვა, წარმოადგენდა საყრდენ ფილაზე დამაგრებელ 47 მმ კალიბრის ზარბაზნის ლულას. უფრო რთული იყო ნაღმის კონსტრუქციის შექმნა. კაპიტანმა გობიატიმ ფურცლოვანი ფოლა-

დისაგან დაამზადა კონუსური ფორმის ნაღმი. მისი ძირი დაამაგრა ხის ღეროზე, რომელის დიამეტრი ლულის დიამეტრზე ნაკლები იყო. ხის ღეროზე დამონტაჟებული იყო მოძრავი მილისა. ნაღმს გააჩნდა ოთხი ცალი რკინის ფრთა, რომელსაც შემდეგ დაერქვა სახელი - სტაბილიზატორი. ასეთი ნაღმსატყორცის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.1.1-ზე.

პირველ მსოფლიო ომში გამოყენებული ნაღმსატყორცი ხასიათდება შემდეგი ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემებით:

| | |
|----------------------------|-------------|
| ნაღმის წონა | – 11,5 კგ; |
| ფეთქებადი ნივთიერების წონა | – 6,2 კგ; |
| სროლის სიშორე | – 50–400 მ; |
| აწევის კუთხე | – 45–65°. |



ნახ.1.1. გობიატის კონსტრუქციის ნაღმსატყორცი

ნაღმის ჩატვირთვა ხდებოდა ლულის ტუჩის მხრიდან. 47 მმ კალიბრის ქვემეხის ჭურვის მასრაში მაგრდებოდა ბუფერი, რომელიც შეიცავდა ტყვიის კონუსს, და ტყვიის ცილინდრს, რომელნიც შეერთებული იყვნენ სპილენძის მილით. ამ ბუფერს ეყრდნობოდა გასროლის მომენტში ნაღმის ხის ღერო. ბუფერი ამცირებდა დინამიკური დარტყმის ძალას და ამით გამორიცხავდა ხის ღეროს გატეხვას ლულის არხში. ამის შემდეგ შეიქმნა და გამოყენებული იქნა სხვა ტიპის ნაღმსატყორცნიც.

ახალ ნაღმსატყორცში გამოყენებული იქნა 254 მმ კალიბრის საზღვაო ნაღმების სატყორცნი აპარატი, გლუვი ლულა და ჩატვირთვა სასაზინო მხრიდან [11], [14].

ნაღმი, რომელიც ფორმით თითისტარს მიაგავდა, ზედა მხრიდან აღჭურვილი იქნა ასუეთით და ქვედა მხრიდან სტაბილიზატორით. ნაღმის სიგრძე იყო 2,25 მ, ხოლო წონა – 74 კგ, სროლის სიშორე – 200 მ. ასეთი იყო ლეიტენანტ პოლგურსკის კონსტრუქციის ნაღმსატყორცი.

რუსეთ-იაპონიის ომის შემდეგ ნაღმსატყორცის შემდგომი გაუმჯობესება რუსეთში შეწყვეტილი იყო, ხოლო საფრანგეთის და გერმანიის ჯარში ამისათვის დიდი საიდუმლოების პირობებში მიმდინარეობდა გამალებული მუშაობა. 1914 წელს გერმანელებს უკვე ჰქონდათ 250 მმ კალიბრის მძიმე (ნაღმის წონაა 100 კგ) და 170 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები (სროლის სიშორე 420 – 900 მ). გერმანელებმა ნაღმსატყორცები პირველად გამოიყენეს ბელგიის სიმაგრეების გასარღვევად, 1914 წლის აგვისტოში.

ფრანგებმა შექმნეს უფრო მძიმე ნაღმსატყორცები კალიბრით 240 და 340 მმ, ფეთქებადი ნივთიერების წონით 50 და 100 კგ და სროლის სიშორით 2150 მ.

1910 წელს რუსეთში პირველი საწარმოო სახის ნაღმსატყორცი შეიქმნა პუტილოვის ქარხანაში, რომლის ტექტიკურ-ტექნიკური მონაცემები იყო შემდეგი:

| | |
|-----------------------------|------------|
| კალიბრი | – 152 მმ; |
| წონა საბრძოლო მდგომარეობაში | – 90 კგ; |
| ნაღმის წონა | – 16,5 კგ; |
| სროლის სიშორე | – 400 მ; |
| აწევის კუთხე | – 75°–80°. |

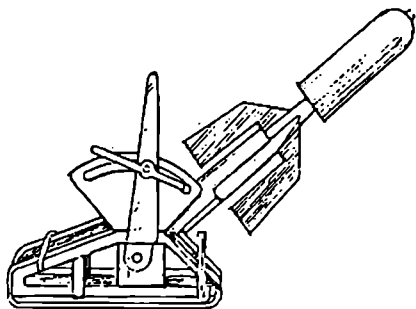
პირველი მსოფლიო ომის პერიოდში ნაღმსატყორცების რაოდენობა მკვეთრად გაიზარდა ყველა მეომარი ქვეყნის შეიარაღებაში.

ომის დასასრულისათვის გერმანიას ჰქონდა 16000, რუსეთს 1720 და საფრანგეთს 1830 ნაღმსატყორცი. მეორე მსოფლიო ომის დროს ნაღმსატყორცები უკვე სავსე არტილერიის ერთერთ მთავარ სახეობას შეადგენდა.

1912 წლის ბოლოს პუტილოვის ქარხანაში დამზადებული იქნა 122 მმ ბომბსატყორცი, მაგრამ ისიც არ იქნა წარმოებაში ჩაშვებული. პირველმა მსოფლიო ომმა თავიდანვე მიიღო პოზიციური ფრონტის სახე. უკვე აშკარად გამოჩნდა ნაღმსატყორცების და ბომბსატყორცების გამოყენების უპირატესობა. საჭირო გახდა მსუბუქი, უბრალო და მძლავრი საბრძოლო იარაღის შექმნა, ნაღმის დაკიდული ტრაექტორიით სროლის შესაძლებლობით. ბომბსატყორცის ლულად გამოყენებული იყო 76 და 107 მმ თითბურის მასრები, რომელთაც ზოგჯერ ჭიქებს უწოდებდნენ. ფეთქებად ნივთიერებად გამოიყენებოდა დენთი და საარტილერიო ჭურვების ელემენტები. ბომბსატყორცის გამართვა ხდებოდა ლულის ტუჩის მხრიდან. ბომბი მიფრინავდა წვადი ბიკფორდის ზონარით 142 მ-ზე და შემდეგ ფეთქებოდა.

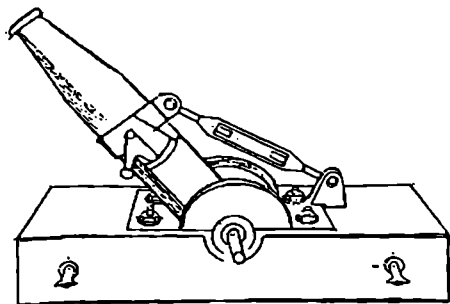
47 მმ კალიბრის ბომბსატყორცი 1916 წ შექმნა კაპიტანმა ლიხონინმა, რომლის მთავარ ელემენტს შეადგენდა მაღალი სიმტკიცის ფოლადისაგან დამზადებული გლუვი ლულა, რომელიც უძლებდა საკმაოდ მაღალ წნევას – 1200 კგ/სმ², რაც იძლეოდა 21 კგ ნაღმის 390 მ-ზე გასროლის შესაძლებლობას. მას ჰქონდა უბრალო კონსტრუქცია: გლუვი ლულა, სექტორული ამწე მექანიზმი და დგარი სავალი

თვლებით. ლულა იხურებოდა ჩამკეტით, რომელიც იყო მოსახსნელი დგუშით და დამრტყმელი მექანიზმით. ლულა მაგრდებოდა ფოლადის დგარზე. ჰქონდა რკალური სექტორი, კუთხის საზომი, შვეული ამწე სამარჯვი და მაფიქსირებელი სახელური. ნაღმსატყორცის წონა იყო 90 კგ, სროლის სიხშირე – 4 გასროლა წუთში (ნახ.1.2).



ნახ.1.2. 47 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი ნაღმით

| | |
|---------------------|--------------------|
| მასა ხის დგარით | – 150 კგ; |
| მასა თუჯის დგარით | – 200 კგ; |
| ნაღმის წონა | – 36 კგ; |
| მსუბუქი ნაღმის წონა | – 23,4 კგ; |
| სროლის სიშორე | – 510 მ; |
| სროლის სიხშირე | – 4 გასროლა წთ-ში; |
| მომსახურე პერსონალი | – 4 ჯარისკაცი. |



ნახ.1.3. 58 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი

58 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის გამოშვება დაიწყო 1915 წელს კაპიტან ლისონინის ხელმძღვანელობით. ის შედგებოდა გლუვი ლულისაგან, სახაზინო კორპუსისაგან, ხის ან თუჯის დგარისაგან. დამიზნებისათვის მას ჰქონდა ხრახნული ამწე და უბრალო სამიზნე მოწყობილობა. მისი ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები (ნახ.1.3.):

ეს ნაღმსატყორცი ხმარებაში იყო 1930 წლამდე წითელი არმიის შეიარაღებაშიც.

გამოჩენილი ფრანგი არტილერიისტი და თეორეტიკოსი გენერალი ერი (1855–1933) წერდა: "პირველმა მსოფლიო ომმა აჩვენა, რომ ფეხოსანი ჯარი თავისი გადაადგილებისას ბრძოლის ველზე აწყდება გაუთვალისწინებელ წინააღმდეგობას. მათ შორის ხშირად ყველაზე საშიშია ტყვიამფრქვევის საცეცხლე წერტილები, რომელებიც მოულოდნელად

იხსნებიან და შეუწყვეტლად მუსრავენ მოძრავ ცოცხალ ძალას. როცა გარკვეული საარტილერიო დამუშავების შემდეგ ფეხოსანი ჯარი გადადიოდა შეტევაზე, მათ

ხეღობრათ შაშხანების და ტყვიამფრქვევების უეცარი ცეცხლი. ისროდნენ ის ჯარისკაცები, რომლებიც სანგრებში იყვნენ შეფარებული საარტილერიო დამუშავების დროს. ასეთი საცეცხლე წერტილების დაზიანება-განადგურება შეიძლებოდა მხოლოდ მიზნობრივი საარტილერიო ცეცხლით, რომლის ჯგუფსაც უნდა ემოდრაე შემტევი ფეხოსანი ნაწილის ჯარისკაცებთან გვერდით“ [11]. პირველად სცადეს ფეხოსანი ჯარისაჟის მიემაგრებინათ საველე ზარბაზნები კალიბრით 75-77 მმ. ფიქრობდნენ, რომ მათი შორსმსროლელობა და სიზუსტე გადაფარავდა მათ დაბალ მანვერიებას. გამოყენებული იქნა აგრეთვე ცხენოსანი არტილერია. ამანაც ვერ გამოიღო სასურველი შედეგი. ცხენოსნები ვერ ბედავდნენ ბრძოლის ველზე გასვლას ტყვიამფრქვევის ცეცხლის ქვეშ და არ შეეძლოთ საარტილერიო გათვლის ფლანგების დაცვა. მძიმე ზარბაზნების გადაადგილება გადათხრილ რელიეფზე ძლიერ ძნელი შესასრულებელი აღმოჩნდა. გარდა ამისა მცირე კალიბრიანი ზარბაზნები არაფექტიური გამოდგა, მათ ვერ შეძლეს გაენადგურებინათ მიზანი, რომელიც განლაგებული იყო ბეტონის საყარში. საჭირო გახდა მსუბუქი, მოძრავი, მცირე გაბარიტის, დამანგრეველი ძალის მქონე ახალი საარტილერიო სისტემები და მათი შენიღბვა გარემოს ლანდშაფტის მიხედვით. მათ უნდა შეეძლებოდა დაეზიანებინა და მოესპო როგორც დია, ისე დახურული საცეცხლე წერტილები, როგორც პირდაპირი, ისე დაკიდული ტრაექტორიის ცეცხლით. ე.ი. ის უნდა ყოფილიყო ფეხოსანი ჯარის უშუალო მხარდამჭერი იარაღი.

პირველი მსოფლიო ომის დროს ამერიკის შეერთებული შტატების და გერმანიის ჯარში ფეხოსანი დანაყოფები აღჭურვილი იყო მორტირებით. საფრანგეთის, ინგლისის, პოლონეთის ჯარში კი ძირითადად გამოყენებული იყო სტოქსის სისტემის ნაღმსატყორცები, რომელიც წარმოადგენდა კაპიტან გობიატის მიერ შექმნილი კონსტრუქციის გაუმჯობესებულ ვარიანტს. მას ამზადებდნენ სტოქსის სასოფლო-სამეურნეო იარაღების დამამზადებელ ქარხანაში. ამრიგად ფეხოსანი ჯარის დანაყოფებში იყო 37-50 მმ კალიბრის ზარბაზნები, 60-80 მმ კალიბრის გაუბიცები და ნაღმსატყორცნები, რომელთაც გამოდევნეს მძიმე და რთული მოწყობილობის მორტირები საველე საარტილერიო შეიარაღებიდან.

იარაღის განვითარების ისტორია ითვლის მრავალ საუკუნეს. რომელიმე ტიპის იარაღის შექმნის გზა მდიდარია მრავალი შემთხვევით. ასე მაგალითად თავისი დაბადება და სახელი ნაღმსატყორცნმა მიიღო 1904 წლის 10 ნოემბერს, როდესაც პირველად ჩატარდა ნაღმსატყორცნიდან ოთხი გასროლა. ამ გასროლას ესწრებოდა პორტ-არტურის სიმაგრის დაცვის ხელმძღვანელი გენერალი რ.ი.კონდრატენკო, გენერალი ნადელინი და კაპიტანი ნობიატი. მათ შორის წარმოიშვა შემდეგი სახის საუბარი: “პირდაპირ ტყორცის ნაღმს”, თქვა ვილაცამ. “ნაღმსატყორცი ცული სახელი არაა, რომან ისიდორის-ძე?” – მიმართა ნადელინმა კონდრატენკოს. ასე დამკვიდრდა სახელი – ნაღმსატყორცი.

რუსეთში პირველ მსოფლიო ომამდე მიმდინარეობდა ნაღმსატყორცების მხოლოდ საცდელი ნიმუშების შექმნა. მხოლოდ 1910 წელს იქნა 152 მმ კალიბრის მორტირი დამზადებული. როცა საომარმა მოქმედებამ მიიღო პოზიციური ხასიათი, მაშინ წინა პლანზე წამოიწია ნაღმსატყორცების შექმნის საჭიროებამ. რუსეთის ჯარში ნაღმსატყორცებს განიხილავენ, როგორც ადგილობრივი ბრძოლის იარაღს, საი-

დანც ისროდნენ ფუგასურ ნაღმებს, ხოლო მსხვერველადი ნაღმების სროლას აწარმოებდნენ ეგრეთ წოდებული ბომბების სატყორცნებით – მორტირებით.

პირველი მსოფლიო და სამოქალაქო ომების გამოცდილების შედეგების მიხედვით ჩამოყალიბდა მთელი რიგი პარამეტრები, რის საფუძველზეც უნდა შექმნილიყო ნაღმსატყორცნების ძირითადი კონსტრუქციები. მათ მიეკუთვნებოდა:

- მცირე მასა და მანევრირება ბრძოლის ველზე;
- მარტივი მოწყობილობა და საიმედო ექსპლოატაცია;
- ნაღმის მაღალი ეფექტურობა მიზანთან შეხვედრისას;
- წარმოებაში ტექნოლოგიურობა და დაბალი ღირებულება;
- ლულის ხანგრძლივი მდევობა და სათანადო სიმტკიცე მის არეში აირების მიერ 1200 კგ/სმ² წნევის განვითარებისას.

ამ ამოცანების გადასაწყვეტად ოციან წლებში ყოფილ საბჭოთა კავშირში შეიქმნა სპეციალური სამმართველო, რომელშიც მიწვეული იყვნენ იმ დროინდელი ცნობილი კონსტრუქტორები: ვ.მ.ტროფიმოვი, მ.ფ.როზენბერგი, ვ.ი.დროლტოვსკი, ა.ა.სოკოლოვი და სხვები. მათ მიერ გაუმჯობესებული იქნა 58 მმ და 90 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნები და ნაღმები. ამ სამმართველოს გაუქმების შემდეგ აეროდინამიკური ინსტიტუტის ლაბორატორიის სპეციალური ჯგუფის “ღ“-ს მიერ ჩატარებული იქნა ნაღმსატყორცნების ძირეული შესწავლა. ამ ჯგუფს ხელმძღვანელობდა ცნობილი მეცნიერი არტილერიისტი ნ.ა.დორეველი. ამ ჯგუფის სამეცნიერო კვლევის ბაზაზე ჩამოყალიბდა რამოდენიმე საკონსტრუქტორო ბიურო ბ.ი.შავერინის, ვ.ნ.შამრინის, ი.გ.ტვერევსკის და ნ.ა.შავერინის ხელმძღვანელობით.

მათ მიერ შემუშავდა ნაღმსატყორცნი, როგორც სავიწვე საარტილერიო სისტემა, რომელიც გამიზნული იყო 45°-დან 80°-მდე კუთხით დაკიდული ტრაექტორიით სროლისათვის და სპეციალური სახის ნაღმის გამოყენებით, ცოცხალი ძალის, საბრძოლო ტექნიკის, დახურული საბრძოლო ობიექტების, სანგრების, თხრილების და ყველა სახის ნაგებობების დასაზიანებლად ან დასანგრევად, რომელიც განლაგებულია დახურულ ადგილებზე.

ნაღმსატყორცნები შეიძლება კლასიფიცირებული იყოს შეიარაღების სისტემის მიხედვით შემდეგნაირად:

საბრძოლო დანიშნულების მიხედვით:

- ოცეულის 50 – 60 მმ კალიბრის;
- ბატალიონის 82 – 107 მმ კალიბრის;
- პოლკის 120 – 160 მმ კალიბრის;
- დივიზიის 240 მმ კალიბრის.

კონსტრუქციული დანიშნულების მიხედვით:

- ლულის შემადგენლობის პრინციპით (ლულა ხრახნული ზოლებით);
- დარტყმის ენერჯის სისძირის პრინციპის მიხედვით – ხისტ საყრდენზე, გრუნტზე და უკუცემის მოწყობილობებით;
- ნაღმის ძირითადი მუხტის აალების პრინციპით (აალება გაფართოებული სქემით და სტოქსის სქემით);

- აწყოების სქემით - ყრუ ჩაკეტილი სქემით და პირობითი სამკუთხედის სქემით;
- ტრანსპორტირების საშუალების მიხედვით - მანქანის საბარგო ძარაში დამატებით, ბუქსირებით, ხელით, ცხენით, საკუთარი სავალი ნაწილით და ძირითადი კვანძების ხის ყუთებში შეფუთვით.

ნაღმსატყორცებს ბევრი თელიდა, როგორც საარტილერიო იარაღის დამახინჯებულ ნაირსახეობას და ვერ ხელდავდა მისი გამოყენების პერსპექტივებს.

მეორე მსოფლიო ომის წინა წლებში, ყოფილ საბჭოთა კავშირის სახელმწიფოში გათვალისწინებული იყო ყველა ტიპის ნაღმსატყორცის შემუშავება.

ზემოთ აღნიშნული ჯგუფის ხანგრძლივი კვლევის შემდეგ 1931-1938 წწ შეიქმნა 50, 60, 82, 107 და შემდგომ 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები. ყველაზე სრულყოფილი აღმოჩნდა 107 და 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები. 107 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი საპოლიგონო გამოცდების შემდეგ მიღებული იქნა შეიარაღებაში. მას ჰქონდა გლუვი ღულა, ორფეხა საყრდენი და კვადრატული ფორმის ფილა. მისი ტრანსპორტირება ხდებოდა თვლებით, დაშლილი სახით და ცხენებით. 1938 წელს რვა წლის მუშაობის შემდეგ ამ ჯგუფმა შექმნა 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი, რომელიც მიღებული იქნა შეიარაღებაში.

ამ ნაღმსატყორცის ბალისტიკა საფუძვლად დაედო შემდგომი მოდიფიკაციის ყველა სახის ნაღმსატყორცებს. საზღვარგარეთის ჯარში არსებული ნაღმსატყორცების კალიბრი იყო 81,4 მმ. იმ მიზნით, რომ გამოყენებული ყოფილიყო სხვა ბრძოლის დროს მოპოვებული ქვეყნის ნაღმები, შეიარაღებაში მიღებული იქნა 82 მმ კალიბრი.

1936 წელს ამ ჯგუფის ბაზაზე ჩამოყალიბდა მთელი რიგი მსხვილი სამეცნიერო-საკვლევო ინსტიტუტები.

1937 წელს ბ.ი. შავრინის ხელმძღვანელობით შეიქმნა 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი. მას ჰქონდა ახალი მრგვალი ფორმის საყრდენი ფილა, მცირე სიმაღლის დამრტყმელი მექანიზმი, გაუმჯობესებული კონსტრუქციის ამორტიზატორი, მექანიკური სამიზნე, კუთხის საზომი, ხოლო შემდეგ კი სამიზნე МП-22. ეს კონსტრუქცია აღმოჩნდა ოპტიმალური, და ნაღმსატყორცი მიღებული იქნა შეიარაღებაში 1938 წ. მის ბაზაზე იქნა დამუშავებული 50, 107 და 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის კონსტრუქციები, რომელთაც განიცადეს მოდერნიზაცია 1943 წ-ს. 1943 წელს შეიქმნა 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი ი.გ. ტავროვსკის და შემდეგ ბ.ი. შავრინის მიერ.

1944 წელს შეიქმნა 240 მმ კალიბრის ბ.ი. შავრინის კონსტრუქციის ნაღმსატყორცი.

1941-1945 წლებში დამზადებული იყო 311.800 ერთეული; ყველა კალიბრის ნაღმსატყორცი, მათ შორის 82 მმ კალიბრის - 165.000 და 120 მმ კალიბრის - 48.000. ომის შემდეგ გრძელდებოდა ნაღმსატყორცების კონსტრუქციების მოდერნიზაცია (ძირითადად 120 და 160 მმ კალიბრის). შემუშავდა აგრეთვე 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის მოდერნიზირებული კონსტრუქცია. თითქმის ყველა წამყვან ქვეყანაში ამჟამადაც მიმდინარეობს სამუშაოები ნაღმსატყორცების და მისი ნაღმების

სიმძლავრის, სროლის სიშორის, მანევრირების და წარმოების ტექნოლოგიურობის გასაუმჯობესებლად.

ყოფილ საბჭოთა კავშირის ჯარში მიღებული ნაღმსატყორცების შემოქმედთა ბიოგრაფიული მონაცემები შეტანილია მეორე მსოფლიო ომის ისტორიის ტომებში, საბჭოთა სამხედრო ენციკლოპედიის 1978 წლის გამოშვების ტომებში და სხვა-დასხვა სამხედრო თემატიკასთან დაკავშირებულ ლიტერატურულ წყაროებში.

აქ მოყვანილია, როგორც გამოჩაქისი პირველი ნაღმსატყორცის შემქმნელის ლეონიდ გობიატოს და თანამედროვე ნაღმსატყორცის ძირითადი პრინციპალური სქემის შემმუშავებლის ბორის ივანეს-ძე შაყრინის ბიოგრაფიული მონაცემები.

ლეონიდ ნიკოლოზის-ძე გობიატო დაიბადა 1875 წელს და გარდაიცვალა 1915 წ. 1896 წელს დაამთავრა საარტილერიო სასწავლებელი. 1902 წელს საარტილერიო აკადემია. პორტ-არტურის დაცვის დროს სამჯერ იყო დაჭრილი. დაჯილდოებული იყო 5 ორდენით და გიორგის სახელობის ოქროს იარაღით. იყო ტყვედ. იქიდან დაბრუნების შემდეგ ლექციებს კითხულობდა გენერალური შტაბის აკადემიაში 1908–1914 წლებში. პირველ მსოფლიო ომში ხელმძღვანელობდა საარტილერიო ბრიგადას, დაიღუპა 1915 წელს პერემიშლის სიმაგრის დაცვისას.

ბორის ივანეს-ძე შაყრინი დაიბადა 1902 წლის 10 მაისს, ქალაქ იაროსლავში რკინიგზელი მუშის ოჯახში. მან 1917 წლიდან დაიწყო შრომითი საქმიანობა. 1920 – 1925 წლებში დაამთავრა მუშათა მოსამზადებელი ფაკულტეტი და შევიდა ბუჟმანის სახელობის მოსკოვის ტექნიკურ უნივერსიტეტში, რომელიც დაამთავრა 1930 წელს, სპეციალობით – მასალათა გამძლეობა. 1932 წელს მას ნიშნავენ ინჟინერ-კონსტრუქტორად, შემდეგ კი სპეციალურ საკონსტრუქტორო ბიუროს უფროსად ქ. ხარკოვში. 1936 წელს მას ამტკიცებენ ლენინგრადში ერთ-ერთი ქარხნის სპეციალური საკონსტრუქტორო ბიუროს უფროსად, სადაც იმუშავა 1941 წლის ბოლომდე. 1942 წელს შაყრინი ინიშნება ნაღმსატყორცების შეიარაღების სამმართველოს მთავარ კონსტრუქტორად და ამ თანამდებობაზე მუშაობდა სიცოცხლის უკანასკნელ დღემდე 1955 წლის 9 ოქტომბრამდე. 1936 წელს მის მიერ არის შემუშავებული 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის კონსტრუქცია, რომლის ბალისტიკური მონაცემები საფუძვლად დაედო ყველა დანარჩენი კალიბრის ნაღმსატყორცს.

1937 – 1938 წლებში შეიმუშავა 50 და 107 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები.

1942 წელს მისი ხელმძღვანელობით დამუშავდა ნაღმსატყორცის ნაღმიით ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი კონსტრუქცია.

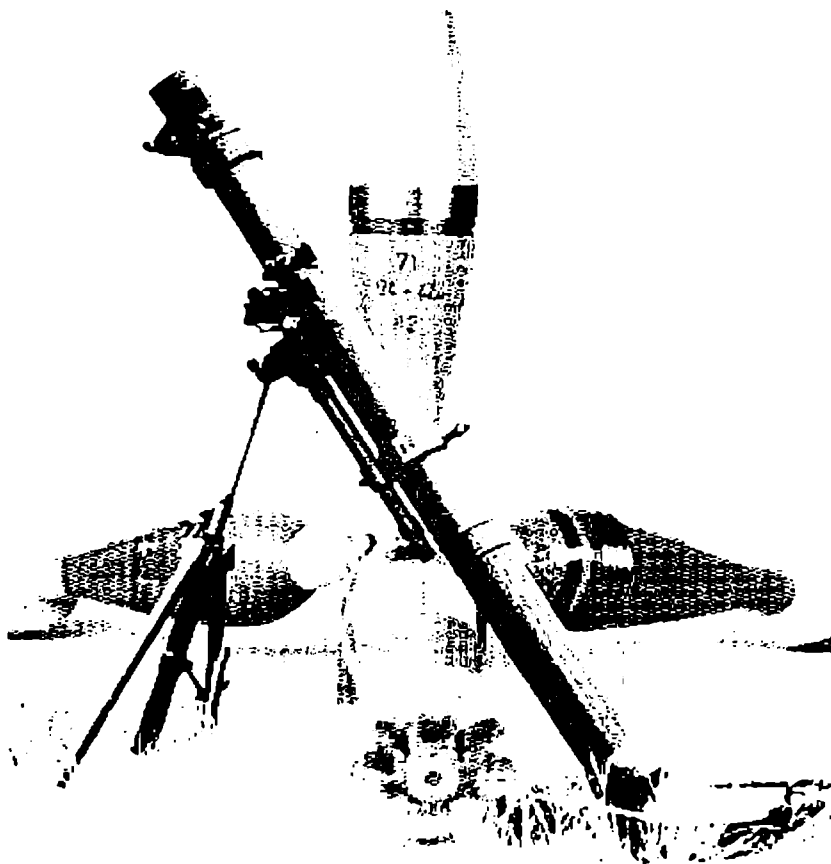
მასვე ეკუთვნის სიღრმითი ბომბების სატყორცნი დანადგარის *МБ4-200* და *МБ4-600*-ის შექმნა.

1938 წელს შეიმუშავა 120 მმ კალიბრის, 1943 წელს – 160 მმ კალიბრის, ხოლო 1950 წელს კი 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები.

მას ჰქონდა მინიჭებული სოციალისტური შრომის გმირის წოდება, იყო ლენინური პრემიის ლაურეატი, სამგზის სახელმწიფო პრემიის ლაურეატი, დაჯილდოებული იყო სამი ლენინის ორდენით, სუვოროვის II ხარისხის ორდენით, ორი შრომის წითელი ვარსკლავის ორდენით და მრავალი მედლით.

თავი 2

ჩრდილო ატლანტიკური ბლოკის
ქვეყნების "ევიარაღებაში" არსებული
ნაღმსატყორცნები და მათი ხასროლი
ნაღმების ტექტიკურ-ტექნიკური
მასხსიათებლები



ნაღმსაბრუნებლის წილი ჩრდილო ატლანტიკური ბლოკის ქვეყნების საარტილერიო ნაწილების შეიარაღებაში შეადგენს 35-60%-ს და ითვლება, რომ მოსაკალშიც ნაღმსაბრუნებლები არ დაკარგავენ თავის მნიშვნელობას, რადგანაც ისინი ჯარისკაცების მიერ უშუალოდ ბრძოლის ველზე გამოყენებიან და მათ დიდ დახმარებას უწევენ მოწინააღმდეგის მოსასპობად.

80-იანი წლების დასაწყისში ჩრდილო ატლანტიკური ბლოკის ქვეყნების ჯარის შეიარაღებაში იქნა მიღებული თანამედროვე კონსტრუქციის 51, 60, 81 და 120 მმ კალიბრის ნაღმსაბრუნებლები. ისინი პირობითად იყოფიან შემდეგ ჯგუფებად:

- მცირე წონის ნაღმსაბრუნებლები;
 - კალიბრი - 60 მმ,
 - წონა - 18 კგ,
 - სროლის სიშორე - 500-2000 მ,
- საშუალო წონის ნაღმსაბრუნებლები;
 - კალიბრი - 60-90 მმ,
 - წონა - 34-68 კგ,
 - სროლის სიშორე - 200-6000 მ,
- მძიმე წონის ნაღმსაბრუნებლები;
 - კალიბრი - 110 მმ-ის ზევით,
 - წონა - 90 კგ-ის ზევით,
 - სროლის სიშორე - 9000-13000 მ.

ჩრდილო ატლანტიკური ბლოკის ქვეყნების შეიარაღებაში გამოყენებული ნაღმსაბრუნებლების ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები მიცემულია ცხრ.2.1-ში. თვითმავალი ნაღმსაბრუნებლების დამატებითი ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები კი ცხრ. 2.2-ში [12], [15], [16], [17], [18].

საფრანგეთის ჯარის შეიარაღებაშია 60, 81 და 120 მმ კალიბრის ნაღმსაბრუნებლები, სადაც ზოგიერთ კონსტრუქციაში ნაღმის ჩატენვა ხდება ქვემეხის ანალოგიურად. მათ აყენებენ ჯავშანტრანსპორტიორებზე.

საფრანგეთის ჯარში ძირითად ნაღმსაბრუნებლად მიღებულია 120 მმ კალიბრის ნაღმსაბრუნებელი. არსებობს ამ კალიბრის რამდენიმე მოდიფიკაცია. კონსტრუქციული თვალსაზრისით ყველაზე დამახასიათებელია ნაღმსაბრუნებელი M51, რომელსაც აქვს ლულისაგან განუყოფელი სავალი ნაწილი, რომელიც დგარის როლსაც ასრულებს. სროლის დროს თვლების დრეკადი დაკიდების სისტემა გამოირთვება, ხოლო თვლები მუხრუჭდება. მისი მეორე მოდიფიკაცია დამზადებულია მალალ ლევირებული ფოლადისაგან და რამდენიმეჯერ უფრო მსუბუქია, ვიდრე M51. გარდა ამისა, არის კიდევ ორი მოდიფიკაცია, რომლებიც იღებება ჯავშანმანქანებზე.

ჩრდილო ატლანტიკური ბლოკის ქვეყნების შეიარაღებაში არსებული ნაღმსაბრუნებლების კონსტრუქციები ძირითადად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ფრანგული ფირმა "Hotchris-Brandt" არის ნაღმსაბრუნებლების ერთერთი უდიდესი მწარმოებელი და გამყიდველი. მათი 120 მმ კალიბრის ნაღმსაბრუნებელი MO-12RT61 გააჩნია ფრიალ საინტერესო კონსტრუქცია. მათ მიერ შემუშავებული 120 მმ კალიბრის ნაღმსაბრუნებელი "Brandt" M60 იწონის 80 კგ-ს. მასში გამოყენებულია მალალი სიმპტიკის მსუბუქი შენადნობები.

წრილობა ატლანტიკური ბლოკის ქვეყნების შეარჩევნებაში გამოყენებული ნაღმსატყორცების ტექნიკური-ტექნიკური მონაცემები

| ნაღმსატყორცის კალიბრი, ინდექსი, ქვეყანა | წონა საბრძოლო მდგომარეობაში, კგ | მომხსუნურ პერსონალი (ჯარისკაცი) | ნაღმის წონა, კგ | საწყობის სიმაღლე, მ/წმ | სროლის მანძილი, მ |
|---|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| 51 მმ XL3E1 დიდი ბრიტანეთი | 4,6 | 1 | 0,79 | - | 0,8 |
| 52 მმ ისრაელი | 7,9 | 1 | 1,02 | 78 | 0,48 |
| 60 მმ M224 აშშ | 7,8 | 2-3 | 1,7 | - | 3,5 |
| 60 მმ NR493 ბელგია | 22,1 | 1-3 | 1,37 | 132 | 1,8 |
| 60 მმ "კომანდო" საფრანგეთი | 7,7 | 1 | 1,72 | - | 1 |
| 60 მმ საფრანგეთი | 14,8 | 1-2 | 1,65 | - | 2 |
| 60 მმ "კომანდო" ბორტუგალია | 6,6 | 1 | - | - | 1 |
| 60 მმ "კომანდო" ესპანეთი | 7,4 | 1 | 1,43 | - | 1 |
| 81 მმ L16 დიდი ბრიტანეთი | 37,7 | 3 | 4,26 | 125 | 5,66 |
| 81 მმ NR475A1 ბელგია | 43 | 3 | 3-25 | 220 | 3,20 |
| 81 მმ MO-81-61C საფრანგეთი | 39,4 | 3 | 3,3 | - | 4,1 |
| 81 მმ M64 ისრაელი | 37 | - | 4 | 260 | 4,6 |
| 81 მმ ბორტუგალია | 38 | - | 3,3 | - | 2,85 |
| 81 მმ Mod. L-N ესპანეთი | 41 | 4 | 3,2 | - | 4,1 |
| 81 მმ Mvn72 შვეიცარია | 45,5 | - | 3,17 | 260 | 4,1 |
| 81 მმ M129 შვეიცია | 60 | 4-5 | 3,5 | 190 | 2,6 |
| 105 მმ ესპანეთი | 123 | 5 | 9,4 | - | 6 |
| 120 მმ MO-120-60 საფრანგეთი | 94 | 5 | 13 | 240 | 6,65 |
| 120 მმ MO-12-M65 საფრანგეთი | 144 | 5 | 13 | 240 | 6,65 9-APM |
| 120 მმ MO-120-LT საფრანგეთი | 203 | 5-6 | 13 | 240 | 6,65 9-APM |
| 120 მმ MO-120-RT-61 საფრანგეთი | 582 | 7 | 18,7 | 365 | 81-13APM |
| 120 მმ ისრაელი | 218 | 5-6 | 12,9 | 310 | 6,2 |
| 120 მმ M65 ისრაელი | 365 | - | 12,9 | 310 | 6,2 10,5 APM |
| 120 მმ Mod. L ესპანეთი | 328 | 6 | 13,2 | - | 6,25 |
| 120 მმ Mod. SL ესპანეთი | 229 | 5-6 | 13,2 | - | 6,25 |
| 120 მმ M/41C შვეიცია | 285 | 6 | 13,2 | 317 | 6,4 |
| 120 მმ Mod. JU შვეიცარია | 620 | - | 14,33 | 420 | 8,0 |
| ოვითმავალი ნაღმსატყორცები | | | | | |
| 81 მმ M125 AL(M29) აშშ | 44,6 | 6 | 4,23 | 265 | 4,7 |
| 106,7 მმ H106 A1(M30) აშშ | 305 | 6 | 12,26 | - | 5,65 |
| 120 მმ BTP M113 აშშ | - | 4 | 12,6 | 330 | 6,5 |
| 120 მმ BTP M113 ისრაელი | 108 | 5 | 12,9 | 310 | 6,2 |
| 120 მმ Mod.64 შვეიცარია | 239 | 5 | 14,33 | 420 | 8 |
| 160 მმ M66 ისრაელი | 1700 | 5 | 40 | - | 9,3 |

თვითშავალი ნაღმსატყორცნების დამატებითი ტექნიკური-ტექნიკური მონაცემები

| ნაღმსატყორცნი | სროლის სიხშირე, გასროლა/წთ | მაქსიმალური სისქარე, კმ/სთ | გასაკლელის მანძილის სიგრძე ერთი გაწყობათ, კმ |
|--|----------------------------|----------------------------|--|
| 81 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი SPIA ჯავშანტრანსპორტიორის ბაზაზე | 18 | 60 | 400 |
| 81 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი HS-30 ჯავშანტრანსპორტიორის ბაზაზე | 18 | 65 | 300 |
| 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი M113A1 ჯავშანტრანსპორტიორის ბაზაზე | 15 | 60 | 500 |
| 120 მმ კალიბრის თვითშავალი ნაღმსატყორცნი მსუბუქი ტანკის ბაზაზე | 15 | 80 | 600 |

გარდა ამისა, იგი აღჭურვილია აქტიურ-რეაქტიული ნაღმით, რითაც სროლის სიშორე გაზრდილია 2000 მ-ით.

ნაღმსატყორცნს "Brandt" M61-ს უშვებენ ორი ვარიანტის სახით: მოკლე და გრძელი ლულით (1100 და 1500 მმ შესაბამისად). საყრდენის ფილის კონსტრუქცია იძლევა 360°-იანი კუთხით შემობრუნების საშუალებას, ორფეხა საყრდენი დგარის გადაადგილების გარეშე. სროლისათვის გამოიყენება ყველა სახეობის ნაღმები, მათ შორის – ქიმიურიც.

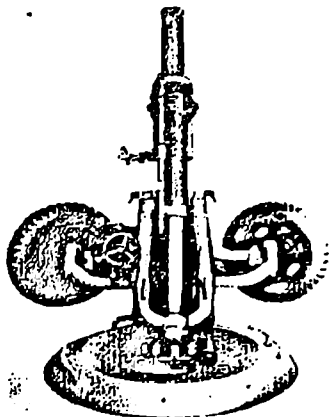
NATO-ს ბლოკის ქვეყნების ჯარში გამოყენებული მობილური ნაღმსატყორცნების ძირითადი მახასიათებლები 90-იან წლების მონაცემების მიხედვით მოცემულია ცხრ.2.3-ში, სადაც მრიცხველში ნაჩვენებია დამიზნების კუთხე ვერტიკალში, ხოლო მნიშვნელში კი ჰორიზონტალური დამიზნების კუთხე.

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი წარმოადგენს სისტემას, რომელიც შეიძლება გამოყენებული იქნას, როგორც მიწაზე, ისე ჯავშანტრანსპორტიორზე დაყენებით. ის თავისი განუღაღობით უტოლდება საშუალო ტანკს, ასეთ ნაღმსატყორცნს აქვს ბრძოლის ველზე სწრაფი მანევრირების საშუალება. ჯავშანტრანსპორტიორმა გარდა ნაღმსატყორცნისა უნდა გადაიტანოს გარკვეული რაოდენობის ნაღმები. ნაღმსატყორცნის ლულა მზადდება მაღალლეგირებული ფოლადისაგან, რომლის შიგა ზედაპირი მუშავდება განსაკუთრებული ტექნოლოგიით. სახაზინო კორპუსი იხსნება ლულის უკანა ნაწილის მხრიდან. მასში განლაგებულია დამცემი მექანიზმი, რომლითაც ინიცირდება გასროლა. სახაზინო კორპუსი თავისი სფერული ნაწილით მაგრდება საყრდენ ფილაში, ეს უკანასკნელი კი ჯავშანტრანსპორტიორის ძირზე. ორფეხა საყრდენი დგარი ანალოგიურია ძირითადი კონსტრუქციისა.

| ნაღმსატყორცი | ნაღმის წონა, კგ | სროლის სიშორე, კმ | სროლის საშუალო გეგმილი/წთ | დამიზნების ზღვრული კუთხეები | მასა საბრძოლო მდგომარეობაში, კგ | შეიარაღებაში მძღვების წელი |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| თხიშპაპალი | | | | | | |
| CS-61/67 60 მმ "ააიერ" საფრანგული | 1,35 | 2,6 | 20 | -11° — $+75^{\circ}$ 360° | 4500 | 1964 |
| L16 01 მმ FV432 დიდი ბრიტანეთი | 4,3 | 4,6 | 16 | -30° — $+85^{\circ}$ 360° | 16300 | 1971 |
| M125A1 81 მმ M113A1 აშშ | 4,2 | 4,5 | 18 | -45° — $+85^{\circ}$ 360° | 11390 | 1964 |
| M 106,7 მმ M113A1 აშშ | 11,7 | 5,42 | 15 | $+45^{\circ}$ — $+74^{\circ}$ 360° | 11700 | 1964 |
| "ტამპელა" 120 მმ M113A1 — ბზრ | 12,6 | 5,42 | 15 | $+45^{\circ}$ — $+85^{\circ}$ 360° | 10700 | 1969 |
| 120 მმ EMIT — ბზრ, | - | 8,0 | 10-15 | - | 2600 | პროექტი |
| საბუქირა ან სატარებალი | | | | | | |
| XL3E1 51 მმ დიდი ბრიტანეთი | 0,8 | 0,8 | 12 | $+90^{\circ}$ — $+80^{\circ}$ 360° | 4,5 | 1976 |
| "კომანდო" 60 მმ საფრანგული | 1,78 | 1,05 | 20 | $+30^{\circ}$ — $+85^{\circ}$ 360° | 8,1 | 1976 |
| M224 60 მმ აშშ | 1,8 | 2 | 20 | $+45^{\circ}$ — $+85^{\circ}$ 360° | 20,4 | 1978 |
| L16A1 81 მმ დიდი ბრიტანეთი | 4,3 | 5,4 | 20 | $+45^{\circ}$ — $+85^{\circ}$ 360° | 37,7 | 1972 |
| "ტამპელა" 120 მმ ბზრ | 12,6 | 6-5 | 15 | $+45^{\circ}$ — $+85^{\circ}$ 17° | 140 | 1968 |
| F1 120 მმ საფრანგული | 15,7 | 8,15 13(APM) | 10 | $+30^{\circ}$ — $+85^{\circ}$ 17° | 574 | 1973 |
| 120 მმ — ბზრ | - | 8 | 15 | - | 350 | პროექტი |

160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი (ფირმა "Tampella") შედგება ლულისაგან, საყრდენი ფილისაგან და ლაფეტისაგან (ნახ.2.1). მას არ გააჩნია ორფეხა საყრდენი დგარი. მისი ლულის აწევა და დაწევა ხორციელდება სპეციალური სახსრული ჭოკით, რომელიც წარმოადგენს დგარის ნაწილს და დაკავშირებულია საყრდენ ფილასთან. ის განლაგებულია ლულის შუა ნაწილში, რათა იოლი იყოს მისი აწევა ნაღმით გაწყობის დროს. დგარს აქვს გამაწონასწორებელი მექანიზმი, რომელიც შედგება ფოლადის ბაგირებისაგან. ისინი მიმაგრებულია ლულაზე მისი ტურიდან 1,92 მ-ის დაშორებით. ბლოკების სისტემის საშუალებით მძიმე საყრდენი ფილის ცენტრში მოთავსებულია სახაზინო კორპუსის სფერული თავის ჩასამაგრებელი. საყრდენი ფილის კონსტრუქცია იძლევა ნაღმსატყორცის 360°-ით შემობრუნების საშუალებას. ნაღმის დამატებით მუხტებს აქვს ბრტყელი კონფიგურაცია, რაც ლუ-

ლის კედელთან შეხებას გამოიციხავს. ამით თვითაალება გამოიციხულაა, მიუხედავად იმისა, რომ იქ ტემპერატურა შეიძლება იყოს 55°C.



ნახ.2.1. ფორმა "Tampella"-ს 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი საბრძოლო მდგომარეობაში

თადი განსხვავებაა წონასა და გაბარიტულ ზომებში.

81 და 107 მმ კალიბრის ნაღმების ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები მოცემულია ცხრ.2.4 და 2.5-ში, ხოლო 120 მმ კალიბრისათვის კი - ცხრ.2.6-ში. [16], [17].

(ცხრილი 2.4

81 მმ კალიბრი

| ძირითადი მახასიათებლები | მოდელი, მარკა | | | |
|-------------------------|----------------|------------|-----------|-------------|
| | HE(MKE MOD214) | MKE MOD238 | M301A | HE(M43A1B1) |
| ნაღმის წონა, კგ | 4,82 | 4,82 | 4,863 | 3,243 |
| ფუტკუბადი ნივთიერება | TNT | ინერტული | - | TNT |
| ამფიქოქის ტიპი | MKE MOD30 | MKE MOD30 | MKE MOD30 | M6-M8 |
| მთლიანი სიგრძე, მმ | 500,52 | 500,52 | 571 | 338,33 |
| საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | 331 | 331 | 171,8 | 213,6 |
| სროლის სიშორე, მ | 5850 | 5850 | - | 3017 |
| დამატებითი მუხტის ტიპი | M8 | M8 | M8 | M101 |

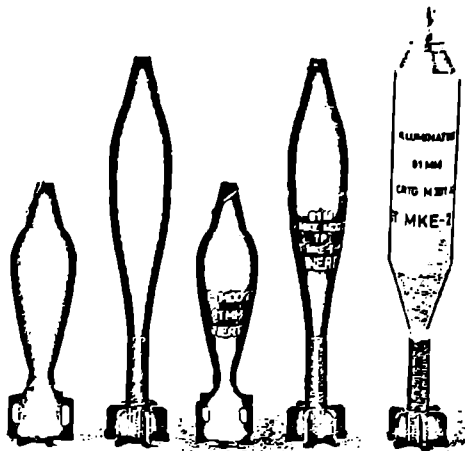
107 მმ კალიბრი

| ძირითადი მახასიათებლები | მოდელი, მარკა | | | |
|-------------------------------|---------------|------------|-----------------------|---------------|
| | M329-B1 | NKE MOD217 | M335A | M328A1 |
| ნაღმის წონა, კგ | 12,324 | 9,900 | 12,400 | 13,6 |
| ფეთქებადი ნივთიერება | TNT | ინერტული | საილუმინაციო ნაკეოური | WP |
| ამფეთქის ტიპი | M51 ASOR M557 | M51 A5 M73 | M501 (MTSD) | M51 ASOR M557 |
| ძირითადი ააღებადი მუხტის ტიპი | M2 | M2 | M2 | M2 |
| მოლიანი სიგრძე, მმ | 655 | 655 | 650 | 655 |
| საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | 298 | 292 | 293 | 293 |
| სროლის სიშორე, მ | 5500 | - | 5600 | 5600 |
| დამატებითი მუხტის მარკა | M36 | | M36 | M36 |

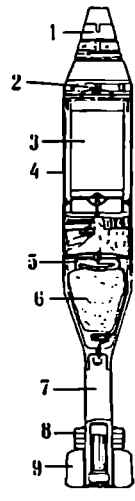
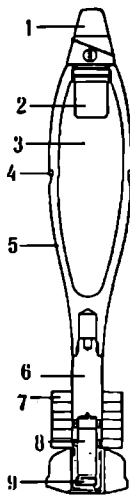
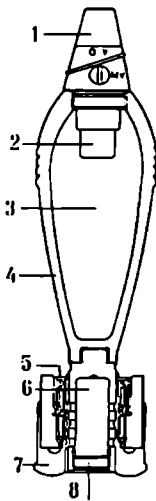
120 მმ კალიბრი

| ძირითადი მახასიათებლები | მოდელი, მარკა | | | |
|-------------------------|---------------|------------|---------------|-------------|
| | MKE MOD209 | MKE MOD228 | MKE MOD226 | MKE MOD236 |
| ნაღმის წონა, კგ | 17 | 17 | 17,4 | 16 |
| ფეთქებადი ნივთიერება | TNT | ინერტული | WP | - |
| ამფეთქის ტიპი | M51 ASOR M557 | M51 A5 M73 | M51 ASOR M557 | M501 (MTSO) |
| ამფეთქი მუხტის ტიპი | MKE MOD37 | MKE MOD37 | MKE MOD37 | MKE MOD37 |
| მოლიანი სიგრძე, მმ | 827 | 827 | 827 | 827 |
| საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | 365 | 365 | 365 | 365 |
| სროლის სიშორე, კმ | 8,18 | 8,13 | 8,180 | 8,132 |

ნახ.2.2.ა-ზე ნაჩვენებია 81 მმ კალიბრის მსხვერველადი, ბოლის წარმომქმნელა და გამანათებელი ნაღმების ესკიზური ნახაზები სათანადო განმარტებებით.



ნახ.2.2. 81 მმ კალიბრის ნაღმები



ნახ.2.2.ა

81 მმ კალიბრის M43AB1 ნაღმი

- 1 - ამფეთქი AZDM-111;
- 2 - ტეტრილის ტაბლეტი;
- 3 - ფეთქებადი მუხტი TNT;
- 4 - ნაღმის კორპუსი;
- 5 - დამატებითი მუხტები;
- 6 - ძირითადი მუხტები;
- 7 - სტაბილიზატორის კორპუსი;
- 8 - ძირითადი მუხტის მასრა.

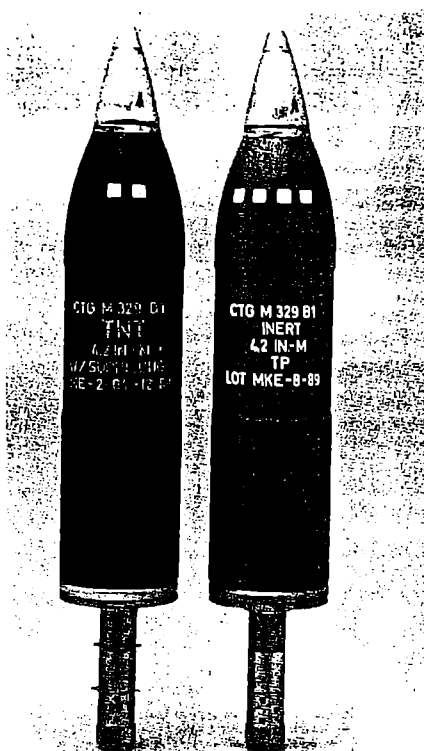
81 მმ კალიბრის MKE MOD214 ნაღმი

- 1 - ამფეთქი AZDM-111;
- 2 - ტეტრილის ტაბლეტი;
- 3 - ფეთქებადი ნივთიერება TNT;
- 4 - საობტურაციო ზონა;
- 5 - ნაღმის კორპუსი;
- 6 - სტაბილიზატორის კორპუსი;
- 7 - დამატებითი მუხტები;
- 8 - ძირითადი მუხტი;
- 9 - ჩასახრახნი რგოლი.

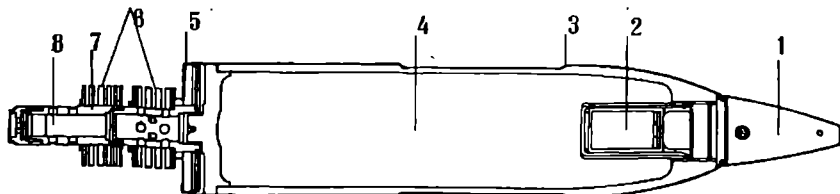
81 მმ კალიბრის M301 ნაღმი

- 1 - ამფეთქი DM 93 MTSQ;
- 2 - ტეტრილის ტაბლეტი;
- 3 - გამანათებელი ელემენტი;
- 4 - ლითონის კორპუსი;
- 5 - პარაშუტის საშავარი;
- 6 - პარაშუტის კორპუსი;
- 7 - სტაბილიზატორის კორპუსი;
- 8 - დამატებითი მუხტები;
- 9 - სტაბილიზატორის ფრთები.

107 მმ კალიბრის ნაღმი ნაჩვენებია ნახ.2.3-ზე, ხოლო მისი ესკიზური ნახაზი კი – ნახ.2.3.ა-ზე.

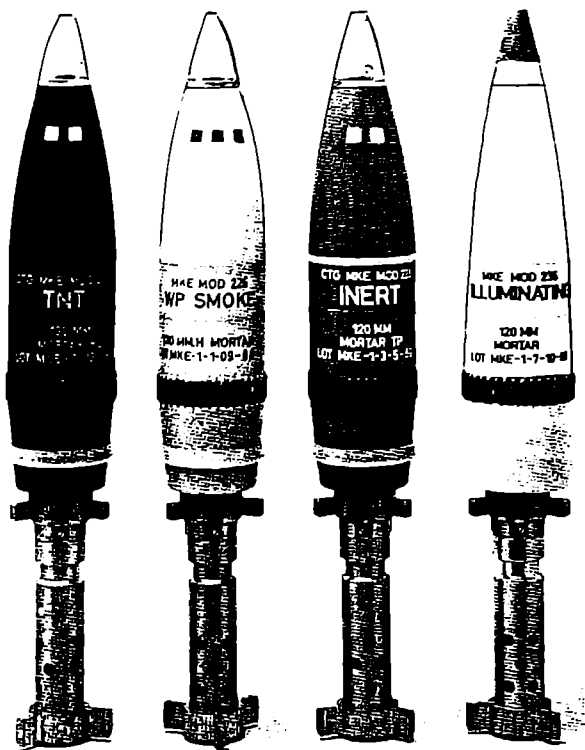


ნახ.2.3. 107 მმ კალიბრის ნაღმი



ნახ.2.3.ა. 107 მმ კალიბრის M 329 B1 ნაღმი

ყველა ეს ნაღმები ბრუნავენ ფრენის დროს. TO6A14-HY-12 ტიპის ნაღმსატყორცნის ლულები არის ზრახნკუთხვილიანი, რაც უზრუნველყოფს ნაღმების გაფანტვის შემცირებას. ასეთი ნაღმები ნაჩვენებია ნახ.2.4-ზე, ხოლო პრინციპული კონსტრუქციული სქემები სათანადო განმარტებებით კი – ნახ.2.4.ა-ზე.



ნახ.2.4. 120 მმ კალიბრის მბრუნავი ნაღმები

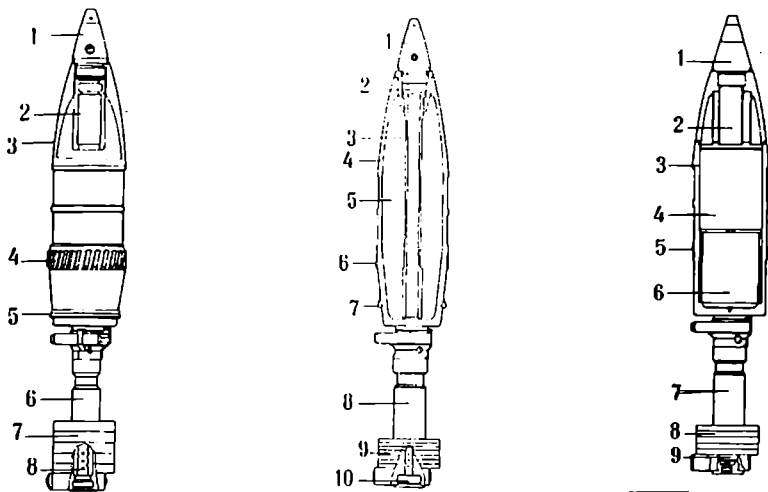
ბოლის წარმომქმნელი ნაღმი M58FF. შევსებულია 2,3 კგ წონის ოთხკლორიანი ტიტანით, ან 2,3 კგ წონის თეთრი ფოსფორით, ან ამავე წონის პლასტიფიცირებული თეთრი ფოსფორით.

ბოლის წარმომქმნელი დენტის წონა 0,2 კგ.

ინერტული შემავსებლის წონა 2,1 კგ.

დანარჩენი მახასიათებლები ისეთივეა, რაც მსხვერველ-ფუგასური ნაღმების. ანალოგიურია ბოლის წარმომქმნელი ნაღმის M58F-ის მახასიათებლებიც.

ზემოთ მოყვანილი ნაღმების ამფეთქის სახეები და გაბარტული ზომები მოცემულია ნახ.2.5 და 2.6-ზე, ხოლო ნახ.2.7 – 2.12-ზე გამოსახულია M68 P1, M67, M68, M70P1, TP M67 და TP M66 ამფეთქების ნახაზები ჭრილში მათი სათანადო ტექნიკური მონაცემების ჩვენებით. აქვე ნაჩვენებია 120 მმ კალიბრის ყველა ტიპის ნაღმები ჭრილში (ნახ.2.13 – 2.18). ასეთივე ანალოგიური კონსტრუქცია გააჩნიათ 81 და 107 მმ კალიბრის ნაღმებს. მათი შემადგენლობა ანალოგიურია რუსეთის ჯარში გამოყენებული საარტილერიო ჭურვების და ნაღმების ამფეთქებისა.



ნახ.2.4.ა

120 მმ კალიბრის MOD
209 მსხვერველადი ნაღმი

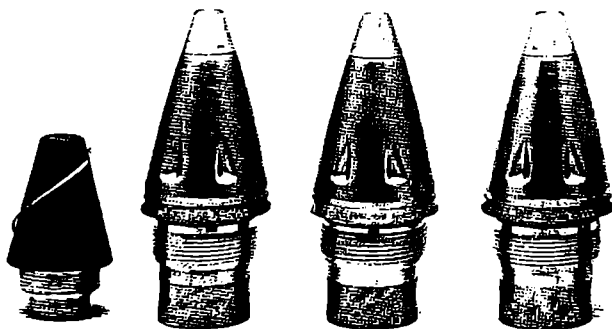
1 - ამფექთი M51AS ან M557; 2 - დეტონატორი; 3 - ნაღმის ზედა ნაწილი; 4 - დახრილი ღარები; 5 - პროფილირებული რგოლი; 6 - სტაბილიზატორის კორპუსი; 7 - დამატებითი მუხტები; 8 - ძირითადი მუხტი.

120 მმ კალიბრის MOD
226 ბოლის წარმოქმნელი
ნაღმი

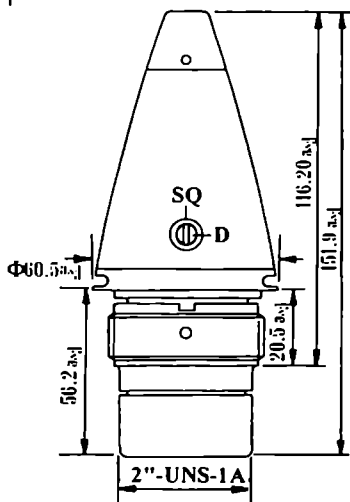
1 - ამფექთი M51AS ან M557; 2 - ტუტრილის ტაბლეტი; 3 - მილსა; 4 - ნაღმის კორპუსი; 5 - ბოლის ელემენტი; 6 - პროფილირებული რგოლი; 7 - თბურატორი; 8 - სტაბილიზატორის კორპუსი; 9 - დამატებითი მუხტები; 10 - ძირითადი მუხტი.

120 მმ კალიბრის MOD
236 გამანათებელი
ნაღმი

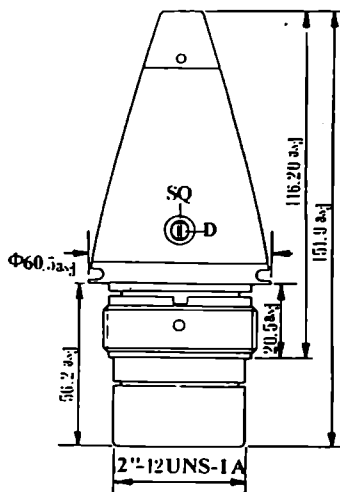
1 - ამფექთი MTSQ M501 ან DM93; 2 - დეტონატორი; 3 - ნაღმის ზედა ნაწილი; 4 - გამანათებელი ელემენტი; 5 - პროფილირებული რგოლი; 6 - ბარაშუტი; 7 - სტაბილიზატორი; 8 - დამატებითი მუხტები; 9 - ძირითადი მუხტი.



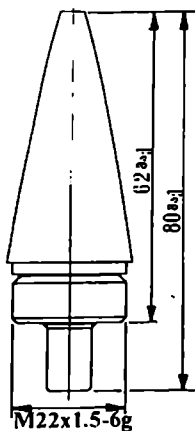
ნახ.2.5. ამფექტები



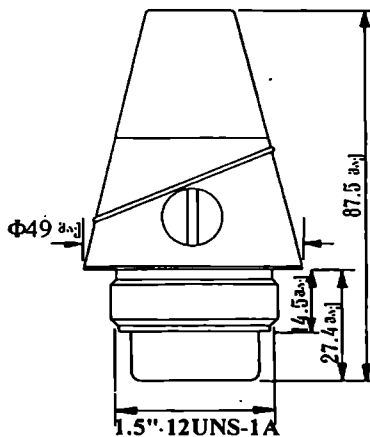
ამფეთქი - M51AS
 წონა - 975 გ,
 კალიბრი - 105 ÷ 203 მმ.



ამფეთქი - M572
 წონა - 1010 გ,
 კალიბრი - 105 ÷ 203 მმ.

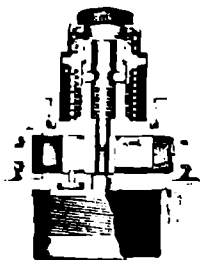


ამფეთქი - KZD 242
 წონა - 46 გ,
 კალიბრი - 33 მმ.



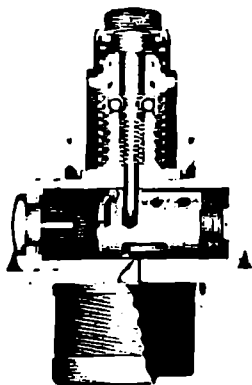
ამფეთქი - AZDM III A2
 წონა - 201 გ,
 კალიბრი - 81 მმ.

ნახ.2.6. ამფეთქების გაბარიტული ზომები



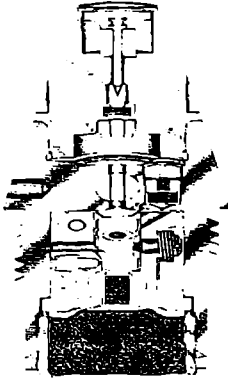
ნახ.2.7. ამფეთქი UT,
M68 P1

- ამფეთქის ტიპი
- გამოყენება
- გაწყობის შესაძლებლობა
- შეყენების პრინციპი
- აჩქარებისადმი წინააღმდეგობა
- უსაფრთხოების უზრუნველყოფა
- მუშაობის პრინციპი
- ვარდნის უსაფრთხოება
- ტრანსპორტირება
- არაპერმეტული შესრულების
- ამფეთქის მასა
- ამფეთქის სიგრძე
- შეფუთვა
- მყისიერი მოქმედების,
- 60, 81, 82 მმ ნაღმებში,
- არ გააჩნია,
- ინერციული,
- 130.000 მ/წმ², საცეცხლე წრედის გადაკეტვით,
- ცეცხლის ალის არხის ჩაკეტვით,
- მუშაობის დაწყება ლულის ტუჩიდან მინიმუმ 8 მ დაშორებით, როცა ნაღმის სინქარეა 68–72 მ/წმ,
- 3 მ სიმაღლიდან,
- ყველა ტიპის ტრანსპორტიით,
- 175 გ,
- 85 მმ,
- ჰერმეტიკული.



ნახ.2.8. ამფეთქი
UTU, M67

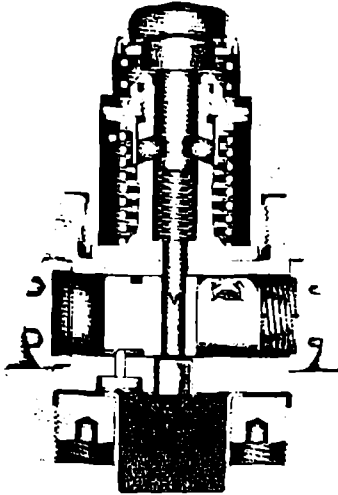
- ამფეთქის ტიპი
- გამოყენება
- გაწყობის შესაძლებლობა
- შეყენების პრინციპი
- აჩქარებისადმი წინააღმდეგობა
- უსაფრთხოების უზრუნველყოფა
- მუშაობის პრინციპი
- ვარდნის უსაფრთხოება
- ტრანსპორტირება
- არაპერმეტული შესრულების
- ამფეთქის მასა
- ამფეთქის სიგრძე
- შეფუთვა
- მყისიერი და შეყოვნებით,
- 81 და 82 მმ ნაღმსატყორცნებში,
- გაანჩია,
- ინერციული,
- 130.000 მ/წმ², საცეცხლე წრედის გადაკეტვით,
- ცეცხლის აღის არჩის ნაკეტვით,
- მუშაობის დაწყება ლულის ტუჩიდან მინიმუმ 8 მ დაშორებით, როცა ნაღმის სიჩქარეა 68–72 მ/წმ,
- 3 მ სიმაღლიდან,
- ყველა ტიპის ტრანსპორტით,
- 285 გ,
- 91 მმ,
- ჰერმეტიკული.



ნახ.2.9. ამფეთქი UTU, M68
(AU-29)

- ამფეთქის ტიპი
- გამოყენება
- გაწყობის შესაძლებლობა
- შეყენების პრინციპი
- აჩქარებისადმი წინააღმდეგობა
- უსაფრთხოების უზრუნველყოფა
- მუშაობის პრინციპი
- ვარდნის უსაფრთხოება
- ტემპერატურის დიაპაზონი
- მყისიერი და შეყოვნებით,
- 120 მმ ნაღმსატყორცნებში,
- მომენტალურა, შეყოვნება,
- ინერციული,
- 200.000 მ/წმ²,
- საცეცხლე წრედის გადაკეტვით,
- 10 მ დაშორებით ლულის ტუჩიდან,
- 3 მ სიმაღლიდან,
- -30 ÷ +50°C,

- ტრანსპორტირება
 - პერმეტული შესრულებს
 - ამფეთქის მასა
 - ამფეთქის სიგრძე
 - შეფუთვა
- ყველა ტიპის ტრანსპორტით,
 - 433 გ,
 - 105 მმ,
 - პერმეტული.



ნახ.2.10. საკვამლე ნაღმების ამფეთქის UT, M70 PI

- ამფეთქის ტიპი
 - გამოყენება
 - გაწეობის შესაძლებლობა
 - შეყენების პრინციპი
 - აჩქარებისადმი წინააღმდეგობა
 - უსაფრთხოების უზრუნველყოფა
 - მუშაობის პრინციპი
- მყისიერი მოქმედების,
 - 60, 81 და 82 მმ ნაღმებში,
 - არ გააჩნია,
 - ინერციული,
 - 130.000 მ/წმ²,
 - საცეცხლე წრედის გადაკეცვით,
 - მუშაობის დაწყება ლულის ტუჩიდან მინიმუმ 8 მ დაშორებით, როცა ნაღმის სიჩქარეა 68-72 მ/წმ,
 - 3 მ სიმაღლიდან,
 - ყველა ტიპის ტრანსპორტით,
- ავარდნის უსაფრთხოება
 - ტრანსპორტირება
 - არაპერმეტული შესრულების
 - ამფეთქის მასა
 - ამფეთქის სიგრძე
 - შეფუთვა
- 160 გ,
 - 78 მმ,
 - პერმეტული.



ნახ.2.11.
გამანათებელი
ნაღმების ამფეთქი
TP, M67

ამფეთქის ტიპი

გამოყენება

გაწყობის შესაძლებლობა

შეყენების პრინციპი

ანქარებისაღმი წინააღმდეგობა

უსაფრთხოების უზრუნველყოფა

ვარდნის უსაფრთხოება

ტრანსპორტირება

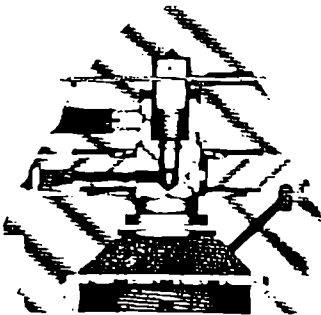
არაპერმეტული შესრულების

ამფეთქის მასა

ამფეთქის სიგრძე

შეფუთვა

- პიროტექნიკური დრო, დროის პერი-
ოდი 5 ± 38 წმ; ძირითადი პიროტექ-
ნიკური ნივთიურება - ცირკონიუმი,
- 81 და 82 მმ ნაღმსატყორცნებში,
- გააჩნია,
- ინერციული,
- 130.000 მ/წმ²,
- საცეცხლე წრედის გადაკეტვით,
- 3 მ-ის სიმაღლიდან,
- ყველა ტიპის ტრანსპორტით,
- 580 გ,
- 85 მმ,
- პერმეტული.



ნახ.2.12.
გამანათებელი
ნაღმების ამფეთქი
TP, M66

- ამფეთქის ტიპი – ბიროტექნიკური დრო, დროის პერი-
ოდი 5÷38 წმ; ძირითადი ბიროტექ-
ნიკური ნივთიერება – ცირკონიუმი,
- გამოყენება – 120 მმ ნაღმებში,
- გაწყობის შესაძლებლობა – გააჩნია,
- შეყენების პრინციპი – ინერციული,
- ანქარებისადმი წინააღმდეგობა – 130.000 მ/წმ²,
- უსაფრთხოების უზრუნველყოფა – საცეცხლე წრიდის გადაკეცვით.
- ვარდნის უსაფრთხოება – 3 მ-ის სიმაღლიდან,
- ტრანსპორტირება – ყველა ტიპის ტრანსპორტით,
- არაჰერმეტიკული შესრულების
- ამფეთქის მასა – 1265 გ,
- ამფეთქის სიგრძე – 108 მმ,
- შეფუთვა – ჰერმეტიკული.



ნახ.2.13. 120 მმ
კალიბრის საბრძოლო
ნაღმი M162P1

ნაღმის მასა – 12 500 გ.
ფეთქებადი ნივთიერების მასა – 2250 გ.
ამფეთქის შეყენება – 10 მ,
დენთი – NG,
ააღებადი მუხტი – NGB ტიპის,
მუყაოს მასრაში, მასით – 35 გ,
დამატებითი მუხტები (კელულოზის გარსში,
მასით – 75 გ,
ტრანსპორტირების ყველანაირი სახეობა.

| ბალისტიკური მონაცემები | | | | |
|------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| მუხტების რაოდენობა | V ₀ მ/წმ | X _კ მ | X _კ მ | წინეკა. ბარ |
| 0+1 | 121 | 400 | 1400 | |
| 0+2 | 162 | 800 | 2360 | |
| 0+3 | 200 | 1500 | 3370 | |
| 0+4 | 236 | 2000 | 4400 | |
| 0+5 | 267 | 2500 | 5280 | |
| 0+6 | 297 | 3000 | 6050 | 1030 |

შეფუთვა- თანი ცალი ხის ყუთში
გაბარატები – 66x31x18 მმ,
მასა – 35 კგ,
მოცულობა – 0,037 მ³.



ნახ.2.14. 120 მმ კალიბრის აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი M17

ნაღმის მასა - 13.42 კგ,
 სიგრძე ამფეთქით - 774 მმ,
 ამფეთქის მასა - 230 გ,
 ფეთქებადი მუხტის მასა - 368 გ,
 დამატებითი მუხტის მასა - 71 გ,
 რეაქტიული ძრავის მასა - 2910 გ,
 ტრანსპორტირების ყველანაირი
 სახეობა,
 შეფუთვა - ორი ცალი ხის ყუთში,
 გაბარიტები - 89x33x18 სმ,
 მასა - 42 კგ,
 მოცულობა - 0,053 მ³

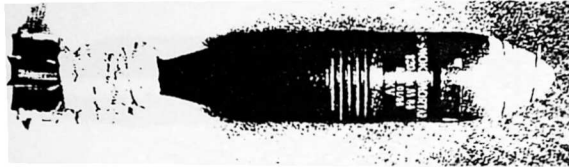
| ბალისტიკური მონაცემები | | | | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| მუხტების რაოდენ- ობა | V ₀ , მ/წმ | X _{ბა.} , მ | X _{ა.რ} , მ | წნევა, ბარ |
| 0+1 | 133 | 300 | 1500 | |
| 0+2 | 180 | 800 | 2500 | |
| 0+3 | 217 | 1600 | 3400 | |
| 0+4 | 251 | 2600 | 4100 | |
| 0+5 | 280 | 3500 | 4700 | |
| 0+6 | 307 | 4200 | 5300 | 981 |
| რეაქტიული ძრავით | | | | |
| 0+3 | 217 | 5100 | 7900 | |
| 0+4 | 251 | 5100 | 8500 | |
| 0+5 | 280 | 5100 | 8900 | |
| 0+6 | 307 | 5100 | 9400 | 981 |



ნახ.2.15. 120 მმ კალიბრის ბოლის წარმომქმნელი ნაღმი M64P1

ნაღმის მასა - 12400 გ,
 ბოლის წარმომქმნელი დენთის მასა -
 2450 გ,
 ამფეთქის ტიპი - UT M70P1,
 ამფეთქის შეყენება გასროლის შემდეგ
 - 8 მ,
 ძირითადი მუხტის მასა - 36 გ,
 დამატებითი მუხტის მასა - 76 გ,
 ტრანსპორტირების ყველანაირი სახეობა,
 შეფუთვა - ორი ცალი ხის ყუთში,
 გაბარიტები - 71x35x18 სმ,
 მასა - 38 კგ,
 მოცულობა - 0,045 მ³.

| ბალისტიკური მონაცემები | | | | |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| მუხტების რაოდენ- ობა | V ₀ , მ/წმ | X _{ბა.} , მ | X _{ა.რ} , მ | წნევა, ბარ |
| 0 | | 88 | | |
| 0+1 | 123 | 255 | 1410 | |
| 0+2 | 165 | 435 | 2375 | |
| 0+3 | 204 | 625 | 3400 | |
| 0+4 | 240 | 810 | 4400 | |
| 0+5 | 271 | 970 | 5250 | |
| 0+6 | 302 | 1100 | 6010 | 960 |



ნახ.2.16. 120 მმ კალიბრის მდგრადი ბოლის წარმოქმნილი მსუბუქი ნაღმა M84

ნაღმის მასა - 10350 კგ.

ამფუთვით:

ტიპი - M84,

შეყენების დრო 5-50 წმ,

ბოლის წარმოქმნის დრო - 3 წთ,

საბოლოო დენთის მასა - 1,2 კგ,

ძირითადი მუხტის მასა - 36 გ,

დამატებითი მუხტის მასა - 76 გ,

ტრანსპორტირების ყველაწინააღი სახეობა,

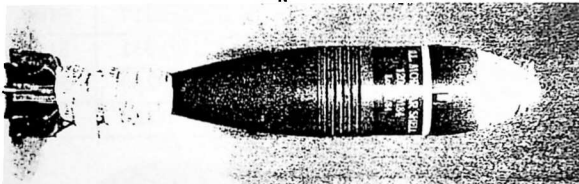
შეფუთვა - ორი ცალი ხის ყუთში,

გაბარიტები - 74x35x111 სმ,

მასა - 35 კგ,

მოცულობა - 0,047 მ³

| ბალისტიკური მონაცემები | | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------|
| მუხტების რაოდენობა | V ₀ მ/წმ | X _{კვ.} მ | X _{კვ.} მ | წნევა, ბარ |
| 0 | | 88 | | |
| 0+1 | 137 | 230 | 1260 | |
| 0+2 | 185 | 900 | 2560 | |
| 0+3 | 229 | 1300 | 3850 | |
| 0+4 | 266 | 1700 | 4850 | 440 |
| 0+5 | 303 | 2000 | 5850 | 570 |



ნახ.2.17. 120 მმ კალიბრის გამანათებელი მსუბუქი ნაღმა M84

ნაღმის მასა - 10350 კგ.

ამფუთვით:

ტიპი - M84

შეყენების დრო - 5-50 წმ,

განათება:

სიძლიერე, მინ - 100000 სნთ,

ფართის დიამეტრი - 1800 მ,

დრო - 50 წმ,

პარამეტრები:

გასნის სიმაღლე - 400 მ,

დაშვების სიჩქარე - 3 მ/წმ,

საბოლოო დენთის მასა - 1,2 კგ,

ძირითადი მუხტის მასა - 36 გ,

დამატებითი მუხტების მასა - 76 გ,

ტრანსპორტირების ყველაწინააღი სახეობა,

შეფუთვა - ორი ცალი ხის ყუთში,

გაბარიტები - 74x35x111 სმ,

მასა - 35 კგ,

მოცულობა - 0,047 მ³ა.

| ბალისტიკური მონაცემები | | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|------------|
| მუხტების რაოდენობა | V ₀ მ/წმ | X _{კვ.} მ | X _{კვ.} მ | წნევა, ბარ |
| 0 | | 88 | | |
| 0+1 | 137 | 230 | 1260 | |
| 0+2 | 185 | 900 | 2560 | |
| 0+3 | 229 | 1300 | 3850 | |
| 0+4 | 266 | 1700 | 4850 | 440 |
| 0+5 | 303 | 2000 | 5850 | 570 |



ნახ.2.18. 120 მმ კალიბრის
პრაქტიკული ნაღმი M63

ნაღმის შექმადგენლობა - კორპუსი,
ძლი, კუდა.

დახასარჯი ელემენტები: მაკეტის;
ძირითადი მუხტი.

ამფეთქის შეყენების მანძილი
გასრილის შემდეგ - 4-6 მ,
სრილის სიშირი - 500 მ 45°
კუთხის დაყენებისას,

ნაღმის მასა - 11600 გ,
მთლიანი სიგრძე - 508 მმ,
საგარჯიშო მაკეტის სიგრძე - 280 მმ,
საგარჯიშო მაკეტის მასა - 400 გ.
შეფუთვა - ორი ცალი ხის ყუთში
გაბარიტები - 74x35x18 სმ,
მასა - 35 კგ,
მოცულობა - 0,04 მ³.

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის საწვრთნელ-სამოსწავლო ნაღმები (Nico-ს სისტემა) არის მბრუნავი. სტაბილიზაცია მიიღწევა ფრენის დროს ნაღმის სიძქე-რიის ღერძის გარშემო ბრუნვის ხარჯზე. ამ სისტემის სპეციალური ნაღმები გამოიყენება საწვრთნელი სასწავლო სროლებისათვის.

ნაღმის მაკეტი და 22 მმ-იანი ძირითადი მუხტი იძლევიან პრაქტიკული წვრთნის საშუალებას.

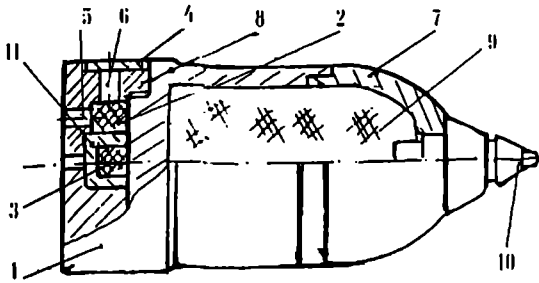
Nico-ს სისტემის ნაღმები (M931, M934 და M121) იძლევა პრაქტიკული წვრთნის საშუალებას მინიმალურ ფართზე. ამ სისტემის გამოყენებით შეგვიძლია წვრთნა ჩავატაროთ ყაზარმის სიახლოვეს. აღნიშნული სისტემის ფასი 50-ჯერ მცირეა, ვიდრე ნამდვილი საბრძოლო მასალებით ჩატარებული წვრთნები.

22 მმ-იანი ძირითადი მუხტების მიწოდება ხდება 4 ვარიანტში, რომლებიც 140-დან 500 მ-მდე მანძილზე საშუალებას იძლევიან იწარმოოს სროლები. ამრიგად პოლიგონებზე საწვრთნელ-სასწავლო გამოცდების ჩატარება არაა აუცილებელი.

ფირმა Nico-ს სისტემის 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ინტერული ნაღმს აქვს ერთმანეთთან ღერძულად შეერთებული ალუმინის კორპუსი და ფოლაადის სტაბილიზატორი. სტაბილიზატორის ნახვრეტში თავსდება 22 მმ ამომგდები მუხტი, რომელიც მასში ფიქსირდება თითბერის ზედაპირით. მუხტი ნაღმის მაკეტს ანიჭებს დასაშვებ სიჩქარეს, აგრეთვე საშუალებას იძლევა დაცული იყოს ღულა და ნაღმი დაზიანებისგან.

ასეთი ნაღმები აღჭურვილია სასწავლო ამფეთქით - M781, რომელიც აფეთქებისას გამოსცემს ხმას, კვამლს და სინათლეს, რაც აადვილებს ნაღმის დაცემის ადგილის განსაზღვრას. ეფექტურობისათვის ნაღმის კორპუსი შეიძლება შევსებული იყოს აალებადი სითხით. ასეთ შემთხვევაში ნაღმის ღირებულება შეადგენს სამტატო ნაღმის ღირებულების 75%-ს.

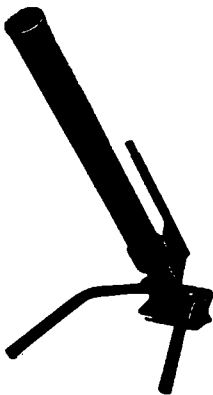
საინტერესოა იაპონური 50 მმ კალიბრის მბრუნავი ნაღმი, რომლის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.2.19-ზე.



ნახ.2.19. 50 მმ კალიბრის იაპონური მბრუნავი ნაღმი

- 1 - ფსკერი; 2 - ღუსითი; 3 - კაფსულა; 4 - მიმმართველი; 5 და 6 - ნახვრეტები; 7 - ნაღმის ზედა თავი; 8 - ძირითადი კორპუსი; 9 - გამხლეჩი მუხტი; 10 - ამფეთქი; 11 - მიღისა.

ლის კუთხვილის ღარებში, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ნაღმის ბრუნვითი მოძრაობა. ნაღმის ზედა თავი - 7, ძირითადი კორპუსი და ფსკერი - 1 ერთი მეორესთანა დაკავშირებული და ქმნის ჰერმეტიკულ მოცულობას, სადაც განლაგებულია გამხლეჩი მუხტი - 9 და ამფეთქი - 10. კაფსულა - 3 მოთავსებულია მიღისაში - 11, რომელიც ჩასმულია ფსკერის - 1 კორპუსში.



ნახ.2.20. ხელის 50 მმ კალიბრის ინგლისური ნაღმსატყორცი

- ნაღმის მასა - 1,14 კგ;
- სროლის სიშორე; 45° კუთხით და ოთხი დამატებითი მუხტით - 1700 მ;
- მინიმალური სროლის სიშორე - 360 მ;
- მაქსიმალური წნევა - 250 ბარ;
- მინიმალური წნევა - 237-232 ბარ.

ეს ნაღმი ნაღმსატყორცში იღება ლულის წინა მხრიდან. მას გააჩნია ფსკერი - 1, ღუსითით - 2 და კაფსულით - 3. ფსკერს შემოხვეული აქვს მიმმართველი - 4. ფსკერს - 1 გააჩნია ნახვრეტები - 5 და 6. მიმმართველი - 4 არ გამოდის ფსკერის ღარიდან, რის შედეგადაც შესაძლებელია ნაღმსატყორცის გაწყობა ნაღმით. კაფსულაზე დარტყმისას ააღდება ღუსითი - 2, წარმოქმნილი აირის მასა გამოედინება ნახვრეტებიდან - 5 და 6 და ჩაწნეხავს

ავტომატიკურ მიმმართველს ლულის კუთხვილის ღარებში, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ნაღმის ბრუნვითი მოძრაობა. ნაღმის ზედა თავი - 7, ძირითადი კორპუსი და ფსკერი - 1 ერთი მეორესთანა დაკავშირებული და ქმნის ჰერმეტიკულ მოცულობას, სადაც განლაგებულია გამხლეჩი მუხტი - 9 და ამფეთქი - 10. კაფსულა - 3 მოთავსებულია მიღისაში - 11, რომელიც ჩასმულია ფსკერის - 1 კორპუსში.

NATO-ს ქვეყნების ჯარის შეიარაღებაში არის სხვადასხვა მოდიფიკაციის 60-81-120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები, რომლებიც ნაჩვენებია შესაბამისად ნახ.2.20 - 2.40-ზე ტექნიკური მონაცემებით.

ტექნიკური მონაცემები:

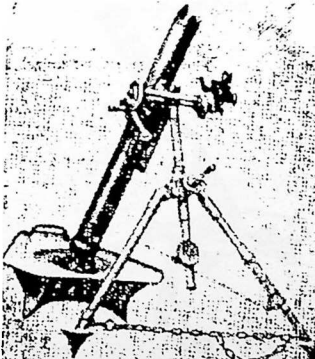
- ლულის შიგა დიამეტრი - 60,4^{მმ} მმ;
- ლულის გარე დიამეტრი - 66 მმ;
- ლულის სიგრძე - 650 + 1 მმ;
- მასა - 3 კგ;
- ლულის მასალა - სპეციალური ფოლადი 38X-ს ჯგუფის (CrMo4);
- მაქსიმალური მასა - 4,25 კგ;
- ამფეთქი - M4;



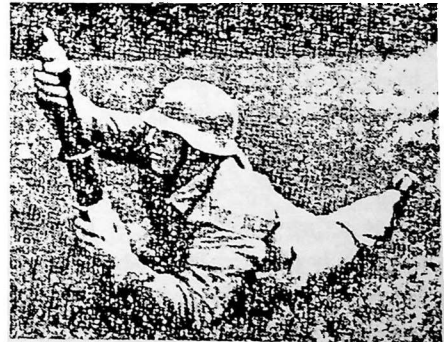
ნახ.2.21. ხელის 60 მმ
კალიბრის ინგლისური
ნაღმსატყორცი MO 60 CA
და MO 60 CV

| ტექნიკური მონაცემები: | MO 60 CA | MO 60 CV |
|----------------------------------|------------|------------|
| • ლულის სიგრძე — | 680 მმ; | 680 მმ; |
| • მთლიანი სიგრძე — | 850 მმ; | 680 მმ; |
| • წონა — | 10 კგ; | 7,5 კგ; |
| • სროლის სიშორე — | 30 გარ/წთ; | 30 გარ/წთ; |
| • სასროლი შექანისში — | ბურკეტული; | გრაუიტაც; |
| • სროლის სიშორე მაქსიმალური — | 1050 მ; | 1050 მ; |
| მინიმალური — | 100 მ. | 100 მ; |

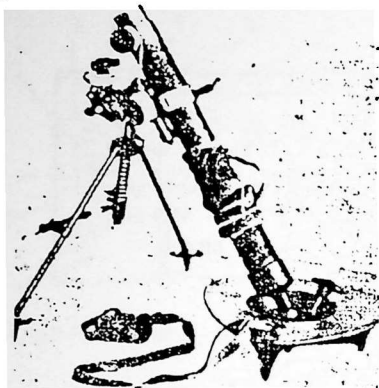
ნახ.2.22-ზე ნაჩვენებია 60 მმ კალიბრის მსუბუქი ნაღმსატყორცი M63, ხოლო ნახ.2.23-ზე კი ესპანური 60 მმ კალიბრის ნაღმსატყორციდან სროლის ფრაგმენტი. ნახ.2.24-ზე ნაჩვენებია ისრაელის წარმოების 60 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი. ხოლო ნახ.2.25-ზე ამერიკული 60 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი XM224 საბრძოლო მდგომარეობაში ორფეხა საყრდენით და მის გარეშე. ნახ.2.26-ზე ნაჩვენებია 60 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი "KOMMANDO".



ნახ.2.22. 60 მმ კალიბრის მსუბუქი
ნაღმსატყორცი M63



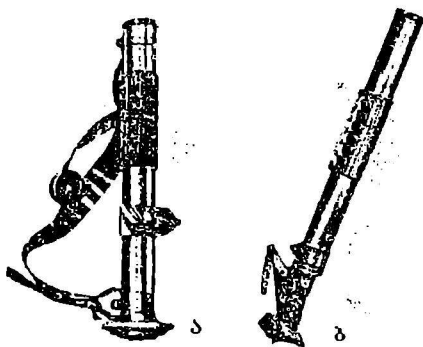
ნახ.2.23. ესპანური 60 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცი საბრძოლო
პოზიციაში



ნახ.2.24. ისრაელის
60 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი

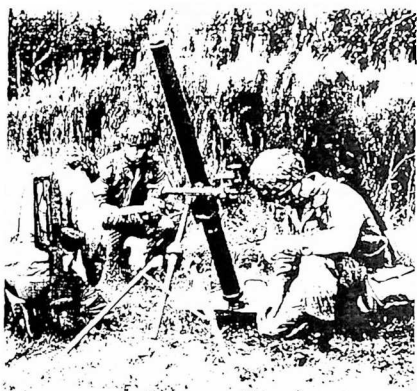


ნახ.2.25. 60 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი
XM224 საბრძოლო პოზიციაში, ორფეხა
საყრდენით და მის გარეშე



ნახ.2.26. 60 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცნი "KOMMANDO".

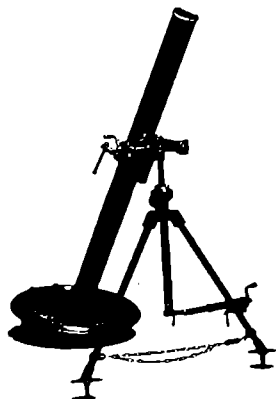
- ა - სასროლი სამარჯვის გარეშე;
ბ - სასროლი სამარჯვით



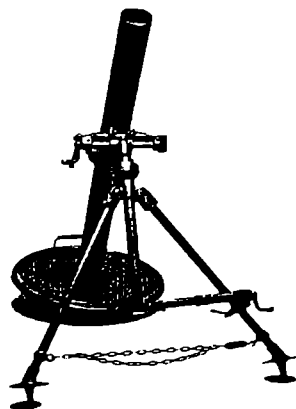
ნახ.2.27. 81 მმ კალიბრის MO 81 LLR
ნაღმსატყორცნი

ტექნიკური მონაცემები:

- სროლის მაქსიმალური სიშორე - 5700 მ;
- სროლის მინიმალური სიშორე - 250 მ;
- სროლის სიხშირე - 20 გასრ/წთ;
- სამუშაოდ გაწყობის დრო - 2 წთ;
- წნევა ლულის კამორაში - 123 მპა;
- ლულის სიგრძე - 1440 მმ;
- მაქსიმალური წონა - 42,6 - 45,2 კგ;
- საყრდენი ფილის წონა - 14,6 კგ;
- ორფეხა საყრდენის წონა - 12,3 კგ;
- ლულის წონა - 11,3 - 15,7 კგ.

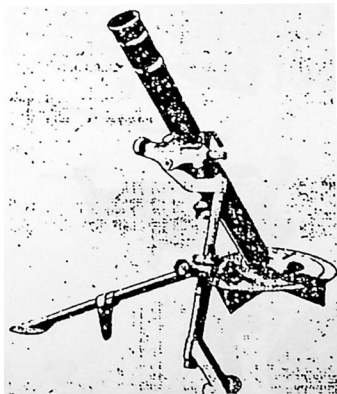


ნახ.2.28. 81 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცი UT-1



ნახ.2.29. 81 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცი NT-1

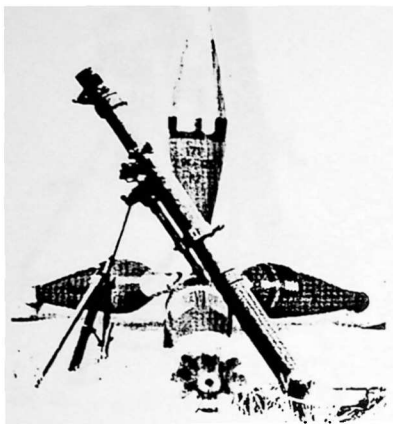
| ტექნიკური მონაცემები: | UT-1 | NT-1 |
|-------------------------|-------------|-------------|
| • მაქსიმალური წონა – | 71,2 კგ; | 58,85 კგ; |
| • ღულის წონა – | 28,1 კგ; | 21 კგ; |
| • ფილის წონა – | 19,6 კგ; | 15,35 კგ; |
| • ორფეხას წონა – | 23,5 კგ; | 22,5 კგ; |
| • ღულის შიგა დიამეტრი – | 81 მმ; | 81 მმ; |
| • ღულის გარე დიამეტრი – | 99 მმ; | 95 მმ; |
| • ღულის სიგრძე – | 1453 მმ; | 1157 მმ; |
| • სროლის სისქიერე – | 15 გასრ/წთ; | 20 გასრ/წთ; |
| • სროლის მაქს. სიშორე – | 5900 მ. | 3800 მ. |



ნახ.2.30. 81 მმ კალიბრის ინგლისური
ნაღმსატყორცი L16

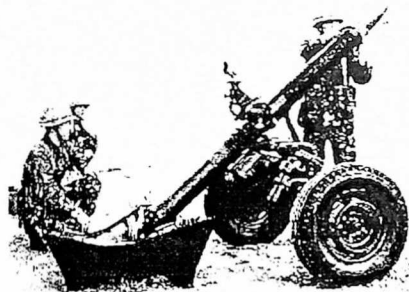
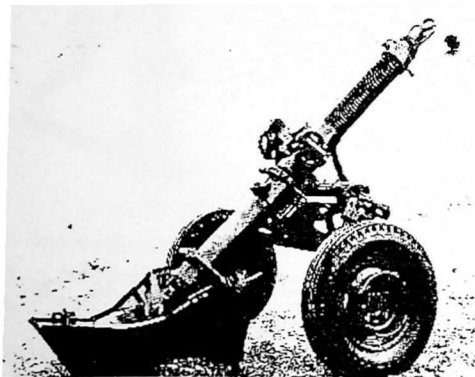
ნახ.2.30-ზე ნაჩვენებია 81 მმ კალიბრის ინგლისური ნაღმსატყორცი L16 ორიგინალური ორფეხა საყრდენით, ხოლო ნახ.2.31-ზე რუსული წარმოების 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი შესაბამისი ნაღმებით.

ამ კონსტრუქციის ნაღმსატყორცი ლიცენზიით 1995 წლიდან გამოიშვება იაპონიაშიც. მოდერნიზირებული კონსტრუქციის ინდექსებია L16A1 და L16A2. კონსტრუქცია მარტივია. ადვილად იშლება სამ ნაწილად, თითოეული წონით 11,6, 12,5 და 14 კგ. კომპლექტდება 81 მმ კალიბრის არსებული ნაღმებით და მისთვის ბრიტანული ფირმის



ნახ.2.31. რუსული წარმოების 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცია შესაბამისი ნაღმებით

ნახ.2.32-ზე ნაჩვენებია ფრანგული 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი HY-12.



ნახ.2.32. 120 მმ კალიბრის ფრანგული ნაღმსატყორცნი HY-12 სროლის და ტრანსპორტირების ფრაგმენტი

“Rocal ordnans“-ის მიერ შემუშავებული მსხვერველ-ფუგასური L41A5, ბოლის წარმოქმნელი L42A5, გამანათლებელი L54A1 და პრაქტიკული L27 ნაღმებით. მასი ძირითადი პარამეტრებია: კალიბრი 81,4 მმ; ღულის სიგრძე 1280 მმ; ღულის წონა 12,7 კგ; ღულის გარე დიამეტრი 86 მმ; ფილის დიამეტრი 546 მმ; სროლის სიშორე 100-5800 მ; სროლის ტემპი 15 გასრ/წთ; აწევის კუთხეები 45°-80°. L16A2 არის აშშ შეიარაღებაში და ცნობილია, როგორც ნაღმსატყორცნი M252.

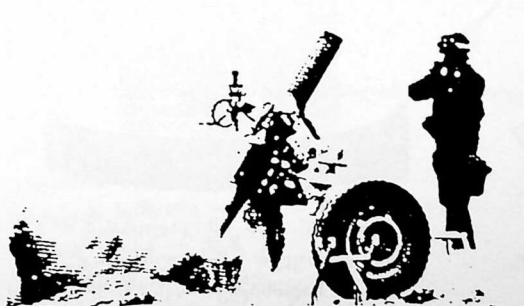
81 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნების მოდიფიკაციები, რომელთა ნაღმებით გაწეობაც ხდება სახაზინო კორპუსის მხრიდან, ძირითადად განკუთვნილია მბრუნავ ლა ფეტებზე დასაყენებლად მობილური სატრანსპორტო საშუალებების ძარაზე.



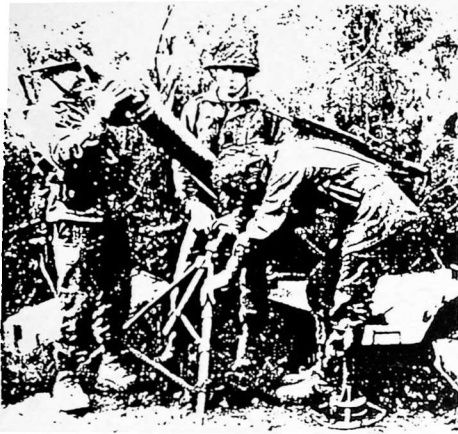
ტექნიკური მონაცემები:

- სიგრძე – 3100 მმ;
- სიგანე – 1900 მმ;
- სიმაღლე ნიძინაღურ პოზიციაში – 1350 მმ;
- მაქსიმალური წონა – 620 კგ;
- ღულის წონა – 143 კგ;
- საყრდენი ფილის წონა – 152 კგ;
- საკალი ნაწილის წონა – 275 კგ;
- ღულის შიგა დამატრი – 119,9 მმ;
- ღულის გარე დამატრი – 160 - 154 მმ;
- ღულის სიგრძე – 1900 მმ;
- აწევის კუთხეები – 35° - 80°;
- სროლის სიშორე – 8000 მ;
- სროლის სიხშირე – 5 გახრ/წთ;
- ნაღმი – MKE MOD 209 HE.

ნახ.2.33 და ნახ.2.34-ზე ნაჩვენებია 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის მოდიფიკაციები MO 120 RT, MO 120 LT და სროლის ფრაგმენტები.



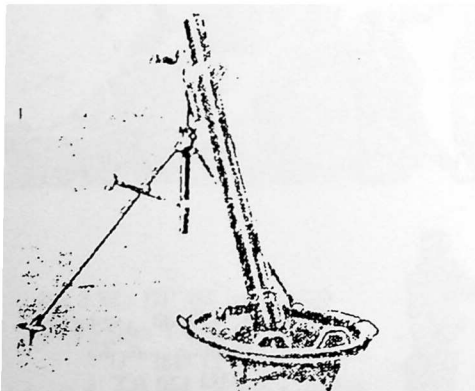
ნახ.2.33. 120 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცნი
MO 120 RT



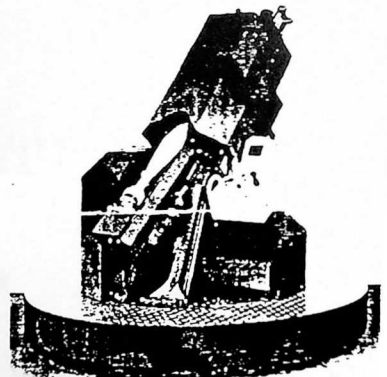
ნახ.2.34. 120 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცი MO 120 LT

- ტექნიკური მონაცემები: MO 120 RT
- სროლის მაქს. სიშორე – 13 კმ;
 - სროლის მინ. სიშორე – 100 მ;
 - სროლის სიხშირე – 18 გახრ/წთ;
 - სამუშაოდ გაწყობის დრო 1 წთ;
 - ლულის სიგრძე – 2060 მმ;
 - მაქსიმალური წონა – 643 კგ;
 - საყრდენი ფილის წონა – 200 კგ;
 - სავალი ნაწილის წონა – 310 კგ;
 - ლულის წონა – 133 კგ.

- MO 120 LT
- 7000 მ;
 - 300 მ;
 - 20 გახრ/წთ;
 - 1 წთ;
 - 1703 მმ;
 - 262 კგ;
 - 80 კგ;
 - 62 კგ.



ნახ.2.35. ფირმა "Tampella" -ს
120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი



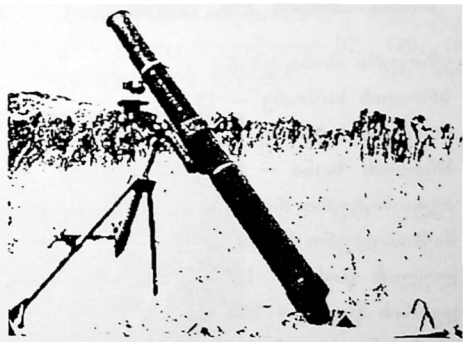
ნახ.2.36. 120 მმ კალიბრის
შვეიცარული სტაციონალური
ნაღმსატყორცი

ნახ.2.35-ზე მოცემულია ფირმის "Tampella"-ს 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი, ხოლო ნახ.2.36-ზე ნაჩვენებია შვეიცარიული სტაციონალური 120 მმ კალიბრის კომპლექსური შექმადგენლობის ნაღმსატყორცნი, რომელიც აღჭურვილია სროლას პროცესის კომპიუტერული სისტემით და აქვს შემდეგი ძირითადი პარამეტრები [19].

- სროლის სიშორე - 10 კმ,
- მაქსიმალური წონა - 1200 კგ,
- სროლის სიხშირე
 - ავტომატურ რეჟიმში - 4 გასროლა 20 წმ-ში,
 - ერთეული სროლის რეჟიმში - 6 გასრ/წთ,
- ხანაუგაციო კოორდინატების X-Y-ის ცდომილება - 0,35%,
- ნაღმის ფრენის აზიმუტი - 2 მილზე ნაკლები.

დანადგარი აღჭურვილია ნაღმის სროლის დროს საყრდენზე მოქმედი რეაქციის შემზღუდავი სისტემით, რომელიც უკუცემის ძალას ამცირებს 30%-ით. სისტემას შეუძლია სტაციონალურ საყრდენზე ბრუნვა 360° -ით. სროლის პროცესის მართვისათვის ნაღმსატყორცნი აღჭურვილია კომპიუტერული ტექნიკით, რაც უზრუნველყოფს მის მართვას, როგორც ჰიდრავლიკური, ისე პნევმატური მართვით.

ისრაილის ჯარში შეიარაღებაშია 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი, რომლის საბრძოლო პოზიციაზე განლაგების ფრაგმენტი ნაჩვენებია ნახ.2.37-ზე.

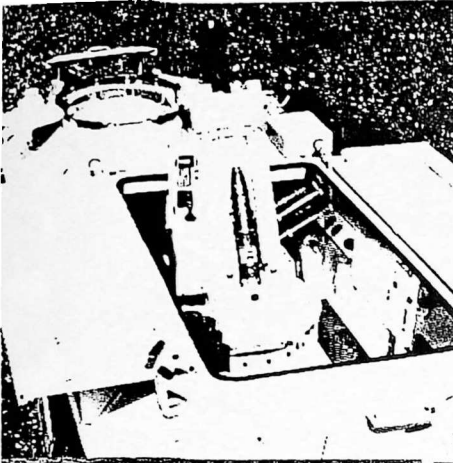


ნახ.2.37. 160 მმ კალიბრის ისრაილის ნაღმსატყორცნი HY-12 სროლის ფრაგმენტა

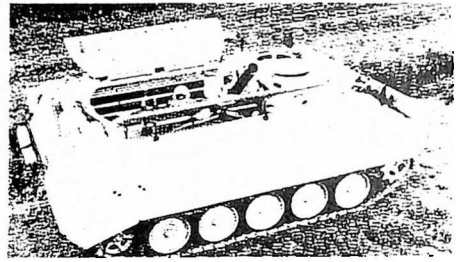
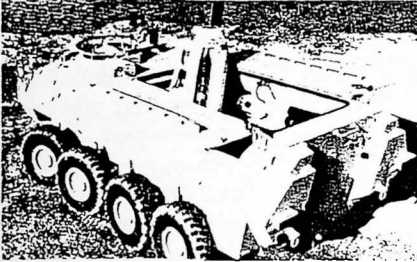
ტექნიკური მონაცემები:

- კალიბრი - 160 მმ;
- სროლის სიშორე - 200 - 8500 მ;
- ნაღმის წონა - 38,8 კგ;
- მთლიანი წონა - 1700 კგ;
- ტრანსპორტირება - ბუქსირებით.

120 მმ კალიბრის მობილური ნაღმსატყორცები ნაჩვენებია ნახ.2.38 - 2.40-ზე.



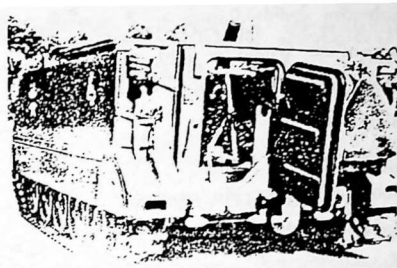
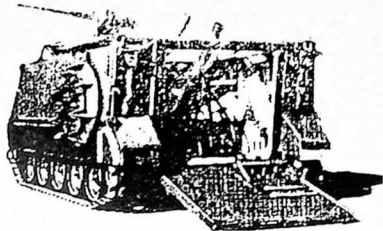
ნახ.2.38. 120 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცის
120 2R2M
სროლის ფრაგმენტი



ტექნიკური მონაცემები:

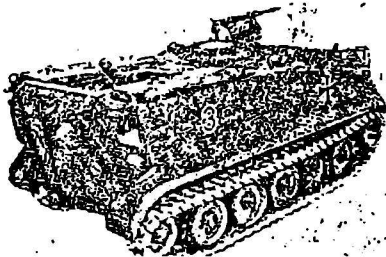
- სროლის სიშორე – 13 კმ;
- სროლის სიხშირე – 18 გასრ/წთ;
- სროლის ზონა – 360°;
- ავტომატური რეჟიმში სროლის სიხშირე – 40 გასრ/წთ;
- მაქსიმალური წონა – 1000 კგ;
- ლულის წონა – 117 კგ;
- დგარის წონა – 350 კგ;
- საყრდენი ფილის წონა – 450 კგ;
- სროლის ვერტიკალური კუთხეები – 42° - 85°;
- უკუცემისას მუხრუჭების გადატვირთვა – 150 - 35 ტ.

ჯავშანტრანსპორტიორზე დამონტაჟებული შვეიცარიული 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი ნაჩვენებია ნახ.2.39-ზე, ხოლო ნახ.2.40-ზე ნაჩვენებია გერმანული მობილური დანადგარი.

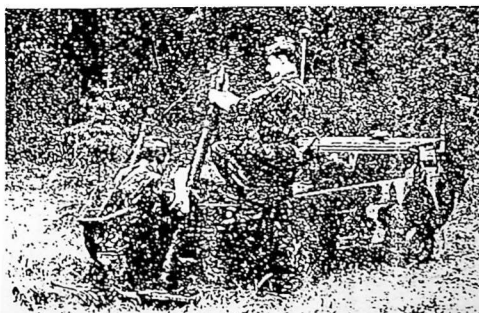


ნახ.2.39. ჯაგშანტრანსპორტიორზე დამონტაჟებული შვეიცარიული 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცსა

ნახ.2.40.
გერმანული
მობილური
დანადგარი



არსებობს სხვადასხვა მოდიფიკაციის 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცები, რომელთა შორის დღეისათვის ყველაზე ოპტიმალურ კონსტრუქციას წარმოადგენს რუსული მობილური დანადგარები "Нона", "Вена" და "Нона-СВК", მათი ტექნიკური პარამეტრები განხილულია მე-4 თავში, სადაც მოცემულია 82, 120, 160 და 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცების კონსტრუქციების აღწერა.

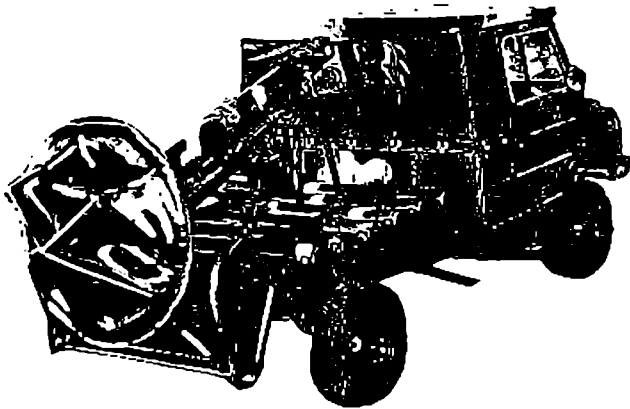


ნახ.2.41. მოტოციკლ "დნპრ-16"-ზე დაყენებული 82 მმ კალიბრის უკრაინული ნაღმსატყორცსა

ტექნიკური პარამეტრები:

- სროლის სიხშირე – 10–15 გასრ/წთ;
- სროლის სიშორე – 100 - 4000 მ;

- მომსახურე პერსონალი – 2 ჯარისკაცი;
- დანადგარის წონა – 330 კგ;
- ნაღმსატყორცნის წონა – 35 კგ;
- ნაღმის მასა – 3 კგ;
- ფუთქებადი ნივთიერების მასა – 2–2,5 კგ;
- ნაღმის ნამსხვრეუკები იფანტება – 3–10 მ²-ზე;
- ნაღმების რაოდენობა ერთდროულად გადატანისას – 30;
- ნაღმსატყორცნის გადატანის სიქარე – 90 კმ/სთ;
- მოტოციკლიდან მიხსნის და დაყენების დრო – 1–1,5 წთ;
- ნაღმის კორპუსი დამზადებულია თხელი კედლებით;
- ლულა დამზადებულია ტიტანის შილისგან.



ნახ.2.42. 120 მმ კალიბრის უკრაინული ნაღმსატყორცნი, რომელიც დაყენებულია ავტომანქანა "ЛУАЗ"-ზე [20]

ტექნიკური პარამეტრები:

- კალიბრი – 120 მმ;
- სროლის სიშორე – 10–15 გასრ/წთ;
- სროლის სიშორე – 500 – 7000 მ;
- მომსახურე პერსონალი – 2 ჯარისკაცი;
- საბრძოლო კომპლექტი – 16 ნაღმი;
- მთლიანი წონა – 2000 კგ;
- ნაღმსატყორცნის წონა – 180 კგ;
- ნაღმის წონა – 16 კგ;
- გადაადგილების სიქარე ასფალტიან გზაზე – 80 კმ/სთ;
- საბრძოლო მდგომარეობაში გადაყვანის დრო – 1,5 წთ.

2.1. საზღვარბარეთის ქვეყნების უშიარაალებაში არსებული ნალმსატყორცნების ძირითადი მუხტები

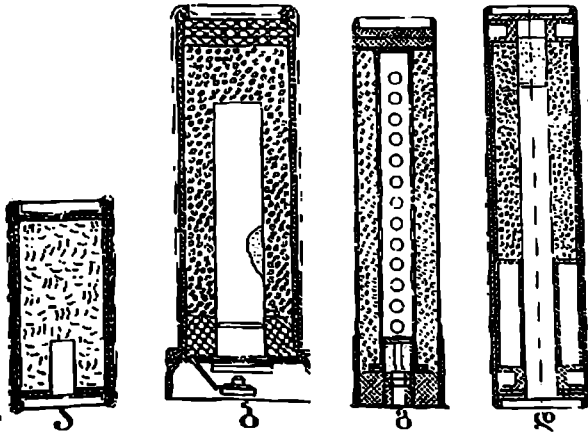
ნალმსატყორცნის ძირითადი მუხტი შეიცავს დარტყმითი მოქმედების აალებად კაფსულს, დენთის მუხტს, მასრას და საცობს. ყველა ცნობილი მუხტების კონსტრუქცია შეიძლება დაიყოს შემდეგნაირად: ნაყარი დენთის მუხტები, ფსკერული და ღერძული ტიპის აალებით, აკრეყილი მუხტები ფსკერული ტიპის აალებით [21], [22], [23],[24].

ცნობილია შემდეგი ღერძული აალების სახეობები:

- ქალაღდის მოკლე ღრუ მიღისა და ლითონური მიღისა (მუხტები 60 და 81 მმ კალიბრის ნალმსათვის, აშშ);
- ქალაღდის მოკლე ღრუ მიღისა მასრის მთელ სიგრძეზე (ნაღმები 81 და 120 მმ კალიბრის ნალმსათვის, საფრანგეთი);
- ლითონური მოკლე მიღისები დამატებითი აალებადით (52 და 60 მმ კალიბრის ნალმსათვის - ესპანეთი და ისრაელი);
- ქალაღდის და ლითონური პერფორირებული მიღისები დამატებითი ამაალებელი ელემენტებით (მუხტები 60, 81 და 120 მმ კალიბრის ნალმსათვის, საფრანგეთი, ბელგია).

მაალებელი მოწყობილობა მუხტებში ახორციელებს აალების პროცესის სტაბილურობას, მაგრამ ამავე დროს ართულებს მის კონსტრუქციას, ტექნოლოგიასა და ავტომატიზაციის პირობებს.

ფსკერული აალების ტიპის მქონე მუხტებს აქვს დამატებითი აალებადი ბოლიანი დენთი, რომელიც კომბინირებულია მარცვლოვანი და პიროქსილინის დენთის ნარევისაგან. დამატებითი მაალებელი მუხტი მოთავსებულია მასრის ფსკერზე ავტონომიური კაფსულის მიღისაში. სქემაზე (ნახ.2.43) მოცემულია პრინციპიაღური კონსტრუქციული სახე, ხოლო მათი მახასიათებლები მოცემულია ცხრ.2.7-ში.



ნახ.2.43. ძირითადი მუხტი

- ა - 60 მმ კალიბრის ამერიკული M302 ნაღმის;
- ბ - 81 მმ კალიბრის ისრაელის გამოშვების ნაღმის;
- გ - 120 მმ კალიბრის ფრანგული აქტურ-რეაქტიული ნაღმის;
- დ - 160 მმ კალიბრის ბოლიანი ისრაელის გამოშვების ნაღმის.

საზღვარგარეთის ქვეყნების უეიარადებაში არსებული ნაღმსატყორცების ძირითადი მუხტის მახასიათებლები

| ქვეყნის დასახელება | ნაღმ-სატყორცის კალიბრი | ნაღმის ტიპი და ინდექსი | მუხტის ინდექსი | კაუს-სულის ინდექსი | დენობის გარკვევა და მასა | აალებების სქემა | ძირითადი მუხტი | | მუხტის ტიპი | შპარას მასალა | შპარას დაფარვა | |
|--------------------|------------------------|------------------------|----------------|--------------------|--------------------------|-----------------|----------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|--|
| | | | | | | | დამატებითი | დენობის გარკვევა და შპარას მასა, გ | | | | |
| აშშ | 60 88 | M49 A2E2 | | | HF დსკური | ღერბული | - | - | ქვადლის შპარა 1/2 სფეროვანი | ქვადლი | ლაქონი | |
| | M2 | M302 | M5A1 | M32 | 2,6 | | | | | | | |
| | M19 | M83A3 | M6, M8 | M34 | HF დსკური | ფსკერული | | | | | | |
| | 81 88 | M43A1 | | | 7,7 | | | | | | | |
| | M1 | M56A1 | | | 7,7 | | | | | | | |
| | M29 | M57A1 | | | ფიგვი | | | | | | | |
| | | M362A1 | M6, M8 | M34 | | | | | | | | |
| | | M375 | M66 | M71A1 | | ფიგვი, 7,5 | ღერბული | | | | | |
| | 106,7 | M329A1 | | | K3A1 | ფსკერული | | | | | | |
| | M30 | M328A1 | M2A1 | M34 | | 8,0 | ფსკერული ფიგვი | | | | | |
| | M329A1 | M329A1 | | | 111 ფიგვი-ტუბი; 7,0 | ფსკერული | | | | | | |
| 015A1(15A) | 81 88 | 1,15 | | | 111 ფიგვი-ტუბი; 9,4 | ფსკერული | APII 1.01; 1.7 | | | | | |
| | 16A1 | Od | | | ფიგვი; 8,9 | ფსკვი | APII 1.2 | | | | | |
| | 106,7 | | | | | | | | | | | |
| | 11K2 | | | | | | | | | | | |

(ქვადლი-წით დაწე-ბეჭული)

ქვადლი, შუბა ცხ-ლანძინი თათბერის კალიბრი

პოლიეთილენი, რეზინი, ლათონის ცხილი

პოლიეთილენი, რეზინი, ლათონის ცხილი

პოლიეთილენი, რეზინი, ლათონის ცხილი

პოლიეთილენი, რეზინი, ლათონის ცხილი

პოლიეთილენი, რეზინი, ლათონის ცხილი

პოლიეთილენი, რეზინი, ლათონის ცხილი

პოლიეთილენი, რეზინი, ლათონის ცხილი

ქზრ.2.7-ის გაგრძელება

| შენიშვნა და აღნიშვნა | ნაღმართის ტიპი და ინდექსი | ნაღმართის ტიპი და ინდექსი | შუბტის ინდექსი | კაფის სულის იმეტი | დენობის შარკა და შარკა | ააღმართის სიქმა | დენობის შარკა და შარკა | | შარკის ტიპი | შარკის ტიპი | შარკის შარკა | შარკის დენობა |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------------|--|-----------------|------------------------|--|---------------------|-----------------------------------|--------------|---------------|
| | | | | | | | დენობა | შარკის ტიპი | | | | |
| საშარკო | 60 შ | M167 | | | HI ფარფი-ტები; 4,0 HI ფარფი-ტები; 7,9 | - | | შარკა 0,2 API-31 შარკა 0,3+0,3 | ლთონური პენფორაციის | ქალაქი, ლთონური (ოქლი) ქალაქი | ქალაქი | ლთონური |
| | 81 შ | 8H1B-62 | | ფიქ | | ფიქ | პეტარდა API | ქალაქი | ქალაქი | შარკა შარკის იმეტი ფენი ნიქტორიქი | ქალაქი | პარაფენი |
| | 120 | | | ფიქ | HI ფარფი-ტები; 7,8 | ფიქ | | 1,0 | ლთონური პენფორაციის | ქალაქი | ქალაქი | პარაფენი |
| | M51 MO-120 | | | ფიქ | HI | ფიქ | | | ლთონური პენფორაციის | ქალაქი | ქალაქი | პარაფენი |
| სარაქი | 52 შ | განა-ოქლი | | | HI ფარფი-ტები; 5,9 | დენობი | | API-0.9 | ლთონური | ქალაქი, ლთონური (ოქლი) | ქალაქი | პარაფენი |
| | 52 შ | განა-ოქლი | | ფიქ | HI ფარფი-ტები; 3,1 | ფიქ | შარკა-ლი 0,8 | | ლთონური | ფიქ | ქალაქი | პარაფენი |
| | 81 შ | განა-ოქლი | | ფიქ | HI ფარფი-ტები; 7,5 | დენობი | | API-0.9 | ლთონური | ქალაქი | ქალაქი | პარაფენი |
| 160 შ | ოქლი | | ფიქ | HI ფარფი-ტები; 4,1,8 | დენობი | | API-8.1 | ლთონური | ქალაქი | ქალაქი | პარაფენი | |

ცხრ.2.7-ის გაგრძელება

| ქვეყნის დასახელება | ნაღმ-სატყონების კალიბრი | ნაღმის ტიპი და ინდექსი | გუბტის ინდექსი | კაუ-სულის ინდექსი | დენობის მარკა და მასა | აალებს სქემა | ძირითადი მუხტი | | | მედიის ტიპი | მასხრის მასალა | მასხრის დიამეტრი |
|--------------------|-------------------------|------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|--------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|--|----------------|------------------|
| | | | | | | | დაბ-ტეხილი | დენობა-სუბრი | დენობის მარკა და მაღლებლის მასა, გ | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 3კანონი | 60 მმ | OD | ECIA მოდ. 120 | - | HF ფირფიტები; 5,2 | დერმული | - | პეტარდა AP7 | ლითონური | ქაღალდი, ალუმინის სრატნახი მარიო | ლაქო | |
| | 81 მმ | ბოლის წარმოქმნილი | ECIA მოდ. WSIP | - | HF ფირფიტები; 9,8 | ფსკერული | - | - | ქაღალდი | ქაღალდი | ლაქო | |
| 906000 | 81 მმ | OD | TAM 42 | - | HF ფირფიტები; 9,0 | დერმული | - | - | ქაღალდი | ქაღალდი | ლაქო | |
| | 120 მმ | OD | KPH/K | - | HF ფირფიტები; 26,6 | დერმული | - | - | ქაღალდი | ქაღალდი | ლაქო | |
| ბელ-303 | 60 მმ | OD | M61RINI | - | HF ფირფიტები; 3,8 | დერმული | - | ფორფიტა+ მარცვლი 0,34 | სხალებს პერფორაციით | ქაღალდი ფოლადის ფსკერი და თოთბურის (ციკლითი) ფიკვი | ლაქო | |
| | 81 მმ | OD | M61 | - | HF ფირფიტები; 7,7 | დერმული | - | AP77 + მარცვლი 0,6 | სხალებს პერფორაციით | სხალებს პერფორაციით | ლაქო | |

საზღვარგარეთის ჯარის შეიარაღებაში არსებული ნაღმსატყორცების ძირითად მუხტად გამოიყენება ფირფიტის ფორმის მქონე ნიტროგლიცერინის დენთი. 81 და 81 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცების ნაღმებში დენთს აქვს მოღუნული ფირფიტების ფორმა, რაც მიღწეულია მათი დაჭრის საკოორდინატო ტექნოლოგიით. ძაფების ჭრის მიმართულების შერჩევის ასეთი ფორმა ხელს უწყობს წვის პროცესის გავრცელებას მუხტის მთელ სიგრძეზე და ამით იძლევა ფსკერული მუხტების ტიპების გამოყენების გაფართოების საშუალებას.

ამერიკის შეერთებული შტატების ჯარში 106,7 მმ კალიბრის ნაღმების ძირითადი მუხტისათვის იყენებენ დენთის ორ სახეობას, დამზადებულს ნიტროგლიცერინის ფირფიტისაგან. მისი შემადგენლობა და გეომეტრიული ზომები მოცემულია ცხრ.2.8-ში. თერმოდინამიური მახასიათებლებით და შემადგენლობით ძირითადი მუხტის დენთი ახლოსაა რუსეთის ჯარში მიღებული ნიტროგლიცერინის სახის *HB* დენთთან. სხვა ქვეყნების დენთის შემადგენლობაში შედის ძირითადად შემდეგი კომპონენტები: ნიტროცელულოზა 51-67%; ნიტროგლიცერინი 34-43%; ცენტალიტი 0,6-2,2%. აზოტის შემცველობა ნიტროცელულოზში არის 12,2-13,2%, რითაც აიხსნება ამ დენთის ძალის სიძლიერე რუსეთის *HB* მარკის დენთთან შედარებით, სადაც გამოიყენება ნიტროცელულოზა აზოტით 11,8-12,1%. გარდა ამისა, დენთს ამატებენ 3%-ს დიბუტილფტალატს, რომელიც ხელს უწყობს აზოტის შემცველი ნიტროცელულოზის კარგ პლასტიფიცირებას, რაც აძლიერებს თერმოდინამიკურ მახასიათებლებს. იმისათვის რომ გადიდდეს ფხვიერიანობა, წერილი დენთის მარცვლები გრაფიტიზირდება. ძირითად მუხტებში დენთის აალების ინიციატორია კაფსულა და დამრტყმელი მოქმედების მილისა. კაფსულები ჩაიწნეხება მასრის ფსკერში. ისინი შედგებიან პიროტექნიკური შემადგენლობისაგან და აქვთ ლითონურ კორპუსში მოთავსებული მჩხვლეტავი მოწყობილობა. ძირითადი მუხტის ზოგიერთ კონსტრუქციას არის დამატებითი მაალეული *APII* დენთი, ნაყარი ან დაწნეხილი სახით.

იმისათვის, რომ გაიზარდოს დამცემის ცენტრში მოხვედრის საიმედოობა, ზოგიერთი ინგლისური, ესპანური და ისრაელური ძირითადი მუხტი აღჭურვილია ავტონომიური მოძრავი დამცემებით. ეს კი ნაღმის დამზადების სიზუსტეზე მოთხოვნების სიმკაცრის შემცირების საშუალებას იძლევა. თუმცა ამ შემთხვევაში რთულდება ძირითადი მუხტის კონსტრუქცია, ხოლო მისი დრეზულობა მატულობს.

ამერიკის შეერთებულ შტატებში და ფინეთში გამოიყენება ავტონომიური კაფსულის მილისები, რომლებიც იდგმება სტაბილიზატორის მილში.

ძირითადი მუხტის მასრები კონსტრუქციულად ანალოგიურია რუსეთის ჯარში მიღებული მასრებისა. ისინი შედგებიან ქაღალდის მილისგან და ლითონური ჭიქისაგან. იქ, სადაც გამოყენებულია ავტონომიური კაფსულის მილისები, მასრები წარმოადგენენ ქაღალდის საცობებიან მილისას. მილისები მზადდება ქაღალდის ფურცლისაგან დახვევის მეთოდით. ფენები იელინდება წებოთი, გარდა 106,7 მმ კალიბრის ბოლის წარმომქმნელი ნაღმის მუხტისა, რომელიც დამზადებულის პოლიეთილენისაგან.

ნაღმის სტაბილიზატორის მილისაში ძირითადი მუხტი ფიქსირდება მასრის კორპუსზე არსებული გამონაბერის-გასქელების ბაზაზე.

| ქვეყნის დასახელება | ნაღმის კატორი | დეჲნის მახასიათებლები | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-------|----------|-------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| | | შეცდენილობა | | | | | | | დეჲნის ფორმა | | | | | | |
| | | ნიტროცელულოზა | აზოტი | ნიტროგენოცენარი | ცენტრინილიტი | დიფენილაჲინი | დიბუტილიფტალიტი | დეჲნის ფორმა | სფინქ | სფინქ | დიამეტრი | წკადი ფენის სისქე | დეჲნის ძალა, კგ/კმ ² | წკადი ტექსტურა, კ | დეჲნის აბრეჲბი მსკე-ღობა, კმ/კმ |
| აჲჲ | 60 | 60,3 | 13,1 | 36,2 | 0,8 | - | - | დეჲნის ფორმა | - | - | 0,86 | 0,11 | 1168170 | 3701 | 834 |
| | 81 | 59,2 | 13,1 | 38,8 | 0,8 | - | - | | - | - | 1,4 | 0,27 | 1176556 | 3762 | 827 |
| | 106,7 | კვადრ | - | - | - | - | - | | დეჲნის ფორმა | - | - | - | - | - | - |
| დე-ღობი | 81 | 58,8 | 12,6 | 40,4 | - | - | - | ფორფიტა | 1,33 | 1 | - | 0,19 | 1172762 | 3783 | 830 |
| | 106,7 | 62,4 | 12,6 | 34,9 | 0,5 | - | - | ფორფიტა | 1,53 | 1,42 | - | 0,19 | 1148742 | 3571 | - |
| მარ-ეღი | 52 | 56,3 | 13,2 | 39,8 | 0,9 | - | - | ფორფიტა | 1,12 | 1,12 | - | 0,19 | 1178053 | 3749 | 850 |
| | 81 | 54,5 | 13,3 | 40,8 | 1,7 | - | - | | 1,27 | 1,1 | - | 0,17 | 1178053 | 3582 | 866 |
| | 160 | 53,6 | 13,2 | 42 | 2,5 | 1,4 | - | | 1,54 | 1,19 | - | 0,18 | 1171840 | 3628 | - |
| საფ-რან-გეოი | 60 | 59,2 | 11,8 | 40 | 1 | - | - | ფორფიტა | 1,25 | 0,96 | - | 0,13 | - | - | 842 |
| | 81 | 58,8 | 12 | 38,2 | 2,2 | - | - | | 1,24 | 0,98 | - | 0,15 | - | 3679 | - |
| | 120 | 59,3 | 12 | 38,2 | 1,2 | - | - | | 2,48 | 2,39 | - | 0,21 | - | - | - |
| ბეჲ-გე | 60 | 56,1 | 11,4 | 39,8 | 1,8 | - | 2,5 | ფორფიტა | 1,35 | 1 | - | 0,14 | - | - | - |
| | 81 | 54,4 | 13,1 | 39,1 | 2,2 | - | 0,5 | | 1,53 | 1,51 | - | 0,16 | - | - | - |
| ესპა-ნეოი | 60 | 58,3 | 12,6 | 40,1 | 0,7 | 0,8 | - | ფორფიტა | 1,59 | 1,36 | - | 0,14 | - | - | - |
| | 81 | 58,9 | 12,6 | 37,8 | 1,3 | 0,5 | - | | 1,57 | 1,37 | - | 0,14 | - | - | - |
| ფინე-თი | 81 | 55,8 | 11,4 | 41,4 | 1,4 | - | - | ფორფიტა | 1,57 | 1,5 | - | 0,16 | - | - | - |
| | 120 | 55 | 14,4 | 42,2 | 1,5 | 0,3 | - | | 1,8 | 1,48 | - | 0,14 | - | - | - |
| რე-სეოი | 81; 120; 240 | 58,5-60,9 | 11,8-12,1 | 40±0,9 | არა ნაკ. 0,8 | - | - | დეჲნის ფორმა | - | - | - | - | 1152454-1161389 | 3582 | 857-865 |

ძირითადი მუხტის კაფსულები უნიფიცირებულია. 60 მმ კალიბრის ნაღმისათვის ძირითადი მუხტის ღიაშტრია 16 მმ, 81 მმ-სათვის – 20 მმ; 106,7 მმ-სათვის – 34 მმ და 120 მმ-სათვის – 34 მმ (საფრანგეთი), 25 მმ (ფინეთი) და 38 მმ – 160 მმ კალიბრის ნაღმისათვის (ისრაელი).

ძირითადი მუხტის მასრის გარე ზედაპირზე ესმება სპეციალური ფენისაგან დამცველი ლაქის ან პარაფინის ფენა. ამერიკის შეერთებულ შტატებში იყენებენ წებოვანი ცელოფანის ლენტას, საფრანგეთში 120 მმ კალიბრის ნაღმის ძირითადი მუხტისათვის კი ქაღალდის კაფსულის შიგა და გარე ფენას შორის ათავსებენ ალუმინის თხელ ფოლგას.

იმისათვის, რომ მასრაში ღენტმა არ იმოძრაოს, მასრები დამატებით იტენება ქაღალდის, თექის, ლითონის, პენოპლასტის ან ქაღალდთან კომბინირებული საცობებით.

უნდა აღინიშნოს, რომ ძირითადად გავრცელებულია ნაყარღენთიანი ძირითადი მუხტები.

აალების სტაბილურობისათვის გამოყენებულია სხვადასხვა ტიპის როგორც ძირითადი ღერძული, ისე დამატებითი მაალებელი მოწყობილობანი.

ძირითად მუხტებში გამოყენებულია ფურცლოვანი და დისკური ფორმის ნიტროგლიცერინიანი ღენთი, რომელიც შემადგენლობით და ენერგეტიკული მაზასიათებლებით ახლოსაა რუსეთის ჯარში გამოყენებულ HB მარკის ღენტთან. ძირითადი მუხტის აალების საშუალებას წარმოადგენს მასრაში დაყენებული კაფსულა ან ავტონომიური დარტყმითი მოქმედების კაფსულის მილისა. ზოგიერთ ნაღმში გამოყენებულია ნაღმის სტაბილიზატორის მილისაში ჩახრახნილი მოძრავი შუალედური დამცემები, რომლებიც დამაგრებულია მასრის ცოკოლის ბოლოზე, რათა გაზრდილი იქნას აალების საიმედოობა.

თახი 3

ნაღებები - კონსტრუქციისა და მახასიათებლები



3.1. ნაღების ზოგადი მიმოხილვა, შევადგინელი ილუმინაცია, მარკირება და სპეციალური ნაღები

ნაღმი წარმოადგენს საბრძოლო საარტილერიო გასროლის ერთ-ერთ სახეობას ელემენტს, რომელიც გამიზნულია განსაზღვრული ობიექტების, გამაგრებების, ცოცხალი ძალის და ტექნიკის მოსასპობად ან დასაზიანებლად.

მეოცე საუკუნეში ნაღები ფართოდ გამოიყენებოდა საომარი მოქმედებების დროს.

მეორე მსოფლიო ომის დროს მარტო ამერიკის შეერთებულ შტატებში დაიხადებული იყო 377.000.000 სხვადასხვა კალიბრის ნაღმი.

ნაღმის კონსტრუქცია ისეთია, რომ გასროლის შემდეგ მისი სიმეტრიის ღერძი გადის მოძრავი მასის ცენტრზე და მდგრადია ფრენისას. ნაღმი მოქმედებაში მოდის მოხვედრისას, ამფეთქის მეშვეობით, რის შედეგადაც წარმოიქმნება დამაზიანებელი ფაქტორები – აფეთქების ტალღა, ლითონის ნამსხვრევები და სხვა.

ნაღმები დანიშნულების მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად: ძირითადი, სპეციალური და დამხმარე [22], [23].

ძირითადი დანიშნულების ნაღებია – ფუგასური, ფუგასურ-მსხვრეველი, მსხვრეველი, ბეტონის მსხვრეველი და ქიმიური ნაღმები.

სპეციალური ნაღებია – გამანათებელი, მიზნის მიმნიშნებელი, განათებული ზონის გადამღები და გადამცემი, ცეცხლ გამჩენი და ბოლოს წარმოქმნეული.

ცეცხლგამჩენი ნაღმები შეიძლება იყოს დარტყმითი და დისტანციური მოქმედების. დარტყმითი მოქმედების ნაღმები ძირითადად აღჭურვილია თვითაღლეადი ნივთიერებით. ზოლო დისტანციური მოქმედების კი ანალოგიურია საარტილერიო დისტანციური მოქმედების ჭურვისა.

ცეცხლგამჩენი ნაღმების გამოყენება იზღუდება მათ ანალოგიურ საარტილერიო ჭურვებთან შედარებით.

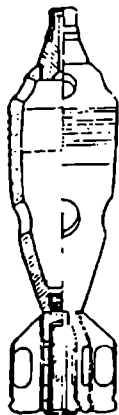
ქიმიური ნაღმები შედგენილობით და მოქმედებით ანალოგიურია ჩვეულებრივი საარტილერიო ჭურვებისა. დიდი მოცულობის ნაღმების გამოყენებისას გაცილებით იზრდება დაზიანების ფართის სიდიდე საარტილერიო ჭურვებთან შედარებით. თანახმად საერთაშორისო კონვენციისა ქიმიური ნაღმები აკრძალულია.

ქიმიური ნაღმების თავისებურებანი და სროლის ცხრილები მოტანილია 82 მმ კალიბრის ნაღმებისათვის სათანადო განმარტებებით 3.13-ში [24].

საცეცხლე ხაზზე სპეციალური ნაღმები მიაქვთ მოთხოვნილების მიხედვით. დამხმარე დანიშნულების ნაღმები არ გამოიყენება საბრძოლო მოქმედებისათვის. ისინი გამოიყენება სასწავლო-საწვრთნელ პირობებში და პოლიგონებზე სროლების ჩატარებისას (ნახ.3.1). ისინი შევსებულია ინერტული მასალით, ან აქვთ სპეციალური აეროდინამიური ნახვრეტები. აეროდინამიური ნახვრეტები უზრუნველყოფს ნაღმის მცირე მანძილზე სროლას და აადვილეს მის პოვნას გასროლის შემდეგ.

კალიბრის მიხედვით ნაღმები შეიძლება დაიყოს სამ ჯგუფად:

- 1) მცირე კალიბრის ნაღმები – 82 მმ-მდე;
- 2) საშუალო კალიბრის ნაღმები – 82 მმ-დან 120 მმ-მდე;
- 3) დიდი კალიბრის ნაღმები – 160, 240 და 420 მმ.



ნახ. 3.1.

სამოსწავლო
ნალმი

ყველა სახის ნალმი ხასიათდება წონითი ნიშნებით, რომელიც დაიტანება ნალმის კორპუსზე სათანადო ინდექსით, როგორიცაა [25]:

- - - - - მსუბუქი 3,5 %-დან 4,5 %-მდე;
- - - მსუბუქი 2,5 %-დან 3,5 %-მდე;
- - მსუბუქი 1,5 %-დან 2,5 %-მდე;
- მსუბუქი 0,5 %-დან 1,5 %-მდე;
- ნ (ნორმალური) ან მსუბუქი 0,5 %;
- + მძიმე 0,5 %-დან 1,5 %-მდე;
- + + მძიმე 1,5 %-დან 2,5 %-მდე;
- + + + მძიმე 2,5 %-დან 3,5 %-მდე;
- + + + + მძიმე 3,5 %-დან 4,5 %-მდე.

შენიშვნა. ეს წონითი მახასიათებლები აღებულია 82 მმ კალიბრის ავტომატურად ნალმსატყორცნის ნალმებისათვის, ხოლო დიდი კალიბრის ნალმებისათვის ეს მაჩვენებლები უნდა შემცირდეს დაახლოებით 2-ჯერ.

ნალმების წონა სროლების ჩატარებისას უნდა იყოს ერთი და იგივე ბალისტიკური ნიშნის მქონე.

ბალისტიკურ ნიშნად იწოდება ნამდვილი წონის გადახრა ნალმის ნახაზზე მოცემული წონიდან და მას აქვს პირობითი სახე. ნალმის ნახაზზე ნაჩვენებია ნომინალური გათვლილი წონა.

ნალმის წონის გადახრა არა უმეტეს $\pm 1/3$ % ნახაზზე ნაჩვენები წონიდან ითვლება ნორმალურად, შემოკლებით აღინიშნება "ნ".

ნალმის წონის გადახრა არა უმეტეს $\pm 2/3$ % ყოველი ნორმალური წონიდან აღინიშნება ნიშნით "+", ხოლო ნაკლებობით "-".

ყველა ეს მონაცემი უნდა შეესაბამებოდეს ნალმის და ნალმსატყორცნის ტექნიკურ პირობებს. ერთნაირი ბალისტიკური ნიშნიანი ნალმები იძლევა სროლის შედეგების ერთნაირ სახეს, როგორიცაა მათი სიბურჯდლე, მიზანთან მოხვედრისას,

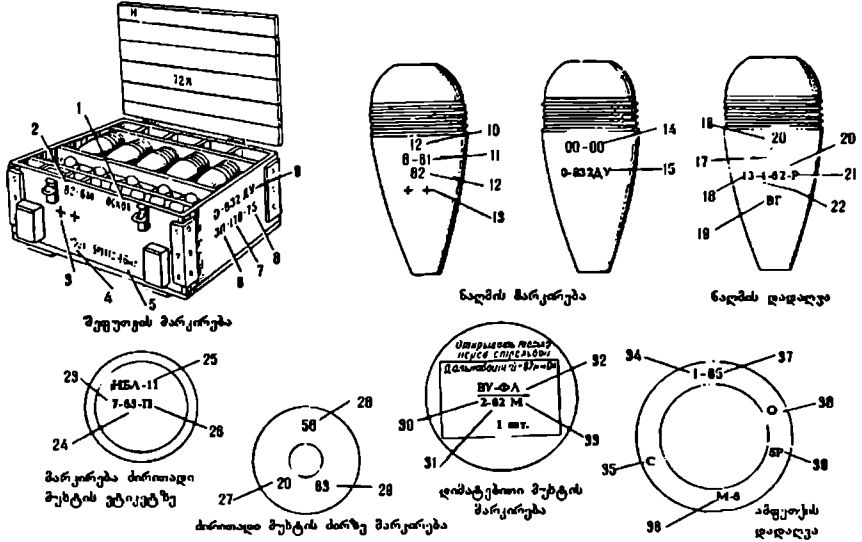
ნალმის ფრენის ტრაექტორიის მიხედვით ისინი იყოფა მბრუნავ და ფრთიან ნალმებად.

მბრუნავ ნალმს გასროლისას მიენიჭება თავისი სამკერძის ღერძის მიმართ საჭირო ბრუნვის სიხშირე, რის საფუძველზე ის იძენს გიროსკოპის თვისებას, ინარჩუნებს თავისი ღერძის მიმართულებას სივრცე ში და ფრენის დროს ხდება მდგრადი.

ამ დროს ნალმის კუთხური სიჩქარე აღწევს რამდენიმე ათასს წუთში მბრუნავი ნალმები გამოიყენება 120 მმ კალიბრის ნალმსატყორცნში, რომელიც მიღებულია ჩრდილო ატლანტიკური ბლოკის ჯარის შეიარაღებაში. ასეთ ნალმებს არა აქვთ სტაბილიზატორი. მათ გააჩნია სპეციალური მიმართველი ზოლი ნალმის კორპუსის ქვედა ნაწილში, სათანადო დახრილი შვერილებით, რომელიც შედის ლულის არხის კუთხვილებში და იწვევს მის ბრუნვას დენთის აფეთქებისას წარმოქმნილი აირების წნევის შედეგად.

სროლის ერთნაირ მანძილს და ტრექტორიის ერთნაირ სახეს, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს სროლების ცხრილების შედგენისათვის და ნაღმსატყორცნიდან სროლების ეფექტურობის გაზრდისათვის.

გარდა ამისა, ნაღმის კორპუსზე და მის შემადგენელ ნაწილებზე დატანილია სათანადო ინფორმაცია (ნახ.3.2) (მაგალითად აღებულია 82 მმ კალიბრის ნაღმი 2K21 სისტემისათვის).



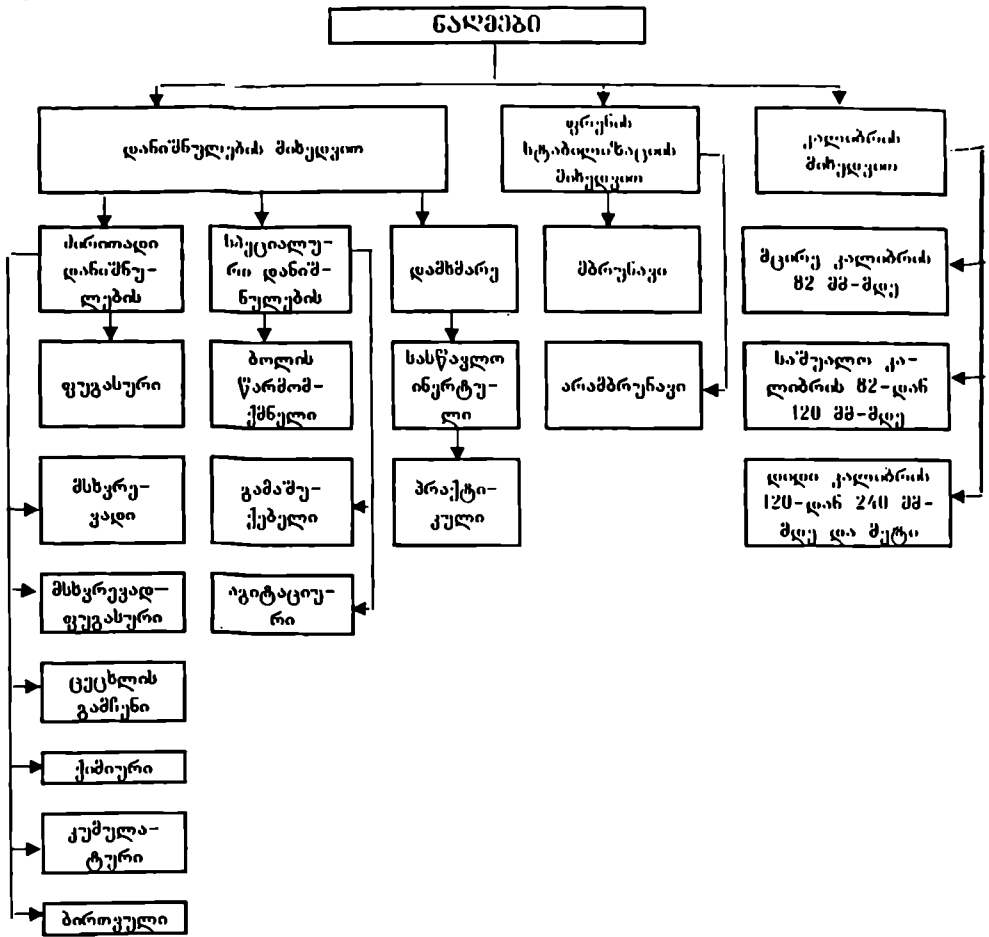
ნახ.3.2. ნაღმების დაფაღვა და მარკირება

- 1 - ნაღმის საბრძოლო დანიშნულება; 2, 12 - კალიბრი; 3, 13 - წონითი ნაშანი; 4 - ნაღმის რაოდენობა ყუთში; 5 - ნაღმების გაწყობილი ყუთის წონა; 6 - ქარხანა-დამამზადებელი; 7 - პარტიის ნომერი; 8 - დამზადების წელი; 9 - ნაკეთობის ინდექსი; 10 - ქარხნის ნომერი; 11 - პარტიის ნომერი და აღჭურვის წელი; 14 - ფუთქებადი ნივთიერების შიფრი; 15 - ნაღმის ინდექსი; 16 - გამოცდობის ნომერი; 17 - ბრინელზე სმტკიცეზე შესაბამისქუთული ადგილი; 18 - ქარხნის ნომერი; 19 - შექვეყნის დამლა; 20 - დამზადების წელი; 21 - ტექნიკური კონტროლის დამლა; 22, 23 - პარტიის ნომერი; 24 - აღჭურვის წელი; 25 - დენობის მარკა; 26 - ქარხნის მარკა; 27 - პარტიის ნომერი; 28 - ქარხნის ნომერი; 29 - დამზადების წელი; 30 - პარტიის ნომერი; 31 - დამზადების წელი; 32 - დენობის მარკა; 33 - ქარხნის მარკა; 34 - პარტიის ნომერი; 35 - დამკვეთის დამლა; 36 - ამფეთქის მარკა; 37 - დამზადების წელი; 38 - ტექნიკური კონტროლის დამლა; 39 - ქარხნის მარკა.

შენიშვნა. რაც შეეხება ქიმიური ნაღმებს, მათი დამატებითი განმარტებანი ნაჩვენები იქნება ცალკე პარაგრაფში.

კონსტრუქციული აგებულებით ნაღმები შეიძლება იყოს კლასიკური და აქტიურ-რეაქტიული, რომელშიც ჩართულია დენობის რეაქტიული ძრავა. რეაქტიული ძრავა ირთვება ნაღმის ლულიდან ამოტყორცნის შემდეგ და ანიჭებს მას დამატებით სიჩქარეს, რითაც აუმჯობესებს ნაღმსატყორცნის ბალისტიკურ პარამეტრებს.

ნაღმების კლასიფიკაცია სქემატურად შემდეგნაირად შეიძლება გამოისახოს.



ნაღმსატყორცის ნაღმებს წაეყენება შემდეგი ძირითადი მოთხოვნები: მოქმედების სიმძლავრე, ფრენის სიშორე, მომსახურების უსაფრთხოება, როგორც სროლის დროს, ასევე ჩვეულებრივ პირობებში და სროლის მიმნიშნული სიბურჯი.

ზოგადად ნაღმი შედგება გარსაცმისაგან, ფეთქებადი ნივთიერებისაგან, ამფეთქისაგან, ძირითადი და დამატებითი მუხტებისაგან.

ნაღმის გარსაცმი განაპირობებს მის ფორმას და მასში განლაგებული სხვადასხვა ელემენტების კონსტრუქციულ თავისებურებას. ნაღმის გარსაცმის დასამზადებლად გამოიყენება სხვადასხვა მარკის ფოლადური თუჯი, ძირითადად პერლიტური შემადგენლობის. ბოლო ხანებში მაღალი ფეთქებადი თვისებების ნივთიერების გამოყენებისას, ნაღმის გარსაცმი მზადდება მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან. გარსაცმი შეიძლება იყოს მთლიანი ან ასაწყობი. გარსაცმის კორპუსის თავზე მოთავსებუ-

ლია ამფეთქის მისაერთებელი ჭიკა, ხოლო ძირზე-კაფსულის ჩასადგმელი და სტაბილიზატორის დასამაგრებელი ელემენტები.

ნაღმში ძირითადად გამოიყენება შემდეგი ფეთქებადი ნივთიერებები: ტროტუალი, ამოტოლი, ტროტილის და ჰექსოგენის ნარევი, ან სხვა ფეთქებად ნივთიერებებთან ფლეგმატიზირებული ჰექსოგენის ნარევი.

სპეციალური დანიშნულების ნაღმებში გამოიყენება ფეთქებადი ნივთიერების სპეციალური შემადგენლობა, რომელიც განაპირობებს საჭირო ეფექტს (განათება, ბოლის გამოყოფა, ცეცხლის გაჩენა და სხვა). გარდა ამისა, ასეთი ნაღმები შეიცავენ აეროდინამიურ სისტემას, ძალოვან ელემენტებს და პარაშუტს.

ნაღმს აქვს ორი წამყვანი ზედაპირი-სარტყელი, რომელიც ასრულებს მიმმართველის როლს ნაღმსატყორცნის ლულის არხში მოძრაობისას. ეს ზედაპირებია გარსაცმის ცილინდრული ნაწილი და სტაბილიზატორის გარე ზედაპირი.

ნაღმის ძირითადი ნაწილია-კორპუსი და დამატებითი დენთის მუხტები, რომლებიც განლაგებულია სტაბილიზატორის გარე ზედაპირზე, ან სტაბილიზატორის ფრთებს შორის. ნაღმის თავზე განლაგებულია ამფეთქი, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება საბრძოლო მუხტის აფეთქება, ხოლო ნაღმის ბოლოში კი მოთავსებულია სპეციალურ მასრაში ჩაწნეხილი დენთის ძირითადი მუხტი.

დამატებითი დენთის მუხტები საბრძოლო პოზიციაზე მიაქვთ ჰერმეტიულად შეფუთულ სპეციალურ ბუდეებში.

ნაღმის ფორმა წარმოადგენს მბრუნავ ტანს, რომელიც მიიღება გეომეტრიული ფიგურის მსახველის ბრუნვით სიმეტრიის ღერძის გარშემო და ქმნის მისი ზედაპირის ფორმას, რომლის გაუსის სიძრუდის რადიუსი $K \neq 1$.

ნაღმის გარე ზედაპირი შემდეგ ნაწილებად შეიძლება დაიყოს:

- ზედა ნაწილი;
- ცილინდრული ნაწილი;
- ქვედა ნაწილი;
- სტაბილიზატორის ნაწილი;
- წინა კონუსური ნაწილი.

ნაღმის წინა ნაწილი შეიძლება იყოს კონუსური, ან მეორე რიგის სიძრუდის მქონე ზედაპირი, მიღებული რკალის ბრუნვით.

ნახ. 3.3-ზე ნაჩვენებია წვეთისებრი ფორმის მქონე ა მცირე და ბ დიდი ტევადობის ნაღმის ელემენტები.

N ზედა ნაწილი;

H - ნაღმის ზედა ნაწილი ამფეთქით;

h - ნაღმის ზედა ნაწილი ამფეთქის გარეშე;

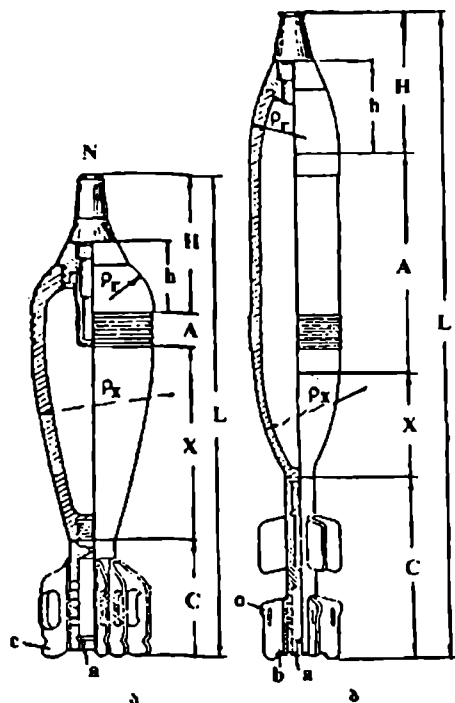
A - ცილინდრული ნაწილი;

X - ნაღმის ქვედა ზონა;

C - სტაბილიზატორი.

ნაღმის გარსაცმი-კორპუსი შეიძლება იყოს მთლიანი ან ზედა ნაწილით მიხრა-ხნილი, იშვიათ შემთხვევაში ქვედა ზონით მიხრა-ხნილი.

გარსაცმის დეტალები მზადდება ფოლადური თუჯისაგან და ჩამოსასხმელი თუჯისაგან. დამზადების სახეობაა ჩამოსხმა ან ტვიფრვა, მიმმართველის სარტყელების შემდგომი მექანიკური დამუშავებით. ნაღმის შიგა ზედაპირი, როგორც წესი,



ნახ.3.3. წვეთისებრი ფორმის მქონე ნაღმის ელემენტები

იმისათვის, რომ შემცირდეს დენთის აირების გამოდენა, მაცენტრებულ ზედაპირზე კეთდება რკოლური ღარები სიგანით 1-დან 3 მმ-მდე, სიღრმით 1-დან 2 მმ-მდე, ხოლო მათი კვეთის ფორმა შეიძლება იყოს სამკუთხა, წახაყურად წრიული, სწორკუთხა ან ტრაპეციური.

ნაღმის ქვედა ზონის სიგრძე X შეიძლება იყოს ზღვრებში 1-დან 2,5 კალიბრამდე, ხოლო გარშემოწერილობის რადიუსი კი 5-დან 15 კალიბრამდე.

კორპუსის ქვედა ნაწილში კეთდება სტაბილიზატორის მილის მისაერთიებელი ხრახნული ნახურეტი. ნაღმის შიგა ზედაპირის გარშემოწერილობა ანალოგიურია გარე ზედაპირისა.

ნაღმის სტაბილიზატორი შედგება მილისგან და მასზე მიდულებული ფრთებისგან, რომელიც მზადდება ფურცლოვანი ფოლადისგან.

ფრენის ტრაექტორიაზე ნაღმის სტაბილიზაციის მიზნით ჰაერის წინაღობის ცენტრი გადატანილია ნაღმის უკანა ნაწილისაკენ, სიმძიმის ცენტრის ქვევით, ამის საფუძველზე ნაღმის ღერძის გადახრისას ტრაექტორიის მხებიდან წარმოიქმნება მასტაბილიზირებელი მომენტი

$$M_{\sigma} = \rho h \cdot \sin \beta$$

მექანიკურად არ მუშავდება. ხდება მხოლოდ მისი გაწმენდა-გასუფთავება მბრუნავი თავებით.

ნაღმის ზედა ნაწილის სიგრძე h მერყეობს 0,4-დან 2 კალიბრამდე, ხოლო მისი გარშემოწერილობის რადიუსი ρ_r კი 0,5-დან 3 კალიბრამდე.

ნაღმის ცილინდრული ნაწილი განლაგებულია ზედა და ქვედა ზონებს შორის.

ნაღმის ცილინდრული ნაწილის სიგრძე შეიძლება იცვლებოდეს საკმაოდ დიდ ზღვრებში. ცილინდრული ზონის ყველაზე მცირე სიგრძე ახასიათებს წვეთის ფორმის მქონე ნაღმებს, დიდი კი - დიდი მოცულობის ნაღმებს. ცილინდრულ ნაწილზე არის ერთი, ან ორი შესქელებული ზოლი-მაცენტრებელი სარტყელი. ამ ზონებში ნაღმის დამეტრი უდიდესია, თუცა იგი 0,5 მმ-ით ლულის შიგა დიამეტრზე, რათა შესაძლებელი იყოს ნაღმის თავისუფალი ჩაშვება ლულაში (სიმძიმის ძალის მეშვეობით).

სადაც

- ρ — ჰაერის წინალობის საერთო მდგენელი;
 h — მანძილი ნაღმის სიმძიმის ცენტრსა და ჰაერის წინალობის ცენტრს შორის;

β — ნაღმის ღერძის გადახრა ტრაექტორიის მხების მიმართულებადან.

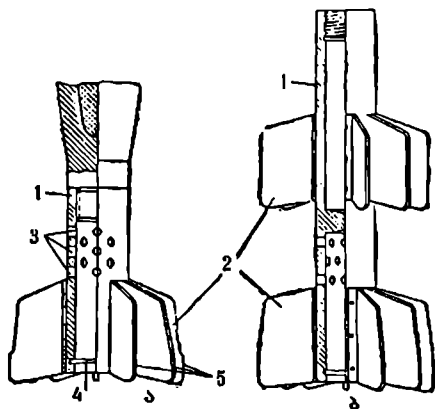
მასტაბილიზირებელი მომენტი ცდილობს შეათავსოს ნაღმის ღერძი ტრაექტორიის მხებთან, რის გამოც ნაღმის რხევა ლულიდან ამოსვლის შემდეგ იღებს ქრობად სახეს.

სტაბილიზატორის მილისაში თავსდება ძირითადი მუხტი, ხოლო გარე ზედაპირზე კი დამატებითი მუხტი. მასშივეა განლაგებული 4-11 მმ დიამეტრის მქონე 6-დან 24-მდე ნახერეტი. ნახერეტები განლაგებულია მილისაზე ჭადრაკულად, ძირითადი მუხტის ღენტის აირების გამოსასვლელად ლულის კამორაში. მილისის გარე დიამეტრი მერყეობს ნაღმის კალიბრის 1/4-დან 1/3-მდე. ხოლო მისი კედლები კი იანგარიშება სიმტკიცეზე იმ წნევის მიხედვით, რომელიც წარმოიქმნება აფეთქების დროს. მილისის სიგრძე იანგარიშება ნაღმის სტაბილური ფრენის მიხედვით, პრაქტიკული მონაცემების საფუძველზე.

სტაბილიზატორის მილისაში არის ერთი ან ორი რგოლისებრი ღარი, რომელიც აკავებს ძირითად მუხტს. სტაბილიზატორის ფრთების რაოდენობა მერყეობს 4-დან 24-მდე.

თუ დამატებითი ღენტის მუხტები განლაგებულია ფრთებს შორის, მაშინ წნევის თანაბარი განაწილებისათვის ფრთებს შორის ამოჭრილია ფანჯრები. ფრთების სისქე მერყეობს 0,8-დან 2 მმ-მდე. მათი კონფიგურაცია შეიძლება იყოს სწორხაზოვანი ან ფიგურული. იმისათვის, რომ გავაძლიეროთ მასტაბილიზირებელი მომენტი, მილისის ქვედა ჭრილზე ზოგჯერ ამაგრებენ სამუხრუჭე რგოლს.

ფრთების განლაგება შეიძლება იყოს ერთ ან ორ საფეხურიანი - მუდმივი ან ცვლადი მასტაბილიზირებელი ზედაპირით (ნახ.3.4). მასტაბილიზირებელი ზედაპირის ცვლილება ხდება ნაღმის ლულიდან ამოტყორცნის შემდეგ სტაბილიზატორის ფრთების გამლით.

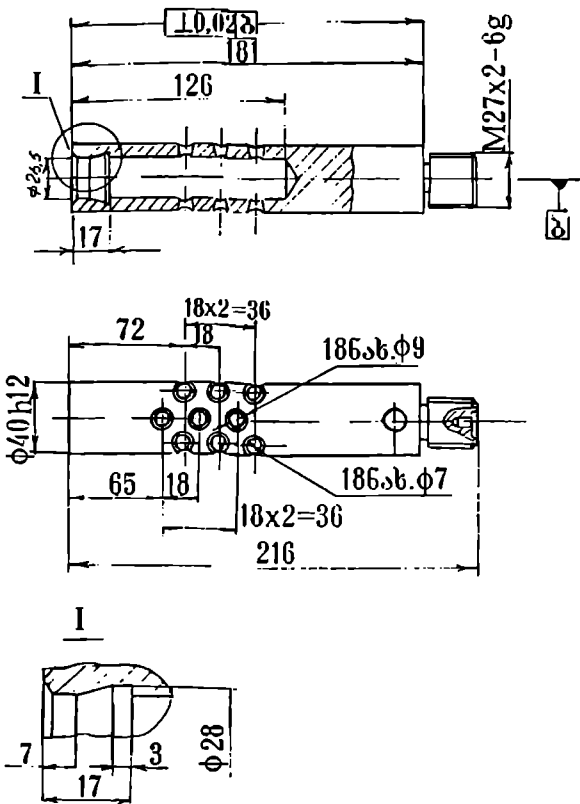


ნახ.3.4. სტაბილიზატორის

- ა — ერთრიგაანი; ბ — ორრიგაანი; 1 — სტაბილიზატორის მილისა; 2 — ფრთები; 3 — ნახერეტები ძირითადი მუხტის ღენტის აირების გამოსასვლელად; 4 — რგოლური ღარი; 5 — მაცენტრებული შკურილეტი.

ზოგ შემთხვევაში სტაბილიზატორის ფრთები გასროლამდე დაფიქსირებულია დაკეცილ მდგომარეობაში, სპეციალური რგოლით. ასეთი გასაშლელი ფრთები ძირითადად გამოიყენება აქტიურ-რეაქტიულ ნაღმებში და რეაქტიული დანადგარების საბრძოლო ჭურჭელში.

პრაქტიკული სროლების დროს, ხშირ შემთხვევაში გამომტყორცნი მუხტის ლითონური კორპუსი ღენტის აირების ზემოქმედების შედეგად ვერ ასწრებს ღეფორმაციას და სტაბილიზატორის მილისის რგოლისებრ დარში შესვლას, ის მიწყდება ქაღალდის კორპუსს და რჩება ლულის არხის ფსკერზე, რაც გამოორციხავს შემდგომი სროლების ოპერატიულ შესრულებას. ინსტიტუტ "დელტა"-ში დამუშავების პროცესშია სტაბილიზატორის რგოლისებრი დარის შეცვლა წაკვეთილი კონუსის მქონე ფორმის ზედაპირით, რომლის მცირე ფუძე მიმართულია ლულის ფსკერისაკენ.



ნახ.3.5.

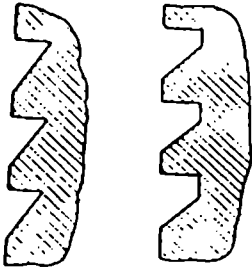
გამომტყორცნი მუხტის აალებისა და დამატებითი მუხტების წვის შედეგად წარმოქმნილი ღენტის აირების წნევა დააფორმებს გამომტყორცნი მუხტის ლითონურ ნაწილს წაკვეთილი კონუსის ზედაპირზე და გამოორციხავს მის დარჩენას ლულის ფსკერზე.

სტაბილიზატორის მილისის ასეთი შიგა ზედაპირი ნაჩვენებია ნახ.3.5.

წინა კონუსური და ცილინდრული ნაწილი წარმოადგენს ნაღმის გარსაცმის ძირითად ნაწილს, სადაც მოთავსებულია საბრძოლო ფეთქებადი მასალა და ამფეთქი.

ნაღმს ცილინდრულ კორპუსზე აქვს ერთი, ან რამდენიმე მაკცენტრებული ზედაპირი, რათა მან არ იყანყალოს ლულის არხში.

რგოლისებრი დარების პროფილი და გასროლის დროს აირების მოქმედების სქემა ნაჩვენებია ნახ.3.6 და 3.7.



ნახ.3.6. ღარების პროფილი
 ა - საჭკოთხა ფორმის; ბ -
 ტრაპეციული ფორმის

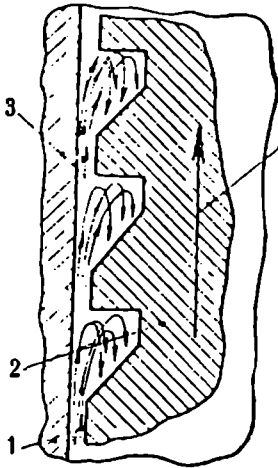
ამის შედეგად ხდება ღენტის აირების გაფართოება, დამუხრუჭება, მათი სისქარის შემცირება და აირების გადენის შექცევება. რაც უფრო მეტია ღარების რიცხვი, მათ ნაკლებია აირების დანაკარგი - მაგრამ მთლიანად ღენტის აირების გადენის შექცევება ამ მეთოდით ვერ მიიღწევა.

სროლის წინ გულდასმით უნდა გაიწმინდოს ნაღმის ყოველი ღარი, წინააღმდეგ შემთხვევაში ღენტის აირების გადენა იქნება სხვადასხვანაირი, რაც სროლის საბურჯღლეზე იმოქმედებს.

ნაღმსატყორცნის ლულასა და ნაღმის მიმმართველი ზედაპირს შორის ღრეჩო შეიძლება იყოს 0,55-დან 1,0 მმ-მდე. ღრეჩო ხელს უწყობს ნაღმის მსუბუქ ჩატენვას ლულის არხში საკუთარი წონის ხარჯზე.

ნაღმის ეს ზედაპირები მუშავდება დიდი სიზუსტით და სისუფთავით.

ნაღმის მიმმართველი ზონების ჭედვით დამუშავება, მათი ზუსტი ზომების მისაღებად დაუშვებელია.



ნაღმის მოძრაობის მიმართულება

ნახ. 3.7. ღენტის აირების მოძრაობის სქემა ღარებში

1 - ლულა; 2 - ნაღმი; 3 - ღენტის აირების მოძრაობა მიმმართველ ღარებში.

დიდი სამუშაოები მიმდინარეობს ნაღმების მიმმართველი ზედაპირების მაღალი სისუფთავით და სიზუსტით დამუშავებისათვის, რათა შემციოდეს ნაღმის მიმმართველი ზედაპირების ცემა მილის ლულის არხში მოძრაობისას. ეს კი განაპირობებს ნაღმის რხევის - ვიბრაციის სიდიდის შემცირებას. მიმმართველ ზედაპირების სიდიდეზე დამოკიდებულია ღენტის აირების წნევის ფორსირების სიდიდე, რომელიც გააუქნას ახლენს ნაღმსატყორცნის. მთელ რიგ პარამეტრებზე. მიმმართველი ზედაპირების ოპტიმალური სიდიდის შერჩევით შეიძლება განისაზღვროს ნაღმის ოპტიმალური ბალისტიკური მონაცემები, მისი საწყისი სიჩქარე და ლულის არხის ცვეთის სახე. ლულის არხის და ნაღმის მიმმართველ ზედაპირებს შორის ოპ-

ტიმალური ღრეჩოს შერჩევა შესაძრწევად ზრდის ნაღმის სროლის სიშორეს და საბურჯღლეს. ნაღმსატყორცნებში, რომელნიც გაიწყობიან ლულის ტურჩის მხრიდან, ლულაში ჩაშვებულ ნაღმს უნდა ჰქონდეს გარკვეული სიჩქარე, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს კაფსულა ამფეთქის ამუშავება დამრტყმელზე შეხებისას. თუ შერჩეულია ღრეჩო ძლიერ მცირეა, მაშინ ნაღმისაგან შეკუმშული ჰაერი დამუხრუჭებს მის

მოძრაობას და შეიძლება ნაღმი არ ჩავიდეს ლულის არხში ბოლომდე, ან ჩავიდეს იმდენად დაბალი სიჩქარით, რომ არ მოხდეს კაუსულას დეფორმაცია და შესაბამისად ნაღმის ამოტყორცნა ლულიდან.

ღრეწოს გადოციებისას რგოლისებრი ღარები კარგავს თავის თვისებებს, დენთის აირები თავისუფლად გაედინება ამ ღრეწოში, რაც იწვევს საწყისი სიჩქარის შექცევას, სიბურჯილის გაუარესებას და სროლის სიშორის შემცირებას. ნაღმის მიმმართველი ზედაპირები დაცული უნდა იყოს სპეციალური რგოლებით, რომლებიც იცავს მას გაჭუჭყიანებისა და დაჟანგვისაგან და მოიხსნება სროლის წინ.

ჭურვების და ნაღმების მიმმართველი ზედაპირების მასალის პლასტიკური მასალით შეცვლა წარმოადგენს ერთ-ერთ პერსპექტიულ მიმართულებას, მაგრამ აქ წარმოიქმნება მთელი რიგი პრობლემები, რომელთა შესწავლა მიმდინარეობს თანამედროვე პირობებში. როგორც გამოცდებმა აჩვენა, მიმმართველი ზედაპირის პლასტიკური მასალით შეცვლით უარესდება ნაღმის და ჭურვის პრეციზიული და ნუტაციური რხევების მახასიათებლები. ასეთი მიმმართველი ზედაპირების დრეკადობა იწვევს მათ სიმტკიცის მკვეთრ ცვლილებებს.

ნაღმის ან ჭურვის არამდგრადი მოძრაობისას ლულის არხში მისი რხევის სიდიდე იზრდება. რაც იწვევს მიმმართველი ზედაპირების, ნაღმის, ან ჭურვის კორპუსის და ლულის კედლების გაძლიერებულ ურთიერთქმედებას.

რგოლებისათვის გამოყენებულია კონსტრუქციული პლასტმასები - პოლიამინი *ПА610*, *ПА-66* და პოლიაკრილატი *7B-343*. რგოლების სიგანეების შერჩევა დამოკიდებულია კამორის ტემპერატურაზე, რათა არ მოხდეს მასალის თვისებების მკვეთრი შეცვლა.

30 მმ კალიბრის ჯაეშანგამტანი ჭურვისათვის მაცენტრირებული რგოლის სიგანეა - 2,2 მმ, $T = 353^{\circ}K$ -ზე, ხოლო პოლიამიდის *ПА610* რგოლისათვის - 6,1 მმ და *ПА-66*-ის დროს კი - 3,3 მმ.

პლასტმასის მიმმართველი ზოლის ფიზიკურ-მექანიკური მოთხოვნებია: სიმკვრივე 1,1 - 1,2 გ/სმ³ და დრეკადობის მოდული არანაკლები $E = 340$ კგძ/სმ² [29].

ნაღმის ძირითადი მახასიათებლები

ნაღმის ძირითადი მახასიათებლები შეიძლება დაიყოს შემდეგ კატეგორიებად: გეომეტრიული; წილისით; კონსტრუქციული და ბალისტიკური [22], [26], [23], [24].

გეომეტრიული მახასიათებლები განსაზღვრავს ნაღმის ფორმას. ის შეიძლება იყოს ხაზოვანი, ფართობრივი, მოცულობითი და კუთხური. მათ მიეკუთვნება:

- ნაღმის კალიბრი - d მმ;
- სიგრძის რადიუსი - r მმ;
- ნაღმის მთლიანი სიგრძე - $L_{\text{მ.}}$ მმ;
- ნაღმის წინა ნაწილის სიგრძე - $L_{\text{წ.}}$ მმ;
- ნაღმის კვეთის ფართი - $S_{\text{წ.}}$ მმ².

ნაღმის გეომეტრიული პარამეტრებს შეიძლება მივაკუთნოთ აგრეთვე უგანზომილებო ფარდობითი სიდიდეები, როგორცაა:

$$\bar{L}_{\text{მ.}} = \frac{L_{\text{მ.}}}{d},$$

$$\bar{L}_{\text{წ.}} = \frac{L_{\text{წ.}}}{d},$$

$$\bar{r} = \frac{r}{d}$$

ნაღმის წონითი მახასიათებლები განსაზღვრავენ მის მთლიან და ცალკეულ ნაწილების წონას. ნაღმის მთლიან მასას აღნიშნავენ ლათინური ასოთი q, ხოლო სხვადასხვა ელემენტების მასებისათვის კი მას მიუწერენ სათანადო ინდექსს.

მაგალითად, q_{\cdot} - ძირითადი მუხტის მასა.

გამზლეჩი მუხტის მასა აღინიშნება $W_{\Psi, \epsilon}$, ხოლო მისი ცალკეული ელემენტებისა - სათანადო ინდექსის მიწერით. (ფ.ნ. - ფეთქებადი ნივთიერება)

ფარდობითი მასის მახასიათებლები გვიჩვენებენ, თუ ნაღმის მასის რა ნაწილს შეადგენს ესა თუ ის ელემენტი.

$$\bar{q}_{\cdot} = \frac{q_{\Psi, \epsilon}}{q}; \quad \bar{W}_{\Psi, \epsilon} = \frac{W_{\Psi, \epsilon}}{q}; \quad \bar{W}_{\text{ალ}} = \frac{W_{\text{ალ}}}{q}; \quad \bar{q}_{\Psi, \epsilon, \beta} = \frac{q_{\Psi, \epsilon, \beta}}{q}$$

ნაღმის კონსტრუქციული მახასიათებლები განსაზღვრავს მის მთავარ თვისებებს და, როგორც წესი, ისინი წარმოადგენენ რთულ პარამეტრებს.

ნაღმის მასის კოეფიციენტი:

$$C_{\text{მ.წ}} = \frac{q}{d^3}, \text{ კგ/დმ}^3$$

გარსაცმის კელის ფარდობითი სისქე:

$$\bar{\delta} = \frac{\delta}{d}$$

სადაც δ არის კელის საშუალო სისქე, მმ.

ნაღმის ფეთქებადი ნივთიერებებით შევსების კოეფიციენტი:

$$\alpha_{\Psi, \epsilon} = \frac{W}{q} 100\%$$

ნაღმის განივი დატვირთვის კოეფიციენტი:

$$K = \frac{q}{S} \text{ კგ/დმ}^2,$$

სადაც S - ნაღმის განივი კვეთის უდიდესი ფართობი.

კონსტრუქციულ მახასიათებლებს მიეკუთვნება აგრეთვე წამყვანი მაცენტრებულ ზედაპირების რაოდენობა $n_{\Psi, \alpha}$ და სტაბილიზატორის ფრთების რაოდენობა - n_{ϵ} .

ნაღმის ბალისტიკური მახასიათებლები განისაზღვრება ძირითადად გრძივი, განივი და ბრუნვითი მოძრაობით.

ფუგასური ნაღმის ბალისტიკური მახასიათებლები შემდეგია:

ფარდობითი სიგრძე იცვლება დიაპაზონში

$$\bar{L} = \frac{L}{d} = 5,0 - 8,0$$

ნაღმის კელის ფარდობითი სისქე:

$$\bar{\delta} = \frac{\delta}{d} = \frac{1}{20}$$

ნაღმის მასის კოეფიციენტი:

$$C_{a,q} = 10 - 15 \text{ კგ/დმ}^3$$

ნალმის შვესების კოეფიციენტი:

$$\alpha_{q,c} = (25 \quad 35) \%$$

ნალმის ძირითადი ბალისტიკური მახასიათებელი:

$$C = \frac{d^2}{q} i \times 10^3, \text{ მ}^2/\text{ტ},$$

სადაც d გამოსახულია მეტრებში, q - კილოგრამებში.

i არის ნალმის ფორმის ბალისტიკური მახასიათებელის კოეფიციენტი.

ბალისტიკურ მახასიათებელს მიეკუთნება აგრეთვე ფორმის კოეფიციენტი i , ღერძული A და ეკვატორული B ინერციის მომენტები, რომლებიც დამოკიდებულია ნალმის მასის ცენტრისა და ჰაერის წინაღობის ცენტრის დაშორების მანძილზე $I_{1,2}$.

ნალმის ძირითადი ბალისტიკური პარამეტრები დამოკიდებულია შემდეგ სიდიდეებზე (იხ. ნახ. 3.3):

- w - მუხტის წონა;
- q - ნალმის წონა;
- Δ - დენტის დატენვის სიმკვრივე;
- f - დენტის ძალა;
- α - დენტის აირების კოვოლიუმი;
- W - კამორის მოცულობა;
- ρ - დენტის სიმკვრივე;
- Θ - აირების გაფართოების პარამეტრი;
- X - დენტის მარცვლების გეომეტრიული ფორმა;
- $P_{a,q}$ - დენტის აირების მაქსიმალური წნევა;
- $I_{a,a}$ - წნევის საბოლოო იმპულსი;
- U_1 - დენტის წვის სიჩქარე.

.. ნალმის დარტყმითი მოქმედება განისაზღვრება მისი კინეტიკური ენერჯიით, რომელიც მას გააჩნია სამიზნე ობიექტთან შეხვედრისას. ის გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$E_j = \frac{q V_{a,a}^2}{2q}$$

ეს ენერჯია ძირითადად იხარჯება ობიექტის დანგრევაზე, ნაწილობრივ ნალმის კორპუსის დამსხვრევაზე.

ნალმის ობიექტის სიღრმეში შეღწევის გაანგარიშებისათვის შესაძლებელია გამოიყენებული იქნეს შემდეგი ფორმულა:

$$h = \lambda K_n \frac{q}{d^2} V_{a,a} \cos \alpha$$

სადაც

- q - ნალმის მასა, კგ;

- d - კალიბრი, მმ;
 $V_{სა.}$ - ნალმის საბოლოო სიჩქარე, მ/წმ;
 λ - ნალმის ფორმის კოეფიციენტი. როცა $L_r = 1,5$, მაშინ $\lambda = 1$, ხოლო როცა $L_r = 2,5$, მაშინ $\lambda = 1,3$. L_r - ნალმის წინა ნაწილის ფარდობითი სიგრძე;
 K_n - გარემოს მახასიათებელი კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ.პ.1.

ნალმის მოძრაობა წინალობის არეში ზოგადად შეძლება გამოისახოს ჭურვის ანალოგიის სახით (ნახ.პ.8.) [26], [22].

გარემოს მახასიათებელი კოეფიციენტები

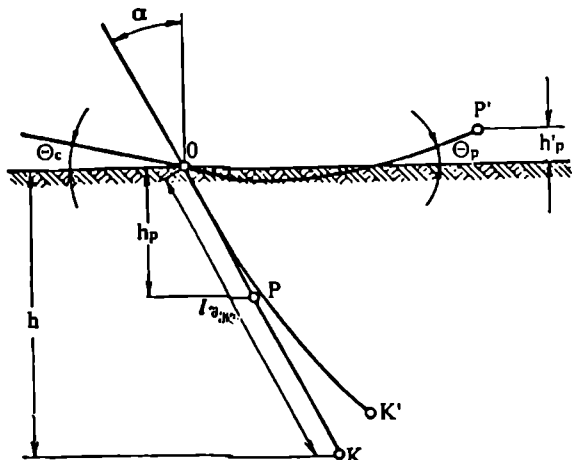
| | $10^6 K_n$ | $10^6 K_x$ |
|--|------------|------------|
| 1. ნაყარი მიწა, სველი თისა, ჭაობი | 10,0 | 1,4 |
| 2. დატკეპნილი მიწა, ჩვეულებრივი გრუნტი | 5,5 | 1,07 |
| 3. ნარევი მიწა ქვასთან და ქვიშასთან | 5,0 | 1,0 |
| 4. ქვიშიანი თიხა, გაყინული გრუნტი | 4,5 | 0,96 |
| 5. ქვიშა, კირქვიანი მიწა | 3,0 | |
| 6. ქვის წყობა, კედელი | 2,5 | 0,84 |
| 7. ბეტონი | 1,3 | 0,77 |
| 8. რკინა ბეტონი | 0,9 | 0,67 |

$$h = \lambda K_x \frac{q}{d^2} V_{სა.} \cdot \cos \alpha$$

სადაც

- $I_{ს.გ.}$ - ნალმის წინალობის არეში გაელის მაქსიმალური მანძილი;
 h - წინალობის არეში ნალმის შეღწევის სიგრძე, $h = I_{ს.გ.} \cos \alpha$;
 α - ნალმის შეხვედრის კუთხე წინალობის არეში, ზედაპირის ნორმალსა და ნალმის მოძრაობის ტრაექტორიის მხებს შორის;
 q - ნალმის მასა, კგ;
 d - კალიბრი, მ;
 λ - ნალმის ფორმის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია სათაო ნაწილის სიგრძეზე, $\lambda = 1 \div 1,3$;
 V_c - ნალმის საბოლოო სიჩქარე, მ/წმ;
 K_x - გრუნტის სახეობის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობებიც მოცემულია პრაქტიკული შედეგების მიხედვით და მერყეობს $(0,9 \div 10) \cdot 10^6$ საზღვრებში.

ფორმულის მიხედვით, ნაღმის შეღწევა წინალობის არეში იზრდება მისი მასისა და სროლის სიჩქარის გაზრდის წინალობის სიმკვრივის შემცირების ხარჯზე.



ნახ.3.8. ჭურვის მოძრაობის სქემა გრუნტში

გარდა ჩამოთვლილი პირობებისა, ნაღმის შეღწევის სიღრმეზე განსაკუთრებით მოქმედებს დაცემის კუთხე, როცა დაცემის კუთხე 20°-ზე მეტია, ნაღმის ტრაექტორია წინალობის არეში ხდება მრუდხაზოვანი და იგი ცდილობს ამოხტეს იქიდან გარკვეული კუთხით Q_{α} , რომელიც რამდენიმე გრადუსით მეტია დაცემის კუთხეზე. როცა დაცემის კუთხე 10°-ზე ნაკლებია, ნაღმი წინალობის არეში არ შეიჭრება და ზედაპირზე ტოვებს კვალს ხნულის სახით. ამ მოვლენას

ეწოდება ასხლეტვა – გარდა ამისა, მბრუნავი ნაღმი წინალობის გარსში გადაიხრება მარჯვნივ, სროლის სიბრტყიდან იმავე მიზეზების გამო, რაც ხდება საარტილერიო ჭურვების და ნაღმების დერივაციის დროს.

მსხრეველი ნაწილების მოქმედება

ნაღმის მსხრეველი ნაწილების მოქმედება განპირობებულია მისი კინეტიკური და ნამსხრევის ენერგიით:

$$E_{ნ.მ.ბ.} = \frac{q_{ნ.მ.ბ.} V_{ნ.მ.ბ.}^2}{2}$$

სადაც

- $q_{ნ.მ.ბ.}$ – ნამსხრევის მასა, გ;
- $V_{ნ.მ.ბ.}$ – ნამსხრევის მასის აბსოლუტური სიჩქარე, მ/წმ.

ნაღმის ათეთქებისას ნამსხრევები ღებულობენ სხვადასხვა კინეტიკურ ენერგიას გარსაცემის ჩამსხრევისას, ფეთქებადი ნივთიერების სახეობის მიხედვით:

$$E_{ნ.მ.ბ.} = 0,1D \sqrt{\frac{q}{w_{\text{ფ.}}}} - 1$$

ზოგადად ნამსხრევების სიჩქარე მერყეობს შემდეგ საღერებში:

$$V_{ნ.მ.ბ.} = 1000 \quad 1500 \quad \text{მ/წმ}$$

ნაღმის ნამსხრევები გარემოში მოძრაობენ მრუდხაზოვანი ტრაექტორიით. პაერის წინალობის შედეგად მათი სიჩქარე სწრაფად ეცემა და ნამსხრევები მიწაზე იყრება.

ნამსხვრევების რაოდენობის გამოსათვლელად გამოიყენება ივერტოვის ყორ-
მულა:

$$N = \beta \frac{w_{\text{ყფ}}}{d} \cdot \frac{\sigma}{\sigma_{\text{p}} \delta} \cdot \frac{x^2 + 0.5}{x^2 - 1}$$

სადაც

- β – კოეფიციენტი, ფეთქებადი ნივთიერებების თვისების მახასიათებელია (ტროტილისათვის $\beta = 46$, ამატოლისთვის $\beta = 311$);
- $w_{\text{ყფ}}$ – ფეთქებადი ნივთიერების მასა, გ;
- d – ნაღმის კალიბრი, სმ.
- σ და σ_{p} – დრეკადობის და დროებითი წინაღობის დამაბულობა, ნ/მ²;
- δ – ფარდობითი წაგრძელება, %;
- x – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნაღმის მასის და ფეთქებადი ნივთიერებების მასის ფარდობას (როცა $\alpha_{\text{ყფ}}=7\%$, $x=1,8$, ხოლო როცა $\alpha_{\text{ყფ}}=15\%$, $x=1,4$).

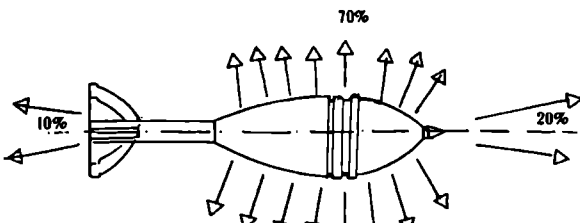
აქედან გამომდინარეობს ის, რომ ნამსხვრევების რაოდენობა იზრდება ნაღმის კალიბრის გაზრდით, გარსაცმის მასალის სიმტკიცის და სიბლანტის შემცირებით.

ნაღმის მსხვრევადობა წინაღობასთან სხვადასხვა კუთხით შეხვედრისას სხვადასხვაა. როცა კუთხე მცირეა, ობიექტის დაზიანება ხდება ნამსხვრევების მცირე რაოდენობით, სროლის სიბრტყის მიმართ მარჯვენა და მარცხენა მიმართულებით. დანარჩენი ნამსხვრევები გაიფანტებიან წინაღობაზე ვერტიკალური მიმართულებით და ჰაერში უკუ მიმართულებით. შეხვედრის კუთხის გაზრდით დამაზიანებელი ნამსხვრევების რაოდენობა იზრდება, რადგანაც წინაღობაზე და უკუ მიმართულებით ნამსხვრევების რაოდენობა ძლიერ მცირდება.

ნაღმი ეფექტურად იმსხვრევა, მაშინ, როცა დაცემის კუთხე ახლოსაა 90°-თან. ამ შემთხვევაში დაზიანების ზონას აქვს წრიული ფორმა.

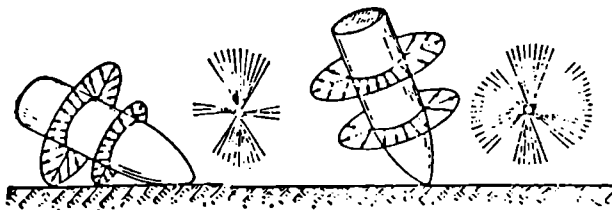
ნაღმის მსხვრევადი ნაწილების მოქმედების ეფექტურობა ძლიერ არის დამოკიდებული გრუნტის სახეობაზე. საუკეთესო შედეგები მიიღება მკვრივ, გაყინულ ან ქვიან გრუნტზე მოხვედრისას. რიბლი გრუნტის დროს მიუხედავად ამფეთქის მყისი მოქმედებისა ნაღმი ასწრებს გრუნტში გარკვეული სიღრმით შესვლას და ნამსხვრევების ენერგია შესამჩნევად მცირდება.

დადგენილია, რომ ნაღმის მსხვრევადი ნაწილების ეფექტურობა ძლიერ დაბალია ჭაობიანი ან თოვლის საფარის მქონე ობიექტებზე სროლის დროს.



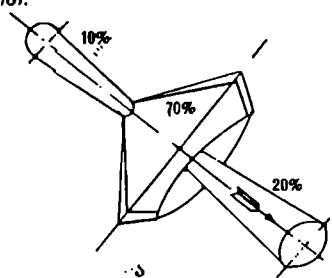
ნაღმის გრუნტზე დაცემის კუთხის მიხედვით ნამსხვრევების გაშლას აქვს შემდეგი სახე. (იხ ნახ.3.9 და 3.10).

ნახ.3.9. ნამსხვრევების გაფანტვის სქემა



ნახ.3.10. ნამსხვრევების გაფანტვის სახე და ტიპის კუთხის მახედვით

ნამსხვრევების ველის სახეები, რომელიც შესწავლილია რაკეტის ფორმის მქონე ნაღმების გამოცდების შედეგად, ნაჩვენებია ნახ.3.11 ა, ბ, ვ-ზე. ეს რაკეტული ტიპის ნაღმები ძირითადად რეაქტიული ზალპური დანადგარებიდან და საფრენი ობიექტივიდან სროლისათვის არის გამოყენებული. ნახ.3.11 ფრენის მიმართულება ნაჩვენებია ისრით.



ნამსხვრევების მიერ დაზიანების არეს გამოსათვლელად გამოიყენება ემპირიული ფორმულა:

$$R_{\text{მ.შ.ა.}} = 65,6 \sqrt{q_{\text{ნამსხვრ.}}} \lg \left(\frac{V_{\text{ნამსხვრ.}}}{V_{\text{მ.შ.ა.}}} \right)$$

სადაც $V_{\text{მ.შ.ა.}}$ ის სიჩქარეა, რომლითაც ობიექტი ზიანდება; $q_{\text{ნამსხვრ.}}$ ნამსხვრევის მასა გრამებში, იგი იცვლება ზღვრებში 0,25-დან 5-მდე.

ცოცხალი ძალის დასაზიანებლად ნებისმიერი ნაღმი ეფექტურია, როცა აფეთქება ხორციელდება მიწის ზედაპირიდან 0,9 4 მ მანძილზე. ნაღმის მსხვრევადობის კარგი პირობები მიიღწევა ფეთქებადი ნივთიერებისა და კორპუსის გარსაცმის მასალის, ნაღმის

ნახ.3.11. ნამსხვრევების ველის სახეები (ა, ბ, ვ).

და ფეთქებადი ნივთიერებების მასის სწორი თანაფარდობის შერჩევით, აგრეთვე მაღალი მგრძნობიარობის ამფეთქის გამოყენებით და ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში სათანადო სროლის პირობების გამოყენებით.

მთლიან გარსაცმიან მსხვრევად ნაღმს აქვს უფრო სქელი კედელი და შედარებით მცირე მასის ფეთქებადი ნივთიერება. მსხვრევადი ნაღმის კედლის სისქე არის 0,1 0,2 კალიბრი, რაც მათი ფოლადური თუჯისაგან დამზადების საშუალებას იძლევა. ასეთი ნაღმები, როგორც წესი, აღჭურვილია ტროტილით და სხვა სახის ფეთქებადი ნივთიერებით.

ნაღმის აფეთქებისას ნამსხვრევების მიერ დაზიანებული ფართობი ფორმით უახლოვდება წრიულს. 120 მმ კალიბრის მსხვრევად-ფუგასური მოქმედების ნაღმის

მიერ სრულ დაზიანების ფართობი ტოლია 1962 მ², ხოლო 122 მმ გაუბიციის ჭურვისთვის კი – 1200 მ²

(ცხრ.პ.2-ში მოყვანილია სხვადასხვა კალიბრის ნაღმის დამაზიანებელი მოქმედების პარამეტრები.

(ცხრადი 3.2

| კალიბრი, მმ | ნაძსხურეკების რაოდენობა წინათ მუქტი I გ-ზე | მილიანი დაზიანების რადიუსი, მ | ხინამდვილეში დაზიანების რადიუსი, მ | ხინამდვილეში დაზიანებული ფართობი, მ ² |
|-------------|--|-------------------------------|------------------------------------|--|
| 50 | 100 - 150 | 4 | 8 | 530 |
| 60 | | 5 | 10 | 700 |
| 82 | 400 - 600 | 6 | 18 | 1017 |
| 107 | 1200 - 1500 | 8 - 9 | 20 | 1256 |
| 120 | 1400 - 2000 | 10 | 25 | 1962 |

ნაღმის ფუგასური მოქმედების ეფექტურობა განისაზღვრება აფეთქების ენერგიის ხარჯზე დაცვითი ობიექტების ნაგებობების და საბრძოლო ტექნიკის დაზიანებით. იმისათვის, რომ მივიღოთ ფუგასური მოქმედების მაქსიმალური ეფექტი, აფეთქების დროს ნაღმი უნდა შევიდეს წინაღობის არეში რაღაც გარკვეული ოპტიმალური სიღრმეში. აქედან გამომდინარე ნაღმის ფუგასურ მოქმედებას წინ უსწრებს დარტყმითი მოქმედება, ამიტომ ფუგასური ნაღმის ამფეთქს უნდა ჰქონდეს გარკვეული დროითი შეყოვნება.

ნაღმის ფუგასური მოქმედება არის ძირითადად დამანგრეველი ფაქტორი და მსხვერვალი, როცა აფეთქქი წინასწარ დაყენებულია ფუგასური აფეთქებისათვის.

ფუგასური ნაღმის დროს დამაზიანებელ ფაქტორს წარმოადგენს დარტყმის ტალღა და აფეთქების პროდუქტები,

რომელნიც გაიფანტებიან ყოველ მიმართულებით, აფეთქების წერტილიდან. აფეთქების შედეგად ძლიერ შეკუმშული ცხელი აირები მიემართებიან ობიექტის ზედაპირიდან იმ მხარეს, სადაც ნაკლებია წინაღობა. ობიექტის ზედაპირზე კი წარმოიქმნება კონუსური ფორმის ღრმული სიღრმით h_B და რადიუსით r_B . თუ $h_B = r_B$, მაშინ ღრმულს ეწოდება ნორმალური, თუ $r_B > h_B$, მაშინ ღრმულს ეწოდება პატარა, ხოლო თუ $h_B > r_B$, მაშინ ღრმულს ეწოდება ღრმა.

აფეთქების წერტილის ირგვლივ არჩევენ სამ საფეხურს: შეკუმშვის სფერო, $R_{\text{კ}}$, რადიუსიანი ნგრევის სფერო და ძვრის სფერო ანუ რხევის სფერო.

დანგრევის რადიუსი განისაზღვრება ფორმულით:

$$R_{\text{კ}} = K_{\text{კ}} \sqrt[3]{w_{\text{კ}}}$$

სადაც

$K_{\text{კ}}$ – გარემოს გრუნტის მახასიათებელი კოეფიციენტი (ცხრ.პ.1);

$w_{\text{კ}}$ – აფეთქებადი ნივთიერების მასა, კგ.

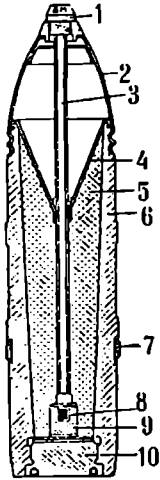
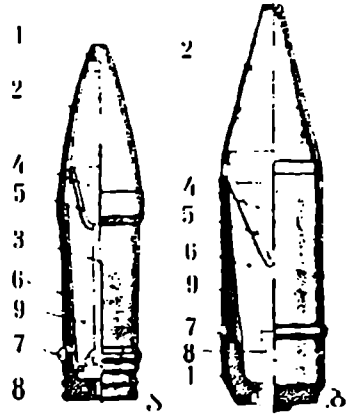
ნაღმებში შეიძლება გამოყენებული იყოს კუმულატიური მოქმედების პრინციპი, რაც მოითხოვს მათ კონსტრუქციულ გადაკეთებას.

კუმულატიური ჭურვის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.3.12 და 3.13-ზე [27].

ნახ.3.12. კუმულატიური ჭურვების ნაშუშები

ა - სათავო ამჟყოფი; ბ - ფსკერული ამჟყოფი;

1 - ამჟყოფი; 2 - ხუფი; 3 - ცენტრალური არხი; 4 - კუმულატიური ღრმული; 5 - ლითონური გარსაცმი; 6 - კორპუსი; 7 - მიმართულები ზოლი; 8 - დეტონატორი; 9 - გამხლევი მუხტი.



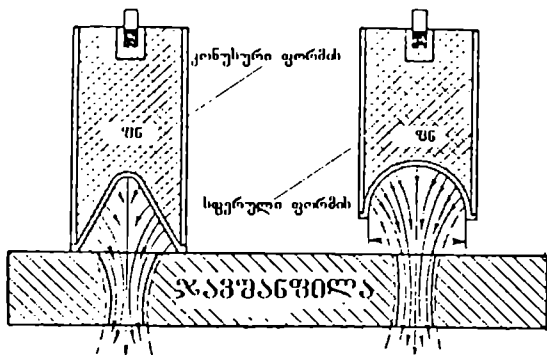
ნახ. 3.13. კუმულატიური ნაღმის სქემა სტაბილიზატორის გარეშე

1 ამჟეთი; 2 - ბალისტიკური დაბოლოება; 3 ცენტრალური მილი; 4 - ლითონური გარსაცმი; 5 - გამხლევი მუხტი; 6 კორპუსი; 7 მიმართულები ზოლი; 8 კაფსულ-დეტონატორი; 9 დეტონატორი; 10 - ჩახრაზნილი ძირი.

კუმულატიური ნაღმის კონსტრუქცია ანალოგიურია ჭურვის კონსტრუქციისა და შედგება: კორპუსისაგან, ფეთქებადი ნივთიერება, ბალისტიკური დაბოლოებისაგან და ჩახრაზნილი ძირისაგან. კუმულატიური მუხტი მზადდება ძლიერი ფეთქებადი ნივთიერებისაგან - ტროტილის და ჰექსოგენის ნარევისაგან. სპეციალური ღრმულის მეშვეობით, რომელიც ვაკეობულია ფეთქებად ნივთიერებაში, მისი აფეთქების დროს ხდება ფეთქებადი ნივთიერების ენერჯის ფორმირება ჭავლის ვიწრო ნაკადის სახით წინაღობასთან შეხვედრისას მყისად მოდის მოქმედებაში.

ამჟეთი დეტონაციის გზით იწვევს ქვედა კაფსულის - 8 აფეთქებას, რომელიც ფეთქდება რა, იწვევს დეტონატორ - 9 დეტონაციას, ეს კი თავის მხრივ იწვევს კუმულატიური მუხტის დეტონაციას. დეტონაციის ტალღა ვრცელდება რა ღერძული მიმართულებით აღწევს კონუსური ღრმულის გარსაცმს და იცვლის თავის მიმართულებას ღერძის მიმართ. ამ დროს ხორციელდება კუმულაცია - კონცენტრაცია აფეთქების აირების მასისა, რომელიც მიემართება ჭავლის სახით წინაღობაზე.

ნახ. 3.14 ნაჩვენებია კუმულატიური მუხტის აფეთქებისას ჭავლის ფორმირების სქემა.

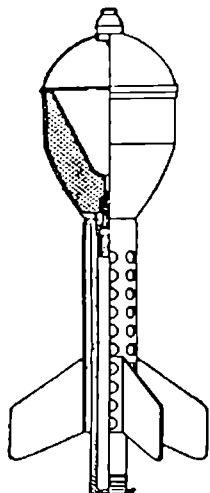


ნახ. 3.14. ჭავლის

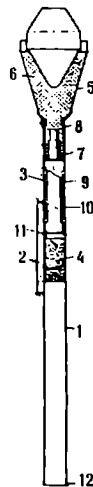
ფორმირების და კონცენტრაციის სქემა კონუსური და სფერული ჩაღრმავებით

ღრმულსა და ჯავშანს შორის არის მცირე მანძილი და ღაცების მართი კუთხე. ასეთი სახის კუმულატიურ ნაღმებს ჯავშან დამწველ ნაღმებსაც უწოდებენ.

ნახ. 3.15-ზე ნაჩვენებია გერმანული 37 მმ კალიბრის მეორე მსოფლიო ომის დროინდელი ტანკსაწინააღმდეგო კუმულატიური ნაღმი, ხოლო და ნახ. 3.16-ზე — კუმულატიური ფაუსტგაზნა რეაქტიული ძრავით.



ნახ.3.15. გერმანული კუმულატიური 37 მმ კალიბრის ტანკსაწინააღმდეგო ნაღმი

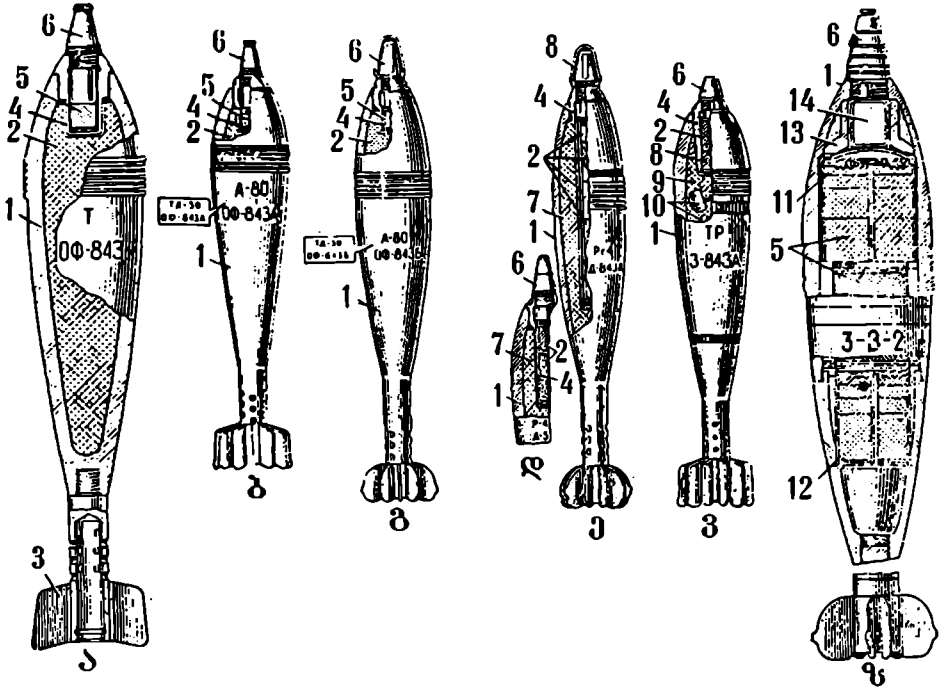


ნახ.3.16. გერმანული 37 მმ კალიბრის კუმულატიური ფაუსტგაზნა რეაქტიული ძრავით

1 — მილი; 2 — სასროლი მუხტი; 3 — საძინჯე; 4 — საბრძოლო მუხტი; 5 — ნაღმის გარსაცმი; 6 — ფეოქსიდაცი ნივთიურება; 7 — ამფუოქი; 8 — დეტონატორი; 9 — ნაღმის ჭოკი; 10 — ფრთები; 11 — ობტურატორი; 12 — ხუფი.

მსხვერვალი, წიზასური და სპეციალური ნაღმები

მსხვერვალი და ფუგასური ნაღმებია (ნახ.3.17) ა, ბ, და ზ პოზიციებზე ხოლო სპეციალური კი ლ, მ, ზ და ზ მათში შემაჯავლი ელემენტების სათანადო განმარტებით.



ნახ.3.17

1 კორპუსი; 2 ფუკოქებადი ნივთიერება; 3 სტაბილიზატორი; 4 ჭიქა; 5 დეტონატორი; 6 ამფეთქი; 7 ბოლის წარმომქმნელი ნივთიერება; 8 ამაღლებადი კოჭა; 9 - ცეცხლგამჩენი ნივთიერება; 10 - ცეცხლგამჩენი ელემენტები; 11 დიაფრაგმა; 12 - ცეცხლგამჩენი ნივთიერება; 13 საფენი; 14 - გამომტყორცნი მუხტი; ა - მსხვერვალი-ფუგასური ფოლადის ნაღმი ამფეთქით; ბ - მსხვერვალი-ფუგასური ნაღმი ფოლადური თუჯის; გ - ფოლადური თუჯის მსხვერვალი-ფუგასური 10 ფრთიანი ნაღმი; დ - ბოლის წარმომქმნელი ნაღმი თუჯის კორპუსით; ე - ბოლის წარმომქმნელი ნაღმი A-843A ფოლადური თუჯისაგან; ვ - ცეცხლგამჩენი ნაღმი; ზ - ცეცხლგამჩენი ნაღმი მილისით T-1.

ცეცხლგამჩენი ნაღმების მოქმედების პრინციპი შემდეგია დასაზიანებელი ობიექტთან შეჯახებისას, გარკვეული დროის შემდეგ იქმნება თბური იმპულსი, რომელიც გადაეცემა სანადირო ბოლიანი დენით დატენილ ამფეთქ-კაფსულს, ის

მათი მოქმედების ეფექტურობა დამოკიდებულია ცეცხლგამჩენი ნივთიერების თვისებებზე, ობიექტის ნაირსახეობაზე და ნაღმის ობიექტთან შეხვედრის პარამეტრებზე.

ამჟამად ფართოდ გამოიყენება ცეცხლგამჩენი ნივთიერება თერმოსიტა, რომელიც ქმნის 3000°C ტემპერატურას. ცეცხლგამჩენი ელემენტების წყის დროა 10-12 წმ.

ნაღმის კორპუსში შეიძლება იყოს ცეცხლგამჩენი ნივთიერებების ძვარი ელემენტები-თერმიტი ან ფოსფორი, ან თხევადი ცეცხლგამჩენი ნივთიერებანი: ნავთი, ბენზინი, ლეგროინი, ნაპალმი და მათი ნარევები. ასეთი ნარევები აღჭურვილია კონტაქტური ან დისტანციური მოქმედების ამფეთქით.

75-დან 200 მმ-მდე კალიბრის, წონით 25-დან 30 კგ-მდე, სითხის 11 ლ-მდე ტევადობის ხანძარგამჩენი ნაღმების გამოყენებისას, სროლები წარმოებს აგრეთვე მსხვერველად და მსხვერველ-ფუგასური ნაღმებით, რათა მოწინააღმდეგეს ხელი შეეშალოს ხანძრის ჩაქრობაში.

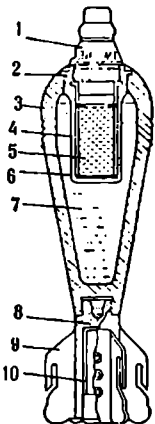
ცეცხლგამჩენი ნივთიერებები ხასიათდება სხვადასხვა შემადგენლობით: თერმიტი და მისი ნაერთები, ნავთობპროდუქტები, შენადნობები "ელექტრონი", ფოსფორი, მისი ნაერთები და სხვა.

ხანძარგამჩენი ნაღმები ფართოდ გამოიყენებოდა ამერიკელების მიერ მეორე მსოფლიო, კორეისა და ვიეტნამის ომის დროს.

ხანძრის გაჩენის თვისება გააჩნიათ აგრეთვე მსხვერველ, მსხვერველ-ფუგასურ, კუმულატიურ ნაღმებს და ჭურვებს.

ბოლის წარმოქმნილი ნაღმები

გამიზნულია ბოლის საფარის შექმნის ან დასაზიანებელი ობიექტის მინიშნებისათვის და დამკვირვებელი პუნქტების დასაფარაად. ნაღმის მოწყობილობა (ნახ.3.18) ანალოგიურია მსხვერველ-ფუგასურის, გარდა ამისა, მას აქვს ამფეთქი ჭიქა მცირე მოცულობის ბრიზანტული ნივთიერებით, რათა მოახდინოს ნაღმის კორპუსის გახლეჩვა და ბოლის წარმოქმნილი ნივთიერების გაფანტვა.



ნახ.3.18.ბოლის წარმოქმნილი ნაღმი

1 - ამფეთქი; 2 - ტყვიის ფირფიტა; 3 - ნაღმის კორპუსი; 4 - ამფეთქის ჭიქა; 5 - გამხლეჩი მუსტი; 6 - მუყაოს რკალი; 7 - ბოლის წარმოქმნილი ნივთიერება; 8 - სტაბილიზატორი; 9 - სტაბილიზატორის ფრთები; 10 - ძირითადი მუსტი.

ბოლის წარმოქმნილი ნაღმი აღჭურვილია კონტაქტური, ან დისტანციური მოქმედების ამფეთქით. ნაღმის გახლეჩვისას ბოლის წარმოქმნილი ნივთიერება რეაქციაში შედის ჟანგბადთან, ჰაერის ტენთან და წარმოქმნის მკვრივი ბოლის ფარდას. ცალკეულ სახეობას წარმოადგენს ბოლის წარმოქმნილი და საღებავი ნივთიერების ნარევით შევსე-

ბული ნაღმები, რომელიც მიზნის მითითებისათვის გამოიყენება. ბოლის წარმოქმნილი ნივთიერებაში შერეული საღებავი (ყვითელი, ლურჯი, ან სხვა ფერის) აფეხ-

ქებისას წარმოქმნის ფერად ღრუბელს, რითაც ობიექტის იოლი აღმოჩენაა შესაძლებელი, მასზე სასროლი ნაღმების დამიზნებისათვის. გარდა ნაღმებისა, ბოლის ფარდის წარმოქმნა ხორციელდება ხელყუმბარებით, ავიაბომბებით და სხვა.

ბოლის წარმოქმნელად ძირითადად გამოიყენება თეთრი ფოსფორი, ქლორსუბსილის მჟავა, გოგირდის სამჟანგი, სხვადასხვა მყარი და თხევადი მინარეკები.

ბოლის წარმოქმნელი ნაღმი განსხვავდება მსხვერველ-ფუგასური ნაღმებისაგან ინდექსით და აქვს შავი ფერის რგოლი (ნაღმის კორპუსზე), მაცენტრებულ ზოლის ქვევით. ნაღმის კორპუსზე დატანილია დანარჩენი აღნიშვნები.

ბოლის წარმოქმნელი ნაღმის აფეთქებისას დამსხვრეული და გაფრქვეული ბოლის გამოყოფი ნივთიერება ფიზიკურ-ქიმიური პროცესის შედეგად წარმოქმნის 25-40 მ³ მოცულობის ბოლის ღრუბელს და მისი მოქმედების დროა 24-40 წმ. ბოლის წარმოქმნელი ნაღმებით შეიძლება შეიქმნას ბოლის ფარდა ფრონტით 300-დან 1000 მ-დე.

ამჟამად ბოლის წარმოქმნელ ნაღმებში ფართოდ გამოიყენება ფოსფორი, რომლის ბოლის 80% ატმოსფეროს ქიმიური ელემენტები შეადგენს.

წითელი და თეთრი ფოსფორი წარმოქმნის ბოლის კარგ ღრუბელს. თეთრი ფოსფორი შეიძლება თვით ააღდეს ჰაერში ჩვეულებრივი ტემპერატურის დროს და წარმოქმნას თეთრი ფერის ბოლის ღრუბელი, რაც იძლევა შენიღბვის ყველაზე კარგ საშუალებებს. ხშირად გამოიყენება ორივე სახის ფოსფორის ნარევი.

120 მმ კალიბრის ნაღმის აფეთქებისას ფოსფორის მცირე ნაწილი რჩება აფეთქების ღრმულში, რითაც წარმოიქმნება დაბოლიანების ბუდე, რომელიც მოქმედებს 1 წთ-ის ხანგრძლივობით.

82 მმ კალიბრის ბოლის წარმოქმნელ ნაღმებს ეს თვისება არ გააჩნიათ და ამიტომ მათ მიერ წარმოქმნილი ბოლი სწრაფად იფანტება ქარის მიერ.

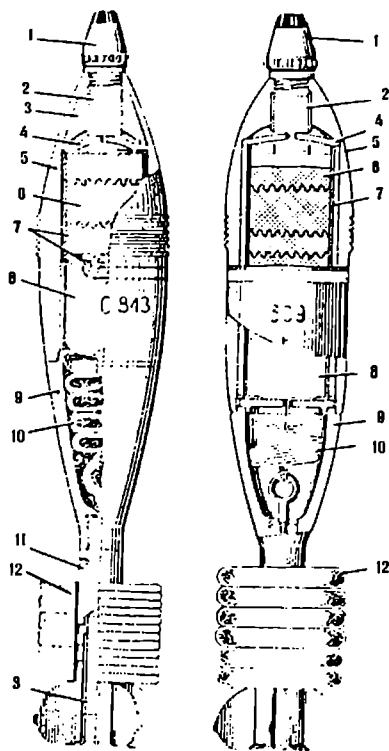
ატმოსფეროს ტენიანობა და ქარი ძლიერ მოქმედებს ბოლის ღრუბლის წარმოქმნაზე.

ბოლი, რომელიც წარმოიქმნება ნაღმის აფეთქების დროს გადაადგილდება ქარის მიმართულებით, 82 მმ კალიბრის ნაღმის დროს 20-25 მ-ზე, ხოლო 120 მმ კალიბრის დროს 30-35 მ-ზე. ბოლის ღრუბელის სიმაღლე აღწევს 15-20 მ-დე. ბოლის წარმოქმნელი ნაღმის სროლისათვის ხელშემწყობი პირობები შემდეგია: ქარის საჭირო მიმართულება, ქარის სიჩქარე 3-5 მ/წმ-ში, ჰაერის აღმავალი ნაკადის არ არსებობა, ტენიანი ამინდი და ნაღმის დაცემის ზონაში მაგარი გრუნტი.

როცა ქარის სიჩქარეა 5 მ/წმ-ში, ბოლის ღრუბელი სწრაფად იფანტება-იშლება, ხოლო როცა ქარის სიჩქარეა 8 - 10 მ/წმ-ში, პრაქტიკულად არავითარი შედეგი არა აქვს.

გამანათებელი ნაღმები

გამიზნულია ღამით გარკვეული ტერიტორიის გასანათებლად. გამანათებელი ნაღმის ძირითადი შემადგენელი ელემენტები მოცემულია ნაღმის კონსტრუქციის ამსახველ ნახაზზე, მასში შემავალი ელემენტების სათანადო განმარტებებით.



ნახ.3.19. გამანათებელი ნაღმი

1 - დისტანციური მძლავრობა T-1, 2 - გამოს-
 ლენი შუბტი; 3 - საფენი; 4 - დააფრავა;
 5 - კორპუსის თავის ნაწილი; 6 - ჩირაღ-
 დანი; 7 - ჩირაღდნის კორპუსი; 8 - პარა-
 შუტი; 9 - კორპუსის ბოლო ნაწილი; 10 -
 ზონარი; 11 - სტაბილიზატორის მძლავრობა;
 12 - დამატებითი შუბტის კონები; 13 -
 ძირითადი შუბტი.

ძირითადად გამოიყენება დისტან-
 ციური მოქმედების გამანათებელი ნაღ-
 მები, აღჭურვილი პარაშუტის სისტე-
 მით.

ნაღმის სროლის ტრაექტორიის
 გარკვეულ უბანზე, ამუშავდება დისტან-
 ციური ამფუტეი, დენთის აირები გამოის-
 ვრიან გამანათებელ ჩირაღდანს საპა-
 რაშუტო სისტემასთან ერთად, შემდეგ
 ჰაერის ნაკადი ხსნის პარაშუტს, გამანა-
 თებელი ჩირაღდანი იწყებს კერტიკალუ-
 რად ძირს დაშვებას და გარკვეული
 ტერიტორიის განაყოფს. ჩირაღდნის
 ნათების დრო შეადგენს 30-60 წმ.

82 მმ კალიბრის გამანათებელი ნაღმი არის უფრო ეფექტური, ვიდრე იმავე
 კალიბრის ჭურვი. ჩირაღდნის წვის პერიოდი არის 20-30 წმ, შუქის ძალა ტოლია
 150000 სანთლისა. მისი ფრენის სიშორე არის 3000 მ, განათების ფართის რადიუსი
 300-400 მ, როცა აფეთქება ხდება ობიექტის თავზე 150 - 200 მ სიმაღლეზე. ააღე-
 ბული ჩირაღდანი გამოიტყორცნება ნაღმის კორპუსიდან და ეშვება მიწაზე პარა-
 შუტით 3,5 მ/წმ სიჩქარით. 82 მმ კალიბრის ნაღმის გაწყობა ხდება საარტილერიო
 ჭურვის ანალოგიურად. გამანათებელ ნაღმებში ძირითადად გამოიყენება ქიმიური
 რეაქტია, რომლის დროსაც გამოყოფილი ენერჯის ნაწილი გადაიქცევა სინათლის
 ენერჯიად. ყველაზე უკეთესი შედეგები აღმოაჩნდა მაგნიუმის და თითბერის ნარე-
 ვების ჟანგვის რეაქტია.

ზოგადად სინათლის ძალა იანგარიშება ცნობილი ფორმულით:

$$I = ER^2$$

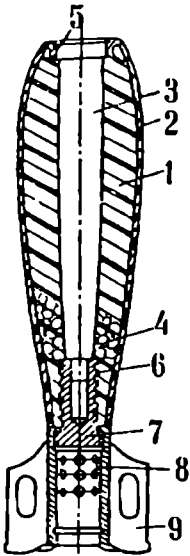
სადაც

- I - სინათლის ძალა;
 E - განათებულება;
 R - სინათლის წყაროს დაშორება გამზომ ხელსაწყომდე.

თანამედროვე პირობებში გამოიყენება სპეციალური გამანათებელი ნაღმი, რომელიდანაც მანათობელი ჩირაღდნის გამოტყორცნის შემდეგ გამოფრინდება მკარე ზომის დელტაპლანი მასზე დამაგრებული ტელეობიექტივით, რომელიც განათებული ტერიტორიის პანორამას გადასცემს მონიტორის ეკრანზე და ღამით სრულად დროს კვების კორექტირების საშუალებას იძლევა.

პლასტმასის ნაღმები

პლასტმასის მასალისაგან დამზადებული ნაღმის კონსტრუქციის გრძელ კრილი ნაჩვენებია ნახ. 3.20-ზე [28].



ნახ.3.20. პლასტმასის ნაღმი

1 - შიგა გარსაქმი; 2 - გარე გარსაქმი; 3 - სიდრუვეე; 4 - ლითონის ბურთულეები; 5 - კუთხვილი; 6 - ლითონური მილისა; 7 - კუთხვილი; 8 - სტაბილიზატორის მილი; 9 - სტაბილიზატორი.

ნაღმის შიგა გარსში - 1 მოთავსებულია პლასტმასის კორპუსში წინასწარ ჩაწყობილი ლითონის ბურთულეები - 4, რომელნიც აკსებენ ნაღმის შიდა არეს, შემოწერილს გარე გარსაქმით - 2. შიგა და გარე გარსაქმებს შორის არის სიდრუვეე - 3, რომელშიც თავსდება გამზღეჩი მუხტი. გარე გარსაქმს - 2 წინა მხარეს აქვს კუთხვილი - 5 ამყრთქისათვის. შიგა გარსაქმის ბოლოზე მოთავსებულია ლითონური მილისა - 6, რომელიც კუთხვილით - 7 უკრასდება სტაბილიზატორის - 9 მილს - 8. მილის - 8 შიგა ნახერეტიში არის ძირითადი მუხტი. შიგა გარსაქმი - 1 მხადლდება მაღალი სიმტკიცის კარგი საჩამოსხმო თვისების მქონე პლასტმასისაგან (რბილი ცელულოზოაცეტილ-ბუტირატი).

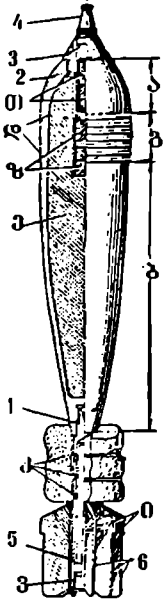
ნაღმის შიგა არე ივსება ლითონური ნამსხვრევებით-ბურთულეებით - 4. ამისთვის საჩამოსხმო ფორმაში იდგმება თარგი - 6, რომელიც შეესაბამება ფეთქებადი ნივთიერების ჩამოსასხმელ ფორმას, შემდეგ კი ხორციელდება პლასტმასით შექსება. იმისათვის, რომ შიგა და გარე გარსაქმები კარგად მიუერთდეს ერთი მეორეს, მას გარე ზედაპირზე აქვს რგოლისებური ღარები. ამის შემდეგ წნეხ ფორმიდან ამოიღება თარგი - 6 და ხდება ფეთქებადი ნივთიერებით შევსება.

ასეთი ნაღმები ხასიათდება ძლიერ მაღალი ეფექტურობით, რადგანაც მასში შესაძლებელია წინასწარ განსაზღვრულ ზომის და წონის მეტალური ნამსხვრევების-ბურთულეების განლაგება.

გარდა ამისა, ნაღმის მასის ლითონური ნაწილის შემცირებით შესაძლებელია ძირითადი და დამატებითი მუხტების დენთის ხარჯვის შემცირება. ასეთი სახის ნაღმი მოითხოვს ექსპერიმენტალურ შემოწმებას, რათა დადგინდეს იქნას სრულად ცხრილები, საბურჯგლე სახეობა და ტრაექტორიის სახეები.

ნაღმის უმადგენლობა

კონსტრუქციულად ყველა ტიპის ნაღმების უმადგენლობა ძირითადად ერთნაირია. 160 მმ კალიბრის ფუგასური ნაღმი შედგება კორპუსისაგან - 2, ფეთქებადი ნივთიერებისაგან - ე, სტაბილიზატორისაგან - 1, ამფეთქი-კაფსულისაგან - 3, და ამფეთქისაგან - 4 (ნახ. 3.21).



ნახ.3.21. 160 მმ კალიბრის ფუგასური
D-853C ნაღმის მოწყობილობა

1 - სტაბილიზატორი; 2 - კორპუსი; 3 - მაალეული ჭიქა; 4 - ამფეთქი; 5 - სტაბილიზატორის მილისა; 6 - სტაბილიზატორის ფრთები; 7 - კორპუსის სათაო ოქვიკალური ნაწილი; 8 - კორპუსის ქვედა ოქვიკალური ნაწილი; 9 - მაკენტრებული გასქელება; 10 - მაკენტრებული გასქელების რგოლური ღარები; 11 - ფეთქებადი ნივთიერება; 12 - რგოლური ამონადარი; 13 - ტეტრილის დაწნეხილი კოჭა; 14 - სტაბილიზატორის მიმართული შვერილები; 15 - დეტონატორი; 16 - ძირითადი მუხტის ცეცხლის გამატარებელი ნახერცები.

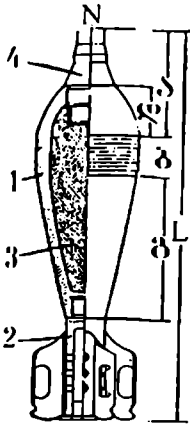
კორპუსი - 2 არის დატვიფრული ან ჩამოსხმული, წვეთისებრი ფორმის. აქვს წინა თავის 3 ნაწილი, გარსაცმის ქვედა ნაწილი 4 ზონა 5 მაკენტრებული ცილინდრული ნაწილი, რომელიც აფიქსირებს ნაღმს ლულის არხში მოძრაობისას. მაკენტრებულ ცილინდრულ ნაწილზე არის რგოლისებრი ღრმულები 6 დენთის აირების ობტურაციისათვის, ლულის შიგა დიამეტრსა და ნაღმის მიმართულ ზონას შორის. გარსაცმის სათაო ნაწილში გაკეთებულია ამფეთქის მისაერთებელი - 4, ხოლო ქვედა ნაწილი სტაბილიზატორის - 1 ჭიქის მისაერთებელი კორპუსთან. ნაღმის გარსაცმის შიგა არე შევსებულია ფეთქებადი ნივთიერებით. გარსაცმის ზედა ნაწილის, სპეციალურ ბუდეში მოთავსებულია ორი ტეტრილის კოჭა-დეტონატორი.

სტაბილიზატორი განკუთვნილია ნაღმის ფრენის მდგრადობისათვის და გარკვეული ფართის ტერიტორიაზე მათი მოხედრის სიხშირე-შეჯგუფების მისაღებად. იგი შედგება ძირისაგან - 5 და ფრთებისაგან - 6. სტაბილიზატორის მილის კორპუსში მოთავსებულია სპეციალური ნახერცები დენთის აირის გამოსასვლელად, რათა მოხდეს დამატებითი დენთის მუხტების აალება და წვა.

სტაბილიზატორის ფრთები იტვიფრება ფურცლოვანი ფოლადისაგან ან ისხმება ალუმინის შენადნობებისაგან. დატვიფრული ფრთები მიედრება სტაბილიზატორის მილისას, ხოლო ჩამოსხმული ფიქსირდება მასზე სხვადასხვა კონსტრუქციული შვერებით. ფრთები განლაგებულია 30° კუთხით ერთმანეთის მიმართ და მათ აქვთ მაკენტრებული შვერილი 11, რომელიც აგრეთვე ახორციელებს ნაღმის ცენტრირებას ლულაში მოძრაობისას.

ამალებლის ჭიქა - 3 არის მთლიანად დატვიფრული, ან ჩამოსხმული და მექანიკურად დამუშავებული. მასში მოთავსებულია დამატებითი დეტონატორი. მას აქვს შიგა კუთხილი, რომელშიც იხრახნება ამფეთქი - 4. ჭიქის - 3 შიგნით მოთავ-

სებულია ამოტოლი - 1 და დეტონატორი - 01, რომელიც შედგება ორი დაწნეხილი კოჭისაგან. ფუგასური ნაღმის კორპუსი შეიძლება იყოს ჩამოსხმული თუჯისაგან, რომლის სტაბილიზატორსაც აქვს ერთმანეთის მიმართ 36°-იანი კუთხით განლაგებული ხუთი ფრთა.



ნახ.3.22-ზე ნაჩვენებია საბოლოო სახით აწყობილი ნაღმის ელემენტები სათანადო განმარტებით.

ნახ.3.22. საბოლოო სახით აწყობილი ნაღმის ელემენტები

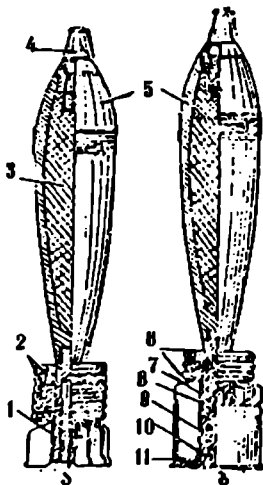
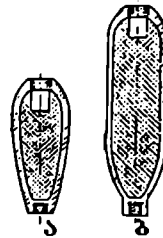
1 - კორპუსი; 2 - სტაბილიზატორი; 3 - საბრძოლო მუხტი; 4 - ამფუოქი; N - ნაღმის თავი; Z - ნაღმის სათაო ნაწილი; ბ - მიმართველი ზონა, ცილინდრული ნაწილი; ჰ - ნაღმის კიდური ზონა; ლ - ნაღმის სათაო ნაწილი ამფუოქის გარეშე; L - ნაღმის მოლიანი სიგრძე 120 მმ-იანი ნაღმისათვის,

$$L \leq 6.5 d = 6.5 \cdot 120 = 750 \text{ მმ.}$$

ნახ.3.23-ზე ნაჩვენებია ნაღმის კორპუსის სხვადასხვა ფორმები.

ნახ.3.23.ნაღმის კორპუსები

ა - წვეთისებრი; ბ - დიდი მოცულობის ცილინდრული ფორმის.

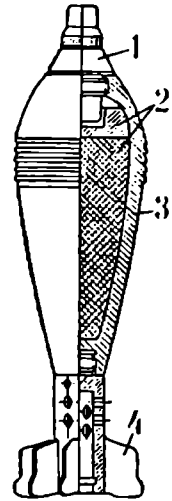
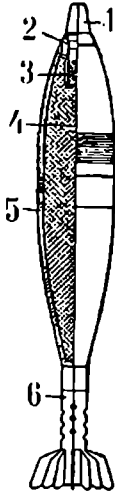


ნახ.3.24-ზე ნაჩვენებია სასროლად გამზადებული ნაღმები.

ნახ.3.24.სასროლი ნაღმები

ა - ნაღმსატყორცნისათვის, რომელიც იტყენება ტურის მხრიდან; ბ - ნაღმსატყორცნისათვის, რომელიც იტყენება სახაზინო კორპუსიდან; 1, 6 - ძირითადი მუხტები; 2, 6 - დამატებითი მუხტები; 3 - საბრძოლო მუხტი; 4 - ამფუოქი; 5 - კორპუსი; 7 - ფრთა; 9 - სტაბილიზატორის შილისა; 10 - საკაფსულე შილისა; 11 - მასრა.

ნახ.3.25, ა-ზე ნაჩვენებია ფუგასური ნაღმი სათანადო განმარტებით. ნახ.3.25, ბ-ზე ნაჩვენებია მსხვერველ-ფუგასური ნაღმი სათანადო განმარტებით.



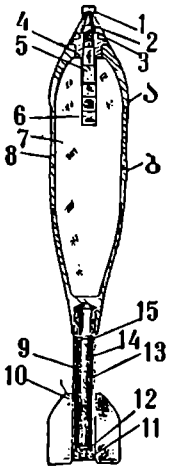
ნახ.3.25, ა. ფუგასური ნაღმი

1 - ამფუეოქი; 2 - ამაალეზლის ჭიქა; 3 - და-
მატებითი დეტონატორი; 4 - საბრძოლო მუხტი;
5 - ნაღმის კორპუსი; 6 - სტაბილიზატორი.

ნახ.3.25, ბ. მსხვერველადი ნაღმი

1 - ამფუეოქი; 2 - საბრძოლო მუხტი;
3 - ნაღმის კორპუსი; 4 - სტაბილიზა-
ტორი.

ნახ.3.26-ზე ნაჩვენებია მსხვერველ-ფუგასური ნაღმები სათანადო განმარტებით.



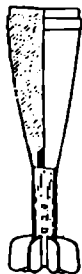
ნახ.3.26, ბ-ზე ნაჩვენებია 240 მმ კა-
ლიბრის მსხვერველ-ფუგასური ნაღმი სა-
თანადო განმარტებით.

ნახ.3.26,ა. 240 მმ კალიბრის მსხვერველ-
ფუგასური ნაღმი

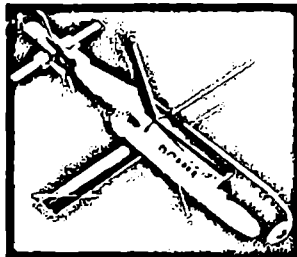
1 - მცირე ზომის დამცველი სახურავი; 2 -
ამფუეოქი M-16; 3 - დამცველი; 4 - დეტონ-
ატორის ჭიქა; 5 - დეტონატორის კოჭები; 6 -
ტეტრილის კოჭა; 7 - ფუთქებადი ნივთიე-
რება; 8 - ნაღმის კორპუსი; 9 - სტაბილიზა-
ტორი; 10 - ფრთები; 11 - კაფსულა KB-4; 12 -
ძირითადი მუხტი; 13 - აირის გამოსასვლელი
ნახვრეტები; 14 - ძირითადი მუხტის ქაღალდის
კორპუსი; 15 - მუყაოს რგოლები; ა და ბ -
მაცენტრებელი ზონები.

ნახ.3.26, ბ-ზე ნაჩვენებია მარტივი ფორმის ნაღმი, რომელიც გამოიყენებოდა
ლაფეტების გასარღვევად.

ნახ.3.26,ბ-ზე ნაჩვენებია 120 მმ კალიბრის ინტელექტუალური აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი, რომელიც განკუთვნილია ზალპური ტიპის მობილური დანადგარებიდან სროლისათვის. ნაღმის სათაო ნაწილი აღჭურვილია ოპტიკური სისტემით და კომპიუტერული მართვით. აქვეა განლაგებული კუმულატიური მუხტი [29].



ნახ.3.26,ბ. საფეთქის გამხვრეტი ნაღმი



ნახ.3.26,ბ. ინტელექტუალური - მოაზროვნე აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი

160, 120 და 50 მმ კალიბრის ნაღმების პარამეტრები მოყვანილია ცხრ. 3.3-ში.

ცხრილი 3.3

ნაღმის ძირითადი მონაცემები

| ნაღმის დასახელება და ტიპი | ამფოქსის ტიპი | ნაღმის წონა ამფოქსით, კგ | ნაღმის სიგრძე ამფოქსითა და ეროთად, კალიბრებში | ფუკიკტის მუხტის წონა, კგ | ამფოქსის წონა, კგ |
|--|-----------------------|--------------------------|---|--------------------------|-------------------|
| კალიბრი 160 მმ | | | | | |
| ფუგასური შოკმედების ნაღმი ფოლადის გარსაცმით <i>Φ853C</i> | <i>M12 ГВМ3-7</i> | 41,14 | 6,9 | 9,00 | 0,46 |
| ფოლადური თუჯის გარსაცმით <i>Φ853A</i> | <i>M12 ГВМ3-7</i> | 41,14 | 7,00 | 7,723 | 0,468 |
| კალიბრი 120 მმ | | | | | |
| ფუგასური, თუჯის გარსაცმიანი ნაღმი <i>ОФ848A</i> | <i>M12 ГВМ3-7</i> | 15,9 | 5,1 | 1,58 | 0,517, 0,546 |
| ფოლადის მსხვრევად-ფუგასური ნაღმი <i>ОФ848</i> | <i>M12 ГВМ3-7</i> | 15,9 | 5,5 | 3,00 | 0,517, 0,546 |
| ცეცხლგამძენი ნაღმი <i>З-843A</i> | <i>M6, M5</i> | 17,2 | 5,1 | 0,059 1,300 | 0,114 |
| ფოლადური თუჯის გაუმჯობესებული კონსტრუქციის ნაღმი <i>ОФ848Б</i> | <i>M12 ГВМ3-7</i> | 16,0 | 1,4 | | 0,517 0,546 |
| ბოლოს წარმომქმნელი ნაღმი <i>Д843A</i> | <i>M12 ГВМ3-7</i> | 16,5 | 5,1 | | 0,114 0,546 |
| გამანათებელი ნაღმი <i>С-843A</i> | <i>T-1</i> | | | | 0,230 |
| კალიბრი 50 მმ | | | | | |
| მსხვრევადი | <i>M6</i> | | 5,1 | | |

ამ ნაღმში გამოყენებული ღენთი და მისი პარამეტრები მოცემულია ცხრ. 3.4-ში.

ცხრილი 3.4

| მუხტის დასახელება | ღენთის მარკა | მუხტის მანძილიუბითა წონა, კგ | აირების საშუალო წნევა, კგ/სმ ² | საწისი სისქარე. მ/წმ |
|-------------------|------------------|------------------------------|---|----------------------|
| პირველი | НБЛ-95+НБПЛ50-50 | 0,34 | არა ნაკლები 125 | 157 |
| მეორე | НБЛ-95+НБПЛ50-50 | 0,62 | - | 219 |
| მესამე | НБд-95+НБПЛ50-50 | 0,90 | არა ნაკლები 680 | 267 |
| | НБи-95+НБПЛ50-50 | 1,66 | არა ნაკლები 685 | 343 |

ნაღმის ფრენის სიჩქარესა და სიშორეს განსაზღვრავს მასში გამოყენებული რეაქტიული ძრავა, ხოლო ფრენის ტრაექტორიაზე ზონაში სტაბილურობას და მიზანზე მიმართვას დასაკეც-გასაშლელი ფრთები.

შვედური ფირმა FFV PRDNANeE-ის მიერ გამოშვებულია 120 მმ კალიბრის ანალოგიური ნაღმი STRIG. მასში ჩადებულია თვითდამიზნების პრინციპი ტრაექტორიის ბოლო უბანზე ნაღმი იწონის 17,6 კგ, აქვს ეფექტური სროლის სიშორე 1-დან 8 კმ-მდე, ხოლო რეაქტიული ძრავის შემთხვევაში კი 18 კმ-მდე. ნაღმი აღჭურვილია ინფრაწითელი სხივის გადამწოდებით, რომლებიც მოქმედებს საძიხნეობიექტის ზედაპირიდან თბური გამოსხივების აღქმით.

ნაღმის ნიშანდგაა

ნაღმის მაცენტრებელი ცილინდრული ნაწილის ქვეშ ხორციელდება ნაღმის დაღაღვა, რომელიც აღნიშნავს შემდეგს: ქარხანა-დამამზადებლის ნომერი, პარტიის ნომერი, გამოშვების წელი, კალიბრი და წონის აღნიშვნის ნომერი. მის საწინააღმდეგო მხარეზე აღინიშნება ფეთქებადი ნივთიერების პირობითი შიფრი და ნაღმის ინდექსი. კოროზიისაგან დასაცავად ნაღმის ზედაპირი იღებება ზეთიანი ველური-რუხი ფერის საღებავით.

ხის ყუთში მოთავსებულია ერთი ან ორი ნაღმი, დამაგრებული საფენებით, რომელიც ჩამაგრებულია კიდეზე მიმაგრებულ მიმმართველ ფილაებში. ყუთის აქვს ზედა სახურავი, რომელიც იკეტება პერმეტულად. ყუთის გვერდითა მხარეს აქვს ნიშანდგა, რომელიც უჩვენებს ქარხანა-დამამზადებლის ნომერს, პარტიის ნომერს, ნაღმის კალიბრს, გამოშვების წელს და წონითი მახასიათებლის ინდექსს.

ნაღმის ყუთებზე წინა მხრიდან სივრძივ კეთდება შემდეგი აღნიშვნები.

| | | |
|--|---------------------|-------------------------|
| საბ. აღჭ.ГВМ3-7 350 Ø-2-0 V-0-3825 | M-160 ФУГ.СТ.++1шт. | 1 - 48 - Л 7 - 0 118 |
|--|---------------------|-------------------------|

მითითებული ნიშანდგა-წარწერა ნიშნავს შემდეგს:

- საბ. აღჭ. - საბოლოოდ აღჭურვილი ნაღმები;
- ГВМ3-7 - ამფეთქის მარკა;
- 350 Ø-2-0 - 350 Ø - ქარხანა-დამამზადებელი;

- 2 - პარტია;
 0 - ამფეთქის გამოშვების წელი;
 V-0-3025 - V - თვე;
 0 - წელი;
 3825 - ნაწილის, ან ბაზის ნომერი, რომელთაც მოიყვანეს ნაღმი საბოლოო აღჭურვაში;
 M-160 ФУГ.СТ - M-160 - ნაღმსატყორცნის პირობითი აღნიშვნა;
 ФУГ.СТ - ფუგასური ფოლადის ნაღმი;
 ++ - ნაღმის წონის ნიშანი.

გარდა ზემოთ აღნიშნული დადაღვის, როცა ნაღმის შეკეთება ხორციელდება რომელიმე ბაზაში, მაშინ მის კორპუსზე, ფეთქებადი ნივთიერების აღნიშვნის ქვეშ იწერება დამატებითი ნიშანი - ინდექსი წლის და ბაზის ნომრით.

სტაბილიზატორის კორპუსზე და ძირითადი მუხტის ჭიქაზე იდალება ნაღმის კორპუსის დამამზადებელი ქარხნის ნომერი, პარტიის ნომერი, დამზადების წელი (ორი ბოლო ციფრი), ქარხნის ტექნიკური კონტროლის დაღი. სამხედრო წარმომაღ-გენლის დაღი მხოლოდ ზოგიერთ კორპუსზე დაიდალება.

ნაღმის კორპუსის ქვედა ნაწილზე აღინიშნება ქარხნის ნომერი, პარტიის ნომერი, გამოშვების წელი, კალიბრი და წონითი ნიშანი.

ამფეთქზე დადაღვა აღნიშნავს ქარხნის ნომერს, ან შიფრს, ამფეთქის პარტიის ნომერს, გამოშვების წელს და მის მარკას.

შიზა ბალისტიკის მახასიათებლები

ნაღმის მთლიანი გზა, რომელსაც გაივლის ის ლულაში, განისაზღვრება ნაღმის მიმართელებს შორის არსებული სიგრძით და ლულის დანარჩენი ნაწილის სიგრძით. განივი კვეთი შეიძლება იანგარიშოს ფორმულით:

$$S = nd^2$$

სადაც $n = 0,755$.

ნაღმის მთლიანი ფარდობითი გზა არის ის მანძილი, რომელსაც გადის ნაღმი ლულის არხში მიმართელები ზონების მიერ დაკავებული ზონის სიგრძესთან ფარდობით და გამოისახება ფორმულით:

$$\lambda = \frac{l_v}{L_{\text{მოცულობა}}}$$

ნაღმსატყორცნისათვის ეს კოეფიციენტი შეადგენს 3,5-7,5.

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის:

$$(3,5 - 7,5) = \frac{l_v}{420};$$

$$L_{\text{გ.წ.}} = 1470 \text{ მმ};$$

$$L_{\text{გ.წ.}} = 2950 \text{ მმ}$$

დატენვის სიმკვრივე არის მუხტის მასის w ფარდობა კამორის მოცულობასთან:

$$\Delta = \frac{w}{W_0}$$

რაც უფრო მაღალია ნაღმის სიჩქარე და აირების მაქსიმალური წნევა, მით მეტია დატენვის სიმკვრივე. ნაღმსატყორცებისათვის:

$$\Delta = \frac{w}{w_0} = (0,03 - 0,020) \text{ კგ/დმ}^3$$

ნაღმის მასის კოეფიციენტი არის საბრძოლო ნაღმის წონის ფარდობა ლულის კალიბრის კუბთან:

$$C_q = \frac{q}{d^3}$$

ნაღმსატყორცებისათვის:

$$C_q = (0,04 \div 0,05) \cdot d$$

ამ კოეფიციენტის სიდიდე დამოკიდებულია ჭურვის და ნაღმის სახეობაზე და იცვლება ზღვრებში 3-დან 18 კგ/დმ³-მდე, რაც უფრო მცირეა C_q , მით ნაკლებია ლულის სიგრძე, რომელიც უზრუნველყოფს ნაღმის მოცემულ საწყის სიჩქარეს აირების მაქსიმალური წნევის დროს.

ლითონის გამოყენების კოეფიციენტი

$$\eta_n = \frac{qV_0^2}{2m}$$

სადაც m არის ნაღმსატყორცის წონა, q - ნაღმის წონა, V_0 - ნაღმის საწყისი სიჩქარე.

ნაღმსატყორცისათვის:

$$\eta_n = (1400 - 2400) \text{ ჯ/კგ}$$

გამოტყორცნის ენერგია არის q მასისა და V_0 საწყისი სიჩქარის მქონე ნაღმის კინეტიკური ენერგია:

$$E_{კინ.} = \frac{qV_0^2}{2}$$

ნაღმსატყორცის სიძლიერის კოეფიციენტი არის გამოტყორცნის ენერგიის ფარდობა კალიბრის კუბთან:

$$C_n = \frac{qV_0^2}{2d^3}$$

რაც მაღალია ეს კოეფიციენტი, მით მაღალია ნაღმსატყორცის სიძლიერე.

ნაღმის გამოყენების საბრძოლო კოეფიციენტი განისაზღვრება ფორმულით:

$$\eta_w = \frac{qV_0^2}{2w},$$

სადაც w არის ფეთქებადი ნივთიერების წონა.

ეს კოეფიციენტი ნაღმსატყორცებისათვის არის ფარგლებში 1,4-1,8 მჯ/კგ-მდე. რაც უფრო მაღალია ეს კოეფიციენტი, მით უფრო ეფექტურად გამოიყენება ნაღმი.

ნადმსატყორცილად ნაღმის სროლის დროს, შეიძლება გამოვეყოთ ოთხი თანმიმდევრული პერიოდი:

პირისტატყორცილი პერიოდი – ესაა პერიოდი, ძირითადი მუხტის (დენიის) ააღების დაწყებიდან ნაღმის მოძრაობის დაწყებამდე.

აეროდინამიკური პერიოდი – ეს ის დრო, ნაღმის მოძრაობის დაწყებდან დენის დამთავრების მომენტამდე.

თერმოდინამიკური პერიოდი – ესაა პერიოდი დენის წვის დამთავრების მომენტიდან, ნაღმის ლულიდან ამოხტომის მომენტამდე.

ზემოქმედების პერიოდი – ესაა პერიოდი ლულის არხიდან ნაღმის ამოტყორცვის მომენტიდან დენის აირების გამოდინების დამთავრებამდე.

ნაღმის გასროლის პროცესი შეიძლება დაიყოს ძირითად და მეორე ხარისხოვან პროცესებად.

სროლის დროს განიხილება შემდეგი პროცესები:

- დენის ააღება;
- დენის წვა;
- დენის აირების წარმოქმნა, ნაღმის მიმართველი ზონების დაწოლა ლულის შიგა ზედაპირზე, ნაღმის მოძრაობის დაწყება, მიმართველი ზონების ხახუნის შიგა ზედაპირზე, დენის აირების გაფართოება, ნაღმის მოძრაობა, ლულის არხში დენის აირების მიერ სითბოს გადაცემა ლულის კედელზე, ლულის გაცხელება, ლულის დეფორმაცია, ნაღმის დეფორმაცია, ლულის ცვეთა და ლულის ტუნზე ტალღის წარმოშობა.

ყველა ეს პროცესი არაა ერთნაირი მნიშვნელობის. მათი შესწავლა ხორციელდება შიგა და გარე ბალისტიკის დარგში.

სროლის ძირითად პროცესებს მიეკუთვნება: დენის წვა, დენის აირების წარმოქმნა, დენის აირების გაფართოება, ნაღმის მოძრაობა და დენის აირების გამოდინება ლულის არხიდან. ყველა ეს საკითხი შეისწავლება შიგა ბალისტიკის დარგში.

ის პროცესები, რომელიც არ მიეკუთვნება ძირითადს, მაინც ინარჩუნებენ დამოუკიდებელ მნიშვნელობას იმდენად, რამდენადაც ხელს უწყობენ ნაღმის მოძრაობის ხასიათის ფორმირებას.

შიგა ბალისტიკური პარამეტრები შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად: კონსტრუქციულ და დატენვის პარამეტრებად.

კონსტრუქციულ პარამეტრებს მიეკუთვნება:

- ნადმსატყორცის კალიბრი – d ;
- ნაღმის მთლიანი გზის სიგრძე – $I_{\text{გ.ს}}$;
- კამორის მოცულობა – W_0 ;
- კამორის სიგრძე – $L_{\text{კ.შ.}}$;
- ლულის არხის სიგრძე – $L_{\text{არხ}} = I_{\text{გ.ს}} + L_{\text{კ.შ.}}$;
- ლულის მთლიანი სიგრძე – $L_{\text{ლ}} = L + (1,2)d$;
- ლულის არხის მოცულობა – W .

დატენვის პარამეტრებს მიეკუთვნება:

- ნაღმის წონა - q ;
- ღენტის მუხტის წონა - σ ;
- ღენტის სიმკვრივე - δ ;
- ღენტის ძალა - f ;
- ღენტის აირების კოეფიციენტი - α ;
- ღენტის აირების გაფართოების კოეფიციენტი - Θ ;
- ღენტის აირების წნევის საბოლოო იმპულსი - I_K ;
- ღენტის აირების წვის სიმძარის კოეფიციენტი - V_f ;
- ღენტის მარცვლის წყადი შრის სისქე - 2ϵ ;
- ფიქტიურობის კოეფიციენტი - φ ;
- ღენტის დატენვის სიმკვრივე - Δ .

შიგა ბალისტიკის ყოველ პარამეტრს აქვს ზუსტი ფიზიკური აზრი და განისაზღვრება ცდების ან ანგარიშის ბაზაზე.

იმაზე, თუ რა სიზუსტითაა აღებული ესა თუ ის პარამეტრი, დამოკიდებულია შიგა ბალისტიკის საკითხის გადაწყვეტის სიზუსტეზე.

ნაღმსატყორცნის და ნაღმის კალიბრი არის ლულის არხის შიგა დიამეტრი.

ლულის განივი კვეთი პროპორციულია კალიბრის კვადრატისა.

კამორის მოცულობა არის იმ სივრცის მოცულობა, რომელიც მოთავსებულია ლულის შიგა ზედაპირსა და ნაღმის გარე ზედაპირს შორის (ნაღმის მიმართკვეთ ზედაპირამდე).

ნაღმის მთლიანი გზა არის მანძილი ლულაში ჩადებული ნაღმის ბოლოდან ლულის ტუჩის ჩათვლით.

ნაღმის მთლიანი გზის სიგრძე - L , არის ნაღმის ზედა მიმმართველი სარტყლიდან ლულის ტუჩამდე.

დატენვის პარამეტრებიდან რთული პარამეტრებია Δ , I_K , φ და P_0 . ღენტის დატენვის სიმკვრივე - Δ განისაზღვრება მუხტის წონის ფარდობით კამორის მოცულობასთან და ახასიათებს კამორის შევსებას ღენტით.

წნევის საბოლოო იმპულსი - I_K არის ღენტის მახასიათებელი და დამოკიდებულია წყადი შრის სისქეზე, ღენტის ხარისხზე და მისი წვის ტემპერატურაზე. ის შეიძლება გამოისახოს წყადი შრის სისქის ნახევრის ფარდობით ღენტის წვის სიჩქარესთან. ფიქტიურობის კოეფიციენტი - φ ძირითადად დამოკიდებულია ფარდობაზე - w/q და ეწოდება ღენტის მუხტის ფარდობითი წონა. ის შეიძლება გამოთვლილი იქნას ფორმულით:

$$\varphi = K + \frac{1}{3} \frac{w}{q}$$

სადაც $K = 1,05 - 1,06$.

ცხრ. 3.5-ში მოცემულია გამოყენებული სხვადასხვა სახის ღენტის საშუალო მახასიათებლები.

| დენთი | დენთის კა- ლორიულობა $Q_n \cdot 10^{-4}$, ჯ კმ | წვის ტემპე- რატურა $T^{\circ}K$ | დენთის რუბის ხვე- დრითი მა- ცულობა, $\frac{d_{შ}^3}{\text{კმ}}$ | დენთის აბრუნების კოეფიციენ- ტი α , $\frac{d_{შ}^3}{\text{კმ}}$ | დენ- თის მაღა რ, ჯ კმ | წვის ხისკა- რის ემბარი- ული კოეფი- ციენტი $\frac{L}{L_0}$ მ ნ წმ მ ² |
|------------------|---|---------------------------------------|--|---|-----------------------------------|---|
| კვამლანი | 210 | 2400 | 300 | 0,50 | 280000 | 1000 |
| პიროქსილინიანი | 325 | 2770 | 950 | 1,00 | 950000 | 55-85 |
| ნიტროგლიცერინი | 270 | 2400 | 1025 | 1,1 | 900000 | 60-70 |
| ცივი ცხელი | 360 | 3000 | 900 | | | |
| ნიტროდღილიკური | 245 | 2100 | 1047 | 1,13 | 870000 | 40-60 |
| ნიტროგუანიდური | 250 | 2200 | 1066 | 1,06 | 907000 | 40-60 |
| ნიტროქსილანიტური | 250 | 2200 | 1066 | 1,06 | 907000 | 40-60 |

3.2. ნაღმის ძირითადი მუხტი და დამატებითი მუხტები

გამომტყორცნი მუხტი ეწოდება ნაღმის შემადგენლობაში შემავალ დენთის გარკვეულ მასას, რომლის მეშვეობით ნაღმი გამოიტყორცნება ნაღმსატყორცნის ლულის არხიდან. არსებობს ორი სახის გამოიტყორცნი მუხტი – მუდმივი და ცვლადი.

მუდმივი მუხტი შედგება მოცემული წონის დენთისაგან, რომელიც არ შეიძლება შეიცვალოს სროლის წინ, მას ძირითადი მუხტი ეწოდება. ძირითადი მუხტი თავსდება მუყაოს მასრაში, რომელსაც დებენ სტაბილიზატორის კორპუსში. ძირითადი მუხტები გამოიყენება მცირე კალიბრის ნაღმებში ცვლადი მუხტების გარეშე.

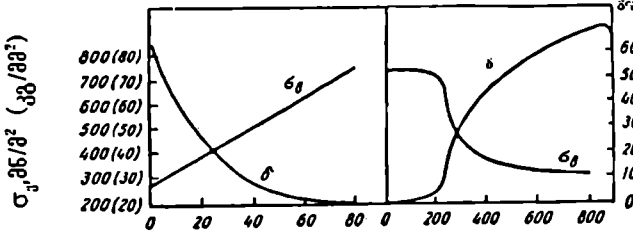
ცვლადი გამომტყორცნი მუხტი შედგება რამოდენიმე წინასწარ გამზადებული დენთის კონისაგან, რომელსაც დამატებითი მუხტი ეწოდება და რომელიც საშუალებას იძლევა შეიცვალოს გამომტყორცნი მუხტის მასა საჭირო წონის დამატებით ან გამოკლებით. ამით იქმნება საშუალება შეიცვალოს ნაღმის საწყისი სიჩქარე, სროლის სიშორე და ტრაექტორიის პარამეტრები.

დამატებითი მუხტები გამოიყენება მაღალი კალიბრის ნაღმებში. ისინი მოთავესებულია სტაბილიზატორის მილაკის გარე კორპუსზე, ან ფრთებს შორის.

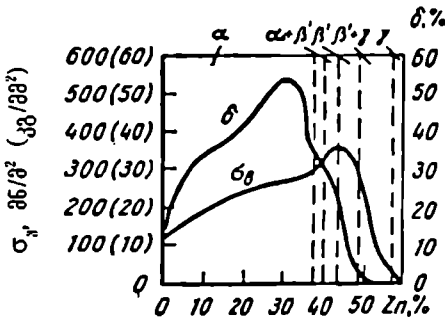
იმისათვის რომ არ მოხდეს ძირითადი მუხტის მასრის ლითონის ნაწილის კოროზია, მის დასამზადებლად გამოიყენება ფერადი ლითონები. ძირითადი მუხტის

მასრის ლითონური ნაწილი მზადდება დატვიფრვით, მცირე პარტიის შემთხვევაში ხორციელდება მისი ჭრით დამუშავება.

თითბერში ალუმინის, ან სელენიუმის 1,5% დამატება ზრდის მის კოროზიულ მედეგობას. ცივად დამუშავების პროცესში თითბერი მტკიცდება და კარგავს პლასტიკურ თვისებებს. ამ დროს თითბერის სიმტკიცის ზღვარი იზრდება 30-დან 60 კგ/მმ² - მდე, ხოლო ფარდობითი წაგრძელება მცირდება 70-დან 5 %-მდე (ნახ.3.27).



ნახ.3.27. ცივად პლასტიკური დეფორმაციის და მოწვის ტემპურატურის გაკლუნის გრაფიკული სახე ძირითადი მუხტის თითბერის მასრაზე



ნახ.3.28. თითბერის მექანიკური თვისებების ცვლილება მასში თუთიის შემცველობის მახედვით

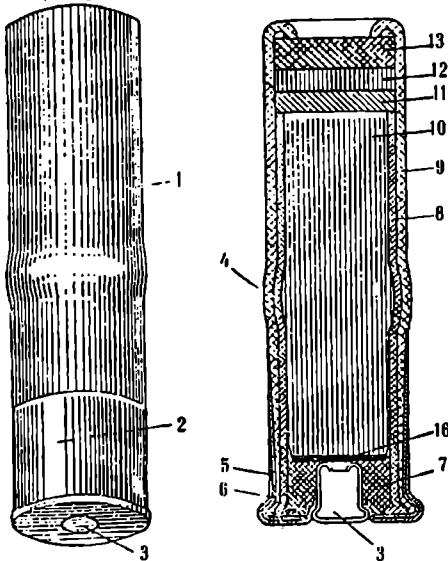
პლასტიკური თვისებების აღსადგენად დატვიფრვით მიღებულ ძირითად ლითონურ ნაწილს უტარებენ თერმოდამუშავებას. თერმული დამუშავება - მოწვა 680-700°C ტემპურატურაზე ხორციელდება 10 წთ-იანი შუევინებით. გახურების დრო მოწვის ტემპურატურამდე უნდა განისაზღვროს ნაკეთობის კედლის სისქის მიხედვით. მოწვის პროცესში ხორციელდება α მყარი მარცვლების რეკრისტალიზაცია და პლასტიკური თვისებების მთლიანი აღდგენა. ნახ. 3.28 ჩანს, რომ 685°C მოწვისას სიმტკიცის ზღვარი მცირდება 70-დან 30 კგ/მმ²-მდე, ხოლო ფარდობითი წაგრძელება იზრდება 2-დან 70%-მდე.

მაღალი სიმტკიცის თითბერის დეტალებს ახურებენ 200-დან 250°C-მდე, რითაც ხორციელდება შიგა დაძაბულობის მოხსნა. ცივად დეფორმაციის გზით მიღებული დეტალებისათვის სიმტკიცის გაზრდას ამ დროს ადგილი არა აქვს. თუ არ იქნა მოხსნილი შიგა დაძაბულობები, მაშინ დროის განმავლობაში ვითარდება კრისტალებს შორის კოროზია, წარმოიქმნება ბზარები, რაც იწვევს ნაკეთობის მთლიანად დაშლას. თითბერის ზოგიერთი მახასიათებელი მოცემულია ცხრ.3.6-ში.

| მარკა | Cu | Zn | Pb | Sn | σ_{B} , კგ/მმ ² | δ , მ/ა | დანიშნულება |
|---------------|----|----|---------|-----|---|-------------------|---|
| Л80 | 80 | 20 | - | - | 25 | 40 | ფურცლები, შაკოული |
| Л68 | 68 | 32 | - | - | 30 | 40 | შილები, ლენტა, მასრები |
| ЛС59 | 50 | 40 | 0,8-1,2 | - | 35 | 25 | დატოვებული დეტალები, ჩამოსხმული დეტალები |
| ЛМ62 | 62 | 38 | - | 1,5 | 35 | 25 | ფურცლები, წკარები |
| საზღ. თითბერი | | | | | | | |

ძირითადი მუხტი

ძირითადი მუხტი (ნახ.3.29) არის მცირე კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის გასროლის ელემენტი.



ნახ. 3.29. ძირითადი მუხტი

1 - მასრა; 2 - მასრის თავი; 3 - შალე-ბელი კაფსულა; 4 - გასქელება; 5 - გარე თავსაფარი; 6 - შიგა თავსაფარი; 7 - ქაღალდის ბალიში; 8 - შიგა მილისა; 9 - გარე მილისა; 10 - დენთის მუხტი; 11 - ქაღალდის საცობი; 12 - ტყეის საცობი; 13 - თექის საცობი; 14 - დამხმარე შალეუბელი.

ძირითადი მუხტი ემსახურება ნაღმის ლულიდან გამოტყორცნას და დამატებითი მუხტების აალებას. იგი შედგება მასრისაგან - 1, ღენტის მუხტისაგან - 10 და შალეუბელი კაფსულისაგან - 3.

მასრა ემსახურება ძირითადი მუხტის აწყობას, იცავს ღენტის მუხტს და აალებად კაფსულს ტენიანობის და მექანიკური ზემოქმედებისაგან მათი გადატანისა და შენახვის დროს. ის შედგება მუყაოს გარე მილისისაგან - 9, შიგა მილისისაგან - 8, მასრის თავისაგან - 2 და ქაღალდის ბალიშისაგან - 7. შიგა მუყაოს მილისა ემსახურება მასრის მჭიდროდ დატენვას. მასრის თავი შედგება თითბერის გარე - 5 და შიგა კორპუსისაგან - 6. მასრის თავი ემსახურება ფსკერული ნაწილის გამტკიცებას,

რომელზეც დენტის აირების წნევის დიდი ნაწილი მოქმედებს გასროლის მომენტში. დენტის მუხტის დაწვისას გამოყოფილი აირების წნევის გავლენით თითბერის თავი გაიბერება და ჩაიწნეხება რგოლურ ღარში, რომელიც ამოჭრილია სტაბილიზატორის კორპუსის შიგა მხრიდან. ამის გამო მასრა არ გამოვარდება კორპუსიდან. იგი ლულიდან გამოვარდება ნაღმთან ერთად მყარად მჯდარი სტაბილიზატორის მილაკში.

ქალაქის ბაღში – 7 ჩაწნეხილია მასრაში წნევით. ქალაქის ბაღში ბუდეში ჩაწნეხილია მაალბელი კაფსულა ძირითადი მუხტის ასაალებლად. ძირითადი დენტის მუხტი მზადდება პიროქსილინის ან ნიტროგლიცერინისაგან და მოთავსებულია უშუალოდ მასრაში. აალების ინტენსიურების გასადიდებლად ძირითადი მუხტის ქვეშ იდება ბოლიანი დენტის ფენა დამხმარე მაალბელი – 14. დენტის ძირითადი მუხტის ზევიდან დებენ ქალაქის – 11, ტყვიის – 12 და თექის – 13 საცობებს, რის შემდეგაც მასრას გარე მუყაოს მილისის ბოლო ნაწილით ხუფავენ. ტყვიის საცობის დანიშნულებაა დენტის აირების წნევის გადიდება. თუ მასრა კარგად არის დატენილი, ის შეიძლება გამოყენებული არ იყოს. ქალაქის და თექის საცობები კი ემსახურება პერმეტულობის დაცვას. იმისათვის, რომ დენტი არ დანესტიანდეს თექის და მუყაოს საცობები იფარება პარაფინით ან ლაქით.

ძირითადი მუხტი თავსდება სტაბილიზატორის კორპუსის მილაკში და კავდება მასში ხახუნის ძალით, რომელიც წარმოიქმნება გამონაბერსა – 4 და მილაკის კედლებს შორის.

ძირითადი მუხტის ფსკერზე ამოტვიფრულია დამლა, რომელიც აღნიშნავს ქარხანა-დამამზადებელს, დამზადების წელს და კალიბრს. საცობებზე მიწებებულია ეტიკეტი მარკირებით, რომელიც უჩვენებს დენტის მარკას, პარტიას, დამზადების წელს, დენტის დამამზადებელ ქარხანას და ქარხანას, რომელმაც მოახდინა ძირითადი მუხტის საბოლოო აწყობა.

ნახ.3.30-ზე ნაჩვენებია 240 მმ კალიბრის ნაღმის ძირითადი მუხტი.

ძირითადი მუხტის დენტის აირების წარმოქმნის თეორიული საშუალო ხვედრითი ინტენსივობა მიღებულია როგორც დენტის განზოგადოებული მახასიათებელი, რომელიც გამოისახება ფორმულით:

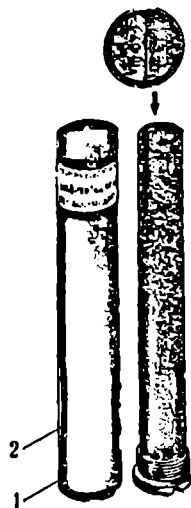
$$L = \frac{X}{I_k} (1 + \lambda)$$

სადაც

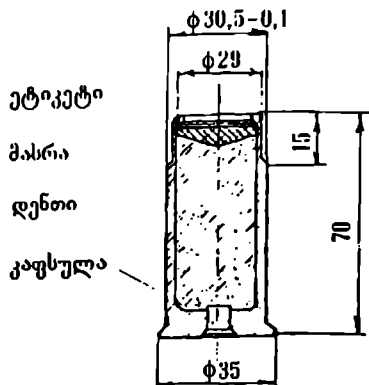
X, λ – დენტის მარცვლის ფორმის კოეფიციენტებია;

I_k – წნევის იმპულსი დენტის წვის ბოლოს.

ნახ.3.31-ზე ნაჩვენებია 120 მმ კალიბრის ნაღმის შემოკლებული ძირითადი მუხტი მოთავსებული სტაბილიზატორის მილისაში. მუხტის კორპუსი დამზადებულია ალუმინისგან, რომელშიც ნაღმის საჭირო საწყისი სიჩქარის მისაღებად მოთავსებულია ნაყარი დენტი НБПЛ 22-20. იმისათვის, რომ შენარჩუნებული იყოს ტენიანობისადმი მედეგობა პიქედმფერზე ზევითა მხრიდან აწებებენ ალუმინის ფოლგა. ასეთი ფორმის მასრა ტენიანობის მედეგი მასალისგან დამზადებული უზრუნველყოფს გამომტყორცნი მუხტის ნორმალურ ფუნქციონირებას და ბალისტიკური მახასიათებლების ყველა მოთხოვნებს [30].



ნახ.3.30. 240 მმ კალიბრის ნაღმის
ძირითადი მუხტი
1 - მაალებელი მუხტი; 2 - ფუტლიარი.



ნახ. 3.31. 120 მმ კალიბრის
ნაღმის შემოკლებული ძირითადი მუხტი

აალებადი მუხტი (ნახ.4.184) (120, 160 და 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი-
სათვის) შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან: მასრა, მაალებელი კაფსულა KBM-3,
დამატებითი მაალებელი მუხტი, ღენთი, ქაღალდის საცობი, ეტიკეტი და დამცველი
სახურავი. აალებადი მუხტი ანალოგიურია 160 მმ კალიბრის ნაღმის ძირითადი მუხ-
ტის, განსხვავება არის გარე დიამეტრისა და სიგრძის შორის.

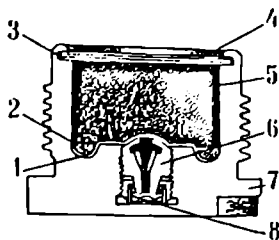
მასრა შედგება ქაღალდის გარე მილისაგან, ქაღალდის შიგა მილისგან, საცო-
ბისაგან და ღენთი "СОКОА"-საგან.

მასრის ძირზე არის ბუდე - კაფსულა აალებადის KBM-3-თვის. მასრის ძი-
რის ახლოს არის რგოლისებრი გამახვილება, რომელიც იკავებს მასრას სტაბილი-
ზატორის მილისაში. კაფსულის დაყენების შემდეგ მასრის ძირზე მკვრივად წამოე-
გება სახურავი - 8 ისე, რომ ის არ შემობრუნდეს ხელით და დაცული იქნეს დარ-
ტყმისაგან და დაზიანებისაგან.

აალებადი მუხტი შედგება დამატებითი ელემენტისაგან, რომელიც მოთავსებუ-
ლია ამჟღაში, ნიტროაფსკში ნიტროგლიცერინიან ღენტურ ღენთით (НБЛ-95).

როცა დამრტყმელი გახვრეტს აალებად კაფსულას KBM-3 - ცეცხლის სხივი
აანთებს დამატებით ელემენტს, რომელიც თავის მხრივ წაეკიდება ღენტს. წვის შე-
დეგად წარმოქმნილი ღენტის აირები გაარღვევენ მასრის კედელს და სტაბილიზა-
ტორის მილისის კორპუსში გაკეთებული ნახვრეტებიდან აანთებენ დამატებითი
ღენტის მუხტებს.

ნახ.3.32-ზე ნაჩვენებია 240 მმ კალიბრის ნაღმის ძირითადი მუხტის კაფსულა
KB-4 სათანადო განმარტებით.



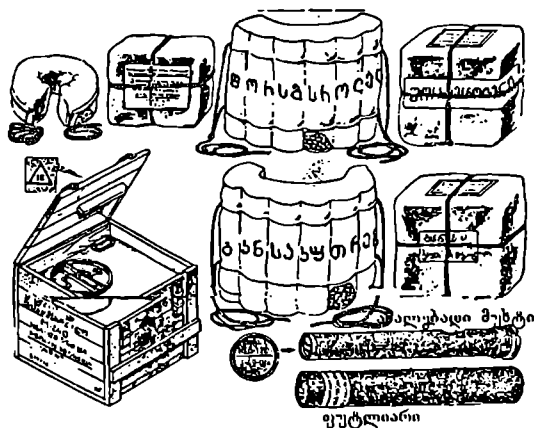
ნახ.3.32. კაფსულა KB-4

1 - საფენი; 2 - ბოლიანი თოფის ღენო; 3 - მარლას და პერგამენტის საფენი; 4 - ოთხბურთის რევილი; 5 - პეტარდა; 6 - გრდელში გარსაცმით; 7 - კორპუსი; 8 - კაფსულა.

დამატებითი მუსტები

დამატებითი მუსტები გამიზნულია ნაღმის საწყისი სიჩქარის ცვლილებისათვის სროლის საჭირო მანძილის მიხედვით. დამატებითი მუსტების ღენთი მოთავსებულია ნიტროფირის ფუტლიარში, აბრეშუმის ან ბატისტის სახურავებში. აბრეშუმის ან ბატისტის გარსაცმი უფრო არაპრაქტიკულია, რადგანაც მათში გახვეული ღენთი საბრძოლო პოზიციაზე შეიძლება დანესტიანდეს, რის შედეგადაც შეიძლება გაიზარდოს ნაღმების სიბურჯილე მიზანთან მოხვედრისას და შემცირდეს ფრენის სიშორე.

აბრეშუმის, ან ბატისტის გარსაცმში შეხვეული ღენთის მუსტები უნდა ინახებოდეს ჰერმეტიკულად ყუთებში, რომელსაც ჰერმეტიკულად ეხურება სახურავი (ნახ.3.33).



ნახ.3.33. 240 მმ კალიბრის დამატებითი და ძირითადი მუსტების კომპლექტი

დამატებითი მუსტები ნიტროფირის საფარით გადაიტანება და ინახება ცილინდრულ ლითონის კენალებში და ყუთებში. დამატებითი მუსტების შეფუთვაზე არის მარკირება **BTM 62/AK**, **2-A-K 4 шт.**

რაც აღნიშნავს შემდეგს:

ა) მრიცხველში

- BTM** - ღენთის მარკა;
- 62** - ღენთის პარტიის ნომერი;
- A** - ღენთის დამზადების წლის შიფრი;
- B/B** - ღენთის დამზადებელი ქარხნის შიფრი პერიოდი (ომის, ან მის შემდეგ);

ბ) მნიშვნელისა

- 2 — მუხტების პარტიის ნომერი;
- A — მუხტის დამზადების წლის შიფრი;
- K — ქარხნის პირობითი აღნიშვნა, სადაც ჩატარდა მუხტების აწონვა და აწყობა.

იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული მუხტების დანესტიანება, შეფუთვა უნდა გაიხსნას სროლის წინ. სროლამდე უნდა განხორციელდეს მისი გარეგანი დათვალიერება.

დამატებითი ლენტის მუხტები, როგორც ახლოს, ისე შორს სროლისათვის საცეცხლე ხაზზე მიიწოდება ცალკე ჰერმეტიულად დახუფულ ხის ბუდეში ჩადებული. მათი წამოგება ხორციელდება გასასროლად გამზადებულ ნაღმზე. თითოეული შეკვრა შეიცავს ორმაგი ქაღალდით შემოხვეულ და ძაფით შეკრულ სამ დამატებით დენტის მუხტს. პაკეტი-შეკვრა დაფარულია მაჰერმეტიზებული ნარევით პარაფინსა და კანიფოლს. ის გახვეულია ქაღალდის მესამე ფენაში, დაწებებული აქვს ეტიკეტი ნიშნული და შეკრულია კანაფით.

ნიშნულზე მითითებულია ქარხანა-დამამზადებელი, ნაღმის დამატებითი დენტის მარკა, პარტია, დამზადების წელი, ქარხანა-დამამზადებლის შიფრი, ერთი მუხტის წონა და მუხტების რაოდენობა. გარდა ამისა აქვს წარწერა: "გაიხსნას მხოლოდ სროლის წინ", "ფრთხილად", "ნუ დაარღვევთ საფარს!"

სპეციალური შორსმსროლელი დენტის დამატებითი მუხტები იხუფება ცალცალკე და ეწებება ნიშნული "შორსმროლელი".

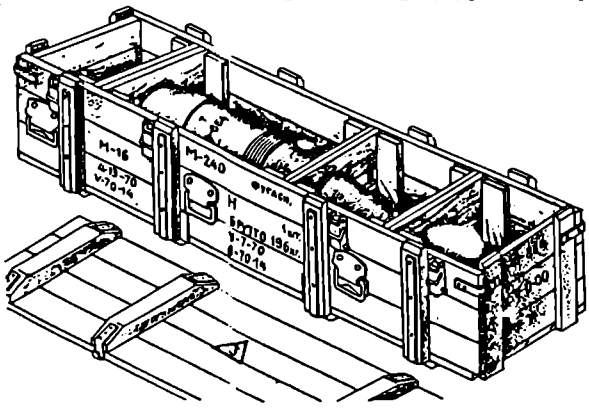
გასროლისათვის მიღებული ნაღმები უნდა დათვალიერდეს და მომზადდეს ნაღმსატყორცნის დაყვების ადგილიდან 40-50 მ-ში. ის ნაღმები, რომელთაც ტრანსპორტირებისას ამოეხრანხნათ ამფეთქები, მოეხსნათ ჰერმეტიული სახურავი ამფეთქებზე, დაბრეცად სტაბილიზატორის ფრთები, გასასროლად არ დაიშვება.

გასასროლად მიღებული ნაღმები უნდა იყოს დაცული წვიმისაგან, თოვლისაგან და მზის სხივისაგან. გადატანისა და გადაწყობისას ჰერმეტიულ სახურავზე ხელის

მოკიდება არ დაიშვება, რათა არ დაირღვეს ამფეთქების ჰერმეტიულობა.

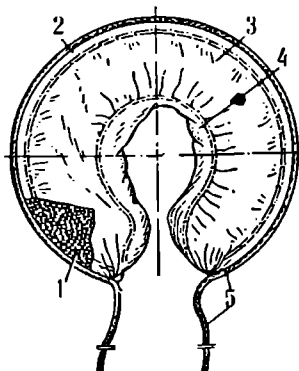
ნაღმის ზედაპირიდან მოცილებული უნდა იყოს მტვერი, ქვიშა, ჭუჭყი, ზეთი. ნაღმები დაცული უნდა იყოს ტყვიებით დაზიანებისაგან.

ნახ.3.33.ა-ზე ნაჩვენებია 240 მმ კალიბრის ნაღმის შეფუთვის სახე ხის ყუთში, რომელზედაც გაკეთებულია სათანადო აღნიშვნები თანახმად რუსეთის ჯარში მიღებული სტანდარტისა.



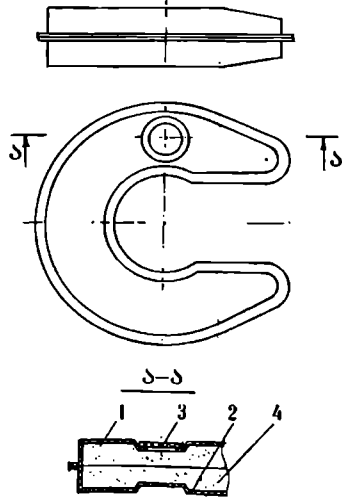
ნახ. 3.33.ა 240 მმ ფუგასური ფოლადის ნაღმის შეფუთვა

როგორც აღვნიშნეთ დამატებითი მუხტი შეიცავს სამ ერთნაირი წონის ღენტის კონას. თითოეული დამატებითი ღენტის კონა მოთავსებულია სპეციალურ საფარში (ნახ.3.34), რომელიც შედგება ნიტროგლიცერინის ფირფიტის ფორმის მქონე ღენტის ღეროსაგან - 1, მარკით **НБПл 50-50**, წონით 0,28 კგ. საფარს აქვს რგოლისებრი ფორმა ჭრილით და შედგება ზედა და ქვედა ძირისაგან - 2, რომელიც გამოჭრილია მიტკლისაგან, აქვს გვერდითი ნამზადი - 3 ამიანიტისაგან და შიდა გვერდითი ნამზადი - 4 მიტკლისაგან. გარე გვერდით ნამზადზე - 3 არის ბუდე, რომელშიც მოთავსებულია აბრეშუმის თოკი - 5, რომლითაც ღენტის კონები მაგრდება სტაბილიზატორის მილისის კორპუსზე მჭიდროდ. სროლის სიშორის მიხედვით სტაბილიზატორის მილისის კორპუსზე წამოეგება ერთი, ორი ან სამი ღენტის კონა, რის მიხედვითაც არჩევენ ნაღმებს **№1, №2, №3**.



ნახ.3.34. 160 მმ კალიბრის ნაღმის ცვლადი მუხტის დამატებითი კონების ღენტის ღეროები
 1 - ღენტი; 2 - ზედა და ქვედა ძირები; 3 - გარეუთა გვერდითი ნამზადი; 4 - შიდა გვერდითი ნამზადი; 5 - აბრეშუმის ზონარი.

ნახ.3.35-ზე ნაჩვენებია დამატებითი მუხტის კორპუსი, რომელიც მზადდება სპეციალური წვადი პლასტმასის მასალისაგან მისი წნეხფორმაში ჩამოსხმის მეთოდით. კორპუსი შედგება ორი (ზედა - 1 და ქვედა - 2) ერთიმეორესგან დაწებებული ნახევრისგან, დოზირებული ღენტის ჩასაყრელი ნახევრეტიისაგან, რომელიც წებდება სახურავით - 3 შეესების შემდეგ და ღენტისაგან. ასეთი ფორმის დამატებითი მუხტები ფართოდ გამოიყენება ძირითადად NATO-ს ქვეყნის ჯარის შეიარაღებაში.



ნახ.3.35. დამატებითი მუხტის კორპუსი
 1, 2 - ზედა და ქვედა კორპუსის ნახევრები; 3 - სახურავი; 4 - ღენტი.

შორს სროლისათვის სპეციალური ღენტის ღეროების კონა შედგება (ნახ.4.186) ნიტროგლიცერინის ფირფიტებიანი ღენტისაგან - 1, მარკით **НБП.130-50**, წონით 1,6 კგ, რომელიც მოთავსებულია სპეციალურ ბუდეში. მას აქვს ცილინდრული ფორმის ოთხმაგი ქრილი, რომელიც შედგება გარე გვერდითი ნამზადისაგან - 3, სამი განივი ტიხარით - 4 და ბუდის ორი ქვედა ძირით - 5, რომელიც გამოჭრილია მიტკალისაგან. გარე გვერდით ნამზადზე ორი ბუდე, რომელშიც მოთავსებულია აბრეშუმის ზონარი - 6.

შორს სასროლი მუხტის დამატებითი კონა წამოეგება ნაღმის სტაბილიზატორის მილისაზე და იჭიდროდ მაგრდება ზონრებით [30].

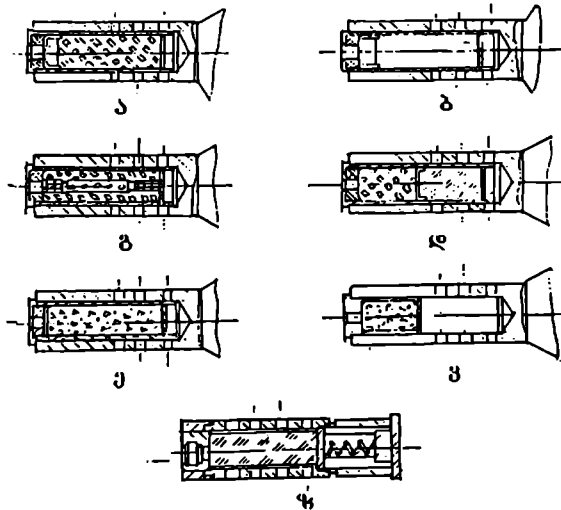
ძირითადი და ლაგატაჟითი მუსტაჟის ზოგირითი თავისაპურებანი

თანამედროვე ნაღმსატყორცებში და განსაკუთრებით ავტომატურ ნაღმსატყორცნის სისტემაში გამოიყენება დამატებითი შორსსროლელი მუხტი **4A2** ნაღმის საწყისი სიჩქარის და ფრენის სიშორის გასადიდებლად ის წარმოადგენს ღენტის ნამატს, რომლის მარკაა **BY-ΦA** და მოთავსებულია თხელი მატერიის გარსაცმში. ის მაგრდება მილისაზე ზონარებით.

დაუშვებელია ნაღმის აღჭურვა დამატებითი მუხტით, თუ მისი დამცავი გარსი დახეულია. ეს გამოიწვევს ლულის გაჭუჭყიანებას სროლისას და ნაღმის ფრენის სიდიდის მკვეთრ შეცდომას.

ღენტური ფორმის ღენტის დამზადება ხორციელდება პერიოდული გლინით, ამიტომ ასეთი ტექნოლოგიური პროცესი ხასიათდება დაბალი წარმადობით. ბოლო პერიოდში ძირითად მუხტში ღენტური ფორმის ღენტს ცვლიან ნაყარი ღენტით, რომლის საჭირო დოზირება ხორციელდება ავტომატურად.

ასეთი ძირითადი მუხტების შესაძლო კონსტრუქციები ნაჩვენებია ნახ.3.36-ზე.



ნახ.3.36. ძირითადი მუხტების კონსტრუქციები

ნახ.პ.პნ.ა ნაჩვენებია ნიტროგლიცერინიანი პლასტიკური **НБПА**-ტიპის ნაყარი დენტით შევსებული ძირითადი მუხტი, რომელსაც აქვს ფსკერული მაალე-ბელი კაფსულა. ეს შეიძლება გამოყენებული იქნეს 82 და 120 მმ კალიბრის ნაღმ-სატყორცნებში.

ასეთი სახის მუხტს ახასიათებს არასტაბილურობა სროლის დროს, განსაკუთ-რებით სროლების ჩატარებისას ცივ პერიოდში, ამის გამო იგი შეიცვალა ახალი მუხტით, რომელიც დამზადებულია სპირალური **НБП** და ლენტური **НБЛ**-დენ-თისაგან. იგი ამჟამად გამოიყენება შეიარაღებაში. საზღვარგარეთის ნაღმებში ხში-რად გამოიყენება ძირითადი მუხტი, რომელიც შევსებულია ნახ.პ.პნ.პ-ის მიხედვით. აქ გამოიყენება ნიტროგლიცერინის პლასტიკური ან ბადროსებური დენტი.

ასეთი მუხტის გამოყენება მცირე გაბარიტიან ნაღმსატყორცნებში იწვევს კონ-სტრუქციის გართულებას.

ექსპერიმენტური მონაცემების თანახმად ნახ.პ.პნ.დ-ის მიხედვით გამზადებულ ძირითად მუხტს აქვს მნიშვნელოვნად დაბალი ტემპერატურული დამოკიდებულება, **НБ** დენტის ხვედრით სიბლანტესთან შედარებით. **НБТИ**-ტიპის დენტის დამატება მუხტის ფსკერზე, მუხტის მასის 30%-ით, აუშჯობებს მის მახასიათებლებს დაბა-ლი ტემპერატურის დროს.

ავტომატიზაციისა და აწყობის თვალსაზრისით ეფექტურია ნახ.პ.პნ.მ-ის მი-ხედვით დამზადებული ნაყარი დენტიანი ძირითადი მუხტი, სადაც გამოყენებულია ბოლიან დენტთან არეული სფერული ფორმის დენტი, რის შედეგადაც იზრდება მუხტის მასის ერთგვაროვნება. მათი მასების რაოდენობის შერჩევით შესაძლებელია ნაღმის პარამეტრების გაუმჯობესება.

ძირითადი მუხტის ტრადიციული კონსტრუქციის მოთავსება სტაბილიზატო-რის კორპუსში ხასიათდება ძირითადად ორი უარყოფითი თვისებით:

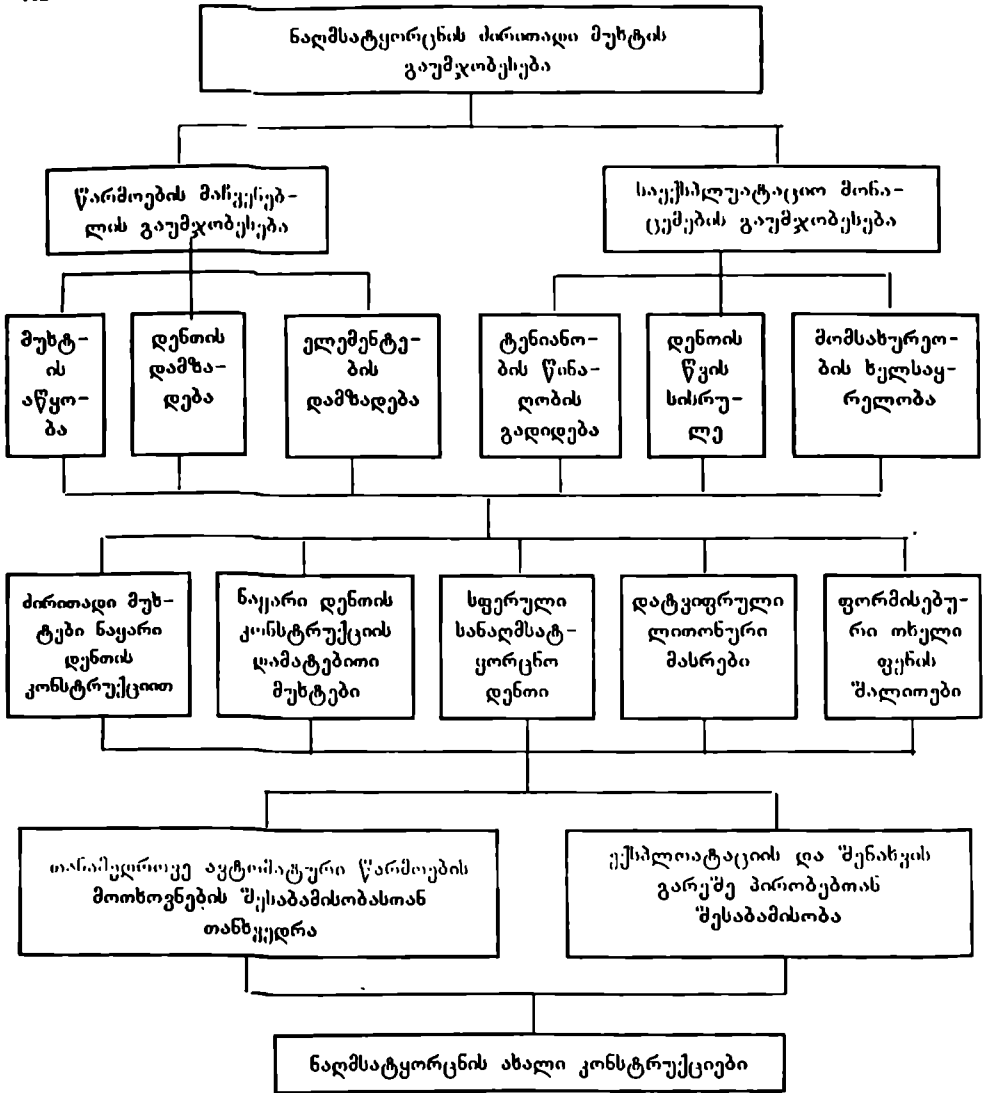
1) ხანგრძლივი სროლის დროს ძირითადი მუხტის მასრის ქალაღის ნაგლე-ჯები, რომელშიც სტაბილიზატორის ნახვრეტებს გაივლიან, რჩებიან ლულის არხში და აჭუჭყიანებენ მას;

2) ქალაღის კორპუსი, მიუხედავად მისი ლაქით დაფარვისა, მინც არ არის ტენისადმი მდგრადი, რაც უარყოფითად მოქმედებს ექსტრემალურ კლიმატურ პი-რობებში.

ამ უარყოფითი პირობების აღმოფხვრა ხორციელდება კონსტრუქციული გა-დაწყვეტით, რომელიც მოცემულია ნახ.პ.პნ.პ-ზე. ძირითადი მუხტი განლაგებულია ცეცხლის გამტარი ნახვრეტების ზონის ქვემოთ, რაც გამორიცხავს ქალაღის ნაგ-ლეჯების მოხვედრას ლულაში და იძლევა საშუალებას მუხტის მასრა დამზადდეს არაწვადი ნივთიერებისაგან. უპირატესობა ენიჭება ტვიფრვით დამზადებულ ალუმი-ნის კორპუსს და სახურავებს, რაც ძირითადი მუხტის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესის წარმადობის გაზრდის საშუალებას იძლევა.

იმ ნაღმსატყორცნისათვის, რომელთა ნაღმებით გაწყობა ხდება სახაზინო კორ-პუსიდან, ძირითადი მუხტის დენტი უშუალოდ ჩაიყრება დამტენი მოწყობილობის მილისაში, ხოლო ქვევიდან კი მაგრდება ძლიერი მასრის მილისა, რითაც მნიშვნე-ლოვნად მარტივდება ააღების კონსტრუქცია.

ნაღმსატყორცნის ძირითადი მუხტების გაუმჯობესების ღონისძიებებს აქვს შემდეგი სქემატური სახე:



3.3. ნაღმის ამფეთქების ძირითადი ტიპები

ნაღმების ამფეთქების ძირითადი ტიპები განსხვავდებიან ჭურჭლის ამფეთქებისაგან საცეცხლე წრედის მიხედვით.

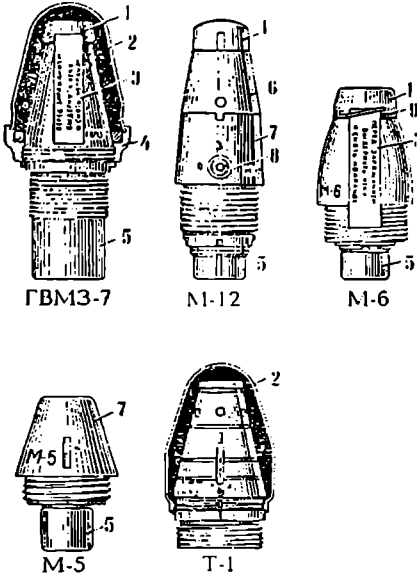
საცეცხლე წრედის ზოგადი სქემა მოცემულია ნახ.3.37-ზე.



ნახ. 3.37. ნაღმის საცეცხლე წრედის ზოგადი სქემა

1 - მხველქტაკი; 2 - საცეცხლე მაღლებელი კაფსულა; 3 - ცეცხლის ტალღა. ა -
4 - კაფსულ-დეტონატორი, ბ - დეტონაცია; 5 - დეტონატორი;

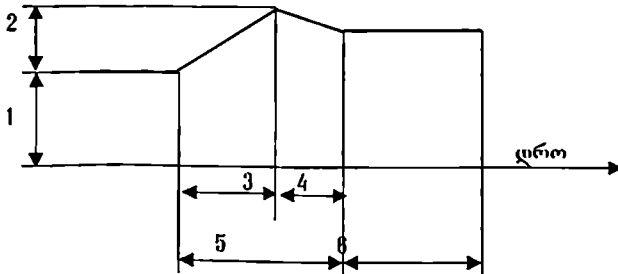
ბ - ფეთქებადი ნივთიერების დეტონაცია. ამფეთქის ზოგადი სახე ნაჩვენებია ნახ.3.37.ა-ზე, ხოლო მათი ტიპური შეყენების სქემა კი ნაჩვენებია ნახ.3.37.ბ-ზე [31].



ნახ.3.37.ა. ამფეთქების ზოგადი სახე

1 - დამცველი ხუფი; 2 - პერპეტუალური ხუფი; 3 - ზონარი; 4 - სახურავის ქვედანაწილი; 5 - ჭიქა დეტონატორი; 6 - სათაო ნაწილი; 8 - ონკანი; 9 - ჭიქა-დამბურა.

ნაღმებში ამფეთქი მოქმედების მიხედვით შეიძლება იყოს: დარტყმითი, დის-ტანციური და დარტყმით-დისტანციური (ორმაგი) მოქმედების.



ნახ.3.37.ბ. ამფეთქების ტიპური შეყენების სქემა

1 - ამჟღადის მდგომარეობა შეყენებულე; 2 - ქარგოა, რომელც უზრუნველყოფს შეყენებას; 3 - შეყენებას დრო; 4 - შეყენებას დაწესებული დრო; 5 - მოლიანი შეყენებას დრო; 6 - ამჟღადის შეყენებულე მდგომარეობაში ყოფნა.

ღარცქმითი მოქმედების ამფეთქები იწვეკენ ნაღმის აფეთქებას მიზანთან მოხკეღრისას. დისტანციური მოქმედების ამფეთქები კი ნაღმს აფეთქებენ ტრაექტორიის გარკვეულ წერტილში, რომლის კოორდინატები დამოკიდებულია ამფეთქების დაყენებაზე. ორმაგი მოქმედების ამფეთქები ნაღმს აფეთქებენ ჰაერში ან მიზანთან შეხებისას.

იმისდა მიხედვით, თუ სად არიან განლაგებული, ისინი იყოფიან თავანა ან ძირულა ამფეთქებად. ნაღმებში ამფეთქები, როგორც წესი, მოთავსებულია მის წინა ნაწილში-თავზე.

მოქმედების მიხედვით ამფეთქები იყოფიან - მყისი, ინერციული და შეყოვნებითი მოქმედების ამფეთქებად. ამფეთქის სწრაფმოქმედება იზომება დროის ინტერვალით ნაღმის წინაღობასთან შეხვედრიდან მის აფეთქებამდე. მყისი მოქმედების ამფეთქისათვის სწრაფმოქმედება აღემატება 0,001 წმ-ს. ასეთი სახის ამფეთქები გამოიყენება მსხვერველი, ბოლის წარმომქმნელი, კუმულაციური და სხვა სახის ნაღმებში. ინერციული სახის ამფეთქების სწრაფმოქმედების დრო არ აღემატება 0,01 წმ-ს. ასეთი სახის ამფეთქებში დამრტყმელის გადაადგილება ხდება ნაღმის წინაღობასთან შეჯახებით წარმომქმნელი ინერციის ძალის შედეგად. ისინი გამოიყენება მცირე წინაღობის ობიექტების გასანადგურებად. შეყოვნებითი მოქმედების ამფეთქებს აქვთ დენისი წვის დამაყოვნებელი, რომელიც ირთვება ცეცხლის წრედში კაფსულ-მაღლებლიდან კაფსულ-დეტონატორამდე. მისი მოქმედების დრო არის 0,05 - 0,3 წმ და მეტი. ასეთი სახის ამფეთქები გამოიყენება ფუგასურ ნაღმებში. რომლებიც განკუთვნილია მაღალი სიმტკიცის ობიექტების დანგრევისათვის.

ამფეთქებს წაყენება უსაფრთხოების ძლიერ მაღალი მოთხოვნები. მისი მოძრავი დეტალები უნდა იყოს საიმედოდ დამაგრებული, არ უნდა მოხდეს მექანიზმის წინასწარი ამოქმედება, არ უნდა იყოს ძლიერ მგრძნობიარე რხევებისადმი, უნდა იყოს მდგრადი ხანგრძლივი შენახვისას და არ უნდა იყოს მგრძნობიარე მცირე წინაღობასთან შეხვედრისას.

ნაღმებში მყისი და ინერციული მოქმედების ამფეთქების გამოყენება დამოკიდებულია ნაღმის ან ქარგვის კალიბრზე და მისი ფრენის სიჩქარეზე.

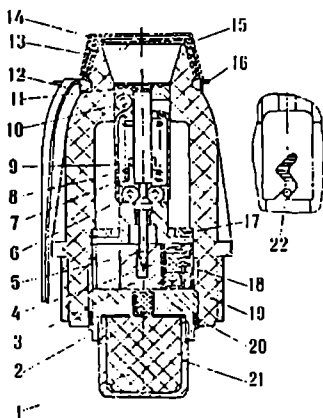
ასეთი სახის ამფეთქებს მიეკუთვნება ამფეთქები, რომელთა მარკებია **KTM-1, KTM-2, KTM3-1, PTM, PTM-2, A-1, MA-5, MA-7, MA-8, KTA, KTA-2, T-1, T6, M-1, M-4, M5, M5C, M-6, M-12, M-16, FBM3, FBM3-1, FBM3-7, M17, 93Φ253, MPB-4.**

ამფეთქების კონსტრუქციები შეიძლება იყოს კომბინირებული ან სპეციალური კონსტრუქციის მქონე, გამომდინარე იქიდან, თუ რა სახის იარაღთან გვაქვს საქმე. 82, 120, 160 მმ კალიბრის ნაღმებში ძირითადად გამოიყენება ამფეთქები **M-4, M-5, M5C, M-6, M-12, M-16** და **FBM3-7**. აქედან განხილული იქნება **FBM3-7, M6, M12, და T1**-ის კონსტრუქციები.

აპყიტი M6

დღეისათვის ნაღებში ყველაზე ფართოდ გამოიყენება ამფეთქი M6, როგორც ყველაზე საიმედო. მის შექმნაზე მუშაობდა მთელი რიგი კვლევითი ინსტიტუტები ყოფილ საბჭოთა კავშირში. მისი კონსტრუქციის ყოველმხრივი შესწავლა, გაუმჯობესება და ათვისება ხორციელდებოდა 1955-71 წლებში.

მეორე მსოფლიო ომის დროს ფრანგულ ჯარში გამოიყენებოდა ამფეთქი 24/26 OS, ხოლო ინგლისურში კი - WgrZ 38, Wgr Z38G, WgrZ34, WgrZT და WgrZ36 ამფეთქები. ეს ამფეთქები საკმაო რთული კონსტრუქციისაა და ამიტომ ჯერ კიდევ 1946 წელს ითქვა მათზე უარი. კონტაქტური მექანიკური ამფეთქი M6 არის მყისი მოქმედების, დამცავი საცეცხლე წრედით. მსხვერველი, ფუგასურ-მსხვერველი და ბოლის წარმოქმნელი ნაღებისათვის ამფეთქის სქემა ნაჩვენებია ნახ. 3.38-ზე.



ნახ.3.38. ამფეთქი M6-ის
საერთო ხედი

ზედაპირზე და სარჭზე. ამ დროს ზედა ბურთულა ჩამოგორდება კორპუსის ფიგურულ ღარში.

როცა ნაღმი გამოვარდება ლულიდან, მასრა ზამბარის მოქმედებით ამოიწევა სოკომდე, ქვედა ბურთულები და საჩხველტი გადაადგილდება. ამ დროს საჩხველტი გამოდის მემბრანამდე ამძრავთან მოჭიდებიდან და ზამბარის ზემოქმედებით მოდის აფეთქების საწყის მდგომარეობაში. როცა ნაღმი შეეხება წინაღობას, საჩხველტი გახვერტავს კაფსულა-დეტონატორს, რაც აანთებს ცეცხლის წრედს. ამფეთქ M6 აქვს მაღალი მგრძობიარობა, რის გამოც პრაქტიკულად შეფერხების გარეშე მოქმედებს სროლის დროს თოვლზე, წყალზე, ჭაობზე და უზრუნველყოფს საკმაო საიმედოობას მყარ და ქვიან გრუნტზე შეჯახებისას.

ამფეთქის მასა არის 128 გ, დეტონატორი - 6 გ, გადასატანი მუხტი - 0,055 გ. ინერციული მასრის წონა 4 - 4,3 გ. ზამბარის წინაღობა საწყის მდგომარეობაში - 400 - 650 გ და მასრის სრული დაწევისას - 490 680 გ. რეაქტიული დამრტყმელის წონა - 4,2 გ, კაფსულა-დეტონატორის - 0,9 გ, მემბრანის სისქე, რომელიც დამზადებულია სპილენძის წითელი ლენტისაგან არის 0,07 მმ, მემბრანის კონუსური ფართი - 2,6 სმ², მაქსიმალური საპაერო ღრეჩო გადამცემ მუხტსა და კაფსულა-დე-

დამცავ საცეცხლე წრედში შედის დეტონატორი - 1, გადამცემი მუხტი - 2 და კაფსულა-დეტონატორი - 4. ინერციული სისტემა წარმოადგენს რეაქტიულ-ინერციული მოქმედების პრინციპის დამრტყმელ მექანიზმს, რომელიც შედგება მჩხველტავისაგან - 5, სოკოსაგან 11, დიაფრაგმისაგან - 14 და კაფსულა-დეტონატორისაგან - 4. დაცვის სისტემა შეიცავს ინერციულ მასრას - 7, ზიგზაგური ღარით, ზამბარით - 8, სარჭით - 22, მილისით - 9, მცოცით, მცოცის ზამბარით - 18, ზედა - 10 და ორი ქვედა - 6 ორი ბურთულით.

სროლის დროს ღერძული ინერციის ძალის გავლენით მასრა კუმშავს ზამბარას, ცურავს რა ზიგზაგური ღარის შემომფარველულ

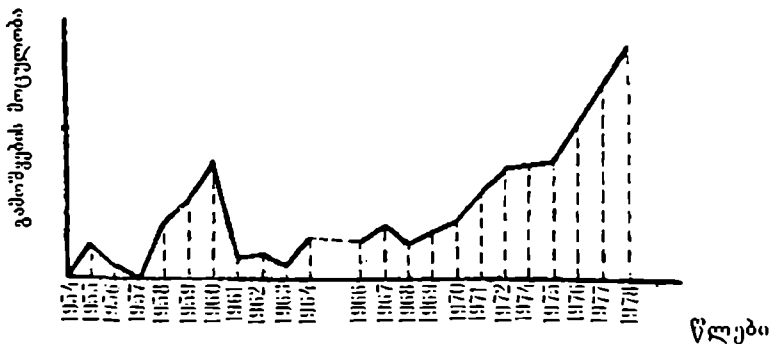
ტონატორის შორის მისი ამუშავების მომენტში შეადგენს 6 მმ. მცოცისა და დიაფრაგმის მასალაა - უკლადი 25, დიაფრაგმის შეკრილის სისქე 0,48 0,6 მმ, როცა მისი მთლიანი სიმაღლე შეადგენს 5,5 - 6 მმ. მექანიზმის შეყენება ხორციელდება 0,016 - 0,02 წმ. ამუშავების საიმედოობა ხერხული წარმოებისას - 0,9995 [39].

M6-ის ბაზაზე შექმნილი იქნა ამუშავი M12, 120 მმ კალიბრის ფუგასური ნაღმისათვის, M16 - 160 მმ კალიბრის და M17 - დიდი კალიბრის ნაღმებისათვის. ისინი დღეისათვის სერიული წარმოებაში ჩაშვებულია.

აქტიურ-რეაქტიული ნაღმების შექმნისათვის პრაქტიკულად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას M6-ის ტიპის ამუშავი. 240 მმ კალიბრის ნაღმისათვის გამოიყენება ამუშავი M16. მის კონსტრუქციაში დამატებით შეყვანილია სპეციალური ზამბარა მჩხვლეტის ქვეშ, რათა არ მოხდეს ამუშავის ამუშავება სამარშო ძრავის ამუშავების დროს, რომელიც ქმნის დაახლოებით 100 ერთეულით მეტ გადატვირთვას.

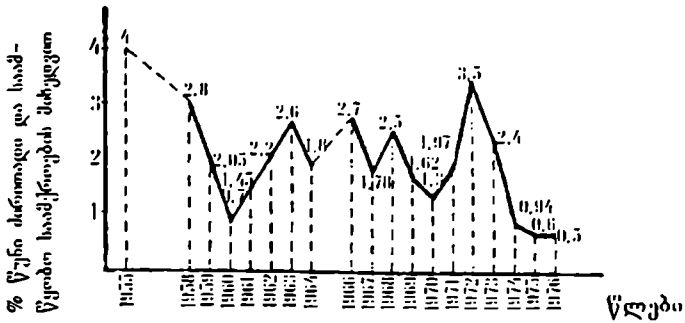
M6 ამუშავში შესაძლებელია მცოცის გადაადგილების შეყოვნებით, ან სხვა რაიმე მეთოდით შეყენების დროის გადიდება, დეტონატორის მასის შემცირება, დეტონაციის ეფექტის სრული შენარჩუნებით. ეს არის უპირველესი ამოცანა ნაღმის კონსტრუქციებისათვის. ნაღმების გარდა, ასეთი სისტემა შეიძლება გამოყენებული იქნას საარტილერიო ჭურვებში. კერძოდ, დამცველი მექანიზმის სქემა, როგორც აქვს M6, შეიძლება გამოყენებული იქნას რეაქტიული ჭურვების ამუშავების შესამუშავებლად, რითაც უზრუნველყოფილი იქნება მანძილზე აფეთქების შემზადება ფრენის ტრაექტორიის გარკვეულ უბანზე აფეთქების დაპროგრამება.

ყოფილ საბჭოთა კავშირში M6-ის ტიპის ამუშავის გამოშვების დინამიკა ნაჩვენებია ნახ.3.39-ზე. 22 წლის განმავლობაში M6-ის წარმოება გაიზარდა 8-ჯერ. ეს მიუთითებს იმაზე, რომ ამუშავის კონსტრუქციამ გაუძლო დროის გამოცდას.



ნახ.3.39.ამუშავი M6 გამოშვების დინამიკის ცვლილების სახე

M6-ის ექსპლოატაციაზე დაკვირვება აჩვენებს, რომ ამუშავის დაცემის სიმაღლე უნდა იყოს მნიშვნელოვნად გადიდებული, რადგანაც იყო შემთხვევები, როცა ამუშავი მოვიდა ასაფეთქებელ პოზიციაში დეკარდნის დროს ან ნაღმის გაწყობის დროს. აქვე გათვალისწინებული უნდა იქნას, რომ დესანტირებისას არ მოხდეს დახუფულ ყუთში ნაღმის აფეთქება.



ნახ.3.39.ა.ამფეთქის M6-ის ხარისხის დამზადების ცვლილების სახე 1955-1976 წლების პერიოდში

ამფეთქ M6-ის დამცველი მექანიზმი, რომელიც დაფუძნებულია მასრის წყვეტილი მორარობის პრინციპზე უზრუნველყოფს უსაფრთხოებას მისი 20 მ სიმალიდან ვარდნისას.

22 წლის განმავლობაში საპოლიგონო გამოცდებზე 2000 გასროლიდან მიღებული იყო 11 უარყოფითი შედეგი. აქედან გამომდინარე საიმედოობა შეადგენს $P=0,9995$. დღეისათვის M6-ის აწყობის და შეფუთვის ტექნოლოგია მნიშვნელოვან ცვლილებებს არ მოითხოვს.

ძირითადი ტექნოლოგიური ოპერაციები კეთდება სპეციალურ დანადგარებზე, რითაც მიღწეულია მაღალი წარმატება.

M6-ის წარმოების პრაქტიკა საფუძვლად უდევს ახალი ტიპის ამფეთქების წარმოებას.

აფფეთქი M12

ამფეთქი M12 არის თავანა ამფეთქი, რომელსაც აქვს მოქმედებაში მოსვლის ორი ვარიანტი: მყისი და დაყოვნებითი. ამფეთქს არ გააჩნია დამცველი. ამფეთქის შეყენება ხდება გასროლის შემდეგ ლულიდან 2 - 30 მ მანძილზე.

ამ ამფეთქით კომპლექტდება მსხრევეად-ფუგასური და ბოლის წარმოქმნელი ნაღმები. ამფეთქი მოქმედებაში მოდის მიზანთან მოხვედრისას.

ამფეთქი M12 შედგება შემდეგი ძირითადი კვანძებისაგან:

- სათაო ნაწილი მემბრანით და დამცველი სახურავით;
- დარტყმითი დამცველი მექანიზმი;
- კორპუსი და შემყენებელ-შემანელებელი მექანიზმი;

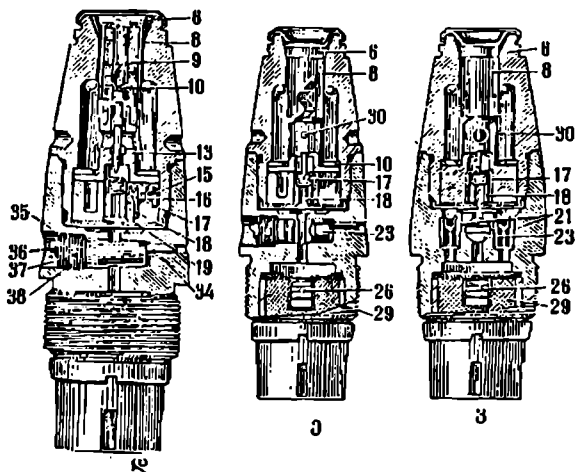
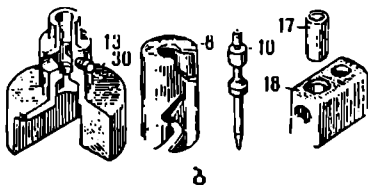
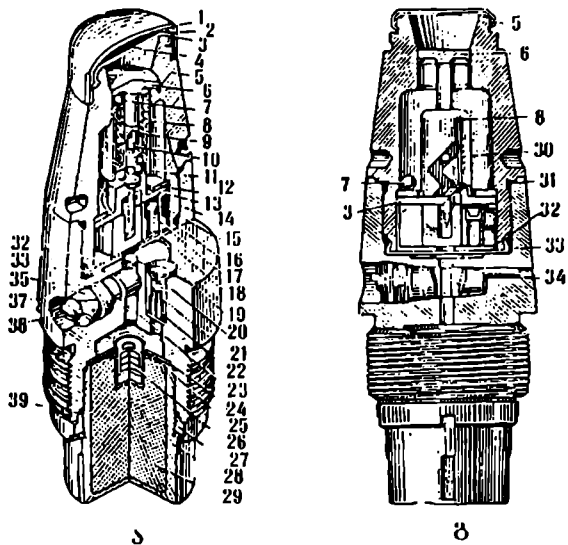
ნახ. 3.40 -ზე ნაჩვენებია ამფეთქის ყველა ელემენტი.

ამფეთქის სათაო ნაწილი - 5 დამზადებულია ფოლადისაგან, რომელშიც დამონტაჟებულია დარტყმითი-დამცველი მექანიზმი.

სათაო ნაწილის ზედა მხარეს, რგოლის - 2 მეშვეობით ჩამაგრებულია სპილენძის მემბრანა - 4.

პლასტიკატის რგოლი - 3, რომელიც ჩამაგრებულია სპეციალურ დარში, ემსახურება ამფეთქის პერმეტულობას. აქვე ზემოდან ჩახრახნილია დამცავი სახელური

- 1, რათა მეგბრანა - 4 დაცული იქნას ღაზიანებისაგან. კორპუსის ქვედა ნაწილზე არის კუთხეილი ამუქეთის კორპუსთან მისაერთებლად.



ნახ.3.40. ამუქეთი M12

კონუსური ნაწილის გარე ზედაპირზე არის ორი ნახერეტი ქანჩ-გასაღებისათვის, რომლის მეშვეობითაც ამფეთქი იხრახნება ნაღმის კორპუსში.

დარტყმითი-დამცველი მექანიზმი განლაგებულია ამფეთქის თავში - 5. შედგება მჩხველტისაგან - 10 სიგარით - 6, ერთი ზედა ბურთულით - 7, ორი ქვედა ბურთულით - 17, ჩამკვდომი მასრით - 8, რომელსაც აქვს ზიგზაგური ღარი, ზამბარისაგან - 9, საყრდენი მილისისაგან - 13, რომელშიც ჩაწნეხილია წკირი - 30, ამძრავისაგან - 19, ზამბარისაგან - 16, სახურავისაგან - 15, კაფსულის მილისისაგან - 18, მაალებელი კაფსულისაგან - 17, რგოლისაგან - 12, საყელურისაგან - 32 და საყრდენი ჭიქისაგან - 33, რომელიც იმაგრებს მთელ მექანიზმს.

საყრდენი მილისა - 13 ემსახურება მთელი დარტყმითი-დამცველი მექანიზმის აწყობას. ამ მილისის ცენტრალურ ღარში მოთავსებულია მჩხველტი - 10, რომელიც ორი ქვედა ბურთულით საიმედოდაა დამუხრუჭებული მილისის ფანჯარაში. ბურთულები ჩამოცვენისაგან დაფიქსირებულია ჩასაჯდომი მასრის - 8 ქვედა ნაწილით, რომელიც თავის მხრივ დაფიქსირებულია გადაადგილებისაგან ზედა ბურთულის - 7 და ზამბარის - 9 მეშვეობით.

ზედა ბურთულა - 7 მოთავსებულია ზედა ტორეცსა და სიგარის სოკოსებრ ზედაპირს შორის. წკირი - 30 ჩაწნეხილია მილისაში, შეთავსებულია მასრის ზიგზაგური ფორმის ღართან და იყოფება ღარის პირველ მუხლში.

მილისის - 13 განივ ღარში მოთავსებულია ამძრავი - 9, კაფსულ-მაალებელთან - 17 ერთად. ამძრავი მომსახურების და გასროლის დროს არის იმ მდგომარეობაში, როცა მილისა კაფსულა-მაალებელთან დაძრულია მჩხველტაის ღერძიდან. ამძრავის - 9 დაძრა ფიქსირდება საჩხველტის მიერ თავისი წკირით, რომელიც შედის ღარის ყრუ ნახერეტში. ამძრავის - 9 განივ ყრუ ნახერეტში მოთავსებულია კონუსური ზამბარა - 16, რომელიც დახურულია სახურავით - 15. ეს ზამბარა ამფეთქის შეყენებამდე შეკუმშულ მდგომარეობაში აწვება ამძრავს საჩხველტზე.

იმისათვის, რომ მილისის ღარის ზედა კედელი დაცული იქნას შესაძლო გადაღუნვისაგან, რომელიც შეიძლება წარმოიშვას ზედა ბურთულას დარტყმის დროს მილისის ტორეცსა და კორპუსს შორის მოთავსებულია რგოლი - 12.

დარტყმითი-დამცავი მექანიზმი ამფეთქის კორპუსში საყრდენი ჭიქის - 33 მეშვეობით მაგრდება, რომელიც იხუფება რკალურ ამონადარში.

შემყენებელ-დამყოვნებელი მექანიზმი განლაგებულია ფოლადის კორპუსში - 14 და შედგება დამყენებელი ონკანისაგან - 23, შემზღუდავი სარჭისაგან - 34, ორი ქანჩისაგან - 35, ტყვიის სახურავისაგან - 36, ტყვიის სახურავისაგან - 38, საყელურისაგან - 37, შემყოვნებლის ორი ცალი მილისისაგან - 31, ორი ცალი მარეგულირებელი მილისისაგან - 20, დაკალიბრებული ნახერეტით და ორი ცალი ღენთის გამაძლიერებელი ღერძით - 22.

დასაყენებელ ონკანზე - 23 არის სწორი ნახერეტი ცეცხლის სხივის გასასვლელად კაფსულა-მაალებლიდან - 17 კაფსულა-დეტონატორზე - 26, როცა ამფეთქი დაყენებულია მყისიერ მოქმედებაზე.

როცა ამფეთქი დაყენებულია შეყოვნებით მოქმედებაზე, ონკანში ნახერეტი გადაიკეტება და ცეცხლის სხივი კაფსულა-მაალებლიდან კაფსულა-დეტონატორზე გადაეცემა ორი ერთი-მეორის მადუბლირებული შემყოვნებით. ქარხნიდან გამოშ-

ვებული ყველა ამჟამობა უკვე დაყენებულია მყისიერი მოქმედების პოზიციაზე. ამ ფეთქის დაყენება შეიქცნების პოზიციაზე ხორციელდება ოსკანის მარჯვნივ მთლიანი მობრუნებით. კორპუსის ქვედა ნაწილი ხრახნით უერთდება დეტონატორის კორპუსს. შეერთების აოგილის პერმეტულობა დატულია პლასტიკური რგოლით - 31. ყოველი ამფეთქის გარე კონუსური ზედაპირი დადალულია, სადაც ნაჩვენებია ამფეთქის მარკა, პარტიის ნომერი, დამზადების წელი და დამამზადებელი ქარხნის პირობითი ნიშანი.

დეტონაციური მოწყობილობა შედგება დეტონატორის ჭიქისაგან - 28, დეტონატორისაგან - 29, სხივური მოქმედების დეტონატორის კაფსულისაგან - 26, სახურავისაგან - 25, სპილენძის რგოლისაგან - 24, საპერმეტიზაციო რგოლისაგან - 34 და ქანჩისაგან - 27. დეტონატორის პლასტიკატის ჭიქის გარე ზედაპირზე ქვემოთ მხრიდან არის ოთხი ღარი, რომლის მეშვეობითაც ხდება დეტონატორის კორპუსის განცალკევება.

ნაღმის სროლა ამფეთქიდან სახურავის მოუხსნელად დაუშვებელია. სროლის წინ ის უნდა მოიხსნას. სროლის დროს ინერციის ძალის ზემოქმედებით მასრა - 8 კუმშავს დამცველ ზამბარას - 9 და ჩასვამს მასრას მილისაში - 13 საყრდენამდე.

წიკრის - 30 მეშვეობით წინსვლითი მოძრაობა ხორციელდება შეყოვნებით. მასრის მოძრაობასთან ერთად ჩამოგორდება ზედა ბურთულა, რომლის შემდეგ მასრის მომრგვალებული ზედაპირიდან გადადის სათაო ნაწილის გაგანიერებულ არეში.

ლულიდან ნაღმის გამოვარდნის შემდეგ მასრა - 8 დამცავი ზამბარის - 9 ზემოქმედებით აიწევა სოკოსებურ საყრდენამდე. მასრის აწევა ხორციელდება მღორედ, რადგან ზიგზაგის მაგვარ ღარში სრიალებს წიკრი და წარმოიქმნება წინსვლით-უკუსვლითი მოძრაობა.

როგორც კი მასრა აიწევა საყრდენამდე, ორი ქვედა ბურთულა - 11 გადაადგილდება კორპუსის არეში და გამოანთავისუფლებს საჩხვლეტს - 10. საჩხვლეტი ზევით მოძრაობისას განთავისუფლდება ამძრავის - 14 მოდებისაგან, რომელიც ზამბარის - 16 მოქმედებით გადაადგილდება საბრძოლო მდგომარეობაში. ამ დროს ერთ ღერძზე განლაგდება საჩხვლეტი და კაფსულა-მაალებელი - 17.

ნაღმის ფრენის დროს, თავისუფლად მჯდარი მილისა - 18 კაფსულა-მაალებელთან ერთად პიერის ნაკადის ზემოქმედებით გადაადგილდება წინ და შედის მილისის - 13 ცენტრალურ ბუდეში, რითაც ამძრავი ფიქსირდება საბრძოლო მდგომარეობაში.

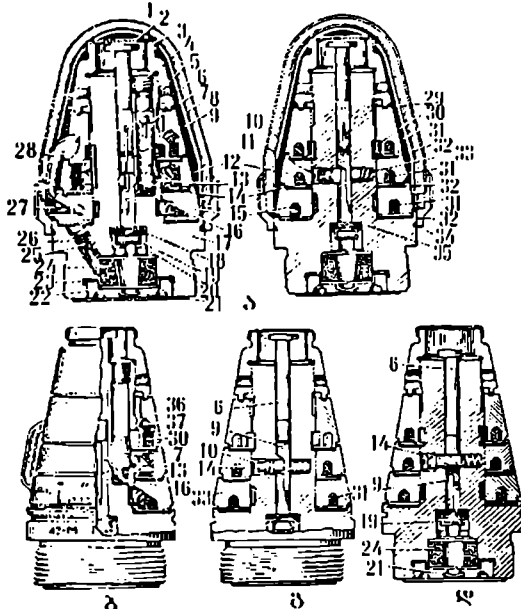
ამფეთქის შეყენება, ანუ კაფსულის მილისის ღერძის შეთავსება საჩხვლეტის ღერძთან, ხორციელდება ნაღმის ლულიდან გამოვარდნის შემდეგ არა ნაკლებ 2 მ და არა უმორეს 30 მ-სა ლულის ტუჩიდან. როცა ნაღმი შეხვდება წინალობას, მემბრანა იხევა და დამრტყმელი მყისიერად გადაადგილდება ამფეთქის ღერძის უკუ მიმართულებით.

საჩხვლეტი - 10 ამუშავებს კაფსულა-მაალებელს, მისი ცეცხლის სხივი იმის და მიხედვით, თუ რა პოზიციაზე დგას ოსკანი, გადაეცემა კაფსულა-დეტონატორს, რომლის აფეთქებაც იწვევს ტეტრილის დეტონატორის - 24 დეტონაციას. ეს უკანასკნელი კი თავის მხრივ იწვევს ნაღმის ფეთქებადი ნივთიერების დეტონაციას და შესაბამისად ნაღმის აფეთქებას [40].

აფეთქი T-1

აფეთქი T-1 დისტანციური მილაკი გამოიყენება გამანათებელი და ცეცხლგამჩენი ნაღმების აღჭურვისათვის. ის ზემოქმედებას ახდენს გამომგდებ მუხტზე და ყენდება ტრაექტორიის რომელიმე წერტილში დისტანციური მოქმედებისათვის ან დამატებითი მოქმედებისათვის წინაღობასთან შეხვედრისას [31].

დისტანციური მილაკის T-1 კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.3.41-ზე.



ნახ.3.41. დისტანციური მილაკი T-1

დან 125-მდე დანაყოფი ბიჯით - 10. დაყენება ხორციელდება ქანჩის გასაღებით.

მილაკი T-1 შესდგება დისტანციური ამაღლებადი და დარტყმითი მექანიზმისაგან, რომელიც დამონტაჟებულია კორპუსში. კორპუსი იყოფა სათაო ნაწილად, თეფშად და დაბოლოებად. კორპუსზე იხრახნება მაკერმეტიზირებული სახურავი - 1. კორპუსზე დატანილია მილაკის აღნიშვნა, ქარხანა-დამამზადებლის ინდექსი, პარტიის ნომერი და დამზადების წელი.

საჩხველტ-მაალებელი მექანიზმი ემსახურება დისტანციური ნაერთის აალებას და დამცავი დენთის ცეცხლის წრედის აალებას გასროლის მომენტში. ეს მექანიზმი შეიცავს დისტანციურ დამრტყმელს - 7 ნესტარით. კაფსულა-მაალებელს - 16, მოთავსებულს თითბერის მილისაში და დამცველ ზამბარაში - 13.

დისტანციური მექანიზმი ემსახურება დროის ათვლას მილაკის მოქმედებისას. ის შედგება სამი ქვედა - 15, საშუალო - 12 და ზედა - 8 დისტანციური რგოლისაგან. ზედა და ქვედა რგოლების მობრუნებით, რომელნიც დაკავშირებულია ერთმანეთთან დასაყენებელი კავით - 28, უძრავი საშუალო რგოლის მიმართ, მილაკი

მილაკი T-1 აღჭურვილია პიროტექნიკური დისტანციური მოქმედების მოწყობილობით, დროის ათვლის განსახორციელებლად.

აფეთქის დისტანციური მოქმედებისას, დენთის წვა იწყება გასროლის მომენტში, დისტანციური მოქმედების საჩხველტის ზემოქმედებით, კაფსულა-მაალებელზე.

სტატიკურ პირობებში წვის მთლიანი დრო შეადგენს საშუალოდ 45,8 წმ-ს. ქარხნიდან მილაკი T-1 გამოიშვება პერმეტული სახურავით, რომელიც შეყენებულია დარტყმით მოქმედებაზე. სახურავი ეხსნება მხოლოდ სროლის წინ.

აფეთქის დაყენება დისტანციურ მოქმედებაზე ხორციელდება კორპუსზე დატანილი სკალის მეშვეობით. სკალას აქვს 10-

ყენდება საჭირო დისტანციაზე. ყოველ რგოლს ქვედა მხრიდან აქვს რკალური არხი, რომელშიც ჩაწნესილია დისტანციური ნაერთი ნელად წვადი დენთისაგან.

ქვედა და შუალედურ რგოლს რკალური არხის დასაწყისში აქვს გადაწყობი ნახვრეტები, რომელშიც განლაგებულია დენთის ცილინდრული ღეროები. ამ ნახვრეტების გავლით სორციელდება დენთის ცეცხლის სხვიის გავლა იმ რგოლზე, რომელიც განლაგებულია ზემოთ.

ზედა რგოლში არის ანალოგიური ნახვრეტი. დენთის გამაძლიერებელი ღეროები მოთავსებულია ამ ნახვრეტებში და შეერთებულია დენთის ნაწილთან – 30, რომელიც ანთებს დისტანციურ ნარევს გასროლის შემდეგ.

გარდა ამ ნახვრეტებისა დისტანციური რგოლის რკალურ ღარებს საწყისსა და შუალედში აქვთ თითო აირის გამტარი ნახვრეტი, რომელთა გავლითაც დენთის აირები გამოდიან მილაკის შიგა არეში და განაპირობებენ დისტანციური ნარევის წვის პროცესს.

აირის გამოძვანი ყოველი ნახვრეტი აღიჭურვება მცირე ზომის დენთის მუხტით, დაკავებულს ასბესტის – 36 და ფოლგის – 37 რგოლებით. ასბესტი გამოიტყორცნება დენთის აალებისას აირების მიერ.

იმისათვის, რომ არ მოხდეს ცეცხლის გადახტომა დენთის ზედაპირზე და განხორციელდეს დისტანციური ნარევის თანაბარი წვა, ყოველი რგოლის ქვემოთ, ტუტოვანი ლაქით დაწებებულია პერგამენტის რგოლები, ხოლო ზედა ძირზე ქვედა და შუალედურ რგოლებზე მიეწებება მაუდის ფირფიტები – 33.

ქვედა და ზედა რგოლებს შეუძლიათ თავისუფალი ბრუნვა კორპუსის თავის მიმართ. ამ რგოლების შემაერთებელი კავი – 28 მაგრდება ქვედა რგოლში ჭანჭიკით – 27. საშუალო დისტანციურ რგოლს შიგა მხრიდან აქვს ორი შვერილი, ამ შვერილებით რგოლები შეიძინ კორპუსის ღარში და მაგრდება იმ უძრავად.

დისტანციური შეყენების სკალა შედგებილია შავი ფერით, ხოლო დასაყენებელი, ნაჭდევი კორპუსზე კი – წითელი ფერით.

მილაკის დაყენება დარტყმით ქმედებაზე ხორციელდება წითელი ფერის ნაჭდევის მიხედვით, რომელიც დატანილია დასაყენებელ კავზე.

იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული ნაღმის ნაადრევი მოქმედება გათვლის წევრებზე, მილაკის დისტანციური ნაერთი განცალკევებულია დენთის პეტარდისაგან შემყოვლებლით – 25, რომელიც უზრუნველყოფს ნაღმის დაშორებას ნაღმსატყორცნიდან არა ნაკლებ 50 მ-სა.

დისტანციური რგოლები დამაგრებულია მიმჭერი ქანჩით, რომელიც ჩაიხრახნება კორპუსის თავზე და ფიქსირდება ჭანჭიკებით – 5. მდორე მიერთებისათვის გამოყენებულია ტყავის ფირფიტა – 29. ქანჩში არის ორი გვერდითი ნახვრეტი დენთის აირების გამოსასვლელად, დისტანციური ნარევის წვის დროს. ეს ნახვრეტები მემბრანის – 2 ნახვრეტებთან ერთად, რომელთა მეშვეობითაც იჭირხნება პაერის ნაკადი ფრენისას, ქმნიან წვის განსაზღვრულ რეჟიმს, მილაკის T-1 სწორი და ზუსტი მუშაობისათვის.

სროლის წინ უნდა მოიხსნას მაქერმეტიზირებული სახურავი, საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით, რადგანაც ის ჩახრახნილია მარცხენა მიმართულების კუთხვილით.

ამფეთქის საჭირო დროზე დაყენება სორციელდება რგოლების სპეციალური ქანჩით, საჭირო დანაყოფების შეთავსებით. სხვა ქანჩის გამოყენება დაუშვებელია.

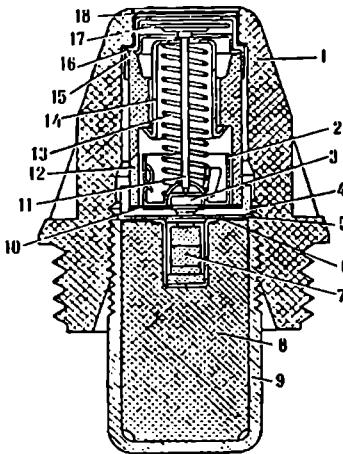
ამფეთქი M5 და M5-C

ამფეთქების M5 და M5-C კონსტრუქცია ერთმანეთის ანალოგიურია. ამფეთქს M5 აქვს პლასტმასის კორპუსი, ხოლო ამფეთქს M5-C – ფოლადის.

ამფეთქი M5 არის მყისიერი მოქმედების და გამოიყენება ცეცხლგამჩენი ნაღმების აღჭურვისათვის.

ამფეთქის შემადგენელი ნაწილებია: კორპუსი მემბრანით, დამცემი მექანიზმი და მადეტონირებული მოწყობილობა.

ამ ნაწილების მოწყობილობა ნაჩვენებია ნახ.3.42-ზე.



ნახ.3.42. ამფეთქი M5

სათვის, სწორად აწყობილი დამცავ მექანიზმში დამცველი – 3 მთლიანად გადახურავს ცენტრალურ ნახვრეტს ჭიქაში – 4 და საფენში – 10.

დამცველ – 3 ცენტრალურ მდგომარეობაში ფიქსირდება ძუბუკათი, რომელიც მოთავსებულია დამცველ მასრის – 2 შესაბამის ნაწილში. დამცველი მასრა – 2 ცილინდრული ზამბარის – 13 ქვედა ბოლოთი მიეჭირება საფენზე – 10.

როცა ამფეთქი არ არის შეყენებული, დამცავი მასრის თათები თავისუფალ მდგომარეობაში.

ცილინდრული ზამბარის – 13 ზედა ბოლო ჩასაჯდომ მილისას – 14 ზევით აწევა.

დამრტყმელი შედგება ნესტარისაგან – 11 და სოკოსებრი დამცველისაგან – 17, რომელიც ხისტადაა დამაგრებული ნესტარის დაგლინულ თავს შორის.

მადეტონირებული მოწყობილობა შედგება დეტონატორის ჭიქისაგან – 4, დეტონატორისაგან – 8, კაფსულ-დეტონატორისაგან – 7 და ერთი ან რამდენიმე ქაღალდის საფენისაგან – 6.

კორპუსში – 1, რომლის ზედა ნაწილში ჩაწებებულია მემბრანა – 18, დამრტყმელი მექანიზმი. იგი შედგება დამცავი მოწყობილობის, დამრტყმელის, სარქველის – 16 და დამცავი – 15. დამცავი მოწყობილობა შედგება პლასტმასის მილისაგან – 12, დამცავი მასრისაგან – 2, დამცველისაგან – 3, ჭიქისაგან – 4 ჩამჯდომი მასრისაგან – 14, ცილინდრული ზამბარისაგან – 13 და საფენისაგან – 10.

პლასტმასის მილისა – 12 ემსახურება დამრტყმელი მექანიზმის აწყობას. მის – 12 ქვედა ნაწილზე ჩაწნხილია ჭიქა – 4, რომლის შიგნითაც წინასწარ ჩადებულია საფენის – 10. საფენს და ჭიქას აქვს ცენტრალური ნახვრეტი, რომელშიც გაივლის ნესტარი – 11 კაფსულ-დეტონატორზე – 7 ზემოქმედებისათვის.

დამრტყმელი მექანიზმის მდგომარეობა გასროლამდე შემდეგია: პლასტმასის მილისას - 12 ზედა მილტუჩაზე, ქვედა მილტუჩით ეყრდნობა დამცავი სარქველი - 15. დამცემის ნესტარი - 11 გაივლის სარქველის - 15 ცენტრალურ ნახერეტს, დასწევს მასრის - 14 ნახერეტს და დამცველი მასრის - 2 ძუძუკას. ნესტარის - 11 ქვედა ბოლოთი დამრტყმელი ეყრდნობა დამცველს - 3, ხოლო სოკოსებრი დამცველით - 17 ჩასაჯდომის მასრის - 14 ზედა ტორეცს.

ზევიდან პლასტმასის მილისაზე - 12 ჩაწნეხილია სარქველი - 16, რომელიც დამცველი სარქველის - 15 მილტუჩას მიაყრდნობს მილისაზე - 12 და იცავს დამცემს გამოვარდნისაგან. ამ უკანასკნელის გადაადგილება შემოიფარგლება სარქველის - 16 ზედა პორიზონტალური რგოლური ზედაპირით.

გასროლისას ჩასაჯდომი მასრა - 14 კუმშავს ცილინდრულ ზამბარას - 13, რომელიც გადალახავს რა დამცველი მასრის თითების წინააღმდეგობას და მიეყრდნობა ფსკერს, ამასთან ჩასაჯდომი მასრა - 14 თავისი შვერილით წამოედება დამცველის - 2 თათებს.

დამცველი - 3 და სხვა დეტალები გასროლისას უძრავია, ხოლო დამცემი ნესტარის - 11 ქვედა ბოლოთი მიეყრდნობა დამცველს - 3.

ფრენისას ჰაერის ნაკადის ზეგავლენით დამრტყმელი გადაადგილდება წინ ვიდრე სოკოსებრი დამცველით - 17 არ მიეყრდნობა სარქველის - 16 რგოლურ ზედაპირს. ამ დროს დამცველი მასრა - 2, ცილინდრული ზამბარა - 13 და ჩასაჯდომი მასრა - 14 გადაადგილდებიან წინ პლასტმასის მილისის - 12 ქვედა ტორსულ საყრდენამდე. ამის შედეგადაც დამცველი - 3 განთავისუფლდება და იღებს გადაადგილების შესაძლებლობას.

დამცველი წინ მოძრაობისას ცდილობს დარჩეს დამცველი მასრის ძუძუკაში, მაგრამ ის თავის გზაზე ზვდება ნესტარს - 11, რომელიც აჩერებს მის მოძრაობას.

დამცველი - 3 გამოდის მასრის - 2 შვერილიდან და სიმძიმის ძალის მოქმედების და ნაღმის რხევის გავლენით წაინაცვლებს გვერდით, რითაც ხსნის ცენტრალურ ნახერეტს ჭიქაში - 4 და საფენში - 10, ნესტარის - 11 კაფსულ-დეტონატორზე - 7 ზემოქმედებისათვის.

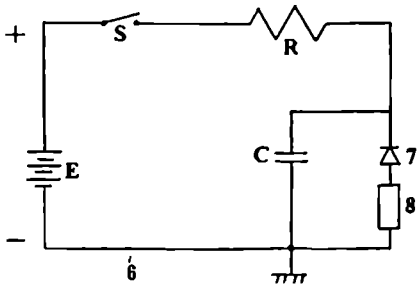
ამფეთქის შეყენება ხდება ლულიდან 3-40 მ-ზე წინალობის შეხვედრისას მებრანა - 18 ირღვევა, სოკოსებრი დამცველის - 17 თათები ჩაწნეხება სახურავის - 15 ზედა ნახერეტში და დამრტყმელი მკვეთრად გადაადგილდება ამფეთქის ბოლოსაკენ. ნესტარის - 11 ბოლო აფეთქებს კაფსულ-დეტონატორს - 7, ეს კი თავის მხრივ იწვევს ტეტრილის დეტონატორის ამოქმედებას და ნაღმის აფეთქებას.

არტილერიაში გამოყენებული ამფეთქების ძირითადი კონსტრუქციული სახეები განხილულია სხვადასხვა ტექნიკურ ლიტერატურაში, ხოლო მათი დაპროექტების ძირითადი მეთოდები კი - ნაშრომში [33].

ლაზერული ამფეთქი

ბოლო წლებში საარტილერიო ჭურვებში და ნაღმებში ფართოდ გამოიყენება ლაზერული ტიპის ამფეთქები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნაღმის უკონტაქტო აფეთქებას ტრაექტორიის ნებისმიერ წერტილში მიზნიდან ათეული მეტრის დაშორებით [34].

სქემა (ნახ.3.43) მუშაობს შემდეგნაირად: გასროლისას შეიკრება ინერციული გადამრთველი S და კონდენსატორი C იმუხტება დაბალი ძაბვის დენის წყაროდან E R წინაღობის გავლით, რომელიც ადიდებს კონდენსატორის დამუხტვას.

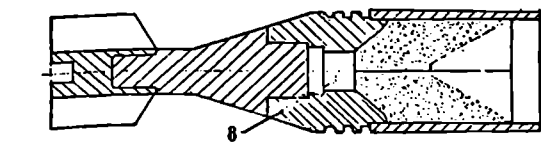
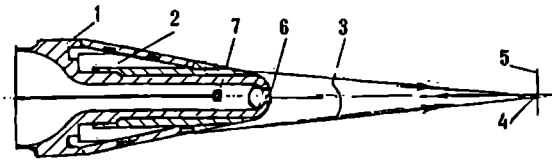


ნახ.3.43. ლაზერული ამფეთქის ელექტრული სქემა

ნსატორი C ფოტოდეტექტორის მეშვეობით განიმუხტება დეტონატორზე - 8. ამით ზორციელდება ფეთქებადი ნივთიერების აფეთქება შეყოვნებით 50 მკწმ. ე.ი. ამოქმედდება დეტონატორი.

დროის იმ მონაკვეთში, როცა ნაღმი მიზნიდან დაშორებულია უფრო მეტი მანძილით, ვიდრე მანძილი ნაღმიდან წინა ფოკალურ სიბრტყეზე, აფეთქება არ მოხდება. ამ დროს ლაზერის გამოსხივება ვრცელდება მიზნის ზედაპირის შედარებით დიდი ფართზე და ენერგიას, რომელიც მიიღება ობიექტივის - 6 მიერ ამ ზედაპირიდან სხივის არეკვლის შედეგად აქვს უფრო მცირე მნიშვნელობა, ვიდრე საჭიროა აფეთქებისათვის. ამიტომ, აფეთქების სისტემაში დეტექტორი უნდა რეაგირებდეს არეკვლილ გამოსხივებაზე, როცა ნაღმი იმყოფება მიზნიდან ოპტიმალურ მანძილზე.

ლაზერული ამფეთქები პრაქტიკულად არ ექვემდებარება უკუქმედების საშუალებებს, რამდენადაც აფეთქების ეფექტური ხელის შემშლელი ჩამხშობი პირობების შექმნისათვის აუცილებელია ვიცოდეთ აფეთქების სისტემის ძირითადი პარამეტრები: ლაზერის ტალღის სიგრძე, გადასაცემი სიმძლავრის დონე და ოპტიკური სისტემის მახასიათებლების თანაფარდობა.



მაღალი ინტენსივობის სინათლის სხივის წყარო - ნახევარგამტარიანი ლაზერი - 1 განლაგებულია მაფოკუსირებელი ლინზების - 2 სისტემის უკან, ნაღმის სათაო ნაწილში (ნახ.3.44).

ნახ.3.44. ლაზერული ამფეთქი

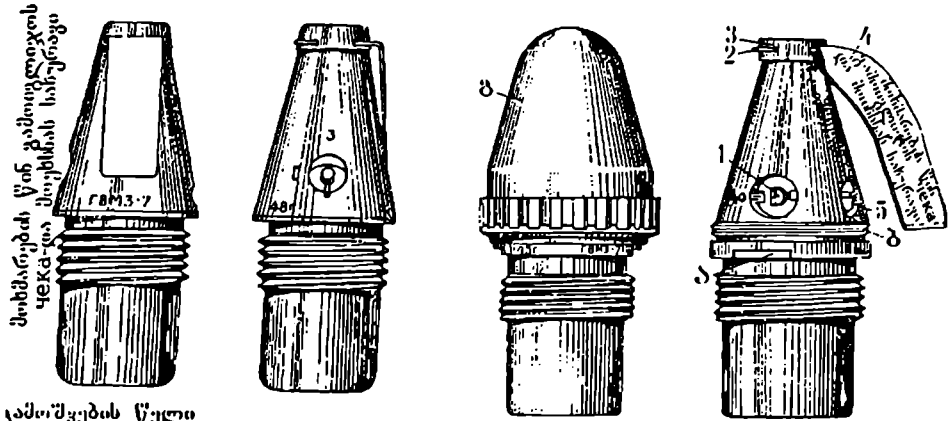
ლიწების ეს სისტემა აპროეცირებს კონუსური ფორმის სხივს - 3, რომელიც ფოკუსირდება ნაღმის კურსის მიმართულებით წერტილში - 4 და საზღვრავს აფეთქების საჭირო დისტანციას. იმ შემთხვევაში, როცა წერტილი - 4 დაემთხვევა მიზანს - 5, მისგან არეკვლილი გამოსხივების ინტენსივობა მიაღწევს მაქსიმუმს. მიზნიდან არეკვლილი გამოსხივება - 6 ობიექტივის მეშვეობით ფოკუსირდება ფოტოლენტექტორზე - 7. არეკვლილი გამოსხივების ინტენსივობის მაქსიმუმის დროს ფოტოლენტექტორის წინაღობა მკვეთრად მცირდება, მოქმედებაში მოდის დეტონატორი - 8 და შესაბამისად ხორციელდება ნაღმის აფეთქება [34].

აფეთქი FBM3-7

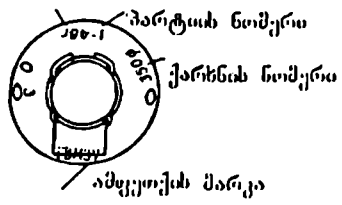
მსხვერვად-ფუგასური ნაღმი დაკომპლექტებულია ამფეთქით FBM3-7, რომლის საერთო ხედი და მარკირება მოცემულია ნახ.3.45-ზე, ხოლო ნახ.3.46-ზე ნაჩვენებია ამფეთქი FBM3-7-ის საერთო ხედი.

ამფეთქი აღჭურვილია გარეთა ხუფით 8, რომელიც იცავს მას მტერისა და ნესტის ზემოქმედებისაგან. ხუფი ამფეთქს ეხსნება მხოლოდ საცეცხლე პოზიციაზე, სროლის დაწყების წინ.

ამფეთქი FBM3-7 შედგება რამოდენიმე ძირითადი ნაწილისაგან, ესენია: დამრტყმელი მექანიზმი; დაყენების მექანიზმი; შორეული შეყენების მექანიზმი; მათე-ნებელი მექანიზმი; დეტონატორული მექანიზმი.



ჯამისუკების წელი



ნახ.3.45. ამფეთქი FBM3-7 (საერთო ხედი და მარკირება)

ნახ.3.46. ამფეთქი FBM3-7-ის საერთო ხედი

- 1 - მილისა პოზიციონერი; 2 - სარჭი; 3 - დამცავი სარქველი; 4 - თასმა; 5 - ქანჩი ამომქოლი; 6 - ქანჩის გასაღების მოსარგები ჩანაჭერი; 7 - ხუფის ჩასახრახნი კუთხვილი; 8 - ხუფი.

მოქმედებისათვის – “O”-კენ. ასოები “O” და “3” აღნიშნულია ამფეთქის კორპუს-ზე. რომელიმე ასოზე ისრის დასამთხვევეად დასაყენებელი მიღისა უნდა შემოვ-ტრიალოთ ბოლომდე სპეციალური გასაღებით. მიღისას შეუძლია შემოტრიალდეს მხოლოდ 90°-ზე. მიღისის შემობრუნებას ზღუდავს ჭილიბყურა – 41, რომელიც ჩაწნეხილია ამფეთქის კორპუსში.

მიღისას კედლებს გააჩნია შემზღუდველ ჭილიბყურზე – 41 მისაყრდნობი ამო-ნაჭერი და საფეხური. ამფეთქის “3” მდგომარეობაში დაყენებისათვის საფეხური ზღუდავს ამძრავის – 33 გადაადგილებას შიგნითა ღრუში ბოლომდე, რითაც ცეცხლ-გადამცემი არხი რჩება გადაკეტილი. ამ დროს ცეცხლის სხივი კაფსულა მაალე-ლიდან – 21 კაფსულა დეტონატორისაკენ – 29 მიღის მხოლოდ ზ არხის გაელით, რომელშიც მოთავსებულია მყოვნებელი. ამფეთქის “O” მდგომარეობაში დაყენე-ბისას მიღისის საფეხური იკავებს ისეთ მდგომარეობას, რომ ზამბარის – 34 ზემოქ-მედებით ამძრავი გადაადგილდება მიღისას შიგნით ბოლომდე, რის გამოც არხი ბ ღია აღმოჩნდება და ცეცხლის სხივი მომენტალურად აღწევს მაალელები კაფსული-დან – 21 კაფსულა დეტონატორამდე.

შენიშვნა: “3”-დაყოვნება, “O”-მსხვერველი.

შორეული შეყენების მექანიზმის დანიშნულებაა გასროლამდე, გასროლისას და ნაღმსატყორცის ლულის ღარიდან ნაღმის გამოფრენის, ან გამოვარდნის პირველ წამებში კაფსულა-მაალელების – 21 იზოლაცია კაფსულა-დეტონატორისაგან – 29.

კაფსულა-მაალელების – 21 იზოლაცია კაფსულა-დეტონატორისაგან – 29 ხორციელდება ამძრავის – 33 მეშვეობით, რომელიც კეტავს ცეცხლგადამცემ ა და ნ არხებს. იმისათვის, რომ ამძრავი – 33 ნაადრევად არ გადაადგილდეს და არ გაი-ლოს არხი, იგი დაფიქსირებულია მაჩერით – 18, რომელიც თავის მხრივ ფიქსირდება უდროო გადაადგილებისაგან დენთიანი დამცველით – 17. ამძრავი – 33 წარმოადგენს ცილინდრულ ღეროს, რომელსაც გააჩნია ბუდეები ამძრავის ზამბარისათვის – 34 მიღისას – 35 წანაზარდისათვის და მაჩერისათვის – 18. ამას გარდა, ამძრავს აქვს ამონაჭერი მყოვნებლამდე მაალელების აირების გასატარებლად, ამფეთქის “3” მდგომარეობაში დაყენებისას.

ნესტისაგან დენთიანი დამცველის დატვას ემსახურება ქანჩი-ამომქოლი – 15, რომელიც ჩახრახნილია ამფეთქის კორპუსში.

ბოლო გამოშვების ამფეთქებში შორეული შეყენების მექანიზმის მოწყობილობა შეცვლილია. მაჩერის – 18 ნაცვლად გამოყენებულია ფოლადის ბურთულა და ფო-ლადის საღები. საღები მოთავსებულია ბურთულასა და დენთიან დამცველს – 17 შო-რის.

მაალელები მექანიზმის დანიშნულებაა სროლის დროს დენთიანი დამცველის – 17 აალება. იგი შედგება ნესტარის – 14, დამცავი ზამბარის – 13 და მაალელები კაფ-სულისაგან – 11, რომელიც მოთავსებულია მიღისაში – 9. ნესტარს – 14 ცილინდ-რულ ზედაპირზე გააჩნია გრძივი ღარები ცეცხლის სხივის გასატარებლად კაფსუ-ლა ამნთებიდან – 11 დენთიანი დამცველისაკენ – 17. კაფსულა-მაალელების – 11 აი-რების ობტურაციას უზრუნველყოფს საყელური – 10 და ობტურატორი – 12, რო-მელსაც აქვს ფიალის ფორმა. საყელური და ობტურატორი დამზადებულია რბილი სპილენძისაგან. ასეიი ობტურაციის გამო კაფსულა-მაალელების – 11 აირებს არ

შეუძლიათ შეადწინონ კაფსულა დეტონატორში – 29 მილისას – 9 კუთხვილის გაკლით.

მაყოყინებელი მოწყობილობა შედგება დენთის მაყონებლისაგან – 30, რომელიც მოთავსებულია მილისაში – 30, და დენთის გამაძლიერებლისაგან, რომელიც მოთავსებულია ფიალაში – 28. დენთის მაყონებელი და გამაძლიერებელი წარმოადგენს მილის ფორმის დენთის დანაწინებს. მაყონებელის დანიშნულებაა კაფსულა მაალებლიდან 21 კაფსულა დეტონატორზე (როცა ამფეთქი დაყენებულია “3” მდგომარებაში) ცეცხლის სხივის გადასცემა არა მყისიერად, არამედ შეყოვნებით, რაც უზრუნველყოფს ნაღმის აფეთქებას მიზანში მოხვედრიდან რამდენიმე წამის შემდეგ.

დენთის გამაძლიერებლის დანიშნულებაა შემენებლის ალის გაძლიერება, რაც აუცილებელია კაფსულა-დეტონატორის ასაალებლად.

მაყონებელის მილისა – 31 ჩახრახნილია ამფეთქის კორპუსში. მილისას – 31 და ამფეთქის კორპუსს შორის ჩადებულია ტყვიის სადები – 32.

დეტონატორული მოწყობილობა შედგება კაფსულა-დეტონატორისაგან – 29 და ტეტრილის დეტონატორისაგან – 8. კაფსულა-დეტონატორი მოთავსებულია ამფეთქის კორპუსში. მისი დანიშნულებაა დეტონატორის აფეთქება. დეტონატორი მოთავსებულია ჭიქაში – 27 და მისი დანიშნულებაა ნაღმის გამხლეჩი მუხტის აფეთქება. დეტონატორის ჭიქა ჩახრახნილია ამფეთქის კორპუსში. ამფეთქის კორპუსს და დეტონატორს შორის ჩადებულია ნახვრეტიანი ფოლადის საყელური – 26. კაფსულა-დეტონატორსა და საყელურს შორის მოთავსებულია მაუდის სადები.

ამფეთქის კორპუსი – 6 ფოლადისგანაა დამზადებული. მის გარეთა ზედაპირზე მოთავსებულია დასაყენებელი მექანიზმის ბუდესთან ახლოს ამოკვეთილია ასოები “3” და “O”. კორპუსზე მოჭრილია კუთხვილი, ხელით ჩასახრახნად და ამონაჭრები გასაღებისათვის. ამის გარდა, კორპუსზე ამოკვეთილია ამფეთქის მარკა “TBM3-7”, აგრეთვე, დამლა: ამფეთქის პარტიის ნომერი, დამზადების წლის შიფრი ან ქარხანა-დამამზადებლის ნომერი (ნახ.3.45).

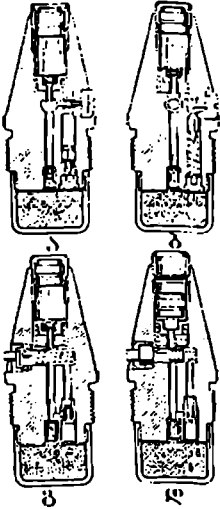
ამფეთქის ქვედა ნაწილში გარეთა მხრიდან მოჭრილია კუთხვილი, რომლითაც იგი იხრახნება ნაღმში.

IBM3-7 ამფეთქის მოქმედება. გასროლის მომენტში დამრტყმელი მექანიზმის დეტალები ინერციის ძალის ზეგავლენით ეშვება ქვემოთ. მილისა – 35 (ნახ.3.47), გადალაზავს რა დამცავი ზამბარის – 22 წინააღმდეგობას, ასევე ეშვება ქვემოთ და შედის ბუდეში, რომელიც იმყოფება ამძრავში – 33, რითაც ყრუდ კეტავს არხს. შედეგად, თუ გასროლის დროს კაფსულა-მაალებელი – 21 ააღდება რაიმე მიზეზის გამო, მისი ცეცხლის სხივი ვერ შეძლებს მაყონებელში, ან კაფსულა-დეტონატორში შეღწევას.

ზემოთ მოყვანილის გარდა კაფსულა-მაალებლის იზოლაცია უზრუნველყოფილია იმით, რომ გასროლის მომენტში ამძრავი – 33 ინერციის ძალით საიმედოდ კეტავს ა და ბ არხებს.

გასროლის მომენტში შორეული შეყენების მექანიზმის ნესტარი ინერციის ძალის გავლენით გადალაზავს დამცავი ზამბარის – 13 წინააღმდეგობას, ეშვება ქვემოთ

და ურტყამს კაფსულა-მაალებელს - 11. ამ უკანასკნელის ცეცხლის სხივი, გაივლის რა ნესტარში არსებულ ღარებში, აალებს ღვთიან დამცველს - 17.



ნახ.3.48. ამფეთქის მოქმედება გასროლის მომენტში

ნახ.3.48-ზე ნაჩვენებია ამფეთქის **ГБМ3-7**-ის დეტალების მდებარეობა ა - გასროლის მომენტში, ბ და ბ - ფრენისას, დ - წინაღმდეგობასთან შეხვედრისას.

ფრენის დროს (ნახ.3.48, ბ და ბ) მილისა - 35 (ნახ.3.47) ზამბარის - 22 მოქმედებით ბრუნდება თავის პირვანდელ მდგომარეობაში, რითაც დამრტყმელი მექანიზმის სხვა დეტალებიც ადის ზემოთ.

ნესტარი - 14 ზამბარის - 13 მოქმედებით აგრეთვე ბრუნდება თავის პირვანდელ მდგომარეობაში, ე.ი. ზემოთ ადის.

ღვთიანი დამცველის - 17 დაწვისას თავისუფლდება მაჩერი - 18, რის გამოც მაჩერს ეძლევა გადაადგილების საშუალება. ამძრავი - 33 ზამბარის - 34 მოქმედებით თავისი ბულიდან აგდებს მაჩერს - 18, გადაადგილდება ამფეთქის კორპუსში განივი ბუდის გასწვრივ და ალებს ა ან ბ არხს, ამფეთქის ონკანის დაყენების შესაბამისად.

ღვთიანი დამცველი გათვლილია ისე, რომ მისი მთლიანი დაწვა ხდება ნალმსატყორცნიდან 20 მ-ის დაშორებით.

წინაღმდეგობასთან შეხვედრისას (ნახ.3.48,დ) ამფეთქის მემბრანა იხევა, ამფეთქის დამრტყმელი ღერო - 4 (ნახ.3.47) წინააღმდეგობის რეაქციის ზეგავლენით სწრაფად გადაადგილდება კაფსულა-მაალებლის - 21 მიმართულებით და თან წარიტაცებს ობტურატორს - 5. ამასთან მასრაში ჰაერი მკვეთრად შეიკუმშება და მისი ტემპერატურა სწრაფად გაიზრდება, რის გამოც აალებს კაფსულა-მაალებელი - 21.

ამფეთქის დაყენებისას "О" მდგომარეობაში კაფსულა-მაალებლის ცეცხლის ალი ა არხის საშუალებით გადაეცემა კაფსულა-დეტონატორს. ამფეთქის დაყენებისას "З" მდგომარეობაში ცეცხლის სხივი ბ არხის გავლით გადაეცემა მაყონებელს (ამ დროს ა არხი დაკეტილია), ხოლო მაყონებლიდან აალებს ღვთის გამაძლიერებელი, რომელიც იწვევს კაფსულა-დეტონატორის აფეთქებას.

კაფსულა-დეტონატორის აფეთქება იწვევს დეტონატორის აფეთქებას, რომელიც თავის მხრივ აფეთქებს ნალმის გამხლეჩ მუხტს.

მაყონებლის და ღვთის გამაძლიერებლის წვის დრო ისეა გაანგარიშებული, რომ ნალმი (ამფეთქის დაყენებისას "З" მდგომარეობაში) აფეთქებამდე საკმარისად შეიჭრება წინაღობის სიღრმეში.

120 მმ კალიბრის ნალმებისათვის ამფეთქი **ГБМ3-7**-ის გარდა შეიძლება გამოვიყენოთ ამფეთქები **ГБМ3**, **ГБМ3-1**, **ГБМ**, რომელთაც აქვთ ანალოგიური კონსტრუქცია და მოქმედების პრინციპი.

3.4. ნაღმის ბარსაცემისა და სტაბილიზატორის სიმტკიცის ანგარიში

როგორც ცნობილია, ნაღმის ფორმა შეიძლება იყოს წვეთისებრი. მისი უპირატესობაა ფრენის სტაბილურობა, ხოლო უარყოფითია ის, რომ კამორის მოცულობა და დატენვის სიმკვრივეა მცირე. ცილინდრული ფორმისას კამორის მოცულობა დიდა, მცირდება ბალისტიკური მდგრადობა, საჭირო ხდება ნაღმის მთლიანი სიგრძის გაზრდა და ძლიერი სტაბილიზატორის დაყენება.

ნაღმების წონითი და ხაზოვანი მახასიათებლები მოყვანილია ცხრ. 3.6.ა-ში.

ცხრილი 3.6.ა

| ნაღმები | C_g კგ/დმ ³ | C_w კგ/დმ ³ | L | H | A | X | C |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | | | | |
| მსხრევეადი | 6,6-7,5 | 0,7-1,0 | 3,8-5,0 | 1,0-1,5 | 0,2-0,5 | 0,8-2,2 | 1,0-1,5 |
| მსხრევეად-ფუგასური | 7,0-10,0 | 0,7-1,8 | 4,2-6,8 | 1,0-1,7 | 0,3-1,0 | 1,5-2,5 | 1,0-1,8 |
| დოდი ტყევალობის ფუგასური | 10-15 | 3-4 | 4-10 | 1,0-1,5 | 3-8,0 | 1,0-2,0 | 1,5-2,0 |

სადაც:

H – ნაღმის წინა ნაწილის სიგრძეა მიმმართველამდე;

A – ნაღმის მიმმართველი ცილინდრული ნაწილის სიგრძე;

L – მთლიანი სიგრძე;

C – მანძილი ქვედა მიმმართველი ზონიდან სტაბილიზატორის მილისამდე;

X – ნაღმის წინა ნაწილის სიგრძე მიმმართველიდან ამფეთქამდე;

C_g – ნაღმის წონის კოეფიციენტი;

C_w – ფეთქებადი ნივთიერების კოეფიციენტი.

ნაღმის წინა ნაწილის, ანუ ცილინდრული ნაწილის სიმტკიცის ანგარიში ხორციელდება იმავე ფორმულებით, რითაც ანგარიშება ჭურვის გარსი. ნაღმის უკანა ნაწილზე მისი სიგრძის გამო, გარდა ინერციის ძალებისა შესამჩნევ გავლენას ახდენს დენთის აირების წნევა. მოყვანილი ანგარიშისას მხედველობაში მიიღება მხოლოდ ინერციის ძალები, რომელნიც მოქმედებენ ნაღმზე გასროლის დროს. ნაღმის გარსაცმისა და სტაბილიზატორის სიმტკიცის ანგარიშისათვის ნაღმს კვეთავენ წარმოსახვითი სიბრტყით ორ ნაწილად და მისი ქვედა და ზედა ნაწილების წონებს აღნიშნავენ q_{II} და q_{B} -ით.

აქედან გამომდინარე, დენთის აირების მიერ გამოწვეული წნევის ძალა F_b m-n კვეთის წინა მხარეს ტოლი იქნება (ნახ.3.49):

$$F_b = P_{\text{კ}} \pi \left(\frac{d^2}{4} - R^2 \right),$$

სადაც

$$P_{\text{კ}} = 1,1 P_{\text{კ.კ}};$$

$P_{\text{კ.კ}}$ – მაქსიმალური წნევა;

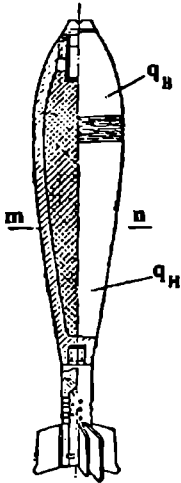
d – ნაღმის კალიბრი;

R – განსახილველ კვეთში ნალმის გარსის რადიუსი.

ინდექსი H აღნიშნავს $m-n$ კვეთის ქვედა ნაწილს, ხოლო B კი $m-n$ კვეთის ზედა ნაწილს.

კვეთის სტაბილიზატორის მხარეს იგივე წნევის ძალა იქნება:

$$F_H = P_{\text{ა}} \pi R^2$$



ნახ. 3.49

შესაბამისი აჩქარებები:

$$\left(\frac{dV}{dt}\right)_B = \frac{P_{\text{ა}} g}{q} \pi \left(\frac{d^2}{4} - R^2\right);$$

$$\left(\frac{dV}{dt}\right)_H = \frac{F_H g}{q} = \frac{P_{\text{ა}} g}{q} \pi R^2.$$

რამდენადაც სტაბილიზატორის მხარეს ღენტის აირების წნევა ვრცელდება მის სიგრძეზე, ამიტომ $m-n$ კვეთში აღიძვრება კუმშვის დაძაბულობა $\sigma_{კშ}$ და გაჭიმვის დაძაბულობა $\sigma_{გჭ}$.

$$\sigma_{კშ} = \frac{S_H}{\pi(R^2 - r^2)} = \frac{P_{\text{ა}} q_H}{q} \cdot \frac{\frac{d^2}{4} - R^2}{R^2 - r^2}$$

სადაც

S_H – ინერციის ძალაა, რომელიც მოქმედებს ნალმზე $m-n$ კვეთის ქვეით;

r – ნალმის გარსის შიგა რადიუსი განსახილველ $m-n$ კვეთში.

კუმშვის დაძაბულობა გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$\sigma_{კშ} = \frac{S_H}{\pi(R^2 - r^2)} = \frac{P_{\text{ა}} q_B}{q} \cdot \frac{R^2}{R^2 - r^2}$$

S_B – ინერციის ძალა, რომელიც მოქმედებს $m-n$ კვეთის ზევით,

$$S_B = mI,$$

სადაც

m – არის ნალმის ზედა ნაწილის მასა;

I – აჩქარება.

აჩქარებასა (I) და ნალმსატყორცნის ფსკერზე ღენტის აირების წნევის შორი დამოკიდებულებისათვის დასაშვებია გამოსახულება:

$$I = \frac{PF}{fq} g,$$

სადაც

F – არის ლულის არხის განივი კვეთის ფართი;

q – ნალმის წონა;

f – ფიქტიურობის კოეფიციენტი.

ნაღმსატყორცნებისათვის ფიქტიურობის კოეფიციენტი მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$f = 1,06 + \frac{1}{3} \cdot \frac{\omega}{q}$$

სადაც

ω – არის დენტის აირის წონა;

g – თავისუფალი ვარდნის აჩქარება.

ინერციის მაქსიმალური ძალა

$$S_{\max} = K_1 P_{\max}$$

K_1 გვიჩვენებს თუ რამდენჯერ აღემატება გასროლისას დეტალზე მოქმედი ღერძული ძალა მის წონას. 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნში $K_1 = 9600 = 120$ მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნში $K_1 = 11800$.

გაჭიმვისა და კუმშვის დაძაბულობების შეკრებით მიიღება:

$$\sigma_z = \frac{P_{\max}}{q(R^2 - r^2)} \cdot \left[q_H \frac{d^2}{4} - qR^2 \right]$$

მაშინ, როცა $q_H \frac{d^2}{4} > qR^2$ ადგილი აქვს გაჭიმვას, ხოლო როცა $q_H \frac{d^2}{4} < qR^2$,

ადგილი აქვს კუმშვას.

სტაბილიზატორის მილისას სიმტკიცის ანგარიში ხორციელდება ფორმულით:

$$\sigma = \frac{1}{3} \cdot \frac{d_1^2}{d_1^2 - d_2^2} P_p \left(\frac{4d_1^2}{d_2^2} + 1 \right) \nu,$$

სადაც

d_1 და d_2 – მილისას შიგა და გარე დიამეტრებია;

ν – ექსპერიმენტური კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დენტის აირების წნევის დაცემას შემაერთებელ ნახვრეტებიდან გამოდინების გამო;

P_p – ძირითადი მუხტის დენტის აირების საანგარიშო წნევა.

გასროლისას სტაბილიზატორის ფრთებზე მოქმედებს ინერციის ძალა, რომელიც ცდილობს ფრთების მოწყვეტას კორპუსიდან. ეს ძალა გამოისახება ფორმულით:

$$\sigma_{\text{სა}} = \frac{P_{\text{სა}} q_H}{q} \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{1}{S}$$

სადაც q_H – ერთად მიდუღებული ორი ფრთის წონა, ხოლო S კი მათი მიდუღების ფართობი.

ნაღმის გარსაცმის სიმტკიცის პირობას აქვს შემდეგი სახე [46]:

$$\sigma_{\text{სა}} \leq 720-760 \text{ კგ/სმ}^2.$$

3.5. ნაღმის მღვრადობის ანგარიშიში ფრენისას

სროლის დროს ნაღმი ასრულებს რხევით მოძრაობას, რომელსაც აქვს მიღვეა-
დი სახე.

ნაღმის ფრენის მღვრადობის მახასიათებელია ფრენის გზის მონაკვეთი, რომელზეც ნაღმი ასრულებს სრულ რხევას, რაც უფრო მოკლეა ეს გზა, მით უფრო შე-
თავსებულია ნაღმის სიმეტრიის ღერძი ტრაექტორიის მხეების მიმართულებასთან და
მით მაღალია ნაღმის მღვრადობა.

ამ გზის სიგრძე იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$I = 2\pi \sqrt{\frac{B}{(C_{\text{ფ}} + K_{\text{ფ}}) \frac{\pi d^2}{4} - \rho Z}}$$

სადაც

B – ნაღმის ეკვატორიალური ინერციის მომენტი, კგ·მ²;

$C_{\text{ფ}}$ – ჰაერის შუბლური წინაღობის კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება
ნაღმის აეროდინამიურ მილში გამოცდისას, ჰაერის ნაკადთან შეხვედ-
რის 10^4 -იანი კუთხისას.

$K_{\text{ფ}}$ – ამწევი ძალის პროპორციულობის კოეფიციენტი, განისაზღვრება გამო-
სახულებით:

$$K_{\text{ფ}} = \frac{C_{\text{ფ}}}{\varphi}$$

Z – მანძილი ნაღმის სიმძიმის ცენტრიდან ნაკადის წინაღობის ცენტრამდე;

d – ნაღმის კალიბრი;

$C_{\text{ფ}}$ – ამწევი ძალის კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება აეროდინამიურ
მილში ჰაერის ნაკადის ზემოქმედებით, როცა შეტევის კუთხე 10° -ია,
ხოლო $\varphi=0,1745$ რადიანი;

ρ – ჰაერის სიმკვრივე, $\rho = 0,125$ კგ/მ³.

$C_{\text{ფ}}$ კოეფიციენტი დამოკიდებულია სიჩქარეზე, ნაღმის სათაო ნაწილის ფორ-
მაზე, ცილინდრული ნაწილის სიგრძეზე, ნაღმის ქვედა ნაწილის კონუსობაზე, სტა-
ბილიზატორის ფრთების რაოდენობაზე, შემხვედრი ჰაერის ნაკადის სიჩქარეზე და
შეტევის კუთხეზე.

ამ კოეფიციენტის საშუალებით შეიძლება გამოითვალოს ნაღმის შუბლური წი-
ნააღმდეგობის ძალა:

$$R_{\text{ფ}} = C_{\text{ფ}} F \frac{\rho V^2}{2},$$

სადაც

F – ნაღმის სათაო ნაწილის განივი კვეთის ფართი;

V – ნაღმის ფრენის სიჩქარე.

იმ შემთხვევაში, როცა პროექტირდება ახალი ნაღმი, აუცილებელია სპეცია-
ლური ცხრილებით სარგებლობა, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია $C_{\text{ფ}}$; $C_{\text{ფ}}$,
კოეფიციენტებისა და $X_{\text{წ}}$ -ის განსაზღვრა კალიბრებში. $X_{\text{წ}}$ არის დაშორება ნაღმი

ზემო წვეროდან ჰაერის წინაღობის ცენტრამდე. ცხრილები შედგენილია ეტალო-
ნური ნაღმების აეროდინამიკურ მილში გამოცდით, რომელთაც აქვთ შემდეგი ხა-
ზოვანი ზომები $H_0 = 0,5$ კალიბრი, $A_0 = (0,1-3,0)$ კალიბრი, $3_0 = (1,0-3,0)$ კალიბრი,
 $q_0 = 0,75$ კალიბრი, $n_0 = 12$ (ფრთების რიცხვი), სტაბილიზატორის მილაკის დია-
მეტრი $d_{co} = 1/3$ კალიბრი.

ცხრილების მიხედვით მოინახება $C_{x\psi}$, $C_{y\psi}$ და X_{C0} მნიშვნელობები ნაღმისათვის,
რომელსაც აქვთ ახლად დაპროექტებული ნაღმის შესაბამისად ნაღმის ბოლო ნაწი-
ლის სიგრძე - 3_0 და ცილინდრული ნაწილი A_0 , ამ მნიშვნელობებში შეგვაქვს აუცი-
ლებელი შესწორებები, რაც გამოწვეულია დასაპროექტებელი ნაღმის დანარჩენი მა-
ხასიათებლების განსხვავებით ეტალონური ნაღმისაგან.

ცხრილი 3.7

| 3_0 კალიბრი | A_0 კალიბრი | $C_{x\psi 0}$ | $C_{y\psi 0}$ | X_{C0} |
|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|
| 1 | 0,5 | $C_{x\psi 1}$ | $C_{y\psi 1}$ | X_{C1} |
| | 0,6 | $C_{x\psi 2}$ | $C_{y\psi 2}$ | X_{C2} |
| | 3,0 | $C_{x\psi k}$ | $C_{y\psi k}$ | X_{Ck} |
| 1,10 | 0,5 | $C_{x\psi 1}$ | $C_{y\psi 1}$ | X_{C1} |
| | 0,6 | $C_{x\psi 2}$ | $C_{y\psi 2}$ | X_{C2} |

მაგალითად, ნაღმის წინა ნაწილის სიგრძისათვის შესწორება განისაზღვრება
ფორმულით:

$$\Delta X_i = 0,39(H - 0,5)$$

შესწორება ფრთების რაოდენობაზე ეხება მხოლოდ კოეფიციენტებს $C_{x\psi}$ და $C_{y\psi}$
და განისაზღვრება ფორმულებით:

$$\Delta C_{x\psi} = 0,55(n - n_0)0,01;$$

$$\Delta C_{y\psi} = 0,55(n - n_0)0,02.$$

ფრთების სიგრძის შესწორებანი გამოითვლება შემდეგი ფორმულებით:

$$\Delta C_{x\psi} = 0,32(I - I_0)$$

$$\Delta C_{y\psi} = 0,158(I - I_0)$$

$$\Delta x_c = 0,428(I - I_0)$$

სადაც I_0 - ეტალონური ნაღმის ფრთის სიგრძე.

სტაბილიზატორის მილისის სიგრძეზე შესწორება

$$\Delta x_c = 0,62(a - a_0)$$

ყველა შესწორებების ალგებრული სახით შეკრებისას მიიღება:

$$Z = x_c + X - L$$

სადაც

X - არის მანძილი ქვედა ზედაპირიდან ნაღმის სიმძიმის ცენტრამდე, კალიბ-
რებში;

L - ნაღმის მთლიანი სიგრძე, კალიბრებში

მიღებული მსიშენელობების $C_{\text{ყ}}$, $C_{\text{ფ}}$ და Z ჩასმით ნაღმის მდგრადობის ფორმულაში შეიძლება გამოვიანგარიშოთ დასაპროექტებელი ნაღმების ფრენის მდგრადობის პარამეტრი.

ამ პარამეტრის შედარებით არსებული ნაღმების შესაბამის მახასიათებლებთან შეიძლება გადაიჭრას დასაპროექტებული ნაღმის მდგრადობის საკითხი. ამ მიზეზით ვისარგებლოთ ცნობილი პროპორციული დამოკიდებულებებით ნაღმის მდგრადობის მახასიათებელსა და კალიბრს შორის $\lambda = Kd$, საიდანაც განისაზღვრება პროპორციულობის კოეფიციენტი K ნებისმიერი სასროლი ნაღმისათვის, რომელიც ცნობილია თავისი მდგრადობით ფრენისას. შემდეგ მოცემული კალიბრის რიგისათვის $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ ფორმულით $\lambda = Kd$ იანგარიშება $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_n$.

იმის გამო, რომ ანალოგიური ნაღმების ინერციის ეკვატორიალური მომენტები ერთი მეორესთან დამოკიდებულია, როგორც მათი კალიბრის მეზუთე ხარისხი, ამიტომ შესაბამისი პროპორციულობის კოეფიციენტი შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$K_1 = \frac{B}{d^5}$$

ამ კოეფიციენტის გამოყენებით, მონახება ლოგარითმული გამოსახულებების $\lg B_1, \lg B_2, \lg B_3, \dots, \lg B_n$ მნიშვნელობები და ნაღმების სათანადო მახასიათებლები $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_n$ ფორმულით:

$$\lg B = \lg K_1 + 5 \lg d.$$

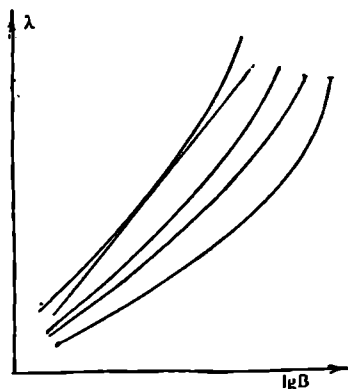
ნებისმიერი ნაღმისათვის ამ გზით გამოანგარიშებული მნიშვნელობების მიხედვით იგება λ -ს $\lg B$ -ზე დამოკიდებულების მრუდები ერთ საერთო გრაფიკზე ნახ.3.50. ასეთი გრაფიკის გარე მრუდები საზღვრავს λ მახასიათებლების საზღვრებს, რომლებიც შეესაბამება მდგრადი ფრენის მქონე ნაღმებს.

ამრიგად, თუ λ -ს მნიშვნელობა ახლად დაპროექტებული ნაღმისათვის მოქცეულია ამ საზღვრებში, მაშინ ფრენის დროს ასეთი ნაღმი მდგრადი იქნება.

თუ λ -ს მნიშვნელობა მეტია მრუდების ზედა საზღვრის ორდინატაზე, ასეთი ნაღმი ფრენის დროს არამდგრადია, ხოლო თუ λ ნაკლებია ქვედა საზღვრის ფრენის დროს ასეთი ნაღმი ძლიერ მდგრადია, სროლის სიშორის გაუარესების ხარჯზე.

არამდგრადი ნაღმის მიღებისას რეკომენდირებულია გადიდეს $C_{\text{ფ}}$ კოეფიციენტი, რადგანაც ამას ექნება ნაკლები გავლენა ნაღმის შუბლურ წინაღობაზე. შემდეგ უნდა შემცირდეს B და გადიდეს Z .

მდგრადობის პარამეტრის λ -ს გაზრდისთვის პირველ რიგში უნდა შემცირდეს კოეფიციენტი $C_{\text{ყ}}$ და გაიზარდოს ნაღმის ფრენის მანძილი [22].



ნახ.3.50

3.5.1. ნალმის ფრენის უეიოფიება

ნალმსატყორცების სართო შეფასება ხასიათდება ნალმების მიზანში მოხვედრის სიბურჯლით, რაც ძირითადად განისაზღვრება ნალმის მდგრადობით ტრაექტორიაზე ფრენის დროს. ნალმის მდგრადობა დამოკიდებულია მის კონსტრუქციაზე და მასის განაწილებაზე, ლულის არხში ნორმალურ მოძრაობაზე.

ჭურვის მდგრადობის ანალოგიურად, ნალმის მდგრადობა მისი სიგრძის, ფორმის და წონის განაწილების მიხედვით შეიძლება გამოისახოს ზაბულსკის ფორმულით:

$$\eta = 8,0 \sqrt{\frac{A}{B} \cdot \frac{\mu}{Z} \cdot \frac{C_g}{\rho^1}}$$

სადაც

A – არის ნალმის ინერციის მომენტი მისივე სიმეტრიის ღერძის მიმართ, კგ·მ·წმ²;

B – ნალმის ეკვატორიალური ინერციის მომენტი, კგ·მ·წმ²;

μ – ნალმის ინერციის კოეფიციენტი;

d – ნალმის კალიბრი, მმ;

Z – მანძილი ჰაერის წინაღობის ცენტრსა და ნალმის სიმძიმის ცენტრს შორის
 $Z = Z_1 + 0,57H - 0,16$;

Z₁ – მანძილი ნალმის სიმძიმის ცენტრიდან მისი წინა ნაწილის დასაწყისამდე;

H – წინა ნაწილის სიმაღლე. **Z₁**, **Z₀** და **H** აიღება კალიბრებში.

C_g – ნალმის ფარდობითი წონა, კგ/დმ³.

$$C_g = \frac{q}{d^3}$$

ρ^1 – ჰაერის წინაღობის ძალის ფარდობა ნალმის განიკვეთის და ფრენის სიჩქარის კვადრატთან ფართთან,

$$\rho^1 = \frac{4\rho}{\pi d^2 V_0^2}$$

$\rho^1 = 0,014-0,030$, როცა **V₀ = 250–1100 მ/წმ**.

რაც უფრო ნორმალურია ნალმის მოძრაობა ლულის არხში, მით უფრო მდგრადია მისი ფრენის ტრაექტორია და უკეთესია ნალმების სიბურჯლდე მიზანთან მოხვედრისას.

იმ შემთხვევაში, როცა ნალმსატყორციდან სროლა წარმოებს სხვადასხვა სახეობის ნალმებით, ზემოთ აღნიშნული ფორმულით გამოთვლილ ნალმის მდგრადობას აქვს საორიენტაციო ხასიათი. ნალმის ნორმალური მოძრაობა ლულის არხში დამოკიდებულია მიმმართველი ზედაპირების ნორმალურ ფუნქციონირებაზე და ნალმის სწორ ცენტრირებაზე. ყველა ამ ფაქტორის გავლენის ზუსტი განსაზღვრა ნალმის ფრენის მდგრადობაზე ძლიერ გამწვანებულია, ამიტომ მიმართავს პრაქტიკულ მეთოდებს. ასეთ მეთოდებს მიეკუთვნება ნალმის ფრენის ხმის სხვადასხვაობის დაფიქ-

სირება ტრაექტორიის დასაწყისში და ბოლოში, აგრეთვე მუყაოს ან ფანერის წინა ღობაში შეეჯახების შედეგად გაკეთებული ნახვრეტის ფორმის მიხედვით. ნორმალურად მფრინავ ნაღმს აქვს გარკვეული ტონის და სიხშირის ხმა, რომელიც დამოკიდებულია ნაღმის კალიბრზე, გარე ზედაპირის ფორმაზე, ფრენის სიჩქარეზე და სხვა ხმის ტონი და სიხშირე განისაზღვრება დამკვირვებლების მიერ.

იმ შემთხვევაში, როცა ხდება ნაღმის მიმართველი სარტყელის დაზიანება: ნაღმი ფრენისას გამოსცემს ხმას, რომელიც ძლიერ განსხვავდება ჩვეულებრივ ნორმალური ნაღმის ფრენის ხმისაგან. ნორმალური ფრენისას წარმოიქმნება ცვალებადი ძალის დამახასიათებელი ხმაური. ნაღმის ფრენის სისწორის განსაზღვრების მიხედვით სუბიექტური მოვლენაა. ის მოითხოვს ძალიან ღიდ პრაქტიკულ გამოცდილებას.

პრაქტიკული გამოცდილებიდან ცნობილია, რომ ნაღმების მისაღები სიბურჯი ღლე შეიძლება მივიღოთ მაშინ, როცა ფარდობა

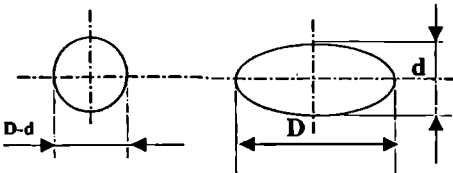
$$\frac{D}{d} < 1,2,$$

სადაც

d – წინაღობაში გაკეთებული ნახვრეტის უმცირესი დიამეტრია, რომელიც ტოლია ნაღმის კალიბრისა;

D – უდიდესი დიამეტრი.

ნახ. 3.51-ზე პირობითადაა ნაჩვენები ფარში ნახვრეტების შესაძლო სახეები.



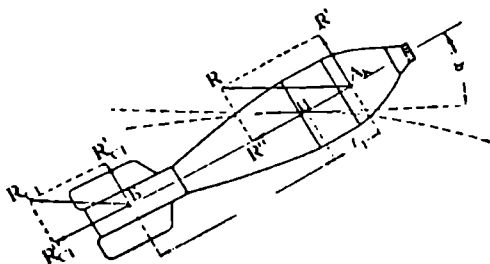
ნახ.3.51

თუ ნახვრეტის ორივე დიამეტრი ტოლია ნაღმის კალიბრისა და სხვაობა ადგენატება 1 მმ-ს, მაშინ ნაღმის მოძრაობა ღულის არხში არის ნორმალური. რაც უფრო მეტია ნახვრეტების ოვალობა, მით უფრო დაბალია მათი მიზანში მოხვედრის სიბურჯიღლე.

ნაღმი მთელი თავისი ფრენის ტრაექტორიაზე ხვდება ჰაერის წინააღმდეგობას. ჰაერის წინააღობის ტოლქმედი ძალის მოდების წერტილს ეწოდება ჰაერის წინააღობის ცენტრი. განვიხილოთ ნაღმი, როცა მისი ღერძი დახრილია რაღაც α კუთხით მოძრაობის ტრაექტორიის მიმართ (ნახ.3.52).

ნაღმსატყორცნის ღულიდან გამოტყორცნილ ნაღმზე მოქმედებს ორი ძალა სიმძიმის ძალა და ჰაერის წინააღობისძალა. სიმძიმის ძალის და სიჩქარისძ სიდიდი გავლენით ფორმირდება ტრაექტორია.

ჰაერის წინააღობის ცენტრი A_K მდებარეობს ნაღმის წინა ნაწილში, რაღაც l დაშორებით ნაღმის ცენტრიდან. A_K წერტილზე მოდებულია ჰაერის წინააღობის ძალის ტოლქმედი \vec{R} . დავშალოთ იგი მდგენელებად: ერთი ნაღმის სიმეტრიის ღერძში მიმართულებით \vec{R}'' და მეორე – მის მართობულად \vec{R}' . ძალა \vec{R}' ჰკმნის ნაღმის აწყი-



ნახ.3.52. ჰაერის ნაკადის ნაღმზე მოქმედების სქემა

ბული და $\bar{R}''_{\text{სტ}}$ - თანმთხვეული. $\bar{R}''_{\text{სტ}}$ და \bar{R}'' ძალები ამუხრუჭებენ ნაღმის მოძრაობას, ხოლო ძალა $\bar{R}'_{\text{სტ}}$ - კი ქმნის მასტაბილიზირებელ მომენტს $M_{\text{სტ}} = \bar{R}'_{\text{სტ}} l$, რომელიც რამდენადმე მეტია ამყარებელ მომენტზე. ამის გამო სტაბილიზირებადი მომენტი ხელს უშლის ნაღმის გადახრას ტრაექტორიის მხების მიმართულებიდან. ფრენის ტრაექტორიაზე ნაღმი ახორციელებს სივრცულ რხევებს თავისი ცენტრის გარშემო და ამიტომ მისი სიმეტრიის ღერძი პერიოდულად გადაიხრება ტრაექტორიის მხების მიმართულებიდან გარკვეული α კუთხით. სტაბილიზატორი ამცირებს ამ რხევის ამპლიტუდას და მთელი ფრენის პერიოდში აიძულებს ნაღმის ღერძს იმოძრაოს ტრაექტორიის მხების მიმართულებით. ფრენის დროს ნაღმის კორპუსზე და დეტალებზე მოქმედებს ჰაერის წნევა. მისი სიდიდე დამოკიდებულია ფრენის სიჩქარის ფარდობაზე ბგერის სიჩქარესთან და ნაღმის ზედაპირის ფორმაზე. ყველაზე მეტი ჰაერის წნევა მოდის ნაღმის სათაო ნაწილზე, ხოლო შემდეგ თანდათან მცირდება ნაღმის სტაბილიზატორისაკენ. ნაღმზე ჰაერის მხრიდან მოქმედებს აგრეთვე ხახუნის ძალა, რომლის სიდიდე დამოკიდებულია ნაღმის ზედაპირის სისუფთავეზე და ნაღმის სიჩქარეზე. ვაპრიალებულ, გლუვ ზედაპირთან შედარებით უხეშად დამუშავებული ზედაპირის შემთხვევაში. ჰაერის წინაღობა იზრდება 4-დან 10%-მდე.

დამატებითი ჰაერის წნევა ΔP_p , რომელიც იქმნება მუშა ზონაში სროლის შემდეგ ჭურვებისათვის მოცემულია ცხრ.3.8-ში ნორმალური ატმოსფერული წნევისას და სხვადასხვა საწყისი სიჩქარის დროს, რითაც შესაძლებელია ვისარგებლოთ ნაღმით სროლის დროს სათანადო კოეფიციენტის გამოყენებით.

ცხრილი 3.8

| V, მ/წმ | $\Delta P_p \cdot 10^{-5}$, მ/წმ ² |
|---------|--|
| 0 | 0,0 |
| 200 | 0,3 |
| 400 | 1,4 |
| 1000 | 10,8 |
| 2000 | 43,9 |

ჰაერის წნევა იმოქმედებს სათაო ამოკეთის მემბრანაზე, ხოლო მისი დარღვევის შემთხვევაში - დარტყმელზე და სემპრანულ სახურავზე. ნაღმის ფრენისას წვიმაში, თოვლში, ან სეტყვის დროს ნაღმის ზედაპირზე ამფეთქის მემბრანაზე და დარტყმელზე იმოქმედებს წვეთების დარტყმის ძალა, რომელიც შეიძლება იყოს მნიშვნელოვანი. თუ ავიაციისთვის წვეთების წონას და დეტალების წონას შესაბამისად $q_{წვიმა}$ და $q_{თოვლი}$ ხოლო მათი სიჩქარეებს $V_{წვიმა}$ და $V_{თოვლი}$. მათში შემხვედრი წვიმის წვეთებზე დარტყმის იმპულსური ძალისათვის გვექნება შემდეგი სახის გამოსახულება:

$$I_{დარტყმა} = (1 + K) \frac{q_{წვიმა} q_{წვიმა}}{q_{წვიმა} + q_{წვიმა}} (V_{წვიმა} - V_{წვიმა})$$

აქ K - აღდგენის კოეფიციენტი. დრეკადი დარტყმისათვის $K=1$, ხოლო არადრეკადი დარტყმის დროს კი $K=0$.

წვეთის დარტყმა ამფეთქის დამრტყმელზე შეიძლება ჩაითვალოს არადრეკადად, რადგანაც წვეთების სიჩქარე რამდენჯერმე ნაკლებია ნაღმის სიჩქარეზე და ამიტომ ზემოთ აღნიშნული გამოსახულება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$I_{დარტყმა} = \frac{q_{წვიმა} q_{წვიმა}}{q_{წვიმა} + q_{წვიმა}} V_{წვიმა}$$

დარტყმის ძალის იმპულსი შეიძლება იყოს საკმარისი, რათა მან გადალახოს ამფეთქის მემბრანის წინაღობა, გადაადგილოს დამრტყმელი და გამოიწვიოს ამფეთქის ამოქმედება, ამიტომ წვიმაში, თოვლის დროს და სეტყვის დროს დაუშვებელია ჭურვების და ნაღმების სროლა ამფეთქის დამცველი სახურავის გარეშე.

თუ ნაღმის სტაბილიზატორის ფრთები დაზიანებული ან დეფორმირებულია, მაშინ ნაღმის ფრენა იქნება არამდგრადი. ის განახორციელებს დიდი ამპლიტუდის რხევებს თავისი ცენტრის მიმართ და შეიძლება დაიწყოს კიდევ ძალაუბების გაკეთება. ნაღმის ფრენის არამდგრადობამ შეიძლება გამოიწვიოს სროლის მიმართულების დაკარგვა, მიზანთან მოქმედების მკვეთრი გაუარესება და მთელი რიგი უარყოფითი შედეგები. ამრიგად სტაბილიზატორი ერთ-ერთ მთავარ როლს ასრულებს ნაღმის ფრენის ტრაექტორიის ფორმირებაში.

შორსმსროლელი დამატებითი მუხტებით ნაღმების შორ მანძილზე სროლისას სტაბილიზატორის ფრთების რაოდენობა საშტატო ნაღმის სტაბილიზატორის ფრთების რაოდენობასთან შედარებით შეიძლება აღებული იქნას მცირე. რადგან ნაღმის საწყისი სიჩქარის გაზრდა იწვევს ჰაერის შემხვედრი ნაკადის წინაღობის გაზრდას, მდგრადობის პირობებიდან გამომდინარე სტაბილიზატორის საერთო ფართი შეიძლება შექმნიდეს. ფრთების სიმრუდის ზედაპირი შემოიწერებოდეს 40° კუთხის მხებად, ხოლო მეორე მხარე კი 16° კუთხის მხებად. ამ კუთხეების დაცვა აუცილებელია, როცა ნაღმის სიჩქარე არის $M_{წვიმა} = (0,5-1,7) V_{წვიმა}$.

სტაბილიზატორის ფრთები შეიძლება იყოს განლაგებული ორ რიგად, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.3.4-ზე.

სტაბილიზატორის მილისის კედლის სისქე გაანგარიშებულია მასში ძირითადი მუხტის დაწვის დროს. დენთის აირების მიერ წარმოქმნილ წნევაზე $P_{აღ} = 1500 \text{ კგ/სმ}^2$. მილისის კორპუსში არის ნახვერტები, რომელშიც გამოდის ძირითადი მუხტის

დაწვისას წარმოქმნილი აირები და შემდეგ ისინი აფეთქებენ დამატებით მუხტს. ამ ნახერტების რაოდენობა დამოკიდებულია ნაღმის კალიბრზე.

აირების გამოსასვლელი ნახერტების ფორმა ცილინდრულია. ჩვენი აზრით ისინი უნდა იყოს კონუსური ფორმის, რათა გაზრდილი იქნას დენთის აირების გამოსვლის სიჩქარე, რითაც შემცირდება დამატებითი მუხტის კონების წვის პერიოდი და ამით შემცირდება იმპულსური დარტყმის დრო კამორაში.

სტაბილიზატორის ფრთები იტვიფრება ფურცლოვანი ფოლადისაგან და მილი-საზე მიედლევა წერტილოვანი შედუღებით ან მაგრდება ჭანჭიკებით. ფრთებს აქვს მაცენტრებელი შეერილები, რაც ემსახურება ნაღმის სწორ ორიენტაციას ლულის არხში.

ბოლო დროს ნაღმებში გამოიყენება ალუმინის ან პლასტმასის ჩამოსხმული ფრთები, რომელებიც სათანადოდ მაგრდება სტაბილიზატორის მილისის გარე ზედაპირზე.

3.5.2. ნაღმის ფრენის სტაბილიზაციის გაუმჯობესების ერთ-ერთი პირობა

ნაღმის ძირითადი ბალისტიკური მახასიათებლებია: მისი წონა, ფრენის სიჩქარე მიზანთან მოხვედრისას, ფრენის სიშორე და გაბნევის სახე.

ეს მახასიათებლები ამა თუ იმ სახით დამოკიდებულია ნაღმის საწყისი სიჩქარეზე, ჰაერის წინაღობაზე, ფრენის ტრაექტორია, საწყისი სიჩქარის და ტრაექტორიის მერყეობაზე.

ყველა ამ მახასიათებლის კორექტირება შეიძლება იმის და მიხედვით თუ რა ფუნქციები აქვს შესასრულებელი ნაღმის ამა თუ იმ სახეობას. ზოგ შემთხვევაში დასაშვებია ამა თუ იმ ბალისტიკური მახასიათებლის გაუარესება სხვა მახასიათებლების, მაგ. წონის, საწყისი სიჩქარის, სროლის სიშორის გაუმჯობესების მიზნით.

არსებული კონსტრუქციის ნაღმები ძირითადად არის წვეთისებრი ფორმის მქონე ნაკეთობანი, ნახ.3.3.

ნაღმის ფორმა, რომელიც მიიღება გეომეტრიული ფიგურის მსახველის ბრუნვით სიმეტრიის ღერძის გარშემო, რომლის გაუსის სიძრუდის რადიუსი $K \neq 1$.

ნაღმის გარე შემოწერილობის რადიუსის $\rho_{\text{კ}}$ -ის ცენტრი შეიძლება იყოს განლაგებული ნაღმის ზედა ნაწილის ძირის სიბრტყეში ან მის ქვევით.

ნახ.3.52-ზე ნაჩვენებია ჰაერის ნაკადის წინააღმდეგობის სქემა ნაღმზე, სადაც

- A — ჰაერის წინააღობის ტოლქმედის მოდების წერტილი;
- Ц — ნაღმის სიმძიმის ცენტრის განლაგება;
- σ — სტაბილიზატორის მიერ შექმნილი მომენტის მოდების წერტილი;
- α-კუთხე — ნაღმის ტრაექტორიიდან გადახრა;
- l₁ და l₂ — სათანადო მანძილები.

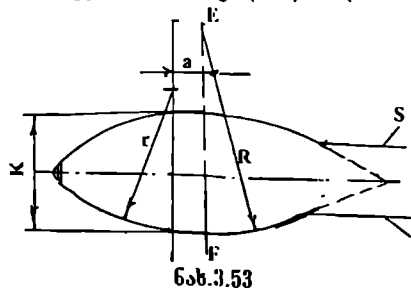
როგორც სქემიდან ჩანს, ნაღმის სტაბილიზირებული ფრენის სახეს ექნება ადგილი, როცა $l_1 < l_2$ და შესაბამისად

$$M_x = R'_{\text{კ}} l_2 > M_{\text{კ}} = R' l_1.$$

მომენტი $M_{\text{კ}}$ (ელილობს გაადილოს α -კუთხე და მოაბრუნოს ნაღმი თავისი სიმძიმის ცენტრის გარშემო, რის კომპენსირებასაც ახდენს სტაბილიზატორზე მოქმედი ჰაერის ნაკადის წინააღმდეგობის ძალის მდგენელის მიერ შექმნილი მომენტი M_x . ამასთანავე ნაღმის სტაბილიზატორის ფრთები შერჩეული უნდა იყოს ისე, რომ არ გაიზარდოს ჰაერის ნაკადის წინააღმდეგობის ძალა ფრენისას.

იმისათვის, რომ ნაღმის ბალისტიკური პარამეტრები (ფრენის ტრაექტორიაზე მდგრადობა და ჰაერის ნაკადის წინააღმდეგობა) იყოს ოპტიმალური, საჭიროა არა მბრუნავ ნაღმებში სწორად იყოს განაწილებული ნაღმის სიმძიმის ცენტრი და ჰაერის ნაკადის წინააღმდეგობის ცენტრი A_K .

პრაქტიკაში მიღებული ნაღმის კორპუსის ქვედა ნაწილის ფორმა უახლოვდება კონუსურს და ამიტომ ნაღმის მთლიანი აბსოლუტური სიმეტრიულობის მიღწევა გართულებულია. იმისათვის, რომ შენარჩუნებული იქნას ნაღმის კორპუსის შიგა მოცულობა და სიმეტრიულობა, ამიტომ შეუღლების რადიუსები r და R შემოწერილი უნდა იქნეს ისეთნაირად, როგორც ეს მითითებულია ფრანგულ პატენტებში [35], [36], [37]. ასეთი სიმეტრიული ნაღმის ფორმა ნაჩვენებია ნახ.3.53-ზე, რომელიც გამოირჩევა ჰაერის ნაკადის წინააღმდეგობის მინიმალური მნიშვნელობით.



ნაღმის ფორმა, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.3.53-ზე, წარმოიქმნება ორი რადიუსის r და R -ის შეთავსებით, რომელთა სიმრუდის ცენტრები განლაგებულია სიმეტრიის ღერძის მართობულ E და F სიბრტყეებში. R მერყეობს ზღვრებში (3-4) K , ხოლო $r = (1,6-2,2)K$. $a = (0,3-0,4)K$ არის მანძილი E და F სიბრტყეებს შორის. აქ K არის ნაღმის კალიბრი. თანახმად არსებული ინფორმაციისა, ასეთი ნაღმის ბალისტიკური მონაცემები უფრო უკეთესია, ვიდრე ნახ.3.4-ზე ნაჩვენები ნაღმისა. ეს აიხსნება იმით, რომ ამ შემთხვევაში მიიღება ძლიერი სიმეტრიული სხეული, რაც განაპირობებს მაღალ ბალისტიკურ პარამეტრებს ფრენის ტრაექტორიაზე.

ჩვენს მიერ ამ მონაცემების ბაზაზე დაპროექტებული 120 მმ კალიბრის ნაღმის კორპუსი გამოდის 40 მმ ნაკლები საერთო სიგრძით. ზემოთ მოტანილი გაანგარიშების ძალაში დასატოვებლად ეს განსხვავება უნდა დაემატოს სტაბილიზატორის C სიგრძეს, რითაც გაიზარდება მხარი და მომენტი M_x , რაც შეეხება მიმდართველ ზონას, l_2 -ის მიღებული უნდა იქნას ნაღმის გარე ზედაპირის მექანიკური დამუშავების ხარჯზე ისეთ ნაირად, რომ შიგა ზედაპირის გარემოწერილობის რადიუსების შეუღლებისას მიღებული იქნას რკალური ზედაპირი შიგნითა მხრიდან, ხოლო გარედან კი მექანიკური დამუშავების შემდეგ დარჩეს ცილინდრული ზოლი დენთის აირების შემაკვებელი ღარებით.

ამ მონაცემების ბაზაზე დაპროექტებულ 120 მმ კალიბრის ნაღმის ზედა ნაწილის შიგა და გარე რადიუსების ცენტრებს შორის არის მცირე განსხვავება, რაც იწვევს კედლის სისქის მდორედ გადასვლას, რითაც განპირობებულია ნაღმის სიმძიმის ცენტრის გადაადგილება სათაო ნაწილისკენ. ეს ამცირებს ჰაერის წინააღმდეგობის მო-

დების წერტილსა და მისი სიმძიმის ცენტრს შორის მანძილს, რაც განაპირობებს ფრენის მაღალ სტაბილიზაციას.

ამრიგად მიუხედავად იმისა, რომ ნაღმის ბალისტიკური მახასიათებლები არის კომპლექსური და მათი შესწავლა უნდა მოხდეს კომპლექსურად, შესაძლებელია ცალკეული მახასიათებლის ისეთიანი ოპტიმალური შერჩევა, რომ მიღებული იქნას გაუმჯობესებული პარამეტრები. შემოთავაზებული ნაღმის კორპუსის მაღალი სიმეტრიული ფორმა, მისი ფეთქებადი ნივთიერებით შევსების კოეფიციენტის და მთლიანი სიგრძის L ცვლილების გარეშე, სათაო ნაწილის კედლის სისქის ძლორე გაზრდით, უზრუნველყოფს ნაღმის ფრენის სტაბილურობას ფრენის ტრაექტორიაზე. გარდა ამისა, ნაღმის შემავსებელი ფეთქებადი ნივთიერების განივი კვეთები, თავსა და ბოლოში მცირედ განსხვავდება ერთი მეორისაგან, რაც აუმჯობესებს ფეთქებადი ნივთიერების ჩამოსხმის პროცესს, შევსების კოეფიციენტს და სიმკვრივის ერთგვარონებას. ეს გამორიცხავს გასროლის პროცესში წარმოქმნილი ინერციის ძალების ზემოქმედებით ფეთქებადი ნივთიერების ძვრას ფსკერისაკენ, რაც თავის მხრივ გამორიცხავს ფეთქებადი ნივთიერების შემთხვევით დეტონაციას მასში ფორების არსებობისას. ამრიგად ნაღმი ხდება უფრო ნაკლებად ფეთქებად საშიში, წინააღობაზე დაჯახებამდე.

3.6. ნაღმებში გამოყენებული ფეთქებადი ნივთიერებანი და მათი ფიზიკური ტექნოლოგიური პროცესები

თანამედროვე პირობებში საზღვარგარეთის ქვეყნების საბრძოლო ჭურვებსა და ნაღმებში ძირითადად გამოიყენება შემდეგი სახის ფეთქებადი ნივთიერებანი: ტროტილი – THT; ტენი – TЭH; ამონიუმის პიკარტი – BBA; ჰექსოგენი, ოქტოგენი, ფეთქებადი ნარევეები – (THT +AI), პიქრონალი – (THT+ამონიუმის ნიტრატი), ტორპეკსი (THT+ჰექსოგენი); ფლეგმატიზირებული ტორპეკსი – HBX; ბონიტი – “BB” (THT+ჰექსოგენი), პლასტიკური ფეთქებადი ნივთიერება და სხვადასხვა ნარევეების კომპოზიცია [38], [39], [40].

ნაღმებში გამოიყენება ფეთქებადი ნივთიერება მყარ მდგომარეობაში.

ნაღმებში ძირითადად გამოიყენება ტროტილი და მისი ნარევეები. მან ფართო გამოყენება ჰპოვა პირველი მსოფლიო ომის დროს. ის აღმოჩენილი იქნა 1863 წ.

ტროტილი არის საკმაო სიძლიერის ფეთქებადი ნივთიერება. ამასთან აქვს მცირე მგრძობიანობა მექანიკური ზემოქმედების და ამიტომ გამოიყენება ყველა სახის ჭურვებსა და ნაღმებში. ტროტილის წარმოებისათვის ნელელის ბაზა არის – ტოლუოლი, სინთეზური აზოტი და გოგირდის მჟავა. ტროტილის ქიმიური და ფიზიკური თვისებები უცვლელია დიდი ხნის განმავლობაში (10–15 წელი), ამიტომ მის ბაზაზე შეიძლება მომზადდეს სხვადასხვა სახის ფეთქებადი ნივთიერება. ნარევის სახით, რაც აუმჯობესებს ფეთქებადი ნივთიერების ბალანსს, ამას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ომის პერიოდში.

ჰექსოგენი არის ყველაზე ძლიერი ფეთქებადი ნივთიერება, რომელიც თითქმის ყველა ქვეყანაში გამოიყენება. მას აქვს მაღალი ბრიზანტულობა, მდგრადობა, შე-

დარებით ადვილი მისაღები ტექნოლოგიური პროცესი და პრაქტიკულად განუ-
საზღვრელი ნედლეულის ბაზა. ძირითადად მისი მიღება ხდება უროტროპინის ნიტ-
რირებით კონცენტრირებულ აზოტმჟავაში. ქექსოგენის ნარევი სხვა ფეთქებად ნიე-
თიერებასთან გამოიყენება სარაკეტო, საარტილერიო, საავიაციო, სახლკაო და
ტორპედულ სისტემებში. ასეთი ფეთქებადი ნივთიერება ძირითადად შეიცავს 10-15%
ქექსოგენს. ნაღმსატყორცნების ნაღმებში ძირითადად გამოიყენება ტროტილისა და
ქექსოგენის ფეთქებადი ნივთიერების ნარევი, როგორცაა ტრინიტროტოლუოლი,
დინიტრობენზოლი, ქექსანიტროდეფინილი, ტრინიტროქსილონი, ტრინიტროფენო-
ლი, დინიტროფენოლი, ტრინიტრომეთანი და სხვა.

ტხრ.3.9-ში მოცემულია საწარმოო ფეთქებადი ნივთიერებების აფეთქების სით-
ბოს გაანგირიშებული და ექსპერიმენტური მნიშვნელობები მაქსიმალურ მნიშვნე-
ლობასთან მიმართებაში.

ცხრილი 3.9

| ფეთქებადი ნივთიერება | უახვბადის ბალანსი, % | მოლე- კულური წონა | აფეთქების სითბო, კკალ/კგ | | | სიმკვ- რივე, გ/სმ ³ |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------------|
| | | | Q _{ა.ჟ.} | Q _{ვ.} | Q _{ა.ჟ.} | |
| ტროტილი | -74 | 227 | 1300 | 985-1000 | 850 | 0,85 |
| ტროტილი | -74 | 227 | 1300 | 985-2000 | 1000-1160 | 1,5-1,6 |
| ქექსოგენი | -22 | 222 | 1550 | 1405 | 1400 | 1,5-1,6 |
| ტენი | -10 | 316 | 1550 | 1185 | 1160 | 1,5-1,6 |
| ნიტროგლიცერინი | 3,5 | 227 | 1510 | 1475 | 1472 | 1,5-1,6 |
| ტეტრილი | -474 | 287 | 1440 | 1185 | 1160 | 1,5-1,6 |
| ნიტროგლიკოლი | 0 | 152 | 1565 | 1565 | 1778 | 1,5-1,6 |
| ნიტროდიგლიკოლი | -40,8 | 196 | | 1110 | 1065 | 1,5-1,6 |
| დინიტრონაფტალინი | -139 | 218 | 1160 | 700 | 713 | 1,5-1,6 |
| ტროტილი/ქექსოგენი 50/50 | -48 | | 1405 | 1146 | 1140 | 1,5-1,6 |
| გრანულოტოლი | -74 | | 1300 | 975 | 870 | 1 |
| ალიუმოტოლი | -76,2 | | 1831 | 1260 | 1130 | 1,1 |
| ზერონოგრანულიტი 30/70 | -45,9 | | 1200 | 950 | 870 | 1-1,1 |
| შარცლოვანი გრანულიტი 50/50 | -27,5 | | 1120 | 985 | 910 | 0,9-1,0 |
| გრანულიტი AC-8 | +0,3 | | 1242 | 1242 | 1260 | 0,9-1 |
| გრანულიტი AC-4 | +0,4 | | 1080 | 1080 | 1128 | 0,9-1 |
| გრანულიტი M | +0,1 | | 920 | 920 | 904 | 0,9-1 |
| აკვატოლი 65/35 | -12,5 | | 837 | 767 | 707 | 1,45 |
| აკვატოლი M15 | 21 | | 1366 | 1167 | 1107 | 1,4 |

აფეთქების ფაქტიური სითბოს არაზუსტი შეფასება შეიძლება იყოს შედეგი არა
მარტო გამოთვლების მიხაზლოებითობისა, არამედ აფეთქებითი გარდაქმნების არას-
რულყოფილობისა.

ჩაკეტილ სივრცეში ფეთქებადი ნივთიერების აფეთქებით გამოწვეული წნევა
შეიძლება გამოიანგარიშებულ იქნას *გან-დერ-ვაალსის* გამარტივებული ფორმუ-
ლით:

$$P(V-b) = \frac{m}{M} RT_{\text{აქს}}$$

სადაც

- V – არის ჩაკეტილი სივრცის კამორის მოცულობა, მ³;
 b – აირების უკუმშველი ნაწილის მოცულობა ან კოვოლუმი მოცულობის ერთეულში;
 m – ფეთქებადი ნივთიერების მასა, კგ;
 M – მისი მოლეკულური წონა;
 R – აირის უნივერსალური მუდმივა;
 $T_{\text{აქს}}$ – აფეთქების ტემპერატურა.

ფეთქებადი ნივთიერების აირების კოვოლუმი არის დენტის აირების მოლეკულების მოცულობა, რომელიც წარმოიქმნება 1 კგ დენტის წვის დროს და განისაზღვრება ექსპერიმენტურ ნაღმში დენტის წვით.

ფარდობას $\frac{m}{V} = \rho_{\text{აქს}}$ უწოდებენ დატენვის სიმკვრივეს (კგ/ლ), ხოლო ფარდობას $\frac{1}{M} = n$ უწოდებენ საწარმოო ფეთქებადი ნივთიერების აფეთქების პროდუქტის მოლს, განზომილებით მოლი/კგ. ფარდობის $\frac{b}{m} = \alpha$, (ლ/კგ) გათვალისწინებით, ზემოთ მოყვანილი ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$P = nRT_{\text{აქს}} \frac{\rho_{\text{აქს}}}{1 - \alpha\rho_{\text{აქს}}}, \text{ კგძ/სმ}^2$$

ხოლო, თუ შევიტანთ მასში გამოსახულებებს

$$R = \frac{P_0 V_0}{T_0} \text{ და } V_0 n = V_{0K},$$

მაშინ მიიღება აბელისა და ნობელის ფორმულა:

$$P = \frac{P_0 V_{0K}}{T_0} T_{\text{აქს}} \frac{\rho_{\text{აქს}}}{1 - \alpha\rho_{\text{აქს}}}, \text{ კგძ/სმ}^2$$

აქ

- P_0 – არის ატმოსფერული წნევა, $P_0 = 1,0333$ კგძ/სმ²;
 V_{0K} – საწარმოო ფეთქებადი ნივთიერების აფეთქების პროდუქტის მოცულობა, ნორმალური ატმოსფერული წნევის და 0 °C ტემპერატურისას;
 $T_0 = 273$ °C .

თუ დატენვის სიმკვრივე არაა ძალიან მაღალი, მაშინ იღებენ $\alpha = 0,001 V_{0K}$. მცირე დატენვის სიმკვრივისას $\alpha\rho_{\text{აქს}}$ მნიშვნელობა შეიძლება მხედველობაში არ იქნეს მიღებული. ასეთ შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იყოს კამორაში არსებული ჰაერის გაეღენა საბოლოო წნევაზე, მაშინ მივიღებთ განტოლებას.

$$P = \frac{P_0 V_{0K}}{T_0} T^1 (\rho_{\text{ვ.ა.ბ}} + \frac{1}{n \cdot 22,4})$$

აქ T^1 – საწარმოო ფეთქებადი ნივთიერებების ჯაერთან ნარევის აფეთქების პროდუქტის ტემპერატურაა, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$T^1 = \frac{mQv}{n_1 C_1 + \frac{V}{22,4} C_2}$$

აქ

- n_1 – საწარმოო ფეთქებადი ნივთიერებების მოლების რაოდენობა;
- C_1 – მათი საშუალო სითბოტევადობა T^1 ტემპერატურის დროს;
- C_2 – ჰერის სითბოტევადობა T^1 ტემპერატურის დროს;
- m – ფეთქებადი ნივთიერების მასა, კგ.

გან-ღერ-ვაალსის ფორმულა შეიძლება გამოყენებული იქნას მაშინაც, როცა კამერა მთლიანად იქნება შევსებული პლასტიკური, ან გამკვრივებული ფეთქებადი ნივთიერებით. ამ შემთხვევაში V რიცხობრივად უტოლდება ფეთქებადი ნივთიერების ხვედრით მოცულობას.

გავუტოლოთ

$$R = C_v(K - 1)$$

$$\text{სადაც } K = \frac{C_p}{C_v} \text{ და } T_{\text{აღმ.}} = \frac{Qv}{C_v n}$$

- C_p – არის ფეთქებადი ნივთიერების სითბოტევადობა,
- C_v – სითბოტევადობა აფეთქების ტემპერატურაზე.

ამ მნიშვნელობების ჩასმით ძირითად გამოსახულებაში, როცა ფეთქებადი ნივთიერების მასა $m=1$ კგ, მიიღება აფეთქების წნევის საშუალო მნიშვნელობა

$$P_{\text{საშ}} = \frac{Qv(K-1)}{V-\alpha} \cdot \frac{427}{9,8}, \text{ კგძ/სმ}^2$$

აფეთქების წნევა პროპორციულია ფეთქებადი ნივთიერების მიერ გამოყოფილი სითბოსი, დამოკიდებულია აირების გაფართოების მაჩვენებელზე – K , საწარმოო ფეთქებადი ნივთიერების შემადგენლობაზე და პირდაპირ პროპორციულია ფეთქებადი ნივთიერების სიმკვრივის. ზემოთ აღნიშნული ფორმულით ანგარიშის სირთულე დაკავშირებულია აირის უკუმშვადი ნაწილის, ანუ კოვოლიუმის განუსაზღვრელ სიდიდესთან მაღალი სიმკვრივისა და აფეთქების წნევის დროს. *ო.ე. ვლასოვის* რეკომენდაციით იმ ფეთქებადი ნივთიერებისათვის, რომელთა სიმკვრივეა 1,4 – 1,6 გ/სმ³, კოვოლიუმის მნიშვნელობა უნდა ჩაითვალოს 1,47 აირის მოლეკულის მოცულობისა. ამ შემთხვევაში აირის უკუმშველი მოცულობა, აირის 1 მოლზე გადათვლილი

$$b^1 = 1,47 \frac{\pi d^3}{C} \text{ N, ლ/მოლზე.}$$

აქ

d – მოლეკულის დიამეტრია, დმ;

$N = 6,06 \cdot 10^{21}$ მოლეკ./მოლზე - ავოგადროს რიცხვი.

კოვოლიუმი, განსაზღვრული 1 კგ აირისათვის, გამოისახება შემდეგი სახით

$$\alpha = \frac{b^1}{M} 1000, \text{ ლ/კგ.}$$

აქ M - აირის მოლეკულური წონაა, კგ.

აფეთქების პროდუქტების შემადგენლობაში შემავალი გაზებისათვის b^1 -ის მნიშვნელობები მოცემულია შემდეგი სახით. (იხ. ცხრ.3.10).

თუ აფეთქების პროდუქტი შეიცავს მყარ ნივთიერებებსაც, მაშინ კოვოლიუმი იკრიბება უკუმშვადი აირის მოცულობის და მყარი ნივთიერების ნაწილაკების მოცულობებისაგან. ზოგიერთი მყარი ნივთიერების ხვედრითი მოცულობა აფეთქების ტემპერატურისას და წნევისას არის შემდეგი:

ამორფული ნახშირი - 0,008;

Al_2O_3 - 0,026;

$NaCl$ - 0,027;

KCl - 0,038;

K_2CO_3 - 0,062;

Na_2CO_3 - 0,043.

ცხრილი 3.10

| ნივთიერებები | მოლეკულის დიამეტრი, 10^{-8} სმ | უკუმშვადი მოცულობა, ლ/მოლზე |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| აზოტი | 31 | 13,8 |
| აზოტის ყანგი | 29 | 11,3 |
| წყალბადი | 23 | 5,6 |
| წყლის ორთქლი | 26 | 8,1 |
| ყანგბადი | 29 | 11,3 |
| მეთანი | 31 | 13,8 |
| ნახშირყანგი | 32 | 15,2 |
| ნახშირორყანგის აირი | 32 | 15,2 |

ო.ე.ვლასოვის მიხედვით ზოგიერთი ინდივიდუალური ფეთქებადი ნივთიერების აფეთქების პროდუქტის კოვოლიუმი $1,5$ გ/სმ³ სიმკვრივის დროს არის შემდეგი:

ტროტილისათვის - 0,58 ლ/კგ;

ჰექსოგენისათვის - 0,484 ლ/კგ;

ტენისათვის - 0,403 ლ/კგ.

აფეთქების აირების წნევა დახურულ მოცულობაში, გარდა ზემოთ მოყვანილი განტოლებისა, შეიძლება საკმაო სიზუსტით გამოითვალოს გეი-ლუსაკის და ბოილ-მარიოტის გაერთიანებული კანონით, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

$$V_P \cdot P = \frac{V_n P_n}{273} T$$

სადაც

V_F - არის საჩუხტე კამერის მოცულობა, ლ;

V_0 - აფეთქების აირების მოცულობა ნორმალურ პირობებში, (როცა $T = 0^{\circ}\text{C}$ და $P = 760$ მმ ვრც.სვ.) ლ;

P - აფეთქების აირების პროდუქტების წნევა, კგ/სმ²;

P_0 - საწყისი წნევა ნორმალურ პირობებში, $P_0 = 1,0333$ კგ/სმ²;

T - აფეთქების ტემპერატურა (აბსოლუტური), $^{\circ}\text{K}$.

ფეთქებადი ნივთიერებების აფეთქების ტემპერატურა არის $2800 - 4200^{\circ}\text{C}$ ზღვრებში.

აირების აეროდინამიური თვისებების გათვალისწინებით, კერძოდ აირების დიდი წნევით შეკუმშვა აახლოებს მათ სითხეების თვისებებთან და მათი შეკუმშვა პრაქტიკულად შესაძლებელია მხოლოდ გარკვეულ მოცულობამდე, ვან-დერ-ვაალსის ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$(V - \alpha) \cdot (P + \frac{\alpha}{V^2}) = \frac{V_0 P_0}{273} T$$

სადაც α აირების უკუმშვადი მოცულობა ანუ კოვოლიუმი.

თუ ფარდობას $\frac{\alpha}{V^2}$ მხედველობაში არ მივიღებთ P -ს მნიშვნელობასთან შედარებით, სამუხტე კამერის მოცულობას გამოვსახავთ, დამუხტვის სიმკვრივით $\frac{1}{V}$ ერთი კილოგრამი მუხტის შემთხვევაში, ხოლო ფეთქებადი ნივთიერების ძალას $\frac{V_0 P_0}{273} T$ აღვნიშნავთ ასოთი f , მაშინ მივიღებთ გამარტივებულ გამოსახულებას:

$$P = \frac{f \Delta}{1 - \alpha \Delta}$$

კოვოლიუმის მიახლოებით მნიშვნელობას ლებულობენ

$$\alpha = 0,001 V_0.$$

დატენვის ოპტიმალური სიმკვრივე ძირითადად დამოკიდებულია დენის აირების მიერ გასავითარებელ წნევაზე P_m , წნევის ფორსირებაზე P_0 და დენის კალორიულობაზე Q_w . ცხრ.3.11-ში მოცემულია დატენვის სიმკვრივის მნიშვნელობა, როცა $Q_w = 335 \cdot 10^4$ ჯ/კგ და $P_0 = 300 \cdot 10^4$ ნ/მ².

ცხრილი 3.11

| $P_m \cdot 10^5$, ნ/მ ² | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Δ_m , კგ/დმ ² | 0,31 | 0,56 | 0,72 | 0,93 | 0,89 |

დენის კალორიულობა Q_w (ჯ/კგ) არის სითბოს ის რაოდენობა, რომელიც გამოიყოფა 1 კგ დენის დაწვის დროს კალორიმეტრულ ნაღში.

ეს სიდიდე უბოლო დენისათვის იცვლება $230 \cdot 10^4$ -დან $530 \cdot 10^4$ ჯ/კგ-მდე ზღვრებში.

დენის, რომლის კალორიულობა უახლოვდება ქვედა ზღვარს, პირობითად ეწოდება ცივი დენი, ხოლო ზედა ზღვარს - ცხელი დენი.

დენტის კალორიულობა Q_w არის მთავარი პარამეტრი, რომელიც გავლენას ახდენს სროლის შედეგებზე და ნაღმსაფორცნის სისტემის ხარისხზე. არსებული დენტის წვის ტემპერატურა მერყეობს 2100-დან 3800 °K-მდე.

დენტის ძალა f (ჯ/კგ) არის სიდიდე, რომელიც განისაზღვრება აირის ხვედრითი მუდმივას R და წვის ტემპერატურის ნამრავლი $f = RT_1$.

აირის ხვედრითი მუდმივა გამოისახება ფარდობით

$$R = \frac{8478}{\mu}$$

მისი საშუალო მნიშვნელობა დენტის აირებისათვის ტოლია $370 \frac{\text{ჯ}}{\text{კგ} \cdot \text{გრად}}$.

უბოლო დენტის აირებისათვის დენტის ძალა გამოიანგარიშება პრაქტიკაში მიღებული შემდეგი ფორმულით:

$$f = (6436 + 8,94 \cdot 10^{-4} Q_w) \cdot 10^2$$

არსებული დენტისათვის მისი ძალა იცვლება $500 \cdot 10^3$ -დან $1200 \cdot 10^3$ -მდე ზღვრებში.

დენტის სიმკვრივე ρ (კგ/დმ³) არის დენტის ის მასა, რომელიც თავსდება ერთეულ მოცულობაში 15°C ტემპერატურისას და 750 მმ ვწყ.სყ. წნევისას. ბოლიანი დენტისათვის დაწნეხვის სიდიდის მიხედვით ის იცვლება 1,5-დან 1,9 კგ/დმ³-მდე. უბოლო დენტისათვის კი 1,54-დან 1,64 კგ/დმ³-მდე.

არსებული უბოლო დენტისათვის კოვოლიუმი იღება დენტის კალორიულობის მიხედვით და გამოისახება შემდეგი სიდიდით:

$$\alpha = (1456 - 1,40 \cdot 10^{-4} Q_w) \cdot 10^{-3} \text{ დმ}^3/\text{კგ}$$

კოვოლიუმი უბოლო დენტისათვის იცვლება - 0,8-დან 1,2 დმ³/კგ-მდე ზღვრებში.

დენტის აირების ხვედრითი მოცულობა არის მოცულობა, რომელიც დაიკავება 1 კგ დენტის აირების მიერ მათი გაფართოებისას და გაცივების შემდეგ იმ მდგომარეობამდე, როცა ტემპერატურა არის 0°C და წნევა ნორმალური - 750 მმ ვწყ.სყ-სა. უბოლო დენტისათვის დენტის აირების ხვედრითი მოცულობა იცვლება ზღვრებში $w_1 = 750 - 1100$ დმ³/კგ.

სხვადასხვა დენტის ძირითადი მახასიათებლები მოცემულია ცხრ.3.12-ში.

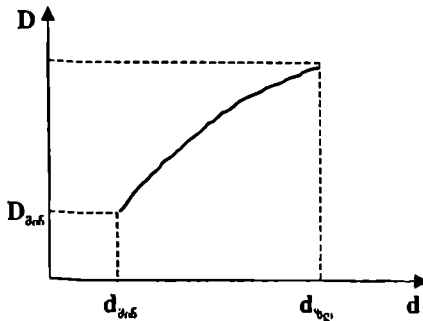
ცხრილი 3.12

| დენტის სახეები | Q_w , 10 ⁻⁴ ჯ/კგ | T_1 , °K | w_1 , დმ ³ /კგ | f , ჯ/კგ | α , დმ ³ /კგ |
|------------------|----------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| ბოლიანი | 210 | 2400 | 300 | 280000 | 0,50 |
| პიროქსილინი | 325 | 2770 | 950 | 950000 | 1,00 |
| ნიტროგლიცერინი | | | | | |
| ცივი | 270 | 2400 | 1025 | 900000 | 1,10 |
| ცხელი | 360 | 3000 | 900 | 1000000 | 0,95 |
| ნიტროგლიკოლინი | 245 | 2100 | 1047 | 870000 | 1,13 |
| ნიტროგუანილინი | | | | | |
| ნიტროქსილიტოვანი | 250 | 2200 | 1066 | 90700 | 1,06 |

ბრიზანტული ნივთიერებანი ინიცირებადი ნივთიერებისაგან განსხვავდებიან ნაკლები მგრძობიარობით გარემოს ყოველგვარი ზემოქმედების მიმართ. მათში დეტონაციის აღძვრა ხორციელდება მაინიცირებელი ნივთიერებების საშუალებით. ბრიზანტულ ნივთიერებებს მიეკუთვნება ტროტილი, პიკრინის მჟავა, ტეტრილი, ქსილილი და სხვა. ყველა ისინი გამოიყენება სამხედრო საქმეში ჭურვებისა და ნაღმების გასაწყობად.

ფეთქებადი ნივთიერების ბრიზანტულობა ვლინდება მხოლოდ აფეთქების კერის უშუალო მახლობლობაში, სადაც აირების წნევა და სიმკვრივე უდიდესია. ბრიზანტულობა მით მეტად იჩენს თავს, რაც უფრო სწრაფია ნივთიერების გარდაქმნა და რაც უფრო მალე აღწევს აფეთქების აირების წნევა მაქსიმუმს. ამ შემთხვევაში აფეთქების პროდუქტების წნევას მკვეთრი დარტყმის ხასიათი აქვს, რაც მის ადგილობრივ დამანგრეველ მოქმედებას განაპირობებს. პირიქით, თუ ფეთქებადი გარდაქმნის რეაქცია შედარებით ნელა მიმდინარეობს და მის დასრულებამდე აირები თანდათანობით გაფართოების საშუალებას ღებულობენ, მაშინ წნევის დარტყმითი მოქმედება სუსტდება და ბრიზანტულობამ შეიძლება არც იჩინოს თავი (მაგალითად დენთის აფეთქებისას ქვემეხიდან ყუმბარის გასროლის მიზნით).

როდესაც მუხტი რამე გარსშია მოთავსებული, მაშინ მისი დეტონაციის პირობები უმჯობესდება. ეს იმიტოა გამოწვეული, რომ გარსის არსებობა ზღუდავს ენერჯის კარგვას განივი ტალღების სახით, ე.ი. ხელს უწყობს ქიმიური რეაქციის ენერჯის სრულ გამოყენებას დეტონაციის პროცესის განვითარების დროს. მუხტის დიამეტრსა და დეტონაციის სიჩქარეს შორის დამოკიდებულობის ხასიათი მოცემულია ნახ. 3.55-ზე



ნახ.3.55. დამოკიდებულობა მუხტის დიამეტრსა და დეტონაციის სიჩქარეს შორის

დეტონაციის სიჩქარეზე შესამჩნევი გავლენა აქვს ფეთქებადი ნივთიერების სიმკვრივეს. როცა ტეტრილის სიმკვრივეა $0,5 \text{ გ/სმ}^3$, მაშინ $V_{ღბ} = 3940 \text{ მ/წმ-ს}$. ხოლო თუ სიმკვრივეს გაეზრდით $\rho = 1,68 \text{ გ/სმ}^3$ -მდე, მაშინ დეტონაციის სიჩქარე გაიზრდება $V_{ღბ} = 7740 \text{ მ/წმ-მდე}$.

გარსის გავლენა უფრო შესამჩნევეია ისეთი ფეთქებადი ნივთიერების გამოყენების შემთხვევაში, რომელთა ქიმიური გარდაქმნის პროცესი შედარებით ნელა მიმდინარეობს. გარსის არსებობა მნიშვნელოვნად ამცირებს მუხტის კრიტიკული და

ზღვრული დიამეტრების სიდიდეს $d_{\text{კ}}$ და $d_{\text{ლ}}$ (ამოტოლი წყლის გარსში - 5 მმ, გარსის გარეშე - 15 მმ). შპურში მოთავსებული მუხტის აფეთქების პირობები უკეთესია ღია მუხტის აფეთქების პირობებთან შედარებით. ეს არ შეეხება იმ შემთხვევას, როდესაც შპურის კედლებსა და მასში მოთავსებულ მასრებს შორის არსებობს გარკვეული სიდიდის ღრწო. ამან შეიძლება გამოიწვიოს დეტონაციის ტალღის ჩაქრობა. ამ მოვლენას "არხის ეფექტი" ეწოდება. არხის ეფექტის ექსპერიმენტური შესწავლისას დადგინდა, რომ შპურის კედლებსა და მუხტს შორის არსებულ ღრწოში ადგილი აქვს დარტყმითი ტალღის გავრცელებას, რომლის სიჩქარე მუხტის, დეტონაციის სიჩქარეს აღემატება. ეს იწვევს დეტონაციის ტალღის მოქმედებით მუხტის შეკუმშვას, რასაც ფეთქებადი რეაქციის ჩაქრობის მიზეზად თვლიან. "არხის ეფექტი" მაქსიმალურად გამოვლინდება ღრწოს "ოპტიმალური" სიდიდის შემთხვევაში. ოპტიმუმის არსებობა იმით აიხსნება, რომ ღრწოს შემცირება იწვევს აეროდინამური წინაღობის გაზრდას, რაც ხელს უშლის დარტყმითი ტალღის გავლას ღრწოში, რის გამოც მუხტი ნაკლებად იკუმშება. საინტერესოა აღინიშნოს, რომ საწყისი იმპულსის გაზრდა კი არ ამცირებს არამედ, პირიქით, ადიდება "არხის ეფექტის" საშიშროებას.

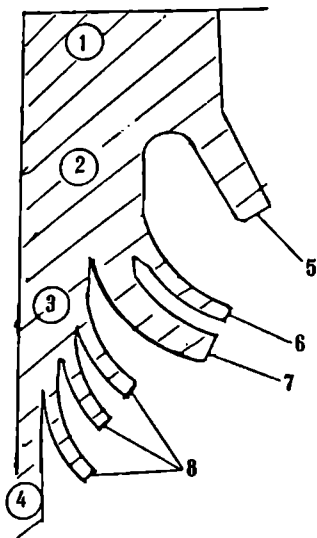
ფეთქებადი ნივთიერების მუშაუნარიანობის განსაზღვრისას აფასებენ იმ მუშაობას, რომელიც სრულდება აფეთქების აირების გაფართოების საშუალო საფეხურზე. ასეთ მოვლენას ვხვდებით დახშულ გარემოში აფეთქების დროს. ამ შემთხვევაში გარემოს წინაღობა ისეთი უნდა იყოს, რომ აფეთქების აირების ენერგია საკმარისი სისრულით იქნეს გამოყენებული ატმოსფეროში მათ გამოტყორცნამდე. აირების საბოლოო გაფართოება კი უკვე ატმოსფეროში ხდება.

აფეთქების დროს შესრულებული მუშაობის ექსპერიმენტური განსაზღვრა შეუძლებელია. ფეთქებადი ნივთიერების ენერგიაზე მსჯელობენ პირობითი სინჯების

საშუალებით, რომლებიც სხვადასხვა ნივთიერება შედარების საშუალებას იძლევა. ამ დროს ერთმანეთისაგან არჩევენ ფეთქებადი ნივთიერების მუშაუნარიანობას, (ფუგასურობას) და ბრიზანტულობას.

აფეთქების ენერგიის რაციონალურ გამოყენებას, ცხადია დიდი ტექნიკურ-ეკონომიური მნიშვნელობა აქვს. გვირაბების გაყვანისას აფეთქების ენერგიის მხოლოდ 25% გამოიყენება, ხოლო ნაღმებისა და ჭურვების სროლის დროს ღენთის აირების 10 - 15% იკარგება უქმად.

აფეთქების დროს ენერგია გამოიყოფა სითბოს სახით, რომელიც მექანიკურ მუშაობაში გადადის აირების გაფართოების შედეგად. აფეთქების სითბოს გარდაქმნა მექანიკურ მუშაობაში მნიშვნელოვანი დანაკარგებით ხდება, ასეთია: ქიმიური, სითბური, ანუ თერმოდინამიკური და მექანიკური მუშაობის უსარგებლო ფორმები (ნახ.3.56):



ნახ.3.56

- 1 – პოტენციალურა ენერგია;
- 2 – აფეთქების სრული ფაქტიური სითბური ენერგია;
- 3 – აფეთქების სრული მუშაობა;
- 4 – მექანიკური მუშაობის სასარგებლო ფორმები;
- 5 – ქიმიური დანაკარგები;
- 6 – იდეალური სითბური დანაკარგები;
- 7 – სითბოს დანაკარგები გარემოს გათბობაზე;
- 8 – მექანიკური მუშაობის უსარგებლო ფორმები.

ტროტილი

ტროტილი არის განსაკუთრებული ფეთქებადი ნივთიერება, რომელიც ცნობილია სხვადასხვა სახელით:

- ტროტილი – რუსეთში, გერმანიაში,
- ტოლი – ინგლისში,
- ტოლიტი – საფრანგეთში,
- ტრიტოლი – იტალიაში,
- ტნტ – ამერიკაში.

ტროტილი – $C_6H_2(NO_2)_3CH_3$ – პირველად მიღებული იქნა ვილბრანტის მიერ 1863 წელს, ხოლო შეიარაღებაში 1902 წლიდანაა მიღებული. მისი მიღების ძირითადი ტექნოლოგიური პროცესი შემდეგია:

- ტროტილის სინთირება;
- მყავური პრეპარატის ცხელი გარეცხვა;
- გარეცხილი ტნტ-ის გაწმენდა მინარეგებისაგან;
- გაშრობა.

81°C-ზე ზევით ტროტილი არის უფერო, მსუბუქად მოძრავი სითხე, დუღილის ტემპერატურით 110,5°C და ზვედრითი წონით 0,872 გ/სმ³

გამყარებული ტროტილი არის ყვითელი ფერის მაგარი კრისტალური ნივთიერება დნობის ტემპერატურით 81°C. სუფთა ტროტილის გამყარების ტემპერატურა იმის და მიხედვით, თუ როგორაა ის გაწმენდილი მერყეობს 79-დან 80,5°C-მდე. ტროტილის ზვედრითი წონაა 1,66 გ/სმ³

ის კარგად იწუნება, ადვილად იტანს მექანიკურ ზემოქმედებას, რაც ითვლება ტროტილის ერთ-ერთ საუკეთესო მახასიათებლად. ტყვიის მოხვედრისას არ ფეთქდება. დაწვნილი ტროტილის დეტონაციისათვის საკმარისია 0,38 გ მაინიცირებელი ფეთქებადი ნივთიერება.

დიდი კალიბრის ჭურვები, ბომბები და ნაღმები ტროტილით შეივსება ჩასხმის მეთოდით, ხოლო საშუალო კალიბრის – მექანიკური ზემოქმედებით.

გარდა ამისა, ტროტილი შედის მთელი რიგი ფეთქებადი ნივთიერებების შემადგენლობაში.

პიკრინის მჟავა

მას აქვს შემდეგი ქიმიური ფორმულა – $C_6H_2(NO_2)_3OH$. მისი ქიმიური დასა-

ხელედა – ტრინიტროფენოლი. იგი ცნობილია როგორც მუქლანსტი – საჟარანგეთში, ღანდითი – ინგლისში, პეტრიატი – იტალიაში და შამოზე – იაპონიაში.

ის მიღებული იქნა XVIII საუკუნის ბოლოს და ფართოდ გამოიყენება სამხედრო საქმეში. პიკრინის მჟავა არის კრისტალური ნივთიერება, რომლის გამყარების ტემპერატურა არის $121,5^{\circ}\text{C}$, ხვედრითი წონა $1,81 \text{ გ/სმ}^3$, დაწნეხის სიმკვრივე $1,63 \text{ გ/სმ}^3$ როცა $P = 2000 \text{ კგ/სმ}^2$, ჩამოსხმის სიმკვრივე $1,58 - 1,60 \text{ გ/სმ}^3$, კარგად იხსნება წყალში, სპირტში და ბენზოლში.

მექანიკური ზემოქმედების მიმართ მედეგობით ის ჩამორჩება ტროტილს. მაგრამ აქვს დეტონაციის უკეთესი თვისებები. ის გამოიყენება აფეთქების სამუშაოებში, ნაღმებში, ჭურვებში, ავიაბომბებში სხვადასხვა სახით.

პიკრინის მჟავა გამოიყენება დეტონატორების წარმოებაში, სუფთა სახით ან ფეთქებად ნივთიერებებთან ნარევის სახით.

ტეტრილი

მისი ქიმიური ფორმულა არის შემდეგი სახის – $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_4\text{N CH}_3 \text{NO}_2$ და მას უწოდებენ ტრინიტროფენილ-მეთილნიტრატს. ის მიღებული იქნა მახლერის მიერ 1877 წელს და უკვე 1906 წლიდან გამოიყენებოდა გერმანიაში.

ტეტრილი არის წვრილკრისტალური აგებულობის მოყვითალო ფერის ნივთიერება. სუფთა ქიმიური ტეტრილი ღნება 131°C -ზე, მყარდება $128,5^{\circ}\text{C}$, მისი ხვედრითი წონა $1,73 \text{ გ/სმ}^3$, ის კარგად იწნეხება. ცუდად იხსნება წყალში და სპირტში, ხოლო ბენზოლში კი – კარგად. იგი განსაკუთრებით კარგად იხსნება აცეტონში. მექანიკური თვისებებით ის ჩამორჩება ტროტილს, ხოლო აღემატება ჰექსოგენს. ტეტრილის აფეთქების ტემპერატურა 190°C .

ტეტრილი ძირითადად გამოიყენება სხვადასხვა სახის დეტონატორების დაწნეხვით დამზადებისას, ის გამოიყენება აგრეთვე კაფსულ-დეტონატორებში, როგორც მეორადი მუხტი და მგრავინავი ვერცხლისწყლის ნარევეთან – სადეტონაციო მუხტებში.

ჰექსოგენი

არის მაღალი ბრიზანტული თვისებების ფეთქებადი ნივთიერება, რომლის ემპირიული ფორმულაა $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_6\text{N}_6$. ის მიღებულია 1897 წელს და პრაქტიკულად გამოიყენება 1919 წლიდან. მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ მან ჰპოვა ფართო გამოყენება.

ჰექსოგენი არის თეთრი ფერის კრისტალური აგებულობის ფეთქებადი ნივთიერება. მისი ღნობის ტემპერატურა $203,5^{\circ}\text{C}$, ხვედრითი წონა $1,82 \text{ გ/სმ}^3$. პრაქტიკულად არ იხსნება წყალში, ცუდად იხსნება სპირტში, ბენზოლში, იხსნება კონცენტრირებულ აზოტის, ძმრის მჟავაში და აცეტონში. ქიმიურად ძლიერ მდგრადია. მისი აალების ტემპერატურა არის 230°C . მექანიკური ზემოქმედების მიმართ მედეგობით ჩამორჩება ტეტრილს, ხოლო აფეთქების სიმძლავრით აღემატება მას 20%-ით. ჰექსოგენი ძირითადად გამოიყენება კაფსულ-დეტონატორში მეორადი მუხტის სახით და დეტონაციის ზონარებში. ის გამოიყენება, როგორც სუფთა, ისე მინარევების სახით სხვადასხვა ფეთქებად ნივთიერებებთან ერთად.

ჰექსოგენზე, როგორც ქიმიურ შენაერთზე პირველად პატენტი მიიღო გერმანელმა ქიმიკოსმა გუინგენმა 1898 წ. დიდი ხნის მანძილზე ჰექსოგენის ფხვნილის გამოყენება არ იყო შესწავლილი. პირველად იტალიელმა სცადეს მისი გამოყენება მცირე სიმძლავრის ფეთქებად ნივთიერებაში შერევით, მაგრამ კარგ შედეგებს ვერ მიაღწიეს. 1938 წელს ლენინგრადის საზღვაო ფლოტის ლაბორატორიაში ინჟინერ ე.გ. ლუდინის მიერ შემუშავებული იქნა ჰექსოგენისგან ფეთქებადი მუხტის დამზადების რეცეპტურა, რომელიც დიდი ხნის მანძილზე იყო გასაიდუმლოებული. მისი მარკა აღინიშნებოდა А9-2. მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ ამ საიდუმლოებას ფარდა აეხადა და ჰექსოგენი გამოიყენება ყველა ქვეყნის შეიარაღებაში. ჰექსოგენის ერთ-ერთ სახეობას წარმოადგენს აგრეთვე ჰექსანი, რომელიც არის ძლიერ საშიში წვადი კომპონენტი სხვა ყოველგვარი ნივთიერებებთან შერევისას.

ტენი

არის მაღალ ბრინჯანტული ფეთქებადი ნივთიერება, რომლის ქიმიური ფორმულაა შემდეგი – $C(CH_2ONO)_4$. ტენის ქიმიური დასახელებაა ტეტრანიტროპენტაერიტრიტი. ის მიღებული იქნა 1893 წელს და ფართო გავრცელება ჰპოვა 1914 – 1918 წლებში. ის არის თეთრი ფერის კრისტალური აგებულობის ნივთიერება. თუ ის შეიცავს მცირე მინარეებს, მაშინ დნობის ტემპერატურა არის 230 – 240°C.

ტენის ზვედრაითი წონაა 1,77 გ/სმ³. სუფთა ტენის დნობის ტემპერატურაა 141 – 142°C. ტენი არ იხსნება წყალში და სპირტში, კარგად იხსნება აცეტონში. ქიმიურად მეტად მდგრადია, ელითონებთან არ შედის რეაქციაში. სუფთა ტენის აალების ტემპერატურა 215°C.

ტენს აქვს მაღალი დეტონაციის თვისებები, ვიდრე ზემოთ განხილულ ნივთიერებებს. დარტყმის მიმართ მისი მგრძობიარობა უფრო მაღალია, ვიდრე აღნიშნული ნივთიერებებისა და თავის ფეთქებადი თვისებებით ის პრაქტიკულად არ ჩამოიჩეხება ჰექსოგენს.

ტენი სუფთა სახით გამოიყენება დეტონატორების დასამზადებლად, ხოლო ფლეგმატიზირებული სახით – ჭურვების, ბომბების და ნაღმების აღჭურვისათვის. ტენმა ფაქტიურად გამოდევნა ტროტილი, როგორც ნაკლებად ძლიერი ფეთქებადი ნივთიერება.

გარდა აღნიშნული ფეთქებადი ნივთიერებებისა გამოიყენება აგრეთვე:

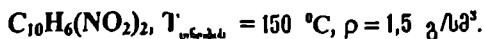
დინიტრობენზოლი



ტრინიტრომედილი



დინიტრონაფთალინი



ამონიუმის სელსიტრა

NH_4NO_3 , $T_{\text{გრობი}} = 169,6^\circ\text{C}$. მისი დეტონაციის სიჩქარეა 3000 მ/წმ-ში.

გარდა აღნიშნული ფეთქებადი ნივთიერებებისა, ნაღებში გამოიყენება სხვა სახის ახალი მარკის ფეთქებადი ნივთიერებანი, რომელთა ზოგჯერტი მახასიათებელია მოცემულია ცხრ.3.13-ში.

ცხრ.3.13-ში მოყვანილი ფეთქებადი ნივთიერებები გამოიყენება მაღალი სიმძლავრის საარტილერიო დანადგარებისა და შესაბამისი საბრძოლო მასალების შესაქმნელად. მათი ძირითადი შემადგენლობა არის შემდეგი სახის: ფეთქებადი ნივთიერებები TAA-5A, TTAI-25 და TF-2408 შეიცავს 30-40% ტროტილს, 40-60% ჰექსოგენს, 8-25% ალუმინს და 1-5% ფლემბატირატორებს ჰექსოგენის შემცველ ნაერთში. ზემოთ მოყვანილი აღნიშვნებში პირველი ორი ციფრი უჩვენებს ტროტილის რაოდენობას, ხოლო ორი შემდეგი კი ალუმინის რაოდენობას.

ნაღმების ასეთი ფეთქებადი ნივთიერებებით აღჭურვის ტექნოლოგიის აუცილებელი პარამეტრები შემდეგია:

- ნარევის ტემპერატურა - $85-90^\circ\text{C}$;
- ნაღმის კორპუსის ტემპერატურა - $70-75^\circ\text{C}$;
- ნაღმის კორპუსის დახრა თავისუფალი ჩახნძისას - $45-60^\circ\text{C}$;
- ნაშატის რაოდენობა - არა ნაკლები 240 გ;
- ნაშატის ხელმეორე გამოყენება - 100%.

ცხრილი 3.13

| ეფექტურობის საერთო მახასიათებლები | შემადგენლობის ინდექსი | | | | | TM |
|--|-----------------------|---------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | A-IX-2 | TAA-5A | TTAI-2708 | TTAI-3008 | TTAI-2727 | |
| ნაშხურეკების საერთო რაოდენობა 0,5 გ და მეტი მასით | 2216 | 1995 | 2545 | 2427 | 2372 | 2113 |
| ნაშხურეკების საშუალო წონა, გ | 7,53 | 8,32 | 6,56 | 6,97 | 7,04 | 7,98 |
| ნაშხურეკების რაოდენობა (3 მმ ფოლადის ფართო გამოვლინებული) | 1385 | 1207 | 1427 | 1640 | 1667 | 1441 |
| 80% ნაშხურეკების გაშლის კუთხე, ° | 40,6 | 40,4 | 42,3 | 46,7 | 39,4 | 46,6 |
| ბალისტიკური კოეფიციენტი, 1/გ | 0,09516 | 0,02439 | 0,02504 | 0,02531 | 0,02426 | 0,02430 |
| ნაშხურეკების 80%-ის გაფანტვის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ დაზიანების ფართი, მ ² , როცა: | 1400 | 1320 | 1420 | 1370 | 1390 | 1320 |
| E=9,8 10 ⁵ ჯ/მ ² S=0,23 მ ² | 428-774 | 393-637 | 474-834 | 466-785 | 459-783 | 402-667 |
| E=9,8 10 ⁶ ჯ/მ ² S=0,35 მ ² | 592-1067 | 545-880 | 659-1148 | 644-1080 | 635-1079 | 557-950 |
| E=132,4 10 ⁵ ჯ/მ ² S=1,8 მ ² | 619-1160 | 557-952 | 645-1200 | 625-1084 | 671-1153 | 565-1006 |
| E=2354 10 ⁵ ჯ/მ ² S=1,8 მ ² | 354-697 | 316-500 | 362-701 | 332-618 | 391-696 | 313-586 |

ნაღმის გაცივიკის ნორმალური პირობებისათვის გათვალისწინებული უნდა იქნას კორპუსის 2/1-ის შალითით დაფარვა. გარდა ამისა, ფეთქებადი ნივთიერების გამყარების ხარისხზე მოქმედებს სხვა ფაქტორებიც. ნაღმის კორპუსის ვერტიკალური დაყენებისას გამყარებულ ფეთქებად ნივთიერებაში მის მთელ სიმაღლეზე რჩება 3-5 მმ-ის ლიამეტრის ჰაერის ბუშტულები. 240 გ-ზე ნაკლები ნამატი კი იწვევს ფორიანობის და ფენიანობის გადიდებას მუხტში. უნდა შევნიშნოთ, რომ ნამატის სიდიდე პრაქტიკულად უნდა იქნას განსაზღვრული ფეთქებადი ნივთიერების ძირითადი ელემენტის ჩაჯდომის კოეფიციენტის გათვალისწინებით. ასე მაგალითად, ტროტილის შიშონიზირებული მასის, ჯდომა შეადგენს 7,5%-ს. გამყარებამდე მისი სიმკვრივეა 1,47-1,48 მ/სმ³, ხოლო საბოლოო გამყარების შემდეგ - 160 მ/სმ³-მდე. ასეთი ფეთქებადი ნივთიერებებით ჭურვების და ნაღმების შევსება ხელით ჩამოსხმით გავრცელებულია მათი ეკონომიურობის გამო.

ფეთქებადი ნივთიერებით შევსებული 122 მმ კალიბრის ჭურვის ჩამოსხმულ მუხტს წაეყენება შეიდეგი მოთხოვნები:

- ფსკერის ძირიდან 280 მმ სიმაღლემდე მუხტში დაუსვებელია დეფექტები: ჰაერის ზოლი, ფენის სხვადასხვა სიმკვრივის შრეები, ბზარები და სხვა.
- დაუსვებელია კამორის ძირსა და მუხტს შორის ღრეჩო.
- მუხტის ზედა ნაწილში 150 მმ მანძილზე დასაშვებია ჰაერის ზოლი ზომით 10 მმ, განშრეკება სიგრძით 40 მმ და სიგანით 2 მმ-მდე.

ეს მოთხოვნები თავისუფლად შეიძლება წაეყენოს 120, 160 და 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ნაღმებს.

120 მმ კალიბრის მსხვერველ-ფუგასური ნაღმი სიგრძით აღწევს 750 მმ. ცხადია, მცირე კალიბრის ნაღმებისათვის ეს მონაცემები განსხვავებული უნდა იყოს. მათი მნიშვნელობა საკმაოდ შემცირებული უნდა იყოს, რადგანაც ფეთქებადი ნივთიერება მცირე კალიბრის ნაღმებში მასით შედარებით ნაკლებია და მათში რაიმე დეფექტის არსებობა მისი ეფექტურობის პარამეტრებზე დიდი სიდიდის ძლიერ გავლენას მოახდენს.

ნაღმები და ჭურვები, დამზადებული მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან, რომელსაც აღჭურვილია ფეთქებადი ნივთიერებით A-IX-2 ან ტროტილით, მოქმედების ეფექტურობით არ ჩამორჩებიან 120, 82 და 76 მმ კალიბრის ნაღმებს და ჭურვებს დამზადებულს ფოლადის გარსაცმისგან. ფოლადის თუჯისაგან დამზადებული ნაღმები დატვიფრული ფოლადის კორპუსთან ნაღმებს ეფექტურობით აღემატებიან 7-12 ჯერ, ხოლო ტროტილით შევსებულს კი 40-50 ჯერ.

ამრიგად, ზემოთ აღნიშნული ფეთქებადი ნივთიერებების გამოყენება ძლიერ ეფექტურია, როცა ნაღმები და ჭურვები დამზადებულია მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან. დასაზიანებელი ობიექტების მიხედვით მათი ეფექტურობა იზრდება 2-15 ჯერ. ასეთი თუჯის ძირითადი მონაცემებია:

- სიმტკიცის ზღვარი გაჭიმვაზე - 450-1000 მპა;
- ფარდობითი წაგრძელება - 5-30%.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ცხრ.3.13-ში მოყვანილი ფეთქებადი ნივთიერებებით შევსებული და ზემოთ მოყვანილი მასალებით დამზადებული ჭურვები და ნაღმები ძლიერ ეფექტურია დაუცველი ცოცხალი ძალის და ობიექტების მიმართ, ხოლო ნაკლებ ეფექტურია გამაგრებული ობიექტების მიმართ.

ავტომატიზირებული ჩამოსხმის პროცესის დანერგვით, კომპლექსურად წყდება ჩამოსხმული კორპუსების წარმოება, მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან 100, 120, 122, 152 და 160 მმ კალიბრის მსხვერველ ფუგასური ჭურვების და ნაღმებისათვის. ამავე დროს ხდება დეფიციტური ნაგლინი ფოლადის C-60-ის შეცვლა, რაც იძლევა მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ეფექტს.

ბოლო წლებში მიღწეული შედეგების მიხედვით ფეთქებადი ნივთიერებების არსებული სახეობანი შეიძლება მთლიანად იქნას გამოდევნილი პლასტიკური ფეთქებადი ნივთიერებებით, რომელთა დეტონაციის სიჩქარე მნიშვნელოვნად აღემატება არსებული ფეთქებადი ნივთიერებების დეტონაციის სიჩქარეს. განხილული ნივთიერებების დეტონაციის სიჩქარე მერყეობს 5100-დან 8900 მ/წმ-მდე.

პლასტიკური ფეთქებადი ნივთიერებების გამოყენებამ, რომლებიც ძირითადად დამზადებულია ჰექსოგენის და კაუჩუკის ბაზაზე, შეიძლება საფუძვლიანად გარდაქმნას ნაღმების აღჭურვის ტექნოლოგიური პროცესები და გამოიწვიოს ნაღმსაბჭოროცნების და ნაღმების კონსტრუქციების შესაბამისი ცვლილებები, მათი ბალისტიკური და საექსპლოატაციო პარამეტრების გაუმჯობესებით. ასე მაგალითად, პლასტიკური ფეთქებადი ნივთიერებებით ნაღმის აღჭურვისას თავისთავად გამოირიცხება ნაღმის შიგა ზედაპირის ლაქით დაფარვის ტექნოლოგიური პროცესები, რომელიც, როგორც პრაქტიკული მონაცემები გვიჩვენებენ, ხშირად ხდება ნაღმების არადროული აფეთქების ერთ-ერთი მიზეზი.

მაინიცირებადი ნივთიერებანი

მათ აქვთ თვისება ალაგზნონ ფეთქებადი პროცესები, ანუ გამოიწვიონ დეტონაცია სხვადასხვა ნივთიერებაში.

მგრგვინავი ვერცხლისწყალი

გამოიყენება 1815 წლიდან კაფსულ-დეტონატორებში.

ეს ნივთიერება ძირითადად შესწავლილი იქნა ნუფის მიერ 1894 წელს.

მგრგვინავი ვერცხლის წყლის ქიმიური ფორმულაა $Hg(ONC)_2$.

ის წარმოადგენს წვრილ კრისტალურ ნივთიერებას, აქვს თეთრი ფერი, ცუდად იხსნება წყალში, იწნეხება, კარგად იხსნება, ამიაკის წყლის და ციანისტური კალიუმის ხსნარში. მგრგვინავი ვერცხლის წყლის ხვედრითი წონაა 4,42 გ/სმ³.

მისი ქიმიური მდგრადობა არ არის დიდი. აფეთქების ტემპერატურაა 170°C. მისი დაშლა იწყება უკვე 90°C გახურებისას.

მგრგვინავი ვერცხლის წყალი გამოიყენება მაალებელ კაფსულებში ბერთოლეს მარილის ანტიმონიმის ნარევეთან, ან ტეტრილთან ერთად.

ტყვიის აზიდი

მისი ქიმიური ფორმულაა PbN_6 . მიღებული იქნა კურციუსის მიერ 1890-91 წლებში, როგორც მაინიცირებადი ნივთიერება გამოიყენება 1907 წლიდან.

ტყვიის აზიდი არის წვრილ კრისტალური აგებულობის ნივთიერება, თეთრი ფერის, ხვედრითი წონით 4,7-4,8 გ/სმ³. მცირედ ჰიგროსკოპულია, კარგად იწნეხება. მგრგვინავ ვერცხლის წყალთან შედარებით უფრო ძვირია. დარტყმითი რეაგირების თვისებები 2-3 ჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე მგრგვინავი ვერცხლისწყლისა,

ხოლო ინიციურების თვისება უფრო მაღალია. ტყვიის აზიდი გამოიყენება კაფსულ-დეტონატორებში ტყვიის, ტენთან და ტყვიის სტიფანიტთან ნარევის სახით.

ტყვიის ტრინიტროტოლუენოლი

მისი ქიმიური ფორმულაა $C_6H(NO_2)_3O_2P_6H_2P$. მას აქვს წვრილი კრისტალური სტრუქტურა, არის მუქი ყვითელი ფერის, ხედრითი წონა 3,06 გ/სმ³. არ იხსნება წყალში და ორგანულ გამხსნელში. მისი აალების ტემპერატურა არის 270°C.

ამ ინიციურებად ნივთიერებას უწოდებენ აგრეთვე ტყვიის სტიფანიტს და ისიც გამოიყენება ტყვიის აზიდის აალების გასაუმჯობესებლად კაფსულ-დეტონატორში.

ტეტრაზინი

მისი ქიმიური ფორმულაა $C_2H_3ON_{10}$. მიღებული იქნა 1910 წელს ვოფმანის და როცომის მიერ. პრაქტიკული გამოიყენება 3300 ა 1922 წლიდან. ის წარმოადგენს მყარ, წვრილი სტრუქტურული აგებულების ფხვნილს ყვითელი ფერით, მისი ხედრითი წონა 1,65 გ/სმ³, დაწნევისას სიმკვრივეა 1,74 გ/სმ³. ქიმიურად უფრო არამდგრადია, ვიდრე სხვა ინიციურებადი ნივთიერებანი. მისი აფეთქების ტემპერატურაა 140°C. ის ძირითადად გამოიყენება კაფსულ-დეტონატორში ტყვიის სტიფანიტის ნარევთან ერთად.

მანიცირებული ნივთიერების ძირითადი მახასიათებლები მოცემულია ცხრ.პ.14-ში.

ცხრილი 3.14

| მახასიათებლები | მგრეკინავი კურცხლისწყალი | ტყვიის აზიდი | ტყვიის სტიფანიტი | ტროტილი შედარებისათვის |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|
| აფეთქების სითბო, კალორია | 410 | 364 | 260 | 970 |
| აირების მოცულობა, ლ/კგ | 310 | 310 | 470 | 685 |
| აფეთქებული აირების ტემპერატურა, °C | 4600 | 3100 | | 3200 |
| დეტონაციის სიჩქარე, მ/წმ | 4500 | 4500 | 5000 | 6900 |

გასროლის მომენტში, ნაღმის აჩქარებული მოძრაობის დროს, ინერციის ძალების გავლენით ნაღმის გარსაცმში და ფეთქებად ნივთიერებაში წარმოიქმნება დაძაბულობა – ფეთქებადი ნივთიერების ზედა ფენა აწევა ქვედა ფენებს ნაღმის ძირისაკენ. ამრიგად, ფეთქებადი ნივთიერების ქვედა ფენა იმყოფება დაძაბულობის ქვეშ. უსაფრთხოების თვალსაზრისით თავიდან უნდა იყოს აცილებული ნაღმის წინასწარი აფეთქება გასროლისას. ამისათვის საჭიროა, რომ დაძაბულობის მაქსიმალური მნიშვნელობა $p_{აქ}$ არ აღემატებოდეს ზღვრულ დასაშვებს $p_{აღ}$.

ყოველი ფეთქებადი ნივთიერებისათვის დაძაბულობის ეს სიდიდე განისაზღვრება ექსპერიმენტურად. ზოგიერთი ფეთქებადი ნივთიერებისათვის მისი სიდიდე შეადგენს:

- ტროტილი – 1100 კგ·მ/სმ²
- ამატოლი – 820–1000 კგ·მ/სმ²
- ბელიტი – 1200 კგ·მ/სმ²

- პიკრინის მჟავა - 500 კგ/სმ²

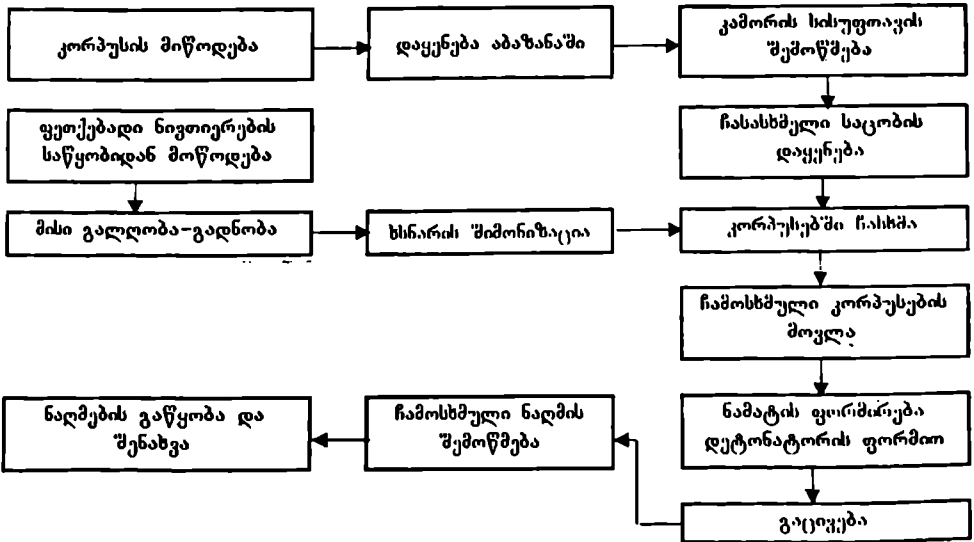
რესპონსი მნიშვნელობა ძირითადად დამოკიდებულია ფეთქებადი ნივთიერების მგრძობიარობაზე და სხვადასხვა ფეთქებადი ნივთიერებისათვის სხვადასხვაა.

დეტონაციის სიჩქარე ზოგიერთი ფეთქებადი ნივთიერებისათვის მოცემულია ცხრ.3.15-ში.

ცხრილი 3.15

| ფეთქებადი ნივთიერება | ფეთქებადი მუხტის სიმკვრივე, გ/სმ ³ | დეტონაციის სიჩქარე, მ/წმ |
|------------------------------|---|--------------------------|
| 1. ჩამოსხმული ტროტილი | 1,54 | 6600 |
| 2. დაწნეხილი ტროტილი | 1,59 | 6700 |
| 3. ჩამოსხმული პიკრინის მჟავა | 1,53 | 7080 |
| 4. დაწნეხილი პიკრინის მჟავა | 1,60 | 7100 |
| 5. ტეტრილი | 1,63 | 7210 |
| 6. პექსოგენი | 1,72 | 8380 |
| 7. ტენი | 1,72 | 8350 |
| 8. ოქტოგენი | 1,9 | 9100 |

ფეთქებადი ნივთიერებით ნაღმების კორპუსების შევსების ტექნოლოგიურ პროცესს აქვს შემდეგი სახე:

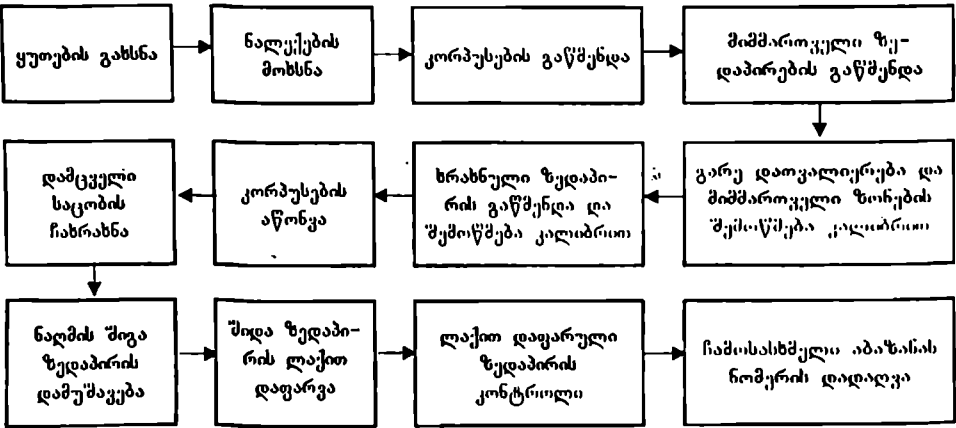


ამჟამად სამხედრო წარმოებებში მიმდინარეობს ტექნოლოგიური პროცესების დახვეწა და კონკრეტული ფეთქებადი ნივთიერებებისათვის შემუშავებულია დაწნეხვის მეთოდები, ჩვეულებრივ და ვაკუუმის პირობებში.

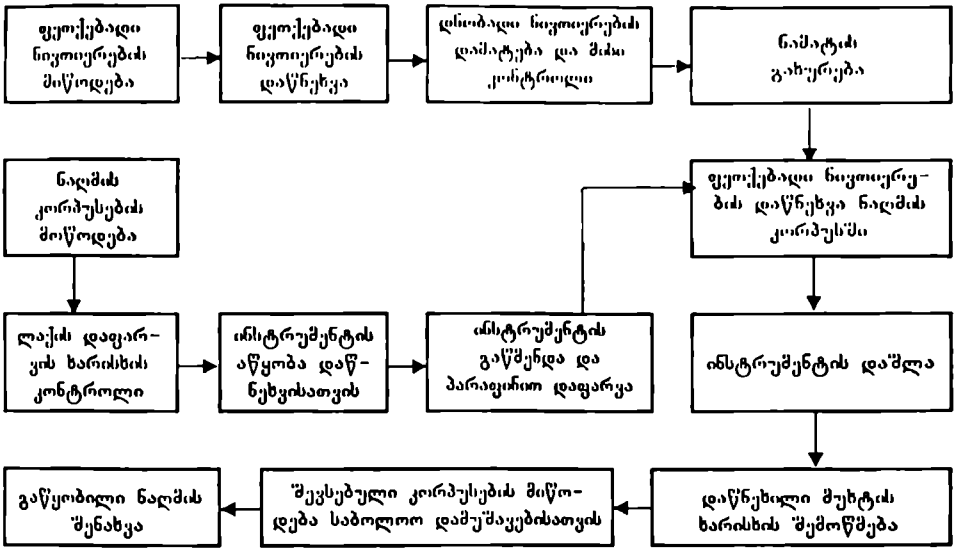
3.6.1. ნაღმების ალჭურვა ფეთქებადი ნივთიერებით

გამხლეჩი მუხტის გამოყენება ჭურვებში დაიწყო მე-18 საუკუნიდან ბოლიანი ღენთის ბაზაზე, რომელიც მე-19 საუკუნის ბოლომდე იყო ერთადერთი ფეთქებადი ნივთიერება. 1884–85 წლებში ჯერ ამერიკაში, შემდეგ რუსეთში დაიწყო დაწნეხილი ტენიანი პიროქსილინის გამოყენება. შემდეგ პიროქსილინის მუქავს იყენებდნენ 1886–1896 წლებში. 1902 წლიდან ტროტილი გამოიყენება გერმანიაში და რუსეთში. 1902–1905 წლებში ათვისებული იქნა გამძნარი ტროტილით ჭურვების ალჭურვა შიმონიზაციის მეთოდით, რომელიც იძლეოდა წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურას. ფეთქებადი ნივთიერების მუხტის მიღების საშუალებას. ტექნოლოგიური პროცესის სახელი "შიმონიზაცია" დაკავშირებულია იაპონელი კაპიტანის შიმონის სახელთან, რომელმაც პირველად გამოიყენა ეს მეთოდი. პირველი მსოფლიო ომის დროს სწრაფად გაიზარდა მოთხოვნა ფეთქებად მუხტებზე. ქიმიური ქარხნები უკვე უშვებდნენ სხვადასხვა სახის ნაერთებს. მათ შორის ყველაზე ფართო გავრცელება მოიპოვა ამონიუმის სელიტრამ ტროტილის ნარევეთან. ეს ნაერთები ცნობილია ამოტოლის სახელით. 1929–31 წლებში ნ.ტ. ზვრევის მიერ შემუშავებული იქნა ჭურვების და ნაღმების შევსება შნეკური მეთოდით. დღეისთვისაც მიმდინარეობს ჭურვებისა და ნაღმების ფეთქებადი ნივთიერებებით შევსების ტექნოლოგიური პროცესების დახვეწა, ძირითადად ჰექსოგენის ნარევების ჯგუფისათვის.

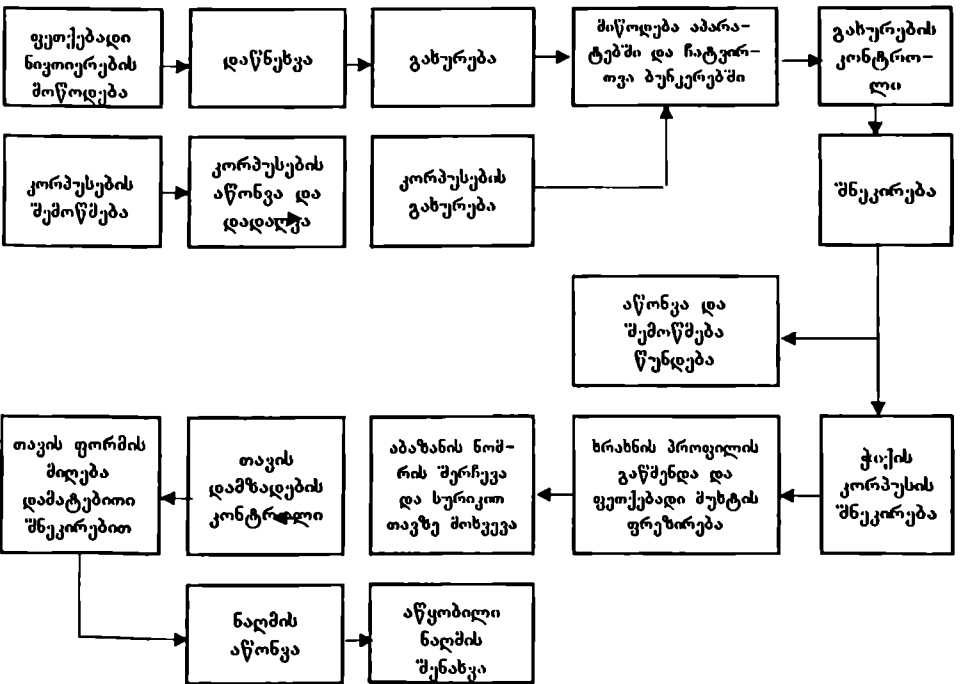
ჩაახშისათვის ნაღმების მომზადების ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს შემდეგი თანამიმდევრობით:



ნაღმების კორპუსების ფეთქებადი ნივთიერებით შევსებას, დაწნეხის მეთოდით აქვს შემდეგი სახე:



მექანიკური ანუ შნეკური მეთოდით ნაღმების შეესების ტექნოლოგიურ პროცესს ზოგადად აქვს შემდეგი სახე:



ფეთქებადი ნივთიერების გაცივების ჩაჯდომა-შეკუმშვა ხორციელდება მოცულობის შემცირების ხარჯზე, როცა ის გადადის თხევადი მდგომარეობიდან მყარ მდგომარეობაში. მოცულობის ჩაჯდომის-შემცირების კოეფიციენტი A არის ნივთიერების ფიზიკური მახასიათებელი. ის იზომება ექსპერიმენტური გზით ან გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$A = (1 - \frac{d}{d_1}) 100 \%$$

სადაც

A არის მოცულობის შემცირების სიდიდე, %;

d – ნივთიერების სიმკვრივე შესაბამისად თხევად და მყარ მდგომარეობაში.

ასე, მაგალითად, ტროტილის შიმონიზირებული მასისათვის ჩასხმის წინ $d=1,47-1,48$ გ/სმ³, ხოლო საბოლოოდ გამყარებისას $d=1,68$ გ/სმ³, ე.ი. მოცულობის შემცირების კოეფიციენტი:

$$A = (1 - \frac{1,48}{1,68}) = 0,075 = 7,5\%.$$

მოცულობის შემცირება ბუნებრივი მოვლენაა, მისი მთლიანი გამორიცხვა შეუძლებელია, მაგრამ კონსტრუქციული ელემენტებით ის შეიძლება დაყვანილ იქნას მინიმუმამდე.

ჩასახმელი ძაბრების მეშვეობით ფეთქებადი ნივთიერების მოცულობის გადიდება, ფორების წარმოშობის ზონაში სპეციალური სამარჯვით მორევა და სხვა, ხელს უწყობს ერთგვაროვანი სტრუქტურის მიღებას ფეთქებადი ნივთიერების გამყარებისას. თუ ფეთქებადი ნივთიერების ჩასხმის შემდეგ ნაღმი სწრაფად ცივდება, მაშინ წარმოიქმნება ტემპერატურული დამახულობანი და ნაპრალები, რადგანაც ჯერ გარე ფენა იწყობს გაცივებას და იკუმშება, ხოლო მოგვიანებით ცენტრალური ნაწილი. შედეგად ფეთქებადი ნივთიერების ცენტრში მოქმედებას იწყებს გამზღვრი ძალები, რომელთა სიდიდე მით მეტია, რაც მეტია ტემპერატურათა სხვაობა პერიფერიასა, ე.ი. ნაღმის კედელსა და ფეთქებადი ნივთიერების გულს შორის. ამ ძალების შესამცირებლად საჭიროა ნაღმის ნელი, თანდათანობითი გაცივება, რაც იწყებს ტემპერატურათა სხვაობის შემცირებას. ასე მაგალითად, 152 მმ კალიბრის ჭურვში ცენტრსა და პერიფერიაში ტემპერატურათა სხვაობამ ჩასხმიდან 6 საათის შემდეგ სწრაფი გაცივებისას შეადგინა 30°C, ხოლო ნელი გაცივებისას კი 20°C. ნაღმების აღჭურვა ფეთქებადი ნივთიერებებით და შევსება მისი კორპუსის მომზადების შემდეგ ერთი ან ორი ჩასხმით ხორციელდება შიმონიზირებული გამდნარი ხსნარის ჩასხმით, რომლის გამყარების კრისტალიზაციის ტემპერატურა არის 75°C. იმისათვის, რომ შემცირდეს ნაღმების შევსებაზე დახარჯული დრო, გამოიყენება მარტივი ფორმის შნეკური დანადგარები. ამ შემთხვევაში ნაღმის წინა ნაწილში, ფეთქებადი ნივთიერების პერის ტენიანობისაგან დაცვის მიზნით აყენებენ დაწნეხილ ან ჩამოსხმული ტოლუოლის საცობს. 120 მმ კალიბრის და მაღალი კალიბრის ნაღმები, როგორც წესი, ივსება შიქვირების მეთოდით.

ყოველი კალიბრის ნაღმების შევსებისათვის ტროტილის ხსნარი გამოიყენება დიდი კალიბრებისათვის უფრო სქელი, ხოლო მცირე კალიბრებისათვის უფრო თხე-

ლი სიბლანტის. ფეთქებადი ნივთიერების სიბლანტე შეიძლება ნაღმის კორპუსის წონის და ჩასხმის პირობების მიხედვით (მისი საწყისი ტემპერატურა და გარემოს ტემპერატურა).

ნაღმის კორპუსების გატხელება ხორციელდება ფეთქებადი ნივთიერების ჩასხმამდე 24 საათის განმავლობაში ჩამოსასხმელ სააქროში დამყარებული ტემპერატურისას (30°C) ან თბილი ჰაერით ($45-50^{\circ}\text{C}$). იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული ნაპრალები ფეთქებადი ნივთიერებაში, ნაღმები მოთავსებული უნდა იქნას თერმოს-აბაზანაში: გახურებული ჰაერი, რომელიც გარს ეხვევა ნაღმს თერმოსში, ანელებს ფეთქებადი ნივთიერების გამყარების პროცესს და შესაბამისად ამცირებს ნაპრალების წარმოქმნის ალბათობას. სათანადოდ მცირდება დაძაბულობაც ფეთქებადი ნივთიერების მასაში. ამ შემთხვევაში ფეთქებადი ნივთიერების გამყარების პროცესი მთელ მასაში მიმდინარეობს თანაბრად.

ამრიგად, ოპტიმალური სამარჯვების, შიშინზაციის ზარისხის, კორპუსების გახურების და თერმოს-აბაზანის გამოყენებით მნიშვნელოვნად უმჯობესდება ნაკეთობის ზარისხი, თუმცა ყველა ეს ზემოქმედებაც არ იძლევა იდეალურ ზარისხს. საჭირო ხდება ჩასხმულ ნივთიერებაზე დამატებითი ზემოქმედება, როგორცაა ჩასხმა რამოდენიმე დღით მცირე პორციებით, ჩასხმის წინ დამატებითი შიშინზაცია, ახლად გამყარებული მოცულობის სპეციალური ინსტრუმენტით დაჩხვლეტა ნაღმის ყელში წარმოქმნილი გამყარებული ნაწილისა და ხეა.

საშუალო კალიბრის ნაღმების ფეთქებადი ნივთიერებით გაწყობისას შემოიფარგლებიან ორი ჩასხმით.

ნაღმში ფეთქებადი ნივთიერების ჩასხმას და მოვლა-მომსახურებას ნაღმის კალიბრის მიხედვით სჭირდება 8-15 სთ, ე.ი. ჩასხმის პროცესი თავისი ციკლით საკმაოდ ხანგრძლივია.

ჩამოსასხმელ აბაზანაში შეიძლება მოთავსებული იყოს 25, 50 ან 70 ერთეული ნაღმი, კალიბრის მიხედვით.

ჩასხმის შემდეგ ფეთქებადი ნივთიერების სტრუქტურას შეიძლება ჰქონდეს შემდეგი წუნი :

- ღერძული ნიჟარები და ნაყარი ფენები მუხტის ღერძის მიმართულებით;
- მსხვილი კრისტალური სტრუქტურა შიგა და ქვედა მხარეს ან რგოლისებრი კრისტალები ნაღმის ყელთან ახლოს;
- ჰორიზონტალური ან ვერტიკალური ნაჭდეუები-ნაფენები;
- ნაპრალები - რგოლისებრი ან რადიალური;
- ბუშტულებიანი ჩამონასხმი, ჩაჯდომის კონუსის ზედაპირზე ან მთლიანად მუხტში;
- ნაღმის კორპუსში გამყარებული ფეთქებადი ნივთიერების ყანყალი.

ყველა ამ უარყოფითი მოვლენის, უზარისხო პროდუქციის მიღების მიზეზი შეიძლება აღმოჩნდეს ზემოთ აღნიშნული ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესის დარღვევა.

ფეთქებადი მუხტის მიღების ერთ-ერთი მეთოდი დაპატენტებული იყო 1914-18 წლებში გერმანიაში და ძირითადად გამოიყენება 100 კგ და უფრო მეტი წონის ავიაბომბებისათვის. ამ მეთოდის მიხედვით თხევადი მასით ორმესამედზე შევსებულ მო-

ცულობასი ყრიან წინასწარ მომზადებულ იმავე მასალის ფილებს, სანამ მთლიანად არ შეიყვება ნაღმის ან ჭურვის შიგა მოცულობა.

ასეთი მეთოდი საარტილერიო ჭურვების და ნაღმებისათვის არაა მიზანშეწონილი, რადგანაც მათი გასროლისას ეს ფილა შეიძლება დაიძვრას ფეთქებად მუხტში ინერციის ძალების გავლენით, რაც დაუშვებელია.

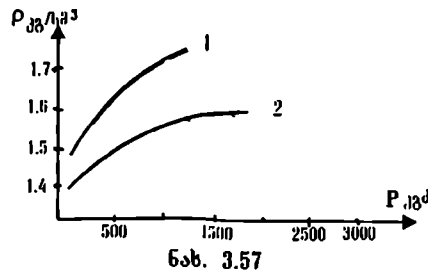
ნაღმების შექცება დაწნეხვით შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა მას აქვს ცილინდრული ან კონუსური ფორმა. ამ უკანასკნელის დროს კამორის დიამეტრი ძირზე უნდა იყოს ნაკლები, ვიდრე თავზე მოთავსებული ხვრელის დიამეტრი.

უნდა აღინიშნოს, რომ ადვილად იწნეხება ტროტილი, პიკრინის მჟავა, ტეტრილი, ტენი და კექსოგენი კრისტალიზირებული ბენზოლით. არაკრისტალიზირებული სუფთა კექსოგენი არ იწნეხება.

ფეთქებადი ნივთიერების დაწნეხვა ასევე დამოკიდებულია კრისტალის ფორმასა და ზომაზე. წერილმარცვლოვანი აგებულება ძლიერ ართულებს მის დაწნეხვას. ფეთქებადი ნივთიერების დაწნეხვის გაადვილებისათვის მას აცხელებენ 50-60°C-მდე, რაც შეეხება დასაწნეხი მასალის ზომებს, პრაქტიკით დადგენილია, რომ რაც მეტია მუხტის სიმაღლის შეფარდება მის დიამეტრთან, მით ნაკლებად ერთგვარო-

ვანია მუხტი ჰიმკერივის მიხედვით. ამ დროს ყველაზე მკვირივი ნაწილი არის მის ზედაპირზე, რომელზეც იყო მოდებული დაწნეხვის ძალა. ფეთქებადი ნივთიერების სიმკვირვის დამოკიდებულებას დაწნეხვის ძალაზე აქვს სახე, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.3.57-ზე.

დაწნეხვის მეთოდის და ჩასხმის მეთოდის შედარებისას შეიძლება აღინიშნოს დაწნეხვის მეთოდის შემდეგი დადებითი მხარეები:



ნახ. 3.57

1 - პიკრინი; 2 - ტროტილი.

- დაწნეხილი მუხტები უფრო მგრძობიარეა დეტონატორისადმი, ვიდრე ჩასხმული, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მცირე კალიბრის ნაღმებში, რომელთა ამფეთქიც შედარებით მცირე სიმძლავრისაა;
- დაწნეხვა იძლევა შედარებით მცირე წუნს გამსლეჩი მუხტის ხარისხის მიხედვით;
- დაწნეხვა აადვილებს პროცესის მექანიზაციას.

მიუხედავად ზემოთ აღნიშნულისა, დაწნეხვის მეთოდსაც აქვს უარყოფითი მხარეები:

- დაწნეხილი ფეთქებადი ნივთიერების მოცულობა ძალის მოხსნის შემდეგ მცირე დროის განმავლობაში ფართოვდება, იცვლის დიამეტრს და სიმაღლეს, რაც შეაყვამდ უნდა იყოს გათვალისწინებული;
- დასაწნეხი საშარჯვების სირთულე და მათი მაღალი ღირებულება;
- სამუშაო ადგილის მოწყობა და მის აღჭურვა სპეციალური მუშა იარაღებით;
- ტექნოლოგიური პროცესის შედარებით მცირე უსაფრთხოება, როცა ფეთქებადი ნივთიერება მგრძობიარეა მექანიკური ზემოქმედების (ფლევმატი-

ზოცით ფეთქებადი ნივთიერების კალიბრის შეზღუდვა, ჯავშნაიანი კაპერების გამოყენება და სხვა).

დაწნეხვის ძალას ანგარიშობენ ფორმულით:

$$P_3 = \left(\frac{d}{D}\right)^2 P_{3_1}$$

სადაც

P_3 არის მანომეტრული წნევა საცობის ერთეულ ფართზე მოსული, კგ.მ/მ²;

P_{3_1} – ფეთქებადი ნივთიერების ხვედრითი დაწნეხვა ზედაპირზე, რომელიც უზრუნველყოფს საჭირო სიმკვრივეს, კგ.მ/მ²;

D – საცობის დიამეტრი, მმ;

d – დამწნეხი პუნსონის ანუ დასაწნეხი მუხტის დიამეტრი, მმ.

P_{3_1} სიდიდე ისაზღვრება პრაქტიკულად ფეთქებადი ნივთიერების მიხედვით. ტროტილისათვის $P_{3_1}=2400-2500$ კგ.მ/მ², ხოლო სხვა ფეთქებადი ნივთიერებებისათვის $P_{3_1}=1200-1600$ კგ.მ/მ².

შნეკური მეთოდით ნაღმის ფეთქებადი ნივთიერებით შევსებას აქვს შემდეგი უპირატესობა:

- პროცესის ხანმოკლეობა, მისი მექანიზაციის შესაძლებლობა, წარმოების ნაკადურობა;
- ტექნოლოგიური პროცესის უნიფიცირება ომის და მშვიდობიან პერიოდებში, რადგანაც შესაძლებელი ხდება ამონიუმის სელიტრის ბაზაზე ნარეგების დაწნეხვა.

ნაღმების შნეკური მეთოდ შევსებისას ადგილი აქვს შემდეგ უარყოფით მოვლენებს:

- გამხლეჩი მუხტის არათანაბარი სიმკვრივე მის ცენტრში და პერიფერიებზე (ცენტრში უფრო მეტია, ვიდრე პერიფერიაზე). სიმკვრივის ასეთი არათანაბრობა იწვევს გამხლეჩი მუხტის თავისებურ ხასიათს. ცნობილია, რომ რაც უფრო ყრთგავაროვანია გამხლეჩი მუხტი, მით უფრო ნაკლებია მისი რღვევის შემთხვევა გასროლის დროს;
- ნაღმის კალიბრი განისაზღვრება ფეთქებადი მუხტის ნივთიერების მახასიათებლით.

სპეციალური შედგენილობის ფეთქებადი ნივთიერებისათვის გამოიყენება ტექნოლოგიური პროცესების სხვადასხვა სახეები, რომელნიც შემოწმებულია და მიღებულია სათანადო ორგანოების მიერ.

ნაღმების შევსების ნებისმიერი პროცესის ჩატარებისას აუცილებელია მაქსიმალურად იქნას დაცული უსაფრთხოების ღონისძიებანი, რომელიც მოყვანილია სათანადო დოკუმენტში.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს შევსების პროცესში გამოყენებული მასალის სახეობას, მათ არ უნდა ჰქონდეთ დარტყმისას ნაპერწკლის წარმოქმნის უნარი. აუცილებელია ჰაერის ორთქლის კონცენტრაციის კონტროლი სათანადო ხელსაწყოებით, რაც დაკავშირებულია ავარიული ვენტილაციის ჩართვასთან. ასევე აუცილებელია გამოყენებული იქნას წყლით გაცივების შეკრული-ჩაკეტილი

ციკლი, რათა შეგროვილი იქნას ფეთქებადი ნივთიერების ნარჩენები მათი შემდგომი უტილიზაციის (ლუსკლებში დაწვით) მიზნით. უნდა აღინიშნოს, რომ 1 კგ ფეთქებადი ნივთიერების ნარჩენების უტილიზაციისათვის საჭიროა 40 კვტ-სთ ელექტრო-ენერჯია.

ფეთქებათი ნივთიერებით შევსებული ნაღმები ხასიათდებიან სხვადასხვა პარამეტრებით, რაც ძირითადად განპირობებულია მათი კალიბრით. 120 მმ ფუგასურ ნაღმში ფეთქებად ნივთიერებად ძირითადად გამოიყენება ტროტილი. მათში ამფეთქის დაყოვნების დროა წამის მეასედი, რაც უზრუნველყოფს ნაღმის შეღწევას გრუნტში. ფუგასური ნაღმის კედლის სისქე მერყეობს დიაპაზონში (0,07 – 0,1)დ, სადაც d კალიბრის ზომაა. რამდენადაც ნაღმსატყორცნის ლულაში დენტის წეისას უფრო ნაკლები წნევა ვითარდება, ვიდრე საარტილერიო დანადგარში, ამიტომ ნაღმის კედლის სისქე შეიძლება უფრო ნაკლები იყოს, ვიდრე ჭურვისა. ეს იძლევა საშუალებას აღიჭურვოს ფუგასური ნაღმი უფრო მეტი წონის ფეთქებადი ნივთიერებით. მასში ფეთქებადი ნივთიერება შეადგენს ნაღმის საერთო წონის 25–30% , ხოლო მსხვერვად-ფუგასურში კი – 17%-ს.

მსხვერვად-ფუგასურ ნაღმს აქვს უფრო სქელი კედელი და აღჭურვილია გამზლენი მუხტით, რომელიც აძლევს მას კარგ მსხვერველობას და ფუგასური მოქმედების საშუალებას, როგორც ეს მოყვანილი ცხრ.3.16-ში .

ცხრილი 3.16

| ნაღმის სახეობა | კედლის სისქე კალიბრებში | შევსების კოეფიციენტი, % |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| მსხვერვალი δ_1 | (0,1–0,2)დ | 10 – 15 |
| მსხვერვალი-ფუგასური δ_2 | (0,1–0,13)დ | 10 – 18 |
| ფუგასური δ_3 | (0,07–0,1)დ | 25 – 35 |

მსხვერვად-ფუგასური ნაღმები მზადდება ფოლადური თუჯისაგან. ასეთი ნაღმების საბრძოლო მახასიათებლები არასაკმარისია, რადგანაც იგი იმსხვერვეა მცირე ნამტვრევებად, მაგალითად ფოლადისაგან დამზადებული 120 მმ კალიბრის მსხვერვად-ფუგასური ნაღმები შეიცავს 2,63 კგ ფეთქებად მუხტს, ხოლო თუჯისაგან დამზადებული იგივე ნაღმები კი – 1,58 კგ, ე.ი. 40%-ით ნაკლებს. ამის გამო ფოლადური თუჯისაგან დამზადებული მსხვერვად-ფუგასური ნაღმები მნიშვნელოვნად ჩამორჩებიან ფუგასური მოქმედების ფოლადურ ნაღმებს, რადგანაც მათ დაბრკოლებაში შეღწევას ნაკლები სიღრმე აქვთ.

ფოლადური თუჯისაგან დამზადებული მსხვერვად-ფუგასურ ნაღმებს აქვთ მთლიანი კორპუსი. ისინი ეფექტურად შეიძლება გამოყენებული იყოს 107–120, 160–240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნებში. მათი გამოყენება მცირე კალიბრის ნაღმსატყორცნებში მიზანშეწონილი არაა, რადგანაც ასეთი ნაღმები შეიცავს ფეთქებადი გამზლენი მუხტის შედარებით მცირე მასას, რის გამოც მათ არა აქვთ კარგი ფუგასური მოქმედება.

ფუგასური და მსხვერვად-ფუგასური ნაღმების მოქმედება ანალოგიურია ხელ-

ყუმბარის მოქმედებისა. ნაღმების დარტყმის მახასიათებლები მოცემულია ცხრ.3.17-ში, რომელიც გვიჩვენებს ნაღმის ზღვრული შეღწევის სიღრმეებს მკვრივ გრუნტში შეხვედრის 80" -იანი კუთხისას.

ცხრილი 3.17

| კალიბრი, მმ | ნაღმის წონა, კგ | შელწევის სიღრმე, მ | |
|----------------|---------------------|--------------------|----------|
| | | მსხვრევადი | ფუგასური |
| 82 | 3,4 | 0,3-0,42 | 0,6-0,65 |
| 120 | 16 | 0,66-0,93 | 1,3-1,86 |
| | 27 (დიდი ტევადობის) | 1,1-1,6 | 2,2-3,2 |

ცხრილი 3.18

120 მმ კალიბრის მოდერნიზირებული ნაღმსატყორცნის ნაღმების ძირითადი მონაცემები

| ნაღმის დასახელება და ინდექსი | გამოყენებული ამფოტეები და მილისები | ნაღმის მასა ამფოტით, კგ | სროლისაოვის გამოყენებული მუხტები |
|--|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1.120 მმ კალიბრის მსხვრევადი ფუგასური ნაღმი, ფოლადური თუჯისაგან M-120 ОФ843Б | M12 (ГВМ3-7) | 16,0 | ცვლადი და შორს სროლის |
| 2.120 მმ კალიბრის მსხვრევადი ფუგასური ნაღმი, ფოლადური თუჯისაგან M-120 ОФ5 | AP-27 | 15,42 | ფიკუ |
| 3.120 მმ კალიბრის მსხვრევადი ფუგასური ნაღმი, ფოლადური თუჯისაგან ОФ-34 | M12 | 16,0 | ფიკუ |
| 4.120 მმ კალიბრის მსხვრევადი ფუგასური ნაღმი ОФ-36 | M12 | 16,0 | ფიკუ |
| 5.120 მმ კალიბრის გამანათებელი ნაღმი C-843 | მილისა T-1 | 16,28 | ფიკუ |
| 6.120 მმ კალიბრის გამანათებელი ნაღმი C9 | მილისა T-1 | 16,2 | ფიკუ |
| 7.120 მმ კალიბრის ცეცხლგამჩენი ნაღმი 32 | მილისა T-1 | 16,3 | ფიკუ |
| 8.120 მმ კალიბრის ბოლისგამჩენი ნაღმი 3A5 | M12 | 16,6 | ფიკუ |

240 მმ კალიბრის ნაღმის ძირითადი მონაცემები

| ნაღმის დასახელება | აფეთქის ტიპი | ნაღმის წონა, კგ | ნაღმის სიგრძე კალიბრებში | ფეთქებადი მუხტის წონა, კგ | ძირითადი მუხტის წონა, კგ |
|-----------------------------------|---------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ფუგასური ფოლადის ნაღმი $\Phi 864$ | M16 ГВМЗ-7 | 130,7 | 6,4 | 31,9 | 0,470 |

ნაღმის მინიმალური სიჩქარე 155 მ/წმ, მაქსიმალური 362 მ/წმ. შესაბამისად წნევა $P_{\text{ჩ}} = 180 \text{ კგძ/სმ}^2$, $P_{\text{აქ}} = 790 \text{ კგძ/სმ}^2$.

ცხრილი 3.20

420 მმ კალიბრის ნაღმის ძირითადი მონაცემები

| ნაღმის დასახელება | აფეთქის ტიპი | ნაღმის წონა, კგ | ნაღმის სიგრძე კალიბრებში | ფეთქებადი მუხტის წონა, კგ | ძირითადი მუხტის წონა, კგ |
|-------------------|--------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ფუგასური ნაღმი | M16 | 670 | - | - | - |

ნაღმის ფუგასური მოქმედება კალიბრსა და ფეთქებადი ნივთიერების წონის მიხედვით მოყვანილია ცხრ.3.21-ში.

ამ ცხრილიდან ჩანს, რომ ნაღმებს აქვთ მნიშვნელოვანი ფუგასური მოქმედება. 120 მმ კალიბრის ფუგასურ ნაღმს შეუძლია დაანგრის არა მარტო გადახურული სანგრები, არამედ ტყვიამფრქვევის ბუდეები, ხის და მიწის ნაგებობანი, ქვის და აგურის გამყარებული ნაგებობანი [22], [41].

ცხრილი 3.21

| ნაღმი | ნაღმის წონა, კგ | გამხლეჩი მუხტის წონა, კგ | ორმოს ზომები, მ | |
|--|-----------------|--------------------------|-----------------|---------|
| | | | დიამეტრი | სიგრძე |
| 120 მმ კალიბრის მსხვრეკადი ფუგასური ნაღმი ფოლადური თუჯისაგან | 15,9 | 1,58 | 1,0 | 0,5 |
| 120 მმ კალიბრის ფუგასური ნაღმი | 16,2 | 3,93 | 2,8 | 1,0-1,5 |
| 120 მმ კალიბრის ფუგასური ნაღმი დიდი ტყვადობის | 27 | 8,0 | 4,0 | 1,5 |

ნაღმის გამხლეჩი მუხტის დანიშნულებაა მისი გარსაცმის დამსხვრევა. ბრი-
ზანტული ნივთიერების საცობს წარმოადგენს ტროტილი და მისი სუროგატული
ნაერთები. ტროტილი, როგორც უფრო ძლიერი ფეთქებადი ნივთიერება იღება ფუგა-
სურ და მსხვრევედ ფუგასურ ნაღმებში. ფოლადური თუჯისაგან დამზადებულ ნაღ-
მებში კი გამოიყენება ძირითადად ტროტილის სუროგატული ნარევის ფეთქებადი
ნივთიერებანი. გამხლეჩი მუხტის წონის ფარდობა ნაღმის საბოლოო წონასთან,
გამოსახული პროცენტებში აღინიშნება α ასოთი ნაღმის შევსების კოეფიციენტი
ეწოდება:

$$\alpha = \frac{w_p}{q} 100 \%$$

ეს კოეფიციენტი არის ფუგასური ნაღმის სიმძლავრის მთავარი მახასიათებ-
ლი.

ფუგასური ნაღმის სიმძლავრე შეიძლება გაიზარდოს უფრო ძლიერი ფეთქებადი
ნივთიერების გამოყენებით და ნაღმის ცილინდრული ზონის გაზრდით, სადაც მოთავ-
სებულია ფეთქებადი ნივთიერება.

ნაღმის ცილინდრული ნაწილის სიგრძის გაზრდა შემოიფარგლება ბალისტი-
კური მონაცემებით და ნაღმის ფორმით. ამრიგად ფუგასური ნაღმები უფრო გრძე-
ლია, ვიდრე სხვა სახის ნაღმები. ასე მაგალითად, 120 მმ კალიბრის ფუგასური წვე-
თის ფორმის ნაღმი 0,7 კალიბრით გრძელია, ვიდრე მსხვრევედ-ფუგასური ნაღმი.
ასეთი ნაღმების კედლის სისქე გაანგარიშებულია იმ მაქსიმალურ წნევაზე, რომელ-
საც ავითარებს დენთის აირები გასროლისას.

მიმდინარეობს სპეციალური სამუშაოები ასეთი ნაღმების მასალების შერჩევისა
და მათი სიმძლავრის გასადიდებლად წყალბადით გაჯერებით, რაც საკმაოდ რთულ
ტექნოლოგიურ დანადგარებს მოითხოვს.

3.6.2. კუმულაციური გარსის დამზადების ძირითადი ტექნოლოგიური ფაქტორები

კუმულაციური თვისებები ფართოდ გამოიყენება ტანკსაწინააღმდეგო ყუმბარ-
სატყორცებში.

კუმულაციური ჭურვის ან ნაღმის დამზადებაში ძირითადად გადასაწყვეტია
ორი ძალიმიტირებელი ფაქტორი:

1. კუმულაციური გარსის ფორმა, მისი კედლის სისქის სიზუსტე, სიმკვრივის
თანაფარდობა და გახსნის კუთხის სიდიდე;
2. ფეთქებადი ნივთიერების ფორიანობა, სიმკვრივე, სიმეტრიულობა და ენერგო
შემტკველობა.

ძირეული ფაქტორის მოთხოვნების შესრულებისათვის საჭიროა შერჩეული იქ-
ნას კუმულაციური გარსის დამუშავების ოპტიმალური ტექნოლოგიური სქემა, რაც
შეიძლება განხორციელდეს ძირითადად ოთხი მეთოდით:

- სახარატო დამუშავებით;

- რიოტაცული გლსიყთ;
- გამოწვევით;
- ფიზიოლოგიური შეტყობით.

პირველ შემთხვევაში საჭიროა მაღალი სიზუსტის ჩარხი, მუშის მაღალი კვალიფიკაცია და ზუსტი მზომი იარაღები. ამ შემთხვევაში მასალის გამოყენების კოეფიციენტი არის ძლიერ დაბალი, მაგრამ კუმულაციური გარსის პარამეტრები მიიღება მაღალი სიზუსტით.

მეორე შემთხვევაში საჭიროა შემუშავდეს სპეციალური საგლინი სამარჯვები და შემუშავდეს შიდა დამაბულობის მოსახსნელად სპეციალური თერმიული დამუშავების რეჟიმები, გამოყენებული მასალის მარკის მიხედვით.

ამ შემთხვევაში მიიღება კუმულაციური გარსი მასალის გამოყენების მაღალი კოეფიციენტით, პარამეტრების ანალოგიური სიზუსტით, როგორც პირველში, მაგრამ ეს მითითოვს უფრო მეტ შრომატევადობას. გარდა ამისა, გლინის შემდეგ აუცილებელია გარე ზედაპირის მცირე სისქის მოხსნა სახარატო ჩარხზე. გამკვრივებული გარე ზედაპირის მოხსნა აუცილებელია ერთნაირი სიმკვრივის მისაღებად.

მესამე შემთხვევაში საჭიროა: გამომჭრელი, გამომჭიმი, ნამატის მომჭრელი და დამაკალიბრებელი ტეფონების დამზადება. თუ კუმულაციური გარსის დიდი რაოდენობით დამზადება საჭიროა, მაშინ ამ მეთოდს ეძლევა უპირატესობა სხვებთან შედარებით. აქაც მიიღება კედლის სისქის თანაბრობა და დეტალის ზუსტი პარამეტრები სათანადო თერმიული დამუშავების რეჟიმის გამოყენებით.

გარდა ამისა, აქ შენარჩუნებულია მასალის ბოჭკოების მიმართულება, რასაც აქვს ძლიერ დიდი მნიშვნელობა კუმულაციური პროცესის ფორმირებაში.

რაც შეეხება მეოთხე მეთოდს, კუმულაციური გარსის დაწნევა-შეცხობით დამუშავებას ჯერჯერობით არაა აქვს გამოყენება მთელი რიგი უარყოფითი მოვლენების გამო, რაც წარმოიქმნება რთული ფორმის დეტალების ფიზიოლოგიური მასალიდან შეცხობის მეთოდით დამზადებისას [38] - [48].

ტექნიკური ლიტერატურის მონაცემებით კედლის სისქის ცვალებადობა მსახველის გასწვრივ კუმულაციური კუთხის დასაწყისიდან გაშლის კუთხემდე, არ უნდა აღემატებოდეს 0,03-0,05 მმ-ს. წინააღმდეგ შემთხვევაში კუმულაციური ჭავლის შეღწევის სიღრმე ჯავშანში მცირდება ერთი კალიბრით.

ზემოთ აღნიშნული პირველი სამი მეთოდით კუმულაციური გარსის დამზადებისას მიიღება გარსის თანაბარი სიმკვრივე და არ ირღვევა მასალის კრისტალური გისოსები.

კრისტალური მასალის გისოსების ფორმის შენარჩუნებას აქვს მალიმიტირებელი მნიშვნელობა, რადგანაც კუმულაციური გარსის შეკუმშვის საუკეთესო სახე აფეთქების დროს გააჩნია იმ მასალებს, რომელთაც აქვთ კუბური ფორმის კრისტალური გისოსი. ასეთი მასალებია: Al; Fe₃ და Cu. გარდა ამისა, კუმულაციური გარსის პარამეტრებზე მოქმედებს შემდეგი ტექნოლოგიური ფაქტორები:

- გარსაცმის ცენტრის გადახრა სიმეტრიის ღერძიდან;
- ფეთქებადი ნივთიერების სიმკვრივე, რომელიც მოქმედებს გარსაცმზე წრიული კორდინატის მიხედვით;
- გარსაცმის შიდა და გარე ზედაპირების ურთიერთ გადახრა და კედლის სისქის თანაბრობა მსახველის გასწვრივ;

- კუმულაციური ჭავლის გადახრა-დაძვრა სიმეტრიის ღერძიდან;
- კუმულაციური ჭავლის გადახრის დამოკიდებულება კედლის სისქის არა თანაბრობის მიხედვით;
- ჯავშნის გარღვევის სიღრმე კუმულაციური გარსის ზედა კუთხის და ბრუნვის მიხედვით (კუთხეები იღება 25-30-55-60-70-80)", ხოლო ბრუნთა რიცხვი არ უნდა აღემატებოდეს $N = 580$ ბრ/წმ);
- მაქსიმალური დაძაბულობა აზიმუტალური ან რადიალური მიმართულებით. ეს დაძაბულობა იანგარიშება შემდეგი ფორმულით:

$$\sigma_{\text{ა.ბ.}} = \frac{3 - 2\beta}{32(1 - \beta)} \xi N^2 d^2$$

სადაც

- d - არის ჭავლის საშუალო დიამეტრი,
- $\beta = 0,34$ - ბუასონის კოეფიციენტი (იღება მასალის მიხედვით),
- N - ჭავლის კუთხური სიჩქარე,
- ξ - გარსაცმის მასალის სიმკვრივე,
 - ფეთქებადი მუხტის სიმაღლის გაზრდის დამოკიდებულობის მისაღებ შემდეგებზე (ექვს კალიბრზე ზევით არ იზრდება კუმულაციური ეფექტი),
 - კუმულაციური გარსაცმის დაძაბულობის ნომინალური სახე აფეთქების დროს.

გარსაცმის დეფორმაციის პროცესში არ უნდა დიშალოს-დაიმსხვრეს, მყისიერად, რათა მკვეთრად არ შემცირდეს ფეთქებადი ნივთიერების კუმულაციურ ჭავლში გადასვლის კოეფიციენტი (6-20%), რითაც შესაბამისად მცირდება მისი ჯავშან გარღვევის სიღრმე.

ბოლო წლებში გამოქვეყნებული მასალების მიხედვით რეკომენდებულია ნახევრად სფერული კუმულაციური გარსაცმები, რომელთა კედლის სისქის არათანაბრობა მცირე გავლენას ახდენს კუმულაციურ ჭავლზე. პრაქტიკული გამოცდების ჩატარებისას მიღებული იქნა, რომ თანაბარი კედლის სისქის მქონე კუმულაციურ გარსიანი ნაღმისა და ცვლადი სისქის გარსიანი ნაღმის ეფექტურობას შორის სხვაობა არ აღემატება 3%-ს. ეს კი პერსპექტიულს ხდის ნახევრად სფერული გარსების გამოყენებას, რადგანაც ყველა ტექნოლოგიური ცდომილების გამორიცხვა კუმულაციური გარსის დამზადებისას პრაქტიკულად შეუძლებელია. კუმულაციური გარსის კედლის არათანაბრობა უნდა იყოს 0,015-0,025 მმ ზღვრებში. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ კუმულაციური გარსისათვის სწორად შერჩეული და დამუშავებული თერმული რეჟიმები აძლიერებს ჯავშნის გარღვევას 25%-ით. ლითონური ფხვნილისაგან კუმულაციური გარსის დამზადებისათვის საჭიროა, როგორც სპეციალური ტექნოლოგიის ისე დანადგარების შექმნა, რადგანაც ამ გზით შეუძლებელია მონოლითური ნივთიერების პარამეტრების მქონე მასალის მიღება.

საწყისი მასალის სტრუქტურას ექცევა უდიდესი მნიშვნელობა, რადგანაც ის უნდა იყოს წვრილმარცვლოვანი და ერთგვაროვანი. ასეთი სტრუქტურა მიიღება ლითონის უეცარი გაცივებით ან დაბალ ტემპერატურაზე მოწვივით, როცა ის დამუშავებულია ცივად, მაღალი დეფორმაციების ზემოქმედებით. როგორც ტექნიკური

ლიტერატურიდან... ცნობილი ფხენილოვანი მასალისაგან მზადდება ძირითადად ცილინდრული და სწორკუთხა ფორმის დეტალები. რაც შეეხება რაოდენობის ფორმის დეტალებს, ისინი მზადდება წინასწარ დამზადებული პლასტიკური მასალისაგან მისაღები დეტალის ფორმის მქონე კონტეინერში ფხენილის ჩაყრით.

შვეიცარიის უირომა ASEA ამზადებს ნაკეთობას ვოლფრამისა და სწრაფმჭრელი ფოლადისაგან ციკად ან ცხლად იზოსტატიკური და აირის დაწნეხვით.

ცივი იზოსტატიკური დაწნეხვა გამოიყენება ისეთი დეტალების მისაღებად, რომელთა ფორმაც კერ მიიღება ჩვეულებრივ წნეხებზე. ლითონური ფხენილი იყრება ბოჭკოვანი პლასტიკური მასალისაგან დამზადებულ კონტეინერებში, რომლებსაც მზა დეტალის ფორმა აქვს. პერმეტიზირების და ვაკუუმის შექმნის შემდეგ კონტეინერი თავსდება წსიკის კამერაში და იწნეხება თანაბრად განაწილებული მაღალი წნევით (ზეთი ან ზეთიანი ემულსია) ყოველი მხრიდან, რითაც მიიღწევა რთული დეტალების თანაბრად განაწილებული სიმკვრივე და კედლის სისქის ერთგვაროვნება.

ცხლად დაწნეხვისას წნევის კამერაში მოთავსებული კონტეინერი ერთდროულად ხურდება და იწნეხება. თეორიულად ასეთი მეთოდით, ე.ი. შეცხოვით, დეტალები ფხენილოვანი მასალისაგან მიიღება, რომელთა სიმკვრივე მონოლითური მასალის სიმკვრივის 15%-მდეა. სიმკვრივის მაღალი სიდიდის მიღებისათვის ფხენილი უნდა იყოს დაფქვილი მარცვლების გარკვეულ ზომაზე და გახურდეს დნობის ტემპერატურის 0,5-0,8 მნიშვნელობამდის, რათა კარგად განვითარდეს კრისტალების და მარცვლების ზრდის პროცესი. ასეთი ტექნოლოგიური პროცესი დატყული უნდა იყოს უსაფრთხოების თვალსაზრისით, რადგან მაღალი წნევის გამოყენებისას შესაძლებელია მოხდეს წნეხფორმის გახეთქვა-აფეთქება. ამიტომ შვეიცარიული ფირმის ASEA-ის მიერ შექმნილია წნევის კამერა, რომელშიც გამოყენებულია წინასწარი დაძაბულობის მქონე ცილინდრი სწორი შიდა კედლებით და თხელი თხვილიანი საცობით, რომელიც აკავებს გარე წინასწარი დაძაბულობის ჩარჩოს.

კუმულაციური ჭავლის წარმოქმნისას ადგილი არ უნდა ჰქონდეს კუმულაციური გარსის მსხვრეკად დაშლას, რისი გამორიცხვაც ფხენილური მასალისაგან მიღებულ გარსაქმში პრაქტიკულად შეუძლებელია, მით უმეტეს, რომ ფეთქებადი ნივთიერების აფეთქებისას მაღალი დეტონაციური სიჩქარის გამო, (700-8000 მ/წმ), ლითონში წარმოიქმნება იმპულსური დატვირთვის დეფორმაციები ანუ შიდა რხევები, რომლებიც ატარებს რეზონანსულ ხასიათს და იწვევს მასალის მყისერ დამსხვრევას.

რაც შეეხება ფეთქებადი ნივთიერების პარამეტრებს (ფორიანობა, სიმკვრივე, სიმეტრიულობა და ენერჯის შემცველობა), ისინი ღიდ გავლენას ახდენენ კუმულაციური ნაღმის ეფექტურობაზე.

ფეთქებადი ნივთიერება ძირითადად დამზადებულია ჰექსოგენის ბაზაზე და ამიტომ მისი ჩასხმის ტექნოლოგიური პროცესები უნდა განხორციელდეს მაქსიმალურად ადამიანის ჩარევის გარეშე ჯავშნაკამერაში, სპეციალური სამარჯვ-მანიპულატორებით, ან უკიოესია, თუ ეს პროცესი იქნება რობოტიზირებული.

კუმულაციური გარსის ფორმის ფეთქებადი ნივთიერების შევსებისათვის გამოიყენება ჩასხმის მეთოდი, საუკეთესო შედეგები მიიღება ვიბრაციული ჩასხმის მეთოდით და ერთდროული დაწნეხვით.

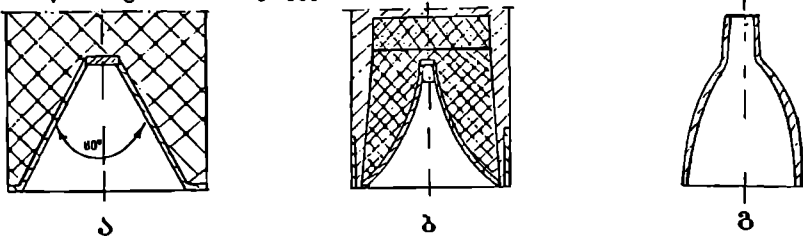
ასეთი მეთოდით შესაძლებელია მიღებული იქნეს მაქსიმალური სიმკვრივის და სიმეტრიული ფორმის ნებისმიერი გამხლეჩი მუხტი. კუმულაციური ფეთქებადი მუხტის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესი შემუშავებული უნდა იყოს თანახმად დამტიკებული ინსტრუქციისა.

კუმულაციური ჭურეების ჯავშანგამტანობა არსებული შეიარაღების მიხედვით აღმატება წმ შმ. დღეისათვის შეიარაღების ამ დარგში მიმდინარეობს გამძაფრებული ბრძოლა ჯავშანსიმტიციისა და კუმულაციური ჭავლის გაძლიერებას შორის.

საბრძოლო ტექნიკის ჯავშნის სისქის შემდგომ ზრდას არა აქვს პერსპექტივა და ამიტომ შემუშავებულია და დახვეწის პროცესშია ჯავშანტექნიკის ეგრედ წოდებული "დინამიური" დაცვა, რაც არ იწვევს მათი მობილურობის შესუსტებას [49].

აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ კუმულაციური გარსების კონსტრუქციებსაც არა აქვთ ამოწურული თავიანთი შესაძლებლობები და, როგორც გამოქვეყნებული მასალებიდან ჩანს, შესაძლებელია მათი სიძლიერის გაზრდა რამოდენიმე კალიბრით.

სამეცნიერო ტექნიკური ლიტერატურის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ კუმულაციური საბრძოლო მასალების შემუშავებისას უპირატესობა ენიჭება რუპორული და ეგრეთ წოდებული ბოთლის ფორმის გარსაქმებს (ნახ.3.58), რომელთაც იმავე სიმაღლის კონუსურთან შედარებით აქვთ უფრო გრძელი კუმულაციური ჭავლი გადიებული სიჩქარის გრადიენტით. ამ შემთხვევაში მკვეთრად არ იცვლება გარსაქმის გამლის კუთხე, რაც ხელს უწყობს კუმულაციური ჭავლის გაგრძელებას და უფრო მეტი სისქის ჯავშნის გარღვევას. კუმულაციური საბრძოლო მასალების მეტი წილი ბრუნავს ფრენის დროს (სხვადასხვა კუთხური სიჩქარით), ამიტომ დღესაც მიმდინარეობს სამეცნიერო კვლევები ჯავშანის გარღვევაზე ამ პროცესების გაკვლევის შესასწავლად. სხვადასხვა საინჟინრო ნაგებობის დასაზიანებლად (ხიდის ფერმები, რკინიგზის რელსები, შეუღმფრენის ფრთები და სხვა). გამოიყენება ეგრეთ წოდებული ბრტყელი ან ღარისებრი ფორმის კუმულაციური მუხტები, რომლებიც აფეთქებისას წარმოქმნის ნამსხვრევების მიმართულ ნაკადს.



ნახ.3.58. გარსაქმის ფორმები

ა - კონუსური; ბ - რუპორული; ვ - ბოთლისებრი

ჯავშანის გარღვევისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გამხლეჩი მუხტის დატენვის სიმკვრივეს და დეტონაციის სიჩქარეს. დღეისათვის კუმულაციური მუხტისათვის გამოიყენება ტროტილის და ჰექსოგენის, ან ოქტოგენის, ბრიზანტული ნარევი. მათში მყარი ფაზის შემადგენლობა არის 60-80%-მდე. ზოგიერთ კომპოზიციაში ამატებენ სხვადასხვა ელემენტებს 1,5-3%-ის რაოდენობით, რაც აუმაღლებს ტექნოლოგიურობას და საექსპლოატაციო პარამეტრებს. თითქმის ყველა სახის მუხტის

შეესება ხდება უშუალოდ კუმულაციურ გარსში ჩამოსხმით. მუხტებს ტროტილისა და ჰექსოგენის ნარევიტ აქვთ სიმკვრივე $1,67-1,71 \text{ გ/სმ}^3$, ხოლო ოქტოგენისგან კი $1,79-1,81 \text{ გ/სმ}^3$, იმისდა მიხედვით, თუ რა ტექნოლოგიური რეჟიმებია შერჩეული, რადგანაც კუმულაციურ მუხტში ფორები და სხვა დეფექტები დაუშვებელია.

"კობრა-2000"-ის კუმულაციური გარსის აღჭურვა ხდება ტროტილისა და ჰექსოგენის ნარევიტში (20:80%) გრაფიტის დამატებით. ზოგჯერ ჰექსოგენს ფლემმატიზირებას უკეთებენ 1% ცელით.

როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, კუმულაციური გარსი მზადდება ფურცლოვანი მასალისაგან (დატეიუვრით), ან ლეროსაგან (სახარატო დამუშავებით და შესაბამისი თერმული დამუშავებით).

თანამედროვე საბრძოლო მასალებში ფართოდ გამოიყენება ძნელად დნობადი ნივთიერების და ურანისაგან დამზადებული ელემენტები, რაც მოითხოვს მათი დამუშავების შესაბამის საკმაოდ რთულ ტექნოლოგიურ დანადგარებს.

ბოლო წლებში ფართო გამოყენება ჰპოვა კუმულაციური გარსაცმების როტაციული გამოწვევის მეთოდით დამუშავებამ, მასალის გამოყენების მაღალი კოეფიციენტი. იშვიათად გამოიყენება ფხვიერი მასალების დაწნევის მეტალურგია, რომელიც ძნელად დნობადი მასალებისგან მათი მიღების შესაძლებლობას იძლევა, რითაც მიიღწევა მასალის გამოყენების მაღალი კოეფიციენტი და სახარატო სამუშაოების მკვეთრი შემცირება.

მექანიკური დამუშავებისას წარმოქმნილი ცდომილებები, როგორც სტატისტიკური მონაცემებიდან ირკვევა არაა დამოკიდებული გარსის კედლის სისქის საკონტროლო კვების კოორდინატებზე და შერჩევის დროზე. ის ახლოსაა შემთხვევითი მოვლენების განაწილების ნორმალურ კანონთან, რომელიც გამოისახება შემდეგნაირად:

$$f(\xi) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_\xi} \exp \left[-\left(\frac{\xi - \bar{\xi}}{\sigma_\xi} \right)^2 \right]$$

სადაც

f არის შემთხვევითი მოვლენების სიდიდის განაწილების ალბათობის სიმკვრივე;

$\bar{\xi}$ — მოვლენის მათემატიკური მოლოდინი;

σ_ξ — საშუალო კვადრატული გადახრა.

ჩვენს შემთხვევაში შემთხვევითი მოვლენაა გარსის კედლის სისქის სიდიდე.

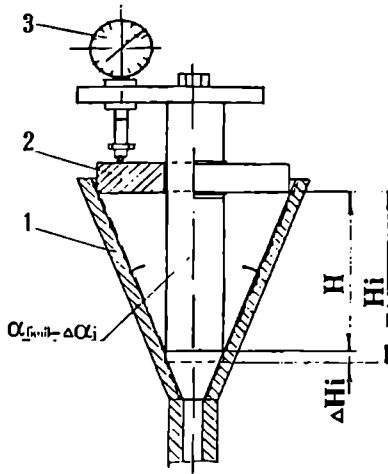
სტატისტიკური მონაცემებიდან ირკვევა, რომ კედლის სისქის არათანაბრობის მათემატიკური მოლოდინი და საშუალო კვადრატული გადახრები განსხვავებულია გარსის გაშლის კუთხის თავსა და ბოლოში.

ამ მოვლენის შემოწმების ერთ-ერთი მეთოდი ნაჩვენებია ნახ.3.58ბ.

საიდანაც ΔH_i — სიდიდის მიხედვით ისაზღვრება გარსის შიდა კუთხის გადახრა $\Delta \alpha_i$; ნომინალური მნიშვნელობიდან.

$$\Delta \alpha_i = \alpha_{\text{ნომ}} - 2 \arctg \frac{R_1 - R_2}{H \pm \Delta H_i},$$

სადაც



ნახ. 3.58ბ

1 - კუმულაციური გარსი; 2 - კალიბრი;
3 - ინდიკატორი.

თავის მორგება. ეს ცდომილება რომ უფრო მცირე სიდიდის იყოს, საბოლოო ოპერაციების ჩატარებამდე აუცილებელია გარსის შიგა ზედაპირის დაკალიბრება.

ამრიგად კუმულაციური გარსის ოპტიმალური კონსტრუქციის შექმნისათვის გათვალისწინებული უნდა იყოს ყველა ზემოთ მოყვანილი პირობა, რის შემდეგ, არსებული საწარმოო დანადგარების მიხედვით შერჩეული იქნეს, როგორც გარსის ფორმა ისე დამზადების და შევსების ტექნოლოგიური პროცესები [48].

3.6.3. ზოგიერთი მაღალი ენერგიის მქონე ფაქტობადი ნივთიერებით შევსება

მაღალი ენერგიის მქონე ფეთქებადი ნივთიერებებით ნაღმების შევსების ტექნოლოგია მოითხოვს კომპლექსურ შესწავლას. ამ ნივთიერებებით აღჭურვა ხორციელდება მხოლოდ მათთვის დამახასიათებელი ტექნოლოგიური პროცესებით. ასე მაგალითად, 120 მმ კალიბრის ნაღმის აღჭურვა ფეთქებადი ნივთიერებებით A-IX-1 და A-IX-2 ხორციელდება პორციული დაწნევის მეთოდით.

ფეთქებადი ნივთიერებების გაძლიერება, რომელთაც აქვთ უფრო ნაკლები ენერგომშემცველობა, ხორციელდება მათი სხვადასხვა ელქნოლოგიური გაჯერებით. ასე მაგალითად, ფეთქებადი ნივთიერება TA ტროტილის 80% და ალუმინის პუდრის 20%-ის შემცველობით, გამოიყენება 120 მმ კალიბრის მსხვერველ ფუგასური ნაღმის შევსებისათვის, პლასტიკური შნეკირების მეთოდით.

R_2 და R_1 არის შიგა ზედაპირის ნორმალური რადიუსები გარსის შესამოწმებელ კუთხეებში,

$\alpha_{\text{ნორ}}$ - გარსის ნორმალური გახსნის შიგა კუთხე,

ΔH_i - არის სხვაობა კალიბრებისა H_i და H მანძილებს შორის საკონტროლო კუთხეში.

დადგენილია რომ ΔH_i ინტერვალის განაწილება ემორჩილება ნორმალურ კანონს, რომლის მათემატიკური მოლოდინი ტოლია $\xi = 0,15$ მმ-ის, ხოლო საშუალო კვადრატული გადახრა, $\sigma = 0,07$ მმ.

ეს სიდიდეები შეესაბამება შიგა კუთხის გადახრას $12''$ ეს ცდომილება ძირითადად გამოწვეულია იმით, რომ სახარატო დამუშავებისას თარგზე არათანაბრად ხორციელდება გარსის ძირის და

ასეთი ტექნოლოგიური პროცესის დროს, ფეთქებად ნივთიერებას ახურებენ მა-
ლალ ტემპერატურაზე (დნობის ტემპერატურის ქვემოთ), რის შედეგადაც ფეთქებადი
ნივთიერება ხდება ქლასტიკური.

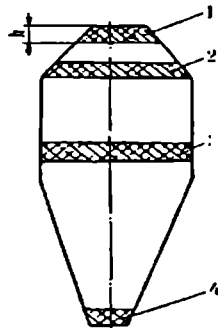
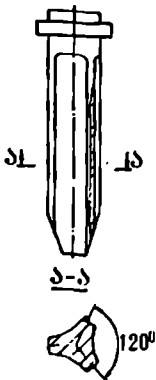
პორციული დაწნევის დროს ხორციელდება ფენების თანდათანობითი გამკ-
ვრივება პუანსონის, რომელიც ახორციელებს წინსვლით უკუ სვლით მოძრობას. გა-
სამკვრიველები ნივთიერება პუანსონის მოქმედების ქვეშ არის მხოლოდ მაშინ, როცა
პუანსონი მოძრობის ვერტიკალურად ქვევით, ხოლო ზევით მოძრობისას მასში მო-
თავსებული არხების გავლით, მიეწოდება ფეთქებადი ნივთიერება დაწნევის არეში,
წნევის სიდიდის შედარების შენარჩუნებით.

რადგანაც 120 მმ კალიბრის ნადმის შიგა მოცულობას აქვს წვეთისებრი ფორმა,
ფეთქებად ნივთიერებაში დაძაბულობები, არის სხვადასხვა სიდიდის, მინიმალურია
მაქსიმალური დიამეტრის კვეთში და მაქსიმალურია მინიმალური დიამეტრის კვეთ-
ში.

მინიმალური დიამეტრის ზონაში ღერძული დაწოლის მოქმედებით TA-20 კონ-
ტაქტურ ფენაში წარმოიშვება ძვრის დაძაბულობა, რაც გამოიწვევს მის გახურებას.
ამ ადგილში სიმკვრივე უფრო მაღალია. წნევის კრიტიკული მნიშვნელობისას თერ-
მოქლასტიკური TA-20 იწყებს გადნობას და შეაესებს პუანსონის არხებს, რაც ხელს
შეუშლის ფეთქებადი ნივთიერების მიწოდებას. ამის თავიდან ასაცილებლად აუცი-
ლებელია ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწა. პორციული დაწნევისას გამოყე-
ნებული პუანსონის კონფიგურაცია ნაჩვენებია ნახ.3.59-ზე [50].

- ტექნოლოგიური პროცესის პარამეტრები შემდეგია:
- დაწნევის წსევა — 2,0—2,4 მპა;
 - ფსკერის დრქსო — 0,025—0,030 მ;
 - პუანსონის სკლებების რიცხვი — 90 სვლა/წთ;
 - კორპუსის მობრუნების კუთხე — 105—116°.

მიღებული ფეთქებადი ნივთიერების სიმკვრივის გაზომვა, რომელიც საშუ-
ალოდ შეადგენს 1,59 გ/სმ³, ხორციელდება მისიჰიდროსტატიკური გადაჭრის
მეთოდით (ნახ.3.59.ა).



ნახ.3.59.ა

ნახ.3.59. პუანსონის კონფიგურაცია

1 - ზედა ნაწილი; 2 - ოქსიკალური ნაწილი; 3 - შუალედური ნაწილი; 4 - ფსკერული ნაწილი.

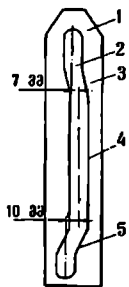
გაზომვის შედეგები ნაჩვენებია ცხრ. 3.22-ში.

ცხრილი 3.22

| დაწნევის წნევა, შა | საშუალო სიმკვრივე, გ/სმ ³ | სიმკვრივე სხვადასხვა ზონებში, გ/სმ ³ | | | | პუანსონის მაქსიმალური ტემპერატურა, °C |
|--------------------|--------------------------------------|---|-----------------|------------------|--------------|---------------------------------------|
| | | ფსკერზე | საშუალო ნაწილზე | ოფივალურ ნაწილზე | ზედა ნაწილზე | |
| 2,0 | 1,58 | | | | | 68 |
| 2,2 | 1,59 | - | | | | 70 |
| 2,2 | 1,59 | 1,58 | 1,59 | 1,65 | 1,70 | 70 |
| 2,2 | 1,59 | | | | | 70 |
| 2,4 | 1,61 | 1,58 | 1,60 | 1,69 | 1,73 | 72 |

დადგენილია, რომ აღჭურვის პროცესი, როცა ტემპერატურა არის 74°C-ზე მეტი, მიმდინარეობს არასტაბილურად და ირღვევა ფეთქებადი ნივთიერების მიწოდება ნაღმის შიგა არეში. ხოლო როცა $t = 74^{\circ}\text{C}$, მაშინ ხორციელდება პუანსონზე ფეთქებადი ნივთიერებების მიწება, რაც დაუშვებელია.

ტექნოლოგიური პროცესის დახვეწისათვის შემუშავებულია, ფეთქებადი ნივთიერების სიმაღლის მიხედვით წნევის რეგულირების სქემა. ეს ხორციელდება სპეციალური თარგის, წნეხის ჰიდრავლიკური სარკველის სარეგულირებელი ხრახნის და პროფილირებული სახაზავის საშუალებით, რაც იძლევა წნევის რეგულირების საშუალებას. ასეთი მექანიზმის გამარტივებული სქემა ნაჩვენებია ნახ.3.59.ბ-ზე.



ნახ.3.59.ბ.თარგის სქემა

1 - სახაზავი; 2 - თარგის ზონა; 3 - გადიდებული წნევის ზონა; 4 - მაქსიმალური წნევის ზონა; 5 - შემცირებული წნევის ზონა.

მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრ. 3.23-ში.

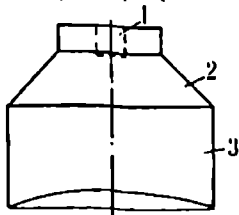
ცხრილი 3.23

| დაწნევის წნევა, შა | ფეთქებადი ნივთიერების საშუალო სიმკვრივე, გ/სმ ³ | სიმკვრივე სხვადასხვა ზონაში, გ/სმ ³ | | | | პუანსონის მაქსიმალური ტემპერატურა, °C |
|--------------------|--|--|-----------------|------------------|--------------|---------------------------------------|
| | | ფსკერზე | საშუალო ნაწილზე | ოფივალურ ნაწილზე | ზედა ნაწილზე | |
| 2,0 | 1,60 | 1,58 | 1,58 | 1,64 | 1,68 | 32 |
| 2,0 | 1,61 | 1,58 | 1,61 | 1,64 | 1,68 | 32 |
| 2,0 | 1,60 | 1,58 | 1,61 | 1,64 | 1,68 | 35 |
| 2,2 | 1,64 | 1,58 | 1,61 | 1,64 | 1,68 | 40 |
| 2,2 | 1,64 | 1,58 | 1,61 | 1,64 | 1,62 | 42 |
| 2,2 | 1,64 | 1,59 | 1,63 | 1,67 | 1,70 | 42 |
| 2,4 | 1,67 | 1,59 | 1,63 | 1,67 | 1,70 | 45 |
| 2,4 | 1,67 | 1,60 | 1,6 | 1,70 | 1,71 | 45 |
| 2,4 | 1,67 | 1,60 | 1,64 | 1,70 | 1,71 | 48 |

ეს მონაცემები სათლად აჩვენებს, რომ წნევის რეგულირების გამოყენებით ტექნოლოგიური პროცესის სტაბილურობა მკვეთრად იზრდება TA-20-ის გაცხელების ტემპერატურის შეცვლების ხერჯზე, უმაჯებსდება მუხტის ხარისხი და მაქსიმალურდ გამოირიცხება დეფექტები.

ბოლო წლებში შექმნილი ჭურვების და ნაღების ფეთქებად ნივთიერებებით შევსების პროცესის წაყენება ძლიერ მაღალი მოთხოვნები, შიგა სტრუქტურის და სიმკვრივის მიხედვით, როგორც დიამეტრალური, ისე სიმაღლის მიხედვით.

ასე მაგალითად, მუხტებში, რომლის დიამეტრია 175 მმ და სიმაღლე 170 მმ დასაშვებია ნიჟარები დიამეტრით არა უმეტეს 3 მმ-სა კონუსურ ნაწილში და 2 მმ-მდე-ცილინდრულ ნაწილში (ნახ. 3.60).



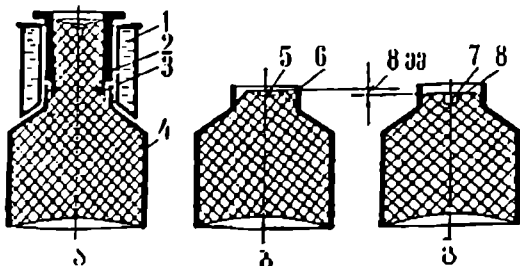
ნახ.3.60. საბრძოლო ელემენტის კონფიგურაცია
1 - ბუდე; 2 - კონუსური ნაწილი; 3 - ცილინდრული ნაწილი.

სიმკვრივის არათანაბრობა სიმაღლის მიხედვით უნდა იყოს არა უმეტესი 0,05 გ/სმ³-ისა, ხოლო დიამეტრზე კი 0,02 გ/სმ³. ასეთი მონაცემების მუხტის მიღება TI-40 ფეთქებადი ნივთიერებით არის რთული და ძნელი პროცესი. დღეისათვის არ არსებობს წარმოებაში დანერგული მუხტების მექანიზირებული ტექნოლოგიური პროცესი, რომელიც უზრუნველყოფს მუხტის სიმკვრივის ერთგვაროვნებას, როგორც სიმაღლის, ისე დიამეტრის მიხედვით.

TI-40-ის მუხტების მიღების პერსპექტიული პროცესია მისი ცალკეული 15 - 30 მმ სისქის ფენების სახით ჩამოსხმა. ეს ტექნოლოგიური პროცესები მეტად შრომატევადია და რთული, რადგანაც ყოველი ფენა ისხმება წინა ფენის გამყარების შემდეგ, თანაც ყოველი ფენა უნდა იქნეს დამუშავებული თითბერის წკირით. TI-40 გამზლენი მუხტის პარამეტრების სტაბილურობა შეიძლება მიღწეული იყოს ნამატის გახურებით ან მისი გარეშე, მექანიზირებული ჩამოსხმით. ამ მეთოდის დროს ჩაჯდომის მოცულობა უწყვეტად ივსება გამდნარი ხსნარის დამატებითი პორციებით.

ჩამოსხმა ნამატის გახურების გარეშე იძლევა დამაკმაყოფილებელ შედეგებს ცილინდრული ფორმის მუხტების დროს.

ნამატის გახურებით ჩამოსხმის პროცესი ნაჩვენებია ნახ.3.61-ზე [51].



ნახ.3.61. ნამატის გახურებით ჩამოსხმის პროცესი

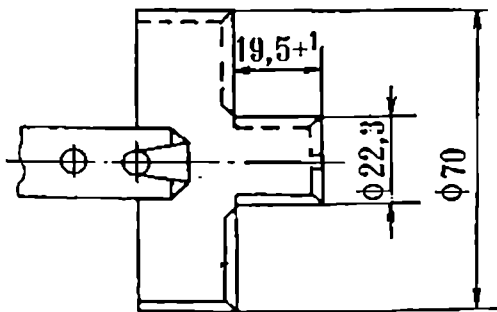
1 - გასრსაცმი გახურებისათვის; 2 - ტექნოლოგიური სახურავი; 3 - რეზინის რგოლი; 4 - კორპუსი; 5 - ღრმული; 6 - ზოლურა მუხტის ჭრილზე; 7 - ბუდე; 8 - ზედაპირი მექანიკური დამუშავების შემდეგ.

კორპუსი - 4 გაიწყო სამარჯვით, რომელიც შეიცავს სახურავს - 2 და გარსაცმს - 1, მათი საშუალებით ხორციელდება კორპუსის ზედა ნაწილის გახურება. სახურავსა და კორპუსს შორის ჰერმეტიზაცია ხორციელდება რეზინის რგოლით - 3. კორპუსი - 4 სამარჯვით ცხელდება $50-70^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე და იდგმება შეესების ოპერაციაზე.

ნახ.3.61.ა-ზე ნაჩვენებია ფეთქებადი ნივთიერებებით შევსებული კორპუსი. ნახ.3.61.ბ-ზე გამოსახულია კორპუსი ტექნოლოგიური სახურავის მოწყვეტის შემდეგ; ნახ.3.61.გ-ზე ნაჩვენებია კორპუსი და მუხტი მექანიკური დამუშავების შემდეგ.

თერმოწყვილით განსაზღვრული **ТГ-40** ხსნარის გამყარების დრო ცენტრალურ ნაწილში შეადგენს 1,5 სთ. ვაცხელების გამორთვის შემდეგ კორპუსი მუხტით და ნამატით ცივდება კიდეც 1,5 სთ განმავლობაში, რის შემდეგ ხდება სახურავის და გამყარებელი ნამატის მოტეხვა.

იმისათვის, რომ მიღებული იქნას სწორი ზედაპირი და დეტონატორის ჭიქის ქვეშ ცილინდრული ბუდე, მიმართავენ გამყარებული ფეთქებადი ნივთიერებების მექანიკურ დამუშავებას სპეციალური კომბინირებული ბურლით (ნახ.3.62).



ნახ.3.62. სპეციალური კომბინირებული ბურლის სქემა

აქ ხორციელდება ტორეცის და ცილინდრული ბუდის ერთდროულად დამუშავება. ბურლის ბრუნვა არის 250 ბრ/წთ, რაც უზრუნველყოფს **ТГ-40**-ის უსფრთხო ჭრას.

მუხტის სტრუქტურის კონტროლი ხორციელდება რადიოგრაფიული მეთოდით გამა-თერაპევტულ აპარატზე "Ау-1"

გაზომვის მონაცემები მოთავსებულია ცხრ. 3.24-ში.

როგორც მონაცემებიდან ჩანს, ტემპერატურის გადიდებით მუხტის კონუსურ ნაწილში იზრდება ჰაერის ნიჟარების ზომები და რაოდენობა. ეს დეფექტი აღმოიფხვრება ნამატის გახურებით და ამ მდგომარეობაში შევოვნებით 4,5 სთ-ის განმავლობაში უნდა იყოს 4,5 სთ (ყოველი კალიბრის ჭურვის ან ნაღმისათვის უნდა დადგინდეს ექსპერიმენტურად). დროის შემცირებისას კონუსურ ნაწილში მუხტის ღერძის გასწვრივ წარმოიქმნება ჩაჯდომის ნიჟარა და მისი ზომები იზრდება დროის შევოვნების შემცირებისას. **ТГ-40**-ის ხსნარის ვაკუუმირება ჩასხმის წინ არ იძლევა მუხტის ხარისხის სტაბილურ შედეგს. ზოგიერთი მუხტის კონუსურ ნაწილში შეიმჩნევა ჩაჯდომის ნიჟარები სიღრმით 30 მმ.

| ტემპერატურა, °C | | ნამატი გახურების დროს შე- ყოვნება, სთ | მუხტის შიგა სტრუქტურის ხარისხი |
|------------------|-----------------------------|--|---|
| გამდნარ ტი-40 | გამაცხე- ლებული წყალი | | |
| 97 | 85 | 4,5 | პაერის ნიჟარები დიაშეტრით 6 მმ |
| 95 | 90 | 4,5 | პაერის ნიჟარები დიაშეტრით 5 მმ-მდე |
| 92 | 85 | 4,5 | პაერის ნიჟარები დიაშეტრით 4 მმ-მდე |
| 90 | 85 | 4,5 | პაერის ნიჟარები დიაშეტრით 3 მმ-მდე |
| 85 | 85 | 4,5 | დეფექტების გარეშე |
| 85 | 85 | 4,5 | პაერის ნიჟარები დიაშეტრით 4 მმ |
| 85 | 79 | 4,5 | ჩაჯდომის ნიჟარა დიაშეტრით 10 მმ, ხლორით 30 მმ-მდე |
| 85 | 80 | 4,5 | ზოგიერთ მუხტებში ნიჟარები 10x30 მმ |
| 85 | 85 | 2-3,5 | ჩაჯდომის ნიჟარა 20 მმ-მდე, სლორით 50 მმ-მდე |
| 84-88 | 82-86 | 4,5 | ზოგიერთი მუხტის კონუსურ ნაწილში 1-დან 2-მდე ნიჟარები დიაშეტრით 3 მმ-მდე |

სხვადასხვა მუხტების გაჭრით სამ ურთიერთპერპენდიკულარულ სიბრტყეში მიღებული კუბიკების (20x20x20 მმ) შესწავლისას დაადგინეს, რომ მუხტებს, რომელნიც მიღებულია პორციული ან ფენოვანი ჩამოსხმით, აქვთ სიმკვრივის არათანაბრობა სიმაღლის მიხედვით 0,1 გ/სმ³; ხოლო დიაშეტრის მიხედვით 0,03 გ/სმ³. სიმკვრივის მაღალი არათანაბრობა შედეგია ჰექსოგენის სელიმენტაციისა ტი-40 გამდნარ ხსნარში, რადგანაც მუხტის გამყარებისას წარმოიქმნება ფიზიკური არათვავაროვნება სიმაღლის მიხედვით ფაზური ჩაჯდომის გამო.

უფრო უკეთესი შედეგი იქნა დაფიქსირებული იმ მუხტების შესწავლისას, რომლებიც მიღებული იყო ნამატის გახურების მეთოდით. აქ სიმკვრივის არათანაბრობა სიმაღლის მიხედვით მიიღება 0,05 გ/სმ³, ხოლო დიაშეტრის მიხედვით კი 0,02 გ/სმ³. ამ შემთხვევაში გამდნარ ხსნარში ტი-40-ის სელიმენტაცია მცირდება ნამატიდან ფსკერზე ჰექსოგენის ნაწილაკების დაღეპვის გამო. მუხტის ფსკერზე სიმკვრივე მიიღება მაქსიმალური 1,69-1,71 გ/სმ³, საშუალო და ზედა ნაწილში კი 1,65-1,68 გ/სმ³. ე.ი. სიმკვრივის არათანაბრობა შეაგნეს 0,03 გ/სმ³.

ზოგადად სიმკვრივის არათანაბრობა სიმაღლის მიხედვით არის 0,05 გ/სმ³, ხოლო დიაშეტრის მიხედვით 0,02 გ/სმ³.

ტი-40 არავაკუუმირებული ხსნარის ჩამოსხმის პროცესის ოპტიმალური პარამეტრებია შემდეგი:

ტემპერატურა:

გამდნარი ხსნარის — 84-88°C;

გამაცხელებელი წყლის — 81-85°C.

შეყოვნების დრო:

ნამატის გახურებით — 4,5 სთ;

ნამატის გახურების გარეშე — 1,5 სთ.

ბურღის ბრუნვის სიხშირე ნატეხი ზედაპირის და ბუღის მექანიკური დამუშავებისას — 250 ბრ/წთ.

3.7. 120 მმ კალბრის ნალმის კორპუსის ჩამოსხმის ტექნოლოგია მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან, მისი მსხვრევალობის განსაზღვრის ანალიტიკური მეთოდი და უზეპტურობის ძირითადი მახასიათებლები

ნალმის კორპუსი ძირითადად მზადდება ფოლადისებური თუჯისაგან და ფოლადისაგან. ფოლადისაგან ნალმის კორპუსები მზადდება დატვიფვრით. ნალმის კორპუსის მასალების მახასიათებლები მოცემულია ცხრ.პ.25-ში.

ცხრილი 3.25

| ნალმის კორპუსის მასალა | მექანიკური თვისებები | | ქიმიური შემადგენლობა, % | | | | | | თერმული დაუშვებუბა |
|--------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------|------|------|-------|-------|------|--|
| | $\sigma_{\text{с}}$, МПа | δ , % | C | Si | Mn | S | P | Cr | |
| რუხი თუჯი | 260 | 0,8 | 3,5 | 1,89 | 0,48 | 0,074 | 0,09 | - | თერმოდამუშავების გარეშე |
| | 440 | 1-2 | 2,21 | 1,2 | 0,5 | 0,033 | 0,072 | 0,11 | ღუმელში ჩატვირთვა 780°C, გახურება 950°C, დაყოვნება 4,5 სთ, გაცივება ღუმელთან ერთად |
| ჭედადი თუჯი | 440-460 | 2 | 2,9 | 1,3 | 0,52 | 0,077 | 0,07 | 0,11 | ჩატვირთვა ღუმელში 870°C, შეყოვნება 3,5 სთ, გაცივება 620°C 1,5 სთ პაერზე |
| | 450 | 4 | 2,24 | 1,1 | 0,71 | 0,027 | 0,08 | 0,11 | ჩატვირთვა ღუმელში 980°C, დაყოვნება 4 სთ, გაცივება ღუმელთან ერთად 650°C-მდე |
| მაღალი სიმტკიცის თუჯი | 500 | 2 | 3 | 3,85 | 0,59 | 0,033 | 0,065 | 0,07 | თერმულად დაუშვებელი |
| | 490 | 2-5 | 3 | 3,85 | 0,59 | 0,033 | 0,065 | 0,07 | ღუმელში ჩატვირთვა 900°C 3 სთ, გაცივება 610°C-მდე 10 სთ |
| | 520 | 6-7 | 3 | 3,5 | 0,5 | 0,01 | 0,02 | 0,07 | ფიფე |
| გრამირ-ტიზირებული ფოლადი | 980-1000 | 3-5 | 1,28 | 1,32 | 0,83 | 0,035 | 0,042 | 0,15 | ნორმალიზაცია |
| | 850-880 | 3-6 | 1,44 | 1,25 | 1,0 | 0,037 | 0,56 | 0,18 | ნორმალიზაცია |
| | 960-980 | 4-0 | 1,06 | 1,12 | 0,63 | 0,037 | 0,58 | 0,2 | ნორმალიზაცია |
| | 960 | 4-6 | 1,44 | 1,12 | 0,83 | 0,037 | 0,58 | 0,15 | ნორმალიზაცია |
| | 1040 | 7-8 | 1,02 | 1,1 | 0,77 | 0,037 | 0,57 | 0,16 | ნორმალიზაცია |
| ფოლადი C-60PII | 650 | 8 | 0,6 | 0,3 | 0,65 | 0,03 | 0,15 | 0,8 | ნორმალიზაცია |
| ფოლადი 45x1A | 800 | 10 | 0,47 | 0,25 | 0,6 | 0,03 | 0,03 | 0,3 | წითობა 880°C ზეთში, მოშვება 500°C |
| ფოლადი 55A | 600 | 10 | 0,55 | 0,3 | 0,6 | 0,03 | 0,04 | - | ნორმალიზაცია |

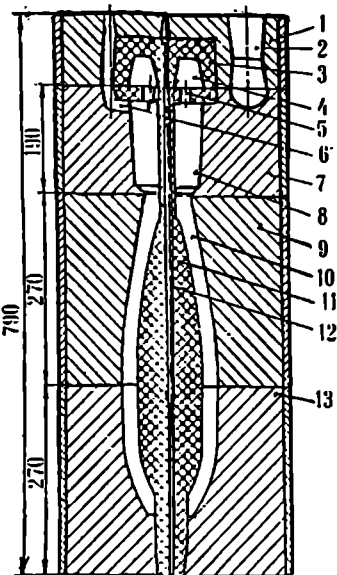
ნაღმების ძირითადი რაოდენობა მზადდება თიხოვან-ქვიშიან ფორმაში ჩამოსხმის მეთოდით, ფოლადისებრი თუჯისაგან. როგორც წესი, ისინი ხასიათდებიან საშუალო მექანიკური თვისებებით. ამის გამო შეიქმნა საჭიროება, შექმნილიყო ნაღმის კორპუსები მაღალი სიმტკიცის მასალისაგან, რათა გაძლიერებულიყო მისი მსხვერვალი და ფუგასურა პარამეტრები.

თანამედროვე განვითარებულ ქვეყნებში მსხვერველ-ფუგასური ნაღმების წარმოებისათვის უპირატესობა ენიჭება მაღალი სიმტკიცის თუჯს, რადგანაც ასეთ თუჯს აქვს, როგორც მაღალი მექანიკური თვისებები, ისე ჩამოსხმის პროცესის დამახასიათებელი კარგი პარამეტრები (თხევადდენადობა, ნაკეცების და აირების ბუშტულების წარმოქმნის მცირე სიდიდე, მცირე ჩაჯდომა გაცივებისას, ბზარების არ არსებობა სხმულეში).

მაღალი სიმტკიცის თუჯს აქვს გახლეჩვის ზღვარი $\delta_s = 45-75$ კგძ/მმ² და ფარდობითი წაგრძელება $\delta = 2-20\%$. მაღალი სიმტკიცის პარამეტრები, კარგი საჩამომსხმელო და საექსპლოატაციო თვისებები საშუალებას იძლევა, სფეროსებრი გრაფიტიანი თუჯი დაინერგოს, წარმოების ნებისმიერ დარგში.

ჩატარებული ექსპერიმენტური სამუშაოების შედეგები იძლევა იმის მტკიცების საშუალებას, რომ მაღალი სიმტკიცის თუჯი გამოყენებული იქნას ნაღმების კორპუსის დასამზადებლად, განსაკუთრებით კი ისეთი ნაღმების დასამზადებლად, რომლებიც განკუთვნილია ე.წ. "ახლო ბრძოლისათვის".

ნაღმის კორპუსის მიღება მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.3.63-ზე ხორციელდება სათანადო მოწყობილობით ორ ადგილიან საჩამომსხმელი რკინის ფორმა-მოდელში. საჩამომსხმელო ფორმაში ნაღმის კორპუსი განლაგებულია ვერტიკალურად.



ნახ. 3.63. ნაღმის კორპუსის საჩამომსხმელო ფორმა

- 1 - ზედა ყალიბი, სიმაღლით 100 მმ; 2 - დგარი; 3 - პირველი წკირი; 4 - სასხმელი საყალი არხი; 5 - მეორე წკირი; 6 - საქშენი; 7 - საყალიბე, სიმაღლით 150 მმ; 8 - ნამატი; 9 - შუალედური ყალიბი, სიმაღლით 270 მმ; 10 - სხმულის კორპუსი; 11 - ცენტრალური წკირი; 12 - აირის გამოსასვლელი არხი; 13 - ქვედა საყალიბე, სიმაღლით 270 მმ.

სასხმელი-საკეები სისტემის კვეთის ფართობი განსაზღვრულია სხმულის კედლის სისქით და მასით, როგორც ნაჩვენებია ქვემოთ.

| | |
|---------------|-----------------------------------|
| ელექტროკაბი | ჯამური ფართობი, სმ ² ; |
| მკვებავი | - 11,1 |
| სასხმელი არხი | - 13,3 |
| დგარი | - 12,2 |

ნამატის ზომები ისაზღვრება მკვებავი კვანძის კვეთის ზომის მიხედვით. მისი დიამეტრი ტოლია 90 მმ-ის, სიმაღლე კი 150 მმ-ს. დაფორმირება ხორციელდება სპეციალური საყალიბე მანქანით. საფორმე მასა, ტენიანობით 4%, შედგება 97% ნამუშევარი ნარევისა და შემდეგი ახალი მასალებისგან: კვარცის ქვიშა 2K016A (ГОСТ 2138-74) - 2,5%; საყალიბე თიხა (ГОСТ 3226-65) - 0,5%. შიგა კონფიგურაციის მისაღებად ცენტრალური ღეროები დამზადებულია თერმორეაქტიული ნარევის შეცხობით, რომელიც შეიცავს: კვარცის ქვიშას 1KΔ16A (ГОСТ 2138-74) - 96%, პულვერბაკელიტს ПК-104 (ГОСТ 13507-68) - 4%, ნაეთს (ГОСТ 4753-68) - 0,3% (100% გეგმის ზევით).

საფორმე ნარევის კედლებზე მიწებების თავიდან ასაცილებლად გამოიყენება განმაცალკეებელი დაფარვა სინტეტიკური კაუჩუკისა СКТ (ВТУПУ51-57) - 5%, და უაიტსპირიტით (ГОСТ 14710-69) - 95% ნარევისაგან. ცენტრალური ღეროები იფარება პასტით, რომელიც მას იცავს მიწვისაგან. პასტა შედგება ბენტონიტის თიხისაგან - 15%, ვერცხლისფერი გრაფიტისაგან - 80%, დეკსტრინისაგან - 5% და წყლისაგან, რომელიც უზრუნველყოფს 25-30% ტენიანობას. ამის შემდეგ ექორიება შრება ღუმელში 200°C ტემპერატურაზე 30 წთ-ის განმავლობაში.

მაღალი სიმტკიცის თუჯის ჩამოსხმა ხორციელდება ინდუქციურ ღუმელში ИСТ-016. კაზმის მასალების სახით გამოყენებულია სხვადასხვა მარკის სასხმელი თუჯი და ფურცლოვანი ფოლადი (90% და 10% შესაბამისად).

მაღალი სიმტკიცის თუჯის ქიმიური შემადგენლობა შემდეგია: C - (3,2-3,6)%, Si - (2,6-3,0)%, Mn - (0,4-0,8)%, P < 0,12%, S < 0,02%.

ფოლადური თუჯის შემადგენლობა: C - 3,14%, Si - 2,2%, Mn - 0,9%

რუხი თუჯი: C - (2,3-2,4)%, Si - (2,2-3,06)%, Mn - (0,37-0,43)%

გრაფიტისირებული ფოლადი: C-(1,01-1,5)%, Si-(1,27-2,4)%, Mn-(0,4-0,8)%.
 დნობისას ღუმელში პირველად იტვირთება თუჯის ღეროები, რომელსაც გად-

ნობისას ემატება ფოლადის ნარჩენები.

საწყისი თუჯი მოდიფიცირდება ორი მოდიფიკატორით: ΦС-75 მარკის (ГОСТ 1415-61)-0,8±1,2% ფეროსილიციუმით და ნიკელ-მაგნიუმ-ცერიუმის ლიგატურით (ТУ 48-21-50-13-72)-0,5% ციკხეში თხევადი მასალის მასის მიხედვით.

Ni-Mg-Ce-ის მოდიფიკატორის მომზადებისას ლიგატურას ამსხვერველ 25 - 30 მმ ზომის ნატეხებად, ხოლო ფეროსილიციუმს -10-15 მმ ნატეხებად, რომლებიც ხმარების წინ ხერხეები მოიწევა 45 წთ განმავლობაში 120-150°C ტემპერატურაზე. მომზადებული მოდიფიკატორები თავსდება ციკხეის ძირზე, მისი გამდნარი ლითონით შევსების წინ. თხევადი ლითონის ტემპერატურა ღუმელში მოდიფიცირების წინ არის 1470-1500°C ფარგლებში.

ტემპერატურა კონტროლდება პლატინის და პლატინო-როდიუმის თერმოწყვილით, რომელიც თავსდება თხევად ლითონში.

მაღალი სიმტკიცის თუჯის ჩამოსხმა ხორციელდება ჩაიდანის ფორმის ციკხეით, თხევადი ლითონის $1380 \pm 1420^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დროს. საკონტროლოდ ყოველი ციკხვიდან იღება სინჯი გათეთრებაზე, ტექნოლოგიურ სინჯზე და ქიმიურ ანალიზზე.

ტექნოლოგიური პროცესის დაცვისას განატეხში გათეთრების ზონა არ უნდა იყოს 5 მმ-ზე მეტი.

იმისათვის, რომ შევინარჩუნოთ მაღალი სიმტკიცის თუჯის აუცილებელი მექანიკური თვისებები, მიკროსტრუქტურა, ჩამოსხმულმა კორპუსმა უნდა გაიაროს შემდეგი თერმული დამუშავება: გახურება 900°C -მდე 2 სთ შეყვნებით; გაცივება ღუმელში 740°C ტემპერატურამდე 3 სთ განმავლობაში; დაყოვნება 1,5 სთ ამავე ტემპერატურაზე; შექმდე კი - გაცივება პაერზე.

მექანიკური თვისებების დასადგენად მზადდება 8 მმ დიამეტრის ნიმუშები თანახმად **ГОСТ 1493-73**. ნიმუშები უნდა ამოიჭრას მიმართველის გასკელებიდან.

ნიმუშის გამოცდამ აჩვენა, რომ მაღალი სიმტკიცის სფეროსებური გრაფიტის შემცველ თუჯს აქვს გახლენჯაზე სიმტკიცის ზღვარი $\sigma_B = 45-50 \text{ კგ/მ}^2$ და ფარდობითი წაგრძელება 5-8%.

კორპუსის მასალის მიკროსტრუქტურის ანალიზმა აჩვენა, რომ მაღალი სიმტკიცის თუჯის ლითონური მატრიცა შეიცავს 55+65% პერლიტს **П55**. პერლიტის დისპერსიულობა არის **ПА-0,5**, გრაფიტის მიერ დაკავებული ფართი **Гш10-8-12%**, გრაფიტული ჩანართების ფორმა **Гфш1**, ხოლო ზომა **ГшА4-60 - 100 მკმ**.

120 მმ კალიბრის ნაღმის კორპუსის ულტრაბგერითი შემოწმება ხორციელდება მექანიკური დამუშავების შემდეგ სპეციალურად შემუშავებულ სტენდზე დეჟექტოსკოპის **УДМ-8М**-ის გამოყენებით.

ამ დანადგარის გამოყენება განპირობებულია ულტრაბგერითი ტალღის გავრცელების სიჩქარის დამოკიდებულებით გრაფიტის ჩანართების პარამეტრებზე.

ულტრაბგერითი ტალღების გავრცელების სიჩქარე, სფერული სახის გრაფიტის შემცველ თუჯში, განსხვავდება პლასტიკური ფორმის გრაფიტის შემცველი თუჯისაგან 15-20%-ით. ამ მოვლენის ბაზაზე შესაძლებელია სწრაფად იქნას გარჩეული მაღალი სიმტკიცის თუჯი, რუხი თუჯისაგან.

ასეთ მეთოდს დიდი პერსპექტივა აქვს შემდგომი გამოყენებისათვის, განსაკუთრებით სერიული წარმოების დროს.

მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან დამზადებული ნაღმის კორპუსის და ფოლადური თუჯისაგან დამზადებულ კორპუსის შედარებითი ექსპერიმენტური მონაცემები ნაჩვენებია ცხრ.პ.26-ში.

მიღებული შედეგების ანალიზიდან ჩანს, რომ მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან დამზადებული მსხვერველი ფუგასური ნაღმის კორპუსი, რომელიც გაწყობილია ფეთქებადი ნივთიერებით **ТА-80**, მსხვერველობის მიხედვით 1,31-1,38 ჯერ, 2,5-3 ჯერ ფუგასური მოქმედებით, ხოლო ტექნიკის მიხედვით კი - 17 ჯერ აღემატება საშტატო, ფოლადური თუჯისაგან დამზადებულ **ОФ-8435** ნაღმს.

ასეთი მასალისაგან დამზადებული ნაღმის კორპუსი საშუალებას იძლევა მიღებული იქნას ეკონომიკური ეფექტი საბრძოლო ნაღმების ხარჯვის შემცირების ბაზაზე ერთი და იგივე ტაქტიკური ამოცანის შესრულებისას.

მასიური წარმოებისათვის, როცა შესაძლებელია თუჯის დეტალების ავტომატური საჩამოსხმელო ხაზის გამოყენება, ანალოგიურად ზემოთ აღნიშნული ტექნოლოგიური პროცესისა, უნდა საჩამოსხმელო ფორმაში შემუშავდეს ნაღმის კორპუსის, ჩამოსხმის ტექნოლოგიური პროცესი, რათა ოპტიმალურად იქნას გამოყენებული არსებული საჩამოსხმელო ხაზების ტექნოლოგიური პარამეტრები.

ცხრილი 3.26

| პარამეტრები | ნაღმის მასალა | |
|--|--|----------------------------------|
| | მალალი სიმტკიცის თუჯი შეესაბუთო TA-80-ით | ფოლადური თუჯი შეესაბუთო TA-50-ით |
| ნამსხვრევების რაოდენობა, რომელთაც გახვრიტეს ფარი 360°-ზე გადათვლით ჯაუშანორმოს მონაცემების მიხედვით და ნამსხვრევების მასით | 3764 | - |
| 0,25 - 0,5 გ | 1788 | |
| 0,5 გ და მეტი | 4164 | 4817 |
| 90% ნამსხვრევების გაფანტვის კუთხე | 61°30' | 50°40' |
| 90% ნამსხვრევების საწყისი სინქარე გასაშუალებული გაფანტვის კუთხის ზღვრებში, მ/წმ | | |
| ნამსხვრევების მიერ დაზიანებების დაყვანილი ფართი (S _გ), როცა კუთხე Θ=50° და 81°, ხოლო სინქარე V = 108-219 მ/წმ | 1300 | 730 |
| E = 10 კგ/სმ ² (დარტემის ენერგია) S = 0,23 მ ² (სამიზნის ფართი) | 874 - 2230 | 646 - 1708 |
| E = 75 კგ/სმ ² (დარტემის ენერგია) S = 0,2 მ ² (სამიზნის ფართი) | 371 - 887 | 42 - 176 |
| E = 135 კგ/სმ ² (დარტემის ენერგია) S = 1,8 მ ² (სამიზნის ფართი) | 511 - 1147 | 13 - 66 |
| E = 240 კგ/სმ ² (დარტემის ენერგია) S = 1,8 მ ² (სამიზნის ფართი) | 148 - 371 | 0 - 0,3 |

ჩამოსხმული ნაღმის კორპუსების მსხვრევალობის შესწავლა საკმაოდ რთული საკითხია, როცა გამოყენებულია ზოგიერთი ჭედლი და მალალი სიმტკიცის თუჯის მასალა.

კონკრეტულად მითითებული მასალების შესწავლა არაა საკმარისი. აქ მასალის ფიზიკურ-ქიმიურ მახასიათებლებთან ერთად საჭიროა განხილული იქნას ნაკეთობის კონსტრუქციული მახასიათებლები, რათა შესწავლილი იქნას მისი მსხვრევალობის ხასიათი აფეთქების დროს.

ნაღმის კორპუსის მასალად გამოყენებულია თუჯი, რომლის ქიმიური შედგენილობა ნაჩვენებია ცხრ. 3.27-ში, ხოლო მისი შეესება ხორციელდება TT-50-ის ნაწი-

ლობრივი ჩასხმის მეთოდით, რათა განსაზღვრულიყო დამაზიანებელი ელემენტების რაოდენობა და მასა. ეფექტურად ითვლება ნამსხვრევი მასით არა ნაკლები 0,25 გ-სა.

საწყისი ინფორმაციისათვის მხედველობაში მიიღება იუნგის მოდული - E , ძერის მოდული - G , მოცულობითი დეფორმაცია - M და ჰუასონის კოეფიციენტი γ . იუნგის მოდულს საზღვრავენ რეზონანსური მეთოდით, ხოლო ჰუასონის კოეფიციენტი და ძერის მოდული კი ისაზღვრება რელეის კრიტიკული კუთხის მიხედვით.

ცხრილი 3.27

| მასალა (თუჯი) | ძირითადი ქიმიური ელემენტები | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|
| | C, % | Si, % | Mn, % |
| ფოლადისებური თუჯი | 3,14 | 2,2 | 0,9 |
| რუხი თუჯი | 3,3 - 3,41 | 2,2 - 3,06 | 0,37 - 0,43 |
| ჭედადი სინთეტიკური თუჯი | 2,3 - 2,4 | 0,94 - 1,26 | 0,88 - 1,2 |
| გრაფიტიზირებული ფოლადი | 1,01 - 1,5 | 1,27 - 2,4 | 0,4 - 0,8 |

იუნგის მოდულის რეზონანსული მეთოდით განსაზღვრისას ფარდობითი ცდომილება შეადგენს 0,5%, რაც დაფუძნებულია საკუთარი სიხშირის გაზომვით სპეციალურ ნიმუშზე. ამის საფუძველზე იუნგის მოდული გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$E = 1,6388 \cdot 10^8 \left(\frac{l}{d}\right)^4 \frac{P}{l} f^2$$

სადაც

l - არის ნიმუშის სიგრძე, მ;

P - ნიმუშის მასა, გ;

d - ნიმუშის დიამეტრი, მ;

f - ნიმუშის რეზონანსური გრძივი რხევების სიხშირე.

რელეის კრიტიკული კუთხის მეთოდის არსი წარმოადგენს შემდეგს. გამოსაკვლევ ნიმუშში იზომება არეკვლილი ტალღების ინტენსივობა, რომელიც მყარ სხეულში ულტრაბგერითი ტალღების გავრცელებისას წარმოიქმნება.

კრიტიკული კუთხე ისაზღვრება არეკვლის კოეფიციენტის მინიმუმით, შემდეგი დამოკიდებულების ამოხსნით:

$$\frac{C_{\text{ж}}}{\sin \Theta_R} = \frac{0,37 \cdot 1,2\gamma}{1 + \gamma} \left[\frac{E}{(2\gamma + 1)\rho} \right]^{\frac{1}{2}}$$

სადაც

$C_{\text{ж}}$ - არის ულტრაბგერითი ტალღის სიჩქარე, მ/წმ;

Θ_R - რელეის კრიტიკული კუთხე გრადუსებში;

E - იუნგის მოდული, განსაზღვრული რეზონანსული

მეთოდით;

γ - ჰუასონის კოეფიციენტი;

ρ - სიმკვრივე, გ/სმ³

ჰუასონის კოეფიციენტის განსაზღვრის შემდეგ, შეიძლება განისაზღვროს ძვრის მოდული $G = \frac{E}{2\gamma + 1}$ და მოცულობითი დეფორმაცია $M = \frac{F}{3(1 - 2\gamma)}$.

მათემატიკური ანალიზის მეთოდის ბაზაზე საბოლოოდ მიიღება დამოკიდებულება, რომელშიც ეფექტური ნამსხვრევების რაოდენობა არის ფუნქცია ორი პარამეტრის:

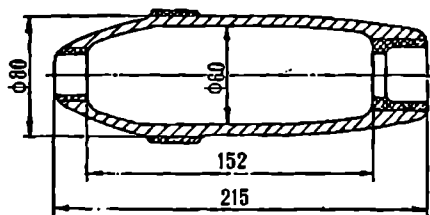
$$N_{>0,25} = 0,148E + 1,745K_K - 0,215EK_K - 1,176,$$

სადაც

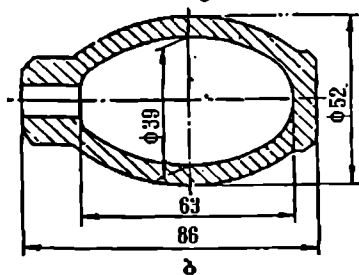
$N_{>0,25}$ არის 0,25 გ-ზე მეტი მასის ნამსხვრევების მასით 0,25 გ რაოდენობა, %;

E - კორპუსის მასალის იუნგის მოდული;

K_K - კონსტრუქციული კოეფიციენტი, რომელიც ისაზღვრება როგორც შიგა კამორის დიამეტრის ფარდობა მის სიგრძესთან (ნახ.3.64,ა და ბ).



ნახ.3.64.ა. ნაღმის
ჩამოსხმული კორპუსი
 $K_K = 0.41$



ნახ.3.64.ბ. ხელყუმბარის
ჩამოსხმული კორპუსი
 $K_K = 0.62$

ამ მეთოდით მიღებული შედეგები დაფუძნებულია შემდეგ საწყის ინფორმაციაზე.

საწყისი ინფორმაცია:

ქიმიური შემადგენლობა:

C, Si, Mn, Cr.

მასალის სტრუქტურა:

% შემადგენლობა გრაფიტის ფორმის კოეფიციენტი
სინჯის ფართზე გრაფიტის % შემადგენლობა.

მექანიკური თვისებები:

ღრობითი სიმტკიცის ზღვარი σ_B , კგ/მმ²;

ნაკეთობის კონსტრუქციის
პარამეტრები:

დრეკადი დეფორმაციის
მასშაბები:

ფარდობითი წაგრძელება δ , %
 კორპუსის მასა, კგ;
 შეშვები ნივთიერების მასა, კგ;
 კორპუსის კედლის სისქე, მმ;
 შეშვების კოეფიციენტი α ;
 K_K - კონსტრუქციული კოეფიციენტი.
 იუნგის მოდული $E \cdot 10^{-3}$, კგძ/მმ²;
 დაბაბულობა $\sigma \cdot 10^{-3}$, კგძ/მმ²;
 ჯუასონის კოეფიციენტი γ ;
 მოცულობითი დეფორმაცია $M \cdot 10^{-3}$, კგძ/მმ².

მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრ.3.28-ში. როგორც ცხრ.3.28-დან ჩანს, დამაზიანებელი ნამსხვრევების მეტი რაოდენობა წარმოიქმნება გრაფიტიზირებული ფოლადის დროს, ხოლო ნაკლები კი რუხი თუჯის დროს.

ცხრილი 3.28

| კორპუსის მასალა | კორპუსის ფიზიკო-მექანიკური თვისებები | | $E \cdot 10^{-3}$ კგძ/მმ ² | K_K | დამაზიანებელი ელემენტების რაოდენობა, % ნაღმის კორპუსის მასის მიხედვით | |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------|--|-------|---|---------|
| | σ_B , კგძ/მმ ² | δ , % | | | ნაანგარიშები | ფაქტორი |
| სინთეზური ჭედადი თუჯი | 60-65 | 1,5 | 16,5-17,3 | 0,416 | 51 | 51-53 |
| ოვივე | 54-57 | 4 | 16,5-17,3 | 0,416 | 47 | 41-47 |
| გრაფიტიზირებული ფოლადი | 81 | 3,3 | 22,0 | 0,416 | 75 | 75-70 |
| ხეყუშბარა | | | | | | |
| С415-32 (რ.თ.) | 18-21 | 0,5 | 10,4-11,4 | 0,62 | 7-8 | 8 |
| მოდერნიზირებული С415-32 (რ.თ.) | 21-25 | 0,5 | 11,6 | 0,62 | 8 | 9 |
| სინთეზური ჭედადი თუჯი | 50-58 | 5,6-7,6 | 16,9 | 0,62 | 17,4 | 15 |
| გრაფიტიზირებული ფოლადი | 66-75 | 2-3 | 19,3 | 0,62 | 24 | 23-25 |

82 მმ კალიბრის ნაღმისათვის მიღებული მონაცემები მოთავსებულია ცხრ.3.29-ში.

ამ მონაცემების საფუძველზე შესაძლებელია დავასკვნით, რომ მაღალი სიმტკიცის მასალის გამოყენება არ იძლევა საშუალებას მივიღოთ 84%-ზე მეტი სასარგებლო ნამსხვრევები. აქედან გამომდინარე, საჭიროა ნაღმის კორპუსის კონსტრუქციული ცვლილება თანახმად $N_{0,25}$ -ის გამოსათვლელი ფორმულისა, უნდა შემცირ-

დეს კამორის შიგა დიამეტრის ფარდობა მის სიგრძესთან – K_K . როგორც სხვადასხვა ორგანიზაციების მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტები ცხადყოფს, ნაღმის ჩამოსხმული კორპუსისათვის პერსპექტიული მასალებია გრაფიტიზირებული ფოლადი, მაღალი სიმტკიცის თუჯი და ჭვადი თუჯი.

ცხრილი 3.29

| ნაღმის კორპუსის მასალა | ნაღმის კორპუსის შექანისკური თვისებები | | $E \cdot 10^{-1}$ კგძ/მმ ² | K_K | დამზიანებული ელემენტების რაოდენობა შასით 0,25 გ ნაღმის კორპუსის შასის მძებვით, % | |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|-------|--|----------|
| | σ_B , კგძ/მმ ² | δ , % | | | ნანავარი- შები | ფაქტიური |
| ფოლადური თუჯი | 21–32 | 1,5 | 10–14 | 0,416 | 15–41 | 23–24 |
| პერლიტური მაღალი სიმტკიცის თუჯი | 54–57 | 4 | 14–18 | 0,416 | 41–65 | 57–66 |
| ჭვადი თუჯი | 50–58 | 5,6–7,6 | 14–18 | 0,416 | 41–65 | 40–60 |
| გრაფიტიზირებული ფოლადი | 66–75 | 2–3 | 19–21 | | 71–84 | 76–78 |

გარდა ამისა, დამაზიანებელი ნამსხვრევი ელემენტების წარმოქმნაზე ძირითად გავლენას ახდენს ნაღმის კორპუსის მასალის იუნგის მოდული და კონსტრუქცია, ნივთიერებით, კამორის შიგა დიამეტრის ფარდობა მის სიგრძესთან K_K .

3.7.1. მსხვრეველ-ფუზასური 120 მმ კალიბრის ნაღმის ჩამოსხმული კორპუსი

120 მმ კალიბრის ნაღმის კორპუსი ძირითადად მიიღება ჭვადი თუჯისაგან, რუხი თუჯისაგან, პერლიტური ჯგუფის ფოლადური თუჯისაგან, სინთეტიკური ჭვადი თუჯისაგან, გრაფიტიზირებული ფოლადისაგან და მაღალი სიმტკიცის პლასტმასისაგან ნაღმის კორპუსები მიიღება ჩამოსხმით.

ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმა ხორციელდება სპეციალურ ყალიბებში ან კოკილებში, რის შემდეგ ხორციელდება მექანიკური დამუშავება. მცირე კალიბრის ნაღმების კორპუსები კი მიიღება უფრო ეკონომიური მეთოდით, ფოლადის ჭვდვით ცხლად. ნაღმის შიგა ზედაპირი, როგორც წესი, არ მუშავდება მექანიკურად, ის მხოლოდ იწმინდება ნამწვებისაგან და შემდგომ იფარება სათანადო ლაქით. მაღალი კალიბრის ნაღმების კორპუსები ძირითადად მიიღება ჩამოსხმით, ნაღმის სიმეტრიის ღერძის პორიზონტალური, ან ვერტიკალური განლაგებით. თუმცა შესაძლებელია მათი მიღება ფოლადისაგან ცხლად ჭვდვით და ფოლადის შეცხობით სპეციალურ წნეხფორმაში.

ნაღმის ხარისხი ძირითადად დამოკიდებულია ქარხანა დამამზადებელში არსებული ტექნოლოგიური მოწყობილობის სახეობაზე. არსებული სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით ფოლადური თუჯისაგან ჩამოსხმული კორპუსების 20% გამოდის წუნდებული, სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესის დაბალ დონეზე შესრულების გამო.

ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმა არის კომპლექსური ტექნოლოგიური პროცესი, რომელიც დამოკიდებულია შემდეგ ძირითად ფაქტორებზე:

1. ჩამოსასხმელი ყალიბების და დანადგარების მდგომარეობაზე;
2. ჩამოსასხმელი ლითონის ტემპერატურაზე;
3. ჩამოსასხმელი ფორმის მაცენტრებული ღეროების დაფიქსირებაზე;
4. მაცენტრებული ღეროების მასალაზე და დამზადების ტექნოლოგიაზე;
5. კაზმის ქიმიურ შემადგენლობაზე;
6. ჩამოსასხმელი ფორმის კონსტრუქციაზე;
7. ჩასახმელი არხების განლაგებაზე;
8. სავენტილაციო არხის მდგომარეობაზე;
9. ჩამოსასხმელ ყალიბსა და ციცხვს შორის მანძილზე;
10. ჩამოსხმული კორპუსის თერმული დამუშავების რეჟიმზე.

120 მმ კალიბრის ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმის ერთერთი ოპტიმალური სქემა ნაჩვენებია ნახ.3.6, სადაც ნაღმის სიმეტრიის ღერძი განლაგებულია ვერტიკალურად, ხოლო ციფრებით აღნიშნულია ფორმის შემადგენელი ნაწილები.

აქაც მაცენტრებული ღეროები და საყალიბე მასალა მზადდება იმავე სახით, როგორც ეს მოყვანილია პარაგრაფ 3.7-ში

არსებული მონაცემების ბაზაზე შეგვიძლია განვიხილოთ ზემოთ მოყვანილი ტექნოლოგიის შემადგენელი ელემენტების გავლენა ნაღმის კორპუსის ხარისხზე.

ზოგიერთ ქარხანაში საჩამოსხმო ფორმას ამზადებენ დამფორმებელ მანქანაზე; ზოგან ხელით, ზოგან კი პნევმატიკური დაფორმებით. ასევე სხვადასხვა საჩამოსხმელო არხების კონსტრუქცია და მათი განლაგება ნაღმის სიმეტრიის ღერძის მიმართ. თუ საყალიბე მასალა არ არის კარგად გაწმენდილი მინარევისაგან, მაშინ შესაძლებელია ცხელი ლითონის ჩამოსხმისას მოხდეს ფორმის ეგრეთწოდებული "დუღილი". თიხის მინარევები შეერევა თხევად ლითონში და ნაღმის კორპუსში წიდიანი ფორიანობა წარმოქმნება, რაც მისი სიმტკიცის პირობებს მკვეთრად აუარესებს. ამ მოვლენის თავიდან აცილება ხორციელდება ნაღმის კორპუსების ჩამოსხმით ლითონურჭევიშიან ფორმებში ან კოკილებში. ლითონურ-ჭევიშიანი საყალიბე ფორმა მანქანური წესით უნდა იყოს დაფორმებული.

საყალიბე მოდელის კვანძების ცვეთა იწვევს სხმულის უხარისხობას, კონკრეტულად მისი მექანიკური დამუშავების შემდეგ კედლის სისქის არათანაბრობა.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩამოსასხმელი ლითონის ტემპერატურას. ის უნდა იყოს ზღვრებში 1350-1420°C. როცა ფორმებში უფრო დაბალი ტემპერატურის ლითონი ისხმება, მაშინ ჩნდება ფორიანობისა და ზედაპირული ღრმულების წარმოქმნის პირობები, რაც იწვევს ნაღმის კორპუსის სიმტკიცის გაუარესებას.

თუ ჩამოსხმის ტემპერატურა არის 1330°C -ზე ნაკლები, უკვე გარანტირებულია ნაღმის კორპუსში ფორიანობის წარმოქმნა. ჩამოსასხმელი მასალის ტემპერატურა მოწმდება ყოველ 30 წთ-ში.

იმ შემთხვევაში, როცა მაცენტრებული ღეროები გამოდიან საჩამოსხმელო ფორმის ძირიდან, მაშინ საყალიბე მასალის ნარჩენები ამოწვევენ მაცენტრებულ ღეროს ჩასაჯდომი ადგილიდან. ამის გამო ირღვევა ღეროს ცენტრირება, რაც იწვევს სხმულის უვარგისობას კედლის სისქის არათანაბრობის სახით. გარდა ამისა, საყალიბე მასალის ნარჩენები კეტავენ საკონტროლო არხს, რისაც ფერხდება აირების გამოსვლა და სხმულში წარმოიქმნება ფორიანობა.

მაცენტრებული ღეროების მასალას და მისი დამზადების ტექნოლოგიას აქვს მალიმიტირებული მნიშვნელობა. როცა ფორმაში ღეროები დგება, გადიდებული ტენიანობის, მაშინ წარმოიქმნება ფორმის "დულილი" და ნიჟარები სხმულში.

მაცენტრებული ღეროს ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს $0,12\%$. მაცენტრებული ღეროების მომატებული ტენიანობა იწვევს ფორმის დანესტიანებას, რაც ხელს უწყობს ფორიანობის წარმოქმნას.

ნაღმის თუჯის კორპუსის ჩამოსხმის კაზში და მისი მოდიფიცირება საჩამომსხმელო ღუმელში სხვადასხვა ქარხანაში სხვადასხვანაირია.

ინდუქციურ ღუმელში ნაღმის ჩამოსასხმელი კორპუსის კაზმის მასალად გამოიყენება სხვადასხვა მარკის თუჯები (90% და ფოლადური ჯართი 10%).

ნაღმის კორპუსისათვის საუკეთესო მასალად მიჩნეულ მაღალი სიმტკიცის თუჯს აქვს შემდეგი ქიმიური შემადგენლობა:

$\text{C} = 3,2-3,6\%$; $\text{Si} = 2,6-3,0\%$; $\text{Mn} = 0,4-0,8\%$; $\text{P} < 0,12\%$; $\text{S} < 0,92\%$.

ღნობისას პირველ რიგში ღუმელში იტვირთება შოთისებური თუჯი, რომელსაც გაღნობის შემდეგ ემატება ფოლადური ნარჩენები.

ამის შემდეგ ხორციელდება თუჯის მოდიფიცირება ფერო-სილიციუმის $0,8-1,2\%$ და ნიკელ-მაგნიუმ-ცერიუმის ლიგატურით ($0,5\%$), ციცხვში თხევადი მასის მიხედვით.

Wi-Mg-Ce -ის ლიგატურა მომზადებული უნდა იყოს ნამსხვრევეების სახით ზომით $25-30$ მმ, ხოლო ფეროსილიციუმის დროს კი ნამსხვრევეების ზომა უნდა იყოს $10-15$ მმ. ლიგატურა გამოყენების წინ უნდა იყოს გაეარეარებული და ციცხვის ძირზე მოთავსებული.

როცა არაა დაცული ჩამოსასხმელი თუჯის მარკა კაზმში, მაშინ ირღვევა ნაღმის კორპუსის სხმულის ქიმიური შემადგენლობა და უარესდება მისი მექანიკური მახასიათებლები, ამიტომ მასალის მიმწოდებელი ვალდებულია მიუთითოს მასალის სერტიფიკატი და მისი ჩამოსასხმელი ფორმის კონსტრუქცია.

ქიმიური შემადგენლობა ძირითადად დამოკიდებულია ნაღმის კორპუსის კალიბრზე და შეკვეთილი პარტიის რაოდენობაზე. ნაღმის კორპუსის გეომეტრიული ფორმის მიხედვით შეირჩევა ყალიბში მისი განლაგების სქემა, ბუდეების რაოდენობა, მკვებავი არხების განლაგება და საექსპლოატაციო პარამეტრები. ყველა ეს აღნიშნული პირობა უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად მცირე შრომატევადობის მქონე.

ჩასასხმელი არხების განლაგება განპირობებულია მკვებავი არხების განივი კვეთის ჯამური და მასალის ფორმაში შემაკვლი არხების განივი კვეთის ფართით.

მათი განლაგება და განივი კვეთი ისეთნაირად უნდა იყოს შერჩეული, რომ ყალიბში ჩასხმული მასალის გაციების ტემპერატურა იყოს თანაბარი. თუ ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმის დროს მოხდა სავენტილაციო არხების გაჭუჭყიანება ან ისინი არ არის წინასწარ გულდასისით გაწმენდილი, მაშინ ფერხდება აირების ძირითადი მასის გამოდინება ფორმიდან. იმ შემთხვევაში, როცა აირები მიდის სასხმელი ფორმის არეში, ის იწვევს წამოსასხმელი ლითონის დუღილს და ნიჟარების წარმოქმნას. ამიტომ მაცენტრებული ღეროს დაყენების წინ აირების გამომყვანი არხი გულდასმით უნდა იყოს გაწმენდილი სპეციალური დაკალობრებული ინსტრუმენტით.

თუ ჩამოსასხმელ ფორმასა და ციცხვს შორის მანძილი 400 მმ-ზე მეტია, მაშინ ჩამოსხმისას ფორმის სასხმელ სისტემაში წარმოიქმნება ჰიდრაულიკური ღარტყმა და ფორმა ნაწილობრივ ირღვევა. თიხა და საყალიბე ნარევი ზედება ფორმის შიგა არეში, რის შედეგად წარმოიქმნება ფარული ნიჟარები და ამორფული ზედაპირული შვერილები. ეს კი აურესებს ნაღმის კორპუსის მექანიკურ პარამეტრებს. ჩამოსასხმელ ციცხვსა და ფორმას შორის ოპტიმალური მანძილი 150-200 მმ-ია, ხოლო ციცხვი უნდა იყოს გავარვარებული და ჰქონდეს ჩაიდანის ფორმა.

იმისათვის, რომ მივიღოთ სხმულის საჭირო მექანიკური თვისებები, აუცილებელია სწორად იქნას შერჩეული თერმული დამუშავების რეჟიმი. ეს რეჟიმი შეიძლება იყოს ერთჯერადი წრთობით ან ორჯერადი წრთობით.

თერმულ დამუშავებას ახორციელებენ 900°C -მდე 2 სთ-იანი დაყოვნებით, შემდეგ მიმდინრობს გაციება ღუმელში 740°C -მდე 3 სთ დაყოვნებით და შემდეგ ჰაერზე გაციებით ერთნახევარი საათის განმავლობაში.

ჩამოსხმული კორპუსების შემოწმება ხორციელდება რენტგენის დანადგარზე ან ულტრაბგერითი ხელსაწყოებით, ხოლო მისი მექანიკური თვისებების შემოწმება კი ხორციელდება 8 მმ დიამეტრის ნიმუშის მიხედვით, რის შედეგადაც ღვინდება სხმულის სიმტკიცის ზღვარი გახლჩეზე. $45-50$ კგძ/მმ² და ფარდობითი წაგრძელებით $f=5-8\%$.

ქუთაისის საავტომობილო ქარხანაში ჩამოსხმული საცდელი პარტიის (ოცი ცალი) ნაღმების გრძივი ჭრილის მიხედვით შემოწმების შედეგები ნაჩვენებია ნახ.3.65-ზე.

ნახაზის მიხედვით დეფექტებს წარმოადგენს კედლის სისქის არათანაბრობა ცალ მხარეს და ნიჟარები სტაბილიზატორის მიერთების ადგილას. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ამ დეფექტების მიზეზები არის შემდეგი: კედლის სისქის არათანაბრობა. გამოწვეულია მაცენტრებული ღეროს ცენტრირების დარღვევით და ტენიანობით, ხოლო ფორიანობა კი შეიძლება გამოწვეული იყოს ნამატის მცირე სიდიდით ან არასაკმარისი ტემპერატურის მქონე მასალის ჩასხმით.

ასეთი ნაღმების გამოყენება პირდაპირი დანიშნულებისათვის დაუშვებელია, რადგანაც ნაღმი ნაღმსატყორცნის ლულაში მოძრაობისას თავისი მიმმართველი ზოლებით დაიწყებს ღარტყმების მიყენებას შიგა ზედაპირზე და გამოიწვევს ლულის დაზიანებას, ხოლო ლულიდან ამოხტომის შემდეგ ის გადაიხრება გათვლილი ფრენის ტრაექტორიიდან, რადგანაც ნაღმის გრძივი ღერძიდან ყოველთვის ცალ მხარეს იქნება გადახრილი მისი სიმძიმის ცენტრი.

3.7.2. ფოლადური თუჯისაგან ჩამოსხმული 120 მმ

კალიბრის ნაღმის კორპუსის ხარისხის მანიპულაციები

ფოლადური თუჯისაგან ჩამოსხმული ნაღმის კორპუსების 20%—ზე მეტი გამოღის წუნდებული, სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესების დაბალ დონეზე შესრულების გამო. ყოველ საწარმოს აქვს შემუშავებული თავისი ტექნოლოგიური პროცესი, რის გამოც არ არსებობს ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმის ერთგვაროვანი ტექნოლოგიური პროცესი. სხვადასხვა წარმოებაში ჩასასხმელ ყალიბებში ლითონის ტემპერატურა მერყეობს $1330 \pm 1360^{\circ}\text{C}$ ზღვრებში. ზოგიერთ წარმოებებში საჩამოსხმელო ფორმებს ამზადებენ დამფორმებელ მანქანაზე, ზოგან ხელით და ზოგან კი პნევმატური დაფორმებით. ასევე სხვადასხვა საჩამოსხმელო არხების სისტემები და მათი განლაგება ნაღმის სიმეტრიის ღერძის მიმართ.

გარდა ამისა, შიგა ზედაპირის დამფორმებელ ღეროს, ზოგი საწარმო იყენებს ტენიანს, ზოგი კი მშრალს. ყოველ წარმოებას კაშმის მასალა აქვს სხვადასხვა. ზოგიერთ წარმოებაში გამოიყენება ფოლადური თუჯის მოდიფიცირება ფეროსილიციუმით, ზოგში კი ფეროსილიციუმით და ფერომანგანუმით.

განუწყვეტლივ მიმდინარეობს სყალიბე მასალის ფორმების და მაცენტრებელი ღეროების, როგორც ხარისხის ისე დამზადების ტექნოლოგიის გაუმჯობესება.

პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე, ნაღმის კორპუსების ჩამოსხმისას გეხვდება ტექნოლოგიური პროცესების შემდეგი დარღვევები:

1 — მაცენტრებელი ღეროს გამომყვანი არხის გაჭუჭყიანება. აირების ძირითადი მასა, რომელიც გამოიყოფა ღეროს წვის დროს, გამოიღვენება სასხმელი ფორმიდან ამ არხის გავლით. იმ შემთხვევაში როცა აირები მიდის სასხმელი ფორმის არეში, ის იწვევს ჩამოსასხმელი ლითონის დუღილს და ნიჟარების წარმოქმნას. ამიტომ მაცენტრებელი ღეროს დაყენების წინ აირების გამომყვანი არხი გულდასმით უნდა იყოს გაწმენდილი სპეციალური ინსტრუმენტით, ტექნოლოგიური პროცესის მიხედვით.

2 — როცა საყალიბე მასალა არ არის გაწმენდილი მინარეკებისაგან და როცა მაცენტრებელი ღეროს ნიშნულები გამოდიან საჩამოსხმელო ფორმის ძირიდან, მაშინ საყალიბე მასალის ნარჩენები ამოქაჩავენ მაცენტრებელ ღეროს ჩასაჯდომი ადგილიდან. ამის გამო ირღვევა ღეროს ცენტრირება, რაც იწვევს სხმულის უვარგისობას კედლის სისქის არათანაბრობის სახით. გარდა ამისა საყალიბე მასალის ნარჩენები კეტავენ სკონტროლო არხს, რითაც ფერხდება აირების გამოსვლა და სხმულში წარმოიქმნება ფორიანობა.

3 — როცა ფორმაში ისხმება ლითონი ტემპერატურით $1310-1320^{\circ}\text{C}$, მაშინ წარმოიქმნება პირობები, რომლებიც ხელს უწყობს ფორიანობას და ზედაპირული ღრმულების წარმოქმნას. ჩამოსასხმელი მასალის ტემპერატურა უნდა იყოს არა ნაკლები 1350°C -სა.

4 — ჩამოსასხმელი ლითონის ქიმიური შემადგენლობიდან გადახრების დროს (ძირითადად ნახშირბადის და სილიციუმის) უარესდება მექანიკური თვისებები და სხმული თეთრდება.

5 – მაცენტრებული ღეროს მომატებული ტენიანობა იწვევს ფორმის დანესტიანებას და ლითონის დუღილს ჩამოსხმისას, რაც იწვევს ფორიანობის წარმოქმნას.

6 – საყალიბე მოდელის კვანძების ცვეთა (ჭოკი, მილისა, ფილები და სხვა) იწვევს სხმულის უხარისხობას, რაც ვლინდება მისი მექანიკური დამუშავების შემდეგ, კედლის სისქის არათანაბრობაში.

7 – თიხა და საყალიბე ნარევი აუცილებელია მიწოდებული იქნეს თიხოვანი ემულსიის სახით. თიხის არათანაბარი განლაგება საყალიბე მასალის ნარევეში ამცირებს ყალიბის მექანიკურ სიმტკიცეს, რაც იწვევს ლითონის ჩამოსხმის დროს მის დარღვევას და სხმულის გეომეტრიული ფორმის დარღვევას, რის შედეგადაც სხმულში წარმოიქმნება ჭუჭყიანი ნიჟარები.

8 – ფორმაში ყენდება გადიდებული ნარჩენი ტენიანობის ღეროები, რაც იწვევს ფორმის დუღილს და აირებიანი ნიჟარების წარმოქმნას სხმულში. მაცენტრებული ღეროს ნარჩენი ტენიანობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,12%.

9 – როცა ლითონის ჩასხმა ხორციელდება მაღალი სიმაღლიდან (ზოგან 400 მმ, უნდა იყოს 150–200 მმ) სასხმელ სისტემაში წარმოიქმნება ჰიდრაულიკური დარტყმა და ფორმა ირღვევა. მიწა ხვდება ფორმის შიგა არეში და წარმოიქმნება მიწანარევი ნიჟარები.

10 – როცა არ არის დაცული ჩამოსასხმელი თუჯის მარკა კაზმში, მაშინ ირღვევა სხმულის ქიმიური შემადგენლობა. ამიტომ მიმწოდებელი ვალდებულია მიუთითოს მასალის სერთიფიკატი.

იმისთვის რომ გაუმჯობესდეს ნაღმის კორპუსის სხმულის ხარისხი, უნდა ჩატარდეს შემდეგი ღონისძიებანი:

1. უნდა შემუშავდეს ყოველი ნაღმის კორპუსისათვის ერთგვაროვანი ჩამოსხმის ტექნოლოგიური პროცესი.
2. ფორმაში ჩასასხმელი მასალის მოდიფიცირება ყოველი ნაღმის კორპუსისათვის უნდა ჩატარდეს კარბომიდის გრანულირებით (შარდოვანათი) ГОСТ 2081–63 მიხედვით, რაოდენობით 0,1% ლითონის წონიდან. კარბომიდის დამატება უნდა მოხდეს ჩამოსასხმელ ციცხვში, მისი უშუალოდ ლითონით შევსების წინ.
3. კაზმში დამატოს ფოლადის ჯართი არა უმეტეს 22%–სა და ჩამოსასხმელი თუჯი არა ნაკლები 25–30% ლითონური სახით. 40% გადაკეთებული თუჯის გამოყენებით.
4. შემუშავდეს და დაინერგოს მაცენტრებული ღეროების დამზადება ცხელ ყუთებში (ტემპერატურა ყუთებში 193–205°C).
5. შემუშავდეს ნაღმის კორპუსების ჩამოსხმა ლითონურ-ქვიშიან ფორმებში. ეს პროცესის მექანიზაციის საშუალებას იძლევა, აგრეთვე აუმჯობესებს სხმულის ხარისხს და შესაძლებელს ხდის გამოყენებული იქნას სხმულები დამუშავების გარეშე.
6. მანამ შემუშავდება ლითონის ჩამოსხმა ლითონურ-ქვიშიან ფორმებში ჩამოსხმის ტექნოლოგია, ყალიბის ხელით დაფორმების პროცესი აუცილებლად გადაყვანილი უნდა იქნას მანქანურზე.

7. შემუშავდეს წუნის – უხარისხობის საერთო კლასიფიკატორი ნაღმის კორპუსის ჩამოსხმის ყველა პირობებისათვის.

ჩვენს მიერ შეისწავთული იქნა ქუთაისის სააეტიმოლოგიური ქარხანაში ჩამოსხმული საცდელი პარტიის ნაღმები, გრძივი ჭრილის მიხედვით. ნახ.პ.65–ზე ნაჩვენებია 120 მმ კალიბრის ნაღმის ჭრილი, რომლის დეფექტს წარმოადგენს კედლის სისქის არათანაბრობა ცალ მხარეს და მცირე ნიჟარები სტაბილიზატორის კორპუსის ჩახრახნვის ადგილზე. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ამის მიზეზი არის შემდეგი: კედლის სისქის არა თანაბრობა გამოწვეულია მაკენტრებული ღეროს ცენტრირების დარღვევით, ნიჟარები ნაშატის მცირე სიდიდით, ხოლო ფორიანობა-ნაშატის მცირე სიდიდით, ლითონის ჩასხმის დაბალი ტემპერატურით 1310–1320°C და მაკენტრებული ღეროს მომატებული ტენიანობით. უნდა აღინიშნოს, რომ მცირე პარტიიდან შემოწმებული ნაღმები აღმოჩნდა უფრო სიმეტრიული (კედლის სისქის თანაბარი მნიშვნელობით), რაც მისაღებია ექსპლოატაციაში ნაღმის გამოყენებისათვის.

3.7.3. ჭედადი თუჯის გამოყენება ამერიკული ნალმსატყორცნების მსხვრევადი ნაღმების და ჭურჭების კორპუსის ჩამოსხმისათვის

საბრძოლო ჭურჭების და ნაღმების ეფექტურობის გაზრდისათვის მუდმივად მიმდინარეობს კვლევები, რათა შესაძლებელი გახდეს ნაღმის კორპუსის მსხვრევალობის გაზრდა, მის ზედაპირზე კვალური ღარების ან ნაკეჭნების დატანებით, რომლის მსხვრევალობაც განისაზღვრება მასში ნახშირბადის განსაზღვრული განაწილებით.

ფოლადისაგან (მარკა 1045) და ჭედადი თუჯისაგან დამზადებული კორპუსების შედარებისას, რომლებიც შეესებოდა იყო ტროტილის ფუძეზე დამზადებული უკუ-ქებადი ნივთიერებებით, აღმოჩნდა, რომ უფრო რაციონალური მსხვრევალობა გააჩნია ჭედად თუჯს (ცხრ.პ.10). მსხვრევალობის ეფექტურობისათვის 105 მმ ჭურჭის კორპუსი დამზადებული იყო ჭედადი თუჯისაგან, მასში გამოყენებული იყო უფრო ძლიერი ფეთქებადი ნივთიერება და სროლის ჩატარებისას (საწყისი სიჩქარით 600 მ/წმ), როგორც ფოლადის ისე თუჯის კორპუსები გადიოდნენ ყველა დაბრკოლებას და არ ირღვეოდნენ. აშშ-ში ვერტმფრენების აღჭურვისათვის 70 მმ კალიბრის ჭურჭებს ამზადებენ ჭედადი თუჯისაგან, სადაც ფეთქებად ნივთიერებებად გამოყენებულია ციკლოტოლი 60, რომელიც თავისი შემადგენლობით შეესაბამება TF-40. გარდა ამისა, 81 და 106,7 მმ ნაღმის კორპუსებშიც გამოიყენება ჭედადი თუჯი, მათი ძირითადი პარამეტრები მოცემულია ცხრ. პ.31–ში.

ნაღმის კორპუსების გამოცდის შედეგებმა, რომლებიც დამზადებული იყო ფოლადისაგან ჭედით, ჭედადი თუჯისაგან და სფერული გრაფიტის შემცველი თუჯისაგან აჩვენა, რომ ყველაზე მაღალი მსხვრევალობის ეფექტურობა გააჩნია ნაღმებს, რომელნიც დამზადებული იყო პერლიტული ჭედადი თუჯისაგან [53], რად-

განაც თუჯი, რომელიც შეიცავს სფერული ფორმის გრაფიტს მექანიკური თვისებებში არ ჩამორჩება ჭედად თუჯს.

ცხრილი 3.30

| პარამეტრის დასახელება | | ნაღმის კორპუსის მასალა | | | | | | |
|---|-----------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----|
| | | ფილადი 10015 | ქქალი თუჯი 80002 | ქქალი თუჯი 60000 | ქქალი თუჯი 60000 | ქქალი თუჯი 40000 | ქქალი თუჯი 40000 | |
| სისაღე R _c | | 16,9 | 54 | 27 | 27 | 15 | 15 | |
| ნამსხვრევების საშუალო წონა, გ | | 5,96 | 0,69 | 1,25 | 1,16 | 1,72 | 1,77 | |
| ნამსხვრევების განაწილება წონითი ჯგუფების მიხედვით | 0 - 0,5 | რიცხვი | 42 | 1416 | 546 | 722 | 444 | 480 |
| | | წონა | 0,5 | 354 | 136,5 | 180,5 | 111 | 120 |
| | 0,5 - 2,0 | რიცხვი | 68 | 644 | 320 | 335 | 206 | 203 |
| | | წონა | 29 | 620,5 | 321 | 318,5 | 193 | 194 |
| | 2 - 5 | რიცხვი | 35 | 126 | 160 | 197 | 147 | 131 |
| | | წონა | 110 | 354 | 408,5 | 589 | 458 | 416 |
| | 5 - 10 | რიცხვი | 75 | 29 | 45 | 65 | 74 | 92 |
| | | წონა | 188,5 | 181 | 292 | 418 | 508,5 | 598 |
| | 10 - 20 | რიცხვი | 32 | 2 | 8 | 2 | 21 | 27 |
| | | წონა | 425 | 29 | 97,5 | 22 | 262,5 | 330 |
| | 20 - 25 | რიცხვი | 8 | - | - | - | - | - |
| | | წონა | 180,5 | - | - | - | - | - |
| | 25 - 50 | რიცხვი | 15 | - | - | - | - | - |
| | | წონა | 514,5 | - | - | - | - | - |
| | 50 - 75 | რიცხვი | 3 | - | - | - | - | - |
| | | წონა | 161,5 | - | - | - | - | - |

81 მმ კალიბრის ნაღმების მწარმოებელი ფირმას "Albion Maleaba Airon C^o"-ს (ქალბონი, მიიიგანის შტატი) აქვს მაღალ მექანიზირებული საამქრო, რომელიც დღეღამეში 100 ტ სხმულს გადაამუშავებს [54]. ნაღმის კორპუსების მასალად გამოიყენება სტანდარტული ჭედადი თუჯი, რომლის ძირითადი მახასიათებლები მოცემულია ცხრ.3.32-ში.

ცხრილი 3.31

| მახასიათებელი | ნაღმი M29 (81მმ) | ნაღმი M30 (106,7მმ) |
|-------------------------------------|------------------|---------------------|
| ნაღმის წონა, კგ | 4,1 | 12,2 |
| ფრენის მაქსიმალური სიშორე, მ | 4500 | 5500 |
| ფრენის საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | 64-264 | 57-292 |
| ნამსხვრევებო დაზიანების ზონა, მ | 25x20 | - |
| ცოცხალი ძალის დაზიანების რადიუსი, მ | 12 | 25 |

თანახმად მონაცემებისა [53] ნაღმებისა დაჭურვების დამზადებისათვის ძირითადი გამოყენება აქვს პერლიტულ ჭედად თუჯს მარკით 60003 და 80002. გამოიყენება აგრეთვე ჭედადი თუჯი მარკით 50007. ქიმიური შემადგენლობის და თერმული დამუშავების რეჟიმები ძირითადად შექმნილია ზემოთ მოყვანილი თუჯის მარკებისათვის.

ჭედად თუჯს უბეულობენ ღუპლექს პროცესით. საწყისი თუჯი, რომელშიც ნახშირბადის შემცველობა არის 2,7-2,9% გამოდნება ბრძმელში ცივი შებერვით. ლითონის და კოქსის 10:1-თან თანაფარდობის დროს. გადნობის შემდეგ თუჯს გადაასხამენ ინდუქციურ ღუმელში, სადაც ნახშირბადის ექვივალენტს (C0,3Si) 3%-მდე დაიყვანენ.

ცხრილი 3.32

| სტანდარტი | მარკა | σ_B , კგ/მმ ² | $\sigma_{0.2}$, კგ/მმ ² | δ , % |
|-----------|-------|------------------------------------|--|--------------|
| A220-68 | 40010 | 42 | 28 | 10 |
| ASTM | 45008 | 45,5 | 31,5 | 8 |
| | 45006 | 45,5 | 31,5 | 8 |
| | 50005 | 49 | 35 | 5 |
| | 60004 | 56 | 42 | 4 |
| | 70003 | 60 | 49 | 3 |
| | 80002 | 67 | 56 | 2 |
| | 90001 | 74 | 63 | 1 |
| SAE | 43010 | 43.5 | 29 | 10 |
| J433 | 48005 | 47 | 33 | 5 |
| | 53004 | 51.5 | 38 | 4 |
| | 60003 | 56 | 42 | 3 |
| | 70002 | 60 | 49 | 2 |

თუჯს, რომლის ანალიზს აწარმოებენ დნობის ყოველ ნახევარ საათში, ასხამენ ექვსადგილიან ფორმაში. ფორმა დამზადებულია ნედლი ქვიშა-თიხიანი ნარევისაგან, რომლის ზედა და ქვედა ნაწილები დამზადებულია დაწნეხვით მანქანაზე **Milwawki**. ხსნარის შემადგენლობაში არის ნახშირბადი 2,4-2,5%, სილიციუმი 1,45-1,55%, მარგანეცი 0,4-0,5%, როცა მარგანეცისა და გოგირდის შეფარდება არის 1,0-2,5 სხმულის შიდა ზედაპირი ფორმირდება გარსაცმის მქონე ფორმის ღეროებით. ღეროები დამზადებულია ცხლად პლაკირების და სილაჭავლის მეთოდით ხუთ ადგილიან საყალიბე ღეროების ყუთში (გახურების ტემპერატურა 193-200°C) კედლის სისქის 5 მმ. საყალიბე ღეროების ფორმირება ხორციელდება 10 წმ-ში, ხოლო მისი გამკვრივება კი 40 წმ-ში, რაც უზრუნველყოფს წარმადობას - 200 ღერო საათში. ცხურების მოხსნის და შემოწების შემდეგ ღეროები მიეწოდება დამაფორმებელ ხაზზე, სადაც ისინი ხელთ ყენდება საჩამომსხმელო ფორმებში. ჩამოსხმის და

გაცივების შემდეგ ისინი ფორმიდან ამოიღება ავტომატური დანადგარის მეშვეობით. ღეროს ამოღების შემდეგ სხმულის ნაწილი მოწმდება გატეხვით, ნაწილი კი გადაეცემა სხმულის ნამატების მოტეხვისა და გაწმენდისათვის.

თერმული დამუშავების უბანზე სხმულები ჩაიწყობა უწყვეტი ქმედების ავტომატურ ღუმელში, რომელშიც ხორციელდება ატმოსფეროს კონტროლი. იქ სხმულები ხურდება 337°C -მდე, ყოვნდება 8 სთ, შემდეგ ხორციელდება ნელი გაცივება 857°C და ხორციელდება შეკუმშული ჰაერით შებერვა სპეციალურ ჩარჩოზე. შემდეგ ხდება სხმულის სისალის შემოწმება, გადაიტვირთება საწრთობ ღუმელში, სადაც ისინი კვლავ ხურდებიან 857°C -მდე და იწრთობიან ზეთში.

სხმულის საბოლოო მოთხოვნილი სტრუქტურა – სობიტის მაგვარი პერლიტი მიიღწევა სხმულის მოშვებით სამზონიან კონვეიერულ ღუმელში, ჰაერის რეცირკულაციით, შემდეგი ციკლის მიხედვით: გახურება 715°C -მდე, შეყვონება ამ ტემპერატურაზე სამი საათის განმავლობაში და გაცივება ჰაერზე. თერმული დამუშავების საერთო ციკლი აღემატება 30 სთ. სხმულების თერმული დამუშავება ცვლის მის ქიმიურ შემადგენლობას ნახშირბადის მიხედვით. ჭედადი თუჯის ნახშირბადისაგან განთავისუფლება მოწვის პროცესში შეადგენს 0,4–2,3% თანახმად სტანდარტისა ASS8 მზა სხმულებში ნახშირბადის შემცველობამ შეიძლება მიაღწიოს 1,0–1,8%.

ამ მოვლენას უნდა მიეკუთვნოს განსაკუთრებული ყურადღება უცხოური ტექნიკის ანალიზის დროს, რადგანაც მზა ნაკეთობის ქიმიური ანალიზისას და ჭედადი თუჯის მაღალ ნახშირბადიანი ფოლადის ნახშირბადის შემცველობის მიხედვით შეიძლება იყოს ერთნაირი. აქ მხოლოდ გოგირდის მაღალი შემცველობა (0,1%) გამოარჩევს ჭედად თუჯს.

სხმულები ჰაერზე გაცივების შემდეგ მიეწოდება საბოლოო ოპერაციის უბანზე, სადაც საფანტის ჭავლიან დანადგარზე სხმულის გარე ზედაპირს ქეიშისაგან ასუფთავებენ. სხმულების შიდა ზედაპირი იწმინდება სილაჭავლის მბრუნავი საქშენით მანქანაზე "Wheelebrator" და "Pangborn", შემდეგ სხმულები საბოლოოდ სუფთავდება აბრაზიული რგოლებით და მიეწოდება სპეციალიზირებულ უბანზე მექანიკური დამუშავებისა და აწყობისათვის. სხმულის სათანადო ზომაზე მოჭრა ხორციელდება სახარატო ჩარჩოზე, სადაც ხორციელდება ზუსტი მექანიკური დამუშავება. სხმულის დაყენება ხდება ცენტრებზე შიგა დაუმუშავებელი ზედაპირის ბაზაზე. გადაჩარხვა ხორციელდება სალი შენადნობის საჭრისეხით ნამატის მოხსნის სიდიდით 1,8 მმ, ჭრის სიჩქარით 113 მ/წთ და მიწოდებით 0,35 მმ/ზრ. თარგის და მრგვალი მეტალოკერამიკული საჭრისეხის გამოყენებისას სუფთად გაჩარხვის პროცესში იღება 0,8 მმ სიღრმის ნამატი, ჭრის სიჩქარით 205 მ/წთ და მიწოდებით 0,5 მმ/ზრ.

პერლიტული თუჯის ჭრით დამუშავების კარგი თვისებები განაპირობებს მაღალ წარმადობას, იარაღის მაღალ მედეგობას და ზედაპირის სისუფთავეს. დამუშავებული კორპუსების ხარისხის კონტროლი ხორციელდება ულტრაბგერის სიხშირეზე 2,5 მჰც ულტრაბგერითი დეფექტოსკოპით, ავტომატურ დანადგარზე "Simac", რომელიც შემუშავებულია ფირმა "Sperry Products"-ს მიერ.

ტრანსპორტიორის პრიზმებზე დაყენებული კორპუსები ჩაიძირება ხსნარით შეესებულ აბაზანაში, აქ ისინი დაუშვებიან მბრუნავ მაგიდაზე და გადაადგილდებიან ტყვიის ცირკონატის პიეზოელემენტის უძრავი მძებნელი თავის გასწვრივ. მძებნელ თავსა და კორპუსს შორის მუდმივი მანძილის შენარჩუნება ხდება მუშტა პრო-

ფილის საშუალებით. დრო საწყის იმპულსსა და დაბრუნებულ არეკვილი იმპულსს შორის, აგრეთვე იკუთხების ინტენსივობა იზომება და გამოისახება ოსცილოგრაფის ეკრანზე, პორიზონტალური ხაზის მიმართ პიკების სახით და ინტერვალით, რომელიც შეესაბამება მისი გამოვლენის დროს.

როცა მორიგე კორპუსი გაივლის მძებნელი თავის წინ, მაგიდა წყვეტს ბრუნვას და კორპუსი ეშვება გამტვით კონვეირზე, შემდეგ მაგიდა კვლავ ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში, შესდეგი კორპუსის მისაღებად. უხარისხო კორპუსები ავტომატურად განცალკევდება და გადაიღება გრძივ ტრანსპორტიორზე. ამავე დანადგარზე ხორციელდება 105 და 115 მმ კალიბრის კორპუსების კონტროლი, წარმადობით ორი კორპუსი ერთ წუთში.

პერლიტული თუჯის მაღალმა მიდრეკილებამ ბზარებზე ფირმა "Albion Maleaba Airon Co" აიძულა გამოყენებინა მაგნიტურლუმინისცირებული კონტროლის მეთოდი, სუსპენზიის გამოყენებით, რომელიც შეიცავს ლუმინისცირებულ ფერომაგნიტურ ფხვნილს. მილისებრი ნათურიდან ულტრაიისფერი სხივით დასხივებისას ვიზუალურად მუდგენდება ზედაპირული დეფექტები.

კორპუსის ძირი იბურდება და შემდეგ იჭრება კუთხეილი სტაბილიზატორის კორპუსზე მისაერთებლად, ხოლო წინა ნაწილზე კი ანალოგიურად იჭრება ამფეთქის ჩასახრახნი კუთხეილი. შემდგომი ოპერაციისათვის მოსამზადებლად კორპუსი ეშვება აბაზანაში, სადაც არის გამდნარი და 425°C -ზე გაცხელებული მარილი.

კორპუსის შემოწმება ხდება ჰიდროსტატიკური წნევით $P=350$ ატმ და პნეუმო-სტატიკური წნევით $P=10,5$ ატმ. საბოლოოდ ხდება ზომების შემოწმება. შემდეგ კორპუსები იღებება: შიგა ზედაპირი - მყავა გამძლე შავი საღებავით, ხოლო გარე ზედაპირი - ზეითუნის ფერის ემალით. ნაღმის კორპუსების ჭედადი თუჯის მასალიდან დამზადების ამერიკული მეთოდის დანერგვას წინ უძღოდა რვაწლიანი კომპლექსური სამეცნიერო გამოკვლევები.

ჩვენს პირობებში ამ მეთოდის დანერგვა მოითხოვს ჭედადი თუჯის ჩამოსხმის ტექნოლოგიის და მისი თერმული დამუშავების დახვეწას და კომპლექსურ შესწავლას.

ჩვენი აზრით, ნაღმების კორპუსებში ნიჟარების აღმოჩენა მიზანშეწონილია განხორციელდეს ისე, როგორც ეს ხორციელდება ქამბურგში განლაგებული ფილისის ფირმის მიერ მსუბუქი მანქანის თვლების შემოწმებისას.

ამ მეთოდის გამოყენება ზუსტად აღრიცხავს ნაკეთობაში დასაშვებ და არადასაშვები ნიჟარების რაოდენობას, მათ გეომეტრიულ ზომებს და განლაგებას. ამ მეთოდით დეფექტების აღმოჩენა და დაფიქსირება ხდება ოთხ სტადიად: შესამოწმებელი ნაკეთობის, ჩვეულებრივი ფოტოგრაფირება, გაუფილტრავი რენტგენული გამოსახულება, კომპიუტერის მეშვეობით გაფილტრული გამოსახულება და ნიჟარების მარკირება.

ამ პროცესით, მიუხედავად მისი სიძვირისა, შესაძლებელია არა მარტო აღრიცხოს ნიჟარების რაოდენობა, არამედ განისაზღვროს ნაკეთობაზე მათი განლაგების კორდინატები და ამით მაქსიმალური წარმოდგენა შეიქმნას ნაკეთობის მონოლითურობის შესახებ [55].

ამას კი დიდი მნიშვნელობა აქვს ნაღმების საწყისი სიჩქარის გაზრდის ხარჯზე ფრენის სიშორის გაზრდისათვის, რომ მონოლითური აგებულობის ნაღმის კორპუსს შეუძლია გადაიტანოს უფრო მეტი გადატვირთვები.

3.7.4. კოკილში ნაღმის კორპუსის ჩამოსასხმელი ჭედადი თუჯი

თუჯისაგან დეტალები ძირითადად ჩამოსხმით მიიღება. თუჯი არის რკინისა და ნახშირბადის შენადნობი, რომელიც შეიცავს 0,2%-ზე მეტ ნახშირბადს და 1%-ზე მეტ სილიციუმს, როცა ნახშირბადის და სილიციუმის შემცველობა არ აღემატება 3,0-3,5%-ს, მაშინ ნახშირბადი სხმულებში დაკავშირებულ მდგომარეობაში არის მხოლოდ ცემენტიტის სახით. ასეთი თუჯის ნატეხი ზედაპირი არის კრისტალური, თეთრი ფერის და მას უწოდებენ თეთრ თუჯს. მისი მიკროსტრუქტურა შედგება პერლიტისაგან, ლედებურიტისაგან და ევტექტიკის წერტილის გადაღმა მყოფი მეორადი ცემენტიტისაგან. სხვა ნებისმიერი შემადგენლობისას მიიღება რუხი პერლიტური თუჯი, რომელშიც შეიძლება არსებობდეს ზედმეტი ფერიტი ან ცემენტითი.

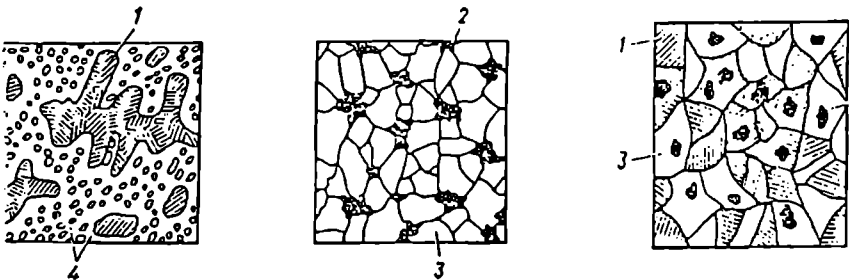
მაგენ მინარევები ასუსტებენ თუჯის ლითონურ ფუძეს და მექანიკურ თვისებებს.

მცირე ნახშირბადიან ფოლადს აქვს სიმტკიცის ზღვარი 40 კგძ/მმ², მაღალი პლასტიკური თვისებები, ფარდობითი წაგრძელება 18-20% და დარტყმითი სიბლანტე 20 კგძ/სმ². რუხი ფერიტული თუჯისთვის სიმტკიცის ზღვარი არ აღემატება 10-12 კგძ/მმ², ფარდობითი წაგრძელება და დარტყმითი სიბლანტე კი უახლოვდება ნულს [56].

რომ მივიღოთ მაღალი მექანიკური თვისებების მქონე თუჯი, საჭიროა მისი ლეგირება და მაგენ მინარევების მაქსიმალურად შემცირება.

თეთრი და ჭედადი თუჯის მიკროსტრუქტურა ნაჩვენებია ნახ.3.67-ზე.

ნაღმის კორპუსების ჩამოსხმა ძირითადად ხორციელდება რუხი თუჯისაგან, მაგრამ, როგორც გამოკვლევები აჩვენებს, საუკეთესო შედეგები მიიღება მხოლოდ ჭედადი თუჯის გამოყენებისას.



ნახ.3.67. თეთრი (ა) და ჭედადი (ბ, ვ) თუჯის მიკროსტრუქტურა

1 - პერლიტი; 2 - მოწყის გრაფიტი; 3 - ფერიტი;

4 - ცემენტითი.

ჩამოსხმა ხორციელდება მიწის ფორმებში ან კოკილებში. კოკილში ჩამოსხმისას დეტალები მიიღება გამდნარი ლითონის ლითონურ ფორმაში ჩასხმით, რომელსაც აქვს მისაღები საღმის გეომეტრიული ფორმა.

კონსტრუქციის მიხედვით კოკილები ძირითადად შეიძლება იყოს ორი ფორმის: გამოსაბურთი ვერტიკალური და პორიზონტალური გახსნის სიბრტყით. კოკილში დეტალების ჩამოსახმელად მის შიგა მოცულობებს ავსებენ ქვიშის ან ლითონური ღეროებით. ქვიშისა და ღეროები გამოიყენება, როცა მისაღებ დეტალს გააჩნია რთული შიგა კონფიგურაცია, ის გამოიყენება ფოლადის, თუჯის და ფერადი შენადნობების დეტალების ჩამოსახმისათვის. ლითონური ღეროები კი გამოიყენება ალუმინის და მისი შენადნობების დეტალების ჩამოსახმისათვის. თუ დეტალების პროფილი მეტად რთულია, მაშინ გამოიყენება სპეციალური გასახსნელი ღეროები. ჩამოსახმელი კოკილის შიგა ფორმიდან აირების გამოსაყვანად გახსნის სიბრტყეში კეთდება საკონტროლო არხები. სხმული კოკილის მუშა ზედაპირიდან ამოიღება მბიძგველებით. პროცესის ნორმალური წარმართვისათვის შემუშავებული უნდა იყოს საჭირო გახურების და გაცივების ტემპერატურული რეჟიმი. კოკილის მუშა ზედაპირი და ღეროები მოითხოვს ჟანგისაგან და ჭუჭყისაგან გაწმენდას. კოკილის მუშა ზედაპირი იფარება თბური დაცვის ფენით, რომელიც იცავს მის კედლებს ჩამოსახმელი ლითონის მაღალი ტემპერატურისაგან და უზრუნველყოფს სხმულის გაცივების რეგულირებას, აუმჯობესებს შეესების ხარისხს და აადვილებს სხმულის ამოღებას. თბური დაცვის ფენა მზადდება ცეცხლგამძლე მასალისაგან (წვეთისებრი ფორმის კვარცხისაგან და შამოტის ფხვნილისაგან, გრაფიტისგან, ცარცისგან და სხვა), რომელსაც ემატება თხევადი მინა და წყალი. თბური დაცვის ფენა დაიტანება პულვერიზატორით 0,3–0,8 მმ სისქით, კოკილის მუშა ზედაპირის წინასწარი გახურების ტემპერატურაა 140–180°C. დეტალის მასალის მარკისა და მისი კედლის სისქის მიხედვით კოკილი უნდა გახურდეს 150–350°C ტემპერატურამდე; როცა ის ხმება თუჯის მასალა კედლის სისქით 5–10 მმ, მაშინ გახურების ტემპერატურა არის 300–350°C, ხოლო როცა კედლის სისქეა 10–20 მმ, მაშინ გახურების ტემპერატურა არის 150–250°C, ალუმინის და მაგნიუმის შენადნობისათვის კი 250–350°C-მდე.

კოკილის აწყობისას განსაზღვრული თანამიმდევრობით აყენებენ ლითონურ ან ქვიშის ღეროებს, ამოწმებენ მათი დაყენების სიზუსტებს და ამაგრებენ. ამის შემდეგ კოკილის ზედა და ქვედა ნაწილებს ერთი მეორისთან აერთებენ და ამაგრებენ.

ლითონის ჩასხმას ახორციელებენ ჩასახმელი ციციხვით, ან ავტომატური ჩამოსხმელი მოწყობილობით. შემდეგ სხმულს აცივებენ სოლიდესის ტემპერატურის 0,6–0,8 მნიშვნელობამდე და ამოაგდებენ კოკილიდან. სხმულს უტარდება ნამატების მოტეხვა-მოჭრა, გაწმენდა და, თუ საჭიროა, თერმული დამუშავება. კოკილში ჩამოსხმის ერთერთ სახეს წარმოადგენს ჩამოსხმა მოპირკეთებულ კოკილში, რომლის გახურება ხდება ელექტრო ან აირის წვის გამოყენებით.

ეს მეთოდი გამოიყენება ძირითადად მასიური დეტალების ჩამოსახმელად, რომელთაც აქვს რთული გარე კონფიგურაცია.

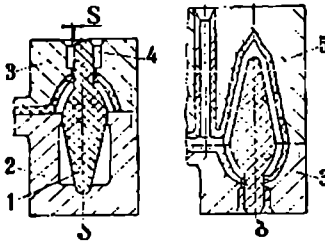
მასიურ წარმოებაში კოკილში ჩამოსხმის ტექნოლოგიური პროცესები მექანიზირებული და ავტომატიზირებულია ერთპოზიციანი ან მრავალპოზიციანი ავტომატების და ნახევრად ავტომატების გამოყენებით.

კოკილში შესაძლებელია თუჯის, ფოლადის და ფერადი ლითონების დეტალების ჩამოსხმა, რომელთა კედლის სისქე 3–100 მმ-ია, ხოლო წონით რამოდენიმე გრამიდან ასობით კილოგრამამდე.

კოკილში ჩამოსხმისას მცირდება საყალიბე და ღეროების მასალის ხარჯი. სხმულის გამყარება ხორციელდება ჩასხმული ლითონიდან სითბოს ინტენსიური გაცემით, რაც უზრუნველყოფს უფრო მაღალ სიმკვრივეს და მექანიკურ თვისებებს, ვიდრე იმ სხმულებში, რომლებიც მიიღებიან მიწაში ჩამოსხმით. კოკილში ჩამოსხმულ დეტალებს აქვს მაღალი სიზუსტის გეომეტრიული ზომები და მცირე ზოგადიანობის ზედაპირები, რაც ამცირებს მექანიკური დამუშავებისათვის ნამატის ზომებს, გარდა ამისა კოკილში ჩამოსხმას აქვს მაღალი წარმადობა.

მიუხედავად ამისა, კოკილში ჩამოსხმას გააჩნია შემდეგი ნაკლოვანებები: იგი მოითხოვს კოკილის დამზადების მაღალ შრომატევადობას, აქვს მცირე მედეგობა და ძნელია რთული კონფიგურაციის მქონე დეტალების ხარისხიანი ჩამოსხმა.

ნაღმის კორპუსის ჩამოსასხმელი კოკილის ერთ-ერთი ვარიანტი ნაჩვენებია ნახ.3.68-ზე.



ნახ.3.68.

ა - თარგი და კოკილის
კორპუსის ქვედა ნახევარი
ბ - კოკილი

- 1 - ქვიშიანი ღერო; 2 - თარგი;
3 - კოკილის კორპუსის ქვედა
ნახევარი; 4 - ამონალარი ბუდე;
5 - კოკილის ზედა ნახევარი;
S - ღრწო.

თავდაპირველად ღერო - 1 დგება ნიშნულით ზევით ასაწყობ თარგაში, რომელზეც შემდეგ მაცენტრებული სვეტების საშუალებითც ყენდება კოკილის ქვედა ნახევარი - 3; ამ დროს ღეროს ნიშნული შედის ამონალარ ბუდეში 0,1–0,3 მმ ღრეჩოთი. ამის შემდეგ ბუდეს ამოავსებენ სწრაფად გამკვირებადი ნარევით. გადმოაბრუნებენ კოკილს, ხსნიან თარგს და აყენებენ კოკილის ზედა ნახევარს - 5.

შემდეგ ასაწყობ თარგს იყენებენ შემდგომი კოკილისათვის, ხოლო აწყობილ კოკილს კი აგზავნიან ნაღმის ჩამოსხმის ოპერაციაზე. ღეროს ნიშნულის გამაგრებისათვის გამოიყენება თხევადი მინის ნარევი, რომელსაც აქვს კუმშვის ზღვარი ნესტიან მდგომარეობაში 0,2–0,4 კგ/სმ², ნარევეს ჩაღრმავების ბუდეში - 4 ყრიან და ტენიან ხელით. ნარევის გამყარების შემდეგ კოკილი საბოლოოდ იწყობა და მზადდება ჩამოსხმისათვის.

ასეთი სახის კოკილში ჩამოსხმისას 82 მმ კალბრის ნაღმისათვის მიღებული კედლის სისქის არათანაბრობა არ აღემატება 0,6 მმ-ს.

ასეთი კონსტრუქციის კოკილის გამოყენება საშუალებას იძლევა მაქსიმალურად შემცირდეს ნაღმის წუნი კედლის სისქის არათანაბრობის მიხედვით, შემცირდეს ღეროების დაყენების და ფიქსაციის შრომატევადობა და, რაც მთავარია, შესაძლებელია ჩამოსხმის პროცესის მექანიზაცია. ღეროს არასწორი ფიქსაცია კოკილში იწვევს ნაღმის კორპუსის წუნს, რომელიც აღწევს 3–4%-ს პარტიიდან [54].

ნაღმების დამზადებისათვის ძირითადად გამოიყენება ჭედადი თუჯი და მისი მოდიფიკაციები.

ჭედადი თუჯი მიიღება თეთრი თუჯის ხანგრძლივი მოწვით. მოწვის დროს წარმოქმნილი გრაფიტი იძენს კომპაქტურ ბადისებრ ფორმას, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.პ.57,ბ და 3-ზე. ჭედადი თუჯის მარკა შემდგენიარად აღინიშნება $Ky\ 31-12$, ან $Ky\ 63-2$. სულ არის ცხრა მარკა. ასობები აღინიშნავენ, რომ სხმული მიეკუთვნება ჭედად თუჯს, პირველი ორი რიცხვი უჩვენებს დროებით წინაღობას ($კგძ/მმ^2$), მეორე ორი (ან ერთი) კი ფარდობით წაგრძელებას (%-ში). ჭედად თუჯს აქვს $\sigma_{\text{ტ}}=300\pm 50\text{კგძ/სმ}^2$; $\delta = (2\pm 12)\%$ და სისალე $HB = 149\pm 269$. ის ხასიათდება მაღალი ცვეთამდევლობით, კარგად იტანს დარტყმით დატვირთვებს და კარგად მუშავდება ჭედით. ლითონური მასის შემცველობის მიხედვით ჭედადი თუჯი შეიძლება იყოს ფერიტული ან პერლიტური (ნახ.პ.67). პერლიტურს აქვს მაღალი დროებითი წინაღობა და მცირე პლასტიკურობა.

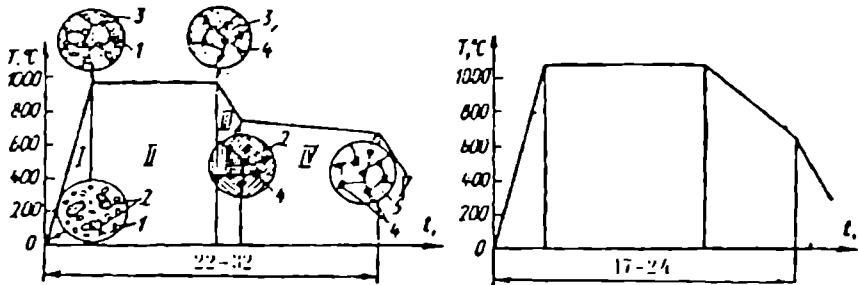
ნახშირბადის შემცველობის შემცირებით თუჯის ხარისხი იზრდება. მარგანეცის მაღალი შემცველობა ახანგრძლივებს მოწვის პროცესს, ამცირებს პლასტიკურობას და ადიდებს დროებით წინაღობას. გოგირდი და ფოსფორი ამცირებენ პლასტიკურობას და დარტყმით სიბლანტეს. ამის გამო მათი შემცველობა არ უნდა იყოს 0,12%-ზე მეტი.

თეთრ თუჯს აქვს დაბალი თხევადუნაღობა, რაც მოითხოვს ჩასხმის მაღალ ტემპერატურას, განსაკუთრებით მისაღები დეტალის თხელი კედლის დროს. თეთრი თუჯის ჩაჯდომა შესაძრწევად დიდია, ვიდრე რუხი თუჯისა, ამიტომ მასში უფრო მეტი ფორიანობა, ნიჟარები და ნაპარალები წარმოიქმნება.

ჭედადი თუჯის მისაღებად თეთრ თუჯს ადნობენ, როგორც წესი დუპლექს-პროცესით. ჯერ თუჯს ადნობენ ბოყეში, შემდეგ მას გადაასხამენ რკალურ ან ინდუქციურ ღუმელში, რომელშიც მას ახურებენ $1500-1550^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურამდე და ნახშირბადის, სილიციუმის, მარგანეცის და სხვა მინაერთების ქიმიური შემადგენლობა დაყავთ საჭირო დონეზე. მაღალი ტემპერატურა ხელს უწყობს წილის უკეთეს გამოყოფას და ამცირებს მოწვის პროცესის ხანგრძლივობას. მოწვის პროცესის დროს შემცირებისათვის თეთრ თუჯს უმატებენ ალუმინს, ბორს და ვისმუტს.

თეთრი თუჯის სხმულები გაწმენდის შემდეგ იწყობა ფოლადის კონტეინერში, იხურება პერმეტულად და იგზავნება სპეციალურ ღუმელებში მოწვისათვის, რათა მიღებული იქნას ფერიტული ან პერლიტული ჭედადი თუჯი.

იმისათვის, რომ მიღებული იქნას ფერიტული სტრუქტურა, სხმულები უნდა მოიწვას ნახ.პ.69-ზე მოცემული რეჟიმის მიხედვით. სხმული ნელ-ნელა ცხელდება $980-1000^{\circ}\text{C}$ -მდე (ზონა I), ყოვნდება ამ ტემპერატურაზე (ზონა II). ამ ზონაში თეთრი თუჯის ცემენტიტი იშლება აუსტენიტად და გრაფიტად. შემდეგ ტარდება შუალედური გაციება $760-740^{\circ}\text{C}$ -მდე (ზონა III), სადაც აუსტენიტი გრდაიქმნება პერლიტად. სხმულის შემდგომი დაყოვნებით $740-720^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე (ზონა IV) ცემენტიტი, რომელიც შედის პერლიტის შემადგენლობაში, იშლება, წარმოიქმნება ფერიტი და ნახშირბადი. ჭედადი თუჯის მოწვის პროცესი გრძელდება 22-23 სთ.



ნახ.3.69. თეთრი თუჯის მოწვის რეჟიში ფერისტულ - ა და პერლიტურ - ბ სტრუქტურაზე

1 - ცემენტიტი; 2 - პერლიტი; 3 - აუსტენიტი; 4 - მოწვის გრაფიტი; 5 - ფერიტი.

პერლიტური სტრუქტურის მისაღებად თეთრი თუჯის სხმული გაივლის თერ-
მულ დამუშავებას - მოწვას იმ რეჟიმით, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.3.69,ბ-ზე. მოწვის
ხანგრძლივობა არის 17-24 სთ.

ჭედადი თუჯისაგან მზადდება დეტალები მასით რამოდენიმე გრამიდან 250 კგ-
მდე, კედლის სისქით 3-50 მმ-მდე.

თუჯის სამხედრო მრეწველობაში გამოყენებას თან უნდა უძღოდეს მთელი რიგი
კომპლექსური გამოკვლევები, რომლებიც დასაბუთებული უნდა იყოს, როგორც
პრაქტიკული, ისე მათემატიკური მონაცემებით.

ქალაქ ბოსტონის ჩრდილო-აღმოსავლეთის უნივერსიტეტში ჩატარდა სამეც-
ნიერო-კვლევითი სამუშაო, რომელიც მოიცავს გამოკვლევებს ჭედადი თუჯის სამ-
რეწველო გამოყენების და მისი თვისებების გაუმჯობესების შესახებ. კვლევა და ანა-
ლიზი ჩატარდა თუჯის ქიმიურ შემადგენლობას და წარმოების ტექნოლოგიურ
პროცესს. სხვადასხვა შემადგენლობის და თვისებების მქონე თუჯის მიხედვით შე-
მუშავებული იქნა მათემატიკური მოდელი, რომელშიც განხილული იყო სტატის-
ტიკური და მეტალურგიული ასპექტები. თეორიულ მონაცემების და ექსპერიმენტე-
ბის შედეგებიდან გამომდინარე დადგინდა, რომ თუჯის სიმტკიცეზე დადებით გავ-
ლენას ახდენს ისეთი ელემენტების დამატება, როგორიცაა Mn, Mg, Cr და P. მეორეს
მხრივ C, Si, Cu და Ni ნეგატიურია სიმტკიცის მიმართ და პოზიტიურია ჭედალობის
მიმართ.

S - უარყოფითად მოქმედებს, როგორც ჭედალობის, ისე სიმტკიცის პარამეტ-
რებზე.

შემუშავებული მათემატიკური მოდელის მიხედვით ელექტრონულ-გამომთვ-
ლელი მანქანის ბაზაზე შესაძლებელია გაანგარიშებული იქნას სასურველი ქიმიური
შედგენილობის და მექანიკური თვისებების ჭედადი თუჯის ძალების ტექნოლოგიუ-
რი პროცესი.

შემუშავებული მათემატიკური მოდელი უზრუნველყოფს აგრეთვე ჭედადი თუ-
ჯის ოპტიმალურ გამოყენებას როგორც სამხედრო, ისე სამოქალაქო წარმოების
დარგებში.

რუსეთის ვარსი მიღებული 120 მმ კალიბრის ფოლადური თუჯისაგან ჩამოსხმულ ნაღმის კორპუსს წაყენება შემდეგი მოთხოვნები:

1. ზედა ოპტიკურ ზედაპირზე წილოვანი ან ქვიშიანი წვერილი ფუჭვილების შეკავშირება. არ უნდა იყოს 4-ზე მეტი გამური ფართით n სმ², ხოლო მიმართიველ ზედაპირზე კი – საერთო ფართით 4 სმ²
2. ფუჭვილების შეკავშირება მიმართიველი ზონის მთელ სიგანეზე დაუშვებელია.
3. წილური, ქვიშიანი, ან აირიანი ფუჭვილების განლაგება ერთი მეორესთან 50 მმ-ზე ახლოს დაუშვებელია.
4. ფუჭვილების ზომები სათავო ნაწილში არ უნდა აღემატებოდეს სიღრმით 4 მმ-ს, დიამეტრით – 8 მმ-ს და რაოდენობით – 5 ცალს, ხოლო იგივე მონაცემები მიმართიველი ზონის ქვემოთ კი შესაბამისად – 3 მმ-ს, 5 მმ-ს და 5 ცალს.
5. დამუშავებულ მიმართიველ ზედაპირზე ფუჭვილების ზომები არ უნდა აღემატებოდეს სიღრმით და დიამეტრით 3 მმ-ს, ხოლო რაოდენობით 6 ცალს. სათავო ნაწილზე კი 1,5 მმ-ს 2 ცალს.
6. დაუშვებელია ფუჭვილები ერთ კვეთში.
7. დაუშვებელია ფუჭვილები სიღრმით და დიამეტრით 1 მმ განლაგებული 1 სმ² ხუთ ცალზე მეტი.
8. დაუშვებელია ადგილობრივი ჩანაცვლებები დიამეტრით 10 მმ და სიღრმით 1,5 მმ.
9. დაუშვებელია ჩაღრმავებები სიღრმით 60 მმ, სიგანით 3 მმ და სიღრმით 0,5მმ.
10. დაუშვებელია ნაღმის კამორის ზედაპირზე ფუჭვილები განლაგებული ერთ კვეთში გარე ზედაპირის ფუჭვილთან მიმართებით.
11. განსაკუთრებულ შემთხვევებში ფუჭვილების დასაშვები რაოდენობა სათავო ნაწილში არის შემდეგი – სიღრმით 3 მმ, დიამეტრით 7 მმ და რაოდენობით 5 ცალი, ხოლო ქვედა ნაწილზე კი იგივე სიღრმეებია 2 მმ, 5 მმ და 5 ცალი შესაბამისად.
12. დაუშვებელია ნამატები სიმაღლით 1 მმ, დიამეტრით 15 მმ და რაოდენობით 3 ცალი.
13. ფარული ფუჭვილების აღმოსაჩენად ყოველი ჩამოსხმული პარტიიდან რამოდენიმე კორპუსი 8–12 ნაწილად იმსხვერვა.
14. ყოველ დამსხვრეულ ნაწილში დაუშვებელია აირის ან ქვიშის ფუჭვილები დიამეტრით 5 მმ და რაოდენობით 3 ცალი.
15. დაუშვებელია ფუჭვილების განლაგება ერთიმეორესთან 30 მმ მანძილზე.
16. დაუშვებელია კამორის შიგა ზედაპირზე ღრმულები სიღრმით 2 მმ-ზე მეტი და ფართით 1 სმ².
17. დაუშვებელია ხრახნული ზედაპირების ფუჭვილები სიღრმით 1 მმ, დიამეტრით 4 მმ და რაოდენობით 3 ცალი.

18. დაუშვებელია ქვიშიანი ფუჭილებების შეჯგუფება ზომით 1 მმ და ჯამური ფართით 12 სმ².

თუ აღმოჩნდა, რომ სხმულების 25% უხარისხოა, მაშინ მთლიანი პარტია წუნ-დებული სდება.

ჩამოსხმული კორპუსების მექანიკური თვისებების შემოწმება ხორციელდება სპეციალურ ჰიდრაულიკურ სტენდებზე ნაღმის კორპუსის ნახაზზე მითითებული ტექნიკური პირობების მიხედვით.

3.7.5. ნაღმების კორპუსების სიმტკიცეზე გააოსაცდელი სტენდი

ნაღმის კორპუსის სიმტკიცეზე საკონტროლო გამოცდები არის ძლიერ შრომატევადი პროცესი. შემოწმებისათვის შერჩეული ნაღმები აღიჭურვება ინერტული ნარევეთ, იზომება ყველა საშიში კვეთის ზომები; რის შემდეგ ხორციელდება ბალისტიკური დანადგარიდან სროლები, გაძლიერებული მუხტით იმ სიშორეზე, რომელზეც ადვილია მათი მოძებნა.

ნაღმებს პოულობენ, ამოთხრიან, გაწმენდავენ, ნარჩენი დეფორმაციების აღმოსაჩენად ხელმეორედ ზომავენ საშიშ კვეთებს, რის მიხედვითაც ამოწმებენ სიმტკიცის საჭირო ზომებს.

ამ მეთოდის უარყოფითი მხარეა ის, რომ შეუძლებელია ნასროლი ნაღმების 100%-ით შეგროვება, გამოცდები დამოკიდებულია მეტეოპირობებზე, წლის პერიოდზე და სხვა ფაქტორებზე. ამიტომ ამ მეთოდით შეუძლებელია ღენთის აირების წნევის ზემოქმედებით გამოწვეული მექანიკური დეფორმაციების დადგენა. გარდა ამისა, საჭიროა საგამოცდო სპეციალური ტრასა, ნაღმების ან ტყურების შესაგროვებელი მოედანი, ტრანსპორტი და სხვა.

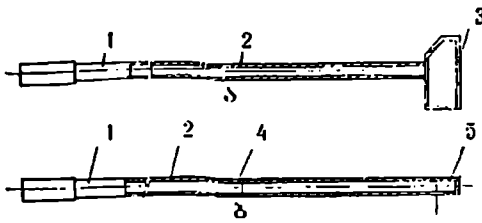
ამ უარყოფითი მოვლენების აღმოსაფხვრელად მიმართავენ ნაღმების კორპუსების გამოცდას სპეციალურად დაპროექტებულ სტენდებზე, იმ ღინამიური დატვირთვით, რომელთაც ადვილი აქვს ნაღმსატყორცნიდან სროლის დროს.

ასეთ სტენდებში ხორციელდება ნაღმის დამუხრუჭება-დაკავება სროლის შემდეგ.

არსებობს რამდენიმე პრინციპული გადაწყვეტა [59], [60], [61].

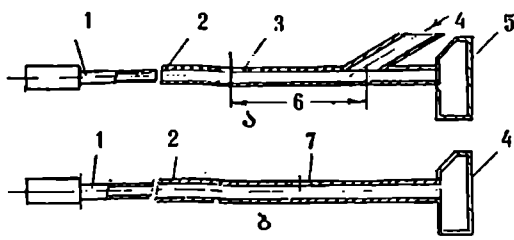
- დამუხრუჭება შეკუმშული აირით, რომელიც იმყოფება მოძრავი ნაღმის, ან ტყურის წინ დახურულ, ან ღია მილში;
- დამუხრუჭება შემხვედრი ჰაერის, ან სითხის მოძრავი ნაკადით;
- დამუხრუჭება ქაფისებური ნარევის შეკუმშვით, რომელიც იმყოფება მოძრავი ნაღმის, ან ტყურის წინ დახურულ მილში.
- აირების ნაკადით, რომელიც მიეწოდება მილში უკუგორების შემდეგ, ან ღენთის აირების წნევის აკუმულატორიდან.

ყველაზე გავრცელებული სქემები ნაჩვენებია ნახ.3.70, 3.71, 3.72 და 3.73-ზე.



ნახ.3.70. ნაღმების და ჭურვების დამუხრუჭება-დაკაევის სქემა ღია ბოლოთი - ა და შეკუმშული პაერით - ბ

1 - იარაღი; 2 - ჭურვის მიმზაროველი მილი; 3 - ჭურვის შეტროველები; 4 - შემბრანი; 5 - შეკუმშული პაერის მისაწოდებელი ნახურეტი.



ნახ.3.71. ჭურვების და ნაღმების დამუხრუჭება-დაკაევის სქემა შემხვედრი

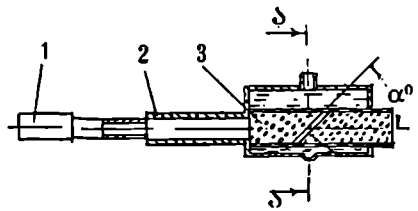
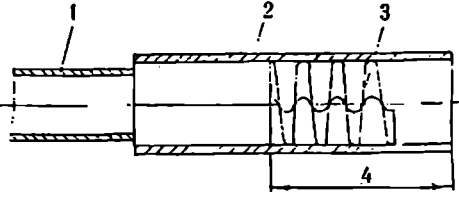
პაერის ნაკადით - ა და ქაფისებრი მასით - ბ

1 - იარაღი; 2 - ნაღმის (ჭურვის) მიმზაროველი მილი; 3 - პაერის წნევის სარეგულირო ნახურეტი; 4 - შეკუმშული პაერის მისაწოდებელი ბუნკერი; 5 - ხისტი დამუხრუჭების ზონა; 7 - ნახურეტი მიმზაროველი მილის ქაფის ნარეკით შეკესებისათვის.

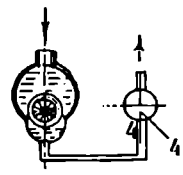
კუმშული პაერის მიწოდება; 5 - ნაღმის (ჭურვის) შესაგროვებელი ბუნკერი; 6 - ხისტი დამუხრუჭების ზონა; 7 - ნახურეტი მიმზაროველი მილის ქაფის ნარეკით შეკესებისათვის.

ნახ.3.72. ჭურვების (ნაღმების) დამუხრუჭება-დაკაევა დრეკადი დარტყმით

1 - იარაღი; 2 - ჭურვის (ნაღმის) მიმზაროველი მილი; 3 - ბალსტიკური დრეკადი მასა; 4 - ხისტი დამუხრუჭების ზონა.



ა-ა



ნახ.3.73. ნაღმების (ჭურვების) დამუხრუჭება-დაკაევა წყლის ჭავლით

1 - იარაღი; 2 - ჭურვის (ნაღმის) მიმზაროველი მილი; 3 - წყლის ჭავლი; 4 - ტუმბო.

საარტილერიო ნაღმებისა და ჭურვების ნორმალური მუშაობის შესწავლისათვის ფართოდაა გავრცელებული მათი დაკაევა-დამუხრუჭება სპეციალურად მომზადებულ ფარებზე ან მცირე მონაკვეთებზე, რომლებიც განლაგებულია ისეთნაირად, რომ მათზე ნაღმების და ჭურვების მოხვედრა ხორციელდება ფრენის დროს (მცირე კალიბრის ჭურვების დაჭერა-დაკაევა ხორციელდება 3500-5500 მ. მან-

ძილზე). ამ მეთოდის უარყოფითი მხარეა ის, რომ შეუძლებელია ნაღმების ან ჭურ-
ვების 100%-ით შეგროვება, მოითხოვს დიდ შრომატევადობას და ხელით შრომას.

სხვა შემთხვევაში ნაღმების, ან ჭურვების დაკავებას ახორციელებენ ხის ყუ-
თებით, რომლებიც საესეა ნახერხით ან სილით. ამ მეთოდს აქვს თავისი უარყოფითი
მხარეები. აქაც დიდია ხელით შრომა, ადგილი აქვს ნაღმების ან ჭურვების მიმმარ-
თველი ზონების დაზიანებას, ნაღმების ან ჭურვების ერთი მეორეზე შეჯახებას.

არსებობს მოძრავი ლაფეტის მეთოდი, რომლის დროსაც ნაღმების ან ჭურ-
ვების გასროლა ხორციელდება ლაფეტიდან, რომელიც მოძრაობს ნაღმის საწყისი
სიჩქარით, ოღონდაც მისი გასროლის საწინააღმდეგო მიმართულებით. ამ დროს
ნაღმის ან ჭურვის სიჩქარე დედამიწის მიმართ არის ნოლის ტოლი, რადგანაც ნაღმი
ან ჭურვი პლატფორმის მიმართ მოძრაობს V_0 -სიჩქარით, ხოლო ლაფეტი კი დედა-
მიწის მიმართ იგივე V_0 -სიჩქარით.

ამ მეთოდსაც აქვს უარყოფითი მხარეები, ესენია: რეაქტიული ტრასების
ექსპლოატაციის ძლიერ მაღალი ღირებულება და მაღალი სიჩქარით მოძრავი (700-
1000 მ/წმ) ნაღმების დამუხრუჭება-დაკავების სირთულე.

ამრიგად ნაღმების და ჭურვების კორპუსების გამოცდების პირობები შეიძლება
ჩამოყალიბდეს შემდეგი სახით:

- ნაღმების ან ჭურვების დაკავება-დაჭერის პროცესში ხისტი დამუხრუჭები-
სას არ უნდა მოხდეს მისი დეტა-ლების, კვანძების და ამფეთქის დეფორმა-
ცია-დაზიანება;
- არ უნდა მოხდეს ამფეთქის შეყენების პირობების დარღვევა. შნიშვნელოვნად
უნდა იყოს შემცირებული ნაღმის მოსაძებნი დრო და ხელით შრომის ნაწი-
ლი;
- ნაღმების ან ჭურვების შეგროვება უნდა იყოს 100%-იანი.

ეს პირობები შეიძლება შესრულდეს იყოს ორი ამოცანის თანმიმდევრული გა-
დაჭრით, პირველი ნაღმის ან ჭურვის დამუხრუჭება და მისი სიჩქარის დაყვანა ნუ-
ლამდე, მეორე მათი აღმოჩენა და შეგროვება.

პირველი ამოცანა შეიძლება გადაწყვეტილი იქნას დამუხრუჭების სხვადასხვა
ფიზიკური პროცესის გამოყენებით.

მუშაობა, რომელიც საჭიროა ნაღმის, ან ჭურვის დამუხრუჭებისათვის განი-
საზღვრება მათი საწყისი კინეტიკური ენერგიით:

$$\int_0^l T(x) dx = \frac{qV^2}{2g}$$

აქ

l - არის სამუხრუჭე გზის სიგრძე;

$T(x)$ - დამუხრუჭების ძალა გამოსახული როგორც x -ის ფუნქცია;

x - გზა, რომელსაც ნაღმი გადის დამუხრუჭებისას;

q - აღჭურვილი ნაღმის წონა;

g - მიზიდულების ძალის აჩქარება;

V - სიჩქარე დამუხრუჭების დასაწყისში.

ნაღმის ან ჭურვის კვეთის ფართის

$S = \frac{\pi d_{\text{კარ}}^2}{4}$ და $P(x) = \frac{T(x)}{S}$ დამოკიდებულების გათვალისწინებით საწყისი გამოსახულება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$\int_0^{\ell} P(x) dx = \frac{2qV^2}{g\pi d_{\text{კარ}}^2}$$

აქ

$P(x)$ არის წნევა, გამოსახული როგორც x ფუნქცია;
 $d_{\text{კარ}}$ - კალიბრი.

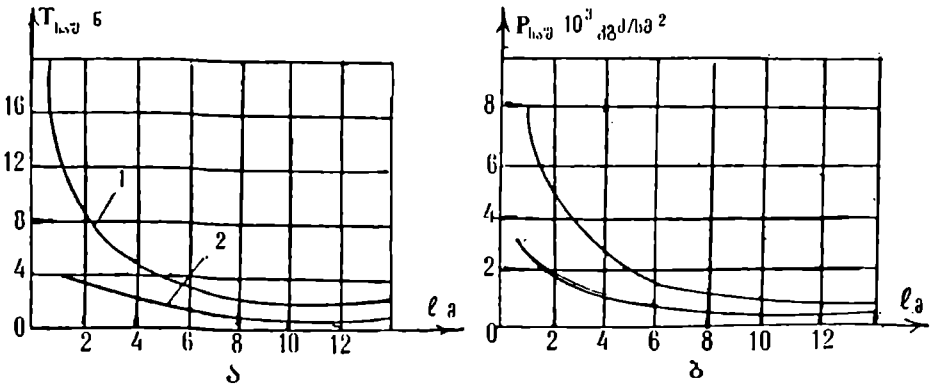
ამ გამოსახულებებით განისაზღვრება დამუხრუჭების გზა - ℓ .

მათში ინტეგრალის ქვეშ მყოფი ფუნქციების $T(x)$ -ის და $P(x)$ -ის ცვლილებისას ინტეგრალის სიდიდეები არ იცვლება, რის გამოც ისინი შეიძლება შეიცვალოს მათი საშუალო მნიშვნელობებით.

ამ გარემოების გათვალისწინებით შეიძლება მივიღოთ, რომ

$$T_{\text{საშ}} = \frac{qV^2}{2g\ell} \quad \text{და} \quad P_{\text{საშ}} = \frac{2qV^2}{g\pi d_{\text{კარ}}^2 \ell}$$

მცირე კალიბრის ნაღმებისა და ჭურვებისათვის ამ გამოსახულებებით გამოთვლილი $T_{\text{საშ}}$ და $P_{\text{საშ}}$ მნიშვნელობები ℓ -ის მიხედვით ნაჩვენებია ნახ.3.72-ზე. გრაფიკზე მრუდი 1 ასახავს ქვემეხის HM-30 ჭურვის დამუხრუჭებას, როცა $q=0,356$ კგ და $V_0=1060$ მ/წმ, ხოლო მრუდი 2 კი ასახავს ქვემეხის AM-23 ჭურვის დამუხრუჭებას, როცა $q_1=0,174$ კგ და $V=720$ მ/წმ. ანალოგიურია მრუდები ქვემეხების 3Y-23, P-23, 110PM, HP-30, AO-18 და HC-37 ჭურვებისათვის, რომლებიც განლაგდება მათ შორის.



ნახ.3.74. დამუხრუჭების საშუალო ძალის (ა) და წნევის (ბ)

დამოკიდებულება ℓ დამუხრუჭების გზაზე
 1 - მრუდი მაქსიმალური მნიშვნელობისათვის;
 2 - მრუდი მინიმალური მნიშვნელობისათვის.

გრაფიკებიდან (ნახ.3.74) ნათლად ჩანს, რომ დამუხრუჭების მცირე მანძილს შესაბამება დამუხრუჭების დიდი ძალა, რაც იწვევს დიდ უარყოფით გადატვირთვებს, რომლებსაც შეუძლია გამოიწვიოს ნაღმის, ან ჭურვის დეფორმაცია. ასე მაგალითად, ქვემეხი ჭურვის წყლის აბაზანაში დამუხრუჭებისას დიდი გადატვირთვის გამო იმსხვრევა, როცა სამუხრუჭე მანძილი არის 1,5 მ.

ნაღმების ან ჭურვების შეგროვება სროლების შემდეგ ადვილია, თუ მათი სიმძიმის ცენტრს აქვს მოძრაობის ერთი თავისუფლების ხარისხი, ან თუ ისინი სროლის შემდეგ არიან რაღაც შეზღუდული მოცულობის, ან ფართის არეში.

სქემა, რომელიც გამოსახულია ნახ.3.70,ა-ზე, უზრუნველყოფს ნაღმების, ან ჭურვების დაკავებას შედარებით დიდი სამუხრუჭე გზის გავლით, რომელიც ხორციელდება მიმმართველი მილის არხში არსებული ჰაერის წინაღობით.

ასეთი ტიპის დამჭერებით სარგებლობენ შვეიცარიაში. მათი სიგრძეა 280 მ. როცა ასეთი მიმმართველი მილის ბოლო დახურულია და დამუხრუჭება ხდება ჰაერით, მაშინ თანახმად ენერჯის შენახვის კანონისა გამოსახულება შეიძლება დაიწეროს შემდეგი სახით (როგორც კერძო შემთხვევა).

$$\int_0^L \frac{\pi d_{\text{ჰაერ}}^2}{2} P_0 \left(\frac{L}{L-x} \right)^\gamma dx = \frac{qV^2}{2g}$$

აქ

P_0 - არის ჰაერის საწყისი წნევა მიმმართველ მილში;

L - მიმმართველი მილის მუშა სიგრძე;

γ - ადიაბატის მაჩვენებელი.

მიღებული გამოსახულების გარდაქმნით მიიღება:

$$L = \frac{2(\gamma-1)qV^2}{\pi g d_{\text{ჰაერ}}^2 P_0 \left[\left(\frac{P_1}{P_0} \right)^\gamma - 1 \right]}$$

აქ

P_1 - არის ჰაერის მაქსიმალური შეკუმშვის წნევა მიმმართველ მილში, რომელიც წარმოიქმნება ნაღმის, ან ჭურვის დამუხრუჭების პროცესში.

P_3 დაკავშირებულია დანარჩენ პარამეტრებთან შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$\left(\frac{L-1}{L} \right)^\gamma = \frac{P_0}{P_3}$$

გამოსახულება საშუალებას იძლევა განისაზღვროს მიმმართველი მილის მუშა სიგრძე - L , P_1 -წნევის მიხედვით, რომელიც აიღება მიმმართველი მილის სიმტკიცის პირობიდან. ასე მაგალითად, თუ სიდიდეებს $q=0,4$ კგ, $V=1000$ მ³/წმ, $d_{\text{ჰაერ}}=0,03$ მ, $P_0=10000$ კგ/მ², $P_3=2000$ ატმ და $\gamma=1,4$ შვეიტანთ ზემოთ მოტანილ გამოსახულებაში, მაშინ $L=156$ მ.

დამოკიდებულება L -სა და P_1 -ს შორის ნახ.3.74,ბ-ზე მოცემული დამუხრუჭების სქემისათვის განისაზღვრება იგივე გამოსახულებით თუ დაუშვებთ, რომ $P_0=P_{\text{ჰაერ}}$, სადაც $P_{\text{ჰაერ}}$ -არის შეკუმშული ჰაერის საწყისი წნევა მილში.

როცა $P_{2n,1} = 10$ ატმ, მაშინ 15ნ მ-ის მაგივრად, მიმმართველი მილის მუშა სიგრძე არის $L=32$ მ.

ასეთი სქემის უარყოფითი მხარეა ის, რომ ყოველი გასროლის შემდეგ აუცილებელია მემბრანის - 4 დაყენება.

ნაღმის ან ჭურვის დამუხრუჭება-დაკაეების ასეთი სქემით სარგებლობს შეღერი ფირმა "ARLICON".

ნაღმის ან ჭურვის დამუხრუჭება-დაკაეების სქემა ღენტის აირების ხარჯზე წარმოადგენს უფრო პერსპექტიულ მეთოდს. სროლის შემდეგ ღენტის აირები გადამშვები არხით შედის მიმმართველი მილის არეში, დაამუხრუჭებს ნაღმს. ამ სქემის უპირატესობა ისაა, რომ არ საჭიროებს მემბრანის დაყენებას და არც მიმმართველი მილის აირით შეესებას.

ნახ.3.70,ა-ზე გამოსახული სქემის მიხედვით ნაღმის ან ჭურვის დამუხრუჭება-დაკაეება ხორციელდება მოცემული დიაპაზონის ჯგუფისათვის. ამისათვის საჭიროა შეიცვალოს მხოლოდ შეკუმშული ჰაერის წნევა, რომელიც უზრუნველყოფს ნაღმების, ან ჭურვების დამუხრუჭებას.

ქაფი წარმოადგენს სითხის თხელი აფსკით გამოყოფილი აირის ბუშტულების ერთობლიობას. მისი გამოყენების იდეა, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.3.71,ბ-ზე ეფუძნება იმას, რომ ნაღმის, ან ჭურვის დამუხრუჭება ჰაერის მეშვეობით არის ძლიერ რბილი, ზოლო წყლით ძლიერ ხისტი. ამის გამო ქაფი შეიძლება აღმოჩნდეს უფრო ხელსაყრელი მუშა სხეული დამუხრუჭების სასურველი რეჟიმის მისაღებად.

ნახ.3.72-ზე ნაჩვენები მეთოდით ნაღმების დამუხრუჭება განისაზღვრება ფორმულებით:

$$V_{ჭურ.} = \frac{(m_{ჭურ.} - m_{აღ.})V_{იჭურ.} + 2m_{აღ.}V_{აღ.}}{m_{ჭურ.} + m_{აღ.}}$$

$$V_{აღ.} = \frac{(m_{აღ.} - m_{ჭურ.})V_{აღ.} + 2m_{ჭურ.}V_{იჭურ.}}{m_{ჭურ.} + m_{აღ.}}$$

აქ $V_{ჭურ.}$ და $V_{აღ.}$ არის ჭურვის (ნაღმის) და დამჭერის ბალისტური მასის სიჩქარეები ცენტრალური აბსოლუტური დრეკადი დარტყმის შემდეგ;
 $m_{ჭურ.}$ და $m_{აღ.}$ - ჭურვის (ნაღმის) და დამჭერის ბალასტური მასებია;
 $V_{იჭურ.}$ და $V_{აღ.}$ - ბალასტური მასის და ჭურვის (ნაღმის) სიჩქარეებია დარტყმამდე.

კერძო შემთხვევაში $V_{აღ.} = 0$ და $m_{აღ.} - m_{ჭურ.} = 0$, $V_{აღ.} = V_{იჭურ.}$. მოცემულ სქემაში ბალასტური მასა არის ზამბარა, რომელიც დახვეულია ფოლადის ბრტყელი ზოლისაგან. ბალასტურ მასად გამოიყენება აგრეთვე ხის საცობი, რომლის განსაკუთრებული მახასიათებელია მისი მაღალი დრეკადობა მცირე სიმკვრივის 0.22-0.26 გ/სმ³ დროს.

ნახ.3.73-ზე ნაჩვენებია ნაღმების (ჭურვების) დამუხრუჭება-დაკაეების სქემა წყლის ჭავლით, რომელიც გარკვეული სიჩქარით გამოედინება ნახვრეტებიდან. წნე-

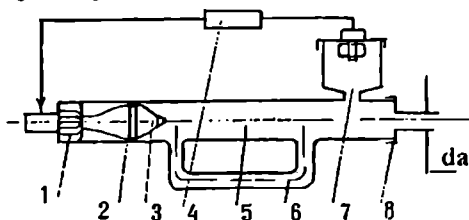
ვის ცვლილების რეგულირებით შესაძლებელია სხვადასხვა კალიბრის ნაღმების ან ჭურვების დამუხრუჭება.

აღნიშნული სქემების ბაზაზე შექმნილია ლაბორატორიული დანადგარი, რომელზეც ხორციელდება გრძივი გადატვირთვების მოდელირება სროლების დროს.

შექმნილია აეროდინამიკური სტენდი, სადაც ნაღმების დამუხრუჭებისა და გაჩერებისათვის გამოყენებულია ნაღმის მოძრაობის ჩახშობილი რხევის პრინციპი ბალისტიკურ და კონტრლულაში: პროცესი ხორციელდება მაალბეული მუხტის და დენთის აირების წნევის აკუმულატორის მეშვეობით.

სტენდის პრინციპიალური სქემა ნახ.3.75,ა-ზე.

სტენდის ფუნქციონირების მათემატიკური მოდელი დამუშავებულია შიგა ბალისტიკის თეორიის ბაზაზე იმ დაშვებებით, რომ აღებულია აირების საშუალო პარამეტრები ლულის მუშა არეში.



ნახ.3.75.ა აირდინამიკური სტენდის პრინციპიალური სქემა

1 - ჩამკეტი; 2 - ბალისტიკური ლულა; 3 - ნაღმი; 4 - დროის რეღე; 5 - კონტრლულა; 6 - გადამშვები შილი; 7 - დენთის აირების წნევის აკუმულატორი; 8 - ჩამკეტი.

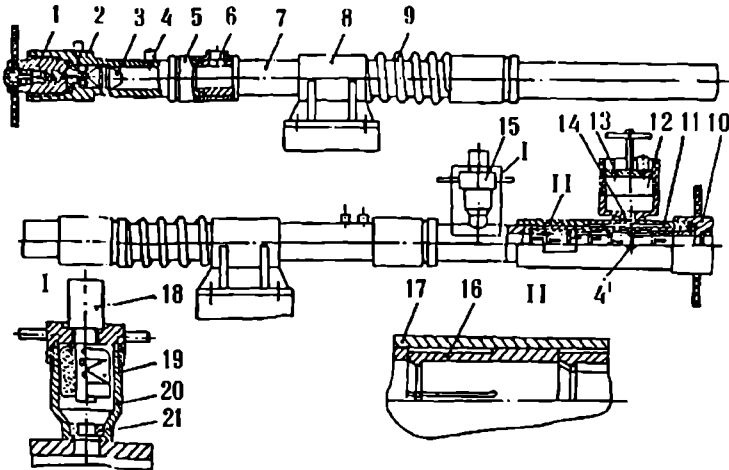
კერძო შემთხვევაში, როცა 82 მმ კალიბრის ნაღმის წონაა 3,1 კგ, ძირითადი მუხტის აირების მაქსიმალური წნევა 53 მბა, საწყისი სიჩქარე $V = 194$ მ/წმ, მაშინ გამოსაცდელი სტენდის სიგრძე არის $L = 4,46$ მ, ხოლო აირის ატმოსფეროში გამოვალის ნახერეთის დიამეტრი კი $d = 0,091$ მ.

აირდინამიკური სტენდი (ნახ.3.75.ბ) შედგება ელექტრომაგნიტური დგუშისებრი ჩამკეტი მექანიზმისაგან - 1, ბალისტიკურ ლულისაგან - 2; წნევის ტენზომეტრული გადამწოდისაგან - 4; კონტრლულისაგან - 7; დამატებითი კამორიანი - 12 დამჭერისაგან - 11; დენთის აირების წნევის აკუმულატორისაგან - 15; უკუგორების საწინააღმდეგო ზამბარისაგან - 9 და იატაკზე სამაგრი კვანძებისაგან - 8.

კონტრლულა შედგება 82 მმ-ის დიამეტრის ხუთი ცალი მილისაგან, რომლებიც ერთი მეორესთან მიერთებულია ხრახნიანი ქუროებით - 5. ასეთივე ქუროებით მაგრდება კონტრლულაზე ბალისტიკური ლულა - 2 და ნაღმის დამჭერი - 11. ნაღმის კორპუსის გამოცდა მიმდინარეობს შემდეგნაირად: ინერტული ნაღმი - 3 იზომება ორ ურთიერთმართობულ (საშიში კვეთის) სიბრტყეში და გაისროლება ბალისტიკური მილიდან - 2, გაძლიერებული მუხტით 4A2. სროლა ხორციელდება ელექტრომაგნიტური დამრტყმელი მექანიზმით.

გარკვეული შეყოვნების შემდეგ (0,007±0,01 წმ) ამუშავდება დენთის აირების წნევის აკუმულატორი - 15, რომელიც შედგება კორპუსისაგან - 20, ელექტრო-

მაგნიტური დამრტიკმელი მექანიზმისაგან - 18, დენტის მუხტისაგან - 19 და საქშენისაგან - 21 (ნახ.3.75,ბ, პიზ.1).



ნახ.3.75.ბ მ2 მმ კალიბრის ნაღმის კორპუსის სიმტკიცეზე გამოცდის აირდინამიკური სტენდი

1 - ჩამკეტი; 2 - ბალისტიკური ლულა; 3 - ნაღმი; 4 - დროს რეკლე; 5 - კონტრლულა; 6 - გადამწყობი მილი; 7 - დენტის აირების წნევის აკუმულატორი; 11 - ნაღმის კორპუსის დამკეტი.

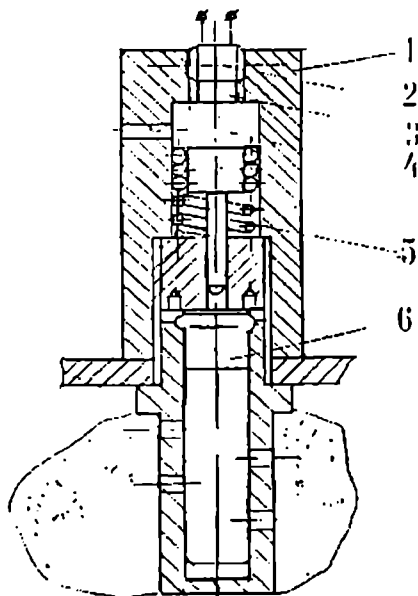
ნაღმის მიერ ბალისტიკური ლულის გავლისას დენტის აირების წნევის აკუმულატორით ხორციელდება კონტრლულის აირებით გაჯერება. მას შემდეგ, როცა ნაღმი გაივლის ქუროს - 5, სპეციალური ნახვერებიდან - 6 ხორციელდება აირების გადასვლა ატმოსფეროში ნაღმის უკანა არედან. ამ დროს ნაღმის აჩქარება პრაქტიკულად წყდება და იწყება კონტრლულაში მისი დამუხრუჭების პროცესი დენტის აირების აკუმულატორის გავლენით. ნაღმი კუმშავს აირს დამკერში - 11 და დამატებითი კამერაში - 12, ამცირებს თავის სიჩქარეს ნოლამდე თავისი მაკენტრებული რგოლებით ხდება ზამბარულ დამკერში - 16.

ამ დროს აირები დამატებითი კამერიდან ნახვერეტის - 14 გავლით, დამკერის კორპუსისა - 11 და მასრას - 17 შორის არსებული ღრეჩოს გავლით გადაიქაჩება ნაღმის უკანა მხარეს არსებულ არეში და ნახვერეტის - 6 გავლით გადის ატმოსფეროში.

ამვე დროს აირები დამატებითი კამერიდან გამოიღვენება დაკალიბრებული ნახვერეტის - 13 გავლით. 13 და 14 ნახვერეტის დამეტრების ცვლილებით და აგრეთვე დამატებითი კამერის - 12 მოცულობის ცვლილებით იცვლება ნაღმის გაღატვირთვა დამუხრუჭებისას, და მისი გაჩერების ადგილი. ნაღმი, რომელიც რჩება ზამბარულ დამკერში - 16, ამოიღება დამკერიდან - 11 მასრასთან - 17 ერთად ჩამკეტის - 10 გაკლით და ხელმეორედ იზომება, იქნას ნარჩენი დეფორმაციების გამოვლენის მიზნით.

ექსპერიმენტით მიღებულია, რომ №2 მპ კალიბრის ნაღმისათვის აირების ხარჯი da ნახვრეტის გავლით უმნიშვნელოა. ნახვრეტის დიამეტრი $da \leq 0,2d$, სადაც d – ნაღმის კალიბრი. ეს იძლევა ნაღმის გაჩერების საშუალებას დასაშვები გადატვირთვით. დამუხრუჭებისას დასაშვები გადატვირთვის კოეფიციენტის სიდიდე $N_{აქ} = 0,3N$, სადაც N – არის ნაღმსატყორცნიდან სროლის დროს გადატვირთვის მაქსიმალური კოეფიციენტი. ნაღმის შეჩერების წერტილზე (მაქსიმალური გადატვირთვის დამუხრუჭებისას) დიდი გავლენა აქვს ბალისტიკური ლულის ჩამკეტში და დენთის აირების წნევის აკუმულატორში მოთავსებულ პიროტექნიკურ დამრტყმელ მექანიზმებზე ნახ.3.76 მოსულ ელექტრულ იმპულსებს შორის ინტერვალს – Δt . როცა ელექტრული იმპულსი მიეწოდება ელექტრონულ კაფსულაზე $\Xi BK-9$, მაშინ ხორციელდება მისი ამუშავება, წარმოიქმნება აირების წნევა კამორაში, რის შედეგადაც დამრტყმელი მექანიზმი აამუშავებს დენთის აირების წნევის აკუმულატორის მაალებადი კაფსულს $KBH-3$.

ასევე მუშაობს ბალისტიკური ლულის ჩამკეტის პიროტექნიკური მექანიზმი, ზემოთ აღნიშნული ინტერვალი შეადგენს $t = 0,001$ წმ-ს, რაც მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ნაღმის გადატვირთვის სტაბილურობას დამუხრუჭების დროს.



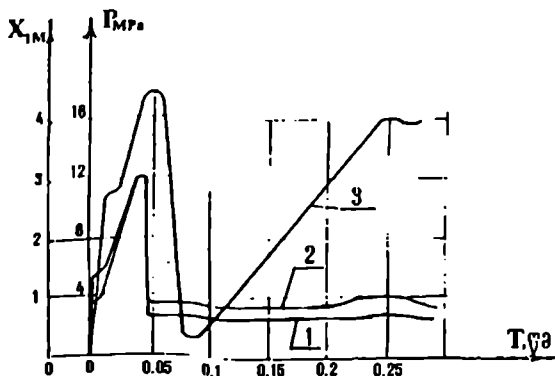
ნახ.3.76.

პიროტექნიკური დამრტყმელი მექანიზმი.

1 – კორპუსი, 2 – ელექტრონული კაფსული – $\Xi BK-9$, 3 – კამორა, 4 – დამრტყმელი, 5 – ზამბარა, 6 – მაალებელი მუხტი.

სტენდის მიხედვით ნაღმის დამუხრუჭება-დაკავების წნევის $P(t)$ გრაფიკი და მისი მოძრაობის გზა ნაჩვენებია ნახ.3.77,ა-ზე, სადაც 1 არის ექსპერიმენტური მრუდი $P(t)$, 2 – გაანგარიშებული მრუდი $P(t)$ და 3 – გაანგარიშებული მრუდი $X(t)$.

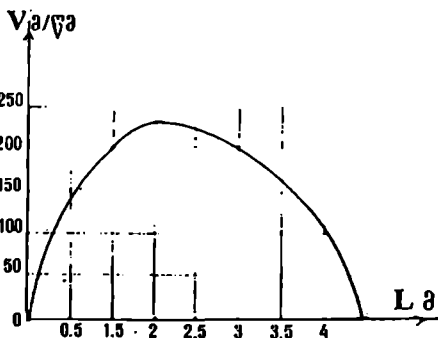
გრაფიკული მრუდების თანმთხვევა, რომელიც არ აღემატება 6%-ს იძლევა იმის საშუალებას, რომ გამოყენებული იქნას ნაღმის კორპუსის სიმტკიცეზე გამოცდის ეს მოდელი პრაქტიკაში.



ნახ.3.77ბ. სტენდის მიხედვით დამუხრუჭების $P(t)$ წნევის და ნაღმის მოძრაობის $X(t)$ გზის დროზე დამოკიდებულებები. ცნისას (გატყორცისას $N_{აქ}=9600$; დამუხრუჭებისას $N=1922$).

აღნიშნული განსხვავების შესამცირებლად მათემატიკურ მოდელში გათვალისწინებული უნდა იქნას ის ტალღური ხასიათის პროცესები, რაც თან ახლავს ჩაქეტილ მოცულობაში იმპულსური დატვირთვით მიღებულ მოძრაობას, ხოლო ნახ.3.77ბ-ზე კი ნაღმის მოძრაობის სიჩქარის ცვალებადობას.

გრაფიკული მრუდებიდან ჩანს, რომ ნაღმების დამუხრუჭება-დაკავება მიმდინარეობს უფრო მდორედ, ვიდრე გატყორ-



ნახ.3.77გ. ნაღმის სიჩქარის ცვლილება სტენდის მიხედვით

აღნიშნული სტენდის პარამეტრების ვარირებით შეიძლება მივიღოთ ნაღმის დამუხრუჭებისას გადატვირთვის საჭირო გრაფიკები და ოპტიმალურად განვალაგოთ სტენდზე გამზომ-შემმოწმებელი აპარატურის გადამწოდები.

დამუხრუჭებისას, როცა ნაღმი განიცდის მაქსიმალურ გადატვირთვას, წნევის განსხვავება საანგარიშოსა და ექსპერიმენტურს შორის შეადგენს 0,5%-ს, დანარჩენ პერიოდში კი 8%-მდე.

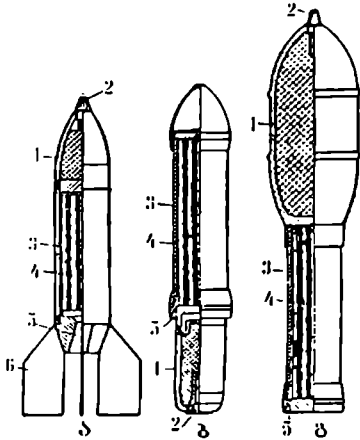
შეღარებით მაქსიმალური განსხვავება 8% დასაშვებია, რადგანაც ამ დროს წარმოქმნილი წნევის ღონე (საახლოებით 4 მპა) არ ახდენს გავლენას ზღვრული დამუხრუჭების ძალაზე.

ამრიგად, შექმნილებული სტენდი საკმაოდ ზუსტად ასახავს ნაღმის სროლის დროს მის კორპუსზე მოქმედ გადატვირთვებს და შიგა ბალისტიკური გამოცდები შესაძლებელია ჩატარდეს ყოველგვარი სირთულეების გარეშე ლაბორატორიულ პირობებში მცირე შრომატკეულობით.

3.8. 120 და 240 მმ კალიბრის აქტიურ-რეაქტიული ნაღვი

აქტიურ-რეაქტიული ნაღვები ყველა ომში ფართოდ გამოიყენება. მათი ყველაზე გაკარცელებული სახეები ნაჩვენებია ნახ.3.78, ა, ბ, გ-ზე.

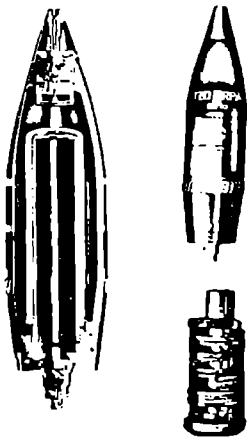
ასეთი ტიპის ნაღვები შემუშავებული და გამოყენებული იქნა მეორე მსოფლიო ომში პირველად გერმანელების მიერ.



ნახ.3.78. რეაქტიული ნაღვები

რომელთაც გააჩნიათ პროფილირებული მიმართველი ზონა, გამოიყენება MO-120 RT-61 ნაღმსატყორცნიდან სროლისათვის.

ზოგადად ისინი შედგებიან კორპუსისგან - 1, ამფუთქისაგან - 2, რეაქტიული ძრავისაგან - 3, რეაქტიული მყარი დენთისაგან - 4, საქშენისგან - 5, სტაბილიზატორისგან - 6 და გამხლეჩი მუხტისაგან - 7. ნაღვები ბ და გ გამოირჩევიან იმით, რომ მათ გააჩნიათ გარკვეული კუთხით განლაგებული საქშენები - 5, რომლებიც ქმნიან ტურბინას, რაც უზრუნველყოფს ფრენის დროს ნაღმის ბრუნვას თავისი სიმეტრიის ღერძის ირგვლივ. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ნაღვების კონსტრუქცია საფუძვლად დაედო თითქმის ყველა თანამედროვე ხელის ყუმბარსატყორცნის კონსტრუქციას, რომელთა დახვეწაც მიმდინარეობს თანამედროვე მასალების და ტექნიკური პროგრესის გამოყენების ბაზაზე. აქტიურ-რეაქტიული ნაღვები,

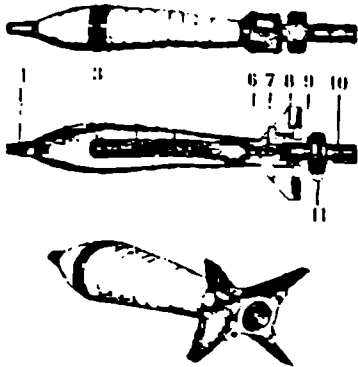


ნახ.3.79. 120 მმ კალიბრის აქტიურ-რეაქტიული ნაღვი

ნაღმსატყორცნის ლულას გააჩნია კუთხვილიანი შიგა ზელაპირი ნაღმისათვის მოძრაობის მისანიჭებლად. ასეთი აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის შემადგენლობა ნაჩვენებია ნახ.3.79-ზე.

სროლის შემდეგ, როგორც კი ნაღმი ამოვა ლულის ტუჩიდან, ნაღმის სტაბილიზატორის მილისა მოსცილდება კორპუსს და ირთვება მყარ საწვავზე მომუშავე რეაქტიული ძრავა.

| | |
|--|--------------------------------|
| გაწყობილი ნაღმის მთლიანი სიგრძე | 892-918 მმ; |
| საერთო წონა | 15,8-18 კგ; |
| სროლის სიშორე | 8350-12850 მ; |
| რეაქტიული ძრავის გარეშე | 1200-7200 მ; |
| რეაქტიული ძრავის მოქმედის დრო | 2 წმ; |
| გამხლეჩი მუხტის ნივთიერება | ტროტილი, ჰექსოგენი და ტროტილი; |
| ფეთქებადი ნივთიერების წონა | 2,75 კგ; |
| ნაღმის საწყისი სიჩქარე | 375 მ/წმ; |
| სიჩქარის ნამატი რეაქტიული ძრავის მეშვეობით | 125 მ/წმ. |

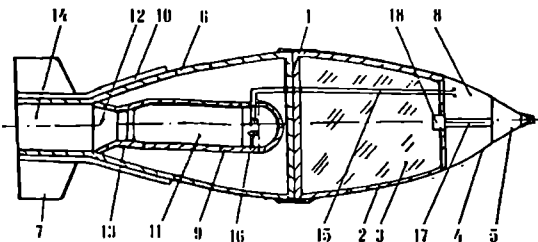


ნახ.3.80. 120 მმ კალიბრის მსხვერვალ-ფუგასური ნაღმი რეაქტიული წვეის ძრავით

გარდა ასეთი ნაღმებისა, შემუშავებულია წვეთისებრი ფორმის 120 მმ კალიბრის მსხვერვალ-ფუგასური ნაღმი რეაქტიული წვეის ძრავით, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.3.80-ზე.

| | |
|--|----------|
| ნაღმის წონა | 13,6 კგ; |
| ფეთქებადი ნივთიერების (ტრინიტროტოლუოლი) წონა | 2 კგ; |
| სროლის სისწორე რეაქტიული ძრავით | 6650 მ; |
| რეაქტიული ძრავის გარეშე | 4000 მ; |
| რეაქტიული ძრავის შართვის შეყოვნების დრო | 5 წმ. |

რეაქტიულ ძრავიანი ნაღმის ერთ-ერთი კონსტრუქცია [34] ნაჩვენებია ნახ.3.81.



ნახ.3.81. რეაქტიული ძრავით ნაღმის კონსტრუქცია

1 - ნაღმი ამფუქოქით; 2 - ზედა კორპუსი; 3 - გამხლერი მუხტი; 4 - ზედა კონუსური ნაწილი; 5 - ამფუქოქი; 6 - ქვედა კონუსური ნაწილი; 7 - სტაბილიზატორი; 8 - მგრძნობიარე გადამწოდი; 9 - რეაქტიული ძრავა; 10 - საყრდენი სა-
 მარები; 11 - რეაქტიული მუხტი; 12 - საქშენი; 13 - მსხვერვალი საცობი; 14 - ცილინ-
 დრული ნახვრეტი; 15 - სიგნალის გადამცემი გამტარები; 16 - ელექტრო მაალებალი; 17 -
 მილისა; 18 - დაშატუბოთი დეტონატორი.

ასეთ ნაღმებში რეაქტიული ძრავა ირთვება ტრაექტორიის ბოლო უბანზე. წინა-ნაღობასთან შეხვედრის სიჩქარის გაზრდისათვის ნაღმს - 1 გააჩნია კორპუსი - 2 გამხლერი მუხტით - 3. კორპუსზე - 2 ხრახნით მიერთებულია ზედა კონუსური ნაწილი - 4 დარტყმითი მოქმედების ამფეთქით - 5. ასევე ხრახნით მიერთებულია ქვედა კონუსური ნაწილი - 6, სტაბილიზატორით - 7. მგრძნობიარე გადამწოდები - 8 და რეაქტიული ძრავა - 9 დამაგრებულია საყრდენებით - 10 ნაღმის თანალერ-ძულად. რეაქტიული მუხტი - 11 შეიძლება იყოს თხევადი ან მყარი. საქშენსა - 12 და მუხტს შორის განლაგებულია საცობი - 13, რომელიც იმსხვერვეა ან იწვება რე-აქტიული ძრავის მუშაობის დასაწყისში. წარმოქმნილი აირები საქშენის - 12 გავ-ლით ხვდებიან ცილინდრულ ნახვრეტში - 14. როცა ნაღმი მიუახლოვდება წინა-ნაღობას გარკვეულ მანძილზე, მგრძნობიარე გადამწოდი - 8 იღებს წინაღობიდან სიგნალს, გარდაქმნის მას და გადასცემს გამტარებით - 15 მაალებელს - 16 ელექ-ტრულ იმპულსს, რომელსაც მოქმედებაში მოყავს რეაქტიული ძრავის - 9 მუხტი -

11. ნაღმის საბოლოო სიჩქარის გაზრდა იწვევს წინაღობაში შესვლის სიღრმის გადიდებას და მსხვერველ-ფუგასური პროცესის გაძლიერებას.

ამფეთქის მოქმედება გამხლენ მუხტს - 3 გადაეცემა მილისით - 17 და დამატებითი დეტონატორით - 18.

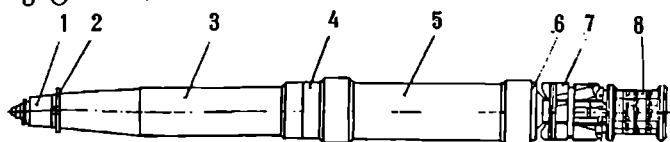
240 მმ კალიბრის აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი შეიცავს ცენტრალურ გამხლენ მუხტს, მსხვერველ საბრძოლო ელემენტს, კაფსულ-დეტონატორს, მანძილზე მზადყოფნაში მიმდევარ დამცველ მექანიზმს, მსხვერველ კასეტურ საბრძოლო ნაწილს, ს წმ-იან მექანიკურ მაკონსტრუქციულ მექანიზმს, სამუხტე მოწყობილობის, საცეცხლე პოზიციის მაცენტრებელ ნამატს და ფეთქებად ნივთიერებას.

240 მმ კალიბრის რეაქტიული ნაღმი განკუთვნილი M 240 მმ კალიბრის თვითმავალი 2C4 ნაღმსატორცილდან სასროლად, ცოცხალი ძალის და ჯავშანტექნიკის გასანადგურებლად.

მისი ძირითადი მახასიათებლებია:

- ნაღმის სიგრძე - 2830 მმ;
- ნაღმის სიგრძე ამფეთქით 3BM12 - 2482,45 მმ;
- მთლიანად გაწყობილი ნაღმის წონა - 239 კგ;
- აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის წონა ამფეთქით - 228,1 კგ;
- საბრძოლო ელემენტის წონა - 14 კგ;
- მსხვერველ კასეტური საბრძოლო ნაწილის წონა - 118 კგ;
- ფეთქებადი ნივთიერების საბრძოლო ელემენტის წონა - 3,862 კგ;
- ფეთქებადი ნივთიერების წონა - 0,64 კგ;
- მსხვერველ-კასეტური ნაღმით დაზიანების ფართი
 - ცოცხალი ძალის ინდივიდუალური დაცვის გარეშე - 1,4 ჰა;
 - ინდივიდუალური დაცვით - 1,1 ჰა;
 - უჯავშნო ტექნიკის - 1,87 ჰა;
- სროლის მინიმალური სიშორე - 7,1 კმ;
- სროლის მაქსიმალური სიშორე - 19,3 კმ.

ასეთი ტიპის ნაღმი შეიცავს ამფეთქს - 1, სამუხრუჭე რგოლებს - 2, მსხვერველ კასეტურ საბრძოლო ნაწილს - 3, აქტიურ-რეაქტიულ ნაწილს - 4, რეაქტიულ ძრავას - 5, ობტიურატორებს - 6, სტაბილიზატორს - 7, და გამომგდებ მუხტს - 8 (ნახ.3.82).

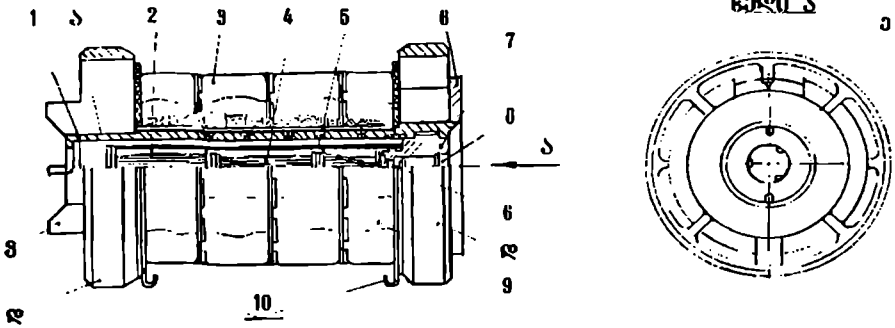


ნახ.3.82. აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი მსხვერველ კასეტური საბრძოლო ნაწილით

გასროლისას გამომგდები მუხტის დენთის აირების წნევის შედეგად, აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი გამოვარდება ლულის არხიდან. როცა ის მიუახლოვდება დასაინახებულ ობიექტს, მოქმედებაში მოდის ამფეთქი B-120, რის შედეგადაც ხორციელდება საბრძოლო მსხვერველ ნაწილის აფეთქება.

სამუხრუჭე მოწყობილობის დანიშნულებაა გააუმჯობესოს ნაღმის მიზანში მოხვედრის საბურჯალე. იგი შედგება ორი ნახევარი რგოლისაგან, რომლებიც ერთი მეორესთან შეერთებულია სახსრულად და დაყენებულია საბრძოლო კასეტური ნაწილის კორპუსის ღარში ღერძით და ფიქსატორით.

ნაღმის ძირითადი კვანძების შემადგენელი ელემენტები ნაჩვენებია ნახ.3.83, 3.84-ზე.

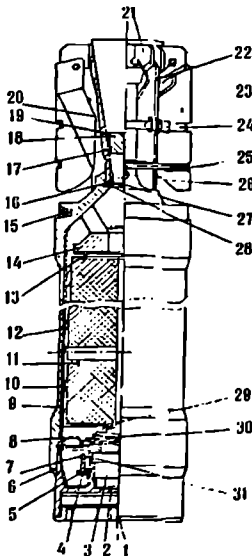


ნახ.3.83. გამომგდები მუხტის სქემა

- 1 - სამუხრუჭე მოწყობილობა; 2 - მაალეხელი მუხტი; 3 - დამატებითი მუხტი; 4 - კონკი; 5 - მასრა; 6 - მაალეხელი; 7 - გამომგდები თავი; 8 - საკაფხულე მილისა; 9 - სახურაყი; 10 - შუკაოს ფირფიტა; ა - მილისა; ბ - საყრდენი; გ - საყრდენი ზედაპირი; დ - რგოლი; ე - წიბო, ვ - შეკერილი.

გამომგდები მუხტი აქტიურ-რეაქტიულ ნაღმს ანიჭებს საჭირო საწყის სიჩქარეს. ის წარმოადგენს შედლებულ კონსტრუქციას, რომლის რგოლები უზრუნველყოფენ გამომგდები მუხტის ცენტრირებას - ლულაში. რეაქტიული ძრავა (ნახ.3.84)

ემსახურება ნაღმის საჭირო მანძილზე სროლა შესრულებას და მას დამატებით სიჩქარეს ანიჭებს.



ნახ.3.84. რეაქტიული ძრავის სქემა

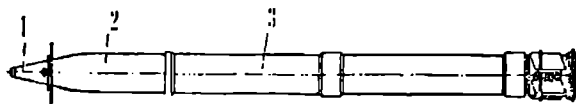
- 1 - სარქველი; 2 - ძირი; 3 - მექანიკური შენელებული სამარჯვი M3V-6; 4 - დამჭერი სახურაყი; 5 - მაალეხელი მუხტი; 6 - მაფიქსირებელი ჭანჭიკი; 7 - კორპუსი-გარსაცმი; 8 - ფირფიტა; 9 - დიაფრაგმა; 10 - კორპუსი; 11 - თბოიზოლატორი; 12 - რეაქტიული მუხტი; 13 - გარე ჭილიბი; 14 - საფენი ფირფიტა; 15 - საყრდენი დიაფრაგმა; 16 - ობტურატორი; 17 - საფენი ფირფიტა; 18 - გაძამკერიკებელი რგოლი; 19 - საცობი; 20 - საქშენის ბლოკი; 21 - დგარი; 22 - ზამბარა; 23 - ფროუბი; 24 - დამჭერი; 25 - ნონარი; 26 - ჭანჭიკი; 27 - ჩასაფენი საყრდენი; 28 - ფირფიტა-შემბრანა; 29 - მაცენტრებული თევზი; 30 - ზამბარა; 31 - ბუდე.

გარდა ამისა, აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი შეიცავს სათავო კომპაქტური, დამცველი ტიპის ამფეთქს 93253 და ამფეთქს 3B34, რომელიც განკუთვნილია ცენტრალური გამხლევი მუხტის ინიცირებისათვის, საბრძოლო ნაწილის მაალელებელი მუხტის ამოქმედებიდან 0,25-0,7 წმ შემდეგ; აგრეთვე მექანიკურ შექაყონებულ მოწყობილობას, რომელიც ცეცხლის იმპულსს მიაწვდის ამალებად მუხტს. ის შედგება საათის მექანიზმისაგან, დამცველი მექანიზმისაგან და საცეცხლე წრედისაგან. ამფეთქი 3B12 ემსახურება გამოძვდები მუხტისათვის იმპულსის მიცემას.

სხვადასხვა კალიბრის აქტიურ-რეაქტიული ნაღმები კონსტრუქციულად არ განსხვავდება ერთიმეორისაგან.

ფრთიანი ნაღმების მდგრადობა მიიღწევა სპეციალური მოწყობილობით, რომელსაც ეწოდება სტაბილიზატორი. ის ძირითადად განლაგებულია ნაღმის ბოლო ნაწილში და ჰაერის ნაკადის მეშვეობით ინარჩუნებს საჭირო სტაბილურ მდგომარეობას ფრენისას.

ანალოგიურია 122 მმ კალიბრის კონსტრუქციის ნაღმი M-210Φ, რომლის კონსტრუქციული სქემა ნაჩვენებია ნახ.3.85, 3.86, 3.87, 3.88-ზე.

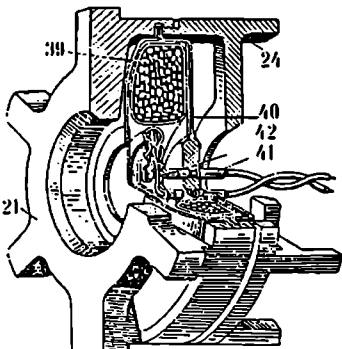
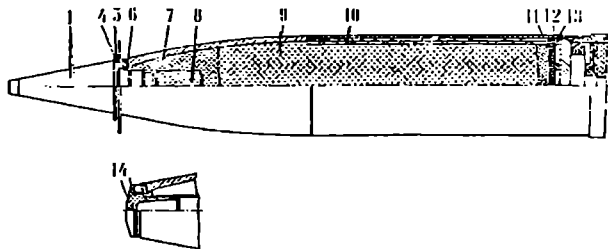


ნახ.3.85. ჭურჭის M-210Φ საერთო ხედი

1 - ამფეთქი MPBY ან MPB; 2 - სათავო ნაწილი; 3 - სარაკეტო ნაწილი.

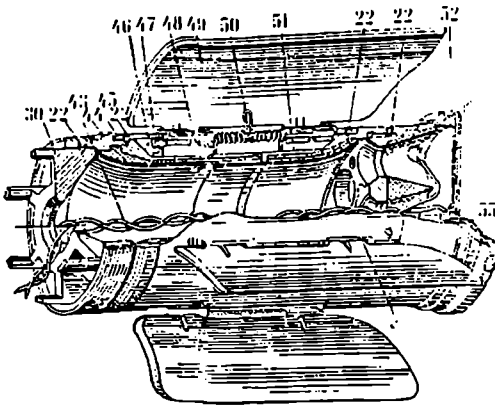
ნახ.3.86. ნაღმის M-210Φ სათავო ნაწილი

1 - ამფეთქი MPB-Y ან MPB; 4 - შტორე და დიდი საშუსრუქე რგოლები; 5 - ზამბარა; 6 - ჭანჭიკი; 7 - კორპუსი; 8 - დეტონატორის კოჭი; 9 - გამხლევი მუხტი; 10 - მილისა; 11 - საფენი; 12 - ფირფიტა; 13 - ჩამკეტი; 14 - საცოხა.



ნახ.3.87. შუალედური დიაფრაგმა ჩარჩოთი და ამალებადით

21 - შუალედური დიაფრაგმა; 24 - ჩარჩო; 38 - ბოლიანი დენთი; 40 - შალელებლის კორპუსი; 41 - კონტაქტი; 42 - ულექტროამფეთქი.

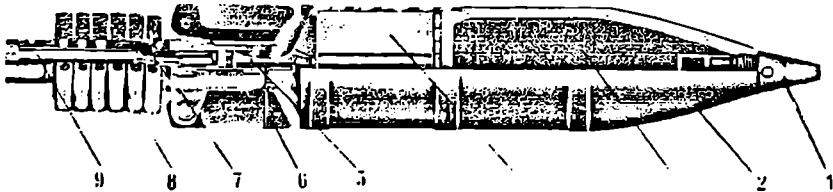


ნახ.3.88. სტაბილიზატორის ბლოკი
 22 - დახაფიქსირებული ჭანჭიკი; 30 -
 დაფრავა; 43 - გამტარი; 44 - წინა
 კორპუსი; 45 - გასაშვები სადენი; 46 -
 რგოლი; 47 - ქანჭიკი; 48 - ღერძი; 49
 - სტაბილიზატორის ფროა; 50 - ზამ-
 ბარა; 51 - უკანა კონუსი; 52 - სა-
 კონტაქტო სექტორი; 53 - საქშენი; 54
 - საკონტაქტო ჭანჭიკი; 55 - საკონ-
 ტაქტო სახურავი; ა - ღარი.

3.8.1. 120 მმ კალიბრის აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის ექსპერიმენტური კონსტრუქცია

ნაღმის ფრენის სიშორის გაზრდის ერთ-ერთ ვარიანტს წარმოადგენს აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის გამოყენება. თანამედროვე ნაღმსატყორცნები აღჭურვილია როგორც ჩვეულებრივი, ისე აქტიურ-რეაქტიული ნაღმებით.

აქტიურ-რეაქტიული ნაღმების კონსტრუქციები ძირითადად არის ორი სახის. ერთში მყარი ღენტის რეაქტიული ძრავა განლაგებულია ნაღმის სიმეტრიის ღერძის გასწვრივ ფეთქებად მუხტში, ხოლო მეორეში კი განცალკევებულია ფეთქებადი მუხტისაგან. 120 მმ კალიბრის თანამედროვე აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.3.89-ზე.



ნახ.3.89. 120 მმ კალიბრის თანამედროვე აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის კონსტრუქცია

- 1 - ამფეთქი; 2 - ნაღმის კორპუსი; 3 - ფეთქებადი ნივთიერება; 4 - რეაქტიული ძრავა;
- 5 - საქშენი; 6 - სტაბილიზატორი; 7 - გამოსავლები კორპუსი; 8 - დამატებითი მუხტი;
- 9 - ძირითადი მუხტი.

რეაქტიული ძრავი მოთავსებულია ცალკე კორპუსში და მისი ჩართვა ხორციელდება ფსკერული ამფეთქის მეშვეობით, ნაღმის ლულიდან ამოხტომის შემდეგ.

რეაქტიული ძრავის ჩართვის დრო მერყეობს 5 წმ-ის ფარგლებში, ხოლო მუშაობის დროა 2 წმ. თუ ნაღმის საწეისი სიჩქარეა 325 მ/წმ, მაშინ სიჩქარის ზრდის სიდიდე რეაქტიული ძრავის მუშაობის შედეგად შეადგენს 125 მ/წმ, ეს კი იძლევა საშუალებას ნაღმის ფრენის სიშორე გაიზარდოს 1,5–2,5 კმ-ით. თანამედროვე კონსტრუქციის აქტიურ-რეაქტიული ნაღმები, რომლებიც გამოიყენება 120 მმ ნაღმსატყორცნებში, უზრუნველყოფენ ნაღმის ფრენის სიშორეს 13 კმ-მდე. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ ამ შედეგის მიღწევა დაკავშირებულია არა მარტო ნაღმის კონსტრუქციის, არამედ ძირითადი და დამატებითი მუხტების ღენთის ენერგოშეცვლადობის გაუმჯობესებასთანაც.

მას შემდეგ, რაც ნაღმი ამოხტება ლულიდან და რეაქტიული ძრავი ამუშავდება, საქშენიდან გამოსული ღენთის აირების წნევის შედეგად ნაღმს მოსცილდება ის ნაწილი, რომელზედაც დამაგრებულია ძირითადი და დამატებითი მუხტები. საქშენიდან გამოსული ღენთის აირების მასა ქმნის რეაქტიულ ძალას. რაც მეტია ამ აირების მასა და გამოღინების სიჩქარე, მით მეტია ნაღმის სიჩქარის მატების სიდიდე. უნდა აღინიშნოს, რომ ნაღმის კონსტრუქციაში რეაქტიული ძრავის გამოყენება ზღუდავს ნაღმის ძირითადი დამაზიანებელი ნაწილის, ფეთქებადი ნივთიერების წონას. თანამედროვე აქტიურ-რეაქტიულ ნაღმებში რეაქტიული ძრავის ღენთის მასა შეადგენს 2–3 კგ-მდე. ეს კი ამცირებს ნაღმის ეფექტურობას და დამაზიანებელი მსხვერველი ნაწილების რაოდენობას. ამის თავიდან ასაცილებლად ნაღმი უნდა შეივსოს უფრო ეფექტური ფეთქებადი ნივთიერებით, რომელსაც ექნება ტროტილთან შედარებით ნაკლები მასა, როგორცაა ჰექსოგენის ბაზაზე შემუშავებული ნივთიერებები: *A-1X-2*; *TGAΦ-5A*; *TGAΦ-2708*; *TGAΦ-3008*; *TGAΦ-2727* და *TM*.

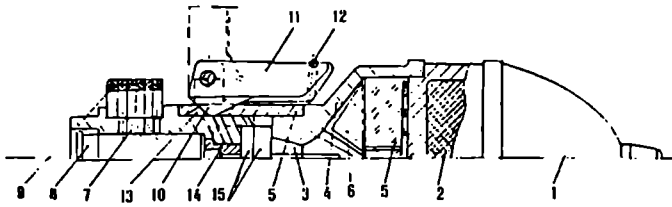
როგორც ცნობილია, რეაქტიული ძრავის გამოყენებისას არსებობს მისი წვეის ძალის რეგულირების ძირითადი სამი სახეობა.

1. ძრავის წვეის რეგულირება მყარი საწვავის წვის რეგულირებით;
2. საქშენის კრისტაკულ კვეთში ცილინდრული დეტალის გადაადგილებით;
3. წვის პროდუქტების დამატებით ჰაერის ნაკადთან შერევათ.

ყველა ამ მეთოდის გამოყენებას ზღუდავს აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის კონსტრუქციის პარამეტრები.

ჩვენს მიერ შემოთავაზებული 120 მმ კალიბრის ნაღმის კონსტრუქცია შემუშავებულია ღენთის წვის პროდუქტებში დამატებითი ჰაერის შერევის პრინციპის გამოყენებით. ამ დროს, რადგანაც ჰაერის ტემპერატურა გაცილებით ნაკლებია წვის პროდუქტების ტემპერატურაზე, ჰაერის მასა შეერევა წვის პროდუქტებს, რაც გამოიწვევს ჰაერში არსებული ქიმიური ელემენტების წვას და საქშენის ბოლოდან გამოყოფილი აირების მასის მკვეთრ ცვალებადობისას. ეს კი თავის მხრივ გაზრდის იმ ჰაერის ნაკადის მასას, რომელიც იწვევს რეაქტიული ძალის სიდიდის ზრდას. ჩვენს მიერ შემოთავაზებული კონსტრუქციის პრინციპი არის შემდეგი: აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის კონსტრუქცია იძლევა საშუალებას მიეწოდოს დამატებითი ჰაერის ნაკადი სპეციალური შემკრები ფანჯრიდან საქშენიდან გამოშავალ ღენთის აირების მასას, შეერიოს მას და მოხდეს მისი წვა, რაც გააძლიერებს საბოლოოდ გამოყოფილი აირების მასას.

შემოთავაზებულია ძირითადი ორი სახის ჰაერის შემკრები კონსტრუქცია. ერთი ნაჩვენებია ნახ.3.89.ბ-ზე.

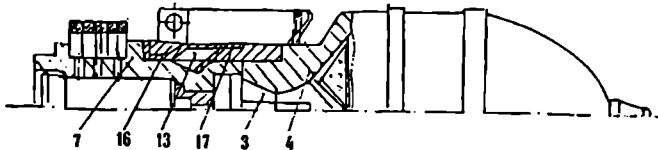


ნახ. 3.89.ა

აქ სტაბილიზატორის კორპუსის ფრთებს შორის მოთავსებულია გარკვეული ზომის ჰაერის შექცვები ფანჯარა - 13, რომელსაც აქვს საქშენის ფორმა. ის დახურულია ლულის კამორაში ძირითადი და დამატებითი მუხტების წვის პროცესში სპეციალური ზამბარებით - 16 და 17. დატვიფრული ბრტყელი ზამბარა - 17 დაკავშირებულია სტაბილიზატორის უძრავ კორპუსთან - 5 ხისტად, ხოლო მეორე წვერით კი ზის ძირითადი მუხტის კორპუსის - 7 გარე ზედაპირზე გაკეთებულ ღრმულში. ეს შვერილი ეწინააღმდეგება ღენტის აირების ამოსვლას. ხოლო როცა ძირითადი მუხტის და დამატებითი მუხტების სამაგრი კორპუსი - 7, რომელზედაც დამაგრებულია ხისტად ზამბარა - 16, რეაქტიული ძრავის აირების წნევის გამო მოსცილდება ნაღმის სტაბილიზატორის კორპუსს - 5, იგი თან გაჰყვება მას. ამრიგად გაიხსნება ფანჯარა, საიდანაც ჰაერის ნაკადის მასა შეიწოვება საქშენის გაგრძელების არეში, რადგანაც მასში მოძრავი აირების ნაკადის გამოღენის სიჩქარე რამოდენიმედ აღემატება ნაღმის ზედაპირზე მოძრავი ჰაერის ფენის სიჩქარეს.

აქედან შეწოვილი ჰაერი შეერევა მაღალი ტემპერატურის მქონე ღენტის აირებს, მოხდება მისი დამატებითი წვა და დამატებითი საქშენიდან გამოღენა აირების გადიდებული მასით, რაც გამოიწვევს რეაქტიული ძალის იმპულსის ზრდას.

ნახ. 3.89.ბ-ზე ნაჩვენებია უფრო გამარტივებული კონსტრუქცია, სადაც ჰაერის შექცვები ფანჯრები დახურულია სტაბილიზატორის ფრთებზე გაკეთებული პროფილური ამონაბერებით. ის დახურულია ძირითადი და დამატებითი მუხტის წვის დროს, ხოლო იღება მაშინ, როცა სტაბილიზატორის ფრთები უკვე გახსნილია და მოხდება რეაქტიულიძრავის ამუშაების შემდეგ განცალკევება, ნაღმის სტაბილიზატორის კორპუსისაგან - 5.



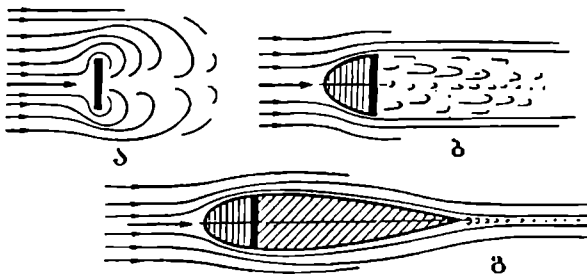
ნახ. 3.89.ბ

ამრიგად საჭიროა ორივე შემოთავაზებული კონსტრუქციის ექსპერიმენტალური შესწავლა რაითა დადგენილი იქნას ჰაერის შექცვები ფანჯრების ოპტიმალური ზომები და მათი გავლენა რეაქტიული ძალის იმპულსის ზრდაზე. გარდა ამისა, მაცნეუძლიათ შეასრულონ მასტაბილიზირებელი მომენტი მას შემდეგ, რაც დასრულდება რეაქტიული ძრავის აირების წვა, რასაც გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ნაღმის ტრაექტორიაზე სტაბილური მოძრაობისათვის.

3.9. ნაღმის აეროდინამიკის ძირითადი პირობები

ჰაერში მოძრავ ყოველ სხეულზე მოქმედებს გარკვეული ძალა. გარდა ამ ძალი-
სა წარმოიქმნება კიდევ დამატებითი წინაღობის ძალები, ჰაერის ნაკადის აღრეკით-
აგრიგალებით, თავისი პირვანდელი მიმართულებიდან. ამ ადგილებში წინევა იკლებს
სხვა ზედაპირთან შედარებით, რის გამოც წარმოიქმნება დამამუხრუჭებელი ძალა და
სხეული სწრაფად კარგავს დინამიკური მდგრადობის სახეს [62].

ჰაერის ნაკადის აღრევა, მოძრავი სხეულის უკან დამოკიდებულია ამ სხეულის
გეომეტრიულ ფორმაზე. თუ სხეულს აქვს გლუვი ზედაპირი ყოველგვარი შვერი-
ლების გარეშე, მაშინ ის ჰაერში იმოძრაებს უფრო ნაკლები ენერჯიის დახარჯვით.
ამ შემთხვევაში სხეულს აქვს მცირე წინაღობა, ვიდრე სხვა შემთხვევაში.



ნახ.3.90. სხვადასხვა ფორმის დეტალებს ჰაერის ნაკადის გარშემოდინარება

ნახ.3.90-ზე ნაჩვენებია სხვადასხვა ფორმის სხეულზე ჰაერის ნაკადის ზემოქ-
მედების სურათი. ნახ.3.90.ა-ზე ნაჩვენებია ფირფიტა, როცა მასზე ჰაერის ნაკადი
მოქმედებს 90° -ით. ფირფიტა ძლიერ ამუხრუჭებს ჰაერის ნაკადს და ჰქმნის ჰაერის
ნაკადის ჭავლის აღრევა-აგრიგალებას. ამრიგად ასეთ სხეულს აქვს ძლიერ მაღალი
წინაღობა.

ნახ.3.90.ბ-ზე ნაჩვენებია იგივე ფირფიტა, ჰაერის ნაკადის გარშემოდინების წი-
ნა მხარეს მრუდხაზოვანი ზედაპირით. სქემიდან ჩანს, რომ ჰაერის ნაკადის ჭავლის
აღრევა-აგრიგალება გრძელდება გრძივი მიმართულებით, ვიდრე იმ შემთხვევაში,
რომელიც მოცემულია ნახ.3.90.ა-ზე.

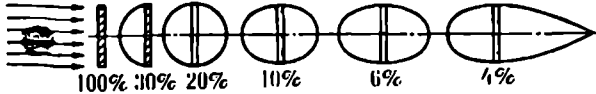
ნახ.3.90.გ-ზე ნაჩვენებია იგივე ფირფიტა, რომელსაც აქვს ორივე მხარეს
მრუდხაზოვანი ზედაპირი. აქ ადგილი აქვს ჰაერის ნაკადის ნაკლებ აგრიგალებას.

ჰაერის ნაკადის ზემოქმედება მოწმდება აეროდინამიკურ მილში ჩატარებული
ექსპერიმენტის შედეგად. გამოკვლევისას მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ ფირ-
ფიტას, რომელსაც აქვს წინა მხარეს სპეციალური ფორმის თავი, ხუთჯერ ნაკლები
წინაღობა აქვს ჰაერის ნაკადში მოძრაობისას, ვიდრე იმავე ფირფიტას წინა მხარეს
სპეციალური ფორმის გარეშე.

თუ ფირფიტის უკანა მხარეს მივამაგრებთ გეომეტრიულ ფორმას, მაშინ ჰაერის
ნაკადი განლაგდება დეტალის ზედაპირის მიხედვით ისე, რომ ჰაერის წინაღობა
იყოს მინიმალური. სხეული, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.3.90.გ-ზე, იწოდება მცირე
წინაღობიანი ანუ წვეთისებური ფორმის სხეულად, რადგანაც ის მოგვაგონებს სით-

ხის წვეთის ფორმას, როცა ის ვარდება ჰაერში. უნდა აღვნიშნოთ, რომ წვეთისებური ფორმა არაა მაინც, არაა მაინც ზუსტი განსაზღვრა, რადგანაც წყლის წვეთს არ გააჩნია იდეალური გარშემოწინების ფორმა.

ნახ.პ.91-ზე ნახილვნივია ერთი და იგივე განივი კვეთის მქონე სხვადასხვა ფორმის სხეულების წინაღობა პროცენტებში, როცა მრგვალი ფირფიტის წინაღობა ითვლება 100%-ის ტოლად. როცა წინა მხარეს დაემატება ნახევარი სფერო, მაშინ წინაღობა მცირდება 30%-მდე, შემდეგ კი 4%-დე მცირდება.



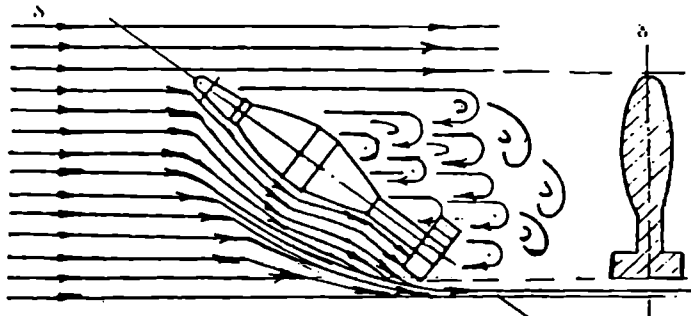
ნახ.პ.91. ერთი და იგივე ფორმის მქონე სხვადასხვა დეტალების ჰაერის ნაკადის წინაღობა

აეროდინამიკის კანონებისა თანახმად, რაიმე არეში მოძრავი დეტალის წინაღობა პროპორციულია ამ არის სიმკვრივისა. წყლის სიმკვრივე 815 ჯერ მეტია, ვიდრე ჰაერის, ამიტომ წყალში წინაღობა 815 ჯერ უფრო მეტი იქნება, ვიდრე ჰაერში. სხეულის მოძრაობის სიჩქარის გაზრდისას ჰაერის ნაკადის წინაღობა იზრდება სიჩქარის კვადრატის პროპორციულად. ე.ი. თუ ჰაერში მოძრავი სხეულის სიჩქარე გაიზარდა ორჯერ, მაშინ ჰაერის წინაღობა იზრდება ოთხჯერ; 3 - 4-ჯერ და ა.შ. არჩევნ სიჩქარის ორ დიპაზონს. ბგერის სიჩქარემდე და ბგერის სიჩქარის ზევით. ნაღმების ფრენის სიჩქარე ჯერ-ჯერობით არ აღემატება 340 მ/წმ. რა თქმა უნდა ნაღმის რეალური ფორმა განსხვავდება იდეალურისაგან. მაგრამ ეს მაგალითი საშუალებას იძლევა დავადგინოთ, თუ როგორი უნდა იყოს ნაღმის გეომეტრიული ფორმა კონკრეტულ პირობებში.

ნაღმის წინაღობა იცვლება სიმეტრიის ღერძის მართობილი კვეთის მაქსიმალურად ფართის პროპორციულად, რომელიც წარმოადგენს ნაღმის პროექციას ფრენის ტრაექტორიის პერპენდიკულარულ სიბრტყეზე. ნაღმის კორიზონტალური ფრენის დროს წარმოიქმნება ფრენის მიმართულების თანმხვედრი ჰაერის ნაკადის აგრიგალება სტაბილიზატორის უკან. თუ სტაბილიზატორის ფრთა ძალიან თხელია და მტკიცე, მაშინ სტაბილიზატორის განივი კვეთის ფართი მხედველობაში შეიძლება არ იქნეს მიღებული.

სინამდვილეში ნაღმის ფორმა არაა იდეალური გარსდენის ფორმის. ამიტომ ჰაერის ნაკადის დინების ფორმა არ იქნება ისეთი, როგორც ეს ზევითაა აღწერილი. მით უმეტეს, რომ ნაღმი თავისი ფრენის ტრაექტორიაზე ყოველთვის არის დახრილი გარკვეული კუთხით კორიზონტიდან მიმართ. ჰაერის ნაკადის აგრიგალება სტაბილიზატორის უკან იქნება უფრო მეტი და წინაღობაც გაიზრდება. ჰაერის ნაკადის ასეთი სახე არის მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ნაღმს არ გააჩნია თავის საკუთარი ძრავი, როგორც ეს არის აქტიურ-რეაქტიურ ნაღმებში. როცა ძრავი მუშაობს, მისი აირები ამცირებენ ჰაერის ნაკადის აგრიგალებას და მცირდება მოძრაობისაღმი წინაღობა.

ნაღმის სტაბილიზატორის უკანა მხარეს ჰაერის აგრივალეების ზრდა აიხსნება შემდეგი პირობებით: რადგანაც ნაღმი მოძრაობს გარკვეული კუთხით ტრაექტორიის მიმართ, მისი ქვედა ზედაპირი ჰაერის ნაკადის მოქმედების ქვეშ ხვდება.



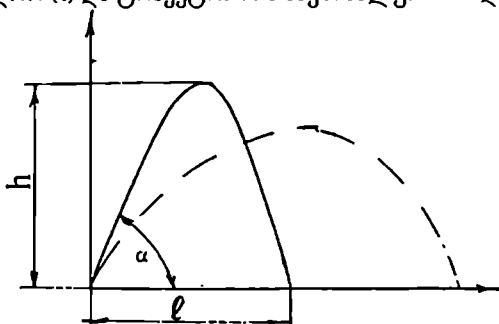
ნახ.3.92. შუბლური წინაღობის ფართის გაზრდა ნაღმის დახრის კუთხის მიხედვით

ა - ზედი გვერდიდან; ბ - ნაკადის მხრიდან

ნახ.3.92.ა-ზე ნაჩვენებია ნაღმი გვერდიდან, რომელიც მიფრინავს ჰაერის ნაკადის მიმართ რაღაც კუთხით, ხოლო ნახ. 3.92.ბ-ზე კი - იგივე ნაღმის განივი კვეთის ფართი ჰაერის ნაკადის მოქმედების მხრიდან. გარდა ამისა ნაღმის წინაღობაზე მოქმედებს მისი ზედაპირის სისუფთავე და სიგრძე. ექსპერიმენტურად დამტკიცებულია, რომ წაგრძელებულ ნაღმებს აქვს ნაკლები წინაღობა, ვიდრე შემოკლებულ ნაღმებს. ნაღმის შუბლური ფართი იზრდება ნაღმის კორპუსის დახრისას.

3.9.1. ნაღმის მოძრაობის ტრაექტორია

ცნობილია, რომ პორიზონტიცადმი კუთხით გასროლილი სხეული მოძრაობს პარაბოლაზე. ასეთი მოძრაობის პარამეტრებია: სხეულის გასროლის სიშორე (l), მოძრაობის (ფრენის) დრო (t) და ტრაექტორიის მაქსიმალური სიღალლე (h) (ნახ.3.93).



ნახ.3.93

თუ გასროლის კუთხეს აღვნიშნავთ α -თი, ხოლო საწყის სიჩქარეს V -თი, მაშინ ზემოთ აღნიშნული პარამეტრები გამოისახება შემდეგი ფორმულებით:

$$l = \frac{V_0^2 \sin \alpha}{g}$$

$$t = \frac{2V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$h_{\text{მაქ}} = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$$

აქედან ცხადია, რომ ნაღმის გასროლის მაქსიმალური სიშორე $l_{\text{მაქ}}$ იქნება მაშინ, როცა გამოსახულება $\sin 2\alpha = 1$, ე.ი. $2\alpha = 90^\circ$ და $\alpha = 45^\circ$.

უნდა შევნიშნოთ, რომ ნაღმის ფრენის პარამეტრები ყოველთვის მცირეა იმაზე, რაც გამოითვლება აღნიშნული ფორმულებით. ეს იმიტომ, რომ ჰაერი გარკვეულ წინაღობას უწევს ნაღმის მოძრაობას, რაც განპირობებულია ნაღმის ფორმის ბალისტიკური მონაცემებით. ისინი განისაზღვრება ექსპერიმენტურად აეროდინამიკური მილის მეშვეობით და შეიტანება სპეციალურ ცხრილებში, პრაქტიკული გამოყენებისათვის.

ჰაერის წინაღობის ძალის სიდიდე, რომელიც მიმართულია ფრენის საწინააღმდეგოდ, განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით [26]:

$$R = gCH(y)F(v).$$

აქ ბალისტიკური კოეფიციენტი:

$$C = \frac{d^2}{q} i \cdot 10^3 (\text{მ}^2/\text{ტ}),$$

სადაც

d – კალიბრია;

q – წონა;

i – ნაღმის ფორმის უგანზომილო კოეფიციენტი;

$H(y) = T/T_0$ – ჰაერის სიმკვრივის ფუნქცია;

T და T_0 – ჰაერის წონითი სიმკვრივე მოცემულ სიმაღლეზე და მიწის ზედაპირზე;

$F(v)$ – ჰაერის წინაღობის ფუნქცია.

$H(y)$ არის გამოსათვლელად პროფესორი ვეტჩინკინი იძლევა შემდეგ ემპირიულ ფორმულას:

$$H(y) = \frac{20000 - y}{20000 + y}$$

სადაც z ზღვის დონიდან სიმაღლე y უნდა გამოისახოს მეტრებში. y -ის გადიდებით ფუნქცია $H(y)$ მცირდება.

$F(v)$ ფუნქციისათვის ნ.ე.მაკესკის მიერ შემოთავაზებულია ხარისხოვანი დამოკიდებულების შემდეგი სახე:

$$F(v) = B_m V^n$$

სადაც B_m და n ცდებით დადგენილი კოეფიციენტებია. ნაღმის სახეობის მიხედვით ამ კოეფიციენტების მნიშვნელობები სხვადასხვაა, სიჩქარის ცვლილების სხვადასხვა უბანზე. ასე მაგალითად 419 – 550 მ/წმ სიჩქარეებისათვის ზღვრებში

ბენ $n = 2$ და $B_m = 0,304 \cdot 10^{-3}$. გარდა ამისა, ნალმზე მოქმედებს აგრეთვე სიმძიმის ძალა. ზემოთქმულიდან გამომდინარე ნალმის მოძრაობა შეიძლება აღიწეროს შემდეგი გამოსახულებით:

$$q \frac{dV}{dt} = -R - gq \sin \beta,$$

სადაც β არის მხების კუთხე ტრაექტორიის მიმართ.

აქედან აჩქარებისათვის მივიღებთ:

$$\frac{dV}{dt} = -I_B - g \sin \beta$$

სადაც $I_B = CH(y)F(v)$ არის ჰაერის წინააღობის აჩქარება.

ჰაერის წინააღობის შედეგად ნალმის სიჩქარე კლებულობს ტრაექტორიის მთელ უბანზე, ხოლო ის შეიძლება გაიზარდოს ტრაექტორიის ბოლო ნაწილში დაკიდული ტრაექტორიით სროლის დროს.

ჰაერის ხახუნის ძალის სიდიდე და ნალმის ბალისტიკური ფორმა დამოკიდებულია ნალმის ზედაპირის მდგომარეობაზე. ჰაერის წინააღობის ძალა 4-დან 10%-მდე იზრდება, როცა გახეხილი და გაპრიალებული ზედაპირიანი ნალმი იცვლება საჭრისის მიერ დატოვებული უხეშად დამუშავებული, დეფორმირებული ან ნაკეციებიანი ზედაპირებით.

მბრუნავი ნალმის შემთხვევაში, მაშინ ხახუნის ძალის მხები მდგენლები ჰქმნის ხახუნის მომენტს, რომელიც ამცირებს ნალმის ბრუნვას მისი ღერძის გარშემო. კუთხური სიჩქარის ეს ცვლილება t დროის განმავლობაში შეიძლება გამოისახოს კერტცელის ფორმულის მიხედვით:

$$W_{\omega\omega} = W_{\omega\omega 0} e^{-K_{\omega} t}$$

აქ K_{ω} – ზედაპირის წინააღობის კოეფიციენტი განისაზღვრება ვ.ნ.პურშინის მიერ შემოთავაზებული ფორმულით:

$$K_{\omega} = 0,06 \frac{d^3 L}{A},$$

სადაც

- L – ნალმის მთლიანი სიგრძეა;
- d – კალიბრი;
- A – ნალმის ღერძული ინერციის მომენტი.

ამრიგად, სროლის პროცესში ნალმის ნაწილები განიცდიან ხაზოვან, მხებ და ცენტრისკენულ აჩქარებებს, აგრეთვე შესაბამისი ინერციის ძალების მოქმედებას.

იმ შემთხვევაში, როცა ნალმსატყორცნის ლულის შიგა არხი არის კუთხვილიანი, ნალმის ფრენის დროს წარმოქმნილი ინერციის ძალების ზემოქმედება ისეთივეა, როგორც ჭურვის ფრენის დროს.

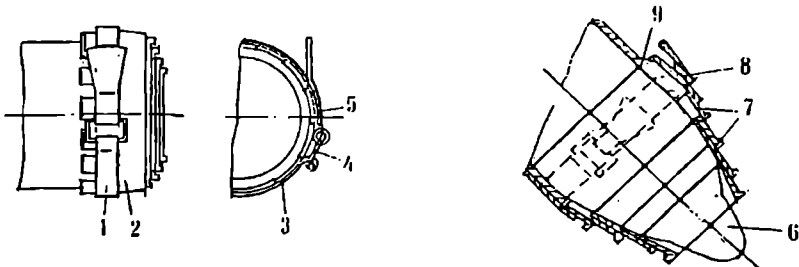
3.10. ნაღმის ლულიდან ამოსაღები სამარჯვეზის უხსალო კონსტრუქციები

ნაღმით ლულიდან გასაწყობ ნაღმსატყორცნებში, განსაკუთრებით ახალი კონსტრუქციის დამკვეთებისას და გამოცდისას, ხშირია ნაღმის ძირითადი მუხტის მტყუნების შემთხვევები, დაახლოებით 2% მაღლებელი მუხტის პარტიიდან. ასეთ შემთხვევებში ნაღმი რჩება ნაღმსატყორცნის ლულაში.

გაუსროლელი ნაღმის ამოსაღებად ლულ ას დახრიან ორფეხა საყრდენ დგარზე და ჩამოცურებულ ნაღმს ხელით დაიჭერენ. ეს მოითხოვს ექსპლოატაციის პირობების მკაცრად დაცვას და გათვლის პერსონალის მაღალ კვალიფიკაციას, რადგანაც ლულის დახრის შემთხვევაში ნაღმი სწრაფად ჩამოცურდება და მძიმე ნაღმების ხელით შერეება ისე, რომ ამფეთქის დიაფრაგმას არ შეეცხოთ, ძლიერ გაძნელებულია. ჯერჯერობით ნაღმის ამოსაღები სამარჯვეზები პრაქტიკაში არაა გამოყენებული, რადგანაც არ არსებობს ისეთი ოპტიმალური კონსტრუქცია, რომელიც დააკმაყოფილებდა ნაღმის უსაფრთხო ამოღების პირობას.

თანახმად სააეტორო მოწმობისა (№123814) ლულის არხიდან, ერთ-ერთი ასეთი სამარჯვი (ნახ.3.94) შედგება კორპუსისაგან – 2 და დამჭერი კვანძისაგან – 1. კორპუსი შეიცავს შეიდ კონუსურ ჭიქას და ცანგურ მილისას – 8, რომლის კონუსური ნაწილი გადადის ცილინდრულში და წამოეგება ლულის ტუჩს – 9. დამჭერი მექანიზმი შეიცავს ლენტს – 3, რომელიც მიმაგრებულია ცანგური მილისის ერთ-ერთ შვერილთან, ექსცენტრულ მარყუჟს – 4 და სახელურს – 5. სახელურის დაკეტვის დამჭერი ლენტა კეტავს მექანიზმს და მაგრდება ლულაზე. როცა ნაღმი – 6 ლულის დახრის შემდეგ წამოვა თავისი სიმძიმით, ის შერედება კონუსური ჭიქებით, ხოლო შემდეგ კი სახელურის გახსნით შესაძლებელია ნაღმის უსაფრთხო ამოღება.

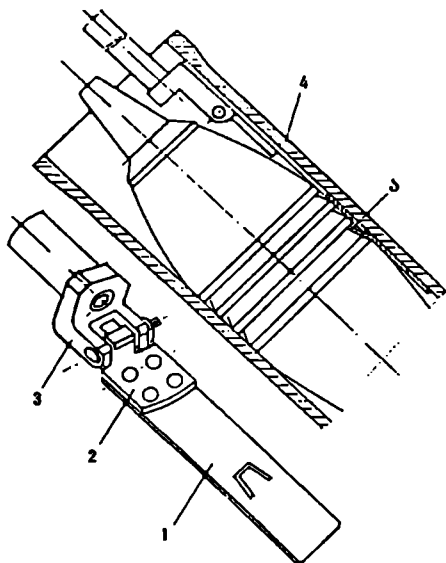
სამარჯვის დამზადება არ წარმოადგენს სირთულეს. მისი კონსტრუქცია მოცემულია ნახ.3.94-ზე.



ნახ.3.94. ნაღმსატყორცნის ლულიდან ნაღმის ამოსაღები სამარჯვი

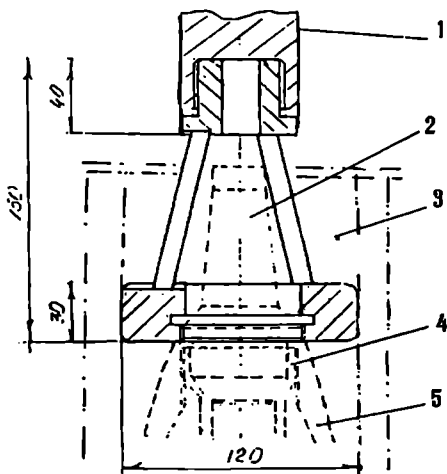
1 – დამჭერი კვანძი; 2 – კორპუსი; 3 – ლენტა; 4 – მარყუჟი; 5 – ექსცენტრიკული მომჭერი; 6 – ნაღმი; 7 – კონუსური ჭიქები; 8 – ცანგისკური მილისა; 9 – ლულა.

ნაღმის ამოსაღები სამარჯვის მეორე ნაირსახეობა – ექსტრაქტორი ნაჩვენებია ნახ.3.95-ზე.



ნახ.3.95. ექსტრაქტორი და მისი გამოყენება

1 - მომქანი; 2 - საყრდენი; 3 - სახელური; 4 - მომქანის კბილი; 4 - ლულა.



ნახ.3.96

1 - სარცხი; 2 - ამფუთქი; 3 - ნალმსატყორცის ლულა; 4 - ჭიქა; 5 - ნალმის კორპუსი.

ის წარმოადგენს დრეკადი ფოლადი-საგან დატეფრულ ფირფიტას, რომელიც ნალმსა და ლულას შორის დრეკიშა მკეს-რიალდება. მას აქვს დატეფრული სპე-ციალური შეერილები, რომლებიც მკესის ნალმის მიმართველი ზონის ღარებში და ეხმარება ნალმის ამოღებას ლულიდან. არცერთი ეს სქემა არ უზრუნველყოფს ნალმის ამოღებას ლულის არხიდან მისი საყრდენი ფილისგან მოხსნის გარეშე, ამიტომ მათი გამოყენება არაა ფართოდ დაწერგილი.

ინსტიტუტ “დელტა“-ში შემუშა-ვებულ 120 მმ კალიბრის ნალმსატყორ-ცში არის სპეციალური სამარჯვი, რო-მელიც შეიძლება ჩამაგრდეს სარცხის თავზე და მოხდეს ნალმის ამოღება ლუ-ლიდან მისი საყრდენი ფილიდან მოხსნის გარეშე.

კონსტრუქცია შეიცავს ცანგური ტიპის თავს, რომელიც მოითხოვს ნალმის დეტონატორის ჭიქის თავზე არსებულ ხრახნულ ზოლს მტირე სიგანიოთ. ასეთი სამარჯვი მეტად მარტივია და არ მოით-ხოვს მაღალი კვალიფიკაციის მომსახუ-რე პერსონალს.

რა თქმა უნდა, სამარჯვი აუცილებ-ლად უნდა იქნას გამოცდილი და მიღებუ-ლი სათანადო ტექნიკური პირობებისა და მკვეთის მიერ. სამარჯვი შემსკველი ელემენტებით ნაჩვენებია ნახ.3.95-ზე.

სამარჯვი მაგრდება სარცხის ბო-ლოზე, ხოლო მისი ცენტრირება ხორ-ციელდება გარე დიამეტრის მიხედვით. შემადგენელი ელემენტების დასახელება ნაჩვენებია ნახ.3.96-ზე.

ნალმსატყორცის ლულიდან გაუს-როლელი ნალმის ამოიღებად არსებობს სხვადასხვა სახის სამარჯვები, რომლე-ბიც ჯერჯერობით არაა ფართოდ პრაქ-

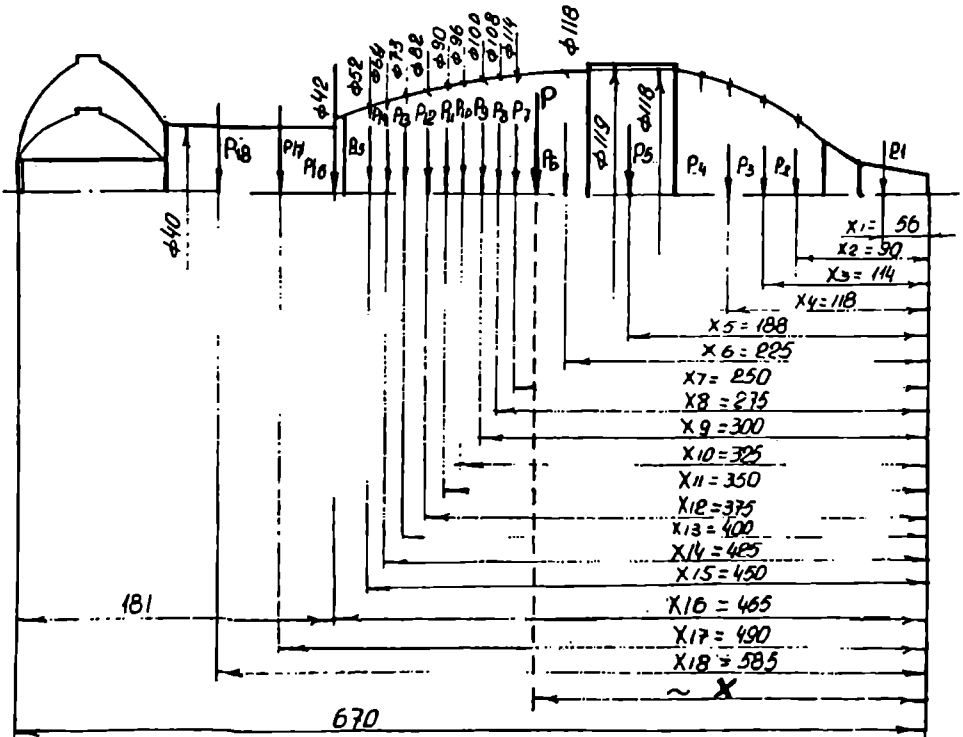
ტიკაში. მათ შორის საინტერესოა სამარჯვის კონსტრუქცია საავტორო მიწმობა №10763.2204563 F41 F1/06, რომელიც განსხვავდება იმით, რომ კამორის არეში მო-

თავსებულა დამატებითი მაალებელი მუხტი სპეციალურ ნახერეცში, რომლის ინიციურება ხორციელდება ელექტრონული ელემენტებით.

იმ შემთხვევაში, როცა ნაღმის გასროლა არ ხორციელდება ძირითადი მუხტის ან სასროლი მექანიზმის დეტალების მტყუნების შედეგად, ზემოთ აღნიშნული საავტოროს თანახმად შესაძლებელია დამატებითი მუხტების აალება ელექტრონული ნაპერწყლით და სროლის განხორციელება. ცხადია, ასეთი სამარჯვი ეფექტურად იმოქმედებს იმ ნაღმსატოორცნებაში, სადაც კამორაში არაა დიდი წნევა. უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთი სამარჯვი მოითხოვს დამატებით ტექნოლოგიურ პროცესებს, რაც იწვევს ნაკეთიზის გაძვირებას და ექსპლოატაციის პირობების გართულებას.

3.11. ნაღმი 8438-01 (S = 12) მმ სიშიძის ცენტრის ანგარიში

სიშიძის ცენტრის ანგარიში ხდება ნაღმის მთელი სიგრძის ცილინდრული ფორმის ელემენტებად დაყოფით და შემდგომ მათი სიშიძის ცენტრების ცნობილი საკორდინატო წერტილების ურთიერთ განლაგების განაწილების თანაფარდობის განსაზღვრით (ნახ.3.97).



ნახ.3.97

1. ამგვარი წონა

2. $\emptyset 80 \times 25 - \emptyset 56 \times 25$

3. $\emptyset 94 \times 25 - \emptyset 70 \times 25$

4. $\emptyset 110 \times 25 - \emptyset 80 \times 25$

5. $\emptyset 119 \times 25 - \emptyset 95 \times 25$

6. $\emptyset 118 \times 25 - \emptyset 94 \times 25$

7. $\emptyset 114 \times 25 - \emptyset 90 \times 25$

8. $\emptyset 108 \times 25 - \emptyset 94 \times 25$

9. $\emptyset 100 \times 25 - \emptyset 72 \times 25$

10. $\emptyset 96 \times 25 - \emptyset 66 \times 25$

11. $\emptyset 90 \times 25 - \emptyset 66 \times 25$

12. $\emptyset 82 \times 25 - \emptyset 66 \times 25$

13. $\emptyset 73 \times 25 - \emptyset 49 \times 25$

14. $\emptyset 64 \times 25$

15. $\emptyset 52 \times 25$

16. $\emptyset 42 \times 5$

17. $\emptyset 40 \times 55$

18. $\emptyset 40 \times 126 - \emptyset 25 \times 126 + 0,08 \times 5$

$P_1 = 0,5$ კგ

$X_1 = 56$

$P_2 = 0,5031$

$X_2 = 90$

$P_3 = 0,6066$

$X_3 = 114$

$P_4 = 0,725$

$X_4 = 138$

$P_5 = 2,9743$

$X_5 = 188$

$P_6 = 0,7843$

$X_6 = 225$

$P_7 = 0,7546$

$X_7 = 250$

$P_8 = 0,7102$

$X_8 = 275$

$P_9 = 0,6511$

$X_9 = 300$

$P_{10} = 0,6212$

$X_{10} = 325$

$P_{11} = 0,5771$

$X_{11} = 350$

$P_{12} = 0,5179$

$X_{12} = 375$

$P_{13} = 0,4513$

$X_{13} = 400$

$P_{14} = 0,6313$

$X_{14} = 425$

$P_{15} = 0,4168$

$X_{15} = 450$

$P_{16} = 0,054$

$X_{16} = 465$

$P_{17} = 0,5426$

$X_{17} = 490$

$P_{18} = 0,731$

$X_{18} = 585$

$P = 13,1$

$$0,5 \cdot 56 + 0,5031 \cdot 90 + 0,6066 \cdot 114 + 0,725 \cdot 138 + 2,9743 \cdot 188 + 0,7843 \cdot 225 + 0,7546 \cdot 250 + 0,7102 \cdot 275 + 0,6511 \cdot 300 + 0,6215 \cdot 325 + 0,5771 \cdot 350 + 0,5179 \cdot 375 + 0,4513 \cdot 400 + 0,425 + 0,3058 \cdot 450 + 0,1523 \cdot 465 + 0,5426 \cdot 490 + 0,731 \cdot 585 = 3095,5676$$

$$X = \frac{3095,5676}{13,1} = 238,12 \text{ \textcircled{3}}$$

$$X = \frac{P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_n X_n}{P}$$

| | |
|---|-------------------|
| 9. $\emptyset 100 \times 25 - \emptyset 68 \times 25$ | $P_9 = 0,8287$ |
| | $X_9 = 300$ |
| 10. $\emptyset 96 \times 25 - \emptyset 64 \times 25$ | $P_{10} = 0,7892$ |
| | $X_{10} = 325$ |
| 11. $\emptyset 90 \times 25 - \emptyset 58 \times 25$ | $P_{11} = 0,73$ |
| | $X_{11} = 350$ |
| 12. $\emptyset 82 \times 25 - \emptyset 50 \times 25$ | $P_{12} = 0,6511$ |
| | $X_{12} = 375$ |
| 13. $\emptyset 73 \times 25 - \emptyset 41 \times 25$ | $P_{13} = 0,5623$ |
| | $X_{13} = 400$ |
| 14. $\emptyset 64 \times 25 - \emptyset 32 \times 25$ | $P_{14} = 0,3738$ |
| | $X_{14} = 425$ |
| 15. $\emptyset 52 \times 25 - \emptyset 20 \times 25$ | $P_{15} = 0,3058$ |
| | $X_{15} = 450$ |
| 16. $\emptyset 42 \times 5$ | $P_{16} = 0,054$ |
| | $X_{16} = 465$ |
| 17. $\emptyset 40 \times 55$ | $P_{17} = 0,5426$ |
| | $X_{17} = 490$ |
| 18. $\emptyset 40 \times 126 - \emptyset 25 \times 126 + 0,08 \times 5$ | $P_{18} = 0,731$ |
| | $X_{18} = 585$ |

$$P = 15,2$$

$$0,5 \cdot 56 + 0,4838 \cdot 90 + 0,7694 \cdot 114 + 0,9272 \cdot 138 + 2,0324 \cdot 188 + 0,8672 \cdot 225 + 0,9272 \cdot 250 + 0,9075 \cdot 275 + 0,8287 \cdot 300 + 0,7892 \cdot 325 + 0,73 \cdot 350 + 0,6511 \cdot 375 + 0,5623 \cdot 400 + 0,3738 \cdot 425 + 0,3058 \cdot 450 + 0,1523 \cdot 465 + 0,5426 \cdot 490 + 0,731 \cdot 585 = 3636,2689$$

$$X = \frac{3636,2689}{15,2} = 239,22 \text{ \textcircled{3}}$$

$$X = \frac{P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_n X_n}{P}$$

3.12. 120 მმ კალიბრის ნაღმების ტრაექტორიის სახეები სხვადასხვა მანქანა-საქონლის კალიბრების და დახრის კონსტანტის მიხედვით

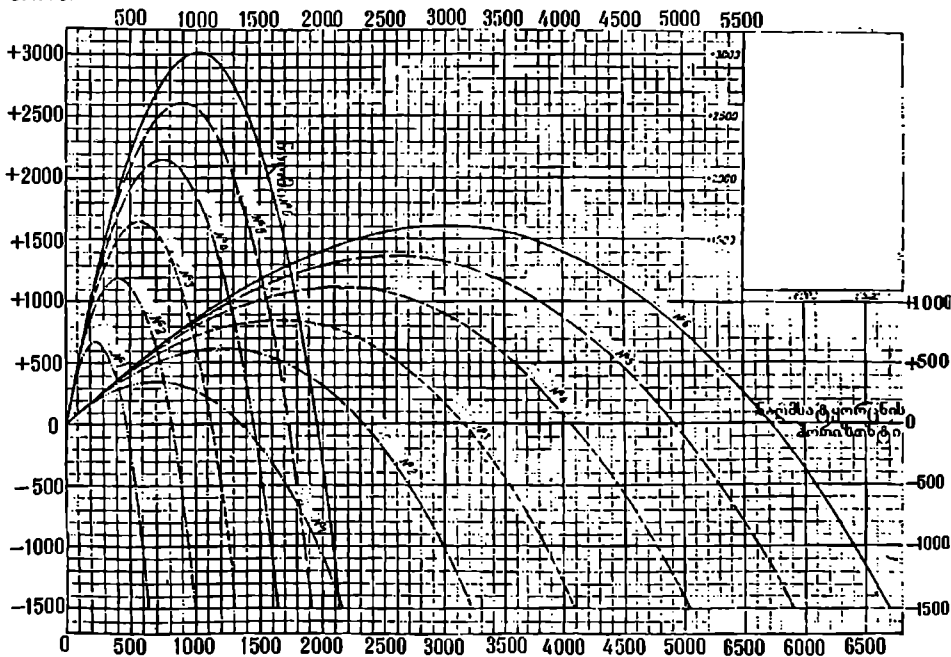
სროლის გრაფიკები მოცემულია 1943 წლის ნიშნის ნაღმსატყორცის მიხედვით.

ნაღმის სროლის ტრაექტორიის სახე ერთნაირია ყველა კალიბრის ნაღმებისათვის. მისი აპოგეის წერტილი დამოკიდებულია ძირითადი მუხტის და დამატებითი მუხტების დენითის პარამეტრებზე და ნაღმსატყორცის ლულის აწევის კუთხეზე.

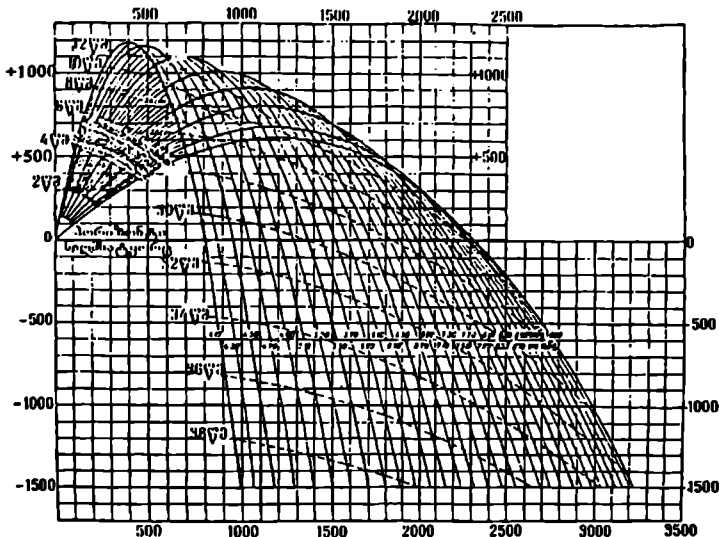
სროლის გრაფიკები შედგენილია შემდეგი სახეობის ნაღმების პრაქტიკული სროლების შედეგების მიხედვით მთიანი რელიეფის პირობებში:

- ფოლადური თუჯის მსხვრეკად-ფუგასური ნაღმი მ.წ.843ა (Φ 843A);
- გაუმჯობესებული ფოლადური თუჯის მსხვრეკად-ფუგასური ნაღმი მ.წ.843ბ (Φ 843B);
- ფუგასური ფოლადის ნაღმი წ-843. (Φ 843);
- ბოლის წარმოქმნილი ფოლადური თუჯის ნაღმი ბ-843ა (Δ 843A);
- ცეცხლგამძენი ნაღმი ფოლადური თუჯისაგან ც-843ა (З 843A).

ნაღმების მ.წ.843ბ სროლისათვის უნდა ვისარგებლოთ ნაღმის მ.წ.843ა-1 მონაცემებით 5%-იანი შესწორებებით, რადგანაც ნაღმი მ.წ.843ბ ფრინავს უფრო შორს.

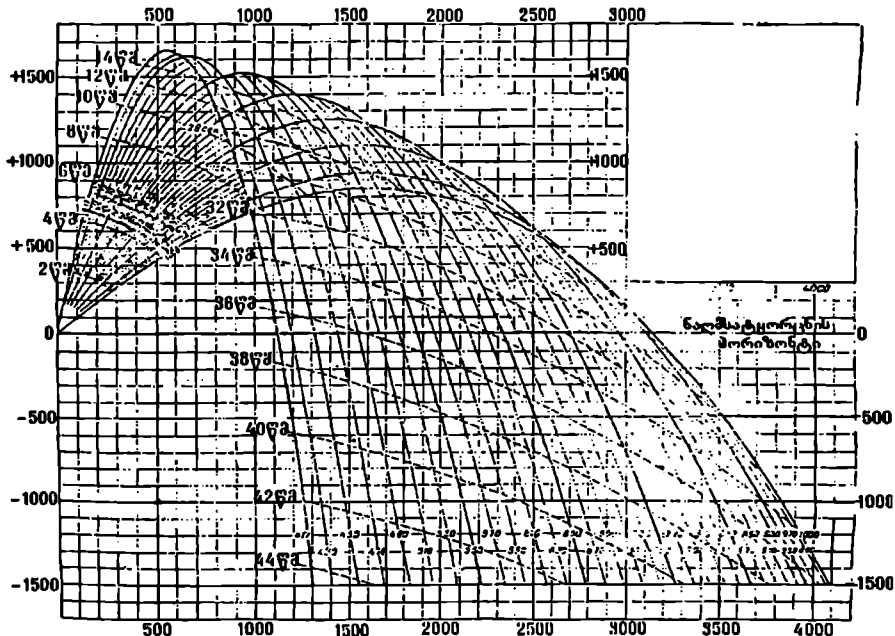


ნახ. 3.98. ნაღმის მ.წ.843ა (Φ 843A) მუხტის შერჩევის გრაფიკი



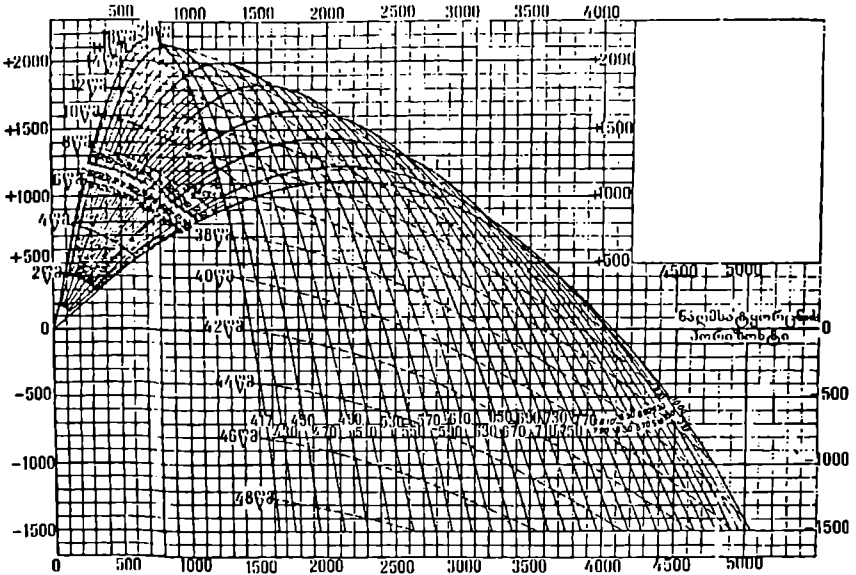
ნახ. 3.100.
სროლის
გრაფიკული
ცხრილი
მ.ზ.843ა
($\text{DO } 843A$)
ნაღმისათვის,
ორი მუხტით

ფოლადური თუჯის მსხრევეად-ფუგასური ნაღმი, ამფეთქი ГВМЗ-7, М-12 ,
მეორე მუხტი $V_0 = 161$ მ/წმ.

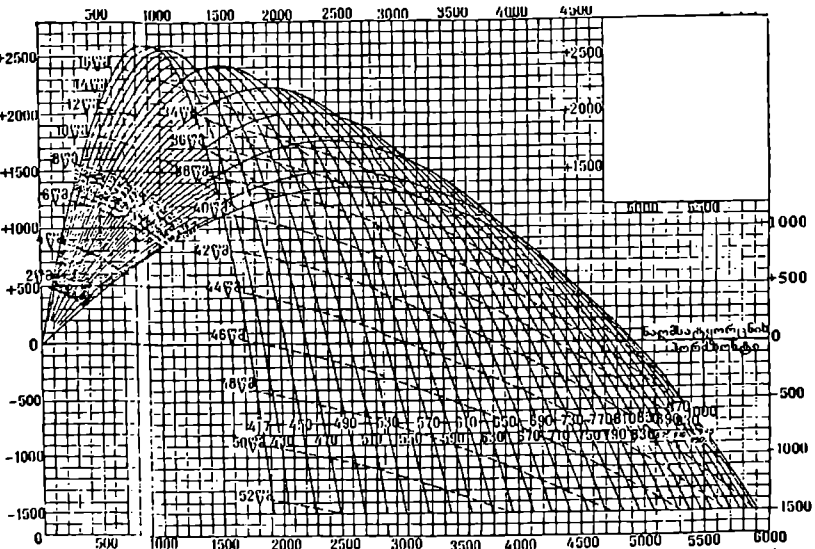


ნახ. 3.101. სროლის გრაფიკული ცხრილი მ.ზ.843ა ($\text{DO } 843A$) ნაღმისათვის,
სამი მუხტით

ფოლადური თუჯის მსხვერვალ-ფუეგახური ნაღმი, ამჟეთი *ГВМЗ-7, М-12*;
 მესამე მუხტი $V_0 = 191$ მ/წმ.

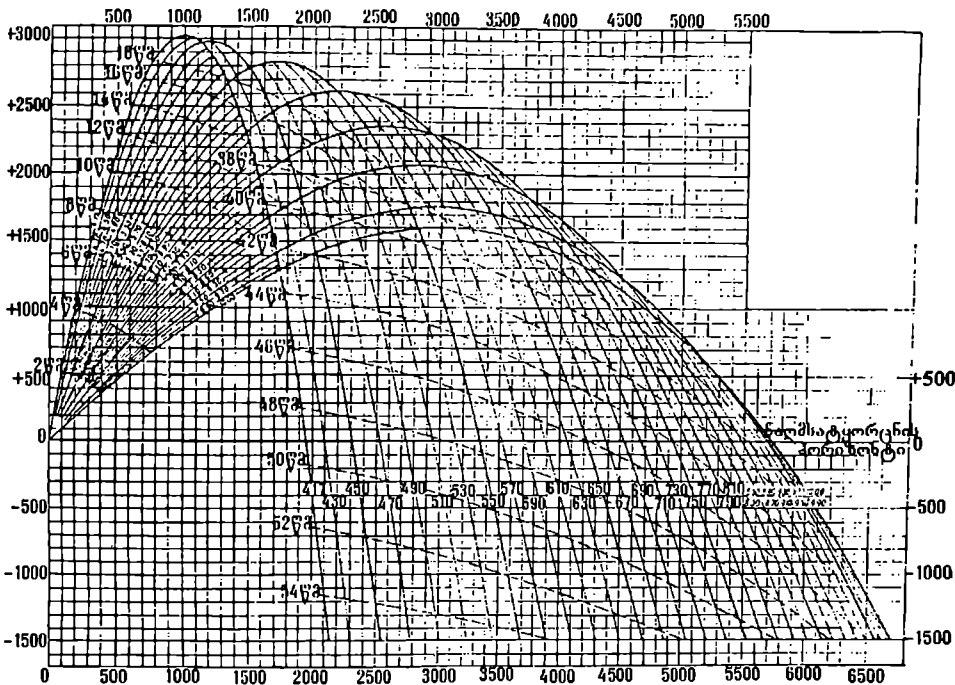


ნახ. 3.102. სროლის გრაფიკული ცხრილი მ.წ.843პ ნაღმისათვის, მუხტი მეოთხე მსხვერვალ-ფუეგახური ნაღმი ფოლადური თუჯისაგან, ამჟეთი *ГВМЗ-7, М-12*;
 მეოთხე მუხტი $V_0 = 221$ მ/წმ



ნახ. 3.103. სროლის გრაფიკული ცხრილი მ.წ.843პ (*Φ0 843A*) ნაღმისათვის, ხუთი მუხტი

ფოლადური თუჯის მსხვრეკად-ფუგასური ნაღმი,
 ამფექტი $ГВМЗ-7, М-12,$
 მუხუთე მუხტი $V_0 = 247 მ/წმ.$



ნახ. 3.104. სროლის გრაფიკული ცხრილი მ.შ.843ა ნაღმისათვის,
 ექვსი მუხტი

ფოლადური თუჯის მსხვრეკად-ფუგასური ნაღმი,
 ამფექტი $ГВМЗ-7, М-12,$
 მუხუთე მუხტი $V_0 = 272 მ/წმ.$

სროლის გრაფიკული ცხრილები (ნახ.3.98 – 3.104) განკუთვნილია შემდეგი პირობებისათვის:

ნაღმსატყორცნის განლაგება ზღვის დონიდან 1500 მ;

ჰაერის ტემპერატურა $+6^{\circ}C$;

ჰაერის წნევა 625 მმ ვერ.წყ.სვ;

მუხტის ტემპერატურა $+15^{\circ}C$;

მასშტაბი: ერთი უჯრა – 100 მ;

ტრაექტორიის წყვეტის ადგილას ნაჩვენები რიცხვები არის სამიზნეს დაყენების დანაყოფები;

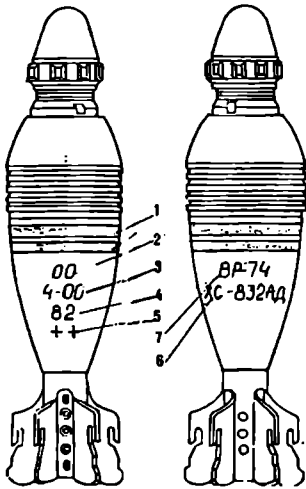
რიცხვები იზოქრომებზე – არის ნაღმის ფრენის დრო წამებში.

3.13. 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ქიმიური ნაღმები XC-832A1), XCO-832DY, XCO-832A, XH-832A, OX-832A

ქირითაღი მიმოხივებანი

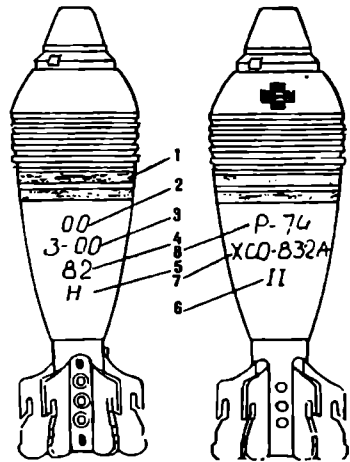
1. ცხრილის მონაცემები განკუთვნილია 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნიდან ქიმიური და მსხვერუკად-ქიმიური ფოლადის და თუჯის გარსიანი ნაღმების სროლის ჩასატარებლად.

- ქიმიური ნაღმების აღნიშვნები, მარკირება და შეფუთვის სახე ნაჩვენებია ნახ.3.105.ბ, ბ, გ, დ, ე, მ-ზე.
- ღისტანციური ქმედების 82 მმ კალიბრის ნაღმი "COB" ინდექსით XC-832AD (ნახ.3.105.ბ) არის ექსფურთიანი, ან ათფრთიანი სტაბილიზატორით.
- 82 მმ კალიბრის ქიმიური ნაღმი "OT" ინდექსით XC-832DY არის ათფრთიანი.



ნახ.3.105.ბ. ქიმიური ნაღმი "OT" ინდექსით XC-832AD

1 - მწვანე რგოლები; 2 - ნაღმის გამწყობი ქარხნის ნომერი; 3 - გამწყობის წელი და პარტიის ნომერი; 4 - კალიბრი; 5 - წონითი ნიშანი; 6 - ნაღმის ინდექსი; 7 - ფეთქებადი ნივთიერების სახე.

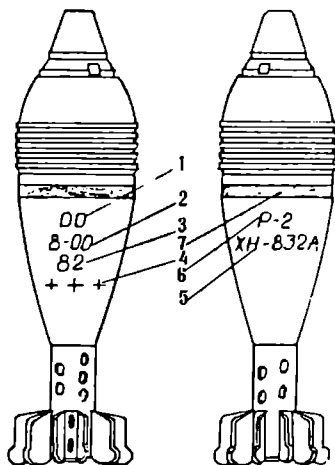


ნახ.3.105.ბ. ქიმიური ნაღმი "OT" ინდექსით XCO-832A

1 - მწვანე რგოლები; 2 - გამწყობი ქარხნის ნომერი; 3 - გამოშვების წელი და პარტიის ნომერი; 4 - კალიბრი; 5 - წონითი ნიშანი; 6 - ნივთიერების კატეგორია; 7 - ნაღმის ინდექსი; 8 - ფეთქებადი ნივთიერების სახე.

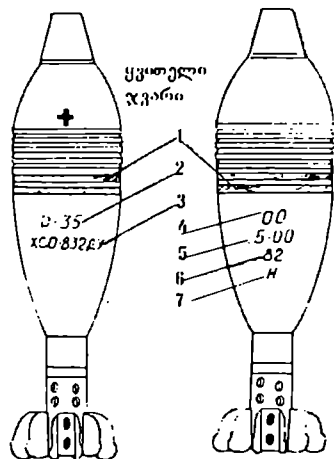
- 82 მმ კალიბრის ქიმიური ნაღმი "OT" ინდექსით XCO-832A (ნახ.3.105.ბ) არის ათფრთიანი ან ექსფურთიანი .
- 82 მმ კალიბრის ქიმიური ნაღმი "HPB" ინდექსით XH-832A არის ათფრთიანი ან ექსფურთიანი.

82 მმ კალიბრის მსხვერუკადი ქიმიური ნაღმი ინდექსით XH-832A (ნახ.3.105.ბ) არის ათფრთიანი.



ნახ.3.105.ბ. ქიმიური ნაღმი "HOB"
ინდექსით XH-832A

1 - გამწვობი ქარხნის ნომერი; 2 - პარტიის ნომერი და წელი; 3 - წონითი ნიშანი; 4 - კალიბრი; 5 - ნაღმის ინდექსი; 6 - ქიმიური ნივთიერების შიფრი; 7 - მწვანე რეგლისებრი ზოლები.

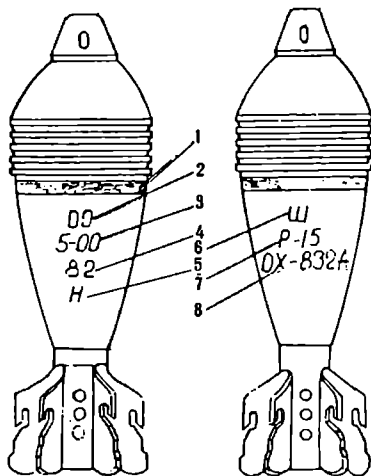


ნახ.3.105.დ. ქიმიური ნაღმი "OT"
ინდექსით XC-832DY

1 - მწვანე რეგლები; 2 - მომწამლაკი ნივთიერების შიფრი; 3 - ნაღმის მარკა-ინდექსი; 4 - ქარხანა-დამამზადებლის ნომერი; 5 - პარტიის ნომერი და გამოშვების წელი; 6 - კალიბრი; 7 - წონითი ნიშანი.

2. ქიმიური ნაღმები აღჭურვილია შემდეგი ამფეტქებით:

- ნაღმი XC-832AD - დისტანციური ტიპის ამფეტქით D-3;
- ნაღმები XCO-832DY (ნახ.3.105დ), XCO-832A, XH-832A და OX-832A (ნახ.3.105ე) ამფეტქით M5 და M6, შეიძლება იყოს M-4.



ნახ.3.105.ე. ქიმიური ნაღმი
"OT" ინდექსით OX-832A

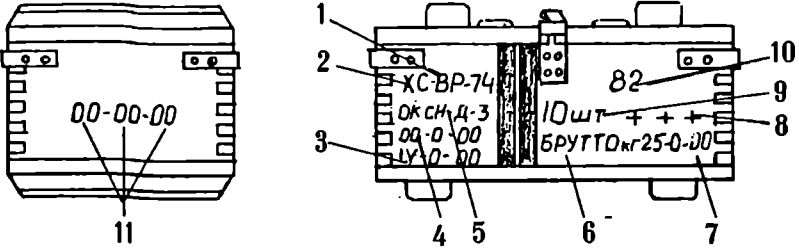
1 - მწვანე რეგლები; 2 - გამწვობი ქარხნის ნომერი; 3 - შეკების წელი და პარტიის ნომერი; 4 - კალიბრი; 5 - წონითი ნიშანი; 6 - მომწამლაკი ნივთიერების შიფრი; 7 - ნაღმის ინდექსი.

3. ქიმიური ნაღმის სროლისათვის გამოიყენება 82 მმ კალიბრის საშტატო ნაღმსატყორცნი.

4. ქიმიური ნაღმებით სროლისას საცეცხლე პოზიციაზე დაცული უნდა იყოს უსაფრთხოების პირობები თანახმად მოყვანილი ცხრ.3.33.

5. მსხვერვალ-ქიმიური ნაღმებისათვის საცეცხლე პოზიციაზე განსაკუთრებული სიფრთხილის ზომების მიღება საჭირო.

6. ქიმიური ნაღმების სროლისას უნდა ვიხელმძღვანელოთ ნაღმსატყორცნის სამომსახურეო სახელმძღვანელოთი აგრეთვე ინსტრუქციებით საბრძოლო იარაღის, მასალის და მათი ექსპლოატაციის პირობების შესაბამისად.



ნახ.3.105.3. ქიმიური ნაღმების შეფუთვა

- 1 - ფეოქიბადი ნოთოყრების აღნიშვნა; 2 - ნაღმის შიფრი; 3 - აწყობის წელი და თვე; 4 - ქარხნის ნომერი; 5 - ნაღმი გაწყობილი ამფუთქით; 6 - ყუთის წონა; 7 - საწყობის ნომერი; 8 - წონითი ნიშანი; 9 - ნაღმების რაოდენობა ყუთში; 10 - კალიბრი; 11 - პარტიის ნომერი, წელი და ქარხნის ნომერი.

ცხრილი 3.33

| ნაღმები | ოპერაციის დასახელება | | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|-----------------------|---|
| | დათვალიერება | სროლისათვის მომზადება | სროლები | |
| | | | ნაღმი გაყონვის გარეშე | ნაღმი გაყონვის ნიშნით |
| XH(P-2) | აირწინაღით მისი მზადყოფნის მდგომარეობაში დაყენებით | | | აირწინაღით, დამცველი ხელთათმანებით და წინსაფრით |
| XC და XCO (CP-74, BP-74, P-35) | აირწინაღით მისი მზადყოფნის მდგომარეობაში, დამცველი ხელთათმანებით და წინსაფრით | | | |

ნაღმსატყორცნი

მონაცემები ნაღმსატყორცნზე და მათი ექსპლოატაციის პირობები მოცემულია ცხრილებში.

სამიზნე

მონაცემები სამიზნეზე, რომლითაც აღჭურვილია 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი, მოცემულია ცხრილებში.

ნალმები და ამფიოქაზი

ცხრილი 3.34

| ნალმის დასახელება | ნალმის ინდექსი | ფიქსირებული | ნალმის წონა ამფიოქაზთან ერთად, კგ | ნალმის სიგრძე ამფიოქაზს გარეშე, კალიბრებში | აღჭურვილობის წონა, კგ * |
|---|----------------|-------------|-----------------------------------|--|-------------------------|
| დისტანციური მოქმედების 82 მმ კალიბრის ქიმიური ნალმი "COB" | XC-832AD | D-3 | 3,70 | 3,4 | 0,006 0,235 |
| 82 მმ კალიბრის ქიმიური ნალმი "OT" | XCO-832DY | M5,M6 | 3,46 | 3,0 | 0,142 0,264 |
| 82 მმ კალიბრის ქიმიური ნალმი "OT" | XCO-832A | M5,M6 | 3,48 | 3,4 | 0,103 0,200 |
| 82 მმ კალიბრის ქიმიური ნალმი "HOB" | XH-832A | | 3,20 | 3,4 | 0,066 0,122 |
| 82 მმ კალიბრის მსხვერვალი ქიმიური ნალმი | OX-832A | | 3,10 | 3,4 | 0,346 0,054 |

* მრიცხველში ნაჩვენებია ფეთქებადი ნივთიერების (BB) წონა, მნიშვნელში კი საბრძოლო ქიმიური ნივთიერების (BXB) წონა.

ქიმიური ნალმები იღებება რუსი გარეული ფერით. ქიმიური ნალმზე, გარდა ჩვეულებრივი მარკირებისა, დაიტანება შემდეგი განმასხვავებელი ნიშნები.

ცხრილი 3.35

| ნალმის ინდექსი | განმასხვავებელი ნიშანი | |
|----------------|------------------------|---------------|
| | ნალმის კორპუსზე | ნალმის თავზე |
| XC-832AD | ორი მწკანე ზოლი | - |
| XCO-832DY | ორი მწკანე ზოლი | ყვითელი ჯვარი |
| XCO-832A | ორი მწკანე ზოლი | ყვითელი ჯვარი |
| XH-832A | ერთი მწკანე ზოლი | - |
| OX-832A | ერთი მწკანე ზოლი | - |

გარდა ამისა, ქიმიურ ნალმზე XCO-832A დატანილია ყვითელი ფერის რომაული ციფრი I, II ან III, რომელიც აღნიშნავს მომწავლაევი ნივთიერების (BB) კატეგორიას.

დისტანციური მოქმედების ამფეთქი A-3 მოქმედებაში მოდის მიწაზე დაცემისას, ან დისტანციურად – ტრაექტორიის მოცემულ წერტილში.

ქიმიური ნალმის XC-832AD სროლისას ამფეთქი დგება მხოლოდ დისტანციურ მოქმედებაზე.

დარტყმითი მოქმედების რეჟიმში მიიღება სპეციალური ონკანის ამფიუტის კორპუსზე არსებული დანაყოფის ("YД") "Д.К."-ის საპირისპიროდ დაყენებით. ამ მდგომარეობაში ხორციელდება ამფუტის გადატანა.

ამფუტის სკალაზე დატანილია დანაყოფები 5-დან 125-მდე აღნიშვნებით. რაც შეესაბამება დაყოფებს წამებში. დისტანციური მოქმედების დაყენება ხორციელდება სროლის ცხრილებით, ან ამფუტის დანაყოფების შეთავსებით.

აუცილებლად უნდა იყოს დაცული ამფუტის მემბრანის მთლიანობა. თუ მემბრანა დაზიანებულია, ასეთი ნაღმებით სროლა დაუშვებელია - იკრძალება.

ნაღმის ფრენის ტრაექტორიაზე არ უნდა იყოს რაიმე საგნები, რათა არ მოხდეს ნაღმის ნაადრევი აყვავება.

დისტანციური ამფუტის A-3 დამცველი სახურავი უნდა ამოიხრახნოს მხოლოდ სროლის წინ.

თუ სროლისათვის მომზადებული ნაღმები გაუსროლელი დარჩა, მაშინ უნდა აღდგეს მისი საწყისი მდგომარეობა. დამცველი სახურავი უნდა ჩაიხრახნოს უკანვე და ნაღმის გარსცმთან მისი შეხების ნაპირები შეიზეთოს ზეთით III-95/5.

დარტყმითი მოქმედების ამფუტებზე M-6, M-5 და M-4 მომსახურება ხორციელდება თანახმად სროლის ცხრილებისა (ცხრ.3.36 - 3.43).

ცხრილი 3.36

მუხტის ასარჩევი ცხრილი
ქიმიური ნაღმი XC-832AD

| ნაღმი | მუხტი | | | | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | ბირველი | | მეორე | | მესამე | |
| ათფურთიანი | მეორე | | მეოთხე | | მეექვსე | |
| ექვსფურთიანი | დაყენებები | | დაყენებები | | დაყენებები | |
| | სამიზნე | ამფუტე | სამიზნე | ამფუტე | სამიზნე | ამფუტე |
| სიშორე | II | N | II | N | II | N |
| გ | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი |
| 235 | 333 | 68 | | | | |
| 300 | 357 | 68 | | | | |
| 400 | 394 | 67 | 333 | 85 | | |
| 500 | 433 | 67 | 362 | 85 | 333 | 99 |
| 600 | 473 | 67 | 386 | 84 | 347 | 99 |
| 700 | 515 | 66 | 410 | 84 | 365 | 99 |
| 800 | 559 | 65 | 434 | 83 | 383 | 98 |
| 900 | 604 | 64 | 459 | 83 | 401 | 98 |
| 1000 | 652 | 63 | 485 | 82 | 420 | 98 |
| 100 | 706 | 61 | 512 | 82 | 438 | 98 |
| 200 | 775 | 59 | 540 | 81 | 457 | 97 |
| 300 | 895 | 56 | 569 | 81 | 477 | 97 |

| ნაღმი | მუხტი | | | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | პირველი | | მეორე | | მესამე | |
| ათფუთიანი | მეორე | | მეოთხე | | მეექვსე | |
| ექვსფუთიანი | დაყენებები | | დაყენებები | | დაყენებები | |
| სიშორე | სამიზნე | ამფუტქი | სამიზნე | ამფუტქი | სამიზნე | ამფუტქი |
| D | Π | N | Π | N | Π | N |
| გ | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი | დანა- ყოფი |
| 400 | | | 600 | 80 | 497 | 96 |
| 1500 | | | 632 | 80 | 517 | 96 |
| 600 | | | 666 | 79 | 538 | 95 |
| 700 | | | 702 | 78 | 559 | 95 |
| 800 | | | 742 | 76 | 581 | 94 |
| 900 | | | 787 | 74 | 604 | 94 |
| 2000 | | | 842 | 72 | 627 | 93 |
| 100 | | | 912 | 69 | 652 | 92 |
| 200 | | | 1000 | 65 | 678 | 91 |
| 300 | | | | | 707 | 90 |
| 400 | | | | | 738 | 89 |
| 2500 | | | | | 773 | 88 |
| 600 | | | | | 812 | 87 |
| 700 | | | | | 858 | 85 |
| 800 | | | | | 928 | 81 |
| 2860 | | | | | 1000 | 77 |

სამიზნის დაყენების ცხრილები

ქიმიური ნაღმი "OT" XCO-832A

მსხვერვალი ქიმიური ნაღმი OX-632A

ქიმიური ნაღმი "OT" XCO-832A

ქიმიური ნაღმი "HOB" XH-832A

სროლის დროს აუცილებელია ვისარგებლოთ შემასწორებელი ცხრილებით და ქიმიური ნაღმის "COB" სროლის ცხრილებით, მუხტების ფარდობის გათვალისწინებით. ამ დროს სიდიდე B_A ქიმიური ნაღმისათვის (XCO-832DY) უნდა აღებული იქნას ორჯერ ნაკლები, ვიდრე იგივე სიდიდე B_A ნაღმის XC-832AD.

მიზნის შესწორება ჰორიზონტის მიხედვით აღებული უნდა იქნას ცხრ.3.37-დან ყოველი მუხტის შესაბამისად.

სამიზნეს დაყენების ცხრილი
 ატფრთიანი ქიმიური ნაღში "OT"
 ამფეთქი M-6 და M-5

| სიშორე | ერთი მუხტი | ორი მუხტი | სამი მუხტი |
|--------|--|-----------|------------|
| მ | სამიზნეს დაყენება დანაყოფების მიხედვით | | |
| 230 | 333 | | |
| 300 | 358 | | |
| 400 | 394 | 335 | |
| 500 | 434 | 358 | |
| 600 | 473 | 382 | 348 |
| 700 | 514 | 405 | 364 |
| 800 | 557 | 429 | 381 |
| 900 | 603 | 453 | 399 |
| 1000 | 653 | 478 | 416 |
| 100 | 711 | 503 | 434 |
| 200 | 782 | 529 | 452 |
| 300 | 881 | 557 | 470 |
| 400 | | 585 | 489 |
| 1500 | | 615 | 509 |
| 600 | | 647 | 529 |
| 700 | | 681 | 550 |
| 800 | | 719 | 571 |
| 900 | | 761 | 594 |
| 2000 | | 810 | 617 |
| 100 | | 873 | 641 |
| 200 | | 1000 | 667 |
| 300 | | | 695 |
| 400 | | | 725 |
| 2500 | | | 757 |
| 600 | | | 794 |
| 700 | | | 839 |
| 800 | | | 895 |
| 2895 | | | 1000 |

სამიზნეს დაყენების ცხრილი
ათფრთიანი მსხურეუკადი ქიმიური ნაღმა
ამფეთქი M-6 და M-5*

| სიშორე | ძირითადი მუხტი | ერთი მუხტი | ორი მუხტი | სამი მუხტი |
|--------|--|------------|-----------|------------|
| მ | სამიზნეს დაყენება დანაყოფების მიხედვით | | | |
| 85 | 333 | | | |
| 100 | 350 | | | |
| 200 | 458 | | | |
| 300 | 581 | 348 | | |
| 400 | 736 | 381 | | |
| 500 | | 414 | 350 | |
| 600 | | 449 | 371 | 342 |
| 700 | | 484 | 393 | 358 |
| 800 | | 521 | 416 | 374 |
| 900 | | 561 | 439 | 391 |
| 1000 | | 602 | 461 | 407 |
| 100 | | 647 | 484 | 424 |
| 200 | | 698 | 509 | 441 |
| 300 | | 758 | 534 | 458 |
| 400 | | 835 | 560 | 476 |
| 1500 | | 993 | 588 | 494 |
| 600 | | | 616 | 513 |
| 700 | | | 646 | 533 |
| 800 | | | 677 | 553 |
| 900 | | | 711 | 574 |
| 2000 | | | 749 | 595 |
| 100 | | | 792 | 618 |
| 200 | | | 846 | 641 |
| 300 | | | 920 | 666 |
| 400 | | | | 693 |
| 2500 | | | | 722 |
| 600 | | | | 753 |
| 700 | | | | 788 |
| 800 | | | | 828 |
| 900 | | | | 876 |
| 3000 | | | | 944 |
| 3040 | | | | 1000 |

*დასაშვებია ამფეთქი M-4

სამიზნეს დაყენების ცხრილი
ექვესფრთიანი მსხურევალი ქიშიური ნაღში
ამფეთქი M-6 და M-5*

| სიშორე | ძირითადი მუხტი | ორი მუხტი | ოთხი მუხტი | ექვსი მუხტი |
|--------|--|-----------|------------|-------------|
| მ | სამიზნეს დაყენება დანაყოფების მიხედვით | | | |
| 90 | 333 | | | |
| 100 | 348 | | | |
| 200 | 454 | | | |
| 300 | 576 | 347 | | |
| 400 | 725 | 378 | | |
| 500 | 1000 | 411 | 346 | |
| 600 | | 445 | 368 | 340 |
| 700 | | 480 | 389 | 355 |
| 800 | | 516 | 411 | 371 |
| 900 | | 554 | 433 | 386 |
| 1000 | | 594 | 455 | 402 |
| 100 | | 637 | 478 | 419 |
| 200 | | 685 | 501 | 435 |
| 300 | | 741 | 526 | 452 |
| 400 | | 812 | 551 | 469 |
| 1500 | | 915 | 578 | 486 |
| 600 | | | 606 | 504 |
| 700 | | | 635 | 523 |
| 800 | | | 665 | 542 |
| 900 | | | 697 | 562 |
| 2000 | | | 731 | 583 |
| 100 | | | 770 | 604 |
| 200 | | | 816 | 626 |
| 300 | | | 871 | 649 |
| 400 | | | 980 | 674 |
| 2500 | | | | 701 |
| 600 | | | | 730 |
| 700 | | | | 761 |
| 800 | | | | 795 |
| 900 | | | | 835 |
| 3000 | | | | 883 |
| 100 | | | | 954 |
| ჯამი | | | | 1000 |

*დასაშვებია ამფეთქი M-4

საპიზნეს დაყენების ცხრილი
ათფართიანი ქიშიური ნაღში "OT"
ამფეთქი M-6 და M-5*

| სიძორე | ძირითადი შუქტი | ერთი შუქტი | ორი შუქტი | სამი შუქტი |
|--------|--|------------|-----------|------------|
| შ | საპიზნეს დაყენება დანაყოფების შიხედვით | | | |
| 80 | 333 | | | |
| 100 | 359 | | | |
| 200 | 479 | | | |
| 300 | 621 | 354 | | |
| 400 | 828 | 392 | 339 | |
| 500 | | 429 | 360 | 333 |
| 600 | | 467 | 382 | 351 |
| 700 | | 507 | 406 | 368 |
| 800 | | 549 | 431 | 386 |
| 900 | | 593 | 456 | 404 |
| 1000 | | 641 | 481 | 422 |
| 100 | | 696 | 507 | 440 |
| 200 | | 761 | 535 | 459 |
| 300 | | 845 | 564 | 479 |
| 400 | | | 594 | 499 |
| 1500 | | | 625 | 520 |
| 600 | | | 658 | 541 |
| 700 | | | 693 | 563 |
| 800 | | | 732 | 586 |
| 900 | | | 777 | 610 |
| 2000 | | | 832 | 635 |
| 100 | | | 907 | 662 |
| 200 | | | | 691 |
| 300 | | | | 722 |
| 400 | | | | 756 |
| 2500 | | | | 795 |
| 600 | | | | 840 |
| 700 | | | | 894 |
| 2800 | | | | 1000 |

*დასაშვებია ამფეთქი M-4

სამიზნეს დაყენების ცხრილი
ექსპლუატაციის კომპლექსი ნაღმა "OT"
ამფეტუჟი M-6 და M-5*

| სიმაღლე | ძირითადი მუხტი | ორი მუხტი | ოთხი მუხტი | ექვსი მუხტი |
|---------|--|-----------|------------|-------------|
| შ | სამიზნეს დაყენება დანაყოფების მიხედვით | | | |
| 85 | 333 | | | |
| 100 | 357 | | | |
| 200 | 475 | | | |
| 300 | 615 | 355 | | |
| 400 | 821 | 390 | | |
| 500 | | 427 | 356 | 333 |
| 600 | | 465 | 379 | 348 |
| 700 | | 504 | 402 | 364 |
| 800 | | 545 | 426 | 381 |
| 900 | | 589 | 450 | 399 |
| 1000 | | 636 | 475 | 416 |
| 100 | | 689 | 501 | 434 |
| 200 | | 752 | 527 | 452 |
| 300 | | 837 | 555 | 471 |
| 400 | | | 584 | 490 |
| 1500 | | | 615 | 510 |
| 600 | | | 647 | 530 |
| 700 | | | 680 | 551 |
| 800 | | | 716 | 573 |
| 900 | | | 756 | 595 |
| 2000 | | | 804 | 618 |
| 100 | | | 863 | 643 |
| 200 | | | 971 | 670 |
| 300 | | | | 699 |
| 400 | | | | 730 |
| 2500 | | | | 764 |
| 600 | | | | 802 |
| 700 | | | | 847 |
| 800 | | | | 902 |
| 2880 | | | | 1000 |

*დასაშვებია ამფეტუჟი M-4

სამიზნეს დაყენების ცხრილი
ათფრთიანი ქიმიური ნაღმი "HOB"
ამფეთქი M-6 და M-5*

| სიშორე | ძირითადი მუხტი | ერთი მუხტი | ორი მუხტი | სამი მუხტი |
|--------|--|------------|-----------|------------|
| შ | სამიზნეს დაყენება დანაყოფების შიხედვით | | | |
| 85 | 333 | | | |
| 100 | 351 | | | |
| 200 | 460 | | | |
| 300 | 585 | 353 | | |
| 400 | 746 | 385 | 333 | |
| 500 | | 420 | 356 | 333 |
| 600 | | 456 | 378 | 350 |
| 700 | | 493 | 401 | 367 |
| 800 | | 532 | 425 | 384 |
| 900 | | 572 | 449 | 402 |
| 1000 | | 615 | 473 | 420 |
| 100 | | 664 | 498 | 438 |
| 200 | | 720 | 524 | 457 |
| 300 | | 789 | 552 | 476 |
| 400 | | 906 | 581 | 496 |
| 1500 | | | 61 | 516 |
| 600 | | | 642 | 537 |
| 700 | | | 674 | 559 |
| 800 | | | 709 | 581 |
| 900 | | | 749 | 604 |
| 2000 | | | 795 | 629 |
| 100 | | | 854 | 656 |
| 200 | | | 933 | 684 |
| 300 | | | | 714 |
| 400 | | | | 747 |
| 2500 | | | | 784 |
| 600 | | | | 826 |
| 700 | | | | 877 |
| 800 | | | | 957 |
| 2830 | | | | 1000 |

*დასაშვებია ამფეთქი M-4

სამიზნეს დაყენების ცხრილი
ექსპერთიანი კიბურა ნაღში "HOB"
ამფეთქი M-6 და M-5*

| სიშორე | ძირითადი მუხტი | ორი მუხტი | ოთხი მუხტი | ექვსი მუხტი |
|--------|--|-----------|------------|-------------|
| შ | სამიზნეს დაყენება დანაყოფების მიხედვით | | | |
| 85 | 333 | | | |
| 100 | 349 | | | |
| 200 | 456 | | | |
| 300 | 580 | 356 | | |
| 400 | 736 | 383 | | |
| 500 | | 417 | 352 | |
| 600 | | 453 | 374 | 346 |
| 700 | | 490 | 397 | 363 |
| 800 | | 528 | 420 | 380 |
| 900 | | 568 | 443 | 397 |
| 1000 | | 611 | 467 | 414 |
| 100 | | 659 | 491 | 432 |
| 200 | | 712 | 516 | 450 |
| 300 | | 778 | 543 | 468 |
| 400 | | 873 | 571 | 487 |
| 1500 | | | 600 | 506 |
| 600 | | | 630 | 526 |
| 700 | | | 662 | 547 |
| 800 | | | 695 | 569 |
| 900 | | | 731 | 591 |
| 2000 | | | 772 | 614 |
| 100 | | | 822 | 638 |
| 200 | | | 888 | 664 |
| 300 | | | | 692 |
| 400 | | | | 722 |
| 2500 | | | | 755 |
| 600 | | | | 791 |
| 700 | | | | 833 |
| 800 | | | | 890 |
| 2900 | | | | 970 |
| 2910 | | | | 1000 |

*დასაშვებია ამფეთქი M-4

მუხტაჰი

მუხტების მონაცემები მოყვანილია სროლის ცხრილებში. ქიმიური ნაღმში XCO-832DY გამოიყენება მხოლოდ მუხტები, რომლის ინდექსიაა *X-832AY*

ბასროლაჰი-ნალაჰი

82 მმ კალიბრის ქიმიური ნაღმები იფუთება ხის ყუთებში ისე, როგორც ჩვეულებრივი საშტატო ნაღმები.

ყუთებზე დაიტანება ისეთივე ფერადი ზოლები, როგორც ნაღმებზე (ნახ.3.103.3).

სროლის ცხრილაჰი

დისტანციური ამფეთქის *A-3* დაყენება ქიმიური ნაღმის *XC-832AD* სროლის ცხრილების მიხედვით გაანგარიშებულია ნაღმსატყორცნის ჰორიზონტიდან საშუალო სიმაღლეზე აფეთქებით.

მაქსიმალური ეფექტი მიიღება ნაღმის აფეთქებით ობიექტიდან 30–40 მ-ის სიმაღლეზე. ამ სიმაღლის ზევით აფეთქებისას შეიძლება მომწამლავე ნივთიერების წვეთების გაბნევა მიზნიდან მოშორებით, რაც ამტკიცებს ეფექტურობას აფეთქების სიმაღლის რეგულირება ხორციელდება აფეთქების დაყენების ცვლილებით.

ქიმიური ნაღმის *XCO-832DY* სროლის ცხრილები შედგენილია მსხვერველი ნაღმის *O-832A* სროლის ცხრილების მიხედვით.

დარტყმითი მოქმედების ნაღმისათვის *XCO-832DY*, *XH-832A* და *OX-832A* ნაღმებისათვის მოცემულია სამიზნეს დაყენების ცხრილები, რომელიც შეთანხმებულია მსხვერველი ნაღმების სამიზნეს დაყენების ცხრილებთან.

სამიზნეს დაყენების ანგარიში ტარდება შემდეგი მონაცემების გათვალისწინებით: მსხვერველი ქიმიური ნაღმის *OX-832A* ფრენის სიშორე იგივეა, რაც მსხვერველი ნაღმის - *O-832*-ის (შესაბამისად ათფრთიანი და ექვსფრთიანი ნაღმისათვის).

ქიმიური ნაღმის *XCO-832A* ფრენის 8%-ით სიშორე ნაკლებია მსხვერველი ნაღმის *O-832* ფრენის სიშორეზე.

ქიმიური ნაღმის *XH-832A* ფრენის სიშორე ნაკლებია მსხვერველი ნაღმის ფრენის სიშორეზე:

| | | |
|-------------------------------|---|--------|
| – ძირითდი მუხტისას | – | 1%-ით; |
| – პირველი დამატებითი მუხტისას | – | 4%-ით; |
| – მეორე მუხტის დროს | – | 5%-ით; |
| – მესამე მუხტის დროს | – | 7%-ით. |

ნაღმზე წარწერილი აღნიშვნები:

- 1 – ფეთქებადი ნივთიერების შიფრი (შფ);
- 2 – მომწამლავე ნივთიერების შიფრი (მწ);
- 3 – ნაღმის ინდექსი;
- 4 – წონითი ნიშანი (წ);
- 5 – კალიბრი;
- 6 – აღჭურვის წელი და პარტიის №;

- 7 — გამომწვები ქარხნის ჩ;
- 8 — ყვითელი რგოლისებრი ზოლი;
- 9 — ყვითელი ჯვარი;
- 10 — საბრძოლო ნაუთიურების შიფრი.

3.14. სროლის გრაფიკული ცხრილები

სროლის გრაფიკული ცხრილები მოცემულია ძირითადი სასროლო ნაღმის მ.შ.843ა-სათვის, რა შეიძლება მისით ხელმძღვანელობა მხოლოდ ამ ნაღმით სროლისას. სხვა ნაღმების სროლისას დასაშვებია ამ გრაფიკებით სარგებლობა, ითუ არ გაგვარჩნია შესაბამის ანალოგიური გრაფიკები.

ამ გრაფიკებით სარგებლობა შეიძლება ისეთი ნაღმების სროლისას, როგორცაა გამანათებელი, სააგიტაციო, ბოლის წარმოქმნელი და ცეცხლგამჩენი. რაც შეეხება სხვა ნაღმებს, მათი ეფექტური გამოყენების თვალსაზრისით აუცილებელია თვითიული მათგანისათვის შედგენილი იყოს ანალოგიური გრაფიკები.

ნაღმის სასროლი გრაფიკები აგებულია დამატებითი მუხტების რაოდენობის 1-დან 6-მდე შერჩევის პრინციპით, ნაღმსატყორცნის ზღვის დონიდან განლაგების მიხედვით და სამიზნის დანაყოფების სათანადო შესწორებების გათვალისწინებით.

გრაფიკებზე მოცემულია ნაღმის ფრენის ტრაექტორიის კიდული წერტილები, აწევის კუთხეების (45-დან 80°-მდე) გათვალისწინებით. დამატებითი მუხტის დროს სამიზნეს დანაყოფებია 10-00 და 4-17. გრაფიკის სახე წარმოადგენს ერთი წერტილიდან გამომავალ სხივთა კონის ტრაექტორიას, სამიზნის დანაყოფის 0-20 ყოველი დაყენების შემდეგ და ნაღმის ფრენის დროის მიხედვით.

ტრაექტორიები აგებულია ნაღმსატყორცნის განლაგებისას ზღვის დონიდან 1500 მ-ზე, რომელსაც შეესაბამება ნორმალური ბარომეტრული წნევა 625 მმ ვწყ.სვ და ჰაერის ტემპერატურა +6°C. ნაღმსატყორცნის ჰორიზონტი აღნიშნულია სათანადო ხაზით.

ტრაექტორიის გაგრძელება ჰორიზონტის ქვევით შეესაბამება ნაღმების აფეთქებას ზღვის დონეზე.

დამატებითი მუხტის შერჩევითვის საჭიროა გრაფიკზე აღნიშნოს დამიზნების წერტილი, ნაღმის ჰორიზონტის მიმართ ტოპოგრაფიული მდგომარეობის მიხედვით. მუხტი შეირჩევა ისე, რომ სამიზნე ობიექტი იყოს შემოფარგლული მუხტების ტრაექტორიებით (დანაყოფებით 10-00 და 4-17), მაგრამ არა თვით ტრაექტორიაზე. იმისათვის, რომ არ იქნას გადასვლა სხვა მუხტზე, ამ დროს თავშესაფრის ან ბუნებრივი ამაღლების სიმაღლე ნაკლები უნდა იყოს გრაფიკის ტრაექტორიის სიმაღლეზე, რომელიც გადის სამიზნე წერტილში.

თუ ამ პირობას აკმაყოფილებს რამოდენიმე მუხტი, მაშინ შერჩეული უნდა იყოს ნაკლები რაოდენობის მუხტი.

მაგალითი, სამიზნემდე მანძილია 4000 მ, სიმაღლე ზღვის დონიდან 1100 მ. დასაზიანებელი ობიექტი არის ნაღმსატყორცნის განლაგებიდან ქვევით 600 მ-ით. უნდა შეირჩეს სათანადო დამატებითი მუხტი. გრაფიკის მიხედვით ობიექტი შეიძლება და-

ზიანდეს ოთხი დამატებითი მუხტის გამოყენებით, მაგრამ ამ შემთხვევაში საშორის მარაგი იქნება მხოლოდ 500 მ, რაც შეიძლება არა საკმარისი აღმოჩნდეს, ამიტომ მიზანშეწონილია სროლის ჩატარება ხუთი დამატებითი მუხტით. ამ შემთხვევაში სროლის დასაწყისში ნაღმსატყორცის სამიზნე ღებება, როგორც ზღვის დონიდან 1500 მ-ზე, ხოლო შემდეგ მის დანაყოფებში შეაქვთ შესწორებანი ნაღმსატყორცის ზღვის დონიდან განლაგების მიხედვით, რომელიც მოცემულია სათანადო ცხრილებში. ეს პროცედურა აღებულ შემთხვევაში გამოისახება შემდეგნაირად. ხუთი მუხტის გრაფიკის მიხედვით, როცა ნაღმსატყორცი განლაგებულია ზღვის დონიდან 1500 მ-ზე და ობექტის დაშორება არის 600 მ, სამიზნე დაყენებულია 6-72 დანაყოფზე შესწორება სიმაღლის მიხედვით წარმოადგენს 0-08 დანაყოფს, ე. ი. სამიზნეს დაყენება იქნება $(6-72) + (0-08) = 6-80$ დანაყოფი.

ცხრილი 3.44

ზღვის დონიდან განლაგების მიხედვით სამიზნეს
დანაყოფების შესწორებანი
მ.შ.843ა ნაღმისთვის I დამატებითი მუხტისას

| სიშორე | ნაღმსატყორცის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|---|-----|------|------|------|------|------|--|--|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | სიშორის ცვლილება სამიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით ცვლილებისას | სამიზნეს დაყენების ცვლილება სიშორის 500 მ-ით ცვლილებისას |
| მ | სამიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 500 | +2 | +1 | +1 | 0 | -1 | -1 | -2 | 26 | 20 |
| 600 | +3 | +2 | +1 | 0 | -1 | -1 | -2 | 25 | 21 |
| 700 | +4 | +3 | +1 | 0 | -1 | -2 | -3 | 23 | 22 |
| 800 | +4 | +3 | +1 | 0 | -1 | -2 | -4 | 21 | 24 |
| 900 | +5 | +3 | +1 | 0 | -2 | -3 | -5 | 20 | 26 |
| 1000 | +6 | +4 | +2 | 0 | -2 | -4 | -6 | 18 | 29 |
| 100 | +9 | +6 | +3 | 0 | -3 | -5 | -8 | 16 | 36 |
| 200 | +12 | +8 | +4 | 0 | -5 | -9 | -13 | 12 | 54 |
| 300 | +24 | +16 | +8 | 0 | -8 | -16 | -24 | 7 | — |

ორი დამატებითი მუხტისას

| სიშორე | ნაღმსატიყროცნის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|--|-----|------|------|------|------|------|---|---|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | სიშორის ცვლი- ლება სამიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით (კვლილებისას | სამიზნეს დაყე- ნების ცვლი- ლება სიშორის 500 მ-ით (კვლილებისას |
| მ | სამიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 1000 | +4 | +2 | +1 | 0 | -1 | -3 | -4 | 44 | 12 |
| 200 | +6 | +4 | +3 | 0 | -2 | -3 | -5 | 40 | 13 |
| 400 | +8 | +5 | +3 | 0 | -2 | -5 | -7 | 36 | 14 |
| 600 | +9 | +6 | +3 | 0 | -3 | -6 | -9 | 32 | 15 |
| 800 | +13 | +9 | +5 | 0 | -4 | -8 | -12 | 28 | 18 |
| 2000 | +19 | +12 | +6 | 0 | -6 | -11 | -16 | 22 | 23 |
| 200 | +32 | +21 | +10 | 0 | -9 | -17 | -25 | 10 | 48 |

ცხრილი 3.46

სამი დამატებითი მუხტისას

| სიშორე | ნაღმსატიყროცნის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|--|-----|------|------|------|------|------|---|---|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | სიშორის ცვლი- ლება სამიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით (კვლილებისას | სამიზნეს დაყე- ნების ცვლილე- ბა სიშორის 500 მ-ით (კვლილებისას |
| მ | სამიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 1000 | +4 | +3 | +1 | 0 | -1 | -3 | -4 | 60 | 8 |
| 400 | +6 | +4 | +2 | 0 | -1 | -3 | -4 | 58 | 9 |
| 600 | +6 | +4 | +2 | 0 | -2 | -4 | -5 | 55 | 9 |
| 800 | +8 | +5 | +3 | 0 | -2 | -5 | -7 | 51 | 10 |
| 2000 | +9 | +6 | +3 | 0 | -3 | -6 | -9 | 47 | 10 |
| 200 | +12 | +8 | +4 | 0 | -4 | -7 | -11 | 43 | 11 |
| 400 | +15 | +10 | +5 | 0 | -5 | -10 | -14 | 39 | 13 |
| 600 | +19 | +13 | +6 | 0 | -6 | -12 | -18 | 33 | 15 |
| 800 | +26 | +17 | +8 | 0 | -8 | -15 | -22 | 25 | 20 |
| 3000 | +44 | +28 | +13 | 0 | -12 | -23 | -35 | 15 | 33 |

ოთხი დამატებითი მუხტისას

| სიშორე | ნაღმსატყორცნის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|---|-----|------|------|------|------|------|--|--|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | სიშორის ცვლი- ლება სამიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით ცვლილებებისას | სამიზნეს და- ყენების ცვლი- ლება სიშორის 500 მ-ით ცვლილებებისას |
| მ | სამიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 1600 | +4 | +3 | +1 | 0 | -2 | -3 | -5 | 78 | 6 |
| 800 | +6 | +4 | +2 | 0 | -2 | -3 | -5 | 76 | 6 |
| 2000 | +6 | +5 | +3 | 0 | -2 | -4 | -7 | 69 | 7 |
| 200 | +7 | +5 | +3 | 0 | -2 | -4 | -7 | 73 | 7 |
| 400 | +9 | +6 | +3 | 0 | -2 | -5 | -7 | 65 | 8 |
| 600 | +12 | +7 | +4 | 0 | -3 | -6 | -9 | 61 | 8 |
| 800 | +14 | +9 | +4 | 0 | -4 | -8 | -11 | 57 | 9 |
| 3000 | +17 | +11 | +5 | 0 | -5 | -10 | -14 | 52 | 10 |
| 200 | +21 | +14 | +7 | 0 | -6 | -11 | -17 | 47 | 11 |
| 400 | +24 | +16 | +8 | 0 | -7 | -14 | -21 | 42 | 12 |
| 600 | +30 | +19 | +9 | 0 | -9 | -18 | -26 | 35 | 14 |
| 800 | +42 | +27 | +13 | 0 | -12 | -23 | -34 | 26 | 19 |
| 4000 | | +72 | +27 | 0 | -21 | -38 | -54 | 10 | 51 |

ცხრილი 3.48

ხუთი დამატებითი მუხტისას

| სიშორე | ნაღმსატყორცნის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|---|-----|------|------|------|------|------|--|--|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | სიშორის ცვლი- ლება სამიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით ცვლილებებისას | სამიზნეს დაყე- ნების ცვლი- ლება სიშორის 500 მ-ით ცვლილებებისას |
| მ | სამიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 1800 | +6 | +4 | +2 | 0 | -1 | -3 | -4 | 95 | 5 |
| 2000 | +7 | +5 | +3 | 0 | -2 | -4 | -5 | 93 | 5 |

ხუთი დამატებითი მუხტისას

| სიშორე | ნაღმსატყორცნის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|--|-----|------|------|------|------|------|--|--|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | სიშორის ცვლილება საშიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით ცვლილებისას | საშიზნეს დაყენების ცვლილება სიშორის 500 მ-ით ცვლილებისას |
| მ | საშიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 200 | +8 | +5 | +2 | 0 | -2 | -5 | -7 | 90 | 5 |
| 400 | +9 | +6 | +3 | 0 | -3 | -5 | -7 | 88 | 6 |
| 600 | +10 | +7 | +3 | 0 | -3 | -5 | -8 | 85 | 6 |
| 800 | +11 | +7 | +4 | 0 | -3 | -5 | -10 | 82 | 6 |
| 3000 | +13 | +9 | +4 | 0 | -3 | -7 | -10 | 78 | 6 |
| 200 | +14 | +10 | +5 | 0 | -4 | -8 | -11 | 74 | 7 |
| 400 | +16 | +10 | +5 | 0 | -5 | -9 | -14 | 70 | 8 |
| 600 | +18 | +12 | +6 | 0 | -6 | -11 | -15 | 66 | 8 |
| 800 | +21 | +13 | +6 | 0 | -6 | -12 | -17 | 61 | 8 |
| 4000 | +26 | +17 | +8 | 0 | -7 | -13 | -19 | 55 | 9 |
| 200 | +30 | +19 | +9 | 0 | -9 | -17 | -24 | 48 | 10 |
| 400 | +38 | +25 | +12 | 0 | -10 | -20 | -29 | 41 | 12 |
| 600 | +51 | +31 | +15 | 0 | -14 | -26 | -38 | 32 | 16 |
| 800 | | +61 | +24 | 0 | -20 | -37 | -52 | 18 | 28 |

ცხრილი 3.49

ექვსი დამატებითი მუხტისას

| სიშორე | ნაღმსატყორცნის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|--|-----|------|------|------|------|------|--|--|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | სიშორის ცვლილება საშიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით ცვლილებისას | საშიზნეს დაყენების ცვლილება სიშორის 500 მ-ით ცვლილებისას |
| მ | საშიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 2000 | +7 | +4 | +2 | 0 | -2 | -4 | - | 109 | 4 |
| 200 | +8 | +5 | +2 | 0 | -2 | -5 | -7 | 108 | 4 |

| სიშორე | ნაღმსატყორცის განლაგების სიმაღლე ზღვის დონიდან, მ | | | | | | | სიმაღლე 1500 მ | |
|--------|--|-----|------|------|------|------|------|--|--|
| | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | საშორის ცვლი- ლება საშიზნეს დაყენების 10 დანაყოფით ცვლილებას | საშიზნეს დაყე- ნების ცვლი- ლება სიშორის 500 მ-ით ცვლილებას |
| მ | საშიზნეს შესწორებანი დანაყოფებში | | | | | | | ΔX_1 , მ | ΔT , დან. |
| 400 | +9 | +6 | +3 | 0 | -2 | -5 | -7 | 106 | 4 |
| 600 | +10 | +6 | +3 | 0 | -3 | -6 | -8 | 105 | 5 |
| 600 | +10 | +6 | +3 | 0 | -3 | -6 | -8 | 105 | 5 |
| 800 | +11 | +7 | +4 | 0 | -3 | -6 | -9 | 103 | 5 |
| 3000 | +11 | +7 | +4 | 0 | -3 | -7 | -10 | 101 | 5 |
| 200 | +12 | +8 | +4 | 0 | -4 | -8 | -11 | 98 | 5 |
| 400 | +14 | +10 | +5 | 0 | -4 | -8 | -12 | 95 | 5 |
| 600 | +15 | +10 | +5 | 0 | -5 | -9 | -14 | 91 | 5 |
| 800 | +17 | +11 | +5 | 0 | -5 | -10 | -15 | 88 | 6 |
| 4000 | +19 | +12 | +6 | 0 | -5 | -11 | -16 | 84 | 6 |
| 200 | +21 | +14 | +7 | 0 | -6 | -12 | -18 | 79 | 6 |
| 400 | +22 | +15 | +7 | 0 | -7 | -13 | -20 | 73 | 6 |
| 600 | +25 | +16 | +8 | 0 | -8 | -15 | -22 | 62 | 7 |
| 800 | +30 | +20 | +10 | 0 | -9 | -17 | -24 | 55 | 8 |
| 5000 | +37 | +24 | +12 | 0 | -10 | -19 | -28 | 46 | 9 |
| 200 | +45 | +29 | +14 | 0 | -12 | -23 | -34 | 34 | 11 |
| 400 | +65 | +40 | +19 | 0 | -16 | -30 | -43 | 18 | 14 |
| 600 | - | - | +31 | 0 | -24 | -45 | -62 | - | 28 |

3.15. ჭურვისაგან ნაღმი

ნაღმი წარმოადგენს ფრთოსან ჭურვს, რომელიც გამოიყენება გლუველულიანი საბრძოლო ირაღიდან სროლისათვის.

ძირითადად ნაღმი ტრაექტორიის მთელ უბანზე არ განიცდის ბრუნვას და ამიტომ მისი ძირითადი ბალისტიკური, კონსტრუქციული და საბრძოლო პარამეტრები განაპირობებენ მისი ელემენტების ურთიერთ შეთანწყობას და ჭურვისაგან განსხვავებით ფრთიანი სტაბილიზატორის გამოყენებას.

სროლისაიქის გამზადებული ნაღმი შედგება მეტალური კორპუსისაგან, რომელშიც მოთავსებულია ფეთქებადი ნივთიერებები გარკვეული პროცენტული შემადგენლობით, დეტონატორის ჭიქისაგან, რომელშიც მოთავსებულია ამატოლის ან პექსოგენის კოჭა და მასში ჩახრახნილია შესაბამისი ქმედების მქონე ამფეთქი. ნაღმის ქვედა კორპუსი დაკავშირებულია ფრთიან სტაბილიზატორთან, რომლის შიგა ცილინდრულ ნახერცში თავსდება ძირითადი მუხტი, ხოლო გარე ზედა პირზე კი განსაკუთრებული ან შორსმსროლელი ღენტის მუხტის კონები.

შეიარაღებაში მყოფი ნაღმების გეომეტრიული ფორმა ჩამოყალიბებულია ისტორიულად და ის წარმოადგენს წვეთისებური ფორმის ფიგურას.

ნაღმი ხასიათდება შემდეგი გეომეტრიული ფორმის ელემენტებით [22],[23], რომელიც ნაჩვენებია ნახ.3.3-ზე.

N - ნაღმის სათაო ზედა ნაწილი - ოვივალური;

H - ნაღმის ზედა ნაწილი ამფეთქთან ერთად;

h - ნაღმის სათაო ნაწილი ამფეთქის გარეშე;

X - ნაღმის კორპუსის ქვედა ნაწილი;

C - ფრთიანი სტაბილიზატორის ნაწილი;

d₁ - სტაბილიზატორის კორპუსის გარე დიამეტრი;

ρ_r - ნაღმის კორპუსის სათაო ნაწილის სიმრუდის რადიუსი.

A - ნაღმის კორპუსის ცილინდრული ზონის სიგრძე. სადაც განლაგებულია ღენტის აირების დამამუხრუჭებელი სპეციალური ღარები, სიღრმით 1-დან 2 მმ-მდე.

L - ნაღმის მთლიანი სიგრძე.

ცილინდრული მიმართველი ზონის სიგრძე შეიძლება იყოს საკმაო სიდიდის, როცა საჭიროა დიდი ტევადობის ცეცხლგამჩენი ნაღმების დამზადება.

წვეთის ფორმის თანამედროვე ნაღმებისათვის ყველა ზემოთ მოყვანილი ელემენტები დაკავშირებულია ნაღმის კალიბრის სიდიდესთან შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$h = (0.4 - 2)d;$$

$$\rho_r = (0.5 - 3)d;$$

$$\rho_x = (5.0 - 15)d;$$

$$d_1 = (0.25 - 0.33)d;$$

$$A = (0.3 - 0.4)d;$$

$$L = (5.0 - 5.5)d.$$

სტაბილიზატორის კორპუსში ძირითადი მუხტის ღენტის აირების გამოსასვლელად გაკეთებულია ნახერცები, რომელთა რაოდენობაც მერყეობს 6-დან 24-მდე, ხოლო დიამეტრი კი 4-დან 11 მმ-მდე. ყველა ეს ელემენტი განაპირობებს ნაღმის, როგორც შიგა, ისევე გარე ბალისტიკას, ძირითადად ფრენის სიჩქარეს და სიშორეს.

ნაღმის ფრენის სიშორეზე და სიჩქარეზე დიდ გავლენას ახდენს ჰაერის წინააღმდეგობის ის ძალა, რომელიც მოქმედებს ნაღმის სიძიმის ცენტრიდან გარკვეული მანძილით დაშორებულ წერტილში, ხოლო მისი გაწონასწორებისათვის კი სტაბილიზატორი ქმნის მასტაბილიზირებელ მომენტს.

ჰაერის წინაღობის ტოლქმედის მოქმედების სქემა ნაღმის სათაო ნაწილზე ნაჩვენებია ნახ.3.90-ზე. აქ

A_K - ჰაერის წინაღობის ტოლქმედის მოდების წერტილია;

α - ნაღმის ტრაექტორიიდან გადახრის კუთხე გრადუსებში;

L - ნაღმის სიმძიმის ცენტრი;

B - სტაბილიზატორის მიერ შექმნილი მომენტის მოდების წერტილი;

I_1 და I_2 - შესაბამისი მანძილი.

აქედან ცხადია, რომ ნაღმის სტაბილიზირებული ფრენას ადგილი ექნება მიწში, როდესაც ადგილი ექნება დამოკიდებულებას:

$$M_B = R_{\alpha} I_2 < M_{AK} = R' I_1.$$

მომენტი M_{AK} ცდილობს გააძიოს ნაღმის ტრაექტორიიდან გადახრის კუთხე- α და მოაბრუნოს ის თავისი სიმძიმის ცენტრის გარშემო, რის კომპენსირებას ახდენს სტაბილიზატორზე მოქმედი მომენტი M_B .

ჰაერის წინაღობის ძალის მოდების წერტილი ნაღმის სათაო ნაწილზე შეიძლება განისაზღვროს ანალოგიურად ჭურვისა, ე.ი.

$$A_K = I_1 + 0.5H,$$

სადაც I_1 არის მანძილი ნაღმის სიმძიმის ცენტრიდან მიმართული A ზედაპირის ზედა მხარემდის, H კი, ნაღმის სათაო ნაწილის სიმაღლე ცილინდრული მიმართული ზედაპირის დაწყებამდის, გამოსახული კალიბრებში.

ცნობილია, რომ ჰაერის წინაღობა დამოკიდებულია მოძრაობის სხეულის შექმნევილი ზედაპირის კონფიგურაციაზე. ჰაერში მოძრაე ყოველ სხეულზე მოქმედებს გარკვეული ძალა. გარდა ამ ძალისა წარმოიქმნება კიდევ დამატებითი წინაღობის ძალები, ჰაერის ნაკადის აღრევა-აგრივალებით. ამ ადგილებში ჰაერის წნევა იკლებს სხვა ზედაპირებთან შედარებით, რის გამოც წარმოიქმნება დამამუხრუჭებელი ძალა და სხეული სწრაფად კარგავს დინამიური მდგრადობის სახეს, სწრაფად იცელება მისი ფრენის ტრაექტორია და სიჩქარე.

ნახ.3.89-ზე ნაჩვენებია ერთი და იგივე კვეთის სხვადასხვა ფორმის დეტალების წინაღობა, პირობითად გამოსახული პროცენტებში. თუ მრგვალი ბრტყელი ფორმის წინაღობას მივიღებთ 100%-ის ტოლად და მის წინა მხარეს დაემატება ნახევარი სფერო, მაშინ წინაღობა მცირდება 30%-ით, შემდეგ კი ფორმის ცვლილების მიხედვით 4%-მდე. თანახმად აეროდინამიკის კანონებისა, დეტალის წინაღობა, რომელიც მოძრაობს რაიმე არეში, პროპორციულია ამ არის სიმაკრივის. ასე მაგალითად: წყლის სიმაკრივე 815-ჯერ მეტია, ვიდრე ჰაერისა, ამიტომ წყალში წინაღობა 815-ჯერ უფრო მეტია.

თუ დეტალის ფორმას არ შეეცვლით, მაშინ ჰაერის წინაღობა იზრდება სიჩქარის კვადრატის პროპორციულად. ე.ი. თუ ჰაერში მოძრაე სხეულის სიჩქარე გაიზარდა ოთხჯერ, მაშინ ჰაერის წინაღობა იზრდება ორჯერ, სამჯერ ცხრაჯერ და ასე შემდეგ. დღეისათვის საარტილერიო დანადგარებში მიღებულია სიჩქარის ორი დიპაზონი, ბგერის სიჩქარემდე და მის ზევით. ნაღმების ფრენის სიჩქარე არსებულ ნაღმსატყორცნებში ჯერჯერობით არ აღემატება 340-400 მ/წმ.

რა თქმა უნდა საღმის რეალური კონსტრუქცია განსხვავდება აღნიშნული მაგალითისაგან, მაგრამ ეს მაგალითი იძლევა ძირითადად მისითებას, თუ როგორ უნდა იყოს ნაღმის გეომეტრიული ფორმა კონკრეტული პირობების მიხედვით, როცა საჭიროა ფრენის სიშორის და სიჩქარის მაღალი პარამეტრების მიღება.

ნაღმებზე ჰაერის წინაღობა იცვლება ფართის პროპორციულად, რომელიც წარმოადგენს ნაღმის პროექციას ფრენის ტრაექტორიის პერპენდიკულარულ სიბრტყეზე. ნაღმის ფრენის დროს ხორციელდება ფრენის ტრაექტორიის თანმიხედარი ჰაერის ნაკადის აგრიგალება სტაბილიზატორის უკანა მხარეს. ექსპერიმენტურად დამტკიცებულია, რომ წაგრძელებულ ნაღმებს აქვს ჰაერის ნაკადის ნაკლები წინაღობა, ვიდრე წვეთისებრი ფორმისას. აქედან გამომდინარე ნაღმის ფრენის სიჩქარის და სიშორის გაზრდის ერთ-ერთი პირობაა მისი სიგრძის გაზრდა, ე.ი. სათაო ნაწილისათვის ჭურვისებრი ფორმის მიცემა. ჰაერის წინაღობის ძალის სიდიდე, რომელიც მიმართულია ფრენის საწინააღმდეგოდ, განისაზღვრება გამოსახულებით [26].

$$R = qCH(y)F(v)$$

ამ ფორმულაში შემავალი სიდიდეების განმარტებანი მოყვანილია პ. 3.9.1-ში, სადაც განხილულია საკითხი ნაღმის მოძრაობის ტრაექტორიის შესახებ.

ჭურვის სათაო ნაწილის ზედაპირის გარშემოწერილობის დამოკიდებულებას საწყის სიჩქარეზე აქვს შემდეგი სახე (ცხრ. 3.50).

ცხრილი 3.50

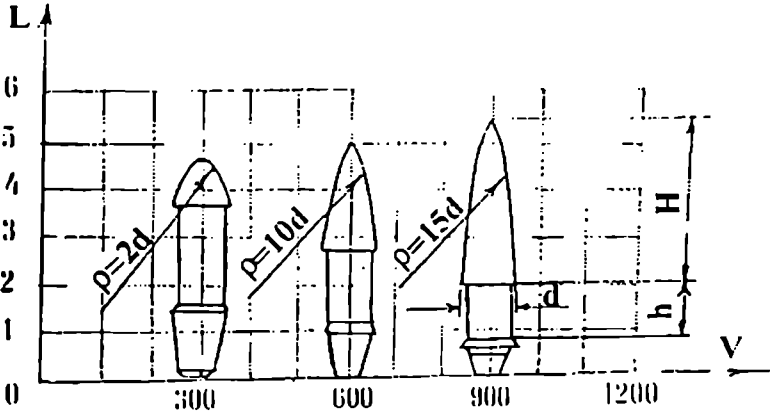
| საწყისი სიჩქარე | სათაო ნაწილის სიგრძე კალიბრებში, მმ | გარშემოწერილობის რადიუსი კალიბრებში | რადიუსის ცენტრის განლაგება |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 400-მდე | 1,5 კალიბრი | 3 კალიბრიმდე | სათაო ნაწილის ძირის სიბრტყეში |
| 400 - 500 | 2,5 კალიბრი | 8 კალიბრიმდე | |
| 500 - 600 | 3,0 კალიბრი | 10 კალიბრიმდე | |
| 600 - 800 | 3,2 კალიბრი | 15 | სათაო ნაწილის ძირის ქვევით |
| > 800 | 3,5 კალიბრი | > 15 | |

გარდა ამისა, ჰაერის წინაღობა დამოკიდებულია ნაღმის ზედაპირის მდგომარეობაზე. ჰაერის წინაღობის ძალა 4-დან 10%-მდე იზრდება, როცა ნაღმის ზედაპირი დამუშავებულია უხეშად, აქვს დეფორმირებული ან ხორკლიანი ზედაპირი და არა გლუვი შეუღლებები.

თანამედროვე ნაღმების ფორმა და გეომეტრიული ზომები უნდა შეესაბამებოდეს ნაღმის შორს ფრენის მოთხოვნას და მიზანთან მოხვედრის სიბურჯლეს. მისი გეომეტრიული ფორმა უნდა პასუხობდეს წარმოების და ტექნოლოგიის ხელსაყრელ პირობებს. ნაღმის გარე ფორმის გავლენა მის ფრენის სიშორეზე დამოკიდებულია ბალისტიკურ კოეფიციენტზე i , რომელიც განისაზღვრება აეროდინამიკურ მილში ჰაერის ნაკადის სხვადასხვა კუთხით შემოქმედებისას.

ნაღმის, ისევე როგორც ჭურვის, ხელსაყრელი ბალისტიკური ფორმის შერჩევა თითქმის შეუძლებელია მარტივი მათემატიკური ანალიზით, რადგანაც ბალისტიკა ვერ იძლევა პირდაპირ ფუნქციონალურ დამოკიდებულებას მის ხელსაყრელ ფორმას, ტევადობას და სხვა ელემენტების ზომებს შორის. ამის გამო დღეისათვის შეიარაღებაში მიღებული ნაღმების ფორმა ძირითადად განისაზღვრება პრაქტიკული მასალების ანალიზის ბაზაზე.

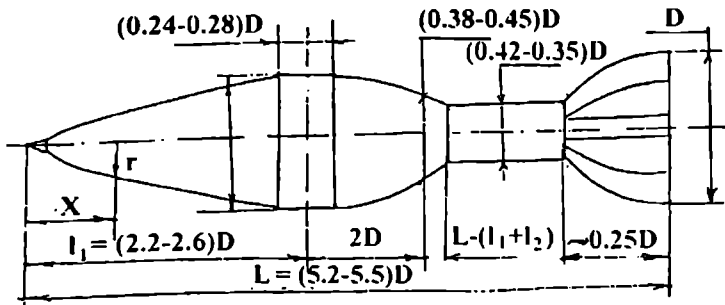
თუ როგორ იცვლება საწყისი სიჩქარესთან დამოკიდებულებით შორსმსროლელი ჭურვების სათაო ნაწილის გეომეტრია ნაჩვენებია ნახ.3.106-ზე.



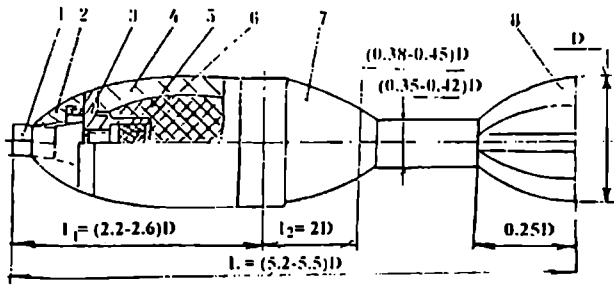
ნახ.3.106. ჭურვისებრი გეომეტრიული ფორმის ელემენტები

აქედან ცხადია, რომ საწყისი სიჩქარის ზრდასთან ერთად იზრდება ჭურვის სათაო ნაწილის სიგრძე და ის იღებს წაგრძელებულ ფორმას, რომელიც შემოიფარგლება რადიუსით $2d$ -დან $15d$ -მდე. აქ d არის ჭურვის კალიბრი [22],[23].

ფრენის სიშორის და სიჩქარის გაზრდა ხორციელდება აქტიურ-რეაქტიული ნაღმებით, სადაც ნაღმის ფრენის სიშორე იზრდება მყარ დენთზე მომუშავე რეაქტიული ძრავის წვეის ძალით. ასეთი ნაღმების ფორმა უახლოვდება ჭურვის ფორმას, ასეთი ნაღმის შემადგენელი ელემენტები ნაჩვენებია ნახ.3.108-ზე, მასში შემავალი ძირითადი ელემენტების აღნიშვნით [64].



ნახ.3.107. შორსმსროლელი ჭურვისებრი ნაღმის სათაო ნაწილის გეომეტრია



ნახ.3.108. ჭურვისებრი ნაღმი

1 - ამფუთქი ში2; 2 - კონუსური ჭიქა; 3 - დეტონატორის ჭიქა; 4 - ნაღმის ჭურვისებრი ნაწილი; 5 - ფეთქებადი ნივთიერება; 6 - დეტონატორის კოჭა; 7 - ნაღმის ქვედა კორპუსი; 8 - სტაბილიზატორი.

მაგრამ უნდა შევნიშნოთ, რომ მართალია მყარი დენტის რეაქტიული ძრავით ნაღმის ფრენის სიშორე იზრდება 1,5-2 კმ-ით, მაგრამ ნაღმის კონსტრუქცია საკმაოდ რთულია და შემცირებულია მისი საბრძოლო ნაწილის მასა, რითაც მომაკვდინებელი ნამსხვრევების რაოდენობა და ეფექტურობა შესამჩნევად მცირდება. ამ მოსაზრების დასაბუთებისათვის შეიძლება განხილული იყოს ნამსხვრევების რაოდენობის განსაზღვრისათვის მოცემული ნ.კ.იუსტოვის ფორმულა [26], რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

$$N = \beta \frac{w_{\text{წ}}}{d} \cdot \frac{\sigma_{\text{ა.ზ}}}{\sigma_{\text{გ}} \cdot \delta} \cdot \frac{X^2 + 0,5}{X^2 - 1}$$

- აქ
- β - ფეთქებადი ნივთიების მახასიათებელი კოეფიციენტი (ტროტილისათვის $\beta=46$, ამატოლისათვის $\beta=36$);
 - $w_{\text{წ}}$ - ფეთქებადი ნივთიერების მასა, გრ;
 - d - კალიბრი, სმ;
 - $\sigma_{\text{ა.ზ}}$ და $\sigma_{\text{გ}}$ - მასალის დრეკადობის და პროპორციულობის ზღვრებია;
 - δ - ფარდობითი წაგრძელება, %;
 - X - კოეფიციენტი, დამოკიდებული ფეთქებადი მუხტის მასის და მსხვრევადი ნაწილის მასას შორის ფარდობაზე.

თუ განვიხილავთ აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის ელემენტების წონით მახასიათებლებს, ცხადია, რომ ფეთქებადი ნივთიერების მასის ფარდობა ძირითადად განხილული უნდა იყოს ნაღმის იმ ლითონური მასის მიმართ, რომელშიც მოთავსებულია ფეთქებადი ნივთიერება.

აქტიურ-რეაქტიული 120 მმ კალიბრის ნაღმის მთლიანი წონა არის 13920 გ, ფეთქებადი ნივთიერება $w_{\text{წ}} = 2930$ გ, ხოლო სათაო ნაწილის წონა, სადაც მოთავსებულია ფეთქებადი ნივთიერება არის 8000 გ.

აქედან ცხადია, რომ ფორმულაში შემავალი კალიბრის მნიშვნელობის აუცილებლობისას იცვლება მხოლოდ მისი მასა და აგრეთვე კოეფიციენტიც X . კოეფი-

ცენტრის ცვლილება განპირობებულია იმით, რომ ნაღმებში შევსების კოეფიციენტი არის გაცილებით მაღალი (17-35%), ვიდრე ჭურვებში.

პრაქტიკულად დადგენილია, რომ შევსების კოეფიციენტის α -ს ზრდა იწვევს X კოეფიციენტის შემცირებას. ასე მაგალითად, ჭურვებში X კოეფიციენტის შემცირებას აქვს შემდეგი სახე, როცა $\alpha = 7\%$, მაშინ $X = 1$, ხოლო როცა $\alpha = 15\%$, მაშინ $X = 1,4$. აქედან ცხადია, რომ არ მოხდეს მომაკვინებელი ნამსხვრევების შემცირება, საჭიროა გამოყენებული იქნას მცირე მოცულობის და მაღალი სიმკვრივის ფეთქებადი ნივთიერება და ნაღმის მსხვრევადი კორპუსი, რომელიც დამზადებული იქნება სპეციალური მასალისაგან, სათანადო ტექნოლოგიური პროცესებით. ეს კი იწვევს ნაღმის შრომატევადობის და ღირებულების მკვეთრ ზრდას. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ აქტიურ-რეაქტიული ნაღმისათვის ზემოთ მოყვანილი ფორმულის გამოყენება მოითხოვს ექსპერიმენტურ შემოწმებას, რადგანაც ნაღმის იმ ნაწილზე, სადაც განლაგებულია რეაქტიული ძრავის მყარი დენთი და სტაბილიზატორი, ფეთქებადი ნივთიერება უშუალო გავლენას არ ახდენს.

იმისათვის, რომ შენარჩუნებული იქნას ნაღმის კონსტრუქციის წარმოებაში ათვისების სიმარტივე, შემცირებული იქნას მის სათაო ნაწილზე ჰაერის ნაკადის წინაღობა, შემცირებული იქნას სტაბილიზატორის უკანა მხარეს ჰაერის აგრივალეობა, მისი გეომეტრიული პარამეტრების ფორმირება უნდა მოხდეს ზემოთ მოყვანილი ჭურვების ელემენტების მიხედვით (ნახ.3.106). რა თქმა უნდა, ეს მოითხოვს ექსპერიმენტების ჩატარებას და ნაღმის ოპტიმალური ზომების დადგენას პრაქტიკული გამოცდებით. ნაღმი, რომლის გეომეტრიული პარამეტრები ახლოსაა ჭურვის პროფილთან უზრუნველყოფს ფრენის სიშორის ზრდას 15%-ით [64].

ცნობილია სხვადასხვა ტიპის ნაღმები, რომელთა ელემენტების პროპორციულ დამოკიდებულებას და ფრთიან ნაწილს- სტაბილიზატორს, მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს ფრენის სიჩქარის და სიშორის მახასიათებლებში.

საერთოდ ნაღმის ფრენის სიშორე, სიჩქარე და მიზანთან მოხვედრის სიზუსტე დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე, რომელნიც ცალ-ცალკე მცირე ეფექტების მომტანია, მაგრამ ერთობლივად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფრენის სიჩქარეზე, სიშორეზე და მიზანთან მოხვედრის სიზუსტეზე.

ისეთ ნაღმებს, რომლებიც ნაჩვენებია ნახ.3.106-ზე აქვთ რეალურად განსხვავებული გარეგნული გეომეტრიული ფორმა, იმავე კალობრის წვეთისებრი ტიპის ნაღმისაგან [22], [23]. ასეთ კონსტრუქციაში არსებობს გარკვეული წინასწარ გათვლილი კავშირი მიმდინამის ცენტრის განლაგებასა და ჰაერის წინააღობის ძალის მოდების წერტილს შორის.

ჰაერის წინააღობის გავლენა ნაღმის ფრენის სიჩქარეზე დამოკიდებულია რამოდენიმე ფაქტორზე, მათ შორის ნაღმის სიგრძეზე. ასეთი ფორმის ნაღმით ფრენის მაღალი მახასიათებლები მიიღწევა მისი სათაო ნაწილის წაგრძელებული ფორმით ნაღმის მიმმართველ ზედაპირამდის.

დადგენილია, რომ [64],[65]. ასეთი ფორმის ნაღმის ფრენის სიშორე და სიზუსტე შედგება ნაღმის სათაო ნაწილის და მიმმართველი ზონის შესაბამისობით ეგრეთწოდებულ კაზმანის პროფილთან. ეს შესაბამისობა გამოიხატება ნაღმის მთლი-

ანი სიგრძის და დიამეტრის ფარდობის იმავე სიდიდით, რაც წვეთოვანი ნაღმებისთვისაა მოცემული. ე.ი. $L = (5,2 \div 5,5)D$; აქ D ნაღმის კალიბრია.

როგორც პატენტის აღწერილობიდან ჩანს, ნაღმის მიმართველი ცილინდრული ზონა დაწეულია და იმყოფება სათაო ნაწილიდან $(2,2-2,6)D$ მანძილზე, სტაბილიზატორის კორპუსის და ნაღმის ქვედა კორპუსის შეერთების კვეთის დიამეტრი $2D$ მანძილზე არის $(0,38-0,45)D$, ხოლო ზედაპირები კი შემოიწვრება r რადიუსით, რომელიც გამოისახება შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$r = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \sqrt{\Phi - \frac{1}{2} \sin^2 \phi \cdot c \cdot \sin^2 \phi}$$

სადაც

$$\Phi = \cos^2(1-2x)$$

$$c = \frac{1}{3} \text{ არის გრავიტაციული მუდმივა ან თავისუფალი ვარდნის } g \text{ აჩქარება,}$$

r – რადიუსი განსახილველ X კვეთში.

ნაღმის ჭურვისებერ ფორმას აქვს აგრეთვე ის უპირატესობაც, რომ როდესაც ნაღმის ზედაპირზე არ არსებობს რაიმე საფეხურები და მისი ელემენტები შემოიწვრება ერთი გლუვი რადუსით, მაშინ ნაღმის სათაო ნაწილის ნებისმიერ წერტილში ჰაერის ნაკადის მოქმედი ძალის ტოლქმედი არ ქმნის დამატებით წინაღობებს ხახუნის ზედაპირის გაზრდის გამო.

ნაღმის ზედაპირზე ჰაერის ხახუნის შემცირებისათვის მიმართავენ სხვადასხვა მეთოდებს, რაც საკმაოდ აძვირებს მის ღირებულებას.

ცენტრ “დპკ”-ში შემუშავებულია 120 მმ კალიბრის ჭურვისებერი ფორმის ნაღმი ზემოთ მოყვანილი პატენტის ბაზაზე ნახ.3.108.

იმისათვის, რომ მიღწეული ყოფილიყო სათაო ნაწილზე მოთავსებული ელემენტების მღორე შერწყმა ნაღმის შემომსაზღვრელი სიმრუდის რადიუსთან, დეტონატორის ჭიქის კონსტრუქცია და ამფეთქის $M12$ ჩამაგრების კონსტრუქცია შექმნილია და ისეთნაირად, რომ მათი ზედაპირები მღორედ არის შეერთებული ნაღმის სათაო ნაწილის სიმრუდის რადიუსით შემოწერილ მოცულობაში.

სასროლად გამზადების პროცესში ამფეთქი $M12$ ყენდება საჭირო ქმედების პოზიციაზე სპეციალური გასაღებით (ფუგასურ ან მსხვრევეად პოზიციაზე), რის შემდეგაც ის ჩაიხრახნება დეტონატორის ჭიქაში – 3. ამის შემდეგ ჭიქა – 2 წამოეგება ამფეთქზე – 1 თავისუფლად და ჩაიხრახნება დეტონატორის ჭიქის – 3 თავის გარე ხრახნულ ნაწილზე ისეთნაირად, რომ ამფეთქის დიაფრაგმიანი თავი თავისუფლად მოვიდეს მოქმედებაში წინაღობასთან შეხვედრის დროს.

ამრიგად, ნაღმის სათაო ნაწილის კონსტრუქციის ელემენტების ზედაპირები შემოიწვრება ერთი მთლიანი მღორე რადიუსით, რითაც ნაღმის ზედა ნაწილს ეძლევა ჭურვისებური ფორმა, რაც უზრუნველყოფს ფრენის სიმორის საკმაო ზრდას და ტრაექტორიაზე ფრენის სტაბილურობას წვეთისებური ფორმის ნაღმთან შედარებით.

ასეთი ნაღმების კორპუსის დამზადება ტექნოლოგიური თვალსაზრისით არაფრით არ განსხვავდება წვეთისებური ფორმის ნაღმის კორპუსის დამზადების ტექნოლოგიისაგან. მთავარია დაცული იყოს დეტონატორის ჭიქის ჩახრახნის დიამეტრის

და ნაღმის ქვედა ნაწილში აუცილებელი დიამეტრის შესაბამისობა, რათა არ მოხდეს შევსების ტექნოლოგიის გართულება და გასროლის მომენტში ინერციის ძალების მიერ ნაღმის კორპუსის ზედა ნაწილში მოთავსებული ფეთქებადი ნაკეთაერების უფრო მეტი მასის დაწოლა, შედარებით მცირე მასაზე, რომელიც ნაღმის ქვედა კორპუსის ძირზეა მოთავსებული. ამ პირობის დარღვევამ შეიძლება გამოიწვიოს დეტონაცია.

3.16. 120 მმ კალიბრის მოცულობითი აფეთქების ნაღმი

მოცულობითი აფეთქების პრინციპზე მომუშავე იარაღის შესახებ მასალები სამხედრო ტექნიკურ ლიტერატურაში პირველად გამოქვეყნებული იქნა ამერიკელების მიერ 1960 წელს.

ამერიკის ავიაცია ასეთ პრინციპზე მომუშავე ბომბებს ფართოდ იყენებდა ვიეტნამის ომის დროს, ხოლო საბჭოთა კავშირი ავღანეთის ომში, ხოლო მოგვიანებით რუსეთი-ჩეჩნების წინააღმდეგ.

დღეისათვის თითქმის ყველა განვითარებული ქვეყნის შეიარაღებაშია მოცულობითი აფეთქების პრინციპით მომუშავე არა მარტო ავიაბომბები, არამედ საარტილერიო ჭურვები, რაკეტები, ნაღმები და სპეციალური გამშვები დანადგარები.

შემუშავებულია აგრეთვე ეგრეთ წოდებული "თხევადი საწვავის" შექმნის, გადამუშავების და გამოყენების ტექნოლოგიური დანადგარები, რომელნიც უზრუნველყოფენ საქსპლოატაციო პირობების უსაფრთხოებას.

ახალმა სამხედრო ტექნიკამ, ცოცხალი ძალის და ჯავშანტექნიკის თანამედროვე დაცვის საშუალებებმა ნაღმების გამოყენების ეფექტურობას წაუყენა დამატებითი მოთხოვნები.

საჭირო შეიქმნა საარტილერიო ჭურვების, ნაღმების და რაკეტების აღჭურვა უფრო მაღალი ენერგოშემცველობის ფეთქებადი ნივთიერებით.

ერთ-ერთ ასეთ ნივთიერებას წარმოადგენს ეგრეთ წოდებული "თხევადი საწვავი", რომელიც გამოიყენება მოცულობითი აფეთქების პროცესის დროს.

ცნობილია, რომ პირველი მსოფლიო ომის დროს ერთი ჯარისკაცის მწყობრიდან გამოყვანისათვის საშუალოდ დახარჯული იყო 200 ერთეული ჭურვი და ნაღმი, მეორე მსოფლიო ომის დროს 300, ხოლო კორეის და ვიეტნამის ომის დროს კი 340.

აქედან ცხადია, რომ ჭურვების და ნაღმების არსებული კლასიკური ფეთქებადი ნივთიერებებით შევსება ვერ უზრუნველყოფს საჭირო ეფექტურობას. კლასიკური ფორმით აღჭურვილი ნაღმის ერთ-ერთ ნაკლს შეადგენს ისიც, რომ ის ვერ აზიანებს საფარში მყოფ პერსონალს. ამისათვის საჭირო ხდება მათი კალიბრის მკვეთრი ზრდა, რაც დაკავშირებულია მთელ რიგ სიძნელეებთან – წონის გაზრდა, მობილურობის შემცირება, მომსახურების გართულება და სხვა.

ამ სიძნელეების გადალახვა ხორციელდება ჭურვების და ნაღმების ისეთი ფეთქებადი ნივთიერებებით შევსებით, როგორცაა "თხევადი საწვავი", რომელიც ხასიათდება მოცულობითი დეტონირებადი აფეთქებით.

მოცულობითი აფეთქების პრინციპი შეიძლება განხილულ იქნას შახტებში, ქი-
მიურ ქარხნებში, მარცვლის საცავეებში, ელექვატორებში, ფქვილის საწყობებში, შაკ-
რის ქარხნებში მოიხდარი უბედური შემთხვევების მაგალითზე.

ჰაერში რაიმე ნივთიერების მტკრის გარკვეული კონცენტრაციის შემთხვევაში
მცირე ნაპერწკალსა შეიძლება გამოიწვიოს უეცარი ააღება და ნარევის დეტონირე-
ბა. ამ დროს წარმოქმნილი აეროზოლური ღრუბელი, რომელიც ჰაერზე მძიმეა,
ვრცელდება ყოველგვარ მოცულობაში და იწვევს დიდი სიძლიერის დარტყმითი
ტალღას და ცეცხლს, დამანგრეველად მოქმედებს ნებისმიერ ობიექტზე.

ასეთივე პრინციპით მოქმედებს მოცულობითი აფეთქების პროცესიც, მხოლოდ
იმ განსხვავებით, რომ აეროზოლური ღრუბლის ფორმირება და დეტონაცია ხორცი-
ელდება ხელოვნურად.

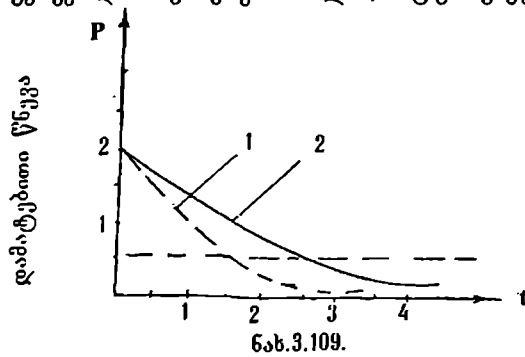
მოცულობითი პრინციპით მომუშავე ჭურვი, ნაღმი ან რაკეტა შევსებულია ნახ-
შირბადოვანი ნაერთით (მაგალითად: ჰიდროქსილინის ჟანგის და პროპილენის ნარე-
ვით) და ჩვეულებრივი ფეთქებადი ნივთიერების მუხტით. წარმოქმნილი აეროზო-
ლური ღრუბელი თავისუფლად აღწევს ნებისმიერ წინაღობაში და მისი დეტონაციის
შემდეგ წარმოიქმნება აფეთქების წნევა დარტყმითი ტალღის სახით, რომელიც საკ-
მარისია ნებისმიერი ობიექტის დასაზიანებლად.

ნაღმის თხევადი საწვავით შევსების ერთ-ერთი ვარიანტი შეიცავს 94% ტრო-
თილალუმინს $Al(GrMs)_3$ და 6% პოლიიზობუტილენს, რომელიც არის ხსნარის შემ-
სქელებელი. ცნობილია, რომ ასეთი ნარევით შევსებული (0,61კგ) ჭურვის აფეთქე-
ბისას წარმოქმნილი ღრუბელი გაიფანტება 20 მ-ის რადიუსით და დეტონაციის
შემდეგ წარმოქმნის განადგურებულ ზონას [66].

მოცულობითი აფეთქების პრინციპზე მომუშავე ნაღმებში ძირითადად გამოიყე-
ნება ნახშირბადოვანი ხარისხის თხევად მდგომარეობაში ნორმალური, ან გარკვეუ-
ლი წნევის ქვეშ მყოფი.

ძირითადად ასეთ საწვავს მიეკუთვნება ეთილენის ჟანგი ან პროპილენი, მეთანი,
პროპილანტი და MAPP, ეს უკანასკნელი არის მეთილის ნარევი აცეტიინელოან.
პროპადინთან და პროპანთან.

ნარევის დამჟანგველის როლს ასრულებს ატმოსფერული ჟანგბადი. ასეთი
ნარევის დარტყმითი ტალღის გავრცელება მნიშვნელოვნად აღემატება ჩვეულებრივი
ფეთქებადი ნივთიერების ძალას, რაც გრაფიკულად ნაჩვენებია ნახ.3.109-ზე, სადაც



ნახ.3.109.

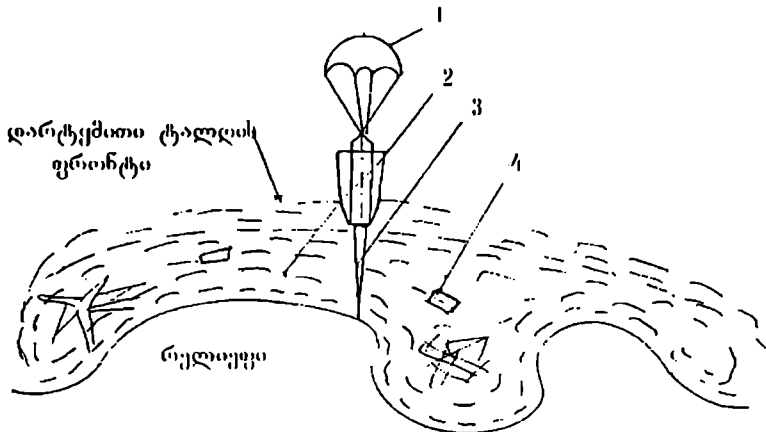
წყვეტილი მრუდი - 1 ეკუთვნის
ტროტილს, ხოლო მთლიანი - 2,
კი, "თხევადი საწვავის" სახის
ნივთიერებას [66].

ერთ-ერთი საპოლიგონო გა-
მოცდისას 1960 წელს (აშშ), რო-
დესაც გამოსაცდელი მოდელი შე-
ვსებული იყო 32,6 კგ ეთილენის
ჟანგით წარმოიქმნა ჰაერისა და
საწვავის ნარევის ღრუბელი დია-
მეტრით 15-17 მ და სიმაღლით 3 მ.

125 მწ-მის შემდეგ დეტონატორებით აფეთქებისას წარმოიქმნა დარტყმითი ტალღა, რომელსაც გააჩნდა ზედმეტი წნევა ფრონტის მიხედვით $21 \cdot 10^5$ პა. ეს დარტყმითი ტალღა ზედმეტი წნევით ირეკლება რელიეფიდან და ძლიერდება 2 ± 3 -ჯერ.

პირველად წარმოქმნილი 3-4 მ რადიუსიანი ღრუბლის ეპიცენტრიდან პერიფერიისაკენ ზედმეტი წნევა მკვეთრად ეცემა 10^5 პა-მდე. მაგრამ ეს წნევა, როგორც ამერიკელი სპეციალისტები აღნიშნავენ, საკმარისია საბრძოლო თვითმფრინავების და შვეულმფრენების მწყობრიდან გამოსაყვანად, როდესაც ისინი განლაგებულია აეროდრომზე. დარტყმით ტალღას სიდიდით $(0,7-0,9)10^5$ პა შეუძლია სერიოზული დაზიანება მიაყენოს საბრძოლო გემებს და მასზე განლაგებულ ტექნიკას.

საავიაციო ბომბის მოცულობითი აფეთქების სქემა ნახ.3.110-ზე.



ნახ.3.110. საავიაციო ბომბის მოცულობითი აფეთქების სქემა

- 1 - სამუხრუჭე პარაშუტი; 2 - აეროზოლური ღრუბელი;
3 - ტელესკოპური ცეცი; 4 - დეტონატორები.

ამერიკული პატენტის ბაზაზე შესაძლებელია შემუშავდეს 120 მმ კალიბრის ნაღმი, რომელიც აღჭურვილი იქნება "თხევადი საწვავით" და გამოყენებული იქნება გამანათებელი, ბოლის წარმომქმნელი ან ცეცხლიგამჩენი ნაღმების კონსტრუქციული ელემენტები.

120 მმ კალიბრის ასეთი ნაღმები ძლიერ ეფექტურს გახდის ნაღმსატყორცნის გამოყენებას, გაზრდის მისი მოქმედების არეალს და შესძლებს ძლიერ გამაგრებული ობიექტების დანგრევას, განსაკუთრებით ლოკალური საბრძოლო ოპერაციების ჩატარებისას ქალაქებსა და ნებისმიერი დასახლებული ობიექტების ზონაში.

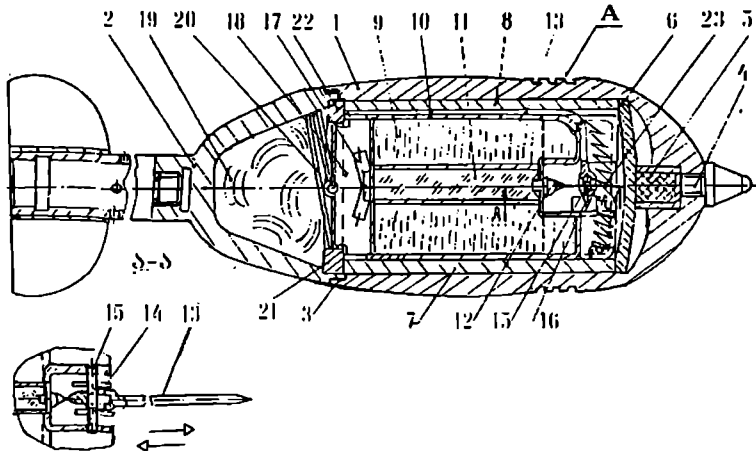
მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი ნაღმის დამზადება მოითხოვს საკმაო სირთულის დანადგარებს და წარმოების მაღალ კულტურას, მისი დანერგვა წარმოებაში არ წარმოადგენს დიდ სიძნელეებს.

ასეთი ნაღმის დამზადება მიზანშეწონილია ტაქტიკური და ეკონომიური თვალსაზრისითაც, რადგანაც მცირე რაოდენობის საბრძოლო მასალით შესაძლებელია ნებისმიერი ობიექტის მწყობრიდან გამოყვანა 0,5-დან 6 კმ-მდე მანძილზე. აქვე უნ-

და შექნიშნოთ ისე, რომ საქართველოს სამხედრო შეიარაღებას გააჩნია საარტილერიო დანადგარები, რომელნიც უზრუნველყოფენ ასეთი საბრძოლო მასალით სროლების განხორციელებას.

ქვეყნიერებისა და ტექნიკის განვითარების თანამედროვე დონე იძლევა იმის საშუალებას, რომ ნაოქოს კორპუსი დამზადდეს მალალი სიმტკიცის მსუბუქი შენადნობისგან, რითაც უფრო გაუმჯობესდება მისი ტაქტიკურტექნიკური მახასიათებლები. რა თქმა უნდა, ასეთი კონსტრუქციის ნაღმების ბალისტიკური პარამეტრები დადგენილი უნდა იყოს გაძლიერებული ექსპერიმენტული კვლევის შედეგებით, რათა გამორიცხული იყოს ყოველგვარი უარყოფითი მოვლენა მისი ექსპლოატაციის დროს.

ზემოთ აღნიშნულის ბაზაზე ცენტრ “დელტა“-ში შემუშავებულია 120 მმ კალიბრის მოცულობითი აფეთქების პრინციპზე მომუშავე ნაღმის კონსტრუქციის ერთ-ერთი ვარიანტი, რაც ნაჩვენებია ნახ.3.111-ზე.



ნახ.3.111. 120 მმ კალიბრის მოცულობითი აფეთქების ნაღმის კონსტრუქცია

ნაღმი შეიცავს ზედა - 1 და ქვედა - 2 კორპუსებს, რომლებიც ერთი მეორესთან დაკავშირებულია ხრახნული ზედაპირით - 3. ზედა კორპუსში - 1 მოთავსებულია დისტანციური T - 1 ტიპის ამფეთქი - 4 (ამფეთქი შეიძლება იყოს არაკონტაქტურიც). მასშივე განლაგებული გამომტყორცნი მუხტი - 5, დიაფრაგმა - 6, ორი ნახევრისაგან - 7 და 8 შემდგარი ფოლადის მილისა, რომელშიც ჩადგმულია “თხევადი საწვავით” შევსებული ჰერმეტიული კორპუსი - 10. ამ კორპუსშია მოთავსებული მაინიცირებელი ნივთიერება - 11, მცირე გაბარიტიანი პიეზო ამფეთქი - 12 და დრეკადი ცეცი - 13, შესაბამისი ჩამაგრებით - 14 და უძრავი ღერძით - 15 დასამაგრებლად და შვერილი - 16 ამფეთქის თავზე ზემოქმედებისათვის (ცეცი შეიძლება იყოს ტელესკოპიური ან სხვა რაიმე სახის). ჰერმეტიული კორპუსის - 10 ერთ ბოლოზე ჩამაგრებულია აეროზოლური ხსნარის - “თხევადი საწვავის” დეტონატორები - 17 და სპეციალური ჩარჩო - 18, სადაც მაგრდება ქვედა კორპუსში - 2 მოთავსებული პარაშუტი - 19, შესაბამისი ზონრით - 20. ნაღმის ქვედა კორპუსში

მოთავსებულია ორი ნახევრისაგან – 21 და 22 შედგენილი დიაფრაგმა, რომელიც გასროლის დროს კორპუსის – 10 საყრდენად გამოიყენება. ეს დიაფრაგმაც კორპუსების – 1 და 2 განცალკევებისას ცილდება მათ. როგორც კი კორპუსი – 10 პარაშუტით – 19 დაიკავებს ვერტიკალურ მდგომარეობას, დრეკადი ცეცი – 13 ფიქსირდება ვერტიკალურ მდგომარეობაში (ჭრილი ა-ა), ზამპარას – 23 მეშვეობით, რომლის ერთი ბოლო ჩამაგრებულია ცეცში – 13, ხოლო მეორე კორპუსში – 10. ცეცის ვერტიკალური გადაადგილება წინაღობასთან შეხვედრისას ნაჩვენებია ჭრილში ისრების მეშვეობით. ორი ნახევრისაგან – 7 და 8 შემდგარი მილისა მოშორდება კორპუსს – 10, პარაშუტი ამოქმედდება და დრეკადი ცეცი მიიღებს ვერტიკალურ მდგომარეობას კორპუსთან ერთად.

ობიექტის ზედაპირთან შეხებას “თხევადი საწვავით” შესვებული კორპუსი იწყებს დაშვებას გარკვეული შენელებული სიჩქარით და ცეცის რელიეფზე შეხებისას ის დაიწევს ვერტიკალურად ამფეთქისაკენ, რადგანაც მას გააჩნია ოვალური ნახერტი ლერძის – 15 მიმართ, რის შედეგადაც შეერილი – 16 მოქმედებაში მოიყვანს შესაბამის ამფეთქს – 12. ეს უკანასკნელი მაინიცირებელი ნივთიერების – 11, მეშვეობით არღვევს ჰერმეტიულ კორპუსს – 10, წარმოიქმნება აეროზოლური ღრუბლი და დეტონატორების – 17 მეშვეობით ახორციელებს მოცულობითი აფეთქების პროცესს.

დეტონატორებს გააჩნიათ შეყვანების პერიოდი და ისინი მოქმედებაში მოდიან იმ დროისათვის, როცა წარმოქმნილი აეროზოლური ღრუბლის სიმაღლე გახდება 2-3 მ-ის. ის სწრაფად გადაეფარება ობიექტის რელიეფს და თავისუფლად აღწევს ფორტიფიცირებულ ნაგებობებში, სახლებში, მიწურებში, ხანგრძლივი მოქმედების სატეცხლე წერტილებში და დარტყმითი ტალღის გენერირებით ძლიერ დამანგრეველ შედეგებს იძლევა.

“თხევადი საწვავის” ოპტიმალური შემადგენლობის შესწავლისა და გაუმჯობესებისათვის დღესაც მიმდინარეობს სხვადასხვა ქვეყნებში სერიოზული კვლევითი სამუშაოები.

როგორც აღვნიშნეთ ასეთი საწვავით გაწყობილი 120 მმ კალიბრის ნაღმის შექმნა და დამზადება ძლიერ გააფართოებს 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის ტაქტიკურ-ტექნიკურ მონაცემებს, რადგანაც ლოკალური ომების პირობებში კლასიკური ფორმით აღჭურვილი ნაღმებით მოწინააღმდეგის დაზიანების ეფექტურობა ძლიერ გართულებულია.

ასეთი ტიპის ნაღმების წარმოებაში დანერგვისას უნდა შემუშავდეს “თხევადი საწვავის” შემადგენლობის ოპტიმალური და ეკონომიური ვარიანტი, დეტონატორის და ამფეთქის სპეციალური კონსტრუქციები, რათა გაძლიერებული იქნას მათი საექსპლოატაციო პარამეტრები.

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, ასეთი ტიპის ნაღმით თავისუფლად შეიძლება შესრულდეს განაღმვის ოპერაციები, რითაც უფრო მეტად ეფექტური ხდება 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის გამოყენება საბრძოლო ოპერაციებში.

თანამედროვე არსებული განაღმვის მეთოდები მთლიანად ვერ უზრუნველყოფს განაღმვის პროცესის უსაფრთხოებას და ისეთი ნაღმების უვნებელყოფას, როგორცაა კონტაქტური, ერთ და ორ იმპულსიანი ტანკსაწინააღმდეგო, მაგნიტური, არა მაგნიტური, რთული საინჟინრო სისტემების მქონე წყალქვეშ განლაგებული და სხვა

სახის. განაღმვის პროცესში 120 მმ ნაღმსატყორცის გამოყენება მოითხოვს მომსახურე პერსონალის სათანადო მომზადებას და ამავე კალიბრის გამანათებელი ნაღმების სროლის ცხრილების შესაბამის გამოყენებას, რადგანაც ისინი შემუშავებულია გამანათებელი ნაღმების სროლის ცხრილების მიხედვით გამანათებელი ნაღმის სროლის პრინციპზე. გათვლის მეთაურმა სათანადოდ უნდა განსაზღვროს გასანაღმი ველის დასაწყისამდე მანძილი მისი ფრონტალური სიღრმე და შემდეგ ნაღმსატყორცის ამადლების კუთხის დაყენებით გადაფაროს დანაღმული ველის ფრონტალური სიღრმე, ასეთ პირობებში თავისუფლად შეიძლება დანაღმულ ველზე გაკეთდეს განაღმული ზოლი 15–20 მ-ის სიგანის და რამოდენიმე ასეული მეტრის სიგრძის, რაც ოპერატიული მდგომარეობით იქნება განსაზღვრული.

თუ საჭირო იქნება "თხევადი საწვავის" მოცულობის გაზრდა ნაღმის მიმდართელი ცილინდრული ზონის "ა" გაზრდით, მაშინ შესაძლებელია ნაღმში მოთავსდეს 8–10 ლ "თხევადი საწვავი". უნდა შეენიშნოს, რომ ასეთი წაგრძელებული ცილინდრული ზონის მქონე 120 მმ კალიბრის ნაღმის წონა შეიძლება იყოს 27 კგ-მდე და მისი სროლები თავისუფლად შეიძლება განხორციელდეს 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორციდან, რა თქმა უნდა შედარებით ახლო მანძილზე. ასეთი ნაღმებით სროლის პროცესში დამიზნება უნდა განხორციელდეს არსებული საარტილერიო საშუალო საშიზნების და მანძილმზომების საშუალებით.

თანახმად გამოიქვეყნებული ტექნიკური იმფორმაციისა "თხევადი საწვავის" ნორმალური მუშაობის ტემპერატურის რეჟიმი -30-დან +50°C-მდე, რათა "თხევადი საწვავის" შეკუმშვის ან გაფართოების შედეგად არ მოხდეს ზემოქმედება მაინცირებელ ნივთიერებაზე, რაც გამოიწვევს არადროულ დეტონაციას.

გამომტყორცი მუხტის მიერ პარაშუტის გახსნისას უნდა გაიხსნას (ტელეკოპური ან სხვა ტიპის) ცეცი, რომლის სიგრძეც უნდა იყოს 1,5 მ-მდე, რადგანაც წარმოქმნილი აეროზოლური ღრუბლის დეტონაციის ეფექტური სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 1,8 მ-ს. უნდა შეენიშნოს, რომ ეს მონაცემები ეხება ავიაბომბს. 120 მმ კალიბრის ნაღმში ეს შეიძლება მიღწეული იყოს დეტონატორების შეყოვნების პრინციპით და შეძლებისდაგვარად ნაღმის კონსტრუქციიდან გამომდინარე ცეცის სიგრძით, რომელიც შეიძლება იყოს სიგრძით 300–450 მმ იმ ვარიანტში, რომელიც აქაა განხილული. გარდა ამისა, პარაშუტი უნდა იყოს არა წრიული, არამედ ჯვრის ტიპის, რადგანაც წრიული პარაშუტის დროს ხორციელდება ჰაერის სვეტის დაწოლა აეროზოლურ ღრუბლზე, რაც ამცირებს მის ეფექტურობას დეტონირების დროს.

ასეთი ნაღმით სროლები თავისუფლად შეიძლება გამოყენებული იყოს 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის მოქმედების ზონაში განლაგებული სარაკეტო დანადგარების, საზღვაო ბაზაში ან აეროდრომზე განლაგებული სამხედრო ტექნიკის დასაზიანებლად.

დღეისათვის ნატო-ს ქვეყნების შეიარაღებაში ცეცხლით განაღმვის ოპერაციები ხორციელდება 30 ლულიანი მობილური სარაკეტო დანადგარით, რომელიც შევსებულია 38 კგ "თხევადი საწვავით". ასეთი რაკეტის სროლები შეიძლება იწარმოოს დანაღმული ველის 300–1000 მ მანძილზე.

საქართველოს სხვადასხვა საწარმოებში თავისუფლად შეიძლება ასეთი ტიპის ნაღმების წარმოების ათვისება. მითუმეტეს, რომ მისი სროლა შეიძლება ცენტრ "დელტა"-ში შემუშავებული, ორიგინალური კონსტრუქციის 120 მმ-იანი ნაღმ-სატყორცნით. ეს უკანასკნელი ჩაშვებულია წარმოებაში (თბილისის სახელმწიფო საავიაციო გაერთიანებაში).

ნაღმის ოპტიმალური კონსტრუქციის შესამუშავებლად აუცილებელია შემუშავდეს ელექტრონული დისტანციური ამფეთქი და განსაზღვრული შეყოვნების მქონე დეტონატორები, რაც გამორიცხავს ცეცის კონსტრუქციის თავისებურებას და გამოტყორცნი მუხტის T-1 ტიპის დისტანციურ ამფეთქს.

აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ ნაღმსატყორცნი შეიძლება იყოს გასანაღმი ველი-დან განსაზღვრულ მანძილზე, ან მასთან ახლოს, რაც განაპირობებს მის გამოყენების ოპერატიულობას.

ამ სახის ნაღმით აღჭურვილი 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი იქნება მთავარი საშუალება ქართულ ჯარში ცეცხლით განაღმვის ოპერაციებისათვის.

ასეთი ტიპის ნაღმების შემუშავება შეიძლება საფუძვლად დაედოს სხვა სახის იარაღის საბრძოლო მასალის შემუშავებას, რათა დასაზიანებელი ობიექტების მწყობრიდან გამოყვანა განხორციელებული იქნას მინიმალური საბრძოლო მასალით, რასაც დიდი ეკონომიური მნიშვნელობა აქვს.

3.17. ნაღმების ეფექტურობისადმი თანამედროვე მოთხოვნები

ახალმა სამხედრო ტექნიკამ, ცოცხალი ძალის და ჯავშანტექნიკის დაცვის თანამედროვე საშუალებებმა ნაღმსატყორცნების ნაღმების ეფექტურობაზე წამოაყენა დამატებითი მოთხოვნები

ერთ-ერთ მთავარ მოთხოვნას წარმოადგენს ნაღმის ეფექტური მოქმედება მიზანთან. ეს მიიღწევა ნაღმის კორპუსის დამზადებით სპეციალური ფოლადისაგან და მაღალი სიმტკიცის თუჯისაგან, რომელიც შევსებულია უფრო ძლიერი ფეთქებადი ნივთიერებით ტროტილისა და ჰექსოგენის ფუძეზე, აგრეთვე მზა დამაზიანებელი სპეციალური ფორმის და წონის ნამსხვრევებით, ფოლადის ბურთულებით, ან ნეჟისი-სებური ელემენტებით. სხვა შემთხვევაში ეფექტურობას ზრდიან ნაღმის დაკეჭნილი კორპუსით, ან კორპუსზე მათულის დახვევით, რომელიც უზრუნველყოფს კორპუსის რაციონალურ მსხვრევას აფეთქების დროს.

ნაღმის ეფექტურობის გაზრდა მიიღწევა აგრეთვე ახალი ტიპის ამფეთქების გამოყენებით. იმისათვის რომ გაიზარდოს ნაღმის ეფექტურობა მიზანთან მოხვედრისას, ნაღმებში გამოიყენება მცირე გაბარიტიანი უკონტაქტო ამფეთქები. მიმდინარეობს ასეთი ამფეთქის წონისა და გაბარიტების შემცირება მათი ღირებულების შემცირებისათვის. თანამედროვე დარტყმითი მოქმედების ამფეთქები მოქმედების მზადყოფნაში შესვლას იწყებენ ნაღმის ლულიდან ამოტყორცნიდან 2 წმ-ის შემდეგ, რაც აუმჯობესებს სროლების უსაფრთხოებას.

სროლის სიშორის გაზრდა ძირითადად ხორციელდება აქტიურ-რეაქტიული ნაღმების გამოყენებით. ასეთი ნაღმის კონსტრუქციაში არის რეაქტიული ძრავა, რომელიც მუშაობს მყარ საწვავზე.

შემუშავებულია აგრეთვე 106,7 მმ კალიბრის ნაღმი თხევად საწვავზე. ასეთი ნაღმი შეიცავს ამჟღავნის სახით თხევად საწვავთან ძრავებს. სროლის სიშორე ხორციელდება, როგორც ამალღების კუთხვებით ასევე წვეის ძრავის მოკვეთით [34].

სპეციალისტების აზრით ასეთი ნაღმების გამოყენება რამოდენიმეჯერ ზრდის ნაღმის ფრენის სიშორეს. იმისათვის, რომ გაუმჯობესდეს ნაღმის ბალისტიკური მონაცემები ნაღმებს უკეთდება პლასტმასის საობტურაციო რგოლი, რომელსაც აქვს დახრილი ჭრილი, რის გამოც ისინი არ ეწინააღმდეგებიან ნაღმის ჩასრიალებას ლულაში და მჭიდროდ ეკვრიან ლულის კედელს გასროლისას.

თანამედროვე ნაღმების სტაბილიზატორი, როგორც წესი მზადდება მსუბუქი შენადნობებისაგან, ან პლასტმასისაგან. ფრთები დგება სწორი კუთხით, ან დახრილად იმისათვის, რომ ფრენისას ნაღმმა იბრუნოს და გაიზარდოს მიზანთან მოხვედრის სიბურჯდლე. ნაღმის დამატებითი მუხტები ჩვეულებრივად თავსდება წყალგაუმტარ, სწრაფად გასახსნელ ბუდეებში, რომლებიც იწვეებიან სროლის დროს. მუხტები თავსდება ინდივიდუალურ შესაფუთ შალითებში, რომელიც მზადდება ბიტუმიური ფიბრისაგან. ტროპიკული ვარიანტის დროს შალითები იღება ლითონურ კორპუსში, რომელიც უზრუნველყოფს სრულ ჰერმეტიზაციას.

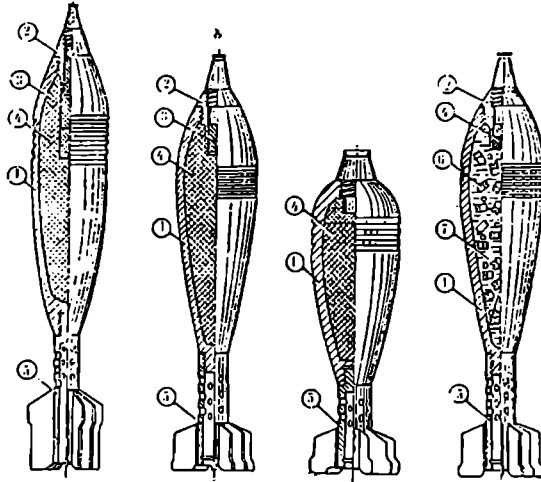
მაღალი შემცველობის აზოტის მქონე ნიტროცელულოზის გამოყენებით მიიღება მძლავრი დენთი, რომელიც გამოიყენება ძირითადი მუხტის ბალისტიკური მახასიათებლების სტაბილურობისათვის. ამრიგად ნაღმსატყორცნის ნაღმების გაუმჯობესების სამუშაოები ძირითადად მიმდინარეობს მათი საბრძოლო-ბალისტიკური და საექსპლოატაციო პარამეტრების მნიშვნელობების გაუმჯობესების მიმართულებით.

ბოლო წლებში დანერგილია მაღალი კალიბრის ნაღმები, რომელთაც გააჩნიათ თვითდამიზნებადი სათავო ნაწილი და შესაბამისად მართვადი სტაბილიზატორი. ისინი გამოიყენებიან როგორც მობილური ჯავშანტექნიკის ზუსტი დაზიანებისათვის ასევე სტაციონალური ობიექტების გასანადგურებლად. თანამედროვე პირობებში საბრძოლო ოპერაციები, როგორც წესი ხორციელდება მაღალი სიზუსტის მქონე საბრძოლო იარაღით, რომლებიც აღჭურვილია ლაზერული და ინფრაწითელი სხივის დაცემა-არეკვლის პრინციპზე მომუშავე თვითდამიზნებადი სისტემებით. ამ თვალსაზრისით ძლიერ პერსპექტიულია 120 მმ კალიბრის ნაღმი, რომელსაც გააჩნია თვითდამიზნებადი სათათო ნაწილი. მისი გამოყენება ეფექტური ხდება სტაციონალური და მოძრავი ჯავშანტექნიკის გასანადგურებლად.

ტრადიციულ მსხვერველ ფუგასურ ნაღმებს აქვთ დაზიანების მნიშვნელოვანი რადიუსი და გამოიყენებიან მაშინ, როცა გაძნელებულია დასამიზნებელ ობიექტებზე პირდაპირი დარტყმა. მათი კლასიკური ფორმის კონსტრუქციები ნაჩვენებია ნახ.3.112-ზე.

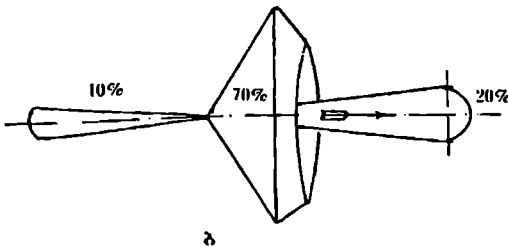
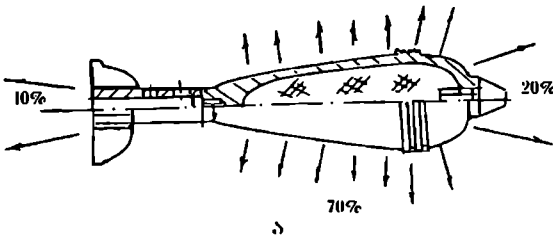
საზენიტო მართვადი რაკეტების საბრძოლო ნაწილში გამოიყენება მზა ნამსხვერველები. მაგრამ, მიუხედავად ამისა ნამსხვერველების რაოდენობა ხშირად ვერ უზრუნველყოფს საჭარო ობიექტების საიმედო დაზიანებას. თანამედროვე რაკეტის ტიპის ნაღმების ნამსხვერველების ველის სახეები ნაჩვენებია ნახ.3.113-ზე.

დამაზიანებელი ნამსხვრევების რაოდენობის გაზრდისათვის ნაღმის საბრძოლო ნაწილში ჩადებულია ღეროებრივი ლითონის ელემენტები, რომელთაც გააჩნიათ სწორკუთხოვანი კვეთი და ბოლოებით შედუღებულია ერთიმეორესთან. აფეთქების შედეგად ფოლადის ღეროები ქმნიან ჩაკეტილ რგოლს, რომელიც ჭრის მკერძანაკი ობიექტის ფრთებს ან კორპუსს.



ნახ.3.112.

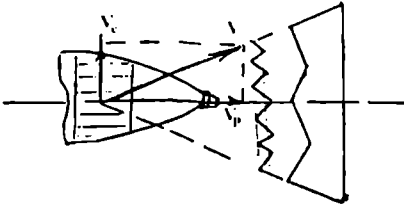
- 1 - კორპუსი; 2 - დეტონატორის ჭიქა; 3 - დეტონატორი; 4 - გამხლევი მუხტი; 5 - სტაბილიზატორი; 6 - ცეცხლგამჭენი ელემენტი; 7 - ფიხფიხარის შასა.



ნახ.3.113. ნაღმის ნამსხვრევების ველის სახეები

ნაღმის მსხვრევადი ელემენტის მოქმედების ეფექტურობა დამოკიდებულია აგრეთვე ნამსხვრევების გაფანტვის ხასიათზე, რაც ძირითადად დამოკიდებულია ნაღმის დაცემის კუთხეზე დასაზიანებელი ობიექტთან შეხვედრისას და მისი აფეთქების სიმაღლეზე მიწის ზედაპირიდან. სტატიკურ მდგომარეობაში აფეთქებისას წარმოიქმნება ნამსხვრევების სამი ნაკადი; სათაო ნაწილი 20%; კორპუსის კედლები 70% და ფსკერული ნაწილი 10% (ნახ.3.113). (ნაღმისათვის თავისუფლად შეიძლება ამ მონაცემებით სარგებლობა).

თუ ჭურვის ან ნაღმის აფეთქება მოხდება ტრაექტორიის რომელიმე უბანზე, მაშინ აფეთქების მომენტში ნამსხვრევების სიჩქარეები ვექტორულად იკრიბება ჭურვის ან ნაღმის სიჩქარესთან (ნახ.3.114).



ნახ.3.114.

ნაღმის ნამსხვრევების სიჩქარის შეკრება აფეთქების მომენტში

ძირითადად მსხვრევად-ფუგასური ჭურვები და ნაღმები აღჭურვილია სათავეო დარტყმითი მოქმედების ამფეთქით, რომელიც მოქმედებაში მოდის ჭურვის ან ნაღმის წინაღობასთან შეხვედრისას. ამ დროს ნამსხვრევების ნაწილი გაიფანტება მიწის ზედაპირის გასწვრივ, ხოლო ნაწილი კი შეიჭრება გრუნტში, აფეთქების ადგილთან ახლოს. ამის გამო ნამსხვრევების მომაკვდინებელი ძალა მცირდება 50%-ით, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის საბრძოლო მასალის ხარჯს. ასე მაგალითად, თვითმავალი ჯაგეშნიანი დანადგარის გასანადგურებლად, როცა სროლები სწარმოებს სამი 130 მმ კალიბრის ქვემეხის ბატარეიდან 1.6 კმ-ის მანძილზე, საჭიროა 1000 ჭურვი, რომელთა ჯამური მასა შეადგენს 26,5 ტ-ს, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება თვითმავალი ჯაგეშნიანი დანადგარის მასას [67].

მსხვრევად-ფუგასური ჭურვების და ნაღმების მაქსიმალური ეფექტური მოქმედება მიიღება მათი ჰაერში აფეთქებით (ტრაექტორიის გარკვეულ უბანზე), განსაკუთრებით მაშინ, როცა აფეთქება ხორციელდება მიწის ზედაპირიდან 0,9-4 მ-ზე.

დღეისათვის საარტილერიო ჭურვები და ნაღმები მცირედაა აღჭურვილი უკონტაქტო მოქმედების ამფეთქებით. მსხვრევად-ფუგასური ჭურვების და ნაღმების მნიშვნელოვან უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ის, რომ (განსაკუთრებით ქვემეხებში) მათში გამოიყენება დეფიციტური საკონსტრუქციო მასალები. მხედველობაშია მისაღები ის, რომ ამ მასალების ხარჯი მნიშვნელოვნად იზრდება ნებისმიერი სახის წარმოების 20%-ით გაზრდისას, ხოლო თუ პარტიის რაოდენობა აღემატება მილიონს, მაშინ სპილენძის და თითბერის დანახარჯები იზომება ათასობით ტონებში.

ამრიგად, მომაკვდინებელი ნამსხვრევების არასაკმარისი რაოდენობა, მათი ნაკადის გაფანტვის არაეფექტური სქემა მიწის ზედაპირზე აფეთქებისას, ნაღმების არაკონტაქტური ამფეთქებით აღჭურვის აუცილებლობა, ობიექტის დასაზიანებლად მათი დიდი რაოდენობის საჭიროება და შედეგად ფერადი ლითონების დიდი ხარჯი, მოითხოვს მსხვრევად ფუგასური ჭურვების და ნაღმების აღჭურვის ახალ დოქტრინას.

დღეისათვის ეს პრობლემა წყდება საარტილერიო დანადგარების, ნაღმსატყორცების და რეაქტიული თვითმავალი ზალპური დანადგარების კომპლექსური რაციონალური გამოყენების ხარჯზე.

რეაქტიული თვითმავალი ზალპური დანადგარების და ნაღმსატყორცების საბრძოლო ელემენტების აღჭურვა დისტანციური ამფეთქით მართვადი ჭურვების და ნაღმების, აგრეთვე კასეტური სისტემების გამოყენება, საშუალებას იძლევა მკვეთ-

რად გაიზარდოს ჭურვის ან ნაღმის ნამსხვრევების მოქმედების ეფექტურობა, მკვეთრად შემცირდეს დეფიციტურ მასალებზე მოთხოვნები საბრძოლო მოქმედების დროს.

ამერიკის საჯარისო საარტილერიო შეიარაღებაში ნაღმებისათვის გამოიყენება უკონტაქტო ამფეთქი XM739, რომელიც უზრუნველყოფს შეყოვნებას დროის დაყენებას 0-დან 50 წმ-მდე, დისკრეტულობით 2 წმ.

თანამედროვე საარტილერიო ჭურვები და ნაღმები აღიჭურვება ლაზერული ამფეთქით, რომელიც ძლიერ აძვირებს მათ ღირებულებას, მაგრამ ზრდის ობიექტის დაზიანების ალბათობას 0,97-მდე, რითაც ამცირებს საბრძოლო მასალის ხარჯს და ობიექტის განადგურებისათვის საჭირო საბრძოლო ოპერაციის შესრულების დროს.

პრაქტიკულად დადგენილია, რომ როცა ჭურვის და ნაღმის კალიბრი ერთი მეორის ტოლია ნაღმის ნამსხვრევების მოქმედების ეფექტურობა გაცილებით მეტია ვიდრე ჭურვისა. ეს აიხსნება იმით რომ ნაღმის დაცემის მაღალი კუთხე ადიდებს ნამსხვრევებით დაზიანების ფართს. ასევე ნაღმები ფუგასური მოქმედებითაც აღემატებიან იმავე კალიბრის ახლოს მყოფ ჭურვებს. ეს აიხსნება იმით, რომ ნაღმის კედლის მცირე სისქის გამო, მასში თავსდება უფრო მეტი ფეთქებადი ნივთიერება. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ რეაქტიული თვითმავალი ზალაზური დანადგარის ნაღმი M901 აღჭურვილია მნიშვნელოვნად მეტი ფეთქებადი ნივთიერებით, ვიდრე იმავე კალიბრის საარტილერიო ჭურვი. აქ მნიშვნელოვანია ისიც, რომ ნაღმის სროლის დროს ადგილი აქვს უფრო მცირე გადატვირთვებს, ვიდრე საარტილერიო ჭურვით სროლის დროს. ამის გამო მისი კედლის სისქეს იღებენ მცირეს, რაც იძლევა მომაკვდინებელი ნამსხვრევების რაოდენობის და მათ სიჩქარის გაზრდის საშუალებას. მომაკვდინებელ ნამსხვრევებად ითვლება 4-5 გ მასის ნამსხვრევები, რომელთაც გააჩნია სიჩქარე არა ნაკლები 200 მ/წმ და ენერგია 8-10 კგძ. კალიბრის გაზრდით მომაკვდინებელი ნამსხვრევების რაოდენობა იზრდება საშუალოდ 100 ცალით. 76 მმ მსხვრევად-ფუგასური ჭურვის ნამსხვრევების საერთო რაოდენობა შეადგენს დაახლოებით 1000 ცალს. მცირე მასის ნამსხვრევები, რომლებიც სწრაფად კარგავენ სიჩქარეს არ წარმოადგენენ მომაკვდინებელ ელემენტებს. ნაღმებში მომაკვდინებელ ეფექტურ ელემენტებად ითვლება ნამსხვრევები, რომელთა მასა აღემატება 0,25 გ [68].

მსხვრევადი ჭურვების და ნაღმების ერთ-ერთი ნაკლია აგრეთვე ის, რომ ნამსხვრევები ვერ აზიანებენ ობიექტს, რომელიც დაცულია ეკრანით ან ადგილმდებარეობის რელიეფით. ეს უარყოფითი მოვლენა გადაილახება ჭურვების ან ნაღმების შეესებით მოცულობითი დეტონირებადი ფეთქებადი ნარევით. ასეთი ჭურვის ან ნაღმის მოქმედება ხორციელდება ნახშირბადოვანი ნაერთის (მაგალითად, ეთილენის ჟანგის და პიპერედილის) შემცველობით ჩვეულებრივ ფეთქებად მუხტთან, აეროზოლური ღრუბელის წარმოქმნისათვის, რომელიც აღწევს სანგრებში და ნებისმიერ ნაგებობაში რის შედეგადაც ხორციელდება მოცულობითი აფეთქება. აფეთქების წნევა ასეთი ნარევის ღრუბელში საკმარისია ობიექტის დასაზიანებლად დარტყმითი ტალღის მეშვეობით. ასეთი საარტილერიო ჭურვების და ნაღმების ეფექტურობის გაზრდის ერთ-ერთ გზას წარმოადგენს მათი აღჭურვა მაღალი ენერგეტიკის მქონე ნივთიერებით.

ასეთი ნაღმი შეიცავს 94% ტრიეთილალუმინს $Al(C_2M_5)_3$ და 6% პოლიზობუტილენს, რომელიც არის ხსნარის შემსქელებელი ნარევი (შეიძლება იყოს სხვა

შემადგენლობისა). ჭურვის წონა 1,86 კგ. აღსაჭურვი ნივთიერების მასა 0,61 კგ. საბრძოლო ელემენტის მასა 0,84 კგ. როცა ცეცხლწამკიდი საბრძოლო ნაწილის აფეთქებისას შესქილებული სითხის ნარევი გაიფრქვევა 20 მ. რადიუსით თვით ააღდება, რის შედეგადაც წარმოიქმნება გამანადგურებელი ცეცხლის ზონა

საარსეთის ყურეში, ერაყში და იუგოსლავიაში, ამერიკელებმა პირველად გამოიყენეს ნახშირბადის ძაფით და ლითონური მცირე დიამეტრის მავთულით დახვეული კოჭებით აღჭურვილი ჭურვები, ნაღმები და რაკეტები. ასეთი ნაღმების, ჭურვების და რაკეტების საბრძოლო ნაწილით ეფექტურად ზიანდება მსხვილი ელექტრო სადგურები, საკომანდო საკონტროლო პუნქტები და საჰაერო დაცვის ობიექტები.

საბრძოლო ელემენტები რომელნიც შედგებიან ათასობით კოჭებისაგან, რომელზეც დახვეულია ძლიერ მცირე დიამეტრის გრძელი ფოლადის მავთული იქვეა ელექტრონული სისტემების და ტრანსფორმატორის მოკლე შეერთებას, ობიექტის სწრაფ დაზიანებას და ხანძარს.

საბრძოლო იარღის სახეობებში განსაკუთრებული ადგილი უკავია კუმულაციურ ჭურვებს და ნაღმებს, რომელთა გამოყენება ძლიერ ეფექტურია დინამიური დაცვადი ჯავშანტექნიკის განადგურებისათვის.

80-იანი წლებიდან მიმდინარეობს კუმულაციური ჭურვების და ნაღმების განვითარება ძირითადად ორი მიმართულებით: პირველი თვითდამიზნებადი ნაღმების, ჭურვების და რაკეტების შემუშავება-დანერგვა, მეორე – იმავე საბრძოლო მასალის კასეტური ელემენტების სახით გამოყენება. პირველის გამოყენება ეფექტურია მაშინ, როცა საჭიროა მოძრავი ჯგუფური ელემენტების დაზიანება, ხოლო თვითდამიზნებადი კასეტური ელემენტები კი უზრუნველყოფს ობიექტზე მოხვედრის ცდომილების დიდ გადაფარვას (დიდ სიზუსტეს).

ნაღმების კასეტური ფორმით გამოყენება ძირითადად ხორციელდება თვითმფრინავიდან და შეკულმფრენიდან მათი გატყორცნით. ერთერთ ასეთ ამერიკულ ნაღმს EPAM-ს აქვს გადიდებული ფრენის სიშორე და მიზნის კლასიფიკაციის უნარი. მისი საბრძოლო ელემენტი წარმოადგენს ეგრეთ წოდებულ “დამრტყმელ ბირთვს”. ნაღმი გამოირტყორცნება თვითმფრინავის კონტეინერიდან იმ მომენტში, როცა ნაღმის მოქმედების ზონაში მოხვდება ჯავშანტექნიკა, ან ცოცხალი ძალის დაჯგუფება. ასეთი ნაღმები წარმოადგენს რთულ სისტემას სროლის მაღალი სიზუსტით, რომელთა შექმნის და დამზადების პროგრამის ღირებულება აღემატება 1.000.000 დოლარს [69].

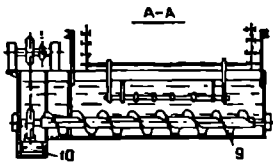
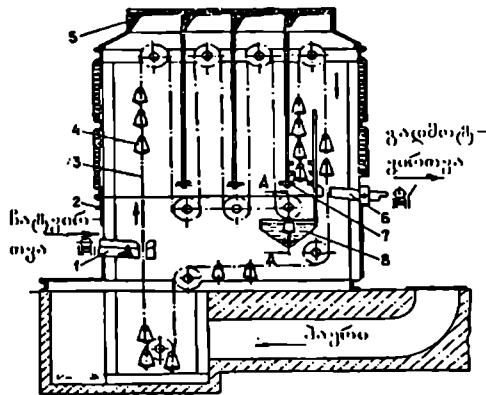
მაღალი ეფექტურობის მქონე ნაღმის ერთერთ ასეთ სახეობას წარმოადგენს აკუსტიკური მოქმედების შეუღღფრენის საწინააღმდეგო ნაღმი, რომლის მასა შეადგენს 18 კგ-ს, ხოლო მოქმედების მინიმალური სიმაღლე 100 მ, (როცა შეკულმფრენი ფრინავს 350 კმ/სთ სიჩქარით). ასეთი სახეობის საბრძოლო ჭურვები და ნაღმები განაპირობებენ დაზიანების მაღალ ეფექტურობას.

ასეთი სისტემების შემუშავება და წარმოებაში დანერგვა მოითხოვს საარტილერიო საბრძოლო მასალების კომპლექსურ შესწავლას თავდაცვითი მრეწველობის საწარმოო სიმძლავრეთა გათვალისწინებით, მაღალი სიმტკიცის მასალების, ახალი ფეთქებადი ნივთიერებების და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის მიერ არსებულ დარგში დაგროვილი ცოდნის რაციონალურ გამოყენებას.

3.18. ნაღმებისა და ჭურჭების კორპუსების გასაცივებელი კამერა

მსხვილსერიული წარმოების დროს ნაღმების და ჭურჭების კორპუსები დაცივიფერის, გაგლიზვის და ჭედვის შემდეგ იწყობა სპეციალურ მოედანზე გაცივებისათვის ერთრიგად ან შტაბელებად. ეს პროცესი ძლიერ შრომატევადია, მოითხოვს დიდ საწარმოო ფართს და გაცივების პროცესიც ძლიერ ხანგრძლივია.

ნამზადები, რომლებიც გახურებულია 850–900°C გასცემენ სითბოს მილიონობით კალორიის ოდენობით და საჭირო ხდება დამატებითი სავენტილაციო მოწყობილობები. რუსეთის ქარხნებში "Сельмаш" და ღონეტკის ПО "Точмаш" დაწერგილია ნაღმის და ჭურვის კორპუსების გამაცივებელი კამერა (ნახ.3.115), რომელიც საშუალებას იძლევა გაცივდეს ფოლადის ნამზადები სიჩქარით 0,3–0,45°C/წმ, 900–950°C ტემპერატურისას და 5°C/წმ-ში 500–60°C ის დროს.



ნახ.3.115. ნაღმების კორპუსების
გასაცივებელი კამერა

შნეკით – 9. გამომტვირთავი ტრანსპორტიორი – 10 აღჭურვილია ელასტიური საფხეკებით. ჩამტვირთავი მექანიზმი – 1 ავტომატურად აწვდის ნამზადებს კონვეიერის საკიდებში.

კამერაში გათვალისწინებულია წყლის გაფრქვევა ნისლის სახით, რასაც ახორციელებს მფრქვევანები – 7.

კამერის ჩარჩო არის შედგენილი კონსტრუქცია, რომელზეც დამონტაჟებულია ლენტური კონვეიერი – 1 და ჩამტვირთი მოწყობილობა – 2. კონვეიერი შედგება ორი ნაკადის საწვეარი ჯაჭვისაგან, რომელნიც ერთიმეორესთან შეერთებულია საკიდებით – 4. კონვეიერის სიჩქარე რეგულირდება ვარიატორით. გაცივების კამერას აქვს ოთხი გამაცივებელი ჭისებრი არე, რომლებიც ზედა ზონაში გაერთიანებულია ჰაერგამტარის – 6 კოლექტორით – 5 და მიერთებულია ვენტილატორთან. კამერის ქვედა ზონაში მიყვანილია საამქროს გარეთ ჰაერის გამწოვი არხი აბაზანისი – 8, რომელშიც ხორციელდება ნამზადების სწრაფი გაცივება 550–400°C ტემპერატურაზე აბაზანა აღჭურვილია წყლის გამშვები სისტემით.

ნამზადებიდან ნამწვების და ნამატების მოხსნა ხორციელდება

საკიდებზე მოთავსებული ნამზადები მოძრაობს გამაციებელ ჭებში და როცა ბოლო გამაციებელი ჭიდან გამოდინან, ხვდებიან აბაზანაში – მ. სადაც ისინი სწრაფად ცივდებიან 50-60°C

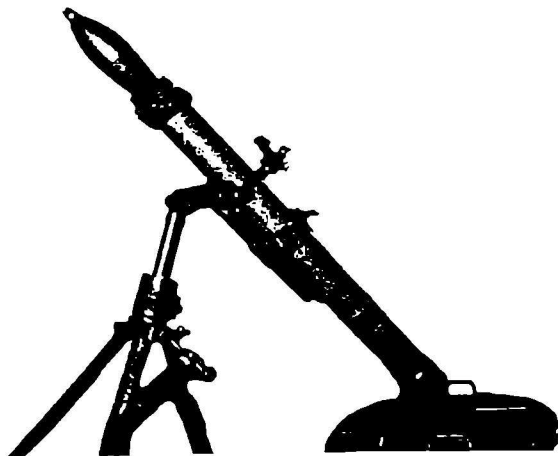
გამაცივებელი კამერის სქემა ნაჩვენებია ნახ.პ.115, რომლის ტექნიკური პარამეტრები შემდეგია:

| | | |
|---|---|---|
| კამერის ტიპები | – | ვერტიკალური კონვეიური აკვნისებრი საკიდებით; |
| წარმადობა გაციების რეჟიმებიდან გამომდინარე | | |
| მინიმალური | – | 75 ცალი/საათში; |
| მაქსიმალური | – | 330 ცალი/საათში; |
| ნამზადის ზომები | | |
| მაქ. დიამეტრი | – | 155 მმ; |
| მაქ. სიგრძე | – | 680 მმ; |
| ნამზადის მაქსიმალური წონა | – | 50 კგ; |
| საკიდების რაოდენობა | | |
| საერთო | – | 102 ცალი; |
| დატვირთული | – | 88 ცალი; |
| საკიდების ბიჯი | – | 320 მმ; |
| ნამზადის ტემპერატურა | | |
| კამერაში შესვლისას | – | (90±70)°C; |
| კამერიდან გაოსვლისას | – | (50±70)°C; |
| ნალექების გაციების ხანგრძლივობა | | |
| მინიმალური | – | 16 წთ; |
| მაქსიმალური | – | 70 წთ. |
| კამერის ზომები ვენტილატორის გარეშე: | | |
| სიგრძე | – | 5100 მმ; |
| სიგანე | – | 3600 მმ; |
| სიმაღლე | – | 5775 მმ; |
| მასა | – | 13.900 კგ. |

მსხვილი სერიული წარმოებისას ასეთი კამერა კორპუსების გაციების დროს 5-ჯერ ამცირებს, ზრდის პროცესის ეფექტურობას, აუმჯობესებს ნამზადების სტრუქტურას, ამცირებს საწარმოო ფართს და ხელით მძიმე შრომას. გაციების ასეთი პროცესი ძალიან კარგ შედეგს იძლევა ქრომის შემცველი ფოლადების ნამზადების გაცივებისას, რადგანაც გაცივების ასეთი რეჟიმი 70%-ით ამცირებს ბზარების და არაერთგვაროვანი სტრუქტურის წარმოქმნის შესაძლებლობას [70].

თაზი 4

ნაღმსატყორცნების კირითაღი
კონსტრუქციების განხილვა

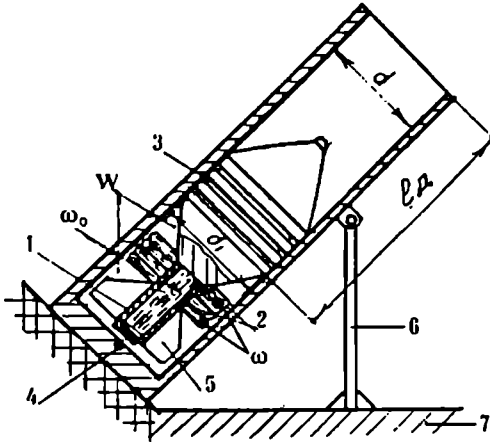


120 მმ კალიბრის ნაღვსატყორცნი
MORTAR-120 mm

| | |
|--|-----------|
| კალიბრი, მმ Caliber, mm | 120 |
| წონა სავალი ნაწილის გარეშე, კგ Total weight, kg | 220 |
| ლულის წონა, კგ Barrel weight, kg | 72,8 |
| საყრდენი ფილის წონა, კგ Base plate weight, kg | 100 |
| ორფეხა დგარის წონა, კგ Bipod weight, kg | 45 |
| ლულის გარე დიამეტრი, მმ Barrel outside diameter, mm | 138 |
| ლულის შიგა დიამეტრი, მმ Barrel inside diameter, mm | 120 |
| ლულის სიგრძე, მმ Barrel length, mm | 1540 |
| დაზიანების ფართი, მ ² Hitting area, m ² | 1962 |
| სროლის მაქსიმალური სიშორე, მ ⁱ Total range, m | 5700—7000 |
| სროლის მინიმალური სიშორე, მ Min. range, m | 400—460 |
| სროლის სიხშირე, გასროლა/წთ Rate of fire, rounds per minute | 6—15 |
| ნაღმის წონა, კგ Mine weight, kg | 15,9 |
| ნაღმის ფრენის სიჩქარე, მ/წმ Launchig velocity, m/s | 272—325 |
| აწევის კუთხეები, ° Angle of fire, ° | |
| მაქ. max. | 80 |
| მინ. min. | 45 |

4.1. ნაღმსატყორცნების საერთო მოწყობილობა

ზოგადად, ნაღმსატყორცნები წარმოადგენენ ხისტ უკუგორების არ მქონე სა-
არტილერიო სისტემას, ნაღმის გაწყობით ლულის წინა ან სახაზინო კორპუსის
მხრიდან. ლულა დაკავშირებულია სახაზინო კორპუსთან, სადაც განლაგებულია
დამრტყმელი მექანიზმის დეტალები. ის დაკავშირებულია აგრეთვე საყრდენ ფი-
ლასთან, რომელიც თავისთავზე იღებს დენთის მუხტების წვის შედეგად აირების
მიერ წარმოქმნილ წნევის ძალას. სქემატურად ნაღმსატყორცნის აგებულება გაი-
სახულია ნახ.4.1-ზე.



ნახ.4.1. ნაღმსატყორცნის

აგებულების სქემა

- 1 - ძირითადი მუხტი; 2 - სტაბილი-
ზატორის მილისა; 3 - ლულის ძალა;
- 4 - დამრტყმელი; 5 - სტაბილიზა-
ტორის ფუცი; 6 - ამწე მექანიზმი; 7 -
გრუნტი; d - ლულის შიგა დია-
მეტრი; d' - ნაღმის გარე დიამეტრი;
- W₀ - კამორის მოცულობა; α - და-
მატებული მუხტები; λ_A - ლულის
სიგრძე ნაღმის ზედა შიშვაროვანი
ზონიდან.

კალიბრის მიხედვით ნაღმსატყორცნი, აღჭურვილია სხვადასხვა საყრდენი, სა-
მიზნე და სატრანსპორტო კვანძებით. ეს კვანძები განაპირობებენ საანგარიშო პარა-
მეტრების მიღებას, სისტემის მობილურობას, საიმედოობას და ეფექტურობას.

სახაზინო კორპუსი თავის მხრივ დაკავშირებულია საამორტიზატორო სისტე-
მასთან, რათა შენარჩუნებული იქნას ნაღმსატყორცნის სტაბილური მდგომარეობა
სროლის დროს. სხვადასხვა კონსტრუქციული ელემენტებით იგი დაკავშირებულია
აგრეთვე სავალ ნაწილთან, საბრუნ ნაწილთან და გამაწონასწორებელ მექანიზმებ-
თან.

ნაღმსატყორცნები კალიბრის მიხედვით ძირითადად იყოფიან სამ ჯგუფად:

- პირველი - მცირე კალიბრის ნაღმსატყორცნები, კალიბრით 82 მმ-მდე;
- მეორე - საშუალო კალიბრის ნაღმსატყორცნები 82-დან 120 მმ-მდე;
- მესამე - მსხვილი კალიბრის ნაღმსატყორცნები: 160, 240 და 420 მმ
კალიბრის ჩათვლით.

ნაღმსატყორცნების კონსტრუქციებს განაპირობებს მათი ტაქტიკურ-ტექნიკუ-
რი მონაცემები, რომელნიც თანამედროვე პირობებში განიცდის მკვეთრ ცვლილე-
ბებს, განსაკუთრებით წონის შემცირების და მობილურობის მხრივ.

საორიენტაციო ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები მოყვანილია ცხრ.4.1-ში.

| ნაღმსაზღვრის კოდონი, გამოშვების წელი | ნაღმსა- ზღვრის წონა, კგ | | ნაღმს წონა, კგ | საწყისი სიქარე, მ/წმ | დამატე- ბითი მუხ- ტის რაოდ- ენობა | | სროლის სიშორე, მ | | სროლის კუთხე, ° | | სროლის სიზღვრის შეკვლის განაკვეთი | საბრძოლო მდგომარეობაში გადარების დრო, წმ |
|--|-------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|--|--------------|------------------------|-------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------|---|
| | საბრძოლო მდგომარეობაში | ტრანსპორტირე- ბისას | | | 6 ფართანი | 8 ფართანი | მინიმალური | მაქსიმალური | ვერტიკალური | ჰორიზონტალ- ლური | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 50 მმ - 1938წ. | 12 | 14 | 0,85 | 97 | | | 200 | 800 | ±45°-80° | ±3° | 30 | 60 |
| 50 მმ - 1940წ. | 9 | 12 | 0,85 | 97 | | | 60 | 800 | ±45°-80° | ±4° | 30 | 60 |
| 50 მმ - 1941წ. | 10 | 12 | 0,85 | 97 | | | 10 | 3040 | ±45°-75° | ±8° | 30 | 30 |
| 82 მმ - 1936წ. | 62,7 | 67,7 | 3,1 3,31 | 211 | 6 | 3 | 85 | 3040 | ±45°-85° | ±3° | | |
| 82 მმ - 1937წ. | 56 | | 3,1 3,31 | 211 | 6 | 3 | 85 | 3040 | 45°-85° | ±3° | 15(30) | 30 |
| 82 მმ - 1941წ. | 52 | 58 | 3,1 3,31 | 211 | 6 | 3 | 100 | 3040 | 45°-85° | ±10° | 15 | 30 |
| 82 მმ - 1943წ. | 58 | 58 | 3,1 3,31 | 211 | 6 | 3 | 100 | 3040 | 45°-85° | ±5° | 15 | 30 |
| 107 მმ - 1943წ. | 170 | | 9 | 302 | | | | 6300 | 45°-85° | ±3° | 6(15) | |
| 120 მმ - 1938წ. | 275 | 480 | 15,9 | 275 | | | 410 | 5700 | 45°-85° | ±3°±15° | 6(15) | 6-8 წთ |
| 160 მმ - 1943წ. | 1130 | 1170 | 40,5 | 245 | | | 620 | 5700 | 45°-85° | ±6° | 3 | 6-8 წთ |
| 160 მმ - 1949წ. | 1300 | 1470 | 41,14 | 343 | | | 750 | 8040 | 45°-80° | ±5° | 3 | 6-8 წთ |
| 240 მმ M-240 1950წ. | 3610 | 4230 | 130,7 | 362 | | | 800 | 9700 | +50°-85° | 8°-39° | 1 | |
| *420 მმ M-420 1950წ. | | | 670 | | | | | 25000 | | | | |
| *120 მმ M-120 1950წ. | 210 | | 16 | 325 | | | 480 | 7100 | 45°-80° | ±5°±26° | 15 | |

50 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი მოხსნილი იქნა საბჭოთა არმიის საარტილერიო შეიარაღებიდან 1942 წ. ნაღმის მცირე ეფექტურობის გამო.

1941-45 წწ. წარმოებული იყო ყველა ტიპის 351800 ნაღმსატყორცნი. მათ შორის 82 მმ კალიბრის 165.000 ც. და 120 მმ კალიბრის 48.000 ც.

ნაღმსატყორცნები ნაღმის ფრენის სტაბილიზაციის მიხედვით შეიძლება დაკუთვონ ორ ჯგუფად.

პირველი — ნაღმსატყორცნები, რომელშიც ნაღმი ღულას არჩევი მობრუნობისას ბრუნავს თავისი ღერძის გარშემო;

მეორე — ნაღმსატყორცნები, რომელშიც ნაღმი ღულას არჩევი ან ბრუნავს თავისი ღერძის ირგვლივ და სტაბილიზირებულ ფრენას ახორციელებს ფრთებით, რომელნიც განლაგებულია ნაღმის ბილაზე.

ფრთების კონსტრუქცია და რაოდენობა ძირითადად დამოკიდებულია ნაღმის მასაზე და საწყის სიჩქარეზე. პირველ შემთხვევაში ნაღმსატყორცნის ღულას შიგა არხის ზედაპირზე მოჭრილია საარტილერიო სისტემის მსგავსი კუთხვილი. ძირითადად გავრცელებულია გლუვლულიანი ნაღმსატყორცნები, როგორც უფრო იაფი და წარმოებაში ადვილად დასამზადებელი. მაგრამ, როგორც თანამედროვე ნაღმსატყორცნების განვითარების დონე გვიჩვენებს, სროლის სიზუსტის და მიზანში მოხვედრის სიბურჯლის გასაღივებლად, უკვე გამოიყენება მბრუნავი ნაღმები. ნებისმიერი კონსტრუქციის ნაღმსატყორცნი ძირითად მალიმიტირებელ ელემენტს შეადგენს ღულა, მისი კონსტრუქციული შესრულება, მასალის ფიზიკური და მექანიკური მახასიათებლები.

ნაღმსატყორცნის კალიბრი არის მოცემული სიდიდე, რითაც ხასიათდება ღულას არხის დიამეტრის გეომეტრიული ზომა და სათანადო ნაღმის გარე დიამეტრი. გარდა ღულას, ნებისმიერი ნაღმსატყორცნის კონსტრუქცია მოიცავს საყრდენ დგარს, საყრდენ ფილას და სხვადასხვა სახის მისაერთებელ ელემენტებს.

ღრთა განმავლობაში ნაღმსატყორცნების ტაქტიკურ-ტექნიკური პარამეტრების გაუმჯობესებასთან ერთად იზრდება მათი ღირებულება. ასე მაგალითად, ამერიკული 106,7 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის ღირებულება 834 დოლარიდან (1946 წელს) გაიზარდა 5212 დოლარამდე 1977 წლისათვის, ამიტომ ნაღმსატყორცნების წარმოებაში ათვისებისას აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას მისი ეფექტურობა ღირებულების მიხედვით.

ნაღმსატყორცნის დამზადების ღირებულების პროგნოზირება დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე და ძირითადად მის ტაქტიკურ-ტექნიკურ მოთხოვნებზე. ნაღმსატყორცნის ღირებულებაზე ძირითად გავლენას ახდენს, როგორც ამას პრაქტიკული მონაცემები გვიჩვენებს, ღულის ენერგია, რომელიც განსაზღვრავს წონით მახასიათებლებს.

ღულის ენერგია განისაზღვრება ნაღმის წონით და საწყისი სიჩქარით

$$E = \frac{mV^2}{2g}$$

თავის მხრივ ნაღმის წონა და საწყისი სიჩქარე განსაზღვრავს სროლის მაქსიმალურ სიშორეს X_{max} და ღულის ბალისტიკურ მახასიათებლებს. ყველა ეს ფაქტორი ნაღმსატყორცნის ღირებულებაზე მოქმედებს ორნაირად. ღულის ენერგიის E შერ-

ცირებით ნაღმსატყორცნის წონა და ღირებულება მცირდება, ხოლო წონის შემცირებით, ახალი მასალების გამოყენებისას, კი ღირებულება იზრდება, რადგანაც ახალი ლეგირებული მასალების გამოყენებისას ძვირდება მათი დამუშავების ტექნოლოგიაც, ღირებულებასთან ერთად. ამ მიმართულებით ჩატარებული გამოკვლევები საშუალებას იძლევიან შევამციროთ ნაღმსატყორცნის წონა 20-30%, მაგრამ მისი ღირებულება იზრდება შესაბამისად თითქმის 2-ჯერ. ასე მაგალითად, როცა ირჩევა ლულის სიმტკიცის უფრო მაღალი კატეგორია თანახმად, გამოკვლევებისა ვაკებს შემდეგი შედეგები (ცხრ.4.2).

ცხრილი 4.2

| სიმტკიცის კატეგორია | 0-70 | 0-80 | 0-90 | 0-100 | 0-110 | 0-120 | 0-130 | 0-140 |
|---------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ლულის წონა | 1,0 | 0,87 | 0,77 | 0,69 | 0,62 | 0,56 | 0,52 | 0,48 |
| ლულის ღირებულების გაზრდის კოეფიციენტი | 1,0 | 1,21 | 1,42 | 1,63 | 1,88 | 2,16 | 2,47 | 2,80 |

ახალი მსუბუქი შენადნობის გამოყენებისას, ღირებულების გადიდების კოეფიციენტის დამოკიდებულება წონის შემცირების კოეფიციენტზე მოცემულია ცხრ.4.3-ში.

ცხრილი 4.3

| გამოყენებული მასალები | | წონის შემცირების კოეფიციენტი | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1,0 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 |
| მცირედ დატვირთული დეტალებისათვის | ალუმინის და მავნიუმის შენადნობები | 1,0 | 1,03 | 1,06 | 1,09 | 1,12 | 1,15 | 1,18 |
| | ტიტანის შენადნობები | 1,0 | 1,18 | 1,36 | 1,54 | 1,72 | 1,90 | 2,08 |
| მაღალი დატვირთვის ქვეშ მყოფი დეტალები | ალუმინის შენადნობები $\Pi=1,7 \cdot 10^{-6}$ სმ | 1,0 | 1,19 | 1,38 | 1,57 | 1,76 | 1,95 | 2,14 |
| | ტიტანის შენადნობები $\Pi=2,1 \cdot 10^{-6}$ სმ | 1,0 | 1,33 | 1,63 | 1,93 | 2,23 | 2,53 | 2,83 |

აქ Π - კონსტრუქციული მასალების სვედრითი სიმტკიცეა.

- ფოლადისათვის - $\Pi=1,4 \cdot 10^{-6}$ სმ
- ალუმინის შენადნობისათვის - $\Pi=1,7 \cdot 10^{-6}$ სმ
- ტიტანის შენადნობისათვის - $\Pi=2,1 \cdot 10^{-6}$ სმ

კვანძების ურთიერთშემაკავშირებელი დეტალები, სხვადასხვა კონსტრუქციის ნაღმსატყორცნებში სხვადასხვანაირია. მათი კონკრეტული სახეები გარჩეული იქნება თითოეული კალიბრის ნაღმსატყორცნის განხილვისას. რაც შეეხება ორფეხა საყრდენს და ნაღმის ორმაგი დატენვისაგან დაცვის მექანიზმებს, ისინი განიხილება ცალკეული კონსტრუქციის ნაღმსატყორცნების აღწერაში.

არსებული კონსტრუქციის ნაღმსატყორცნების ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები მოცემულია ცხრ.4.1-4.2-ში.

ნაღმსატყორცნების თავისებურებას წარმოადგენს ნაღმის საწყისი სისქარე (50-350 მ/წმ) და ღენტის აირების მაქსიმალური წნევა 200-1200 კგ/სმ² აქვე უნდა აღინიშნოს მასალის გამოყენების კოეფიციენტის მაღალი მნიშვნელობა 2500 ნ/კგ-მდე.

ნაღმსატყორცნები, რომლებიც დაყენებულია ჯავშანტრან-სპორტიორებზე, საჭიროების შემთხვევაში, შეიძლება სწრაფად მოიხსნას და გამოყენებული იქნას ჩვეულებრივი სახით. ძირითადად ნაღმსატყორცნები ხასიათდება სამი კვანძით: ლულა, ორფეხა საყრდენი და საყრდენი ფილა. ანალოგიურია კუთხვილიანი ნაღმსატყორცნებიც, საიდანაც სროლა მიმდინარეობს ნაღმებით, რომელთაც აქვთ საარტილერიო ჭურვისნაირი შეერილები, ან სპეციალური წამყვანი ზოლი. გასროლისას ასეთი ნაღმი იღებს ბრუნვით მოძრაობას თავისი ღერძის გარშემო და ტრაექტორიას გადის როგორც საარტილერიო ჭურვი.

სახსრული საყრდენებითა დააკეშირებული სახაზინო კორპუსი და საყრდენი ფილა. პორიზონტალური დამიზნების ხრახნის ღერძი და ორფეხა საყრდენის ხრახნის ღერძი მენჯისა და საყრდენი გრუნტის მიმართ.

4.1.1. ლულა. მისი მასალები მუხანათური მასხასიათებლები. ზომიერტი სანარალო ფოლადის მარკის მუხანათური მასხასიათებლების ბრაფიკები თერაფული დამუშავების შედეგ

ნაღმსატყორცნის ლულის დანიშნულებაა საბრძოლო მუხტით აღჭურვილი ნაღმისათვის მოძრაობის სათანადო მიმართულების მიცემა და საწყისი სიჩქარის მინიჭება. ლულა, როგორც წესი, შედგება მილისაგან, სახაზინო კორპუსისგან და მისაერთებელი დეტალებისგან [14],[26].

მილი არის ლულის ძირითადი ნაწილი, წინა გარე ზედაპირის კონუსური ნაწილით, და უკანა სახაზინო ნაწილით. გარე ზედაპირის მიხედვით მილი შეიძლება იყოს ცილინდრული და კონუსური ნაწილის მქონე. ლულის ცილინდრულ ნაწილზე მოდის ღენტის წვის შედეგად გამოწვეული აირის მაღალ წნევა, ამიტომ ცილინდრული ნაწილი კეთდება უფრო სქელი, ვიდრე კონუსური. ცილინდრული ნაწილიდან კონუსურზე გადასვლა ხდება მდორედ, რათა გამორიცხული იქნას ძაბვების კონცენტრაცია გასროლის დროს.

რადგანაც ღენტის წვის შედეგად გამოწვეული წნევა ეცემა ლულის წინა ნაწილისკენ, ამიტომ კონუსური ნაწილის კედლის სისქე თანდათან მცირდება. იმისათვის, რომ შენარჩუნებული იქნას ლულის საჭირო სიხისტე, ლულის წინა ნაწილის სისქე უნდა იყოს არანაკლები 0,1 კალიბრისა. ლულის წინა ნაწილზე და სახაზინო კორპუსზე კეთდება ორი წყვილი ურთიერთპერპენდიკულარული ნაჭდევი სამიზნე მოწყობილობის შესამოწმებლად. ლულის მილის ნაჭურვს ეწოდება ლულის არხი, რომელიც პირობითად შედგება ორი ნაწილისაგან.

ლულის იმ ნაწილში, სადაც მოთავსებულია ნაღმის ქვედა ნაწილი სტაბილიზატორით, ხდება ძირითადი მუხტის წვა, ხოლო ლულის არხის დანარჩენ ნაწილში კი წამყვანი შეკრიბულით ის იწყებს სათანადო მოძრაობას, ლებულობს რა ფრენის მიმართულებას და საწყის სიჩქარეს.

ნაღმსატყორცის ლულა შეიძლება დაიყოს შემდეგ სახეობად:

1. ლულის კედლის მოწყობილობის მისჯღვით;
2. ლულის კედელში არსებული დამახურობის მისჯღვით;
3. ლულის არხის ფორმისა და შექმადგენლობის მისჯღვით.

არჩევენ მონობლოკებს და მრავალფენიან ლულებს. ნაღმსატყორცში ძირითადად გამოიყენება მონობლოკის მქონე ლულები. მათ აქვთ ერთფენიანი კედელი და მზადდებიან ერთი ნაშადისაგან. ასეთი სახის ლულები მარტივია და ადვილია დასამზადებლად. მათი უარყოფითი მხარეა ის, რომ არხის გაკვეთისას მთლიანად უნდა შეიცვალოს ლულა. ეს ნაკლი გადაიფარება ლულების მასალის მაღალი ხარისხით და სექსპლოატაციო პარამეტრების ზუსტი დაცვით. ლულას, როგორც ნაღმსატყორცის ძირითად ელემენტს, წაეყენება შემდეგი მთავარი მოთხოვნები:

1. ლულა უნდა იყოს საკმაოდ მტკიცე, რადგანაც დენთის აირების მოქმედების შედეგად ის იმყოფება დიდი წნევის ქვეშ. ლულის სიმტკიცე ითვლება მისაღებათ, თუ გასროლის შემდეგ, მისი ექსპლოატაციის პირობების მიუხედავად, არ წარმოიქმნება ნარჩენი დეფორმაციები. ლულის სიმტკიცე მიიღწევა მასალის ხარისხით, კედლის სათანადო სისქით და განისაზღვრება სათანადო ანგარიშით;

2. ლულა უნდა იყოს საკმაოდ ხისტი, რომელიც განისაზღვრება საკუთარი წონით გამოწვეული ჩაღუნვის ისრით, კედლის ვიბრაციის სიდიდით სროლიდან სროლამდე;

როგორც წესი ლულა კეთდება სიგრძით 5-15 კალიბრის, სიმრუდის რადიუსით არანაკლები 600 მმ-ს და ყოველ განივ კვეთში კედლის არათანაბრობით არა უმეტეს 1,5-2 მმ-მდე.

3. ლულას უნდა ჰქონდეს ექსპლუატაციის დიდი ხანგრძლივობის უნარი, რაც მიიღწევა კონსტრუქციული და ექსპლუატაციური სათანადო პირობების შექმნით. ლულის ექსპლუატაციის ხანგრძლივობის უნარი განისაზღვრება სროლების რაოდენობით, რომელიც შეიძლება განხორციელდეს მისი ბალისტიკური მონაცემების მთლიანად დაკარგვამდე. ლულის საორიენტაციო სიგრძე საკმაო სიზუსტით შეიძლება გამოითვალოს შემდეგი ფორმულით:

$$L = L_{\text{ზ}} + 2d + (3-5),$$

სადაც

d არის კალიბრი,

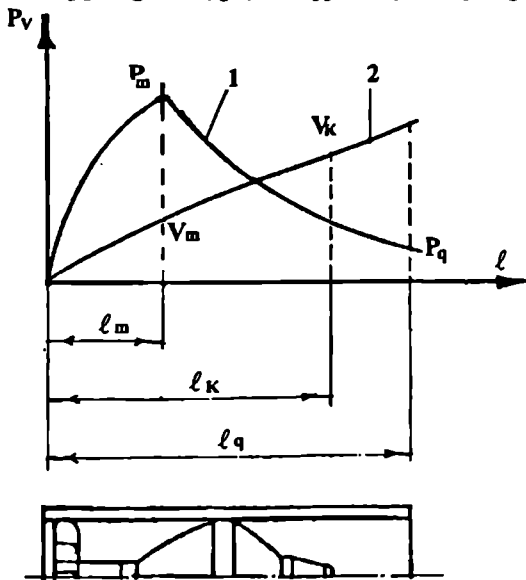
$L_{\text{ზ}}$ - კი სიგრძე, რომელიც უკავია ნაღმის მიმართველ ზედაპირებს ლულის არხში.

4. იმისდა მიხედვით, თუ როგორია საბრძოლო მუხტის სიდიდე, ლულის კონსტრუქციამ უნდა უზრუნველყოს ნაღმის მოცემული საწყისი სიჩქარე და მდგრადობა ფრენის ტრაექტორიაზე. ეს მოთხოვნა სრულდება კონსტრუქციული ღონისძიებებით;

5. ლულის შემადგენლობამ უნდა განსაზღვროს მისი სიმარტივე და წარმოებაში დამზადების სიადვილე.

გარდა ჩამოთვლილი მოთხოვნებისა, ნაღმსატყორცნის ლულებს შეიძლება წაეყენოს კიდევ სხვა მოთხოვნები, რომლებიც გამომდინარეობს მისი დანიშნულებისა და ექსპლოატაციის სპეციალური პირობებიდან.

ნაღმის მიერ გავლილ მანძილთან დაკავშირებით სიჩქარის და წნევის მრუდებს ნაღმსატყორცნის ლულაში აქვს სახე, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.4.2-ზე.



ნახ.4.2.

- 1 - წნევის მრუდის სახე;
- 2 - ნაღმის სიჩქარის მრუდი.

იყოს 2000 კგძ/სმ^2 -მდე. ამ ზღერული მნიშვნელობის შემდეგ ნაღმის სიჩქარე სწრაფად იზრდება, ხოლო წნევა (ლულის ტურნისკენ ნაღმის გადაადგილების კვალობაზე) მიმართ სწრაფად მცირდება. როცა ნაღმი გაივლის თავისი გზის $2/3$ -ს (ლულის არხში), ამ დროს დენთის აირების წვა უკვე დამთავრებულია და აირების ახალი მასის წარმოქმნა წყდება.

როცა ნაღმი იმყოფება ლულის ტურნთან, მაშინ წნევა P_m -დან ეცემა მინიმუმამდე P_q -მდე (120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნში იგი ტოლია $1200-600 \text{ კგძ/სმ}^2$ -ის).

ნაღმი იღებს აჩქარებას ძლიერ შეკუმშული გაზურებული აირების გაფართოების ხარჯზე. ლულის არხში ნაღმის სიჩქარე უწყვეტად მატულობს და ხდება V_g ტოლი. ამ სიჩქარეს უწოდებენ ნაღმის საწყის სიჩქარეს და აღინიშნება $V_0 \text{ მ/წმ}$ -ით. იმისათვის, რომ არ მოხდეს ნაღმსატყორცნის ლულის დაზიანება წნევის სიდიდის გამო, ამიტომ სროლა უნდა წარმოებდეს მხოლოდ ინსტრუქციით გათვალისწინებული მუხტებით.

კაფსულის აფეთქებისას და დამატებითი მუხტების წვისას კამორის W_0 -ში არეში წარმოიქმნება $1000-1500 \text{ კგძ/სმ}^2$ -ის ტოლი წნევა.

დამატებითი მუხტების წვის შემდეგ წნევა სწრაფად იზრდება და აღწევს P_m მაქსიმალურ სიდიდეს. ეს ყოველივე ხდება მოკლე დროში $t=0,002-0,06 \text{ წმ}$.

დენთის აირების წვა ხორციელდება სწრაფად ცვლად მოცულობაში. აირების წნევის გამო ნაღმი იწყებს მოძრაობას. გაივლის რაღაც მანძილს და დადგება ისეთი მომენტი, როცა აირების გაფართოებით გამოწვეული წნევა გათანაბრებული იქნება ნაღმის მიერ გამოთავისუფლებული მოცულობის ზრდით. ამ თანასწორობას შეესაბამება დენთის აირების მაქსიმალური წნევა P_m . ნაღმსატყორცნში P_m შეიძლება

საარტილერიო დანადგარებში სალულე მასალებისათვის შემოღებულია სიმტ-ციციის კატეგორიის შემდეგი პირობითი აღნიშვნები: O-30; O-35; O-40; O-45; O-50; O-55; O-60; O-65; O-70; O-75; O-80; O-85; O-90; O-95; O-100; O-110, ან იგივე აღნიშვნები ხორციელდება შემდეგი სახით KT-30; KT-80; KT-10 St. ასო "O" - აღნიშნავს **Орудийная сталь** - საარტილერიო დანადგარების ფოლადის მასალა, ხოლო რაცხევი კი აღნიშნავს მასალის დრეკადობის ზღვარის $\sigma_{\text{д}}$ (კგ/მმ²) სიდიდეს.

საარტილერიო დანადგარებში გამოიყენება მთელი რიგი შემდეგი მარკის სპეციალური მასალები: OY; 35CT; 15X; OX; 30XГСА; 35XMA; OXM; OXMΦ; 12XH2A; OXH3M; OXMΦ; 38XA; 33XCM; 38XCA; 30XГСА; 39XCMA.

ფოლადის მარკები, რომლებიც არ შეიცავენ ნიკელს და მოლიბდენს - 35; OY; 50; 50Г; 35СГ; 15X; OX; 33XCA; 38XCA; 30XГСА; 25XH4A; 20XГC.

ფოლადის მარკები, რომლებიც შეიცავენ მოლიბდენს - 35XMA; OXM; 33XCMA; OXMΦ.

ფოლადის მარკები, რომლებიც შეიცავენ ნიკელს - 24H; 12XH2A; 25H3; 25XH4A; 30XH3.

ფოლადის მარკები, რომლებიც შეიცავენ ნიკელს და მოლიბდენს - XHM; XH2M; OXH3M; OXH4M.

რაც შეეხება ბოლო დროს ექსპლოატაციაში არსებულ რუსულ ნაღმსატყორცნებს ლულის მასალად ძირითადად იღებენ სპეციალურ საიარაღო ფოლადს, რომლის დრეკადობის ზღვარი $\sigma_p = 800-1100$ კგ/სმ².

60 მმ კალიბრის ინგლისური წარმოების ნაღმსატყორცნში ლულის მასალად აღებულია ფოლადი CrMo4, რაც თავისი მექანიკური პარამეტრებით შეესაბამება ფოლადის მარკას 35XA და 38XA. თანამედროვე ყოფილი საბჭოურ ნაღმსატყორცნის ლულების მასალად გამოიყენება სპეციალური ფოლადები შემდეგი მარკით: 30XГСА; 38XH3MOA; 38X2H2MA; 40XH2MA; 38XH3MA; 36X3H2MΦA; OXH3MOA; 40XH2M2A; 30XH2MΦA.

ფოლადი 35XГСА შეიძლება შეიცვალოს შემდეგი მარკის ფოლადით 30XCA; 30XГСА; 30XГГ; 35XM.

ფოლადი 30XГСА შეიძლება შეიცვალოს ფოლადის შემდეგი მარკებით: 40XΦA; 35XH; 40XH და 35XГСА.

ფოლადი 36H2H2MΦC შეიძლება შეიცვალოს შემდეგი სახის მარკის ფოლადით 37XH3HΦ. ფოლადი 40X2H2MA შეიძლება შეიცვალოს მარკით 38X2H2MA.

ფოლადი 15X შეიძლება შეიცვალოს ფოლადი 20X-თი; 38XA - ფოლადით 40X; 35X; 40XH.

40X - 45X; 38XA; 40XM; 40XC; 40XC და 40XP [71], [72],[73],[74],[75], [76].

საარტილერიო დანადგარების დეტალების მექანიკური თვისებების ნორმები ნაჩვენებია ცხრ.4.4-ში, ხოლო ზოგიერთი მასალების ქიმიური შემადგენლობა კი ცხრ.4.5-ში.

თერმული დამუშავების გრაფიკები მოცემულია სათანადო მასალების შემადგენლობის მიხედვით ნახაზებზე (ნახ.4.3 - 4.8).

ხაარტილური დანადგარების დეტალების შექანსურა თვისებების სორსქება

| ხმტკიცის კატეგორია | დენადობის ზღვარი σ_s , კგ/სმ ² | განდქმევის დროუბთის წინადაბა $\sigma_{0.2}$, კგ/სმ ² | ფარადობთი წარსრქება, % | | ფარადობთი შექმქმქა $\sigma_{0.2}$ ფ. % | სმქმის დარტყმითი სმბ-ლარტქქქა/სმ ² | ხმტკიცქ ბრანქქლის მსქეღუთი P=3000 (d=10) სს | |
|--------------------|--|--|------------------------|--------------------|--|---|---|----------------|
| | | | მრგვალი სმქმქები | ბრტქქქელი სმქმქები | | | D სს | H _B |
| K-15 | 15 | 30 | 30 | 18 | 55 | 6 | 6,30-5,40 | 15-121 |
| K-20 | 20 | 35 | 27 | 16 | 50 | 6 | 5,75-4,90 | 105-149 |
| K-25 | 25 | 40 | 22 | 13 | 45 | 3 | 5,15-4,40 | 134-167 |
| K-30 | 30 | 55 | 17 | 10 | 40 | 2,5 | 4,85-4,20 | 152-207 |
| KT-30 | 30 | 50 | 17 | 10 | 40 | 3,5 | 4,85-4,30 | 152-197 |
| KT-35 | 35 | 55 | 16 | 10 | 40 | 3,5 | 4,85-4,30 | 152-197 |
| KT-40 | 40 | 60 | 15 | 9 | 45 | 6 | 4,60-4,10 | 170-217 |
| KT-45 | 45 | 65 | 14 | 8 | 45 | 6 | 4,40-3,95 | 187-235 |
| KT-50 | 50 | 65 | 13 | 8 | 45 | 6 | 4,25-3,60 | 201-255 |
| KT-55 | 55 | 70 | 12 | 7 | 45 | 6 | 4,10-3,70 | 217-269 |
| KT-60 | 60 | 75 | 11 | 7 | 45 | 6 | 4,00-3,60 | 229-285 |
| KT-65 | 65 | 80 | 10 | 6 | 45 | 6 | 3,85-3,35 | 248-302 |
| KT-75 | 75 | 85 | 9 | 6 | 45 | 6 | 3,75-3,40 | 262-321 |
| KT-80 | 80 | 90 | 8 | 5 | 45 | 6 | 3,55-3,75 | 277-331 |
| KT-85 | 85 | 95 | 7 | 4 | 45 | 6 | 3,45-3,15 | 277-321 |
| KT-95 | 95 | 100 | 7 | 4 | 45 | 5 | 3,40-3,15 | 293-352 |
| KT-100 | 100 | 105 | 6 | 4 | 40 | 4 | 3,40-3,10 | 311-375 |
| | | 110 | 6 | 4 | 40 | 4 | 3,30-3,00 | 321-388 |
| | | 115 | 5 | 3 | 40 | 4 | 3,25-2,95 | 341-415 |
| | | | | | | | | 352-429 |

ზოგეერთი მასალის ქიმიური შემადაგენლობა

| ფოლადაის მარქა | ქიმიური შემადაგენლობა პრიცქენტებში | | | | | | | | ქიმიური შემადაგენლობათი ახლოს მდგომი ფოლადაის მარქა |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------|-------|-------|----|---|
| | C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni | Mo | |
| | | | | არა უმქეტეს | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 25 | 0,2-0,3 | 0,5-0,8 | 0,17-0,37 | 0,045 | 0,045 | ≤0,30 | ≤0,30 | - | |
| 35 | 0,3-0,4 | 0,5-0,8 | 0,17-0,37 | 0,045 | 0,045 | ≤0,30 | ≤0,30 | | |
| OX | 0,37-0,45 | 0,45-0,70 | 0,18-0,35 | 0,030 | 0,035 | ≤0,15 | ≤0,30 | | |
| 50 | 0,45-0,55 | 0,70-1,00 | 0,17-0,37 | 0,045 | 0,045 | ≤0,30 | ≤0,30 | | |
| 50Г | 0,45-0,55 | 1,10-1,40 | 1,10-1,40 | 0,040 | 0,040 | ≤0,30 | ≤0,30 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 35CG | 0,30-0,40 | 0,30-0,60 | 0,17-0,37 | 0,040 | 0,040 | ≤0,30 | ≤0,50 | - | 38XA ლა 40X |
| 15X | 0,10-0,20 | 0,40-0,70 | 0,18-0,35 | 0,030 | 0,040 | 0,70- 1,00 | ≤0,30 | | |
| OX | 0,32-0,40 | 0,30-0,60 | 1,00-1,30 | 0,030 | 0,035 | 0,70- 1,10 | ≤0,50 | | |
| 33XCA | 0,30-0,36 | 0,30-0,60 | 1,10-1,40 | 0,030 | 0,035 | 1,30- 1,60 | ≤0,50 | | |
| 38XCA | 0,35-0,42 | 0,80-1,10 | 0,90-1,20 | 0,030 | 0,035 | 1,30- 1,60 | ≤0,50 | | |
| 38XGCA | 0,25-0,35 | 0,80-1,10 | 0,80-1,10 | 0,040 | 0,040 | 0,00- 1,10 | ≤0,50 | | |
| 20XGCA | 0,17-0,25 | 0,80-1,10 | 0,80-1,10 | 0,040 | 0,040 | 0,90- 1,20 | ≤0,50 | | |
| 35XMA | 0,30-0,40 | 0,40-0,70 | 0,17-0,37 | 0,030 | 0,030 | 0,80- 1,10 | ≤0,50 | 0,15- 0,25 | 30XHA |
| OXM | 0,30-0,38 | 0,40-0,70 | 0,18-0,35 | 0,030 | 0,035 | 0,90- 1,20 | ≤0,30 | 0,25- 0,40 | |
| 33XCMA | 0,30-0,38 | 0,30-0,65 | 0,55-0,90 | 0,030 | 0,035 | 1,00- 1,30 | ≤0,50 | 0,25- 0,40 | |
| OXMΦ | 0,30-0,38 | 0,40-0,70 | 0,18-0,35 | 0,030 | 0,035 | 1,00- 1,30 | ≤0,25 | 0,25- 0,40 | |
| 25H | 0,20-0,30 | 0,5-0,80 | 0,17-0,37 | 0,030 | 0,040 | ≤0,30 | 0,50- 0,90 | 0,10- 0,20 | |
| 12XH2A | ≤17 | 0,30-0,60 | 0,17-0,37 | 0,040 | 0,035 | ≤0,30 | 0,50- 0,90 | | |
| 25H3 | 0,20-0,30 | 0,40-0,70 | 0,17-0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,60- 0,90 | 0,50- 0,90 | | |
| 25XH4A | 0,25-0,35 | 0,30-0,60 | 0,17-0,37 | 0,030 | 0,035 | ≤0,30 | 2,75- 3,25 | | |
| 30XH3 | 0,30-0,38 | 0,35-0,65 | 0,17-0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,80- 1,10 | 1,25- 1,75 | | |
| XHM | 0,30-0,38 | 0,30-0,60 | 0,17-0,37 | 0,030 | 0,035 | 0,80- 1,10 | 1,25- 1,75 | 0,25- 0,40 | 35XHM |
| XH2M | 0,30-0,38 | 0,35-0,65 | 0,17-0,37 | 0,030 | 0,035 | 0,80- 1,10 | 1,75- 2,25 | 0,25- 0,40 | |
| OXH3M | 0,30-0,38 | 0,35-0,65 | 0,18-0,35 | 0,030 | 0,035 | 0,80- 1,10 | 2,25- 3,00 | 0,25- 0,40 | |
| OXH4M | 0,30-0,38 | 0,35-0,65 | 0,18-0,35 | 0,030 | 0,035 | 1,10- 1,40 | 3,25- 3,75 | 0,30- 0,40 | |

ზოგიერთი მარკის საიარაღო ფოლადის თერმული დამუშავების გრაფიკები

მასალის მარკა - 30X1CA

ქიმიური შემადგენლობა

| C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni |
|-----------|-----------|-----------|------------|-------|------|------|
| 0,25-0,35 | 0,80-1,10 | 0,80-1,20 | არა უმეტეს | | 0,80 | - |
| | | | 0,030 | 0,035 | 1,10 | 0,50 |

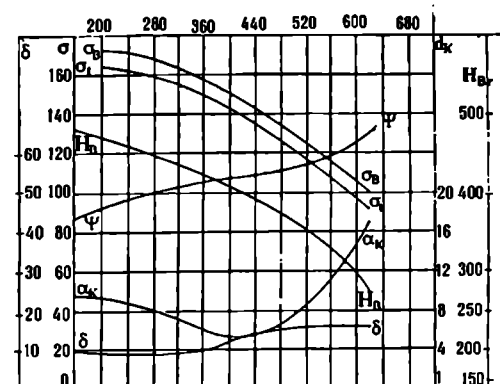
კრიტიკული წერტილები

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----|
| AC ₁ | 75 ^u | Ar ₁ | 670 |
| AC ₃ | 830 ^u | Ar ₃ | |

მექანიკური თვისებები მოშვების ტემპერატურის მიხედვით ზეთში წრთობისას 880 °C ტემპერატურაზე.

მოშვება, t, °C

ფარდობითი წაგრძელება δ და ფარდობითი შეკუმშვა ψ, %
 დანადგომის ზედანი ძი და დროებითი წინაღობა σ_B, კგ/სმ²



ხანგრძლივობა 50 წთ

დარტყმითი სიბლანტე α_K, კგ/სმ²
 სიმტკიცის სიღრმე ბრინჯის მიხედვით, H_B

ნახ.4.3.

მასალის მარკა - OX

ქიმიური შემადგენლობა

| C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni |
|-----------|-----------|-----------|------------|-------|------|------|
| 0,32-0,40 | 0,40-0,80 | 0,18-0,35 | არა უმეტეს | | 0,80 | - |
| | | | 0,030 | 0,035 | 1,10 | 0,30 |

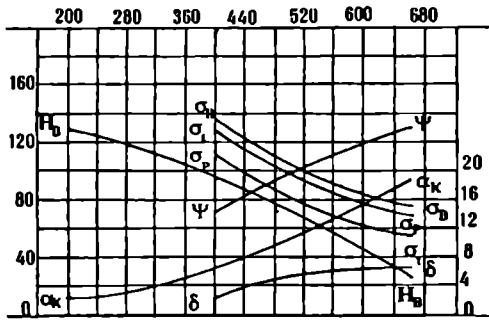
კრიტიკული წერტილები

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| AC ₁ | 740 ^u | Ar ₁ | 670 ^u |
| AC ₃ | 815 ^u | Ar ₃ | |

მექანიკური თვისებები მოშვების ტემპერატურის მიხედვით წყალში წრთობის შემდეგ 850 °C ტემპერატურაზე.

გაციება მოშვების შემდეგ, ჰაერზე ორი საათის განმავლობაში.

ფარდობითი წვარსკვლაბა და ფარდობითი შეკუმშვა Ψ , %
 პრობორცოვლობის ზღვარი σ_p , დენადობის ზღვარი σ_1 და დროებითი წინააღობა σ_B , კგ/კმ²



დარტქმითი სბლანტე აკ. კგ/კმ²
 სისაღე ბრინჯლის მიხედვით, H_B

ნახ.4.4.

მასალის მარკა - OXHM
 ქიმიური შემადგენლობა

| C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni | Mo |
|-----------|-----------|-----------|------------|-------|-----------|-----------|-----------|
| 0,30-0,38 | 0,35-0,65 | 0,18-0,35 | არა უმეტეს | | 1,10-1,40 | 3,25-3,75 | 0,30-0,40 |
| | | | 0,030 | 0,035 | | | |

კრიტიკული წერტილები

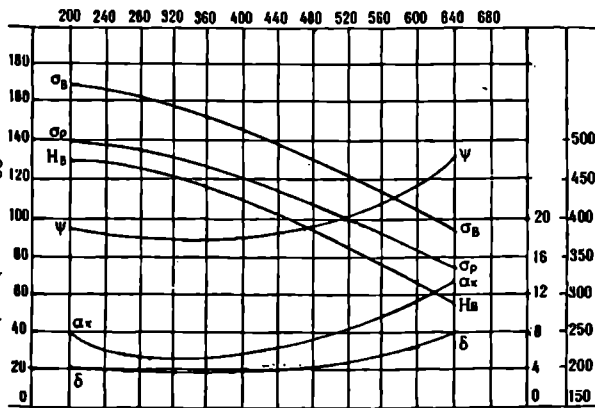
| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----|
| AC ₁ | 710 ^u | Ar ₁ | 380 |
| AC ₃ | 715 ^u | Ar ₃ | |

მექანიკური თვისებები 840°C წრთობის შემდეგ მოშვების სახესთან დაკავშირებით.

მექანიკური თვისებები მოშვების ტემპერატურასთან დაკავშირებით, წრთობის (ტემპერატურა 845°C) შემდეგ ზეთში გაციებით.

ხანგრძლივობა 2 სთ

ფარდობითი წვარსკვლაბა და ფარდობითი შეკუმშვა Ψ , %
 პრობორცოვლობის ზღვარი σ_p , დენადობის ზღვარი σ_1 და დროებითი წინააღობა σ_B , კგ/კმ²



დარტქმითი სბლანტე აკ. კგ/კმ²
 სისაღე ბრინჯლის მიხედვით, H_B

ნახ.4.5

მასალის მარკა - 12XH2A

ქიმიური შემადგენლობა

| C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni |
|------|-----------|-----------|------------|-------|------|------|
| 0,17 | 0,30-0,60 | 0,17-0,37 | არა უმეტეს | | 0,60 | 1,50 |
| | | | 0,030 | 0,035 | 0,90 | 2,00 |

კრიტიკული წერტილები

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| AC ₁ | 738 ^o | Ar ₁ | 649 ^o |
| AC ₃ | | Ar ₃ | 710 ^o |

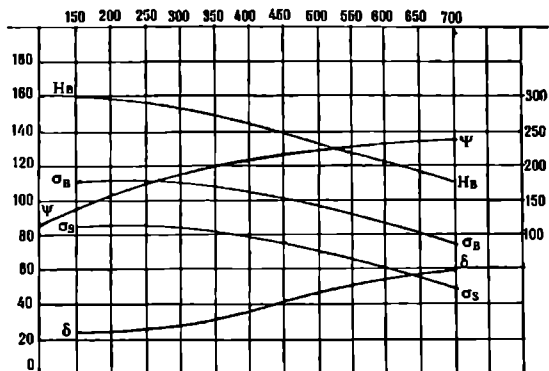
ტიპური დამუშავების სახე - ცემენტაცია 300^oC-ის დროს გაციება ყუთში, გაცხელება 240^oC და გაციება ზეთში (გულანის გასწორება) შემდეგ გაცივდება 775^oC გაციება ზეთში (ცემენტრებული ფენის წროთობა) და მოშვება 150^oC.

მექანიკური თვისებები მოშვების ტემპერატურის მიხედვით 860^oC-ზე ზეთში წროთობისას.

მოშვება, t, °C

ფარდობითი წვგრძობლობა და ფარდობითი შეკუმშვა ψ, %

დენადობის ზედა რაოდენობა σ_B, კგ/მმ²



დარტებითი სობლანტე ძკ, კგ/მმ²

სასაღე ბრინჯლის მბეცვითი, H_B

ნახ.4.6

მასალის მარკა - 15X

ქიმიური შემადგენლობა

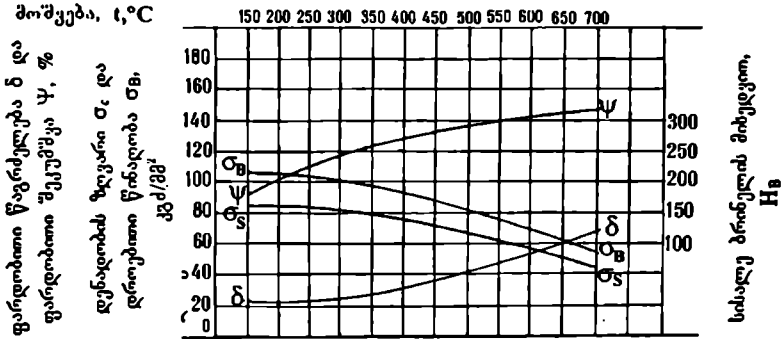
| C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni |
|------|------|------|------------|-------|------|------|
| 0,10 | 0,30 | 0,17 | არა უმეტეს | | 0,70 | - |
| 0,20 | 0,60 | 0,37 | 0,040 | 0,040 | 1,00 | 0,30 |

კრიტიკული წერტილები

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| AC ₁ | 755 ^o | Ar ₁ | 689 ^o |
| AC ₃ | 828 ^o | Ar ₃ | |

ტიპური დამუშავება - ცემენტაცია 900^oC, გაციება ყუთებში, გაცივდება 860^oC-მდე, გაციება ზეთში გულანის დასამუშავებლად. გაცივდება 790^oC-მდე,

გაცემა ზეოში ცენტრირებული ფენის დასამუშავებლად. მოშვება 150°C. მოშვების ტემპერატურის მიხედვით მექანიკური თვისებები, როცა $t_{\text{შ}}=830-855^{\circ}\text{C}$ წყაროში.



ნახ.4.7.

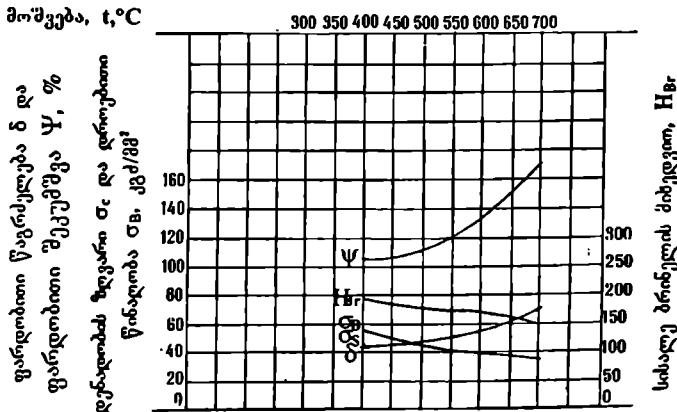
მასალის მარკა 35

ქიმიური შემადგენლობა

| C | Mn | Si | S | P | Cr | Ni |
|-----------|-----------|-----------|------------------|-------|------|----|
| 0,30-0,40 | 0,50-0,80 | 0,17-0,37 | არა უმეტეს 0,045 | 0,045 | 0,20 | - |

კრიტიკული წერტილები

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----|
| AC ₁ | 735 ⁰ | Ar ₁ | 690 |
| AC ₃ | 795 ⁰ | Ar ₃ | |



ნახ.4.8

ლულის მასალაზე მითითებული მარკა OXH3M ან OXH4M გაიშორება შემდეგნაირად:

O – საიარალო მასალა;

X – ქრომი;

M – მოლიბდენი;

H – ნიკელი, რიცხვი 3 ან 4 აღნიშნავს ნიკელის შემცველობას.

ლულის მასალებად რეკომენდირებულია სხვადასხვა არალითონური მასალები, რომელთაც აქვთ მცირე წონა და მაღალი ეროზიული ცვეთის მედეგობა. ლულის ასეთი ნაშაღი მზადდება მინაბოჭკოვანი ლენტის თარგზე დახვევით, რომელიც ლულის შიგა დიამეტრის ტოლია. დახვევა წარმოებს ღერძის მიმართ 15-დან 50°-მდე დახრის კუთხით. ყველაზე ოპტიმალურია 20,5° დახრა. ლენტა სიგანით 25-38 მმ მზადდება ორი ნაჭრისაგან. ერთი მინაბოჭკოვანი, რომლის ძაფების დიამეტრია 7,5-12,5 მკმ და მეორე ნაჭრისაგან, მათი შემდგომი გაუქნებით ეპოქსიდის ტიპის რეზინის ხსნარით. მილისა შემოიჭირება ნეილონის ძაფით გარე დიამეტრზე ქაჩვით 11,5 კგმ, 2,5 სმ სიგანის ლენტით ორ რიგად გადაჯვარედინებული. თერმული დამუშავების შემდეგ დაყოვნებით 1,5 სთ 80-დან 121°C-მდე ტემპერატურაზე და 2 სთ 204-დან 232°C-მდე ტემპერატურაზე. ნეილონის ლენტა იძლევა მასალის ჩაჯდომას 6-7%, რითაც უზრუნველყოფს შემოჭერის ძალას 7-14 კგმ/სმ². ამის შემდეგ ხორციელდება მექანიკური ოპერაცია, მილის გარე ზედაპირის ზომავზე გაჩარხვა ნეილონის ფენის მთლიანი მოხსნით. ასეთი ლულის გამოცდებმა 81 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის აჩვენა კარგი შედეგები.

ლულის დამზადების კლასიკური ტექნოლოგიური პროცესი მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

- 1 – საიარალო ფოლადის გამოდნობა;
- 2 – სსმულის ნაშატების მოჭრა;
- 3 – ჭედვა;
- 4 – შავად გაჩარხვა;
- 5 – წინასწარი გაბურღვა;
- 6 – წითობა (გახურება გარკვეულ ტემპერატურამდე და გაცხეება ზეთით);
- 7 – მოშვება (გახურება გარკვეულ ტემპერატურამდე და გაცხეება ჰაერზე);
- 8 – ლულის ტუჩის და სახაზინო კორპუსის მხარეს ფირფიტების ჩამოჭრა მექანიკური გამოცდებისათვის;
- 9 – ნაკეთობის გამოცდა ვაჭიშვავზე და დარტყმით სიბლანტეზე;
- 10 – ზოგიერთ შემთხვევაში გამოიცდება აფეთქებაზე (ცილინდრული ფორმის ნაშაღის აფეთქება ამფეთქი ნივთიერებით);
- 11 – შავად შემოჩარხვა;
- 12 – შავად გაჩარხვა;
- 13 – წინასწარი გაჩარხვა;
- 14 – სუფთად გაჩარხვა;
- 15 – ხრახნული ბიჯის მოჭრა, თუ ნაღმსატყორცნის ლულა არაა გლუვი;
- 16 – ხონინგირება;

17 – სროლით გამოცდა.

ლულის დამზადების ტექნოლოგიურ სირთულეს შეადგენს ის, რომ მისი შიგა დიამეტრი ზედმიწევნით უნდა იყოს დამუშავებული გეომეტრიული პარამეტრების მინიმალური გადახრით. ასეთი ტექნოლოგიური სქემით მუშავდებოდა საარტილერიო დანადგარების ლულები მეორე მსოფლიო ომის პერიოდში, რაც დღეისათვის თითქმის არაა შეცვლილი.

საიარაღო ფოლადმა უნდა შეინარჩუნოს თავისი მექანიკური პარამეტრები და არ უნდა იყოს ლულის დარღვევის-გახეთქვის მიზეზი. მან უნდა შეინარჩუნოს ბლანტი მდგომარეობა და არ უნდა იყოს მიზეზი მსხვილი ბზარების, გაბერვების და მსხვრევალობის. ძირითადად საიარაღო ფოლადს ადნობენ მარტენის წესით. მაგრამ იმისათვის, რომ მივიღოთ უფრო სუფთა შენადნობები გარკვეული ლეგირებადი ელემენტებით, როგორც უკანასკნელი წლების გამოცდილება გვიჩვენებს, ფართოდაა გამოყენებული ელექტროშლაკური დნობა. ამ დროს ლითონში რჩება მინიმალური რაოდენობის ფოსფორი და გოგირდი, რომლებიც ფოლადს მსხვრევალობას ანიჭებენ. ამიტომ მათი შემცველობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,06%. სხვა ელემენტები ნაღობში შედიან ისეთი რაოდენობით, თუ როგორი თვისება უნდა მიენიჭოს მას, რა პირობებში უნდა იმუშაოს და რა ტემპერატურულ დეფორმაციებს უნდა გაუძლოს [78].

თანამედროვე მეტალურგიული პროცესები საშუალებას იძლევიან მიღებული იქნას საიარაღო ფოლადები ძლიერ მაღალი სიმტკიცის კატეგორიით 0–120 კგ/მმ²-ზე ზევით.

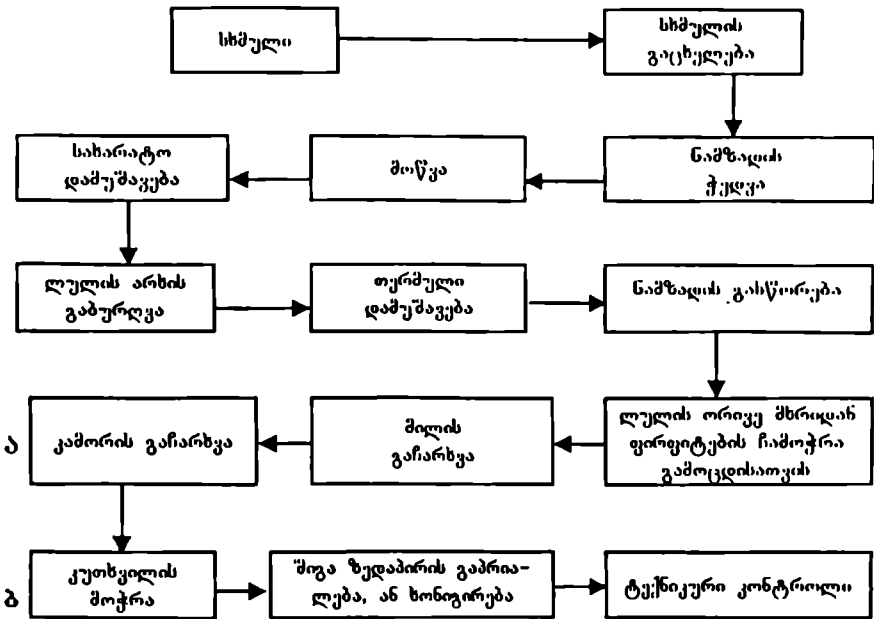
აშშ-ის ერთ-ერთ სამხედრო კვლევით ცენტრში შემუშავებულია Cr-Mo-Ni ჯგუფის ფოლადი, რომლის სიმტკიცის ზღვარია $\sigma_{\infty} = 210$ კგ/მმ² ეს განხორციელებულია მარტენსიტული გარდაქმნის პროცესზე ლითონმდგრად აუსტენიტურ ფოლადებში.

ასეთი პროცესით მიღებული ფოლადები ხასიათდება გადიდებული დარტყმითი სიბლანტით და მასალის დაღლილობისადმი მაღალი მედეგობით. ზემოთ აღნიშნულ ცენტრში შესწავლილი იქნა დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესი ვაკუუმური ინდიქციური და საჰაერო-ინდუქციური დნობა არგონის დაცვის არეში. შესწავლილი იქნა ფოლადის ქიმიური შემადგენლობა, თერმული დამუშავების სახეები, მოწვის გომოგენიზაციის რეჟიმები, რომელთაც აქვთ გავლენა მარტენსიტული სტრუქტურის გარდაქმნის პროცესის მართვაზე. დადგენილი იქნა, რომ ფოლადის Cr-Mo-Ni შემადგენლობა არის შემდეგი:

C - 0.25; Mn - 2.08; Si - 1.96; Cr - 8.88; Mo - 4.04; Ni - 7.60; Al - 0.04; P - 0.004; S - 0.008; H - 0.0007; N - 0.023.

პროცესის ჩატარებისას სასარგელო ჰომოგენური შედეგები მიღწეული იქნა 1261°C ტემპერატურაზე ნ სთ-ის განმავლობაში ჰაერის და არგონის არეში ინდუქციური დნობის დროს.

ლულის დამზადების ძირითადი კვანძური ტექნოლოგიური ოპერაციები სქემატურად შეიძლება გამოისახოს შემდეგი სახით.



ა და ბ პოზიციები ჩვეულებრივი ნაღმსატყორცნის ლულის დამზადებისას არ არის საჭირო.

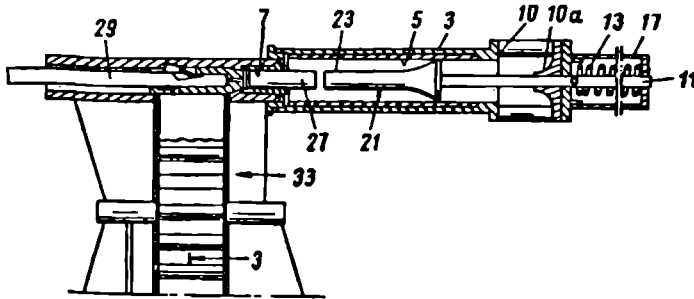
სროლის მაღალი სიხშირისას, ლულის გახურების პირობები არის ერთ-ერთი მალიმიტირებელი ფაქტორი.

ლულის გახურების წყარო არის გასროლისას წარმოქმნილი სითბო, რომელიც გამოიყოფა დენთის წვის დროს. ამ სითბოს ზუსტი ანგარიში წარმოადგენს მეტად რთულ ამოცანას. ამიტომ პრაქტიკაში სარგებლობენ შემდეგი მონაცემებით. დაახლოებით 10% გამოყოფილი სითბოსი მოდის ლულის კედლის გაცხელებაზე, დენთის მუხტის მიერ გამოყოფილი მთლიანი სითბოს 25–30% იხარჯება ნაღმისათვის სათანადო საწყისი სიჩქარის მიცემაზე. აქედან გამომდინარე ძირითადი და დამატებითი მუხტის ენერჯია ნაღმის კინეტიკური ენერჯის მისანიჭებლად. მაშინ სითბოს რაოდენობა, რომელიც შთანთქმება კედლების მიერ, ერთი გასროლისას იქნება $Q_1 = 1/3 E_r$, სადაც E_r არის ლულის არხში ნაღმის ენერჯია ჯოულებში.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ნაღმსატყორცნის ლულის არა მარტო მასალის შერჩევას, არამედ ამ მასალების გამოსაცდელი აპარატურის და სტენდების შემუშავებას. ერთ-ერთი ასეთი ლაბორატორიული დანადგარი იძლევა საშუალებას ლაბორატორიულ პირობებში (ნახ.4.9) გამოიცადოს ნაღმსატყორცნის ლულის მასალა საპოლიგონო ბალისტიკური პირობების მიხედვით [79].

ნაღმსატყორცნის ლულა – 5, რომლის შიგა დიამეტრიც შეესაბამება გამოსაცდელ კალიბრს, იდება კონტენერში – 3. სროლის იმიტაცია ხორციელდება შესაბამისი მუხტით – 27, რომელიც მიეწოდება რევოლვერული ან სხვა ტიპის სათავსოდან – 33. ის თავსდება ბუდეში – 7 მიმწოდებლით – 29, რომელზეც არის კაფსულის

დამრტყმელი წვერი. მუხტის ჩაკეტვა ხორციელდება სპეციალური ჩამკეტი. მიმწოდებლის წინსვლითი უკუ მოძრაობა ხორციელდება სპეციალური ამძრავით. კონტეინერის შიგნით არის სპეციალური დგუში - 21, რომელიც გასროლის წინ საჭირო მდგომარეობაში აგება ღეროთი - 11. დგუშის ზომები ქმნის რეალური კამორის მოცულობას. ძირითადი მუხტის აალების შემდეგ ხორციელდება აირების ზემოქმედება ლულის მასალაზე, სიჩქარის, წნევის, ტემპერატურის, თბოგამტარობის მიხედვით, რომელიც შეესაბამება რეალურ პირობებს. ლულის სხვადასხვა მასალებისათვის ირჩევა მუხტის-ღენტის სხვადასხვა რაოდენობა. დგუშის სვლის ბოლოს იხსნება ღენტის აირების გამოსასვლელი ფანჯარა - 10, რის შემდეგ შეკუმშული ზამბარის - 13 მეშვეობით დგუში ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში და სროლები შეიძლება გაგრძელდეს როგორც ავტომატურ რეჟიმში, ისე წყვეტილად. სტენდზე შესაძლებელია გაზომილი იქნას ლულის ეროზიული ცვეთა, ვიზუალური დეფორმაციების სახეები. კონტეინერი ადვილად იხსნება, რის გამოც ადვილდება ლულების გამოკვლევები და გამოცდები.



ნახ.4.9. ნაღმსატყორცის ლულის მასალის გამოსაცდელი დანადგარი

კონსტრუქციული ღონისძიებები

1. ლულის შიგა ზედაპირს არ უნდა ჰქონდეს მკვეთრი გადასვლები ერთი ზომიდან მეორეში.
2. ზედაპირი უნდა იყოს სუფთად დამუშავებული, გაპირალებული, მასალა უნდა იყოს შერჩეული მაღალი დარტყმითი სიბლანტით, ხოლო გახურებისას მისი მექანიკური თვისებები მცირედ უნდა იცვლებოდეს.
3. ლულის კონსტრუქციაში არ უნდა იყოს მკვეთრი შევრილები.
4. ლულას არ უნდა ჰქონდეს თხელი მოკლე ზონები.
5. არ დაიშვება ლულის ოვალობა, რათა აირები არ გამოვიდეს ნაღმზე ადრე. წვადი მუხტების მიხედვით:
 1. გამოყენებული უნდა იქნას ღენთი წვის შესაძლო დაბალი ტემპერატურით;
 2. უნდა უზრუნველყვით ღენტის მთლიანი აალება მაღალი წნევის გარეშე;
 3. გამოყენებული იქნას ფლეგმატიზატორები. ფლეგმატიზატორის ცხიმოვანი წვეთები სროლისას ეკრობა ლულის შიგა ზედაპირს და იცავს მას გაცხელებული

აირეზიზე მოქმედებისგან. ფლეგმატიზატორების გამოყენება ახანგრძლივებს ლულის სიცოცხლის უნარიანობას 5-10 ჯერ;

4. გამოყენებული იქნას სპილენძის ფენის მომხსნელი საშუალებანი - მსუბუქად დნობადი ლითონი, რომელიც შედის სპილენძთან ნაერთში და ადვილად ცილდება აირების საშუალებით ლულის შიგა ზედაპირს (თუ ამას ადგილი აქვს ნალმსატყორცნის ლულაში);

5. ნალმსატყორცნის დაპროექტებისას თავი უნდა აეარიღოთ აირების მაღალ წნევას.

ნალმის კონსტრუქციის მიხედვით:

1. მიმართველი სარტყელის ზოლების ზომები არ უნდა იყოს განსაკუთრებულად დიდი;

2. გამოყენებული უნდა იქნას წრიული ღარები, რათა შემცირდეს დიდი დაძაბულობები შეხების ზონაში;

3. ნალმების წარმოებაში თავიდან უნდა იქნას აცილებული მიმართველი ზოლის ცივადნაჭედი ზედაპირი;

4. მიღწეული უნდა იყოს ნალმის ფსკერის და სახაზინო კორპუსის ფსკერის მაქსიმალური პერპენდიკულარობა ნალმის ღერძის მიმართ.

ლულის შიგა ზედაპირის დამუშავება შეიძლება განხორციელდეს ჩარხზე PT-402. შიგა ზედაპირის დამუშავებისას გაბურღვის და გაჩარხვის ძირითადი პარამეტრებია: ბურბუშელას ფორმა, მჭრელი იარაღის ცვეთა, ჭრის ძალის მდგენელები, მგრეხავი მომენტი ჭოკზე და ძირითადი ძრავის მიერ მოხმარებული სიმძლავრე. ბურღვის და გაჩარხვის რეჟიმი უნდა იყოს ზღვრებში 60-150 მმ/წთ. გაჩარხვის რეჟიმის გადიდებისას კრიტიკულზე ზევით ($V=60-65$ მმ/წთ), ხდება მჭრელი იარაღის სწრაფი ცვეთა-გატეხვა. ზღვრული მოხმარებული სიმძლავრე გაბურღვისას არის 51 კვტ, გაჩარხვისას კი 14,5 კვტ. მინიმალური მიწოდება ბურღვის რეჟიმისას (როცა ხდება ნაჭრევის ნორმალური ფორმირება) არის ზღვრებში $V=60-90$ მმ/წთ, მაქსიმალური კი 110-150 მმ/წთ. როცა $V=150$ მმ/წთ-ზე მეტია, მაშინ ხდება ზედაპირიდან მასალის მოხლეჩვა და ინსტრუმენტის გატეხვა. ხონინგირების პროცესის დროს მოსახსნელი ნამატი უნდა იყოს დაყოფილი 0,05-დან 0,3 მმ-მდე დიამეტრზე. ამ დროს მილი უნდა ბრუნავდეს სიჩქარით 4-7 მ/წთ, ხოლო ინსტრუმენტი საწინააღმდეგო მიმართულებით 20-40 მ/წთ. გარდა ამისა ინსტრუმენტი ასრულებს წინსვლით-უკუ მოძრაობას, სიჩქარით 4-12 მ/წთ. საბოლოო დამუშავებისას ეს სიჩქარე მცირდება 4-6 მ/წთ-მდე.

ხონინგირება ხორციელდება გამაცივებელი სითხის ჭარბი მიწოდებით. გამაცივებელი სითხე ხშირად იღება სხვადასხვა ზეთების, პარაფინის და ნავთის ნარევების სახით. სამაქანო დრო ხონინგირებისას გამოითვლება ფორმულით:

$$T = \frac{2(L + 2l)}{S \cdot 1000}, \text{ წთ}$$

სადაც

L არის ლულის არხის სიგრძე, მმ;

l - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ინსტრუმენტის შესვლას და გამოსვლას ლულის არხში;

$$I = (50-75) \text{ მმ};$$

S - სიჩქარე, რომელიც ითვალისწინებს ხონინგის თავის წინსვლითი- უკუ მოძრაობის სიჩქარეს, მ/წთ.

ხონინგირებისას ხორციელდება აბრაზიული კოჭების ძლიერი ცვეთა, რომელიც ექსპერიმენტალური მონაცემებით არის სამანქანო დროის მიხედვით 3,5-ს სთ.

ნალმსატყორცების ლულების ხელოვნური გაცივების სახეები არაა გავრცელებული, მიუხედავად იმისა, რომ მათი გამოყენებით იარაღის სიმძლავრე ძლიერ იზრდება. ლულის ზედაპირის ფართის გაზრდისათვის მცირე კალიბრის დროს შეიძლება გამოყენებული იქნას მსუბუქი შენადნობისგან დამზადებული რადიატორები, ან გარე ზედაპირზე მოჭრილი იქნას კუთხვილი. მსუბუქი შენადნობებისგან დამზადებული რადიატორები გარდა თბური გადაცემის ფართის გადიდებისა შთანთქმავს ლულის სითბოს ნაწილს და ამცირებს ლულის ტემპერატურის სიდიდეს.

გაცივებისათვის იყენებენ ქიმიური ნაერთების მასალებს, როგორცაა ნახშირორჟანგი, რომელიც ესხმება ლულის გარე ზედაპირს. გარკვეული სროლების შემდეგ, რადგანაც ნახშირორჟანგს აქვს დაბალი ტემპერატურა, ხორციელდება ლულის მომენტალური გაცივება, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს უარყოფითი შედეგიც, შეამციროს ლულის სიცოცხლისუნარიანობა-ხანგრძლივობა, რესურსი.

თხევადი ნივთიერების გამოყენება გაცივებისათვის მოითხოვს სპეციალურ კონსტრუქციულ შესრულებას, რაც თავის მხრივ ართულებს დანადგარს და ამიტომ ის შეიძლება გამოყენებული იქნას მხოლოდ ავტომატური მოქმედების ნალმსატყორცებში, როგორცაა 120 და 82 მმ კალიბრის ავტომატური ნალმსატყორცები.

გაცივების დროს ლულის კედლის შიგა და გარე ფენების ტემპერატურა სწრაფად უახლოვდება გამაცივებლის ტემპერატურას, ხოლო შუა ფენისა კი გარკვეული დაგვიანებით, რაც წარმოქმნის ტემპერატურულ არაერთგვაროვნებას. შედეგად წარმოიქმნება ტემპერატურული დაძაბულობა, რომელსც ტექნიკურ ლიტერატურაში უწოდებენ პირველი რიგისას, ხოლო იმ დაძაბულობას, რომელიც წარმოიქმნება ზედაპირების შეკუმშვისას გაცივების დროს კი მეორე რიგის ტემპერატურულ დაძაბულობას.

ლულის ტემპერატურული დაძაბულობის განსაზღვრა წარმოადგენს საკმაოდ რთულ ამოცანას, რაც აიხსნება იმით, რომ ჯერჯერობით არაა დამუშავებული თეორიული გათვლების ინჟინრული მეთოდები დღეისათვის ძირითადად სარგებლობენ ლულების ექსპერიმენტური გამოცდის შედეგებით (სროლის დროს).

ტემპერატურული ველის ცნება

ტემპერატურული რეჟიმის შესწავლისას მხედველობაში მიიღება ის, რომ სითბოს გავრცელების პროცესი უწყვეტადაა დაკავშირებული ტემპერატურის ზრდასთან, როგორც რადიალური, ისე ღერძული მიმართულებით ლულის კედელში.

ზოგადად ეს გამოიხატება შემდეგი სახით $T = f(r, z, \Theta, t)$. ე.ი. ტემპერატურა არის ფუნქცია კოორდინატების r, z, Θ და დროის t .

r არის ლულის არხის რადიუსი,

z - ლულის არხის სიგრძის კოორდინატი განსახილველ კვეთში,

როგორც ექსპერიმენტური გამოკვლევები გვიჩვენებს, ძირითადი მარკის ფორმულისათვის თბოგამტარობის კოეფიციენტი წრფივადაა დამოკიდებული ტემპერატურაზე. ე.ი. $\lambda = \lambda_0(1 + bT)$. აქ λ_0 არის თბოგამტარობის კოეფიციენტი 0°C დროს, ხოლო b არის მუდმივა, რომელიც ისაზღვრება ექსპერიმენტური გზით.

ტემპერატურული ველის ხასიათი ლულის კვეთში დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე. მათ შორისაა თბური მოქმედების ეფექტურობა, რომელიც ხასიათდება არა მუდმივი სიდიდის, თბური გადაცემის კოეფიციენტით a , თბური გადაცემის კოეფიციენტი a , ძირითადად დამოკიდებულია დენტის შემადგენლობაზე, მისი წვის ტემპერატურაზე, ნაღმის მოძრაობის სიჩქარეზე, დენტის აირების წნევაზე, ლულის შიგა ზედაპირის სახეზე, მასალის თბოტევადობის და თბოგამტარობის კოეფიციენტზე და სხვა.

ლულის კედლების გახურების შესწავლისას, სროლის პროცესი განიხილება, როგორც თბური მოქმედების უცარი პროცესი, ე.ი. თბური დარტყმა. ამ შემთხვევისათვის აეროდინამიკის კანონების გათვალისწინებით გლუვი ლულის გაცხელების პროცესი გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{2} \frac{\partial T}{\partial r} \right)$$

აქ

T არის ლულის განსახილველ წერტილში ტემპერატურა გამოსახული კელვინის სკალით და r რადიუსით;

a – ტემპერატურის გამტარობის კოეფიციენტი.

ამ განტოლების ამოხსნისას ლულის შიგა ზედაპირისათვის $r = r_1$. აღნიშნული განტოლების ამოხსნით მიიღება:

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r(T - T_1),$$

აქ

λ – თბოგამტარობის კოეფიციენტი;

Q_r – თბოგადაცემის კოეფიციენტი;

T_1 – დენტის აირების ტემპერატურა.

როცა $r = r_2$, მაშინ ლულის გარე ზედაპირზე გვექნება

$$\frac{\partial T}{\partial r} = 0$$

ლულის კედლის სისქეში ტემპერატურის გავრცელების სახე განისაზღვრება ზემოთ მოყვანილი ძირითადი განტოლების სხვადასხვა რიცხვითი ინტეგრირების მეთოდებით ამოხსნით. ელექტრონული გამოთვლელი მანქანების გამოყენებისას სარგებლობენ სხვადასხვა მეთოდებით, რომლებიც გამოიყენება ნებისმიერი თბური გადაცემის პროცესისათვის იმ პარამეტრების გამოყენებით, რომლებიც ახასიათებს ანალოგიურ დანადგარებს და თბური დარტყმითი პროცესების სახეობებს. ნალმსატყორცის ნაღმის ენერგია შეიძლება გამოითვალოს ფორმულით:

$$E = \frac{qV^2}{2g}$$

სადაც

q არის ნალმის წონა, კგ;

V – სიჩქარე, მ/წმ;

g – სიმძიმის ძალის აჩქარება, მ/წმ².

გარდა ამისა, ნალმსატყორცებისათვის და პორტირებისათვის პრაქტიკული ან-გარიშისას სარგებლობენ იარაღის სიძლიერის კოეფიციენტით, რომელიც გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$C_E = \frac{E}{d^3}, \text{ კგძ/დმ}^3$$

ამ კოეფიციენტს ეწოდება ნალმსატყორცის სიძლიერის კოეფიციენტი და მერ-ყეობს შემდეგ ზღვრებში $C_E=(10-15)$ კგძ/დმ³, ხოლო როცა ლულის სიგრძე გამოისახულია კალიბრებში, მაშინ მისი მნიშვნელობა აღწევს (5-15)d.

ნალმსატყორცის სიძლიერის კოეფიციენტი შეიძლება გამოისახოს შემდეგი სახითაც:

$$C_E = \frac{E}{d^3} = \frac{qV^2}{2gd^3}$$

ამ კოეფიციენტის შეცვლით იცვლება ნალმსატყორცის წონა და გაბარიტები. თუ ვიცით C_E -კოეფიციენტის სიდიდე და ნალმსატყორცის კალიბრი ლეციმეტრებში შეიძლება ვიანგარიშოთ კინეტიკური ენერჯიის სიდიდე, რომელიც აქვს ნალმს ლუ-ლიდან ამოხტომის დროს. მაგალითად, 120 მმ კალიბრის დროს $E = (10-50) \cdot 1,2^2 = 16,28-81,4$ ტ·მ².

დენტის აირების მაღალი წნევა, სროლის პროცესის მცირე ხანგრძლივობა იწ-ვევს ლულის კედლის არა თანაბარ გაცხელებას, როგორც მისი კედლის სისქის მი-ხედვით ისევე ლულის სიგრძის მიხედვით.

დენტის აირების მაღალი ტემპერატურა უშუალოდ მოქმედებს ლულის შიგა ზედაპირზე და იწვევს მასში მცირე ხანგრძლივობის ტემპერატურულ პიკურ ნახ-ტომებს, რომლებიც მალევე ქრებიან თბური მოქმედების გაქრობის შემდეგ.

სახაზინო კორპუსის შიგა კედლის ტემპერატურის გამოსაანგარიშებლად შე-იძლება ვისარგებლოდ ფორმულით:

$$T_g = T_f + 100^{\circ},$$

სადაც

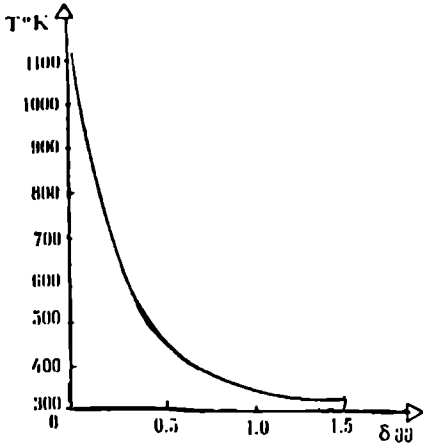
T_g არის ლულის ტემპერატურა სახაზინო კორპუსის გარე ზედაპირზე;

T_f – ლულის წინა ნაწილის კედლის ტემპერატურა.

ტემპერატურული ნახტომის პიკი ძირითადად დამოკიდებულია სროლის ინ-ტენსივობაზე, თბური ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, ნალმსატყორცის კალიბრსა და ლულის სიგრძეზე. ტემპერატურული პიკი აღწევს 1270-1800°K.

ხშირი სროლის დროს ლულის ზედაპირის ტემპერატურა ყველაზე მაღალია ლულის წინა ნაწილში. ეს აიხსნება იმით რომ ლულის წინა ნაწილში კედლის სისქე

მინიმალურია. პირველი გასროლის შემდეგ ლულის განივი კვეთის გაცხელებას აქვს ნახ.4.11-ზე გამოსახული სახე.



ნახ.4.11.

ერთი გასროლის დროს ლულის გაცხელება გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$\Delta T_1 = \frac{Q_1}{CM_{\text{ლ}}}$$

სადაც

\$C\$ - ფოლადის ხვედრითი სითბოტევადობა,

$$C = 48,2 \frac{\text{ჯ}}{\text{კგ} \cdot \text{გრად}};$$

\$M_{\text{ლ}}\$ - ლულის მასა.

აქედან გამომდინარე, მიახლოებით შეიძლება გამოითვალოს სროლის რაოდენობა, რომლის შემდეგაც ლულა გაცხელება დასაშვებ ტემპერატურამდე.

$$\eta = \frac{T_{\text{გ.ბ.}}}{\Delta T_1}$$

ნაღმსატყორცებისათვის დასაშვები ტემპერატურა ლულის წინა ნაწილის ზედაპირზე არის \$180-200^{\circ}\text{C}\$, ქვემეხებისათვის \$T_{\text{გ.ბ.}}=540-670^{\circ}\text{K}\$. აქედან გამომდინარე ადგენენ სროლის რეჟიმს.

სიმარტივის გამო პრაქტიკაში მიღებულია გარე ზედაპირის ტემპერატურის გაზომვა.

სროლის დროს გადახურების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა დაცული იქნას სროლის ზღვრული რეჟიმები, რომლებიც განპირობებულია პრაქტიკული გამოცდების შედეგებიდან და სხვადასხვა კალიბრის ნაღმსატყორცებისათვის მოცემულია ცხრ. 4.6-ში.

ცხრალი 4.6

| სროლის ხანგრძლივობა | ნაღმსატყორცების კალიბრი | | | |
|----------------------|-------------------------|--------|--------|--------|
| | 82 მმ | 107 მმ | 120 მმ | 160 მმ |
| | სროლების რაოდენობა | | | |
| 3 წუთი | 45 | 20 | 25 | 9 |
| 5 წუთი | 60 | 25 | 30 | 15 |
| 10 წუთი | 90 | 30 | 35 | 25 |
| 20 წუთი | 120 | 40 | 45 | — |
| 30 წუთი | 150 | 50 | 55 | 40 |
| 1 საათი | 180 | 60 | 70 | 60 |
| ყოველ შემდგომ საათში | 100 | 85 | 40 | 35 |

როგორც უკვე აღნიშნული იყო, ლულის გახურება იწვევს სროლის სიშორის, ნალმების შეგჯუფების, სროლის სიზუსტის შემცირებას, იზრდება ლულის სტატიური ჩაღუნვის სიდიდე, თანაც ყოველი გასროლის შემდეგ იცვლება ნალმის ამოხტომის კუთხე და ლულის სიმრუდის რადიუსი.

სროლის ეფექტურობის სიდიდეზე ლულის გახურების გავლენის გათვალისწინება მეტად რთულია, რადგანაც ის იცვლება სროლიდან სროლამდე. ნალმის ფრენის სიშორის შემცირება გახურებული ლულიდან სროლისას განისაზღვრება ნალმის საწყისი სიჩქარის ცვალებადობით. ნალმის საწყისი სიჩქარის ცვლილება გამოიანგარიშება ემპირიული ფორულით:

$$\Delta V = 1,4 \left(\frac{\Delta t_{\text{სა}}}{10} \right)^2 V_0.$$

სადაც

$\Delta t_{\text{სა}}$ არის ლულის გაცხელების საშუალო ტემპერატურა (180-200)⁰C.

პრაქტიკული მონაცემებით დადგენილია, რომ როცა ლულის წინა ნაწილში ტემპერატურა არის (300-400)⁰C, ნალმების სიბურჯდლე ეცემა 2-3 ჯერ.

გახურებული ლულიდან სროლისას ნალმების სიბურჯდლეზე და სროლის სიზუსტეზე დიდ ზეგავლენას ახდენს მეტეოროლოგიური პირობები, როგორცაა გვერდითი ქარი და წვიმა.

ლულის გახურება იწვევს მისი სიმტკიცის და სროლის სიზუსტის შემცირებას. გაცხელებისას იცვლება ლულის მასალის მექანიკური მახასიათებლები და ძაბვების ცვალებადობა კედლის სისქეში სროლის პერიოდში.

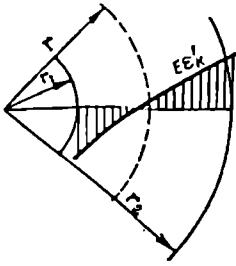
ცხრ.4.7-ში მოცემულია გამოცდების მონაცემები, რომლებიც დაფუძნებულია მასალის დრეკადობის ზღვარის და მოდულის E ბაზაზე.

ცხრილი 4.7

| ფოლადის ტემპერატურა, °K | 293 | 373 | 573 | 773 |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ფოლადის დრეკად. მოდული, E, ნ/მ ² | 2060000·10 ⁵ | 2035000·10 ⁵ | 1930000·10 ⁵ | 1730000·10 ⁵ |
| ფოლადის დრეკად. ზღვარი, $\sigma_{\text{ლ}}$, ნ/მ ² | 10300·10 ⁵ | 9320·10 ⁵ | 8260·10 ⁵ | 6190·10 ⁵ |

გაცხელებისას ლულის შიდა ზედაპირის ფენა განიცდის კუმშვის დაძაბულობას, რის შედეგადაც ლულის კედელში წარმოიშვება ტემპერატურული დაძაბულობა $\sigma_{\text{ტ}}$. სროლის დროს დაძაბულობა, რომელიც წარმოიქმნება დენთის აირების წნევის გამო და ტემპერატურული დაძაბულობა ალგებრულად იკრიბება, რაც იწვევს შიგა ზედაპირზე ტანგენციალური დაძაბულობის შემცირებას და მის გაზრდას გარე ზედაპირზე ე.ი. ხდება ლულის გამტკიცება. ამ მოვლენას, ლულის სიმტკიცის გაზრდას ტემპერატურული ზემოქმედებისას ეწოდება თერმოფრეტაჟი (ნახ.4.12).

მიუხედავად ამისა, მასალის მექანიკური მახასიათებლების შემცირება გაცხელებისას ახდენს დიდ გავლენას ლულის სიმტკიცეზე, ვიდრე დაძაბულობის ხელ-



ნახ. 4.12. ლულის განივკვეთში ტემპერატურული დეფორმაციით გამოწვეული დაბადულობის ებიურები

საყრელი განაწილება ლულის კედლის სისქეში. ამიტომ ლულის სიმტკიცე გაცხელებისას მცირდება.

სროლის სიზუსტეზე გაცხელების ზემოქმედება ხორციელდება ლულის კალიბრის გაზრდისა და დეფორმაციის შედეგად კალიბრის გაზრდა იწვევს ღრეზოს გაზრდას ნაღმის წამყვან ზედაპირსა და ლულის შიგა ზედაპირს შორის, რაც იწვევს ნაღმის დარტყმას მისი მოძრაობისას ლულის არხში, რის შედეგადაც იზრდება ლულიდან გამოსვლის კუთხე და საწყისი სიჩქარე მცირდება, უარესდება სროლის სიზუსტე და მიზანში მოხვედრის სიბურჯღლე.

ლულის ჩაღუნვა გაცხელებისას ხორციელდება ტემპერატურული არათანაბარი დაბადულობით, როგორც კედლის სისქეში, ისევე მთელ სიგრძეზე. ლულის ჩაღუნვა იწვევს გამოსვლის კუთხის გადიდებას, ხოლო ლულის სიმრუდის რადიუსი იცვლება პირველი სროლიდან მეორე სროლამდის. ლულის სიმრუდის რადიუსი ძლიერ იცვლება, როცა მისი კედლების სისქეები ძლიერ განსხვავდება სხვადასხვა უბანზე ერთიმეორისაგან. ამ დროს ლულის ჩაღუნვა ხორციელდება უფრო სქელი კედლის მხარეს.

დასაშვებია კედლის სისქის არათანაბრობა 1.5–2 მმ-მდე, რაც იწვევს ნაღმის დაცილებას 20 მ-ით 1500 მ სიშორეზე. მიზანში მოხვედრის სიბურჯღლეზე მოქმედებს აგრეთვე ცალკხრივი გაცივება წვიმის ან ქარისაგან. ლულის გაცხელების შემამცირებლად საჭიროა - გაცივდეს ლულა სროლებს შორის, თუ კი ამის საშუალებას იძლევა საბრძოლო მოქმედება. 1 სთ-ის განმავლობაში ლულის ტემპერატურა საშუალოდ მცირდება 573°K-მდე.

- არ უნდა იქნას დაშვებული ცეცხლის რეჟიმი იმაზე მეტი, რაც არის მოცემული იარაღის ნორმალური ექსპლუატაციის პირობებიდან გამომდინარე.
- სროლა უნდა წარმოებდეს შემცირებული მუხტით თუ კი ამის საშუალებას იძლევა საბრძოლო პირობები.
- გამოყენებული უნდა იქნას ლულის გაცივების ხელოვნური მეთოდები და არ უნდა გადაჭარბდეს კონკრეტული ნაღმსატყორცნისათვის განკუთვნილი ცეცხლის რეჟიმი.

უნდა აღინიშნოს, რომ ლულის გაცხელებისას 570–620°C-მდე, მისი სიმტკიცე მცირედ იცვლება, ხოლო ძლიერ იცვლება ნაღმების მოხვედრის სიბურჯღლე და სროლის სიზუსტე. ექსპლუატაციის პროცესში ხორციელდება ლულის არხის ცვეთა, რომელიც ხასიათდება შიგა დიამეტრის შედარებით თანაბარი ცვეთით მთელ სიგრძეზე.

ლულის ბალისტიკური ხანგრძლივობა განისაზღვრება იმ დროით, რომლის განმავლობაშიც იგი ინარჩუნებს თავისი ძირითადი პარამეტრების (სროლის სიშორე, ნაღმის ფრენის სტაბილურობა, სროლის სიზუსტე და მიზანში მოხვედრის სიბურჯღლე) მნიშვნელობებს დასაშვებ ფარგლებში.

პრაქტიკაში ლულის ბალისტიკური ხანგრძლივობის ზღვარი მიღწეულად ითვლება, როცა:

1. სროლის საწყისი სიჩქარე დაეცემა 10%-ით;
2. დენტის აირების წნევა შემცირდება 20-30%-ით;
3. სროლის გვერდითი გადახრა გადიდება სიშორეზე (სროლის მაქსიმალური სიშორისას) 8-ჯერ, (სროლის ცხრილური მონაცემებთან შედარებით).

ლულის ბალისტიკური ხანგრძლივობა იცვლება ძლიერ ფართო ზღვრებში. ის სწრაფად მცირდება კალიბრის გაზრდით სხვა პარამეტრების შენარჩუნებისას. მცირე და საშუალო კალიბრის ნაღმსატყორცნის ლულის ბალისტიკური ხანგრძლივობა ხასიათდება ათასობით გასროლით.

120 და 82 მმ ნაღმსატყორცნებისათვის ლულების დასამზადებლად საჭირო ნამზადების ტექნიკური პირობები შეიძლება იყოს შემდეგი:

1. 82 მმ

მილი $\Phi 110 \times 18 \times 1250$ ГОСТ 8733-87

მარკა 38XA ГОСТ 4543-71 და ГОСТ B 5192-78

2. 120 მმ

ნაჭედი მილი $\Phi 180 \times 40 \times 1580$ ГОСТ 8733-87

მარკა 38XH3MΦA ГОСТ 4543-71 და ГОСТ B5192-78

3. ლულის დასამზადებელ ყოველ მილზე დასმული უნდა იყოს ქარხანა-დამამზადებელის, სამხედრო წარმომადგენლის და დნობის ნომერი, უნდა გააჩნდეს აგრეთვე სერტიფიკატი, რომელშიც აღნიშნულია ქიმიური შემადგენლობა;

4. 120 მმ ნაღმსატყორცნის ლულის ნამზადის გაღუნვა 1580 მმ სიგრძეზე არ უნდა აღემატებოდეს 2,5 მმ-ს;

5. ბზარები, ნიჟარები, ნაოჭები არა უმეტეს 2,0 მმ;

6. ფორების არსებობა გარე და შიგა ზედაპირებზე არა უმეტეს 2,0 მმ;

7. თერმული დამუშავება HRC 34,7-39,9.

120 მმ ნაღმსატყორცნის ლულის მასალა შერჩეული უნდა იქნას მაღალი დარტყმითი სიბლანტის მასალისაგან, ვიდრე ფოლადი 30XГCA. ცხრ.4.8-ში მოცემულია სარეკომენდაციო ფოლადის მარკები და მათი პარამეტრები.

ცხრილი 4.8

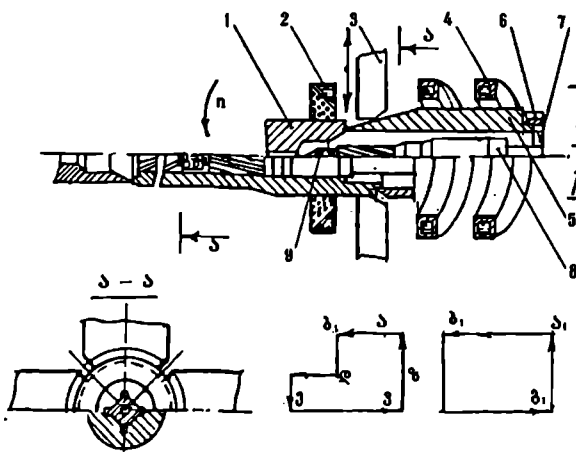
| ფოლადის მარკა | თერმო დამუშავება | | σ _B , კგძ/მმ ² | σ _T , კგძ/მმ ² | δ, % | φ, % | rcu კგძ/სმ ² | HRC |
|---------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------|------|-------------------------|-----|
| | წრთობა t ⁰ C | მომშვება t ⁰ C | | | | | | |
| 38XH3MΦA | 850 | 600 | 120 | 113 | 14 | 55 | 8.8 | 39 |
| 38X2H2MA | 850 | 500 | 124 | 119 | 13 | 55 | 6.8 | 40 |
| 40XH2MA | 850 | 600 | 118 | 108 | 15 | 59 | 8.8 | 38 |
| 40X2H2MA | 840 | 500 | 108 | 93 | 10 | 45 | 7.8 | 38 |
| 36X2H2MΦA | 850 | 500 | 132 | 122 | 12 | 45 | 6.9 | 40 |
| 30XH2MΦA | 860 | 500 | 123 | 119 | 10 | 58 | 7 | 40 |
| 38XH3MA | 840 | 500 | 122 | 108 | 12 | 54 | 7.8 | 37 |

ამ ფოლადების გამძლეობის ზღვარის მნიშვნელობები მოცემულია ცხრ. 4.9-ში.

| ფოლადის მარკა | $\sigma_B ; \sigma_{0.2}$ კგ·ძ/მმ ² | გამპლეობის ზღვარი, σ_{-1} კგ·ძ/მმ ² | დატყვართვის ციკლის რაოდენობა |
|---------------|---|--|------------------------------|
| 38XH3MΦA | 103 | 41 | 5 10 ⁶ |
| 38X2H2MA | 88 | 36 | 5 10 ⁶ |
| 40X2H2MA | 108 | 50 | 5 10 ⁶ |
| 40XH2MA | 88 | 45 | 5 10 ⁶ |
| 38XH3MA | 92 | 46 | 5 10 ⁶ |

ლულის დამზადებისათვის ყველაზე პერსპექტიულ მეთოდს წარმოადგენს მილის ნამზადის თერმომექანიკური დამუშავება. ასეთი დამუშავება იძლევა საშუალებას გაიძლიეროს მექანიკური მახასიათებლები სტურქტურის შეცვლის ბაზაზე, ფაზური და პლასტიკური გარდაქმნების ერთდროული შესრულებისას, შემდგომი წრთობით. ასეთი თვისებები შესაძლებელია მიღებული იქნას შემდეგი მეთოდებით. როდესაც შესაძლებელია შენარჩუნებული იქნეს მათი პარამეტრები, მაღალი ტემპერატურის დროს ექსპლოატაციისას. ამ მეთოდის შინაარსი შემდეგია: მილისებრი ნამზადი ხურდება მაღალი სიხშირის დენით ინდუქტორის მეშვეობით 100 – 150°C გრადუსით, სეკუნდში სიჩქარით, აუსტენიზაციის ტემპერატურამდე, დეფორმირდება რადიალური მომჭერებით საყრდენ თარგზე და ცივდება გარე და შიგა ზედაპირებზე სპეციალური მოწყობილობით, რის შემდეგაც ზორციელდება – მოშვება. ასეთი მეთოდი ეფექტურია აგრეთვე ნახევრადლითონურ ლულებისათვის, ფხვიერი მასალებით ან კერამიკული მასალებით შიგა ზედაპირის დაფარული ლულებისათვის. ასე მაგალითად გარე ზედაპირის მასალა თუ არის ფოლადი 30XH2MΦA, შიგა ზედაპირის შეიძლება იყოს ცეცხლგამძლე საფენისაგან ЭП1317МТУ 1-766-69.

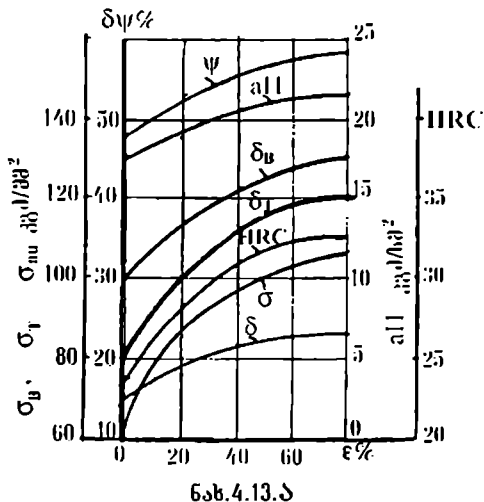
თერმომექანიკური მეთოდით დამუშავებისას შეიძლება მივიღოთ ლულის საჭირო ნამზადები. ამ მეთოდის გამოყენება იძლევა შესაძლებლობას გავაუმჯობესოთ ლულის წარმოების ტექნოლოგია. თერმომექანიკურ დამუშავებას აქვს სახე, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.4.13-ზე.



ნახ.4.13. თერმომექანიკური დამუშავების სქემა

I და II დამუშავების დასაწყისი და დასასრული, 1 – კონცენტრატორი, 2 და 9 – შიგა და გარე სპეიერები, 3 – მადეფორმირებული გორგოლაჭები, ან დამრტემლები, 4 – ინდუქტორი, 5 – ლულის ნამზადი, 6 – მასრა, 7 თარგის დერო, 8 – პროფილირებული თარგი, ა – სწრაფი მიწოდება ნამზადის დამუშავების ზონაში, ბ – ლულის შიშვაროვანი ზონის დამუშავება, ვ – მადეფორმირებული ელემენტების გასხნა, ღ – საყარნეს დამუშავე-

ბა, ე - შადეფორმირებული ელემენტების გაჩისა, კ - ნამზადის დაბრუნება საწყის მდგომარეობაში, ზ - შადეფორმირებული ელემენტების შერწყმა, ა - თარგის მიწოდება დეფორმაციის ზონაში, ბ - თარგის მიწოდება საკაზნის დასამუშავებლად, ბ - თარგის დაბრუნება საწყის მდგომარეობაში.

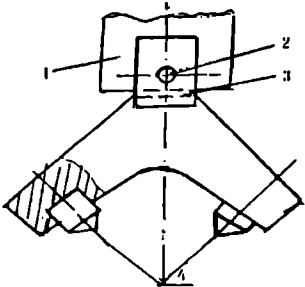


თერმომექანიკური დამუშავების ასეთი მეთოდით შესაძლებელია საარტილერიო დანადგარების მაღალხარისხოვანი ლულების დამზადება.

საიარაღო ფოლადების მექანიკური თვისებების შეცვლა დეფორმაციის ϵ -ხარისხის მიხედვით ნაჩვენებია ნახ.4.13.ბ-ზე, როცა დეფორმაციის ტემპერატურა $T=900^{\circ}\text{C}$ და მოშვების კი $T=600^{\circ}\text{C}$.

ასეთი მეთოდით მომუშავე აესტრიული ფირმის-GFH დანადგარების ინდექსებია SVD-412 და SVK-412, რომლებიც უზრუნველყოფენ ლულების დამზადების წარმადობას 10-15%-ით [76].

120 მმ კალიბრის ლულის დამზადების პერსპექტიული მეთოდი მისი შიგა ზედაპირის პლასტიკური დეფორმაციით დამუშავება. ამისთვის აღებულია ნამზადის სახით ცილინდრული მილი შიგა დიამეტრით 104 მმ, კედლის სისქით 28 მმ, რომელიც მიღებულია ცხელი გაგლინვით, თერმოდამუშავებით 0-110 კგ/მ² კატეგორიამდის. ლულის წინასწარ გაჩარხული დიამეტრი, სპეციალური ბურთულებიანი თავის საშუალებით დამუშავდება ზომაზე, მისი 500 ბრ/წთ და ბურთულის რადიალურიმი წოდებით 0,04 მმ. იმისდა მიხედვით, თუ როგორია ბურთულების დაწოლის სიდიდე, ზედაპირის ხორკლიანობა Ra (ნახ.4.14) მიღებული იქნა 0,2-0,28 მკ. ბურთულების ძლიერი დაწოლისას მცირდება მათი სიმტკიცე, რაც იწვევს ოვალურობის გადიდებას. ამრიგად უნდა განხორციელდეს უფრო ნაკლები დაწოლა, მარეგულირებელი ქანჩით, როდესაც მიიღება $Ra=0,42-0,5$ მკმ. ამ დროს ლულის ოვალობა შეიძლება იყოს 15-20 მკმ (დასაშვებია 100 მკმ). გამჩარხი ჩარხის სტანდარტული დრეკად ელასტიურ დამჭერ ვაზნას აქვს შემდეგი სახე PT40110.



ნახ.4.14

1 - მუშტა, 2 - ღერძი, 3 - კორპუსი, 4 - დრეკადი ელასტიური ელემენტები.

დრეკად ელასტიურ მასალად გამოყენებულია პოლუერეტანი - CKY-7A TY 38-123-23/70; ბურთულების დიამეტრი - $\varnothing 12$ მმ, რაოდენობა 20-24. ლულის მასალა - OXH3MΦA [71].

დრეკად ელასტიურ მასალად გამოყენებულია პოლუერეტანი - CKY-7A TY 38-123-23/70; ბურთულების დიამეტრი - $\varnothing 12$ მმ, რაოდენობა 20-24. ლულის მასალა - OXH3MΦA [71].

არსებული ნაღმსატყორცების ლულის შიგა დიამეტრის დაშვების სიღადე ძირითადად დამოკიდებულია მისი დამზადებისათვის არსებული დანადგარების და მჭრელი იარაღების სახეობაზე. ლულის შიგა ზედაპირის სიზუსტე და სისუყუთავე არის გარანტია ლულის სიცოცხლისუნარიანობის და სროლის სიზუსტის მკვეთრი გაზრდისა. პრაქტიკული გამოცდილებიდან, რომელიც ეყარება სხვადასხვა კალიბრის ლულების დამზადებას, დგინდება ლულის არხის დიამეტრზე დაშვების გადიდება საკონტროლო გამოცდების შემდეგ. განსხვავებამ სროლამდის და სროლის შემდეგ არ უნდა გადაჭარბოს დამზადებაზე დაშვებული ნამატის ნახევარს ე.ი. $\Delta d = 0,5d$. ამ დროს ლულის გარე დიამეტრის ზომები არ უნდა გაიზარდოს. უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე ტექნოლოგიური დანადგარები იძლევა იმის საშუალებას, რომ მიღწეულ იქნას ლულის არხის შიგა ზედაპირის საკმაოდ მაღალი სისუფთავე და სიზუსტე მცირე d -დროს.

იმ შემთხვევაში, როცა ნაღმსატყორცის ლულის ნამზადი არის მთლიანი (არა მილისებრი), მაშინ ლულის არხის გაბურღვა ხდება პორიზონტალურ საბურღ გასაჩარხ სპეციალურ ჩარხებზე, რომელთა კინემატიკა აწყობილია ლულების მექანიკური დამუშავების ძირითადი პროცესების შესრულებისათვის. ასეთ ჩარხებს ძიეკუთვნება პორიზონტალური-საბურღი ჩარხი TC-90; IC-2; IC-3 და სხვა ცალმხრივი და ორმხრივი გაბურღვისათვის, 6 და 12 შინდელიანი ნახევრად ავტომატები. ამ ჩარხებზე გარდა ძირითადი ოპერაციის - ღრმა ნახვრეტების ბურღვისა, შეიძლება სხვა ოპერაციების ჩატარებაც. გაბურღვა ხორციელდება სპეციალური საბურღი საჭრისით ცალმხრივი ან რგოლისებრი ბლოკებით.

დამუშავებულია მთელი რიგი კონსტრუქციები ისეთი საჭრისებისა და საბურღი თავებისა, რომელიც აღჭურვილია მაღალი სიმტკიცის და სალი შენადნობის მჭრელი ფირფიტებით. მათთვის შემუშავებულია ჭრის რეჟიმები, რომლებიც შედგენილია ძირითადი ექსპერიმენტალური და საექსპლუატაციო მონაცემების მიხედვით.

იმ შემთხვევაში, როცა ლულის მასალას აქვს მაღალი წინაღობა $\sigma = 80 - 120$ კგ/მმ², რეკომენდებულია სალი შენადნობის ფირფიტების P8-ის გამოყენება.

ღრმა ნახვრეტების ბურღვისას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს შემდეგ დეფექტურ მოვლენებს:

1. ბურღვის გადახრა ლულის ღერძიდან;
2. შიგა ზედაპირებზე ამოხლეჩვები, ნაკაწრები, დარები და სხვა;
3. ბურღის გატეხვა ან გაჭედვა ნახვრეტში;
4. ბურღის დაბლაგვება, ან ნაწილობრივ გატეხვა და სხვა.

ბურღვის პროცესი შეიძლება ვაკონტროლოთ ხმაურის მიხედვით, რომელიც წარმოიშვება ბურღვისას, ბურბუშელას ფერის მიხედვით, ან სპეციალური ელექტრული ხელსაწყოებით.

იმისათვის, რომ ბურღვისას მივიღოთ სწორი ღრმა ნახვრეტი, დაცული უნდა იყოს შემდეგი მოთხოვნები:

1. საბურღი ჩარხი უნდა იყოს გამართულ მდგომარეობაში, მისი ყველა პარამეტრი ზედმიწევნით უნდა იყოს დაცული;
2. ნამზადის ღერძი უსუსტად უნდა ემთხვეოდეს ჩარხის საბურღი თავის ბრუნვის ღერძს;

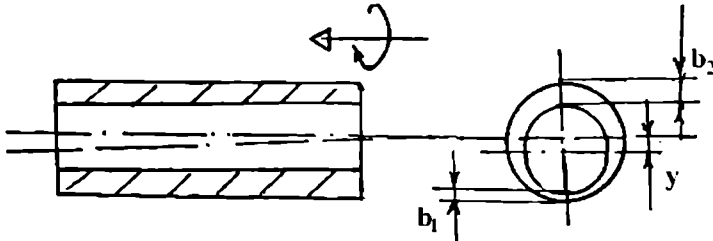
3. მიმართველი ელემენტების ზუსტი დამაგრება, ბურღის საიმედო დამაგრება, რათა ადგილი არ პქონდეს პორიზონტალურ ჩაღუნვას;
4. მიმართველი ელემენტების და ბურღის ელემენტების სწორი აღესვა;
5. გამააცივებელი სითხის მამწოდებელი ტუქბოს საიმედო მუშაობა;
6. ისეთი ჭრის რეჟიმების შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფს ბურბუქელას ადვილად ამოღებას ნახვრეტოდან.

ამ პირობების შესასრულებლად აუცილებელია თვეში ერთხელ ჩარხის პარამეტრების ზედმიწევნით შემოწმება და დეფექტების აღმოფხვრა.

იმ შემთხვევაში, როცა ბურღის მიმართველი და საყრდენი ზედაპირები არ ეყრდნობა ნამზადის სათანადო ზედაპირებს, ის უნდა მოყვანილი იქნეს შეხებაში, რათა შემცირდეს ინსტრუმენტის დაკიდების მხარი ნამზადის მიმართ. ბურღის გადახრის მთლიანად აღმოფხვრა პრაქტიკულად შეუძლებელია. ნახვრეტი ასეთ შემთხვევაში მიიღება მრუდე, ნამზადს აქვს კედლის სხვადასხვა სისქე. იმ შემთხვევაში, როცა ადგილი აქვს ცალმხრივ ჭრას, კედლის სისქის სხვაობა ტორეცზე განსაზღვრავს ბურღის ღერძის გადახრას. ამ შემთხვევაში ბურღის აცდენა გამოისახება შემდეგი სახით:

$$y_c = \frac{b_1 - b_2}{2}$$

რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ღრმა ნახვრეტების გაბურღვისას ნახ.4.15-ზე.



ნახ.4.15

ბურღის აცდენა შეიძლება გასწორდეს გარე ზედაპირის ნამატის ხარჯზე. პრაქტიკაში მიღებულია $\Delta D_K \geq 2y_c$.

როცა ბურღვა ხორციელდება ორივე მხრიდან, ნახვრეტში წარმოიქმნება საფეხური, ასეთ შემთხვევაში რეკომენდებულია შიგა დიამეტრის ნამატის მიხედვით დეფექტის აღმოფხვრა $\Delta d_{\text{შ}} \geq 2y_c$. ბურღის აცდენა მით მეტია, რაც მეტია ნახვრეტის სიღრმე და მცირეა, როცა ნახვრეტის დიამეტრი არის დიდი.

ექსპერიმენტური და საექსპლოატაციო მონაცემების მიხედვით რეკომენდებულია ბურღის აცდენის შემდეგი ნორმები (ცხრ.4.10).

გასაბურღი მასალის ცალმხრივი ჭრის დროს ხორციელდება ბურღის უფრო მცირე გადახრა, ამიტომ ცხრილში მოცემული სიდიდეები უნდა გამრავლდეს ექსპერიმენტალურ კოეფიციენტზე $K=0,8$.

| ბურღის ღიაშეტრი, მმ | ბურღვის სიღრმე, მმ | | | |
|---------------------------|----------------------|------|------|------|
| | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 |
| | დახაშვები აცდენა, მმ | | | |
| 25-40 | 0,85 | 1,75 | 2,60 | 3,40 |
| 40-50 | 0,80 | 1,79 | 2,55 | 3,35 |
| 50-60 | 0,75 | 1,65 | 2,50 | 3,30 |
| 60-80 | 0,70 | 1,60 | 2,45 | 3,25 |
| 80-100 | 0,65 | 1,55 | 2,40 | 3,20 |
| 100-150 | 0,60 | 1,50 | 2,35 | 3,15 |
| 150-200 | 0,50 | 1,40 | 2,30 | 3,10 |

ბურღვის ღერძის გადახრა შეიძლება გამოიწვიოს საჭრისის მჭრელი ზედაპირების არასიმეტრიულმა ალესვამ, სამარჯვების არასწორმა გაწყობამ, მასალის და ბურღის არაერთგვაროვნებამ. შიგა ზედაპირის დაზიანება ხდება ბურბუშელას გაჭედვით ბურღსა და კედელს შორის, ბურღის დამაკალიბრებელი ზონის გაცვეთით და ბურღის არასწორი ალესვით.

ბურღის გაჭედვა ან გატეხვა ხორციელდება მჭრელი ზედაპირების დაბლაგვებისას. იმისათვის რომ ბურღს ჰქონდეს ნორმალური მედეგობის პირობები აუცილებელია ნამზადის სისალის ზედმიწევნით შემოწმება. საიარალო ფოლადის ნამზადები, რომელნიც განკუთვნილია გაბურღვისათვის, უნდა იყოს სისალით (207-255) HB. ეს სიდიდეები განაპირობებს მჭრელი იარაღის, ბურღის ნორმალურ მედეგობას და ბურღვის პროცესის სათანადო წარმადობას. მასალის წრთობა და მოშვება უნდა ხორციელდებოდეს გახურების და გაციების რეჟიმების მკაცრი დაცვით. ყოველი თერმული დამუშავების შემდეგ ნამზადი უნდა გამოიცადოს მექანიკურ მახასიათებლებზე და მათი გათვალისწინებით შემუშავდეს ჭრის რეჟიმები, რადგანაც თერმულად დამუშავებული ნამზადებისას ლითონს აქვს უკვე მაღალი მექანიკური თვისებები.

იმისდა მიხედვით, თუ რა სახის მოძრაობები შეირჩევა არჩევენ სამი ტიპის ჩარხებს:

1. ჩარხები, რომლებიც მუშაობენ ნამზადის ბრუნვით და ბურღვის გრძივი მიწოდებით;
2. ჩარხები, რომლებიც მუშაობენ ნამზადის და ბურღის ბრუნვით. აქ ბურღს აქვს აგრეთვე გრძივი მიწოდება.
3. ჩარხები, რომლებიც მუშაობენ ნამზადის გრძივი მიწოდებით, ბურღის ბრუნვით და გრძივი მიწოდებით ჩვეულებრივი საბურღი ჩარხის ანალოგიურად.

მცირე კალიბრის იარაღებისათვის ყველაზე გავრცელებულია ჩარხები ნამზადის ბრუნვით. აქ ნამზადს მიენიჭება მთავარი ბრუნვითი მოძრაობა შპინდელის მიხედვით. ბურღს აქვს მხოლოდ ღერძული მიწოდება. ამ მეთოდის უპირატესობა ისაა, რომ აქ მიიღება ბურღის შედარებითი მცირე გადახრა ნამზადის ღერძიდან. მაგრამ ამ ტიპის ჩარხებსაც აქვს შემდეგი უარყოფითი მხარე – შპინდელის საკის-

რების დიდი ცვეთა, შპინდელის საკმაოდ დიდი ზომები, დიდი წრიული სიჩქარეები და სხვა.

თანამედროვე ტიპის ღრმა ნახვრეტების საბურღი ჩარხები მზადდება შპინდელის და ბურღის ბრუნვითი მოძრაობით. გრძივი მიწოდება ხორციელდება საბურღი თავის და ბურღის ბრუნვითი მოძრაობის დროს. აქ შეთანხმებულია ჭრის რეჟიმის მიხედვით ნამზადის ბრუნვის სიხშირე და ბურღის ბრუნვის სიხშირე. ასეთი ტიპის ჩარხებში საკისრები განთავისუფლებულია დიდი წრიული ძალებისაგან და ნაკლებად იცვითება. ამ დროს წარმადობა იზრდება, განსაკუთრებით რგოლური გაბურღვის დროს. შპინდელს ნამზადთან ერთად აქვს შედარებით დაბალი ბრუნვის სიხშირე.

ნაღმსაბურღის ლულების გაბურღვა არის ერთ-ერთი რთული და შრომატევადი ოპერაცია, რომელიც განაპირობებს ნაღმსაბურღის ლულის დამზადების შემდგომ ოპერაციებს. ამ ოპერაციის სირთულეები იზრდება იმისდა მიხედვით, თუ რა სიღრმის ნახვრეტებია დასამუშავებელი, რომელიც თანამედროვე საარტილერიო დანადგარებში შეიძლება იყოს ლულის არხის 80 დიამეტრზე მეტი. საერთოდ პრაქტიკაში მიღებულია ჩაითვალოს ღრმა ნახვრეტად ის, რომლისთვისაც ადგილი აქვს შემდეგ გამოსახულებას

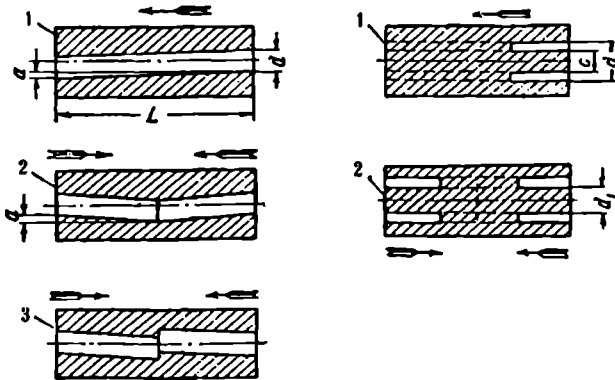
$$\frac{L}{d} \geq 5$$

სადაც

L – ნახვრეტის სიგრძე;

d – დიამეტრი.

როცა ნამზადის დიამეტრი არის 90-100 მმ, ხდება ნახვრეტის მთლიანი გაბურღვა, ხოლო 90-100 მმ-ზე ზევით კი გამოიყენება რგოლური გაბურღვა. ამა თუ იმ მეთოდის გამოყენება ხორციელდება არსებული დანადგარების და მჭრელი იარაღების მიხედვით (ნახ.4.16).



ნახ.4.16. ღრმა ნახვრეტების ბურღვის სქემები

1 – ცალმხრივი გაბურღვა და რგოლური გაბურღვა; 2 და 3 – ორმხრივი გაბურღვა; a – ლერძული აცდენა; d – ბურღის დიამეტრი; c – რგოლური ბურღის შიგა დიამეტრი.

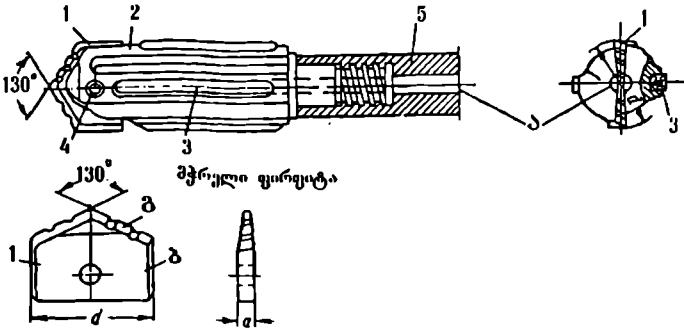
ღრმა ნახვრეტების გაბურღვისათვის გამოიყენება შემდეგი სახის მჭრელი ინსტრუმენტები, ბურღები:

1. ფრთიანი ბურღები-მონოლითური, ან შედგენილი;
2. ცალმხრივი მჭრელი ბურღები-ბურბუმელას შიგა, ან გარე არხით გამოდევნით;

- 3. სპეციალური ბურღები, რამოდენიმე მჭრელი წიბოებით-ორმხრივი ბურღი-სათვის;
- 4. სპეციალური სპირალური ბურღები, ბურბუშელას შიგა არხით გამოდევნით;
- 5. ბურღები (კალმხრივი მჭრელი პირით ნახვრეტის გადასაბურღად.

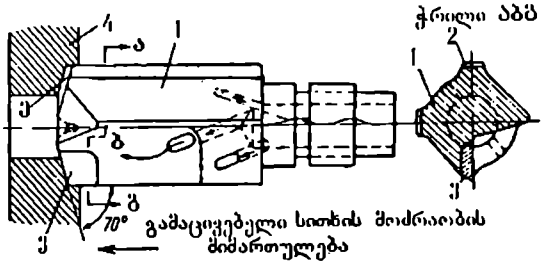
ბურღები მზადდება საიარაღო სწრაფად მჭრელი ფოლადებისაგან P-9; P-18 და ისინი შეიძლება ალკურვილი იყოს სალი შენადნობების ფირფიტებით.

ასეთი ბურღების კონსტრუქციები ნაჩვენებია ნახ.4.17-4.23-ზე. მათი გამოყენების ალტერნატივა დამოკიდებულია გასაბურღი ლულის არხის შიგა დიამეტრზე და მის სიღრმეზე. ბურღების ზოგიერთი კონსტრუქცია არის შემდეგი სახის:

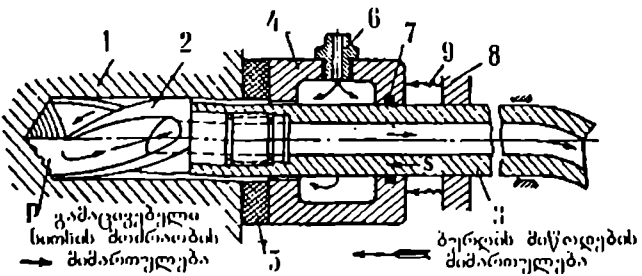


ნახ.4.17. მჭრელი ფირფიტა გამოიყენება 12-30 მმ დიამეტრის ბურღვის დროს

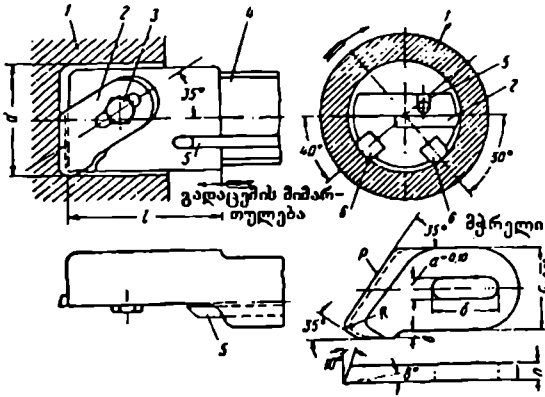
ნახ.4.18. ღრმა ნახვრეტის გასაბურღი სალი შენადნობის ფირფიტაანი ცალმხრივი მჭრელი ნიზბისმაგვარი ბურღი (გამოიყენება 25-80 მმ დიამეტრის ბურღვის დროს)
 1 - ბურღი; 2 - მსმართოვლი; 3 - მჭრელი ფირფიტა; 4 - დასამუშავებელი ნამზადი; 5 - ღრწო.



ნახ.4.19. სპირალური ბურღით გაბურღვის სქემა



1 - დასამუშავებელი ნამზადი; 2 - ბურღის ღერო; 3 - ჩარხის ღერო; 4 - წყლის მიღები; 5 და 7 - ჩობალი; 6 - ნიპელი; 8 - შოძრავი ლუნკტი; 9 - დრეკადი საყრდენი.

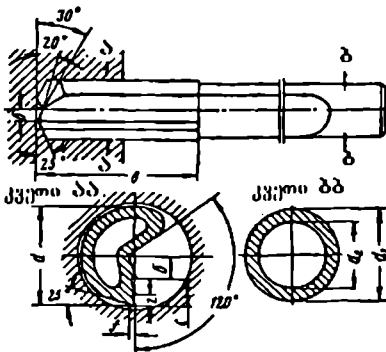
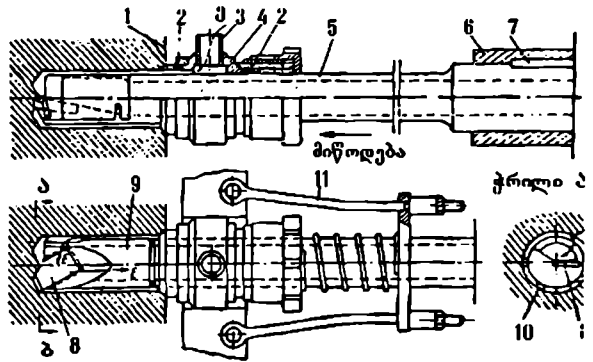


ნახ.4.20. ცალმხრივი მჭრელი კოვზისებრი ბურღი (გამოიყენება 40-100 მმ დიამეტრის ბურღვის დროს)

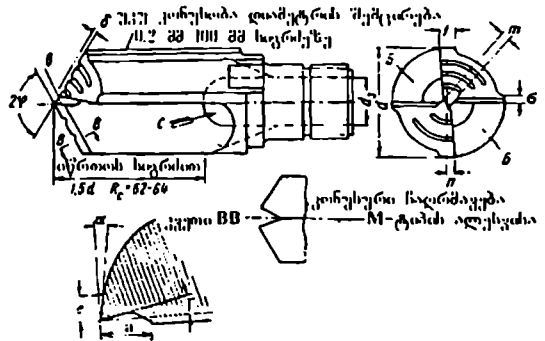
1 - დასამუშავებელი ნაშა-
და; 2 - მჭრელი ფარფიტა;
3 - საჭრის დაძვერი ჭან-
ჭიკი; 4 - ღერო; 5 - გამა-
ცივებელი სითხის მიწოდებე-
ლი მილისა; 6 - სოგმანი; P
- მოყვარი მჭრელი წიბო.

ნახ.4.21. კოვზისებრი ბურღის სქემა

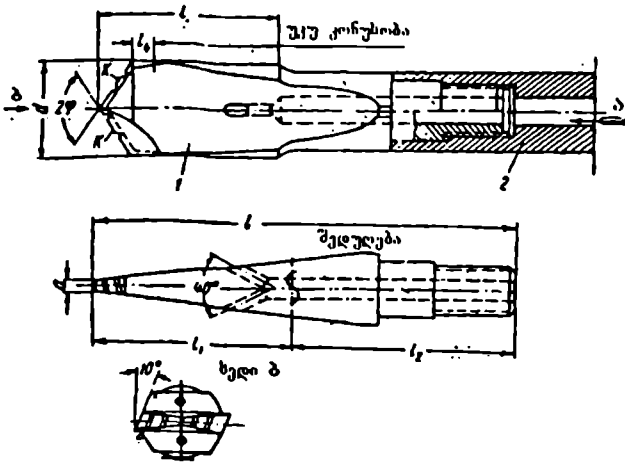
1 - დასამუშავებელი ნაშადა; 2 - ჩობალი; 3 - გამაცივებელი სითხის მიწოდებელი მილისა; 4 - გამაცივებელი სითხის მიწოდებელი მილის ქურო; 5 - ღერო; 6 და 7 - ღეროს სამაგრი ქურო და სოგმანი; 8 - საქრისი; 9 - ღეროს თავი; 10 - სოგმანის მიმხროველები; 11 - ქუროს საწვურები; E - გასაცივებელი სითხის მოძრაობის მიმართულეზა.



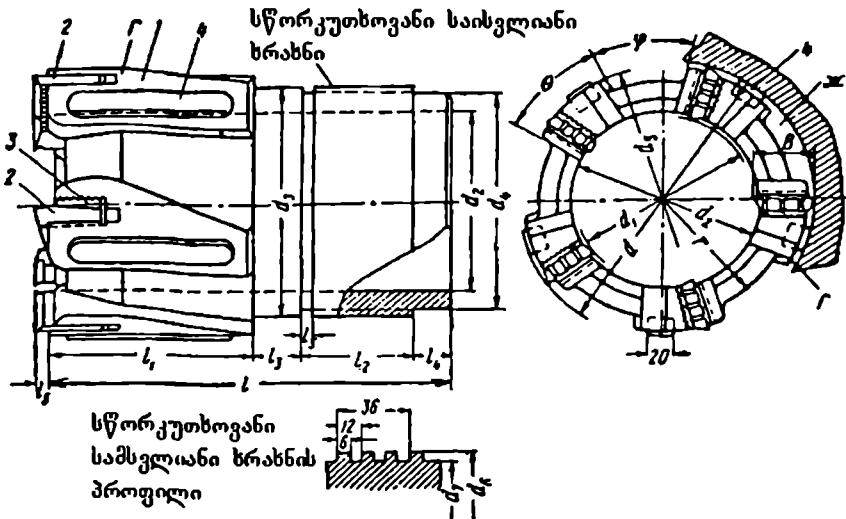
ნახ.4.22. ცალმხრივი მჭრელი ბურღი ბურბუშელას გარე მხარეს გამოტანით



ნახ.4.23. ორმხრივი მჭრელი ბურღი ბურბუშელას შიგა გამოტანით



ნახ.4.24. სპირალური ბურღი 4000 მმ სიღრმეზე ნახვრეტებისათვის $d > 100$ მმ
1 - ბურღი; 2 - ღერო.



ნახ.4.25. რგოლისებრი ბურღის ხუთსაჭრისიანი თავი (120-200 მმ გასაბურღ დიამეტრისათვის,

$\theta_0 = 38^\circ$ და $\varphi = 34^\circ$ კუთხეებით)

1 - საჭრისის თავი; 2 - საჭრისები; 3 - სოლი; 4 - მიმპაროყელი სოფმანი.

ბურღების თითქმის ყველა კონსტრუქციული ელემენტები ნორმალიზირებულია და გამოიყენება მათი დამზადების დროს გასაბურღი დიამეტრის ზომის მიხედვით. იმისათვის, რომ შეირჩეს ბურღის რეჟიმები რგოლისებრი ბურღისას შეიძლება ეისარგებლოდ შემდეგი მონაცემებით (ცხრ. 4.11).

| გაბურღლის ნახევრეტის დიამეტრი, მმ | ნამზადის მასალა სიმტკიცის ზღვარით $\sigma_B = 60$ კგ/მმ ² | | | | | | ნამზადის მასალა სიმტკიცის ზღვარით $\sigma_B = 90$ კგ/მმ ² | | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|--|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| | საბურღი თაყვი 3 საჭრისით | | | საბურღი თაყვი 5 ან 6 საჭრისით | | | საბურღი თაყვი 3 საჭრისით | | | საბურღი თაყვი 5 ან 6 საჭრისით | | |
| d | V | S ₀ | S _r | V | S ₀ | S _r | V | S ₀ | S _r | V | S ₀ | S _r |
| 120 | 22 | 0.3 | 1044 | 24 | 0.38 | 1450 | 20 | 0.24 | 760 | 21 | 0.34 | 1128 |
| 150 | 22 | 0.33 | 924 | 24 | 0.48 | 1458 | 20 | 0.27 | 690 | 20 | 0.38 | 965 |
| 170 | 21 | 0.36 | 860 | 23 | 0.54 | 1393 | 20 | 0.30 | 675 | 20 | 0.42 | 944 |
| 200 | 21 | 0.39 | 780 | 23 | 0.60 | 1314 | 19 | 0.33 | 594 | 19 | 0.45 | 804 |
| 300 | 20 | 0.43 | 584 | 23 | 0.66 | 920 | 19 | 0.36 | 436 | 19 | 0.48 | 580 |

აქ

V – იზომება მ/წთ-ში;

S₀ – იზომება მმ/ბრ-ში;S_r – მიწოდების სიდიდე, მმ/სთ-ში.

რგოლისებრი ბურღლისას გამაციებელი სითხე მიეწოდება 3–5 ატმოსფეროს წნევით. იმ შემთხვევაში, როცა ბურღის საჭრისები სალი შენადნობისაგანაა, მაშინ ჭრის სიჩქარე შეიძლება გაიზარდოს 50–75 მ/წთ და ამ დროს მიწოდება არ უნდა აღემატებოდეს $S = 0.5$ მმ/წთ.

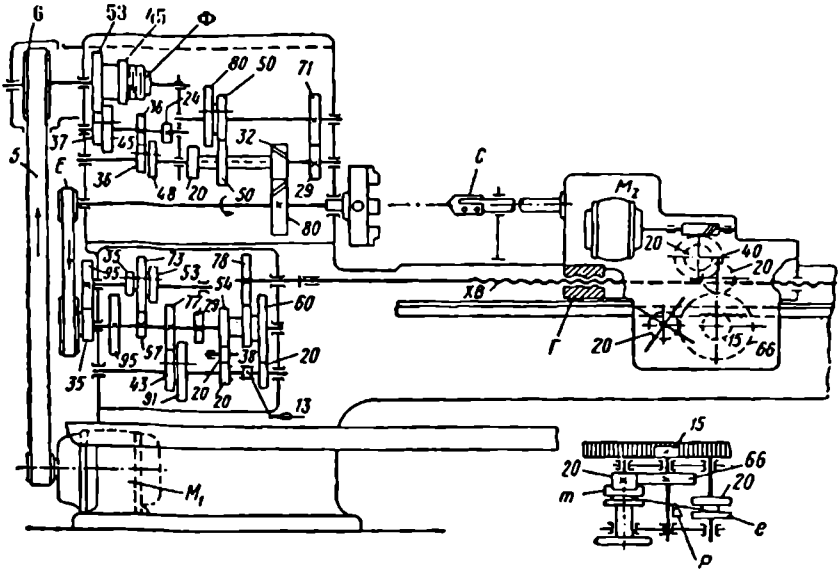
ლულის გაჩარხვის რეჟიმი

ლულის გაბურღვის შემდეგ გაჩარხვა არის ერთ-ერთი პასუხსაგები ოპერაცია მისი დამზადების პროცესში. გაჩარხვის რეჟიმების დადგენისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს მასალის მექანიკური მახასიათებლები, მილის სიგრძე, გასაჩარხი ნახვრეტის დიამეტრი, გამჩარხი საჭრისებიანი ბლოკის კონსტრუქცია, საჭრისების მასალები, მისალები ზომების დასაშვები სიზუსტეები, სამანქანო დრო, რომელიც უნდა იყოს, რაც შეიძლება დაბალი. გარდა ამისა გათვალისწინებული უნდა იქნას ჩარხის ტიპი, სამარჯველები ქარხნის საწარმოო გამოცდილება და სხვა [84].

ლულის ტექნოლოგიური პროცესის მიხედვით წარმოებაში გამოიყენება მთელი რიგი სპეციალური დანიშნულების სახარატო, საბურღი, შიგსაჩარხავი და სხვა ტიპის დანადგარები.

ასე მაგალითად, ლულის შიგა და გარე ზედაპირების სახარატო სამუშაოები სრულდება ჩარხზე TC-90, რომლის კინემატიკური სქემა ნაჩვენებია ნახ.4.26-ზე ძირითადი ელემენტების სათანადო განმარტებით.

ლულის ნამზადი C ერთის მხრივ მაგრდება უკანა ვეგში, ხოლო წინა ნაწილი მჭრელი იარაღით ცენტრირდება დგარის მიმმართველების შიდათ.



ნახ.4.26. TC-90-ის ჩარხის კინემატიკური სქემა

C - ღერო; XB - საყალი ხრახნი; F - ხრახნის ქანჩი; P - ბერკეტი; Φ - ფრიქციული ქურო; e და m - გადამრთველი ქუროები; (ციფრები კბილანებზე აღნიშნავს კბილოა რიცხვებს).

ჩარხის მთავარი მოძრაობა ხორციელდება ელექტროძრავით - M₁, რომელიც გადაეცემა ღვედური გადაცემით - 5; სიჩქარეთა კოლოფის პირველ ლილვს, თავისუფლად დამაგრებული კბილანებს - 45 და 53 მოძრაობა შეუძლიათ გადასცენ ფრიქციულ ქუროს - Φ ჩართვით. ჩართვა ხორციელდება სახელურით - 14 და 17.

მთავარი მოძრაობის სწრაფად შეჩერება ხორციელდება ლენტური გადაცემით, რომელიც ბლოკირებულია ფრიქციულ Φ ქუროსთან. ჩარხის გაშვებისას მუხრუჭი გამორთულია, ხოლო გაჩერებისას ირთება ავტომატურად და სწრაფად აჩერებს შპინდელის სახელურებს A, B და B-ს სხვადასხვა განლაგებით, რითაც შეიძლება რვა სხვადასხვა ბრუნვის სიჩქარის მიღება 19-დან 412 ბრ/წთ-მდე. შპინდელზე გადაცემის სიმძლავრისათვის კბილანები არის დახრილი პროფილით $\beta = (7-15)^\circ$

შავად და ნახევრად სუფთად დამუშავებისათვის დასაშვებია ჭრის მაღალი რეჟიმები, ვიდრე სუფთად დამუშავებისას. ამასთან ერთად ყველა ოპერაციაზე აუცილებლად უნდა იყოს გათვალისწინებული საჭრისის მედეგობა და ცვეთა, რადგანაც ოპერაცია უნდა განხორციელდეს მილის მთელ სიგრძეზე. საჭრისის გამოცვლა და ჩარხის გაჩერება გამოიწვევს არა სასურველ შედეგებს და წუნს. თუ შავად საჩარხი საჭრისი გაცვლა 1 მმ-ით, მაშინ მეორე საჭრისზე დატვირთვა ძლიერ გაიზრდება და დაიწყება მისი ინტენსიური ცვეთა. შედეგად მიიღება შიგა ზედაპირის კონუსურობა. ამის გამო დაუშვებელია გასაჩარხი ბლოკის წინა საჭრისის 1 მმ-ით ცვეთა, რის გაკონტროლებაც დამოკიდებულია საწარმოს გამოცდილებაზე.

ნახევრად სუფთად გაჩარხვისას წინა საჭრისების ცვეთა არ უნდა იყოს 0,3 - 0,4 მმ-ზე მეტი, რათა მეორე რიგის საჭრისებმა იმუშაონ ნორმალურად.

სუფთად დამუშავებისას საჭრისების ცვეთა უნდა იყოს მინიმალური, პირველი რიგისათვის 0,12 მმ, მეორე რიგისათვის 0,04–0,06 მმ (ერთი მუშა სკლის დროს).

ლულის შიგა გაჩარხვის რეჟიმები დამუშავებულია პრაქტიკული გამოცდილების და სამეცნიერო კვლევითი სამუშაოების მიხედვით და მოცემულია ცხრ.4.12–4.15-ში.

ორ საჭრისიანი გამჩარხი ბლოკით შავად და ნახევრად სუფთად დამუშავების რეჟიმები საჭრისების ერთმხრივი განლაგებით, ნაჩვენებია ცხრ.4.12-ში.

აქ

V – იზომება მ/წთ-ში;

n – იზომება ბრ/წთ-ში;

S – იზომება მმ/წთ-ში.

საჭრისების მასალაა P18, მათი მედეგობა 4–5 საათი. მილი ბრუნავს, მჭრელი საჭრისებიანი ბლოკი კი მიეწოდება ღერძის მიმართულებით, მილის სიგრძე \bar{m} .

მისი მასალის მექანიკური მახასიათებელი:

$\sigma_B=85-100$ კგძ/მმ²

V – ჭრის სიჩქარე, მ/წმ;

n – ბრუნვის სიხშირე, წთ;

S_c – მიწოდება ერთ ბრუნზე, მმ/ბრ;

t – ჭრის სიღრმე, მმ.

ცხრილი 4.12

| გასაჩარხი ნახევრების დიამეტრი, მმ | ჭრის სიღრმე, მმ | მასალის მექანიკური მახასიათებელი | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------------|------|------|---------------------------------------|------|------|--|----|------|
| | | $\sigma_B=65-75$ კგძ/მმ ² | | | $\sigma_B=85-100$ კგძ/მმ ² | | | $\sigma_B=100-115$ კგძ/მმ ² | | |
| | | V | n | S | V | n | S | V | n | S |
| 100 | 5 | 22,5 | 71,7 | 0,4 | 18,5 | 59 | 0,35 | 14,5 | 46 | 0,35 |
| 150 | | 21,5 | 45,7 | 0,55 | 18,0 | 40 | 0,45 | 14,0 | 30 | 0,45 |
| 200 | | 20,5 | 32,6 | 0,60 | 17,0 | 27,3 | 0,50 | 13,6 | 22 | 0,50 |
| 250 | | 20,0 | 26,6 | 0,62 | 16,6 | 21,2 | 0,52 | 12,3 | 15 | 0,52 |
| 100 | 10 | 20,0 | 63,6 | 0,35 | 17,5 | 58 | 0,3 | 12,5 | 40 | 0,3 |
| 150 | | 18,4 | 40,0 | 0,40 | 17,0 | 37 | 0,4 | 11,5 | 25 | 0,4 |
| 200 | | 18,0 | 28,0 | 0,45 | 16,3 | 26 | 0,45 | 10,0 | 16 | 0,45 |
| 250 | | 18,0 | 23 | 0,5 | 16,0 | 20,1 | 0,48 | 9,6 | 12 | 0,48 |

შავად და ნახევრადსუფთად დამუშავებისათვის ფართო გავრცელება ჰპოვა ორ-საჭრისიანმა ერთმხრივ განლაგებულმა გამჩარხმა თავებმა, რომელნიც იძლევიან ყველაზე მაღალ სწორხაზოვან ზედაპირს ლულის მთელ სიგრძეზე.

შავად დამუშავებისათვის ყველაზე მწარმოებლურია მრავალსაჭრისიანი თავები, მრგვალი საჭრისებით. ამ დროს ჭრის სიჩქარე შეიძლება შემცირდეს, ხოლო მიწოდება კი გადიდდეს 0,08–1,2 მმ-მდე.

| გამწარხი საჭრისებიანი თაყის სახე | გასაწარხი ნახერუტას დამეურს | t, მმ | S ₀ , მმ/ბრ | V, მ/წთ | შტრული იარაღი |
|---|-----------------------------|-------|------------------------|---------|----------------|
| ორსაჭრისიანი ცალმხრივ განლაგებული გამწარხი თავი | 118 | 6 | 0,50 | 18,5 | P18 |
| ექვსსაჭრისიანი გამწარხი თავი მრგვალი საჭრისებით | 150 | 6,5 | 1,3 | 18,0 | P18 |
| ორსაჭრისიანი ცალმხრივი განლაგების გამწარხი თავი | 118 | 6,0 | 0,5 | 75,0 | ხალი შენადნობი |

ლულის სუფთად დამუშავების ჭრის რეჟიმები ორსაჭრისიანი თავით, საჭრისების ცალმხრივი განლაგებით მოცემულია ცხრ.4.14-ში.

ცხრილი 4.14

| გამწარხი ნახერუტას დამეურს, მმ | ჭრის სიღრმე, მმ | დასამუშავებელი მასალის მექანიკური მახასიათებელი | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|---|------|-----|---|------|-----|--|------|-----|
| | | σ _B = 70-80 კგძ/მმ ² | | | σ _B = 90-100 კგძ/მმ ² | | | σ _B = 100-130 კგძ/მმ ² | | |
| | | V | n | S | V | n | S | V | n | S |
| 100 | 0,75 | 18,6 | 59 | 0,6 | 15,6 | 50 | 0,5 | 12,0 | 38 | 0,5 |
| 200 | 1,25 | 17,7 | 28,2 | 0,7 | 14,3 | 22,4 | 0,6 | 10,8 | 17,0 | 0,6 |
| 400 | 2,0 | 16,6 | 13,2 | 1,0 | 13,0 | 10,4 | 0,9 | 10,0 | 8,0 | 0,9 |
| 500 | 2,5 | 12,8 | 8,2 | 1,2 | 12,0 | 12,0 | 1,0 | 8,5 | 5,4 | 1,0 |

აქ

- V - იზომება მ/წთ-ში;
- n - იზომება ბრ/წთ-ში;
- S - იზომება მმ/წთ-ში.

სხვადასხვა სახის გამწარხი თავებისათვის ჭრის რეჟიმები როცა σ_B = 85 - 100 კგძ/მმ² და მილის სიგრძეა 5 მ.

მცურავი საჭრისების გამოყენებისას ჭრის სიღრმე უნდა იყოს 0,3 - 0,6 მმ-ის ზღვრებში, ხოლო სიჩქარე და მიწოდებაც შედარებით დაბალი V = 12 მმ/წთ S₀ = 1 - 1,5 მმ/ბრ.

ჭრის რეჟიმი და მიღებული ზედაპირის ხარისხი დამოკიდებულია საჭრისების გაციების და ბურბუქელას გამოტანის მეთოდზე. გამაციებელ სითხედ ფართოდ გამოიყენება 5 ან 10%-იანი სულფოფრეზოლის ემულსია. სუფთად დამუშავებისას

განსაკუთრებულ შემთხვევაში გამოიყენება მინერალური ზეთი ნავთის ნარევეთან ერთად. გამაცივებელი სითხე მიეწოდება 4-5 ატმოსფეროს წნევით 70 ლ/წთ-ში.

ცხრილი 4.15

| გასაჩარხი საჭრისებიანი თავი | გასაჩარხი დიამეტრი, მმ | საჭრისი მასაჯა | ჭრის სიღრმე, მმ | იწვინაობის რაოდენობა, მმ/წთ | ჭრის სიჩქარე, V, მ/წთ |
|---|------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------|
| ორსაჭრისიანი გამჩარხი თავი საჭრისების ცალმხრივი განლაგება | 112 | P18 | 1,6 | 0,5 | 18,5 |
| მცურავი გამჩარხი თავი | 85 | P18 | 1,0 | 1,2 | 12,5 |
| მცურავი გამჩარხი თავი სალი შენადნობის საჭრისებით | 85 | სპეციალური | 0,5 | 2,5 | 110 |

მილის შიგა ზედაპირის გაჩარხვა ხასიათდება შემდეგი დეფექტებით: არხის კონუსობა, კედლის სისქის არათანაბრობა, ლულის არხის სიმრუდე და კვეთის ელიფსურობა.

შავად დამუშავებისას ლულის არხის კონუსობა აქვს დასამუშავებელი მილების 30%.

პრაქტიკაში სარგებლობენ შემდეგი მონაცემებით (ცხრ.4.16).

(ცხრილი 4.16

| | | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| გასაჩარხი ნახვრეტის დიამეტრი, მმ | 85, 120 | 100, 180 | 150, 250 |
| კონუსობა, მმ | 1,0 | 1,3 | 1,6 |
| გაჩარხვის სიღრმე, მმ | 3000-4000 | 4500-5500 | 6000-ზეუკით |

პრაქტიკული გამოცდილებით მიღებულია, რომ ლულის კონუსობა ნახევრად სუფთად დამუშავებისას მცირდება სამჯერ, ხოლო სუფთად დამუშავებისას კი არ აღემატება 0,05-0,1 მმ და ადვილად ისპობა პოლირების, ან ხონინგირების დროს.

ლულის კედლის სისქის არაერთგვაროვნება არის სერიოზული დეფექტი და ის შეიძლება გამოწვეული იქნეს გამჩარხი საჭრისებიანი თავის ღერძის გადახრით ლულის სიმეტრიის ღერძიდან, რასაც ადვილი აქვს ძირითადად შავად დამუშავების დროს.

ამავე მიზეზით შეიძლება წარმოიშვას ლულის არხის სიმრუდე და ელიფსურობა. ეს დეფექტები თანდათან ისპობა ლულის შიდა ზედაპირის სუფთა დამუშავებისას და განსაკუთრებით ხონინგირების დროს.

ღრმა ნახვრეტების გაბურღვისას, მჭრელი იარაღის ღერძიდან გადახრის მიწინაშემდე დაყვანისათვის იყენებენ თანამედროვე ტექნიკის მიღწევას-ვიბრაციულ ბურღვას. ეს მეთოდი კარგ შედეგებს იძლევა, განსაკუთრებით მცირე დიამეტრის ნახვრეტების გაბურღვისას.

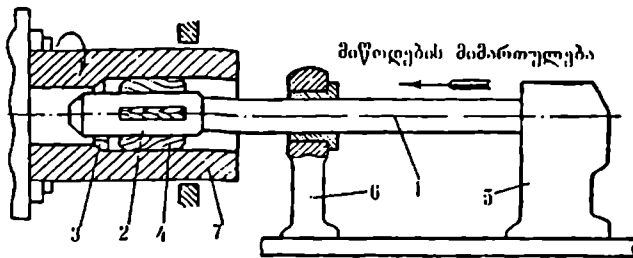
ჩვეულებრივი მეთოდით წერილი ნახვერტების გაბურღვისას ადგილი აქვს ბურღის გატეხვას და მის ღერძიდან გადახრას თუ ნახვერტი ღრმაა.

მოსკოვის ბაჟკანის სახელობის უმაღლეს ტექნიკურ უნივერსიტეტში, მანქანათმშენებლობის ქარხანა "საპ" შტ"-თან ერთად შექმნილი და დანერგულია ღრმა ნახვერტების ბურღვის ვიბრაციული დანადგარები. მისი მთავარი თვისებებია ბურბუშელას დამსხვრევა თვით მჭრელი ინსტრუმენტის მიერ, ნახვერტის შიგნით, ვიბრაციის მეშვეობით. ამისათვის შექმნილია სპეციალური ვიბრატორები, ელექტრომაგნიტური და პიზოელექტრიკური. მექანიკურ ვიბრატორიანი ინსტრუმენტი წარმოადგენს სქელკედლიან მილს, რომლის მეშვეობითაც მუშა ზონაში მიეწოდება შემზუთ-გამაცივებელი სითხე. მილისის გარე ზედაპირზე ამოღებულია ღარები, ხოლო ტორეცზე კი დამაგრებულია სალი შენადნობის ფირფიტა. ამრიგად მიიღება ვიბრობურღი. ვიბრობურღი მუშაობისას ასრულებს მცირედ შესამჩნევ წინსვლით უკუ მოძრაობებს. ვიბრაციის სიხშირე არის 30-150 ჰც. შემზუთ-გამაცივებელი სითხე ამორეცხავს ბურბუშელას წერილ ნამსხვრევებს, ზომით 1-2 მმ, რაც იძლევა საშუალებას გაიბურღოს ნახვერტი სიღრმით (40-50)D მმ (სადაც D ბურღის დიამეტრია) 3-8 ჯერ მეტი წარმადობით, ვიდრე ჩვეულებრივი ბურღვისას.

ამჟამად ქარხანა "საპ" შტ"-ის მიერ შემუშავებულია პარტია ვიბრობურღვის ჩარხებისა, დარგის მოთხოვნების მიხედვით.

ასეთი ჩარხების გამოყენებისას პრაქტიკულად გამორიცხულია ღრმა ნახვერტების ღროს ბურღის ღერძიდან გადახრა, ბურბუშელას გაჭედვა და გატეხვა, რადგანაც ამ ღროს ხდება მცირე შრის ვიბრაციული დარღვევა ბურღით, მისი დაქუცმაცება და გამაცივებელი სითხით მუშა ზონიდან გამოტანა. ეს მეთოდი ძლიერ პერსპექტიულია მცირე კალიბრის ცეცხლსასროლი იარაღის ლულების დამზადებისათვის [79].

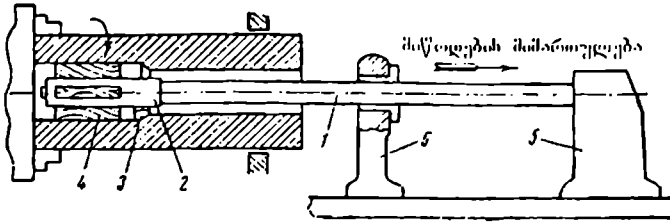
ლულების შიგა ზედაპირის გაჩარხვისათვის ძირითადად გამოიყენება ორი მეთოდი: შიგა გაჩარხვა შეკუმშვის მეთოდით და შიგა გაჩარხვა გაწელების მეთოდით. პირველ შემთხვევაში ნამზადი ბრუნავს, ხოლო საჭრისიანი თავის მიეწოდება გრძივი მიმართულებით, ნამზადის ბოლოდან მისი ჩამაგრების ადგილისაკენ. გაწელების მეთოდისას ნამზადი ბრუნავს და საჭრისიანი თავი ბრუნვის გარეშე მიეწოდება ნამზადის ჩამაგრების ადგილიდან მისი ბოლოს მიმართულებით. წარმოებაში ფართოდაა დანერგილი ნამზადის ბრუნვა მჭრელი იარაღებიანი თავის გრძივი მიწოდებით. სქემატურად ეს ორივე მეთოდი ნაჩვენებია ნახ.4.27, 4.28-ზე.



ნახ.4.27. გაჩარხვის მეთოდის სქემა ნამზადის კუმშვის ღროს 1 - ბურღის დასამაგრებელი ღერო; 2 - გამჩარხი თავი; 3 - საჭრისი; 4 - მიმართველი; 5 - ჩარხის სუპორტი; 6 - ღეროს საკისრის დგარი; 7 - გასაჩარხი მილისაშილია.

ასეთივე სახე აქვს ლულის გაჩარხვის პროცესს გაჭიმვის მეთოდისას, სადაც მიწოდების მიმართულებით შეცვლილი (ნახ.4.28).

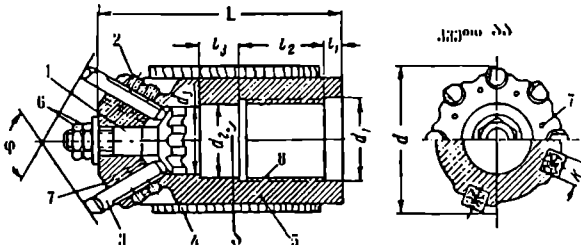
ნახ.4.28. გამწარხვის
სქემა ნაშზადის
გაქიშვის შეყოფით
1 - ბურღის ღერო;
- გამწარხი თავი; 3 -
საქრისი; 4 - მიმმარ-
თველი; 5 - სუბირ-
ტი; 6 - ღეროს საკ-
სარის ღვარი.



გამწარხი თავის კონსტრუქციები დამუშავებულია სხვადასხვა სახის. მათ აქვთ ორი, სამი, ოთხი და რვა საჭრისიანი თავი. ზოგიერთი სახის საჭრისებიანი თავი აღჭურვილია სალი შენადნობის მჭრელი ფირფიტებით. საჭრისებიანი თავის დამაგრება ჩარხის ღეროზე ხორციელდება ხრახნული მიერთებით.

ზოგიერთი კონსტრუქციის გამწარხი თავის გეომეტრიული პარამეტრები ნორმალიზებულია და მოცემულია სპეციალურ ცხრილებში. რაც შეეხება გასაწარხი ნახვრეტის დიამეტრი, მით შეეხება საჭრისების რაოდენობა. 110 მმ-ზე ზევით ნახვრეტის გასაწარხი საჭრისებიანი თავის კონსტრუქციები ნაჩვენებია ნახ. 4.29, 4.30-ზე.

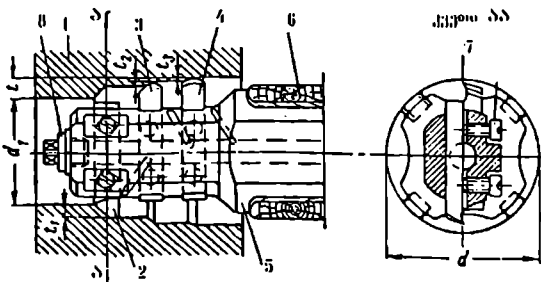
ნახ.4.29. რეგასაჭრისიანი
გამწარხი თავი



სითხის მიწოდების არხები, 8 - ხრახნული შედამირი, მისი ჩარხის ღეროზე დასამაგრებლად.

საჭრისები განლაგებულია თანაბრად წრეზე და ბუდეებში მაგრდება $d=120^{\circ}$ კუთხით. ასეთი გამწარხი თავებისათვის რეკომენდებულია ჭრის შემდეგი რეჟიმი: ჭრის სიღრმე $t=5-20$ მმ, $V_{ჭრ}=15-20$ მ/წთ, მიწოდება $S=1-2$ მმ/ბრ-ზე. გასაცივებელი სითხე მიეწოდება საყრდენი კონუსის თავის ღარებში გავლით, რომელიც ღეროს შიგნიდან მიეწოდება მისაერთებელი კუთხვილი 8 არის სწორკუთხოვანი პროფილი-ლის, 2 ან 3 სვლიანი ხრახნული მარჯვენა მიმართულების წკირით.

ნახ.4.30. სამსაჭრისიანი
გამწარხი თავი საჭრისების
ორმხრივი განლაგებით



1 - დასამუშავებელი ნაშზადი; 2, 3 და 4 - საჭრისები; 5 - კორპუსი; 6 - მიმმართველი სოგმანი; 7 და 8 - საჭრისების სამხრევი ჭანჭიკები; 9 - პირველი საჭრისის ჭრის სიღრმე; 10 და 11 - მეორე და მესამე საჭრისების ჭრის სიღრმეები.

ლულის შიგა ზედაპირის საჭირო (სარკისებური ზედაპირის) სისუფთავის მი-
საღებად ძირითადად გამოიყენება გაპირიანების ოპერაცია. ასეთი ოპერაციების ჩა-
ტარებისას სამანქანო დრო გამოითვლება ფორმულით

$$T_{\text{სა}} = \frac{2lXab}{1000V},$$

სადაც

l - არის გამაპირიანებელი თავის ჭოკის სვლა, რომელიც ტოლია ლულის სიგ-
ძეს დამატებული $4d$ -ლულის არხში შესვლისა და გამოსვლისათვის, მმ;

X - ორმაგი სეკლების რიცხვი, საშუალოდ $X=12$;

a - გამაპირიანებელი თავის გაწყობის რაოდენობა ყოველი მიმართულებით
გადაადგილებისას, $a=3$;

b - გაპირიანების მიმართულების საშუალო რაოდენობა;

V - გამაპირიანებელი თავის გადაადგილების სიჩქარე, მ/წთ.

დამხმარე დრო გამოითვლება ფორმულით

$$t=(0,12-0,16)T_{\text{სა}}$$

კონსტრუქციულად 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის ლულის გაპირიანები-
სათვის, როცა $l=1540$ მმ, $X=12$, $b=3$ და $V=8,5$ მ/წთ გვექნება

$$T = \frac{2 \cdot 1540 \cdot 12 \cdot 3 \cdot 3}{1000 \cdot 8.5} = 50 \text{ წთ}$$

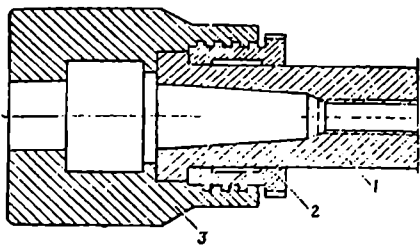
თითქმის ანალიტიკურ პარამეტრებს აქვს ადგილი ხონინგირების დროსაც, რად-
განაც აქაც $V=(6-8)$ მ/წთ.

ნაღმსატყორცნების ლულები შეიძლება პირობითად დაიყოს რამოდენიმე კატე-
გორიად მათი ხარისხის მიხედვით. პირველ კატეგორიას მიეკუთვნება მთლად ახა-
ლი, ჯერ ექსპლოატაციაში არმყოფი ლულები.

მეორე კატეგორიას მიეკუთვნება ლულები, რომლებიც არიან ან იყვნენ ექსპ-
ლოატაციაში და მათი არხის ცვეთა-ჯერ კიდევ არაა გამოსული დასაშვების ნორმე-
ბიდან.

მესამე და მეოთხე კატეგორიის ლულები არის ისინი რომელთა ადღგენა შე-
საძლებელია იმ დაზიანებების ხასიათის მიხედვით, რაც მათ გააჩნიათ და ბოლოს მე-
ხუთე კატეგორიის ლულები, რომელთა ცვეთაც უკვე გამოსულია დასაშვები ზღვრე-
ბიდან ე. ი. უკვე დადგა მათი ბალისტიკური სიკვდილი. ნაღმსატყორცნის ლულები
მიეკუთვნებიან მეხუთე კატეგორიას, როცა ლულის არხის წამყვანი ზონის ცვეთაა
 Δd_i , გაზომილი სამ, ერთიმეორისაგან თანაბრად დაშორებულ კვეთაში, სცილდება
დასაშვებ ზღვარს. ცვეთა მოწმდება სპეციალური სამარჯვებით (მექანიკური და ოპ-
ტიკური).

ლულა სახაზინო კორპუს შეიძლება მიუერთდეს ლულის ბოლოზე არსებული
კუთხვილით ან მის გარეშე, შემაერთებელი ქუროთი. როცა კუთხვილი მოჭრილია
ლულის ბოლოზე, მაშინ ის პირდაპირ იხრახნება სახაზინო კორპუსში. ხოლო როცა
მასზე ხრახნკუთხვილი არაა, მაშინ მისი შეერთება ხდება ისე, როგორც ეს ნახ.4.31-
ზეა ნაჩვენები.

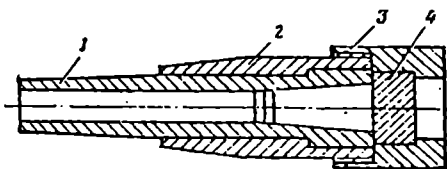
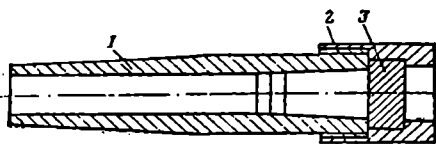


ნახ.4.31. ლულის სახაზინო კორპუსთან მიერთების სქემა

1 - მილი; 2 - ქურო; 3 - სახაზინო კორპუსი.
თან აქვს ნახ.4.32 ა და ბ-ზე გამოსახული სახე.

პირველ შემთხვევაში, როცა ლულა ეხება სახაზინო კორპუსს ბრუნვის გარეშე, ადვილია აწყობის პროცესი, ლულის ღერძის და სახაზინო კორპუსის ღერძების თანმთხვევის დაცვა და არაა საჭირო დაშლის დროს მძიმე დეტალების ბრუნვა. ლულის კუთხვილით შეერთება სახაზინო კორპუსთან ძირითადად გამოიყენება საშუალო კალიბრის ნაღმსატყორცებში.

ლულის ყველაზე გავრცელებულ ტიპურ შეერთებებს სახაზინო კორპუს-

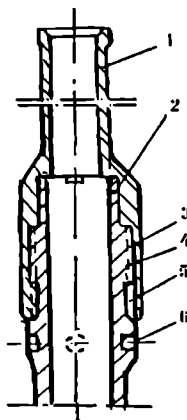


ა - ლულა მონობლოკი
1 - მილი; 2 - სახაზინო კორპუსი; 3 - ჩაშკეტი.

ბ - მრავალფენიანი ლულა
1 - მილი; 2 - გარსაცმი; 3 - სახაზინო კორპუსი; 4 - ჩაშკეტი.

ნახ.4.32. ლულის ტიპები

ნაღმსატყორცის ლულის ერთ-ერთი სახეობა [83] განხილულია გერმანულ პატენტში (ნახ.4.33).

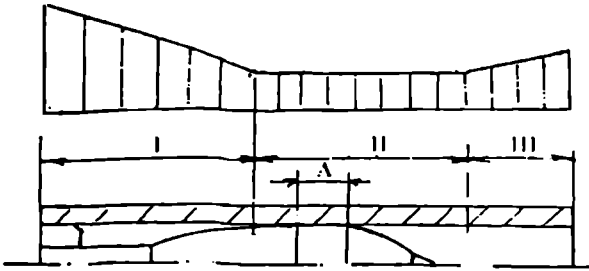


ნახ.4.33. ნაღმსატყორცის ლულა

1 - ლულის ზედა ნაწილი; 2 - ლულის ქვედა ნაწილი; 3 - ქურო;
4 - ხრახნი; 5 - გრძივი ღარი; 6 - ყრუ ნახვრეტი.

ნაღმსატყორცის ლულა შედგება ზედა და ქვედა ნაწილებისაგან - 1 და 2. ზედა ნაწილის ქვედა ბოლო არის ქურო - 3 შიგა ხრახნით - 4, რომელიც იხრახნება ქვედა ნაწილზე - 2. ქვედა ნაწილზე შეერთების ადგილას არის რამოდენიმე გრძივი ღარი - 5, სადაც შეერთების დროს გროვდება ჭუჭყი და იქიდან მისი მოცილება გაადვილებულია. ეს ღარები აგრეთვე უჩვენებენ ლულის ქვედა ნაწილის გაცვეთას, როცა მათში იწყება დენთის აირების გამოსვლა. ლულის ნაწილების ერთიიმეორესთან მიერთების გაადვილებისათვის ქვედა ნაწილზე გაკეთებულია ყრუ ნახვრეტები.

ლულის ცვეთის გრაფიკს მის სიგრძეზე აქვს შემდეგი სახე (ნახ.4.34).



ნახ.4.34. ცვეთის დამოკიდებულების გრაფიკი ლულის სიგრძის მიხედვით

შემცირებით ლულის წინა ნაწილის კვეთისაკენ და აღწევს რამოდენიმე კალბრის სიგრძეს.

III ზონა - ხასიათდება ლულის არხის ცვეთის გადიდებით შედარებით მეორე ზონასთან, რადგანაც ნაღმის ამოხტომისას დენთის აირების გაშოსვლას თან სდევს ლულის არხის ზედაპირული ფენის მასალის გამოტანა. რაც იწვევს ინტენსიურ ცვეთას.

ლულის ცვეთის ძირითადი მიზეზები:

ლულის ცვეთა წარმოადგენს მეტად რთულ პროცესს და მოიცავს მთელ რიგ გამომწვევ მიზეზებს, როგორცაა თერმული, მექანიკური და ქიმიური. თერმული მოქმედება შიგა ზედაპირზე გამოწვეულია აირების წვისას მაღალი ტემპერატურით 2500-3000°-მდე. ლულის შიგა ზედაპირის გახურება ხორციელდება, აგრეთვე ნაღმის მიმმართველი ზედაპირების ხახუნით. ლულის შიგა ზედაპირის გახურება იწვევს ტემპერატურულ დაძაბულობებს.

საორიენტაციოდ შეიძლება აღებული იქნას ის, რომ როცა ლულა გაცხელებულია 600°C-მდე, მაშინ მისი დრეკადობის ზღვარი მცირდება ორჯერ ლეგირებულ ფოლადებისათვის და ნახშირბადიანი ფოლადებისათვის. შესაბამისად მცირდება დროებითი წინაღობა 2,5-დან 4-ჯერ, ხოლო დინამიურობის კოეფიციენტი იზრდება 2-დან 3-ჯერ. შემდგომი გახურებისას, დრეკადობის ზღვარი და დროებითი წინაღობა მცირდება. განაგარიშებები და ექსპერიმენტური მონაცემები გუჩიკენებენ, რომ მასალის შიგა ფენა სისქით 0,05-0,01 მმ ხურდება 700-1000°C-ზე ზევით.

არათანაბარი გახურების ტემპერატურა შეიძლება გამოითვალოს შემდეგი ფორმულით:

$$\sigma_1 = E_1 \alpha_1 \Delta T,$$

სადაც

σ_1 არის ტემპერატურული დაძაბულობა იმ მიმართულებით, რომელსაც შეტალს არ შეუძლია თავისუფლად გაფართოვდეს;

E_1 - პირველი რიგის დრეკადობის მოდული ლითონის გახურების მოცემულ ტემპერატურაზე. ეს სიდიდე ტემპერატურის ზრდასთან ერთად მდორედ

I ზონა - ხასიათდება ლულის დიამეტრის დიდი გადიდებით. ამ ზონაში არის მეტად ინტენსიური ცვეთა, რაც გამოწვეულია მაღალი გახურებით და დენთის წვის დროს გამოყოფილი აირების ეროზიული მოქმედებით ჯერ კიდევ უძრავი ნაღმის დროს.

II ზონა - ხასიათდება ცვეთის თანდათანობითი

იცვლება;

α_1 – მასალის ხაზობრივი გაფართოების კოეფიციენტი (გახურების მსყელი ინტერვალის საშუალო მნიშვნელობისას). ლულის მასალებისათვის შეიძლება მივიღოთ $\alpha_1=12 \cdot 10^{-6}$;

ΔT – ტემპერატურებს შორის სხვაობა ლულის შიგა ელემენტალურ ფენასა და დანარჩენ მასას შორის.

ამ ფორმულით შეიძლება ვისარგებლოდ ტემპერატურული დაძაბულობების გასაანგარიშებლად იმ მიმართულებით, საითაც მასალას არ აქვს დეფორმაციის შესაძლებლობა გახურებისას. ლულის შიგა ზედაპირის მცირე სისქის ფენას არ შეუძლია თავისუფლად გაფართოედეს წრიული, ტანგენციალური და ღერძული მიმართულებით, რადგანაც ამას ეწინააღმდეგება ლულის დანარჩენი მასა. აქედან გამომდინარე არათანაბარი გახურება, როცა $\Delta T=1^{\circ}\text{C}$ იწვევს შიგა ფენის მცირე სისქეში ტანგენციალურ და ღერძულ დაძაბულობას, რომელიც ერთი მეორის ტოლია და გამოისახება ფორმულით:

$$\sigma_{\text{კი}} = \sigma_{\text{ღი}} = E_1 \alpha_1 \cdot$$

თუ მივიღებთ, რომ $E_1=2.000.000$ კგძ/სმ², მაშინ

$$\sigma_{\text{კი}} = 2 \cdot 10^6 \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 24 \text{ კგძ/სმ}^2.$$

ტემპერატურული დაძაბულობა არის კუმშვის ძაბვა, რადგანაც გარე ფენა ხელს უშლის მის გაფართოებას, როცა $\Delta T=1000^{\circ}\text{C}$, მაშინ $\sigma_{\text{კი}}=2400$ კგძ/სმ². ტემპერატურული დაძაბულობა ნაწილობრივ წონასწორდება აირების მოქმედებით, მაგრამ როგორც კი ნაღმი ამოხტება ლულიდან, ლულის შიგა ზედაპირის მცირე სისქის მქონე ფენა უეცრად იკუმშება, რომელიც აღემატება დრეკადობის ზღვარს და დროებით წინაღობას, რაც იწვევს ბზარების გაჩენას.

ყველაზე მაღალი გახურება ხდება კამორის ზონაში, რადგანაც აქ დენტის აირებს აქვს ყველაზე მაღალი ტემპერატურა და მაღალი წნევა. ნაღმის ლულიდან ამოხტომის შემდეგ ლულის შიგა მცირე სიღრმის ფენა მკვეთრად ცივდება, რადგანაც ის გადასცემს თავის სითბოს დანარჩენ მასას. მაღალი ტემპერატურიდან დაბალზე მკვეთრი გადასვლა იწვევს თვითწრთობას და მასალა ხდება მყიფე.

აირების შექანიკური მოქმედება –

სროლის პროცესში დენტის აირების ნაწილი (10–15%) წინ ასწრებს ნაღმს, ხოლო დანარჩენი კი მიჰყვება მას ლულის არხში. აირებთან ერთად მოძრაობს წვადი დენტის მარცვლები, რომლებიც ახორციელებს ძლიერ დარტყმებს ლულის შიგა ზედაპირზე და აზიანებს მას. ამ დროს ადგილი აქვს კავიტაციური მოვლენების მსგავს პროცესს, რომელიც შემდგომი სროლების დროს უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს და იწვევს ლულის არხის ცვეთას.

აირების ქიმიური მოქმედება –

მაღალი ტემპერატურისას და მაღალი წნევისას დენტის აირების მოლეკულები იშლება ატომებად, რომლებიც აქტიურად უერთდებიან მეტალს და აღწევენ მის ფორებში, რის შედეგადაც ხორციელდება მასალის ამოწვა, ცემენტაცია და აზოტირება. ლულის შიგა ზედაპირი ხდება ძლიერ მტკიცე და მყიფე, რის გამოც ამოიხლიჩება

მცირე ნატეხები ლულის ზედაპირიდან ნაღმის მიმართული ზედაპირების 'ხეივან-მელებით.

აქედან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ნაღმსატყორცის ლულები სროლის დროს ცუდება მაშინაც, როცა მათი მომსახურება, ანუ ექსპლოატაციის პირობები დაცულია უმაღლეს დონეზე. აქედან გამომდინარე მკაცრად უნდა იქნეს დაცული ექსპლოატაციის პირობები, რათა გახანგრძლივდეს ლულის სიცოცხლის უნარიანობა, ამისათვის საჭიროა:

1. არ დაიშვას სროლა ცუდად გაწმენდილი ან შეუხეთილი ლულიდან;
2. არ გაიწყოს ნაღმსატყორცის ცუდად გაწმენდილი ნაღმებით;
3. არ იწარმოოს გადიდებული მუხტით სროლა, ზამთრის პირობებში;
4. არ იწარმოოს სროლა მაღალი სიხშირით, თუ ეს საჭირო არ არის;
5. სწორად იქნეს ნაღმი ჩასმული ლულაში;
6. გაფაციით ლულა - სროლის პერიოდულობის დაცვით, სკელი მატერიათა, ან სხვა საშუალებით;
7. არ დაიშვება ნაღმის ლულაში დაყოვნება ხშირი სროლის შემდეგ 5წთ-ზე მეტი, რათა არ მოხდეს თვითაფეთქება;
8. მომსახურების სახელმძღვანელოს თანახმად დროულად განხორციელდეს ლულის ფხურების ან სპილენძის ფენის მოცილება;
9. გაიწმინდოს ლულა ცალკეულ სროლებს შორის პერიოდებში. ყოველი სროლის შემდეგ შეძლებისდაგვარად შემოწმდეს ლულის გარე ზედაპირი, რათა დროულად იქნეს აღმოჩენილი ლულის არხის ზომების ცვლილება, გაბერვა ან შეკუმშვა;
10. დროულად შეიხეთოს და გაიწმინდოს ლულის არხი, რათა არ მოხდეს მისი კოროზია.

ნაღმსატყორცის ლულის ანგარიში სიმტკიცეზე ძირითადად ხორციელდება იმავე ფორმულებით, რაც ქვემეხების ლულების ანგარიშისას, მაგრამ მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ლულის სპეციფიკური კონსტრუქციული მახასიათებლები და ასევე საბრძოლო მუხტის მახასიათებლები. ლულის კედელზე მოქმედი წნევის მრუდის აგებისას მაქსიმალური წნევა იდება ის, რაც მოდის ლულის ფსკერზე - $P_{\text{კე}} \cdot K$ რადგანაც ნაღმის სიჩქარე შედარებით უფრო მცირეა და წნევა იმ მოცულობაში, რომელიც უკავია ნაღმის სტაბილიზატორიან ნაწილს თითქმის ერთნაირია.

ლულის სიმტკიცის საჭირო მრუდის აგებისათვის უდიდესი დაწნევის მრუდის კორდინატებს ამრავლებენ სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტზე $n=1,35$. ლულის მასალას ირჩევენ შემდეგი ფორულით:

$$\sigma_{\epsilon} = \frac{2 n P_{\text{კე}}}{3 K} \frac{2r_1^2 + r_1^2}{r_1^2 - r_1^2}$$

კოეფიციენტი K ითვალისწინებს ლულის მასალის მექანიკური მახასიათებლების ცვლილებას გაცხელებისას.

ლულის გაცხელების ტემპერატურა განისაზღვრება დენთის თვითაღების ტემპერატურით, რომელიც დამოკიდებულია მის მარკაზე და მერყეობს 170-დან 200° C-მდე.

ანგარიშისას K კოეფიციენტის მნიშვნელობა იღება:

$K=0,85$ როცა $T=200^{\circ}\text{C}$; $K=0,80$ როცა $T=300^{\circ}\text{C}$

σ_c - ლულის მასალის დრეკადობის ზღვარია და ის მერყეობს ზღვრებში
 $\sigma_c = 800-1100 \text{ კგ/სმ}^2$;

r_2 - ლულის გარე დიამეტრის რადიუსი;

r_1 - ლულის შიგა დიამეტრის რადიუსი;

n - სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტი;

$P_{\text{შ.ე}}$ - მაქსიმალური წნევა, რომელსაც ანვითარებს დენთი ლულის ფსკერზე.

ნაღმსატყორცნის ლულის სიმტკიცის საანგარიშო გრაფიკს ზოგადად აქვს შემდეგი სახე (ნახ.4.35), სადაც წყვეტილი ხაზით ნაჩვენებია $P_{\text{შ.ე}}$ მარაგის კოეფიციენტის გათვალისწინებით, ხოლო მთლიანი ხაზით კი ნომინალურ წნევის გათვალისწინებით.



ნახ.4.35. ნაღმსატყორცნის ლულის სიმტკიცის საანგარიშო გრაფიკი

მაშინ როდესაც ნაღმსატყორცნის ლულის არხში გაკეთებულია ნაღმის ბრუნვისათვის საჭირო კუთხვილიანი ღარები, ხდება ნაღმის უფრო უკეთესი ცენტრირება და აირების ობტურაცია ნაღმის კედელსა და ლულის კედელს შორის. მაგრამ უნდა აღვნიშნოთ, რომ ასეთი სახის ლულის შიგა ზედაპირი ამცირებს ლულის ხანგრძლივობას იარაღის სიმძლავრის გაზრდისას, რადგანაც ნაღმსატყორცნის ლულის სიგრძე არ კეთდება 5,5 კალიბრზე მეტი.

კუთხვილიანი ღარები ხასიათდება დახრის კუთხით $\alpha=5-15^{\circ}$, ღარის პროფილით და სიღრმით.

ღარის ბიჯი ეწოდება მანძილს ლულის გასწვრივ, რომელზედაც მუდმივი დახრის კუთხიანი ღარი აკეთებს, ან შეუძლია გააკეთოს ერთი სრული ბრუნი. ღარის ბიჯი, ანუ სიგრძე იზომება კალიბრებში

$$\eta = \frac{l_n}{d}$$

სადაც

l_n არის ღარის ბიჯი, მმ;

d - ლულის კალიბრი, მმ.

რადგანაც $l_n = \frac{\pi d}{t \alpha}$, ამიტომ საბოლოოდ $\eta = \frac{\pi}{t \alpha}$. ღარების სიღრმე $t = \frac{d_n - d}{2}$.

ღარების სიღრმე ირჩევა ნაღმის საწყისი სიჩქარეების მიხედვით. როცა $V_0 < 800$ მ/წმ, მაშინ $t = (0,01-0,015)d$, როცა $V_0 > 800$ მ/წმ $t = (0,015-0,04)d$. დანარჩენი ელემენტები შეირჩევა როგორც საარტილერიო დანადგარებში.

პრაქტიკაში ლულის ექსპლოატაციის ხანგრძლივობა განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$N = 240 \frac{d}{\omega} \left[\frac{\sigma_c}{2250} - 4 \left(\frac{P_{\Sigma}}{2250} - 1 \right) \right] \frac{0.25}{11}$$

სადაც

d – ნალმსატყორცნის კალიბრია;

H – ნალმის მიმართველი ზონების სიმაღლე კალიბრებში, სტაბილიზატორის ზონების სათვლით;

ω – დენტის ძირითადი მუხტის და დამატებითი მუხტების წონა.

ა მოცემულია თითოეული კალიბრის ნალმსატყორცნისათვის. მაგალითად, 160 მმ კალიბრის ნალმსატყორცნისათვის $\omega = 0,28$ კგ, ხოლო როცა წარმოებს შორს სროლა $\omega = 1,6$ კგ. 120 მმ კალიბრის ნალმებისათვის $\omega = 0,34$ კგ ერთი დამატებითი მუხტის დროს; $\omega = 0,62$ კგ ორი მუხტის დროს; $\omega = 0,90$ კგ სამი მუხტის დროს და შორს სროლის დროს $\omega = 1,66$ კგ.

ზემოთ აღნიშნული ფორმულა შეიძლება ჩაიწეროს გამარტივებული სახით:

$$N = \frac{60d}{\omega H} \left(\frac{\sigma_c}{2250} - \frac{P_{\Sigma}}{562,5} - 4 \right).$$

აქ

P_{Σ} – დენტის აიერბის მაქსიმალური წნევა, კგძ/სმ²;

σ_c – დრეკადობის ზღვარი, კგძ/სმ².

აღნიშნული ფორმულის მიხედვით 120 მმ კალიბრის ნალმსატყორცნის ლულის ექსპლოატაციის ხანგრძლივობა შეიძლება მივიღოთ:

$$N = \frac{60 \cdot 120}{1,60 \cdot \frac{50}{120}} \left(\frac{80}{2250} - \frac{1200}{562,5} - 4 \right) = 6000 \text{ გასროლა}$$

ნალმსატყორცნის ლულის ექსპლოატაციის ხანგრძლივობა არის თვისება გაუძღლოს სხვადასხვა დამანგრეველი ფაქტორების ზემოქმედებას. ეს ფაქტორებია – მექანიკური, ქიმიური, თერმული და აირდინამური, რომელაც თან ასლავს სროლის პროცესს. ლულის ხანგრძლივობა, ან როგორც ტექნიკურ ტერმინოლოგიაშია ნახმარი “ბალისტიკური სიცოცხლე” განისაზღვრება სროლების რაოდენობით, რომლის შემდეგაც დგება ეგრეთ წოდებული ლულების “ბალისტიკური სიკვდილი”. ეს კი დამოკიდებულია ნალმსატყორცნის კალიბრის სიდიდეზე და ექსპლოატაციის პირობების დაცვაზე. მცირე კალიბრის ნალმსატყორცნებისათვის სროლების ეს რიცხვი დაახლოებით შეადგენს 10000-ს, ხოლო მსხვილი ნალმსატყორცნებისათვის კი 1000 გასროლას, უფრო მსხვილი კალიბრისათვის კი, მაგალითად 406 მმ- თვის, 200 გასროლას.

არსებული ტექნიკური ლიტერატურული ინფორმაციით მეორე მსოფლიო ომში ორი 82 მმ კალიბრის ნალმსატყორცნიდან ჩატარებული იქნა ერთიდან 4000, ხოლო მეორედან 13000 გასროლა. დღეს ისინი სამუხეუმო ექსპონატებია. ეს შედეგები რატომ უნდა მიღწეული იქნა ექსპლოატაციის პირობების ზედმიწევნით დაცვით. ლუ-

ლის სიცოცხლისუნარიანობის ხანგრძლივობისათვის მკაცრად უნდა იყოს დაცული შემდეგი ძირითადი პირობები:

- 1 — სროლის წინ ლულის არხი გაწმენდილი უნდა იყოს ზეთისაგან, რაც შეიძლება ნამწვის წარმოქმნას. ზეთის მოუცხლებლობამ შეიძლება გამოიწვიოს არა მარტო ლულის გაძლიერებული ცვეთა, არამედ მისი გაბერვა, ნაღმის დაშენრუქება და მაღალი წნევის ლოკალური განვითარება.
- 2 — დიდი მნიშვნელობა აქვს ნაღმის მიმართველი და მთლიანი ზედაპირის სისუფთავეს.
- 3 — სროლის შემდეგ ლულის არხი აუცილებლად უნდა იქნეს გულდასმით გაწმენდილი. სანამ ლულა არაა გაცივებული, ჯერ უნდა შეიზეთოს, რათა დარბილდეს ნამწვის ნარჩენები და შემდეგ გაიწმინდოს ლულის არხი. თუ 1-2 სთ-ში გათვალისწინებულია ლულის ქიმიური საუშაღებით გაწმენდა, მაშინ ლულის არხი არ უნდა შეიზეთოს, ლულის არხის ქიმიური გაწმენდისათვის გამოიყენება ხსნარი (1 ლ წყალი, 100 გ ნახშირბადიანი ამონიუმი, ორქრომიანი კალიუმი 5-10 გ), რომელიც კარგად აცლის ნამწვს და სპილენძის ნარჩენებს ლულის არხიდან.
- 4 — ზუსტად უნდა იქნეს დაცული ის ექპლოატაციის პირობები, რომელიც მითითებულია კონკრეტული იარაღის ტექნიკური პირობების მიხედვით.

ტექნოლოგიური თვალსაზრისით ლულა არის რთული დეტალი, რომლის დამუშავებაც მოითხოვს დიდ დანახარჯებს და სპეციალურ მასალას.

ლულის არხის ცვეთა ძლიერ რთული პროცესია და დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე. კონსტრუქციულ ფაქტორებს მიეკუთვნება კალიბრი, სიგრძე, ნაღმის ფორმა და სხვა.

ლულის სიცოცხლისუნარიანობაზე ტექნოლოგიური პროცესის შემდეგი ფაქტორები ახდენს გავლენას: მასალის ნაშადის მიღება, თერმული და მექანიკური დამუშავება, შიგა ზედაპირების დამატებითი დამუშავება—დაფარვა სხვადასხვა მასალებით.

ბალისტიკურ ფაქტორებს მიეკუთვნება გამტყორცნი მუხტის სახე, დენთის შემადგენლობა და კალორიულობა, დენთის აირების წნევა, ნაღმის მოძრაობის ბალისტიკური სახის ცვლილება.

დიდ გავლენას ახდენს ლულის სიცოცხლისუნარიანობაზე სროლის რეჟიმი, გაცივების სახეობა, ლულის გასუფთავება, შეხეთვა და შენახვის პირობები.

ყველა ეს ჩამოთვლილი ფაქტორი არის ურთიერთ კავშირში და ლულის სიცოცხლისუნარიანობა განისაზღვრება მათი ერთობლივი ზემოქმედებით, მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთი ამ ფაქტორის გავლენა არ ექვემდებარება ხარისხობრივ ანალიზს, თეორიული გამოთვლების დროს.

სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით ლულის სიცოცხლისუნარიანობა სწრაფად მცირდება ნაღმის საწყისი სიჩქარის გაზრდით. ასეთ შემთხვევაში ერთდერთი პრაქტიკული შესაძლებლობა ლულის სიცოცხლისუნარიანობის შესანარჩუნებლად არის ისეთი ნაღმების გამოყენება, რომელთაც აქვთ G_4 კოეფიციენტის მცირე სიდიდე.

იმის გამო, რომ ლულის არხის ცვეთა რთული პროცესია და გაძნელებულია საკმარისიზუსტით სროლების დასაშვები რაოდენობის გაანგარიშება, ლულის სიცოცხლისუნარიანობას საზღვრავენ პრაქტიკულად ჩატარებული სროლების რაოდენობით.

სრულყოფილი თეორიული სახით ამ პრობლემის გადაჭრა დღემდის არის აქტუალური.

ლულის ფიზიკური ცვეთა შეიძლება განვიხილოთ შემდეგი მიახლოებითი პროცესებით:

- ლულის შიდა ზედაპირის გაცხელება დენტის აირების მიერ 2000-3500°K;
- ლულის შიდა ზედაპირის ცვეთა ნაღმის მიმმართეელი ზედაპირების ჩახუნჩით;
- ლულის გახურება სითბოთი, რომელიც გამოიყოფა კონტაქტური ზედაპირების ურთიერთობის დროს;
- ლულის არხის ცვეთა მექანიკური მცირე ნაწილებისაგან, რომლებიც გამოიყოფა ნაღმის მოძრაობის უკუ მიმართულებით და გამოიტანება დენტის ალის მიერ.

სროლების დასაშვები რაოდენობა საორიენტაციოდ შეიძლება გამოითვალოს შემდეგი ფორმულითაც

$$N = \frac{K_T}{C_q V_0^2 d^2},$$

სადაც

K_T არის ტემპერატურული კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია დენტის კალორიულობაზე და ლულის მასალის მექანიკურ მახასიათებლებზე. როცა ცნობილია დენტი და ლულის მასალა, ის არის მუდმივი სიდიდე $K_T = \text{const}$.

x, y, z - ხარისხის მაჩვენებლები, პირველი მიახლოებით შეიძლება მიღებული იქნას, რომ $x=3, y=4,5, z=2,5$;

V_0 - ნაღმის საწყისი სიჩქარე, მ/წმ;

C_q - ნაღმის წონის კოეფიციენტი

$$C_q = \frac{q}{d^3} = 0,04 - 0,05,$$

d - კალიბრი, მმ.

თუ პრაქტიკული მონაცემების ბაზაზე ცნობილია რომელიმე ანალოგიური ლულის სიცოცხლისუნარიანობა, დასაშვები სროლების რაოდენობა n და საწყისი სიჩქარე V_{01} , მაშინ სროლების რაოდენობა:

$$n = n_1 \left(\frac{V_{01}}{V_{02}} \right)^{4,5}$$

სადაც

n_1 - პრაქტიკულად ცნობილი რომელიმე იარაღის ლულის სიცოცხლისუნარიანობა;

V_{01} - მისი ნაღმის საწყისი სიჩქარე.

ლულის დამზადებისას შესაძლებელია გამოვლინდეს შემდეგი სახის დეფექტები:

- 1 - მეტალურგიული წარმოშობის;
- 2 - მექანიკური (დამუშავების, გაზომვის, დათვალიერების და ტრანსპორტირების);
- 3 - დეფექტები, რომლებიც წარმოიქმნება სროლის დროს.

მეტალურგიულ დეფექტებს შეიძლება მივაკუთვნოთ ჩაღრმავებები, ბზარები, წიდური მინაერთები და გათეთრებანი. ეს დეფექტები შეიძლება იყოს დასამუშავებელი ლულის გარე, ან შიგა ზედაპირზე, ან მასალის შიგნით, რომლებიც შეიძლება აღმოჩნდეს მხოლოდ მისი მექანიკური დამუშავების ბოლო ეტაპზე. ცალკეული ღრმულები, ან წიდური მინაერთები, რომლებიც აღმოჩნდება ლულის არხში მისი შავად დამუშავებისას, შეიძლება ლიკვიდირებული იქნას, თუ მათი სიღრმე არ აღემატება დასამუშავებლად ასაღები ფენის სისქეს. თუ ასეთი ანგარიში არ აქნა ხშირად ჩატარებული, მაშინ დეფექტი მხოლოდ შემცირდება როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს აუცილებელია მათი გულდასმით შესწავლა. მეტალურგიული ხასიათის ყოველი დეფექტი შეიძლება გაიზარდოს ლითონის სიღრმეში. მისი ზომის განსაზღვრისათვის აუცილებელია გასუფთავდეს დაზიანებული ზედაპირი ისე, რომ მეტალი იყოს სუფთა და მხოლოდ მის შემდეგ უნდა იყოს მიღებული შემდგომი გადაწყვეტილება. ყოველ შემთხვევაში აუცილებელია სპეციალისტ-მეტალურგის მიწვევა, რომელიც შესძლებს ჩაატაროს უფრო სწორი ანალიზი და მიიღოს სწორი გადაწყვეტილება. თუ ნაღმსატყორცის ლულაში, ანალოგიურად ქვემეხის ლულისა მოჭრილია კუთხვილი, მაშინ მასშიც წარმოიშვება მექანიკური დამუშავების დეფექტები, მოვლენები, როგორცაა ღარების არათანაბარი დასაწყისი. ღარების მინდვრის გამრუდება, გვერდითი ზედაპირის მოჭრა, ღარების დანაწევრება, ღარების ზედაპირების ახლენჯა, ნაკაწრები და ბზარები.

პირველად 1846 წელს იტალიელი ინჟინრის მიერ შევდების არტილერიისტებისადმი წარდგენილი იყო 30 ფუტი სიგრძის სახაზინოდან გასაწყობი ქვემეხი, რომლის ლულის შიგა არხში იყო მოჭრილი ორი კუთხვილიანი ღარი. შესაბამის ჭურვებს ჰქონდათ ორმაგი დახრილი შვერილები, რომლებიც შედიოდნენ ხრახნულ ღარში. უკვე 1860 წლიდან კუთხვილიანი ლულები მჭიდროდ დაინერგა შეიარაღებაში.

ყველა ეს ზემოთ ჩამოთვლილი დეფექტი შეიძლება გამოწვეული იყოს შემდეგი მიზეზებით:

- 1 - ლულის არამტკიცე დამაგრებით;
- 2 - საჭრისი ელემენტების გაცვეთით;
- 3 - გამაცივებელ სითხეში მყარი სხეულის ნაწილაკების მოხვედრით, საჭრისის წიბოზე ნაჭრევის მიწებებით, საჭრისის დამაგრების არასაკმაო სიხისტით და ძირითადი ამძრავიდან გამოწვეული ვიბრაციული რხევებით.

ყველა ახლად დამუშავებული ლულა გამოიცდება სიმტკიცეზე, როგორც მცირე, ისე დიდი საკონტროლო სროლითი გამოცდებისას. განსხვავებაა მხოლოდ წარმოებული გასროლების რაოდენობებს, მუხტის მახასიათებლებსა და გამოცდების მოცულობებს შორის. თითოეულ შემთხვევაში ზუსტად ჩაიწერება ყველა მონაცემი,

რომელიც განსაზღვრავს ლულის საბრძოლო ხასიათს და სხვა საარტილერიო პარამეტრებს.

ქვემოთ მოყვანილია მხოლოდ დამახასიათებელი დეფექტები, რომელიც შეიძლება შეგვეხვდეს ლულის არხში საკონტროლო გამოცდების დროს და აგრეთვე ის მიზეზები, რომლითაც ეს დეფექტებია გამოწვეული.

ლულის არხის მრავალჯერადი გაზომვები გასროლამდის და გასროლის შემდეგ გვიჩვენებს, რომ პირველი 10-15 გასროლისას ლულის არხის ზედაპირზე იწყება ეგრეთწოდებული პირველადი ცვეთა, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,04-0,08 მმ-მდე დიამეტრზე (თუ გამორიცხულია გაზომვის ყველა ცდომილებანი). ლულის არხის ცვეთა თითქმის წყდება 20 გასროლის შემდეგ. სინამდვილეში ცვეთა ხორციელდება ყოველი გასროლის შემდეგ, მაგრამ მცირე სიდიდის გაზომვა ხელსაწყოთი შეუძლებელია.

ლულის არხის ცვეთა მაშინ იქნება დიდი, როცა მისი შიგა ზედაპირის სისუფთავე არადამაკმაყოფილებელია, როცა ლულის არხი სროლის წინ ცუდადაა გაწმენდილი ზეთისაგან, ნამწვისაგან, ჭუჭყისაგან და ჟანგისაგან.

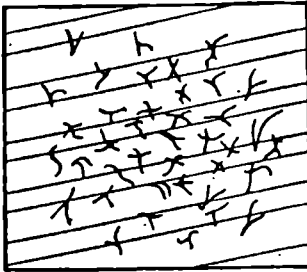
ლულის არხის ზღვრული ცვეთა, დიამეტრის მიხედვით, პრაქტიკაში შეიძლება დაიშვას დიამეტრის გეომეტრიული ზომის დაშვების ხუთჯერადი მნიშვნელობა. ასე მაგალითად, 122 და 152,4 მმ კალიბრის ლულებისათვის ზღვრული ცვეთა დიამეტრზე დასაშვებია 0,75 მმ, ხოლო 200 მმ-ზე ზევით კი 1 მმ, რის შემდეგაც ისინი წუნდებული ხდება და იგზავნება სარემონტოდ. იმისათვის, რომ ლულის არხის ზედაპირის ცვეთა შემცირდეს, მისი შიგა ზედაპირი იფარება ძნელად დნობადი ფოლადის ფენისაგან. დასაშვები ცვეთის პირველადი სიდიდე დღემდე ითვლება საკამათოდ. მცირე საკონტროლო გამოცდების შემდეგ ლულის არხის გაზომვა აჩვენებს, რომ საწყისი ცვეთა მთავრდება 10-15 გასროლის შემდეგ.

ამ დროს ლულის გარე ზომები არავითარ შემთხვევაში არ უნდა შეიცვალოს. ამიტომ უნდა დადგინდეს დაშვება ცვეთაზე მცირე საკონტროლო გამოცდების დროს, რომლის სიდიდეც შეიძლება იყოს ლულის არხის დიამეტრის დამზადებაზე დაშვებული ნამატის სიდიდის ნახევარი. აქედან გამომდინარე პირველადი საწყისი ცვეთის სიდიდე შეიძლება იყოს 0,05 მმ-მდე 76,2 მმ კალიბრისათვის, 120-დან 152 მმ კალიბრისათვის - 0,075 მმ, ხოლო უფრო მაღალი კალიბრებისათვის ზევით კი - 1 მმ. საწყისი ცვეთის მიზეზები კომპლექსურად არაა შესწავლილი და მათზე ლაპარაკი შეიძლება მხოლოდ სტატისტიკური მონაცემებით და პრაქტიკული დაკვირვების ბაზაზე.

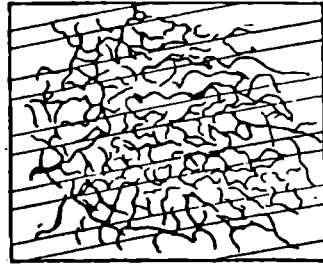
ლულის გაბერვისას ლულის არხის დიამეტრი იზრდება ყველა მიმართულებით მცირე ზონაში. ლულის გაბერვა შეიძლება დაიშვას ექსპლოატაციაში, როცა გაბერვის სიდიდე არ აღემატება მისი დამზადების დაშვების ოთხჯერად სიდიდეს.

საკონტროლო გამოცდებისას ლულის გაბერვა დაუშვებელია, მისი მიზეზები შეიძლება იყოს მასალის არასაკმარისი სიმტკიცე, ლულის არხში მაღალი წნევა და სროლის არანორმალური პირობები. ლულა გაბერვისას წუნდებული უნდა იქნეს. გარდა ამისა, შეიძლება ლულის არხის შიგა ზედაპირი დაზიანდეს ნაღმის მიმართული ზედაპირის დაწნევის და ღენტის აირების მექანიკური ნაწილაკების ზემოქმედების შედეგად. ასეთ შემთხვევაში ლულის არხში წარმოიშვება ჩაღრმავებები

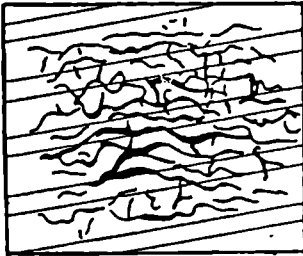
სხედასხვანაირი ზედაპირის ფხაურების სახით. ლულის არხის ცვეთის ზოგიერთი სახე ნაჩვენებია ნახ.4.36-ზე.



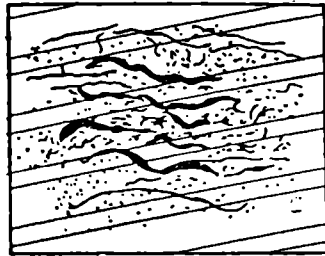
ა - მცირე ნაპრალები



ბ - ბადისებრი ნაპრალები



გ - ორიენტირებული ნაპრალები

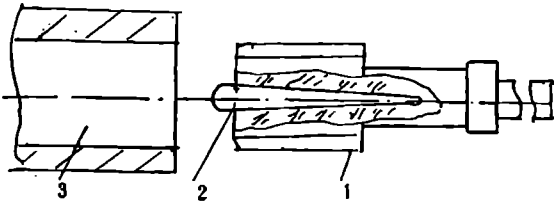


დ - ორიენტირებული ნაპრალები

ნახ.4.36. ლულის არხის ცვეთის სახეები

ლულის არხის გაპრიალება

როგორც გლუვის, ისე კუთხვილიანი ლულის არხის გაპრიალება ხორციელდება სპეციალურ გამაპრიალებელ ჩარხზე. გაპრიალების პროცესში გამოიყენება სპეციალური ხის თავიანი თარგები, გლუვი, ან ღარებიანი ზედაპირით (ნახ.4.37).



ნახ.4.37. ლულის არხის გამაპრიალებელი ჩარხის სქემა

1 - გამაპრიალებელი თავი; 2 - სოლი; 3 - ლულა.

გამაპრიალებელი თავები - 1 სიგრძით 100-200 მმ გამოიყენება 200 მმ კალიბრამდე ლულებისათვის. გამაპრიალებელი თავის დაწოლა ლულის შიგა ზედაპირზე ხორციელდება სოლის მეშვეობით - 2. საპრიალებელი თავი - 1 ეხება ლულის - 3 წრიული ზედაპირის 2/3 ნაწილს, ამიტომ მთე-

ლი ზედაპირის გაპრიალებისათვის აუცილებელია ლულის შემოტრიალება. 170 მმ-მდე კალიბრის ლულებს ატრიალებენ სამჯერ, ხოლო 170 მმ-ზე ზევით კი - ოთხჯერ. გამაპრიალებელ თავს ასველებენ თითისტარას ზეთით და მასზედ ყრიათ ზუმფარის ფხენილს, რის შემდეგაც აკეთებენ 10-15 ორმაგ გავლას ლულის არხში.

ამის შემდეგ აუცილებელია გამაპრიალებელი თავის თითისტარას ზეთში ხელახალი დასველება და მასზე ახალი ზუმფარის ფხენილის დაყრა.

გამაპრიალებელი თავის გაწყობა ზუმფარის ფხენილით ხორციელდება 2÷4-ჯერ, ლულის შიგა ზედაპირის მისაღები სისუფთავის მიხედვით. გაპრიალების მიუღწეველი პროცესი შეიძლება დაიყოს სამ ნაწილად. წინასწარი (შავად), ნახევრად სუფთა და სუფთად გაპრიალება. დასაწყისში გამოიყენება ზუმფარა მარცვლოვანებით 36, შემდეგ 40 და ბოლოს 60 ან 80.

36-ზე ნაკლები მარცვლოვანების მარკის ზუმფარის გამოყენება არაა სასურველი, რადგანაც ის იძლევა გაპრიალებულ ზედაპირზე ღრმა ნაკაწრებს. არაა სასურველი აგრეთვე სხვადასხვა მარცვლოვანების მქონე ზუმფარის ერთიმეორეთი არევა.

ცალკეულ შემთხვევებში, როცა საჭიროა უფრო ძლიერი გაპრიალებული ზედაპირის მიღება, გამოიყენებენ სპეციალურ გამაპრიალებელ თავს, რომელიც დაფარულია მატყლის ქსოვილის ნაჭრით, შეზეთილია თითისტარას ზეთით და წასმული აქვს პასტა "გოია".

ერთი ნომრის ზუმფარიდან მეორეზე გადასვლისას, ლულის შიგა არხი გულდასმით უნდა გაიწმინდოს, რათა გამოჩნდეს შიგა ზედაპირზე წარმოიქმნილი მსხვილი ნაკაწრები.

კუთხვილიანი ლულის შიგა ზედაპირის გაპრიალება ლულა ჩამაგრებულია უძრავად, ხოლო გამაპრიალებელი თავი ასრულებს ბრუნვით და წინსვლით-უკუსვლით მოძრაობას, კუთხვილის ბიჯის მიხედვით. გადაადგილების სიჩქარეა $V=8,5$ მ/წთ.

გაპრიალების შემდეგ შიგა ზედაპირის ხორკლიანობა მერყეობს $0,80\%$ ✓, $0,40\%$ ✓ და $0,20\%$ ✓ ზღვრებში. თუ ლულის არხში არის დეფექტები მაშინ მიმართავენ ცალმხრივ გაპრიალებას, რაც იწვევს ლულის არხში ცალმხრივ ჩაღრმავებას, ამიტომ ასეთი გაპრიალება მხოლოდ ამცირებს დეფექტს. ასეთ შემთხვევაში გამოიყენება სუფთად დამუშავების საჭრისების კომპლექტი. გაპრიალების სამანქანო დრო გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$T_{\text{ს.შ.}} = \frac{2lXab}{1000V},$$

სადაც

l - არის სვლის სიგრძე, მმ, რომელიც ტოლია ხრახნული ზედაპირის სიგრძისა და გასაპრიალებელი თავის შესვლის და გამოსვლის სიღიდის ჯამისა, ე.ი. ემატება 4d;

X - გაწყობისას ორმაგი სვლების რიცხვი, საშუალოდ $X=12$;

a - გაწყობების რაოდენობა, ლულის ერთი მიმართულებით გაპრიალებისას $a=3$;

b - მიმართულების რაოდენობა $b=(2÷4)$;

V - ჭოკის გადაადგილების სიჩქარე ლულის არხის ღერძის მიმართ, მ/წთ.

სამანქანო დროისათვის დამხმარე დრო გამოისახება შემდეგი სახით:

$$T_{\text{გ.მ}} = (0,12 \pm 0,16) T_{\text{ს.მ}}$$

თუ $l = 5820$ მმ, $X = 12$, $h = 3$ და $V = 8,5$ მ/წთ, მაშინ

$$T_{\text{ს.მ}} = 150,4 \text{ წთ და } T_{\text{გ.მ}} = 22,5 \text{ წთ.}$$

მთლიანი დრო $T = 172,9$ წთ ≈ 2 სთ და 53 წთ.

თუ ლულის შიგა ზედაპირზე არის ნაქარგი უბნები, მაშინ მისი მოცილება ხდებ-
ბა გაკრიალებით. გამკრიალებული იარაღის თავს ასველებენ თითისტარას ზედა და
ნავთის ნარევით. სახეხი ზუმფარა ქაღალდის მარცვლების ზომა არ უნდა იყოს ნაკ-
ლები 35-46-ზე. უფრო უკეთესი საშუალებაა სველი ხეხვა, ხონინგირება, რომელიც
სრულდება სპეციალურ ჩარხზე. დასამუშავებელი ლულა უნდა ბრუნავდეს სიჩქა-
რით 5-6 მ/წთ, ხოლო ხონინსტრუმენტი კი სიჩქარით 25-40 მ/წთ და გადაადგილ-
დეს ლულის არხში სიჩქარით 6-8 მ/წთ. ხონინგირება შეიძლება აბრაზიული ინ-
სტრუმენტით, რომლის მარცვლის სიდიდე შავად დამუშავებისათვის უნდა იყოს
150-250-მდე, ხოლო სუფთად დამუშავებისათვის კი 250-400-მდე. ხონინგირება
ხორციელდება გამაცივებელი სითხის გამოყენებით.

გამაცივებელი სითხე

ლულის დამუშავებისას გამაცივებელი სითხის გამოყენების ძირითადი მიზეზე-
ბია: ბურბუშელის მოხსნის გაადვილება, მიკრობზარების წარმოქმნის შემცირება,
ხახუნის კოეფიციენტის შემცირება და მჭრელი იარაღის ტემპერატურის შექცირე-
ბა.

მიუხედავად იმისა, რომ წყალს გააჩნია კარგი გამაცივებელი თვისებები, ის გა-
მოიყენება მხოლოდ გადაჩარხვისას, ვინაიდან იწვევს ზედაპირის დაჟანგვას შემდ-
გომ ოპერაციებამდის.

სუფთად დამუშავების პროცესში გამოიყენება სათანადო რეცეპტურით შემუშა-
ვებული ემულსიები, რომელთაც გააჩნიათ კარგი გამაცივებელი თვისებები და ზეთის
თხელი აფსკის წარმოქმნის უნარი ჭრის ზონაში.

ემულსია აუცილებელია გამოყენებული იქნეს გაჩარხვისას, ღარვისას, გარან-
დვისას, გაბურღვისას, როდესაც დამზადების სიზუსტე არაა მაღალი და ზედაპირზე
შესაძლოა დატოვებული იქნას ინსტრუმენტის ნაკვალევი, ნაკაწრები.

ემულსიები მზადდება სხვადასხვა ნივთიერებისა და პასტებისაგან. ზოგადად
ასეთი ემულსიები წარმოადგენს მინერალური ზეთისა და ნაფთენის მჟავის ნარევეს.

ასიდოლი წარმოადგენს ორგანული მჟავების სუსტ ხსნარს.

ზოგიერთ ემულსიას აქვს შემდეგი შემადგენლობა (პროცენტებში):

თითისტარას ზეთი №3

— 68%;

უწყლო ასიდოლი

— (20 ± 2)%;

სპირტი

— 2%;

წყალი

— (8,5 ± 0,4)%;

ასიდოლის საბნიანობა უნდა იყოს

— (70 ± 0,3)%.

თხევად ემულსიას აქვს შემდეგი შემადგენლობა:

თითისტარას ზეთი №3

— (72-73)%;

უწყლო ასიდოლი

— (20 ± 2)%;

სპირტა

— (2,5 ± 0,2)%;

წყალი

— 4%;

ასიდოლის მჟავა ხაზმანობა უნდა იყოს იცავე — (70±3)%.
 იმისათვის, რომ მომზადდეს ემულსია ასიდოლს ასხამენ ავზში და ამატებენ სა-

ჭირო რაოდენობის სპირტსა და წყალს. გულდასმითი მორევის შემდეგ ამატებენ თი-
 თისტარას ზეთს. ემულისიის მომზადებას იწყებენ იმით, რომ სუფთა ავზი, შეე-
 სებულება მისი მოცულობის 40%-ით, ხოლო წყლის ტემპერატურა კი უნდა იყოს
 15-20°C. კალცინირებულ სოდას Na₂CO₃ ხსნიან მცირე რაოდენობის წყალში, რომ-
 ლის ტემპერატურა არის 30-35°C ამ ხსნარს ასხამენ ავზში და გულდასმით ურევენ
 10წთ-ის განმავლობაში. 20-25 წთ-ის შემდეგ მასში შეჰყავთ სათანადო კონცენტრა-
 ციის ემულსიები. უფრო ხშირად გამოიყენება 10%-იანი ემულსია.

ხსნარში შეჰყავთ კალცინირებული სოდა, რათა მან მოახდინოს ემულსიის ნე-
 იტრალიზაცია. ე.ი. მან არ უნდა გამოიწვიოს ლითონის კოროზია. კალცინირებული
 სოდის რაოდენობას საზღვრავენ ემულისიის სიმჟავის რიცხვით და ის ყოველთვის
 არის მითითებული ემულსიის პასპორტში.

კაუსტიკური სოდის გამოყენება ნეიტრალიზაციისათვის დაუშვებელია. ზეითი-
 ანი ემულსიის გამაცივებელი თვისებები მცირეა ვიდრე სუფთა წყლისა, მაგრამ მათ
 აქვთ უფრო უკეთესი თვისებები მეტალის ჭრის პროცესში. ასეთი სითხეები რომელ-
 თაც ეწოდებათ აქტიური, აღწევენ ლითონის პლასტიკურ ფენებში, რის შედეგადაც
 უმჯობესდება ჭრის პროცესები.

ზეთის ფენა ამცირებს ინსტრუმენტის დაწნევას მეტალის ზედაპირზე, აადვი-
 ლებს ბურბუშელას მოხსნას და უზრუნველყოფს მაღალი სისუფთავის ზედაპირის
 მიღებას.

ზეთიან გამაცივებელ სითხეებს მიეკუთვნებიან: მცენარეული ზეთები (სელის,
 კანაფის, ბამბის), მინერალური ზეთები, ნავთი და ცხოველური ქონები. იმ მინერა-
 ლურ ზეთებს, რომელთაც აქვთ გოგირდის მინარეები უწოდებენ სულფოფრეზო-
 ლურ ზეთებს. მათი დამზადება ზორციელდება შემდეგნაირად: 120°C-მდე გახურე-
 ბულ თითისტარას ზეთში ყრიან (1,5-3)% გოგირდს და ზრდიან ტემპერატურას
 160°C-მდე. ხსნარის დაყენება ხდება 30 წთ და ზორციელდება მისი გულდასმით
 მორევა. ამის შემდეგ 10% -იან ფუძეს ურევენ 90%-იან სოლარიუმის ზეთში ან 20%
 ფუძეს 80% თითისტარას ზეთში. მინერალური გოგირდიანი ზეთი მიზანშეწონილია
 გამოყენებული იქნეს წინასწარი და სუფთად დამუშავების ოპერაციების დროს, რო-
 ცა აუცილებელია საჭრისის წნევის, ხახუნის კოეფიციენტის შემცირება და საჭრი-
 სის მედეგობის გაზრდა, მხოლოდ იმ შემთხვევაში როცა დამუშავების სისუფთავე არ
 აღემატება ГОСТ 2789-73-ის მიხედვით R_{275} ✓ და $R_{a_{0.8}}$ ✓ ასეთი სახის დამუშავებას
 შეიძლება მივაკუთვნოთ ყველა სახის საბურღო ოპერაციები, წინასწარი გადაჩარხ-
 ვები, მცირე სიღრმის ნახვრეტების დამუშავება, ღარვის ყველა სახეები, გარანდვა
 და სამაგრი კუთხვილების მოჭრა.

გოგირდიანი ზეთების გამოყენებისას შესაძლებელია ზედაპირზე მცირე დაჟან-
 გვის კვალების გაჩენა. გამაცივებელი სითხის და ნავთის ნარევი გამორიცხავს მჭრე-

ლი ინსტრუმენტის ზედაპირზე მეტალის მიწებებსა და გაზეთვას განსაკუთრებით სუფთად დამუშავების პროცესში.

სუფთა მცენარეული და მინერალური ზეთები ხასიათდებიან კარგი შეჩეთვის უნარიანობით და გამოიყენებიან განსაკუთრებით სუფთად დამუშავების ოპერაციებში: გამოწვლისას, გახევისას, ზონინგირებისას და გაპრალებისას.

იარალის ლულის კუთხვილის მოჭრისას გამოიყენებენ: სუფთა მცენარეულ ზეთს, მცენარეული და მინერალური ზეთების ნარეკს, მინერალური, მცენარეული ზეთების და ნავთის ნარეკებს.

გამაცივებელი სითხე გულდასმით უნდა იყოს გაფილტრული მექანიკური მინარეებისაგან. ორკერიანი მუშაობის შემდეგ სითხე მთლიანად უნდა გამოიციკალოს. ამასთან ერთად ჩარხი და ავზი უნდა გაიწმინდოს და გაშრეს, ხოლო ზეთის მიღსადენები უნდა გაიწმინდოს შეკუმშული ჰაერით.

ნამუშევარი სითხე გულდასმით უნდა გაიწმინდოს, გაიფილტროს და შემოწმდეს მისი ნეიტრალურობა და დამაკმაყოფილებელი შედეგისას შეიძლება მისი შერევა ახალ ნარეკში.

იარალის ლულის კუთხვილის მოჭრისას შიძლება გამოყენებული იქნეს შემდეგი სახის ნარეკები:

| | |
|----------------------|-----------|
| I – მინერალური ზეთი | – 55%; |
| თითისტარას ზეთი | – 40%; |
| ნავთი | – 5% |
| II – მინერალური ზეთი | – 75–85%; |
| მცენარეული ზეთი | – 10–19%; |
| ნავთი | – 5–8%. |

დასაშვებია ანტიფრინის ტიპის ხსნარები, რომელთა ფართო ნომენკლატურაც არსებობს ტექნიკაში.

ფინიშიური პროცესებისათვის პრაქტიკაში გამოიყენება თითისტარას ზეთის და ნავთის 45%-იანი ნარევი. აშშ-ში გამოიყენება შემდეგი სახის ნარეკები: ნავთი – 64%; ოლეინის მკაჟა – 35%; ეკვალიპტის ზეთი – 1%; 70% ნავთი და 30% ცხოველური ქონი. ზონინგირებისათვის ტოვებენ ნამატს 0,08–0,16 მმ დიამეტრზე. ლულის არხი ზონინგირების შემდეგ შეიძლება შემცირდეს 0,02-დან 0,04 მმ-მდე. ოვალურობა მთლიანად ისპობა და არ აღემატება 0,05 მმ.

ლულის და საყრდენი ელემენტების სიმტკიცის მნიშვნელოვან დარღვევას იწვევს ღენთის აირები. ეს დარღვევა მით მეტია, რაც უფრო მაღალია ღენთის აირების წნევა, ეს კი ითვლება ღენთის უარყოფით მახასიათებლად.

ნაღმსატყორცნის ლულის ანგარიშის თეორია

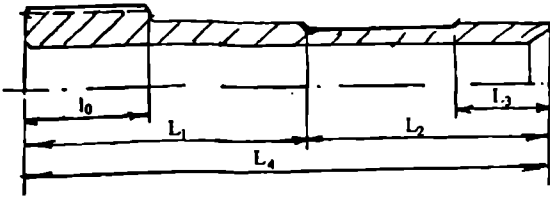
ნაღმსატყორცნის კონსტრუქციებში ფართო გამოყენება აქვს ლულის მონობლოკის კონსტრუქციას. მათი ძირითადი დადებითი მახასიათებელია კონსტრუქციის სიმარტივე და დამზადების სიადვილე. ასეთი კონსტრუქციის მონობლოკის ლულის სქემა ნაჩვენებია ნახ.4.38-ზე [80],[81].

L₁ არის სიგრძე, სადაც განლაგებულია ნაღმი თავის მიმმართველი ზონებით,

L₀ – სახაზინო კორპუსის ლულასთან შეერთების ზონის სიგრძე,

L₂ – ლულის მიმმართველი ნაწილის სიგრძე,

- L_3 - ლულის ტუნის სიგრძე,
 L_4 - ლულის არხის მთლიანი სიგრძე.



ნახ.4.38. ლულის მონობლოკის სახის სქემა

ლულის ყველაზე მცირე გარე ზომები განისაზღვრება მისი სიმტკიცის პირობებიდან, ხოლო გარე ზედაპირის ფორმირება კი ხორციელდება კონსტრუქციულად სათანადო ელემენტების კინემატიკური ბმის სახეობიდან გამომდინარე.

ლულის ტიპს და სახეობებს წაეყენებათ შემდეგი მოთხოვნები:

- უნდა ჰქონდეს სათანადო სიმტკიცე;
- ლულა უნდა იყოს სათანადოდ ხისტი, რათა არ მოხდეს მისი დეფორმაცია გახურების, ან ცალმხრივი გაციების და ინტენსიური სროლის შემდეგ, ლულის არხში გავლის დროს ნაღმს არ უნდა ჰქონდეს რყევა მის კედლებს შორის;
- ლულას უნდა ჰქონდეს განსაზღვრული სიცოცხლის ხანგრძლივობა. ის დამუშავებული უნდა იყოს მაღალი სიზუსტით და შიგა ზედაპირის მაღალი სუსუფთავით;
- ლულა უნდა იყოს წარმოებაში ადვილად ასათვისებელი და შედარებით იაფი. მასალა შერჩეული უნდა იყოს მაღალი ხარისხის ფოლადისაგან. მასალის შერჩევა მოითხოვს ყოველმხრივ გაანალიზებას, კონკრეტული სახის დანადგარებისათვის, რადგანაც, რაც უფრო მაღალი კატეგორიის მასალაა შერჩეული, მით უფრო ძნელია მისი დამუშავება და მით უფრო ძვირი ჯდება ის;
- ლულის მასის ცენტრის განლაგება სახაზინო კორპუსის ზედაპირის მიმართ არ უნდა იყოს ლულის სიგრძის ერთ მესამედზე მეტი, რათა არ დააინდკეს რსევადი ნაწილების სტატიკური მდგრადობა;
- ლულას უნდა ჰქონდეს საიმედო შეერთება სახაზინო კორპუსთან, რათა აირების დენადობას არ ჰქონდეს ადგილი;
- ლულის კონსტრუქციამ უნდა უზრუნველყოს მასზე დამაგრებული ელემენტების ადვილად გაწყობა და ექსპლოატაციის საიმედოება.

ნაღმსატყორცის ლულაზე გასროლისას მოქმედებს დენტის აირების წნევის ძალა $P_{დფ} = P_c \frac{\pi d^2}{4}$, სადაც d არის ლულის არხის შიგა დიამეტრი მილიმეტრებში, ხოლო P_c - დენტის აირების წნევა.

ეს ძალა მოდებულია ლულის არხის ფსკერზე და მიმართულია მისი ღერძის გასწვრივ. მისი მაქსიმალური მნიშვნელობა $P_{დფ.მაქ} = P_{დ.დ.მაქ} \frac{\pi d^2}{4}$, რომლის მიხედვითაც ინგარიშება სახაზინო კორპუსის ჩამკეტი დეტალების სიმტკიცე.

დენტის აირების წნევის ძირითადი მოქმედება მოდის ლულის არხის იმ ზედაპირზე, რომელიც შემოფარგლავს ნაღმის მიმართველ ზედაპირებს შორის მოცულობას. ეს მოცულობა საკმარის სიზუსტით შეიძლება გამოისახოს ფორმულით

$$V_0 = V_{\text{ვ.გ.}} - (V_{\text{ჰ.ა.}} + V_{\text{ბ.}}),$$

სადაც

$V_{\text{ვ.გ.}}$ არის ლულის ნაღმით დაკავებული გეომეტრიული მოცულობა

$$V_{\text{ვ.გ.}} = \frac{1}{4} \pi d^2 h_3,$$

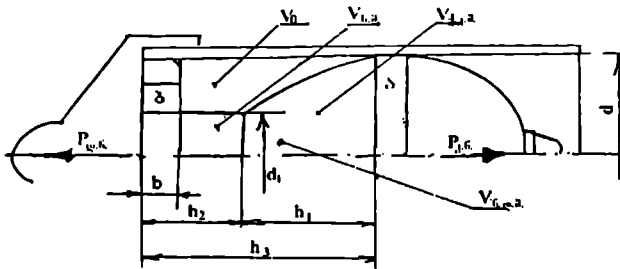
$V_{\text{ჰ.ა.}}$ - ქვედაკონუსური ნაწილის მოცულობა

$$V_{\text{ჰ.ა.}} = \frac{1}{12} \pi h_1 (d^2 + d_1^2 + d_1 d),$$

$V_{\text{ბ.}}$ - ნაღმის სტაბილიზატორის კორპუსის მოცულობა მიახლოებით

$$V_{\text{ბ.}} = \frac{1}{4} \pi d_1^2 h_2,$$

ფორმულაში შემავალი სიდიდეები გამოსახულია ნახ.4.39-ზე.

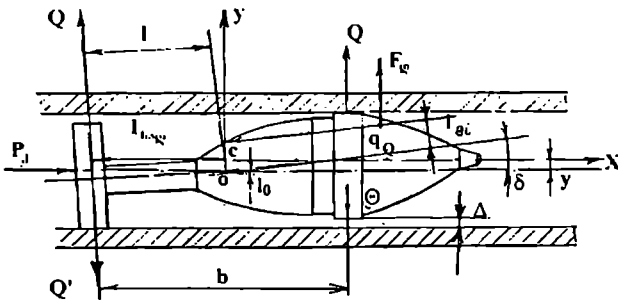


ნახ.4.39.

დენტის აირების წნევის ძალის მაქსიმალური მნიშვნელობით იანგარიშება სახაზინო კორპუსის ელემენტები სიმტკიცეზე. დენტის აირების წნევა მოდის ლულის ქვედა ნაწილის მოცულობაზე, რომელიც გამოისახება V_0 -ით.

ნაღმზე მოქმედი ძალა

P_c და სახაზინო კორპუსზე მოქმედი ძალა $P_{\text{ვ.გ.}}$ მცირედ განსხვავდება ერთი მერისაგან და ამიტომ მათ ლეზულობენ ერთიმეორის ტოლად, ე. ი. $P_c = P_{\text{ვ.გ.}}$



ნახ.4.40.

გარდა ამისა, ნაღმის მოძრაობისას ზორციელდება ნაღმის მიმართული ზედაპირების (ა, ბ) რადიალური დაწნევა ლულის არხის შიგა ზედაპირზე, რის შედეგადაც წარმოიქმნება რეაქციის ძალები Q'_1 . არსებობს გარკვეული სიდიდის ღრეჩო მათ გეომეტრიულ ზომებს შორის. ეს რეაქციის ძალები შეიძლება წარმოიშვას აგ-

რეთვე ნაღმის სტატიკური გაუწონასწორებლობის გამო. ნახ.4.40.

მიმართული ზოლების რეაქციის ძალების განსაზღვრისათვის ნაღმის წონასწორობის პირობა დალაშქრის პრინციპის გამოყენებისას მიიღებს შემდეგ სახეს

$$EF_x = P_j - I_j + Q \sin \delta - Q \sin \delta - F_A \sin \delta = 0$$

$$\sum M_0 = I_c(\ell_c + y) + F_c \cdot \ell_c - Q(n - c) - Q\ell = 0$$

თუ მივიღებთ $\sin \delta = 0$ და α - კუთხის მცირე სიდიდეს, მაშინ პირველი განტოლებიდან $I_c = P_c$, ხოლო მეორე განტოლებაში ამ გამოსახულების ჩასმით მივიღებთ:

$$Q = |Q'| = \frac{P_c Y}{b} \pm \frac{P_c I_c}{b} \pm \frac{F_c I_c}{b}$$

ამ ფორმულაში პირველი წევრი წარმოადგენს ნაღმის მიმმართველი ზედაპირების რეაქციის მდგენელს ლულის კედელზე, რომელიც გამოწვეულია მათ შორის ღრეჩოს არსებობით. ხოლო მეორე წევრი კი ნაღმის სტატიურად არაგაწონასწორებული პირობებიდან, მესამე წევრი კი ნაღმის დინამიური გაუწონასწორებლობიდან.

Y - სიდიდე დამოკიდებულია წარმოებაში დამზადების დროს მიღებული ღრეჩოს სიდიდეზე ლულის არხის და ნაღმის მიმმართველი ზედაპირების ზომებზე.

ნაღმი ითვლება სტატიკურად გაუწონასწორებულად, თუ მისი მასის ცენტრი არ ემთხვევა ნაღმის სიმეტრიის ღერძს. ასეთი შემთხვევა ხასიათდება ნაღმის ექსცენტრურობით I_c .

ნაღმი ითვლება დინამიკურად გაუწონასწორებულად, თუ მისი შემადგენელი ელემენტების მასის ცენტრები არ დევს ერთ ღერძზე (სიმეტრიის ღერძზე) მიუხედავად იმისა, რომ ნაღმი სტატიკურად გაწონასწორებულია.

თუ ნაღმი ლულის არხში იბრუნებს, მაშინ წარმოიშვება ცენტრიდანული ძალა, რომელიც $F_{gr} = q_g v^2 I_g$, სადაც q_g არის დინამიურად გაუწონასწორებელი მასა, I_g - ნაღმის დინამიკური ექსცენტრისიტი, ხოლო v - ბრუნვის კუთხური სიჩქარე.

მიმმართველი ზონების რეაქციის ხასიათი ლულის არხზე შეხების თვალსაზრისით და მისი მდგენელები შემთხვევითი ხასიათის არიან, ე.ი. იცვლებიან სროლიდან სროლამდე. ისინი მოქმედებენ ნაღმის გაბნევის ხასიათზე.

ნაღმის მოძრაობისას ლულის არხის შიგა ზედაპირის სწორხაზობრიობიდან გადახრისას, წარმოიქმნება ცენტრიდანული ძალა, რომელიც მოქმედებს ნაღმების გაბნევაზე და იწვევს ინტენსიურ ცვეთას. ამის გამო ლულის არხის დამუშავებისას მთელ სიგრძეზე უნდა იყოს დაცული მინიმალური არასწორხაზოვნება ვაკუმკერაული ღერძის მიმართ. ასევე უნდა იყოს დამუშავებული ნაღმის მიმმართველი ზედაპირებიც.

გასროლისას ლულა მოძრაობს საყრდენისკენ გარკვეული აჩქარებით, ამიტომ ნებისმიერ განივ კვეთში მასზე მოქმედებს ინერციის ძალა

$$I = M_{gr} \frac{dV}{dt}$$

სადაც

M_{gr} - არის ლულის განსახილველი კვეთის წინა ნაწილის მასა;

$\frac{dV}{dt}$ - ლულის აჩქარება უკუსვლისას, რომელიც განისაზღვრება მოძრაობის

ფორმულით:

$$M_0 \frac{dV}{dt} = P_{ii} - R,$$

სადაც M_0 არის უკუგორებადი ნაწილების მასა, P_j კი – ძალა, რომელიც ახორციელებს ლულის უკუცემას, რადგანაც უკუგორების ძალის სიდიდე პრაქტიკული მონაცემებით ტოლია

$$R = \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{40} \right) P_j$$

მაშინ შეიძლება მივიღოთ

$$M_0 \frac{dV}{dt} = P_j$$

საიდანაც

$$\frac{dV}{dt} = \frac{P_j}{M_0}$$

საბოლოოდ მივიღებთ:

$$I = \frac{M_0'}{M_0} P_j$$

აქედან გამომდინარე ინერციის ძალა იცვლება ლულის გასწვრივ. ის დამოკიდებულია დენტის აირების დაყვანილ ძალაზე ლულის გასწვრივ და საყრდენი ფილის მასაზე. მაქსიმალური მნიშვნელობა ინერციის ძალისა არის იმ კვეთში, რომელიც განლაგებულია სახაზინო კორპუსის არეში დენტის აირების მაქსიმალური წნევისას.

იმ შემთხვევაში, როცა ლულის არხში მოჭრილია კუთხეილი, ნაღმის საჭირო ბრუნვის სიჩქარე განისაზღვრება გარე ბალისტიკის ფორმულით (ზაბუდსკი-ყენტ-ცელის ფორმულა):

$$\eta = a \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{\mu C q}{C h K_{\mu 0} A d}}$$

სადაც:

$a = 0,85 - 0,96$ – მდგრადობის კოეფიციენტი;

$\mu = 0,56 - 0,68$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალის წინებს ნაღმის მასის განაწილებას მისი ღერძის მიმართ;

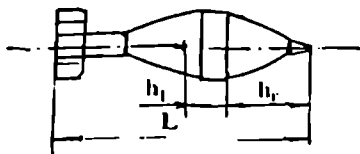
$\frac{C}{A} = 10 \div 11$ – ითვალისწინებს ნაღმის ინერციის ეკვატორიალური მომენტის და პოლარული მომენტის ფარდობას ნაღმის ინერციის მომენტთან;

$\frac{h}{d}$ – ნაღმის აეროდინამიკური მომენტის პირობითი მხარი;

Cq – ნაღმის წონის კოეფიციენტი.

სიდიდეები, რომლებიც შედის ზემოთ აღნიშნულ ფორმულაში, გასაგებია ნახ.4.41-დან, ხოლო კოეფიციენტის $K_{\mu 0}$ მნიშვნელობა გამოითვლება:

$$K_{\mu 0} = K_{\mu(4,5)} \sqrt{\frac{L}{4,5d}}$$



ნახ.4.41.

სადაც L არის ნაღმის სიგრძე, ხოლო $K_{\mu(4.5)}$ – კოეფიციენტი, რომელიც ნაღმსატყორცნი-საივის შეიძლება ავიღოთ 0.9-ის ტიპის ცხრ.4.17-ის მიხედვით. ცხრილი შემოქმედებულია საარტილერიო დანადგარებისათვის, რომლებსაც აქვს 4,5 კალიბრის სიგრძე (ახ. ცხრ.4.17).

ცხრილი 4.17

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| V_0 N/C | 700 | 740 | 780 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 | 1050 | 1100 | 1150 |
| $K_{\mu(4.5)} 10^5$ | 0,96 | 0,95 | 0,92 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,98 | 0,98 |

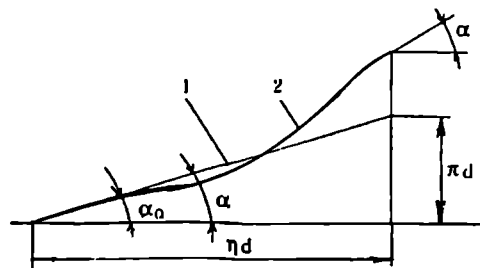
თუ ლულის კუთხვილის დახრის კუთხე $\alpha_1 = \arctg \frac{\pi}{\eta_1}$. თუ $\alpha_1 \leq 7^\circ$, მაშინ კუთ-

ხვილი შეიძლება მივიღოთ მუდმივი სიმრუდის, ხოლო თუ $\alpha_1 > 7^\circ$, მაშინ პროგრესული სიმრუდე. კუთხვილის კუთხის აწვევა საწყის ზონაში გამოითვლება ნ.ფ.დროს-ლოვის ფორმულის მიხედვით:

$$\alpha_0 = \alpha_1(0,21 \pm 0,65 \frac{P_{\text{სა}}}{P_m})$$

პროგრესული წესით მოჭრილი კუთხვილი ხასიათდება კუთხის ცვლილებით ლულის სიგრძის მიხედვით, ე.ი. $\alpha \neq \text{const}$. ამ შემთხვევაში ლულის დასაწყისში დახრის კუთხე ($\alpha = 3-4^\circ$) მცირეა, ხოლო ლულის ტურნისკენ გადაადგილებისას იზრდება.

იმ ნაღმსატყორცნის ლულა, სადაც შიგა ზედაპირზე მოჭრილია კუთხვილი, ნაჩვენებია ნახ.4.42-ზე.



ნახ.4.42. კუთხვილის პროფილის სქემა

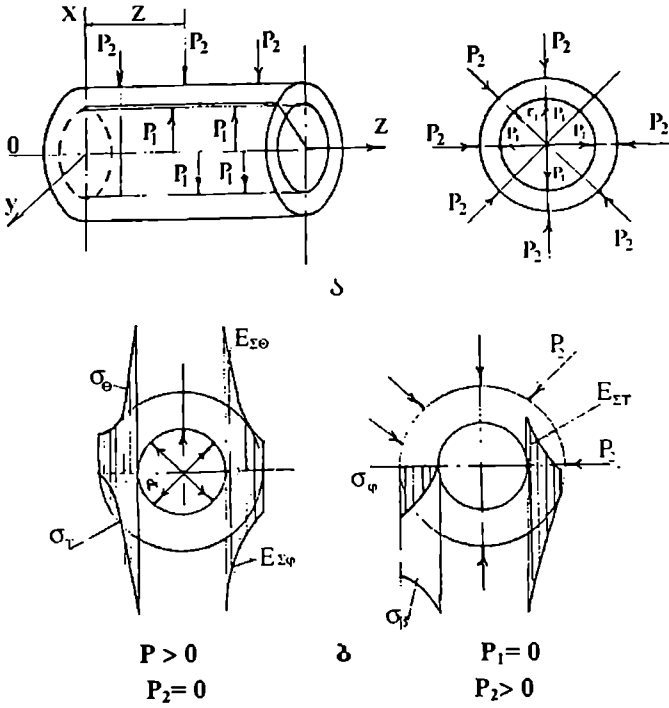
ლულის არხის მიმმართველი ზონის პროექტირებისათვის ძირითადი არის სიმრუდის რადიუსის შერჩევა. ეს საკითხი დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენი სახის საბრძოლო ნაღმის კომპლექტბა განსახილველი. ლულის კუთხვილის სიმრუდის რარადიუსზე დამოკიდებულია ნაღმის კუთხური სიჩქარე, მისი მდგრადობა ფრენისას ტრაექტორიაზე და ტრაექტორიის ბოლოს.

ნაღმის ლულის შიგა ზედაპირზე შემოქმედების რეაქციის ძალების სიდიდეების განსაზღვრა ლულის შიგა არხში მოძრაობისას შესაძლებელია შესწავლილი იქნეს ჭურვის მოძრაობის მიხედვით [26],[81],[82], ანალოგიურად აქ ხახუნის ძალები არ მიიღება მხედველობაში, რის გამოც რეაქციის ძალების განსაზღვრა შიგა ბალისტიკის ამოცანების გადაწყვეტისას იწვევს ცდომილებას 0,3%-ით მაქსიმალური დაწნევის $Q_{\text{კ}}$ განსაზღვრისას; მაქსიმალური სიჩქარის განსაზღვრისას

0,43%-ით და ლულაში შიგა წნევის განსაზღვრისას კი 0,75%-ით. ლულის შიგა ბალისტიკის ინჟინრული ამოცანების გადასაწყვეტად ასეთი ცდომილებები დასაშვებია და მისაღებია უმრავლეს შემთხვევაში. თუ მხედველობაში არ იქნა მიღებული საწყისი სიჩქარის ცვალებადობა-მერყეობა, რომელიც გამოწვეულია ნაღმის გაუწონასწორებლობით, მაშინ მათი სიბურჯილვე ობიექტზე მოხვედრისას იქნება მნიშვნელოვნად შემცირებული.

მონობლოკ-ლულის ზღვრული დრეკადობის წინააღობა

ნაღმსატყორცნის ლულა მიეკუთვნება სქელკედლიანი მილის კლასს, რომლის ანგარიშის მეთოდით პირველად გადაწყვეტილი იქნა რუსეთში 1852-54 წლებში. ეს მეთოდი გახლავთ ლიამე-გადოლინის სახელით ცნობილი. ამ მეთოდით ხელმძღვანელობისას განისაზღვრება დამოკიდებულება ნორმალურ დამაბულობასა და ლულის ნებისმიერი წერტილისათვის წნევას შორის (ნახ.4.43).



ნახ.4.43.

ნორმალური ტანგენციალური დამაბულობა:

$$\sigma_Q = C_1 + \frac{C_2}{r^2},$$

ხოლო ნორმალური რადიალური დაძაბულობა:

$$\sigma_r = C_1 - \frac{C_2}{r^2},$$

სადაც

C_1 და C_2 – ინტეგრირების მუდმივებია;

r – მიმდინარე რადიუსი.

ინტეგრირების მუდმივები განისაზღვრება სასაზღვრო პირობებიდან, როცა $r = r_1$, რადიალური დაძაბულობა ტოლია შიგა ზედაპირის დაძაბულობის, ე.ი. $\sigma_{r1} = -P_1$ და $\sigma_{r2} = -P_2$, როცა $r = r_2$ გარე ზედაპირის დაძაბულობა, ამ პირობების გათვალისწინებით გვექნება:

$$-P_1 = C_1 - \frac{C_2}{r_1^2},$$

$$-P_2 = C_1 - \frac{C_2}{r_2^2},$$

აქედან

$$C_1 = \frac{P_1 r_1^2 - P_2 r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}$$

და

$$C_2 = \frac{(P_1 - P_2) r_1^2 r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}.$$

საბოლოოდ

$$\sigma_\theta = P_1 \frac{r_1^2}{r^2} \cdot \frac{r_2^2 + r^2}{r_2^2 - r_1^2} - P_2 \frac{r_2^2}{r^2} \cdot \frac{r_1^2 - r^2}{r_2^2 - r_1^2}$$

$$\sigma_r = P_2 \frac{r_1^2}{r^2} \cdot \frac{r_2^2 + r_1^2}{r_2 - r_1^2}$$

$$\begin{aligned} \sigma_\theta &= P_1 \Delta^2 \frac{r_2^2 + r_1^2}{\Delta^2} - P_2 \frac{r_2^2 + r_1^2}{\Delta^2} = \\ &= P_1 (r_2^2 + r_1^2) - P_2 \frac{r_2^2 + r_1^2}{\Delta^2} = \frac{r_2^2 + r_1^2}{\Delta^2} (P_1 - P_2) \end{aligned}$$

ლულის არხში დაძაბულობის განაწილება განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით:

$$P = -\sigma_r = P_1 \frac{r_1^2}{r^2} \cdot \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} - P_2 \frac{r_2^2}{r^2} \cdot \frac{r^2 - r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}$$

გამოკვლევები გვიჩვენებს, რომ ღერძული დაძაბულობა σ_θ არის ტანგენციალურ და რადიალურ დაძაბულობასთან შედარებით მცირე. ის წარმოიქმნება დენსიის აირების ზემოქმედებით, ღენტის ინიციირების მომენტის ზეგავლენით, რომლებიც მოქმედებენ სხვადასხვა დროს, ამიტომ ღერძული დაძაბულობის სიდიდეებს ლულის ანგარიშისას უგულებელყოფენ.

პრაქტიკაში ლულის სიმტკიცეზე ანგარიშისას სარგებლობენ არა ნორმალური, არამედ დაყვანილი დაძაბულობით, რომელიც ტოლია დრეკადობის მოდულის წარმოებულის ფარდობისა დეფორმაციასთან

$$\epsilon_Q = \frac{1}{E} [\sigma_Q - \mu(\sigma_r - \sigma_z)],$$

$$\epsilon_r = \frac{1}{E} [\sigma_r - \mu(\sigma_Q - \sigma_z)].$$

ფოლადისათვის პუასონის კოეფიციენტი $\mu = 0,33$, მაშინ σ_Q და σ_r მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$E_{\epsilon_Q} = \frac{2}{3} I_1 + \frac{4}{3} \frac{C_r}{r^2} - \frac{1}{3} \sigma_z,$$

$$E_{\epsilon_r} = \frac{2}{3} I_1 - \frac{4}{3} \frac{C_r}{r^2} - \frac{1}{3} \sigma_z.$$

საბოლოოდ

$$E_{\epsilon_Q} = \frac{2}{3} P_1 \frac{r_1^2}{r_2^2} \cdot \frac{2r_2^2 + r^2}{r_2^2 - r_1^2} - \frac{2}{3} P_2 \frac{r_1^2}{r^2} \cdot \frac{r^2 + 2r_1^2}{r_2^2 - r_1^2},$$

$$E_{\epsilon_r} = -\frac{2}{3} P_1 \frac{r_1^2}{r^2} \cdot \frac{2r_2^2 - r^2}{r_2^2 - r_1^2} - \frac{2}{3} P_2 \frac{r_2^2}{r_1^2} \cdot \frac{r^2 - 2r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}.$$

როცა არის მხოლოდ შიგა დაძაბულობა $P_1 > 0$ და $P_2 = 0$, რაც ახასიათებს მონობლოკის ტიპის ლულას, ზემოთ აღნიშნული ფარდობა მიიღებს სახეს:

$$E_{\epsilon_Q} = \frac{2}{3} P_1 \frac{r_1^2}{r^2} \cdot \frac{2r_2^2 + r^2}{r_2^2 - r_1^2}$$

$$E_{\epsilon_r} = -\frac{2}{3} P_1 \frac{r_1^2}{r^2} \cdot \frac{2r_2^2 - r^2}{r_2^2 - r_1^2}$$

სროლის დროს ნორმალური და დაყვანილი დაძაბულობების ანალიზი ლულის კედლის არხში, შეიძლება გამოისახოს შემდეგი ფარდობით:

$$d\left(\frac{E_{\epsilon_Q}}{dr}\right) = -\frac{8P_1 r_1^2 r_2^2}{3(r_2^2 - r_1^2)T^3} < 0$$

ამიტომ კედლის სისქეში დაყვანილი ტანგენციალური დაძაბულობანი მიმდინარე რადიუსის r -ის გადიდებით მცირდება. ამიტომ დაყვანილი მხები ძაბვების დაძაბულობა იქნება ლულის არხის ზედაპირზე შემდეგი პირობისათვის:

$$E_{\epsilon_Q1} > E_{\epsilon_Q} < E_{\epsilon_Q2}$$

ამ გამოსახულების მიხედვით აკეთებენ შემდეგ დასკვნას, რომ კედლის სისქის მიხედვით მხები ძაბვების სიდიდე იცვლება მეორე რიგის მრუდის სახით, რამდენადაც

$$\frac{d^2(E_{\epsilon_Q})}{dr^2} = -\frac{BP_1 r_1^2 - r_2^2}{(r_2^2 - r_1^2)r^4} > 0$$

ამდენად დაყვანილი მხები ძაბვების მრუდის ცვლილება კედლის სისქის მიხედვით შეადგენს ჩაღუნულ მრუდს. ამ ფორმულით და სხვა პირობების გათვალისწინებით შეიძლება განისაზღვროს მათი ცვლილების კანონი, ლულის არხში სხვადასხვა დატვირთვის პირობებისათვის. ლულის ანგარიშის კრიტერიუმად ითვლება მასალის დრეკადობის ზღვარი, ე.ი. ლულის არხში დენის აირების ისეთი დასაშვები წნევა, რომლის დროსაც ლულის არხის შიგა ზედაპირის დაძაბულობა არის დრეკადობის ზღვრამდე. ამ დასაშვებ ზღვარს ეწოდება ლულის დრეკადობის წინაღობის ზღვარი.

ლულა-მონობლოკის სიმტკიცეზე ანგარიშისას უპირატესობას ანიჭებენ სიმტკიცის მეორე თეორიას. ეს თეორია დაფუძნებულია უდიდესი ფარდობითი დეფორმაციების განსაზღვრაზე. ეს აიხსნება იმით, რომ სიმტკიცის ამ თეორიისათვის ექსპერიმენტური მონაცემებით დაგროვილია მდიდარი სტატისტიკური მასალა, რომელიც იძლევა იმის საშუალებას, რომ შეირჩეს სიმტკიცის მარაგის ისეთი სიდიდე, რომელიც უზრუნველყოფს ლულის საიმედო მუშაობას. ძირითადად ლულა-მონობლოკში დიდი მნიშვნელობა აქვს დაყვანილი დაძაბულობის სახეს, რომელზედაც ხორციელდება ლულა-მონობლოკის ანგარიში სიმტკიცეზე. ეს დაძაბულობა ძირითადად განპირობებულია ლულის დამზადების ტექნოლოგიური პროცესით.

ლულის დაძაბულობის ეპიურებიდან ჩანს, რომ ღერძული დაძაბულობანი არ მოქმედებენ ნორმალურ ტანგენციალურ და რადიალურ დაძაბულობაზე.

ლულის არხის კედელში დაძაბულობის განაწილება არათანაბარია. დაძაბულობის მაღალი მნიშვნელობა არის შიგა ზედაპირზე, ე.ი. როცა $r = r_1$ და ამ დროს დაყვანილი ძაბვები აბსოლუტური მნიშვნელობით არის მეტი, ვიდრე ნორმალური ძაბვები. როცა შიგა დატვირთვას აქვს ადგილი, ე.ი. როცა ($P_1 > 0, P_2 = 0$) ლულის გარე ზედაპირზე (ე.ი. $r = r_2$) დაყვანილი ძაბვები ტოლია ნორმალური მხები ძაბვებისა (ნახ.4.43).

ყველა ძაბვების მაქსიმალური მნიშვნელობას, ე.ი. როცა $P_1 > 0, P_2 = 0$ აქვს ნორმალურ და დაყვანილი მხები ძაბვების სახე, ამ დროს $E\epsilon_d > \sigma_d$. გარე დატვირთვისას მხები ძაბვების ნიშანი მიმართულია შიგა ძაბვების საწინააღმდეგოდ. ამრიგად ლულის დრეკადობის დასაშვები ზღვარი არის წნევა ლულის არხში, რომლის დროსაც დაყვანილი მხები ძაბვები ლულის შიგა ზედაპირზე აღწევს დრეკადობის ზღვარს

დრეკადობის ზღვარის საანგარიშებლად ზემოთ აღნიშნულ ფორმულებში თუ შევიტანთ დაყვანილი მხები ძაბვების $E\epsilon$ -ს მაგვირად, დრეკადობის ზღვარს და $r = r_1$ გვექნება

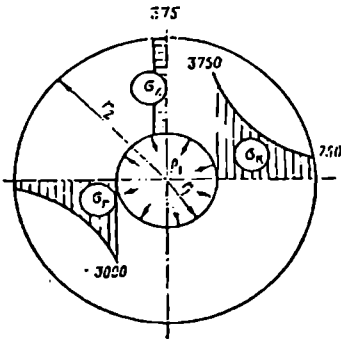
$$P_1'' = \frac{3}{2} \sigma_c \frac{r_2^2 - r_1^2}{2r_2^2 + r_1^2},$$

ხოლო მონობლოკის მაქსიმალური დრეკადობის ზღვარი კი

$$P_1''_{\text{ავ}} = \lim_{r_1 \rightarrow 0} \frac{3}{2} \sigma_c \frac{r_2^2 - r_1^2}{2r_2^2 + r_1^2} = \frac{3}{4} \sigma_c.$$

აქედან ცხადია, რომ კედლის უსაზღვრო გადიდებას აზრი არ აქვს. ის გამოიწვევს მხოლოდ ლულის მასის გაზრდას. ლულის დრეკადობის წინაღობის ზღვარის დამო-

კიდებულება მის მასაზე და ფარდობაზე $\frac{r_2}{r_1}$ ნაჩვენებია ნახ.4.44-ზე.



ნახ.4.44. ნორმალური
ძაბვების ეპიურები ლულის
განივ კვეთში

ამავე ნახაზზე ნაჩვენებია ნორმალური
ძაბვების ეპიურების ზოგადი სახე ლულის
განივ კვეთში.

პრაქტიკაში ლულა-მინობლოკის ანგა-
რიშისას მცირე სიმპლავრის იარაღისათვის
უდიდესი წნევის ზონაში ფარდობას r_2^2 იღებენ
 r_1

2,2 - 2,8, სატანკო იარაღისათვის $\frac{r_2^2}{r_1} = 2,8 \div 3$,

ხოლო მსხვილი კალიბრისათვის კი $\frac{r_2^2}{r_1} = 3,0 \div$

3,2.

მინობლოკ-ლულის ანგარიში ხორცი-
ელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

- 1 - დგინდება ლულის კონფიგურაცია, მისი სახაზინო კორპუსთან შეერ-
თების სახე, საბუქსირე მექანიზმი. ლულას არ უნდა ჰქონდეს მკვეთრი
შვერილები და გადასვლის საფეხურები, რაც გამოიწვევს დაძაბულობის
კონცენტრაციის უბნების გაზრდას.
- 2 - გამოიხაზება ლულა ჭრილში სათანადო მასშტაბით და დგინდება
ნაღმის საწყისი მდებარეობა ლულის არხში.
- 3 - იგება უდიდესი წნევის მრუდის სახე ლულის მთელ სიგრძეზე.
- 4 - იგება ლულის სასურველი სიმტკიცის მრუდი, რისთვისაც მაქსიმალური
წნევის მრუდის ორდინატები მრავლდება სიმტკიცის მარაგის კოეფი-
ციენტზე. ლულის სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტი არის ფარდობა
დენტის აირების დასაშვები უდიდესი წნევის იმ მაქსიმალურ წნევასთან,
რომელიც წარმოიქმნება გასროლის დროს, ე.ი. $n = \frac{P_1}{P_{აქ}}$.

სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტის გამოყენება აუცილებელია იმიტომ, რომ
ლულის სიმტკიცეზე ანგარიშისას არ ითვალისწინებენ შემდეგ ფაქტორებს:

- მასალის არაერთგვაროვნებას და მის მექანიკურ თვისებებს;
 - თერმული და მექანიკური დამუშავების შედეგად ნარჩენ ტემპერატურულ
ძაბვებს;
 - შიგა ბალისტიკის პარამეტრების განსაზღვრის ცდომილების ხარისხს და
ლულაზე მოქმედი ძალების გავლენას სროლის დროს;
 - სიმტკიცის თეორიის საიმედოობის ხარისხს.
5. ლულის მასალის სიმტკიცის კატეგორია ფორჩევა ფორმულით:

$$\sigma_c = \frac{2}{3} P'_{აქ} \frac{2r_2^2 + r_1^2}{r_2^2 - r_1^2},$$

სადაც

$P'_{აქ}$ - მრუდის ის ორდინატი, რომელიც გამოსახავს ლულის სასურველ სიმტ-

კიკეს მაქსიმალური წნევის ზონაში,

r_2 – ამავე ზონაში ლულის რადიუსი.

თუ r_2 არაა განსაზღვრული, მაშინ ის იანგარიშება ფორმულით:

$$r_2 = r_1 \sqrt{\frac{3\sigma_c + 2P_{\text{აქ}}^1}{3\sigma_c - 4P_{\text{აქ}}^1}}$$

თუ ეს პირობა არ იქნა დაცული, მაშინ შერჩეული უნდა იქნეს სხვა მასალა.

6. ისაზღვრება ლულის სიგრძე-ამისათვის ნაღმის სიგრძეს ამატებენ $2d$ კალიბრს და მიღებულ სიგრძეს ადიდებენ 2-5 მმ-ით. ლულის ყოველი კვეთისათვის, სადაც იცვლება შიგა, ან გარე დიამეტრები, იანგარიშება დრეკადობის ზღვარი ფორმულით:

$$P_1'' = \frac{3}{2} \sigma_c \frac{r_2^1 - r_1^1}{2r_1^1 + r_1^1}$$

და იგება დრეკადობის ზღვარის ტეხილი ხაზი.

დრეკადობის ზღვარის მნიშვნელობები ნებისმიერ კვეთში უნდა იყოს მეტი, ვიდრე სასურველი სიმტკიცის მრუდის ორდინატები.

ძირითადად ნაღმსატყორცნის ლულები იანგარიშება იგივე ფორმულებით, რითაც ქვემეხების ლულები. მაგრამ აქ გათვალისწინებული უნდა იყოს სფეციფიკური პარამეტრები, როგორც ლულის ისე ნაღმის კონსტრუქციიდან გამომდინარე.

მაქსიმალური წნევის გრაფიკის აგებისას სახაზინო კორპუსის თავზე და ლულის ფსკერზე წნევა იღება ტოლი - $P_{\text{აქ}}$, რადგანაც ნაღმის სიჩქარე შედარებით დაბალია და წნევა დაკავებულ მოცულობაში იქნება თითქმის ერთნაირი.

სასურველი სიმტკიცის მრუდის ასაგებად უდიდესი წნევის ორდინატი მრავლდება კოეფიციენტზე $n=1,35$, ხოლო ლულის მასალის შერჩევა ხდება ფორმულით:

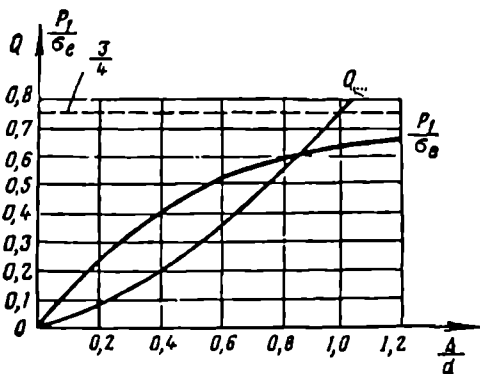
$$\sigma_c = \frac{2}{3} \frac{n}{K} P_{\text{აქ}} \frac{2r_2^1 + r_1^1}{r_2^1 - r_1^1}$$

კოეფიციენტი K ითვალისწინებს ლულის მასალის მახასიათებლების შეცვლას გახურების შედეგად. ლულის გახურების ზღვრული ტემპერატურა განისაზღვრება დენტის თვითაღების ტემპერატურით, რომელიც დამოკიდებულია დენტის მარჯაზე და მერყეობს ზღვრებში $170-200^\circ\text{C}$ როცა $T = 200^\circ\text{C}$, მაშინ $K = 0,85$, ხოლო როცა $T = 300^\circ\text{C}$, მაშინ $K = 0,80$.

σ_c – არის ლულის მასალის დრეკადობის ზღვარი და მერყეობს $800-1200$ კგ/სმ² ზღვრებში,

r_2 – ლულის გარე დიამეტრის რადიუსი,

r_1 – ლულის შიგა დიამეტრის რადიუსი,



ნახ. 4.45. ლულის დრეკადობის წინაღობის და მასის დამოკიდებულება კედლის სისქის მიხედვით

$P_{ა.ჟ}$ - მაქსიმალური წნევა, რომელსაც აეითარებს დენთი კამორაში.
 პრაქტიკულად დადგენილია, რომ ლულის კედლის სისქის ზრდისას ლულის დრეკადობის წინაღობა მისწრაფვის სიდიდისკენ $3/4 \sigma_e$, რაც ნათლად არის გამოხატული ნახ. 4.45-ზე, რადგანაც ცხადია, რომ არაა რეკომენდებული ლულის კედლის სისქის აღება $(0,8-1)d$ -ზე მეტი, რადგანაც შემდგომი ზრდა იწვევს ლულის მასის მნიშვნელოვან ზრდას დრეკადობის ზღვარის მცირე გაზრდათ.

ექსპლოატაციის პირობების გავლენა ლულის მახასიათებლებზე

სროლის სიხშირის გადიდება და ნაღმის სიმძლავრის გაზრდა იწვევს ლულის ინტენსიურ გაცხელებას და ცვეთას. ამ დროს ლულის მასალის მექანიკური თვისებები იცვლება, სროლის მიზანში მოხვედრის სიბურჯდლე, მიმდინარეობს მიმმართველი ზონების ინტენსიური ცვეთა, იზრდება დენთის თვითაალებების ალბათობა გახურებულ ლულაში.

ტემპერატურის გაზრდისას დრეკადობის მოდული E , დრეკადობის ზღვარი σ_e და პუასონის კოეფიციენტი μ იცვლება საკმაოდ დიდ ზღვრებში. გარდა ამისა, გახურების შედეგად ლულაში წარმოიქმნება შიგა ძაბვები, რომლებიც აგრეთვე ამცირებენ დრეკადობის წინაღობის სიდიდეს. ლულის გახურება გარკვეულ უარყოფით გავლენას ახდენს სროლის შედეგებზე და საწყისი სიჩქარის შემცირებაზე. ეს უარყოფითი მოვლენები გამოწვეულია შემდეგი ფაქტორებით:

1. გახურების შედეგად ხორციელდება ლულის გარკვეული სტატიკური ჩაღუნვა, რაც აღიღებს ნაღმის ამოტორცნის კუთხეს და ამცირებს სიბურჯდლის ხარისხს. სტატიკური ჩაღუნვა ძლიერ იზრდება თუ დამზადებისას ლულის კედლები არათანაბარია სისქეების მიხედვით.

2. გახურების შედეგად დიდდება ღრეჩო ნაღმის მიმმართველ ზონასა და ლუ- შიგა კედელს შორის. ლულის $400^{\circ}C$ გახურებისას ეს ღრეჩო შეიძლება გაიზარდოს ორჯერ. პრაქტიკულად დამტკიცებულია, რომ თუ ლულის ტუნის არე გახურებულია $300-400^{\circ}C$, მაშინ ნაღმების გაბნევა იზრდება 2-3 ჯერ.

3. ლულის ცალმხრივი გაციეება (წვიმა, გვერდითი ქარი) იწვევს ლულის ჩაღუნვას, რაც აუარესებს ნაღმების სიბურჯდლეს მიზანში მოხვედრისას.

გარდა ამისა, არასწორი ექსპლოატაციის დროს ლულის ცვეთის სიდიდე 5000 გასროლისას ისეთივეა, როგორც ექსპლუატაციის ნორმალური პირობების დაცვისას 10.000 გასროლის დროს.

ლულის ტემპერატურის საშუალო ზრდა ერთი გასროლისას შეიძლება გამოი-
სახოს ფორმულით:

$$\Delta T_1 = \frac{Q_1}{CM_{\Sigma}}$$

სადაც $C = 48,2$ დმ/კგ·გრად. — ფოლადის ხვედრითი სითბოტევადობაა, ხოლო M_{Σ} —
ლულის მასა. Q_1 — არის სითბოს ის რაოდენობა, რომელიც გადაეცემა ლულას ერთი
გასროლის დროს. პრაქტიკულად ამ სითბოს რაოდენობა არის დენთის ენერჯიის
10%, აქედან გამომდინარე ლულას ერთი გასროლისას გადაეცემა სითბოს რაოდე-
ნობა $Q_1 = \frac{0,1 E_{th}}{T_k} \cdot r$.

ამ ფორმულით საკმაო მიახლოებით შეიძლება განისაზღვროს სროლების ის
რაოდენობა, რომელიც დაიშვება გაცხელების პირობიდან გამომდინარე გასროლების
რაოდენობა $n = \frac{T_{გ.ბ.}}{\Delta T_1}$, სადაც $T_{გ.ბ.}$ არის ლულის გაცხელების დასაშვები ზღვარი.
იმისათვის, რომ განისაზღვროს მაქსიმალური დასაშვები სროლების რაოდენობა,
ლულის ტუჩის გახურების პირობიდან გამომდინარე აღნიშნული ფორმულა ჩაი-
წერება შემდეგი სახით $n = \frac{2CM_{\Sigma} T_{გ.ბ.}}{Kfw}$, სადაც K ითვალისწინებს ლულის ტუჩის
მხარის ინტენსიურ გახურებას, ხოლო f — არის დენთის ძალა ჟ/კგ [26].

თანამედროვე იარაღისათვის $K=1,4 \div 1,8$. თუ გავითვალისწინებთ სროლის რე-
ჟიმს, მაშინ ლულის ტუჩის გაცხელების ტემპერატურა შეიძლება გამოისახოს
ფორმულით:

$$T_{გ.ბ.} = \frac{Kfw}{2CM_{\Sigma}}$$

ლულის ტუჩის გახურების ტემპერატურა არ უნდა იყოს $350-400^{\circ}\text{C}$ -ზე მეტი.
საშუალო კალიბრის ნაღმსატყორცნებისათვის. ზემოთ მოყვანილი ფორმულა შეიძ-
ლება გამოვიყენოთ ლულის ტემპერატურის განსაზღვრისათვის ცეცხლის რეჟიმის
მიხედვით:

$$T_{გ.ბ.} = \frac{Kfw}{2CM_{\Sigma}} \cdot n$$

იმისათვის, რომ შემცირდეს ლულის გახურების ტემპერატურა და მიღწეული
იქნას უფრო მაღალი სროლის რეჟიმი, გამოიყენება ეგრეთ წოდებული ცივი დენთის
სახეები და ფლეგმატიზატორები, რომლებიც იძლევიან საშუალებას შევამციროთ
ფეთქებადი დენთის ფრაქციებად დაშლის წვის ტემპერატურა. ცივი დენთში არის და-
მატებითი ფრაქციები, რომელნიც ამცირებენ წვის ტემპერატურას. ასეთი დამატე-
ბითი ფრაქციებია ფტალატი, ნიტრიტები, შარდოვანები და სხვა. ფლეგმატიზატო-
რები წარმოადგენენ თხელ ქაღალდში გახვეულ ელემენტებს, რომლებიც გაუდენთი-
ლია სპეციალური შემადგენლობის ხსნარით (ცერეზინი ან მისი შენადნობები).
ფლეგმატიზატორი მოქმედებს შემდეგნაირად: აფეთქებისას იგი ჰქმნის თბურ საი-
ზოლიაციო ფენას ლულის კედელსა და დენთის აირებს შორის. მიუხედავად ამისა ეს

4. სახაზინო კორპუსის შეერთებამ ლულის ზედაპირთან უნდა გაპირაციხოს ლულის მობრუნება, ან ღერძული ძვრა სროლის დროს.

5. სახაზინო კორპუსის კონსტრუქციამ უნდა უზრუნველყოს ლულის არხის ღერძის პარალელურობა მასზე მოთავსებული საკონტროლო ადგილის მიმართ.

6. სახაზინო კორპუსის მასა განიწილებული უნდა იყოს სიმეტრიულად გრძივი ღერძის გასწვრივ, რათა გაპირაციხული აქნას გაუთანაბრებლობის მიმენტის არსებობა.

7. სახაზინო კორპუსის კონსტრუქციამ უნდა უზრუნველყოს მასში მოთავსებული დამრტყმული მექანიზმის საიმედო დამაგრება, მოხსნის და დაყენების ოპტიმალური დროით.

8. სახაზინო კორპუსის კონსტრუქციამ უნდა უზრუნველყოს ლულის სწრაფი მოხსნა და დაყენება.

9. სახაზინო კორპუსი უნდა იყოს ურთიერთშემცვლელი კონსტრუქციის და მისი წარმოება არ უნდა იყოს რთული.

10. სახაზინო კორპუსის კონსტრუქციამ უნდა გამორიცხოს ნარჩენი დეფორმაციის და დაძაბულობის არსებობა თერმული დამუშავების შემდეგ, არ უნდა პქონდეს მას მკვეთრი გადასვლები ერთი ზომიდან მეორეზე.

11. სახაზინო კორპუსის მასალას უნდა ახასიათებდეს დიდი დარტყმითი სიბლანტე. ის გულდასმით უნდა შემოწმდეს განსაკუთრებით დაბალ ტემპერატურაზე -60°C -ის დროს.

12. სახაზინო კორპუსის კონსტრუქციამ უნდა გაპირაციხოს დარტყმითი დატვირთვების არსებობა სროლის დროს. დაუშვებელია შეერთების ადგილებში დიდი დრეწობები.

სროლის დროს სახაზინო კორპუსი იღებს მაქსიმალურ დატვირთვას, როცა ღენტის აირების წნევა აღწევს $P_{\text{მ.კ.}}$ -ს. ამ დროს სახაზინო კორპუსის ფსკერზე მოქმედებს წნევის ძალა, რომელიც შემდეგნაირად გამოითვლება.

$$P_{\text{ფ.კ.}} = P_{\text{მ.კ.}} \cdot S_{\text{ფ.კ.}} = P_{\text{მ.კ.}} \frac{\pi r_1^2}{4}.$$

ეს ძალა მიმართულია ლულის ღერძის გასწვრივ და აჭერს სახაზინო კორპუსის საყრდენ ფილაზე. ლულის ყველა დეტალის ინერციის ძალა, გარდა სახაზინო კორპუსისა, გამოისახება შემდეგნაირად:

$$R_{\text{ფ.კ.}} = P_{\text{მ.კ.}} S_1 Q_c \frac{1}{Q_0}$$

აქ

Q_0 არის ნალმსატყორცის უკუსვლის მქონე დეტალების წონა;

Q_c^1 - სახაზინო კორპუსთან ხისტად დამაგრებული დეტალების წონა;

S_1 - ლულის არხის კვეთის ფართობი.

ძალა $R_{\text{ფ.კ.}}$ - მოდებულია ლულის და სახაზინო კორპუსის ხრახნული შეერთების ზედაპირზე. ეს ძალა სახაზინო კორპუსს წინ ეწევა. ნალმის წამყვანი ზედაპირის

რეაქცია $R_{\text{შ.ა.}}$ - ლულის კედლით გადაეცემა ხრახნულ ზედაპირზე, რადგანაც ის მცირე სიდიდით, ამიტომ ის მხედველობაში არ მიიღება.

სახაზინო კორპუსის ხრახნული ზედაპირის შემოწმება ხდება სიმტკიცეზე დრეკადობის ზღვარზე, ჭრაზე, ღუნვაზე, თელვაზე. მარაგის კოეფიციენტი არ უნდა იყოს ნაკლები 2-ზე. ხრახნის პროფილის ოპტიმალურ სახეობად ითვლება ხერხის კბილების მაგვარი.

სახაზინო კორპუსის განივი კვეთი ხრახნიანი ზედაპირის ზონაში მოწმდება გარღვევაზე ძალით $P_{\text{შ.ა.}} + R_{\text{შ.ა.}}$. კვეთი შერჩეული უნდა იქნეს შედარებით მცირე ფართობით. $R_{\text{შ.ა.}}$ - არის ნაღმის მიმმართველი ზედაპირის რეაქცია, რომელიც სახაზინო კორპუსის ხრახნიან ზედაპირს გადაეცემა ლულის კედლის მეშვეობით. გახლეჩვაზე მარაგის კოეფიციენტი არ უნდა იყოს 3-ზე ნაკლები დრეკადობის ზღვარის მიხედვით. ეს პროცესი გამოისახება შემდეგი სახით:

$$\sigma_B = \frac{P_{\text{შ.ა.}}}{S} \leq \frac{[\sigma_c]}{3+4}$$

აქ

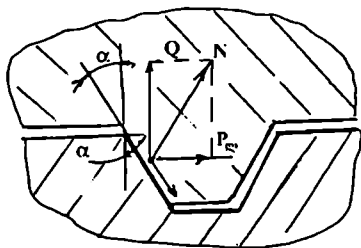
σ_B - არის ძაბვა გაჭიმვაზე;

S - შესაბამისი კვეთის ფართობი;

$[\sigma_c]$ - დრეკადობის ზღვარი.

სახაზინო კორპუსის მარაგის კოეფიციენტი უნდა იყოს მაღალი იმიტომ, რომ ის შესუსტებულია სხვადასხვა ფიგურული ამონაჭერით, სასროლი მექანიზმის დეტალების განლაგებისათვის. მისი კვეთი ღერძის მიმართ არასიმეტრიულია, ხოლო დატვირთვა კი მოდის ღერძის მიმართულებით. ხშირად მარაგის კოეფიციენტს უშვებენ 4-ის ტოლს, განსაკუთრებით მაღალი კალიბრის ნაღმსატყორცნებში.

განვიხილოთ სახაზინო კორპუსის საყრდენი ხრახნის ხეიების ზედაპირი (ნახ.4.46).



ნახ.4.46.

ძალა $P_{\text{შ.ა.}}$ და რეაქცია N საყრდენ ზედაპირზე ხახუნის ძალის fN გათვალისწინებით ერთიმეორესთან დაკავშირებულია გამოსახულებით:

$$P_{\text{შ.ა.}} = N \sin \alpha + fN \cos \alpha$$

სადაც

α - მუშა ხეიების წიბოს დახრის კუთხე მისი ძირის მიმართ;

f - ხახუნის კოეფიციენტი.

აქედან

$$N = \frac{P_{\text{შ.ა.}} \cdot f}{\sin \alpha + f \cdot \cos \alpha}$$

რადიალური ძალა Q , რომელიც მოქმედებს ლულის ხეიების საყრდენი ზედაპირიდან სახაზინო კორპუსის ხეიების ზედაპირზე განისაზღვრება გამოსახულებით:

$$Q = N(\cos \alpha - f \sin \alpha)$$

ზემოთ მიღებული მნიშვნელობის ჩასმით, მივიღებთ:

$$Q = \frac{P_{\Sigma} (\cos \alpha - f \sin \alpha)}{\sin \alpha + f \cos \alpha} = P_{\Sigma} \cdot \operatorname{ctg}(\alpha + \rho)$$

აქ ხახუნის კოეფიციენტი f შეცვლილია ხახუნის კუთხის ტანგენსით. პრაქტიკული ანგარიშისათვის $P = \arctg f'$, სადაც $f' = \frac{f}{\sin \alpha}$ არის სრიალის ხახუნის დაყვანილი კოეფიციენტი.

სახაზინო კორპუსის ჩახრახნილი შიგა ზედაპირის დაძაბულობისათვის შეიძლება ვისარგებლოდ გამოსახულებით:

$$\sigma_{r1} = \frac{P_{\Sigma} \operatorname{ctg}(\alpha + \rho)}{2\pi r_1 h}$$

აქედან გამომდინარე σ_{r1} იცვლება α , r და P_{Σ} სიდიდეების მიხედვით. როცა $\alpha + \rho = 90^\circ$, მაშინ $\sigma_{r1} = 0$; როცა $\alpha \rightarrow 0$, მაშინ რადიალური ძაბვა $\sigma_{r1} \rightarrow \infty$, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ S -ს მცირე სიდიდის გამო. გარდა რადიალური ძაბვებისა ხეიების ძირზე წარმოიქმნება ძაბვები ღუნვისაგან, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე $\sigma_0 = \frac{M}{W}$ აქ $M = P_{\Sigma} \cdot \frac{t}{2}$ არის ღუნვის მომენტი, t - ხრახნის ბიჯი, ხოლო ხეიების წინ-

ნალობის ღუნვის მომენტი $W = \frac{2\pi r_1 h^3}{\sigma}$. საბოლოოდ

$$\sigma_0 = \frac{3P_{\Sigma}}{2\pi r_1 L},$$

სადაც

h - არის ხეიების ძირის სიგანე;

n - ხეიების რიცხვი.

თუ მივიღებთ რომ $L = n \cdot h$, მაშინ $\sigma_0 = \frac{3P_{\Sigma}}{2\pi r_1 L}$. ამრიგად ჯამური რადიალური

ძაბვა, რომელიც წარმოიშობა ხეიების ძირში, გამოისახება შედეგნაირად:

$$\sigma_{r1} = \frac{P_{\Sigma} \left[\operatorname{ctg}(\alpha + \rho) + \frac{3t}{h} \right]}{2\pi r_1 L} = \frac{P_{\Sigma} \alpha_H}{2\pi r_1 h}$$

სადაც სახაზინო კორპუსის ჩახრახნილი პროფილის პარამეტრი - $\alpha_H = \operatorname{ctg}(\alpha + \rho) + \frac{3t}{h}$. მიღებული ფორმულა იძლევა საშუალებას საკმაო სიზუსტით შეფასდეს სახაზინო კორპუსისა და ღუნლის ხრახნული შეერთების სიმტკიცე იმ პირობით, რომ ძაბვები, რომლებიც წარმოიშობა რადიალური დატვირთვით და ხეიების ღუნვით, თანაბრადაა განაწილებული ხრახნული ზედაპირის მთელ სიგრძეზე. ხრახნის მოგლეჯვაზე ძაბვა იანგარიშება ფორმულით:

$$\sigma = \frac{P_{\Sigma}}{S}.$$

დაყვანილი ძაბვა

$$\sigma_{\text{ფ.ყ}} = \sqrt{\sigma_r^2 + 3\tau^2}$$

სადაც $P_{\text{ს.ა}} = \frac{3P_r}{2\pi r_1 L}$ არის ძერის ძაბვა. თუ სახაზინო კორპუსი მიერთებულია

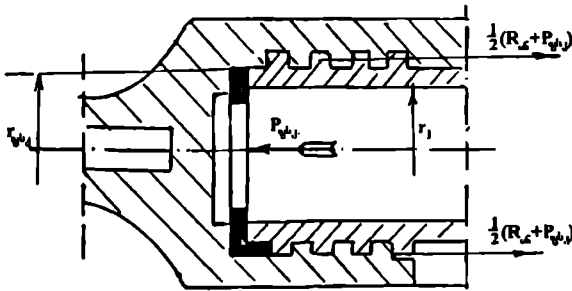
ქუროთი. მაშინ სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტი მიიღება 3 – 4 ზღვრებში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთი სახით ძაბვების განსაზღვრა არ წარმოადგენს სრულყოფილ მეთოდს. მიუხედავად სიმტკიცის მარაგის კოეფიციენტის მიღწევის სიდიდისა, პრაქტიკაში ხშირად წარმოიქმნება ხრახნული შეერთების ზედაპირის დაუშვებელი დეფორმაციები, რომელთაც შეუძლიათ მწყობრიდან გამოიყვანონ სახაზინო კორპუსი. ეს გამომდინარეობს იქედანაც, რომ დამაბულობის სახის განსაზღვრისას მიღებულია დამშვება, რომ დატვირთვა თანაბრად განაწილებული ხრახნულ ზედაპირზე. პრაქტიკაში ნაღმსატყორცნის სახაზინო კორპუსის დეფორმირებული მდგომარეობის განსაზღვრისას სარგებლობენ ზემოთ მოყვანილი ფორმულით. ზოლო საარტილერიო დანადგარებში კი ზორციელდება მათი უფრო ზუსტი მეთოდით გაანგარიშება [26], [74],[83].

სახაზინო კორპუსის ერთ-ერთ საპასუხისმგებლო ელემენტს წარმოადგენს საობტურაციო ფირფიტა. ნაღმსატყორცნებში სახაზინო კორპუსისა და ლულის ხრახნული ზედაპირით შეერთების ადგილიდან აირების გამოდენას რომ არ აქონდეს ადგილი, გამოიყენება სპილენძისაგან დამზადებული საობტურაციო ფირფიტები. ზოლო იმ ნაღმსატყორცნებისათვის, სადაც ნაღმით გაწყობა ხდება სახაზინო კორპუსიდან, საობტურაციო ელემენტებად ფართოდ გამოიყენება პლასტიკური ობტურატორები, რომელთაც აქვთ შემდეგი ძირითადი მახასიათებლები:

- მათი მრავალჯერადი გამოყენება;
- საკმაოდ მაღალი გამძლეობა;
- სასროლი ელემენტების წარმოების გამარტივება და სხვა.

ასეთი სახის ნაღმსატყორცნის პლასტიკური ობტურატორის გაანგარიშება ანალოგიურია საარტილერიო სისტემის ობტურატორის ანგარიშისა. ასეთია 160,240 და 420 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნების სოკოსებრი პლასტიკური ობტურატორი.



ნახ.4.47.

პლასტიკური ობტურატორის მუშაობის პრინციპული სახე ნაჩვენებია ნახ.4.47-ზე. მისი საიმედო მუშაობა გარანტირებულია მაშინ, როცა $P_{\text{ობტ.}} > P_{\text{ფ.ყ.}}$, სადაც $P_{\text{ობტ.}}$ – არის წნევა საობტურაციო ბალიშის და ლულის არხის არეში.

თუ ჩავთვლით, რომ სროლის დროს ძალები მოდებუ-

ლია სოკოსებრ ჭოკზე და გაწონასწორებულია, მაშინ

$$P_{\psi, \phi} \cdot S = P_Z \cdot S_0$$

$$P_{\psi, \phi} \cdot \frac{\pi d_K^2}{4} = \frac{\pi}{4} (d_K^2 - d_c^2) P_Z$$

$$P_Z = \frac{P_{\psi, \phi} \cdot d_K^2}{d_K^2 - d_c^2}$$

- აქ
- P_Z – არის წნევა სოკოსებრ ჭოკსა და საობტურაციო ბალიშს შორის;
 - d_K და d_c – შესაბამისად კამორის დიამეტრი და ჭოკის ღეროს დიამეტრი;
 - S_V – კამორის ფართი;
 - S_{II} – სოკოსებრი თავის ფართი.

რადგანაც $S_V > S_0$, ამიტომ ყოველთვის $P_Z \geq P_{\psi, \phi}$. იმისათვის რომ განისაზღვროს დამოკიდებულება P_0 და $P_{\psi, \phi}$ -ს შორის სარგებლობენ ჰუკის დაყვანილი ფორმულით:

$$\epsilon_0 = \frac{1}{E} [\sigma_0 - \mu(\sigma_r + \sigma_z)]$$

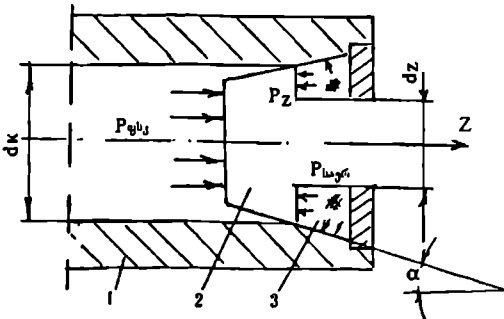
$$\epsilon_r = \frac{1}{F} [\sigma_r - \mu(\sigma_r + \sigma_z)]$$

თუ დაუშვებთ, რომ პლასტიკური ობტურატორის დეფორმაცია სროლის დროს არის მხოლოდ Z ღერძის მიმართულებით, ხოლო X და Y -ის მიმართ ისინი ტოლია ნოლის, მაშინ შეიძლება ჩაითვალოს, რომ $\epsilon_r = \epsilon_0 = 0$.

ზემოთ მოყვანილი განტოლების ამოხსნიდან მიიღება $\sigma_r = \sigma_z$

$$\sigma_r = \frac{\rho'}{1-\beta} \sigma_z$$

რადგანაც $|\sigma_r \cos \alpha| = P_{\text{ობტ.}}$ და $|\sigma_z| = P_Z$, მაშინ საობტურაციო ბალიშზე მოსული წნევისათვის გვექნება შემდეგი გამოსახულება (ნახ.4.48).



ნახ.4.48.

- 1 – კამორის კორპუსი; 2 – დახრილი სიბრტყე წნევის ქვეშ; 3 – საობტურაციო ბალიში.

$$P_{\text{ობტ.}} = \frac{\mu \cos \alpha \cdot d_K^2}{(1-\mu) \cdot (d_K^2 - d_c^2)} P_{\psi, \phi}$$

აქედან გამომდინარეობს, რომ წნევა საობტურაციო ბალიშსა და ძირს შორის დამოკიდებულია დიამეტრების ფართობზე – $d_K \cdot d_c$, კამორის დახრის კუთხეზე – α და მასალის პუასონის კოეფიციენტზე.

ზემოთ მოყვანილი პირობა $P_{\text{ობტ.}} > P_{\psi, \phi}$ შეიძლება გამოსახული იქნეს შემდეგი სახით:

$$\frac{P_{\text{ობტ.}}}{P_{\psi, \phi}} = \frac{\mu \cos \alpha \cdot d_K^2}{1-\mu \cdot (d_K^2 - d_c^2)} > 1$$

ნაღმსატყორცნისათვის ამ უტოლობის ამოხსნიდან მიიღება ფარდობა:

$$\frac{d_r}{d_k} < \sqrt{\frac{\mu(1 + \cos\alpha) - 1}{\mu - 1}}; \quad d_r < 1$$

აქედან გამომდინარე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა:

– ყოველ პლასტიკურ მასალას შეესაბამება დამპყრეობის $\frac{d_r}{d_k}$ გარკვეული

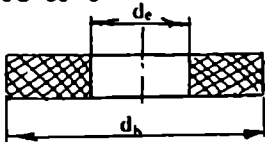
ფარდობითი დამოკიდებულება;

– μ კოეფიციენტის მნიშვნელობის დამპყრეობის შესწორებისას ფარდობა იზრდება.

საობტურაციო პლასტიკურ მასალას უნდა ჰქონდეს კარგი პლასტიკური და დრეკადი თვისებები $\pm 50^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დიაპაზონში. პლასტიკურ ობტურატორებად გამოიყენებენ სხვადასხვა მასალებს, რომელთა ძირითად შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს ტემპერატურის მედეგი აზბესტი. მისი ბოჭკოები წნეკისაღმა საკმაოდ მტკიცეა და კარგად აკავებს დენთის აირების მასას. ასე მაგალითად, ქორე მსოფლიო ომის დროს იაპონური წარმოების საარტილერიო დანადგარებში პლასტიკური ობტურატორები შეიცავდა 70% აზბესტს და 30% შექაქაქშირებელ სიკსაიერებას, რომელიც შედგებოდა თევზის ქონის ან მცენარეული ზეთისაგან, სანთლისაგან 13,8–14%, ალუმინის საპნისაგან 10% და გრაფიტისაგან 5–6%.

ყოველ საარტილერიო ფირმას აქვს ნარევის მომზადების თავისი საკუთარი რეცეპტი. რუსეთის არმიაში იყენებენ მაღალი ხარისხის აზბესტს – კრიულს, სხვა ქვეყნებში გამოიყენება აფრიკული საუკეთესო თვისებების ქორე ლურჯი აზბესტი – ამოზიტი.

იმისათვის რომ არ დაიშალოს პლასტიკური ობტურატორი, გამოიყენება 0,3 მმ სპილენძის მავთულისაგან დამზადებული ბადე ნაძვისხისებური ნაქსოვით, რომელსაც აქვს მაღალი დრეკადობა (ან მოქსოვილი ბადე იგივე სიმტკიცის პარუსინისაგან). გარდა ამისა იმისათვის, რომ მოხდეს ზედაპირების მიკროვი შეხება და სროლის დროს აირების გადენვას არ ჰქონდეს ადგილი, საობტურაციო ბაღალის კონსტრუქციებში გათვალისწინებულია გაჭრილი რგოლები, რომლებიც წნეკის დროს მჭიდროდ კეტავენ კამორის არხს.



ნახ.4.49. საობტურაციო ბაღალის კონსტრუქცია

გამარტივებული რგოლისებრი ფორმის საობტურაციო ბაღალის შიგა d_e და გარე d_k დიამეტრების დამოკიდებულებისათვის (ნახ.4.49) რეკომენდირებულია შემდეგი მონაცემები (ცხრ.4.18):

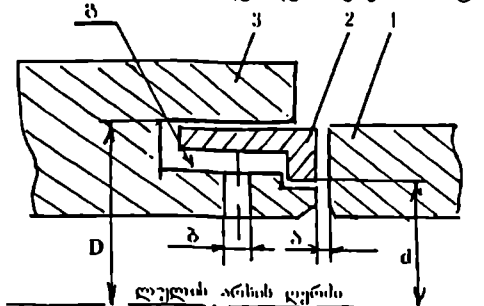
ცხრილი 4.18

| $\mu = \frac{d_e}{d_k}$ | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 |
|-------------------------|-------|------|-------|------|------|
| 1/3 | 0,482 | 0,75 | 1,125 | 1,68 | 2,6 |
| 1/2 | 0,57 | 0,9 | 1,33 | 2,00 | 3,11 |
| 2/3 | 0,771 | 1,2 | 1,8 | 2,7 | 4,2 |

ცხრ.4.19

| მასალა | μ | მასალა | μ |
|--------------|-------|----------|-------|
| საცობი-კარბი | 0,00 | ხბილქნძა | 0,34 |
| ალუმინი | 0,26 | ბრინჯაო | 0,36 |
| თუთია | 0,27 | კაუჩუკი | 0,47 |
| ნიკელი | 0,33 | ბარაფინი | 0,50 |

უნდა აღინიშნოს, რომ საობტურაციო პლასტიკური ბალიში წარმოადგენს რგოლს, ფიგურული ფორმის განივი კვეთით, რომელიც შედგება სხვადასხვა მასალისაგან. ამის გამო დაძაბულობის ანგარიში დრეკადობის თეორიის ბაზაზე წარმოადგენს საკმაოდ ძნელ ამოცანას. ამიტომ მისი ანგარიშისას უშვებენ, რომ მას აქვს რგოლისებური ფორმა სწორკუთხა განივი კვეთით, რომელზედაც სოკოსებრი ფორმის დეტალის დაწოლისას გადაადგილება ხორციელდება მხოლოდ Z ღერძის მიმართ, როცა გადაადგილება იქნება 0-ს ტოლი, ე.ი. $\sigma_r = 0$.



ნახ.4.50.

- 1 - ლულა; 2 - საობტურაციო რგოლი;
- 3 - ლულის ქვედა ნაწილი.

დენტის აირების ობტურაციისათვის ლულის არხში, როცა ლულა არის სწრაფად მოსახსნელი ნახ.4.50 (შედგენილი ლულის დროს) გამოიყენება თხელ კედლიანს ყოლადას რგოლი. კუთხოვანი ფორმის მქონე ობტურატორი მუშაობს შემდეგნაირად: როცა ნაღმი თავისი მაკცენტრებით გაივლის ნახვრეტს "ბ" დენტის აირები ლულის არხიდან მოხვდებიან "ბ" არხში და გამოიწვევენ მასში წნევის ინტენსიურ ზრდას, იმავდროულად ღრეჩო "ა"

ჩაიკეტება ობტურატორის რგოლით - 2 და შექმნის მის ზედაპირზე სასაანადო წნევას, რომელიც ეწინააღმდეგება მის გადაკეტვას. ობტურატორის რგოლის დაძვრა იწყება იმ მომენტში, როცა დენტის აირების წნევა "ბ" არედან გადააჭარბებს წნევების ჯამს ობტურატორის ხახუნისა ცილინდრის ზედაპირზე და წნევის ძალისა ღრეჩოს მხრიდან [85].

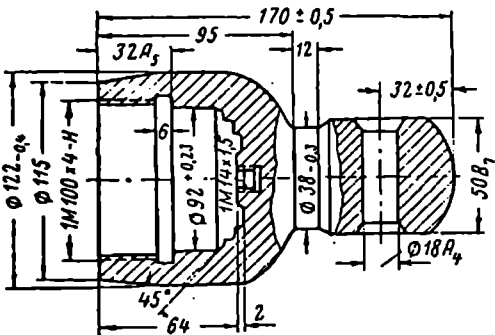
ობტურაციის ხარისხი დამოკიდებულია ღრეჩოს "ა" ზომაზე, რგოლის დამზადების სიზუსტეზე და კამორის დიამეტრზე.

სახაზინო კორპუსის დამზადება ჭლუასთან შედარებით ადვილია, მაგრამ ესეც მოითხოვს ტექნოლოგიური სამსახურის დიდ სამუშაოებს, რათა მომზადებული იყოს სამარშრუტო ტექნოლოგიური ოპერაციული რუკები და ესკიზები. ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფილი სახით დამუშავებისათვის, ტექნოლოგს უნდა ჰქონდეს დეტალების ნახაზები, ნამზადების ნახაზები, დეტალების კლასიფიკაცია ტექნოლოგიური და კონსტრუქციული სახეებით, მათი რაოდენობა პარტიაში და მათი გამო-

საშეები რაოდენობა დროის გარკვეულ პერიოდში. გარდა ამისა ტექნოლოგს უნდა ქონდეს მითითება არსებული დანადგარების გამოყენების შესახებ და იმ შემთხვევაში თუ ისინი ვერ უზრუნველყოფენ ნაკეთობის გამოშვებას, ახალი დანადგარის შექმნის შესახებ.

სამარშრუტო რუკები დგება ყოველ დეტალზე, გარდა საძირკისა და სკანდარტული დეტალებისა, სადაც მითითებულია ნამზადის სახეობა, საამქროების მიხედვით მოძრაობის სახე, ერთდროულად დამუშავებული დეტალების რაოდენობა, პარტიის სიდიდე დანადგარებში და სამანქანო დრო. სამარშრუტო რუკები იძლევა საშუალებას სწორად დაიგეგმოს და წარიმართოს ტექნოლოგიური პროცესი, განსაზღვროს საამქროების დასაქმება და მათი საქმიანობის შემოწმება.

82 მმ კალიბრის ნაცმსატყორცის სახაზინო კორპუსის ძირითადი ტექნოლოგიური ზომები ნაჩვენებია ნახ.4.51-ზე, შიგა და გარე ზედაპირების დამუშავების სასუფთავის ჩვენებით.



ნახ.4.51. 82 მმ კალიბრის ნაცმსატყორცის სახაზინო კორპუსის ძირითადი ტექნოლოგიური ზომები

ყოველ დეტალზე შედგენილია ტექნოლოგიური რუკები უნდა შეიცავდეს მექანიკური დამუშავების ყველა ოპერაციას, მითითებულია უნდა იყოს ჩარხის ტიპი, საძირკე, მჭრელი იარაღი. შესამოწმებელი იარაღი, დამუშავების სამანქანო დრო, დამხმარე და შეწყვეტილებული დამზადების დრო. თერმული დამუშავების ოპერაციები და მისი კონტროლის სპეციალური პროცესები, რომლებშიც სრულდება მექანიკურ ოპერაციებს შორის, ტექნოლოგიურ რუკაში მითითება მხოლოდ საამქრო, რო-

მელშიც ის ხორციელდება და ხდება მისი ცალკე დამუშავება. გადასვლები ტექნოლოგიურ რუკებში ოპერაციის შესახებ მიეთითება ბრძანებითი ფორმით მაკლავს. მაგალითად, "შიეჭრას ტორეცია", "გააჩარხოს ზედაპირი" და სხვა.

ყველა ოპერაციის გადასვლები იხორციელება თანმიმდევრობის მიხედვით და საოპერაციო ესკიზებზე დეტალი აღინიშნება გადასვლის ნომრით. ტექნოლოგიური რუკა ხელსაყრელია მუშაობაში, მან შეიძლება შეცვალოს დეტალის ნახაზი.

საოპერაციო რუკები იძლევა მთლიან საერთო სურათს და შეიცავს სამარშრუტო ტექნოლოგიური რუკების ყველა მონაცემებს.

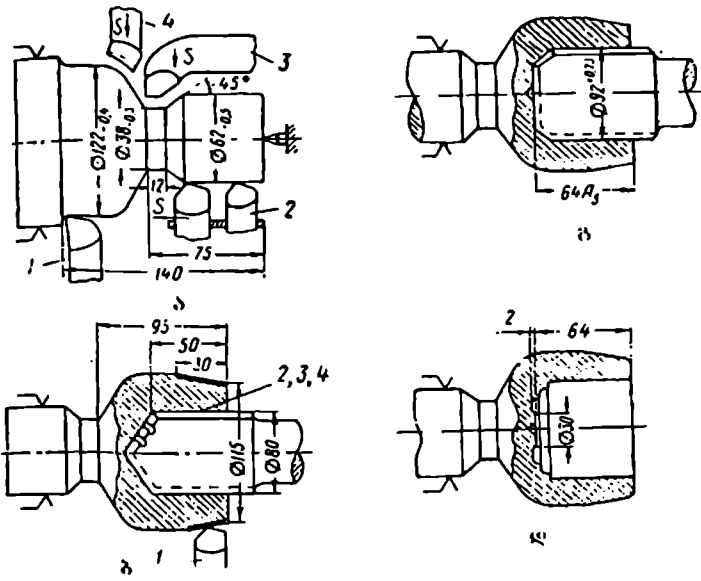
ზოგიერთი რთული დეტალისათვის მზადდება დეტალის ჩარხზე, ან საძირკეზე დაყენების ესკიზი. საოპერაციო ესკიზი იძლევა დეტალის ფორმის ცვლილებას მისი მექანიკური დამუშავების თანმიმდევრობის მიხედვით.

მაგალითისათვის განვიხილოთ ნაღმსატყორცის სახაზინო კორპუსის დამზადების ოპერაციული ესკიზების სახეები. მისი ტექნოლოგიური დამზადების ოპერაციები შეიძლება იყოს: მაცენტრებული, სახარატო, რევილვერული, საფრეზი, სა-

ბურღი და საზენკლო (აქ მხედველობაში არაა მიღებული ის, რომ ნამზადი უნდა იყოს ჩამოსხმული და ნაჭედი).

ამ შემთხვევაში ოპერაციები—სახარატო და რევილექტურჩარხზე არის ძირითადი, რადგანაც ოთქქმის ყველი შიგა და გარე ზედაპირები შეიძლება დამუშავდეს ამ ჩარხებით.

სახაზინო კორპუსის მექანიკური დამუშავების ესკიზები ნახ.4.52-ზე.



ნახ.4.52. სახაზინო კორპუსის მექანიკური დამუშავების ესკიზები

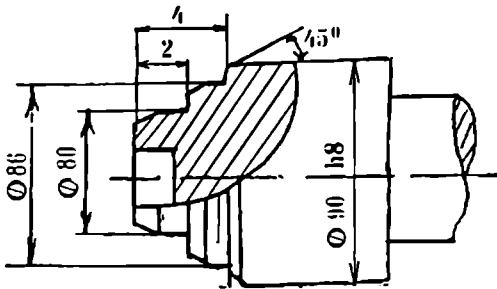
პირველ ესკიზზე (ა) ნაჩვენებია ნამზადი ჩამაგრებული ჩარხის სამაგრებში. ამ მდგომარეობაში ნამზადი მუშავდება წინა და უკანა ვეგების მეშვეობით: საჭრისით – 1 გაიჩარხება გარე ზედაპირი $\varnothing 122_{-0,4}$ მმ. სიგრძით 140 მმ საჭრისით – 2 გარე ზედაპირი $\varnothing 62_{-0,5}$ მმ, ზომაზე სიგრძით 75 მმ; საჭრისით – 3 გაიჩარხება ყელი 'ხომასზე' $\varnothing 38_{-0,3}$ მმ და მოიხსნება ნაწიბური კუთხით 45° . ბოლოს საჭრისით – 4 გაიჩარხება ფასონური ზედაპირი. ესკისზე ნაჩვენებია მხოლოდ ის ზომები, რომლებიც მიიღება ამ ოთხი ოპერაციის დროს. მეორე ესკისზე (ბ) ნამზადი მაგრდება ჩარხის ცენტრებში უკვე დამუშავებული ზედაპირებით. საჭრისით – 1 გაიჩარხება წინა კონუსური ნაწილი, ზომით $\varnothing 115$ მმ და სიგრძით 30 მმ, ხოლო რევილექტურული თავის საჭრისებით 2, 3, 4 ერთდროულად იხვრიტება, გაიბურღება და გაიჩარხება შიგა ნახვრეტი ზომით $\varnothing 80$ მმ. მესამე ესკიზზე (გ) – ასეთივე დაყენებით ხორციელდება შიგა ნახვრეტის სუფთად დამუშავება ზომით $\varnothing 92_{+0,25}$ მმ და სიგრძით 64H5 მმ. მეოთხე ესკიზზე (დ) – იგივე დაყენებით ნაჩვენებია მასში რგოლური ღარების დამუშავება

სპეციალური საჭრისით, რომელიც ჩამაგრებულია რევოლვერულ თავში. მეოთხე ესკიზი მოცემულია მხოლოდ ერთი გადასვლისათვის. სახაზინო კორპუსის შემდგომი დამუშავებისათვის აუცილებელია მეხუთე ესკიზი და ზომები, კუთხვილის რგოლური ღარის ამოსადებად და ხრახნის მოსაჭრელად.

ესკიზებზე იძლევიან არა მარტო დასამუშავებელ ზომებს, არამედ იმ ზომებს, რომლებიც ხელს უწყობენ მის მიღებას.

საბოლოოდ დასამუშავებელი და დამტკიცებული ტექნოლოგიური დოკუმენტაცია აუცილებელია ყველა მექანიკური და საამწყობო საამქროებისათვის.

ტექნოლოგიური დოკუმენტაცია მეტალურგიული პროცესებისათვის მუშავდება დაწერილებითი აღწერით. ამ დროს ტექნოლოგს უნდა ჰქონდეს მონაცემები სპეციალურ სამარჯვზე, საჭრისის კონსტრუქციაზე, რომლის ერთ-ერთი სასაქონო ნაწილებია ნახ. 4.53-ზე. (მისი ზედაპირები დამუშავებულია სისუფთავით $10^6 \checkmark$), ხოლო



ნახ.4.53. საჭრისის ტექნოლოგიური ნახაზი

კონსტრუქტორს, რომელიც აპროექტებს სამარჯვებს და მჭრელ იარაღს უნდა ჰქონდეს მონაცემები დეტალის ფორმის შესახებ და დამუშავების რეჟიმი. ყველა ეს პროცესი მოითხოვს საიფინრო განყოფილებების მჭიდრო ურთიერთკავშირს, რათა ტექნოლოგიური პროცესი იყოს სრულფასოვანი.

ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება მთავრდება მასში შემავალი ყველა სამუშაოების განსაზღვრით და დამტკიცებით. დამზადების

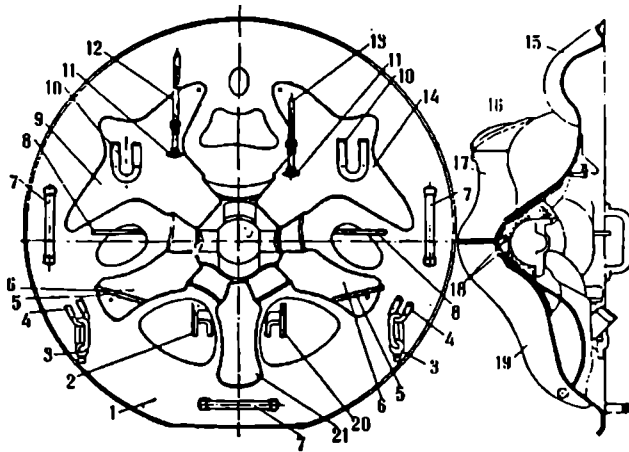
პროცესში შესაძლებელია მისი კორექტირება, ცვლილება და გაუმჯობესება.

პირველი პარტიის დამზადების და მიღების შემდეგ ტექნოლოგიური პროცესი მტკიცდება საბოლოო სახით და მასში ცვლილების შეტანა ზორციელდება მხოლოდ გარკვეულ შემთხვევაში. ნაღმსატყორცის სხვა დეტალების მექანიკური დამუშავების ტექნოლოგიური პროცესი აქ არ განიხილება, ხოლო სახაზინო კორპუსი განხილული იყო როგორც ერთერთი მაგალითი.

4.1.3. საყრდენი ფილა

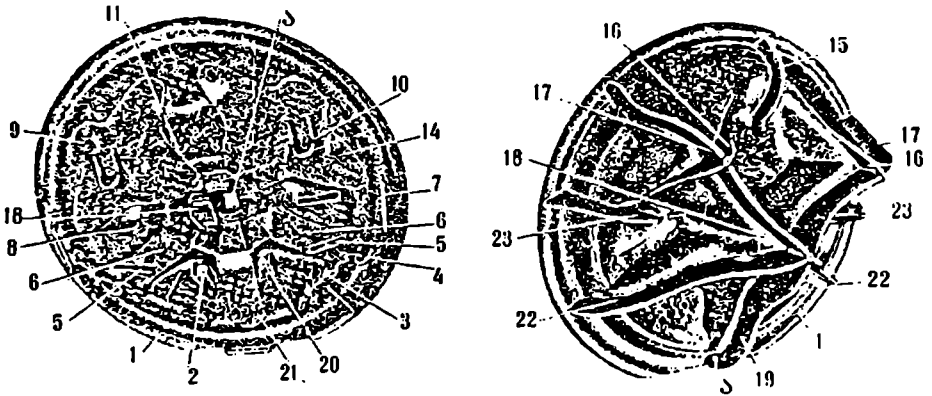
საყრდენი ფილის დანიშნულებაა გადასცეს გრუნტს, ნაღმსატყორცის სროლის დროს წარმოქმნილი დარტყმის ძალა და უზრუნველყოს მისი სტატიკური მდგრადობა.

საყრდენი ფილა წარმოადგენს დატვიფრულ შედუღებულ კონსტრუქციას, ჩამოსხმული საყრდენი ჭიქით - 18, რომელიც განლაგებულია ფილის ცენტრში და მიღებულია მის საყრდენ ნაწილზე - 1 (ნახ.4.54).



ნახ.4.54. საყრდენი ფილა (ზედსეუდა)

1 - ძირი; 2, 8 და 20 - საყრდენები; 3 - ღამჭიბი; 4 - ჩანგალი; 5 - ყილა; 6, 9, 14 და 21 - საფენი; 7 - სახელური; 10 - საკიდი; 11 - კავი; 12 და 13 - დეკლები; 15, 16, 17, 19, 22 და 23 - წიბოები.



ნახ. 4.55. საყრდენი ფილა (ქვედა ხედი)

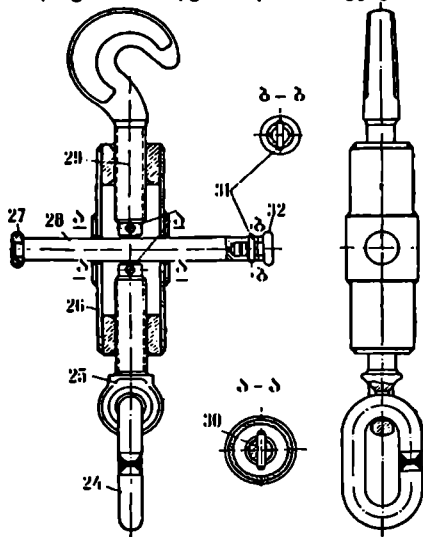
იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს მისი სიმტკიცე და სიხისტე, მის ძირზე - 1 და საყრდენ ჭიქაზე - 18 ქვედა მხრიდან მიდრეკილია სიხისტის წიბოები - 15, 16, 17, 19, 22 და 23 (ნახ.4.55), ხოლო ზედა მხრიდან კი - საფენები - 6, 9, 14 და 21 (ნახ.4.54). სიხისტის წიბოები წარმოქმნიან შვერილებს, რომლითაც ფილა ეყრდნობა გრუნტს.

ფილის ძირზე ზევითა მხრიდან ფილის მოსაბრუნებლად მიდრეკილია სახელური - 7, საყრდენი - 8 და ფილა - 5, საბრძოლო დანაყოფის მებრძოლის ფეხის მისაყრდნობად. აქვე დამაგრებულია საკიდები - 10, ფილის გრუნტიდან მოსახსნელად მანქანის ან გამჭარის საშუალებით. ძირზე - 1 დამაგრებულია აგრეთვე ჩან-

გლები. — 4 დამჭიმებით — 3 ფილის არასაბრძოლო მდგომარეობაში დამაგრება-სათვის და საყრდენები — 2 და 20, რითაც ფიქსირდება საყრდენი ფილა სახაზინო კორპუსის მიმართ არასაბრძოლო მდგომარეობაში — ტრანსპორტირებას.

გარდა ამისა, დადუღებულია კაეები — 11 ლველებით — 12 და 13 სათადარიგო ინსტრუმენტების დასამაგრებლად.

დამჭიმის მოწყობილობა ნახ.4.56-ზე.



ნახ.4.56. დამჭიმის მოწყობილობა

24 - რგოლი; 25 - რიმჭანჭიკი; 26 - დამჭიმის კორპუსი; 27 და 28 - სახელური; 29 - კაეი; 30 და 31 - წკირი; 32 - საცობი.

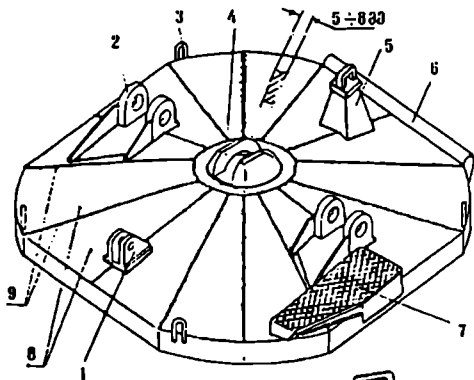
საყრდენებით — 2 და 20 არ მიეყრდნობა მჭიდროდ სახაზინო კორპუსის ქვედა ნაწილს.

82, 107, 120 და 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცების საყრდენი ფილები ასალოგოურია 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის საყრდენი ფილისა. მათ შორის კონსტრუქციული განსხვავება არის მხოლოდ გეომეტრიულ ზომებში, ხოლო აგებულება ერთნაირია ამიტომ აქ განხილულია მხოლოდ 160 მმ კალიბრის საყრდენი ფილა.

საყრდენი ფილის ძირითადი ელემენტები მზადდება დატვიფრით დანარჩენი ელემენტების შემდგომი მიდუღებით. აქვე უნდა აღვნიშნოთ ის, რომ ასეთი გაბარათის დეტალების ტვიფრით დამზადება საკმაოდ რთულ დანადგარებს მოითხოვს, რადგანაც მათ დასამუშავებლად საჭიროა დიდი ძალები, რაც მოითხოვს რთულ ჰიდრავლიკურ წნეხებს ძალით 2500-3800 ტ. გარდა ამისა, არსებობს თვითმავალი 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის საყრდენი ფილის შედუღებული კონსტრუქცია და 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ექსპერიმენტური საყრდენი ფილა შედუღებული კონსტრუქციით (ნახ.4.57).

დამჭიმის კორპუსში — 26 ჩახრახნილია კაეი — 29 და რიმჭანჭიკი — 25, წკირი — 30 საზღვრავს კაეის რიმჭანჭიკის ამოხრახვენას. კორპუსში დაყენებულია სახელური — 27, ხოლო მეორე ბოლოზე წკირით — 31 დამაგრებულია საცობი — 32. რიმჭანჭიკში ჩაყენებულია რგოლი — 24, რომელიც მიერთებულია საყრდენი ფილის ჩანგალთან — 7. როცა ნაღმსატყორცი გადაყავთ საბრძოლო მდგომარეობაში, აუცილებელია განთავისუფლდეს დამჭერის კაეები ამორტიზატორის კვანძისაგან. ამისათვის სახელურის — 28 ბრუნვით ამოიხრახნება კორპუსი და განთავისუფლდება ამორტიზატორის კვანძისაგან.

როცა ნაღმსატყორცი საბრძოლო მდგომარეობიდან გადაგვყავს სატრანსპორტო მდგომარეობაში, მაშინ ოპერაციები ტარდება შიკრუნე-ბით, მანამ საყრდენი ფილა თავისი



ნახ. 4.57. თვითმავალი 240 მმ კალიბრის

ნაღმსატყორცის საყრდენი ფილა

- 1 და 2 - საყურეები; 3 - მარყუჟი; 4 - საყრდენი ჭიქა; 5 - დგარი; 6 - საყრდენი; 7 - საფეხური; 8 - სუგანტები; 9 - შედულების ადგილები.

გამოტრის და შედულების შემდეგ ნამზადი გაწმენდილი უნდა იყოს ნაწიკასაგან და შედულების წვეთებისაგან. ნამზადს თერმული დამუშავებისას, როცა ის არის ნახშირბადიანი ან მცირე ნახშირბადიანი შემცველობის, ფოლადი დატვიფერის წინ ათავსებენ ღუმელში გასახურებლად. დასაშვებია ერთდროულად გაცხელდეს რამოდენიმე ნამზადი. გახურებისას ღუმელში უნდა იყოს აირის გარკვეული რაოდენობა, რომელიც უზრუნველყოფს მცირე ნაწიკის წარმოქმნას და მის ადვილად მოშორებას. ფართოდაა გავრცელებული ნაწიკის შეკუმშული ჰაერით და საფხეკებით მიცეცალება. გახურებულ ნამზადს აყენებენ ტვიფრის მატრიცაზე და ჰუანსონით აწარმოებენ მცირე სიღრმის დეფორმაციას. ამ დროს ნაწიკი სკდება და ეცლება ნამზადს. შემდეგ შეკუმშული ჰაერის საშუალებით იწმინდება ნამზადი.

ამჟამად ექსპლოატაციაშია ფურცლოვანი ფოლადის დასატვიფრი წნეხები, რომლებიც ავითარებენ 6000 ტ ძალას და შეიძლება დამზადებული იქნეს დეტალები დიამეტრით 5000 მმ და სისქით 250 მმ. აქვე უნდა აღვნიშნოთ რომ ტვიფრისას, განსაკუთრებით გამოჭიმვისას ხორციელდება კედლის სისქის შემცირება 10-15%-ით, რაც ნაკეთობის სიმტკიცეს ამცირებს. ამის თავიდან ასაცილებლად ფართოდ ინერგება დატვიფერის სხვადასხვა პროგრესული ტექნოლოგიური პროცესები. მათ შორისაა ელექტრო-ჰიდრაულიკური ტვიფრის მეთოდი.

მისაღები დეტალის ნამზადი დეფორმირდება დამრტყმელი ტალღის ძალით, რომელიც წარმოიქმნება სითხეში მაღალი ძაბვის განმუხტვის დროს. ერთი ან რამდენიმე განმუხტვის შემდეგ ბრტყელი ფურცლოვანი ნამზადი იღებს სათანადო ფორმას მატრიცაში. ამ მეთოდით შეიძლება მიღებული იქნეს ნებისმიერი ფორმის დე-

დიდი. გაბარიტის სქელკედლიან ნამზადს გამოტრის ცხლად ნაგლინი სქელი ფურცლოვანი ფოლადისაგან აირული დაჭრით. სქელკედლიანი ფურცელი უნდა იყოს თერმულად დამუშავებული (მოშვება და ნორმალიზაცია) გასწორებული და გასუფთავებული ნამწვებისაგან. ღარები 1-1,5 მმ-ზე მეტი სიღრმისით დაუშვებელია და უნდა იყოს მოსისნისი. თუ ნამზადისაგან მზადდება მნიშვნელოვანი დეტალი, მაშინ ის აუცილებლად უნდა შემოწმდეს ულტრაბგერითი მეთოდით, რათა ლითონის შიდა სტრუქტურა იქნას მთლიანად შესწავლილი. ნამზადის ზოიკებზე დაჭრისას ის უნდა გახურდეს 250-300° რაც დგინდება ტექნიკური პირობებიდან გამომდინარე. ზოგადად სქელკედლიანი ფურცლოვანი ფოლადის ჭრა ცივ მდგომარეობაში დაუშვებელია.

ტალი, როგორც ნახშირბადიანი ფოლადის ასევე სპეციალური შენადნობისაგან, სისქით 5-10 მმ.

მრგვალი დეტალის ნამზადის საანგარიშოდ ზოგადად იყენებენ ფორმულას:

$$D = 1,13 \sqrt{F} = 1,13 \sqrt{\sum r} \text{ მმ.}$$

სადაც

F არის მზა დეტალის ზედაპირის ფართი, მმ²;

Σf - ცალკეული ელემენტების ზედაპირების ფართის ჯამი, მმ².

ზოგადად გამოჭიმვის ძალას ანგარიშობენ ფორმულით: $P \leq L.S\sigma_p$

სადაც

L არის დეტალის პერიმეტრის სიგრძე, მმ;

S - მისი სისქე, მმ.

σ_p - მრღვევი ძაბვა საშიშ კვეთში ფოლადისათვის

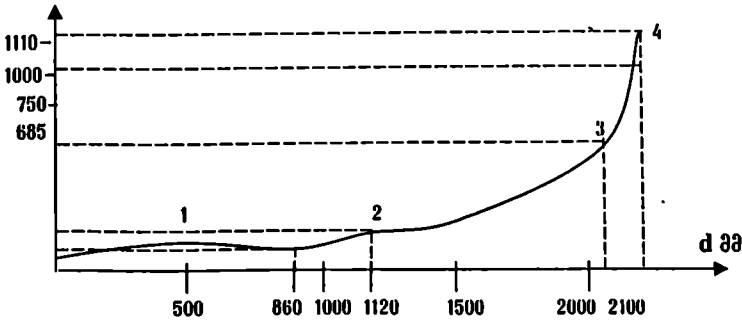
$$\sigma_p = 101,2\sigma_B,$$

სადაც σ_B არის დასაშვები დაძაბულობა გაჭიმვაზე, კგ/მმ² (მასალის მარკის მიხედვით).

პრაქტიკაში მიღებულია სპეციალური ფორმულები იმისდა მიხედვითა თუ მზა დეტალს რა კონფიგურაცია გააჩნია (ცილინდრული, კონუსური, სფერული. ოვალური, სწორკუთხოვანი, ან კვადრატული) სათანადო დამატებითი კოეფიციენტით. ასე მაგალითად სფერული დეტალის გამოსაჭიმად საჭირო ძალა აანგარიშება ფორმულით: $P = \pi d S \sigma_B K$

ნაღმსატყორცნის საყრდენი ფილა შეიძლება იყოს მიღებული სხვა ტექნოლოგიური პროცესითაც, სპეციალური მაღალი სიმტკიცის შენადნობისაგან, რასთა შემცირებული იქნეს მისი წონა სათანადო სიმტკიცის შენარჩუნებით. არსებული ფოლადის ფურცლისაგან დამზადებული საყრდენი ფილის დიამეტრის დამოკიდებულებას მის წონასთან სხვადასხვა კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის აქვს შემდეგი სახე (ნახ.4.58).

P კგ/სმ²



ნახ. 4.58. სხვადასხვა კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის საყრდენი ფილის დიამეტრის დამოკიდებულება მის წონასთან

კოორდინატი 1 - შეესაბამება 82 მმ კალიბრის საშტატო ნაღმსატყორცის ფილის დიაპეტრს,

კოორდინატი 2 - 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ფილის დიაპეტრს;

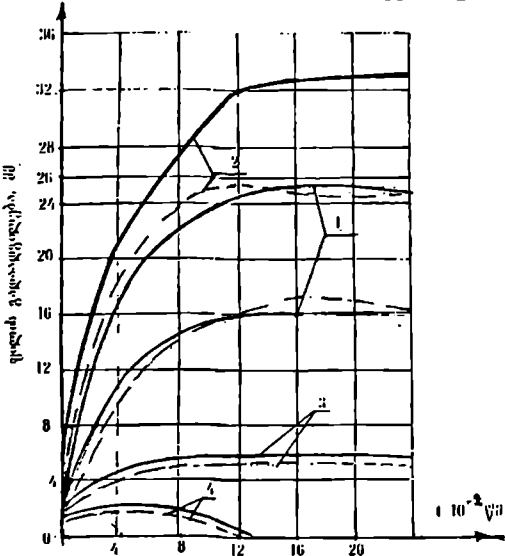
კოორდინატი 3 - 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ფილის დიაპეტრს,

კოორდინატი 4 - 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ფილის დიაპეტრს.

ბოლო წლებში ნაღმსატყორცის საყრდენი ფილების დამზადებისათვის სწრაფ გამოიყენება მსუბუქი შენადნობები. ასეთ საყრდენ ფილებს აქვთ 20-40%-ით ნაკლები მასა ვიდრე ფოლადისაგან დამზადებულს. მათ შეიძლება ჰქონდეთ კონსტრუქციული ელემენტები, განსხვავებული ან მსგავსი ფოლადის საყრდენი ფილებისაგან [89], [90].

როგორც ცნობილია ნაღმსატყორცის საყრდენი ფილა სროლის პერიოდში თანდათანობით იწყებს ჩაჯდომას გრუნტში, განსაკუთრებით თუ ფილის ქვეშ არაა სათანადო სიმკვრივის ფენა. ამიტომ პირველი 3-5 გასროლა წარმოებს ფილის საბოლოო მდგომარეობის დასაფიქსირებლად. ფილის გრუნტში ჩაჯდომაზე მოქმედებს მრავალი ფაქტორი, მათ შორის ძირითადია ნაღმსატყორცის სიმძლავრე, საყრდენი ფილის კონსტრუქცია და გრუნტის სახეობა.

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ფილის გრუნტში ჩაჯდომის სახე გამოსახება შემდეგი მრუდებით (ნახ.4.59). აქედან ცხადად ჩანს, რომ საყრდენი ფილის გა-



ნახ.4.59. 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ფილის ჩაჯდომის სახე

- 1 - პირველი გასროლისას ჩაჯდომა მუხტი;
- 2 - მეორე გასროლისას ჩაჯდომა მუხტი;
- 3 - მესამე გასროლისას ჩაჯდომა მუხტი;
- 4 - ჩაჯდომა დამიზნებითი გასროლებისას მუხტი და მუხტი.

დაადგილება ჩაჯდომა პირიზონტალის მიმართ მეორე გასროლისას (4 მუხტი) იზრდება პირველ (2 მუხტი) სროლასთან შედარებით 1,3 ჯერ, ხოლო ვერტიკალური მიმართულებით 1,4 ჯერ, მიუხედავად იმისა, რომ სახაზინო კორპუსზე დაწნევა გაიზარდა 2,84 ჯერ.

პირველი გასროლისას (4 მუხტი) ფხვიერი გრუნტიდან ფილის გადაადგილება-ჩაჯდომის აღწევს 57 მმ პირიზონტალურ და 37 მმ ვერტიკალური მიმართულებით. ამრიგად გრუნტის გამკვრივების ბაზაზე პირველი გასროლისას (მუხტი 2) ფილის გადაადგილება შემცირდა დაახლოებით 1,7 ჯერ.

ეს გრაფიკები მიღებულია ელექტრონულ გამოძიებულ მანქანაზე შემდეგი მონაცემების ბაზაზე. $\alpha = 266$ კგ/სმ²
 $\beta = 18,56$ კგ/სმ² - არის ფუნქცია,

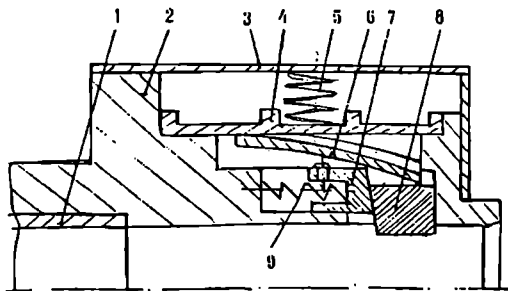
რომელიც ხასიადება გრუნტის დატვირთვის სიჩქარის მიხედვით. $\mu = 40,1$ $1/მ$ – არის ბიძგების ჩახშობის კოეფიციენტი გრუნტში. $\alpha = 45^\circ$ ნალმსატყორცნის განლაგების კუთხე სროლის დროს. $\alpha_1 = 30^\circ$ საყრდენი ფილის დახრის კუთხე პირდაპირ-ტის მიმართ. $E_p = 3600$ კგ/სმ² გრუნტის განტვირთვის მოდული. $S_1 = 0,68$ მ² საყრდენი ფილის პროექციის ფართი პორიზონტალურ სიბრტყეზე. $S_2 = 0,392$ მ² საყრდენი ფილის პროექციის ფართი ვერტიკალურ სიბრტყეში.

წვევტილით აღნიშნულია ჩაჯდომა ვერტიკალური ხოლო მთლიანი ხაზით კი პორიზონტალური ჩაჯდომა [91].

4.1.4. ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი მექანიზმი ლულის გახურების ტემპერატურის მიხედვით

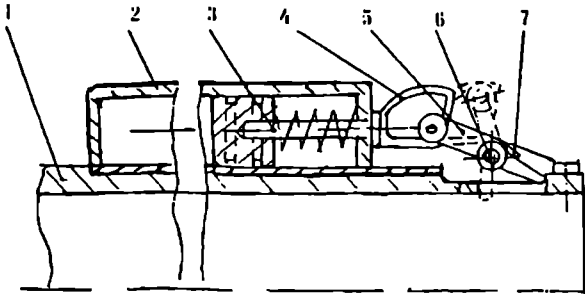
ტექნიკურ ლიტერატურაში აღწერილია რამოდენიმე სახის დამცველი მექანიზმი. საარტილერიო დანადგარებისათვის, ლულის გაცხელების დროს რომ არ მოხდეს ჭურვის ან ნალმის თვითაფეთქება სროლამდე ნალმსატყორცნისათვის ჯერ ასეთი ხელსაწყო არ არსებობს. საარტილერიო დანადგარებისათვის ასეთი ხელსაწყო წარმოადგენს საკმაო რთულ ელექტრონულ სისტემას, რაც ნალმსატყორცნებისათვის გამოყენებული არაა. მათი გამოყენება არაა გამართლებული, რადგანაც ყველა ეს სისტემები დამუშავებულია გათვლის ოპერატორის რეაქციის ბაზაზე. აქედან გამომდინარე ნალმსატყორცნებისათვის ასეთი ხელსაწყო უნდა იყოს მარტივი და ხელმისაწვდომი. ნალმსატყორცნებისათვის არსებობს პიდრომექანიკური და სექსანსკური დამცველი სამარჯვები [92],[93], რომლებიც გამორიცხავენ ნალმსატყორცნის ნალმით გაწყობას ლულის ტემპერატურის 180–200°C გახურებისას, მაგრამ ისინი არ გამორიცხავენ ნალმის ორმაგი დატენვის შემთხვევას.

საკმაო სირთულის მექანიკური დამცველი, რომელიც აგებულია ბერკეტული ჩამკეტი სისტემით აღწერილია ამერიკულ პატენტში, რომელიც აგრეთვე გამორიცხავს ნალმსატყორცნის ნალმით ორმაგ გაწყობას. კონსტრუქცია საკმაოდ რთულია კინემატიკური აგებულებით და მან ვერ ჰპოვა ფართო გავრცელება. სქემებზე (ნახ.4.60, 4.61) ნაჩვენებია მათი პრინციპული კონსტრუქციები.



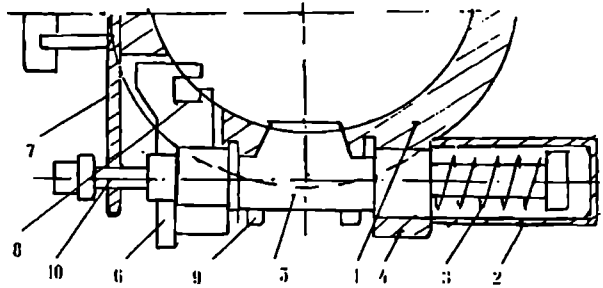
ნახ.4.60. ნალმის ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი მექანიზმი
 1 – ლული; 2 – სამარჯვის პუსი; 3 – სახურავი; 4 – ფუფრული მილისა; 5 – ზამბარა; 6 – ბილითონური ზამბარა; 7 – ფლანკტორი; 8 – ჩამკეტი; 9 – ზამბარა.

სამარჯვი, რომელიც აღჭურვილია ბილითონური ზამბარით, უზრუნველყოფს ორივე შემთხვევაში (გახურების და ორმაგი გაწყობის) ნალმსატყორცნის ლულის ავტომატურ დაკეტვას, მანამ ის გაცივდება 180°C -ზე ქვემოთ (ნახ.4.62).



ნახ.4.61. ნალმის ორმაგი გაწყობის დამცავი მექანიზმი ლულის გახურების ტემპერატურის მიხედვით
1 - ლულა; 2 - პიდროცილინდრი; 3 - ქოკი; 4 - თარგი; 5 - ნიჩაბი; 6 - ღერძი; 7 - ზამბარა.

ნახ.4.62. ნალმის ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი მექანიზმი ლულის გახურების ტემპერატურის მიხედვით
1 - ლულა; 2 - ღერძი; 3 და 7 - ზამბარები; 4 - დამცველის კორპუსი; 5 - ნიჩაბი; 6 - მრუდმხარა; 7 - ბილითონური ზამბარა; 8 - ფიქსურული დარი; 9 - ფიქსატორები; 10 - ზამბარის ღერძზე გადაადგილების ზონა.

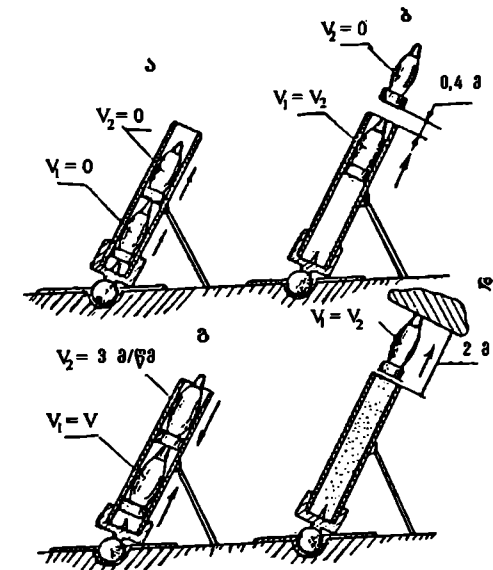


ასეთი სამარჯვი მუშაობს შემდეგნაირად: საშტატო ორმაგი გაწყობისაგან დამცველის დიაფრაგმის ღერძზე დამაგრებულია ბილითონური ზამბარა - 7, ხოლო მეორე ბოლოთი კი მუდმივ კონტაქტშია ლულის კორპუსთან. ლულის გახურებისას $180-200^{\circ}\text{C}$ ბილითონური ზამბარა დეფორმირდება, გადალახავს ზამბარა - 3-ის წინააღმდეგობას, შემობრუნებს მრუდმხარას - 6 სპეციალურ დარში და საბრუნე ნიჩაბი ნაწილობრივ გადაფარავს ლულის არხს. ზამბარა - 3 ერთი ბოლოთი ხისტადაა დამაგრებული ღერძზე - 2, ხოლო მეორე ბოლოთი კი დამცველის კორპუსზე - 4.

ლულის გაცივებისას ბილითონური ზამბარა გასწორდება, დაუბრუნდება თავის საწყის ფორმას, გადაადგილდება რა ღერძის - 2 ზონა - 10-ზე და ნიჩაბს - 5, შემობრუნებს ღია მდგომარეობაში, რითაც შესაძლებელი გახდება ნალმის გაწყობა ლულაში. ასეთი მოწყობილობის დამცავი სამარჯვი გაადიდებს ნალმსატყორცნის საიმედოობას, მის უსაფრთხოებას და ექსპლოატაციის საშუალებას. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამარჯვით შეიძლება მიღწეულ იქნას მაქსიმალური სროლის სიხშირე, ყველა სახეობის მუხტების მიხედვით, რადგანაც არსებული ნალმსატყორცნის ექსპლოატაციის პირობები მოცემულია მხოლოდ შორსმსროლელი მუხტებისათვის. ის შეიძლება შეცვლილი იყოს სხვა მუხტებით გადიდების მხრისაკენ.

ასეთი სამარჯევი საშუალებას იძლევა ვაწარმოოთ სროლა ნებისმიერი მუხტის დროს, სროლის მაქსიმალური სიხშირით, მანამ ავტომატურად არ დაიხურება ლულის არხი.

იმ შემთხვევაში, როცა ნაღმსატყორცი არაა აღჭურვილი ნაღმის ორმაგი გაწყობისაგან დამცველი მექანიზმით ან ის უბრალოდ მოხსნილია და ისე წარმოებს სროლა, ნაღმის ორმაგი გაწყობის შეიძლება მოხდეს გახშირებული სროლის დროს, რაც პირობითად შეიძლება დაეყოს რამოდენიმე ვარიანტად. ნახ. 4.63 - ზე ნაჩვენებია:



ნახ. 4.63. ნაღმსატყორცის ნაღმის ორმაგი გაწყობის ვარიანტები

მეორე ნაღმი, რის შედეგადაც ხორციელდება გასროლა. ეს შემთხვევა შეიძლება მოხდეს დაყოვნებითი სროლების დროს.

დ - ნაღმსატყორცი დატენილია ნაღმით და სროლის შემდეგ ხდება ნაღმის შეხება შემთხვევით წინაღობასთან.

ყველა ეს შემთხვევა, ან სხვა სახის შემთხვევები შეიძლება მოხდეს მოსახსურე პერსონალის დაბალი კვალიფიკაციის გამო, რაც აუცილებლად გამოიწვევს მსხვერპლს. ამიტომ ის ნაღმსატყორცები, რომლებიც ნაღმის გაწყობა ხდება ლულის ტურნის მხრიდან, აუცილებლად უნდა იყოს აღჭურვილი ნაღმის ორმაგი გაწყობის დამცავი მექანიზმით. ეს შეეხება 60, 82, 107 და 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცებს.

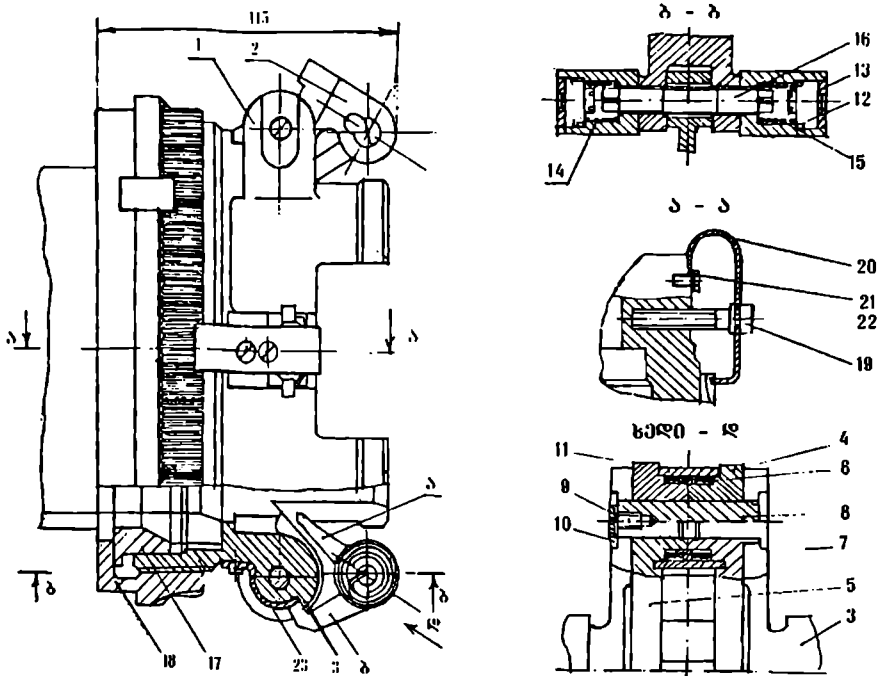
ერთ-ერთი გაუმჯობესებული კონსტრუქციის ნაღმის ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი მექანიზმი ნაჩვენებია ნახ. 4.64 - ზე, რომლის მუშაობის პრინციპია შემდეგი: ძირითადი კორპუსი - 1 წარმოადგენს მონოლითურ დეტალს, რომლის ზედა ნაწილში გაკეთებულია ოთხი ამონაჭერი. აქედან ორი განკუთვნილია დამცველი მექა-

ბ - ნაღმსატყორცი გაწყობილია ორი ნაღმით, რის შედეგადაც ხორციელდება გასროლა. ეს შემთხვევა შესაძლებელია თუ პირველ ნაღმის გაწყობისას არ ამუშავდება მაალებელი კაფსულაძირითადი მუხტი, ხოლო მეორე ნაღმის გაწყობისას კი მაალებელი კაფსულა ამუშავდება და ააფეთქებს დენთის მუხტს.

ბ - ნაღმსატყორცი გაწყობილია ნაღმით, ლულასთან მიიტანება მეორე ნაღმი (ამ დროს მისგან დაშორება ლულის ტუჩამდე შეიძლება იყოს 0,4 მ) და ხორციელდება გასროლა. ეს შეიძლება მოხდეს სწრაფი სროლების დროს, როცა ნაღმსატყორცის გათვლას გამოიჩნება, ან ვერ შეამჩნია ნაღმის გასროლა ლულიდან.

ბ - ნაღმსატყორცი გაწყობილია ნაღმით, ლულაში ჩაიშვება

ნიშმის დასამაგრებლად, ხოლო ორი დანარჩენი კი სროლის დროს აირების გამო-
სასვლელად. კორპუსის - 1 ქვედა ზონაში მოჭრილია გარე კუთხვილი ქანჩის - 18
ჩასახრახნად და აქვს რგოლისებრი შიგა შევილი, რითაც მიეყრდნობა ნალმსატ-
ყორცნის ლულის ტუჩის შევილს მასზე დამაგრებისას.



ნახ. 4.64. ნალმის ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი მექანიზმი

1 - კორპუსი; 2 - დამცავი მექანიზმი; 3 - ნიშაბი; 4 - ფიქსატორი; 5 - ფიქსატორი; 6 -
ზამბარა; 7 - ზამბარა; 8 - ფიქსატორების ღერძი; 9 - ჭანჭიკი; 10 - საყელური; 11 -
რგოლი; 12 - დამჭერი; 13 - სახურავი; 14 - ზამბარა; 15 - ზამბარა; 16 - ნიშმის ღერძი; 17 -
გაჭრილი რგოლი; 18 - ქანჩი; 19 - ჭანჭიკი; 20 - დამჭერი ფიქსატორი; 21 - ჭანჭიკი; 22 -
საყელური; 23 - ბალიონური ამბარა; ა - ფიქსატორ-დამჭერის მხარი; ბ - ფიქსატორ-
დამჭერის მხარი, ვ - კორპუსის შევილი-კბილი.

დამცველი მექანიზმი შედგება ნიშმებისგან - 3, რომელთა თავისუფალ ბოლო-
ებზე დამაგრებულია ორი ორმხრიანი ჩამკეტი - 4 და 5 ბრუნვის საშუალებით.
ღერძი - 8 დაკავებულია სპირალური ზამბარებით - 6 და 7. ღერძში - 8 ამოღებულია
გრძივი ღარი იმისათვის, რომ მოთავსდეს ზამბარების ბოლოები. ღენტის აირებისგან
ზამბარები დაცულია რგოლებით - 11. ღერძში - 8 ჩახრახნილია ჭანჭიკი - 9,
რომელიც იკავებს დამცველი მექანიზმის ღეტალებს აწყობილი სახით. ჭანჭიკი - 9
თვითამოხრახნისგან დაფიქსირებულია საყელურით - 10.

დამცველი მექანიზმი დაყენებულია კორპუსში მბრუნავ ღერძებზე - 16 და სპი-
რალური ზამბარებით - 14 და 15. ზამბარები მომართულ მდგომარეობაში ერთი-
მეორესთან დაკავშირებულია დამჭერებით - 12. ნახვრეტები, რომელშიც განლა-

გებულა დამცველი მექანიზმის ზამბარები, გარე მხრიდან დახურულია სახურავებ-
ბით – 13. სახურავებში – 13 არის ნახვრეტები, რომელშიც შედის დამჭერის შვე-
რილები – 12 და ამით აკავებს დამცველის კორპუსიდან მათ ჩამოვარდნას.

დამცველი მექანიზმის ლულის ტურზე დამაგრება ხდება ქანჩის – 18 თა გარე-
ლი რგოლის – 17 მეშეებით. ქანჩი ფიქსირდება სოციალურხანსისაგან 'ხამბარული
ფიქსატორით – 20, რომელიც თავისი შვერილი კბილებით შედის ქანჩი – 18 დამჭ-
რების მოდებაში. ზამბარა – 20 მაგრდება კორპუსზე ორი ჭანჭიკით – 21 და ქანჩის
– 19 მეშეებით, რითაც ხორციელდება ქანჩთან – 18 მოდების დარღვევა.

ნაღმის ჩატენვამდე დამცველი მექანიზმის დეტალები არის საწყის მდგომარეო-
ბაში. ამ დროს ნიჩბების მდგომარეობა "ზახსნილი" დაკავშირებულია დამჭერებით,
რომელთა მხრები "ბ" შედის მოდებაში კორპუსის კბილთან "შ", ხოლო მხრები "ა"
განლაგებულია ნაღმის მოძრაობის გზაზე ისე, რომ ხელს არ უშლიან დენის აირე-
ბის გამოსვლას და ნაღმის სტაბილიზატორის ფრთების გავლას.

ნაღმის გაწყობისას ნაღმი თავის წონის ზემოქმედებით ჩაეშვება ლულის არხში,
დააწვება თავის ტანით დამჭერს მხრებს "ა", გადალახავს ზამბარების – 6 და 7 წი-
ნალობას, შემოაბრუნებს მათ ღერძზე – 8 და გამოიყვანს მხრებს "ბ" კორპუსის
კბილთან მოდებიდან. ამ დროს ნიჩბები ზამბარების – 14 და 15 მოქმედებით შეიკა-
რუნდებიან და დაიკავებენ მდგომარეობას "დახსრული" ლულის არხის ნაწი-
ლობრივი გადახურვით, რითაც გამოირიცხება მეორე ნაღმის ჩატენვა ლულაში.

სროლის დროს დენის აირები, რომლებიც წინ უსწრებენ ნაღმს, შემოატრია-
ლებენ ნიჩბებს და ათავისუფლებენ ლულის არხს ნაღმის გავლისათვის. ნიჩბებს
მობრუნება ხორციელდება კორპუსის შვერილზე არსებულ საყრდენამდე და შეი-
გენს 180°-ზე მეტ კუთხეს. ნიჩბების მობრუნების დროში ნაღმი ასწრებს ლულის არ-
ხის გავლას ისე, რომ არ მოდის კონტაქტში დამცველი მექანიზმის მოძრავ დეტა-
ლებთან. ზამბარების – 14 და 15 მოქმედებით ნიჩბები წამოედება ფიქსატორის კბილს
და იკავებენ საწყის მდგომარეობას ნაღმით გაწყობამდე.

თუ კორპუსის – 1 შვერილზე დავამაგრებთ ბილითონურ ზამბარას, მაშინ მივი-
ღებთ მექანიზმს, რომელიც ავტომატურად დაიცავს ლულას ტექნიკატურული გა-
დახურებისგან ანალოგიურად იმისა, როგორც ეს აღწერილია წინა ორმაგი დამც-
ველი მექანიზმის კონსტრუქციის განხილვისას. აქ, რა თქმა უნდა, სათანადოდ უნდა
შემუშავდეს კორპუსის ის ზედაპირი, რომელიც აკავებს ნიჩბებს და მათი სათანადო
შვერილების ზედაპირებს.

4.1.5. სავალი ნაწილის სახეები

ნაღმსატყორცნების სავალი ნაწილი შეიძლება დაიყოს შემდეგი პრინციპით:

1. ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილზე მიერთების მიხედვით ხისტად ან დრეკა-
დად;
2. გადაადგილების თვალსაზრისით – მანქანის ძარაზე გადატანით ან ბუქსი-
რებით;
3. თვითმავალი ნაღმსატყორცნების.

ნაღმსატყორცნებს, რომლებიც გადაიტანება მებრძოლის მიერ, უნდა ჰქონდეს სპეციალური სამარჯვები, რომელთაც უნდა უზრუნველყონ მათი საბრძოლო მდგომარეობაში სწრაფი მიყვანა. ამისათვის ნაღმსატყორცნები უნდა იყოს სწრაფად დასაშლელი, მინიმალური კვანძების რაოდენობით. აქ თითოეული ნაწილის წონა არ უნდა აღემატებოდეს 16–20 კგ-ს. სამარჯვებს უნდა ჰქონდეს მომსახურე პერსონალის ზურგზე დასამარჯვებელი მოწყობილობა, რათა ჯარისკაცის ხელები იყოს თავისუფალი. ნაღმსატყორცნებს, რომლებიც გადაიტანება ცხენების საშუალებით უნდა ჰქონდეს სპეციალური მოწყობილობა ცხენის უნაგირზე მისი კვანძების სათანადო დამაგრებისათვის.

ნაღმსატყორცნის კვანძებად დაშლა და აწყობა უნდა ხორციელდებოდეს ყოველგვარი ინსტრუმენტის და სამარჯვის გარეშე.

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი ძირითადად გადაიტანება სპეციალური სავალი ნაწილის ბუქსირებით ან მანქანის ძარაზე დატვირთვით ან შეფუთულ ხის ყუთებში, სავალი ნაწილის გარეშე.

ნაღმსატყორცნის სავალ ნაწილს წაეყენება შემდეგი მოთხოვნები: ის უნდა იყოს მტკიცე, მისი კვანძები უნდა მუშაობდეს საიმედოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, სხვადასხვა საბრძოლო პირობებში სავალმა ნაწილმა უნდა უზრუნველყოს ნაღმსატყორცნის მდგრადობა ტრანსპორტირებისას, უნდა ჰქონდეს დამხმარე მექანიზმები და დეტალები რათა მიღწეული იყოს ექსპლოატაციის ოპტიმალური პარამეტრები, უნდა უზრუნველყოს მაღალი განვლადობა ყველა ტიპის გზებზე, ხანგრძლივი ტრანსპორტირება და საბრძოლო მდგომარეობაში სწრაფად გადაყვანა. მაღალი განვლადობა მიიღწევა სავალი თვლების გრუნტზე ხვედრითი წნევის შემცირებით, სხვადასხვა პირობებში მოძრაობისას, ნაღმსატყორცნის კვანძების სტატიკური მდგრადობის უზრუნველყოფით, მახუქსირებელი მანქანის სიგანის და ნაღმსატყორცნის სიგანის თვლების შეთანხმებით, კლინერის შემცირებით, გრძივი და განივი რადიუსების გათვალისწინებით.

ფიქსირებული სიჩქარით ნაღმსატყორცნის გადაადგილებისათვის საჭირო ძალა

$$P_r = \theta_n^1 (\sin \alpha + f_1 \cos \alpha), \text{კგძ}$$

განისაზღვრება ანალოგიურად ქვემეხის ტრანსპორტირებისა, სადაც

θ_n^1 – ნაღმსატყორცნის წონა რომელიც მოქმედებს თვლებზე;

α – გზის აწევის კუთხე, ზოგადად $\alpha = 25^\circ - 30^\circ$;

f_1 – ნაღმსატყორცნის გადაგორების წინააღობის კოეფიციენტი:

ასფალტირებული გზისთვის $f_1 = 0,15 - 0,22$,

გრუნტიანისათვის $f_1 = 0,05 - 0,15$,

ხოლო ბლანტი გრუნტისათვის $f_1 = 0,4$.

საჭირო გამწევი ძალა P_r დამოკიდებულია თვლების ფარდობით დატვირთვაზე q და გრუნტზე ხვედრით დაწნევაზე. ისინი იანგარიშება შემდეგი ფორმულებით:

$$q = \frac{\theta_n^1}{2bD}, \quad P_r = \frac{\theta_n^1}{2F_k},$$

სადაც

b – სავალი თვალის სიგანა,

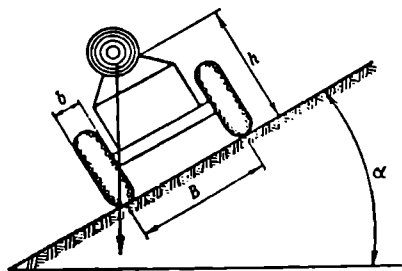
D - სავალი თვლის დიამეტრი,
F_K - სავალი თვალის მიერ ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე დატოვებული ფართი.

დასაშვები მნიშვნელობა გრუნტზე იღება

$$P_{\gamma} = (3,5 \cdot 10^3 - 5,5 \cdot 10^3) \text{ H/მ}^3,$$

$$\text{ხოლო } q = (0,55 \cdot 10^3 - 0,7 \cdot 10^3) \text{ H/მ}^2$$

ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილის მდგრადობა გადაადგილებისას შეიძლება დახასიათდეს დახრის (კრენის) კუთხით (ნახ.4.65).



ნახ.4.65. საარტილერიო დაზადგარის სქემა

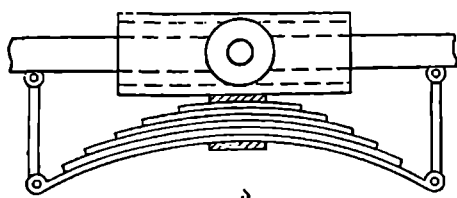
$$\alpha_{np} = \epsilon \arctg \left(\frac{B+b}{2h} \right),$$

სადაც

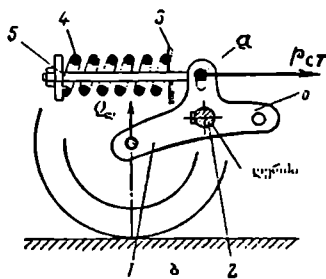
- B** - სავალი თვალის ნაწილის სიგანეა;
- b** - სავალი თვალის სიგანეა;
- h** - სიმძიმის ცენტრის სიმაღლე;
- ε** - საიმელობის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მოხვევის დროს ინერციის ძალების გავლენას, $\epsilon = 0,4-0,5$.

იმისათვის, რომ გავზარდოთ მდგრადობა, უნდა გავზარდოთ სავალი ნაწილის სიგანე და შევამციროთ სიმძიმის ცენტრის განლაგების სიმაღლე. ზოგადად საარტილერიო იარაღებისათვის $\alpha_{np} = 30^\circ$ არ უნდა იყოს ნაკლები. სავალი ნაწილის სიგანე ფასდება კოეფიციენტით **K**, რომელიც ტოლია ნაღმსატყორცნების სავალი ნაწილის სიგანის ფარდობის მახუქსირებელი ავტომანქანის სავალი თვლების სიგანესთან, ზოგადად **K** = 0,95-1,05.

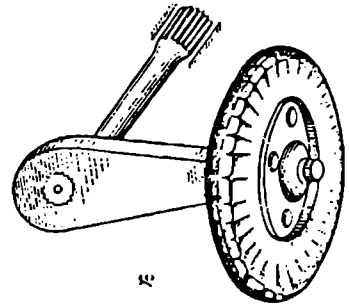
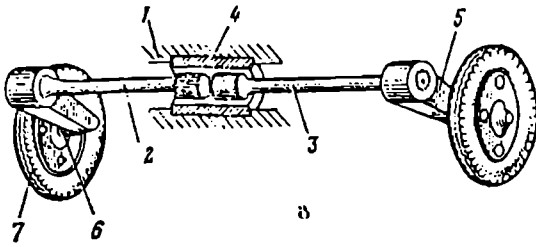
იმისათვის რომ დაცული იქნეს ნაღმსატყორცნის კვანძები ტრანსპორტირების დროს დარტყმებისაგან, გამოიყენება დრეკადი დაკიდება, რაც ხორციელდება რესორული, ზამბარული, ან ტორსიონული სისტემით (ნახ.4.66 ა, ბ, ვ, ღ).



ა - რესორული ზამბარული დაკიდება;



ბ - ცილინდრული ზამბარული დაკიდება
 1 - ნახეკარდურის; 2 - თოთა; 3 - უსრაკი საყრდენი; 4 - ზამბარა; 5 - წეკარა.



ბ-შრუდმხარული ტორსიონული დაკიდება
 1 - საფრდენი ბუდე; 2-3 - ტორსიონები; 4 - საფენი; 5 - შრუდმხარა; 6 - ნახეყარღერძი; 7 - თვალი.

დ - ტორსიონული დრეკადული დაკიდება განსჯ სიბრტყეში გადაადგილებით

ნახ.4.66. დრეკადი დაკიდების მექანიზმი

დრეკადი დაკიდების მექანიზმს წაეყენება შემდეგი მოთხოვნა: ნაღმსატყორცნის მოძრაობის შესაძლებლობა დრეკადი დაკიდების ელემენტების გაფუჭების შემთხვევაში.

დრეკადი დაკიდების ელემენტები უნდა ხასიათდებოდეს, მომსახურების საიმედოობით, რეგულირების და შეცვლის მარტივად შესაძლებლობით.

ნაღმსატყორცნის ბიძგების გარეშე მოძრაობა ძირითადად დამოკიდებულია დაკიდების სისტემის კონსტრუქციაზე, ხოლო საიმედოობა კი განისაზღვრება დაკიდების სისტემის ფარდობითი შრომისუნარიანობით, რომელიც გამოისახება ფორმულით:

$$h_0 = \frac{A}{\Theta'_n}$$

სადაც

A არის დრეკადობის ელემენტის პოტენციალური ენერგია;

Θ'_n - დატვირთვა დაკიდების სისტემაზე.

დრეკადი ელემენტის პოტენციალური ენერგიის მარაგად მიიჩნევენ ენერგიას, რომელიც უნდა მოვლათ დრეკად ელემენტს რათა შეიქმნას მასში დამაბულობა დასაშვები ძაბვის პროპორციული. რაც უფრო დიდია შრომისუნარიანობის კოეფიციენტი h_0 -ით, უკეთესია დრეკადი სისტემის სახეობა.

რესორული დაკიდების სისტემა შედგება რკალის ფორმის მქონე ფოლადის ფურცლებისაგან, რომლებიც ერთმეორეზე მტკიცედაა შეკრული. ასეთი დაკიდების დასაშვები დატვირთვის სიდიდე:

$$P_{მკ} = m \Theta'_n$$

სადაც

$m=2 \div 3$ არის დინამიურობის კოეფიციენტი;

Θ'_n - სტატიკური დატვირთვა, რომელიც მოდის რესორზე.

$$\theta'_n = \theta_n - \theta_{nk} - \theta_{\sigma k}$$

სადაც

θ_n არის ნაღმსატყორცნის წონა გადაადგილებისას;

θ_{nk} — წონა, რომელიც მოდის მახუქსირებელი მანქანის კავზე;

$\theta_{\sigma k}$ — სავალი ნაწილის ღერძის და თვალის წონა.

ზამბარული დაკიდების სისტემისათვის ზამბარის თვლების შეკუმშვის ძალა გამოიანგარიშება ფორმულით:

$$P_{CT} = \frac{\theta'_n}{2} \cdot \frac{R}{r} = \frac{\theta'_n}{r},$$

სადაც

$\frac{\theta'_n}{2}$ — ნაღმსატყორცნის წონა, რომელიც მოდის ერთ თვალზე;

R და r — სათანადო ღერძების მხრები-რადიუსები;

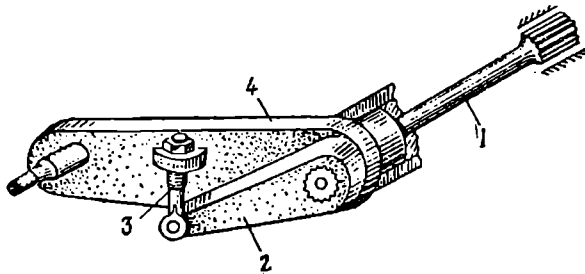
$i = \frac{R}{r}$ — ფარდობითი დამოკიდებულება.

მაქსიმალური დატვირთვა აქაც იანგარიშება ფორმულით:

$$R_{\text{მაქ}} = m P_{\text{კუმ}}$$

ზამბარული დაკიდების ენერგომემცველობა უფრო დიდია, ვიდრე რესორულის. დრეკადი დაკიდების ექსპლოატაციის ერთნაირი პირობების დროს ცილინდრული ზამბარებით დაკიდება უფრო მსუბუქი და კონსტრუქციულია, მიუხედავად იმისა, რომ ცილინდრული ზამბარები ჩამორჩებიან რესორულ ზამბარებს რხევის ჩახშობის სიჩქარეში, რადგანაც ცილინდრულ ზამბარებში გამორიცხულია ხვიების ერთიმეორეზე ხახუნი. ზამბარული დრეკადი დაკიდების სახე ნაჩვენებია ნაწ. 4.67. ბ

ტორსიონული დრეკადი დაკიდების სისტემა უფრო კომპაქტურია თავისი კონსტრუქციული შესრულებით და მარტივია ექსპლოატაციის თვალსაზრისით ნაწ. 4.67.



ნაწ. 4.67. ტორსიონის რეგულირების სქემა.

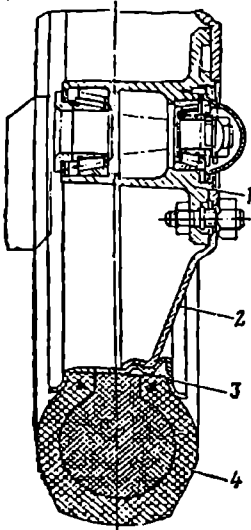
1 — ტორსიონი; 2 — ბერკეტი; 3 — სახსრული ჭახჭიკი;

4 — მრუდმხარა

მისი უარყოფითი მხარეა ის, რომ აქვს მცირე ხახუნის ძალები დრეკად ელემენტებში, რის გამოც ბიძგების ჩახშობა უსწორმასწორო ზედაპირებზე მოძრაობისას სორციელდება საგრძნობლად ნელა, ვიდრე სხვა სისტემებში. გარდა ამისა, ტორსიონული დაკიდების ელემენტები დამზადებული უნდა იყოს მაღალი ხარისხის ფოლადისაგან, დამუშავებული სუფთად

და ზუსტად, ზედაპირები დამუშავებული უნდა იყოს საფანტის ჭავლით, გამტკიცებული იმ ადგილებში, სადაც მათზე მოქმედებს დიდი მხები დაძაბულობები.

ნალსატყორცის სავალი ნაწილებისათვის გამოიყენება საარტილერიო იარაღისთვის მიღებული რეზინის თვალი, რომელიც შევსებულია მთლიანად ღრუბლოვანი რეზინით. თვალის ძირითადი ნაწილები მითითებულია ნახ.4.68-ზე.



ნახ.4.68. თვალი

1 — მორგვი; 2 — ბადრო; 3 — ფერსო; 4 — თვალი ლ.ძ

ასეთი სავალი თვლების ექსპლოატაციისას არ დაიშლება დასაშვები სინქარის ზევით დიდი ხნით მოძრაობა, რათა არ მოხდეს მასში მყოფი გაცხელებული აირების მიერ თვალის გახეთქვა.

ტრანსპორტირების მობილურობისათვის და მოძრაობის სინქარის გაზროლისათვის თანამედროვე ნაღმსატყორცებში გამოიყენება საავტომობილო სავალი თვლები ზომით 6.050.16 მოდ. Я101-ГАЗ-60.

გადაადგილებისას უნდა შემოწმდეს თვლები და თუ რომელიმე გაცხელებულია უნდა გამოიცვალოს ან გაცივდეს. ნაღმსატყორცის წმენდის პროცესში თვალის რეზინაზე არ უნდა მოხედეს ზეთით, ნაკითი და სხვა სითხეები, რომლებიც მოქმედებენ რეზინაზე. არ დაიშლება სავალი ნაწილის სხვა დეტალებით დატვირთვა, რომლებიც არაა ინსტრუქციით გათვალისწინებული, რათა არ გადაიტვირთოს სავალი ნაწილის თვლები.

ნაღმსატყორცის შენახვისას თვლები უნდა დადგეს სპეციალურ საყრდენზე და შემოტრიალდეს 90°-ით, რათა საკისრების შეზუთვა განხორციელდეს თანაბრად.

თვლები დაცული უნდა იყოს მზის სხივების პირდაპირი მოქმედებისაგან, გვერდითი ზედაპირები შეღებილი უნდა იყოს საღებავით АКС.

ცივ ამინდში თვლები ფრთხილად უნდა ჩამოგორდეს საყრდენებიდან, არ უნდა დაერტყას ლითონური სხეულები, რათა არ წარმოიქმნას ბზარები და არ მოხდეს რეზინის ფენის დაშლა.

ნაღმსატყორცის სავალი ნაწილის დამატებითი მოწყობილობა საჭიროა მისი სხვადასხვა მდგომარეობაში სწრაფი გადაყვანისათვის და აგრეთვე ზამთრის საექსპლოატაციო პირობების გასაუმჯობესებლად. ასეთი შეიძლება იყოს ჯალამბარი, დომკრატი და თხილამურიანი დანადგარი ღრმა თოვლზე გადაადგილებისათვის.

დამატებით დამხმარე დანადგარებს წაყენება შემდეგი მოთხოვნები: ექსპლოატაციის პირობების სიმარტივე, მცირე მასა და საიმედოა მუშაობაში.

ნაღმსატყორცის სავალი ნაწილის კონსტრუქციები კერძო შემთხვევაში არის სხვადასხვა, თვითმავალი ნაღმსატყორცის შემთხვევაში განპირობებულია ჯავშანტრანსპორტიორის კონსტრუქციით; სროლის დროს ნაღმსატყორცი დაყენებული უნდა იყოს მყარ პორიზონტალურ სიბრტყეზე. ნაღმსატყორცზე მომქმედი ძალები უნდა იყოს ჯავშანტრანსპორტიორის სიმეტრიის სიბრტყეში განლაგებული ისე,

როგორც ეს ხორციელდება თვითმავალ საარტილერიო დანადგარებში. სროლა უნდა წარმოებდეს აწევის კუთხით $\varphi > 45^\circ$, გაჩერებული ჯაეშანტრანსპორტიორიდან.

თანხმად არსებული მოთხოვნებისა თვითმავალი ნაღმსატყორცის ჯაეშანტრანსპორტიორის კორპუსს წაეყენება ისეთივე ანალოგიური მოთხოვნები, როგორიცაა საარტილერიო თვითმავალი დანადგარებისათვის. ასე მაგალითად, სროლის დროს პორიზონტალურ სიბრტყეში დასაშვები აჩქარება არ უნდა იყოს (90 მ/წმ^2) $5g-2g$ მეტი ხოლო ვერტიკალურ სიბრტყეში $5g$. ითვლება, რომ ასეთი პორიზონტალური და ვერტიკალური აჩქარებისას მომსახურე პერსონალი ინარჩუნებს მნიშვნელოვან უნარიანობას და ფიზიოლოგიურ ცვლილებებს ადვილი არა აქვს. საბრძოლო გათვლაზე მოქმედებს.

გარდა ზემოთ მოყვანილი ფაქტორებისა, თვითმავალი ნაღმსატყორცის კონსტრუქციას აუცილებლად წაეყენება მედიკო-ბიოლოგიური მოთხოვნები.

ეს მიმართულება ისეთი საკითხების შესწავლაა, რომელიც მოქმედებს მომსახურე პერსონალის, როგორც ფიზიკურ ისე ფსიქოლოგიურ მდგომარეობაზე და განსაზღვრავს ჯარისკაცის-ადამიანის ემოციურ მდგომარეობას და შრომის რეჟიმს. მედიკობიოლოგიური გამოკვლევების შედეგები ითვალისწინებს ტექნიკური სისტემის პროექტირებას და ობიექტის დიდი ხნით ექსპლოატაციას. ასეთ შემთხვევაში მხედველობაში მიიღება გარემოს სხვადასხვა სპეციფიკური ფაქტორი, როგორიცაა ჰაერის ტემპერატურა, მისი მტვერიანობა, ტენიანობა, ქარიანობა, საწვავის ორთქლის შემცველობა, ზოგადი ხმაური, ვიბრაციის დონე განათება და სხვა.

ზოგიერთი პარამეტრების ფიზიოლოგიური ზღვრები მოცემულია ცხრ. 4.20 შ.ა.

ცხრისლა 4.20

| ადამიანის შრომის უნარიანობის განმსაზღვრელი პარამეტრები | ოპტიმალური ზღვარი | დასაშვები ზღვარი | დაუშვებელია (კრიტიკული) |
|--|-------------------|------------------|-------------------------|
| ტემპერატურა, °C | | | |
| ქვედა ზღვარი | 19 | 15 | 0 |
| ზედა ზღვარი | 22 | 27 | 43 |
| ტენიანობა, % | | | |
| ქვედა ზღვარი | 50 | 40 | 20 |
| ზედა ზღვარი | 50 | 60 | 80 |
| საშუალო სისხირის ხმაური, დბ | | | |
| როცა სისხირია 1-10 | 10 | 50 | 100 |
| როცა სისხირია >10 | 0 | 0,01 | 0,03 |

დენტის აირები შეიცავს ნახშირბადის ჟანგს, რომელიც მოქმედებს მომსახურე პერსონალის ჯამრთელობაზე. ექსპერიმენტის ბაზაზე დადგენილია, რომ ნახშირორჟანგი არ უნდა აღემატებოდეს $0,2 \text{ მგ-ს } 1 \text{ ლ ჰაერზე}$. მისი ასეთი შემცველობა მომსახურე პერსონალის მუშაობაზე, რამოდენიმე საათის განმავლობაში, ზემოქმედებას არ ახდენს. მაშინ, როცა ნახშირორჟანგის მოცულობა 1 ლ ჰაერში არის $0,4 \text{ მგ}$ უკვე იწყება მომსახურე პერსონალის დაავადება. ამიტომ თვითმავალი ნაღმ-

სატყორცნი უნდა იყოს კარგად ვენტილირებული, დაყენებული უნდა იყოს ან გამწოვი ან ჩვეულებრივი ვენტილაცია.

ბუნებრივი ვენტილაციისას ნახშირორჟანგის დასაშვები სიდიდე შეადგენს 0,04–0,09 მგ/ლ. აქედან გამომდინარე მძლოლის და საბრძოლო ნაკვეთურის უნდა იყოს კარგად ჰერმეტიზირებული. ამ ნაკვეთურის მავნე აირით გაჯერების შესაძლო შემთხვევაში ზღვრის სპეციალურ მოცულობებში აღება, რის შედეგადაც ხდება მისი ქიმიური ანალიზი. შემოწმება ტარდება ვენტილაციის სხვადასხვა პირობების დროს: ღია ლუკი, მომუშავე ძრავი ან ვენტილატორი.

მომწამლავი აირების გამოდევნა დაუწყონებლივ უნდა მოხდეს ყოველი არედან. გათვალისწინებული უნდა იყოს ის გარემოება, რომ მცირე ნახევრეტები და დაუსუ-რავე ღრეჩოები იწვევს დენთის აირებით შიგა არის დაბინძურებას.

სავალი ნაწილის ტრანსპორტირებისას მოსახვევში წარმოიშეება ცენტრიდა-ნული ძალა, რის შედეგადაც შიგა თვალი მობრუნებისას ცენტრის მიმართ განიტ-ვირთება, ხოლო გარე თვალი კი დაიტვირთება. თუ დაუშვებთ, რომ ნალმსატყორცნი ბუქსირებისას არის ბრტყელი სხეული და მოძრაობს ჰორიზონტალურ გზაზე, ისე რომ თვლები განივი მიმართულებით არ განიცდიან ღეფორმაციას, მაშინ მუდმივი რადიუსის მრუდზე მოძრაობისას ცენტრიდანული ძალა ტოლია

$$P_n = \frac{Q_n}{q} \omega^2 e$$

სადაც

θ_n — არის ნალმსატყორცნის წონა ტრანსპორტირებისას,

$\omega_p = \frac{V}{p}$ — ნალმსატყორცნის კუთხხური სიჩქარე მოხვევისას;

V — ნალმსატყორცნის მოძრაობის სიჩქარე წრეზე;

q — თვლების ფარდობითი დატვირთვა და გამოითვლება შემდეგი ფორმუ-ლით:

$$q = \frac{Q_n}{2bd}$$

სადაც

D — სავალი თვალის დიამეტრია;

b — სავალი თვალის სიგანე.

პრაქტიკული ანგარიშისათვის მიღებულია მნიშვნელობა $q = (0,55 \cdot 10^{-6} - 0,7 \cdot 10^{-6})/6/8^2$

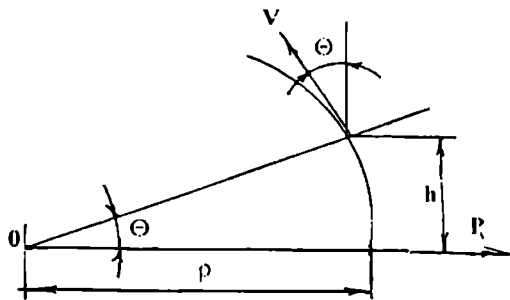
ρ — ნალმსატყორცნის სიმძიმის ცენტრის ტრანსპორტირების სიმრუდის რადი-სი, რომელიც დამოკიდებულია მახუქსირებელი მანქანის მობრუნების კუთხეზე (ნახ. 4.69).

სიმრუდის რადიუსი

$$\rho = \frac{L}{\text{tg}\theta}$$

სადაც

L — მანძილი მახუქსირებელი მანქანის თვლების ღერძიდან ნალმსატყორცნის თვლების ღერძამდე;



ნახ. 4.69.

θ - წამყვანი მანქანის თვლების მობრუნების კუთხე.

ამ პირობების გათვალისწინებით ნალმსატყორცნის თვლებზე მოქმედი ცენტრიდანული ძალა გამოისახება შემდეგნაირად:

$$P_y = \frac{\theta_n}{q} \cdot \frac{V^2}{L} \operatorname{tg} \theta$$

მოსახვევში ცენტრიდანული ძალის მოქმედებით შეიძლება ნალმსატყორცნი გადაბრუნდეს A

წერტილის მიმართ. ძალთა თანაფარდობის განტოლებას A წერტილის მიმართ აქვს შემდეგი სახე:

$$\theta_n 0,5B - P_y h = N_2 B$$

სადაც

N_2 არის გზის ნორმალური რეაქცია, რომელიც მოქმედებს შიდა თვალზე;

B - სავალი ნაწილის სიგანე;

h - სიმძიმის ცენტრის დაშორება გზის ზედაპირიდან.

გადაყირავების მომენტში ნალმსატყორცნის შიდა თვალი მოსწყდება გზას და რეაქცია $N_2=0$, მაშინ $P_y h = 0,5B \cdot \theta_n$. საბოლოოდ ამ ფორმულის გათვალისწინებით გვექნება გამოსახულება მაქსიმალური სიჩქარისათვის, რომლის დროსაც შეიძლება მოხდეს გადაყირავება:

$$V_1 = \sqrt{\frac{gBL}{2htg\theta}}$$

თვლების მოცურება განივი მიმართულებით დაიწყება მაშინ, როცა თვლების შეჭიდულობის ძალა ტოლი იქნება ცენტრიდანული ძალისა, ე.ი.

$$f \cdot \theta_n = \frac{\theta_n}{q} \cdot \frac{V^2}{L} \operatorname{tg} \theta$$

სადაც f არის თვლების ხახუნის კოეფიციენტი გზასთან განივი მიმართულებით. მაქსიმალურად დასაშვები სიჩქარე წრეზე მოძრაობისას მოცურების პირობებიდან გამომდინარე გამოისახება ფორმულით:

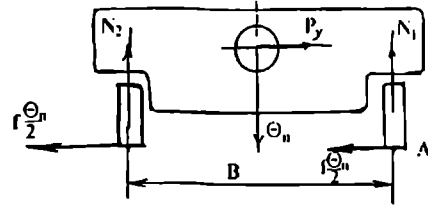
$$V_2 = \sqrt{\frac{fqL}{\operatorname{tg} \theta}}$$

თუ მძლოლი სწორხაზოვანი მოძრაობისას მკვეთრად მოაბრუნებს წამყვან თვლებს, თუნდაც მცირე კუთხით, მაინც წარმოიქმნება ცენტრიდანული ძალა, რომელიც შეიძლება გაუტოლდეს თვლების სავალ გზაზე შეჭიდებულობის ძალას და გმოიწვიოს მოცურება. ამ შემთხვევაში წამყვანი თვლები უნდა მოაბრუნდეს მოცურების მხარეს და შეწყდეს დამუხრუჭება, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მოცურება. მოსახვევში აუცილებელია სიჩქარის შემცირება, გზის დახრილობისას მდგრა-

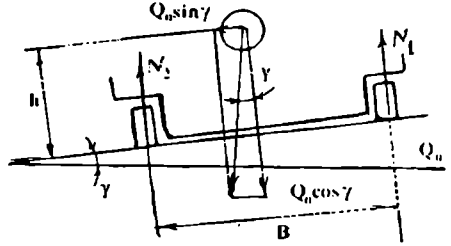
ღობის პირობები შეიძლება დაირღვეს ნაღმსატყორცნის სიმძიმის ძალის $\Theta \sin \gamma$ -ს გავლენით. ამ პირობებისთვის ძალთა თანასწორობის განტოლებას აქვს შემდეგი სახე (4.71)

$$\Theta_n \sin \gamma \cdot h + N_1 B - \Theta_n \cos \gamma \cdot 0,5B = 0$$

გადაყირაებისას რეაქცია $N_1 = 0$. მაშინ გადაყირაების კრიტიკული კუთხისათვის გვექნება $\tan \gamma_1 = \frac{B}{2h}$. აქედან, რაც უფრო მცირეა h და დიდია B , ნაღმსატყორცნის მდგრადობა უფრო დიდია (ნახ.4.70, 4.71).



ნახ.4.70.



ნახ.4.71.

სავალ ნაწილზე მოქმედი ძალების მთლიანი სურათის შესწავლა ხორციელდება ექსპერიმენტურად, რის დროსაც ისაზღვრება:

- ნაღმსატყორცნის მახასიათებელი წერტილების გადაადგილება, სიჩქარე და აჩქარება;
- რხევის სტატისტიკური მახასიათებლები (მათემატიკური მოლოდინი, სპექტრალური სიმკრივე და ცენტრალური მომენტები);
- გზის მიკროპროფილის გავლენა მოძრაობის სიჩქარეზე და სავალი ნაწილის კონსტრუქციაზე ექსპლოატაციის პერიოდში;
- რხევის პარამეტრების გაზომვა შეიძლება მოხდეს ტენზომეტრებით ან უშუალოდ ვიბრაციულ სტენდზე.

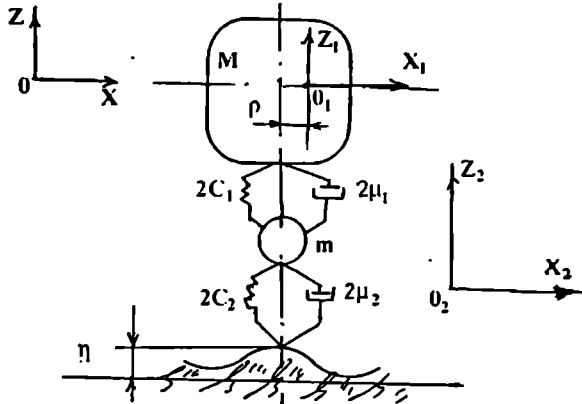
ზოგადად ნაღმსატყორცნი ტრანსპორტირებისას შეიძლება განხილული იქნას როგორც დინამური სისტემა, რომელიც შედგება რამდენიმე განაწილებული მასისაგან და შეერთებულია ერთი მეორესთან დრეკადი კავშირით. ეს საკითხი მთლიანად შეისწავლება ავტომობილების გაანგარიშების თეორიაში.

ზოგადად ნაღმსატყორცნის მოძრაობა შეიძლება განვიხილოთ შემდეგი დაშვებით:

1. მახუქსირებელი მანქანის რხევა არ მოქმედებს ნაღმსატყორცნზე, რადგანაც მიერთებულია მასზე სახსრულად;
2. დრეკადი და ხისტი ნაწილები წარმოადგენენ აბსოლუტურად მყარ სხეულებს მასით M და m . დრეკადულად დაკიდებული მასა M მოიცავს ყველა იმ კვანძს და დეტალს, რომლებიც იღებენ სიმძიმის ძალის დაწოლას. არადრეკადული მასა m არის ყველა იმ დეტალების და კვანძების წონა,

რომლებიც არ იღებენ სიმძიმის ძალის მოქმედებას დრეკადი ელემენტები;

3. ნალმსატყორცი არის სიმეტრიული განივი ღერძის მიმართ. ყველა ძალეუბი მოქმედებენ სიმეტრიის სიბრტყეში;
 4. ღრეჩოები შეერთების ადგილებში გამორიცხულია. დრეკადი კავშირების მახასიათებლები ხაზოვანია;
 5. სწორხაზოვანი მოძრაობის სიჩქარე მუდმივია.
- ამ დაშვების მიხედვით საანგარიშო სქემა მიიღებს შემდეგ სახეს (ნახ.4.72).



ნახ.4.72.

სქემაზე მიღებულია შემდეგი აღნიშვნები:

C_1 - ნალმსიტყორცის დაკიდების დრეკადი ელემენტების სიხისტე;

μ_1 - ამორტიზატორის არადრეკადი წინაღობის კოეფიციენტი;

C_2 - სავალი თვლების სიხისტე;

μ_2 - სავალი თვლის არადრეკადი წინაღობის კოეფიციენტი;

ρ - თვლის ღერძის დაშორება დრეკადი დაკიდების ელემენტების მასების ცენტრამდე;

η - გზის სავალი ნაწილის არათანაბრობის კოეფიციენტი.

ღერძი OX ემთხვევა მოძრაობის მიმართულებას, ხოლო ღერძი OZ მისი მართობულია. დრეკადი დაკიდების და არადრეკადი მასების გადაადგილება ხასიათდება კოორდინატებით Z_1 და Z_2 , სადაც:

Z_1 - დრეკადი სისტემის ცენტრის ვერტიკალური გადაადგილება;

Z_2 - არადრეკადი სისტემის ცენტრის გადაადგილება;

α - დრეკადი დაკიდების მასის კუთხური გადაადგილება ვერტიკალურ სიბრტყეში სიმძიმის ცენტრის მიმართ.

მოძრაობის განტოლების შესადგენად სარგებლობენ ლაგრანჟის მეორე რიგის განტოლებით. ამრიგად სისტემის კინემატიკური ენერჯია

$$T_K = \frac{1}{2} (MZ_1 + mZ_2^2 + Yd^2),$$

სადაც

M – დრეკადი სისტემის მასა;

m – არადრეკადი მასა;

Y – დრეკადობის მასის ინერციის მომენტი მისი ცენტრის მიმართ.

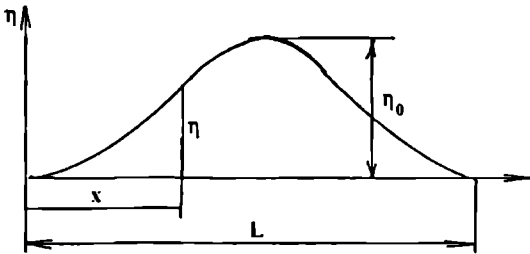
სისტემის პოტენციალური ენერგია გამოისახება ფორმულით:

$$T = \frac{1}{2} [2\lambda_1(Z_1 - \rho\alpha - Z_2)^2 + 2\lambda_2(Z_2 - \eta)^2]$$

ენერგიის გაფანტვას აქვს შემდეგი სახე:

$$\Phi = \frac{1}{2} [2\mu_1(Z_1 - \rho\alpha - Z_2)^2 - 2\mu_2(Z_2 - \eta)^2]$$

ნაღმსატყორცნზე რხევის ძირითადი მიზეზია გზის არათანაბრობა. სხვა მიზეზები, როგორცაა სავალი თვლების ცემა, მისი მასის გაუწონასწორობლობა და აეროდინამიური ზემოქმედება შედარებით მცირეა და ამიტომ მხედველობაში არ მიიღება. რადგანაც ნაღმსატყორცნის თვლების რადიუსი მნიშვნელოვნად დიდია გზის უთანაბრობის სიმაღლეზე და დრეკადი სვლა არ ტოვებს მცირე შვერილებს, ამიტომ გზის პროფილის არათანაბრობას თვლიან გაწევილ სინუსოიდალურ პროფილად (ნახ.4.73), ე. ი.



ნახ.4.73. გზის პროფილი

$$\eta = \eta_0 (1 - \cos T \frac{x}{L})$$

სადაც

L – უთანასწორობის სიგრძე;

η_0 და x – მიმდინარე კორდინატები.

ნაღმსატყორცნის თანაბარი მოძრაობის პირობიდან შეიძლება დაეწეროს:

$$x = vt$$

სადაც

v – მოძრაობის სიჩქარე;

t – მოძრაობის მიმდინარე დრო.

აქედან გამომდინარე $\eta = \eta_0(1 - \cos\omega t)$, სადაც $\omega = \frac{2\pi v}{L}$ არის გზის უთანაბრობის

გამეორების სიხშირე, ხოლო ერთეული უთანაბრობა $T = \frac{2\pi}{\omega}$. ეს ძალა გადაეცემა

თვლების მეშვეობით დრეკადი დაკიდების სიხისტის მასას, როცა თვალი შედგება შვერილზე, მაშინ წარმოიშევა რხევის ძალა $\theta_2 = 2\eta (\lambda_2 + \mu_2)$.

სისტემის კინეტიკური ენერგიის და ენერგიის განფენტვის გამოსახულების დიფერენცირებით მიიღება გამოსახულება:

$$M\ddot{Z}_1 + 2\mu_1\dot{Z}_1 - 2\rho\mu_1\dot{\alpha} - 2\mu_1\dot{Z}_2 + 2c_1Z_1 - 2\rho c_1\alpha - 2c_1Z_2 = 0$$

$$Y\ddot{\alpha} - 2\rho\mu_1\dot{Z}_1 + 2\rho^2\mu_1\dot{\alpha} + 2\rho\mu_1\dot{Z}_2 - 2\rho\lambda_1Z_2 + 2\rho^2\lambda_1\alpha + 2\rho c_1Z_2 = 0$$

$$m \ddot{Z}_2 - 2\mu_2 \dot{Z}_1 + 2\rho\mu_1 \dot{\alpha} + 2(\mu_1 + \mu_2)Z_2 - 2c_1 Z_1 + 2\rho c_1 \alpha + 2(c_1 + c_2)Z_2 = 2\mu_2 \dot{\eta} + 2c_2 \eta$$

მიღებული დიფერენციალური სისტემა გამოსახავს ნაღმსატყორცნის მოძრაობის რხევის ხასიათს ვერტიკალურ სიბრტყეში. იმ შემთხვევაში, როცა დრეკადი დაკიდების მასის ცენტრი არის თვლების ღერძის ზეკით, ე.ი. $\rho = 0$, მაშინ რხევის სახეობა განისაზღვრება ორი – პირველი და მესამე განტოლებით.

გზის უსწორობას ხშირად იღებენ, როგორც შემთხვევით ფუნქციას, რომლის ძირითად სტატისტიკურ მახასიათებლებს იღებენ შემდეგს:

- მიკროპროფილის საშუალო ორდინატს ან მის მათემატიკურ მოლოდინს;
- საშუალო კვადრატულ გადახრას ან ორდინატის გაბნევას;
- კორელაციურ ფუნქციას ან სპექტრალურ სიმკრივეს.

კორელაციური ფუნქცია იძლევა წარმოდგენას გზის მიკროპროფილის სახეობა, რომელიც განხილულია სპეციალურ ლიტერატურაში. ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირებისას რხევის სიდიდის ანგარიშისათვის ირჩევა დრეკადი ელემენტების ის პარამეტრები, რომლებიც ოპტიმალურად უზრუნველყოფს ნაღმსატყორცნის სტატისტიკურ და დინამიკურ მდგრადობას. პირობითად დაკიდების პროექტირების პროცესში შეიძლება დაიყოს შემდეგ ძირითად ეტაპებად:

- საპროექტო ანგარიში დრეკადი დაკიდების კონსტრუქციული პარამეტრების განსაზღვრისათვის;
- დაზუსტებითი ანგარიში ძირითადი მახასიათებლების დასაზუსტებლად;
- დაკიდების დეტალების სიმტკიცეზე და ხანგრძლივობაზე ანგარიში. დაკიდების ოპტიმალური მახასიათებლები დამოკიდებულია გზის პროფილზე, მოძრაობის რეჟიმზე და რხევის სიდიდის დასაშვებ მარეზონანსულზე. დრეკადი დაკიდების ანგარიშისათვის ძირითადი მონაცემებია:
 - დრეკადი დაკიდების დეტალების და კვანძების მასა;
 - ხისტი დაკიდების მასა;
 - ინერციის მომენტი და დრეკადი დაკიდების მასის ცენტრი;
 - გზის მიკროპროფილის სახეობის აღწერის ფუნქცია;
 - მოძრაობის რეჟიმი.

საპროექტო ანგარიშის პირობას წარმოადგენს სიხისტის და დეფორმირების კოეფიციენტის განსაზღვრა თანდათანობითი ოპტიმიზაციის მეორედას, რომლის დროსაც მიიღება საკიდი ნაწილის მცირე გადაადგილება. დასაწყისში შეირჩევა სიხისტის ოპტიმალური მნიშვნელობა რხევის ჩახშობის დაფიქსირებული სიდიდისას, ხოლო შემდეგ ზუსტდება დრეკადი დაკიდების სისხისტის რხევის ჩახშობის სასე.

შერჩეული პარამეტრების შესაბამისად ხორციელდება შემოწმებითი გაანგარიშება. ასეთი გაანგარიშების თვისებურება ისაა, რომ ითვალისწინებენ დრეკადი დაკიდების სისტემის პარამეტრების შესაძლო გადიდებას და რეალური გზის პარამეტრებს, რომელზედაც გამოიცდება ნაღმსატყორცნის საეალი ნაწილი დამზადების შემდეგ.

საეალი ნაწილის უფრო სრულყოფილი გაანგარიშება აღწერილია სპეციალურ ლიტერატურაში, რომელიც ეხება საავტომობილო ტრანსპორტს.

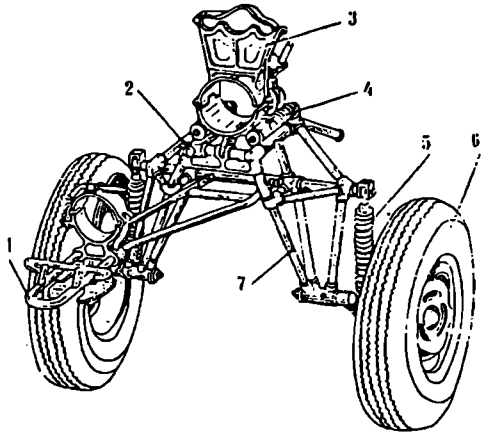
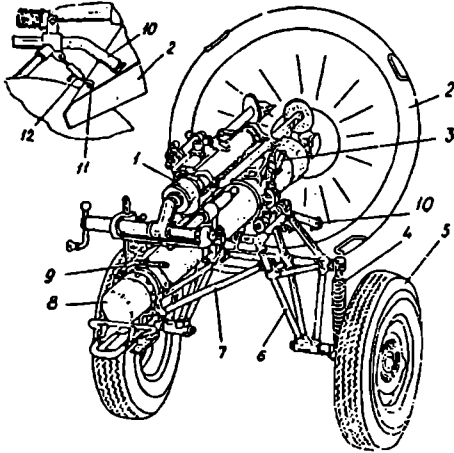
როგორც გამოქვეყნებული ტექნიკური მასალები გვიჩვენებს, 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირებისას უპირატესობა ენიჭება ნაღმსატყორცნის

სავალი ნაწილის კომარტივებას და მის ტრანსპორტირებას სატვირთო მანქანის ძარაზე დამატებით, ან მისი სამ ძირითად კუთხედს დაშლას და ხის ყუთებში ნაწილობა მდგომარეობაში ტრანსპორტირებას.

2B11 ტიპის ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილი

სავალი ნაწილი ნაღმსატყორცნით 2B11 ნაჩვენებია ნახ.4.74-ზე.

ფილმს დაბარება



ნახ.4.74. ნაღმსატყორცნი 2B11

სავალი ნაწილით 2A81

1 - ლაფეტი; 2 - საყრდენი ფილა; 3 - ურიკის დამჭურები; 4 - ამორტიზატორი; 5 - სავალი თულები; 6 - ჩარჩო; 7 - საწეკარი; 8 - ნაღმსატყორცნის ლულა; 9 - საწეკარი დამჭურები; 10 - ჩარჩოს მილები; 11 - კავი; 12 - დამჭობი.

ნახ.4.75. სავალი ნაწილი 2A81

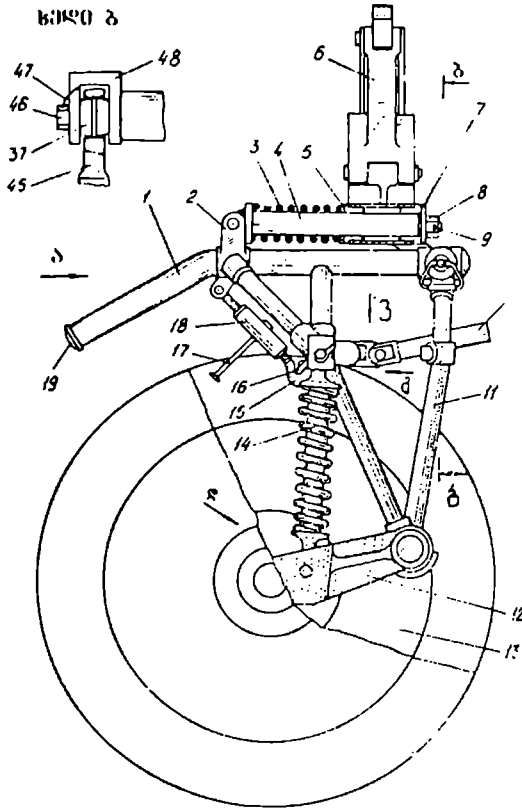
1 - საწეკარი; 2 - ურიკა; 3 - გარსაკრი; 4 - ამორტიზატორი; 5 - დრეკადი დაკიდების სისტემა; 6 - თყალი; 7 - დგარი.

სავალი ნაწილის (ნახ.4.75) დანიშნულებაა გათვლის მიერ ნაღმსატყორცნის გადაადგილება ხელით მცირე

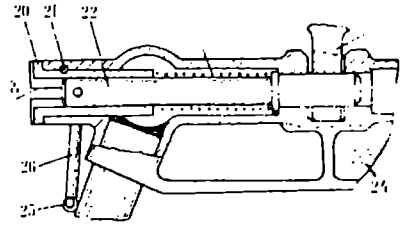
მანძილზე და მანქანაზე დატვირთვა. გადმოტვირთვის დროს სავალი ნაწილის მანქანასთან მიხმით ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირება დასაშვებია მხოლოდ მცირე მანძილზე, როცა აუცილებელია ცეცხლის ხაზის სასწრაფო შეცვლა. ნაღმსატყორცნის ასეთი სავალი კონსტრუქცია არაა გათვალისწინებული მისი ბუქსირებისასთვის დიდ მანძილზე ტრანსპორტირებისას.

სავალი ნაწილი (ნახ.4.75) შედგება ურიკისაგან - 2 და საწეკრისაგან - 1. ურიკა აერთიანებს დგარს - 7, გარსაკრს - 3, ამორტიზაციის მოწყობილობას - 4, დრეკადი დაკიდების სისტემას - 5.

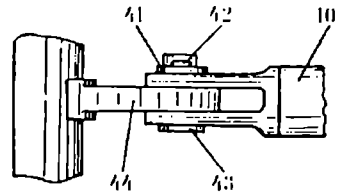
ნაშ. ბ



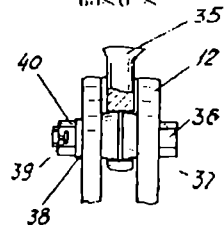
ბ ბ



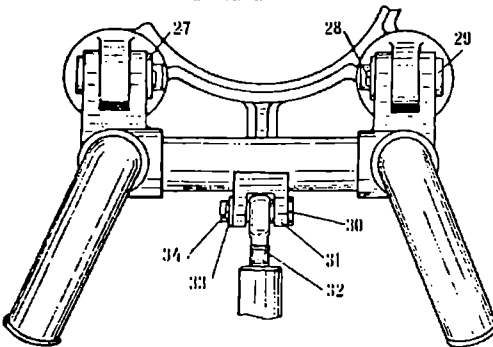
ნაშ. ვ



ნაშ. ზ



ნაშ. ა



ნახ. 4.76. ურიკა

1 - კორპუსი; 2, 31 - საყურეები; 3 - ზამბარა; 4 - ჭოკი; 5, 7, 27, 33, 38, 41 - საყელური; 6 - გარსაკრი; 8, 40 - ქანა; 9, 28, 34, 39, 42 - ჭილაბი; 10 - სავსკარი; 11 - ჩარჩო; 12 - ბურკეტა; 13 - თვალი; 14 - ამორტიზატორი; 15 - კაუსი; 16 - შეერილი; 17 - ღერი; 18, 19, 25, 37 - მილისა; 20 - სახშობი; 21 - წერი; 22 - ფიქსატორი; 23 - ზამბარა; 24 - გარსაკში; 26 - როლი; 29, 30, 43 - ღერის; 32, 36, 46 - ჭანჭიკები; 35 - ამორტიზატორი ქვედა ბოლოთი; 44 - ყური; 45 - ამორტიზატორი ზედა ბოლოთი; 47 - მავთული; 48 - ჩარჩოს საყრდენი; ა - ყური; ბ - ღარი.

კორპუსი - 1 (ნახ.4.76) არის მილებისაგან შედგენილი კონსტრუქცია, რომელზედაც დამაგრებულია ურიკის ელემენტები. კორპუს - 1, საყურეების - 2,

ღერძის - 29, საყელურის - 27 და ჭილიბყურის - 28 მეშვეობით სახსრულად მი-
მაგრებულია ამორტიზატორის ჭოკი - 4. კორპუსში ჩაყენებულია გარსაცმის ფიქ-
სატორი - 22, რომელიც წინა ბოლოთი ჩადებულია გარსაცმის - 6 ყურში - 2 და
მიჭერილია ზამბარით - 23. რგოლი - 26, მილისით - 25 ცოცავს მილისის - 19
ღარში - 2 და ფიქსირდება წკირით - 21. როცა ნაღმსატიყორცი გადაყავთ საბრძო-
ლო მდგომარეობაში, მაშინ ფიქსატორს - 22 გამოიწვევენ უკან და შეისიაბრუნებენ
90°-ით.

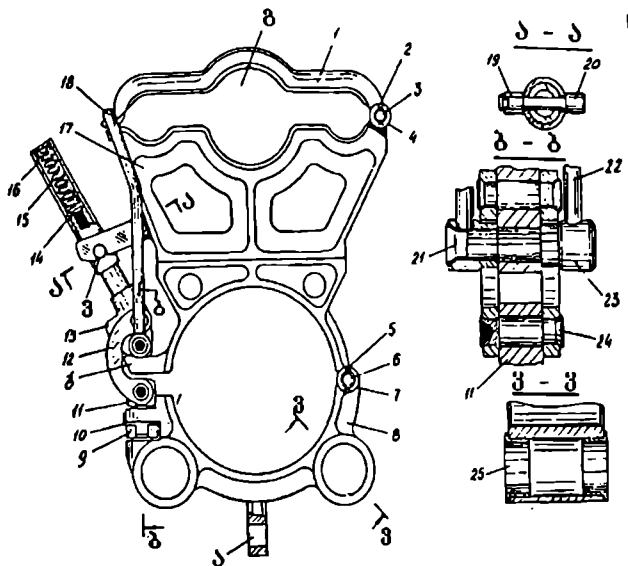
ჩარჩოს საყურეში - 31 ღერძის - 30 საყელურის - 33 და ჭილიბყურის - 34
მეშვეობით მიმაგრებულია დამჭიმი - 12 (ნახ.4.73). საყრდენი ფილის - 2 დასამაგ-
რებლად დამჭიმი - 12 წარმოადგენს მილისას - 18 (ნახ.4.75), რომელშიც ხრახნიანი
წკირი - 21 გადაადგილება მისი ბრუნვისას. მილისას სხვადასხვა მხარეს აქვს
მარცხენა და მარჯვენა კუთხვილი. მილისაში ერთი მხრიდან ჩახრახნილია ჭანჭიკი
- 32 ჩამაგრებული საყურეში - 31, ხოლო მეორეში კი კავი - 15. საყრდენი ფილის
მოხსნისას გამჭიმი - 12 კავით - 15 მაგრდება ჩარჩოს შვერილზე - 16.

ბერკეტის ქვედა ღერძზე მაგრდება სავალი თვლები - 13 და ამორტიზატორები
- 14, რომლებიც ემსახურება ვიბრაციის ჩახშობას ურიკის მანქანით ბუქსირებისას.

ამორტიზატორი ზედა ბოლოთი - 45 დამაგრებულია ჩარჩოს საყრდენში - 48
მილისის - 37 და ჭანჭიკების - 46 მეშვეობით. ჭანჭიკი დაფიქსირებულია მავ-
თულით - 47. ამორტიზატორი ქვედა ბოლოთი - 35 დამაგრებულია ბერკეტის - 12
ღარში მილისის - 37 ჭანჭიკის - 36, ქანჩის - 40, საყელურის - 38 და ჭილიბყუ-
რის - 39 მეშვეობით.

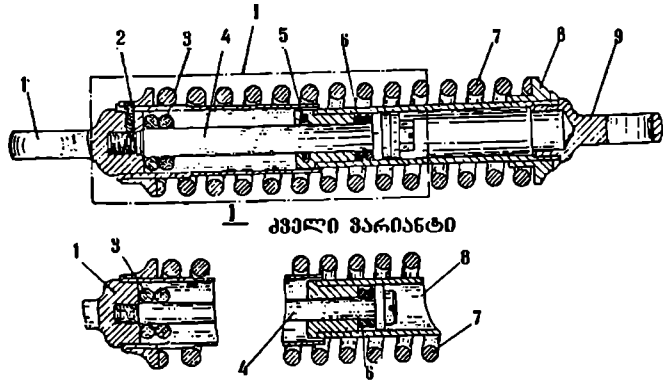
ურიკაზე ღერძის - 43, საყელურის - 41 და ჭილიბყურის მეშვეობით მიმაგრე-
ბულია წვევარა - 10. ლულა მაგრდება გარსაკრით - 6. ის წარმოადგენს ჩამოსხმულ
კონსტრუქციას, რომელიც შედგება ორი ნახევრისაგან - 8 (ნახ.4.77) საფენისაგან -
17, ნიშნულისაგან - 1 და დამჭერისაგან. ბუდის ერთ ნახევარს აქვს შვერილი ნახე-
რეტი - 2, რომლის მეშვეობითაც ის მაგრდება ტრანსპორტირებისას. გარსაცმში
ჩაწნეხილია მილისა - 25, რომელიც უკავშირდება ამორტიზატორის ჭოკს. გარ-
საცმის ერთი ნახევარი სახსრულად უკავშირდება ღერძის - 6, საყელურის - 7 და
ჭილიბყურის - 5 მეშვეობით საფენს - 17. ეს კი თავის მხრივ სახსრულად უკავ-
შირდება ნიშნულს - 1.

ფიგურული ბუდის - 2 ზედაპირი ორფეხა ღვარის დასამაგრებლად დაფარუ-
ლია რეზინით. დამჭერი უზრუნველყოფს საფენის - 17, ნიშნულის - 1 და ბუდის
ერთი ნახევრის - 11 ურთიერთშეკვრას. ის შედგება ჭანჭიკისაგან - 11, ბერკეტის-
საგან - 13, სახელურისაგან - 16 და რკალისაგან - 18. ჭანჭიკი - 11 ღერძის -
24 და ფირფიტის - 12 მეშვეობით სახსრულად უერთდება ბერკეტს - 13, რომელიც
აღჭურვილია ზამბარიანი სახელურით - 16. სახელური თავისი ღერძით - 20 და
მილისით - 19, ზამბარის მოქმედებით - 15, ფიქსირდება საფენით - 17. რომლის
ღარში - 2 რკალი - 18 ღერძით - 21 სახსრულად უერთდება ბერკეტს - 13 და
კეტავს ნიშნულს - 1. დამჭერი რეგულირდება ქანჩის - 9 და საყელურის - 10
მეშვეობით და, თუ საჭირო იქნა, რკალის - 18 მოღუნვით.



ნახ.4.77. გარსაკრი
 1 - ნიშნული; 2, 5 - ჭი-
 ლბეურები; 3, 6, 20, 21, 24
 - ღერძები; 4, 7, 10, 14 -
 საყელურები; 8 - ნახევარ-
 გარსაკრი; 9 - ქანის; 11 -
 ქანისკა; 12 - ფარისტა; 13 -
 ბერკეტი; 15 - ზამბარა;
 16 - საყელური; 17 - სა-
 ყრდენი; 18, 22 - რკალი;
 19, 25 - მიღისა; 23 - ყუ-
 რი; ა - ღრუნი; ბ - შვე-
 რილი; გ - ღარი; დ -
 ფიფქურული ბუდე.

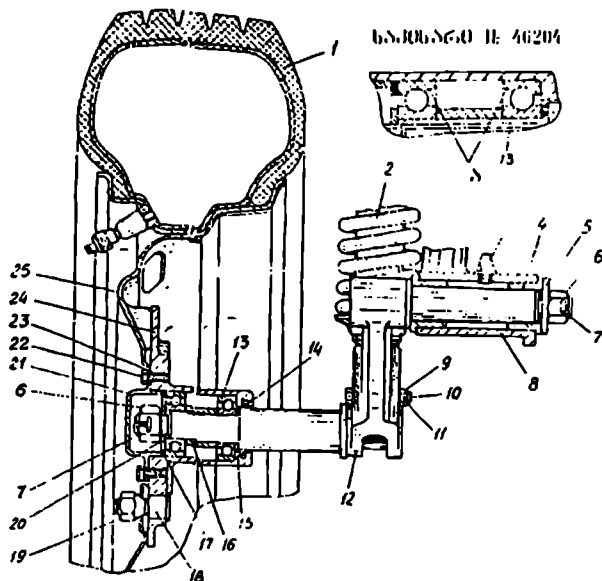
ამორტიზატორი (ნახ.4.78) ამცირებს სავალ ნაწილზე მოსულ ძალებს, რომე-
 ლიც აღიძვრება სროლის დროს წარმოქმნილი რეაქციის შედეგად, თუ სავალი ნაწი-
 ლი არაა განცალკევებული ნაღმსატყორცნისაგან.



ნახ.4.78.
 ამორტიზატორი
 1 - გარსაკრი; 2 - და-
 საყესებელი ჭიბჭიკი
 M6X16; 3, 6 - რეზინის
 რგოლი; 4 - ქოკი; 5 -
 თექის რგოლი; 7 - ზამ-
 ბარა; 8 - მიღისა; 9 -
 ქვედა საბაგრი საყურე.

ეს მოწყობილობა განლაგებულია ურეის ჩარჩოზე, ჭოკებით - 4 მასთან მიყრ-
 თებულია სახსრულად (ნახ.4.76). ზამბარები - 3 ბუდესთან - 6 მიმაგრებულია ქან-
 ჩის - 8 და საყელურის - 7 მეშვეობით. სროლისას ბუდე - 6 ლულასთან ერთად
 გადაადგილდება ჭოკებზე - 4, კუმძავს რა ზამბარებს - 3 და ბრუნდება საწყის
 მდგომარეობაში ამავე ზამბარის მეშვეობით.

დრეკადი დაკიდება (ნახ.4.79) შედგება ორი ბერკეტისაგან - 12 და ორი ამორ-
 ტიზატორის ზამბარისაგან - 2. ბერკეტს - 12, აქვს ორი ღერძი. ერთი მიერთებუ-



ნახ.4.79. დრეკადი დაკიდება

1 - საბურავი; 2 - ამორტიზატორი; 3 - საზეთი; 4 - მილისა; 5, 15, 17, 20, 23 - საყელურები; 6, 9, 19 - ქანჩი; 7, 11 - ჭილიბურა; 8 - ჩარჩო; 10, 22 - ჭანჭიკი; 12 - ბერკეტი; 13 - საქისარი; 14 - თექის რგოლი; 16 - მილისა; 18 - ღერძი; 21 - საბურავი; 24 - გარსაცმი; 25 - საყალი თვალი.

24 და დამაგრებულია საბურავით - 21, საყელურების - 17 ნაკრებით. საბურავი - 21 მიმაგრებულია კორპუსზე - 24 ჭანჭიკებით - 22 და საყელურებით - 23. კორპუსში - 24 დაყენებულია თექის რგოლი - 14. თვლები - 25 საბურავებით - 1 მიმაგრებულია ღერძის - 18 და ქანჩის მეშვეობით სავალ ნაწილზე.

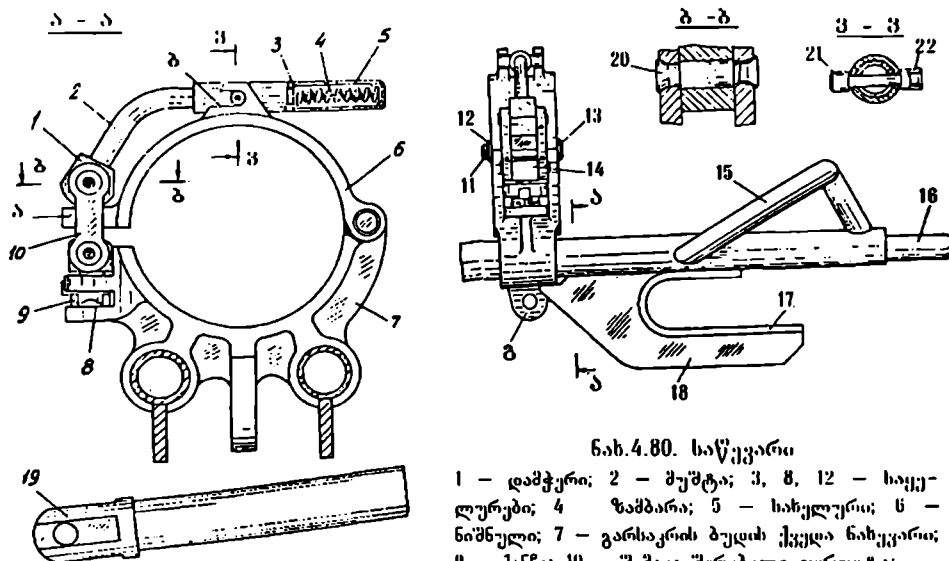
საკისარში ღერძული ღრეჩოს რეგულირება ხორციელდება სარეგულირებელი საყელურებით, ხოლო საყრდენში - 8 კი ქანჩით - 6. ბერკეტის - 12 ღერძის შეზეთვა საყრდენებში - 8 ხორციელდება საზეთით - 3. ამორტიზატორის გარსაცმში ჩახრახნილია ჭოკი - 4, რომელიც ცოცავს მილისას - 8 ნახვერტში. ჭოკი - 4 (ნახ.4.78), დამაგრებულია გარსაცმში ჭანჭიკებით - 2. რეზინის რგოლები 3 და 5 ემსახურება დარტყმების შემსუბუქებას. ამორტიზატორის განაპირა მდგომარეობისა ყოფნისას, მტვერისა და ჭუჭყისაგან დასაცავად მილისაში - 8 დგება თექის რგოლი - 5.

საწვევართ საყალი ნაწილი (ნახ.4.80) ურთდება სატრანსპორტო საშუალებას, მანქანას. ის შედგენილია შედუღებული კონსტრუქციისაგან და მოიცავს გარსაკრის ნახევარ - 7 ნიშნულს - 6 და დამჭერს - 1. ეს უკანასკნელი ემსახურება ღერძის დამაგრებას და შედგება ჭანჭიკისაგან - 14, რომელიც ღერძის - 20 და შემაკრის-

ლია საყრდენის მილისაში - 4 და უყრდნობა ჩარჩოს - 8. ხოლო ბერკეტზე კი აკრეფილია სავალი თვალი - 25 საკისრის კვანძი. ბერკეტის შუა ნაწილში ამოღებულია დარა ამორტიზატორის - 2 ქალი ბოლოს დასაყენებლად.

საკისრის კვანძი შედგება საკისრებისაგან - 13, რომელთა შორისაც დაყენებულია მილისა - 16, ხოლო პირველ საკისარს - 13 და ღერძის შევირღს შორის კი დაყენებულია საყელური - 15. საკისრის - 13 შიგა რგოლი მოჭერილია ღერძზე ქანჩით - 6 და საყელურით - 20. ქანჩი - 6 - დაფიქსირებულია ჭილიბურით - 7 საკისრის გარე რგოლები ჩადგმულია კორპუსში -

რეგული ფირფიტის - 10 მეშვეობით, სახსრულად უერთდება მუშტა - 2 მილს. მუშტას - 2 აქვს სახელური - 5, ზამბარით - 4. ღერძით - 21 და მილისის - 22 საშუალებით ფიქსირდება ნიშნულის - 6 ღარში - ბ.



ნახ. 4.80. საწყევარი

1 - დამჭერი; 2 - მუშტა; 3, 8, 12 - საყუ-
ლურები; 4 - ზამბარა; 5 - სახელურა; 6 -
ნიშნული; 7 - გარსაკრის ბუდის ქვედა ნახევარი;
9 - ქანჩი; 10 - შუამაკავშირებელი ფირფიტა;

11 - ჭილიბყურა; 13, 20, 21 - ღერძი; 14 - ჭანჭიცი; 15 - სპეციალური სახელურა; 16 -
საბუქსირე თათი; 17 - კავი; 18 - წიბო; 19 - ყუნწი; 22 - მილისა; ა - შეკრალი; ბ - ღა-
რი; ვ - საყურე.

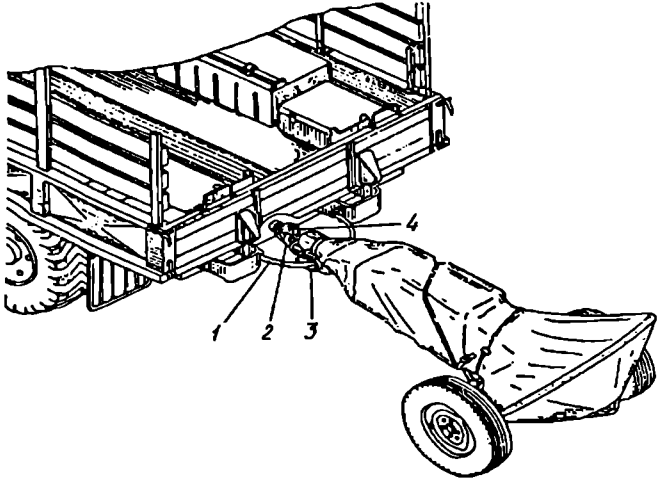
მოჭერის ძალის სარეგულირებლად არის ქანჩი - 9 და საყელური - 8. გარ-
საკრის ბუდის ქვედა ნახევარს - 7 აქვს საყურე - ბ, რომლის ნახვრეტებშიც მაგ-
რდება ნალმსატყორცნის სავალი ნაწილი მისი მანქანის ძარით ტრანსპორტირე-
ბისას. ტრანსპორტირების გადაადგილებისათვის საწვევარაზე არის სპეციალური
სახელური - 15 და საბუქსირე თათი - 16. საწვევარის წინა მხარეს ქვემოდან მიდუ-
ლებულია კავი - 17, წიბოთი - 18, რომელიც შედის სატრანსპორტო მანქანაზე არ-
სებულ გადაყირავების საწინააღმდეგო შემზღულავში.

სატრანსპორტო ავტომანქანა 20510 განკუთვნილია ნალმსატყორცნის, სათა-
დარიგო დეტალების და საბრძოლო ნაღმების ტრანსპორტირებისათვის. ის გან-
კუთვნილია აგრეთვე ნალმსატყორცნის გათვლის გადასაყვანად. ის წარმოადგენს
FA3-66-15 ავტომანქანის მოლიფიკაციას. მისი ტექნიკური მონაცემები შემდეგია:

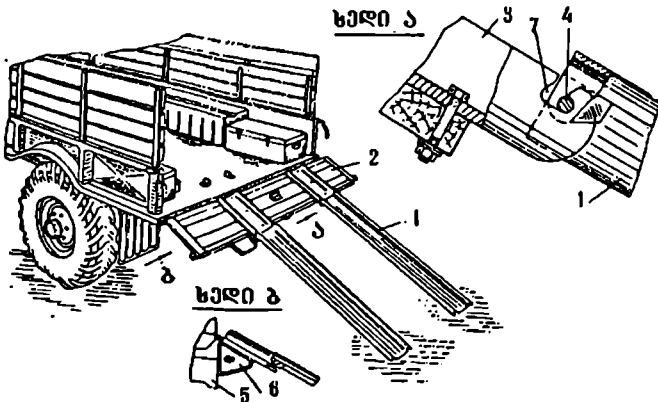
| | |
|----------------------------|-------------|
| ტიბი | - FA3 66-15 |
| სიმძლავრე, ც.ხ.ძ. | - 115 |
| მაქსიმალური სიჩქარე, კმ/სთ | - 90 |
| ბენზინის ავზის ტევადობა, ლ | - 210 |
| სვლის მარაგი, კმ | - 960 |
| სიმაღლე ტენტიანად, მმ | - 2520 |

| | |
|---------------------------|--------|
| სოგანე, მმ | - 2322 |
| სოგრძე, მმ | - 5920 |
| კლირენსი, მმ | - 315 |
| თვლებს კვადრის სოგანე, მმ | - 1800 |

ნაღმსატყორცის ბუქსირებით ავტოტრანსპორტირების სახე ნაჩვენებია ნახ.4.81-ზე, ხოლო მისი მანქანის ძარაზე დატვირთვა ხორციელდება ნახ.4.82-ის მიხედვით.



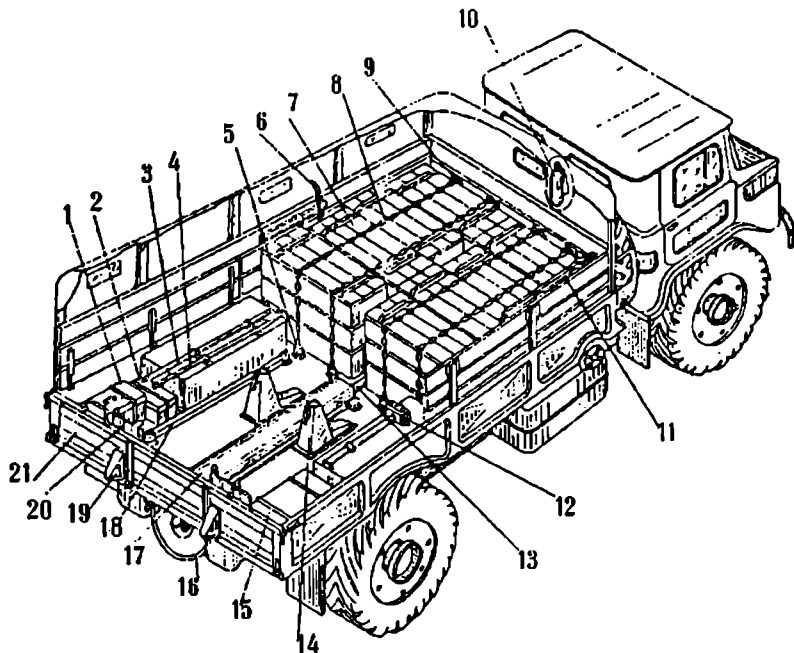
ნახ.4.81. ნაღმსატყორცის ბუქსირებით ტრანსპორტირება
 1 - შეკმულდელო; 2 - სავალი ნაწილის მისაერთებელი; 3 - საწვევარას კავი; 4 - მანქარის საბუქსირე სამარჯვი.



ნახ.4.82. აპარელების დაყენება
 1 - აპარელები; 2 - მანქანის უკანა ბორცვი; 3, 6 - კრონშტეკები; 4 - ღერძი; 5 - მანქანის უკანა ბამპერი; 7 - ღარი.

ნაღმსატყორცის ტრანსპორტირებისათვის ГАЗ-66 მარკის ავტომანქანის ძარა (ნახ.4.83) გადაკეთებულია შემდეგნაირად: ძარის წინა მხარეს დაყენებულია ოთხი

დგარი - 9, იატაკზე დაყენებული ორი საყრდენი - 14 და დგარი - 13 ნაღმსატყორცნის დასამაგრებლად.



ნახ. 4.83. სატრანსპორტო ავტომანქანა

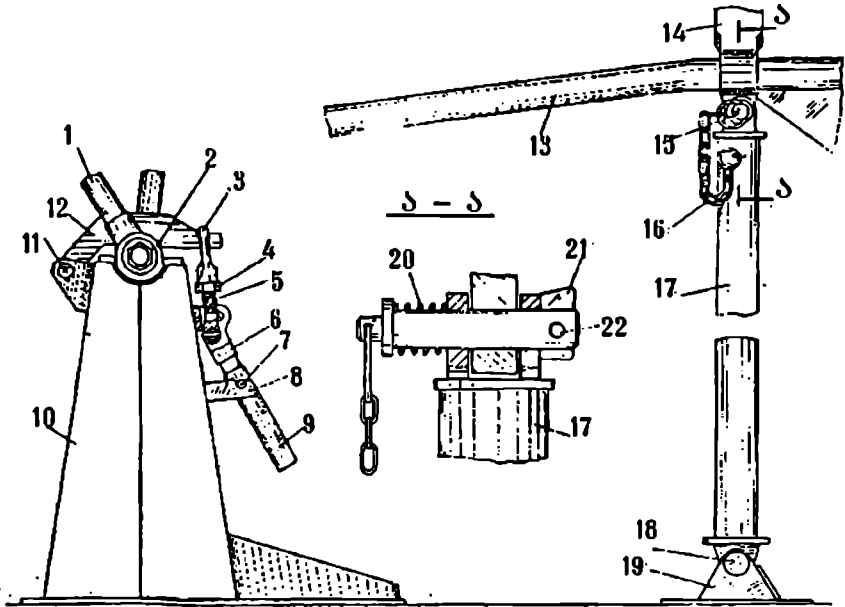
1 - ყუთი განათების ხელსაწყოებისათვის; 2 - ყუთი სამიზნესა და კოლიმატორისათვის; 3 - ძალაყინი; 4 - სარცხი; 5 - ჯაჭვის საკეტი; 6 - წერაქვი; 7 - ყუთები ნაღმსათვის; 8 - ჯაჭვი; 9, 13 - დგარი; 10 - ცეცხლსაქრობი; 11 - კოლიმატორის სამფეხა; 12 - ური; 14 - საყრდენი; 15 - სათადარიგო ნაწილების ყუთი; 16 - შემზღუდავი; 17 - მიმმართველი; 18 - ძალაყინი; 19, 20 - კრონშტეინები.

მარცხენა გვერდის უკანა ბოლოზე დამაგრებულია ორი ყუთი: ერთი განათების ხელსაწყოებისათვის, მეორე - სამიზნესა და კოლიმატორისათვის.

მარჯვენა გვერდის უკანა ბოლოზე დამაგრებულია სათადარიგო ნაწილების ყუთი - 15, მარცხენა ყუთზე დამაგრებულია ძალაყინი - 3 და სარცხი - 4, ხოლო მარჯვენაზე კი ური - 12. იატაკზე დაყენებულია საკეტი - 5 ჯაჭვით - 8, ნაღმით გაწყობილი ყუთების დასამაგრებლად.

დგარებს შორის იატაკზე განლაგებულია მიმმართველი - 17, ხოლო უკანა ბორტზე კი კრონშტეინები 19 და 20 ძარაზე ნაღმსატყორცნის ასაგორებლად და ჩამოსაგორებლად. მარცხენა ბორტზე დამაგრებულია წერაქვი - 6, ხოლო მარჯვენაზე კოლიმატორის სამფეხა - 11; მარცხენა ყუთთან იატაკზე დამაგრებულია ორი ცალი ძალაყინი, ხოლო უკანა ბუფერზე კი შემზღუდავი - 16, რომელიც წარმოადგენს ბამპერთან სახსრულად მიერთებულ რკალურ წვირს.

სატრანსპორტო მდგომარეობაში ნაღმსატყორცნი მაგრდება შემდეგნაირად: საწვეარი - 13 (ნახ.4.84) მაფიქსირებლის - 15 მეშეობით, მიერთებულია ღვართან - 17 სავალი ნაწილის ჩარჩო - 1 მაგრდება ორ საყრდენზე - 10 ნიშნულებით - 12 და დამჭურებით. ღვარი - 17 ძარაზე მიერთებულია ღერძებით - 18. ღვარის ზედა ნაწილში არის საყურე, სადაც იდება ფიქსატორი - 15, რომელსაც აქვს ზამბარა - 20 და საბრუნო დროშა - 21 ღერძზე - 22.

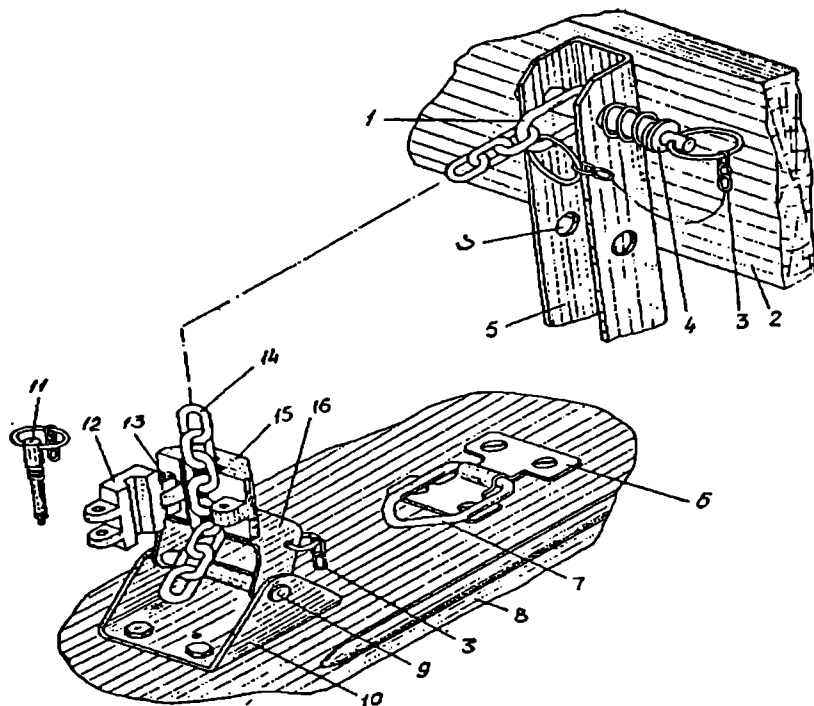


ნახ.4.84. ნაღმსატყორცნის დამაგრება სატრანსპორტო ავტომანქანის პლატფორმაზე

1 - თვლებიანი სავალი ნაწილის-2/181 ჩარჩო; 2 - ჩარჩოს საყრდენი; 3 - მარყუჟი; 4 - ქანჩი; 5 - ჭანჭიკი; 6 - ბერკეტი; 7, 11, 18, 22 - ღერძი; 8, 15 - დამჭერი; 9 - ზამბარიანი სახელური; 10 - საყრდენი; 12 - ნიშნული; 13 - ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილის საწვეარი; 14 - საწვეარის გარსაკრი; 16 - ჯაჭვი; 17 - ღვარი; 19 - ფუქი; 20 - ზამბარა.

ფიქსატორი ღვარზე მიმაგრებულია ჯაჭვით - 16. ღვარი არა მუშა მდგომარეობაში იდება მიმართველის ქვეშ და მაგრდება იატაკზე. საყრდენი - 10 არის კუთხოვანი ფორმის და აქვს სპეციალური ნახვრეტები სავალი ნაწილზე - 2 დამაგრებისათვის. ნაღმსატყორცნის ურიკის ჩარჩო მაგრდება ნიშნულით - 12, რომელიც სახსრულად ზის ღერძზე - 11. ნიშნული მოეჭირება დამჭერის მარყუჟით - 3, რომელიც შემოხვეულია ჭანჭიკზე - 5 და დაფიქსირებულია ქანჩით - 4. ჭანჭიკი - 5 სახსრულადაა დაკეცილი ბერკეტის - 6 საყურეში. ბერკეტი - 6 ბრუნავს ღერძზე, რომელიც ჩამაგრებულია საყრდენში - 10. ზამბარიანი სახელური - 9 ნაღმსატყორცნის ურიკის ჩარჩოს ჩამაგრების შემდეგ ფიქსირდება დამჭერზე - 8 და თავის ღერძზე - 7.

ნაღმის ყუთები მაგრდება ჯაჭვებით - 8 (ნახ.4.85) ყოველ რიგში ორ რიგად, მაგდება 12 ყუთი, ოთხი სიგრძეში და სამი სიმაღლეში. ჯაჭვის ერთი ბოლო - 14 ფიქსატორის - 4 მეშვეობით მიერთებულია დგარზე - 5, რომელსაც სხვადასხვა სიმაღლეზე აქვს სამი ნახერტი - ა, ფიქსატორისათვის - 4 ყუთების სხვადასხვა რაოდენობის დროს. ფიქსატორი - 4 უერთდება ჯაჭვს - 14 მცირე ზომის ჯაჭვით - 3. ჯაჭვის მეორე ბოლო გადაის საკეტის - 5 გავლით (ნახ.4.83) და შეუძლია დაამაგროს მისი ნებისმიერი რგოლი. ჩამკეტი შედგება საფენისაგან - 15 (ნახ.4.85) კრონშტეინისაგან - 16, სახურავისაგან - 12. კრონშტეინის ღერძი - 9 სახსრულად არის შეერთებული კავთან - 10. სახურავი - 12 ბრუნავს ღერძზე - 13 და ფიქსირდება ფიქსატორი - 11. თუ ნაღმის ყუთების რიცხვი სიგრძეზე ნაკლებია ოთხზე, მაშინ მათ დასამაგრებლად სარგებლობენ რგოლებით - 7, რომლებიც სახსრულადაა მიერთებული პლატფორმის კავებთან - 6. ამ შემთხვევაში ჯაჭვს ატარებენ ყუთებს შორის და ატარებენ მასთან ახლოს მყოფ რგოლთან - 7, ჭიმავენ და აფიქსირებენ საკეტით - 5 (ნახ.4.83).



ნახ.4.85. ნაღმის ყუთების დამაგრება

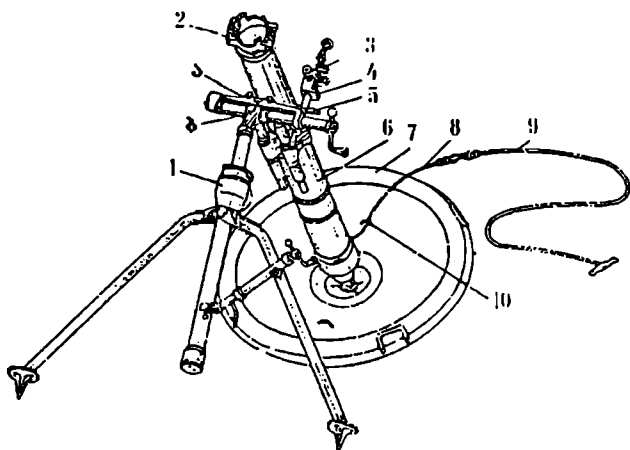
1 - რგოლი; 2 - მანქანის წინა ბორტი; 3, 14 - ჯაჭვი; 4, 11 - ფიქსატორი; 5 - დგარი; 6, 10 - კავი; 7 - რგოლი; 8 - მანქანის პლატფორმა; 9, 13 - ღერძი; 12 - სახურავი; 15 - საფენი; 16 - კრონშტეინი.

4.2. არსებული ნაღმსატყორცნების ტექნიკური მოხატვა

4.2.1. 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი 2C12 და 2B11

4.2.1.1 ნაღმსატყორცნის დანიშნულება და მისი საბრძოლო თვისებები

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის (ნახ.4.86) დანიშნულებაა დაკიდული ტრაექტორიის ცეცხლით მოწინააღმდეგის ცოცხალი ძალის და საცეცხლე საშუალებების განადგურება, ასევე სველუ თაფდაცვითი ნაგებობების დანგრევა და მოსპობა [96].



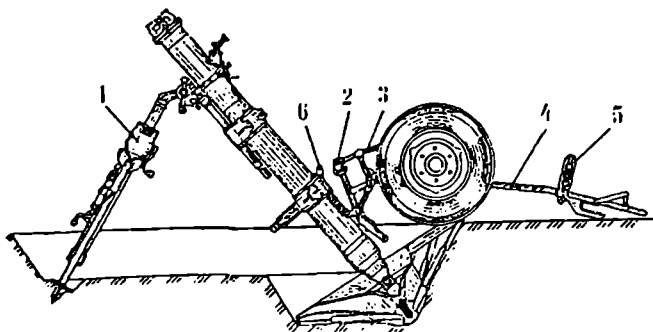
ნახ.4.86. 120 მმ

კალიბრის.

ნაღმსატყორცნი

1 - ლაფეტი; 2 - ორშაგი დატყევისაგან დამტყევი მუქანიში; 3 - სამიზნე MIM-44M; 4 - სამიზნის დგარი; 5 - მიმჭერის სახელური; 6 - ლულა; 7 - საყრდენი ფილა; 8 - ტროსი; 9 - ზონარი; 10 - კაეი; ა, ბ - კაწრულები.

ნახ.4.87-ზე ნაჩვენებია სავალი ნაწილიანი ნაღმსატყორცნი საბრძოლო პოზიციაზე.



ნახ.4.87. 120 მმ

კალიბრის სავალი

ნაწილიანი

ნაღმსატყორცნი

საბრძოლო პოზიციაზე
1 - ლაფეტი; 2 - ფიქსატორი; 3 - ურიკა; 4 - წვეთი; 5 - წვეთის მუქანი; 6 - საყრუ.

ნაღმსატყორცნიდან სროლის ძირითადი ამოცანებია:

- ღიად განლაგებული და საეულე ტიპის საფარში მყოფი ცოცხალი ძალისა და ცეცხლსასროლი საშუალებების მოსპობა და განადგურება;
- მთის მოპირდაპირე ქანობზე, ღრმა ტაფობში, ხეობებში და ტყეებში განლაგებული ცოცხალი ძალისა და ცეცხლსასროლი საშუალებების განადგურება;
- ხილული და შენიღბული ბატარეების მოსპობა და განადგურება, რომლებიც ძირითადად განლაგებულია ქანობზე, ხრამებში, მსუბუქ საფარში ან მათ გარეშე, აგრეთვე ბრძოლა საარტილერიო ბატარეებთან, რომლებიც მოწინააღმდეგის თავდაცვის წინა მხარის სიახლოვესაა განლაგებული;
- თხრილების, ტრანშეების, კაემირის გზების და მსუბუქი, ხის, მიწური ნაგებობების დანგრევა;
- მავთულხლართებიან გადაღობებში გასასვლელების გაკეთება;
- ფეხოსანი ნაწილების თანხლება;
- თავდასხმის მოგერიება და კონტრთავდასხმა მოწინააღმდეგეზე;
- მძლავრი ნაღმების საკმარისი სწრაფსროლის, მცირე წონისა და დიდი მობილურობის გამო ნაღმსატყორცნი ეფექტურ და თანადროულ მხარდაჭერას უწევს ფეხოსნებს საბრძოლო ოპერაციების ჩატარებისას.

ნაღმის დაკიდული ტრაექტორია და ნაღმსატყორცნის შედარებით მცირე გაბარიტები საბრძოლო მდგომარეობაში უზრუნველყოფენ მოწინააღმდეგის ცეცხლით დაზიანებას ღრმა საფარში მათი განლაგებისას. ნაღმსატყორცნის გაწყობა ხდება ლულიდან. ნაღმსატყორცნიდან სროლა ხდება ნაღმებით, რომლებიც მითითებულია "სასროლი ნაღმები"-ს ჩამონათვალში.

საბრძოლო მუხტი შედგება ძირითადი მაალებელი მუხტისაგან და დამატებითი ექვსი მუხტის კონისაგან (პირველი, მეორე, მესამე, მეოთხე, მეხუთე, მეექვსე). აგრეთვე შორისასროლი მუხტის და განსაკუთრებული მუხტის კონებისაგან.

ნაღმსატყორცნის ძირითად გადასატან სატრანსპორტო საშუალებად გამოიყენება მაღალი განვლადობის ავტომობილი *ГАЗ-66*. ნაღმსატყორცნს დამატებით გააჩნია საბუქსირო სავალი ნაწილი *2А81*, რომელიც იძლევა ნაღმსატყორცნის ბუქსირების საშუალებას ასფალტიან გზაზე 60 კმ/სთ სიჩქარით, აგრეთვე მის მცირე მანძილზე გადასადგილებლად ძნელ სავალ პირობებში ან ცეცხლსასროლი პოზიციის შეცვლისას, გათვლის ძალებით. უკიდურეს შემთხვევაში, როცა არ შეიძლება საბუქსირე სავალი ნაწილის გამოყენება, ნაღმსატყორცნი შეიძლება დაიშალოს სამ ნაწილად (ლულა, ლაფეტი, ფილა) და გადაიტანოს გათვლის ძალებით მცირე მანძილზე, შექმნილი ოპერატიული სიტუაციი მიხედვით.

4.2.1.2. ტაქტიკურ-ტექნიკური მახასიათებლები

| | |
|--|------|
| კალიბრი, მმ | 120 |
| ნაღმის მაქსიმალური საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | 325 |
| სროლის მაქსიმალური სიშორე, მ | 7100 |
| სროლის მინიმალური სიშორე, მ | 480 |
| ლულაში მაქსიმალური წნევა (კრემერული) | |

| | |
|---|---------|
| მუხტის ტემპერატურის 15°C-ის, კმპ/სმ ² დროს | 1130 |
| კერტიკალურა დამიზნების კუთხეები | 45°-80° |
| ჰორიზონტალური დამიზნების კუთხეები | |
| ორფეხას გადაადგილებლად | ±5° |
| ორფეხას გადაადგილებით | ±26° |
| გასროლის მასა საშტატო ნაღმ OΦ-ით, კგ | 16 |
| ტექნიკური სწრაფსროლა (დამიზნების | |
| შესწორების გარეშე), გასროლა/წთ | 15 |
| გათვლა-ადამიანი | 5 |
| ნაღმსატყორცნის მასა საბრძოლო | |
| მდგომარეობაში, კგ | 210 |
| შემადგენელი ნაწილების მასა, კგ: | |
| ფილა | 78 |
| ლაფეტი | 54,7 |
| ლულა | 72,8 |
| კალირენის სავალი ნაწილის მმ | 270 |
| ავტომანქანის ტიპი ГАЗ 66-15 | |

ნაღმსატყორცნის შემადგენლობაში შედის:

| | |
|---|---|
| ლულა | 1 |
| ორფეხა-დგარი | 1 |
| ფილა | 1 |
| დამცველი | 1 |
| სამიზნეს საყრდენი | 1 |
| სათადარიგო ნაწილების კომპლექტი | 1 |
| ინსტრუმენტებისა და ხელსაწყოების კომპლექტი | 1 |
| სამიზნე МПМ-44М | 1 |

4.2.1.3 ნაღმსატყორცნის მოწყობილობა

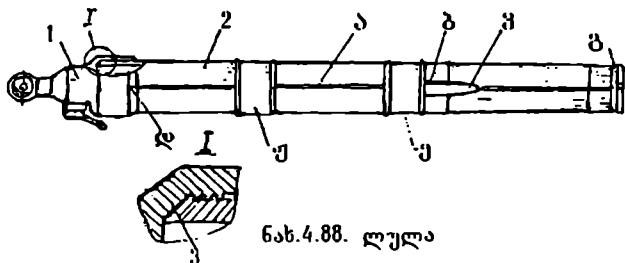
120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი 2C12 და 2B11 (ნახ.4.86) წარმოადგენს გლუველულიან, ხისტ უკუგორების მოწყობილობის არ მქონე კონსტრუქციას, ნაღმით ლულის წინა მხრიდან გაწყობით. იგი შედგება ხუთი ძირითადი ნაწილისაგან:

- ლულისაგან;
- ლაფეტისაგან;
- ფილისაგან;
- ორმაგი დატენვის დამცველი მექანიზმისაგან;
- სამიზნე მოწყობილობისაგან.

შეკადრებული ნაწილების მოწყობილობა და მუშაობა

ნაღმსატყორცის ლულა

ნაღმსატყორცის ლულის (ნახ.4.88) დანიშნულებაა მიმართულება მისცეს ნაღმის ფრენას და აწარმოოს სროლა. ნაღმსატყორცის გაწყობისათვის ნაღმი შესაბამისი მუხტებით და სტაბილიზატორით, ეშვება ლულაში ტურის მხრიდან. თავისი წონის გავლენით, ნაღმი მისრიალებს ლულის არხში ქვემოთ. თუ საცემი დაყენებულია "ხმისტ" მდგომარეობაში მაალებელი მუხტის მასრა მჭიდროდ მიეყრდნობა საცემზე. საცემის "თავისუფალ" მდგომარეობაში ყოფნისას მასრის მჭიდროდ მიეყრდნობა საცემზე წარმოებს სასროლი მოწყობილობის დახმარებით.



ნახ.4.88. ლულა

1 - სახაზინო კორპუსი; 2 - ლულის მილი; 3 - საობტურაციო რგოლი; 4 - თოქრი ნიშნული ხაზი; 5, 6, 7 - კვადრანტისათვის ნაკაწრი; 8 - შესამოწმებელი ზედაპირი; 9 - გაჩარხვა.

ნაღმსატყორცის ლულა შედგება შემდეგი ნაწილებისაგან: მილისაგან - 2, საობტურაციო რგოლისაგან - 3 და სახაზინო კორპუსისაგან - 1 სასროლი მოწყობილობით.

მილს - 2 აქვს გლუვი, სუფთად გახეხილი არხი კონუსური ზოლურით (შესასვლელი კონუსით) ტურის ნაწილში ნაღმის ჩატენვის მოხერხებულობისათვის და ტურის ჩამონატყორცე შესაძლო უთანაბრობის მოსაცილებლად. მილის ტურის ნაწილის გარე ზედაპირზე არის შესქელება, ორმაგი დატენვისაგან დამკავი მექანიზმის დასამაგრებლად და მილის ტურის ნაწილის მტკიცეობისათვის.

სახაზინო ნაწილის შივა ზედაპირზე არის ზრახნი ლულის სახაზინო კორპუსთან შესაერთებლად და კონუსური ფერდობი რგოლური გამონაწევით.

ლულის მილის შუა ნაწილში არის ორი რგოლური ამონატყორცე რომელშიც თავსდება ლაფეტის გარსაცმი. გარდა ამისა დამიზნების ნულოვანი ხაზის შესამოწმებლად მილზე გათვალისწინებულია შესამოწმებელი ზედაპირი - ვ, გრძივი თეთრი კაწრულა - დ და კაწრულა - გ კვადრანტის დასაყენებლად.

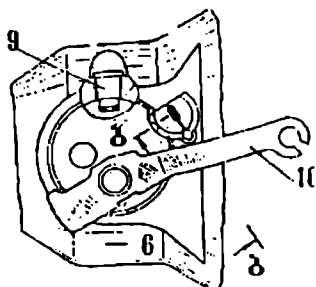
საობტურაციო რგოლი

საობტურაციო რგოლის - 3 დანიშნულებაა დენტის აირების შეკავება მილის და სახაზინო კორპუსის შეერთების ადგილში. ის მჭიდროდ ჩაეჭიდება მილისა და სახაზინო კორპუსის კონუსურ ფერდობს და კონუსურ გამონაწევს შორის.

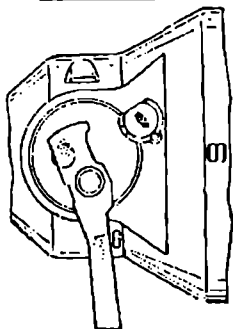
სახაზინო კორპუსი

სახაზინო კორპუსი (ნახ.4:89) შედგება თვით კორპუსისაგან — 1 და სასროლი მოწყობილობისაგან.

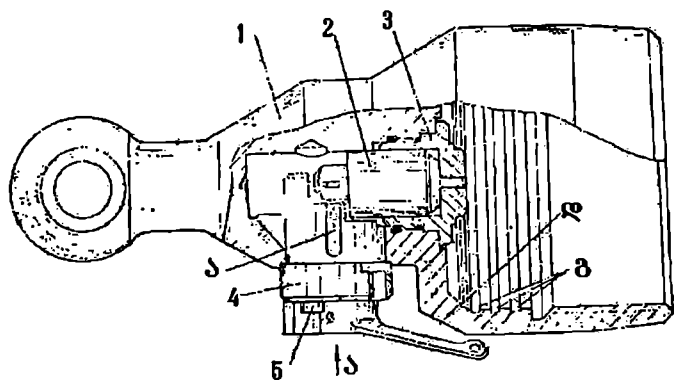
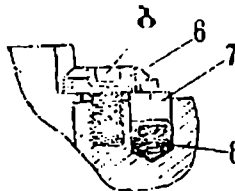
ხელი ა



ხელი ბ



ბ - ბ



ნახ.4.89. სახაზინო კორპუსი

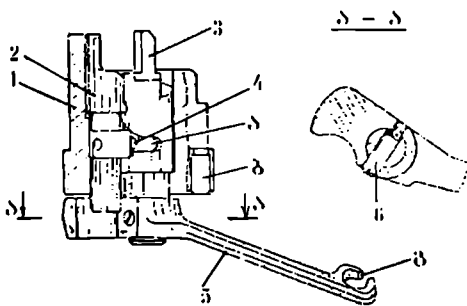
1 - კორპუსი; 2 - დამრტყმელი მექანიზმი; 3 - ფოლა; 4 - შეყენების მექანიზმი; 5 - მტოცი; 6 - ჭანჭიკი; 7 - ბუდე; 8 - ზაპბარა; 9 - წიკრი; 10 - სახელური; 11 - ღარი; 12 - გასაღების ბუდე; 13 - ღარები; 14 - გამოწალარი.

სახაზინო კორპუსი იყოფა სამ ნაწილად: წინა, შუა და ქვედა. წინა ნაწილი გარედან წარმოადგეს ცილინდრს კონუსური ფერდობით. შიგა მხრიდან აქვს ხრახნი მილთან შესაერთებლად. შემდეგ არის ცილინდრული ნაწილი ღარებით, რომელიც გადადის კონუსურ ფერდობში რგოლური გამონაწევით, მასზე ედება საობტურაციო რგოლი. ღარების დანიშნულებაა არ გაატაროს აფეთქების აირები საობტურაციო რგოლის არასაკმარისი მოჭერის დროს კორპუსის შუა ნაწილის გარე ზედაპირზე ამოტვიფრულია ასოები "ზ" და "თ", რომლებიც შესაბამისად საცემის ხისტ და თავისუფალ მდგომარეობას აღნიშნავენ. სახაზინო კორპუსის შიგნით არის ნახვეტი დამრტყმელი მექანიზმისა და ფილისათვის და გვერდითი ნახვეტები შეყენების მექანიზმისათვის.

სახაზინო კორპუსის ქვედა ნაწილი გადადის ბრტყელ წახნაგებიან და გამჭოლ ნახვეტებიან სფერულ ქუსლში.

შეყენების მექანიზმი

შეყენების მექანიზმის (ნახ.4.90) დანიშნულებაა დამრტყმელი მექანიზმის შეყენება და გაშეება, აგრეთვე მისი "ზისტ" და "თიპის" შადლ" მდგომარეობაში გადაყვანა. იგი შედგება კორპუსისაგან - 1, რომლის ნახვრეტში ჩადგმულია მცოცი - 2 წკირით - 4 და შეყენებით - 3. კორპუსის გარე ზედაპირზე არის გრძივი ღარი სახაზინო კორპუსში წკირის საშუალებით მისი ორიენტაციისათვის.



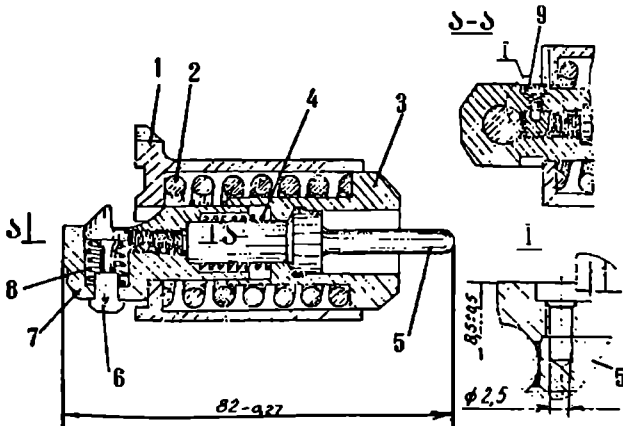
ნახ.4.90. შეყენების მექანიზმი

- 1 - კორპუსი; 2 - მცოცი; 3 - შეყენების კორპუსი; 4 - წკირი; 5 - სახელური; 6 - ჭანჭიკი; 7 - ფიგურული ხრახნული ღარი; 8, 8 - ამონაჭრები.

ხრახნით. სახელურს აქვს ამონაჭერი გამშვები ზონარის მოსაბმებლად. შეყენების ცილინდრულ ზედაპირზე არის ხრახნული ღარი, რომელშიც გადაადგილდება მცოცის წკირი. აწყობილი შეყენების მექანიზმი ჩაყენდება სახაზინო კორპუსის - 1 განივ ნახვრეტში (ნახ.4.88) და ჩაიღება ჭანჭიკით - 5, რომლის შემობრუნება შეზღუდულია ორი მდგომარეობით "ლიბა" და "დამპტილია".

დამრტყმელი მექანიზმი

დამრტყმელი მექანიზმის დანიშნულებაა (ნახ.4.91) მაალებელი მუხტის კაყსულაზე საცემით დარტყმის წარმოება.



ნახ.4.91. დამრტყმელი მექანიზმი

- 1 - სპეციალური შილისა;
- 2 - საბრძოლო ზამბარა;
- 3 - შილისა; 4 - საცემის ზამბარა; 5 - სახლელეტი;
- 6 - სახლელეტი; 7 - დამრტყმელი; 8 - ზამბარა;
- 9 - ჭანჭიკი.

ის შედეგება მილაკისაგან - 1, რომელშიც აწყობილია საბრძოლო ზამბარა - 2, სასხლეტით - 5 საკეტი და საკეტის ზამბარით - 8. საცემი გადის მილისის ნახერტიდან ბოლოთი კუთხით ჩახრახნილია დამრტყმელში და ფიქსირდება ჭანჭიკით - 9. აწყობილი დამრტყმელი მექანიზმი სახაზინო კოროპუსის განივი ნახერტის საშუალებით იდგება საბრძოლო ფილის შიგა სიბრტყეში. საბრძოლო ფილა - 3 (ნახ.4.88) იხრახნება სახაზინო კოროპუსის ცენტრალურ ლერძულ ნახერტში. შიგნიდან საბრძოლო ფილას აქვს ბუდე რგოლური ამონადართი, რომელიც წარმოადგეს მიმართულს დამრტყმელი მექანიზმის მილისათვის და გამჭოლი ნახერტი საცემის გასაველად.

სასროლი მოწყობილობის მოქმედება

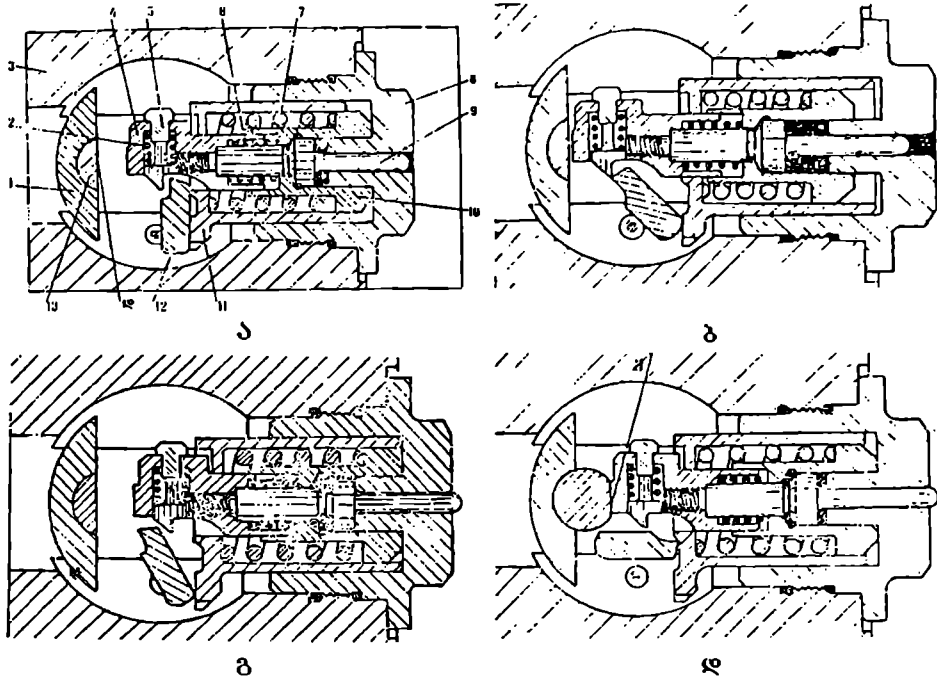
საცემი სროლის დროს შეიძლება დაყენებული იყოს, როგორც ხისტ ისე თავისუფალ მდგომარეობაში. თავისუფალ მდგომარეობაში ყოფნისას სროლა წარმოებს გამშვები ზონარის მეშვეობით, ხოლო როცა საცემი "ზისტი" მდგომარეობაშია, მაშინ ხდება ძირითადი მუხტის თვითჩხვლეტა საცემზე, რის შედეგადაც ხდება ნაღმის გასროლა.

პირველ შემთხვევაში შეყენების მექანიზმის სახელური ყენდება ასო "0"-ს, ხოლო მეორე შემთხვევაში კი - ასო "ზ" -ს მოპრიდაპირედ (ნახ.4.88).

იმისათვის, რომ ვაწარმოთ გასროლა როცა სახელური დგას "0"-ზე, აუცილებელია დაიჭიმოს სახელურზე ჩაჭიდებული ზონარი, ამასთან სახელური შემობრუნებს შეყენებას და შეყენების ფრთა - 12 (ნახ.4.92) იმოქმედებს სასხლეტზე - 5, გამოწვევს დამრტყმელს - 4 მილისით - 10 უკან: ამავდროულად შეყენების ფრთა - 12 ზურგის მხრიდან გაწვევს წინ მილაკს - 11. ამრიგად საბრძოლო ზამბარა - 6 მიიღებს ორმხრივ შეკუმშვას. დამრტყმელის - 9 უკან სვლა და საბრძოლო ზამბარის - 6 შეკუმშვა მიმდინარეობს იქამდე, სანამ შეყენების ფრთა - 12 შემობრუნებისას არ გამოვა სასხლეტის - 5 მოდებიდან და არ მოხდება ასხლეტა. ამ მომენტში საბრძოლო ზამბარა - 6 გაიჭიმება. მილისა - 10 საცემითა და დამრტყმელით - 9 მკვეთრად გადაადგილდება წინ. მილისა - 10 მიისწრაფის რა წინ დაეცემა საბრძოლო ფილის - 8 ძირში, ხოლო დამრტყმელით - 4 საცემი - 9. აგრძელებს მოძრაობას წინ ინერციით, გამოდის საბრძოლო ფილის - 8 სიბრტყიდან და აწარმოებს მაალებელი მუხტის კაფსულის ჩხვლეტას. ამ დროს იკუმშება ზამბარა - 6. დენტის აირების ზემოქმედებით, საცემი - 9 გადავა საწყის მდგომარეობაში და ყოენდება ამ მდგომარეობაში ზამბარით - 6. იმის შემდეგ რაც გამშვები ზონარი შესუსტდება, საბრძოლო ზამბარა - 7 გაჭიმვისას დააბრუნებს დამრტყმელი მექანიზმის დეტალებს საწყის მდგომარეობაში, ხოლო შეყენების ფრთა - 12 თავიდან შევა მოდებაში დამრტყმელის სასხლეტთან - 5. საცემის დასაყენებლად "ზისტი" მდგომარეობაში აუცილებელია შეყენების სახელური - 10 (ნახ.4.89) შემობრუნდეს საათის ისრის მიმართულებით, მცოცის - 13 გამოწვეულ ბოლოზე მიყრდნობამდე, შემდეგ ჩაეწიოთ ასო "ზ" -ს მოპირდაპირედ.

სახელურის შემობრუნებისას შეყენების ფრთა - 12 ებჯინება რა მილაკი - 11 - ის კბილის ამონაჭერს ავ ზავნის მილაკს წინ, კუმშავს ამ დროს საბრძოლო ზამბარას - 7 მცოცზე - 13 დაჭერისას უკანასკნელი მიაწოდებს დამრტყმელს - 4 უკიდუ-

რეს წინა "ხისტ" მდგომარეობაში: საცემის ზამბარა - ნ იკუმშება და საცემი გამო-
დის ფილის - მ სიბრტყიდან.

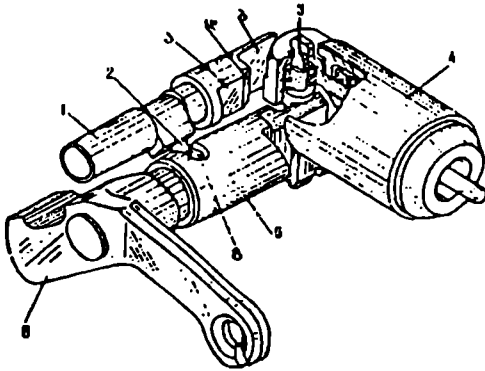


ნახ.4.92. სასროლი სამარჯვის მოქმედების სქემა

1 - შეყენების მექანიზმის კორპუსი; 2 - სახსლეტის ზამბარა; 3 - სახსლეტი; 4 - საცემი; 5 - სახსლეტი; 6 - საცემის ზამბარა; 7 - საბრძოლო ზამბარა; 8 - ფილა; 9 - დამრტყეული; 10 - მილისა; 11 - მილაკი; 12 - შეყენების ფრთა; 13 - მცოცი; ა - სასროლი სამარჯვი "თაპისუფალ" მდგომარეობაში; ბ - სასროლი სამარჯვი გაშუების მომენტში; ვ - სასროლი სამარჯვი, როცა ხდება კაფსულის დეფორმაცია; დ - სასროლი სამარჯვი "ხისტ" მდგომარეობაში.

წკირი - 2 მცოცის - 1 (ნახ.4.93) დაყენებისას შეყენების მექანიზმის კორპუს-
ში სრიალებს შეყენების ხრახნულ ღარში. შეყენების სახელურისა და "ზ"-ს (აღნიშ-
ვნა) შეთავსების მომენტში მცოცის წკირი - 2 შედის შეყენების მონაკვეთის განივ
(სწორხაზოვან) ღარში და ფიქსირდება საცემის ხისტი მდგომარეობა.

საცემის გადასაყვანად "ხისტ"-იდან "თაპისუფალ" მდგომარეობაში აუცი-
ლებელია შეყენების სახელურის - ნ შემობრუნება საათის ისრის საწინააღმდე-
გოდ "თ"-ს შეთავსებამდე. სახელურის - ნ შემობრუნება უნდა წარმოებდეს სახე-
ლურზე შემოჭობილი გამშვები ზონარის მკვეთრი გამოკვრით, ამავე დროს შეყე-
ნებელი - 5 თავისი ხრახნული ღარით და წკირის - 2 მეშვეობით დააბრუნებს
მცოცს - 1 საბოლოო მდგომარეობაში, ხოლო საბრძოლო ზამბარა - 2 (ნახ.4.91) და



ნახ. 4.93. სასროლი სამარჯვი

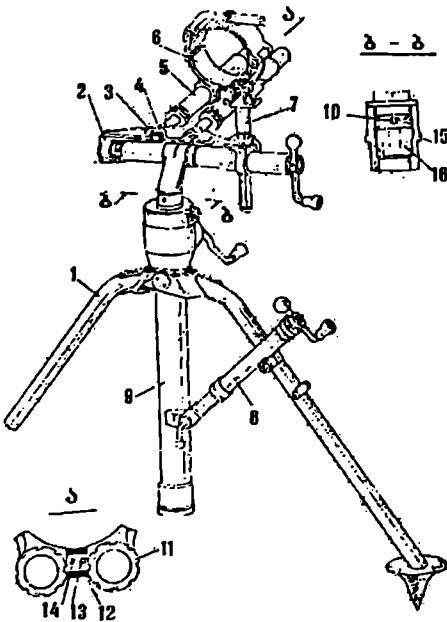
- 1 - შტოცი; 2 - შტოცის წკორი; 3 - სასხლეტი;
- 4 - დამრტყმელი შექანიზმი; 5 - შეყუენებული;
- 6 - შეყუენებლის სახელური; 7 და 8 - საყრდენი სობრტყეები; 9 - არხები; 10 - ჩამონაჭყრი.

საცემის ზამბარა - 6 დააბრუნებს მილაკს - 11 და დამრტყმელს - 4 საცემით - 9 "თაჰის უფალ" მდგომარეობაში (სროლის დაუყოვნებელი წარმოებისათვის).

თუ კი რაიმე მიზეზით, საცემი - 4 გაიჭედება უკიდურეს წინა "ჩისტ" მდგომარეობაში, მაშინ შეყენების საყელურის შექობრუნებისას "ჩ" მდგომარეობიდან "თ" მდგომარეობაში შეყენების ფრთა - 12 სასხლეტთან - 5 ურთიერთქმედებით იძულებით გადაიყვანს დამრტყმელს - 4 საცემით - 9 "თაჰის უფალ" მდგომარეობაში.

ლაფეტი-ორფხი საყრდენი დგარი

ლაფეტი წარმოადგენს საყრდენს ნაღმსატყორცის ლულისათვის საბრძოლო მდგომარეობაში და ნაღმსატყორცის ლულის დასაყენებელს ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ დამიზნების კუთხეზე ლაფეტი (ნახ. 4.94) შედგება ორფხა დგარი-



საგან - 1; საბრუნი მექანიზმისაგან - 2; ქანჩისაგან - 3; საყელურისაგან - 4; ამორტიზატორისაგან - 5; გარსაცმისაგან - 6; სამიზნეს დგარისაგან - 7; ჰორიზონტირების მექანიზმისაგან - 8; ამწე მექანიზმისაგან - 9; წკორისაგან - 10; ქანჩისაგან - 11; ფიქსატორისაგან - 12; ზამბარული საყელურისაგან - 13; ჭანჭიკისაგან - 14; ამწე მექანიზმის მილისაგან - 15 და საბრუნი მექანიზმის მილისაგან - 16.

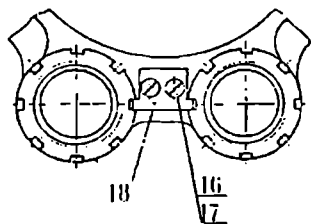
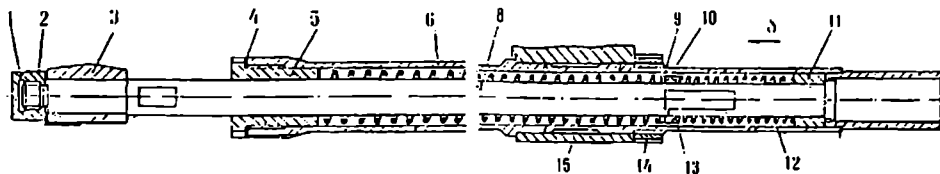
ნახ. 4.94. ლაფეტი

- 1 - ორფხა დგარი; 2 - საბრუნი მექანიზმი; 3 - ქანჩი; 4 - საყელური; 5 - ამორტიზატორი; 6 - გარსაცმი; 7 - სამიზნეს დგარი; 8 - ჰორიზონტირების მექანიზმი; 9 - ამწე მექანიზმი; 10 - წკორი; 11 - ქანჩი; 12 - ფიქსატორი; 13 - ზამბარული საყელური; 14 - ჭანჭიკი; 15 - ამწე მექანიზმის მილი; 16 - საბრუნი მექანიზმის მილი.

ამორტიზატორი

ამორტიზატორის დანიშნულებაა იმ ძალების მოქმედების შესუსტება, რომლებიც წარმოიქმნებიან სროლისას ლულის უკუდარტყმით ლაფეტზე და სროლის შემდეგ ორფეხას დაბრუნებისას საწყის მდგომარეობაში.

ამორტიზატორი (ნახ.4.95) შედგება ცილინდრისაგან - 6, რომლის შიგნით მოთავსებულია ჭოკი - 8, მასზე წამოცმული მილისით - 11, მცირე ზამბარით - 12, რგოლით - 13, საყრდენი საყელურით - 10, საყელურით - 9 და დიდი ზამბარით - 7. ყველა ეს დეტალი ჭოკზე დაჭერილია: წინიდან ცილინდრში ჩახრახნილი მილისით - 5, ხოლო ბოლოდან კი ჭოკის შეკრებით. მილისა - 5 თვითამოხრახნისგან დაფიქსირებულია საჩერი რგოლით.



ნახ.4.95. ამორტიზატორი

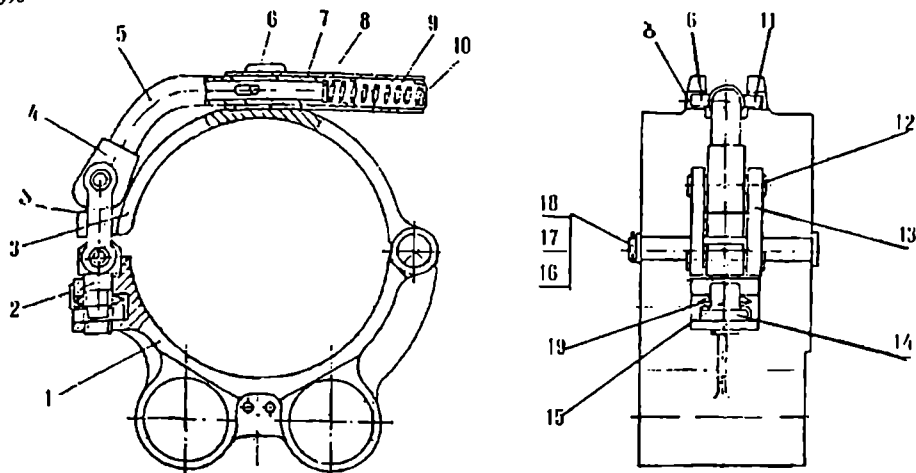
1 - ქანისი; 2 - საყელური 19 ГОСТ 13463-77; 3 - კორპუსი; 4 - საყელური; 5 - მილისა; 6 - ცილინდრი; 7 - ზამბარა; 8 - ჭოკი; 9 - საყელური; 10 - საყრდენი საყელური; 11 - მილისა; 12 - ზამბარა; 13 - რგოლი; 14 - ქანისი; 15 - ნახევრადგარსაცმისი; 16 - საყელური 6.65Г.019 ГОСТ 6402-70; 17 - ჭანჭიკი M6x20 ГОСТ 1491-72; 18 - დამჭყრი.

ამორტიზატორები დამაგრებულია ნახევარგარსაცმზე - 15, ქანჩებით - 14, რომლებიც თვითამოხრახნისგან დაფიქსირებულია საჩერით - 18, იგი ნახევარგარსაცმზე დამაგრებულია ორი ხრახნით - 17 და საყელურით - 16. ჭოკი - 8 ბოლოებით ჩადმულია მობრუნების მექანიზმის - 3 კორპუსის ნახვრეტში, ჩამაგრებულია მასში ქანჩებით - 1 და საჩერი საყელურით - 2.

გასროლისას, უკუდარტყმის შედეგად ლულა გარსაცმითა და ამორტიზატორის ცილინდრებით - 6 გადაადგილდება უკან, ხოლო ორფეხა მობრუნების მექანიზმითა და ჭოკებით - 8 ინერციის ძალით დარჩება ადგილზე. გასროლის შემდეგ ზამბარები გაიშლებიან და გამოწევენ ორფეხას უკან, ხოლო ლულა გრუნტის საყრდენი ფილის დრეკადი წინააღმდეგობის მოქმედებით გადაადგილდება წინ. ორფეხას მოძრაობა უკან და ლულის წინ ამორტიზირდება მცირე ზამბარებით რომლებიც იკუმშებიან რგოლებსა და მილისებს შორის.

გარსაცმი

გარსაცმის (ნახ.4.96) დანიშნულებაა ლაფეტის შეერთება ლულასთან და შედგება ნახევარგარსაცმისაგან - 1 და ნიშნულისაგან - 3, რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებული არიან ღერძით - 18 საყელურით - 16 და ჭილიბყურით - 17.



ნახ.4.96. გარსაცმი

1 - ნახევარდგარსაცმი; 2 - ჭანჭიკი; 3 - ნიშნული; 4 - მუშტა; 5 - მილისა; 6 - ღერძი; 7 - სახელური; 8 - საყელური; 9 - ზამბარა; 10 - ჭიქა; 11 - მილისა; 12 - ღერძი; 13 - საყენი; 14 - ქანჩი $M16 \times 1,5$ ГОСТ 5916-70; 15 - საყელური 16 ГОСТ 13463-77; 16 - საყელური 12 ГОСТ 10450-78; 17 - ჭილიბყურა $3,2 \times 25$ ГОСТ 397-79; 18 - ღერძი 22-12X100 ГОСТ 9650-71; 19 - თეფშისებური ზამბარა; 20 - ნიშნულის საყრდენი; 21 - ნიშნულის მოდების ღარი.

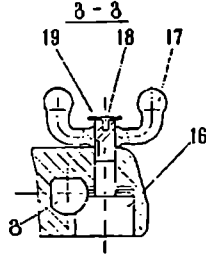
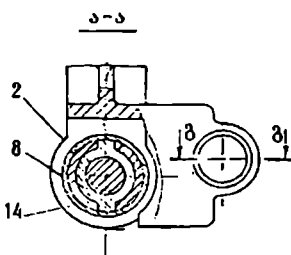
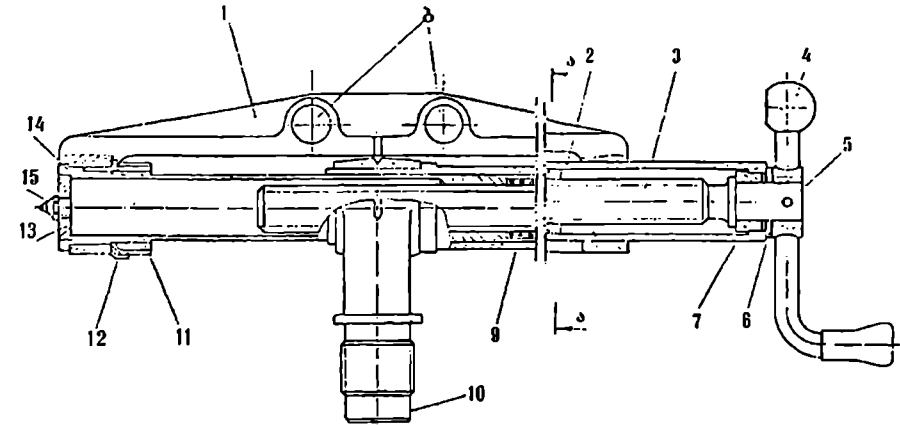
ლულაზე გარსაცმის დამაგრება ხდება მომჭერით. იგი შედგება ჭანჭიკისაგან - 2, მუშტასა - 4 და მილისაგან - 5 რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებული არიან საფენებით - 16 და ღერძებით - 12. მილზე - 5, რომლის შიგნითაც ჩამხშობით და საყელურით - 8 მოთავსებულია ზამბარა - 9, წამოცმულია სახელური - 7. აწყობილ მდგომარეობაში სახელური - 7 შეჩერებულია ღერძით - 6, მასზე დავალცული მილისით - 11. მომჭერის ჭანჭიკი - 2 დამაგრებულია ნახევარდგარსაცმის ყუნწზე ორი თეფშისებური ზამბარის - 17 და ქანჩის - 14 დახმარებით, რომელიც თვითამოზრახნვისაგან დაცულია საჩერი საყელურით - 15. ქანჩი - 14 და თეფშისებური ზამბარები - 17 ასევე ემსახურება გარსაცმის მოჭერის რეგულირებას. მოჭერის სახელური - 7 დახურულ მდგომარეობაში ფიქსირდება ღარებში "ბ", რომლებშიც შედის ღერძის - 6 თავი მილისით - 11.

ლაფეტის მისაერთებლად ლულასთან აუცილებელია წამოეცვას ნახევარდგარსაცმი - 1 ლულის ქვემოდან (რგოლურ შეერილებს შორის), ამორტიზატორი დავიკაოთ ჩამოვარდნისაგან, წამოეგოს ლულაზე ნიშნული - 3, ჩამოეცვას მომჭერის მუშტა ნიშნულის საბრჯენზე "ა", შემოვებრუნოთ სახელური - 7 ლი მბზე მიბრჯენამდე და შევიყვანოთ ღერძის თავი - 6 მილისით - 11 ნიშნულის - 3 ჩაბმის ღარში "გ".

გარსაცმის გასახსნელად აუცილებელია დავაჭიროთ სახელურზე - 7 იმდენად, რომ ღერძის - 6 თავი მილისით - 11 გამოვიდეს ნიშნულის - 3 ჩაბმის ღარიდან "ბ", რის შემდეგაც გადაიწევა სახელური - 7, შემდეგ კი ნიშნული - 3.

საბრუნე მექანიზმი

საბრუნე მექანიზმი (ნახ.4.97) განკუთვნილია პორიზონტალურ სიბრტყეში 'ხუსტი დამიზნებისათვის.



ნახ.4.97. საბრუნე მექანიზმი

1 - კორპუსი; 2 - გარსაცმი; 3 - ხრახნი; 4 - სახელური; 5 - წკიტი 6×40 ГOCT 3129-70; 6 - საყელური; 7 - მილაკი; 8 - ქანჩი; 9 - ზამბარა; 10 - მილაკი; 11 - ქანჩი; 12 - საყელური; 13 - საცობი; 14 - მილი; 15 - საზეთო 1.2.КД6 ГOCT 19853-74; 16 - ხრახნი; 17 - სახელური; 18 - საყელური; 19 - ხრახნი

M6×10.36.019 ГOCT 17473-72; ბ - ნახერტები ამორტიზატორის ჭოკებისათვის; ბ - ნახერტი სამიზნეს დგარისათვის.

საბრუნე მექანიზმი დამონტაჟებულია კორპუსში - 1. კორპუსის მარჯვენა ყუნწში ჩადგმულია გარსაცმი - 2 მილაკით - 10. გარსაცმში ჩაწნეხილია მილისა - 7. გარსაცმის - 2 შიგნით კორპუსის მარცხენა ყუნწში ჩადგმულია მილი - 14 საცობით - 13, ზამბარით - 9 და ქანჩით - 8.

მილი - 14 კორპუსის მარცხენა ყუნწში ჩამაგრებულია ქანჩით - 11. ამოხრახნისაგან ქანჩი დაჭერილია საჩერი საყელურით - 12. მილში - 14 და ქანჩში - 8 ჩახრახნილია ხრახნი - 3. გარსაცმიდან გამოწეული ხრახნის ბოლოზე წამოგებულია საყელური - 6 და სახელური - 4, რომელიც დამაგრებულია ხრახნზე წკირით - 5.

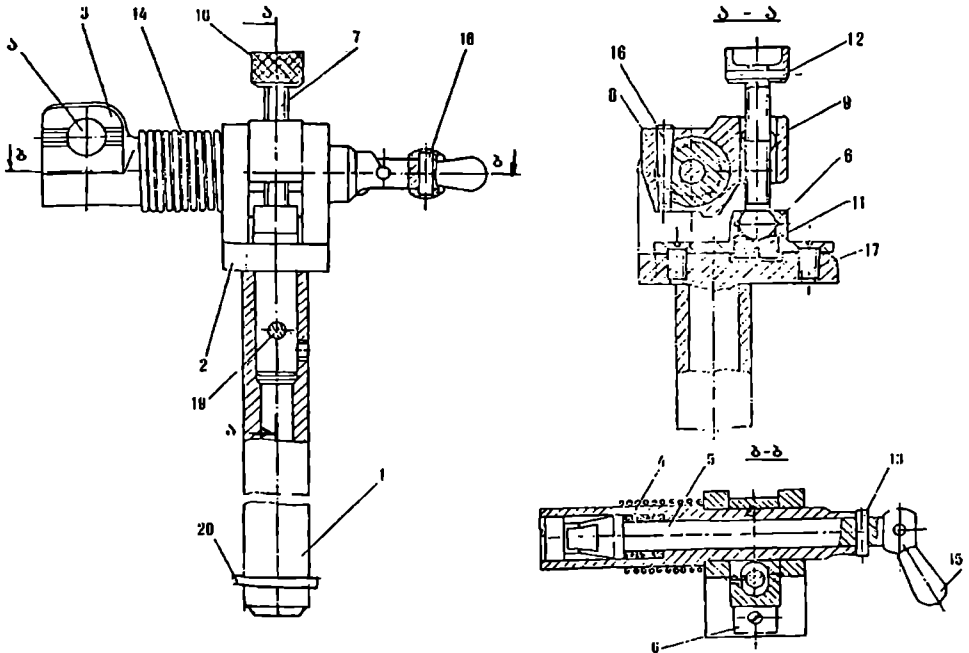
ქანჩი - 8 და ზამბარა - 9 განკუთვნილია მობრუნების მექანიზმის მეკლარი სვლის აღმოსაფხვრელად. ქანჩი - 8 (ჭრა ა-ა) თავისი შვერილებით შედის მილის - 14 გრძივ ამონაჭერში, რითაც იზღუდება მისი მილის - 14 მიმართ შემობრუნება. მობრუნების მექანიზმის კორპუსს, ამის გარდა აქვს ორი ნახერტი "ბ" ამორტიზა-

ტორის ჭოკებთან შესაერთებლად და მარჯვენა ყუნწის მხრიდან კი შექაღვლება ნახვრეტებით "ბ", რომელშიც ხრახნით - 16 მაგრდება სამიზნის დგარი. სამიზნის დგარის ჩამაგრება მოსაბრუნებელი მექანიზმის კორპუსში ხორციელდება სახელურით - 17, რომელიც ამოხრახნისაგან დაჭერილია საყელურით - 18 და ხრახნით - 19.

მობრუნების მექანიზმის მუშაობა ხორციელდება შემდეგნაირად. სახელურის - 4 ბრუნვისას ბრუნაქს ხრახნი - 3, ხრახნი, მიღში - 14 და ქანჩი - 8 ჩახრახნვისას, ან მათგან ამოხრახნვისას გადაადგილებს მარჯვნივ ან მარცხნივ (სახელურის ბრუნვის მიმართულების მიხედვით) მობრუნების მექანიზმის კორპუსს ამორტიზატორებით, გარსაკით და ლულით ამწე მექანიზმის კორპუსის მიმართ, რითაც მიიღწევა ნაღმსატყორცის პორიზონტალური დამიზნება. მობრუნების მექანიზმის ხრახნული წყვილის შესაზეთად საცობზე - 13 დაყენებულია საზეთი - 15.

სამიზნეს დგარი

სამიზნეს დგარის (ნახ.4.98) დანიშნულებაა სამიზნეს დამაგრება და ზუსტი პორიზონტირება. ნაღმსატყორცის ბატარეის პარალელურ მარაოდ განლაგებისას ის იძლევა ურთიერთ ვიზირების საშუალებას, როდესაც აუცილებელია, რომ ყოველი ნაღმსატყორცის დამიზნებული იყოს ძირითადი ნაღმსატყორცის სამიზნეზე.



ნახ.4.98. სამიზნეს დგარი

- 1 - დგარი; 2 - ჩანგალი; 3 - კორპუსი; 4 - ზამბარა; 5 - ღერძი; 6 - თამასა, 7, 11 - ხრახნი; 8 - ცალკული; 9 - გარეჭილიბი; 10 - სახელური; 12 - წკირი *ПР2₂×20 ОСТ3-2234-80*; 13,18 - წკირუბი *5ПР2₂×20 ОСТ3-2234-80*; 14 - ზამბარა; 15 - სახელური; 16 - წკირი *4×30 ГОСТ3129-70*; 17 - ხრახნი *М6×10 ГОСТ 17475-72*; 19 - წკირი

5ПР2₂×25 OCT3-2234-80; 20 - რგოლი 28.65Г ГОСТ 1390-68; ა - სამიზნის დასამაგრებელი ნახვ-რეტი.

სამიზნის დგარის - 1 ზედა ბოლოზე ჩანგლის - 2 ნახერეცში მოთავსებულია კონსტრუქციის კორპუსი - 3. ჩანგალი - 2 დგარში - 1 ჩამაგრებულია წკირით - 19. კონსტრუქციის კორპუსში - 3 შიგნით მოთავსებულია ღერძი - 5 კონუსურა თავით და ზამბარა - 4. ღერძის ბოლოზე მოთავსებულია სახელური - 15, რომელიც დამაგრებულია წკირით - 18. სახელურს - 15 შემობრუნებისას წკირი - 13 სრიალებს კორპუსის ფიგურულ ამონაჭერში და გადაადგილებს ღერძს - 5 კონსტრუქციის კორპუსის გასწვრივ. სამიზნე ღერძით დგება ნახერეცში "ა" ისე, რომ სამიზნის ღერძის წკირი შევიდეს კონსტრუქციის კორპუსის - 3 თავის ჭრილში, რის შედეგადაც სახელურს შემოატრიალებენ მარჯვნივ. ამ დროს კონუსი ზამბარის ზემოქმედებით შედის სამიზნის ღერძის ამონაჭერში და იჭერს სამიზნეს.

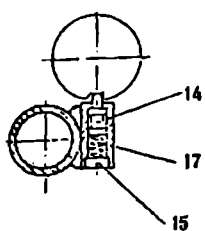
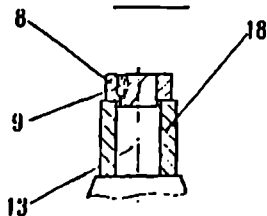
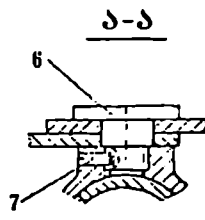
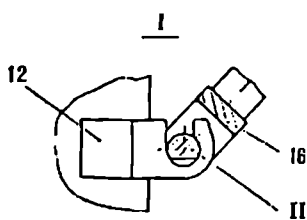
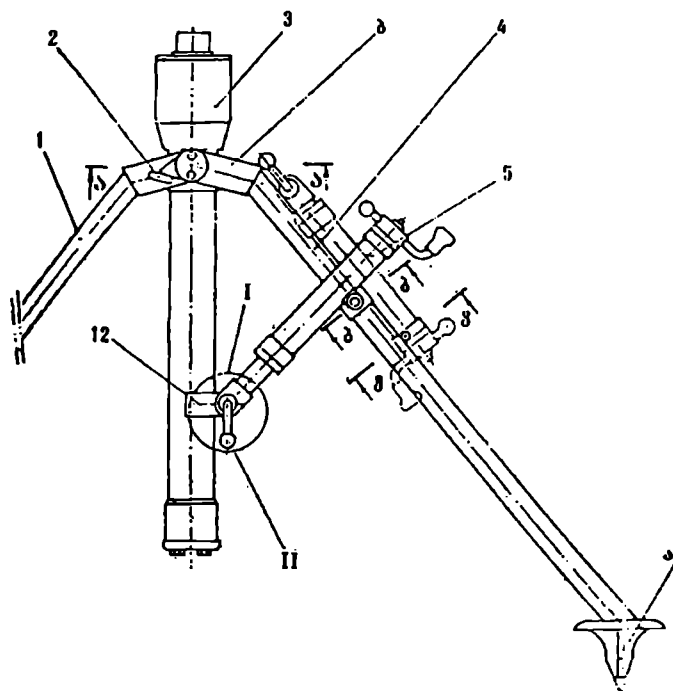
ცალული - 8, რომელიც კონსტრუქციის - 3 კორპუსთან შეერთებულია წკირით - 16 ხრახნის - 7 საშუალებით შემობრუნდება ჩანგალში - 2. ხრახნი - 7 თავისი სფერული ნაწილით ებჯინება ხრახნს - 11, რომელიც ჩახრახნილია ცალულის ნახერეცში ჩადგმულ გარეჭილიბში - 9. თამასა - 6 ჩანგალში ჩამაგრებულია ორი ხრახნით - 17. ხრახნის თავისუფალ ბოლოზე ჩამოცმული წკირით - 12 დამაგრებულია სახელური - 10. სამიზნის პორიზონტირება ხორციელდება სახელურის - 10 ბრუნვით. ხრახნი - 7 ბრუნვისას გაივლის გარეჭილიბს - 9, ხრახნულ ნახერეცს და გადასცემს მას ღერძულ გადაადგილებას, რის ხარჯზეც ხდება ცალულის კორპუსის - 3 და სამიზნის რხევა ღერძის - 5 მიმართ, რომელიც პარალელურია ცალულის არხის ღერძის. შეერთებებში ფოლხვის აღმოფხვრას ახორციელებს ზამბარა - 14.

მობრუნების მექანიზმის კორპუსში დგარის ზევით გადაადგილება შეზღუდულია რგოლით - 20.

ორფეხა-დგარი

ორფეხა-დგარი (ნახ.4.99) შედგება მილისაგან დამზადებული ორი ფეხისაგან: მარჯვენა - 1 და მარცხენა - 4, ამწე მექანიზმისაგან - 3 და პორიზონტირების მექანიზმისაგან - 5.

ქვედა ნაწილში ფეხები ბოლოვდება სახნისით "ა", ხოლო ზემოთა ნაწილში ჩანგლებით "ბ". ფეხების ჩანგლები ღერძით - 6 სახსრულად შეერთებულია ამწე მექანიზმის კორპუსთან - 3. ღერძი - 6 თვითამობრახნისაგან დაჭერილია საჩერი ხრახნებით - 7. საბრძოლო მდგომარეობაში ორფეხას ფეხების გაშლის შეზღუდვისათვის არის გათვალისწინებული საყრდენი - 2, ისინი მიღებულია ჩანგლების მოკლე გვერდებზე. მარცხენა ფეხზე - 4 მიღებულია ღერძი - 13, რომელზეც ქანჩით - 8 და საჭერი ხრახნით - 9 დამაგრებულია პორიზონტირების მექანიზმი - 5. პორიზონტირების მექანიზმი შეერთებულია ამწე მექანიზმის კორპუსთან ჩანგლით - 16 და სახელურით - 11.



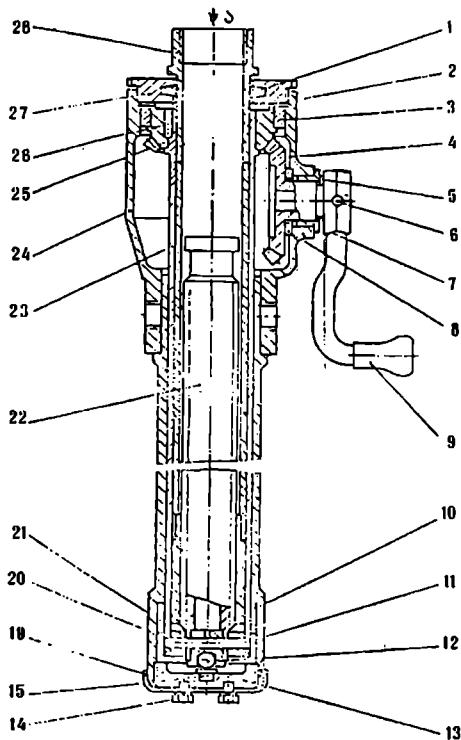
ნახ.4.99. აწყობილი ორფეხა დგარი

1 - მარჯვენა ფეხი; 2 - საყრდენები; 3 - ამწე მექანიზმი; 4 - მარცხენა ფეხი; 5 - პორი-
ზონტორების მექანიზმი; 6 - ღერძი; 7 - სრახსი $M6 \times 16$ ГОСТ 1478-75; 8 - ქანისა, 9
სრახსი $M6 \times 8$ ГОСТ 1476-75; 11 - სახელური; 12 - საყურე; 13 - ღერძი; 14 - ფიქსატო-
რი; 15 - საცობი; 16 - ჩანგალი; 17 - ზამბარა; 18 - საყურე; ა - სახნისი; ბ - ჩანგალი.

ამწე მექანიზმი

ამწე მექანიზმის დანიშნულებაა ნაღმსატორცის ლულის ამოღების კეობიეუბის ცვლილება სროლის რეჟიმის მიხედვით.

ამწე მექანიზმი (ნახ. 4.100) აწყობილია კორპუსში - 24, რომელიც წარმოადგენს საკუთრივ კორპუსს გრძელი გარსაცმით. კორპუსის გვერდით ნახვრეტში ჩაწნეხილია მილისა - 7, რომელზედაც კორპუსის შიდა მხრიდან ჩამოცმულია საკომპენსაციო საყელური - 8. მილისაში - 7 შენევართი ჩასმულია კბილანა - 4. კბილანას - 4 შენევარაზე ჩამოცმულია საკომპენსაციო საყელური - 5 და წკირი - 6 დამაგრებული სახელურით - 9.



ნახ. 4.100. ამწე მექანიზმი

1 - რგოლი CT 66-49-6 ГОСТ288-72; 2 - საყელური; 3 - მილისა; 4 - კბილანა; 5 - საყელური; 6 - წკირი 6x40 ГОСТ 3129-70; 7 - მილისა; 8 - საყელური; 9 - სახელური; 10 - მილისა; 11 - წკირი; 12 - ბურთულა-1114,3 მმ H ГОСТ 3722-60; 13 - საყრდენი; 14 - ქანჭიკი 3Mx10 ГОСТ7798-70; 15 - საღებები; 17 - საყელური 6.65.Г.019. ГОСТ 6402-70; 18 - დამკერა; 19 - ქაქი; 20 - ქუსლი; 21 - ჩაშხშიბი საცობა; 22 - შრახნი; 23 - წამყვანი მილი; 24 - კორპუსი; 25 - კბილანა; 26 - წკირი 5ПР2₂x20 OCT 3-2234-80; 27 - ზუყი; 28 - მილისა-მენჯი

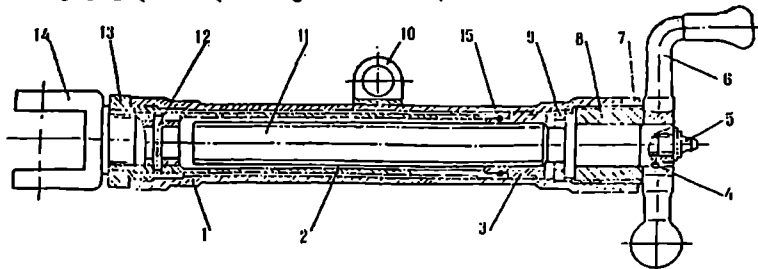
სახელური შესდგება საკუთრივ სახელურისა და ხიდისაგან. კორპუსის ქვედა ნაწილში ჩაწნეხილია მილისა - 10, რომელიც წარმოადგენს წამყვანი მილის - 23 ქვედა საკისარს. მილი - 23 ამწე მექანიზმის კორპუსის შიდა ნაწილშია მოთავსებული. მილის ზედა ნაწილზე წამოგებულია კბილანა - 25, რომელიც დამაგრებულია წკირით - 26. კბილანა - 25 ჩაწნეხილია მილისაში - 3, რომელიც წარმოადგენს წამყვანი მილის - 23 ზედა საკისარს. კბილანა - 25 იმყოფება მოძებამს კბილანასთან - 4. წამყვანი მილის შიგნით ჩადგმულია მილი-მენჯი - 28, რომელშიც ჩახრახნილია შრახნი - 22. მილ-მენჯს - 28 ზედა ნაწილში აქვს კინტი ნათა-

ლით, რომელიც ექიტირებს სახელურის სწორ მდგომარეობას ნაღმსატყორცის გადაყენისას საბოლოო ან საველე მდგომარეობაში. ხრახნის ქვედა ბოლოში ჩასმულია ქუსლი - 20 ბურთულით - 12, ხოლო ქვედა ბოლოს გარე ზედაპირზე წამოგებულია ჩამსხობი საცობი - 21. ხრახნი ქუსლით და ჩამსხობი წკირით - 11 შეერთებულია წაიყვან მილთან - 23, და ქუსლითა და ბურთულით ებჯინება საყრდენის - 13 საიკებს - 15, რომელიც ჩახრახნილია კორპუსის - 24 გარსაცმში. საყრდენი - 13 თვითამოხრახვნისაგან დაცულია ჭკიკით - 19, ორი ჭანჭიკით - 14 და საყელურით - 17.

ამვე მექანიზმის კორპუსის ზედა ნაწილში ჩახრახნილია სახურავი - 27, რომელიც თვითამოხრახვნისაგან დაცულია დამჭერით - 18. საჩქერი დამაგრებულია კორპუსზე ორი ჭანჭიკით - 14, დაფიქსირებულია საყელურებით - 17. სახურავი - 27 იხრახნება ისე, რომ მილ-მენჯს - 28 ხრახნით - 22 გააჩნდეს აუცილებელი ფოლხვა-რხევა ლერძული მიმართულებით და რომ წამყვან მილს - 23 ჰქონდეს თავისუფალი ბრუქის საშუალება. ხახუნის შესამცირებლად და კბილების მოდების რეგულირებისათვის კბილანას - 25 და სახურავს - 27 შორის დაყენებულია საკომპენსაციო საყელური - 2. მთელი მექანიზმის შიდა დეტალების გაჭუჭყიანების ასაცილებლად სახურავის - 27 რგოლურ ამონაჭერში ჩადგმულია ქერის რგოლი - 1. მილი-მენჯი - 28 ზედა ნაწილით მიხრახნილია მობრუნების მექანიზმის - 10 გარსაცმის მილაკზე და დამაგრებულია წკირით - 6 (ნახ.4.94). ასეთი სახით მობრუნების მექანიზმი ხისტად უერთდება ამორტიზატორს. სახელურის - 9 ბრუნვისას, ბრუნავს კბილანა - 4 და მასთან მოდებაში მყოფი კბილანა - 25 წამყვანი მილით - 23. მილთან - 23 ერთად ბრუნავს მასზე დამაგრებული ხრახნი - 22. მილი-მენჯი - 28, შეერთებული მობრუნების მექანიზმის მილისასთან - 10 (ნახ.4.96) არ ბრუნავს, არამედ გადაადგილება ხრახნზე ზემოთ, ან ქვემოთ, რითაც იცვლება ნაღმსატყორცის ლულის აწევის კუთხე.

ჰორიზონტირების მექანიზმი

ჰორიზონტირების მექანიზმი (ნახ.4.101) აწყობილია კორპუსში - 1. კორპუსის შიგნით მოთავსებულია მილი - 2 ქანჩით - 3 და ხრახნით - 11.



ნახ.4.101. ჰორიზონტირების მექანიზმი

1 - კორპუსი; 2 - შაღი; 3 - ქანჩი; 4 - წკირი 4x30 ГОСТ3129-70; 5 - საზუიო 1.2.КД ГОСТ19853-74; 6 - სახელური; 7 - ქანჩი; 8 - ქანჩი; 9 - საყელური; 10 - ყურა; 11 - ხრახნი; 12 - წკირი 411P2₂x40 OCT 3-2234-80; 13 - შიღისა; 14 - ჩანგალი; 15 - წკირი 311P2₂x12 OCT 3-2234-80.

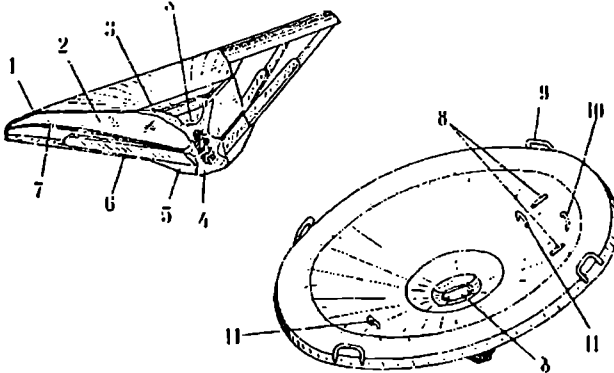
მილს აქვს საშუალება გადაადგილდეს კორპუსში - 1. იგი ქანჩით - 3 მოჭობდებაში შოდის ხსნართან - 11, რომელიც ღერძული გადაადგილებისაგან დაცულია საყელურით - 9 და ქანჩით - 8. კორპუსიდან გარეთ გამოწეული ხრახნის ბოლოზე წამოგებულია სახელური - 6. იგი დამაგრებულია წკირით - 4. მილის - 2 მარცხენა ტორსზე ჩახრახნილია ჩანგალი - 14, ჩამაგრებული წკირით - 12. მილის - 9 მაქსიმალური გამოწევა კორპუსიდან - 1 შეზღუდულია მილისათ - 13.

ჰორიზონტირების მექანიზმი ჩანგლით ჩამაგრებულია ამწე მექანიზმის - 3 კორპუსზე სახელურით - 11, ხოლო ყუნწით - 17 ორფეხას ფეხზე ქანჩით - 8 და ხრახნით - 9 (ნახ.4.99). სახელურის - 6 ბრუნვისას (ნახ.4.101) ბრუნავს ხრახნი - 11. ხრახნი იხრახნება ქანჩში - 3, გადაადგილეს მილს - 2 ღერძულად კორპუსში - 1 და შემობრუნებს ამწე მექანიზმს, მასთან ერთად ამორტიზატორს ლულით ღერძის - 6 მიმართ (ნახ.4.99).

ჰორიზონტირება მოწმდება სამიზნეს განივი თარაზოთი. ჰორიზონტირების მექანიზმის ხრახნული წყვილის შესაზეთად ხრახნის - 11 ტორეცზე დაყენებულია საზეთი - 5. ორფეხას ფეხების დაკეცივისას "საველე" მდგომარეობაში ჰორიზონტირების მექანიზმი - 5 (ნახ.4.99) მოიხსნება ამწე მექანიზმიდან - 3 დაიწყობა ორფეხას ფეხებთან და დაფიქსირდება მასზე ფიქსატორით - 14.

საყრდენი ფილა

საყრდენი ფილის (ნახ.4.102) დანიშნულებაა ნაღმსატყორცის სროლისას წარმოქმნილი უკუგების ძალის გადაცემა გარუნტზე და მისი მღვრადი მდგომარეობის უზრუნველყოფა.



ნახ.4.102. საყრდენი

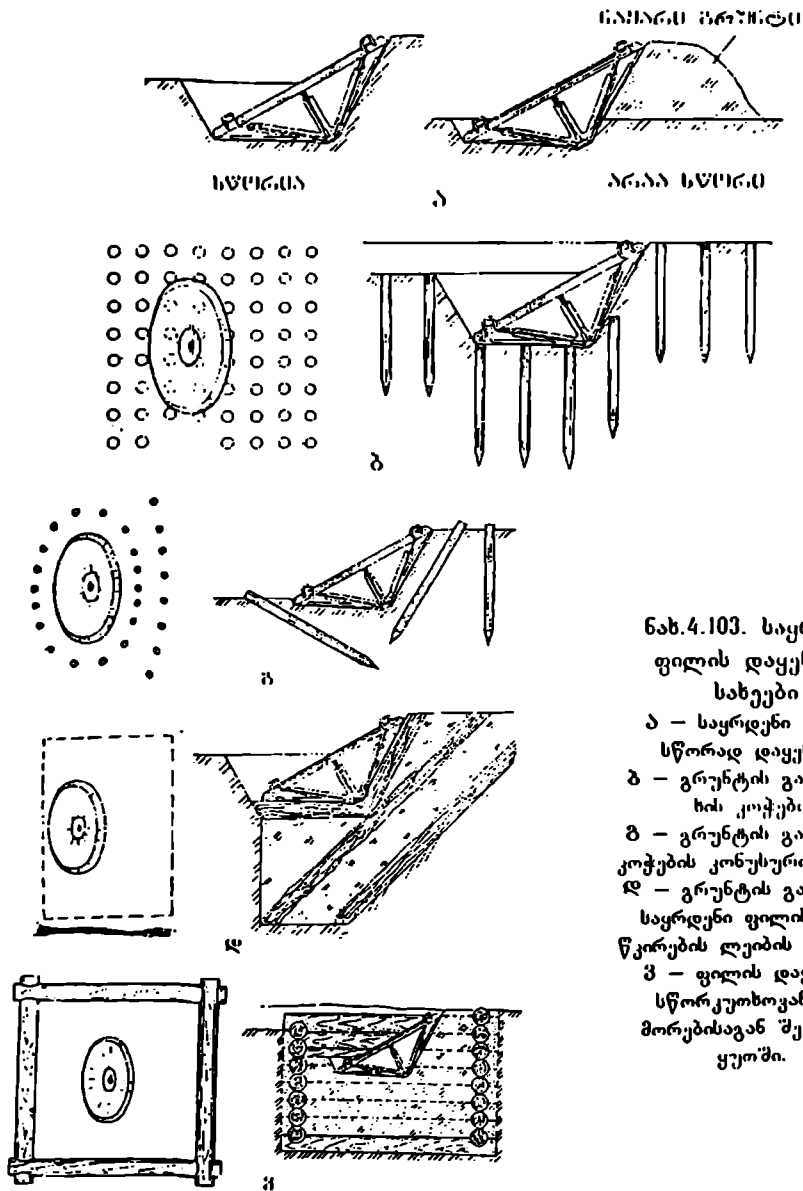
ფილა

1 - ზედა ფურცელი - საყრდენი; 2 - წიბო; 3 - საყრდენი ჭიქა; 4 - ღერძი; 5 - წკირი; 6 - მცირე წიბო; 7 - სექტორი; 8 - საყრდენი; 9 - სახელურება; 10, 11 - კეკები; 12 - სფერული ბუდე; 13 - დარი.

ფილა წარმოადგენს ფურცლოვანი ფოლადისაგან შენდულებულ კონსტრუქციას. შედგება ერთმანეთთან მიდულებული ზედა ფურცლისა - 1 და საყრდენი ჭიქისაგან - 3. მისი სიხისტის და სიმტკიცის უზრუნველსაყოფად ზედა ფურცელსა და საყრდენ ჭიქაზე - 3 ქვემოდან მიდულებულია წიბოები - 2 ნაფენებით და სექტორებით - 7. ფილა წიბოების დახმარებით ჩაეჭიდება გრუნტს. საყრდენ ჭიქას აქვს სფერული ბუდე - 12 საყრდენი ფილის ლულასთან შესაერთებლად. ფილის

ზედა ფურცელზე მოდებულია ოთხი სახელური - 9 ფილის გადასატანად, ორი საყრდენი - 8 და კავი - 10 ფილის საველე დამაგრებისათვის საველ ნაწილზე და ორი კავი - 11 გამშუქები ზონარის მიმართულად.

საყრდენი ფილის დაყენების სახეები ნაჩვენებია ნახ.4.103-ზე.

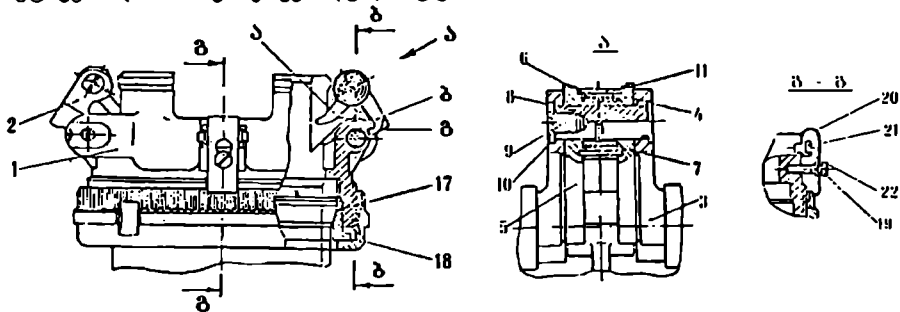


ნახ.4.103. საყრდენი ფილის დაყენების სახეები

- ა - საყრდენი ფილის სწორად დაყენება;
- ბ - გრუნტის გამაგრება ხის კოჭკებით;
- გ - გრუნტის გამაგრება კოჭკების კონუსური ჩასმით;
- დ - გრუნტის გამაგრება საყრდენი ფილის ქვეშ წვირების ლეიბის შექმნით;
- ე - ფილის დაყენება სწორკუთხოვან ხის მორებისაგან შეკრულ ყუთში.

ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი მექანიზმი

ორმაგი გაწყობისაგან დამცავი (ნახ.4.104) გამორიცხავს ნაღმსატყორცის გაწყობას მეორე ნაღმით, თუ კი პირველი ნაღმი იმყოფება ლულაში. ის მკვრივად ლულის ტურის ნაწილზე. საჭიროა დამახსოვრება, რომ თუ გამწყობი გასროლის დროს მიიტანს ლულის ტურთან მორიგე ნაღმს, შესაძლებელია მოხდეს ორი ნაღმის შეტაკება და მათი გახეთქვა ლულის ტურთან.



ნახ.4.104. ორმაგი

გაწყობისაგან დამცავი მექანიზმი

1 - კორპუსი; 2 - დამცავი მექანიზმი;
3 - ნიჩაბი; 4, 5, 20 - საჩურები; 6, 7,
14, 15 - ზამბარები; 8 - საჩურების
ღერძი; 9, 19 - ხრახნი; 10 - საყე-
ლური; 11 - რგოლი; 12 - დამჭერი; 13
- სახურავი; 16 - ნიჩბის ღერძი; 17 -

ვაჭრილი რგოლი; 18 - ქანჩი; 21 - ქანჭიკი M6×10 ГОСТ7805-70; 22 - საყელური 6
ГОСТ13463-74; ა, ბ - საჩურების მხარი; ბ - კორპუსის კბილი.

დამცავის მოწყობილობა და მისი მუშაობა

დამცავი შედგება კორპუსისაგან - 1 და ორი დამცავი მექანიზმისაგან - 2. კორპუსი - 1 წარმოადგენს ცილინდრს შემადლებით, რომლის ზედა ნაწილში აპოლებულია ოთხი ამონადარი. ამთგან ორი ემსახურება დამცველი მექანიზმის განლაგებას, ხოლო ორი სროლის დროს ღენტის აირების გამოსვლას. კორპუსის ქვედა ნაწილზე არის ხრახნი, ქანჩის - 18 ჩასახრახნად და შიგა რგოლური შვერილი, რომლითაც კორპუსი დამაგრებისას ებჯინება ნაღმსატყორცის ლულის ტურს.

დამცველი მექანიზმი შედგება ნიჩბებისაგან - 3, რომელთა თავისუფალ ბოლოზე დამაგრებულია არამბრუნავი ღერძი - 8, ორი ორმხრიანი საჩერი - 4 და 5, დაჭერილი გრეხვის ზამბარებით - 6 და 7. ზამბარის ბოლოების განლაგებისათვის ღერძში - 8 ამოღებულია გრძივი ღარი. ღენტის აირების მოქმედებისაგან ზამბარები დაცულია რგოლით - 11. ღერძში - 8 ჩახრახნილია ხრახნი - 9, რომელიც იჭერს დამცველი მექანიზმის დეტალებს აწყობილ მდგომარეობაში. ხრახნი - 9 თვითამოხრახვნისაგან დაცულია საყელურით - 10. დამცველი მექანიზმები დაყენებულია დამცავის კორპუსში ბრუნავ ღერძებზე - 16 და დაზამბარებულია გრეხვის ზამბარებით - 14 და 15. ზამბარებს შეყენებულ მდგომარეობაში აჩერებს დამჭერები -

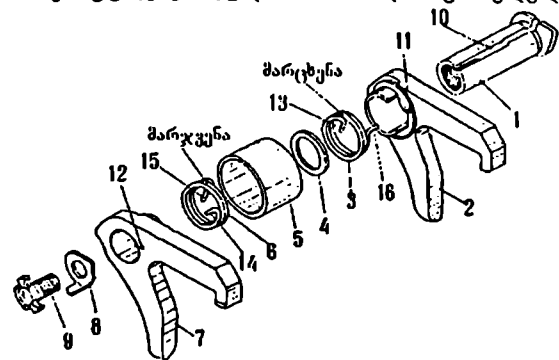
12. შემალღებები, რომლებშიც განლაგებულია დამცველი მექანიზმების 'ხამბარები, გართა ტორეტიდან დახურულია სახურავებით - 13. მათში გაკეთებულია ნახურე-ტები, რომლებშიც შედის დამჭერის - 12 შვერილები და ამით იჭერენ მას დამცვე-ლის კორპუსიდან გამოვარდნისაგან.

ლულის ტურნის ნაწილზე დასამაგრებლად დამცველს აქვს ქანჩი - 18 და გაჭ-რილი რგოლი - 17. თვითამოხრახენისაგან ქანჩი დაჭერილია ზამბარული საჩერით - 20, რომელიც თავისი კბილებით შედის მოდებაში ქანჩის - 18 კბილებთან. ზამბა-რული საჩერი - 20 დამაგრებულია კორპუსის შემალღებაზე ორი ჭანჭიკით - 21. ხრახნის - 19 დახმარებით საჩერი გამოდის ქანჩის - 18 მოდებიდან.

ნაღმსატყორცის გაწყობამდე დამცავი მექანიზმის დეტალები იმყოფება საწყის მდგომარეობაში. ამ დროს ნიჩბები "კ"შია" მდგომარეობაში დაჭერილია საჩერებით, რომელთა მხრები - ბ შედის მოდებაში კორპუსის კბილთან - ბ, ხოლო მხრები - ბ განლაგებულია გასაწყობილი ნაღმის მოძრაობის გზაზე ისე, რომ არ ეწინააღმდე-გება დენტის მუხტის და ნაღმის სტაბილიზატორის თავისუფალ გავლას.

გაწყობისას ნაღმი საკუთარი წონის მოქმედებით ეშვება ლულის არხში, აჭერს საჩერის მხრებზე - ბ მრუდხაზოვანი ზედაპირით, დასძლევს ზამბარების - 14 და 15 წინააღმდეგობას, შემობრუნებს მათ ღერძზე - 8, გამოიყვანს მხრებს "ბ" კორპუ-სის კბილთან მოდებიდან. ამასთან ნიჩბები ზამბარების - 14 და 15 მოქმედებით შე-მობრუნდებიან და იჭერენ მდგომარეობა "ჩაპმტილი". ისინი ნაწილობრივ გადაკე-ტავენ ლულის არხს და ამით ეწინააღმდეგებიან ნაღმსატყორცის ხელმეორედ გაწყობას ნაღმით.

გასროლისას ნაღმის წინ გამოდნეული აირები გადაადგილებენ ნიჩბებს და ათავისუფლებენ ლულის არხს ნაღმის გასაველად. ნიჩბების შემობრუნება ხორცი-



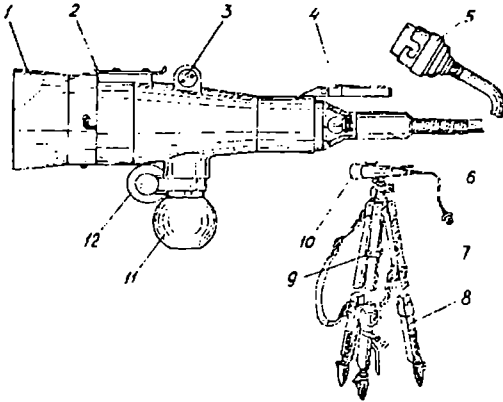
ნახ.4.105. დამცავი მექანიზმის ზამბარების დაყენება

1 - საჩერების ღერძი; 2 - მარცხენა საჩერი; 3 - მარცხენა ზამბარა; 4 - საყუდური; 5 - დამცავი რგოლი; 6 - მარჯვენა ზამბარა; 7 - მარჯვენა საჩერი; 8 - საყრდენი საყუდური; 9 - ხრახნი; 10 - ვრძივი ღარი; 11 და 12 - ნახურეტები; 13 და 14 - ზამბარების ბოლოები; 15 და 16 - ზამბარების შიგა ბოლოები.

ელდება მათ მიბრუნებამდე კორ-პუსზე და შეადგენს 180°-ზე ცო-ტა მეტს. ნიჩბების შემობრუნების დროს ნაღმი ასწრებს დატოვოს ლულის არხი, დამცველის მოძ-რავ დეტალებთან კონტაქტში შეუსვლელად. ბრუნდებიან რა ზამბარების - 14 და 15 მოქმე-დებით ნიჩბები საჩერებით გამოე-დება დამცველის კორპუსის კბილზე და დგება გაწყობის წინა საწყის მდგომარეობაში.

დამცავი მექანიზმის ზამბა-რების დაყენება ნაჩვენებია ნახ.4.105-ზე.

სამიზნე მოწყობილობა



ნახ.4.106. საიარალო კოლიმატორი K-1
 1 - ბლენდა; 2 - საჭვრეტი; 3 - თარაზო-დონე; 4 - სარკე ჩარჩოთი; 5 - მისაერთებელი; 6 - განაოების ვაზნა; 7 - მოძჭერი ზრახნი; 8 - სამფეხა; 9 - დამჭერი; 10 - საიარალო კოლიმატორი; 11 - სფერული ქუსლი; 12 - მქნეყარა.

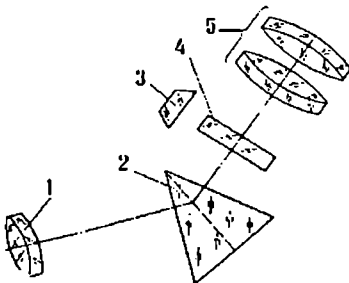
სამიზნე მოწყობილობის დანიშნულებაა ნაღმსატყორცის ღულის მიმართუა გასანადგურებელი ობიექტისკენ. ის შედგება ნაღმსატყორცის ოპტიკური სამიზნისაგან *МПМ-44М*, საიარალო კოლიმატორისაგან *K-1* და საპოლკო ნაღმსატყორცების გასანათებელი ელსაწყობისაგან *ЛУЧ-ПМ2М*.

საიარალო კოლიმატორის საერთო ზედი ნაჩვენებია ნახ.4.106-ზე, ხოლო ოპტიკური სამიზნის *МПМ-44М*-ის ოპტიკური სქემა ნაჩვენებია ნახ.4.107-ზე.

სამიზნეს *МПМ-44М*-ს ძირითადი ტექნიკური მონაცემები

| | |
|--|---------|
| გადიდება | 2,55ჯერ |
| მხედველობის არე | 9" |
| გასასვლელის გუგის დიამეტრი | 9 მმ |
| გარჩევის უნარი არა უმეტეს | 25" |
| ჭვრეტის ხაზის მობრუნება ჰორიზონტალურ სიბრტყეში | 360° |
| საჭვრეტის გორვის კუთხე ვერტიკალურ სიბრტყეში | ±20° |
| აწევის კუთხის დიაპაზონი | 39-90° |
| დონის დანაყოფის ფასი | 6' |
| სამიზნიეს მასა | 0,89 კგ |
| სამიზნეს მასა | 1,98 კგ |

ფუტლიარში სათადარიგო ნაწილებით



ნახ.107. ოპტიკური სამიზნის *МПМ-44М*-ის სქემა

1 - ობიექტივი; 2 - პრიზმა; 3 - დამტკავი მინა; 4 - ბადე; 5 - ოკულარი.

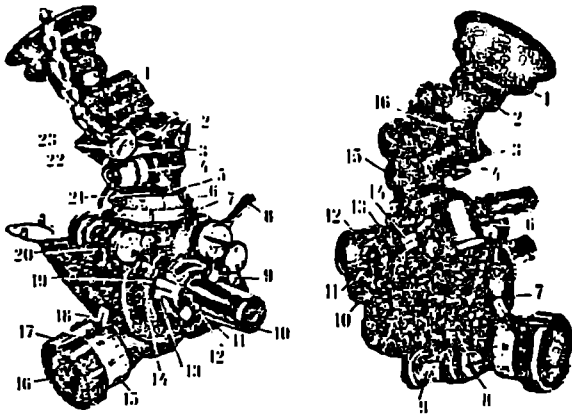
ობტიკური სამიზნე

ობტიკური სამიზნე *МПМ-44М* შედგება ორი ძირითადი ნაწილისაგან: საჭერეტი-კუთხის სასამიზნეაგან და კუთხის ასაწყვი მიქანიზმისაგან. სამიზნეს საჭერეტი ემსახურება ნაღმსატყორცნის დამსწვებას. ძირიზონტალურ სიბრტყეში და შედგება კორპუსისაგან, რომელშიც დამონტაჟებულია ობიექტივი, პრიზმა. ბადე და სიმეტრიული ოკულარი. კუთხის მზომის მიქანიზმი ემსახურება სამიზნეს ძირიზონტალურ დამსწვებას ბუდის გასაშუქებლად საჭერეტის კორპუსში არის ნახერეტი, რომელიც დაკვლია მტვერის და სინესტის მოხვედრისაგან და საჭერეტის დამკველი შუქით.

ოკულარში სპეციალური ბადის არსებობა უზრუნველყოფს სამიზნეს ერთდროულ მუშაობას კოლიმატორთან *K-1*, რომელიც წარმოადგენს დამიზნების უნივერსალურ წერტილს. სამიზნე *МПМ-44М* და კოლიმატორი *K-1* ინახება ერთ ბუდეში.

სამიზნეს საერთო ხედი ნაჩვენებია ნან. 4.108-ზე.

ნან.4.108. სამიზნეს საერთო ხედი

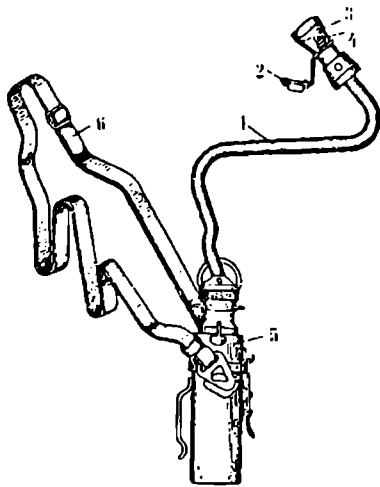


- 1 - ფორფიტა; 2 - სახურავი; 3 - შეშლუდავი; 4 - საყელური; 5 - ზრახნი; 6 - კუთხის ათვლის უბეში სკალა; 7 - ქანი; 8 - სახელური; 9 - წყარო; 10 - დერაი; 11 - დამიზნების მიქანიზმი; 12 და 13 - ქანჭიკები; 14 - აწევის კუთხის შექანოზმის უბეში სკალა; 15 - აწევის კუთხის დამიზნების ზუსტი სკალა; 16 - ქანჩი; 17 - დოლი; 18 და 19 - ინდექსები; 20 - დამცავი რგოლი; 21 - ჭიათვალი; 22 - საჭერეტის კორპუსი; 23 - სახელური.

ობტიკური სამიზნეების კონსტრუქციების დაწვრილებით განხილვები მოცემულია სპეციალურ ლიტერატურაში. ერთ-ერთი სამიზნეს დაწვრილებით აღწერა მოცემულია 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის განხილვისას.

საპოლკო ნაღმსატყორცნების გასანათებელი ხელსაწყო

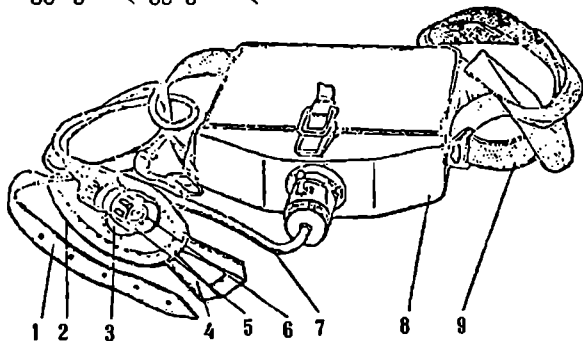
საპოლკო ნაღმსატყორცნების გასანათებელი ხელსაწყო *АУЧ-ПМ2М* განკუთვნილია შემტირებული ხილვადობისას სამიზნეს, (ღამეში, ნისლში) კოლიმატორის *K-1*, მეთაურის და გამწყობის სამუშაო ადგილის გასანათებლად. ის შედგება მეთაურის ხელსაწყოსაგან, გამწყობის ხელსაწყოსაგან, სამიზნეს გასანათებელი ხელსაწყოსაგან და ხელსაწყოების ჩასალაგებელი ყუთისაგან. კონსტრუქციის სრული აღწერა და ხელსაწყოების სარგებლობის წესები მოყვანილია ხელსაწყო *АУЧ-ПМ2М*-ის ტექნიკურ აღწერაში.



ნახ.4.109. მეთაურის ხელსაწყო
1 - მათული; 2 - კრონშტეინი; 3 -
რეფლექტორი; 4 - ნათურა; 5 -
აკუმულატორის ყუთი; 6 - ღვედი.

უფროსი გამწყობის ხელსაწყო

უფროსი გამწყობის ხელსაწყო (ნახ.4.110) დანიშნულია ნაღმის განათებისათვის ამფეთქის დაყენების დროს.



ნახ.110. უფროსი გამწყობის ხელსაწყო
1 - ქაშარი; 2 - ძირი-საფენი; 3 - კრონშტეინი; 4 -
მარყუჯი; 5 - რეფლექტორი; 6 - ნათურა; 7 -
მათული; 8 - ყუთი აკუმულატორით; 9 - ქაშარი.

და ჩამაგრებულია რეფლექტორი - 5 ვაზნით და ლურჯი ფერის ნათურით.

მეთაურის ხელსაწყო

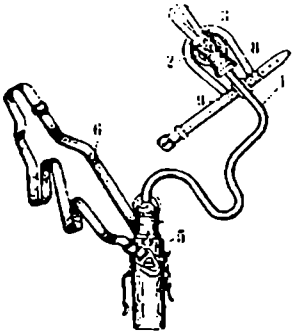
მეთაურის ხელსაწყო (ნახ.4.109) განკუთვნილია მეთაურის სამუშაო ადგილის გასანათებლად გაანგარიშებისა და ნაღმსატყორცზე სამიზნეს დაყენების დროს.

მეთაურის ხელსაწყო შედგება მათული-ლისაგან - 1 ვაზნითა და ჭოკით, კრონშტეინისაგან - 2, რეფლექტორისაგან - 3, ნათურისაგან - 4, ყუთით - 5, აკუმულატორით და აკუმულატორის სატარებელი ღვედისაგან - 6. კრონშტეინი - 2 მაგრდება სამხრე ღვედზე ზამბარის მეშვეობით და შეუძლია გადაადგილდეს მასზე. აკუმულატორის ყუთში კოჭის ჩართვისას რეფლექტორიდან არეკლილი სინათლის კონა ეკცემა დახრილად ძირს და აძლევს მეთაურს საშუალებას აწარმოოს ჩანაწერები, ანგარიში და შეამოწმოს ნაღმსატყორცზე სამიზნეს დაყენება.

ხელსაწყო შედგება მათული-ლისაგან - 7 ვაზნით და ჭოკით, რეფლექტორისაგან - 5, ლურჯი ფერის ნათურისაგან - 6, ძირისაგან - 2, ყუთისაგან - 8, აკუმულატორისაგან და ქაშრისაგან - 9 აკუმულატორის სატარებლად. ძირს - 2 აქვს მარყუჯი - 4 მარცხენა ხელის საჩვენებელ თითზე წამოსაცმელად და ქაშარი - 1, ძირის - 2 ხელზე დასამაგრებლად. ძირის წინა მხარეზე არის კრონშტეინი - 3, რომლის ნახერეთში ჩადგმული

სამიზნის გასანათებელი ხელსაწყო

სამიზნის გასანათებელი ხელსაწყო (ნახ.4.111) შედგება ორ ნაწილისაგან: გატოტილი მავთულისაგან ვაზნებით, სინათლის გამტარით და აკუმულატორის ყუთით.



ნახ.4.111. სამიზნის გასანათებელი ხელსაწყო

1 - გამტარი ვაზნით; 2 - კრონშტეინი; 3 - რეფლექტორი; 4 - ლურჯი ფერის ნათურა; 5 - აკუმულატორის ყუთი; 6 და 9 - ქაშრები; 7 - შარყუყვი; 8 - სადგამი.

ბი ლაგდება სპეციალურ ხის ყუთში, რომელსაც აქვს დასაჭიმი ჩასაკეტი და საძხრე ქამარი ყუთის სატარებლად. ყუთში საგნები ეწყობა ნუსხის მიხედვით, რომელიც მიმაგრებულია ყუთის სახურავზე შიდა მხრიდან.

გასანათებელი ხელსაწყოების დაყენება და მათი მუშა მდგომარეობაში მოყვანა ხდება შემდეგნაირად: აკუმულატორის ყუთის სახურავზე დამაგრებულ ჩამრთველში იდგმება ხრახნული კოჭი და ჩამრთველი (თუ ის არის ყუთზე). კოლიმატორის გასანათებელი ხელსაწყოს მუშა მდგომარეობაში მოსაყვანად აუცილებელია მის კრონშტეინზე დავამაგროთ ნათურა. ქამრით მიმაგრდეს სამუეხას ფეხზე აკუმულატორის ყუთი. ჩაიდგას აკუმულატორის ყუთში კოჭი და ჩაირთოს ჩამრთველი.

მეთაურის გასანათებელი ხელსაწყოს მუშა მდგომარეობაში მოსაყვანად აუცილებელია (ნახ.4.109):

- აკუმულატორის ყუთის ქამარი წამოიცივას მხარზე ჩამოცმა,
- სამხრე ქამარზე დამაგრდეს კრონშტეინი,
- აკუმულატორის ყუთში ჩაიდგას მავთულის კოჭი და ჩაირთოს ჩამრთველი.

უფროსი გამწყობის ადგილის გასანათებელი ხელსაწყოს მუშა მდგომარეობაში მოსაყვანად აუცილებელია აკუმულატორის ყუთის ქამრის წამოცმა მხარზე, ხოლო მარცხენა ხელზე ჩამოიცივას ძირი-საფენი. ჩაიდგას აკუმულატორის ყუთში მავთულის კოჭი და ჩაირთოს ჩამრთველი.

განათების ხელსაწყოების ნათურები უნდა ჩაირთოს მხოლოდ მუშაობის დროს, დანარჩენ დროს გამოირთოს, რათა არ დაიხარჯოს აკუმულატორის ენერგია. ხელ-

საჭვრეტი ბადის გამანათებელ ვაზნაში არის ფანჯარა, რომელშიც გადის სინათლის სხივი და საკეტი ხუფის დასამაგრებლად საჭვრეტის კორპუსის შემადგენელაზე. სინათლის გამტარს აქვს ჭრილი, რომელშიც გადის სინათლის სხივი და ანათებს სამიზნის თარაზოს და სკალებს.

განათების ყოველ ხელსაწყოს აქვს თავისი ტუტიანი ბატარეა, რომელიც შედგება *HKH-10* ტიპის ორი მიმდევრობით შეერთებული ელემენტისაგან. ბატარეა ჩადგმულია სახურავიან ფოლადის ყუთში.

ყუთის უკანა კედელზე მიდრეკილია ზამბარული კავი ყუთის წამოსაცმელად ქამარზე. ყუთის გვერდით კავებზე მიმაგრებულია სამხრე ქამარი აკუმულატორის გადასატანად. ყუთის სახურავზე არის ჩამრთველის ჩანგალი. გასანათებელი ხელსაწყოები, მათი სათადარიგო ნაწილები და ხელსაწყო-

საწყობების ყველა დანარჩენი ნაწილები ყუთში ჩაწყობის წინ უნდა იყოს დათვალა-
რებული და გულდასმით გაწმენდილი.

მუშაობა სამიზნით МПМ-44М

სამიზნესთან სამუშაოდ გამოიყენება სამიზნის МПМ-44М მოკლე აღწერა. და-
ბალი ხილვადობის პირობებში (ღამით, ნისლში) სამიზნეზე ღებვა შემდეგა თანამო-
დევრობით:

- დაიდგას ჩასაწყობი ყუთი აკუმულატორებით ან აკუმულატორის კოლოფი
ორფეხასა და ნაღმსატყორცნის ფილას შორის;
- ამოვიღოთ ჩასაწყობი ყუთიდან სამიზნეს გასანათებელი;
- ამოვიღოთ სინათლის გამტარი სამიზნეს ფუტლიარიდან და დავამაგროთ სა-
მიზნეზე;
- სამიზნეს განათების მკვებავი მავთულის კოჭი ჩავდგათ აკუმულატორის ყუ-
თის კორპუსში, დავამაგროთ იგი და ჩავერთო ჩამრთველი;
- ფრთხილად დავხუროთ ჩასაწყობი ყუთის სახურავი, რომ არ დავაზიანოთ
გამტარი.

დანარჩენი მუშაობა მიმდინარეობს ჩვეულებრივი მიმდევრობით.

სამიზნესთან ერთად კოლიმატორით К-1 მუშაობა. ნაღმსატყორცნთან კოლი-
მატორის დაყენება ხდება შემდეგნაირად:

- ნაღმსატყორცნის ლულას მიეცეს მიზანზე აწევის კუთხე 7-00 და დამაგრდეს
ლულა მობრუნების მექანიზმით საშუალო მდგომარეობაში;
- დაიდგას კოლიმატორი სამფეხაზე ნაღმსატყორცნის მარჯვენ 5-მ მ დაშო-
რებით, უკან, (ან წინ) 20°-30° კუთხით სროლის სიბრტყისადმი.

ნაღმსატყორცნისა და კოლიმატორის ასეთი დადგმა უზრუნველყოფს ნაღმსატ-
ყორცნის დამიზნებას ვერტიკალური და ჰორიზონტალური დამიზნების მთელ დია-
პაზონში.

შენიშვნა: კოლიმატორის დადგმა სამფეხაზე და მისი დამიზნება მიზანზე წარ-
მოებს სამიზნეს МПМ-44М მოკლე აღწერის თანახმად.

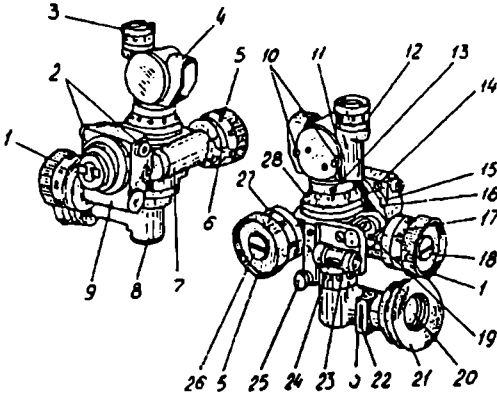
რომ აღინიშნოს სამიზნეს საჭვრეტით კოლიმატორზე თანმთხვევა აუცილებე-
ლია, საჭვრეტის ბრუნვა ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეში, შეუთავ-
სოთ სამიზნეს საჭვრეტიდან ხილული კოლიმატორის ბადის ვერტიკალური ზოლო-
ები, საჭვრეტის ბადის ერთსახელა ზოლები (აღნიშნული ერთი და იგივე ასოებით და
რიცხვებით). კოლიმატორზე აღნიშნის შემდეგ ჩაიწეროს მიღებული ანგარიში.

ყუთის მზომის დაყენების შეცვლის ან სროლის შემდეგ რომ ვაწარმოოთ ნაღმ-
სატყორცნის დამიზნება, აუცილებელია სამიზნეს საჭვრეტიდან თვალთვალით და
ნაღმსატყორცნის მობრუნების მექანიზმის მუშაობით, დავამთხვიოთ კოლიმატორის
ბადის ხილული ვერტიკალური ხაზები, საჭვრეტის ბადის ერთსახელა შტრიხებს.
კოლიმატორის მკაფიო ხილვადობის უზრუნველსაყოფად სროლის დროს პერიოდუ-
ლად უნდა გაიწმინდოს მისი ობიექტივის გარეთა ლინზები (რომ არ იყოს მინის გა-
ჭუჭყიანება და გამტკეპიანება).

სამიზნე МПМ-44М (2Б11)

გარდა სამიზნესი МПМ-44М, ნაღმსატყორცნზე შეიძლება დამაგრებული იქ-
ნას სამიზნე МП-46М (ნახ. 4.112)

ნახ.4.112. ნაღმსატყორცნის სამიზნე



1 - ამაღლების კუთხეების დასაყენებელი მქსევეარა; 2 - პოპოჭიკები; 3 - დოლა; 4 - პანორამის თავა; 5 - კუთხის საზომის მქსევეარა; 6 - გამომეკანი ბურკეტი; 7 - კუთხის საზომის კორპუსი; 8 - ოკულარის მილისა; 9 - სამიზნეს კორპუსი; 10 - მოულანი და სამიზნე; 11 - პანორამის აწვევის კუთხის უხეში სკალა; 12 - პანორამის აწვევის კუთხის ზუსტი სკალა; 13 და 14 - ხრახნები; 15 - მანკუნებელი; 16 - აწვევის კუთხის უხეში სკალა; 17 - აწვევის კუთხის ზუსტი

სკალა; 18 და 26 - ქანები; 19 - განივი თარაზო; 20 - ოკულარი; 21 - ოვალსადები; 22 - დამცველი მინა; 23 - ოკულარის სკალა; 24 - გრძივი თარაზო; 25 - ფიქსატორი; 27 - კუთხის საზომის ზუსტი სკალა; 28 - კუთხის საზომის უხეში სკალა; ა - კორბი.

იგი უზრუნველყოფს ნაღმსატყორცნის ზუსტ დამიზნებას როგორც ვერტიკალურ, ისე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, როგორც ხილულ, ისე ხილვადობის არეში არ მყოფ ობიექტებზე. სამიზნეს MII-46M ტექნიკური მონაცემები შემდეგია:

| | |
|----------------------------|------------|
| გადიდება | 2,9 ჯერადი |
| ხედვის არე | 12" |
| სამიზნე ხაზის მობრუნება | |
| ჰორიზონტალურ სიბრტყეში | 360" |
| ვერტიკალურ სიბრტყეში | ±18" |
| გარჩევის შესაძლებლობა | 17" |
| აწვევის კუთხის დიაპაზონი | 39°-90° |
| პერისკოპულობა | 113,5 მმ |
| სამიზნეს წონა ფუტლიარით და | |
| სათადარიგო ნაწილებით | 3,18 კგ. |

სამიზნე შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისაგან: სათვალთვალოს პანორამისა და აწვევის კუთხის მექანიზმისაგან. სამიზნეს ოპტიკური ნაწილი წარმოადგენს მონოკულარულ ტელესკოპურ სისტემას მულტიმი გადიდებით. მასში შედის სამი პრიზმა, ორლინზიანი ობიექტივი დამცველი შუშით, ხუთლინზიანი ოკულარი და ბადე. ბადეს გააჩნია გადაკვეთა და სპეციალური სკალა კოლიმატორზე აღნიშვნისათვის. სკალას გააჩნია 74 დანაყოფი, რომელიც შეესაბამება კოლიმატორის ვერტიკალურ ზოლის ბადეს. დანაყოფები, განლაგებული ვერტიკალური ხაზიდან მარცხნივ აღნიშნულია ციფრებით, ხოლო მარჯვნივ კი ასოებით.

პანორამული სათვალთვალო წარმოადგენს მუხლოვან ტელესკოპურ მილს, მბრუნავი თავით და ოკულარის მილით. ის ემსახურება ადგილმდებარეობის დათვალიერებას და დასახიანებელი ობიექტზე დამიზნებას.

პანორამულ სათვალთვალოს აქვს (ნახ.4.112) პანორამის თავი - 4, კორპუსი - 9 და ოკულარის მილი - 8. ამრეკლი მექანიზმი განლაგებულია თავში, რომელიც დოლის - 3 ბრუნვისას აბრუნებს პრიზმის მექანიზმს ვერტიკალურ სიბრტყეში, რითაც მიიღწევა ოპტიკური ღერძის გადაადგილება ამ სიბრტყეში. მიმიზნების ხაზის კუთხის მობრუნება აითვლება სკალაზე - 11 და 12. უხეში ათვლის სკალაზე - 11 დატანილია სამი დანაყოფი ზევითა მხარეს და სამი ქვევითა მხარეს (შუალედური დანაყოფიდან). თითოეული დანაყოფის ფასი არის 1-00. ზუსტი ათვლის სკალაზე - 12 დატანილია 100 დანაყოფი, თითოეული დანაყოფის ფასით 0,01. უხეშად დამიზნებისათვის თავის მარცხნივ არის მთელანი და სამიზნე - 10. პანორამის კორპუსს აქვს ორი ურთიერთპერპენდიკულარული თარაზო: გრძივი - 24 და განივი - 19. თარაზოს დანაყოფის ფასია 6' განივი თარაზო - 19 ემსახურება ნაღმსატყორცნის კორიზონტირებას, ხოლო გრძივი - 24 კი ლულის აწევის კუთხეების განსაზღვრას.

მქნევარას - 5 ბრუნვისას მობრუნდება პანორამის თავი - 4. სწრაფი მობრუნებისათვის არის ბერკეტი - 6. კუთხის ზომის ათვლა ხორციელდება შემდეგნაირად: უხეში - სკალიდან - 28, რომელიც დამაგრებულია თავის - 4 ქვედა ნაწილში და ზუსტი ათვლა კი სკალიდან - 27. უხეში ათვლის სკალას აქვს 60 დანაყოფი, ერთი დანაყოფის ფასია 1-00, ზუსტი ათვლის სკალას აქვს 100 დანაყოფი, თითოეული დანაყოფის ფასია 0-01. კორპუსის ქვედა ნაწილში მიმაგრებულია ოკულარის მილისა - 8. ოკულარს - 20 აქვს მილისის ნამატი - 3 ფანჯრით, რომელიც დაფარულია მინით - 22 სკალის განათების ბუდის დასამაგრებლად.

ოკულარის მილისა - 8 მიერთებულია პანორამის კორპუსთან და მობრუნებისაგან დაფიქსირებულია ფიქსატორით - 25. ოკულარის - 20 შემობრუნების კუთხეები აითვლება სკალაზე - 23, რომლის დანაყოფის ფასია 3-00. ოკულარის დაყენებით კუთხეზე 90° ბადის გადაკვეთა შეიძლება დაიძრას ცალმხრივ კუთხით 0-02, ამიტომ სროლები უნდა ჩატარდეს ოკულარის ერთი დაყენებით. მქნევარას - 1 ბრუნვისას დაიხრება პანორამის თავი - 4. კუთხეების ათვლა ხორციელდება სკალაზე: უხეში ათვლა სკალაზე - 16, ზუსტი ათვლა სკალაზე - 17. უხეშ სკალას - 16 აქვს ცხრა დანაყოფი (2-დან 10-მდე), თითოეული დანაყოფის ფასია 0-10.

უხეში სკალის მიხედვით აწევის კუთხის დაყენება დანაყოფზე - 10, შეესაბამება ლულის აწევის 45° კუთხეს. სამიზნე MIT-46M-ის დამაგრება ნაღმსატყორცნის კრონშტეინზე ხდება ორი ცილინდრული პოჭოჭიკით - 2, რომელიც განლაგებულია სამიზნეს კორპუსზე - 9.

4.2.1.4. ნაღმსატყორცნის ნაწილების და მიქანიზმების ურთიერთქმედება

გასროლის წინ ნაღმსატყორცნის მექანიზმების საწყისი მდგომარეობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორ რეჟიმში იმუშავებს ნაღმსატყორცნი. თუ სროლა იქნება მაღალ ტემპში, მაშინ სასროლი მექანიზმი უნდა დადგეს "ხისტ" მდგომარეობაში,

ე.ი. დამკვები გასიწვეულია საბრძოლო ფილის ზედაპირის ზემოდან. ნაღმი ლულის არხში ქვემოთ მოძრაობის დროს თავისთავად ახორციელებს მაალებელი მუხტის აალებას. უფრო სელ ტემპში სროლისათვის სასროლი მექანიზმი ყენდება "თაპი-სუფალ" მდგომარეობაში და საცემი ჩაძირულია ფილის ნახერეტში.

სასროლი მექანიზმის მდგომარეობის მაჩვენებლეს წარმოადენს შეყენების მექანიზმის სახელური, რომელიც ყენდება ასო "ზ"-ს მოპირდაპირედ ("ზისტიმ მდგომარეობა") და "თ"-ს მოპირდაპირედ ("თაპისუფალი მდგომარეობა"). ასოები ამოტეიფრულია სახაზინოს კორპუსზე (ნახ.4.89). სასროლი მოწყობილობის ნაწილების "ზისტიმ" და "თაპისუფალი" მდგომარეობა აღწერილია ზემოთ.

ორმაგი დატენვისაგან დამკველი ნიჩბები ჩატენვის მომენტში უნდა იმყოფებოდეს მდგომარეობაში "ლია". ნაღმსატყორცნის გაწყობისას, ნაღმი სტაბილიზატორით ეშეება ლულაში, გაივლის დამკველს, კორპუსის ქვედა ზედაპირის ფორმით აწეება რა ფიქსატორის ბოლოებს, ათავისუფლებს ნიჩბებს, რომლებიც შემობრუნებისას ნაწილობრივ გადაკეტავენ ლულის არხს. მაალებლის კაფსულის აფეთქებისა და ნაღმის ძირითადი და დამატებითი მუხტების აალების შემდეგ, დენთის აირები წინ უსწრებენ ნაღმს, გამოაგდებენ ნიჩბებს დამკველის კორპუსზე მიბჯენამდე, ნაღმი გამოფრინდება ლულიდან, ხოლო ნიჩბები შემობრუნდება და დარჩება ღია მდგომარეობაში.

გასროლა დაყვნებით წარმოებს იმის შემდეგ რაც ნაღმი ჩაეშეება ლულის ძირზე. გამშეები ზონარით გამოიქაჩება შეყენების მექანიზმის ბერკეტი, წარმოებს შეყენება, ხოლო შემდეგ ხდება მოწყვეტა დამრტყველი მექანიზმის შეყენების მექანიზმის ჩახმახისაგან. მიისწრაფის რა წინ, უკანასკნელი აფეთქებს ნაღმს საცემით – ხორციელდება გასროლა. ნაღმის სროლის დაყვნება ხორციელდება იმის შემდეგ, რაც ნაღმი ჩაეშეება ლულის არხის ფსკერზე და გამომქაჩი ზონარით მოქმედებაში მოიყვანება გამშეები მექანიზმის ბერკეტი და დამრტყველი თავით ძირითადი მუხტის კაფსულას დაეცემა და ააფეთქებს მას.

4.2.1.5. სათადარიგო ნაწილები, ინსტრუმენტები, იარაღები

ნაღმსატყორცი ნორმალური ექსპლოატაციისათვის მომარაგებულია სათადარიგო ნაწილების, ინსტრუმენტების და იარაღების სათადარიგო ჯგუფური და სარემონტო სამი კომპლექტით.

ერთეულოვანი კომპლექტი განკუთვნილია ნაღმსატყორცნის ექსპლოატაციის უზრუნველსაყოფად ჯარში და მის მუდმივ საბრძოლო მდგომარეობაში მზადყოფნისთვის ტმ-1 და ტმ-2 გატარების გზით, გათვლის ძალებით გაუმართაობების აღმოფხვრისათვის.

ჯგუფური კომპლექტი განკუთვნილია ნაღმსატყორცნების ჯგუფის ტექნიკური მომსახურებისა და გაუმართაობის აღმოსაფხვრელად, შეცვლის გზით ან წყობიდან გამოსული დეტალების და კვანძების აღსადგენად სარემონტო ნაწილის ჯგუფის მიერ გათვლის ძალების მონაწილეობით, აგრეთვე ერთეულოვანი კომპლექტების შესავსებად. ჯგუფური კომპლექტი შედგენილია შემდეგი გაანგარიშებით: ერთი კომპლექტი ნ ნაღმსატყორცნზე.

სათადარიგო ნაწილების სარემონტო კომპლექტი დანიშნულია კაპიტალური რემონტის საწარმოებლად. სტაციონალური სარემონტო ორგანიზების ძალეებით, აგრეთვე ცალობითი და ჯგუფური კომპლექტის შესაქსებად. სარემონტო კომპლექტი შესდგება შემდეგი გაანგარიშებით: ერთი კომპლექტი 18 ნაღმსატყორცნზე.

ცალობითი კომპლექტი

ცალობითი კომპლექტის შემადგენლობა მოყვანილია ცალობითი კომპლექტის უწყისში. იგი შედგება შემდეგი განყოფილებებისაგან: სათადარიგო ნაწილები, ინსტრუმენტები, იარაღები, ტარა. უწყისის ბოლოს მოცემულია დეტალების და საამწყობო ერთეულების სურათები, რომლებიც შედიან სათადარიგო ნაწილების, ინსტრუმენტების და იარაღების კომპლექტში, რაც აადილებს სათადარიგო ნაწილების, ინსტრუმენტების და იარაღების პოვნას.

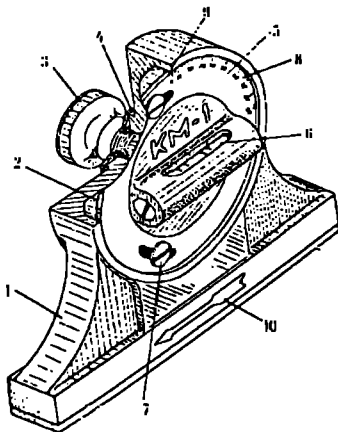
ერთეულოვანი კომპლექტის უწყისის შემადგენლობაში სპეციალური ინსტრუმენტებიდან შედის:

- 08-ICП - დამრტყმელი მექანიზმიდან საცემის ამოსახრახნი გასაღები;
- 08-1 - შეყენების მექანიზმის დასამაგრებელი ქანჩის ამოსახრახნი გასაღები;
- 08-3 - მილაკის T-1 დასაყენებელი გასაღები;
- 08-5 - თითი სახაზინოს ჩახრახუნისათვის და ამოხრახუნისათვის;
- PGM ГОСТ В 23312-78 - გასაღები მსხვერევად-ფუგასური ნაღმის ამფეთქის ონკანის დასაყენებლად;
- KM-1 - ნაღმსატყორცის საკონტროლო კვადრანტი.

ნაღმსატყორცის საკონტროლო კვადრანტი (ნახ.4.113) განკუთვნილია სამიზნე მოწყობილობების შესამოწმებლად და შედგება თითბერის კორპუსისაგან - 1 და ბადროსაგან - 2. ბადროზე - 2 ხრახნებით - 7 დამაგრებულია სკალა - 8, ხოლო ბადროს შემადგენლობაზე დამონტაჟებულია თარაზო - 6. სკალას - 8 აქვს 90 დანაყოფი, დანაყოფის ფასია 1"; ყოველი მეათე დანაყოფი აღინიშნება ციფრებით 10, 20, 30, და ა.შ. 90.

სკალის კორპუსზე - 2 დანაყოფის ასათველად დატანილია მაჩვენებელი - 9, კორპუსის ძირზე არის ისარი - 10, რომლის წვერიც კვადრანტის დაყენებისას ლულის საკონტროლო მოედანზე მიმართული უნდა იყოს ლულის არხის გასწვრივ ტუჩის ჩამონაჭრის მხარეს.

შენახვის და ტრანსპორტირებისათვის კვადრანტი ჩადებულია ფუტლიარში, რომელშიც აგრეთვე დეეს კვადრანტის სათადარიგო ამპულა.



ნახ.4.113. ნაღმსატყორცის

საკონტროლო კვადრანტი

- 1 - კორპუსი; 2 - ბადრო; 3 - ქანჩი;
- 4 - თეფშისებრი საყუდური; 5 - რგოლი;
- 6 - თარაზო; 7 - ხრახნი; 8 - სკალა;
- 9 - მაჩვენებელი; 10 - ისარი.

ნაღმსატორციის ლულას რომ მივცეთ საჭირო აწევის კუთხე (45°) აუცილებელია: ქანჩის - ს მობრუნებით გაეათავისუფლოთ ბადროს - 2 ჩამაგრება და მოვაბრუნოთ ისე, რომ საჭირო დანაყოფი 45° იყოს მაჩვენებლის - 9 მოპირდაპირედ. დამაგრდეს ქანჩით - 3 ბადროს - 2 მდგომარეობა; დაიდგას კვადრანტი საფუძველით ლულის საკონტროლო მოედანზე ლულის არხის ღერძის გასწვრივ და ამწე მექანიზმის მუშაობით გამოვიყვანოთ თარაზოს - 6 ბუშტულა შუაში.

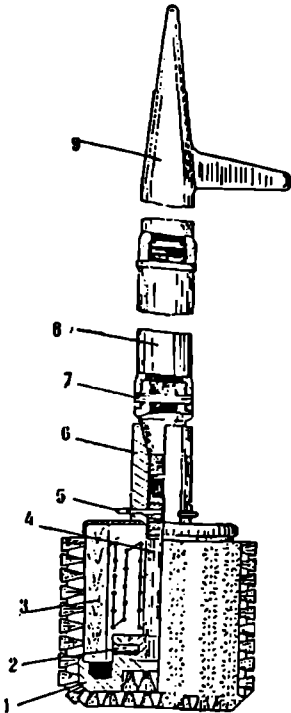
სათადარიგო ნაწილების კომპლექტის შემადგენლობაში შედის:

- სარცხი;
- შტანგა;
- სარყე;
- ბაგირი;
- ზონარი კარაბინით;
- ექსტრაქტორი.

სარცხის (ნახ.4.114) ასაწყობად შტანგითა და სარყით უკანასკნელებს გააჩნიათ

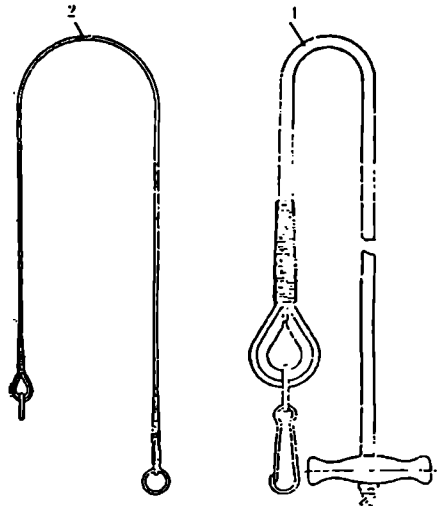
ბუნიკი შიგა და გარე ზრახნით. სარყე გამოიყენება სროლის ძირითადი მიმართულების დადგენისათვის.

ბაგირი და ზონარი კარაბინით (ნახ.4.115) განკუთვნილია დამრტყმელი მექანიზმის მოქმედებაში მოსაყვანად და საშუალებას გვაძლევს ვაწარმოოთ სროლა ნაღმსატორციდან 10 მ დაშორებული მანძილიდან.



ნახ.4.114 სარცხი

- 1 - სახურავი ჯაგრისი; 2 და 7 - ცილინდრული წკრი; 3 - გვერდითი ჯაგრისი; 4 - ღერო; 5 - ჰოლიბუერი; 6 - მილისა; 8 - ღერო; 9 - სარყე.



ნახ.4.115. ბაგირი და ზონარი კარაბინით

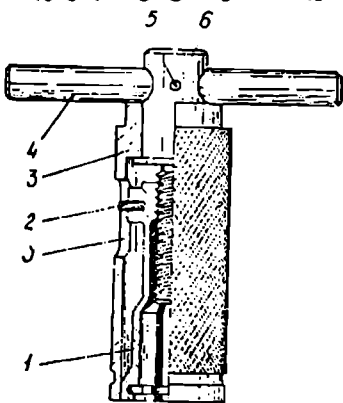
- 1 - ზონარი კარაბინით; 2 - ბაგირი.

ნაღმსატყორცი 2511 აღჭურვილია აგრეთვე ექსტრაქტორით, რომლის საშუალებითაც ამოიღება ნაღმი ლულიდან იმ შემთხვევაში, როცა ნაღმის გასროლა რაიმე მიზეზით არ მოხდა.

ექსტრაქტორს აქვს ზამბარული ტიპის შვერილები, რომელიც ნაღმის მამართველი ზონიდან რგოლისებრ არხში შედის და მისი უკან გამოწვევისას ამოაქვს ნაღმი ლულის არხიდან. რა თქმა უნდა, აქაც დაცული უნდა იყოს უსაფრთხოების პირობები, რადგანაც არაა გამორიცხული უბედური შემთხვევები. შეიძლება ექსპლოატაციის პროცესში ზამბარული შვერილები მოტყუდეს და ნაღმი თავისი წინით ისე ჩაეშვას ლულის არხში, მოხდეს მეორედ დარტყმა საცემზე და აფეთქება, რაც მძიმე შედეგით დამთავრდება. ამ შემთხვევაში ლულა საყრდენი ფილიდან უნდა იქნას მოხსნილი და დაყენებული 45°-ზე ნაკლები კუთხით.

ნაღმსატყორცის 2511 სასროლი სამარჯვის კონსტრუქცია იძლევა საშუალებას სახაზინო კორპუსის და ლულის დაშლის გარეშე თავისუფლად იქნას ამოღებული სახაზინო კორპუსიდან მისი დაშლის, აწყობის და შესაცვლელი დეტალების დასამაგრებლად, რაც აუმჯობესებს ნაღმსატყორცის ექსპლოატაციის პირობებს. ასეთი ტიპის ექსტრაქტორი მხოლოდ ეხმარება ნაღმის ამოღებას მაშინ, როცა ის უკვე არის ლულის ტუჩის ზონაში. ამრიგად ლულის საყრდენი ფილიდან მოხსნა გამორიცხული არაა.

ექსტრაქტორი (ნახ.4.116) განკუთვნილია ნაღმის სტაბილიზატორის მილისიდან მაალებელი მუხტის გამოსაღებად მტყუნების დროს, მისი შეცვლისათვის. ის შედგება კორპუსისაგან - 1, რომელშიც ჩადგმულია დამჭერი - 1, მასში ჩახრახნილია სავალი ხრახნი - 6. ღარიდან - 2 დამჭერის - 1 კორპუსში ჩახრახნილია ხრახნი - 2, რომელიც სავალი ხრახნის ბრუნვისას იჭერს მომჭერს შემობრუნებისაგან, ასევე ზღუდავს მის გადაადგილებას კორპუსში. სავალი ხრახნის გამოშვრილ ნაწილში ნახვრეტში წკირით - 5 დამაგრებულია სახელური - 4. სახელურის საათის ისრის საწინააღმდეგოდ ბრუნვისას დამჭერი - 1 ამოიხრახნება სავალი ხრახნისგან - 6 და გადაადგილდება კორპუსში - 3 ხრახნის - 2 მიბრუნებამდე ღარის - 2 ბოლო მხარეზე.



ნახ.4.116. ექსტრაქტორი

- 1 - დამჭერი;
- 2 - ხრახნი MSx8 ГОСТ 1477-75;
- 3 - კორპუსი;
- 4 - სახელური;
- 5 - ცილინდრული წკირი 5ПР2_{2x}20 ОСТ3-2234-75;
- 6 - სავალი ხრახნი-ნი;
- 2 - ამონაჭერი ღარი.

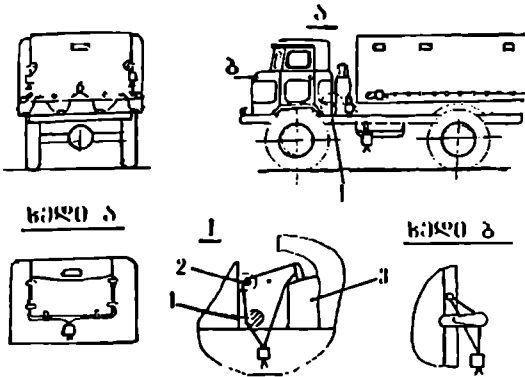
ამასთანავე დამჭერის - 1 თათები, რომელიც იმყოფებოდნენ შეკუმშული, გამოდიან კორპუსიდან და გაიშლებიან. რომ ამოვიღოთ მაალებელი მუხტი, აუცილებელია მომჭერის თათები მიეჭი მიეჭიროს ნაღმის სტაბილიზატორის მილისის ტორეცს და სავალი ხრახნის ბრუნვით საათის ისრის მიმართულებით დამჭერი შეიწიოს კორპუსში. ამ დროს მომჭერის თათები კუმშვისას მუხტის მასრის მილტუჩას გამოეღება და შეწევს მას კორპუსში.

4.2.1.6. ნიშანდგობა, დადასტავა და დალუქვა

ვეელა დეტალს, კვანძს და ნაღმსატყორცნს მთლიანობაში, ასევე სათადარიგო ნაწილებს, ტარას გააჩნია მარკირება და დამლა.

მარკირებაში შედის:

- დეტალების, მცირე კვანძების, სათადარიგო ნაწილების და ტარისათვის - ნაღმსატყორცნის ინდექსი და აღნიშვნა ძირითადი საკონსტრუქტორო დოკუმენტის მიხედვით;
- მსხვილი კვანძებისა და ნაღმსატყორცნისათვის მთლიანად - ნაღმსატყორცნის საქარხნო ნომერი, ინდექსი და აღნიშვნა ნახაზის მიხედვით.



ნახ.4.117. დალუქვის სქემა

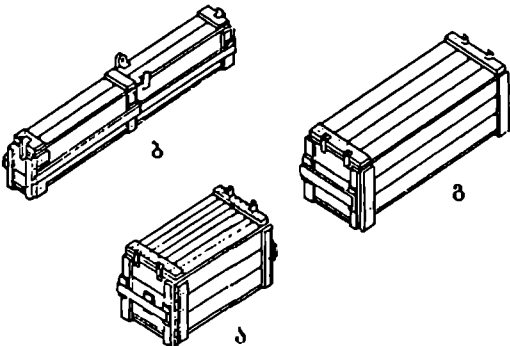
1 - ბერკეტი; 2 - კავების საწვეარი; 3 - აკუმულატორის ყუთი.

ტექნიკური კონტროლის დამლა ადასტურებს დეტალების, კვანძების, სათადარიგო ნაწილების, ტარის ვარგისიანობას და ხარისხს, ასევე ნაკეთობის წონას.

შენახვის და ტრანსპორტირების ყუთები, რომლებშიც განთავსებულია ნაღმსატყორცნი, სათადარიგო ნაწილები და სამიზნე მოწყობილობანი, უნდა იყოს დალუქული (ნახ.4.117-4.118).

4.2.1.7. ტარა

ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირებისათვის გათვალისწინებულია ტარა (ნახ.4.118), რომელიც შედგება სამი ხის ყუთისაგან. ყუთები ნაღმსატყორცნის კვანძების ჩასაწყობად და დასამაგრებლად აღჭურვილია სათანადო საყრდენი დეტალებით (სავალი ურიკის გარეშე):



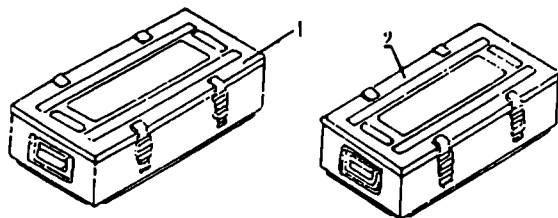
ნახ.4.118. ტარა

- ა ყუთი მოწყობილია ფალის ჩასაწყობად და გადასატანად;
- ბ ყუთი - ლულისა და დამცველისათვის;
- გ ყუთი - ლაფეტისა და სათადარიგო ნაწილებისათვის.

ნახ.4.119. გაწყობის

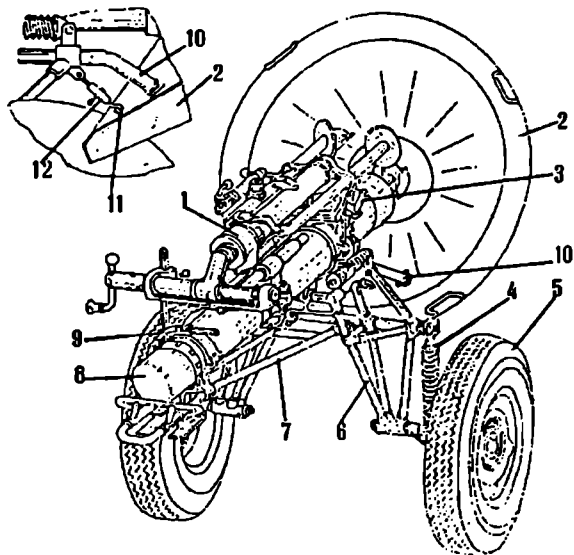
კომპლექსი

1 - სთადარაზო ნაწილების ერთეულიანი შეფუთვის ყუილი;
2 - სთადარაზო ნაწილების ჯგუფური შეფუთვის ყუილი.

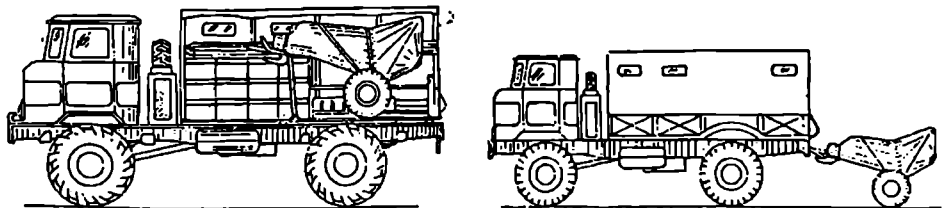


ნახ.4.120. ნაღმსატყორცნი შალითის გარეშე

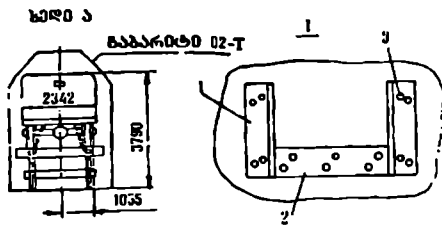
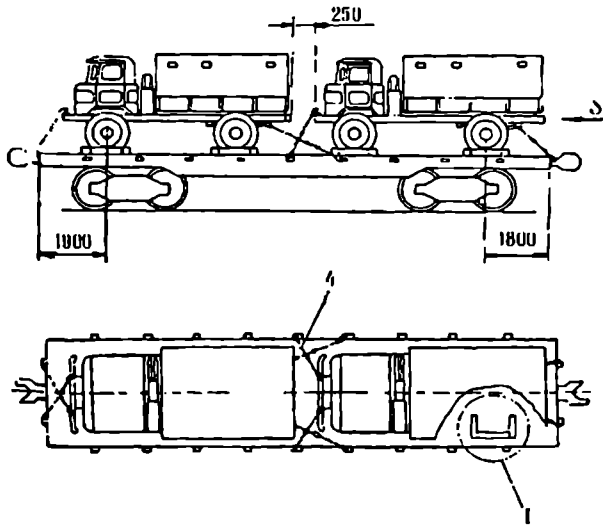
1 - ლაფეტი; 2 - საყრდენი ფილა; 3 - ურიკის დამჭურის ბუდე; 4 - დრეკიანი დაკიდების ამორტიზატორები; 5 - საყალი თვლები; 6 - ურიკის ჩარჩო; 7 - საყალი თვლების წეკარა; 8 - ლულა; 9 - წეკარას დამჭური; 10 - საყალი ნაწილის მილები; 11 - კაუჩი; 12 - დამჭობი.



საყალი ნაწილით ტრანსპორტირებისათვის გამზადებული ნაღმსატყორცნი შალითის გარეშე ნაჩვენებია ნახ.4.120-ზე, ხოლო მანქანით და მანქანაზე გალაგებული ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირება ნაჩვენებია ნახ.4.121-ზე. რკინიგზით ტრანსპორტირება ნაჩვენებია ნახ.4.122-ზე.



ნახ.4.121. ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირება მანქანით



ნახ.4.122. ნაღმსატყორცის
დალაგების და დამაგრების სქემა
რკინოზის პლატფორმაზე

1 - კოჭი 100×450 მმ; 2 - კოჭი 100×160×570 მმ;
3 - ლურსმანი K6×200; 4 - დამჭიმები, მყ-
თული 08 მმ.

4.2.1.8. საბრძოლო ნაღმები

120 მმ კალიბრის 2B11 ნაღმსატყორცნიდან სროლისათვის გამოიყენება მსხვერველ-ფუგასური, საკვამლე და ცეცხლგამჩენი ნაღმები. მსხვერველ-ფუგასური ნაღმების დანიშნულებაა მოწინააღმდეგის ცოცხალი ძალის დაზიანება, საცეცხლე წერტილების ჩახშობა, მათუხლართების და საველე თავდაცვითი ნაგებობების დანგრევა.

ბოლის წარმომქმენი ნაღმების დანიშნულებაა მოწინააღმდეგის სათვალთვალო და მეთაურის პუნქტების, საცეცხლე წერტილების მხედველობის დაბნელება და მათ მინიშნება საარტილერიო სროლისათვის. ცეცხლგამჩენი ნაღმები განკუთვნილია მოწინააღმდეგის ხის შენობა-ნაგებობების, საბრძოლო მასალების, საწვავის, საწყობების და სხვა დამხმარე ობიექტების დაწვისა და დანგრევისათვის.

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის გასროლა შედგება თვით ნაღმისაგან, ამფეთქისაგან, რომელიც ჩახრახნილია ნაღმის თავის ნაწილში, სტაბილიზატორის მილისაში მოთავსებული აალებადი მუხტისაგან, ცვლადი მუხტის დამატებითი კონებისაგან ან შორსასროლი მუხტის ერთი კონისაგან. ნაღმების ძირითადი მონაცემები მოყვანილია ცხრ.4.21-ში.

სროლისათვის განკუთვნილი ნაღმების ძირითადი მონაცემები

| ნაღმის დასახელება და ინდექსი | გამოყენებული ამფუთვები და შილაკები | ნაღმის შასი ამფუთვით, კგ | სროლისას გამოყენებული შუბტები |
|--|------------------------------------|--------------------------|--|
| 1. 120 მმ ფოლადური თუ-ჯის მსხვერვად-ფუგასური ნაღმი "M-120" OΦ-843B | M12(GBM3-7) | 16,0 | ცვლადი 54-Ж-843 და შორსმსროლი 54-Ж-846 |
| 2. "M-120" AP OΦ5 | AP-27 | 15,42 | ცვლადი 54-Ж-843 |
| 3. 3OΦ-34 | M-12 | 16,0 | — |
| 4. 120 მმ მსხურად-ფუგასური ნაღმი 3OΦ-36 | M-12 | 16,0 | — |
| 5. 120 მმ გამანათებელი ნაღმი C-843 | შილაკი T-1 | 16,28 | — |
| 6. 120 მმ გამანათებელი ნაღმი 3C9 | შილაკი T-1 | 16,2 | — |
| 7. 120 მმ ცეცხლგამჩენი ნაღმი 3-843A | შილაკი T-1 | 16,3 | — |
| 8. 120 მმ საკვამლე ნაღმი 3A5 | M-12 | 16,6 | — |
| 9. აქტიურ-რეაქტიული ნაღმი ArH | M-12 | 13,6 | — |

4.2.1.9. ნაღმსატყორცნის საბრძოლო სამსახურის ხანგრძლივობა, მისი სროლისათვის სწორად მომზადება და მოვლა

ნაღმსატყორცნის დათვალიერების მიზანია, თავის დროზე გამოვლინდეს და აღმოფხვრას ყველა ის უწყისიგობა და დაზიანება, რომელიც შეიძლება წარმოიშვას მისი ექსპლოატაციის დროს. ნაღმსატყორცნი ყოველთვის უნდა იყოს მზად საბრძოლო გამოყენებისათვის.

სროლის დროს აუცილებლად თვალი უნდა ედევნოს ნაღმსატყორცნის მუშაობას, რათა თავის დროზე იქნეს აღმოფხვრილი ყველა შესაძლო უწყისიგობა. უნდა გვახსოვდეს, რომ მცირე უწყისიგობამ თუ ის თავის დროზე არ იქნა აღმოფხვრილი, შეიძლება გამოიწვიოს სერიოზული დაზიანებები, მატერიალური ნაწილის ავარია, გააუარესოს სროლის სიბურჯდლე, გაზარდოს ნაღმების ხარჯი და სხვა.

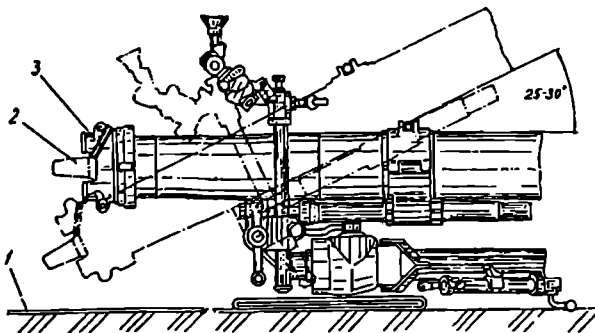
ინსტრუქციის შესწავლისას აუცილებელია იხელმძღვანელონ ნაღმსატყორცნის კვანძების დეტალური აღწერის ალბომით.

შსაზრთხილების ზომები

ნაღმების სრილისათვის მომზადებისას გულდასმით უნდა იქნას მოცილებული მათი ზედაპირიდან ქუქყი და ზეიო, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს სტაბილიზატორის ფრთების სიმშრალეს და ცეცხლის გადაძვემ ნახევრეტში თოვლის, ქუქყის ან სხვა რაიმე დეტალების არსებობას.

ნაღმები, რომელთაც მჭიდროდ არა აქვთ ჩახრახნილი სტაბილიზატორი, ან აქვთ ნაპრალები კორპუსზე, ან ფრთები აქვთ დეფორმირებული, ან გატეხილი, სასროლად არ დაიშვება. სტაბილიზატორის დათვალიერებისას ყურადღება უნდა მიექცეს ძირითადი მუხტის სტაბილიზატორის მილისაში მჭიდროდ ჩაჯდომას. თუ მისი ბოლომდე ჩასმისათვის საჭიროა კორპუსზე დაწოლა, მაშინ დაწოლა უნდა მოხდეს პილზის გარე ტორსულ ზედაპირზე ორივე ხელის ცერა თითებით. ამ დროს დაუშვებელია ნაღმის ამფეთქით რაიმე საგანზე მიბჯენა. თუ ძირითადი მუხტი სტაბილიზატორის მილისაში ბოლომდე არ შედის ექსტრაქტორის გამოყენებითაც კი, მაშინ ის უნდა შეიცვალოს, ან ნაღმი გადაიდოს და არ ჩატარდეს მისი სროლა. ამფეთქის სახურავი მოხსნილი უნდა იქნას უშუალოდ სროლის ჩატარების წინ. ნაღმის ლულაში ჩაშვებისას გამწყობმა სწრაფად უნდა მოაშოროს ხელები ლულიდან. იმისათვის, რომ ის არ დაზიანდეს დამკველიდან გამომავალი ღენტის აირებით. მან თავი უნდა დახაროს დამკველზე დაბლა, ან ორი სამი ნაბიჯით მოშორდეს ნაღმსატყორცს.

თუ სროლების შეწყვეტის შემდეგ ნაღმსატყორცი ალმოჩნდება ნაღმით გაწყობილი, ეს უკანასკნელი ამოღებული უნდა იქნეს ლულიდან მხოლოდ გასროლის შემდეგ. იმ შემთხვევაში, როცა დამკემის თავისუფალ მდგომარეობაში ყოფნისას ნაღმი არ აფეთქდება, სწარმოებს სასხლეტის 2-3 ჯერ გაშვება. თუ ამის მერეც გასროლა არ მოხდება, უნდა მოვიცადოთ არა ნაკლები 2 წთ, მივიღეთ ნაღმსატყორცთან და ვუბიძგოთ ლულას რაიმე საგნით, რათა ნაღმი ჩაეშვას სახაზინო კორპუსის ძირზე (თუ ის მანამდე არ იყო ჩაშვებული ფსკერამდე). ამის შემდეგ მოვიცადოთ 1 წთ და ვაწარმოთ სასხლეტის ორი სამი გაშვება. თუ ამის შემდეგაც არ განხორციელდა გასროლა, მაშინ აუცილებელია ნაღმსატყორცის განიარაღება, ისე როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.4.123-ზე.



ნახ.4.123. ნაღმსატყორცის განიარაღება
1 - შალითა; 2 - ნაღმა; 3 - გამშვები ზონარი.

ნაღმსატყორცის ობიექტზე დამიზნება და სროლა უნდა მოხდეს მხოლოდ მაშინ, თუ დარწმუნებული ვართ მისი ყველა მექანიზმის ნორმალურ მდგომარეობაში.

ნაღმსატყორცის ობიექტზე დამიზნება და სროლა უნდა მოხდეს მხოლოდ მაშინ, თუ დარწმუნებული ვართ მისი ყველა მექანიზმის ნორმალურ მდგომარეობაში.

აპრიკალ'ულია: გასროლა დამატებითი მუხტებით, რომელთა საფარებიც დაწესტიანებულია, ნესტიანი მასრით და გამწვანებული მეტალური თავიანი მალალებელი მუხტით.

ჩატარდეს გასროლა მილაკით T-1, რომელსაც აქვს ჩანაჭყლეტი, ღრმა ნაკარები და სხვა დაზიანებები, რომლებიც გვიჩვენებენ, რომ ეს მილაკები დარტყმულია რაიმე სხეულზე. მუხტების რაოდენობის გადიდება იმაზე მეტად, რაც მითითებულია სროლის ცხრილებში, აგრეთვე მხოლოდ ერთი მალალებელი მუხტით ნაღმის გასროლა.

პირადი შემადგენლობა დაიშვება ექსტრაქტორის მომსახურებაზე, თუ მათ ექნებათ შესწავლილი ექსტრაქტორის ექსპლუატაციის პირობები და შედგენილობა. ნაღმის ამოღება დამცემის "ზისტ" მდგომარეობაში ყოფნისას.

ნაღმის ამოღება ექსტრაქტორით ერთი ადამიანის (გათელის ერთი ნომრის) მიერ, ან წყვეტილი მოქმედებით.

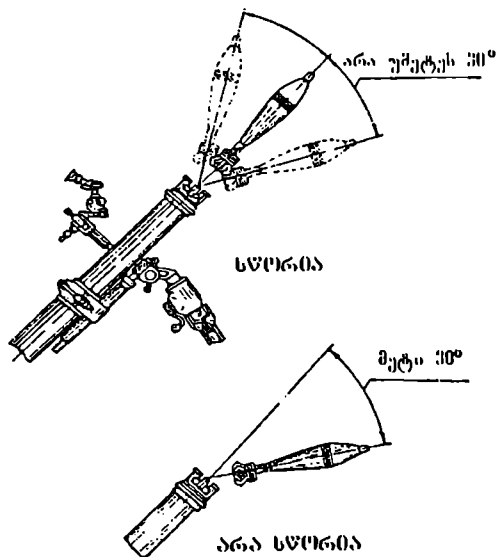
კატეგორიულად იკრძალება:

– ჩატარდეს ნაღმის გასროლა, რომელთა ამფეთქსაც აქვს დეფორმირებული მეგზრანა;

– შიგა მხარის ძლიერი ბზარები, რადგანაც ასეთ შემთხვევაში შეიძლება მოხდეს ნაღმის არადროული აფეთქება ნაღმის ლულაში;

– ნაღმების ჩაწყობა ყუთებში ამფეთქის დამცველი სახურავის გარეშე და მათი ამ სახით გადატანა, რადგანაც ამფეთქები დამცველი სახურავის გარეშე საშიშია მოხმარების დროს.

ნაღმებით გაწყობის პროცესი ნაჩვენებია ნახ.4.124-ზე.



ნახ.4.124. ნაღმსატყორცის ნაღმებით გაწყობა

4.2.1.10. ბაიოჰლის, უმეადგენლობა და მათი ფუნქციები

გათვლის მოქმედება ნაღმსატყორცნის სროლისთვის მომზადებისას, გათვლის ნომრების დასახელება:

- 1-ლი ნომერი – დამშიზნებელი;
- 2-რე ნომერი – ნაღმის გამწყობი;
- 3-მე ნომერი – დამყენებელი;
- 4 და 5 ნომრები – ნაღმის მომტანები.

პირველი ნომერი აყენებს ნაღმსატყორცნს საბრძოლო მდგომარეობაში. ამავრებს ორფეხა საყრდენის ფეხებს გრუნტში სახნისების მეშვეობით. აყენებს სამიზნეს და ამავრებს მას. აყენებს კუთხმზომს 30-90 და სამიზნეს 10-90 დანაყოფებზე.

უხეში პორიზონტირების მექანიზმით გამოყავს სამიზნეს განივი თარაზოს მაჩვენებელი ბუშტულა შუაში, შემდეგ სამიზნეს პორიზონტირების მექანიზმის მიქნევარას ბრუნვით საბოლოოდ აყენებს სამიზნეს განივი თარაზოს მაჩვენებელ ბუშტულას შუა მდგომარეობაში.

თვალს ადევნებს, რომ თეთრი ხაზი იყოს ზევიდან და არ გადაინხაროს რომელიმე მხარეს.

მეორე ნომერი პირველთან ერთად აყენებს ნაღმსატყორცნს საბრძოლო მდგომარეობაში, ხსნის შალითას ორმაგი დაცვის მექანიზმს და ამავრებს მას ლულის ტურზე.

მესამე, მეოთხე, მეხუთე ნომრები ამზადებენ საყრდენი ფილის ორფეხა დგარის დასამავრებელ ადგილს, 1000 და 1600 მმ რადიუსით ფილის ცენტრიდან, თხრიან ჩასამავრებელ ღარს (კვალს).

პირველი და მეორე ნომრებთან ერთად აყენებენ ნაღმსატყორცნს საბრძოლო მდგომარეობაში, იკაეებენ რა ლულას წინა მხრიდან. შემდეგ საყრდენ ფილას დააყენებენ განსზღვრულ მდგომარეობაში და ამვრებენ მას.

ათვალეიერებენ ნაღმებს და ამზადებენ სროლისათვის.

ცეცხლის წარმოების დროს გათვლის ნომრების მოქმედება

პირველი ნომერი აყენებს სამიზნეს ბრძანების მიხედვით ხამამალა იმეორებს საბრძოლო დაყენების შედეგებს, მუდმივად აკაეებს განივი თარაზოს მაჩვენებელს შუალედურ მდგომარეობაში. ამწე მექანიზმით გამოკაეებს გრძივი თარაზოს მაჩვენებელი შუალედურ მდგომარეობაში, რის შემდეგ საბრუნე მექანიზმით მიმართავს სამიზნეს კვეთს დამიზნების წერტილში და ამავრ დროს აკაეებს გრძივი თარაზოს ბუშტულას შუა მდგომარეობაში. როცა გაიკევა ბრძანება – “ნაღმსატყორცნი”, იღებს გამშვებ ზონარს და აწარმოებს სროლას.

მეორე ნომერი – გადართავს სასროლი სამარჯვის მდგომარეობებს “ხისტი“ და “თავისშუალ“ პოზიციაზე იმისდა მიხედვით თუ როგორი ბრძანება იქნება გაკემული, ამოწმებს სასროლი სამარჯვის გადამრთველის დაყენებას. იღებს ნაღმს მუოთხე ნომრისგან, ამოწმებს ამფეთქს და ძირითად მუხტს და წარმოთქვამს ხმაილლა. ხსნის ამფეთქიდან კაუჭს, რის შემდეგ ჩადებს ნაღმს ლულაში სტაბილიზატორის მხრიდან დაახლოებით მაკენტრებელ რგოლებამდის და ჩაუშვებს მას ლულაში.

მესამე ნომერი მეოთხე ნომერთან ერთად აყენებს საყრდენ ფილას საჭირო მდგომარეობაში და ამავრებს მას. ათვალეიერებს ნაღმებს და ამზადებს სროლისათ-

ვის. იმეორებს ნაღმის სახეობას და ამფეთქის დაყენებას, ამზადებს ნაღმს სროლისთვის, აყენებს ბრძანების მიხედვით ამფეთქს საჭირო მოქმედების ხაზზე. თუ ამფეთქი არის *ГВМЗ-7*, მას მოეხრახნება სახურავი. სათანადო რაოდენობით მიითითებულ მუხტს აგებს სტაბილიზატორის კორპუსზე და ამოწმებს, რომ ისინი მკვერივად იყოს ჩაცმული ისე, რომ რგოლები ერთი მეორეს ხურავდეს და დამაგრებული იყოს ზონარით. ამზადებს მითითებული ნაღმების რაოდენობას.

მეოთხე ნომერი – იღებს იარაღებს და მიაქვს ნაღმსატყორცთან, ეხმარება მესამე ნომერს ნაღმების მოზადებაში. მეოთხე და მეხუთე ნომერს მიაქვს ნაღმი მქისამე ნომერთან და გადასცემენ მეორე ნომერს, სროლის ჩასატარებლად.

4.2.1.11. სროლისთვის მომზადება

ნაღმსატყორცის სროლისათვის მომზადება მოიცავს მისი საბრძოლო პოზიციაზე დაყენებისას, სამიზნეს ნულოვანი დაყენების დათვალიერებას და შემოწმებას.

საცეცხლე პოზიციაზე ნაღმსატყორცის სწორი დაყენება არის ერთ-ერთი მთავარი ფაქტორი, რომელიც უზრუნველყოფს სროლის ეფექტურ ჩატარებას. ნაღმსატყორცის არასწორი დაყენება საცეცხლე პოზიციაზე გამოიწვევს: ცუდ მდგომარებას, ეს თავის მხრივ გამოიწვევს სიბურჯლის გაუარესებას და ნაღმის დანახარჯების გაზრდას. ნაღმსატყორცის მატერიალური ნაწილის დამტკრევას ხშირი რყევების გამო.

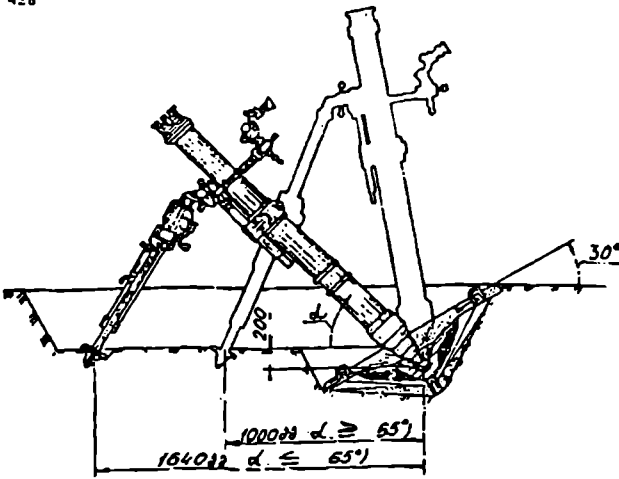
საყრდენი ფილა ისე უნდა ჩამაგრდეს, რომ სროლისგან გამოწვეული მისი ჩაჯდომა, ან აწევა არ აღემატებოდეს ამორტიზატორის სელას, რომელიც შეადგენს 130 მმ. თუ ფილის აწევა ან ჩაჯდომა მეტია 130 მმ-ზე, მაშინ ამორტიზატორის ზამბარები იკუმშება ზვიების ურთიერთ შეხებამდის, ხოლო ფილის შემდგომი გადაადგილება გამოიწვევს ზისტ დარტყმას, ზამბარების გატეხვას, ჭოკების გაღუნვას, სამიზნის დამტკრევას და სხვა.

საყრდენი ფილის დაყენებისას დაცული უნდა იყოს შემდეგი წესები:

- ა) საყრდენი ფილის დახრა პორიზონტის მიმართ სროლის მიმართულებით უნდა იყოს 30°-34° (ნახ.4.124);
- ბ) საყრდენი ფილა მთელი თავის ზედაპირით უნდა ეყრდნობოდეს გრუნტს;
- გ) საყრდენი ფილის ქვეშ უნდა შეიქმნას გამკვერივებული ბალიში, რომელზეც საყრდენი ფილა უნდა დაეყრდნოს მთელი თავისი ზედაპირით (ღრმულების ზედაპირის ჩათვლით).

ორფეხა საყრდენი დგარის დაყენება

ორფეხა საყრდენი ფეხები უნდა იყოს გრუნტში ჩაფლული თავისი სახნისებით და სახაზინო კორპუსის სფერულ სახსარზე 200 მმ-ით მაღლა. ამ დროს თუ აწევის კუთხე ნაკლებია 63° (სამიზნე მეტია 7-00), ორფეხა გაიწევა დაახლოებით 1640 მმ-ზე (ნახ.4.125).



ნახ.4.125. ნაღმსარტყოცნის დაყენება საცეცხლე მოზიციანზე

იმისათვის, რომ გაადვილდეს ნაღმსარტყოცნის დატენვა, როცა ლულის აწევის კუთხე მეტია 75° -ზე, გამოყენებული უნდა იქნას ნაღმის ორი ყუთი, დაყენებული ნაღმსარტყოცნის მარჯვენა მხარეს ისე, რომ არ ეხებოდეს ორფეხა დგარს და საყრდენ ფილას.

ნაღმსარტყოცნის დათვალიერება

ნაღმსარტყოცნის დათვალიერება უნდა იწარმოოს შემდეგი თანმიმდევრობით:

- მოყვანილ იქნას ნაღმსარტყოცნი საბრძოლო მდგომარეობაში;
- შემოწმდეს ლულის, საყრდენი ფილის და ორფეხა დგარის ნომრები ფორმულარის მიხედვით;
- გაიწმინდოს ნაღმსარტყოცნი ჭუჭყისაგან, მტერისგან, მშრალად გაიწმინდოს ლულის და სახაზინო კორპუსის არხი, მოცილდეს მას საცხი;
- შემოწმდეს სახაზინო კორპუსის შეერთების ადგილი ლულაზე და საყრდენ ფილაზე. იმ შემთხვევაში, თუ დამაგრება არ არის დამაკმაყოფილებელი, უნდა ჩატარდეს სათანადო სამუშაოები და აღმოიფხვრას დეფექტები. ამისათვის უნდა გასწორდეს მაფიქსირებელი საყელურის შეერილი (ნახ.4.98) და ჩაიხრახნოს ქანჩი ჭანჭიკზე იმდენად, რომ ლულა არ შემოტრიალდეს ამორტიზატორის ბუდეში; ქანჩის ასეთი მდგომარეობა დაფიქსირდეს საყელურით მისი ერთი შეერილის გადაწევით;
- შემოწმდეს ორი-სამი გამოჭიმვით სასროლი სამარჯვი;
- შემოწმდეს დატემის გადართვა "ზისტი" მდგომარეობიდან "თაჰის უშვალ" მდგომარეობაში და უკუმიმართულებით. შემოწმდეს საბრუნე და ამწე მექანიზმების მუშაობა, ისინი უნდა მუშაობდნენ მდორედ. საბრუნე მექანიზმის წინ გაწევისას

ნაღმსარტყოცნის დაყენებისას კეთდება ორი ნაკვალევი რადიუსებით 1000 და 1640 მმ. ორფეხა დგარის სახნისები ნაკვალევიში ყენდება იმის მიხედვით, თუ რომელი აწევის კუთხით ხდება სროლა.

ნაკვალევის პერიმეტრზე ისმება სოლები, რომლებიც ერთიმეორისგან დაშორებულია დაახლოებით ერთი ხელის მტევნის ზომაზე. ეს სოლები საშუალებას იძლევა სწრაფად დაყენდეს ორფეხას სახნისები მისი გადაყენებისას.

ამორტიზატორის ზამბარებმა ენერგიულად უნდა დააბრუნოს ის საწყის მდგომარეობაში;

– შემოწმდეს, არის თუ არა ღერძული ღრეჩო საბრუნ მექანიზმში. ღრეჩოს აღმორჩინისას აუცილებელია განცალკევდეს ორფეხა დგარი ლულისაგან, დაიშალოს და ხელახლა აიწყოს საბრუნ მექანიზმი, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმას, რომ ზამბარა – 9 (ნახ.4.97) იყოს მაქსიმალურად შეკუმშულ მდგომარეობაში და ქანჩს – 8 არ შეეძლოს ბრუნვა;

– შემოწმდეს არის თუ არა ღერძული ღრეჩო ამწე მექანიზმში. მისი არსებობისას საჭიროა მოეჭიროს სახურავი – 27 (ნახ.4.100) და საყრდენები – 13, რომლებიც ჩახრახნილი უნდა იყოს ისე, რომ ამწე მექანიზმი მუშაობდეს მღორედ, ბიძგების გარეშე მთელი სვლის მანძილზე. რეგულირების შემდეგ სახურავი – 27 და საყრდენი – 13 დამაგრდეს ჭიქით – 19, ჭანჭიკით – 14 და საყელურით – 17;

– შემოწმდეს ორმაგი გაწყობის დამცველის დამაგრება ლულის ტურჩზე და შემოწმდეს მისი გადამკეტი მექანიზმის დეტალების მუშაობა;

– ამოღებული იქნას სამიზნე გარსაკმიდან, გაიწმინდოს და დაყენდეს დასაყენებელ კრონშტეინზე. შემდეგ შემოწმდეს მისი მუშაობის პირობები. მექანიზმი უნდა მუშაობდეს მღორედ, ბიძგების გარეშე;

– შემოწმდეს სამიზნეს ღონის მაჩვენებლის მთლიანობა, შემდეგ მიებას გამშვები ზონარი;

– მომზადდეს და შემოწმდეს სასროლი ნაღმები, დახარისხდეს ისინი წონის მიხედვით, შემოწმდეს ამფეთქის ჩახრახუნის საზე ნაღმის თავზე და დამატებითი მუხტების კონების ნორმალური მდგომარეობა. ნაღმები დაზიანებული მუხტებით და ამფეთქით სროლისათვის არ დაიშვება;

– შემოწმდეს ძირითადი მუხტის განლაგება სტაბილიზატორის კორპუსზე.

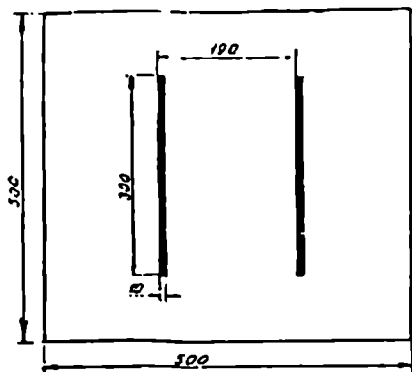
სამიზნის *MTM-44M* ნულოვანი დაყენების შემოწმება

ნულოვანი დაყენების შესამოწმებლად აუცილებელია ნაღმსატყორცნი დაყენდეს სწორ ზედაპირზე და მიეცეს ლულას დაახლოებით 5° აწვეის კუთხე.

ნაღმსარტყორცნი უნდა გაიმართოს ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში, რისთვისაც საბრუნ მექანიზმის გარსაკმზე – 2 (ნახ.4.97) უნდა დადგეს წინასწარ გასწორებული საკონტროლო კვადრანტი.

კვადრანტის სკალის ნულოვანი დანაყოფი უნდა დადგეს მაჩვენებლის პირდაპირ ჰორიზონტირების მექანიზმით. კვადრანტის თარაზოს მაჩვენებელი ბუშტულა გამოყვანილ უნდა იქნას საშუალო მდგომარეობაში (მილისაზე – 10 კაწრული და საბრუნ მექანიზმის კორპუსზე – 1 უნდა იყოს შეთავსებული).

სამიზნის შემოწმებისათვის უნდა შეირჩეს ნაღმსატყორცნიდან არანაკლებ 400 მ-ით დაშორებული დამიზნების წერტილი (ზე, სვეტი და სხვ.). თუ შემოწმებისათვის ასეთი წერტილი ვერ მოიხსნება, მაშინ სამიზნის შემოწმება შეიძლება განხორციელდეს სპეციალური ფარით (ნახ.4.126), რომელიც საჭიროა დადგეს ნაღმსატყორცნის წინ 40 მ-ზე. ფარზე უნდა იყოს დატანილი ორი პარალელური ხაზი,



ნახ.4.126. ფარი სამიზნის შემოწმებისათვის

რომელთა შორის დაშორება არის 190 მმ და რომელიც შეესაბამება მანძილს ლულის ღერძსა და სამიზნის ოპტიკურ ღერძს შორის. დამიზნების წერტილის შერჩევის შემდეგ ან ფარის დაყენების შემდეგ ლულა უნდა მიემართოს დამიზნების წერტილის ან ფარის მიმართულებით, შემდეგ მიზანშეწონილია ჩატარდეს ნულოვანი ხაზის და სამიზნის ნულოვანი დაყენების შემოწმება თვალთ იხე, რომ არ მოიხსნას ნაღმსატყორცი საბრძოლო პოზიციიდან.

აწვეის კუთხის სკალის შემოწმება

საკონტროლო კვადრანტის სკალაზე დაფიქსირდეს კუთხე 63° და დამაგრდეს ლულის საკონტროლო ადგილზე. ამწე მექანიზმით მიეცეს ნაღმსატყორცს აწვეის კუთხე 63° (კვადრანტის თარაზოს საკონტროლო ბუშტულა გამოყვანილი უნდა იქნას შუა მდგომარეობაში). სამიზნეს აწვეის კუთხის მექანიზმის მეშვეობით გამოყვანილ იქნას გრძივი თარაზოს ბუშტულა შუა მდგომარეობაში. ამის შემდეგ სამიზნის პორიზონტირების მექანიზმის სახელურით თარაზოს ბუშტულა გადაყვანილ იქნას შუა მდგომარეობაში, რის შემდეგ შემოწმდეს გრძივი თარაზოს თანმთხვევა. თუ გრძივი თარაზოს წვეთი გადაიხარა, ის უნდა დაბრუნდეს იმავე მდგომარეობაში საბრუნე მექანიზმის მეშვეობით. ამ დროს აწვეის კუთხეების სკალაზე დაყენებული უნდა იყოს მითითება 7-00. თუ სკალების მდგომარეობა არ შეესაბამება მითითებულს, მაშინ საჭიროა განთავისუფლდეს უხეში დამიზნების სკალის დამაგრება და შეუთავსდეს დანაყოფს "7" ინდექსის მაჩვენებლით, რის შემდეგაც უხეში დამიზნების სკალა უნდა დამაგრდეს. ამის შემდეგ უნდა განთავისუფლდეს ზუსტი სკალის დამაგრება, შეთავსდეს დანაყოფი "0" ინდექსის მაჩვენებელთან და ზუსტი სკალა დამაგრდეს.

დამიზნების ნულოვანი ხაზის შემოწმება

ნაღმსატყორცის უკან 10-15 მ-ის დაშორებით იდგმება ბუსოლი პორიზონტალურ მდგომარეობაში (განივი და გრძივი თარაზოების ბუშტულები უნდა იდგეს შუა მდგომარეობაში). ბუსოლი დამიზნებული უნდა იყოს ისე, რომ საჭკვრეტის ვერტიკალური ხაზი ბუსოლიდან სამიზნე წერტილზე (ან ფარის მარჯვენა ხაზზე) გადიოდეს მიახლოებით სახაზინო კორპუსის სფერული თავის ცენტრში. ამის შემდეგ ბუსოლის საჭკვრეტის ოკულარის ბრუნვით და ნაღმსატყორცის საბრუნე მექანიზმით უნდა შეთავსდეს ერთ სიბრტყეში ვიზირების ვერტიკალური ხაზი, ლულაზე ნაჩვენებ თეთრ ხაზთან და დამიზნების წერტილთან (ან ფარის მარჯვენა ხაზთან).

სამიზნის კუთხის მზომის სახელურით მიიმართოს საჭვრეტის ვერტიკალური ხაზი დამიზნების წერტილზე (ან ფარის მარცხენა ხაზზე). ამ დროს კუთხმზომის სკალაზე დაყენებული უნდა იყოს დანაყოფი 30-00.

თუ სკალების მდებარეობა არ შეესაბამისება მითითებულს, მაშინ აუცილებელია განთავისუფლდეს სკალის უხეში დამაგრება და შეთავსდეს დანაყოფი "30" ინდექსის მაჩვენებელთან, რის შემდეგაც უხეში სკალა უნდა დამაგრდეს. შემდეგ განთავისუფლდეს სკალის ზუსტი დამაგრება, შეთავსდეს დანაყოფი "0" ინდექსის მაჩვენებელთან და ზუსტი სკალა დამაგრდეს.

მქნევარების ბრუნვისას და დამაგრებისას აუცილებელია თვალი ედევნოს, რომ არ მოხდეს ნაღმსატყორცნის და სამიზნის დაძვრა. თუ ბუსოლი არაა, მაშინ თეთრი ხაზის მიმართვა-დამიზნება შეიძლება ჩატარდეს სამიზნის საშუალებით, რომელიც დაყენებულია მეორე ნაღმსატყორცნზე, შესამოწმებელი ნაღმსატყორცნის უკან 5-10 მ-ის მოშორებით ან შეეულით, რომელიც დაიკიდება ნაღმსატყორცნის უკან 3-5 მ-ის მანძილზე.

4.2.1.12. მუშაობის თანმიმდევრობა

ნაღმსატყორცნის დამიზნება ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით:

— დადგეს სამიზნის სკალებზე სამიზნის და კუთხესაზომის ნაბრძანები სიდიდეები;

— ამწე და საბრუნო მექანიზმების მქნევარებით განივი და გრძივი თარაზოს ბუშტულები გამოყვანილ იქნას შუა მდგომარეობაში;

— სამიზნის საჭვრეტის ვერტიკალური ხაზი შეუთავსდეს დამიზნების წერტილს. თარაზოებს ბუშტულების შუა მდგომარეობის პირობებში საბრუნო და ამწე მექანიზმის ერთდროული მუშაობით;

— შემოწმდეს სამიზნის გრძივი თარაზოს ბუშტულის მდგომარეობა და თუ ის არაა შუა პოზიციაში ამწე მექანიზმის მეშვეობით ის მოყვანილი იქნას შუა მდგომარეობაში, რის შემდეგ კიდევ შემოწმდეს ვერტიკალური ხაზის თანმთხვევა დამიზნების წერტილთან, აგრეთვე გრძივი და განივი თარაზოების დონის ბუშტულების მდგომარეობა;

— სამიზნის დგარის მდგომარეობა სიმაღლის მიხედვით განისაზღვრება დამიზნებლისათვის ხელსაყრელი სამუშაობისათვის.

ეს ყველაფერი განლაგებული უნდა იყოს ლულის მარჯვენა მხარეს. ამ დროს დამიზნებელს უნდა ახსოვდეს, რომ როცა აწევის კუთხე არის 45°, მაშინ მუშაობა უნდა სწარმოებდეს დგარის ზედა კიდურა მდებარეობაში, რათა სამიზნეს დგარი არ მიეყრდნოს კორპუსს.

ნაღმსატყორცნის გაწყობა და სროლის შესრულება

სროლის წინ სასროლი მექანიზმი უნდა დადგეს "ზისტი" ან "თავისუფალი" მდგომარეობაში. უშუალოდ სროლის წინ მოიხსნას ნაღმის ამფეთქის დამცველი სახურავი და ამფეთქის ონკანი დადგეს ნაბრძანებ დანაყოფზე. მანამ ნაღმი ძირითადი მუხტით და დამატებითი მუხტებით ჩაიდება ლულის არხში, ორმაგი დატენვისაგან

დამცველი მექანიზმის ნიჩბები უნდა დადგეს პოზიციაში "ბახსნილია". შემდეგ ნაღმი ჩაიშვება ლულაში ზედა მიმართუელ რგოლებამდე და გაეშვება ხელი, რის შემდეგ ის თავისი წონით დაეშვება სახაზინო კორპუსის ფსკერზე. ამ დროს ნიჩბები უნდა დაიხუროს ია დადგეს პოზიციაში "დაპქტილია". შესაძლებელია, რომ ერთ-ერთი ნიჩაბი არ დაიხუროს, რაც დასაშვებია, რადგანაც მეორე ნაღმით გაწყობა ამ შემთხვევაშიც კი გამორიცხებულია.

ნაღმის ჩაშვებისას სასწრაფოდ უნდა მოშორდეს ხელები ლულის არხს და გამწყობი უნდა დაიხაროს მიწისკენ და მოცილდეს ნაღმსატყორცნს 2-3 ნაბიჯით, რათა არ დაზიანდეს დენთის აირებისაგან. თუ დამცემი დაყენებულია პოზიციაში "თაჰი-სუფალი", მაშინ სროლა სწარმოებს გამშვები ზონარის მეშვეობით.

სროლის ცეცხლის მართვა

სროლის დროს უნდა იყოს დაცული შემდეგი პირობები:

- სამიზნეს და კუთხესაზომის დაყენება ვაწარმოთ ხრახნის დოლების ბრუნვით ერთ და იგივე მხარეს, რათა გამორიცხული იქნას სამიზნეს მექანიზმის მკვდარი სელის გაუღენა და ნაღმსატყორცნის დამიზნების სიზუსტეზე;

- არ დაეყრდნოთ ნაღმსატყორცნს დამიზნების პროცესში, რათა არ იქნას დარღვეული დამიზნება;

- დამიზნება და სამიზნის დაყენება შემოწმდეს ყოველი გასროლის შემდეგ. სროლები უნდა იწარმოოს დამატებითი მუხტების რაც შეიძლება მცირე რაოდენობით, სროლის სიშორის მიხედვით.

- არ იქნას ნაღმის ჩადების მცდელობა, როცა დამცველის ნიჩბები არის პოზიციაში "დაპქტილია". სროლებს შორის შეყოვნებები საჭიროა გამოყენებული იქნეს ნაღმსატყორცნის შესამოწმებლად და უწესიერობების აღმოსაფხვრელად;

- სროლის დროს პერიოდულად შემოწმდეს ამორტიზატორების, დამიზნების მექანიზმის, სასროლი სამარჯვის, სამიზნის და ორმაგი დატენვისაგან დამცველი მექანიზმების ნორმალური მუშაობა. თვალყური უნდა ედევნოს, რომ სროლის დროს ადგილი არ ჰქონდეს აირების გამოსვლას ხრახნული შეერთების ადგილებიდან;

- თვალყური უნდა ედევნოს, რომ სროლის დროს, განსაკუთრებით პირველი სროლებისას, საყრდენი ფილა იყოს მდგრადი. თუ საყრდენი ფილა ძლიერ ირყევა, მაშინ უნდა შეწყდეს სროლა, მომზადდეს სათანადოდ საყრდენი ფილის ქვეშ გრუნტი და შემდეგ გაგრძელდეს სროლა. შემოწმდეს სამიზნეს დაყენების საიმედოობა დგარში;

- თუ ლულა გარსაცმში შემობრუნდება, მაშინ უნდა მოხდეს მომჭერების რეგულირება. ამისათვის უნდა გადაიწიოს მაფიქსირებელი საყელური - 15 (ნახ.4.97) და მოეჭიროს ქანჩით - 14 თეფშისებრი ზამბარები - 19 საყრდენამდე დამჭერის შეკრულ მდგომარეობაში და შემდეგ მოეშვას ქანჩი 300-360"-ზე. ამის შემდეგ მაფიქსირებელი ქანჩი დაფიქსირდეს ბუდის მეორე ნახერეგზე;

- თვალყური უნდა ედევნოს ორფეხა საყრდენი დგარის სახნისების დამაგრებას, დაუშვებელია ამწევი მექანიზმის შეხება გრუნტთან. როცა საყრდენი ფილა ღრმადაა ჩასული გრუნტში, უნდა ამოითხაროს გრუნტი სახნისების ქვეშ ისე, რომ ისინი იყოს დაახლოებით 200 მმ მალა სახაზინო კორპუსის სფერული სახსრის ცენტრიდან. თუ საყრდენი ფილა გადაადგილდა დიდი მანძილით უკან საჭიროა ორ-

ფეხა დგარი მიიწიოს ფილისკენ ისე, რომ მანძილი იყოს დაახლოებით 1,54 მ, როცა სროლა მიმდინარეობს სპ-ზე ნაკლები აწევის კუთხით და 1 მ სპ-ზე მეტი კუთხის. თუ ეს პირობა არ იქნა დაცული, შეიძლება ორფეხა დგარი გატყდეს;

– პერიოდულად მოცილდეს გრუნტი სახაზინო კორპუსიდან, რომ ხელი არ შეუშალოს სასროლი სამარჯვის სახელურს შემდგომი სროლებისათვის; თაკისი მუშა მდგომარეობის დასაკეებლად. აუცილებელია ყოველთვის სუფთა მდგომარეობაში იყოს შენარჩუნებული სამუშაო ადგილი გათვლისათვის.

4.2.2. 120 მმ კალიბრის 1943 წლის გამოშვების ნაღმსატყორცი

120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი პირველად დამუშავებული იქნა 1935 წ., 1938 წ.-მდე მიმდინარეობდა ექსპერიმენტური გამოცდები. 1939 წლის განმავლობაში სულ დამზადებული იყო 500 ცალი. შემდეგ მოხდა მისი რამდენიმეჯერ მოდიფიცირება 1941–43 წლებში [31].

ამ კონსტრუქციის ნაღმსატყორცმა დიდი როლი შეასრულა მეორე მსოფლიო ომში და დიდი ხნით დაიმკვიდრა კონსტრუქციის სტაბილურობა. მისმა მაღალმა საბრძოლო ეფექტურობამ, კონსტრუქციის სიმარტივემ და საიმედოობამ სამამულო ომის დროს ოფიცრების და ჯარისკაცების მაღალი შეფასება დაიმსახურა.

საბრძოლო მდგომარეობაში ამ კალიბრის ნაღმსატყორცი არის 4-ჯერ მსუბუქი, ვიდრე 122 მმ კალიბრის გაუბიცა.

ნაღმსატყორცების რაოდენობის გაზრდა შეიარაღებაში მოხდა ფინეთის ომის შემდეგ, როგორც ეს ცხრ.4.22-შია მოცემული.

ცხრილი 4.22

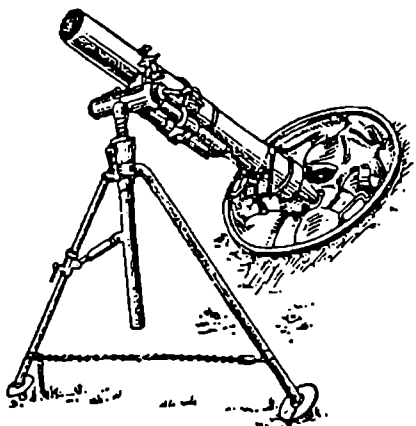
| მდგომარეობა | ნაღმსატყორცების რაოდენობა კალიბრის მიხედვით | | | | |
|--------------|---|-------|--------|--------|-------|
| | 50 მმ | 82 მმ | 107 მმ | 120 მმ | სულ |
| 1.02 1940 წ. | 1748 | 6118 | 194 | 486 | 8546 |
| 1.04 1940 წ. | 11700 | 11700 | 250 | 758 | 22508 |

ამრიგად სამამულო ომის დაწყებამდე შეიარაღებაში იყო ოთხი კალიბრის ნაღმსატყორცი. ხოლო 120 მმ კალიბრის მაგვარი ნაღმსატყორცი არც ერთი კაპიტალისტური ქვეყნის ჯარის შეიარაღებაში არ იყო.

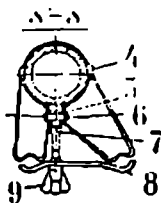
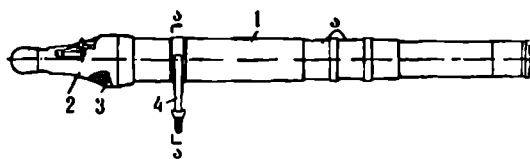
1943 წლის 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი არის 1938 წლის ნაღმსატყორცისა მოდიფიკაცია. ამ კონსტრუქციაში გამოყენებულია ახალი კონსტრუქციის სასროლი სამარჯვი, რომლის დაშლა-აწყობა შეიძლება სახაზინო კორპუსის მოხსნის გარეშე.

გამოყენებულია ახალი კონსტრუქციის ამორტიზატორი უფრო გრძელი სელის ზამბარებით, აგრეთვე ახალი სამიზნე, რამაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა პორიზონტალური დამიზნების პირობები, ხოლო დრეკადი დაკიდების სავალმა ნაწილმა კი შესაძლებელი გახდა მისი ავტომატურად ტრანსპორტირება.

| | |
|---|----------------|
| 120 მმ კალიბრის 1943 წ. გამოშვებული ნაღმსატყორცნის ძირითადი პარამეტრები და შექმადგენელი ნაწილები: | |
| ნაღმის მაქსიმალური საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | 272 |
| სროლის მაქსიმალური სიშორე, მ | 5700 |
| სროლის მინიმალური სიშორე, მ | 400 |
| მაქსიმალური წნევა, კგ/სმ ² | 1030 |
| მომსახურე პერსონალი, კაცი | 5 |
| ნაღმსატყორცნის საბრძოლო მასა, კგ | 282 |
| საყრდენი ფილის წონა, კგ | 95 |
| ორფეხა დგარის წონა, კგ | 75 |
| ნაღმის წონა, კგ | 15,9 |
| ღულის წონა სახაზინო კორპუსით, კგ | 105 |
| პორიზონტალური სროლის კუთხე | $\pm 3^\circ$ |
| ორფეხა დგარის გადადგმით | $\pm 15^\circ$ |
| აწევის კუთხე | 45-80° |
| საჯალი ნაწილის სიგანე, მ | 1620 |
| კლირენსი, მმ | 330 |
| სროლის სიშორე, გასრ./წთ | |
| დამიზნებით | 6 |
| დამიზნების გარეშე, | 15 |

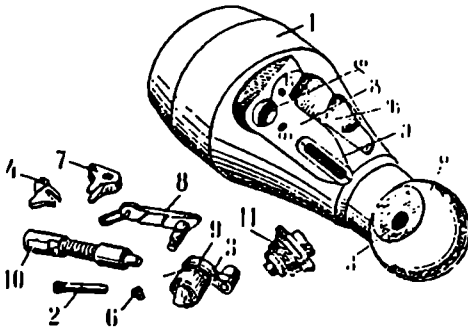


ნახ.4.127. ნაღმსატყორცნის საერთო ხედი საბრძოლო მდგომარეობაში



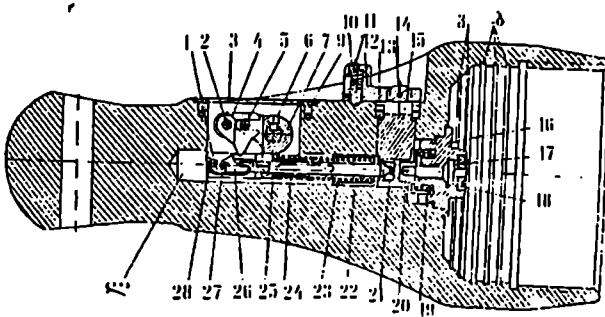
ნახ.4.128. ღულა

- 1 - მილი; 2 - სახაზინო კორპუსი; 3 - საობტურაციო რგოლი; 4 - ცალკედი საყრდენებით; 5 - ქანჩი; 6 - ჭილიბყურა; 7 - სპეციალური ჭანჭიკი; 8 - მიმჭერი თაშასა; 9 - ქანყურა; 10 - ჭანჭიკი; ა - რგოლური ამონაჩარხი.

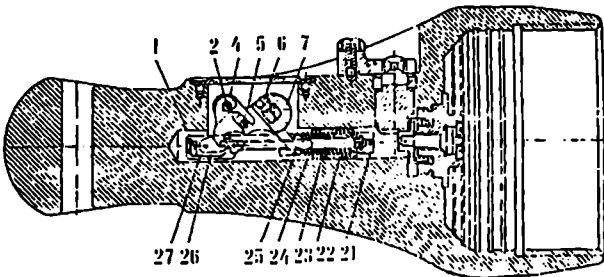


ნახ.4.129. სახაზინო კორპუსის დაშლილი სახით

1 - სახაზინო კორპუსი; 2 - კაუჩუქის ღერძი; 3 - გადამრთველის სახელურა; 4 - კაუჩუქი; 5 - გადამრთველი; 6 - საყენებელი ხრახნი; 7 - დამრტყმელის ბურკეტი; 8 - ბურკეტის სახელური რგოლით; 9 - წყარი; 10 - საცემი; 11 - დამრტყმელი შექანიზმი; გ - ზონა; დ - ნახურტები გადამრთველისათვის; ე - ფანჯარა; ზ - ამონაღები; ა - ბურთულა; კ - ხაზურტა; ი და ხ - ახოები, რომლებიც გადამრთველის მდგომარეობას განსაზღვრავენ.

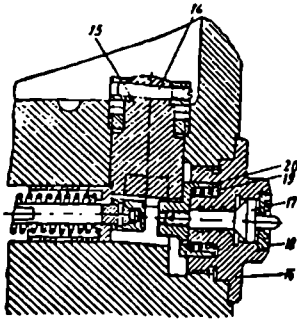


ნახ.4.130. აწყობილი სახაზინო კორპუსი ჭრამში (საცემი "თავისუფალი" მდგომარეობაში)



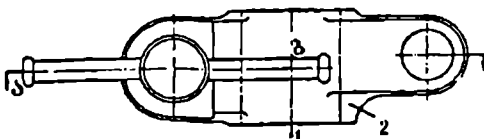
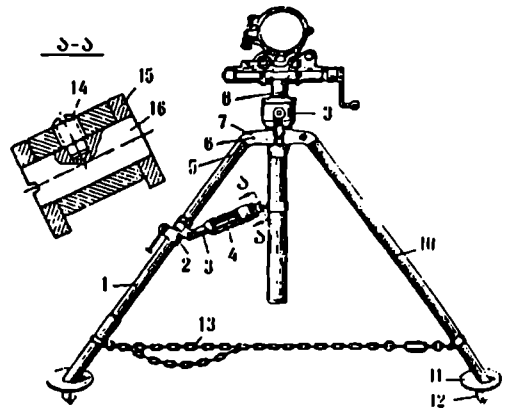
ნახ.4.131. აწყობილი სახაზინო კორპუსი ჭრამში (საცემი "თავისუფალი" მდგომარეობაში - დასხლეტის მოძქეტში)

1 - თამბა; 2 - კაუჩუქის ღერძი; 3 - სახურავი; 4 - კაუჩუქი; 5 - ბურკეტის ოთხი; 6 - დასაყენებელი ჭანჭიკი; 7 - ბურკეტი; 8 - ბურთულა; 9, 14, 28 - ჭანჭიკები; 10 - ზამბარა; 11 - საეკოალურის ჭანჭიკი; 12 - გადამრთველის ჭანჭიკი; 13 - ხრახნიანი რგოლი; 15 - გადამრთველი; 16 - საცემის კორპუსი; 17 - საცემი; 18 - საყრდენი; 19 - საცემის ზამბარა; 20 - საყენების საყენებელი; 21 - დამრტყმელის ბუნიკი; 22 - დამრტყმელის მილისა; 23 - მცოცა; 24 - დამრტყმელის ზამბარა; 25 - საყრდენი მილისა; 26 - სასხლეტი; 27 - ზამბარა; ბ - ღარები; ყ - საფეხურები; ლ - არხი.



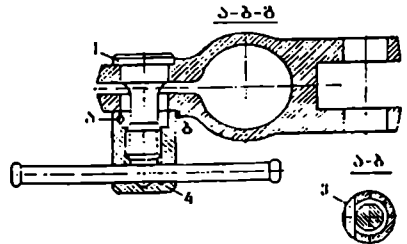
ნახ.4.132. საცემის ჩისტი მდგომარეობა
 14 - ხრახნი; 15 - გადამრველი; 16 - საცემის კორპუსი; 17 - საცემი; 18 - ხაყრდენი; 19 - საცემის ზამპარა; 20 - საცემის საფუძველი.

ნახ.4.133. ორფეხა-ლაფეტი
 1 - მარჯვენა ფეხის მილი; 2 - მომჭერი; 3 - ხრახნი; 4 - პორიზონტირების მექანიზმი; 5 - კონუსური წკორი; 6 - ხრახნი; 7 - ჩანგლის მარჯვენა ლოყა; 8 - ცილინდრული წკორი; 9 - ამწე მექანიზმი; 10 - მარცხენა ფეხის მილი; 11 - თუფში; 12 - სახნის ფროა; 13 - ჯაჭვი; 15 - ჩანგალი; 16 - ღერძი.



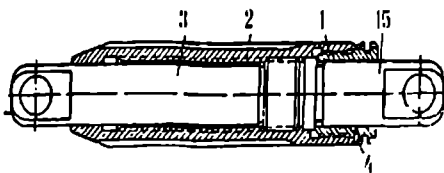
ნახ.4.134. მომჭერი

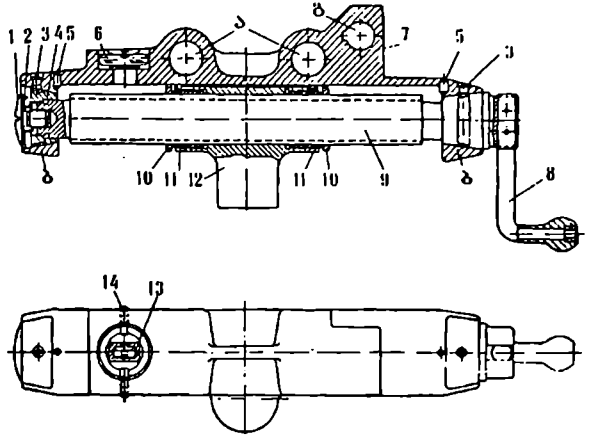
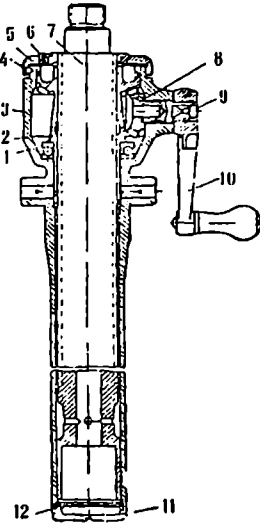
1 - თითი; 2 - მომჭერი; 3 - ცილინდრული წკორი; 4 - სახელური ქანით.



ნახ.4.135. პორიზონტირების მექანიზმი

1 - ქანნი; 2 - კორპუსი; 3 - ხრახნი; 4 - ზამპარული რგოლი; 15 - ჩანგალი.

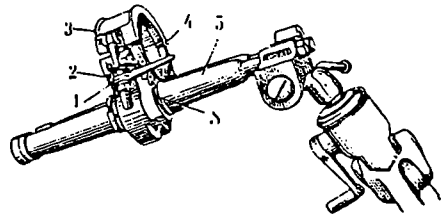
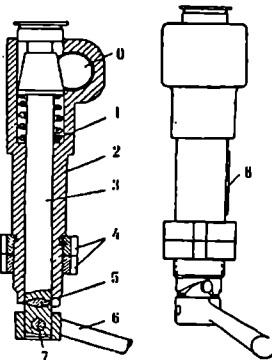




ნახ.4.137. საყრდენი მოსაბრუნებელი მექანიზმით

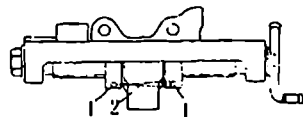
ნახ.4.136. ამწე მექანიზმი
 1 - საყრდენი ბურთული; 2 - უბე; 3 - ამწე მექანიზმის კორპუსი; 4 - საყენებელი ხრახნი; 5 - სახურავი; 6 - ბურთული საზეთო; 7 - ამწე მექანიზმის ხრახნი; 8 - პატარა კბილანა; 9 - კბილანა; 10 - სახელური; 11 - კორპუსის ძირი; 12 - ხრახნი.

1 - საცობი; 2 - საყურე; 3 - ბურთული საზეთო; 4 - კონუსი; 5 - წკრი; 6 - თარაზო; 7 - კორპუსი; 8 - სახელური; 9 - ხრახნი; 10 - სარეგულირებელი ქანი; 11 - კონტრქანი; 12 - უბის კორპუსი; 13 - დამცველი შილსა; 14 - დასაყენებელი ხრახნი; ა - ნახერტები ამორტიზატორის ჭოკების დამაგრებისათვის; ბ - ჩანგლები მოსაბრუნებელი მექანიზმის ხრახნისათვის; ვ - ნახერტები საძირის კრისპტეინის დასამაგრებლად.



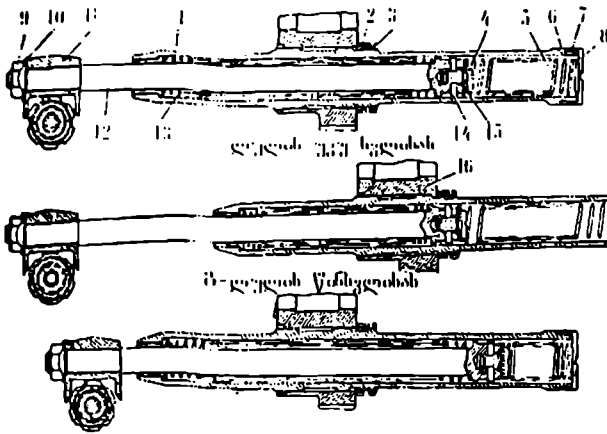
ნახ.4.138. ნაღმსატყორცნე დასაყენებელი სამიზნეს კრონშტეინი
 1 - ზამბარა; 2 - კრონშტეინის კორპუსი; 3 - ღერძი; 4 - ქანი; 5 და 7 - წკირები; 6 - სახელური; 8 - სოგმანი; 0 - ნახერტი.

ნახ.4.139. ამორტიზატორი
 1 - მოჭერი; 2 - გარსაკრი; 3 - ცალული; 4 - ღერძი; 5 - ცილინდრი; ა - ღარი.



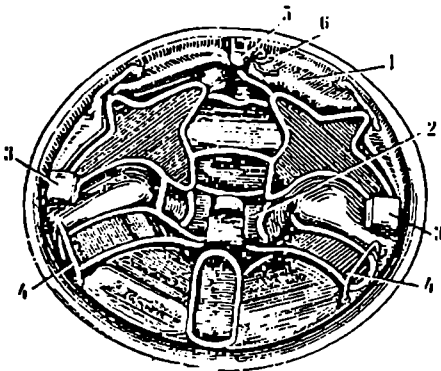
ნახ.4.139.ა მოსაბრუნებელი მექანიზმი
 1 - სარეგულირებელი ჭანჭკაი; 2 - შავ-თული.

ა ამონტიზატორი ხრისის წის



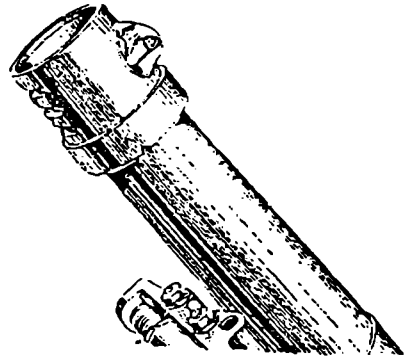
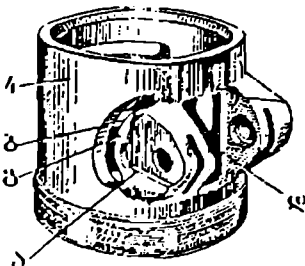
ნახ.4.140.

- ამონტიზატორი
 1 - ცილინდრი; 2 -
 ქანწი; 3 - კონტრ-
 ქანწი; 4 - ქანწი; 5
 პატარა ზამბარა; 6
 შებენიერიული თამბა; 7
 -შენიერიული ხრახნი; 8
 - ხუფი; 9 - ქანწი;
 10 - დამცავი საყელუ-
 რი; 11 - საყრდენის
 ნახერიუტი; 12 - ჭოკი;
 13 - დიდი ზამბარა; 14
 - წკორი; 15 - მდი-
 ხა; 16 - გარსბარი.



ნახ.4.141. საყრდენი ფილა

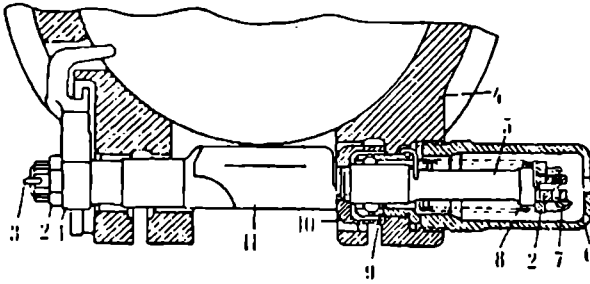
- 1 - საყრდენი ფილის ფუქი; 2 - საყრდენი
 ჭიქა; 3 - კაუქსი; 4 - სახელურები; 5 -
 კავი; 6 - ყური.



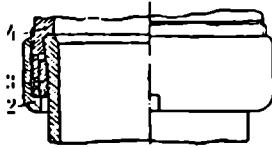
ნახ.4.142. ნაღმსატორცნის ღულაზე
 დაყენებული დამცველი საყრდენი ხედი

ნახ.4.143. დამცველი კორპუსის
 საყრდენი ხედი

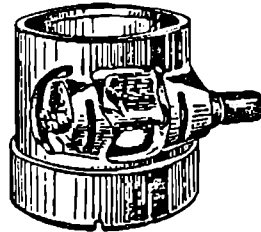
- 4 - დამცველის კორპუსი; ა - საყრდენი
 ბაქანი; ბ - რკალური ღარი; გ - დახრილი
 ზედაპირი; დ - რკალური გამონაწევი.



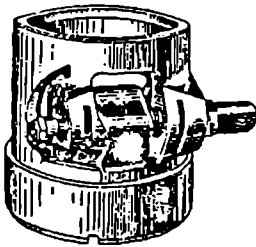
ნახ.4.144. დამცველი
ქუქანიში (ქრილში)
1 - ბურკეტი; 2 - ქანჩი;
3 - ზამბარული ჭილიბყუ-
რა; 4 - დამცველის კორ-
პუსი; 5 - ღერბი; 6 - ხუ-
ფი; 7 - ჭილიბყურა; 8 -
ზამბარა; 9 - შილოსი; 10 -
საყელური; 11 - ნიჩაბი.



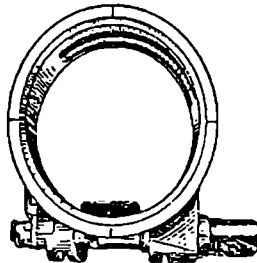
ნახ.4.145. დამცველის დაშავრება
ლულაზე
2 - ქანჩი; 3 - ჩაჭრილი რგოლი;
4 - დამცველის კორპუსი.



ნახ.4.146. დამცველი "ლია"
მდგომარეობაში



ა

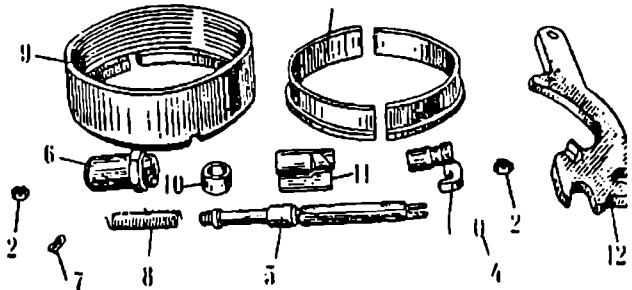


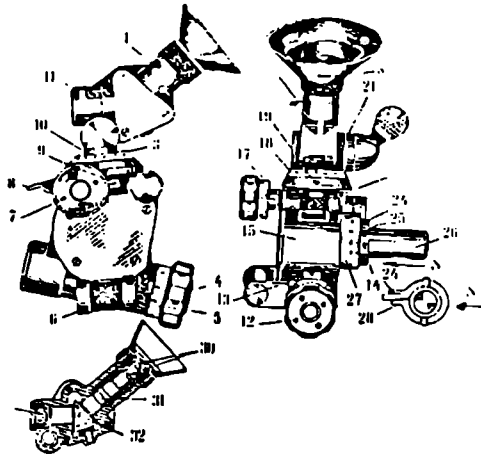
ბ

ნახ.4.147. დამცველი
"ლაკეტილ"
მდგომარეობაში
ა - უკანა ხელი;
ბ - ზედხელი.

ნახ.4.148. დამცველის
დეტალები

1 - ბურკეტი; 2 - ქანჩი;
3 - ჩაჭრილი რგოლი; 4 -
ზამბარული ჭილიბყუ-
რი; 5 - ღერბი; 6 - ხუ-
ფი; 7 - ჭილიბყური; 8 -
ზამბარა; 9 - შილოსი; 10 -
საყელური; 11 - ნიჩაბი;
12 - კომბინირებული გა-
საღები.





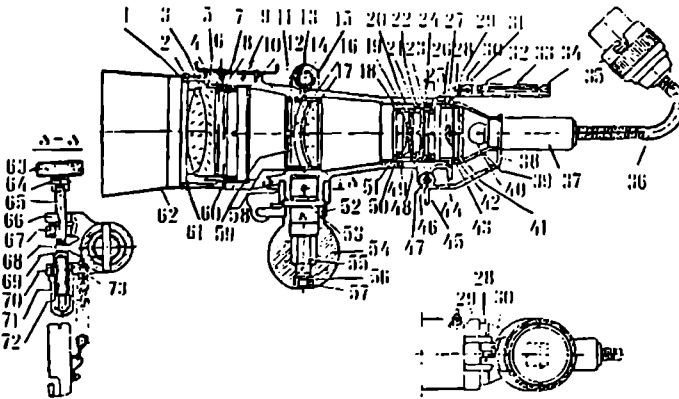
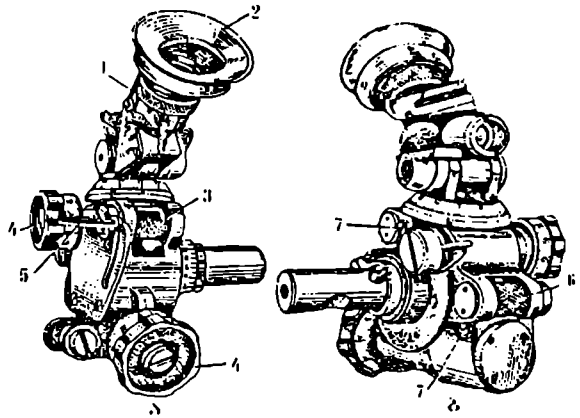
ნახ.4.149. ნადგმატეცურცის ოპტიკური სამიზნე *MPM-44*

1 - კიზირი; 2 - სამიზნის წიმახი; 3 - მაფიქსირებელი ხრახნი; 4 - სამიზნის დოლა; 5 - ამაღლების კუთხეების მცირე დანაყოფის სკალა; 6 - გრძოვა თარაზი; 7 და 12 - ხრახნები; 8 - სარდალ; 9, 13, 16, 19 და 24 - მისევენდლები; 10 - კუთხისაზომის თავი; 11 - მიზანში ამოსაღები; 14, 25 და 28 - ხრახნები; 15 - სამიზნის კორპუსი; 17 - კუთხისაზომის მცირე დანაყოფიანი სკალა; 20 - თეაღის დასაცავი რეზინის რგოლი; ა - თეაღის დასაცავი რეზინის რგოლის ფანჯარა; 21 - ჭიანჭისი ყუსწი; 22 - ხახელური; 23 - განივი თარაზი; 26 - სამიზნის ღერბი; 27 - სამიზნის დიდი დანაყოფიანი სკალა (ამაღლების კუთხეები).

ნახ.4.150. სამიზნე *MPM-44M*

(ა - უკანა ხელი; ბ - წინხელი)

1 - ბადის გასაშუქებელი ფანჯრის კედელი; 2 - გოფირებული სამიზირი; 3 - პირველი განივი თარაზი; 4 - დამიზნებისა და კუთხისაზომის შექანიშების მქნევალების დასამაგრებელი ქანიუბი; 5 - სამიზნის სახურავის კონსტრუქციი; 6 - მეორე განივი თარაზი; 7 - ხრახნი.

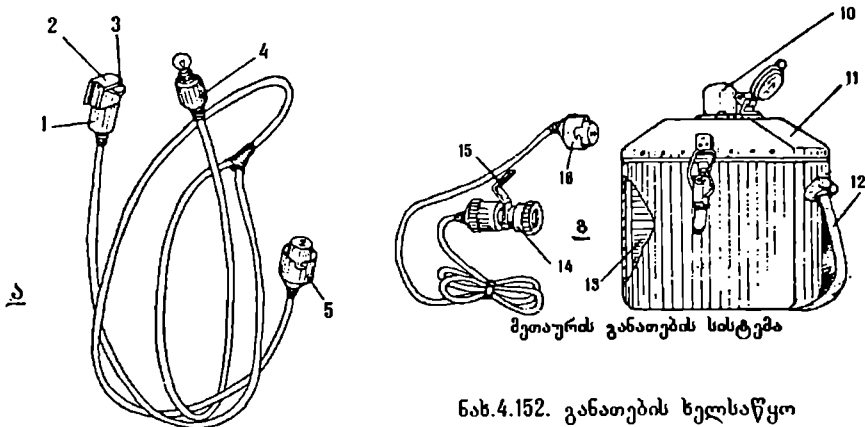


ნახ.4.151.

კოლმატორი *K-1*-ს საერთო ხედი

1 - კორპუსი; 2, 3, 11, 12, 19 - ლინზები; 4, 29, 46, 53, 64 - წყურები; 5, 14, 17, 18, 23, 31, 50 - ჩარჩოები; 6, 8, 22, 26, 30, 34, 43, 48, 49, 52, 57, 58, 60, 61, 65, 67, 70, 73 - ხრახნები; 7 - შამპარის რგოლი; 9 - კიზირი;

10, 15, 21, 25, 44, 51, 59 - რგოლები; 13 - თარაზოს ამპულა; 16 - საფეხის რგოლი; 20 - ფორფიტა; 24 - შპრქალი მინა; 27 - თასმა; 28 - ღერძი; 32 - სარკე; 33 - სახურავი; 35 - შტეპსელური ქურო; 36 - სადენი; 37 - განათების ვაზნა; 38 - კრონშტეინი; 39 - ვაზნა; 40 - ნაოურა; 41 - დამცავი მინა; 42, 45, 56 - ქანჩები; 47, 55 - ღერძი; 54 - ბურთულა ქუსლი; 52 - ბლენდა; 53 - შქნეკარა; 56, 58 - საყელური; 59 - ვაზნა; 71 - მილისა; 72 - ზამბარა.



მეთაურის განათების სისტემა

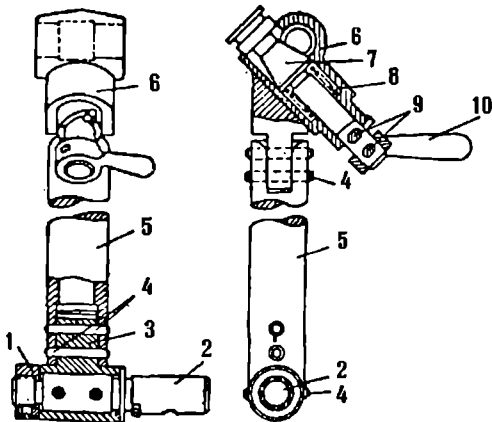
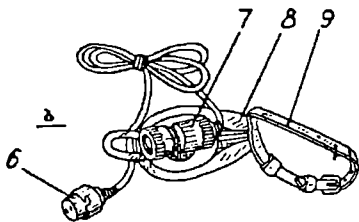
ნახ.4.152. განათების ხელსაწყო

ა - სამიზნის განათების სისტემა

ბ - დამტენის განათების სისტემა

ვ - მეთაურის განათების სისტემა

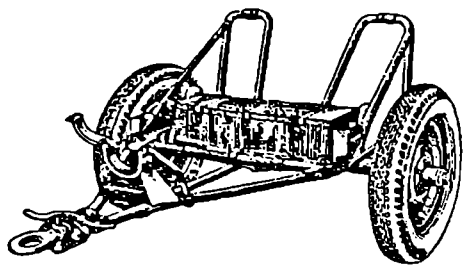
1 და 4 - გამანათებელი მასრები; 2 - დაკიდების კვანძი; 3 - მცოცი; 5, 6, 10 და 16 - მისაერთებლები; 7 - გამწყობის განათების მასრე; 8 - ყულფი; 9 და 12 - ღვედები; 11 - ყუთი; 13 - აკუმულატორი; 14 - მეთაურის გასანათებელი მასრა; 15 - კრონშტეინი.



ნახ.4.153. სამიზნე

МММ-44-ს საყრდენი

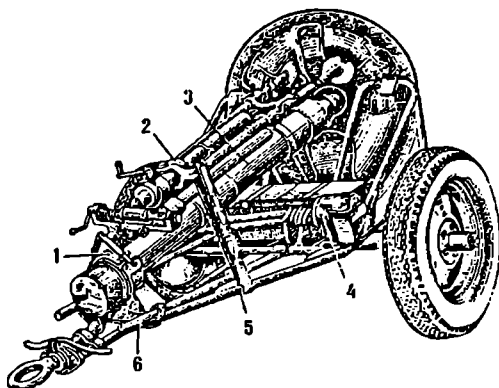
1 - ქანჩი; 2 - თოთი; 3 - მილისა; 4 - წკორები; 5 - საყრდენი; 6 - დამჭყრა; 7 - ღერძი; 8 - ზამბარა; 9 - წკორი; 10 - სახელური.



ნახ.4.154. ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილი B-20

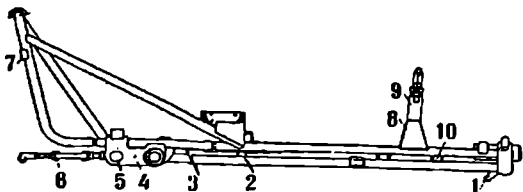
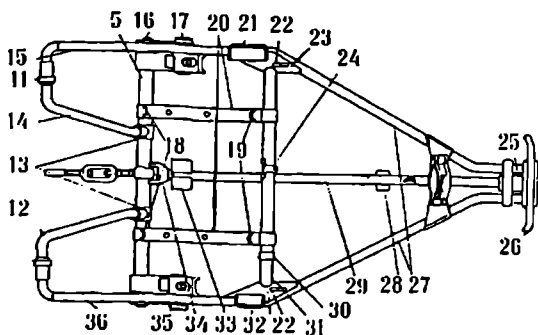
მასზე დადებული საიარაღო და სათადარიგო მოწყობილობების ყუთით

ნახ.4.155. ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილი B-20 მასზე დადებული ნაღმსატყორცნით 1 - გარსაცმი; 2 - ორფუხა; 3 - ლულა; 4 - სარცხი; 5 - ძირითადი ღვედი; 6 - ნიჩაბი.

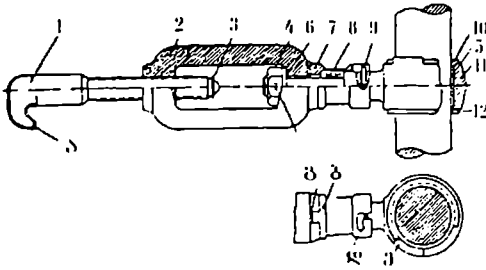


ნახ.4.156. ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილის B-20-ის ჩარჩო

1 - ისრის კრონშტეინი; 2 - ნიჩბის კავი; 3 - შემაერთებელი; 4 - კრონშტეინი; 5 - ჩარჩოს ღერძი; 6 - მომჭერი; 7 - საყრდენი; 8 - კოლოფი; 9 - გარსაცმი; 10 - ყულფი; 11 - შემზღვეველი; 12 - უკანა მილი; 13 - შემაერთებელი სამკაბი; 14 - უკანა მილი; 15 - ირბულა; 16 - ძალაყინის საყრდენობი; 17 და 35 - რესორის კრონშტეინები; 18 - ძალაყინის დასამაგრებელი ყულფი; 19 - სარცხის დასამაგრებელი ყულფი; 20 - ოსამბეყულფოთი ქრთალი; 21 - კოლოფი; 22 - ყურები; 23 - გამმაგრებელი; 24 - გარსაცმი; 25 - მილისა; 26 - სახელური; 27 - ისრები; 28 - კავი; 29 - საშუალო მილი; 30 - კავი; 31 - განივი კავშირი; 32 - კოლოფი; 33 - საყრდენი; 34 - ტერფი; 36 - ირბულა.

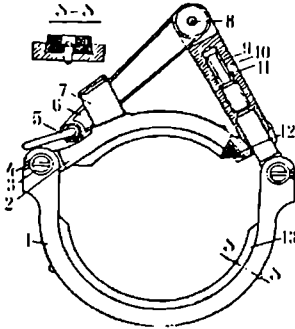


რები; 23 - გამმაგრებელი; 24 - გარსაცმი; 25 - მილისა; 26 - სახელური; 27 - ისრები; 28 - კავი; 29 - საშუალო მილი; 30 - კავი; 31 - განივი კავშირი; 32 - კოლოფი; 33 - საყრდენი; 34 - ტერფი; 36 - ირბულა.



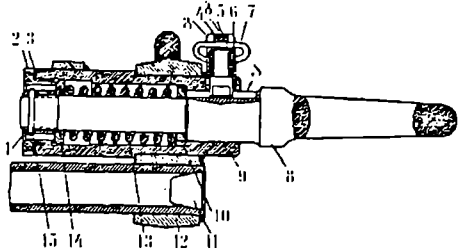
ნახ.4.157. მომჭერი

1 - კავი; 2 - მომჭერი; 3 და 12 - საყელური; 4 - ქანჩა; 5 - ღერძი; 6 - საყელური; 7 - მაფიქსირებელი მილისა; 8 - ზამბარა; 9 - წკარი; 10 - მილისა; 11 - რგოლსარქი; ა - კაუჭის მოსადები ნადმსატირის ფილის კავზე მოსადებად; ბ - მილისაზე გამონაშვური; გ - ღარი მომჭერზე; დ - კბილი რგოლსარქზე; ე - Ⴀ-სებური ღარის ჩარღმაკება მაფიქსირებელ მილისაზე.



ნახ.4.158. გარსაცმი

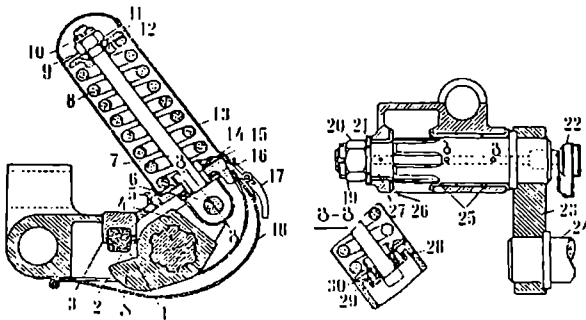
1 - ქვედა გარსაცმი; 2 - ზედა გარსაცმი; 3 - ღერძი; 4 - წკარი; 5 - რგოლი; 6 - სახელური; 7 - ზამბარა; 8 - მოქლონი; 9 - ჭანჭიკი; 10 - მომჭერი ქანჩი; 11 - წკარი; 12 - ზედა ბუფერი; 13 - ქვედა ბუფერი.



ნახ.4.159. გადასაბმელი

მოწყობილობა

1, 2 - ქანჩები; 3 - გადასალუნი საყელური; 4 - საჩერი; 5 და 13 - ზამბარები; 6 - საჩერის კორპუსი; 7 - მანერის სახელური; 8 - ტაბიკის თათი; 9 - მილისა; 10 და 14 - საყელურები; 11 - საცობი; 12 - ძსრის კრონშტეინი; 15 - წკარი; ა - ტაბიკის თათზე გრძივი ღარი; ბ - წვრილი ჭრილი; გ - ღრმა ჭრილი.

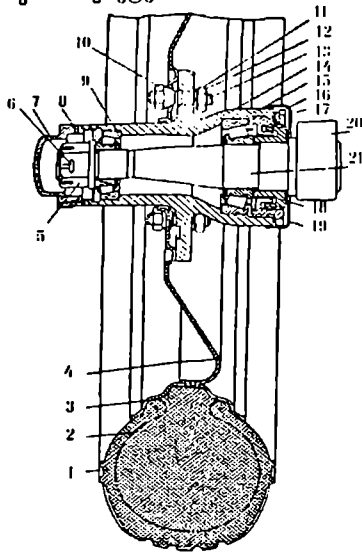


ნახ.4.160. საყალი ნიწილის დრეკადი დაკიდების მექანიზმი

1 - ბუფერი; 2, 5 და 30 - სრანხები; 3 - ბუფერის გარსაცმი; 4 - ბერკეტი; 6 - ღერძი; 7 - საწევი; 8 - ზამბარა; 9 - ქანჩი; 10 - ჭილიბურა; 11 - მომპროვლი საყურე; 12 - ბუროულა საყელური; 13 - გარსაცმი; 14 და 21 - საყურები; 15 - რგოლი

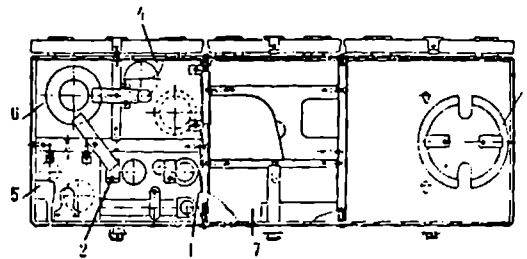
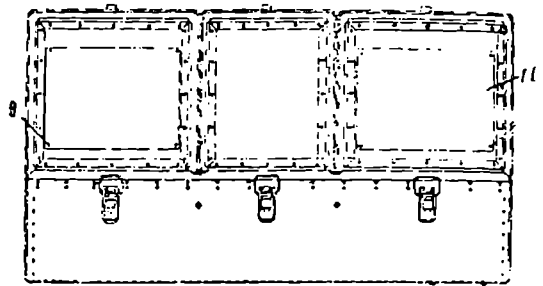
16 - კრონშტეინი; 17 - საკეტი; 18 - სახურავი; 19 - ჭილიბურა; 20 - ქანჩი; 21 - საყელური; 22 - საწყობი; 23 - თამასა; 24 - ნახევარღერძი; 25 და 26 - მილისები; 27 - კოჭა;

28 - სადები; 29 - საყურე; 30 - ბუფერზე მისაყრდნობი ბერკეტის სიბრტყე; 31 და 32 - შე-
საზეთო ნახურტები.



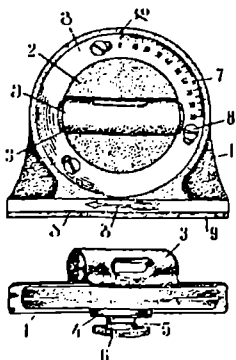
ნახ.4.161. ბორბალი

1 - რეზინის საბურავი; 2 - ღრუბ-
ლისებური კაუჩუკი; 3 - ფერსო; 4 -
ბადრო; 5 - ქანჩი შეკერილით; 6 - ჭი-
ლობურა; 7 - სარქველი; 8 - მაფიქი-
რებელი რგოლი; 9 და 15 - კონუსური
საქისარი; 10 - ქანჩი კონუსით; 11 -
ზამბარული საყელური; 12 - ქანჩი; 13 -
სარჭი; 14 - საფეხური; 16 - მრგვა-
ლი ქანჩი; 17 - მაფიქირებელი რგო-
ლი; 18 - მილისა; 19 - თეფში; 20 -
თამასა; 21 - ნახევარღერძი.



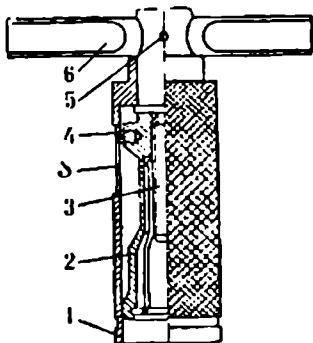
ნახ.4.162. სათადარიგო იარაღების და
ხელსაწყოების უნიფიცირებული
ყუთო

1 - სადები სამიზნის საყრდენისათვის; -
თაყსახური; 2 - საბრტყეობის რგოლისა
სადები; 3 - საბრტყეობის რგოლისა
სადები; 4 - სადები დასარტყელი შექანიზ-
მისათვის; 5 - სადები გახვებისათვის; 6 -
სადები თხევადი საპოხის ან ზეთის ჭურჭ-
ლისათვის; 7 - სადები ნაოურისათვის; 8 -
სათადარიგო იარაღების და ხელსაწყოების
ჩალაგების სქემა; 9 და 10 - მოქლონები.

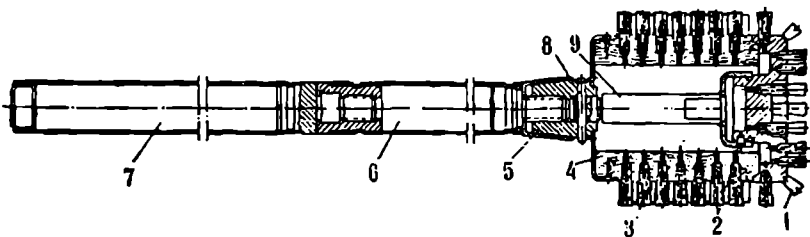


ნახ.4.163. ნაღმსატყონის
საკონტროლო კვადრანტი
KM-1

1 - კორპუსი; 2 - დისკი; 3 - ამბულა
ჩარჩოსთან ერთად; 4 - საყელური; 5 -
სმეტიალური ზრახნი; 6 - ქანჩი; 7 - სკა-
ლა; 8 - ზრახნი; 9 - თამასა; 10 - კორ-
პუსის ფუძე; 11 - მანქანებელი; 12 - რგო-
ლი; 13 - პატარა ისარი 14 - გამონაწევი.

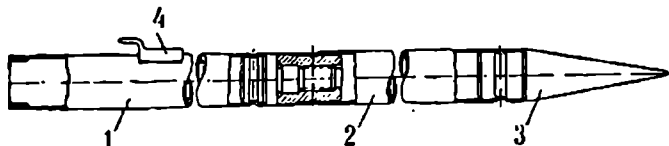


ნახ.4.164. ექსტრაქტორი
 1 - გარსაცმი; 2 - სატაცო; 3 -
 საუკლი ბრაზნი; 4 - ბრაზნი; 5 -
 წყარი; 6 - სახელური; ა - ღარი
 ბრაზნისაოუც.



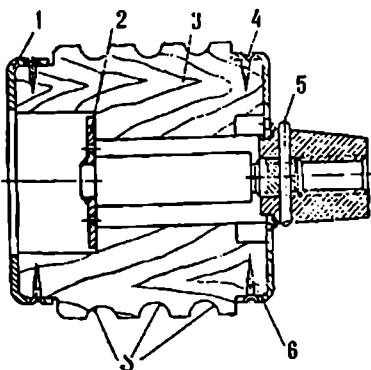
ნახ.4.165. სარცხი

1 - ტორსული ჯაგრისი; 2 - ბრაზნი; 3 - გვერდიოი ჯაგრისი; 4 - ჯაგრისი; 5 - სამაგრი
 საყელური; 6 - სახელური; 7 - სახელური; 8 - ჭილიბეურა; 9 - სარცხი ქანჩოი.



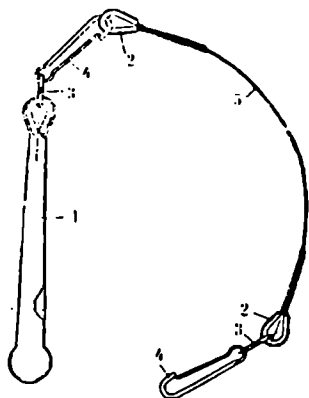
ნახ.4.166. სარყე

1 - სახელური; 2 და 3 - ბოლოვანა; 4 - თათი.

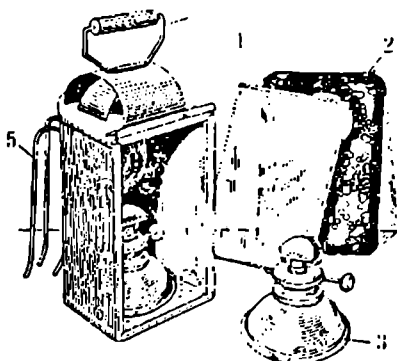


ნახ.4.167. საწმენდი

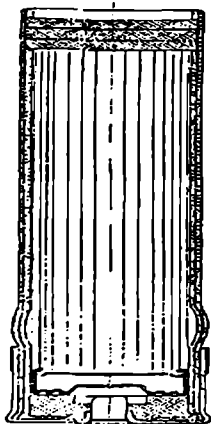
1 - საყელური; 2 - რგოლი
 სარჭით; 3 - სადები; 4 - შურუპი;
 5 - ჭილიბეურა; 6 - სამაგრი
 რგოლი; ა - რგოლური ღარი.



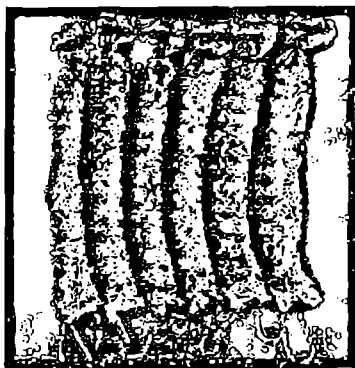
ნახ.4.168. სახელუტი ზონარი
 1 - სახელურს; 2 - კაუჭი; 3 - რგოლი;
 4 - კარბაძა; 5 - თოკი.



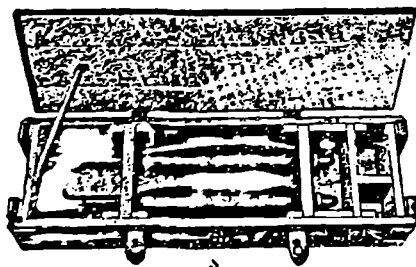
ნახ.4.169. გაზარტყევებული
 საარტყილენასი ფანარსი
 1 - სარკმლას შინა; 2 - ფარდა; 3 - ჭრაქი;
 4 - სახელურს; 5 - ვერდასი სახელურსი.



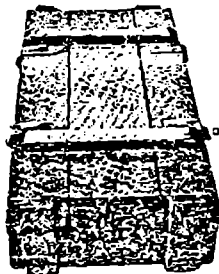
ნახ.4.170. შაალეკელი მუხტი (ჭრა)



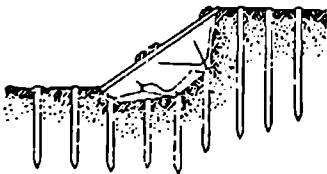
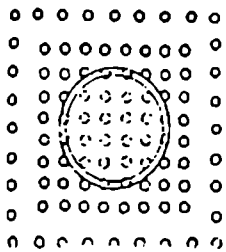
ნახ.4.171. შაალეკელი მუხტი და
 დამატეხისი კინები



ნახ.4.172.ა. ხას ყუთი ნაღმებით
 ბ - სახურავი დიაა

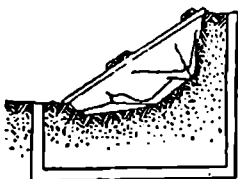
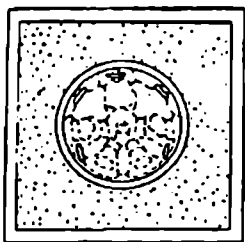
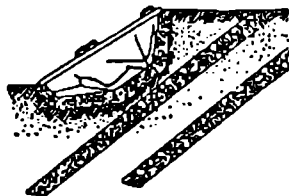
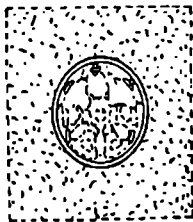


ნახ.4.172.ბ - სახურავი დიახურულია



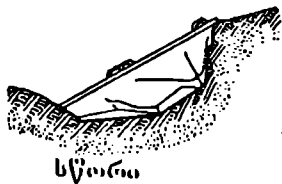
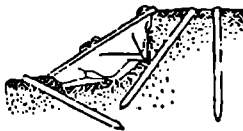
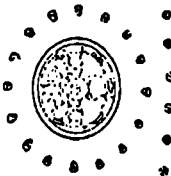
ნახ.4.173. საყრდენი ფილის ქვეშ გრუნტის გამაგრება სარების ჩარჭობით

ნახ.4.174. საყრდენი ფილის ქვეშ გრუნტის გამაგრება ხის ტოტებისგან შეკრული ლეიბების დადებით



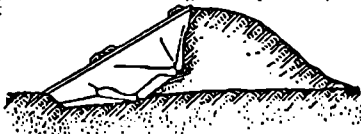
ნახ.4.175. საყრდენი ფილის დაყენება სწორკუთხა ხის ძეგურაზე

ნახ.4.176. გრუნტის გამაგრება სარების მეშვეობით, რომლებიც ჩარჭობილია კონუსურად



სწორი

ნაკარი გრუნტი

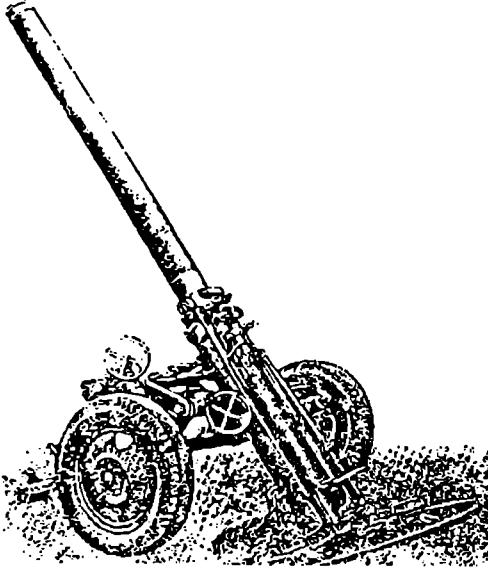


არა სწორი

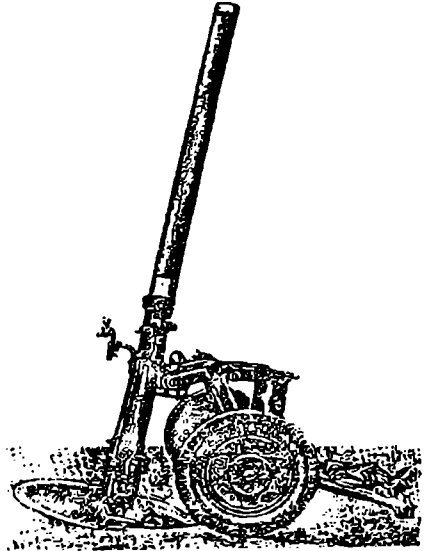
ნახ.4.177. საყრდენი ფილის დაყენება

4.2.3. 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი

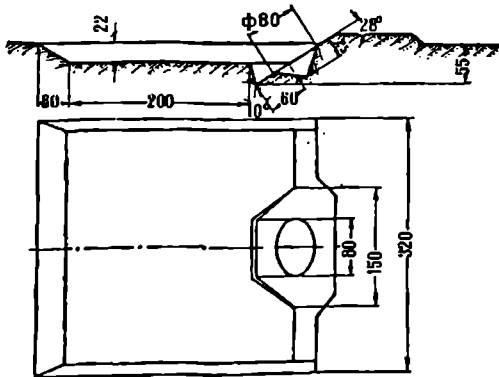
160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის M-160 (ნახ.4.178, 4.179) დანიშნულებაა მოწინააღმდეგის ცოცხალი ძალის და საცეცხლე საშუალებების დაკიდული ტრაექტორიის მქონე ნაღმის ცეცხლით განადგურება [94].



ნახ.4.178. 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი M-160 საბრძოლო მდგომარეობაში. ლულის აწევის კუთხე 50° (ხედი მარცხნიდან)



ნახ.4.179. 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი M-160 საბრძოლო მდგომარეობაში. ლულის აწევის კუთხე 80° (ხედი მარჯვნიდან)



160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის საცეცხლე პოზიციაზე დაყენების სქემა ნაჩვენებია ნახ.4.180-ზე.

ნახ.4.180. საცეცხლე პოზიციის სქემა

ძირითადი ამოცანები, რომლებიც ხორციელდება ნაღმსატყორცნიდან სროლით:

- ხს, მიწის, ქვის და აგურის ტიპის ნაგებობების დანგრევა;
- თაჯდაცვის ობიექტების დანგრევა დასახლებულ პუნქტებში;
- მოწინააღმდეგის ცოცხალი ძალის მოსპობა, მისი საცეცხლე ობიექტების განადგურება, რომლებიც ამყოფებთან თავშესაფარში, ხანგრძბში, მთების შეიარე მხარეს, ხეობებში, ღრმა თხრილებში და სხვა ადგილებში;

- მაკოულხლართებში გასასვლელს გაყვანაგაკვლევა.

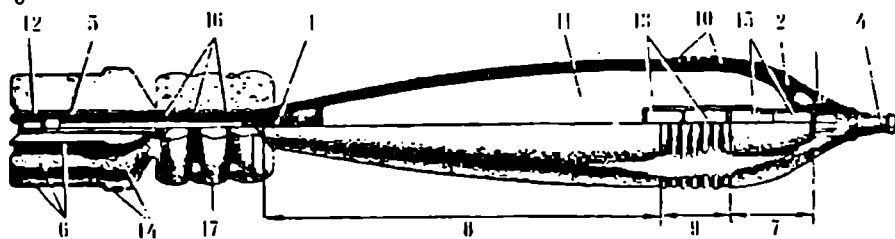
ნაღმსარტყორცნიდან სროლა წარმოებს ფუგასური, ბოლის წარმომქმნელი, მსხვერვადი და გამანათებელი ნაღმებით (ნახ.4.181).



ნახ.4.181. 160 მმ კალიბრის სასროლი ნაღმები.

ა - ფუგასური ნაღმი ამფეთქით *ГВМ 3-7* და სრული დამატებითი მუხტით; ბ - ფუგასური ნაღმი ამფეთქით *ГВМ 3-7* და შორსატყორცნი მუხტით.

ფუგასური ნაღმის ელემენტები სათანადო განმარტებებით ნაჩვენებია ნახ.4.182-ზე:



ნახ.4.182. 160 მმ კალიბრის ფუგასური ნაღმი.

1 - სტაბილიზატორის კორპუსი; 2 - კორპუსი; 3 - მაღლებლის ჭიქა; 4 - ამფეთქი *M12*; 5 - სტაბილიზატორის მილისა; 6 - ფრთები; 7 - სათაო ნაწილი; 8 - კორპუსის ქვედა ნაწილი; 9 - მიმშაროვეელი ზონა; 10 - რგოლური ღარები; 11 - ფეთქებადი ნივთიურება; 12 - რგოლური ამონადარი; 13 - ტეტრილის კოჭები; 14 - სტაბილიზატორის მიმშაროველი შეკერილები; 15 - დეტონატორი; 16 - ცეცხლის გამტარი ნახურეტები; 17 - დამატებითი მუხტები.

ნაღმის ამფეთქის დაყენება შეიძლება ნაღმის მსხვერვალობაზე და ფუგასურ მოქმედებაზე. ნაღმის წონაა 41,14 კგ. ამფეთქის მარკა არის *ГВМ3-7* და *M16*, ხოლო დამატებითი მუხტი შედგება შორსსროლი მუხტებისაგან.

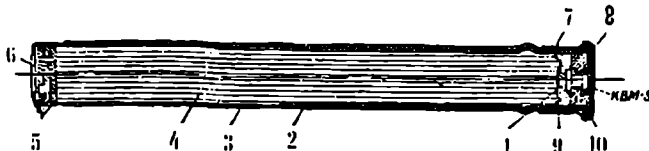
მთლიანი დამატებითი მუხტი შედგება სამი დამატებითი თანაბარი კონისაგან. შორსმსროლი მუხტი შედგება მაალებელი მუხტისაგან და სპეციალური დამატებითი მუხტისაგან. მაალებელი მუხტი იღება ნაღმის სტაბილიზატორის მძლავრში, ხოლო დამატებითი მუხტები კი მაგრდება სტაბილიზატორის კორპუსის გარე დამატებულზე, სპეციალური ზონრებით(ნახ.4.183)



ნახ.4.183. საბრძოლო მუხტები.

1 - ამნოხა მუხტი; 2 - ცვლადი მუხტის დამატებითი კონუსი; 3 - შორსმტყორცნი მუხტის დამატებითი კონუსი.

160 მმ კალიბრის ნაღმის მაალებელი მუხტის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.4.184-ზე.

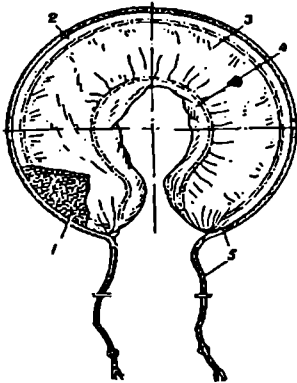


ნახ.4.184. 160 მმ

კალიბრის ნაღმის მაალებელი მუხტი. 1 - დამატებითი მაალებელი; 2 - ქაღალდის

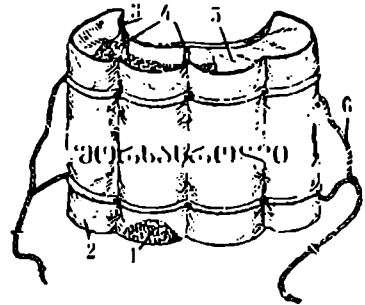
შოგა მღისა; 3 - ქაღალდის გარე მღისა; 4 - დენი; 5 - პიკები; 6 - ეტიკეტი; 7 - შარის ცოკოლი; 8 - დამცველი; 9 - დამატებითი ამალებადის ამპულა; 10 - საცობი; KBM-3 - კაფსულა.

დამატებითი მუხტის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.4.185-ზე, ხოლო ნახ.4.186-ზე ნაჩვენებია შორსმსროლისათვის გამზადებული დამატებითი მუხტის კონა.



ნახ.4.185. 160 მმ კალიბრის ცველადი მუხტის დამატებითი კონა

1 - დენი; 2 - ზედა და ქვედა ფსკერები; 3 - გარე გვერდითი ნაშაღი; 4 - შოგა გვერდითი ნაშაღი; 5 - აბრეშუმის ზონარები.

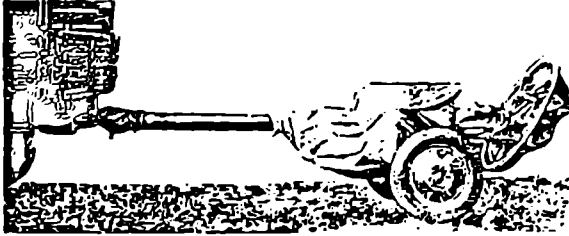


ნახ.4.186. 160 მმ კალიბრის ნაღმის შორსმტყორცნი მუხტის დამატებითი კონა

1 - დენი; 2 - გარე გარსაცმა; 3 - შოგა გარსაცმა; 4 - განაყი გაღამელობები; 5 - სახურავის ძირები; 6 - აბრეშუმის ზონარები.

დრო, რომელიც საჭიროა ნაღმსატყორცის საბრძოლო მდგომარეობაში გადასაყვანად, როცა საბრძოლო პოზიცია წინასწარაა მომზადებული, არის 6 წთ, ხოლო საბრძოლო მდგომარეობიდან სატრანსპორტო მდგომარეობაში გადასაყვანად კი საჭიროა 8-10 წთ (ნახ.4.187, 4.188).

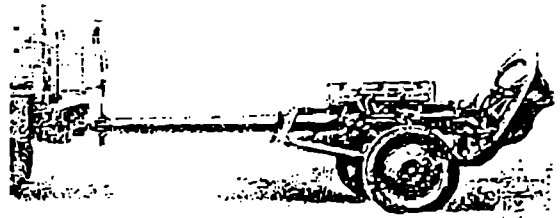
ნაღმსატყორცი გადაიტანება ავტომობილით ГАЗ-63, სიჩქარით 50 კმ/სთ, ან სხვა სათანადო საბუქსირო საშუალებებით.



ნახ.4.187.

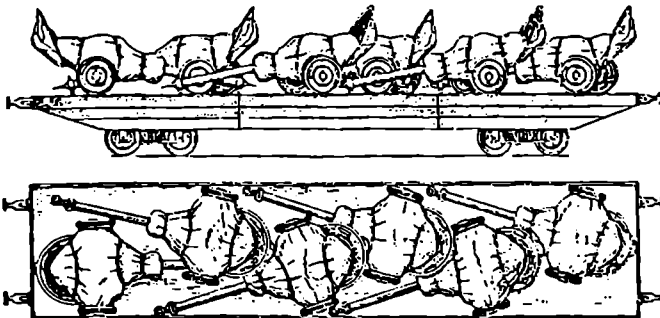
160 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცი
М-160 საველე
მდგომარეობაში

ნახ.4.188. 160 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცი საველე
მდგომარეობაში (შალითა
მოხსნილია)

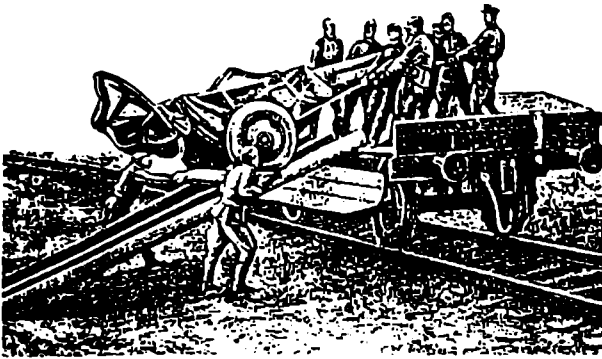


ნაღმსატყორცის რკინიგზით ტრანსპორტირებას აქვს ნახ.4.189-ზე მოცემული სახე, ხოლო პლატფორმაზე მისი დატვირთვა ნაჩვენებია ნახ.4.190-ზე.

ნაღმსატყორცი აღჭურვილია პანორამული ტიპის სამიზნით МП-46, რომელიც მაგრდება ჰორიზონტირების მექანიზმის კრონშტეინზე. ნაღმსატყორცის აღჭურვა ნაღმით ხორციელდება სახაზინო ნაწილიდან, რისთვისაც ლულა გადაყავთ ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში და აფიქსირებენ დგარზე.



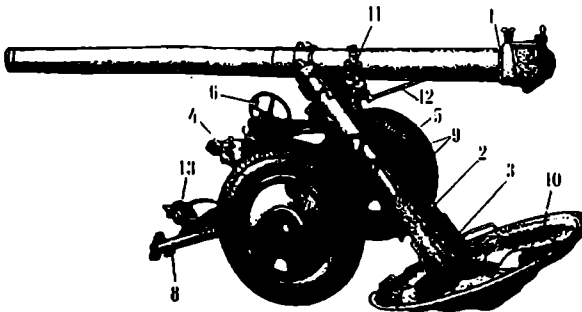
ნახ.4.189. ნაღმსატყორცების განლაგება რკინიგზის პლატფორმაზე



ნახ.4.190. ნაღმსატყორცის
დატვირთვა რკინიგზის
პლატფორმაზე

სროლის დროს ნაღმსატყორცნი ეყრდნობა გრუნტს საყრდენი ფილით, თვლეთით და ისრით, რომელიც მაგრდება გადაადგილებისაგან ორი ჩასარკობი ჭოკით.

არასაბრძოლო მდგომარეობაში ნაღმსატყორცის რხევადი ნაწილები ლაგდება საბრძოლო ღერძის კონსტრუქციის და მაგრდება მასზე დამჭერებით. ამ მდგომარეობაში საყრდენი ისარი - 8 მაგრდება ლულაზე - 1, ბუდეების - 13 საშუალებით. საყრდენი ფილის დამაგრება ხორციელდება ორი კავით, რომლებიც აერთებენ საყრდენი ფილის ქვედა ნაწილს ამორტიზატორის დგართან. ამორტიზატორები სიმეტრიულადაა განლაგებული სახაზინო კორპუსში, რომელშიც დამონტაჟებულია დამრტყმელი და გამშვები მექანიზმები. ამორტიზატორებთან სახსრულადაა მიერთებული ლულა, რომელიც წარმოადგენს გლუვ მილს, რომლის დახურვა ხდება სახაზინო კორპუსის მხრიდან ჩამკეტით და ღრეკადი ობტურატორით.



ნახ.4.191. 160 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცნი M-160
დატენვის მდგომარეობაში.
1 - ლულა ჩამკეტით; 2 -
ამორტიზატორი; 3 - სახაზინო
კორპუსი; 4 - დგარი; 5 -
მობრუნების მექანიზმი; 6 -
ამწე-გამაწონასწორებელი მე-
ქანიზმი; 8 - ისარი; 9 - თვა-
ლი; 10 - საყრდენი ფილა; 11
- სამიზნე MII-46; 12 - საყ-
რდენი; 13 - გარსაკრი.

ნაღმსატყორცის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ძირითადი ნაწილები (ნახ.4.191): ლულა ჩამკეტით, სახაზინო კორპუსი ამორტიზატორით, დგარისაბრუნე და ამწე გამაწონასწორებელი მექანიზმი, ისარი ჯალამბარით და სავალი ნაწილით, საყრდენი ფილა, საბუქსირე თათი, სამიზნე.

ქვემოთ განხილულია ცალკეული კვანძების დანიშნულება და მოწყობილობა, ხოლო საყრდენი ფილის კონსტრუქცია და მისი ელემენტები აღწერილია 4.1.3-ში.

160 მმ ქაღალდის ნაღმსატყორცის ძირითადი მონაცემები

1. ბალისტიკური

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| კალიბრი | 160 მმ |
| სროლის მაქსიმალური სიშორე | 8040 მ |
| სროლის მინიმალური სიშორე | 780 მ |
| ნაღმის საწყისი მაქსიმალური სიჩქარე | 343 მ/წმ |
| ნაღმის საწყისი მინიმალური სიჩქარე | 157 მ/წმ |
| დენტის აირების მაქსიმალური წნევა | 685 კგ/სმ ² |
| დენტის აირების მინიმალური წნევა | 125 კგ/სმ ² |

2. წონითი

| | |
|---|----------|
| ნაღმსატყორცის წონა საბრძოლო მდგომარეობაში | 1300 კგ |
| ნაღმსატყორცის წონა საღაშქრო მდგომარეობაში | 1470 კგ |
| საყრდენი ფილის წონა | 260 კგ |
| ნაღმის წონა | 41,14 კგ |

3. კონსტრუქციული

| | |
|--|------------|
| ღულის მაქსიმალური აწევის კუთხე | 80° |
| ღულის მინიმალური აწევის კუთხე | 50° |
| ჰორიზონტალური სროლის კუთხე, რომელიც მიიღება მობრუნების მექანიზმის მეშვეობით საყრდენი ისრის და თვლების გადაადგილების გარეშე | |
| როცა აწევის კუთხეა 50° | ±12° |
| როცა აწევის კუთხეა 80° | ±50° |
| სროლის სიშორე | 3 გას/წთ |
| ნაღმსატყორცის მაქსიმალური სიგრძე არა საბრძოლო მდგომარეობაში | 4,860 მ |
| ნაღმსატყორცის მაქსიმალური სიგანე | 2,030 მ |
| სავალი ნაწილის სიგანე | 1,750 მ |
| კლინერის | 360 მმ |
| საბრუნის სახელურზე მოსული ნორმალური ძალა, როცა | |
| მუშაობს ამწევი მექანიზმი | 6,5 კგ-მდე |
| მუშაობს საბრუნი მექანიზმი | 6 კგ-მდე |
| სამიზნე МП-46М | 3,5 კგ |

მეორე მსოფლიო ომის პერიოდში განუწყვეტილად უმჯობესდებოდა საარტილერიო დანადგარების და ნაღმსატყორცების საბრძოლო მანქანათმშენებლობის რისკის საფრთხის კონსტრუქტორები იყენებდნენ ბრძოლის ველზე მიღებულ პრაქტიკული გამოცდილების შედეგებს. ძირითადი ყურადღება ექცეოდა სროლის სიშორეს, სიზუსტეს, სროლის სიშორეს და ნაღმის ეფექტიანობას. ომის პერიოდში შემუშავებული ნაღმსატყორცების საბჭოური კონსტრუქციები ყურადღებას იქცევდნენ თავიანთი მა-

ღალი ბალისტიკური და ტექნოლოგიური მონაცემებით, რითაც ძლიერ დაინტერესებული იყვნენ მოკავშირეთა სამხედრო მისიები.

საბრძოლო ხაზიდან მოსული წერილებით მებრძოლები მადლობას უცხადებდნენ კონსტრუქტორებს, რომელთაც შექმნეს (ი.ე. ტექვერიაშვილის ხელმძღვანელობით) 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი, რომლის საშუალებითაც ეფექტურად ისპობოდა ყველა საეილე გამაგრებანი და საცეცხლე წერტილები. ამ ნაღმსატყორცს ახასიათებს გასროლის ყრუ ხმა, ნაღმი ფრინდება ძლიერ დამრეცი ტრაექტორიით დიდ სიმაღლეზე და შემდეგ თითქმის ვერტიკალურად ეცემა ძირს. როგორც არტილერიის მარშალი ნ.ნ. ვოროსიოვი წერდა – „ასეთი ნაღმების პირველსავე აფეთქებაზე გერმანელებს ეგონათ, რომ მათ ბომბავდა ავიაცია და ისინი იძლეოდნენ საქაერო თავდებსხმის ნიშანს“.

უნდა აღინიშნოს რომ ფაშისტური გერმანიის სამხედრო მრეწველობის მცდელობა აღეჭურვა ჯარი ანალოგიური მძიმე ნაღმსატყორცებით უშედეგოდ დამთავრდა.

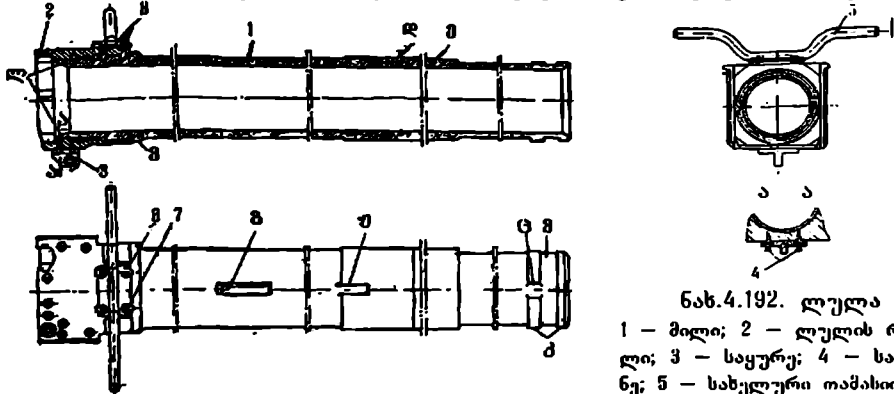
4.2.3.1. ლულა, საკმტი და სახაზინო კორაჟსი

160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი წარმოადგენს ხისტ, უკუგორების მექანიზმის არმქონე სისტემას.

სროლის დროს დარტყმის ძალა გადაეცემა საყრდენი ფილის მეშვეობით გრუნტზე. იმისათვის, რომ შემცირდეს სროლის დროს წარმოშობილი ძალის მიერ კონსტრუქციის დაზიანება-დანგრევა, ნაღმსატყორცს აქვს ზამბარული ამორტაჰიატორები.

ნაღმსატყორცნის ძირითადი კვანძები ნაჩვენებია ნახ.4.191-ზე.

ლულა (ნახ.4.192.) განკუთვნილია ნაღმის გასროლისათვის. ლულაში ნაღმს მიენიჭება საჭირო საწყისი სიჩქარე იმისდა მიხედვით, თუ რა მუხტია ნაღმზე.

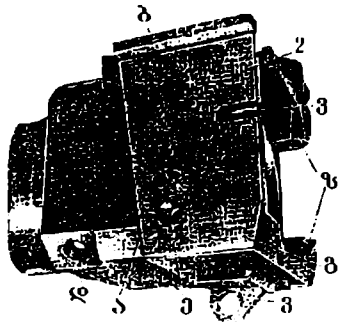


ნახ.4.192. ლულა

- 1 - მილი; 2 - ლულის რგოლი; 3 - საყურე; 4 - საჭაბნე; 5 - სახელური თამასი; 6 - წიკრები; 7 - ჭანჭიკი; 8 - მაფიქსირებელი რგოლი; 9 - კინთი; 10 - საკონტროლო სიბრტყე; 11 - რგოლური გასქელება; 12 - კონუსური ნაკვეთი; 13 - გრძივი ღარი; 14 - სატაბიკო თათის გარსაკრისათვის რგოლური ამონაჭერი; 15 - ღარები საყრდენისათვის; 16 - კინოები; 17 - ლულის კონუსური ფერდობი.

ლულის გარე ზედაპირზე არის კონუსური ნაკვეთი - ე, გრძივი ღარი - ე ლულის დასამაგრებლად კორპუსის ბუდეში და საკონტროლო სიბრტყე - გ კვადრანტისათვის.

ლულის ტუჩის მხარეს არის კინთი - კ და რგოლისებრი განაჩარხი - ზ, სატაბიკო თათის ჩასამაგრებლად. სახაზინო მხარეს ლულას აქვს ორი ცილინდრული მიმმართველი ზონა და კინთი - ვ. სახაზინო ნაწილზე საყრდენად - ე ჩაიხრახნება ლულის რგოლი - 2, რომელშიც აგრეთვე არის ხრახნი და ორი ცილინდრული მიმმართველი ზოლი - შ (ნახ.4.194).



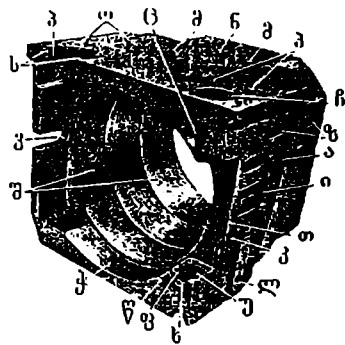
ნახ.4.194. ლულის რგოლი (ხედი მარჯვენა უკანა მხრიდან)

ა - სოლური შუკერილები; ვ - ამონაჭერი დამკველი ღეროს გასასვლელად; ზ - ბუდე, ლულის ძალაყინით გასაღებად; ი - ბუდე ფიქსაციისათვის; კ - საფეხური კბილისათვის; ლ - ქანობი; მ - გამოჭრილი ნახურელები ჭანჭიკებისათვის სახელურის დასამაგრებლად; ნ - ნახურელები წკორებისათვის, ო - ნახურელები ხრახნებისათვის ფარების დასამაგრებლად; პ - ნახურელები გროუერის რგოლისათვის; ს - შუკერილები, რომლებიც იჭერენ ჩამკეტს დაკეტილ მდგომარეობაში; ტ - ჩანაღვი ჩამკეტის ჩარჩოსათვის; ფ - შუკერილი; ხ - ამონაჭერი ჩამკეტის ღერძისათვის; ც - ნახურელები ჩარჩოს ფიქსირებისათვის; ჩ და უ - ნახურელები ჩარჩოს ღერძისათვის; ე - მიმმართველი უბნები; ჟ - ამონადერი ჩამკეტის დასაკეტად; ლ - ზოლურა, ჩამკეტის თაყისუფლად გასასვლელად.

ლულის რგოლის - 2 (ნახ.4.193, 4.194) დანიშნულებაა მასში ჩამკეტის ჩამაგრება და ლულის სახაზინო კორპუსთან მიმაგრება. ლულის რგოლზე ზემოდან მიერთებულია სახელური - 5. მასზე წამოეცმევა საწმენდის ბუდე, რომლიც მაგრდება სპეციალური წკირით. საჭაპნით - 4 ლულის რგოლის ქვევიდან მიემაგრება საყურე - 3. ლულის რგოლზე მარჯვნივ არის ორი საყურე ნახურელებით ი და უ (ნახ.4.194), რომელშიც გაყრილია დგარის ღერი - 49 (ნახ.4.198), ის აერთებს ჩამკეტს ლულის რგოლთან. ლულის ქვედა საყურეში არის ჭრილი ხ (ნახ.4.194), რომელიც წარმოქმნის შუკერის - ფ, რომელშიც მიეყრდნობა ჩამკეტი ღერო - 73 (ნახ.4.195). ეს ღერო

ნახ.4.193. ლულის რგოლი (ხედი მარცხნიდან)

2 - ლულის რგოლი; 3 - საყურე; ა - სოლური გამოწვევი; ბ - სამხრეები; ვ - ამონაჭერი დამკველის ღერძისათვის; გ - ფერდობი; დ - ნახურეტი, რომელიც განკუთვნილია ლულაზე ლულის რგოლის ჩახრახნა-ამონახრახნისათვის; ე - ბუდე, საყალი სამაგრის ფიქსირებისათვის; ზ - ჩამონათალი საკეტის თაყისუფლად გასასვლელად.



ეწინააღმდეგება ჩამკეტის დაკეტვას, თუ ის არასწორადაა აწყობილი. ზედა საყურეში არის ყრუ ქორიზონტალური ნახვრეტი - ც (ნახ.4.194), რომელშიც არის ჩამკეტი - 52 (ნახ.4.198) ზამბარით - 51.

ლულის რგოლში არის ნახვრეტი - ი (ნახ.4.194) ფარის - 28 (ნახ.4.198) ჭანჭიკებით - 30 დამაგრებისათვის, რომელიც იცავს ლულას და სახაზინო კორპუსს მტერის და ჭუჭყის მოხვედრისაგან.

ლულის რგოლების ზედა ნაწილს აქვს მხრები - ბ (ნახ.4.193), რომლებიც საზღვრავენ მის სახაზინო კორპუსში ჩაშვებას. ლულის რგოლს გვერდითი აქვს სოლისებრი შვერილები - ა, რომლებიც სახაზინო კორპუსის სათანადო ღარებში თავსდებათ ლულის ჩაკეტვისას და აგრეთვე დახრილი ზედაპირი - გ, რომელიც ემსახურება ლულის რგოლის შესვლას სახაზინო კორპუსში.

მარჯვენა სოლისებრ შვერილზე გაკეთებულია ბუდე - უ (ნახ.4.194) ჩამკეტი-სათვის - 90 (ნახ.4.197), რომელიც ემსახურება ლულის სახაზინო კორპუსში ჩაკეტილ მდგომარეობაში გაჩერებას. მუშტა - კ, რომელსაც ეყრდნობა გამწვევის კბილი - 58 (ნახ.4.197, 4.198) ლულის გახსნისას აწარმოებს რა მის საწყის დაძვრას სახაზინო კორპუსის მიმართ. აქვე არის სამი ბუდე - ზ (ნახ.194) ლულის მოსახსნელად ბერკეტის (ან ძალაყინის) საშუალებით. ქვედა ნაწილში არის ქანობი - ლ, რომელიც ემსახურება ფიქსატორის - 90 (ნახ.4.197) მდორე ჩაფლობას. ლულის რგოლზე მარცხნივ არის ამონაჭერი - ვ (ნახ.4.193), რომელშიც გადის დამცველი ღერო - 31 ბოლო (ნახ.4.195). ყრუ კონუსური ბუდე - ე (ნახ.4.193) განკუთვნილია არა საბრძოლო მდგომარეობაში ლულის დამაგრების ფიქსატორისათვის და ყრუ ნახვრეტი - დ კი ლულის რგოლის ჩახრახუნისა და ამოხრახუნისათვის.

ჩამკეტის დაკეტილ მდგომარეობაში დაჭერისათვის ლულის რგოლში არის ფიგურული ღარი - რ (ნახ.4.194) შვერილებით - ს, რომელშიც შედის ჩამკეტის სახელურის კბილი, ლულის დაკეტვის დროს.

ლულის რგოლს შიგნით აქვს გამონაჩარხი - ჭ, ორი ზოლი - ზ და ნაჭდევი (ნახ.4.193), რომელიც ემსახურება ჩამკეტის გავლას ლულის არხის ჩაკეტვის დროს.

ჩამკეტი ემსახურება ლულის სახაზინო ნაწილის ჩაკეტვას და დამრტყმელ-სახელეტ მექანიზმთან ურთიერთ ქმედებას, სროლის დროს.

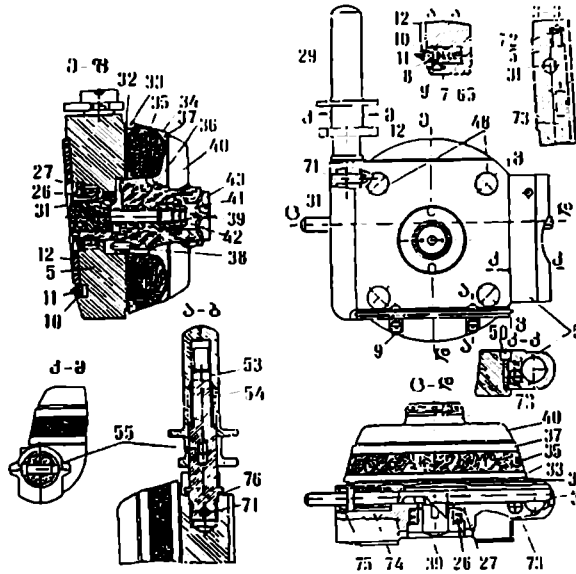
ჩამკეტი შედგება ჩარჩოსაგან - 5 (ნახ.4.195), სოკოსებრი წკირისაგან - 40 და ობტურატორის ბალიშისაგან - 35. ჩამკეტის ჩარჩოში და სოკოსებრ წკირში მოთავსებულია დამრტყმელი და დამცველი მექანიზმები.

ჩარჩოზე - 5 მარჯვნივ (ნახ.4.196) არის საყურე - ა და ნახვრეტი - ბ, რომელშიც შედის ჩარჩოს ღერძი - 49, რომელიც აერთებს მას ლულის რგოლთან. ჩარჩოს ღერძი მაგრდება ჭანჭიკით - 50 (ნახ.4.198).

ჩარჩოს ყრუ ვერტიკალურ ნახვრეტში მოთავსებულია ღერო - 73 (ნახ.4.195), რომელზედაც წამოგებულია ზამბარა - 72. ჩარჩოს მეორე მხარეს დამაგრებულია თითბერის ფილა - 12 ხრახნებით - 48, რომელიც გასროლის დროს ეყრდნობა სახაზინო ნაწილის სარკისებურ ზედაპირს.

ჩარჩოს ცენტრალურ ნახვრეტში მოთავსებულია სოკოსებრი ღერო - 40, რომელიც მაგრდება ქანჩით - 26. ქანჩსა და ჩარჩოს შორის ჩადგმულია ზამბარა - 27,

რომელიც აფიქსირებს ქანჩს. ჩარჩოში ღერძული შემობრუნებისაგან სოკოსებრი ღერო დაცულია წყვირით - 38.

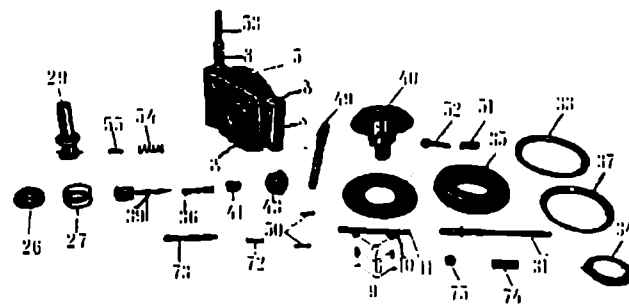


55 - სოგმანი; 72 - ზამბარა; 73 - ჩამკეტი ღერძი; 74 - დამცველის ზამბარა; 75 - ღერძის ქანჩი; 76 - ღერძის რგოლი.

ნახ.4.195. ჩამკეტი

5 - ჩამკეტის ჩარჩო; 6 - ქიქის ზამბარა; 7 - ქიქი; 8. 38 და 71 - წყვირით; 9 - ხრახნი; 10 - დამკეტი; 11 - ტყავის ზოდურა; 12 - ფილა; 26 - ქანჩი; 27 - ჩამკეტის ზამბარა; 29 - სახელურა; 31 - დამცველი ღერო; 32 - ობტურატორის დისკი; 33 - ობტურატორის უკანა გაჭრილი რგოლი; 34 - ობტურატორის პატარა რგოლი; 35 - ობტურატორის ბალიში; 36 - საცემის ზამბარა; 37 - ობტურატორის წინა რგოლი; 39 - საცემი; 40 - სოკოსებური ღერძი; 41 - მილისა; 42 - რგოლი; 43 - საბრძოლო ფილა; 48 - რგოლები; 50 - ხრახნი; 53 - სახელურის ღერძი; 54 - სახელურის ზამბარა;

ნახ.4.196. ჩამკეტის დეტალები.



5 - ჩამკეტის ჩარჩო; 6 - ქიქის ზამბარა; 7 - ქიქი; 9 - ხრახნი; 10 - დამკეტი; 11 - ტყავის ზოდურა; 22 - ქანჩი; 27 - ჩამკეტის ზამბარა; 29 - სახელური; 31 - დამცველი ღერო; 32 - ობტურატორის დისკი; 33 - ობტურატორის უკანა გაჭრილი რგოლი; 34 - ობტურატორის პატარა რგოლი; 35 - ობტურატორის ბალიში; 36 - საცემის ზამბარა; 37 - ობტურატორის წინა ჩაჭრილი რგოლი; 39 - საცემი; 40 - სოკოსებური ღერძი; 41 - მილისა; 43 - საბრძოლო ფილა; 49 - ჩარჩოს ღერძი; 50 - ხრახნი; 51 - ფიქსატორის ზამბარა; 52 - ჩარჩოს ფიქსატორი; 53 - სახელურის ღერძი; 54 - სახელურის ზამბარა; 55 - სოგმანი; 72 - ზამბარა; 73 - ჩამკეტი ღერძი; 74 - დამცველის ზამბარა; 75 - ღერძის ქანჩი; ა - ჩარჩოს ყური; ბ - ნახევრეტი ჩარჩოს ღერძისათვის; გ - სოგმანისათვის ფანჯარა; გ - ღარი საფხეკისათვის.

ტურატორის უკანა გაჭრილი რგოლი; 34 - ობტურატორის პატარა რგოლი; 35 - ობტურატორის ბალიში; 36 - საცემის ზამბარა; 37 - ობტურატორის წინა ჩაჭრილი რგოლი; 39 - საცემი; 40 - სოკოსებური ღერძი; 41 - მილისა; 43 - საბრძოლო ფილა; 49 - ჩარჩოს ღერძი; 50 - ხრახნი; 51 - ფიქსატორის ზამბარა; 52 - ჩარჩოს ფიქსატორი; 53 - სახელურის ღერძი; 54 - სახელურის ზამბარა; 55 - სოგმანი; 72 - ზამბარა; 73 - ჩამკეტი ღერძი; 74 - დამცველის ზამბარა; 75 - ღერძის ქანჩი; ა - ჩარჩოს ყური; ბ - ნახევრეტი ჩარჩოს ღერძისათვის; გ - სოგმანისათვის ფანჯარა; გ - ღარი საფხეკისათვის.

ჩარჩოსა და სოკოსებრ ღეროს შორის მოთავსებულია პლასტიკური ობტურატორი ბალიშით - 35, წინა გაჭრილი რგოლით - 37, უკანა გაჭრილი რგოლით - 33, მცირე რგოლით - 34 და ობტურატორის რგოლით - 32. სოკოსებრი ღეროს ცენ-

ტრალურ ნახვრეტში განლაგებულია მექანიზმი, რომელიც შესდგება საცემისაგან – 39, რომელზეც დახრახნილია სპილენძის რგოლიანი – 42 მილისა – 41 და საცემზე წამოგებული ზამბარა – 36 ერთი ბოლოთი ეყრდნობა სოკოსებრი ღეროს ტორეცს, ხოლო მეორეთი საცემის დაბოლოებას. სოკოსებრი ღეროს წინა მხარეს ნახრახნილია საბრძოლო ყილა – 43, რომელსაც დენთის აირების გასასვლელად თავის წიბოებზე აქვს ექვსი ნახვრეტი. ჩამკეტის ჩარჩოს განივ ნახვრეტში, რომელიც შერწყმულია სოკოსებრი ღეროს განივ ნახვრეტთან, აკრეფილია დამცველი მექანიზმი. ემსახურება საცემის იძულებით უკან გადაწევას და მის დაკეებას ამ მდგომარეობაში ლულის სახაზინო კორპუსში ჩაქეტვამდე. დამცველი მექანიზმი შედგება დამცველი ღეროსაგან – 31, მასზე წამოცმული ზამბარისაგან – 74 და ღეროს ქანჩისაგან – 75.

ჩარჩოს ყრუ სრაზნიან ნახვრეტში ჩახრახნილია ჩამკეტის სახელურის ღერო – 53, რომელზედაც წამოგებულია დაბოლოება საყელურით – 76. თვითამოხრახნისაგან ღერო მაგრდება წკირით – 71. ღეროზე დამაგრებულია სახელური – 29 ზამბარით – 54, რომელიც ღეროზე გაჩერებულია სოგმანით – 55. სოგმანიანი სახელურის გადაადგილებისათვის ზევით, ან ქვევით. სახელურის ღეროში არის ფანჯარა – ვ (ნახ.4.196) სოგმანისათვის.

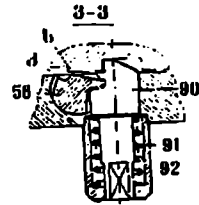
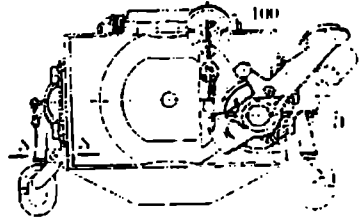
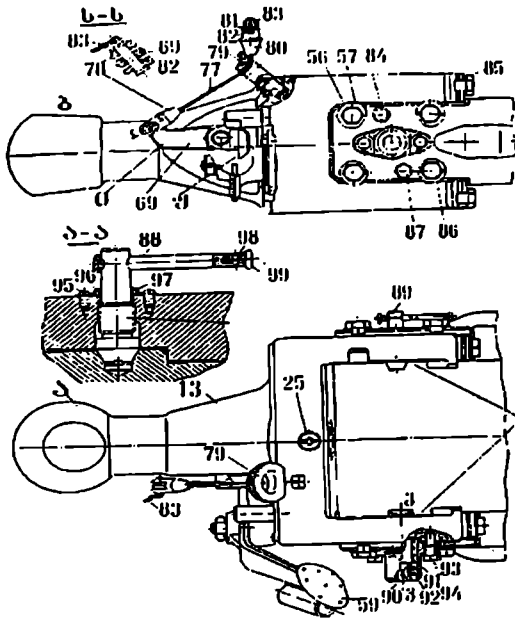
ჩამკეტის ჩარჩოს თითბერის ფილის ქვეშ არის განივი ღარი – გ, ორი ყრუ ცილინდრული ბუდე და ორი ზრახნიანი ბუდე, რომელშიც განლაგებულია საფხეკი, სახაზინოს სარკისებრი ზედაპირიდან მტერის და ჭუჭყის მოსაცილებლად ლულის ჩაქეტვისას. საფხეკი შედგება ტყაის ზოლებისაგან – 11 (ნახ.4.195), რომელიც დამაგრებულია დამჭერში – 10. საფხეკი წკირებით – 8 შეერთებულია ორივე ჭიქასთან – 7, რომლის შიგნითაც არის ჭიქის ზამბარები – 6. ჭიქები მაგრდება ცილინდრულ ყრუ ბუდეებში ჭანჭიკებით – 9.

სახაზინო ძირბუსში წარმოადგენს ლულის საყრდენს სროლისას და გალასცემს უკუცემის ძალას საყრდენ ფილას. სახაზინოს კონუსური ნაწილი – 13 (ნახ.4.197) მთავრდება სფერული ქუსლით – ა, რომლის მეშვეობითაც სახაზინო უერთდება საყრდენი ფილის სფერულ ჭიქას. სფერულ ქუსლს – ა აქვს სპეციალური ზედაპირები – ბ საყრდენ ჭიქასთან მისაერთებლად. სახაზინო კორპუსზე ჭანჭიკებით – 56, 85, 86 და წკირებით – 84, 87 მიმაგრებულია ამორტოზატორის კორპუსები. ჭანჭიკები ფიქსირდება სპეციალური საყელურებით – 57. სახაზინო კორპუსის მარჯვენა მხარეს ჭანჭიკებით – 94 მიმაგრებულია ფიქსატორის ფლანცი – 92, ჭანჭიკები – 94 კი ფიქსირდება საყელურებით – 93. ფლანცის შიგნით მოთავსებულია ფიქსატორი – 90 ზამბარით – 91, რომელიც ემსახურება ლულის დამაგრებას სახაზინო კორპუსში სროლის დროს.

სახაზინო კორპუსის მარცხენა ზედაპირზე აწყობილია საველე მდგომარეობაში ლულის ფიქსატორი – 89, რომელიც შედგება საფენისაგან – 96, სახურავისაგან – 97 და მისი სამაგრი ჭანჭიკებისაგან – 95. საბრუნის – 88 ერთ ბოლოში ჩადგმულია საცობი – 99 დამაგრებული წკირით – 98. წკირი დაწერტილია ორივე მხრიდან.

სახაზინო კორპუსის შიგა ზედაპირზე არის სოლისებრი ღარები – ვ, რომელშიც შედის ლულის შესაბამისი შეერილები მისი დაქეტვისას და წაჭრილი ღარები

- გ (ნახ.4.203), რომელშიც გადაადგილება დამკველი ღეროს - 31 ბოლოები (ნახ.4.196) ლულის დაკეტვა-გახნისას.



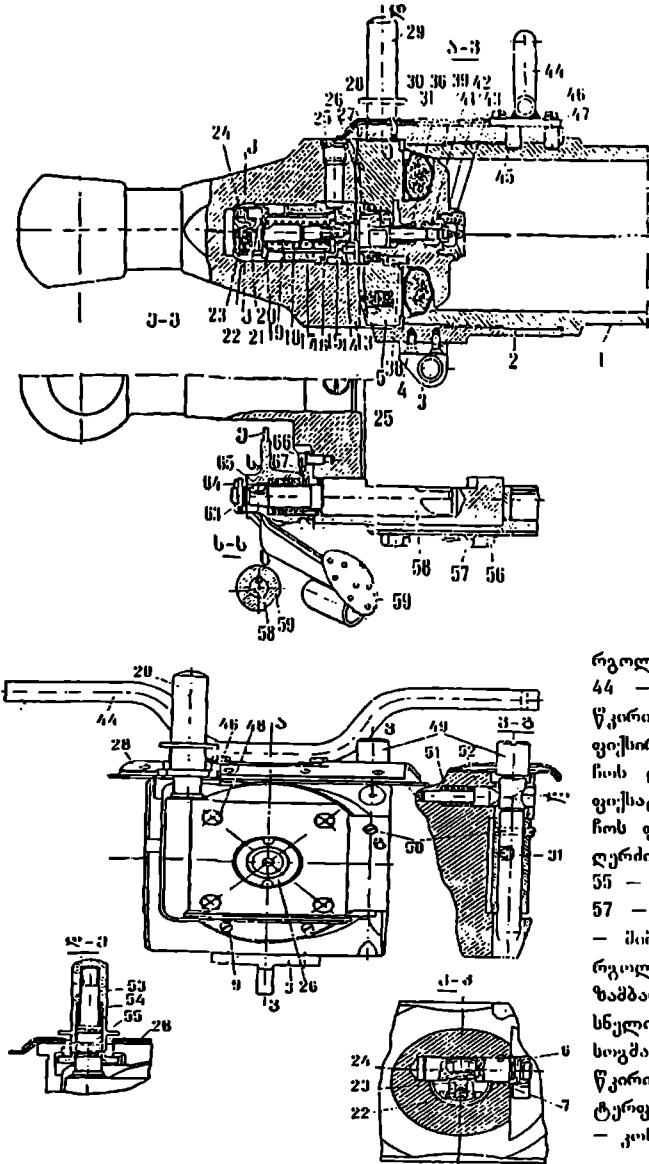
ნახ.4.197. სახაზინო კორპუსი
 13 - სახაზინო კორპუსი, 25 - თითი;
 56 - ჭანჭიკი; 57 - მაფიქსირებელი რგოლი; 58 - მიმჭერი; 59 - სატერფული; 60 - შეყენების სახელურს;

77 - ბაერი; 78 და 80 - მილისები; 79 - საყრდენი, 81 - რგოლი; 82 - ღეროს; 83 - ზამბარული რგოლი; 84, 87 - წკირი; 85, 86 - ქანჩები; 88 - შაბრუნი; 89, 90 - ფიქსატორები; 91 - ფიქსატორის ზამბარა; 92 - ფიქსატორის ფლანკი; 93 - მაფიქსირებელი რგოლი; 94 - ჭანჭიკი; 95 - ხრახნი; 96 - საფენი; 97 - სახურავი; 98 - წკირი; 99 - საცობი; 100 - შემზღველი; ა - სახაზინოს სფერული ქუსლი; ბ - სახაზინო კორპუსის სფერული ქუსლის წახნაგები; გ - სახაზინო კორპუსის სოლისებური დარები; დ - მიმჭერის მცირე მუშტა; ხ - მიმჭერის მუშტა; ყ - შეყენების სახელურის მცირე მხარი; ი - შეყენების სახელურის დიდი მხარი.

სახაზინო კორპუსის კონუსურ ნაწილში არის გრძივი და განივი ყრუ ნახევრეტები, რომელშიც დამონტაჟებულია დამრტემელ-სასხლეტი მექანიზმი.

დამრტემელი მიქანიზმი შედგება დამრტემელისაგან - 19 (ნახ.4.198), დამრტემელის საკეტისაგან - 23, საბრძოლო ზამბარისაგან - 18 მილისით - 16 და მილაკით - 20. ისინი მოთავსებულია დამრტემელის - 19 ბოლოში და დაფიქსირებულია წკირით - 21. დამრტემელი - 19, მასზე წამოგებული საბრძოლო ზამბარით - 18, მოთავსებულია მილაკში - 20. დამრტემელის სათავე ნაწილზე ჩახრახნილია და დამაგრებულია შვერილი - 14 წკირით - 15 ისე, რომ საბრძოლო ზამბარა მოქცეული იყოს მილისას - 16 და მილაკის - 20 ძირს შორის.

მილისებრი ჭიქა მასში მოთავსებული დეტალებით, თავის მხრივ მოთავსებულია ჭიქაში - 17, რომელიც დამაგრებულია სახაზინო კორპუსის განივ ნახევრეტში ამოსახრახნი თითით - 25.



ნახ.4.198. ღუღლა ჩამკეტით და სახაზინო კორპუსით

- 1 - მდილი; 2 - სახელურ რგოლი; 3 - საყურე; 4, 48 - გუფინები; 5 - ჩამკეტის ჩარჩო; 13 - სახაზინო; 14 - ბუნისკ; 15, 21, 38, 45 - წკარი; 16, 41 - მიღისა; 17 - ქიქა; 18 - საბრძოლო ზამბარა; 19 - დამრტემელი; 20 - მისლაკი; 22 - საკეტის ზამბარა; 23 - დამრტემელის საკეტო; 24 - შეკეცება; 25 - თითი; 26 - ქანნი; 27 - ჩამკეტის ზამბარა; 28 - ფარი; 29 - სახელურა; 30 - ხრახნი; 31 - დამცველი ღერძი; 36 - საცემის ზამბარა; 39 - საცემი; 42 - რგოლი; 43 - საბრძოლო ფლა; 44 - სახელურა თამბასი; 45 - წკარი; 46 - ჭარჭიქა; 47 - მაფიქირებული რგოლი; 49 - ჩარჩოს ღერძი; 50 - სრახსი; 51 - ფიქსატორის ზამბარა; 52 - ჩარჩოს ფიქსატორი; 53 - სახელურის ღერძი; 54 - სახელურის ზამბარა; 55 - სიგმანა; 56, 64, 67 - ქანნი; 57 - მაფიქირებული რგოლი; 58 - მამქერი; 59 - პედალი; 60 - რგოლი; 61 - ფლანკი; 62 - ზამბარა; 63 - კონუსური გასახსნელი წკარი; 65 - სემპეტური სიგმანა; 66 - მაყიულა; 68 - წკარი; 70 - მოკლონი; ე - სატრფეულის სექტორული მხარი; ღ - კონუსური ბუდე.

სასლმტი მქანიში შედგება შეყენებისაგან - 24, რომელიც შეყენების სახელურთან დაკავშირებულია წკარით - 68.

აკრეფილი გამშვები მქანიში შეყენებით ჩადგმულია სახაზინო კორპუსის განივ ნახვრეტში და ღერძული გადაადგილებისაგან დაცულია მოკლონით - 70.

შპს-ს სახელმწიფო - 69 (ნახ.4.197) აქვს ორი მხარი: ერთი მხარი - 0
ემსახურება შუალედური ბაგირის - 77 დამატებას, ხოლო მეორე მხარი - 7 კი
სასხლეტი მექანიზმის ბლოკირებას. სასხლეტი სახაზინო კორპუსის მარჯვენა მხა-
რეს აკრეფილია გამოქაჩვის მექანიზმი, რომელიც ემსახურება ლულის რგოლის გა-
მოსვლას სახაზინო კორპუსიდან.

ბაშოქაჩის მიქანიზმი შედგება გამოქაჩვისაგან - 58 (ნახ.4.198), რომე-
ლიც ჩადგმულია სახაზინო კორპუსის გრძივ ნახერეტში, ზამბარისაგან - 62 და სა-
ტერფულისაგან - 59. გამოქაჩვის ბოლოზე ჩამოცმულია საყელური - 60, ფლანეცი
- 61, რომელიც მიმაგრებულია სახაზინო კორპუსზე ჭანჭიკით - 67. ჭანჭიკები - 67
დაფიქსირებულია მათი თავის ნახერეტებში გაყრილი მათეულით - 68.

ზამბარა - 62 ჩაცმულია გამოქაჩვის ბოლოზე ისეთნაირად, რომ მისი ერთი
ბოლო შედის მილტუჩის ნახერეტში, ხოლო მეორე კი სატერფულის - 59 ძირზე
მოთავსებულ ბუდეში. იმისათვის რომ თავიდან იქნეს აცილებული სატერფულის
მობრუნება გამოქაჩვისას, გაკეთებულია სასოგმანე ღარები, რომელშიც მოთავსე-
ბულია ორი სეგმენტური სოგმანი - 65 გამოქაჩვზე სატერფული მაგრდება ქანჩით
- 64, რომელიც ფიქსირდება კონუსური წკირით - 63. სატერფულის მობრუნების
კუთხე იფარგლება შემზღუდავი საყრდენით - 100 (ნახ.4.197). სატერფულს აქვს
სექტორული მხარი - ე (ნახ.4.198), რომელიც ლულის არასრული ჩაკეტვისას გა-
დახურავს სახელურის - 69 მცირე მხარს - ე (ნახ.4.197) და არ აძლევს საშუალე-
ბას დამრტემელის გაშვებას.

ნაღმსატყორცის გაწყობა ხდება სახაზინო კორპუსიდან, ამისათვის ლულა
ცალკეედება სახაზინო კორპუსიდან და გადაიყვანება ჰორიზონტალურ მდგომარეო-
ბაში. ამისათვის საჭიროა ამოიხრახნოს ფიქსატორი - 89 (ნახ.4.197). ენერგიულად
უნდა მოხდეს დაწოლა სატერფულზე - 59, რათა ის მოტრიალდეს ბოლომდე. ამ
დროს მობრუნდება გამქაჩი - 58, რომელიც თავისი მუშტით - ს გადაიყვანს ფიქ-
სატორს - 90 მარჯვნივ, ხოლო მეორე მუშტით - კ გამოქაჩავს ლულას სახაზინო
კორპუსიდან. ამის შემდეგ დადგეს დაახლოებით ჰორიზონტალურად, უნდა მობრუნ-
დეს ბოლომდე ღვარის სახელურები - 79 მარჯვნივ და განთავისუფლდეს სატერ-
ფული.

სატერფულის განთავისუფლების შემდეგ გამოქაჩი მექანიზმი ზამბარის - 62
და 91 მეშვეობით (ნახ.4.198 და ნახ.4.197) ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში. ჩამკე-
ტის გასახსნელად საჭიროა ბოლომდე დაეწვეთ სახელურზე - 29 (ნახ.4.198), გა-
მოწვიოთ ჩვენკენ და მოვებრუნოთ ჩამკეტი მარჯვნივ. სახელურზე დაწოლისას
იკუმშება ზამბარა და სახელურის კბილანები მოდებაში მოდის ლულის რგოლის
შვერილთან. ჩამკეტის სახელურის გამოწვევით და მობრუნებით მარჯვნივ, ჩამკეტის
ღვართან ერთად მობრუნდება ღერძი - 49 მანამდე, სანამ კონუსურ ბუდეში - ლ არ
შევა, ფიქსატორი - 52 თავისი ზამბარის მოქმედების შედეგად და არ დაფიქსირდე-
ბა ჩამკეტი ღია მდგომარეობაში. სახელურის განთავისუფლებისას ის ზამბარის
მოქმედების გამო აიწვევა ზევით სოგმანის მიყრდნობამდე სახელურის ღეროს კე-
დელში მოთავსებულ ფანჯარაში.

ნაღმის ჩატენვის შემდეგ ჩამკეტი უნდა მობრუნდეს მარცხნივ და მიეწოდოს
წინ. ამ დროს კონუსური ბუდიდან - ლ ამოდის ფიქსატორი - 52, კუმშავს ზამბა-

რას - 51, და შედის თავის ბუდეში (ნახ.4.195). ნაპეკეტის შექმნაში მიწოდებისას სახელურის კბილანკი გაივლის ლულის რგოლის შეკრილებს და ზამბარის - 54 ზემოქმედებით გასცეკვიან შეკრილებს და ჩაკეტავენ ჩამკეტს. ლულის ჩასაკეტად უნდა მიბრუნდეს ღვარის სახელური ზევით ბოლისიძის და ენერგიულად აქნის დასკობული ლულა ძირს. ლულის დაშვებისას სოლისებრი შეკრილება შეკლუნ სახაზინო კორპუსის სათანადო ღარებში. ამ დროს ლულის სოლისებრი მარჯვენა შეკრილი ჩაძირავს სახაზინო კორპუსში სოლის დროს ფიქსატორს - 90 (ნახ.4.197). ფიქსატორი შეკუმშავს ზამბარას - 91 და კბილით მოაბრუნებს გამქაჩს - 56 ზამბარით - 62 (ნახ.4.198) და სატერფულით მცირე კუთხით მარჯვნივ ისე, რომ სატერფულის - 59 სექტორული მხარემ - ე გადაფაროს გამშვების სახელურის - 69 მცირე მხარე - უ

ლულის სახაზინო კორპუსში ბოლომდე ჩაშვებისას ლულის რგოლი დაიწკნება მუშტებს, მოაბრუნებს გამქაჩს ზამბარასთან - 62 (ნახ.4.198) და სატერფულს ერთად საწყის მდგომარეობაში (ზევით), ხოლო ფიქსატორი-შემჩერებელი - 90 (ნახ.4.197) ზამბარას - 91 და მუშტას - ს მეშვეობით შევა შესაბამის ბუდეში ლულის რგოლზე, რითაც უზრუნველყოფს ლულის საიმედო დამაგრებას სახაზინო კორპუსზე. როცა სატერფული - 59 არის ზედა საწყის მდგომარეობაში (ნახ.4.198) სატერფულის სექტორული მხარი - ე დაეშვება ძირს და ხელს არ შეუძლის გამშვების სახელურის მობრუნებას სოლის შესასრულებლად.

სასროლი მექანიზმის მოქმედებაში მოყვანისთვის საჭიროა გაიჭიმოს გამშვები ზონარი ბოლომდე, რომელიც მიერთებულია ბაგირთან - 77 (ნახ.4.197). ამ დროს სახელური - 69 მოაბრუნებს გამშვებს - 24 (ნახ.4.198) თავისი ღერძის გარშემო. გამშვების კბილი მოქმედებს რა სასხლეტზე - 23 გასწევს დამრტყმელს - 19 უკან. ერთდროულად გამშვების მუშტა პროფილი გასწევს წინ მილაკს - 20. ამრიგად მოხდება საბრძოლო ზამბარის - 18 ორმხრივი კუმშვა მილაკის - 20 და ჭიქის ძირებს შორის. დამრტყმელი გადაიწევა უკან, მანამ გამშვების კბილი არ ჩამოხტება სასხლეტიდან - 21. განთავისუფლებული დამრტყმელი ძლიერ შეკუმშული ზამბარის ზემოქმედებით ენერგიულად გადაადგილდება წინ და დაარტყამს დამრტყმელს - 39. დამრტყმელი კუმშავს რა ზამბარას - 36 გადაადგილდება წინ და ჩაწყლუტავს მაალბელი მუხტის კაფსულას ნაღმის სტაბილიზატორის მილისაში. გამშვების ზონარის განთავისუფლებისას გამშვების მილისა და ჭიქა შეკუმშული ზამბარას - 18 მეშვეობით ბრუნდება უკან და მოაბრუნებს გამშვების მუშტას - 24 საწყის მდგომარეობაში.

გამშვების კბილი ჩაძირავს სასხლეტს - 23 და ის სასხლეტის ზამბარის - 22 მოქმედებით კვლავ დაიკავებს პირვანდელ მდგომარეობას. დამრტყმელი - 39 დაბრუნდება საწყის მდგომარეობაში ზამბარის - 36 მოქმედების შედეგად.

სოკოსებრი ღერო გასროლის შედეგად ხდება აირების მოქმედების ქვეშ, გადაადგილდება უკან, შეკუმშავს ობტურატორის ბალიშს - 35 (ნახ.4.195), მკვიდრად მიაჭერს ობტურატორის კონუსურ ნაწილს ლულას და არ დაუშვებს აირების გაღწევას გარეთ. წნევის დაცემის შემდეგ შეკუმშული ბალიში დრეკადობის ძალების შედეგად იკავებს საწყის მდგომარეობას და სოკოსებრი ღერო გადაადგილდება წინ.

ჩამკეტის დამკველი მექანიზმის ღერო - 31, როცა ლულა გამოეყოფა სახაზინო კორპუსს (ნახ.4.195) ზამბარის - 74 საშუალებით გადაადგილდება მარცხნივ. თუ კი ზამბარა - 74 არ იმოქმედებს, მაშინ დამკველი ღერო იძულებით გადაეყვანილი უნდა იქნას მარცხნივ მისი შვერილის სახაზინო კორპუსის ზედაპირზე გახსნილობით.

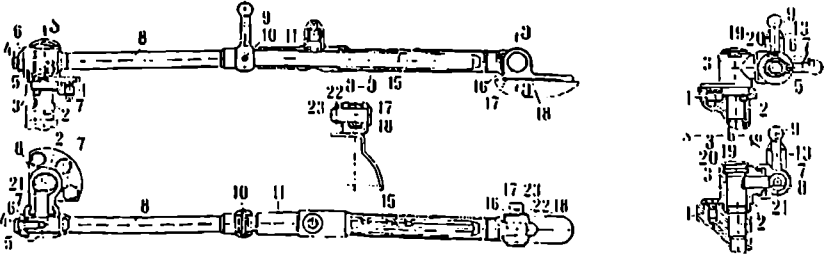
ამ დროს დამკველის ღეროს - 31 ამონაჭკერი აღმოჩნდება დამრული მარცხნივ. უკან დაბრუნებული საცემის - 39 შვერილთან შეფარდებით და ხელს შეუშლის მის გადაადგილებას მასზე შემთხვევით დაწოლისას. ამრიგად როდესაც ლულაში არის ნაღმი ჩადებული და ლულის ჩამკეტი დაკეტილია მანამ ის სახაზინო კორპუსში არ ჩაიდება, ნაღმის სროლა შეუძლებელია.

თუ ხანგრძლი სროლის შემდეგ, ან ზამბარის შესუსტების ან ნამწვის წარმოქმნის შემდეგ, ან რაიმე სხვა მიზეზით დამრტყმელი სროლის შემდეგ არ დაბრუნდება საწყის მდგომარეობაში, მაშინ ლულის გახსნისას დამკველი ღერო - 31 აიწვევა და თავისი შვერილით დამრტყმელს იძულებით გადაადგილდება უკან. ლულის ჩადებისას სახაზინო კორპუსში დამკველი ღერო - 31 თავისი მარცხენა შვერილით დაკურდება ღარში - დ (ნახ.4.204) სახაზინო კორპუსის მარცხენა გვერდზე და შეკუმშავს რა ზამბარას, გადაადგილდება მარჯვნივ.

იმ მომენტში, როცა ლულა იქნება მთლიანად ჩაკეტილი სახაზინო კორპუსში, ე.ი. როცა შემჩვრებული ფიქსატორი - 90 (ნახ.4.197) შევა ლულის რგოლის ბუდეში, დამკველი ღერო დადგება თავისი ამონაჭკრით დამრტყმელის შვერილის საწინააღმდეგოდ. დამრტყმელი გადაადგილდება წინ და მოხდება გასროლა. დამკველი ღერო ჩამკეტის აწყობისას უნდა იყოს დაყენებული თავის ადგილზე. თუ ეს ასე არაა, მაშინ ჩამკეტი ღერო - 73 (ნახ.4.195) თავისი ზამბარის მოქმედების გამო დაეშვება ქვევით და შევა რა ლულის რგოლის ჭრილში - ხ (ნახ.4.194), დააფიქსირებს დგარს და ჩამკეტი არ დაიკეტება.

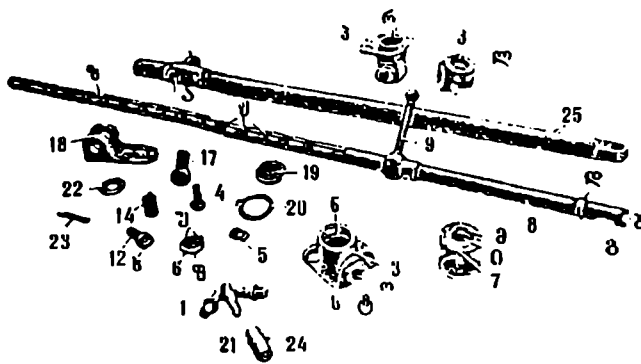
4.2.3.2. ღზარი და მავლოპირაბელი მქანონიში

ღზარი ემსახურება ლულის გახსნილ მდგომარეობაში დაფიქსირებას. ის შედგება მილისაგან - 15 (ნახ.4.199), ლარტყისაგან - 8, საყელუსაგან - 16, კორპუსისაგან - 7 და კორპუსის ღერძისაგან - 3. ლარტყის - 8 მუა ნაწილზე ცილინდრული წკირით - 10 დამაგრებულია სახელური. ლარტყის უკან ცილინდრულ ნაწილზე წამოგებულია კორპუსი - 7 საყელური - 6.



ნახ.4.199. ღზარი

1 - სპეციალური გუკონი; 2 - ჩარჩოს ღერძი; 3 - კორპუსის ღერძი; 4 - ქანჭყაც; 5. 20 - მაფექსირებული რგოლი; 6 - რგოლი; 7 - ლარტყის კორპუსი; 8 - ლარტყა; 9 - სახელური; 10 - წკარი; 11 - მაფაჯი; 12 - ფიქსატორი; 13 - ქიქა; 14 - ფიქსატორის რგოლი; 15 - მალისა; 16 - საყურე; 17 - ღერძი; 18 - კრონშტეინი; 19 - სახურავი; 21 - მამლოკირებული წკარი; 22 - რგოლი; 23 - ჭილიბყურა; 24 - წკარი; 25 - მალი საყურით;



ნახ.4.200. დგარის დაშლილი სახით

1 - სპეციალური რგოლი; 3 - კორპუსის ღერძი; 4 - ქანჭყაც; 5 - მაფექსირებული რგოლი; 6 - რგოლი; 7 - ლარტყის კორპუსი; 8 - ლარტყა; 9 - სახელური; 12 - ფიქსატორი; 13 - ქიქა; 14 - ფიქსატორის რგოლი; 15 - მალისა; 16 - საყურე; 17 - ღერძი; 18 - კრონშტეინი; 19 - სახურავი; 20 - მაფექსირებული

რგოლი, 21 - მამლოკირებული წკარი; 22 - რგოლი; 23 - ჭილიბყურა; 24 - წკარი; 25 - მალი საყურით; ა - მრგვალი ნახვრეტი ზამბარიანი ფიქსატორისათვის; ბ - დარი რგოლის შეკრებილობათვის - მ; გ - ამონაჭერი მამლოკირებული წკარის საყურდისათვის - 21; დ - კონტი; ე - კონტი სახელურის საყურდისათვის; ვ - დარი ფიქსატორის 12 ხ - კბილისათვის; ზ - გრძელი ზოლურა, რომელზედაც სრიალებს ფიქსატორი 12 - ის კბილი; ი - ნახვრეტი ლარტყის ბოლოს გასასკელებლად; კ - ფიგურული დარი კორპუსი - 3 შეკრებილობის ტ-ს გასასკელებლად; ლ - სექტორული შეკრებილი კორპუსი - 3 შეკრებილობის გარეკადასახის; მ - დარი სახელურის შემობრუნების შესაზღუდად - 9; ნ - ნახვრეტი ჩამჭრის ჩარჩოს ღერძისათვის; ო - ნახვრეტი მამლოკირებული წკარისათვის - 21; პ - ფლანკი; რ - მქუცარი, ლულის რგოლზე კორპუსის ფიქსაციისათვის; ს - ამონაჭერი კორპუსი - 7 ის შეკრებილი ლ-ის გასასკელებლად; ტ - შეკრებილი კორპუსი - 7-თან შესაერთებლად; უ - შეკრებილი, ლარტყის შემობრუნების შესაზღუდად; ფ - კბილი სახელური - 9 მდგომარეობის საჩვენებლად; ხ - კბილი, ლარტყა - 8-ის დარში ჩამჭდობი.

ლარტყაზე კორპუსი დამაგრებულია ჭანჭიკით - 4, რომელიც დაფიქსირებულია საყურით - 5. საყურე - 5 ზღუდავს სახელურის და ლარტყის ღერძულ შემობრუნებას 90°-ის ფარგლებში.

კორპუსზე ზურგის მხრიდან ამოტვიფრულია წარწერა *ОТКР.* და *3АКР.* (იხილეთ და დაკამბილია).

ლარტყის კორპუსი (ნახ.4.200) ფიგურული დარით - კ და შეკრებილი - ლ შეერთებულია ღერძის კორპუსთან - 3, რომელიც ხისტად არის მაქსირებული ლულის რგოლთან. ღერძის კორპუსი ზევიდან დახურული სახურავით - 19 დაფიქსირებულია საყურით - 20. ღერძის კორპუსის - 3 გვერდით ყრუ ნახვრეტში - ო მოთავსებულია მამლოკირებული წკარი - 21, რომელიც განლაგებულია დგარის ღერძსა - 2 ჩამკეტის (ნახ.4.199) და ლარტყის ცილინდრულ ნაწილს შორის. ბოლო გამოშვების ნაღმსატყორცნებზე მამლოკირებული წკარის - 21 შუაში (ნახ.4.200) არის წკარი - 24, ხოლო ღერძის კორპუსში - 3 სათანადო დარი, რომელიც ზღუ-

დავს ბლოკირებადი წვირის თავისი ღერძის და ნახვრეტის – ო ღერძების გარშემო შემობრუნებას.

ლარტყაზე – 8 არის განივი ღარები – ყ შეერილების კბილების – ხ შესასვლელად. ფიქსატორის – 12 სასრიალოდ ლარტყაზე – 8 არის ამონაჭკრი – გ, რომელშიც შედის მახლოკირებელი წვირის ბოლო – 21 და ღარი – ბ. საყელურების – 6 შეერილებისათვის – უ. ლარტყა შედის მიღში – 15 (ნახ.4.199) მასზე მიდუღებული საყურებით – 16, მილაკით – 11, რომელსაც აქვს ნახვრეტი – ა (ნახ.4.200). გვერდიდან ნახვრეტს მიდუღებული აქვს ჭიქა – 13 (ნახ.4.199), რომელშიც აკრეფილია ფიქსატორი – 12, ზამბარით – 14. საყურე – 16, შეერთებულია კრონშტეინთან – 18 ღერძის – 17 საშუალებით, რომელიც დაკავებულია საყელურით – 22 და გასაშლელი ჭილიბყურით – 23. კრონშტეინი – 18, მიდუღებული მარჯვენა ამორტიზატორის ღვარზე – 31 (ნახ.4.203).

იმისათვის, რომ ლულა მოვიყვანოთ ნაღმის ჩატენვის მდგომარეობაში საჭიროა მოვაბრუნოთ სახელური – 9 (ნახ.4.200) მარჯვნივ მანამ საყელურის – 6 მაჩვენებელი არ დაემთხვევა წარწერას **დაქმტილია** ლარტყის – 7 კორპუსზე. ამ დროს ლარტყის ცილინდრული ნაწილი ამონაჭკრით – გ დადგება მახლოკირებელი წვირის – 21 საწინააღმდეგოდ და მისცემს მას საშუალებას გადაადგილდეს მარჯვნივ, ხოლო ფიქსატორი – 12 ზამბარის ზემოქმედებით შევა ერთ-ერთ ლარტყის – 8 განივ ღარში – ყ და დაიკავეს ლულას ნაღმის ჩატენვის მდგომარეობაში.

ჩამკეტის გახსნის დროს ღვარის ღერძი გასწევს მახლოკირებელ წვირს – 21 მარჯვნივ, სანამ ის არ მიეყრდნობა ამონაჭკრის – გ სიბრტყეს ლარტყაზე და ამით გამორიცხავს სახელურის მობრუნებას ზევით, მდგომარეობაში **ლიაა**.

ჩამკეტის დაკეტვის შემდეგ ღვარის ღერძი თავისი ღარით დადგება მახლოკირებელი წვირის – 21 საწინააღმდეგოდ და მისცემს მას მარცხნივ ღერძული გადაადგილების საშუალებას.

სახაზინოში ლულის ჩასაშვებად საჭიროა მოვაბრუნოთ საყელური – 9 ზევით, მანამ სახელურის მაჩვენებელი არ დაემთხვევა წარწერას ლარტყის – 7 კორპუსზე **ლიაა**. ამასთან ლარტყის ცილინდრული ნაწილი, მობრუნებისას გასწევს მახლოკირებელ წვირს მარცხნივ ჩამკეტის ღარის სიბრტყის შეხებამდე, ხოლო მარჯვენა წიბოს განივი ღარი ამოქაჩავს ფიქსატორის კბილს ღარიდან და დააყენებს მას კაწრულაზე – ზ. ფიქსატორი დაიწევს სრიალს ლარტყაზე ლულის დაშეებისას. ლარტყის ასეთ მდგომარეობაში მახლოკირებელი წვირი შევა ღვარის ღერძის ღარში და არ მისცემს მას საშუალებას გაიხსნას ჩამკეტი.

ნაღმსატყორცნის მახლოკირებელი მექანიზმები (ნახ.4.195, 4.196, 4.197)

განკუთვნილია:

- ჩამკეტის ჩაკეტვისათვის, როცა ლულაში იდგება ნაღმი;
 - ნაღმის ლულიდან უკან გამოყარნის გამოსარიცხავად მისი სახაზინო კორპუსში ჩაშვების დროს;
 - სროლის გამოსარიცხავად სახაზინოში ლულის არასრული ჩაკეტვისას;
- მახლოკირებელ მექანიზმებში შედის შემდეგი დეტალები: დამცველი ღერო – 31, (ნახ.4.195), ზამბარა – 74, ქანჩი – 75, ჩამკეტი ღერო – 73, მახლოკირებელი

წერი - 21 (ნახ.4.199). გამშები მექანიზმის სახელური - 69 (ნახ.4.197) სატერ-
ფული - 59, გაძქიმი - 58 და ფიქსატორი - 90.

თუ ლულა დაიკეტილი არაა სახაზინო კორპუსში ნაღმების ჩადებისას შეიძლება
მოხდეს გასროლა, ამიტომ ჩამკეტიში არის დამცველი ღერო.

დამცველი ღერო - 31 (ნახ.4.195) ლულა გახსნისას ძალდატანებით გადა-
ადგილებს დამრტკემლს უკან და აკავებს მას, სანამ ლულა არ დაიკეტება სახაზინო
კორპუსში და ჩამკეტი კი არ დაეყრდნობა სახაზინო კორპუსის სარკეს მჭიდროდ.
დამცველი ღერო განლაგებულია ჩამკეტის განივ ნახევრეტში, რომელიც ლულის
გახსნისას გადაადგილდება მარცხნივ დაშვებისას თუ ჩამკეტი მთლიანად არაა ჩა-
კეტილი, შეიძლება მოხდეს ნაღმის გამოყარდნა ლულიდან. ეს კი გამოორიცხულია
იმით, რომ თუ ჩამკეტი მთლიანად არაა დაკეტილი სახელურის - 9 მობრუნება შე-
უძლებელია (ნახ.4.199) და ლულის დაშვებაც სახაზინო კორპუსში გამოორიცხულია.
თუ რაიმე მიზეზით არ არის ჩადგმული ჩამკეტის ღვარში დამცველი ღერო - 31
(ნახ.4.195), მაშინ ჩამკეტი ღერო - 73 თავისი ზამბარის მოქმედებით გამოვა ღვარის
- 5 ყრუ ნახევრეტიდან და არ მისცემს საშუალებას გაიხსნას, ან ჩაიკეტოს ჩამკეტი.

4.2.3.3. ამორტიზატორი

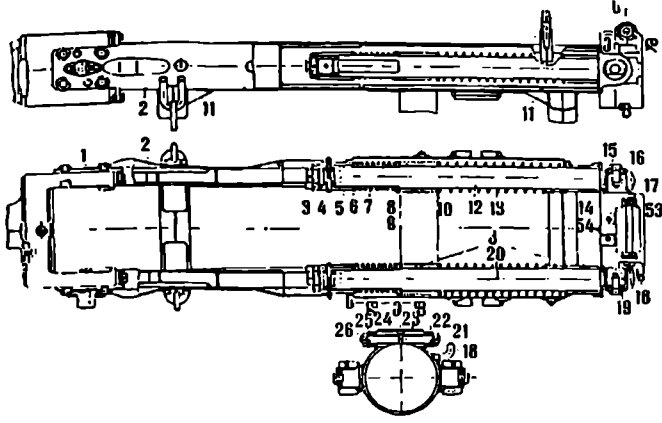
ამორტიზატორი იცავს ღვარს და მის მექანიზმს მკვეთრი რყევისაგან სროლის
დროს და ღვარის საწყის მდგომარეობაში დაბრუნებისას სროლის შემდეგ.

ამორტიზატორი (ნახ.4.201 და 4.202) შედგება შემდეგი ძირითადი ნაწილებისა-
გან: ღვარი - 2, მარჯვენა ჭოკი - 20, მარცხენა ჭოკი - 12 კრონშტეინით, ორი
დიდი ზამბარით - 13, ორი მცირე ზამბარით - 7 და ბუდით-17.

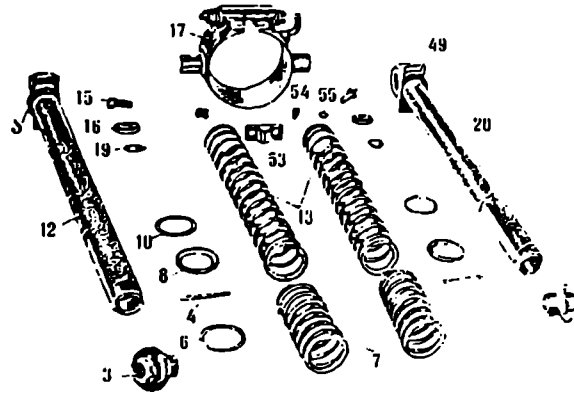
ნახ.4.201.

ამორტიზატორი

- 1 - ლოყა (მარცხენა და მარჯვენა); 2 - საყრდენი, 3 - სახშობი; 4 - ჩუკა; 5 - უკანა საკისრები; 6, 8, 10, 16 - რგოლები; 7 - მცირე ზამბარები; 9 - მუჯის კორპუსი; 11 - ორიუღა; 12 - მარცხენა ჭოკი კრონშტეინით; 13 - დიდი ზამბარა; 14 - წინა საკისარი; 15 - ჭანჭიკი; 17 - პოჭოჭიკიანი გარსაცმი; 18 - კაუჭი;

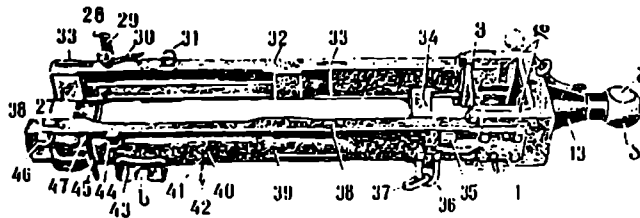


- 19 - საყრდენი რგოლი; 20 - ჭოკი მარჯვენა კრონშტეინით; 21 - საყრდენი რგოლი; 22, 24 - მილია; 23 - ქანჭიკი; 25 - თოფშისებური ზამბარა; 26 - ქანჩი; 27 - თამბა; 54 - სპეციალური ქანჭიკი; კ - ნახევრეტები ამორტიზატორის დაშლისა და აწყობის ხელსაწყოების.



ნახ.4.202. ამორტიზატორის დეტალები

3 - ჩამხშობი; 4 - წეკა; 6, 8, 10, 16 - რგოლი; 7 - მცირე ზამბარები; 12 - მარცხენა ქოკი კრონშტეინი; 13 - ზამბარები; 15 - სუფთა ქანჭისი; 17 - პოქოტიკანი გარსაცმი; 19, 55 - ხანურებელი რგოლი; 20 - მარჯვენა ქოკი კრონშტეინი; 49 - კრონშტეინი მარჯვენა; 53 - თამასა; 54 - ქანჭისი; ა - კრონშტეინის ნახევარსფერული შეკრალი.



ნახ.4.203. დგარი ამორტიზატორისათვის სახაზინო კორპუსთან ერთად

13 - სახაზინო, 27, 34 - სადგარის მაკავშირებელი;

28, 45 - ქაშარი შესაკრავით; 29, 33, 47 - კავი; 30 - ქაშარი; 31 - კრონშტეინი; 32 - მარჯვენა კორპუსი; 35 - შემზღუდველი; 36 - ჩანგალი; 37 - რგოლი; 38 - კაუჭი; 39 - მარცხენა კორპუსი, 40 - საყურე; 41 - ჯაჭვი; 42 - კარაბინი; 43 - თამასა; 44 - საყრდენი; 46 - საყრდენი; ა - სახაზინო სფერული ქუსლი; ბ - სახაზინოს წახნაგები; ვ - სახაზინოს სილური დარები; დ - დარი-დამცველი დერის გასასყელად; ს - ამონაჭერი მიმჭერის სრახნისაკის.

დგარი - 2 არის საფუძველი, რომელზედაც აკრეფილია ამორტიზატორის ყველა დეტალი და მისი საშუალებით ამორტიზატორი უკავშირდება სახაზინო კორპუსს. დგარი წარმოადგენს ჩარჩოს, რომელიც შედგება მარჯვენა - 32 და მარცხენა - 39 ღეროსაგან (ნახ.4.203), რომელიც ერთიმეორესთან შეერთებულია წინა - 27 და უკანა - 34 კვანძით, რომელიც დამზადებულია ორი ერთიმეორეზე მსდულებული კუთხოვანისაგან.

მაღალი სიმტკიცისათვის მაკავშირებლის დგართან მიდუღების ადგილები გაძლიერებულია ირიბულით - 11 (ნახ.4.201). უკანა მაკავშირებლის გვერდებზე მიდუღებულია ჩანგალი - 36 (ნახ.4.203), რომელზედაც წამოგებულია რგოლები - 37 რგოლებზე მოედება საყრდენი ფილის კაეები ტრანსპორტირებისას.

დგარებს გარე მხრიდან მიდუღებული აქვს თამასა - 43 სპეციალური ჭრილით - ს, რომელშიც შედის დამჭერის - 19 ჭანჭიკები ამორტიზატორის დასაშავრებლად ლულაზე. დამჭერები თვითმომოშვებისაგან დაზღვეულია ჯაჭვით - 41 და კარაბინით - 42.

ჯაჭვის რგოლები წამოცმულია საყურებზე - 40, რომელიც მიდუღებულია გვერდით ზედაპირზე. მარცხენა დგარზე მიდუღებულია შემზღუდავი - 35, საყრდენი - 44, კავი - 47, საყრდენი - 46 და ქამრით - 45 მაგრდება სარყე, ტრანსპორტირებისას.

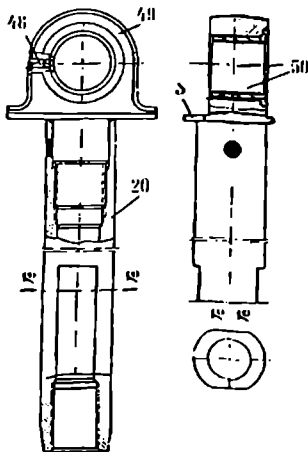
მარჯვენა მხარეს მიდუღებულია კრონშტეინი - 31 დგარის და კავის - 29 დასამაგრებლად, რომელთანაც მიერთებულია ქამრები - 28 და 30, რომლითაც მაგრდება სარცხი ტრანსპორტირებისას. ზევიდან მარცხენა დგარზე წინა და შუა ნაწილზე მიდუღებულია კავი - 38, ხოლო მარჯვენა დგარზე ზევიდან კი კავი - 33 სათადარიგო ნაწილების ყუთის დასამაგრებლად.

დგარის ტორცული ლოყები - 1 (ნახ.4.201) მიერთებულია სახაზინო კორპუსთან. დგარის შიგნით მიდუღებულია წინა - 14 და უკანა - 4 საკისრები, რომლებიც არიან ამორტიზატორის ჭოკის მიმმართველები. წინა საკისრებს აქვთ ნახერეტი - კ, სადაც მაგრდება ამორტიზატორის დასაშლელი და ასაწყობი ხელსაწყო.

მარცხენა და მარჯვენა ჭოკებში - 20 და 12, ჩაწნეხილია მილისები - 50 (ნახ.4.202), რომელშიც შედის ბუდის შვერილები. შეზეთვისათვის არის საზეთი - 48. ჭოკები დაყენებულია წინა - 14 და უკანა - 5 (ნახ.4.201) საკისრებში და გრძივი გადადგილების მოსასობად აქვს შვერილები თავის კრონშტეინზე და საცობები - 3, რომლებიც ჩახრახნილია ჭოკის ბოლოებში. საცობები დაფიქსირებულია ჩეკით - 4. მენჯის - 9 მილისებს და საკისრებს - 14 შორის ჭოკებზე წამოცმულია დიდი ზამბარები - 13 და რგოლები - 10, რომელიც მიეჭირება ზამბარებით მენჯის მილისებს.

უკანა საკისრებს - 5 და მენჯს შორის ამორტიზატორის ჭოკებზე წამოცმულია რგოლები - 6 და 8 და მცირე ზამბარები - 7. საყელურები - 6 მცირე ზამბარების ზემოქმედებით მიყრდნობილია უკანა საკისრებზე, ხოლო რგოლები - 8 კი მენჯის მილისებზე.

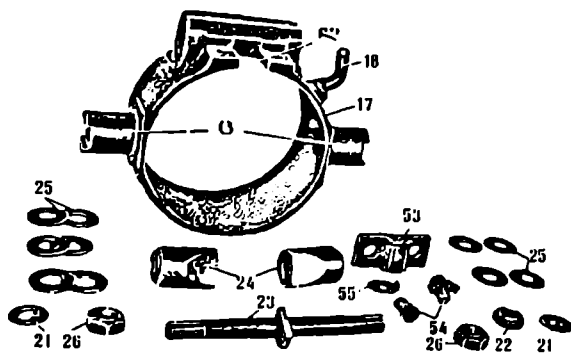
შვერილის ბუდე - 17 დამაგრებულია ჭოკების კრონშტეინზე. ის განკუთვნილია ლულის დასამაგრებლად და მის ამორტიზატორთან მისაერთებლად.



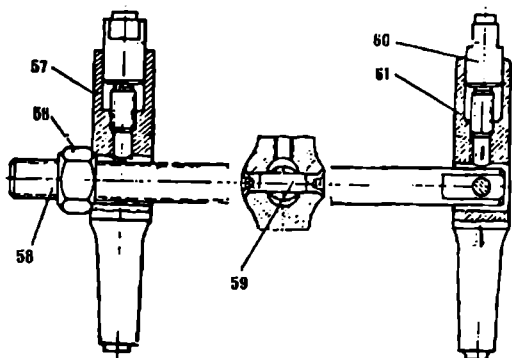
შვერილების ნახერეტებში აწყობილია ყრაც-ციული დამჭერი, რომელიც იკავებს ლულას გრძივი გადაადგილებისაგან. დამჭერი შედგება ჭანჭიკისაგან - 23 (ნახ.4.205 და 4.201), მასზე წამოგებული ორი მილისისაგან - 24, თეფშისებური ზამბარებისაგან - 25 (ოთხი მარცხნივ და ექვსი მარჯვნივ) მილისებისა - 22 და ჭანჭიკზე - 23 ჩახრახნილი ქანჩებისაგან - 26, რომლითაც აწევა თეფშისებრ ზამბარებს.

ნახ.4.204. მარცხენა ჭოკი კრონშტეინით

20 - ჭოკი; 48 - საზეთი; 49 - მარცხენა კრონშტეინი; 50 - მილისა; ა - კრონშტეინის ნახეურად შრეკალი შვერილი.



ნახ.4.205. პოქოქიკიანის
გარსაცმის დეტალები
17 - პოქოქიკიანი გარსაცმი;
18 - კაუჭი; 21 - მანერე-
ბული რგოლი; 22 - შილითა;
23 - ჭანჭიკი; 24 - შილი-
სები; 25 - იუფშისებური
ზამბარები; 26 - ქანჩა; 53 -
თამასა; 54 - სპეციალური
ჭანჭიკები; 55 - მანერე-
ბული რგოლი; ლ - ამონაჭკური
თამასისათვის - 53; ც - პო-
ქოქიკები.



ნახ.4.206. ხელსაწყო,
ამორტიზატორის დაშლა-
აწყობისათვის
56 - ქანჩა; 57 - უკანა საყრ-
დენი; 58 - ჭანჭიკი; 59 - ღერძი;
60 - წკირი; 61 - წინა საყრდენი.

ქანჩები - 26 თვითამოხრა ხენისაგან ფიქსირდება საყელურებით. როცა ქანჩები - 26 ჩაიხრა ხენება, თეფშისებრი ზამბარები აწევიან მილისებს - 24, რომლებიც გადაადგილდებიან ჭანჭიკზე - 23, მიყრდნობიან ლულას და აკაეებენ მას გრძელი გადაადგილებისაგან. თეფშისებრი ზამბარები უზრუნველყოფენ ლულის სათანადო დამაგრებას ბუდეში სროლის დროს მისი ძლიერი გაცხელებისას.

ლულა მობრუნებისაგან დაცულია თამასით - 53, რომლის შვერილი შედის ლულის გრძელ ღარში - ე (ნახ.4.192). თამასა - 53 დამაგრებულია შვერილის ბუდეზე ჭანჭიკების - 54 (ნახ.4.201) და ჩამკეტი საყელურების მეშვეობით.

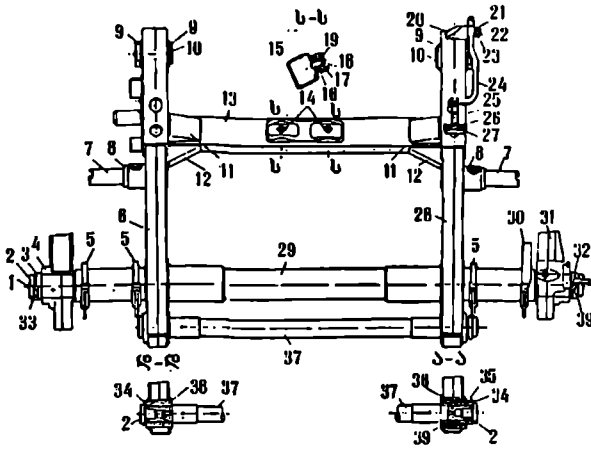
შვერილის ბუდის - 17 მარჯვენა მხარეს მიდუღებულია კაეი - 18, რომელზედაც მაგრდება ჯალამბარის ბლოკის კაეი, ლულის აწევისას და დაწევისას.

სროლის დროს ლულა, სახაზინო კორპუსი დგარით, ამორტიზატორის ჭოკებით და საყრდენი ფილა გადაადგილება უკან მენჯის მიმართ. ამ დროს ამორტიზატორის ზამბარები - 13 (ნახ.4.201) იკუმშება, ხოლო მცირე ზამბარები - 7 კი იმყოფება თავისუფალ მდგომარეობაში უკუგორების დამთავრებამდე. შემდეგ დიდი ზამბარები გაიშლებიან და გადაადგილებენ მენჯს ჭოკებზე უკან მცირე ზამბარებზე მიყრდნობამდე. როცა ნაღმსატყორცის ნაწილები მოძრაობს წინ, გრუნტიდან მიღებული უკუცემის ძალისაგან, მცირე ზამბარები იკუმშება, ხოლო შემდეგ გაშლისას

აბრუნებს საწყის მოვომარეობაში ნაღმსატყორცს. ამრიგად გასროლისას ამორტი-
ზატორი ამცირებს დარტყმის ძალის სიხისტეს და იცავს ნაღმსატყორცის კვანძებს
ლაზიანებისგან.

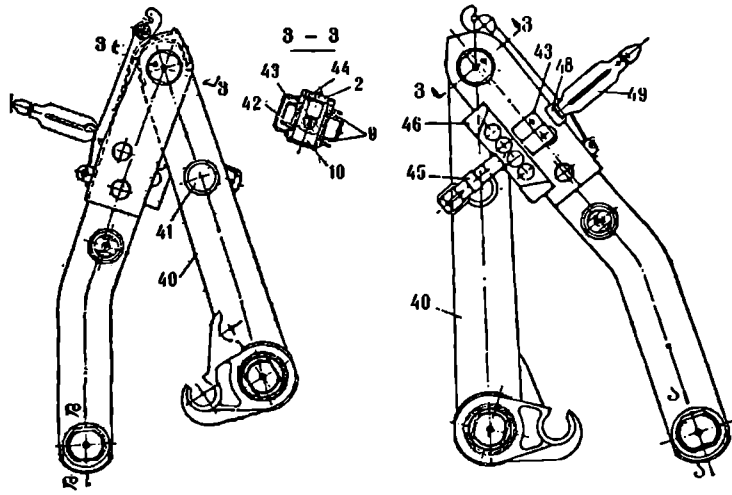
4.2.3.4. ღებარი

ღებარზე (ნახ.4.207) დამაგრებულია საბრუნო, ამწე და გამაწონასწორებელი მე-
ქანიშები. ის შედგება ზედა და ქვედა ჩარჩოსაგან, რომლებიც ერთიმეორესთან სახ-
სრულადაა შეერთებული.



ნახ.4.207. ღებარი

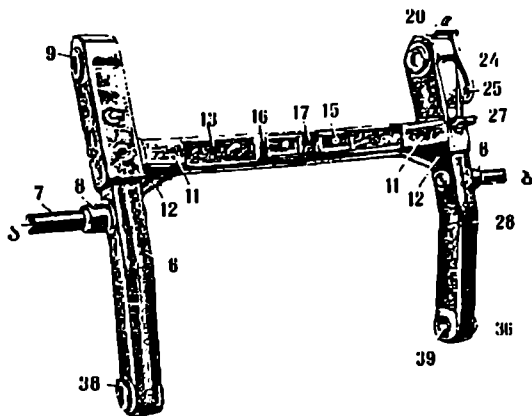
- 1 - საწყისი; 2 - ქანქაი; 3 -
- რგოლი წყარო; 4 - მარცხენა
- პრუდმხარა თითო; 5 - კრონშ-
- ტყინი; 6 - მარცხენა ზედა კოჭი;
- 7 - თითი; 8 - მძლიაკი; 9 -
- სახსრის მძლია; 10 - თითი; 11 -
- ზედა წიბო; 12 - გვერდითი წი-
- ბო; 13 - შემაკავშირებელი; 14 -
- ჭილიბყურა; 15 - სარჭი; 16 -
- ბუფერი; 17 - საყრდენი; 18 -
- ქანნი; 19 - რგოლი; 20 - ბერ-
- კეტის კრონშტყინი; 21 - რგო-
- ლი; 22 - ჭილიბყურა; 23 -
- ქანნი; 24 - ბერკეტის; 25 - ზამ-
- ბარა; 26 - ღერძი; 27 - ყუსწი;
- 28 - მარჯვენა ზედა კოჭი; 29 -



- საბრძოლო ღერძი;
- 30 - კრონშტყინი
- საყრდენით; 32 -
- რგოლი საყრდენით;
- 33 - გადასადგენი
- რგოლი; 35 - ქან-
- ნი; 36 - მარჯვენა
- ზედა კოჭის მძლი-
- სა; 37 - მძმჭერს
- ღერძი; 38 - ზედა
- მარცხენა კოჭის
- მძლია; 39 - მძმ-
- მართველი მძლია;
- 40 - ქვედა კოჭი;
- 41 - მძლია; 42 -
- მძლია; 43 - ქვე-
- და კოჭის მძლია;
- 44 - საყრდენი

ბრაზნი; 45 - შესაკრავი ქებარი; 46 - აკუმულატორის დასაყენებელი ყუთი; 47 - თამასა
სარჭებით; 48 - კეცი; 49 - ქებარი.

ზედა ჩარჩო (ნახ.4.208) შედგება დატვიფრული და შედუღებული მარცხენა - 6 და მარჯვენა - 28 კოჭებისაგან, რომელნიც ერთიმეორესთან შეერთებულია განივი კოჭით - 13. შედუღებული კოჭები გაძლიერებულია შედუღებული საფეხებით - 11 და 12. კოჭების ნახერყებში შედუღებულია მილისებია - 9, 36, 38 და მილაკი - 8. მათში ჩაწნეხილია და მადუღებულია თითები - 7, რამსკააკ, კ.11. - ხურება ზედა და ქვედა ჩარჩოების ამწევი და გამაწონასწორებელი მექანიზმების დაკავშირებას.



ნახ.4.208. ზედა ჩარჩო

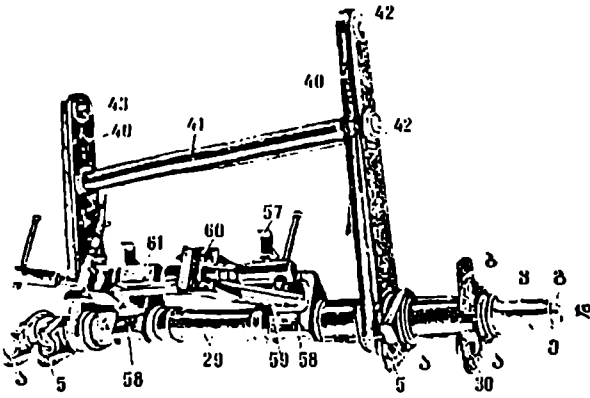
6 - მარცხენა ზედა კოჭი; 7 - თითი; 8 - მილაკი; 9 - სახსრის მილისა; 11 - ზედა წიბოები; 12 - გვერდითი წიბოები; 13 - შემაკავშირებელი; 15 - ხარჭი; 16 - ბუფერი; 17 - საყრდენი; 20 - ბერკეტის კრონშტეინი; 24 - ბერკეტი; 25 - ზამბარა; 27 - ყუნწი; 28 - მარჯვენა ზედა კოჭი; 36 - ზედა მარცხენა კოჭის მილისა; 38 - ზედა მარცხენა კოჭის მილისა; 39 - მიმშართველი მილისა; ა-ბ - დარები.

მილისაში - 36 ჩაწნეხილია მიმშართველი მილისა - 39. ჩარჩოს კოჭები შეერთებულია მომჭიმი ღერძით - 37 (ნახ.4.207), რომლის მარცხენა ბოლო დამაგრებულია მილისაში - 38 ჭანჭიკის - 2 საშუალებით, ხოლო მარჯვენა ბოლო კი დამაგრებულია მილისაში - 39 ქანჩის - 35 და ჭანჭიკის - 2 მეშვეობით. ჭანჭიკები - 2 ფექსირდება სპეციალური საყელურებით - 34.

მარცხენა კოჭზე მიდუღებულია ყუთი - 46 ქამრით - 45, თამასა - 47 და კავი - 48 ქამრით - 49, რომლითაც მაგრდება სამიზნეს გასანათებელი აკუმულატორის გარსაცმი.

განივი მაკავშირებელი კოჭის - 13 შუაში სარჭებზე - 15 დაყენებულია ბუფერი - 16 და საყრდენი - 17, დამაგრებული ქანჩებით - 18 და ჭილაბყურათი - 14. ქანჩებს და საყრდენებს შორის დაყენებულია საყელურები - 18. ტრანსპორტირებისას საყრდენზე - 17 ეყრდნობა ლულა. მარჯვენა კოჭის - 28 წინა ბოლოზე მიდუღებულია კრონშტეინი - 20, რომლის ცილინდრულ ნაწილზე წამოგებულია ბერკეტი - 24, რომელსაც აკავენ ზამბარა - 25, დამაგრებული ღერძზე - 26 და ყუნწში - 27.

ქვედა ჩარჩო (ნახ.4.209) შედგება ორი დატვიფრული შედუღებული კოჭისაგან - 40, რომელიც წამოგებულია ღერძზე - 29. კოჭების შუა ნაწილებში მიდუღებულია მილი - 41, ხოლო მის ბოლოებზე კი მილისები - 42, რომლებშიც ჩაწნეხილია მილისები - 43.



ნახ.4.209. ქვედა ჩარჩო
 5 - კრონშტეინი; 29 - საბრძოლო ღერძი; 30 - კრონშტეინი საყრდენით; 40 - ქვედა კოქი; 41 - შილი; 42 - შილი; 43 - ქვედა კოქის შილი; 44 - მოშქერი; 57 - კაუჭი - საყრდენი; 60 - მარჯვენა კრონშტეინი; 61 - საყრდენი; ა - ამონაჭერი პოჭოჭკოსათვის; ბ - საყრდენი; გ - ცილინდრული უბანი მრუდშარბისათვის; დ - ცილინდრული უბანი რგოლებისათვის; 58 -

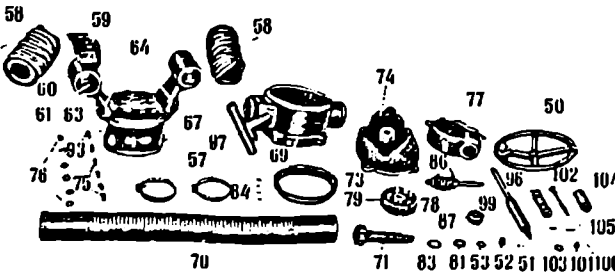
კრონშტეინი; დ - ნახერტი ჭანჭიკებისათვის; ე - ნახერტები შესახუად.

კოქის - 40 მარცხნივ ღერძებზე - 29 მიდუღებულია ორი სამაგრი კრონშტეინი - 5 და 30. ღარებში - ა შედის თავის შევრილებით ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმის მიმართველი სვეტები.

საბრძოლო ღერძის ცილინდრულ ნაწილზე ორივე მხრიდან წამოეცმება მრუდშარბები - 4 და 31 (ნახ.4.207), დამაგრებული ჭანჭიკებით - 2, რომლებიც მაგრდება ღერძის ბოლოებზე არსებულ ნახერტებში - დ (ნახ.4.209) საყურებით - 3, 32, 33 (ნახ.4.207), რომლებიც წამოგებულია ცილინდრულ ნაწილზე - გ (ნახ.4.209) საბრძოლო ღერძის თითოეულ ბოლოზე. მონაკვეთზე - ვ არის ნახერტი - ე, რომლის გავლითაც ხორციელდება შეზეთვა. კრონშტეინზე - 30 არის საყრდენი - ბ, რომელიც ეყრდნობა შევრილის ისარს და ზღუდავს ქვედა ჩარჩოს და თვლების გადაადგილებას წინ, როცა საყრდენი ფილის შევრილები არაა გრუნტში ჩასმული.

ზედა და ქვედა ჩარჩოები შეერთებულია ერთიმეორესთან თითებით - 10 (ნახ.4.207), რომლებიც დამაგრებულია ჭანჭიკებით - 2, დაფიქსირებულია ხრახნით - 44. ჭანჭიკებში - 2 ჩაწნეხილია საზეთები - 1, რომლის მეშვეობითაც ხორციელდება მოხახუნე ნაწილების შეზეთვა.

საბრძოლო მექანიზმი (ნახ.4.210) განკუთვნილია ნაღმსატყორცის პორიზონტალური დამიზნებისათვის.



ნახ.4.210. საბრძოლო მექანიზმის დეტალები
 50 - მქნეარა; 51 - ჭილბყურა; 52, 81, 87, 101 - ქანჩები; 53 - რგოლი; 57 - ცალკული; 58 - შილი; 59 - სამიზნეს კრონშტეინი; 60 - შილი; 61 - შილი; 64 - წიბო; 67 - ცილინდრი; 69 - მქნეარის კორპუსი; 70 -

ლარტყა; 71 - ღერძი კბილანთ; 73 - ქანჩი; 74 - სახურაყი; 75 - ჭანჭიკი; 76, 83 - ხანერეპელი რგოლი; 77 - ყუთი; 78 - ჭიხრახინი; 79 - ჭიათავალი; 84 - სახერეპელი ხრახინი; 86 - ერთრიგა საბრჯენი ბურთულა საკასარი; 93 - ჭანჭიკი; 96 - ორმაგი სახსარი; 97 - კრინშტეინი; 99 - ღერძი; 100 - ქილაბურა; 102 - სახელურის ღერძი; 103 - რგოლი; 104 - სახელურა; 105 - ცილინდრული წკარი.

ის შედგება მენჯის კორპუსისაგან - 69, ლარტყისაგან - 70 და გადაადგილების მექანიზმისაგან. კორპუსში - 69 ჩაწნეხილია ორი მილისა - 92 და ჩადგმულია მენჯი, რომელიც შედგება ცილინდრისაგან - 67, მასზე მიდრეკილი საყელურით - 63, მილისათი - 60, სიხისტის წიბოთი - 64, სამიზნეს კრინშტეინით - 59 და ორი ფირფიტით - 66. ქვევიდან ცილინდრში - 67 ჩახრახნილია ქანჩი - 73, რომელიც თავის ფლანგით იჭერს მენჯს კორპუსში - 69. ქანჩი - 73 ფიქსირდება ჭანჭიკით - 84. ცილინდრის - 67 საყრდენ ფლანგებს და მენჯის კორპუსს - 69 შორის ხახუნის შესამცირებლად დაყენებულია თითბერის საფენი - 68, ხოლო ცილინდრის მილტურში - 67 ჩაწნეხილია ორი საზეთი - 65. მენჯის მილისებში - 60 ჩაწნეხილია მილისები - 61, რომელთა საშუალებითაც მენჯი ჩამოცდება ამორტიზატორის ჭოკებზე. მენჯის კორპუსი - 69 ცილინდრით დასმულია მილისებიან - 89 და 90 ლარტყაზე - 70.

ლარტყა - 70 მილისებით წამოცმულია ზედა ჩარჩოს დამჭიმავ ღერძზე.

მილისები - 89 ემსახურებიან სარუნავი მექანიზმის შალითების - 58 დამაგრებას ლარტყაზე - 70 ჭანჭიკებით - 114. შალითები იტაკენ ლარტყას მტკერის და ჭუჭყის მოხვედრისაგან და მაგრებიან კორპუსზე - 69 მათუღით - 62, ხოლო მილისებზე - მომჭერებით - 57 და ქანჩებით - 55, ჭანჭიკებით - 56. მენჯის კორპუსი - 69 ლარტყის - 70 მიმართ მობრუნებისაგან მაგრდება ფირფიტებით - 91 და ლარტყაზე სპეციალური ნაწიბურით. ფირფიტები - 91 კორპუსში დამაგრებულია ჭანჭიკებით - 107 და წკირით - 106. კორპუსში ჩახრახნილია და დაფიქსირებულია საყელურით - 108 საბრუნო მექანიზმის შემჩერებელი, რომელიც შედგება წკირისაგან - 109 და ზამბარისაგან - 110, რომლებიც ჩაყენებულია მის კორპუსში - 94. წკირის ბოლოზე ჩახრახნილია შვერილი - 111 წკირით - 113. შვერილი - 111 ფიქსირდება ბოლოზე წკირით - 112. შვერილზე მიდრეკილია კავი - 95.

შემჩერებლის კორპუსში - 24 არის ოთხი ღარი (ორი მცირე, ორი ღრმა) წკირისათვის - 113. ლარტყის შუა ნაწილში არის ნახვერტი, რომელშიც შედის წკირი - 109 საბრუნო მექანიზმის დამაგრებისათვის ტრანსპორტირების დროს.

გადაადგილების მექანიზმი კორპუსთან - 69 მიერთებულია, ქვევიდან ჭანჭიკებით - 75 და 93, რომლებიც ფიქსირდებიან საყელურებით - 76. გადაადგილების მექანიზმი მოწყობილია შემდეგნაირად: სახურავში - 74 ჩაწნეხილია ორი მილისა - 72 და გაყრილია ლილევი ჭია კბილანით, რომელიც მოდებამია ლარტყის - 70 კბილებთან. ლილვის ბოლოზე - 71, ორ სოგმანზე - 80 დამაგრებულია ჭია კბილანა - 79, რომელიც მოდებამია ჭია ხრახნთან - 78. ჭია კბილანა - 79 ლილევზე ღერძული გადაადგილების მოსასპობად ფიქსირდება ქანჩით - 81. ქანჩი - 81 ფიქსირდება საყელურით - 83. ლილვის - 71 ბოლოზე წამოცმულია ყუთი - 77,

რომელიც მიმაგრებულია სახურავზე - 74 ორი ჭანჭიკით - 75 და რგოლით - 76. ჭია ხრახნი - 78 განლაგებულია კოლოფში - 77, მილისები - 85 ასრულებენ მისი საკისრების როლს ერთი მილისა ჩაწნეხილია კოლოფში, ხოლო მეორე ქანში - 87, რომელიც ჩახრახნილია და დაფიქსირებული მათეულით - 38. ჭია ხრახნის ხახუნის შესამციკრებლად მის ორივე მხარეზე წამოგებულია ბურთულა საკისრები - 88, რითაც აგრეთვე შემცირებულია ღერძული ღრეჩო.

კორპუსზე მიფლავებულია კრონშტეინი - 97 მილისით - 98. მილისებში - 98 მოთავსებულია ლილვი - 99. ჭია ხრახნის ბოლო მიერთებულია ლილვთან - 99 ორმაგი სახსრული შეერთებით - 96. სახსარი - 96 დამაგრებულია ლილვთან - 99 და ჭია ხრახნთან - 78 წკირით - 105.

ლილვის ზედა ბოლოზე - 99, სოგმანით - 54 წამოცმულია მქნევეარა - 50, დამაგრებული ქანით - 52 და ჭილიბყურით - 51. მქნევეარას და ქანის შორის დაყენებულია საყელური - 53.

მქნევეარას აქვს სახელური, რომელიც შედგება ღეროსაგან - 102 და სახელურისაგან - 104. ღერო დამაგრებულია მქნევეარაზე ქანის - 101 და ჭილიბყურის - 100 მეშვეობით.

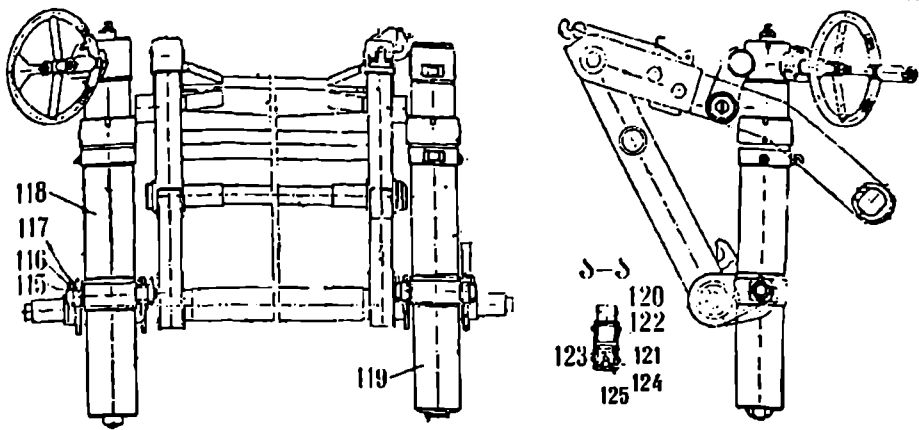
სახელურის - 104 და მქნევეარას - 50 შორის დაყენებულია საყელური - 103. მქნევეარაზე არის მაჩვენებელი ისრით, რომელიც აჩვენებს ბრუნვის მიმართულებას. საბრუნო მექანიზმის მოხახუნე ზედაპირების შეზეთვა ხორციელდება საზეთის - 65 მეშვეობით.

საბრუნო მექანიზმის მოქმედების დაწყებამდე უნდა გამოირთოს დამჭერი მოწყობილობა, ამისათვის საჭიროა: - გამოიწიოს ქვევითხელით კავი - 95 და წკირის - 109 თავი გამოვიყვანოთ ლარტყის ნახვრეტიდან. ამ დროს ზამბარა - 110 შეიკუმშება ღეროს თავის შვერილსა და დამჭერის კორპუსს - 94 შორის უნდა შემობრუნდეს დამჭერის კავი 90°. ამ დროს წკირი - 113 შევა კორპუსის - 94 მცირე ღარში და დააფიქსირებს ღეროს - 109.

მქნევეარას - 50 ბრუნვისას ბრუნავს ლილვიც - 99, რომელიც ორმაგი სახსრით - 96, ჭია ხრახნით - 78, ჭია კბილანით - 79 გადასცემს ბრუნვას ლილვს - 71. ლილვის კბილანა გადაადგილდება ლარტყაზე - 70 მარჯვნივ, ან მარცხნივ და სათანადოდ გადაადგილებს კორპუსს - 69 მენჯით. კორპუსთან - 69 ერთად გადაადგილდება ამორტიზატორი და ლულა.

ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმი (ნახ.4.211) ემსახურება ნაღმ-სატყორცნის ვერტიკალურ დამიზნებას და მისი რხევადი კვანძების გაწონასწორებას.

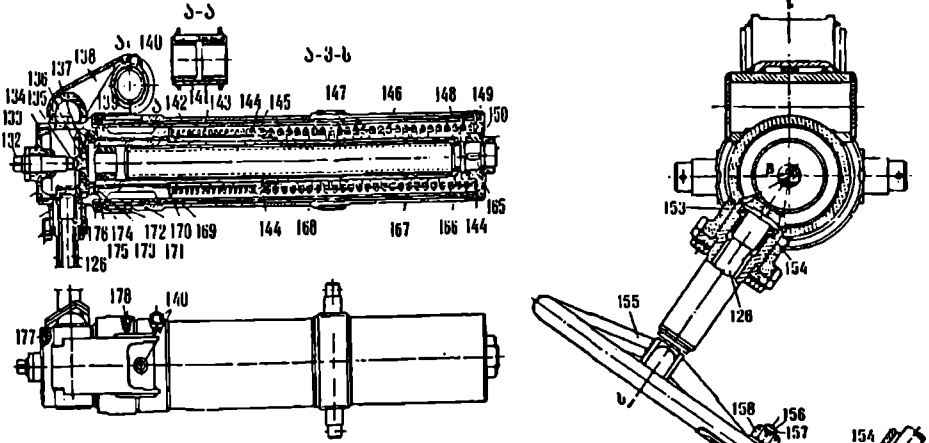
ის შედგება ამწე მექანიზმისაგან - 118, რომელიც მოთავსებულია მარცხენა სვეტში და გამაწონასწორებელი მექანიზმისაგან - 119, რომელიც მოთავსებულია მარჯვენა სვეტში. ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმი დამაგრებულია ზედა და ქვედა ჩარჩოზე. გამაწონასწორებელი მექანიზმის სიმეტრიული განლაგება უზრუნველყოფს ამწე მექანიზმის მდორე მუშაობას.



ნახ.4.211. ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმი

115 - რგოლი; 116 - ჭილიბურა; 117 - მილასა; 118 - ამწე მექანიზმი; 119 - გამაწონასწორებელი მექანიზმი; 120 - თითი; 121 - რგოლი; 122 - მილისკა; 123 - კრონშტეინი; 124 - რგოლი; 125 - ხრახნი.

ამწე მექანიზმი (ნახ.4.212 და 4.213) შედგება შიგა და გარე მილისაგან, რომელთა შიგნით მოთავსებულია ამწე გამაწონასწორებელი მექანიზმის დეტალები.

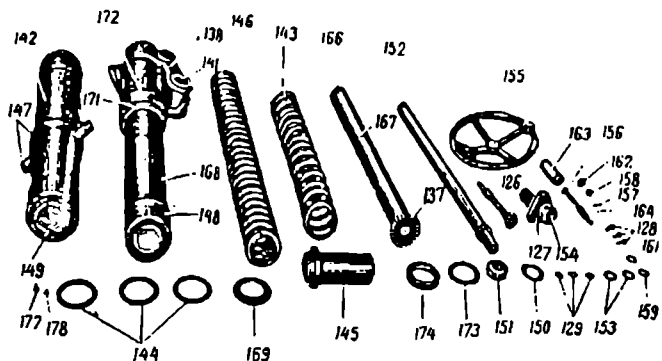


ნახ.4.212. ამწე მექანიზმი

126 - კბილანა ღერძი; 127 - ჭიქა ფლანცეთი; 128 - ჭიქა; 129, 150 - საჩურბელი რგოლი; 130 - ჭიქა; 131 - სახურავი; 132 - საჩური ხრახნი; 133, 151, 158, 162 - ქანჩი; 134 - შიგა მილი; 135 - ბურთულა; 136 - საყრდენი; 137 - დიდი კბილანა; 138 - კრონშტეინი; 139 - ცლინდრული წკორი; 140 - სახუთი 1-Δ26; 141, 154 - მილასა; 142 - გარე მილი; 143 - მარჯვენა ზამბარა; 144 - რგოლი; 145 - საყრდენი ჭიქა; 146 -

ზამბარა; 147 - გარსაკრი; 148 - პერანგი; 149 - ძირი; 152 - ხრახნი; 153 - რგოლები; 155 - შქეკარა; 156 - სახელურის ღერძი; 157, 164 - ქილიბყურები; 159, 161 - რგოლი; 160, 165 - პრინციპული სოვმანი; 163 - სახელური; 166 - ბუდე; 167 - შილი; 168 - შილა შილი; 169 - საყრდენი რგოლი; 170, 171 - შილისები; 172 - ქანჩი; 173 - საკომპენსაციო რგოლი; 174 - ბუდე; 175 - გამკვრივება; 176 - ნობალი; 177, 178 - ხრახნი.

შიგა მილი - 134 არის ცილინდრი, რომელზეც მიდუღებულია ჭიქა - 130 და კრონშტეინი - 138 მილისებთ - 141. მილი - 134 მასში ჩაწეხილი მილისებთ - 170 ჩადგმულია ამწე მექანიზმის შიგნითა მილში - 168 და მიდუღებულია მასზე. კრონშტეინი - 138 მილისებთ - 141 წამოეგება ზედა ღვარის თითზე - 7 (ნახ.4.207).



ნახ.4.213. ამწე

მექანიზმის დეტალები

129 - კბილანი ღერძი; 127 - ჭიქა ფლანკით; 128 - ქანჭიკები; 129 - საყრდენი რგოლი; 137 - დიდი კბილანი; 138 - კრონშტეინი; 141 - მილისა; 142 - გარეთა შილი; 143 - მარჯვენა ზამბარა; 144 - რგოლები; 145 - საბრუნვი ჭიქა; 146 - ზამბარა; 147 - გარსაკრი; 148 - პერანგი;

149 - ძირი; 150 - საყრდენი რგოლი; 151 - ქანჩი; 152 - ხრახნი; 153 - რგოლები; 154 - მილისები; 155 - შქეკარა; 156 - სახელურის ღერძი; 157 - ქილიბყურა; 158 - ქანჩი; 159 - რგოლები; 161 - რგოლი; 162 - ქანჩი; 163 - სახელური; 164 - ქილიბყურა; 166 - ბუდე; 167 - შილი; 168 - შიგა მილი; 169 - საყრდენი რგოლი; 171 - მილისა; 172 - ქანჩი; 173 - საკომპენსაციო რგოლი; 174 - საკისარი; 177-178 - ხრახნი.

მილზე - 168 წამოეგებულია ქანჩი - 172, რომლის შიგნითაც ჩაცმულია ჩობალი - 176, გამკვრივება - 175 და მილისა - 171. მილის ქვედა ბოლოზე ჩახრახნილია და დამაგრებულია მოქლონებით პერანგი - 148.

გარე მილი - 142 წარმოადგენს ცილინდრს, რომელზედაც მიდუღებულია გარსაკრი - 147 და ძირი - 149. გარე მილი ბუდეების შევრილებით წამოეცმება საბრძოლო ღერძის კრონშტეინზე - 5 და 30 (ნახ.4.207).

მილის - 142 ზედა ნაწილზე ჩახრახნილია შიგა მილის ქანჩი - 172. ქანჩი დიფსირებულია ჭანჭიკით - 178.

ძირის - 149 ნახვრეტში, სოვმანზე - 165 დაყენებულია ამწე მექანიზმის ჭანჭიკი - 152 დამაგრებული ქანჩით - 151. ქანჩი ფიქსირდება საყრდენით - 150.

შიგა მილისებში - 170 ჩაყენებულია მილი - 167 მიდუღებული ბუდით - 166, ბურთულა საკისრებით - 174 და საკომპენსაციო რგოლით - 173. მილში - 167 ჩადგმულია დიდი კბილანი - 137, ჩამაგრებულია საყრდენი - 136.

შიგა მილი იკეტება ამოსახრახნი სახურავით - 131, რომელშიც ჩახრახნილია საყრდენი ჭანჭიკი - 132 ბურთულით - 135. სახურავი - 131 ფიქსირდება ჭანჭიკით

- 177. ჭანჭიკი ბურთულით მუდმივად აწევა საყრდენს - 136, მაწვეკბა რუკებს შიგა მიღზე და არ აძლევს საშუალებას გადაადგილდეს ღერძული მიმართულებით. ჭანჭიკის დაყენება ბურთულით სახურავში - 131 ფიქსირდება ქანჩით - 133.

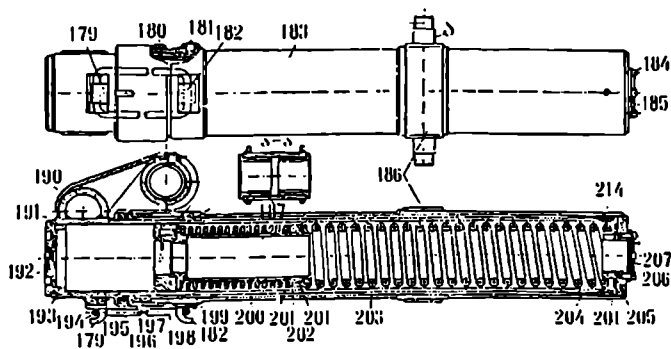
შიგა მილის ჭიქაზე - 130 ჭანჭიკებით - 128 მიმაგრებულია ჭიქა - 127. ჭანჭიკები - 128 ფიქსირდება რგოლებით - 129.

კბილანა-ლილვი - 126 ჩასმულია ჭიქის მილისაში - 154 და მოდებამა დიდ კბილანასთან - 137, მილისები - 154 ჩაწ-ნეხილია ჭიქაში. კბილანა-ლილვის ბოლოზე სოგამანით - 160 დაყენებულია მქნეეარა - 155, დამაგრებული ქანჩით - 162 და ჭილიბყურით - 164. ქანჩა - 162 და მქნეეარას - 155 შორის დაყენებულია საყელური - 161. კბილანა-ლილვისა - 126 და მილისას - 154 შორის, აგრეთვე მილისას - 154 და მქნეეარას - 155 შორის მოთავსებულია საყელურები - 153. მოდების სარეგულირებლად მქნეეარაზე დამაგრებულია სახელური, რომელიც შედგება ღეროსაგან - 156, სახელურისაგან - 163 და საყელურისაგან - 159. ღერო - 156 დამაგრებულია ქანჩის - 158 და ჭილიბყურის - 157 მეშუეობით. მქნეეარაზე არის მაჩვენებელი ისარი, რომელიც უჩვენებს ბრუნვის მიმართულებას.

მილის შიგნით მოთავსებულია გამაწონასწორებელი მექანიზმის ზამბარები - 143 და 146. ზამბარა - 146 საყელურით - 144 მიეჭირება გარე მილის - 149 ძირს, ხოლო მეორე ბოლოთი კი შიგა მილის - 134 საყრდენ საყელურს.

შიგა მილის გამოსვლა გარე მილიდან შეზღუდულია გარსაცმით - 148 მილისაში - 171. საზეთით - 140 ხორციელდება მოხახუნე ზედაპირების შეზეთვა.

გამაწონასწორებელი მექანიზმი (ნახ.4.214 და 4.215) შედგება შიგა და გარე მილისაგან და ორი ზამბარისაგან. შიგა მილი - 191 წარმოადგენს ცილინდრს, რომელზეც მიდრუებულია კრონშტეინი - 190, მილისებით - 170 და დამჭერით - 179. მილზე ჩამოცმულია ქანჩი - 197, რომლის შიგნითაც მოთავსებულია ჩობალის რგოლი - 195, გამკერიეება - 196 და მილისა - 198, მილის ქვედა ნაწილზე ჩახრახნილია და დამოქლონებულია გარსაცმი - 204.

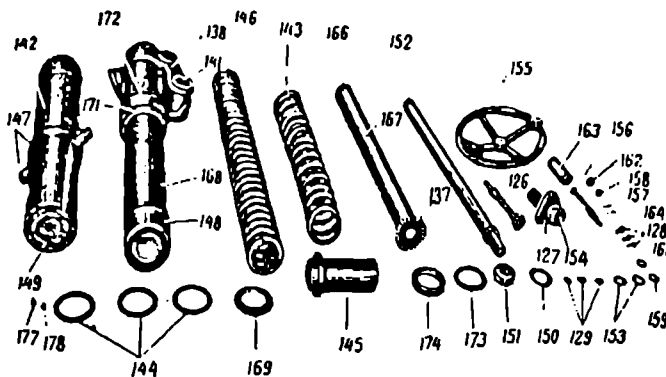


ნახ.4.214.

გამაწონასწორებელი მექანიზმი

- 179, 182 - სატაკები; 180 - საწერებელი ჩრახჩი; 181 - საზეთო; 183 - გარე მილი; 184 - ჩრახჩი; 185 - მკიეოული; 186 - გარსაცმი; 187 - მილისები; 188, 193 - ხრახნეები; 189 - ჩრახჩის მილისა; 190 - კრონშტეინი;

- 191 - შიგა მილი; 192 - სახურავი; 194 - ანჯამა; 195 - ჩობალი; 196 - ჩობალის რგოლი; 197 - ქანჩი; 198 - მილისა; 199 - საბრჯენი მილისა; 200 - მარჯვენა ზამბარა; 201 - რგოლი; 202 - საბრჯენი ჭიქა; 203 - ზამბარა; 204 - პერანგი; 205 - ძირი; 206 - სადები; 207 - სახურავი; 214 - მოქლონი; ბ - მოჭოჭიკი.



გამაწონასწორებელი მექანიზმის დეტალები
 179 - სატაცო; 180 - ხრახნი; 182 - სატაცო; 183 - გარეთა ძალი; 184 - ხრახნი; 186 - გარსაკ-რი; 188 - ხრახნი; 189 - ხრახნიანი ძილია; 191 - შიგა ძალი; 192 - სახუ-რაყი; 193 - ხრახნი; 197 - ქანისი; 198 - ძილია; 199 - საბრჯენი ძილია; 200 - შარჯენა ზამბარა

201 - რგოლები; 202 - საბრჯენი ჭიქა; 203 - ზამბარა; 204 - პერანგი; 206 - სადები; 207 - სახურაყი.

გარე მილი - 183 არის ცილინდრი, რომელზედაც მიდუღებულია გარსაკრი - 186, დამჭერი - 182 და ძირი - 205. მილის - 183 ზედა ნაწილზე ჩახრახნილია ში-გა მილის ქანჩი - 187. ქანჩი ფიქსირდება ჭანჭიკით - 180. კრონშტეინი - 190 მი-ლისებით - 187 და გარე მილის გარსაკრი - 186 ემსახურება გამაწონასწორებელი მექანიზმის დამაგრებას დაზგაზე, ხოლო სატაცები - 179 და 182 კი ანჯამის - 194 წამოსაგებად მექანიზმის დაშლა-აწყობისათვის.

შიგა მილში მოთავსებულია ზამბარები - 200 და 203. ზამბარა - 203 რგო-ლით - 201 ეყრდნობა გარე მილის ძირს - 205, ხოლო მეორე მხარით კი საბრჯენ ჭიქას - 202. ზამბარა ქვედა ბოლოთი ეყრდნობა. საბრჯენ ჭიქას - 202, ხოლო ზე-და ბოლოთი-საბრჯენ მილისას - 199. მილისა - 199 ეყრდნობა ხრახნიან მილისას - 189, რომელიც ჩახრახნილია შიგა მილში - 191. ხრახნიანი მილისა - 189, ემსა-ხურება ზამბარების - 200 და 203 შეკუმშვის რეგულირებას. მას აქვს ჭრილი და ნახერტი, რომელშიც ჩაიხრახნება მაფიქსირებელი ჭანჭიკი - 188 მილისის თეი-თამოხრახნის საწინააღმდეგოდ.

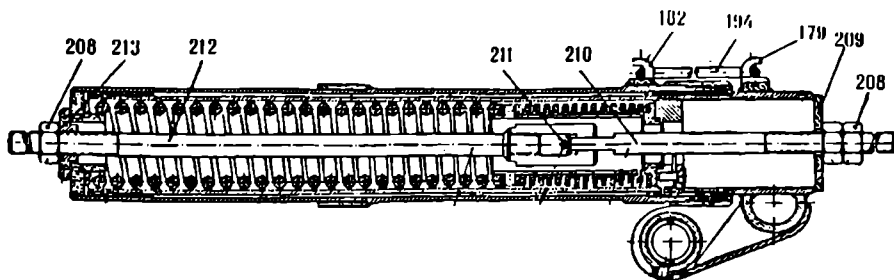
გამაწონასწორებელი მექანიზმის ზამბარების ძალის რეგულირება ნაღმსატ-ყორცნის სხვადასხვა კუთხით დაყენების შემთხვევაში, ხორციელდება ხრახნული მილისის - 189 ჩახრახნით ან ამოხრახნით.

ზევიდან შიგა მილი იკეტება ხრახნიანი სახურაყით - 192, რომელიც ფიქსირ-დება ჭანჭიკით - 193. შიგა მილის გამოსვლა გარე მილიდან შეზღუდულია პერან-გის საყრდენით - 204 მილისაში - 198.

გამაწონასწორებელი მექანიზმის აწყობა-დაშლისათვის საბრჯენ ჭიქაში - 202, მილისებში - 189, 199 და გარე მილის ძირზე - 205 არის ნახერტები, რომ-ლებიც მუშა მდგომარეობაში დაფარულია სადებით - 206 და სახურაყით - 207. საცემი და სახურაყი ჭანჭიკებით - 184 და თვითამოხრახნისაგან დაცულია მავ-თულით - 185. შემზ.ითით - 181 იზეთება მოხახუნე დეტალები.

ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმის მოქმედება

მქნევარას ბრუნვისას ბრუნავს კბილანა-ლილვი - 12ს და კბილანა - 137 ბუ-
ლით - 166 (ნახ.4.216).



ნახ.4.216. გამაწონასწორებელი მექანიზმის

დაშლა-აწყობის სქელსაწყობ

179 - სატაკი; 182 - სატაკი; 194 - ანჯამა; 208 - ქანი; 209 - რგოლი; 210 - დერძი;
211 - ხრახნი; 212 - ხრახნი შილისი; 213 - რგოლი.

ჩახრახნის ან ამოხრახნის დროს ბუდე ამოიწევა ან დაიწევა უძრავი ხრახნის - 152 მიმართ, ბუდესთან ერთად ამოიწევა, ან ეშვება შიგნითა მილი, რომელიც და-
მაგრებულია კრონშტეინით - 138 დგარის ზედა ჩარჩოზე. შიგა მილის გადაადგი-
ლება ზევით, ან ქვევით გადახრის ზედა ჩარჩოს ქვედა ჩარჩოს მიმართ და აძლევს
ლულას საჭირო აწევის კუთხეს.

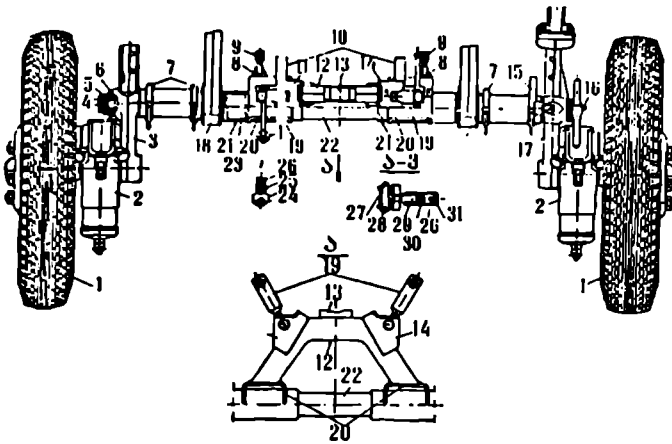
აწევის კუთხის გადიდებისას ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმის ზამბარები
გაიშლება და დაწევა შიგა მილს, რითაც აიოლებს ნაღმსატყორცნის რხევადი
ნაწილის აწევას. კუთხის შემცირებისას ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმის
ზამბარები იკუმშება, იღებს თავის თავზე რხევადი ნაწილების წონის მოქმედებას და
აადვილებს ლულის დაშვებას სათანადო მდგომარეობაში.

4.2.3.5. სავალი ნაწილი

სავალი ნაწილი (ნახ.4.217) განკუთვნილია ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირე-
ბისათვის. ის შედგება საბრძოლო ღერძისაგან - 22 მარცხენა და მარჯვენა მრუდ-
მხარისაგან - 17, ღრეკადი დაკიდების ორი მექანიზმისაგან - 2 და ორი ცალი
თვალისაგან - 1.

საბრძოლო ღერძი - 22 შედგება ღერძისაგან - 23 და ორი ჩაწნეხილი
მილისაგან - 21. მათზე წამოგებულია ქვედა ჩარჩოს კოჭი - 18 და კრონშტეინები
- 7 და 15, რომლებზედაც დაყენებულია ამწე-გამაწონასწორებელი მექანიზმის
საბრძოლო ღერძის ბოლოზე წამოცმულია მარჯვენა - 3 და მარცხენა - 17
მრუდმხარები, რომლებიც გადაადგილებისაგან ფიქსირდება რგოლებით - 5, 6, 16
და საზეთიანი ჭანჭიკებით - 4.

ნახ.4.217. სავალი ნაწილი



- 1 - თვალა;
- 2 - დრეკადი დაკიდების მექანიზმი;
- 3 - მარცხენა მრუდმხარა თითო;
- 4 - საბუთი ტანჭიკით;
- 5 - გადასალუნი რგოლი;
- 6 - რგოლი წკირით;
- 7 - კრონშტეინი;
- 8 - კაუჩი;
- 9 - ქაშარი საკეტით;
- 10 - კაუჩა;
- 11 - მარცხენა კრონშტეინი;
- 12 - საყრდენი;
- 13 - საყრდენი;

ფენი; 14 - მარჯვენა კრონშტეინი; 15 - კრონშტეინი საყრდენით; 16 - რგოლი საყრდენით; 17 - მარჯვენა მრუდმხარა თითო და საყრდენი; 18 - ქვედა კოჭა; 19 - მთაჭკრა; 20 - კრონშტეინი; 21 - ღერძის მიღასა; 22 - საბრძოლო ღერძი; 23 - ღერძი; 24 - ბურჯი; 25 - ცილინდრული წკირი; 26 - ღერძი 27 - ჭაღობეურა, 28 - მთაჭკრის ღერძი; 29 - ხრახნი; 30 - ცილინდრული წკირი; 31 - ქანჩი.

საბრძოლო ღერძის შუა ნაწილში მიდრეკილია კრონშტეინი - 20, ხოლო მასზე კი დგარი - 12, საფენით - 13. დგარზე - 12 მიდრეკილია კრონშტეინები - 11 და 14 მომჭერებით - 19, რომლებიც ემსახურება ნაღმსატყორცის რხევადი ელემენტების დამაგრებას დგარზე.

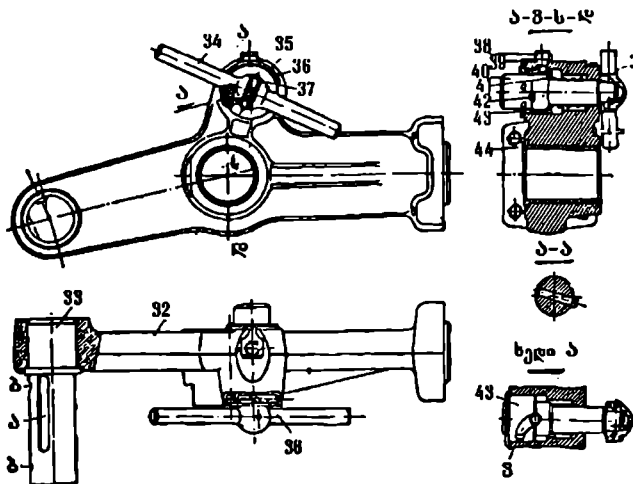
მომჭერს - 19 აქვს შემდეგი მოწყობილობა: ხრახნზე - 29 ჩაწნეხილია ქანჩი - 31, ხოლო თვით ხრახნი - 29 დაყენებულია კრონშტეინის საყურეებში და შეერთებულია მასთან ღერძის - 28 და ჭილიბეურის - 27 საშუალებით. წკირი - 30 ზღუდავს ქანჩის - 31 ამოხრახნას ხრახნიდან - 29. ქანჩის - 31 კორპუსში ჩადგმულია ღერო - 26 დაბოლოებით - 24. ერთი დაბოლოება მიდრეკილია დგარზე, ხოლო მეორე დამაგრებულია წკირით - 25. კრონშტეინებზე - 20 მიდრეკილია კაუჩები - 8, რომლებზეც დამაგრებულია ქამრები - 9, ხოლო დგარზე - 12 კი დამაგრებულია ორი კაუჭი - 10. ისინი გამოიყენება ძელაყინების დასამაგრებლად.

მარჯვენა მრუდმხარა - 32 (ნახ.4.218) წარმოადგენს დატვიფვრულ კორპუსს, რომელშიც ჩაწნეხილია მილისა - 44 და თითი - 33. თითი - 33 მიდრეკილია ტორეცით კორპუსზე. თითზე გაკეთებულია სასოგმანე ღარი - ა და ორი ნათალი - ბ, რომლებიც გამოიყენება დრეკადი დაკიდების ცილინდრს დასამაგრებლად.

მრუდმხარას კორპუსში აკრეფილია დამჭერი საყრდენი, რომელიც არ აძლევს საშუალებას დაზგას დაიკეცოს თვლების საყრდენ ფილასთან მიგორებისას.

დამჭერი საყრდენი მოწყობილია შემდეგნაირად: მრუდმხარას კორპუსში ჩადგმულია მილისა - 43 ფიგურული ღარით - ყ, ხოლო მილისაში - 43 ჩადგმულია დამჭერი საყრდენი - 40 ზამბარით - 41. დამჭერი საყრდენის ბოლოზე წამოვებულია

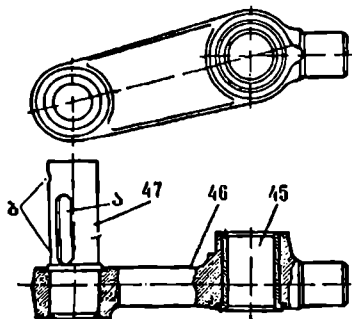
ბერკეტი - 34, რომელიც დამაგრებულია წვირით - 37, ხოლო მაღისა კი დამაგრებულია კორპუსში ჭანჭიკით - 38 და რგოლით - 39. საჩერში - 40 ჩაწნე-ხილა ღერო - 42, რომელიც სრიალებს მილისის - 43 ფიგურულ ღარში - ე.



ნახ.4.218. მარჯვენა მრუდმხარა თითოთ და საჩერით
 32 - მარჯვენა მრუდმხარა; 33 - მარჯვენა მრუდმხარის თითი, 34 - ბერკეტი; 35 - ხრახნი; 36 - მანქანებელი; 37 - ცილინდრული წვირი; 38 - ხრახნი; 39 - საჩერებელი რგოლი; 40 - საჩერი; 41 - ზამპარა; 42 - ღერძი; 43 - მილისა; 44 - მილისა; ა - სასოგმანე ღარი; ბ - ნათალი; ე - ფიგურული ღარი.

საჩერის გამოსართველად საჭიროა ბერკეტი - 34 მობრუნდეს საათის ისრის მიმართულებით. ამ დროს საჩერი - 40 გასრიალდება მილისას - 43 ფიგურულ ღარში - ე, შეკუმშვის ზამპარას - 41 და ჩაჯდება მრუდმხარას კორპუსში. დამჭერი საყრდენი გამოირთვება ავტომატურად: ბერკეტი მობრუნდება რგოლის - 16 (ნახ.4.217) საყრდენით, ხოლო ზამპარა - 41 (ნახ.4.218) გამოწევს საჩერს - 40 კორპუსიდან, რომელიც შედის მოღებაში კრონშტეინთან - 15 (ნახ.4.217).

მარცხენა მრუდმხარა - 46 (ნახ.4.219) მიღლებულია მარცხენა მილზე და

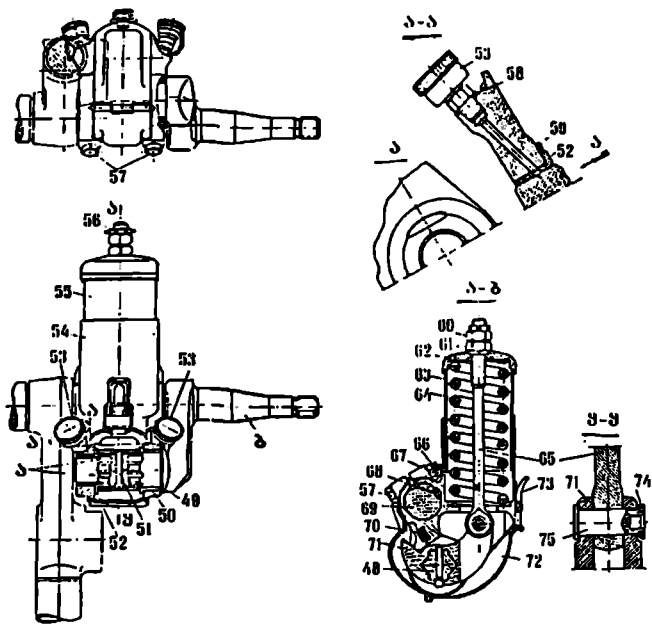


წარმოადგენს დატვირთულ კორპუსს, რომელშიც ჩაწნეხილია მილისა - 45 და თითი - 47. თითი - 47 ტორეცით მიღლებულია კორპუსზე. თითზე გაკეთებულია სასოგმანე ღარი - ა და ორი ნათალი - ბ, რომელიც ემსახურება დრეკადი დაკიდების ცილინდრის დამაგრებას.

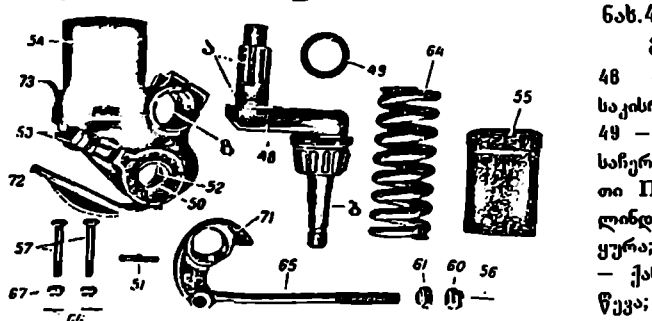
ნახ.4.219. მარცხენა მრუდმხარა თითით
 45 - მილისა; 46 - მარცხენა მრუდმხარა; 47 - მარცხენა მრუდმხარის თითი; ა - სასოგმანე ღარი; ბ - ნათალი.

დრეკადი დაკიდების სისტემა (ნახ.4.220 და 4.221) განკუთვნილია

ნაღმსატყეოროცნის ტრანსპორტირებისას რყევების შესამცირებლად. მარჯვენა და მარცხენა დრეკაი დაკიდების სისტემა მოწყობილია ერთნაირად. მრუდმხარას თითოეუ - 59 სოგმანზე - 58, ნახევრული - ეწამოგებულია ცილინდრი - 54, დამაგრებელი ჭანჭიკით - 57, ქანით - 57 და ჭილიბურით - 56. ცილინდრის კორპუსის საყურებში ჩაწნეხილია მილისები - 50 და 52, რომლებიც არიან საკისრები ნახევარდრეკებისათვის - 48. მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე ჩახრახნილია საზეთები - 53. საყურები - 58 იკავებს საზეთებს თვითამოხრახენისაგან. იმისათვის, რომ გამოირიცხოს მილისების - 50 და 52 შემობრუნება ცილინდრის - 54 მიმართ, მიღებულია საყრდენები - 59.



ნახ.4.220. დრეკადი დაკიდების შექანაზში 48 - მარცხენა ნახევარდრეკი; 49 - საღებო; 50 - მილისა; 51 - საჩურ; 52 - მილისა; 53 - საზეთი II-12M; 54 - მარცხენა ცილინდრი; 55 - ჭიქა; 56 - ჭილიბურა; 57 - ჭანჭიკები; 58 - რგოლი; 59 - საყრდენი; 60, 61, 67 - ქანები; 62 - ძირი; 63 - ცილინდრი; 64 - ზამბარა; 65 - წვევა; 66 - ჭილიბურა; 68 - პრინციპული სოგმანი; 69 - მარცხენა მრუდმხარას თითი; 70 - ბუყური; 71 - ბურკატი; 72 - სახურავი ანჯამთი; 73 - საკეტი; 74 - რგოლი; 75 - თითი; ა - შლიცები; ბ - დერძი.



ნახ.4.221. დრეკადი დაკიდების შექანაზის დეტალები 48 - მარცხენა ნახევარდრეკი საკისრითა და ბორბლის ჩობადით; 49 - საღებო; 50 - მილისა; 51 - საჩურ; 52 - მილისა; 53 - საზეთი II-12M; 54 - მარცხენა ცილინდრი; 55 - ჭიქა; 56 - ჭილიბურა; 57 - ჭანჭიკები; 60, 61, 67 - ქანები; 64 - ზამბარა; 65 - წვევა; 66 - ჭილიბურა; 71 - ბურ-

კეტი; 72 - სახურავი ანჯამთი; 73 - საკეტი; ა - თითი, ბ - დერძი, გ - ნახევრული მრუდმხარას თითებისთვის.

მარცხენა ნახევარლერიძი - 48 წარმოადგენს დატვიფვრულ დეკალს. რომელსაც აქვს თათი - ა და ლერიძი - ბ. თათს - ა შუა ნაწილში აქვს შლიცები, ხოლო გვერდებიდან კი საფეხურები. შლიცებზე წამოგებულია ბერკეტი - 71, ხოლო ცილინდრული საფეხურები კი ბრუნავს მილისებში - 50 და 52.

ლერძზე - ბ ეყნდება და ფიქსირდება სავალი თქლის მორგვი. ბერკეტი - 71 დამაგრებულია საწერით - 51. ბერკეტი სახსრულად არის შეერთებული საწევართან - 55 თითის - 75 საშუალებით, რომლის ბოლოზეც წამოგებულია რგოლი - 74. საყელური აკაეებს თითს ლერძული გადაადგილებისაგან ბერკეტის საყურებში.

რგოლის და თითის შეერთების ადგილი გაეალცულია. მილის - 54 ცილინდრულ ნაწილში ჩადგმულია ზამბარა - 54 და ჭიქა - 55. ჭიქა - 55 შედგება ცილინდრისაგან - 53 და ძირისაგან - 52, რომელზედაცაა მიდულებული.

წვეარას - 55 ბოლო გადის ზამბარის - 54 შიგნით და ჭიქის ძირში. მას ხრახნიან ბოლოზე ეხრახნება ქანჩი, რომელიც ქმნის ზამბარის - 54 წინასწარ შეკუმშვას. ცილინდრის კორპუსში დგას რეზინის ბუფერი - 70, რომელიც ზღუდავს ბერკეტის - 71 მობრუნებას მარცხენა ნახევარლერიძის - 48 ღებთან ერთად. ნახევარლერიძზე - 48 წამოგებულია სადები - 49, რომელიც იცავს საკისრებს ტენისა და ჭუჭყისაგან. დრეკადი დაკიდების სისტემის აწყობა-დაშლის გაადვილებისათვის ცილინდრში ბერკეტის მხრიდან გაკეთებულია ფანჯარა, რომელიც იხურება სახურავით - 72 და საკეტით - 73.

ნალმსატყორცნის ტრანსპორტირებისას მის სავალ თვლებზე მოქმედებს რხევები და დარტყმები, რომელიც გადაეცემა ნახევარლერიძებს. ნახევარლერიძები მობრუნდებიან ზევით. (როცა ისინი გადაივლიან წინაღობას), ან ქვევით (როცა თვალი მოწყდება გზის ზედაპირიდან) და მასთან ერთად მობრუნდება ბერკეტები საწვეურებით, რომლებიც მოქმედებენ ჭიქის საშუალებით ზამბარაზე. ზამბარები იკუმშებიან და იშლებიან, რითაც ამცირებს დარტყმებს და უზრუნველყოფს სავალი ნაწილის მღორე ტრანსპორტირებას. ბერკეტის მობრუნებას ზღუდავს ბუფერი - 70.

სამალ მჰალად - ნალმსატყორცნში გამოიყენება FA3-AA ავტომობილის თვალი (ნახ. 4.222 და 4.223) ღრუბლოვანი რეზინით (6,50-20 ზომის). თვალის საფეხური - 81 დგება ნახევარლერიძებზე ორ კონუსურ ბურთულა საკისარზე - 90, 93 და მაგრდება ქანჩებით: - 86, 89. ქანჩებს შორის დგას საყელური - 87 და რგოლი - 88.

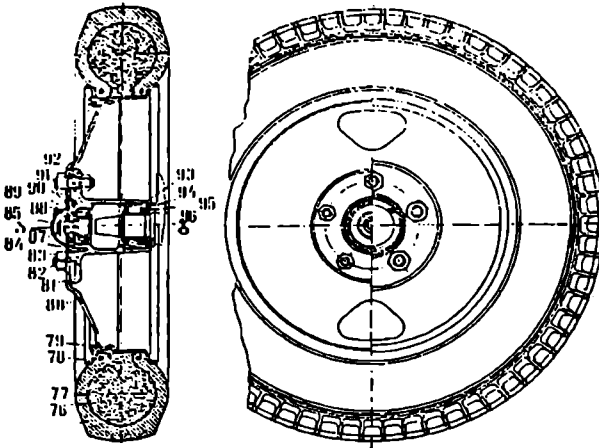
საფეხური გარეთა მხრიდან დახურულია სახურავით - 85, რომლის ქვეშაც დევს საფენი - 91 და მიმაგრებულია ხრახნებით - 84.

შიგნითა მხრიდან საფეხური დაფარულია ჩობალით, რომელსაც აქვს შემდეგი მოწყობილობა: რგოლი - 94 წამოგებულია მღორე რგოლზე - 95, რომელშიც ჩაწნეხილია მილისა - 96 და რომლის ჩობალი წამოგებულია ნახევარლერიძზე.

იმისათვის, რომ გამორიცხული იქნას საფეხურის არასწორი აწყობა, მასზე არის აღნიშვნა PK (მარჯვენა სავალი თვალი) და AK (მარცხენა სავალი თვალი).

საფეხურში ქანჩების - 83 და 92 საშუალებით მიმაგრებულია ბადრო - 80, რომელზედაც მიდულებულია ფერსო - 79, საბურავი - 76 წამოგებულია ფერსოზე და დამაგრებულია რგოლით - 78.

ბ-ა



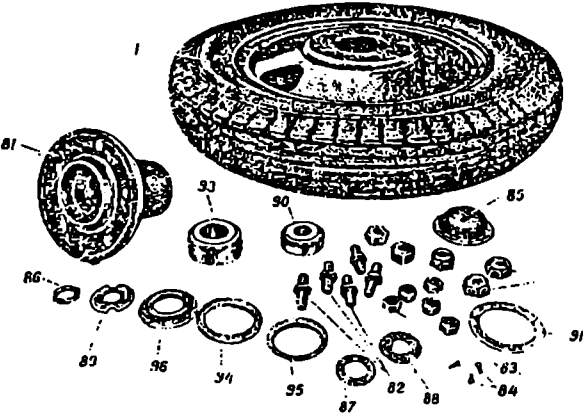
ნახ.4.222. საყალი

თვალი

78 - საბურავი; 77 - ღრუბ-
 ლიბურა რეზინი; 78 -
 ვაკუდითი რგოლი; 79 - ფერ-
 სი; 80 - დიკო; 81 - საყე-
 ხური; 82 - სარქი; 83 - ქან-
 ჩი; 84 - ხრახნი; 85 - სახუ-
 რავი; 86 - ქანი; 87 - საკე-
 ტის რგოლი; 88 - საკეტის
 რგოლი; 89 - ქანი; 90 -
 კონუსური საკისარი №7606; 91
 - საფენი; 92 - ქანი; 93 -
 კონუსური საკისარი №7809; 94
 - ჩობალის რგოლი; 95 - ჩი-
 ბალის რგოლი; 96 - ჩობალის
 მილისა.

ნახ.4.223. საყალი თვალის

დეტალები



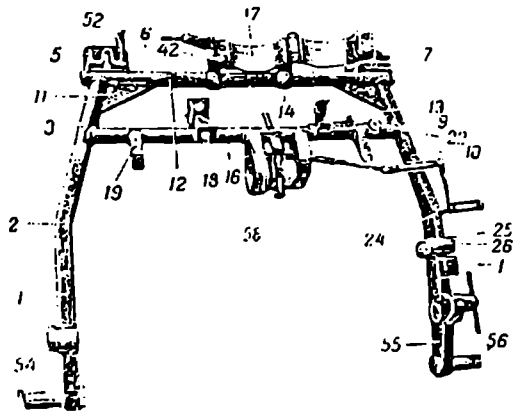
1 - ბორბალი; 81 - საყე-
 ხური; 82 - სარქები; 83 -
 ქანები; 84 - ხრახნები; 85 -
 სახურავი; 86 - ქანი; 87 -
 საკეტის რგოლი; 88 - საკე-
 ტის რგოლი; 89 - ქანი; 90 -
 კონუსური საკისარი № 7606; 91
 - საფენი; 92 - ქანები; 93 -
 კონუსურ გორგოლაჭბასანი
 საკისარი № 7809; 94 - ჩი-
 ბალის რგოლი; 95 - ჩობალის
 საყელური; 96 - ჩობალის მი-
 ლისა.

ქანების - მის ჩახრახნისას თვალური უნდა ედევნოს იმას, რომ იხინი თავისი
 კონუსური ნაწილით მიმართული იყენ თვალის ბადროსკენ და შედიოდნენ სათა-
 ნადო კონუსურ ნახურეებში, რათა არ მოხდეს მათი მოშვება და ამოხრახუნა ტრან-
 სპორტირებისას.

საბურავის ან ღრუბლოვანი რეზინის დაზიანებისას თვალის ბადრო უნდა გამო-
 იცვალოს საბურავთან ერთად.

4.2.3.6. ღებარი ლა ჯალამბარი

ღგარი (ნახ.4.224) ემსახურება ნადმსატყორცნის მდგრადი მდგომარეობის შე-
 ნარჩუნებას სროლის დროს და საყალი ნაწილის ხისტ შეერთებას ტრანსპორტი-
 რებისას.



ნახ.4.224. ღვარა ჯალამბარით
(მაკრეთი ხედი)

1 - შუქზღვეველი; 2 - მარცხენა ზედა საყენი; 3 - მარცხენა მილი; 4 - მარცხენა მამართველი ხაზისი; 5 - მაკრეთი; 6 - მარცხენა მამართველი; 7 - მარჯვენა მამართველი; 8 - მარჯვენა ზედა საყენი; 9 - წიბო; 10 - კავი; 11 - დამკერი; 12 - ეწეწი; 13 - საშუალო მაკრეთველი; 14 - გარსაკრი; 15 - ურის ყუთი; 16 - ბუფერი; 17 - საყრდენი რგოლი; 18 - საბრჯენი; 19 - ქანქი; 20 - ხაჩრებელი რგოლი; 21 - წიბო; 22 - მარჯვენა მამართველი ბერ-

ქეტიხოვის; 23 - მარცხენა მრუდმხარა 24 - მარცხენა მრუდმხარის თოთი; 25 - მარჯვენა მრუდმხარა; 26 - მარჯვენა მრუდმხარის თოთი; 27 - ჯალამბარი.

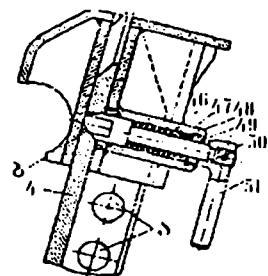
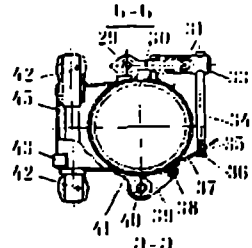
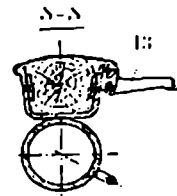
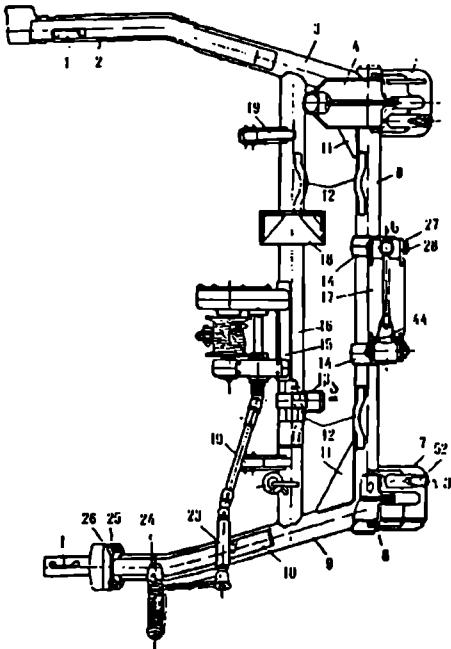
ღვარა წარმოადგენს Π -სებრ შედუღებულ კონსტრუქციას, რომელიც შედგება ორი მილისაგან - 3 და 9, რომლებიც დაკავშირებულია ერთიმეორესთან დეტალებით - 6, 16, წიბოებით - 11 და საყენებით - 2, 10. მილი - 9 ბოლოვდება ფლანცით, რომელზეც ჭანჭიკებით - 25 და საყელურით - 26 მაგრდება მარჯვენა მრუდმხარა. მარცხენა მილის ბოლოში დგება და დულდება მარცხენა მრუდმხარა. დეტალების - 6 და 16 ბოლოებზე მიდუღებულია მიმმართველები - 5 და 7 დამკერებით.

მიმმართველებში მოთავსებულია ბერკეტები - 4 და 8 (ნახ.4.225). დეტალების - 4 და 16 შუა ნაწილში მიდუღებულია ორი ეწეწი - 14, რომელშიც დგება გარსაკრი - 17. მის მარჯვნივ და მარცხნივ მიდუღებულია ორი კავი - 12, რათა ღვარი აიწიოს ძალაყინების საშუალებით. მიდუღებულია აგრეთვე ორი ბუფერი - 19, რომლებიც არიან ქვედა კოჭის ჩარჩოს საყრდენები. ჯალამბარის კორპუსი - 15. საყრდენი რგოლით - 22, ყუთი - 18 და დამკერი - 13 უროს დასამაგრებლად და დასადებად, აგრეთვე ორი კავი - 12 მიდუღებულია ქვემოდან ძალაყინისათვის.

საყენზე - 10 მიდუღებულია მილი - 23 მილისებით და საბრჯენით - 24. მილში - 23 მოთავსებულია ჯალამბარის ლილევი. საბრჯენი - 24 ემსახურება ჯალამბარის სახელურის დამხრუჭებას. საყენზე - 2 მარჯვენა მრუდმხარაზე მიდუღებულია ძალაყინების გადაადგილების შემზღვეველები - 1.

ბერკეტის საჩერი აწყობილია კორპუსში - 47, რომელიც მიდუღებულია ბერკეტის მიმმართველთან. საჩერი - 46 წამოგებული ზამბარით - 48, დგება კორპუსში და მაგრდება მასში ქანჩით - 49. ქანჩი - 49 ამოხრახუნისას აწევა ზამბარას, რომელიც ამოქაჩავს დამკერს კორპუსიდან.

საჩერზე - 46 ჩახრახნილია სახელური - 51, დაფიქსირებული წიბოთი - 50. საყურეში არის ამონაჭერი ღარი - ბ დახრილი წიბოთი, რომელშიც შესტება დამკერი, ტრანსპორტირებისას. ბერკეტის გვერდით ზედაპირზე გაბურღულია ნახერტი - ა, რომელშიც შედის ძალაყინის ბოლო, როცა სახნის ვილებზე მიწიდან.



ნახ.4.225. დგარი

- 1 - შუშზედუღველი; 2 - მარცხენა ზედა საფეხი; 3 - მარცხენა მილი; 4 - მარცხენა სახნისი; 5 - მარცხენა საჩერებლადანი სახნისის მიმმართველი; 6 - მაკაეშირებელი; 7 - მარჯვენა სახნისის მიმმართველი; 8 - მარჯვენა ბერკეტი; 9 - მარჯვენა მილი; 10 - მარჯვენა ზედა საფეხი; 11 - წიბო; 12 - კაეი; 13 - დამჭერი; 14 - ყუნწი; 15 - ჯალამბარის კორპუსი; 16 - საშუალო მაკაეშირებელი; 17 - გარსაკრი; 18 - უროს ყუთი; 19 - ბუფერი; 22 - საყრდენი რგოლი; 23 - მილი მილისით; 24 - საბრჯენი; 25 - ჭანჭიკი; 26 - საჩერებელი რგოლი; 27 - ჭილიბყურა; 28 - რგოლი; 29 - ღერძი; 30 - ხრახნი; 31 - ცილინდრული წკირი; 32 - რგოლი; 33 - ქანჩი; 34 - ღერძი; 35 - ცილინდრული წკირი; 36 - საცობი; 37 - ზამბარა; 38 - ღერძი; 39 - თარგი; 40 - ღერძი; 41 - ნახეარგარსაკრისაგან; 42 - ცილინდრული წკირი; 43 - საყრდენი; 44 - მილაკი; 45 - ღერძი; 46 - საჩერი; 47 - საჩერის კორპუსი; 48 - ზამბარა; 49 - ღერძის ქანჩი; 50 - ცილინდრული წკირი; 51 - სახელები; 52 - ბერკეტის საჩერი; ა - ნახერეტი; ბ - ამონაჭერი.

სახნისის დამჭერი ავტომატურად ირთება, როგორც ჩარჭობისას, ისე ამოღებისას.

ბერკეტის გრუნტში ჩარჭობისას საჩერი ამოწევა წაჭრილი წახნავით კორპუსის შიგნით, ხოლო გრუნტიდან ამოღებისას ზამბარა - 48 გამოქაჩავს მას კორპუსიდან და დაიკაეკის სატრანსპორტო მოძრაობის მდგომარეობას.

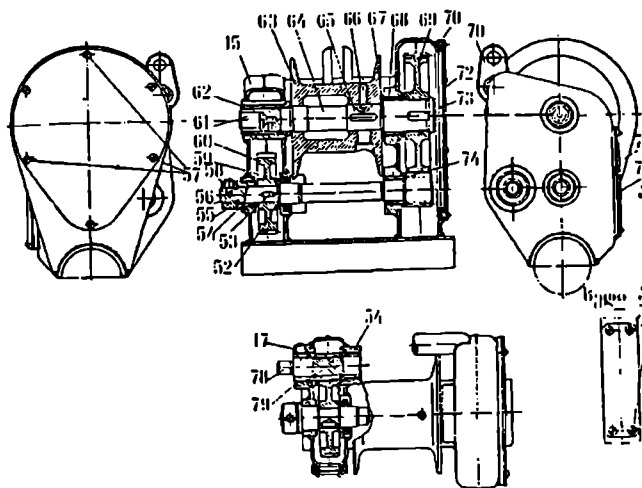
ბარსაძორი შედგება ორი ნახეარგარსაკრისაგან - 41, ნიშნულისაგან - 39 და მომჭერისაგან. ნახეარგარსაკრი - 41 ღერძის - 45 მეშვეობით ჩადგმულია ყუნწებში - 14. ღერძი მაგრდება ორივე მხრიდან წკირებით - 42. ნახეარ-

გარსაკრის მობრუნება იზღუდება საყრდენით - 43, რომელიც მასზეა მიდღულებული. თარგი - 39 შეერთებულია ნახევარგარსაკრის - 41 ღერძით - 40. რგოლი - 28 და ჭილიბურა - 27 აკაეებს ღერძს ჩამოეარდნისაგან.

მომჭერი, რომელიც ამაგრებს თარგს და ლულას ნახევარგარსაკრებზე, შედგება ჭანჭიკისაგან - 30 და ქანჩისაგან - 33. ჭანჭიკის - 30 ნახერეტი ნახევარგარსაკრის საყურეების გავლით ჩადგმულია ღერძი - 29. ჭანჭიკის ბოლოში ჩასმულია წკირი - 31, ქანჩის - 33 ფიქსირებისათვის. ქანჩი - 33 გაკეთებულია ნახერეტი, რომელშიც ჩადგმულია ღერო - 34. ღეროს ერთ ბოლოზე წამოგებულია და მიდღუებულია რგოლი - 32, ხოლო მეორეზე კი ჩადგმულია საცობი - 36, რომელიც დამაგრებულია წკირით - 35.

ტრანსპორტირებისას თარგი ეფინება ლულას, მომჭერის ქანჩი შეიყვანება თარგის ყურში და მოეჭირება ნახევარ გარსაკრს. მომჭერის ღერო შეიყვანება ზამბარის - 37 ქვეშ, რომელიც დამაგრებულია ღერძით - 38 და მილაკით - 44.

ჯალამბარი (ნახ.4.226) აადვილებს ნაღმსატყორცნის მომსახურებას საბრძოლო ოპერაციების დროს.



ნახ.4.226. ჯალამბარი
 15 - კორპუსი; 52 - საკომპენსაციო რგოლი; 53 - პრიზმული სოგმანი; 54 - მილისა; 55 - რგოლი; 56 - კბილანა ღერძი; 57 - სრახნები; 58 - სრახნები; 59 - ჩობალის რგოლი; 60 - კბილანა; 61 - საზუთი I-A36, ან სოლიდოლიდისათვის A 72273-6; 62 - მილისა; 63 - დოლი; 64 - ლილეაკი; 65 - პრიზმული სოგმანი; 66 - სრახნა; 67 - საკომპენსაციო რგოლი; 68 - მილისა; 69 - დიდი კბილანა; 70 - საღებ; 71 - ყუქსა;

72 - სახურავი; 73 - პრიზმული სოგმანი; 74 - მილისა; 75 - სახურავი; 76 - საღებ; 77 - სრახნი; 78 - პატარა კბილანა; 79 - მილისა.

კორპუსი - 15 არის შედღუებული კონსტრუქცია. მასში ჩაწნხილია მილისები - 54, 62, 68 და 74, რომლებიც ასრულებენ მოვალეობას საკისრების პატარა კბილანისათვის - 78 ლილეაკისათვის - 64 და კბილანა-ლილეისათვის - 56.

კორპუსზე მიდღუებულია ყუნწები - 71, რომლებშიც მაგრდება ბაგირის - 97 ბოლო (ნახ.4.227). მილისებში - 62, 68 (ნახ.4.226) მოთავსებულია ლილეაკი - 64, რომელზეც სოგმანებით - 73 დაყენებულია დიდი კბილანა - 69, ხოლო სოგმანით - 65 კი დოლი - 63. დოლი დამატებით დამაგრებულია ლილეაკზე ჭანჭიკით - 66.

– ბ, ხოლო მილისაზე კონუსური ამონადარი – ა, რომელიც არის ფიქსატორის საყრდენი გამოწეული სახელურის დროს.

ჯალამბარის დოლზე დახვეულია ფოლადის ბაგირი – 97, მისი ერთი ბოლო დამაგრებულია მილისაში – 112, რომელიც ჩახრახნილია დოლის კორპუსში. ბაგირის მეორე წვერი ბოლოვდება ფიგურული სპეციალურა ბუჯით – 96 და დამაგრებულია ღერძზე – 95 (ნახ.4.226). ჭილიბყურა – 94 (ნახ.4.227) აკავებს ღერძს ყუნწში – 71. ბაგირზე წამოგებულია ბლოკი, რომელიც შედგება კავისაგან – 101, კაუჭისაგან – 104 და დამჭერი ქანჩისაგან – 103. ქანჩი – 103 მიდუღებულია კავის ბოლოზე. კავზე – 101 მიდუღებულია გარსაკრი – 102, რომელიც აკავებს ბაგირს – 97 გორგოლაჭის – 98 ღარში. მის ნახვერეტში ჩაწნეხილია მილისა – 99. გორგოლაჭი მილისით ბრუნავს ღერძზე – 100, რომელიც დამაგრებულია კავის ყუნწებში ჭილიბყურით – 105. ჯალამბარის დაშლა-აწყობის ხელსაყრელი პირობებისათვის კორპუსში არის ორი ფანჯარა დახურული სახურავებით – 72 და 75. (ნახ.4.226) სახურავების ქვეშ არის სადები – 70 და 76, ხოლო სახურავები დამაგრებულია ჭანჭიკებით – 57.

ჯალამბარის მოქმედებაში მოყვანისათვის საჭიროა სახელურით – 80 (ნახ.4.227) გამოიწიოს მეორე სახელური – 87 და დაეყრდნოს საკეტს – 90, სახელურთან – 87 ერთად შეიკუმშოს ზამბარა – 91, რათა გამოვიდეს ნახვერტიდან – 24, საჩერი – 92. საკეტი – 90 თავისი კონუსური ზედაპირით მიეყრდნობა მილისას – 93 ამონადარს და დააკავებს საჩერს ჩაძირულ მდგომარეობაში მილისაში – 93.

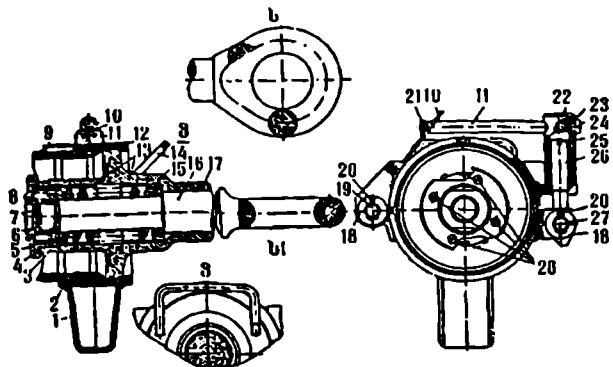
სახელურის ბრუნვა ლილვაკებით – 85 და 107, სახსრებით – 109 და 110 გადაეცემა მცირე კბილანას – 78 (ნახ.4.226). მცირე კბილანა – 78 მოედება მის კლათავალთან – 60, რომელიც აბრუნებს კბილანა ღერძს – 56. მასთან მოდებამია კბილათვალი – 69, რომელიც გადასცემს ბრუნვას ლილვაკს – 64, ლილვაკი კი დოლს – 63. ბრუნვის მიმართულების მიხედვით ბაგირი დაეხვევა დოლზე, ან ამოეხვევა მისგან. მუშაობის დამთავრების შემდეგ უნდა განთავისუფლდეს საკეტი – 90 (ნახ.4.227) რომელიც ზამბარის – 91 მოქმედებით ჩახტება მილისის – 93 ღარში. საჩერი – 92 სახელურთან – 87 და საკეტთან – 90 ერთად გამოიწევა წინ, მანამ სახელურის შვერილი არ მიეყრდნობა მილისის – 93 შვერილს და არ დამაგრდება საბოლოოდ საბრჯენის – 24 ნახვერეტში.

4.2.3.7. საბუქსირა თათი

საბუქსირა თათი (ნახ.4.228 და 4.229) ემსახურება ნაღმსატყორცნის მიერთებას სატრანსპორტო საშუალებასთან.

საბუქსირე თათს – 16 აქვს მაამორტიზირებელი მოწყობილობა და ბუდე. ის აკრეფილია მილისაში – 3. მილისის შვერილზე ჩამოგებული და მიდუღებულია თარგი – 10. მაამორტიზატორული მოწყობილობა შედგება ორი მილისისაგან – 13

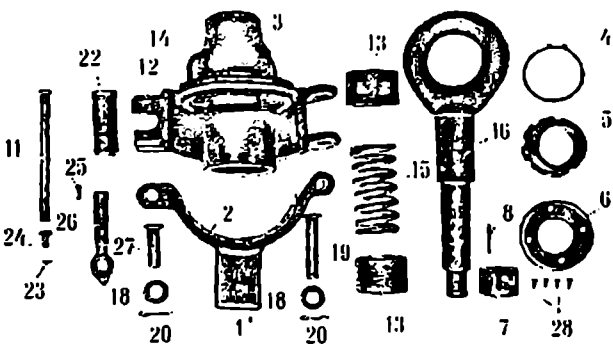
და ზამბარისაგან 15, ქანჩებისაგან - 5 და 7. ქანჩი - 7 ფიქსირდება წყაროს - 8, ხოლო ქანჩი - 5 საჩერი რგოლით - 4. ქანჩზე - 5 ხრახნებით - 28 მიმაგრებულია დამცველი რგოლი - 6, რომელიც იცავს ლულას მილისის - 3 შეერილის შემთხვევითი დარღვევისაგან. მილისის - 3 წინა ნაწილში არის ამონადარი, რომელშიც ჩასმულია ქეჩის რგოლი - 17.



ნახ.4.228. საბუქსარე თათი (ჭრაში)

1 - საყრდენი; 2 - ნახევარგარსაკრი; 3 - მილისა; 4 - საჩერი რგოლი; 5 - ქანჩი; 6 - დამცველი რგოლი; 7 - ქანჩი; 8 - ცალიანდრული წკირი; 9 - საყრდენი; 10 - ზამბარა; 11 - ღერძი; 12 - თარგი; 13 - შილასები; 14 - სახელური; 15 - ზამბარა; 16 - საბუქსარე თათი; 17 - ქეჩის რგოლი; 18 - რგოლი; 19 - ღერძი; 20 - ჭილიბყურა;

21 - რგოლი; 22 - ქანჩი; 23 - წკირი; 24 - საცობი; 25 - ხრახნი; 27 - ღერძი; 28 - ხრახნი.



ნახ.4.229. საბუქსარე თათის დეტალიები

1 - საყრდენი; 2 - ნახევარგარსაკრი; 3 - შილასი; 4 - საჩერი რგოლი; 5 - ქანჩი; 6 - დამცველი რგოლი; 7 - ქანჩი; 8 - ცალიანდრული წკირი; 11 - ღერძი; 12 - თარგი; 13 - შილასი; 14 - სახელური; 15 - ზამბარა; 16 - საბუქსარე თათი; 18 - რგოლი; 19 - ღერძი; 20 - ჭილიბყურა; 24 - საცობი; 25 - ცალიანდრული

წკირი; 26 - ხრახნი; 27 - ღერძი; 28 - ხრახნი.

ბარსაცში შედგება ორი ნახევრისაგან - 2 ხუნდით და თარგით - 12. ნახევარგარსაკრი - 2 შეერთებულია თარგთან - 12 ღერძით - 19, რომელიც დაყენებულია მათ საყურეებში და ფიქსირებულია რგოლით - 18 და ჭილიბყურით - 20. ნახევარგარსაკრის ქიორე ნახვერტში ჩამაგრებულია თარგის დამცვერის ჭანჭიკი - 26.

ხუნდი შედგება ღერძისაგან - 27, ხრახნისაგან - 26, რგოლისაგან - 18 და ჭილიბყურისაგან - 20. ხრახნზე ჩახრახნილია ქანჩი - 22, რომლის სვლა შეზღუდულია წკირით - 23 და საცობით - 24.

თარგზე აკრეფილია დამწოლი, რომელიც შედგება ზამბარისაგან — 10, მილისაგან და ლერძისაგან, რომელთა ბოლოები გაგლიზულია საყურეებში. დამწოლით მაგრდება ლერძი — 11 ტრანსპორტირებისას. თარგზე მიდუღებულია საყრდენი — 9, რომელიც აფიქსირებს საბუქსირე თათის მდგომარეობას. ნაღმსატყორცნის ლულაზე ნახევარგარსაკრის და თარგის შიგა ზედაპირზე არის ამონადარი, რომელშიც თავსდება ნაღმსატყორცნის ლულის სათანადო ზონა.

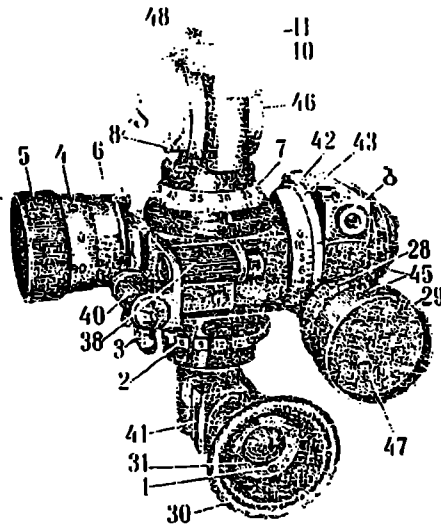
მილისაზე — 3 მიდუღებულია სახელური — 14, რომელიც ემსახურება საბუქსირე თათის ლულაზე დასმასა და მოხსნას. ნახევარგარსის ქვედა ნაწილზე მიდუღებულია საყრდენი — 1, რომელიც იცავს საბუქსირე თათს გრუნტზე შემთხვევითი დარტყმისაგან.

ადგილიდან დაძვრისას, ან მახუქსირებელი მანქანის მკვეთრი აჩქარებისას ნაღმსატყორცნი ინერციის გამო ცდილობს დარჩეს საწყის მდგომარეობაში. საბუქსირე თათი — 16 გაიწევა წინ და წაიფლებს თან ქანჩს — 7, რომელიც მიეყრდნობა მილისას — 13, შეკუმშავს ზამბარას — 15 და ამორტიზირებას უკეთესს დაძვრის მომენტს.

უეცარი დამუხრუჭებისას ბუდე მილისით — 3 გადაადგილდება საბუქსირე თათზე — 16, კუმშავს ქანჩით — 5 ზამბარას — 15 და ამორტიზირებას უკეთესს დაძვრუჭებას.

4.2.3.8. სამიზნე და მისი სამარჯვები

160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის სამიზნე წარმოადგენს პანორამულ სამიზნეს მარკით *МП-46* (ნახ.4.230).



ნახ.4.230. ნაღმსატყორცნის
პანორამული სამიზნე *МП-46*
(საერთო ხედი)

1 — სრახნი; 2 — რგოლი; 3 — ფიქსატორი; 4 — კუთხშომის ზუსტი სკალა; 5 — კუთხშომის მქნევაარა; 6 — გამოწყვანი; 7 — კუთხშომის უხეში სკალა; 8 — საჭურველი; 10 — ამრეკლის ზუსტი სკალა; 11 — ამრეკლის მქნევაარა; 20 — სამიზნეს ზუსტი სკალა; 29 — სამიზნეს მქნევაარა; 30 — სათვალთვალო; 31 — რგოლი; 38 — განივი თარაზო; 40 — გრძივი თარაზო; 41 — დამცველი შინა; 42 — სამიზნეს უხეში სკალა; 43 — მანუვრებული; 45 — ამაღლების კუთხის შექანიზმი; 46 — თავი; 47 — სრახნი; 48 — სრახნები; ა — ამრეკლის უხეში სკალა; ბ — პოჭოჭი.

მისი ძირითადი მონაცემებია:

1. სამიზნის ოპტიკური მონაცემები

| | |
|---|-------|
| გადაღება | 3x |
| ხედვის არე | 12° |
| გამოსასვლელი გუგას დიაპეტრი, მმ | 4 |
| გუგას დაშორება ბოლო ლინზის ოკულარისაგან, მმ | 14 |
| გარჩევისუნარიანობა | 17' |
| პერისკოპულიობა, მმ | 112,5 |

2. საექსპლოატაციო და კონსტრუქციული მონაცემები

| | |
|---|-------|
| დაკვირვების ხაზის მობრუნების კუთხე პორიზონტალურ სიბრტყეში | 360° |
| ოკულარის მობრუნების კუთხე პორიზონტალურ სიბრტყეში | |
| მარცხნივ | 90" |
| მარჯნივ | 18" |
| დაკვირვების ხაზის მობრუნება ვერტიკალურ სიბრტყეში | ±18° |
| აწვეის კუთხის დიაპაზონი | 4-90° |
| ზუსტი ათვლის კუთხის სკალის დანაყოფის ფასი | 0-01 |
| უხეში ათვლის კუთხის სკალის დანაყოფის ფასი | 1-00 |
| გრძივი და განივი თარაზობების დანაყოფის ფასი | 5-7' |
| სამიზნის წონა | |
| ფუტლოარის გარეშე, კგ | 2,3 |
| ფუტლოარით, კგ | 3,5 |

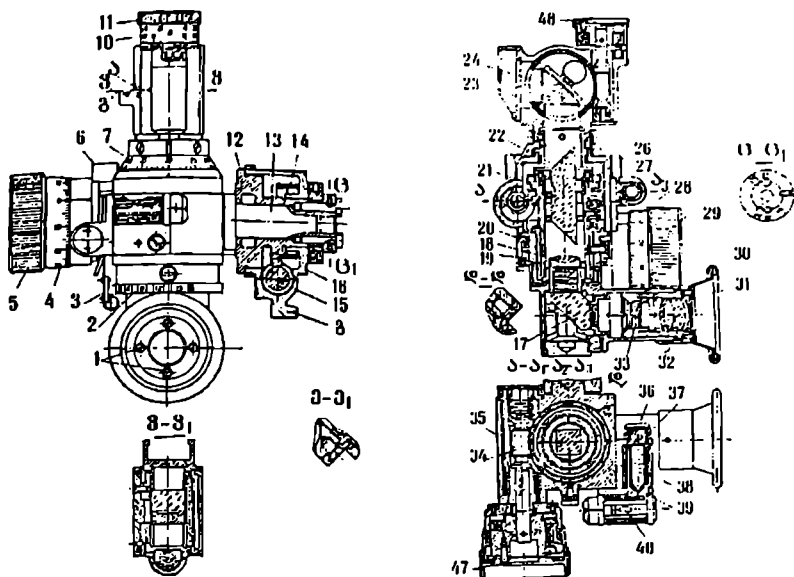
სამიზნის ოპტიკური სისტემა (ნახ.4.231) შედგება დამცველი მინისაგან - 21, ამრეკლის პრიზმისაგან - 24, ბრუნადი პრიზმისაგან - 22, ორლინზიანი ობიექტივისაგან - 18, სახურავის ფორმის პრიზმისაგან - 17, ბადესაგან - 33 და ოთხლინზიანი სიმეტრიული ოკულარისაგან - 32.

ასეთი სისტემის სამიზნეს გამოყენება საშუალებას იძლევა განხორციელდეს პორიზონტის წრიული ხედვა უძრავი ოკულარით. ბადეზე - 33 დატანილია გადაკვეთა ცენტრში შტრიხების წყვეტილი.

ღამე სროლის დროს ბადე ნათდება დამცველი მინიდან - 41 (ნახ.4.231), რომელიც განლაგებულია ოკულარის კორპუსში ბადის მოპირდაპირედ. ამ დროს ხედვის არის შავ ფონზე გამოჩნდება განათებული გადაკვეთა.

სამიზნე *МП-46* (ნახ.4.230) შედგება პანორამული საჭვრეტისაგან - 8, კუთხმზომის სკალით - 7, განივი - 38 და გრძივი - 40 თარაზობით და კუთხის ამწვეი მექანიზმისაგან.

მქნევრას - 11 ბრუნვისას ჭიახრახნი მოაბრუნებს პრიზმას - 24 (ნახ.4.231) ვერტიკალურ სიბრტყეში ზევით ან ქვევით, რაც იძლევა საშუალებას დაკვირვების ხაზი გადაადგილდეს კუთხით ±18°, ან კუთხმზომის ±3-00 დანაყოფით.



ნახ.4.231. ნაღმსატყორცის პანორამული სამიზნე M1T-46 ჭრილში

1 - ხრახნი; 2 - რგოლი; 3 - ფილატორი; 4 - კუთხშომის ზუსტი სკალა; 5 - კუთხშომის მქნევარი; 6 - გამომყვანი; 7 - კუთხშომის უხეში სკალა; 8 - საჭვრეტი; 10 - ამრეკლის ზუსტი სკალა; 11 - ამრეკლის მქნევარი; 12 - ჭიასექტორი; 13 - კორპუსის ცილინდრული თითი; 14 - ზამბარა; 15 - ჭიახრახნი; 16 - კორპუსი; 17 - სახურავის შავკარი პრიზმა; 18 - ობიექტივი; 19 - კბილანა; 20 - საფეხი; 21 - კბილანა; 22 - ბრუნვადი პრიზმა; 23 - დამცველი მინა; 24 - ამრეკლის პრიზმა, 25 - ჭიახრახნი; 26 - რგოლი; 27 - ჭიასეკალი; 28 - სამიზნეს ზუსტი სკალა; 29 - სამიზნეს მქნევარი; 30 - სათვალთვალის; 31 - რგოლი; 32 - ოკულარი; 33 - ბადე; 34 - ჭიახრახნი; 35 - კორპუსი; 36 - ქანჩი; 37 - საჩურხი ხრახნი; 38 - განივი თარაზო; 39 - ჩარჩო; 40 - გრძივი თარაზო; 47 - ხრახნი; 48 - ხრახნი; ა - ამრეკლის უხეში სკალა; გ - კბილი.

სკალაზე - 10 დატანილია სამ-სამი დანაყოფი ზევით და ქვევით ნულსიდან შუალედური დანაყოფიდან, თითოეული დანაყოფის ფასია - 1-00. სკალაზე - 10 დატანილია 100 დანაყოფი, თითოეულის ფასია 0-01. სკალა - 10 შეიძლება დარეგულირდეს ამრეკლის თავის უხეში დაყენებისათვის არის უხეში სამიზნე - 8.

კუთხშომი (ნახ.4.231) შედგება ჭია კბილანისაგან - 27 და გამომრთველი ჭიახრახნისაგან - 34. კუთხეების ათლა წარმოებს სკალაზე - 4 და 7. უხეში სკალას - 7 აქვს 60 დანაყოფი. თითოეული დანაყოფის ფასია 1-00. ზუსტი სკალას - 4 აქვს 100 დანაყოფი, რომლის თითოეული დანაყოფის ფასია 0-01. ზუსტი სკალა - 4 შეერთებულია კუთხშომის გამომრთველ ჭიახრახნთან - 34, რომელიც ბრუნვით მოძრაობაში მოდის მქნევართ - 5. ორივე ამ ელემენტზე არის სამუხრუჭე მოწყობილობა, რომელიც აკავშირებს ჭიახრახნს კორპუსთან - 35. სამუხრუჭე სისტემა იცავს კუთხშომის სკალას რყევისაგან გასროლის დროს. კუთხის უხეში ათ-

კლის დაყენებისას ხელით აბრუნებენ თავაკს ამრეკლის პრიზმით — 24, რისთ-ვისაც წინასწარ გამოჰყავი ჭიახრახნი — 34 ჭია კბილანის — 27 მოდებისაგან, მარცხენა ხელის გამომწევე ლაჭვრით.

ღამიზნების წერტილში დაკვირებისათვის, როცა ის განლაგებულია ნაღმსატ-ყორცნის უკანა მხარეს და მასზე თვალთვალისათვის პანორამის ოკულარი — 32 გადაიწევა მარცხნივ 90°-ით, ან 15-00 დანაყოფით, მარჯვნივ კუთხით 18°, ან 3-00 დანაყოფით. ოკულარის მობრუნების კუთხეები აითვლება სკალაზე — 2 დანაყოფის ფასით 3-00.

ოკულარიანი ნაწილი პანორამის კორპუსთან მიერთებულია დამწოლი საფენით — 20 და დაფიქსირებულია ზამბარული ფიქსატორით — 3.

ოკულარის გვერდით გადაწევისას ბადის ჯვარედინი შეიძლება გადაიწიოს კუთხით 1,5 მეათასამდე, ამიტომ რეკომენდებულია სროლა ჩატარდეს ოკულარის ერთი დაყენებით. პანორამის კორპუსი — 35 მთავრდება ცილინდრული თითით — 13, რომლის მეშვეობითაც პანორამა მიერთებულია დამიზნების კუთხის მექანიზმთან. კორპუსზე დამაგრებულია განივი — 38 და გრძივი — 40 თარაზოები.

დამიზნების კუთხის მიქანიზმი (ნახ.4.231) შედგება ჭია სექტორისაგან. — 12, ჭიახრახნისაგან — 15 და კორპუსისაგან — 16, რომელიც ხისტადაა მიერთებული სამიზნეს კრონშტეინთან.

ჭიახრახნის გადაადგილების მკედარი სვლის მოსასპობად გამოიყენება ზამბარა — 14. ჭიასექტორში — 12 არის გამჭოლი ნახვრეტი, რომელშიც შედის პანორამის კორპუსის თითი — 13. ჭიასექტორზე დამაგრებულია უხეში ათვლის სკალა — 42 (ნახ.4.230), ხოლო სამიზნეს კორპუსზე კი სარეგულირებელი უხეში სკალის მაჩვენებელი — 43.

უხეშ სკალას — 42 აქვს 10 დანაყოფი, თითოეულის ფასია 1-00. ვერტიკალური კუთხის ზუსტი სკალა — 28 თავისი მოწყობილობით ანალოგიურია ზუსტი ათვლის კუთხის სკალისა და აქვს 100 დანაყოფი, რომლის თითოეული დანაყოფის ფასია 0,01. ჭიახრახნზე — 15 (ნახ.4.231) არის ზევით აღწერილის ანალოგიური სამუხრუჭე სისტემა.

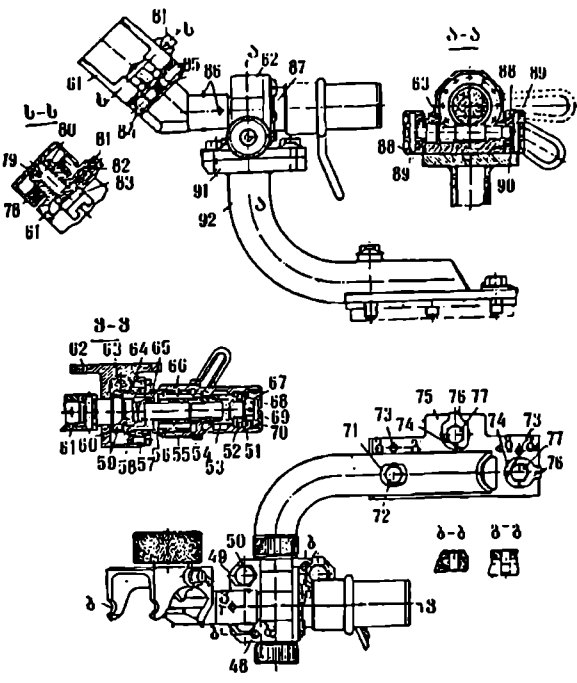
თუ საჭირო შეიქნა სკალების — 4, 10 და 28 გადაყენება, მაშინ საჭიროა მოეშვას ჭანჭიკები — 47 და 48, შემობრუნდეს სკალები საჭირო კუთხით (დაფიქსირებული მქნევარებისას) და ისევ მოეჭიროს ჭანჭიკები.

პორიზონტირების მიქანიზმი (ნახ.4.232) განკუთვნილია სამიზნეს დამაგრების და პორიზონტირებისათვის და შედგება რედუქტორისა და რედუქტორის კრონშტეინისაგან.

რედუქტორის კრონშტეინი წარმოადგენს მოღუნულ მილს — 42, რომლის ბოლოებზეც მიღუღებულია ფლანეცთან — 41 და თამასა — 75. რედუქტორი შეერთებულია რედუქტორის კრონშტეინის ფლანეცით — 41 ჭანჭიკებით — 50 და წკირებით — 48. თვითამოხრაზუნისაგან ჭანჭიკებს ამაგრებს საჩერი რგოლები — 49.

რედუქტორის კრონშტეინის თამასა — 75 მისაბმელის კრონშტეინთან მიერთებულია ჭანჭიკებით — 72 და 77 და წკირებით — 73. ჭანჭიკების ქვეშ დააწყობილია

საყელურები - 74 და სახერი რგოლები - 76, რომლებიც აკავებს ჭანჭიკებს თვით-
ამოხრახენისაგან.



ნახ.4.232. პირიზინტარების
მექანიზმი

- 40 - ცილინდრული წკარი; 49 -
- სახური რგოლი; 50 - ქანჭიკი; 51
- საკომპენსაციო რგოლი; 52 -
- საბრჯენი ბუროული საკასარი; 53
- ბუნიკი; 54 - სახელურა; 55 -
- მიღისა; 56 - შიღისა; 57 -
- ხრახნი; 58 - ზამბარა; 59 -
- ჭიათვალი; 60 - საკომპენსაციო
- რგოლი; 61 - კონსტრუქციის
- კორპუსი; 62 - კორპუსი; 63 -
- ჭიახრახნი; 64 - საკომპენსაციო
- რგოლი; 65 - შიღისა; 66 -
- ცილინდრული წკარი; 67 - სახუ-
- რავი; 68 - ქანი; 69 - წკარი;
- 70 - წკარი; 71 - საყელური; 72
- ჭანჭიკი; 73 - ცილინდრული
- წკარი; 74 - საყელური; 75 -
- თამბისა; 76 - სახური რგოლი; 77
- ჭანჭიკი; 78 - მქნეარა; 79 -
- ხრახნი; 80 - ხრახნი; 81 -
- ღილაკი; 82 - ზამბარა; 83 - მომ-
- ჭერი; 84 - ღერძი; 85 - ზამ-
- ბარა; 86 - კონუსური წკარი;

87 - მათეული $\varnothing 1$ მმ; 88 - მქნეარა; 89 - კონუსური წკარი; 90 - საბრჯენი ბუროული; 91 -
ფლანეცი; 92 - მილი; გ - ამონაჭერი.

კონსტრუქციის დადგმულია სამიზნე, რომელიც მაგრდება მიმჭერებით - 83 და
ხრახნით - 80. მიმჭერი - 83 მიერთებულია კორპუსთან - 61 ღერძით - 84 და მიჭე-
რილია ზამბარით - 85 ხრახნზე - 80.

ხრახნზე - 80 ჩახრახნილია მქნეარა - 78, დაფიქსირებული ჭანჭიკით - 79.
მქნეარას - 78 შიგა ზედაპირზე აქვს ნაჭდევი, რომელიც მოდებამია ღილაკის -
81 კბილთან. ზამბარა - 82 დააწევა კბილს და აკავებს მქნეარას შემოტრიალები-
საგან. მქნეარას სატრიალებლად უნდა დააწეეთ ერთი ხელის თითით ღილაკს - 81,
ხოლო მეორე ხელით კი ვაბრუნოთ მქნეარა. მქნეარაზე დატანილია წარწერა
"დაჭმირა" და ისარი, რომელიც უჩვენებს ბრუნვის მიმართულებას. კონსტრუქციის
კორპუსი - 61 ჩახრახნილია ჭიაკბილანის ღილეზე და დამაგრებულია ორი წკირით
- 86.

ჭია კბილანის - 59 ღილევის ზედა ნაწილი ჩამაგრებულია კორპუსის - 61
ნახერტში, ქვედა კი ცანგურ მილისაში - 56. ჭიაკბილანა - 59 მილისით - 65
მოდებამია ჭიახრახნთან - 63. ზამბარა - 58 მოაბრუნებს მილისას - 65 ჭია

კბილანის ღერძის ირგვლივ და აღმოფხვრის ჭიაგადაცემის ღერძოს. ღერძული ღერძო აღმოფხვრება მაკომპენსირებელი რგოლების — 50 და 54 შერჩევით.

ჭიაკბილანის ლილვის დასაჭერად განკუთვნილია ცანგური დამჭერი, რომელიც შედგება ცანგური მილისისაგან — 55, სახელურიანი — 54 მილისისაგან — 53 და დამჭერისაგან. ცანგური დამჭერი — 56, თავისი მილტუქით მიმაგრებულია კორპუსზე ჭანჭიკით — 57, რომელიც ფიქსირდება მათუღათ — 87. ცანგური დამჭერის მილისის ქვედა ნაწილში გაკეთებულია გაჭრილი კონუსი, რომლითაც ცანგური მილისა ბოჭავს ჭიაკბილანის — 59 ლილვს. დამჭერი შედგება დაბოლოებისაგან — 53, რომელსაც აქვს შიგა კონუსი, რომლითაც ცანგური მილისა მოიცავს ჭია კბილანის — 59 ლილვს.

დამჭერი შედგება დაბოლოებისაგან — 53, რომელსაც აქვს შიგა კონუსი, და საბრჯენი საკისრისაგან — 52. დაბოლოების ბოლოზე წამოგებულია საკისარი და ჩახრახნილია ქანჩი — 68, რომელიც ფიქსირდება წკირით — 69. მილისაში — 55 დგება დამჭერი, მაკომპენსირებელი რგოლი — 51 და ჩახრახნილი ხუფი — 67. ხუფი ფიქსირდება წკირით — 70. წკირი — 66 ზღუდავს სახელურიანი მილისას — 55 შემობრუნებას ცანგური მილისის მიმართ.

მილისაზე — 55 დატანილია წარწერა "დაჭმია" და ისარი, რომელიც უჩვენებს სახელურის — 54 ბრუნვის მიმართულებას. ჭიახრახნის — 63 ბოლოზე ჩახრახნილია მქნევარა — 88, რომელიც დამაგრებულია წკირით — 89. ჭიახრახნის — 63 მდორე ბრუნვის უზრუნველყოფისათვის დაყენებულია საყრდენი ბურთულასაკისრები — 90.

მქნევარას — 88 ბრუნვისას ბრუნავს ჭიახრახნი — 63, ჭია კბილანა — 59 და კრონშტეინი სამიზნით. ჰორიზონტირების მექანიზმი საშუალებას იძლევა ვაბრუნოთ სამიზნე მარჯვნივ და მარცხნივ 360°-ით. სამიზნეს ჰორიზონტალური დაყენების შემდეგ (როცა სამიზნეს თარაზოს მარჯვენებელი არის შუა მდგომარეობაში) ჭიაკბილანა უნდა დამაგრდეს სახელურის — 54 მობრუნებით. ამ დროს მილისა — 55 ასწევს დამჭერს და ცანგური მილისას — 56 გაჭრილი კონუსის მეშვეობით მჭიდროდ დააწვება ჭიაკბილანის ლილვს და აძლევს მას შემობრუნების საშუალებას.

რედუქტორით მუშაობისას უნდა გამოიწიოს სახელური — 54. ამ დროს მილისა — 55 ამოიხრახნება ცანგური მილისისაგან — 56, თავისი შვერილით მიაწვება საყრდენ საკისარს — 52, ამოაგდებს დაბოლოებას — 53 გაჭრილი კონუსიდან და გაანთავისუფლებს ჭია კბილანის ლილვს, რის შედეგადაც მქნევარა — 88 თავისუფლად ბრუნავს და აბრუნებს სამიზნეს ლულის ღერძის პარალელური ღერძის მიმართ, რითაც მიიღწევა სამიზნეს ჰორიზონტირება.

სამიზნის დაქანება ნაღმსატყორცში ხორციელდება შემდეგნაირად:

1. სამიზნე ამოიღება ფუტლიარიდან და გულდასმით გაიწმინდება სპეციალური საწმენდით ისე, რომ არ დაზიანდეს მისი ოპტიკური დეტალები;
2. სამიზნე დგება კრონშტეინის კორპუსზე — 61 (ნახ.4.232). ამისათვის უნდა დაეჭიროს ღილაკს — 81 და მქნევარას — 78 ბრუნვით, მოეშვას დამჭერი — 83; ჩაიდგას სამიზნე ისე, რომ შვერილები — ბ (ნახ.4.230) შევიდეს კორპუსის — 61 ღარებში — ვ (ნახ.4.232), ხოლო კბილი — გ (ნახ.4.231) კი შევიდეს მოდებაში დამჭერთან — 83 (ნახ.4.232);

3. დადგეს დამიზნების და არეკლის კუთხის სკალები ნულოვან დანაყოფზე (კუთხმზომი 30-00, სამიზნე 9-17 და ამრეკლის კუთხე ნოლზე);

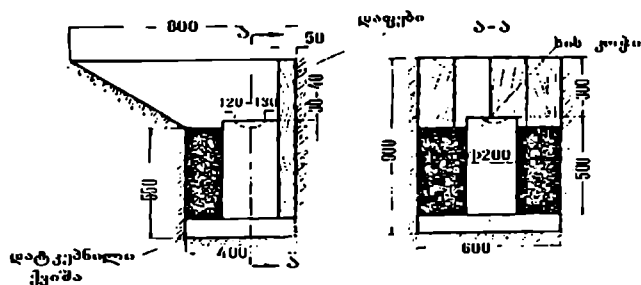
4. გრძივი და განივი თარაზოების მაჩვენებლები დადგეს შუა მდგომარეობაში და დამაგრდეს რელექტორი.

ქორიზონტირების მქანის მისი ლერძის პარალელურიზის შემოწმება ლულის ლერძის მიმართ ხორციელდება რემონტის შემდეგ, ან რელექტორის კონსტრუქციის შემთხვევით დაზიანების დროს შემდეგი თანმიმდევრობით:

1. ნალმსატყორცის ლულა დგება კუთხით - 90° ჰორიზონტის მიმართ, ამისათვის

- მუხის, ან არყის ხისგან მოიჭრება ძელი დიამეტრით არა ნაკლები 200 მმ-ისა, სიგრძით - 500 მმ და ერთი ბოლოზე უკეთდება ღრმული დიამეტრით 120 - 130 მმ, სიღრმით 30 - 40 მმ (სახაზინო კორპუსის სფერული ქუსლის მიხედვით);

- ამოთხრება ორმო, მისი უკანა კედელი იფარება დაფით, ხოლო ძირი კი მოიტკეპნება (ნახ.4.233), ძელი მჭიდროდ იდგმება დაფასთან, მიეყრება მიწა და დაიტკეპნება;



ნახ.4.233.
რელექტორის ღერძის და ლულის არხის პარალელურიზის შესამოწმებელი ძელის დაყენების ესკიზი

- ნალმსატყორციდან მოიხსნება საყრდენი ფილა და სატრანსპორტო თათი;
- ნალმსატყორცი მოგორდება ორმოსთან, ლულის სახაზინო ნაწილი ჩაიშვება ისე, რომ სფერული ქუსლის თავი მოთავსდეს ღრმულში;

- საყრდენი ისარი დაიშვება მიწაზე და მიიწევა ის სახაზინო კორპუსისაკენ დაახლოებით 2100 მმ-ზე სფერული ქუსლის ცენტრიდან საყრდენი ისრის გრუნტზე დამაგრების ადგილამდე;

- ლულას მიეცემა ვერტიკალური მდგომარეობა, მის ტუჩზე მაგრდება მინა, ან ფილა სწორი პარალელური გვერდებით;

- მინაზე, ან ფილაზე დგება შემოწმებელი კვადრანტი და ამწევი და საბრუნო მექანიზმით დაყენდება ლულა ისე, რომ კვადრანტის თარაზოს ბუშტულა ორ ურთიერთმართობულ სიბრტყეში იყოს შუა ადგილზე.

2. სამიზნე იდგმება რელექტორის კონსტრუქციის კორპუსში და მაგრდება.

3. სამიზნეს სკალა დგება დანაყოფზე 2-50. გრძივი და განივი თარაზოს ბუშტულები უნდა იყოს შუაში.

4. ჰორიზონტირების მექანიზმის მქნეარებით მობრუნდება სამიზნე ორივე

მხარეს მაქსიმალურ კუთხეებზე. თარაზობის ბუშტულები ამ დროს უნდა იყოს შუა მდგომარეობაში. გრძივი თარაზოს ბუშტულის ძერა დასაშვებია $\pm 0-02$ -მდე, ე. ი. სამიზნეს ჩვენება უკიდურესად იყოს 2-48 - 2-52 ზღვრებში. განივი თარაზოს ბუშტულს ძერა დასაშვებია თარაზოს დანაყოფის 0,5-ით.

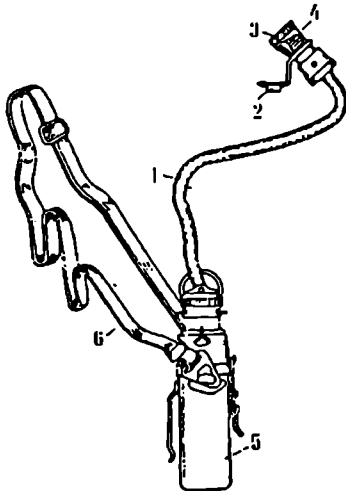
5. თუ რედუქტორის ღერძის მდგომარეობა არ აკმაყოფილებს პ.4-ის მოთხოვნებს, მაშინ დაიშვება ფლანეტის - 31 სიბრტყის (ნახ.4.232) და რედუქტორის კრონშტეინის ფილების - 75 გახეხვა, რათა მიღწეული იქნას სათანადო სიზუსტე.

6. რედუქტორის კრონშტეინის და სამიზნეს განლაგების საბოლოო შემოწმება ხორციელდება ყველა ჭანჭიკის მოჭერის შემდეგ. ჭანჭიკები ფიქსირდება საყელურებით.

7. დაზუსტდება რა, რომ რედუქტორის ბრუნვის ღერძი პარალელურია ლულის ღარის ღერძისა, მაგრდება წკირები, რომლებიც დააფიქსირებს რედუქტორის კრონშტეინს სამიზნეს მიმართ.

გასანათიბელი ხელსაწყოები. ღამით სროლისათვის გამოიყენება სამი სპეციალური ხელსაწყო: სამიზნეს, აგრეთვე მეთაურის და უფროსი გამწყობის სამუშაო ადგილების გასაშუქებლად.

მეთაურის ხელსაწყო (ნახ.4.234) განკუთვნილია მისი სამუშაო ადგილის გასანათებლად გამოანგარიშებისა და ჩანაწერების გასაკეთებლად, აგრეთვე სამიზნეს ნაღმსატყორცზე დაყენების შესამოწმებლად.



ნახ.234. მეთაურის ხელსაწყო

1 - მავთული ვაზნითა და კოჭით; 2 - კრონშტეინი; 3 - რეფლექტორი; 4 - ნათურა; 5 - აკუმულატორის ყუთი; 6 - აკუმულატორის სატარებელი ქამარი.

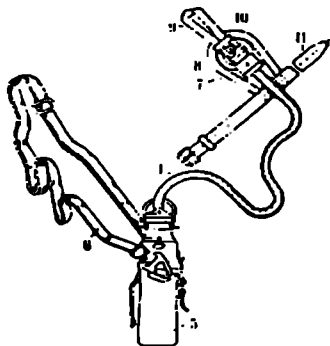
ხელსაწყო შედგება მავთულისაგან - 1 ვაზნით და კოჭით, კრონშტეინისაგან - 2, რეფლექტორისაგან - 3, ნათურისაგან - 4, აკუმულატორის ყუთისაგან - 5 და აკუმულატორის სატარებელი ქამრისაგან - 6.

კრონშტეინი - 2 მაგრდება სამხრე ქამარში ზამბარის მეშვეობით და შეიძლება გადაადგილდეს მასზე. ჩამრთველის ჩართვისას რეფლექტორიდან არეკვლილი სინათლის ნაკადი ეცემა დახრილად ძირს და აშუქებს მეთაურის სამუშაო ადგილს.

უფროსი გამწვანის ხელსაწყო (ნახ.4.235) განკუთვნილია ღამით სროლისას ამფეთქის დაყენების განათებისათვის.

ის შედგება მაკოულისაგან - 1 ვაზნით და კოჭით, რეფლექტორისაგან - 3, ღურჯი სინათლის ნათურისაგან - 10, ძირისაგან - 7, აკუმულატორის ყუთისაგან - 5 და ქამრისაგან - 6.

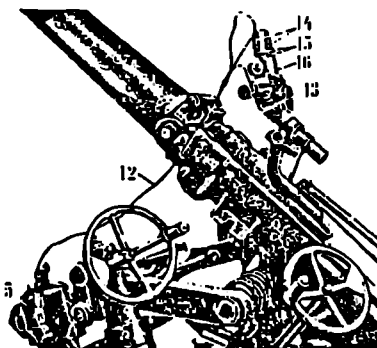
ძირს - 7 აქვს მარყუეი - 9, იმისათვის რომ გაეყაროს მარცხენა ხელის საჩვენებელი თითი და ქამარი - 11 ძირის ხელზე დასამაგრებლად. ძირს - 7 წინა მხარეს აქვს კრონშტეინი - 8, რომლის ნახვრეტში ჩადგმულია რეფლექტორი - 3 და ეახნა ნათური - 10.



ნახ.4.235. უფროსი გამწვანის ხელსაწყო

- 1 - მაკოული ვაზნით და კოჭით; 3 - რეფლექტორი; 5 - ყუთი აკუმულატორისათვის; 6 - აკუმულატორის სატარებელი ქამარი; 7 - ძირი; 8 - კრონშტეინი; 9 - მარყუეი; 10 - ღურჯი ფერის ნათურა; 11 - ქამარი.

სამიზნეს ბასანათიხაილი ხელსაწყო (ნახ.4.236) შედგება მათულისაგან - 12, რომელიც სამ განშტოებად იყოფა, კრონშტეინისაგან - 16, აკუმულატორის ყუთისაგან - 5 და აკუმულატორისაგან.



ნახ.4.236. სამიზნეს

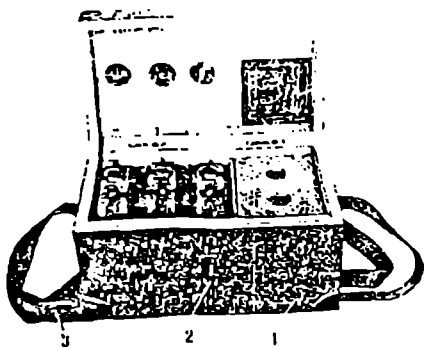
გასანათებელი ხელსაწყო

- 5 - აკუმულატორის ყუთი; 12 - მათული; 13 - ნათურა; 14 - ეახნა; 15 - სახურავი; 16 - კრონშტეინი.

მათულში - 12 ჩამონტაჟებულია აკუმულატორის ყუთში ჩამრთელი. განშტოებულ ნაწილში - ნათურა - 13, სამიზნეს პანორამის ჯვარედინის განათებისათვის. გამტარის ორ სხვა განშტოებაში ირთება ორი ვაზნა - 14, სახურავით - 15.

ნათურის კორპუსზე დამაგრებულია საყრდენი ნათურის პანორამის ოკულარზე დასამაგრებლად. ნათურის პლასტმასის კორპუსსა და საყრდენს შორის სათანადო ბუდეში რეზინის საფენით მოთავსებული შუშის წითელი შუქფილტრი. საყრდენ სიბრტყეში არის ოთხკუთხა ნახვრეტი, რომლის გავლითაც გადის შუქის სხივი და ანათებს პანორამის ჯვარედინს. ორი ვაზნა - 14 მაგრდება კრონშტეინზე - 16 სახურავით - 15 და ანათებს თარაზოს და სამიზნეს სკალას.

ბასანათიშვილი ხელსაწყოების ჩასალაგებულ ყუთში (ნახ.4.237) ჩალაგებულია გასანათებელი ხელსაწყოები და მათი სათადარიგო ნაწილები. მას აქვს სა-



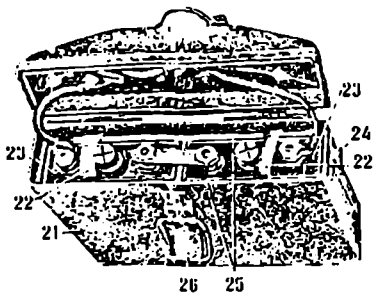
კეტი - 2 და სამხრე ქამარი - 3. ყუთში ხელსაწყოები ეწყობა მასში მოთავსებული აღწერისა - 4, რომელიც მიმაგრებულია სახურავის შიგამხარეს.

ნახ.4.237. განათების ხელსაწყოების ჩასალაგებულ ყუთი

1 - ყუთი; 2 - საკეტი; 3 - სამხრე ქამარი შესაკრავო; 4 - აღწერა.

აკუმულატორის ბატარეა

ყოველ ხელსაწყოს აქვს თავისი ტუტიანი აკუმულატორი (ნახ.4.238), რომელიც შედგება ორი მიმდევრობით შეერთებული, *HKH-10* ელემენტისაგან - 23. ტიპის ბატარეა ჩადგმულია რკინის ყუთში - 21, რომელსაც აქვს სახურავი. ჰერმეტილობისათვის სახურავში ჩადგმულია რეზინის საფენი. სახურავი იკეტება საკეტი -

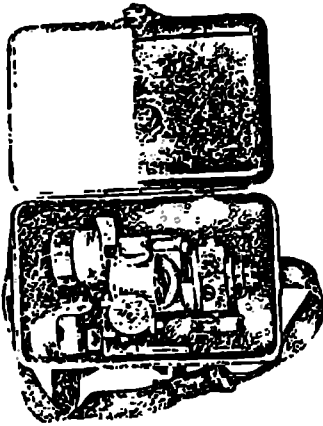


ნახ.4.238. აკუმულატორის ბატარეა
21 - ყუთი; 22 - არტახი; 23 - ელემენტი; 24 - კავი; 25 - საფენი; 26 - საკეტი.

26. ელემენტების იზოლაციისათვის კორპუსისაგან თითოეულ ელემენტს აქვს რეზინის ბანდაჟი - 22. თავისუფალი სივრცე ელემენტებსა და კორპუსს შორის ამოვსებულია ფანერის საფენებით - 25. კორპუსის უკანა კედელზე მიღებულია ზამბარული კავი, რითაც აკუმულატორის ყუთი ჩამოიკიდება ქამარზე. გვერდით მიმაგრებულია ორი სპეციალური კავი - 24, რომლებზედაც ჩაეცმება მხარზე დასაკიდი ქამარი.

სამიზნეს სათადარიგო ნაწილები სამიზნეს გადატანა ხორციელდება სპეციალურ ფუტლიარით (ნახ.4.239), რომელსაც აქვს სამხრე ქამარი.

სამიზნე იდება ბედში ნულოვანი დაყენებით; კუთხზომი 30-00, ამრეკლი 0-00, ოკულარის მილი დაყენებულია დანაყოფზე 15 (მობრუნებულია მარცხნივ 90°-ით ობიექტივის მიმართ).



ნახ.4.239. ნაღმსატყორცის
პანორამული
სამიზნე *МП-46*
ფუტლიარში

- ჩაიხრახნოს ქანჩი - 36 და მაფიქსირებელი ხრახნი - 37.

სათვალთვალის შეცვლისათვის საჭიროა:

- ამოიხრახნოს ხრახნი - 1;

- მოიხსნას რგოლი - 31;

- ჩამაგრდეს სათადარიგო სათვალე რგოლით - 31 და ხრახნით - 1.

გასანათიბებელი ხელსაწყოების დაყენება მუშა მდებარეობაში ხდება შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. დამაგრდეს კრონშტეინი - 18 (ნახ.4.236) სამიზნეს კორპუსზე, რისთვისაც კრონშტეინის ღერო უნდა ჩაიდგას კორპუსის შეერილის ნახევრეტში, კრონშტეინის გვერდითი ხრახნი ჩაიხრახნოს სამიზნეს კორპუსის შეერილში და დამაგრდეს კრონშტეინი ზემოთა ჭანჭიკით.

2. დადგეს და დამაგრდეს ქაბრებით აკუმულატორის ყუთი. ამოღებული იქნას ყუთიდან განშტოებული მავთული - 12. 1954 წლის შემდეგ გამოშვებებში აკუმულატორის ყუთი დაზგაზე მაგრდება კორპუსზე ზამბარული დამკვირით.

3. ჩაიდგას ვაზნები - 14 კრონშტეინის ბუდეებში - 18 და დამაგრდეს ისინი ხუფებით - 15. მარცხენა ხუფის ჭრილი-ღარი განლაგდეს განივი თარაზოს პარალელურად ისე, რომ შუქის კონა, ანათებდეს განივ თარაზოს და დამიზნების კუთხეების სკალებს. მარცხენა ხუფის ჭრილი განლაგდეს დაახლოებით 60° კუთხით განივი თარაზოს მიმართ ისე, რომ შუქის კონა ანათებდეს გრძივ თარაზოს და კუთხმზომის სკალას.

4. ჩამოეცვას ნათურა ღვარზე და დამაგრდეს სამიზნეს ოკულარის მიღზე.

5. მავთულები ისე განლაგდეს, რომ ისინი ხელს არ უშლიდეს სამიზნესთან მუშაობას და მიერთდეს აკუმულატორთან.

ყოველ სამიზნეს თან ახლავს:

- სკალის სარეგულირებელი სახრახნისი,
- ფლანელის ხელსახოცი ოპტიკური დეტალების ზედაპირის გასაწმენდად,
- ორი ცალი თარაზო და სათადარიგო სათვალე. თითოეულს თარაზო ყუთში მოთავსებული თავის ბუდეში; გრძივ თარაზოს აქვს მარკირება "ПР".

დაზიანებული თარაზოების შეცვლისათვის საჭიროა:

- დაზიანეს სამიზნე რელუქტორის კრონშტეინზე,

- ამოიხრახნოს ხრახნი - 37 (ნახ.4.231),

- დაკედეს მარცხენა ხელით ჩარჩო - 39, ხოლო მარჯვენათი კი ამოიხრახნოს ქანჩი - 36;

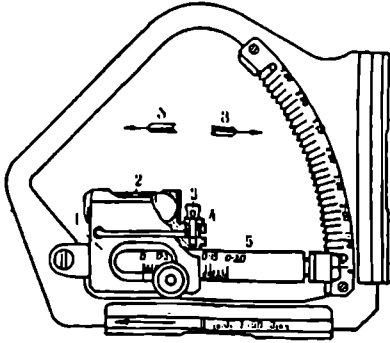
- ამოღებული იქნას ჩარჩო თარაზოთი;

- ჩაისვას სათანადო ჩარჩო თარაზოთი და-ზიანებულის ნაცვლად;

6. მეთაურმა გადაიკიდოს მხარზე აკუმულატორიანი ყუთის ქამარი, დაიმაგროს კრონშტიინი სამხრე ქამარზე მიაერთოს გამტარი და ჩართოს გამომრთველი.

7. უფროსმა ღამტენმა გადაიკიდოს ყუთი აკუმულატორით, მარცხენა ხელზე დაიმაგროს მავთვეულის ერთი ბოლო ნათურით და ჩართოს გამომრთველი.

კვადრანტის შიშისფერება ხორციელდება შემდეგი თანმიმდევრობით (ნახ.4.240):



ნახ.4.240 კვადრანტი

- 1 - ამპრაჟი; 2 - თარაზო; 3 - ხრახნი;
- 4 - მილისა; 5 - მანვენებელი.

გილება 180°-ით შემობრუნების დროს იქნება მითითებულზე მეტი, მაშინ ეს იმას ნიშნავს, რომ თარაზო დაძრულია. ამ შემთხვევაში ცდომილების ნახევარს გამოორიცხავენ ამწე მექანიზმით, ხოლო მეორე ნახევარს კი მილისით - 4 და ხრახნით - 3. გათვალისწინებული უნდა იქნას, რომ კუთხვილის მიმართულება მილისაში და ჭანჭიკში განსხვავებულია.

თუ თარაზოს ბუშტულა დაძრულია A-მიმართულებით, მაშინ საჭიროა განთავისუფლდეს ხრახნი - 3, ჩაიხრახნოს მილისა - 4 (სპეციალური გასაღებით) მანამ, სანამ თარაზოს ბუშტულა არ აღმოჩნდება შუა მდგომარეობაში. ამის შემდეგ ჩაიხრახნოს ხრახნი მისი თავის მიყრდენობამდე მილისაზე - 4.

რეგულირებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს, რომ ხრახნის - 3 ბოლომდე ჩახრახნისას თარაზოს ბუშტულა ცოტათი იძვრება. ეს ოპერაცია გაგრძელდება მანამდის, სანამ კვადრანტის საკონტროლო ფართზე 180°-ით მობრუნებისას თარაზოს ბუშტულას დაძვრის სიდიდე არ იქნება დასაშვებზე ნაკლები. თუ თარაზოს ბუშტულა დაძრულია B მხარისაკენ, მაშინ მილისა - 4 უნდა ამოიხრახნოს.

სამიზნეს ჰორიზონტირების მექანიზმის დაშლა-აწყობა

სამიზნეს ჰორიზონტირების მექანიზმის დაშლა-აწყობა სამხედრო ნაწილში იკრძალება - ის შეიძლება მოხდეს მხოლოდ საარტილერიო სახელოსნოში.

დაშლა:

1. ამოღებული იქნას წკირი - 86 (ნახ.4.232) და ამოიხრახნოს კორპუსი - 61 ჭიათვალთან - 59.

2. ამოიხრახნოს ღერძი - 84. ამოღებული იქნას დამჭერი - 83 და ზამბარა - 85 ამოიხრახნოს მაფიქსირებული ხრახი - 79. ღილაკს - 81 ამოიხრახნოს მქნე-
ვარა - 78 ამოღებული იქნას ღილაკი - 81 დაჭერის პირობებში ზამბარით - 82. განცალკევდეს ისინი და ამოიხრახნოს ხრახნი - 80.

3. ამოღებული იქნას მათული - 87 ხრახნის - 57 თავის ნახერტიდან და ამოიხრახნოს იგი, განთავისუფლდეს პორიზონტირების მექანიზმის დამჭერი და განცალკევდეს კორპუსიდან - 61 ცანგური მილისა - 55 მილისით - 55 და დამ-
ჭერით მოიხსნას მაკომპენსირებული რგოლი - 64.

4. მოინიშნოს წკირის - 66 დაყენების ადგილი და ამოღებული იქნას ცანგური მილისიდან, რისთვისაც ის უნდა შემობრუნდეს 180°-ით და მსუბუქად დაერტყას ხის დამრტყმელი. ამოიხრახნოს მილისა - 55 დამჭერით ცანგური მილისიდან.

5. ამოღებული იქნას წკირი - 70, მოიხსნას სახურავი - 67, ამოღებული იქ-
ნას დამჭერი საკომპენსაციო რგოლით - 51 და მოიხსნას რგოლი დამჭერისაგან.

6. ამოღებული იქნას წკირი - 69, მოიხსნას ქანჩი - 68 ბუნიკიდან - 53 და მოიხსნას საყრდენი საკისარი - 52.

7. მარცხენა მქნევართან - 88 ამოღებული იქნას წკირი - 89, ამოიხრახნოს მქნევარა ჭიახრახნის - 63 ბოლოდან და მოიხსნას საყრდენი საკისარი - 90. მარ-
ჯვენა მქნევარას ბრუნვით ამოღებული იქნას ის ჭიახრახნთან ერთად კორპუსიდან - 62 და განცალკევდეს ისინი.

8. ამოღებული იქნას კორპუსიდან ჭიაკილიანა - 59 კორპუსით - 65 და სა-
კომპენსაციო რგოლით - 60, მოიხსნას ის და ზამბარა - 58.

აწყობა:

1. ჩაიდგას მქნევარებში - 88 საკისრები - 90 და ერთი მქნევარა ჩაიხრახნოს ჭიახრახნის ბოლოზე - 63 და დაფიქსირდეს ის წკირით - 89.

2. წამოეგოს ჭიაკილიანის - 59 ლილვზე საკომპენსაციო რგოლი - 60, ზამ-
ბარა - 58 და კორპუსი - 65 და ეს აწყობა ჩაიდგას კორპუსში - 62.

3. დაკავდეს ჭიაკილიანა ბრუნვისაგან, მოიმართოს ზამბარა - 58, ჩაიდგას ჭია-
ჭიახრახნი - 63 კორპუსის მარჯვენა ნახერტში - 62. ამისათვის ის უნდა მობ-
რუნდეს მქნევარით - 88, მანამ არ შევა მოღებაში ჭიაკილიანასთან.

4. ჩაიხრახნოს ჭია ხრახნის ბოლოზე მქნევარა - 88 და დამაგრდეს ის წკი-
რით - 89.

5. წამოეგოს საკისარი - 52 ბუნიკზე - 53, ჩაიხრახნოს ქანჩი - 68, ჩაიდ-
გას წკირი - 69, ჩამოეგვას საკომპენსაციო რგოლი - 51 და ჩაიდგას დამჭერი მი-
ლისაში - 55 ამოიხრახნოს სახურავი - 67 მილისაში - 55 დაფიქსირდეს წკი-
რით - 70.

6. ჩაიხრახნოს ცანგური მილისა - 56 მილისაში - 55 და საყრდენამდე, ადრე

მონიშნულ ადგილში ჩაიდგას წკირი - 66 ცანგურ მილისაში, ჩაიდგას საკომპენ-
საციო რგოლი - 114 და დამაგრდეს ხრახნით - 57 რედუქტორის კორპუსზე.

7. ჩაიხრახნოს ხრახნი - 80 კორპუსში - 61 ისე, რომ მისი თავი შევიდეს
კორპუსის ნახერკეში. ჩაიდგას ზამბარა - 85 მიმჭერის - 83 ყურში, ჩაიდგას
მიმჭერი ზამბარი კორპუსის ფანჯარაში ისე, რომ ზამბარის მოკლე გადაღუნული
ბოლო მიეყრდნოს კრონშტეინის კორპუსს. ჩაიხრახნოს ღერძი - 84 და დამაგრდეს
ის ორივე მხრიდან.

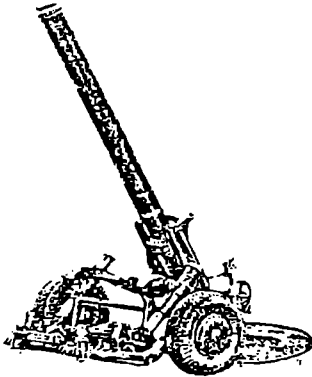
8. ჩაიდოს ღილაკში - 81 ზამბარა - 82 და ჩაიდგას კორპუსის ნახერტში.
ღილაკზე დაწოლით ჩაიხრახნოს მქნევარა - 78 ისე, რომ ხრახნი - 80 არ ბრუნა-
დეს, მქნევარა დაფიქსირდეს ხრახნით - 79.

9. სახელურის - 54 მობრუნებით დაფიქსირდეს ჭიაკილიანა - 59 და ჩაიხ-
რახნოს მის ბოლოზე კრონშტეინი, ჩაიდგას წკირი - 86 და დაიკერნოს.

შემოწმდეს კრონშტეინის ფიქსაცია და საშიზნეს დამაგრება კრონშტეინზე.

4.2.4. 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი

ეს ნაღმსატყორცნი (ნახ.4.241) კონსტრუქციულად ანალოგიურია 160 მმ კა-



ლიბრის ნაღმსატყორცნისა, ამიტომ აქ მოყვა-
ნილი იქნება მხოლოდ მისი ტაქტიკურ-ტექ-
ნიკური მახასიათებლები [95].

ნახ.4.241. 240 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცნი საბრძოლო მდგომარეობაში.
ღულის აწევის კუთხით 60°
(ხედი მარცხნიდან)

ბალისტიკური მონაცემები

| | |
|---------------------------------|------|
| 1. კალიბრი, მმ | 240 |
| 2. სროლის სიშორე, მ | |
| მაქსიმალური | 9000 |
| მინიმალური | 800 |
| 3. ნაღმის საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | |
| მაქსიმალური | 362 |
| მინიმალური | 158 |

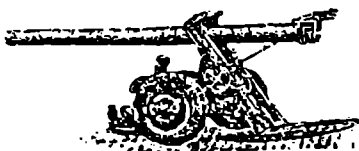
წონითი მონაცემები

| | |
|-----------------------------|-------|
| 1. ნალმსატყორცნის წონა, კგ | |
| საბრძოლო მდგომარეობაში | 3610 |
| სალაშქრო მდგომარეობაში | 4230 |
| 2. საყრდენი ფილის წონა, კგ | 685 |
| 3. საბუქსირე თათის წონა, კგ | 65,1 |
| 4. ნაღმის წონა, კგ | 130,7 |
| 5. ლულის წონა სილით, კგ | 726 |
| 6. ამორტიზატორის წონა, კგ | 399 |

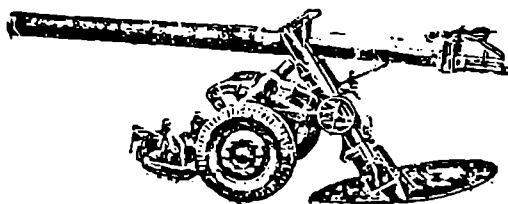
კონსტრუქციული მონაცემები

| | |
|---|--------|
| 1. ლულის აწევის კუთხე | |
| მაქსიმალური | 80° |
| მინიმალური | 45° |
| 2. შორიზონტალური სროლის სექტორი საბრუნე მექანიზმის მეშვეობით, საყრდენი ისრის და თვლებს გადაადგილების გარეშე | |
| ლულის აწევის კუთხის 45°-ის დროს | ±8°26' |
| ლულის აწევის კუთხის 80°-ის დროს | ±39° |
| 3. სროლის სიშირე, გასრ/წთ | 1 |
| 4. ლულის სიგრძე, მმ | 5000 |
| 5. სალაშქრო მდგომარეობაში მოღიანა სიგრძე, მმ | 6350 |
| 6. მაქსიმალური სიგანე, მმ | 2400 |
| 7. სავალი ნაწილის სიგანე, მმ | 2060 |
| 8. კლირენსი საბუქსირე თათის 420 მმ სიმაღლეზე ყოფინასა, მმ | 350 |
| 9. ამწევი მექანიზმის მქნევარაზე მოსული ძალა, კგ | 5-10 |
| 10. საბრუნე მექანიზმის სახელურზე მოსული ძალა, კგ | 6 |
| 11. სალაშქრო მდგომარეობაში ნალმსატყორცნის სიმაღლე, მმ | 2210 |
| 12. ნალმსატყორცნის სიმაღლე $\alpha = 80^\circ$, მმ | 5340 |

240 მმ კალიბრის ნალმსატყორცი წარმოადგენს ხისტ კონსტრუქციას, სახაზინო კორპუსიდან ნაღმის გაწყობის სისტემით, სავალი თვლებით და ფრთიანი სტაბილიზატორიანი ნაღმით.

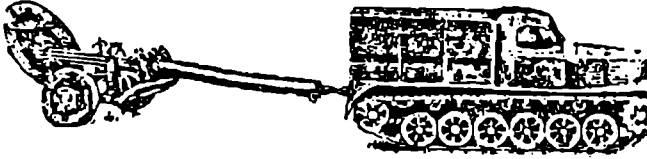


ნახ.4.242. 240 მმ კალიბრის ნალმსატყორცი M-240 გაწყობის მდგომარეობაში



ნახ.4.243. 240 მმ კალიბრის ნალმსატყორცი M-240 ნაღმით გაწყობის მდგომარეობაში

ძირითადად ის შედგება შემდეგი ნაწილებისგან: ლულა— ჩამკეტით, სახაზინო კორპუსი, ჩარჩო ამორტიზატორით და და-მიხნების მექანიზმით, გამაწონასწორებელი მექანიზმი საყრდენი ფილით, საბუქსირე თათით და სამიხნე მოწყობილობით. ნაღმსატყორცნი გადაიტანება მსუბუქი საარტილერიო ბუქსრით და ავტომანქანის 45 კმ/სთ სიჩქარით (ნახ. 4.244). მისი საბრძოლო მდგომარეობაში დაყენება წინასწარ მომზადებულ ადგილზე შეადგენს 20-25 წთ-ს.



ნახ. 4.244. 240 მმ
კალიბრის
ნაღმსატყორცნის
ტრანსპორტირება
ბუქსირებით

240 მმ ნაღმსატყორცნი არის დამანგრეველი იარაღი და განკუთვნილია ჯარის საარტილერიო ცეცხლის სიმძლავრის გაძლიერებისათვის. ამ ნაღმსატყორცნიდან სროლის დროს შეიძლება მიღებული იქნეს შემდეგი შედეგები: ხის და აგურის ნაგებობების დანგრევა, საყრდენი პუნქტების, საცეცხლე ბატარეების ცოცხალი ძალის, საბრძოლო ტექნიკის, დაკიდული ტრაექტორიის მქონე ნაღმებით დანგრევა და მოსპობა.

ნაღმსატყორცნის ლულა არის გლუვ არხიანი, მაგრდება სპეციალურ შეერილებში, რომელიც იხსნება ნაღმის ჩატენვის დროს და იკეტება ჩამკეტით. ჩამკეტში დამონტაჟებულია დამრტყმელი მექანიზმი. სროლის წინ ლულა იკეტება სახაზინო კორპუსში და ჩამკეტი ეყრდნობა სახაზინო კორპუსის სპეციალურ ზედაპირს. სახაზინო კორპუსი წარმოადგენს ფიგურულ დატიფურულ დეტალს სფერული ბოლოთი. სახაზინო კორპუსში დამონტაჟებულია დამტყმელ-გამშვები მექანიზმი, ხოლო წინა მხრიდან მიერთებულია დგარი ამორტიზატორით. ამორტიზატორი არის ზამბარული, იგი განლაგებულია დგარში ორივე მხრიდან ლულის მიმართ. ამორტიზატორი შეერთებულია მენჯის მეშვეობით საბრუნ მექანიზმთან, რომელიც განლაგებულია დგარის ზედა ნაწილზე.

დგარი წარმოადგეს ორ ჩარჩოს ზედას და ქვედას, დამზადებულს დატიფურით, სახსრულად შეერთებულს ერთიმეორესთან. ქვედა ჩარჩო აკრეფილია საკალი თვლების ღერძზე. აქვე განლაგებულია ვერტიკალური დამიხნების და გამაწონასწორებელი მექანიზმი.

საბრუნე მექანიზმი აწყობილია ლარტყაზე, რომელიც წამოგებულია ზედა ჩარჩოს ღერძზე.

საკალი თვლები არის შევსებული ღრუბლოვანი რეზინით. საკალი თვლების დრეკადი დაკიდება სროლის დროს არ გამოირთება, რადგანაც ის თითქმის არ ებუღობს დატივირტკას სროლის დროს.

საყრდენი ფილა არის დატიფურული და შედუღებული კონსტრუქციის.

საბუქსირე თათი მაგრდება ლულის წინა ნაწილზე და განკუთვნილია ნაღმსატყორცნის მისაერთებლად საბუქსირე ობიექტზე.

საყრდენი ისარი წარმოადგენს II-ს მაგვარ დატიფურულ ფერმას, რომელიც მიერთებულია საბრძოლო ღერძთან და დრეკადი დაკიდების სისტემასთან. საყრდენ ისარზე დამაგრებულია ორი ჯალამბარი ნაღმსატყორცნის საბრძოლო მდგომა-

საყრდენი ისარი წარმოადგენს *П*-ს მაგვარ დატვიფრულ ფერმას, რომელიც მიერთებულია საბრძოლო ღერძთან და დრეკადი დაკიდების სისტემასთან. საყრდენ ისარზე დამაგრებულია ორი ჯალამბარი ნაღმსატყორცის საბრძოლო მდგომარეობაში გადასაყვანად. ნაღმსატყორცი აღჭურვილია პანორამული სამიზნისი *МП-46*, რომელიც მაგრდება პორიზონტალური დამიზნების კრონშტეინზე.

ნაღმსატყორცის გაწყობა ნაღმით ხორციელდება სახაზინო კორპუსიდან, რისთვისაც ლულა გადაიყვანება პორიზონტალურ მდგომარეობაში და სპეციალური სამარჯვით იღება ნაღმი ლულაში.

სროლის დროს ნაღმსატყორცი ეყრდნობა გრუნტს საყრდენი ფილით და ისრით, რომელიც აკავებს მას გადაადგილებისაგან ორი ჩასარჭობი სახნისით. საღამუქრო მდგომარეობაში ნაღმსატყორცის რხევადი ნაწილი მაგრდება საბრძოლო ღერძის კრონშტეინზე სპეციალური დამჭერით. ისარი ტრანსპორტირებისას მაგრდება ლულაზე ბუდეების მეშვეობით. საყრდენი ფილის დამაგრება ხორციელდება დამჭიმებით, რომლითაც ფილის ქვედა ნაწილი უერთდება ამორტიზატორის ჩარჩოს.

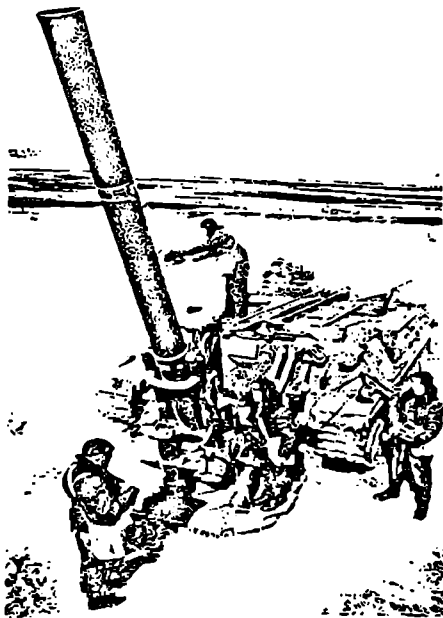
ნაღმსატყორცს ემსახურება 9 კაცი მეთაურის ჩათვლით.

240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ერთი მოდიფიკაცია არის (დაჯავშნული) საბუქსირე ტანკის ტიპის მანქანაზე დადგმული (ნახ.4.245), რომელიც აღჭურვილია პიდრავლიკური მოწყობილობით. მისი საბრძოლო მდგომარეობაში მოყვანა ხდება პიდრავლიკური სისტემის საშუალებით, რისი მეშვეობითაც საყრდენი ფილა გადმოიხსნება საბუქსირე გამწვევიდან და იღებება მიწაზე. სატრანსპორტო კორპუსთან პიდროსისტემით დაკავშირებული ლულა დგება სათანადო აწევის კუთხით. ამრიგად ორფეხა საყრდენის როლს ასრულებს ტანკის კორპუსი, დანარჩენი ოპერაციები ანალოგიურია, რაც 240 მმ კალიბრის საბუქსირე ნაღმსატყორცებში.

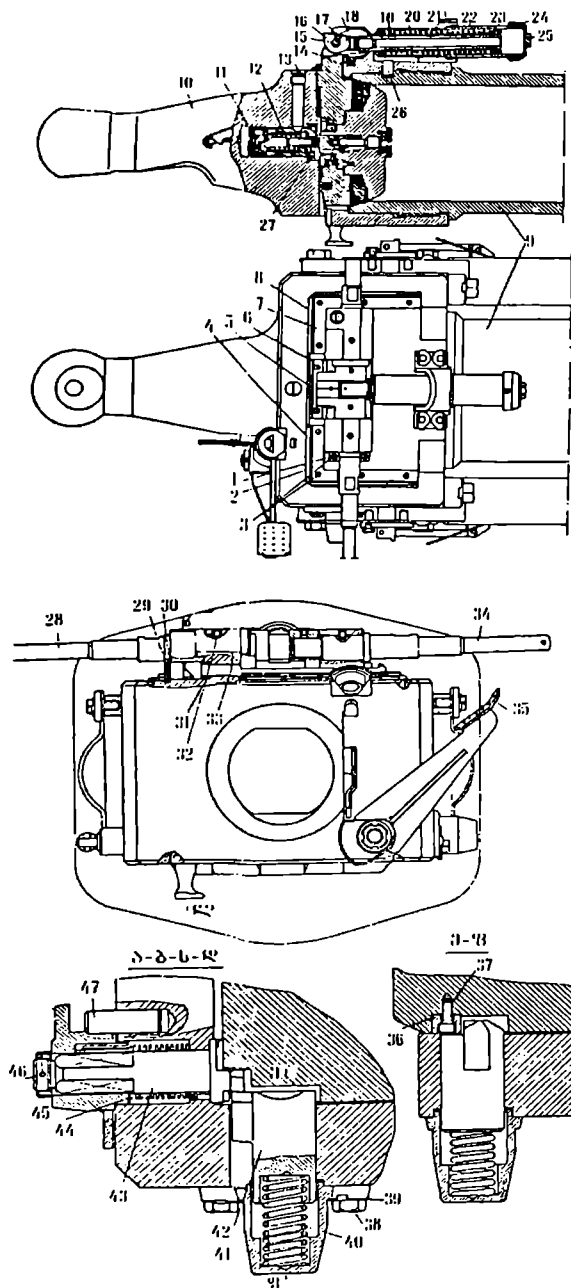
აქ უპირატესობა ენიჭება მანევრულობას და იმას, რომ საბუქსირე ტანკის ზედა ნაწილზე პიდრავლიკური სისტემის მეშვეობით განლაგებულია ნაღმსატყორცის ყველა კონსტრუქციული ელემენტი.

ნაღმსატყორცის ასეთ კონსტრუქციაში გათვალისწინებულია ორიგინალური კონსტრუქციის საყრდენი ფილა, რომელიც დამზადებულია ძირითადად შედუღებით.

ამ მოდიფიკაციის ნაღმსატყორცინდან სროლა წარმოებს აქტიურ-რეაქტიული ნაღმებით და ჩვეულებრივი ნაღმებით.



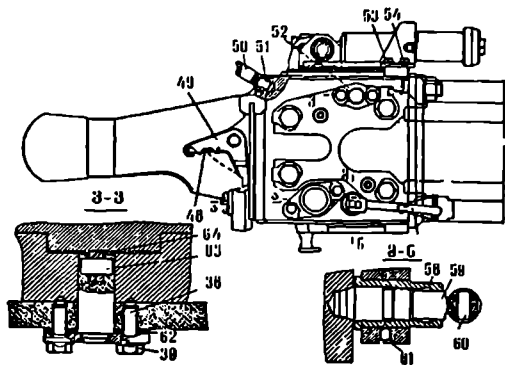
ნახ.4.245. 240 მმ კალიბრის
თვითმავალი ნაღმსატყორცი
М-240



ნახ.4.246. ლულა სახაზინო კორპუსით

1 - ხრახნი; 2 - მარჯვენა თამასა; 3 - თამასა; 4 - მარჯვენა სადები; 5 - 6 - ჩამკეტის ჩარჩოს თამასები; 7 - მარჯვენა თამასა; 8 - მარცხენა სადები; 9 - შილი; 10 - სახაზინო კორპუსი; 11 - შეშენებული; 12 - ჭიქა; 13 - თიოი; 14 - სოლი; 15 - წვეის ღერძი; 16 - ყუნწი; 17 - ხრახნი; 18 - ცილინდრული წკორი; 19 - წვეა; 20 - ზამბარა; 21 - კრონშტეინი; 22 - სამართავი მექანიზმის ცილინდრი; 23 - რგოლი; 24 - ხრახნი; 25 - სახურავი; 26 - წკორი; 27 - სადები; 28 - მარცხენა ღერძი; 29 - სახურავი; 30 - სადები; 31 - ლილვების ზამბარა; 32 - ჩამკეტი ხრახნი; 33 - პორიზონტალური ლილვაკი; 34 - მარჯვენა ღერძი; 35 - მიმჭერი სატერფული; 36 - ბალიში; 37 - ჭანჭიკი; 38 - ჭანჭიკი; 39 - საყელური; 40 - სოლის საჩურის ზამბარა; 41 - ჭიქა; 42 - სოლის საჩური; 43 - მუშტა ლილვაკი; 41 - სატერფულის ზამბარა; 45 - ქანი; 46 - ცილინდრული წკორი; 47 - წკორი.

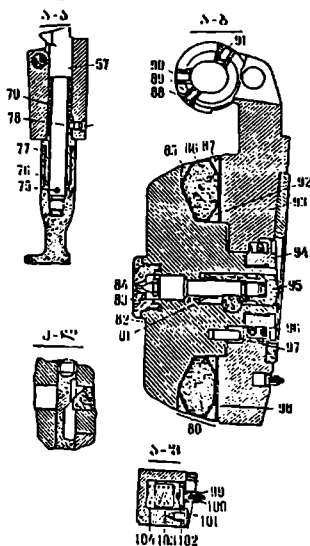
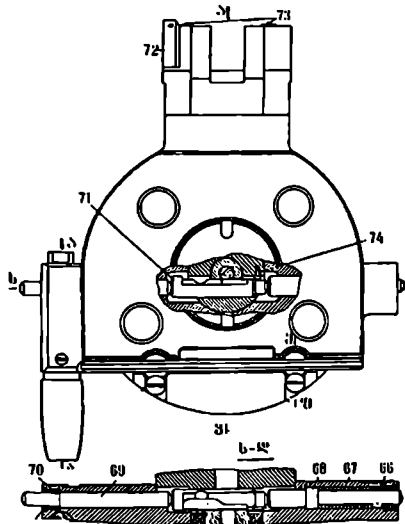
ნახ.4.247. დეულა სახაზინო კორპუსით (ხედი მარჯვნიდან და ქრს)



33 - პორიზონტალური დიდუკი; 38 - ქანჭიკი; 39 - ხაჩერი რეოლი; 48 - ზამბარა; 49 - ხაჩელენა; 50 - საყრდენი; 51 - ცილინდრული წყარი; 52 - დამჭერი თამაშო; 53 - ქანჭიკი; 54 - ხაჩერი რეოლი; 55 - საცობი; 56 - კერტიკალური დიდუკი; 57 - ჩარჩოს ხაჩენა; 58 - მდისა; 59 - ხაჩენა; 60 - ღერძი; 61 - ხაჩენი ხრახნი; 62 - სადებე; 63 - გონგოლაქის ღერძი; 64 - გონგოლაქი; 65 - ხაჩელენი.

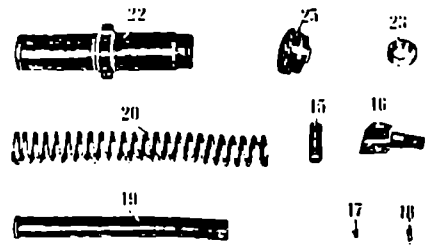
ნახ.4.248. მილი სოლი

9 - მილი; 14 - სოლი; 21 - კრონშტეინი; ა - სოლისებური შყერილები; ბ - ლულის საჩერებლის დასამაგრებელი კონუსური ნახურტები; ვ - ამონაჭერი ბალიშისათვის; ზ - საფეხურიანი ლილვის თავისათვის საფეხურიანი ღარი; დ - ამონაჭერი ღარის ჩამკეტის კბილისათვის; ე - ღარი ღარის საყრდენის ქვეშ; შ - ღარი ჩამკეტის ჩარჩოს სახელურისათვის; ზ - ობტურატორის ქანობი; ი - სოლის პორიზონტალური ნახურტი; კ - სოლის კერტიკალური ნახურტი; ლ - სოლის ყუნწები; მ - იარაღის კვადრანტის საკონტრალი ფარობი.



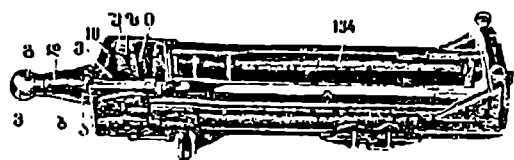
ნახ.4.249. ჩამკეტი

57 - ჩარჩოს საჩურა; 66 - მარჯვენა ძილია; 67 - ლილევის ზამბარა; 68 - მარჯვენა ლილევი; 69 - მარცხენა ლილევი; 71 - ხაშუკაღო ლილევი; 72 - რგოლი; 73 - სახეკო; 74 - წკარი; 75 - ხრახნი; 76 - სახელური; 77 - ძილია; 78 - ხრახნი; 79 - ჩამკეტის სახელურის ზამბარა; 80 - თბურატორი; 81 - საჩურის ზამბარა; 82 - სოკობერი ღერის; 83 - საბრძოლო ფილა; 84 - საკეცი; 85 - თბურატორის წინა რგოლი; 86 - თბურატორის ბალიში; 87 - თბურატორის უკანა რგოლი; 88 - თამბა; 89 - ხრახნი; 90 - ცილინდრული წკარი; 91 - ცილინდრული წკარი; 92 - შკადე რგოლი; 93 - ჩამკეტის ჩარჩო; 94 - ქანა; 95 - ბუნიკი; 96 - ჩამკეტის ზამბარა; 97 - ცილინდრული წკარი; 98 - ბადრო; 99 - საფხეკი; 100 - დამჭერი; 101 - ხრახნი; 102 - ცილინდრული წკარი; 103 - ჭიქა; 104 - საფხეკის ზამბარა.



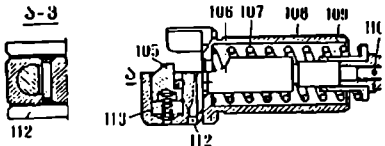
ნახ.4.250. ჩამკეტის გამაწონასწორებელი მექანიზმის დეტალები

15 - წვეის ღერძი; 16 - ყუნწი; 17 - ხრახნი; 18 - ცილინდრული წკარი; 19 - წვეკა; 20 - გამაწონასწორებელი მექანიზმის ზამბარა; 22 - გამაწონასწორებელი მექანიზმის ცილინდრი; 23 - რგოლი; 24 - ხრახნი; 25 - საჩურაყი.



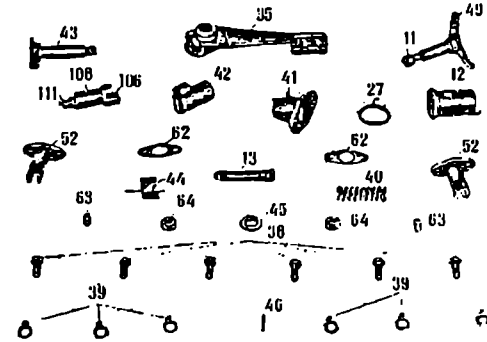
ნახ.4.251. სახაზინო კორპუსი ამორტიზატორის ჩარჩოთი

10 - სახაზინო; 134 - ამორტიზატორის ჩარჩო; ა - ვანიკი ნახურეტი; ბ - ღრმული საყრდენი ფილის ჭიქისათვის; ვ - სფერული ქუსლი; გ - ზოლურები; დ - სახაზინოს კონუსური ნაწილი; ე - გრძივი ნახურეტები; თ - სამხრეკი; ი - დახრილი ღარი; ი - სოლისებური ღარი.



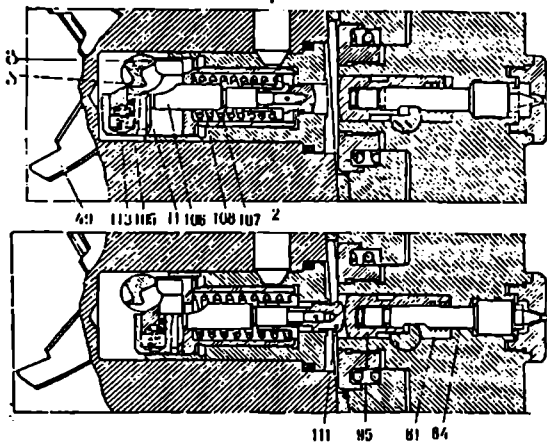
ნახ.4.252. დამრტყმელი მექანიზმი

105 - საკეტი; 106 - დამრტყმელი; 107 - საბრძოლო ზამბარა; 108 - მილაკი; 109 - ძილია; 110 - ცილინდრული წკარი; 111 - ბუნიკი; 112 - ცილინდრული წკარი; 113 - საკეტის ზამბარა.



ნახ.4.253. სახაზინო კორპუსის მექანიზმის დეტალები

11 - შემაერთებელი; 12 - ჭიქა; 13 - თითი; 27 - სადები; 35 - მომჭერის საფეხური; 38 - ჭანჭიკები; 39 - საჩურის რგოლები; 40 - სოლის საჩურის ზამბარა; 41 - ჭიქა; 42 - სოლის საჩური; 43 - მუშტა ლილევი; 44 - საფხურის ზამბარა; 45 - ქანა; 46 - ცილინდრული წკარი; 49 - შემაერთებელი სახელური; 52 - დამჭერი თამასი; 62 - საფენი; 63 - გორგოლაჭის ღერი; 64 - გორგოლაჭი; 106 - დამრტყმელი; 108 - მილაკი; 111 - ბუნიკი.

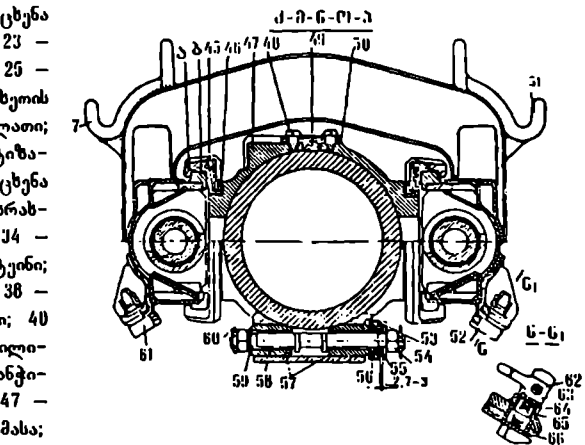
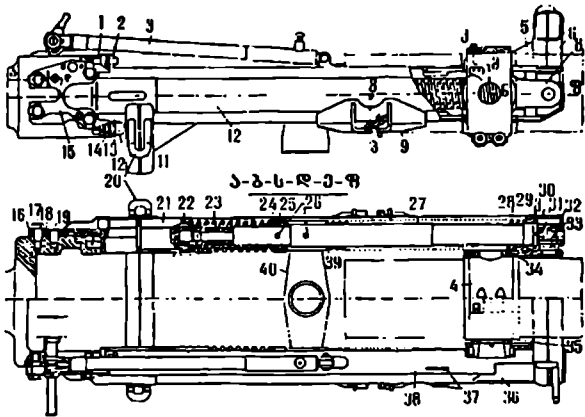


ნახ. 4.254. დამრტყმელი
შუქანის შახის განლაგება
კაქსულის კარგელების
შემკვტში

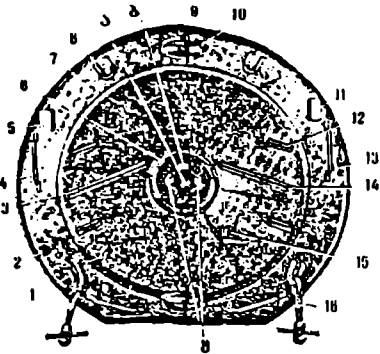
- 11 - შუქანობეული; 46 -
- შუქანობელის ხაჯლეუა; 81 -
- საქეშის ზამბარა; 84 -
- საქეშის; 95 - ბუნის; 105 -
- სახლეუტი; 106 - დამრტყ-
- შელი; 107 - საბრძოლო
- ზამბარა; 108 - შილაკი; 111
- დაბოლიება; 113 - სახს-
- ლეუტის ზამბარა; 1 - შუქ-
- ყენებლის კბილი; 3 - სპე-
- ციალური პროფილი.

ნახ. 4.255. ჩარჩო
ამორტიზატორით

- 1 - სარჭი; 2 - ქანჩი; 3 -
- საყრდენი; 4 - გარსაცმი; 5 -
- მარცხენა ყური; 6 - წინა შუ-
- მაკაქეშირებელი; 7 - მარცხენა
- კაქეში; 8 - მარცხენა კრონშ-
- ტეინი; 9 - კრონშტეინი; 10 -
- ამორტიზატორის ჩარჩო; 11 -
- უკანა შუმაკაქეშირებელი; 12 -
- მარჯვენა მოსაცმელის ყური; 13 -
- ზამბარის ღერძი; 14 - ზამ-
- ბარა; 15 - მარჯვენა ლოყა;
- 16 - საყური რგოლი; 17 - ქან-
- ჩი; 18 - მარცხენა ლოყა; 19 -
- წკორი; 20 - მარყუკი; 21 - მარცხენა
- სადგარი; 22 - უკანა საყრდენი; 23 -
- ბუფერის ზამბარა; 24 - რგოლი; 25 -
- მიმ-მართველი შილისა; 26 - საზეთის
- კორმუსი ზამბარით და ბურთულათი;
- 27 - ჭოკი საზეთით; 28 - ამორტიზა-
- ტორის ზამბარა; 29 - წინა მარცხენა
- საყრდენი; 30 - ჩამშხოზი; 31 - ხრახ-
- ნი; 32 - ჭანჭიკი; 33 - ხრახნი; 34 -
- შილისა; 35 - მარჯვენა კრონშტეინი;
- 36 - მარჯვენა ყური; 37 - კაქი; 38 -
- მარჯვენა სადგარი; 39 - რგოლი; 40 -
- შენჯი; 41 - ჩამშხოზი; 42 - შილი-
- სა; 43 - საყური რგოლი; 44 - ჭანჭი-
- კი; 45 - საზეთი; 46 - სადები; 47 -
- გარსაცმი; 48 - ჭანჭიკი; 49 - თამასა;



50 - ხახური რგოლი; 51 - მარჯვენა კაუქი; 52 - მარჯვენა საყრდენი; 53 - ქიქია; 54 - ქან-
 ნი; 55 - რგოლი; 56 - თოფშემებური ზამბარა; 57 - მილიძები; 58 - მამქერა; 59 - რგოლი;
 60 - ჭილიძეურა; 61 - მარცხენა საყრდენი; 62 - ცილინდრული წკარა; 63 - ხახნლეტა; 64
 - ზამბარა; 65 - ხუყუ; 66 - საყრდენი; 7 - კონსტრუქციის დამქერა; 8 - მამხაროველი თა-
 მასა; 9 - ქიქის შვერლო.

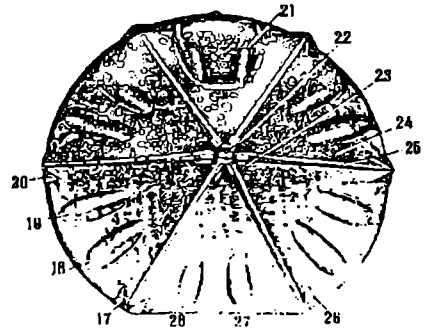


ნახ.4.256. საყრდენი ფილა
 (ზუქსეკლი)

1 - საყურე; 2 - მარჯვენა ფერხი; 3 -
 კუთხოვანა; 4 - ხახნლურა; 5 - ბუდე; 6 -
 საყრდენი ქიქია; 7 - ზედა ფურცელი; 8 -
 მარყუჭი; 9 - გვერდითი საყურე; 10 - ზედა
 საფენი; 11 - სამაგრი; 12 - შცირე კუთხოვანა;
 13 - მარცხენა ფერხი; 14 - კუთხოვანა; 15 -
 საყრდენი; 16 - სამაგრი; 17 - ხეურელი საყ-
 რდენი; 18 - ფილის დახრის შემზღუდავი შვე-
 რილები; 19 - შვერდები.

ნახ.4.257. საყრდენი ფილა.
 (ქვედა ხედი)

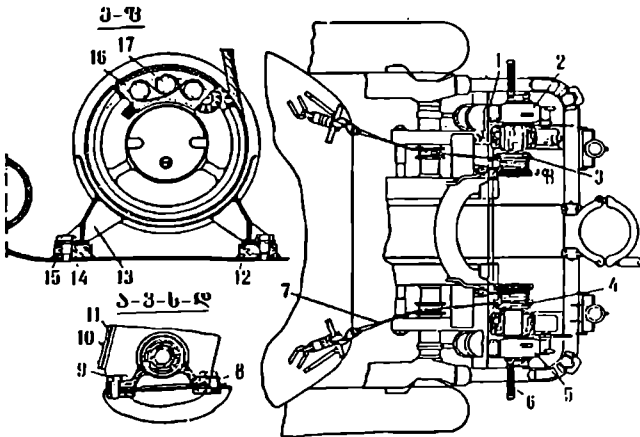
17 - მარცხენა საფენი; 18 - მარჯვენა საფენი;
 19 - მარცხენა საფენი; 20 - საფენი; 21 - ხა-
 ფენი; 22 - ღერო; 23 - საფენი; 24 - ქვედა
 ფურცელი; 25 - წიბო; 26 - მარჯვენა საფენი;
 27 - მარჯვენა საფენი; 28 - მარცხენა შცირე
 საფენი.

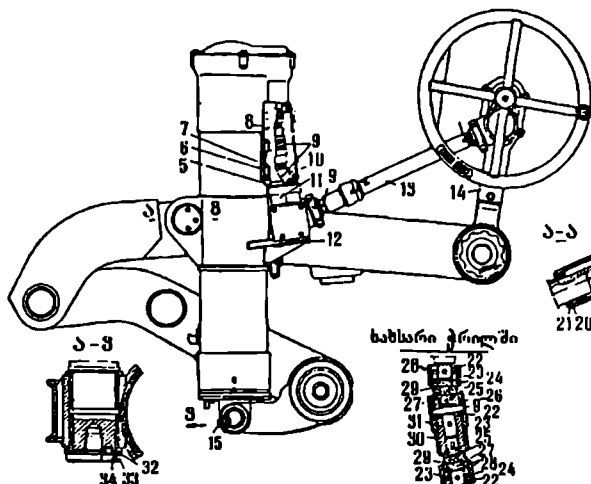


ნახ.4.258.

ნაღმსატყუარცნის
 საბრძოლო
 მდგომარეობაში

გადაამყვანი მუქანიზმი
 1 - ჭანჭიკი; 2 - მარცხენა
 ჯალამბარი; 3 - მარცხენა
 დოლი; 4 - მარჯვენა დო-
 ლი; 5 - მარჯვენა ჯალამ-
 ბარი; 6 - სახელური; 7 -
 საწვევარა კაუჭი; 8 -
 წკარა; 9 - ჭანჭიკი; 10 -
 სახურავი; 11 - საფენი; 12 -
 ფილა; 13 - გარსაცმა; 14 -
 შაფიქსირებელი საყელუ-
 რი; 15 - ჭანჭიკი; 16 -
 თამასა; 17 - ჭანჭიკი.

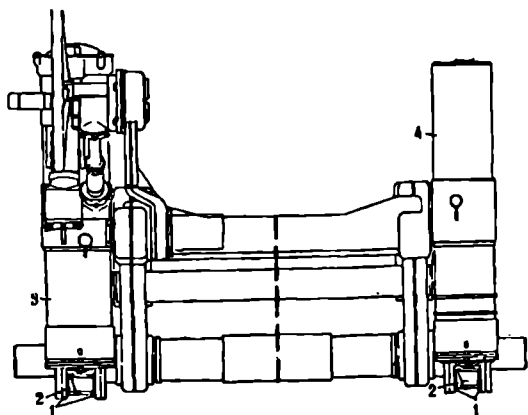
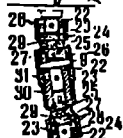




ნახ.4.259. აბწყ-
გამაწონასწორებელი
შექანიზმი

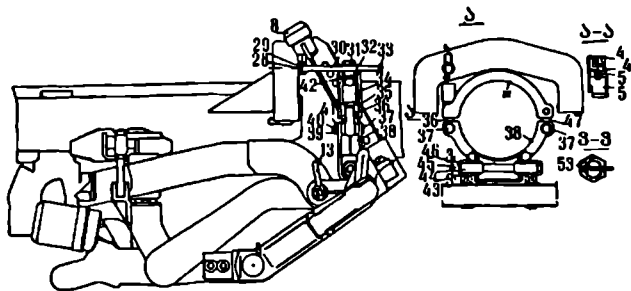
- 1 - რგოლი; 2 - იათი; 3 - აბწყ შექანიზმი; 4 - გამაწონასწორებელი შექანიზმი; 5 - კაუი; 6 - გარსაცმი; 7 - ხრახნი; 8 - სახსარი; 9 - წკირები; 10 - სახსარი; 11 - ყუიი; 12 - ჭანჭიკი; 13 - აწყობილი მლი; 14 - ყუიი შექევა-რაი; 15 - ხრახნი; 16 - მლი დამბოლეთა; 17 - კონტრქანი; 19 - სოგმანი; 20 - რგოლი; 21 - საყენი; 22 - კორპუსი; 23 - მასრა; 24 - ლოყა; 25 - საყენი; 26 - ღერძი; 27 - ბურთულა; 28 - წკირი; 29 - ლოყა ნახურეთი; 30 - მლი; 31 - კორპუსი; 32 - საკომენსაციო რგოლი; 33 - ხრახნი; 34 - ხრახნი.

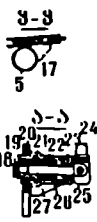
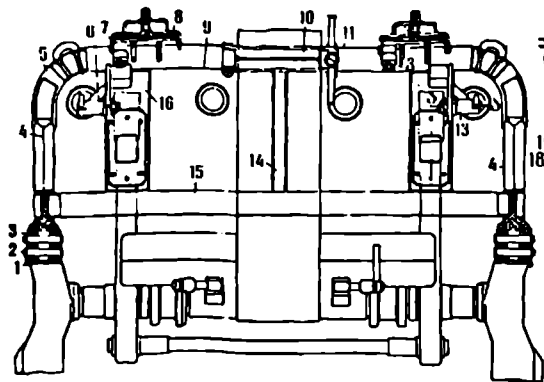
ხახარი ქრილში



ნახ.4.260. ისარი

- 8 - სახნისი; 13 - მარჯუნა ღვარის საყენი; 28 - ცილინდრული წკირი; 29 - საკობი; 30 - ღერძი; 31 - სახურავი; 32 - ცილინდრული წკირი; 33 - რგოლი; 34 - ქანი; 35 - ზედა გარსაცმი; 36 - ხრახნი; 37 - ღერძი; 38 - ქვედა გარსაცმი; 39 - ქანი; 40 - ჭილიყურა; 41 - რგოლი; 42 - რგოლი; 43 - გარსაცმის კონსტრუქციი; 44 - ჭანჭიკი; 45 - ქანი; 46 - რგოლი; 47 - საყურე; 48 - ხრახნი; 49 - სახლეთი; 50 - ზამბარა; 51 - საყენის კორპუსი; 52 - ჭილიყურა.

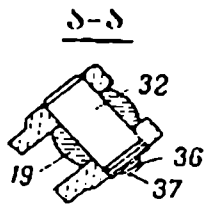
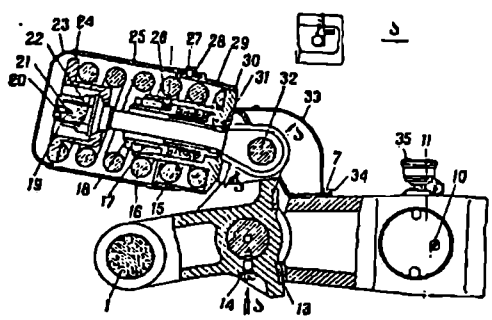




ნახ. 4.261. ძიარი

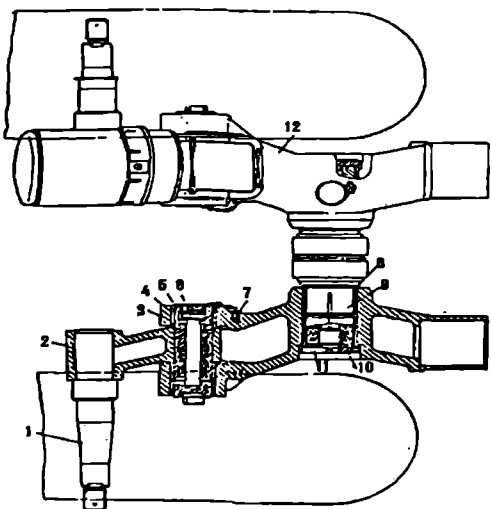
1 - ღერძი; 2 - ქოლბიყურა; 3 - რგოლი; 4 - კრონშტეინი; 5 - წინა მილი; 6 - მარჯვენა საღვარის საჩურა; 7 - მამპროკული საჩურა; 8 - სახნისა; 9 - ფურცელა; 11 - მომქერა; 12 - მარყუაკ; 13 - მარჯვენა დგარის საჩურა; 14 - საშუალო ყუთი; 15 - უკანა ყუთი; 16 - ყუთის საფეხო; 17 - წიბი; 18 - ცილინდრული წკორი; 19 - საჩურის დგარი; 20 - რგოლი; 21 - საჩურის კორპუსი; 23 - რგოლი; 24 - ცილინდრული წკორი; 25 - სახელური; 26 - საჩურის ზამბარა; 27 - წვეკა.

საჩურა; 20 - საჩურის დგარი; 21 - რგოლი; 22 - საჩურის კორპუსი; 23 - რგოლი; 24 - ცილინდრული წკორი; 25 - სახელური; 26 - საჩურის ზამბარა; 27 - წვეკა.

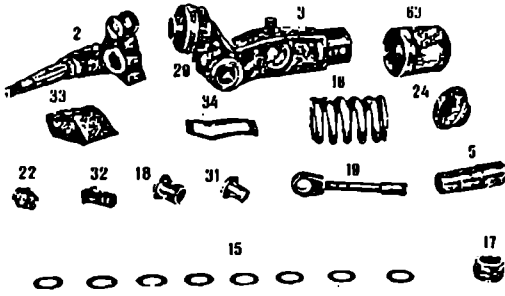


ნახ. 4.262. დრეკადი დაკიდების მექანიზმი

1 - ღერძი; 2 - მარჯვენა შრუდმხარა; 3 - მარჯვენა კრონშტეინი; 4 - მილისა; 5 - შრუდმხარას ღერო; 6 - სახურავი; 7 - ხრახნი; 8 - მილისა; 9 - შეკრილი; 10 - ხრახნი; 11 - ხრახნი; 12 - მარცხენა კრონშტეინი; 13 - სადეტი; 14 - ხრახნი; 15 - თევშისებური ზამბარა; 16 - ზამბარა; 17 - მილისა; 18 - უკანა მილისა; 19 - საწვეკარი; 20 - ხრახნი; 21 - თამბასა; 22 - ქანი; 23 - ძირი; 24 - რგოლი; 25 - მილი; 26 - ხრახნი; 27 - ხრახნი; 28 - მაფიქირებელი რგოლი; 29 - მილი; 30 - ცილინდრი; 31 - წინა მილისა; 32 - თითი; 33 - გარსაკეში; 34 - საფეხი; 35 - საჭეოი; 36 - მაფიქირებელი რგოლი; 37 - ჭანჭყაი.



საჩურა; 20 - საჩურის დგარი; 21 - რგოლი; 22 - საჩურის კორპუსი; 23 - რგოლი; 24 - ცილინდრული წკორი; 25 - სახელური; 26 - საჩურის ზამბარა; 27 - წვეკა.



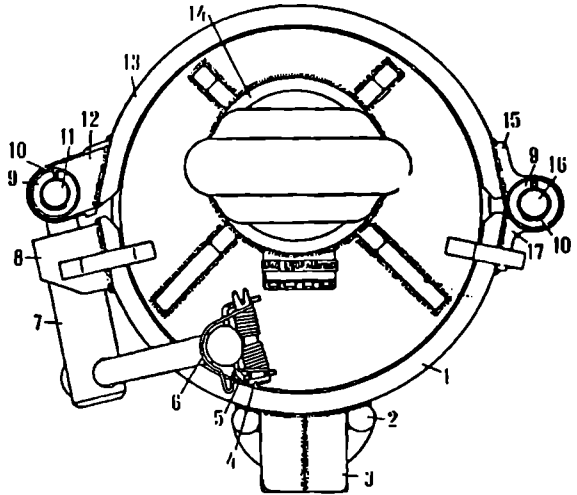
ნახ.4.263. დრეკადი დაკიდების სისტემის

ძირითადი დეტალები

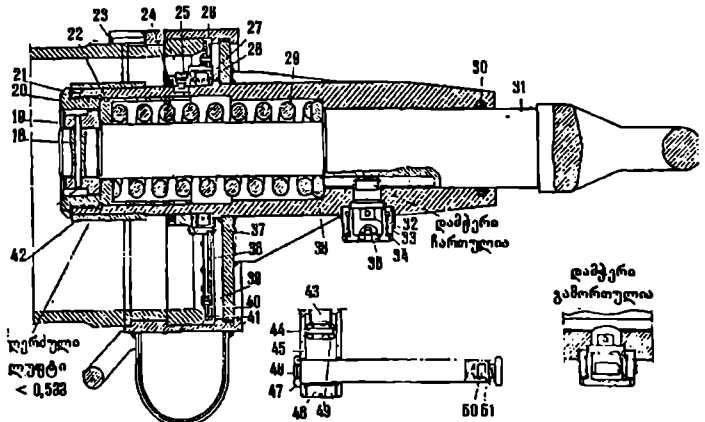
2 - მარჯვენა მრუდმხარა; 3 - მარჯვენა კრონშტუკი; 5 - მრუდმხარას ღერძი; 15 - თევზისბურთი ზამბარები; 16 - ზამბარა; 17 - შილისა; 18 - უკონა მილისა; 19 - საწვევარი; 22 - ქანჩი; 24 - რგოლი; 29 - შლი; 31 - წინა შილისა; 32 - თითი; 33 - გარსაცმი; 34 - საფენი; 63 - მარჯვენა საფარი.

ნახ.4.264. საბუქსირე თათი

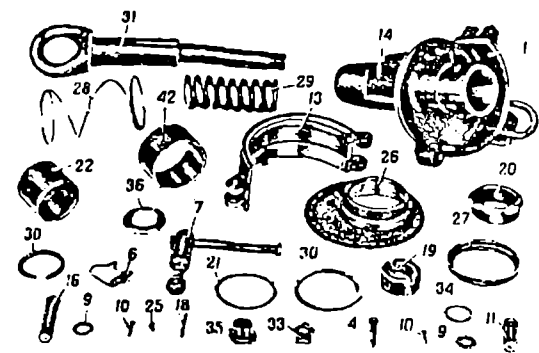
1 - ქვედა ნახევარგარსაცმი; 2 - კავი; 3 - საყრდენი; 4 - ღერძი; 5 - კავი; 6 - ზამბარა; 7 - მომჭერი; 8 - საყურე; 9 - საყელური; 10 - ჭილობყური; 11 - ღერძი; 12 - საყელური; 13 - ზედა ნახევარგარსაცმი; 14 - შილისა; 15 - მარცხეული; 16 - ღერძი; 17 - მარცხეული; 18 - ღერძი; 19 - ქანჩი; 20 - ქანჩი; 21 - მაფიქსირებელი საყელური; 22 - შილისა; 23 - მაფიქსირებელი; 24 - რგოლი; 25 - ზრახნი; 26 - ბადრო; 27 - ჭიქა; 28 - ზამბარა; 29 - ზამბარა; 30 - საბუქსირე თათი;



31 - საცობი; 33 - საჩერი; 34 - მაფიქსირებელი საყელური; 35 - დამხშობი; 36 - საყელური; 37 - მილისა; 38 - დისკი; 39 - მოქლონი; 40 - ზრახნი; 41 - საფენი; 42 - გარსაცმი; 43 - ზრახნი; 44 - ცილინდრული წკირი; 45 - ქანჩი; 46 - ღერძი; 47 - საყელური; 48 - სახურავი; 49 - რგოლი; 50 - საცობი; 51 - ცილინდრული წკირი.



ნახ.4.265. საბუქსირე თათის



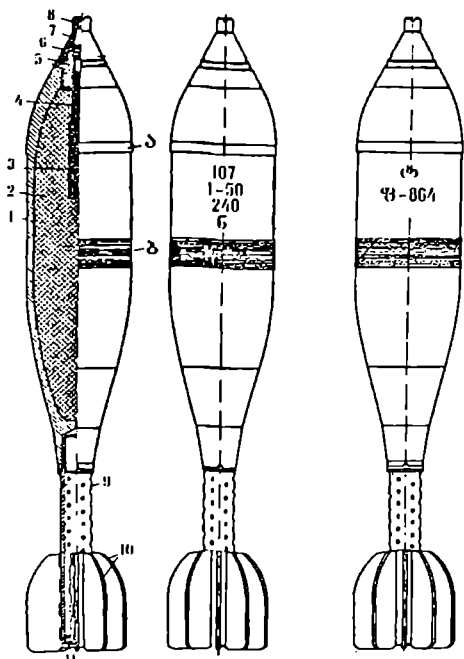
კეტა; 34 - ჩამკეტი საყელური; 35 - საცობი; 36 - საყელური; 42 - საფარი.

დეტალები

- 1 - ქვედა ნახსევარგარსაცმი; 4 - ღერძი; 6 - ზამბარა; 7 - დამკერი; 9 - საყელური; 10 - ჭილიბურთა; 11 - ღერძი; 13 - ზედა ნახსევარგარსაცმი; 14 - მადისა; 16 - ღერძი; 18 - ღერძი; 19 - ქანისი; 20 - ქანისი; 21 - მათეაქსირებელი საყელური; 22 - მადისა; 25 - ზრახნი; 26 - ბადრი; 27 - ჭიქა; 28 - ზამბარა; 29 - ზამბარა; 30 - რგოლი; 31 - საბუქსირე თათი; 33 - ჩამკეტი

ნახ.4.266. 240 მმ ფუგასური

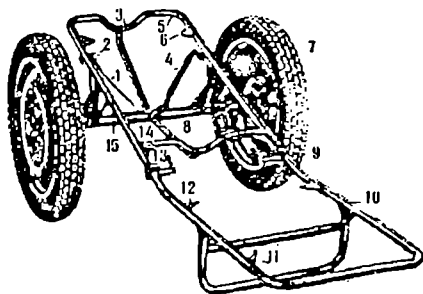
ფოლადის ნაღმი M240

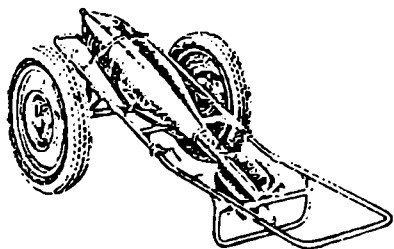


- 1 - კორპუსი; 2 - ფეთქებადი მუხტი; 3 - ტუტრილის კოჭუბი; 4 - დეტონატორი; 5 - მაალებელი ჭიქა; 6 - დიდი დამცველი სახურავი; 7 - ამფიოქსი FBM3-7; 8 - მცირე დამცველი სახურავი; 9 - სტაბილიზატორი; 10 - სტაბილიზატორის ფრთები; 11 - საცობი; 12 - მაცენტრებული ზონა-სარტყელი; 13 - მაცენტრებული გასქელება-სარტყელი; 107 - დამამზადებელი ქარხნის ნომერი; 1-50 - აღჭურვის პარტიის ნომერი და წელი; 240 - კალიბრი; 6 - წონის ნიშანი; 8 - ფეთქებადი ნივთიერების ნიშანი; 8-864 - ნაღმის შექმნის უწყისი ინდექსი.

ნახ.4.267. ურიკა

- 1 - ზონარი კაუჭით; 2 - ღერძი კაუჭით; 3 - წინა მაკაეშორებელი; 4 - ზონარი ჩამკეტი; 5 - წინა ჩარჩო; 6 - მარჯვენა საყრდენი; 7 - ბორბალი; 8 - მათეაქსირებელი; 9 - მარჯვენა სახსარი; 10 - უკანა ჩარჩო; 11 - ჩაჭიდება; 12 - მარცხენა საყრდენი; 13 - სახსარი მარცხენა; 14 - შემაკაეშორებელი; 15 - ღერძი.



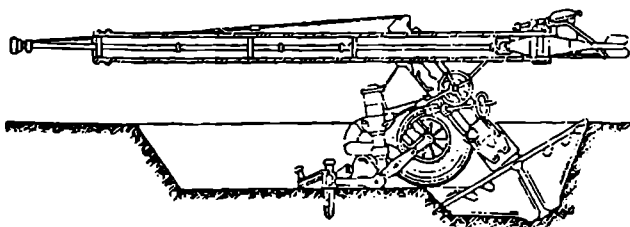
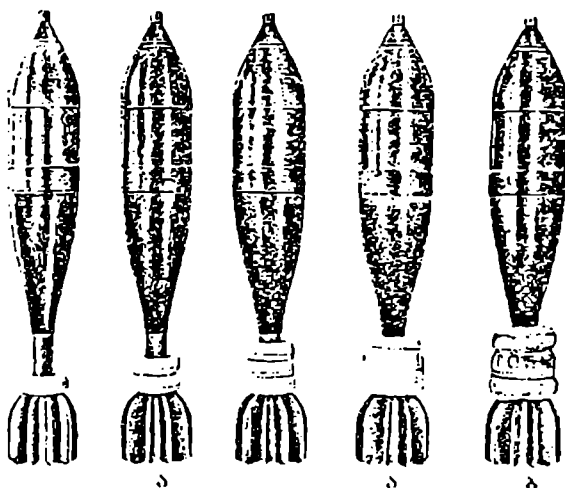


ნახ.4.268. ურიკა მასზე
დამაგრებული ნაღმით



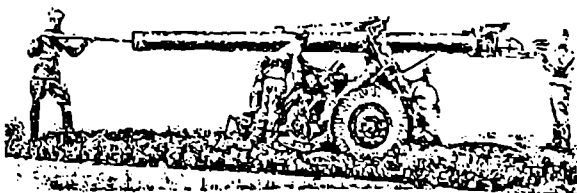
ნახ.4.269. 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის
ნაღმით გაწყობა

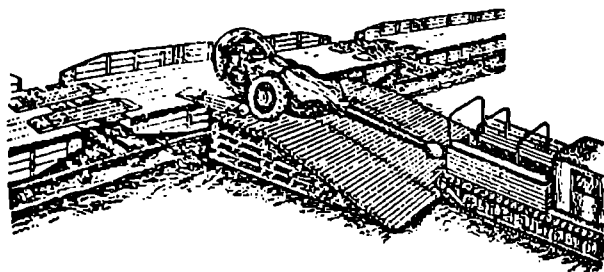
ნახ.4.270. 240 მმ
კალიბრის ცვლადი
შორსშროლელი და
განსაკუთრებული
მუხტებიანი ნაღმები
ა - ნაღმები ცვლადი მუხ-
ტით;
ბ - ნაღმი 'შორსშროლელი
მუხტებით;
გ - ნაღმი განსაკუთრებუ-
ლი მუხტებით.



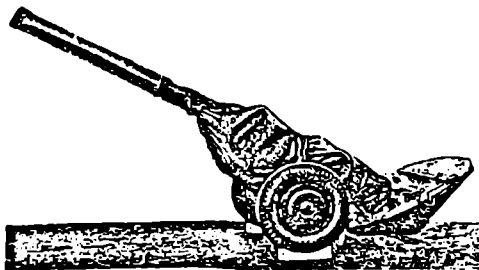
ნახ.4.271.
ნაღმსატყორციდან
ნაღმის ამოღების სქემა

ნახ.4.272. გათვლის მუშაობა
ნაღმსატყორციდან ნაღმის
ამოღებისას

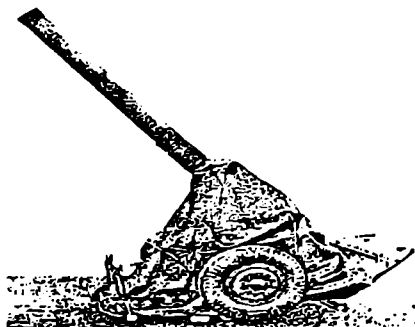




ნახ.4.273. 240 მმ
ნალმსატყორცნის
პლატფორმაზე
დატყართვა

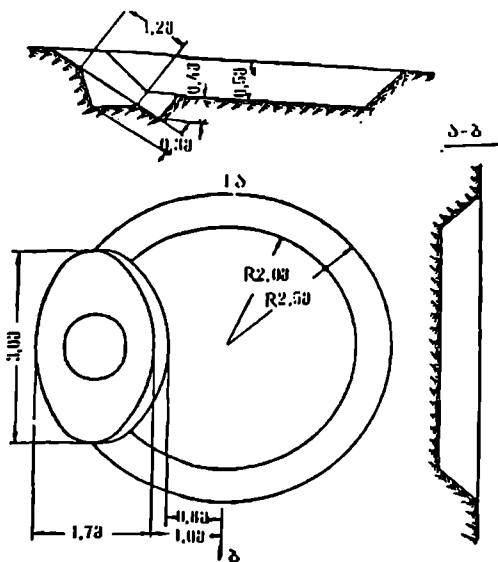


ა



ბ

ნახ.4.274. ნალმსატყორცნის შენახვა
ა - არა ხანგრძლივი; ბ - ხანგრძლივი.

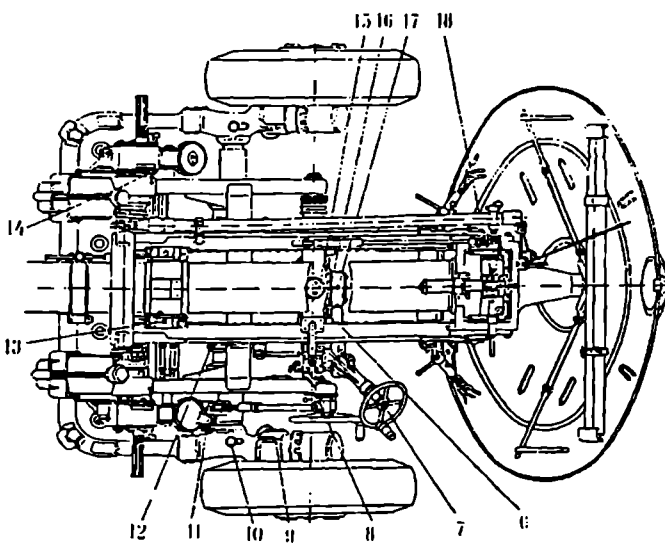
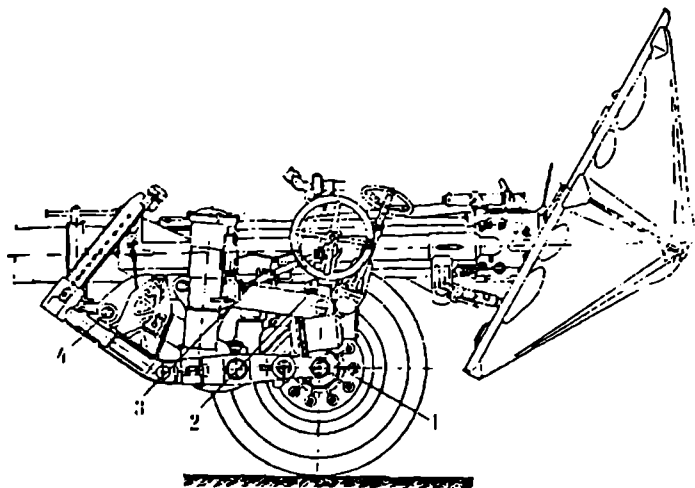


ნახ.4.275. საბრძოლო
პოზიციის პროფილი
(ვეცხლის ხაზზე)

ნახ. 4.276.

ნადმსატყეორცის
შეზუთუის სქემა
1 - საცობი და-
ხურული ნახერეტი
ბირბლის შოგა
საბრტყის შესაზუ-
თიად; 2 - ბურთუ-
ლა საზუთი, მქეჯის
და შემობრუნების
შექანისშის კორპუ-
სის შემხუბი ზუკა-
ბრუბის შესაზუთიად;
3 - საზუთი ამწე
და გაბაზრისწო-
რბუბი შექანისშე-
ბის შოგა საბრტყე-
ბის შესაზუთიად; 4 -

ბრაზნიი დაკეტილი
ნახერეტი-დგარის ზუკა
და ქვედა ჩარჩოს სახს-
რული შექრობების შე-
საზუთიად; 5 - გარსაც-
მის საზურაუბის ქვედა
ნახერეტი-ამწე შექა-
ნისშის შესაზუთიად; 6 -
გარსაცმის საზურაუბის
ქვედა ნახერეტი-შე-
მობრუნების შექანისშის
სახსრების შესაზუთიად; 7 -
ბურთული საზუთი
შემობრუნების შექანისშის
შენეკარიანი ძლიის
შესაზუთიად; 8 - ბურ-
თული საზუთი ამწე შე-
ქანისშის შექეკარიანი
ეუთის შოგა ზუკაბრე-
ბის შესაზუთიად; 9 - სა-



ზურაუთი დაკეტილი ნახერეტი დრეკადი დაკილების შექანისშის ღერძის შესაზუთიად; 10 -
საზუთი საბრძოლო ზუთის შესაზუთიად; 11 - ბურთული საზუთი ამწე შექანისშის ეუთის შოგა
ზუკაბირის შესაზუთიად; 12 - ბურთული საზუთი საბრძოლო ღერძზე ნახეკარგორეოლაქების
შესაზუთიად; 13 - ბურთული საზუთი გარსაცმის პოჭიჭიკების შესაზუთიად; 14 - ბურთული სა-
ზუთი ჯალამბარის შოგა სივრცის შესაზუთიად; 15 - ბურთული საზუთი შემობრუნების შექა-
ნისშის სარჭის შესაზუთიად; 16 - ბურთული საზუთი მენჯისა და შემობრუნების შექანისშის
კორპუსის შემხუბი ზუკაბირების შესაზუთიად; 17 - ბურთული საზუთი შემობრუნების შექანისშის
ჭია გადაცემის შესაზუთიად; 18 - ბურთული საზუთი სოლის ნახეკარღერძების შესაზუთიად.

4.2.5. №2 მმ კალბრის ავტომატური ნაღმსატყორცნი – სისტემა 2K21

სისტემა 2K21 შეიცავს ავტომატურ ნაღმსატყორცნს 2B9 და სატრანსპორტო მანქანას 2D54.

სროლა წარმოებს სასროლო ნაღმებით 3B01 და დამატებითი შორსმსროლელი მუხტით 4A2.

სისტემას ემსახურება 4 კაცი: სისტემის მეთაური, დამპიზნებელი, დამტენი და მიმწოდებელი, რომელიც არის აგრეთვე მძღოლი [98].

| | |
|--|-------------------------|
| ნაღმის სროლის სიშორე | 800-დან 4270 მ-მდე |
| ნაღმის საწყისი სიქარე | 272 მ/წმ |
| პრაქტიკული სროლის სიზშირე | 100-120 გასრ./წთ |
| სროლის ტემპი | 170 გასრ./წთ |
| ნახევარსაათიანი სროლის რეჟიმი | |
| წყლით გაცივებით | 300 გასრ./წთ |
| გაცივების გარეშე | 200 გასრ./წთ |
| ნაღმების რაოდენობა | 226 ცალი |
| მომსახურე პერსონალი | 4 კაცი |
| კალბრის | 82 მმ |
| აირების მაქსიმალური წნევა ლულაში | 450 კგძ/სმ ² |
| აწევის კუთხე | |
| მაქსიმალური | 85° |
| მინიმალური | 1°10' |
| დამიზნების ნულოვანი ხაზის გადახრა 0-დან 85°-მდე | |
| დანაყოფის | 0,06 მეათასედი |
| ჰორიზონტალური სროლის კუთხე | ± 30° |
| პირდაპირი დამიზნების ოკულარის სიმაღლე | 890 მმ |
| კლირენსი-ბუქსირებისას | 260 მმ |
| დგარის გაშლის კუთხე | 60° |
| წყლის გაცივების ტევადობა | 5 ლ |
| მანქანის ტიპი | ГАЗ 66-05 |
| სისტემის მასა მთლიანად (მანქანა, ნაღმები, სათადარიგო | |
| ნაწილები და გათვლა) | 6060 კგ |
| სატრანსპორტო მანქანის მასა | 3930 კგ |
| ნაღმსატყორცნის მასა სალაშქრო მდგომარეობაში | (635+12,7) კგ |
| ნაღმსატყორცნის წონა საბრძოლო მდგომარეობაში | (622+12,5) კგ |
| ავტომატის რხევადი ნაწილების მასა | 238 კგ |
| ზედა დგარის მასა | 69 კგ |
| სავალი ნაწილების მასა | 291 კგ |
| ნაღმის მასა | 3,1 კგ |

| | |
|--|------------|
| ნაღმის კასეტების მასა | 16,75 კგ |
| დაუტვირთავი კასეტების მასა | 4,35 კგ |
| ნაღმსატყორცნის სიმაღლე სატრანსპორტო მანქანის მიხედვით | 2650 მმ |
| ნაღმსატყორცნის სიგრძე სატრანსპორტო მანქანის მიხედვით | 6750 მმ |
| ნაღმსატყორცნის სიგანე სატრანსპორტო მანქანის მიხედვით | 2342 მმ |
| სისტემის სიგრძე ბუქსირებისას | 9579 მმ |
| ნაღმსატყორცნის სიმაღლე სალაშქრო მდგომარეობაში | 1180 მმ |
| ნაღმსატყორცნის სიგრძე სალაშქრო მდგომარეობაში | 4115 მმ |
| სატრანსპორტო მანქანის თვალის კვალის სიგანე | 1800 მმ |
| ნაღმსატყორცნის თვალის კვალის სიგანე | 1412 მმ |
| ნაღმსატყორცნის სიგანე | 1576 მმ |
| დგარის გაწევის დროს სიგანე | 3130 მმ |
| სალაშქრო მდგომარეობიდან საბრძოლოში გადაყვანის დრო | 1,5 წთ |
| ამწე მექანიზმის სახელურზე საჭირო ძალა | 4 კგ |
| დატენვის მექანიზმის სახელურზე საჭირო ძალა, არა უმეტესი | 8,0 კგ |
| დამრტყმელის სვლის სიდიდე | 2,5-2,8 მმ |
| ზონარზე მოსული მაქსიმალური ძალა დატვირთვისა და გადმოტვირთვისას | 70 კგ |
| ბუქსირების სინქარე | |
| უგზობაში ქვაფენილიან გზებზე | 20 კმ/სთ |
| ასფალტირებულ გზაზე | 60 კმ/სთ |
| სამიზნე | ПЛАМ-1 |

ცეცხლის რეჟიმი

ცხრილი 4.23

| ნაღმის სროლის დრო, წთ | გასროლის რაოდენობა | |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| | ლულის გაცივების გარეშე | ლულის გაცივებით |
| 1 | 40 | 60 |
| 3 | 75 | 100 |
| 5 | 100 | 150 |
| 10 | 130 | 190 |
| 15 | 155 | 225 |
| 20 | 200 | 300 |

ნაღმის წონითი მარეწებლების ნიშნები:

- - - მსუბუქი 3,5 - 4,5 %-ით

| | |
|--|----------------------------------|
| | მსუბუქი 2,5 – 3,5 %-ით |
| | მსუბუქი 1,5 – 2,5 %-ით |
| | მსუბუქი 0,5 – 1,5 %-ით |
| ნორმალური H- მისი ან მსუბუქი 0,5 %-ით | |
| + | მისი 0,5 – 1,5 %-ით |
| ++ | მისი 1,5 – 2,5 %-ით |
| +++ | მისი 2,5 – 3,5 %-ით |
| ++++ | მისი 3,5 – 4,5 %-ით |
| ფუთქებადი ნივთიერება სასროლო ნალმში 3B01 (მსხვრეკადაი) | |
| TA-42 | უნიდერიტი 88/12 |
| III | უნიდერიტი 88/12 ტროტილის საცობით |
| AT-90 | ამატოლი 90/10 ტროტილის საცობით |

ნალმსატყორცნის კონსტრუქცია და მისი კვანძების ნახაზები სათანადო განმარტებებით მოცემულია ნახ.4.279 – 4.323-ზე, რაც წარმოდგენას იძლევა მის კონსტრუქციაზე.

ნალმსატყორცი 259 არის ავტომატური. ოპტიკური სამიზნით და განათების ხელსაწყოებით, რაც უზრუნველყოფს ღამით სროლის შესაძლებლობას. ნალმსატყორცნის ნალმით გაწყობა კასეტური სისტემისაა, რისთვისაც მას აქვს 27 კასეტა, თითოეულ კასეტაში დევს 4 ნალმი.

ნალმსატყორცი შედგება ავტომატისგან, ზედა დგარზე განლაგებული მექანიზმებისაგან და სავალი ნაწილისგან.

ავტომატი—რხევადი ნაწილი, არის საკუთრივ იარაღი, რომლიდანაც წარმოებს სროლები. ის სახსრულადაა დაკავშირებული დგართან, რაც მისი ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილების საშუალებას იძლევა (დამიზნებისათვის). ანალოგიურადაა დაკავშირებული ზედა დგარი კორპუსთან, რითაც ხორციელდება პორიზონტალურ სიბრტყეში დამიზნება.

სავალი ნაწილი განკუთვნილია ნალმსატყორცნის ბუქსირებისათვის და საბრძოლო მდგომარეობაში მისი მდგრადობისათვის. ის ანალოგიურია ქვემეხის დგარის კონსტრუქციისა.

ნალმსატყორცი შეიძლება აწეული იქნას ღომკრატის საშუალებით 7-დან 85"-მდე. იმ შემთხვევაში, როცა სროლა წარმოებს 40"-ზე ზევით ავტომატის უკანა მხარეს ირჩვევენ გრუნტის სახეობას.

სროლის დროს სავალი თვლები აიწევა და დაკიდულ მდგომარეობაშია.

ნალმსატყორცნის დამიზნება პორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში ხორციელდება მქნეარის ბრუნვით. გასროლის წინ სასროლი მექანიზმის მოძრავი ნაწილები მოიყვანება ავტომატური სროლის რეჟიმში. მექანიზმების ბერკეტები დგება სროლის რეჟიმის მიხედვით, რის შემდეგ ხორციელდება კასეტებით გაწყობა მარჯვენა მხრიდან, ხოლო გასროლა კი წარმოებს სპეციალურ ბერკეტზე დაწოლით.



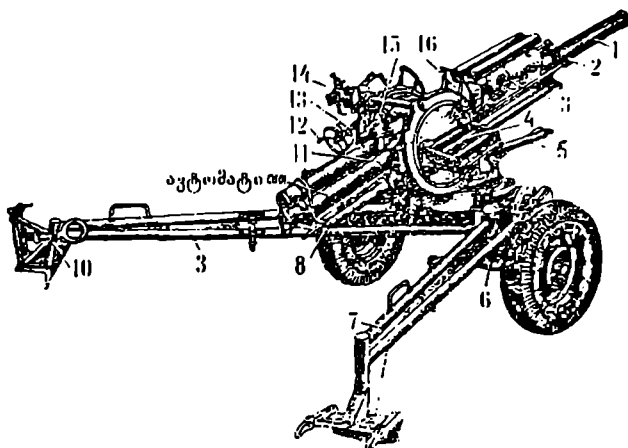
ნახ.4.277. ხისტეკისა
2K21



ნახ.4.278.

ნაღმსატყორცნი 2B9

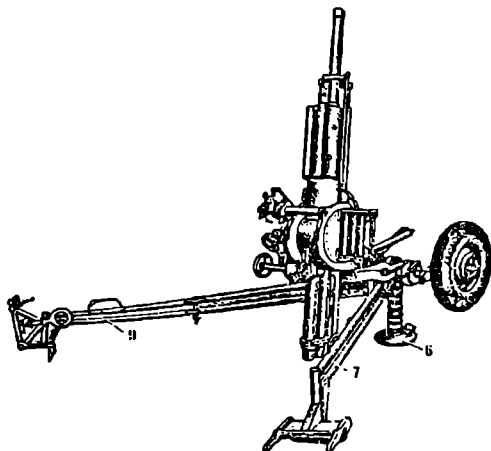
1 - ლულა; 2 - მომ-
ჭური შექანიზმი; 3 -
გაცივების შექანიზმი; 4 -
კასეტა; 5 - კომპენსი-
რების შექანიზმი; 6 -
დომკრათი; 7 - მარჯვენა
დგარი; 8 - გარსაცმი
უკუგორების მანქანებ-
ლით; 9 - მარცხენა
დგარი; 10 - საკეტი; 11
- განცალკევებლის გარ-
საცმი; 12 - ამწე შექა-
ნიზმი; 13 - გაშუტი-
ნახმახის კაუჭი; 14 - ობ-
ტიურერი სამიზნე *ПМ-1*; 15 - გაწყობის შექანიზმი; 16 - ავტომატიკის გარსაცმი.

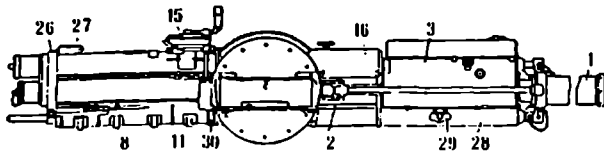


ნახ.4.279. ნაღმსატყორცნი

2B9 დაკიდული (ვეცხლით
სროლისათვის

6 - დომკრათი; 7 - მარჯვენა
დგარი; 9 - მარცხენა დგარი.





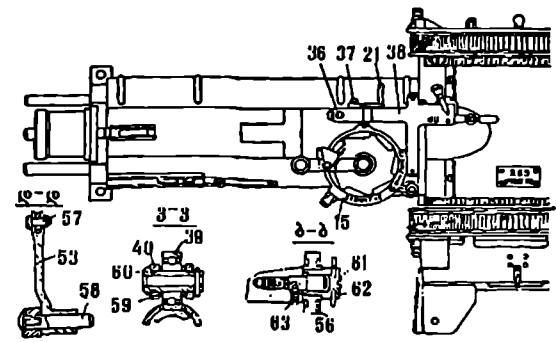
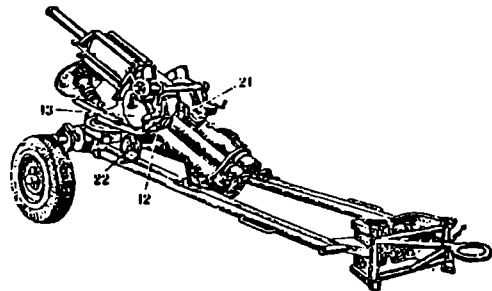
16 - ავტომატიკის გარსაცმი; 26 - საყრდენი; 27 - საყრდენის გარსაცმი; 29 - სახურავი; 30 - ხრახნი M5x8.

ნახ.4.280. ავტომატი
1 - ლულა; 2 - შამპური შექინიზში; 3 - გაყვების კვანძი; 8 - გარსაცმი უკუგორების მაწველებლით; 11 - განსტავაკებელის გარსაცმი; 15 - გაწეობის შექინიზში; ფიქსატორი; 28 - მარჯვენა

ნახ.4.281. ნაღმსატყორცი 259

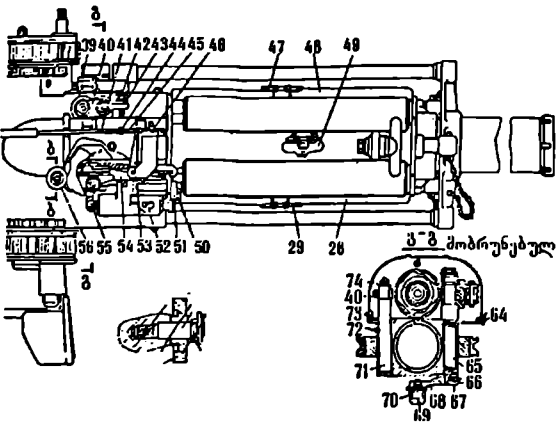
სალაშქრო მდგომარეობაში

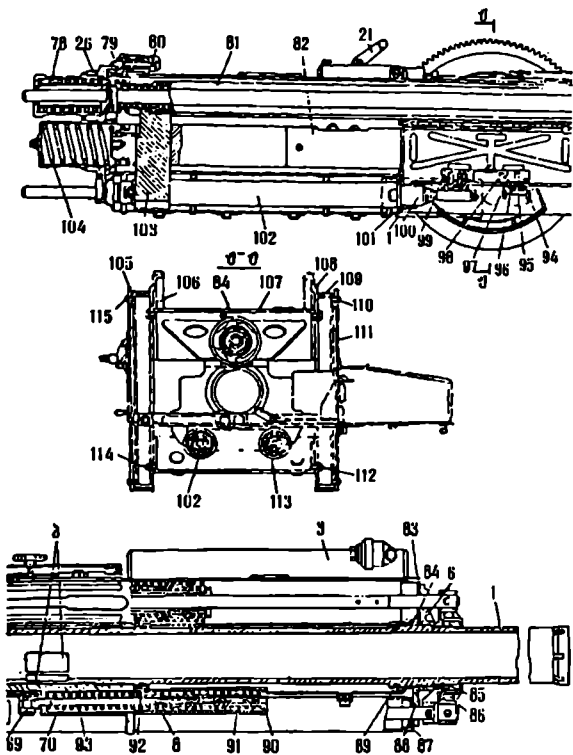
12 - ამწე შექინიზში; 13 - გაშუტი; 21 - გაშუტის ბურკეტი; 22 - საბრუნი შექინიზში.



ნახ.4.282. ავტომატი

15 - გაწეობის შექინიზში; 21 - გაშუტის ბურკეტი; 28 - მარჯვენა გარსაცმი; 29 - სახურავი; 36 - ქანჭი; 37 - ქანჩი; 38 - გამშუტის ყუასი; 39 - საკისარი; 40 - გორგოლაჭის ბურკეტი; 41 - საწეკარი; 42 - ხრახნი; 43 - ქანჩი; 44 - კონტრქანჩი; 45 - საყურე; 46 - ზამპარა; 47 - სახურავი; 48 - მარცხენა გარსაცმი; 49 - სახურავი; 50 - საყრდენი; 51 - თათი; 52 - მცოცი; 53 - ხელის მბიძკეკლი; 54 - ავტომატური მბიძკეკლი; 55 - ავტომატური მბიძკეკლის შუშტა; 56 - გორგოლაჭი; 57 - ლერძი; 59 - საყელური; 60 - ლერძი; 61 - სარჭი; 65 - მბიწოდებელი ლილევი; 66 - ქანჩი M8; 67 - კონუსური წყირი; 68 - მასწოდების ბურკეტი; 69 - სიყელური ხრახნი; 70 - მასწოდების სატყეკარი; 71 - ბურკეტის ღერძი; 72 - ხრახნი M8x10; 73 - პროფილი; 74 - ქანჩი.





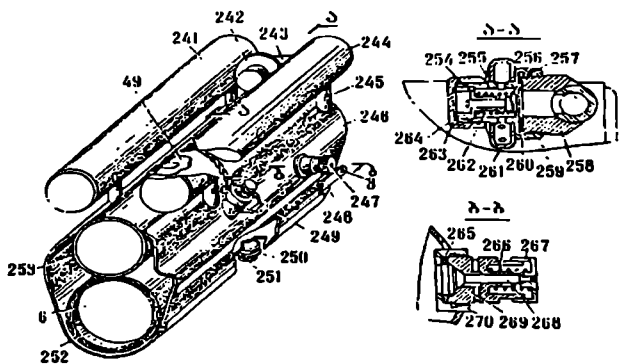
70 - მსოფდების საწყევარი; 78 - ზამბარა; 79 - თათა; 80 - ფესტატორის სახელური; 81 - ზუდა ჭოკი; 82 - ჩამკეტი; 83 - ზუდა რგალი; 85 - კონსტრუქციის; 86 - ქანი; 87 - ქვედა გარსაქების სახურავი; 88 - კონსტრუქციის; 89 - ნობალი; 90 - მსოფდების ქანის; გარსაქების სახურავი; 84-91 - ჭიქა; 92 - ნობალი; 93 - ზამბარა; 94 - წინა მიმშაროველი; 95 - ცილინდრული წერი; 96 - ხრახნი; 97 - სარეგულირებელი ფირლის ყუთი; 108 - მარჯვენა პოჭოჭი; 109 - საკისრის ნემსისებრი გორგოლაჭები; 110 - ხრახნი; 111 - მარჯვენა პოჭოჭიქის სახურავი; 112 - ხრახნი; 113 - მარჯვენა ქვედა ჭოკი; 114 - ჭანჭიკი; 115 - ხრახნი; 116 - საყელური; 117 - ქანი; 118 - ხრახნი; 119 - თამასა; 120 - ჭანჭიკი; 121 - კორპუსი; 122 - ზამბარა; 123 - წერი; 124 - დამჭერი; ბ, ვ - შეურილები; ე - ღარი; რ - არხი.

ნახ. 4.283. ავტომატი

1 - ლულა; 3 - გაცივების გარსაქი; 21 - გაშვების ბურკეტი; 26 - საყრდენი; 69 - სპეციალური ხრახნი; 70 - მსოფდების საწყევარი; 78 - ზამბარა; 79 - თათა; 80 - ფესტატორის სახელური; 81 - ზუდა ჭოკი; 82 - ჩამკეტი; 83 - ზუდა რგალი; 85 - კონსტრუქციის; 86 - ქანი; 87 - ქვედა გარსაქების სახურავი; 88 - კონსტრუქციის; 89 - ნობალი; 90 - მსოფდების ქანის; გარსაქების სახურავი; 84-91 - ჭიქა; 92 - ნობალი; 93 - ზამბარა; 94 - წინა მიმშაროველი; 95 - ცილინდრული წერი; 96 - ხრახნი; 97 - სარეგულირებელი ფირლის ყუთი; 108 - მარჯვენა პოჭოჭი;

ნახ. 4.284. გაცივების სისტემა

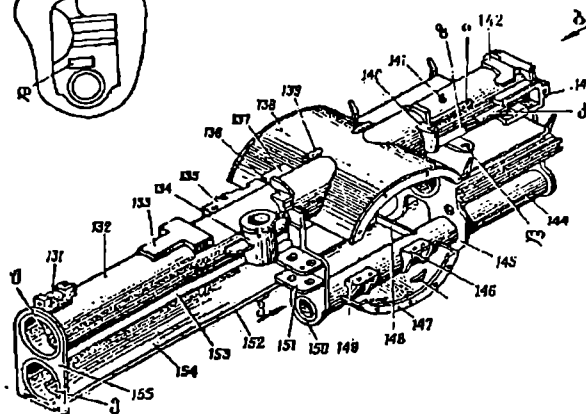
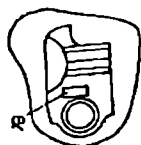
49 - სახურავი; 241 - მარცხენა ორთქლის შემკრები; 242 - გამომშვები სარქველი; 243 - მილი; 244 - მარჯვენა ორთქლის შემკრები; 245 - მილი; 246 - გარსაქი; 247 - საკონტროლო სარქველი; 248 - საყრე; 249 - სახურავი; 250 - შუასადები; 251 - ჩამოსახსნელი საცობი; 252 - უკანა მილისა; 253 - მილი 254 - საყენი; 255 - საყელური; 256 - სარქველი; 257 - ხრახნი; 258 - სარქველის მილი; 259 - კორპუსი; 260 - ფორფიტა; 261 - ყუთი; 262 - სარქველის ზამბარა; 263 - ზამბარულა



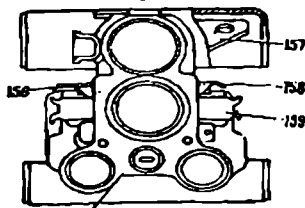
254 - საყენი; 255 - საყელური; 256 - სარქველი; 257 - ხრახნი; 258 - სარქველის მილი; 259 - კორპუსი; 260 - ფორფიტა; 261 - ყუთი; 262 - სარქველის ზამბარა; 263 - ზამბარულა

საყელური; 264 - ქაჩი; 265 - ფირფიტა; 266 - ზაპბარა; 267 - ხახურავი, 268 - სარქველი; 269 - სარქველის კორპუსი; 270 - მილი; პ, რ - ნახურეტები.

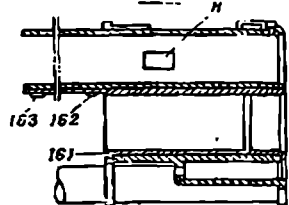
ზელი მ



ზელი ბ



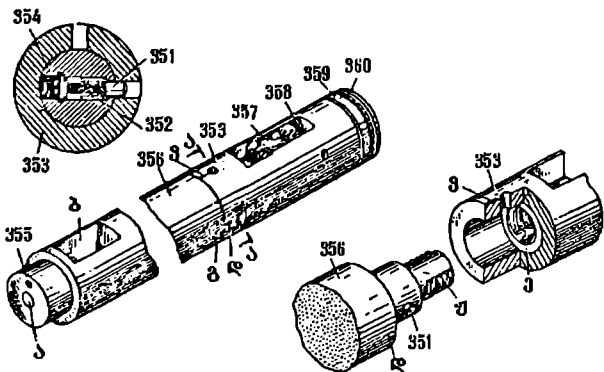
ა-ა



ნახ.4.285. ღულის ყუთი

131 - ფიქსატორის კორპუსი; 132 - ზედა მილი; 133 - საკონტროლო ადგილი კვადრანტი-სათვის; 134 - გაწყობის შექანიშმის კრონშტეინი; 135 - საყრდენი; 136 - მარჯვენა შვერი-ლი; 137 - მარცხენა შვერილი; 138 - ზედა უნაგირი; 139 - მილისა; 140 - კრონშტეინი; 141 - ხრახნი; 142 - წინა საღებო; 143 - ავტომატური მბისგველის კორპუსი; 144 - ქვედა მილი; 145 - წინა ლოყა; 146, 149 - კრონშტეინი; 147 - ქვედა უნაგირი; 148 - გადაღობვა; 150 - უკაა ლოყა; 151 - გამტალკეკულის ყუთი; 152 - კედა თამასა; 153 - საშუალო თამასა; 154 - ჩამკეტის მილი; 155 - უკანა მილტური; 156 - მარჯვენა თამასა; 157 - წიბი; 58 - მარ-ცხენა თამასა; 59 - მისმართველი; 160 - წინა მილტური; 161 - ჩასახშეული ყელი; 162 - წინა საყრდენი; 63 - უკანა საყრდენი; ლ, ლ, მ - ნახურეტები; პ, შ, ზ, ი, კ, ნ - დარეხი.

ა-ა

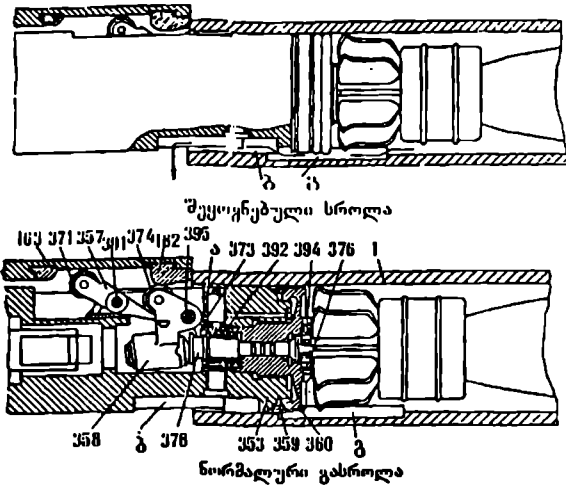


ნახ.4.286. ჩამკეტი

351 - ღეროს საჩერი; 352 - საჩერის ზაპბარა; 353 - ჩამ-კეტის თავი; 354 - საციბი; 355 - ხრახნი; 356 - ჩამკეტის ღერი; 357 - უკანა ბერკეტი; 358 - დამრტყმელი შექანიშმი; 359 - საობტურაციო რგოლი; 360 - ჩამკეტის სარკე; ა, ბ - ნახურეტები; პ, ბ, ლ - ნაჭდეუები; შ - კბილები.

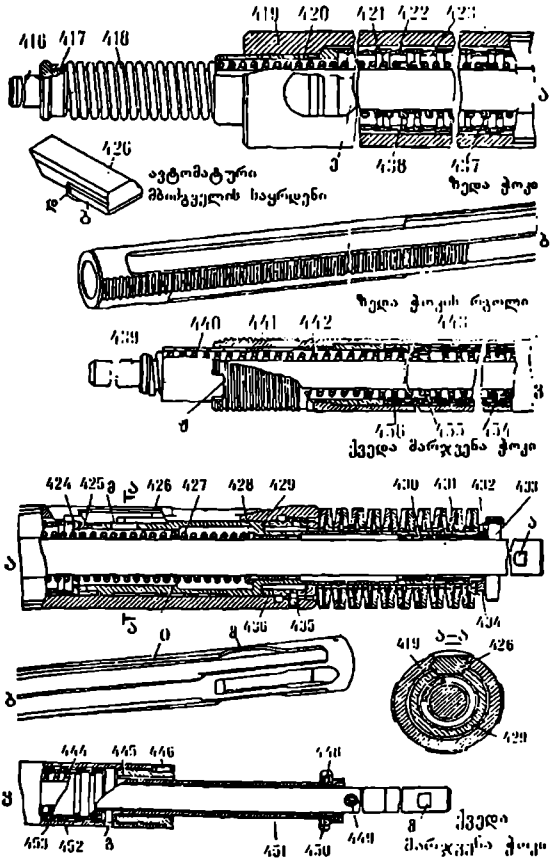
ნახ. 4. 289. ჩამკეტის
დამრტყმელი მექანიზმის
მდგომარეობა გახროლის
შემენტში

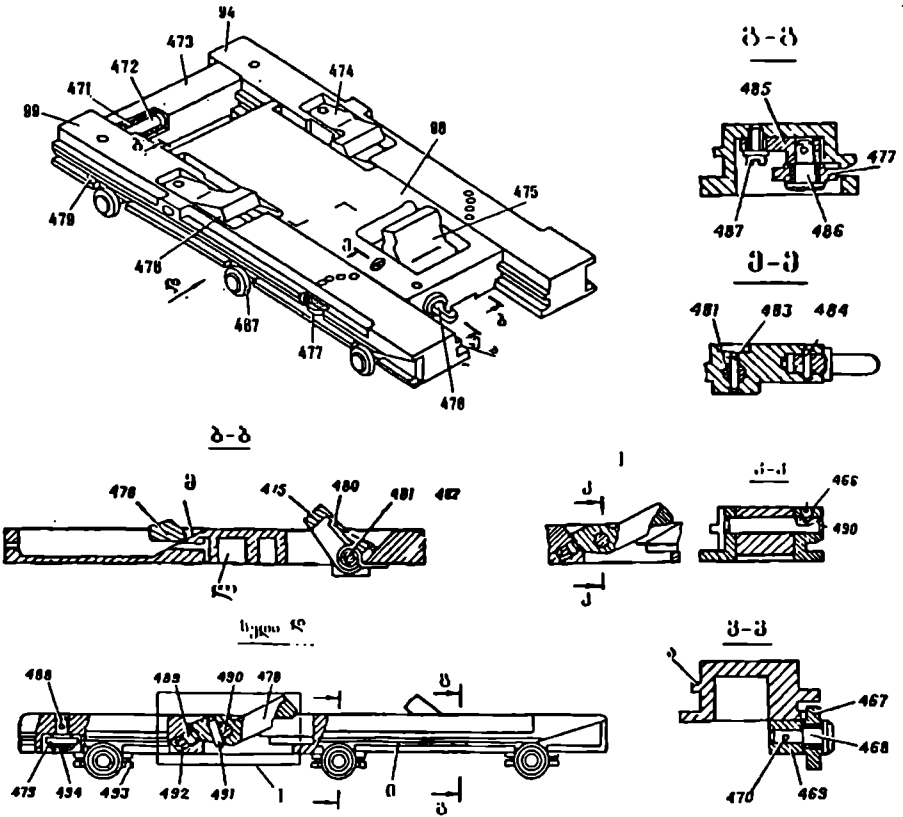
1 - ღელა; 162 - საყრდენი; 163 - უკანა საყრდენი; 353 - ჩამკეტის თავი; 357 - უკანა ბერკეტი; 358 - დამრტყმელი მექანიზმი; 359 - საბოტურაქოს რგოლი; 360 - ჩამკეტის ხარკე; 371 - გორგოლაქი; 373 - საყრდენი; 374 - გორგოლაქი; 376 - დამრტყმელი; 378 - დამრტყმელის ძირი; 391, 395 - ღერძი; 392 - დამრტყმელის წამბარა; 394 - ფილა; მ - ნახურეტი; ა - ფიგურული ამონადარი; რ - არხი.



ნახ. 4. 290. ჭოკები

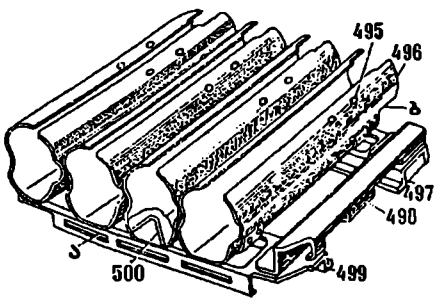
416 - შტანგა; 417 - დამატებითი რგოლი; 418 - ზამბარა; 419 - კორპუსი; 420 - უკანა ჭოქი; 421 - გარე რგოლი; 422 - შიგნითა რგოლი; 423 - ზამბარა; 424 - საყუდური; 425 - მილისა; 426 - ავტომატური მძიბველის საყრდენი; 427 - ზამბარა; 428, 429, 430 - მილისები; 431 - თევზისებრი ზამბარა; 432, 435 - ხრახნები; 433 - ასაწყობი სარჭი; 434, 436 - ქანები; 437, 438 - შუალედური რგოლები; 439 - შტანგა; 440 - უკანა ჭოქი; 441 - კორპუსი; 442, 443, 444 - ზამბარები; 445 - ჭოქის ქანები; 446, 448 - ხრახნები; 449 - ასაწყობი სარჭი; 450 - ქანები; 451 - გარსაცმი; 452 - გარე რგოლი; 453 - შიგნითა რგოლი; 454, 455 - შუალედური საყუდური; 456 - საყუდური ა, ბ, ვ - ნახურეტი; ბ - გროხი შუკრილი; დ - ცილინდრული შუკრილი; ე - ღარი; შ - ამონადარი; ყ - ჩაღრმავება; ძ - ფიგურული ღარი.





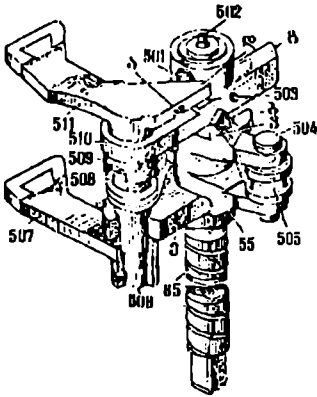
ნახ.4.291. მტოცი-მიმპართუელებით

94 - წინა მიმპართუელი; 98 - მიწოდების მტოცი; 99 - უკანა მიმპართუელი; 486, 487 - ხრახნები; 467 - გორგოლაჭი; 468, 490 - ღერძები; 469 - კრონშტეინი; 470, 483, 484, 488 - ცილინდრული წკირები; 471 - ამორტიზატორის რგოლი; 472 - საყრდენის ღერო; 473 - საყრდენი; 474 - წინა მუშტა; 475 - მიმწოდებელი ენა; 476 - კავი; 477 - გორგოლაჭი; 478 - უკანა მუშტა; 479 - გორგოლაჭი; 480 - ზამპარა; 481 - ღერძი; 482 - მტოცი; 485 - კრონშტეინი; 486, 490, 494 - ღერძები; 489 - მიმწოდებელი ენა; 491 - კონუსური წკირი; 492 - ზამპარა; 493 - ჭანჭიკი; ა - შვერილი; ბ - დახრები; შ, შ - ღარები.



ნახ.4.292. კასეტა

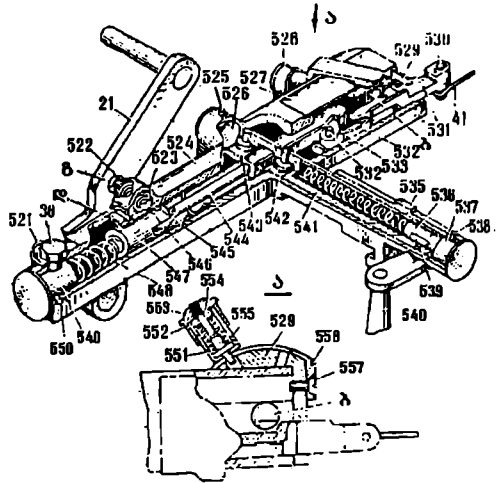
495 - შეზღუდველი; 496 - რგოლი; 497 - წინა მტოცი; 498 - სახელური; 499 - უკანა მტოცი; 500 - გადახადობა; ა - ფანჯარა; ბ - ამონაჭკრი.



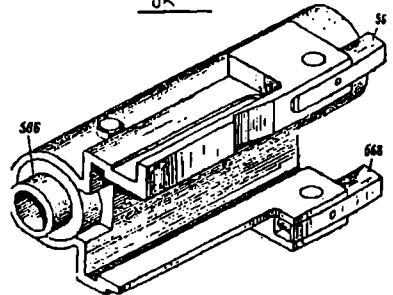
ნახ.4.293. მიწოდების დილკვი
 55 - ავტომატური მძიბველის მუშატი; 65 - მიწოდების დილკვი; 501 - სეკსენტური სიგ-მანი; 502 - ნახკი; 503, 506 - კონუსური წკირები; 504 - გორგოლაქის ლერძი; 505 - გორგოლაქი; 507 - მიწოდების ქვედა მუშატი; 500 - ზამბარა; 509 - კავი; 510 - ლოყა; 511 - მიწოდების ზედა მუშატი; ბ, ლ, შ, ქ - შკერილები; ა - ლოყა; ს - ნახკრეტი.

ნახ.4.294. სასხლეტის კოლოფი

21 - სასხლეტის ბერკეტი; 36 - ჭანჭკი; 41 - საწკეარი; 521 - საყრდენი საყელური; 522 - ქანი; 523, 532, 535, 548, 551 - ზამბარები; 524 - კორპუსი; 525, 538, 550 - კონუსური წკირები; 526, 537, 549 - საცობები; 527 - სახურავი; 528 - დამკველი; 529, 553 - სახურავი; 530 - ლერძი; 531 - მცოცი; 533 - ენა; 533, 539 - ცილინდრული წკირები; 536, 547 - გარე ჭილიბები; 540 - სასხლეტის დილკვი; 541 - სეპარატორი; 542; 543 - გორგოლაქი; 544 - საწკეარი; 545 - ლერძი; 546, 554 - ფიქსატორები; 552 - საყელური; 555 - ფიქსატორის კორპუსი; 556 - საყრდენი; 557 - ხრახნი; ბ - ლერძი; გ - თითი; რ - ნახკრეტი.

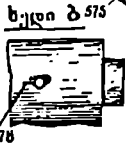
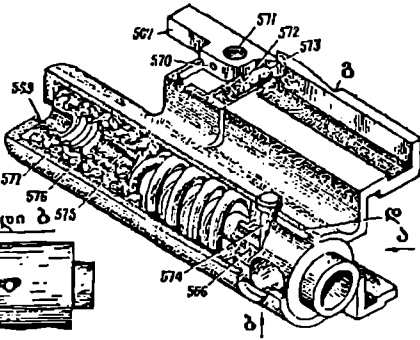


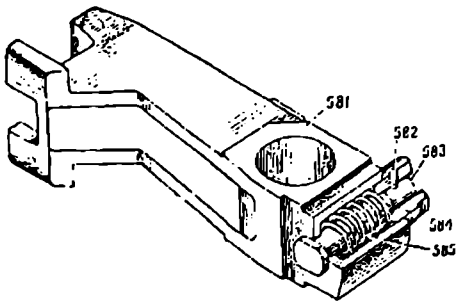
ხელი ბ



ნახ.4.295. მცოცი

566 - საცობი; 567, 568 - საყრდენი ენები; 569 - მღისა; 570 - ცილინდრული წკირი; 571 - ლერძი; 572, 575, 576 - ზამბარები; 573 - მძიბველი; 574 - შკმხუდღველი; 577 - მცოცის კორპუსი; 578 - ზამბარული ჭილიბყურა; ა, ლ - ღარები.



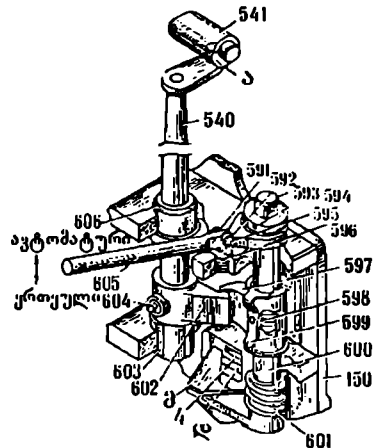


ნახ.4.296. ავტომატური
მბისკველი

581 - მბისკველი; 582 - ცვლიდრული
წკორი; 583 - თათი; 584 - თავი; 585 -
ზამბარა.

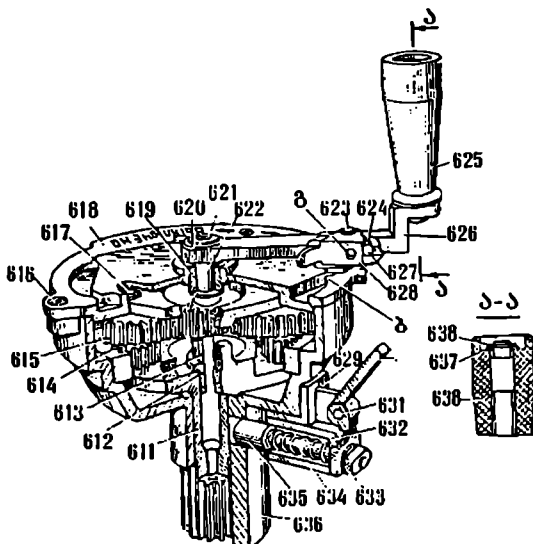
ნახ.4.297. განცალკევების
მექანიზმი

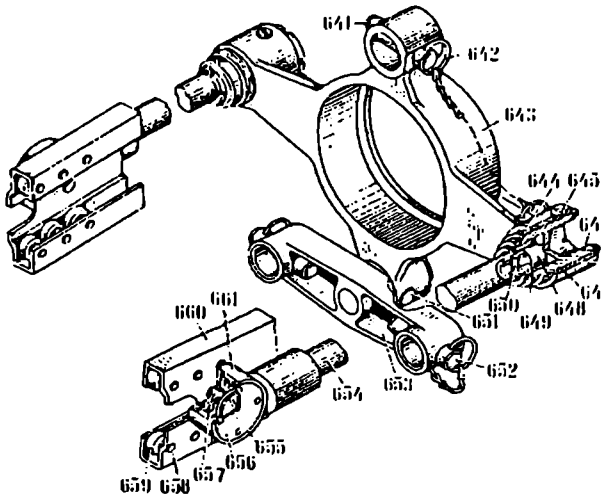
4 - კასეტა; 150 - ლულის კამორის უკანა
ლოყა; 540 - სასხლეთის ლილევი; 541 -
სუპარატორი; 591 - საყურე; 592 - ჭილიბ-
ყურა; 593 - თავი; 594 - კონუსური წკორი;
595 - ღერძი; 596 - საყელური; 597 - ზამ-
ბარა; 600 - გამცალკეებელი; 601 - ზამბა-
რა; 602 - ენა; 603 - შილისა; 604 - ზრახნი;
605 - ბურკეტი; 606 - შილისა; ა - შვერი-
ლი; ლ - ნახურეტი; მ - ბურკეტი.



ნახ.4.298. გაწყობის და
გადაწყობის მექანიზმი

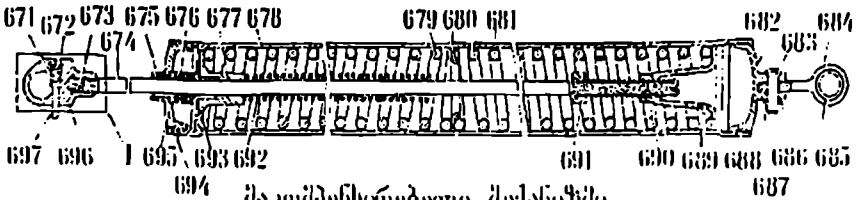
611 - წამყვანი; 612 - შილისა; 613 -
შილისა; 614 - კბილანა თვალის; 615 -
სატელიტი; 616 - ზრახნი; 617 -
ღერძი; 618 - სახურავი; 619 - შილი-
სა; 620 - საყელური; 621 - ზრახნი;
622 - კბილანა; 623 - ღერძი; 624 -
ზამბარა; 625 - სახელური; 626 -
სახელური; 627 - ბურთული; 628 -
პროფილიანი ენა; 629 - გუყონი-
ჭოლი; 630 - ფიქსატორის სახელური;
631 - ღერძი; 632 - ფიქსატორის
კორპუსი; 633 - ქანი; 634 - ზამ-
ბარა; 635 - ფიქსატორი; 636 -
გადატენვა-გაწყობის მექანიზმის
კორპუსი; 637 - საყელური; 638 -
რგოლი; ბ - კბილი; მ - ნახურეტი.





ნახ. 4.299. მიჭერის მექანიზმი

- 641 - წკარი; 642 - მარჯუეი;
- 643 - კონსტრუქციის მიჭერი;
- 644 - ხრახნი; 645 - ხრახნი;
- 646 - ხრახნი; 647 - საფენები;
- 648 - საყრდენი; 649 - ქანა;
- 650 - ცილინდრული წკარი;
- 651 - ცილინდრული წკარი;
- 652 - მანქალი; 653 - საკა-
დი; 654 - ჭოკი; 655 - ხრახ-
ნი; 656 - სახურავი; 657 -
საკისარი; 658 - ცილინდრული
წკარი; 659 - გორგოლაჭი;
- 660 - კორპუსი; 661 - კორ-
პუსის საყრდენი.



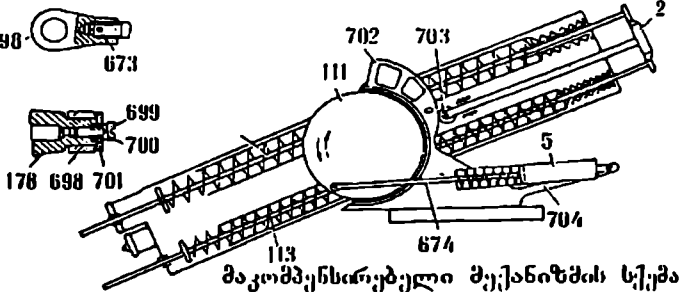
მაკომპენსირებელი მექანიზმი

ნახ. 4.300.

მაკომპენსირებელი მექანიზმი.

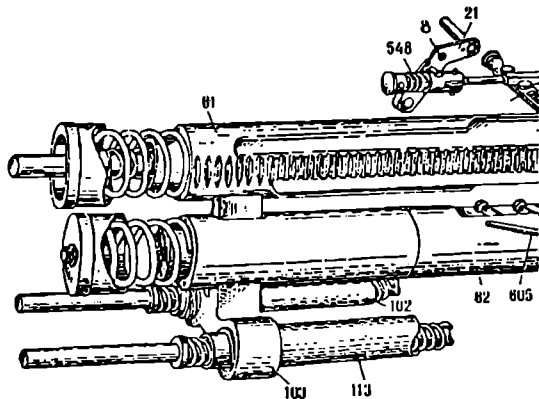
პიდრობუფერი

- 2 - მიჭერის მექანიზმი; 5 - მაკომპენსირებული მექანიზმი;
- 84 - ზედა ჭოკი;

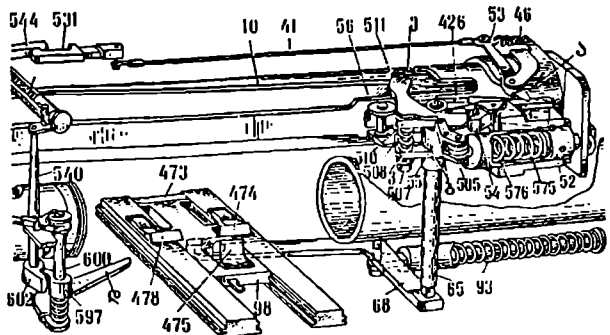


მაკომპენსირებელი მექანიზმის სქემა

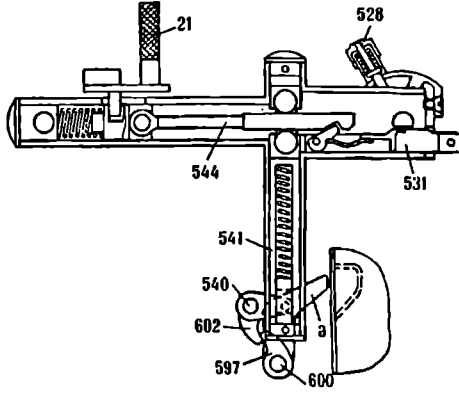
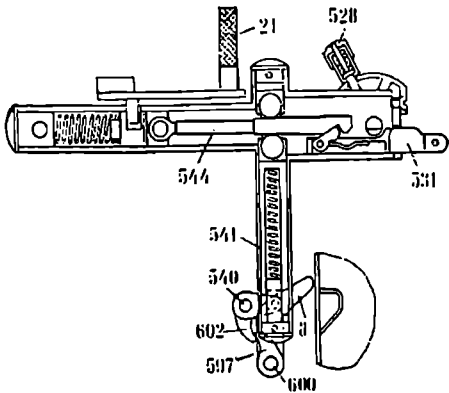
- 111 - მარჯვენა პოტოჭიის სახურავი; 113 - მარჯვენა ქვედა ჭოკი; 178 - თითი; 671, 679, 681, 692 - ზამბარები; 672 - საცობი; 673 - ცილინდრული წკარი; 674 - წყვა; 675, 693 - მიმართული მძლავრები; 676 - საფენი; 677, 689 - ჭიქები; 678 - ძლი; 680, 686, 700, 701 - საყვლეურები; 682, 695 - წინა და უკანა სახურავები; 683 - ღერძი; 684, 698 - საკიდები; 685 - მძლავრი; 687 - ჭილიბურა; 688, 690, 694, 699 - ხრახნები; 691 - საყრდენი; 696 - საკეტის კორპუსი; 697 - საკეტის წკარი; 702 - მარჯვენა შეყრდენი; 703 - მიჭერის მექანიზმის საყრდენი; 704 - ზედა დგარის ძლი.



ნახ.4.301. სახსლეტის და მიწოდების მექანიზმების ურთიერთქმედების სქემა
 21 - სახსლეტის ბურკეტი; 41 - საწვევარი; 46 - ზამბარა; 52 - მცოცი; 53 - ხელის მბოძველი; 54 - ავტომატური მბოძველი; 55 - ავტომატური მბოძველის მუშტა; 56 - გორგოლაჭი; 58 - მიწოდების ლილევი; 68 - მიწოდების ბურკეტი; 81 - ზედა ჭოკი; 82 - ჩამკეტი; 93 - ზამბარა; 98 - მცოცი; 102 - ქვედა მარცხენა ჭოკი; 103 - სახსლეტი; 113 - მარჯვენა ქვედა ჭოკი; 426 - ავტომატური მბოძველის საყრდენი; 473 - საყრდენი; 474 - წანა მუშტა; 475 - მბოძველები საკეტელა; 478 - უკანა მუშტა; 505 - გორგოლაჭი; 507 - მიწოდების ქვედა მუშტა; 508 - ზამბარა; 510 - ლილევი; 511 - მიწოდების ზედა მუშტა; 531 - მცოცი; 535 - ზამბარა;

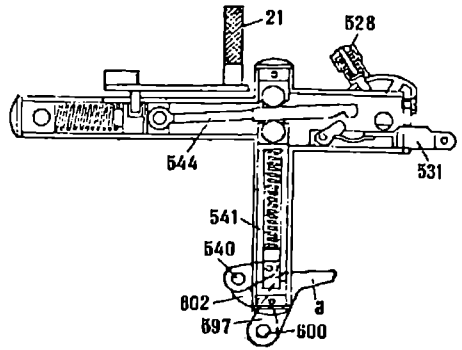
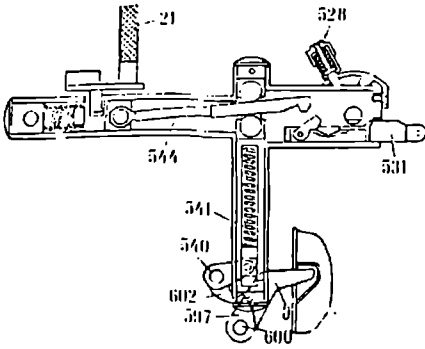


540 - სახსლეტის ლილევი; 541 - სუპერატორი; 544 - წვევარი; 548 - ზამბარა; 575 - ზამბარა; 576 - ზამბარა; 597 - ჩამკეტი ენა; 600 - გამცალკეველი; 602 - ჩამკეტი ენა; 605 - ბურკეტი; ა - ღარი; ზ - ჩაღრმავება; ბ - შეკრილი; ლ - ბურკეტი; ბ - ნახვრეტი; ე - ჩაღრმავება; ძ - ფოგურული ღარი.



ა - სროლის წინ

ბ - ავტომატური სროლის დროს;

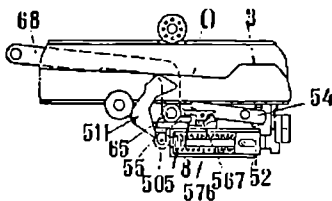
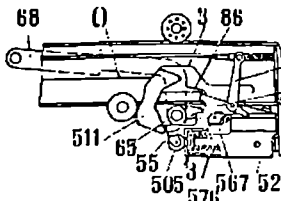


ბ - ერთეული სროლების კასეტების მიწოდების დროს;

დ - კასეტის რგოლის უკანასკნელი ნაღმის გასროლის დროს

ნახ.4.303. სასხლეტი მექანიზმის კოლოფის მუშაობის სქემა

21 - სასხლეტის ბერკეტი; 528 - დამცველი; 531 - მცოცი; 540 - გამშვების ლილევი; 541 - სეპარატორი; 544 - საწეუარი; 597 - სასხლეტის ენა; 600 - გამცალკეველი; 602 - სასხლეტის საკეტულა; მ - ბერკეტი.



ა - სროლის წინ;

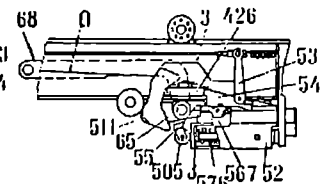
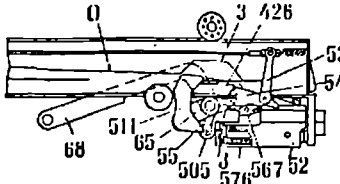
ბ - უკუგორების დასაწყისი;

ნახ.4.303.

სასხლეტი მექანიზმის

მუშაობის სქემა

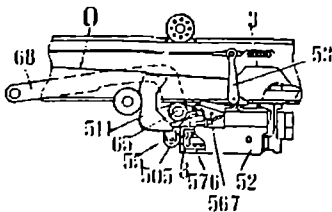
52 - მცოცი; 53 - ხელის მბიძგველი; 54 - ავტომატური მბიძგველი; 55 - ავტომატური მბიძგველის მუშტა; 65 - მიწოდების ლილევი; 68 - მიწოდების ბერკეტი;



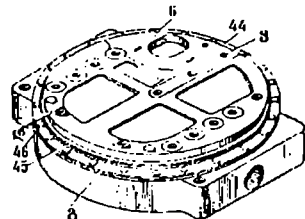
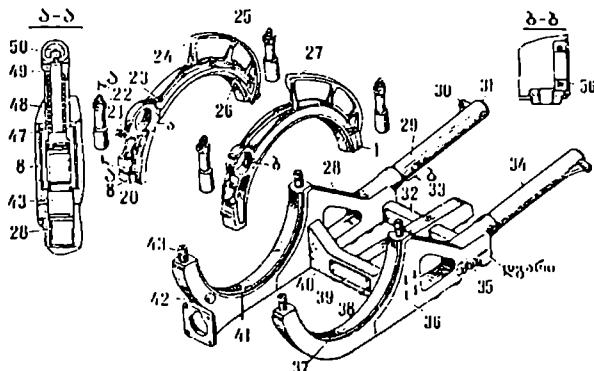
გ - უკუგორებისას;

დ - ერთეული სროლისას;

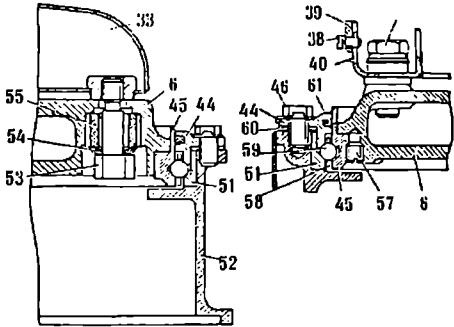
ტი; 426 - ავტომატური მბიძგველის საყრდენი; 505 - გორგოლაჭი; 507 - მიწოდების ქვედა მუშტა; 511 - მიწოდების ზედა მუშტა; 567 - საყრდენი; 568 - საყრდენი; 575 - ზამპარა; 576 - ზამპარა; კ - შვერილი; ზ - ჩაღრმავება; ი - ფოურული ღარი.



ი - ავტომატური სროლის დროს უკუგორების ბოლოს

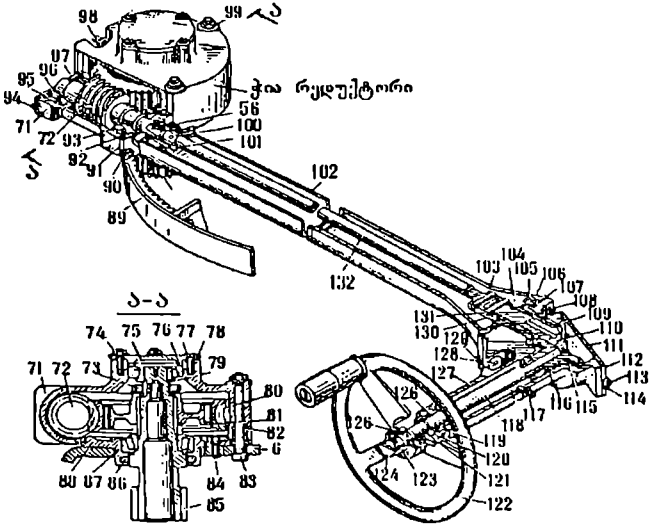


ნახ.4.304. ზედა დგარი
 1 - მარჯვენა ცალკული; 6 - ფუძე; 8 - მარცხენა ცალკული; 20 - მარცხენა საჩური; 21 - საყრდენი; 22 -



ნამკვეტი; 23 - ხრახნი; 24 - მარცხენა საფარი; 25 - მარცხენა შუკრილი; 26 - საყრდენი; 27 - მარჯვენა შუკრილი; 28 - მარცხენა ლოყა; 29 - მძლავსა; 30 - მძლავსა; 31 - საცობი; 32 - მილი; 33 - თათი; 34 - მილი; 35 - კორმი; 36 - მარჯვენა ლოყა; 37 - მარჯვენა ნახუარგოლი; 38 - ხრახნი; 39 - სახურავი; 40 - კოლოფი; 41 - მარცხენა ნახუარგოლი; 42 - საყრდენი; 43 - ხარჭი; 44 - ზედა რგოლი; 45 - თამბასა; 46 - ჭანჭიკი; 47 - ზამბარა; 48 - დამჭყენი; 49 - ნამკვეთის კორმუსი; 50 - დამჭყერის რგოლი; 51 - თამბასა;

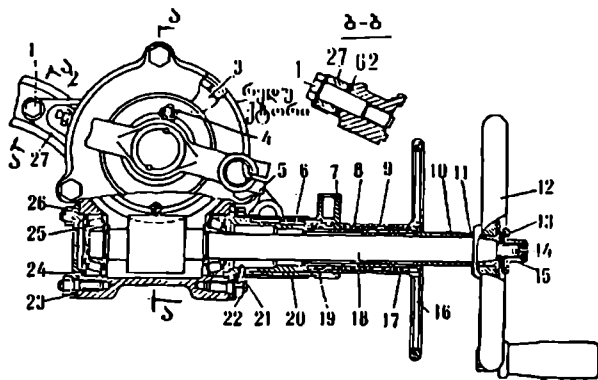
52 - ქვედა ჭიქის ძირი; 53 - ჭანჭიკი; 54 - თუფმსებური ზამბარა; 55 - ამორტიზატორი; 56 - რგოლი; 57 - ხრახნი; 58 - სეპარატორი; 59 - ბუროულეები; 60 - შუასადები; 61 - რგოლი; 62 - ჭანჭიკი; ა, ბ - ბუდეები; 3 - ნახურტები; ბ, ლ, ე - მიღტურეები.



ნახ.4.305. საბრუნი
 შექანიზმი

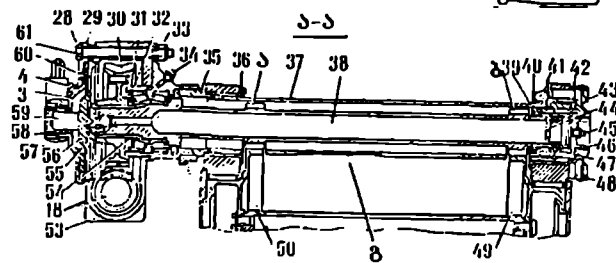
6 - ფუძე; 56 - რგოლი; 71 - კორმუსი; 72 - ჭიახრახნი; 73 - ქანნი; 74 - ქანნი; 75 - საკისარი; 76 - საყენი; 77 - ხრახნი; 78 - სახურავი; 79 - სახელურნი; 80 - ჭიათვილი; 81 - მძლავსა; 82 - ხრახნიანი მძლავსა; 83 - სპეციალური ჭანჭიკი; 84 - ჭანჭიკი; 85 - კბილანიანი ლილვი; 86 - რგოლი; 87 - საკისარი; 88 - სახურავი; 89 - სექტორი; 90 - ქანნი; 95 - საყენი; 96 -

საკისარი; 97 - სახურავი; 98 - საზეო; 99 - ქანნი; 100 - ცილინდრული წკარი; 101 - მ-
 ლისა; 102 - ჩარნი; 103 - შილისა; 104 - ხარკეულირებელი რგოლი; 108 - საზეო; 109 -
 შილისა; 110 - კბილანი; 111 - სახურავი; 112 - საფეხი; 113 - ქანნი; 114 - ხაჩერი საყელური;
 115 - ხარკეულირებელი რგოლი; 116 - შილისა; 117 - საზეო; 118 - კბილანი; 119 - რგოლი;
 120 - ხარკეულირებელი რგოლი; 121 - რგოლი; 122 - შქეუარი; 123 - ცილინდრული წკარი;
 124 - ქანნი; 125 - თუქსისებრი ზაშბარა; 126 - შილისა; 127 - კორპუსი; 128 - სარჭი; 129 -
 ქანნი; 130 - რგოლი; 131 - ცილინდრული წკარი; 132 - ლიდვი.

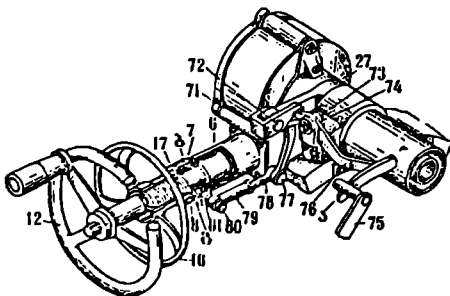


ნახ.4.306. ამწევი
 მექანიზმი

1 - ქანჭიკი; 2, 4 - საზე-
 თუბი; 3 - საყრდენი; 5 -
 ბურკეტი; 6 - სოგმანი; 7 -
 გარსაცმი; 8 - კონსოლი; 9
 - ბუქია; 10 - შილისა; 11
 - რგოლი; 12 - შქეუარი;
 13 - თუქსისებრი ზაშბარა;
 14 - ცილინდრული წკარი;
 15 - ქანნი; 16 - გაშუტი;
 17 - ზაშბარა; 18 - ჭიან-
 რახნი; 19 - შილისა; 20 -
 გარსაცმი; 21 - ხრახნი; 22
 - ქანნი; 23 - სახურავი; 24
 - საყერი; 25 - საკისარი;
 26 - ქანნი; 27 - კონსოლი;
 28 - ჭანჭიკი; 29 - შილ-
 ტუნი; 30 - ჭიათვალი; 31
 - ზაშბარული რგოლი; 32
 - ხარკეულირებელი რგო-

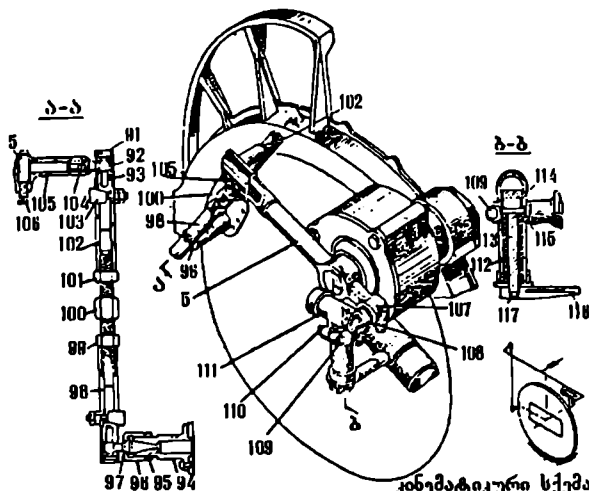


ლი; 33 - ქანნი; 34 - საზეო; 35 - სახურავი; 36 - ექსცენტრული შილისა; 37 - შილი; 38
 - ლილვი კბილანური გვირგვინი; 39 - რგოლი; 40 - ექსცენტრული შილისა; 41 - ხრახნი;
 42 - შილისა; 43 - ქანჭიკი; 44 - საციობი; 45 - საზეო; 46 - ქანნი; 47 - საკისარი; 48 -
 თაშასა; 49 - სექტორი; 50 - სექტორი; 51 - რგოლი; 52 - საკისარი; 53 - კორპუსი; 54 -
 შილისა; 55 - ხრახნი; 56 - დამჭერი ხრახნი; 57 - ცილინდრული წკარი; 58 - შილისა; 59 -
 სახურავი; 60 - რგოლი; 61 - შილისა; 62 - საფეხი; ა, ბ - კბილანები; ვ - ფაჩარა.



ნახ.4.307. გაშევის მექანიზმის ამძრავი
 6 - სოგმანი; 7 - გარსაცმი; 8 - კონსოლი;
 12 - შქეუარი; 16 - გაშუტი-ჩახმარის კუქი;
 27 - პუანსონი; 71 - ბურკეტი; 72 - ღერძი;
 73 - ღერძი; 74 - საყრდენი; 75 - გამ-
 შუვისბურკეტი; 76 - გაშუვის ბურკეტი; 77
 - ღერძი; 78 - საწეუარი; 79 - საყერი; 80 -
 ღერძი; 81 - ცილინდრული წკარი; ა - შქე-
 რგოლი; ბ - ამონარჩა; გ - ამონკერდა.

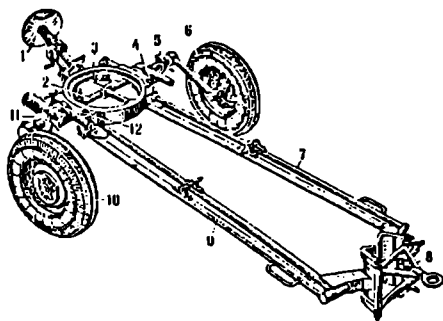
ნახ.4.308. სამაზნეს
პარალელოგრაფული
შექანიზმი



- 5 - ბერკეტი; 91 - საცობი; 92 - წკარი; 93 - გარე ჭი-
ღისი; 94 - პოლიტიკის ბუ-
დე; 95 - კონტრაქტანი; 96 -
ქანის; 97 - წკარი; 98 - მარ-
ცხენა ქურო; 99 - ქანის; 100
- დამჭობი; 101 - ქანის; 102 -
მარჯვენა ქურო; 103 - სოლი;
104 - ცილინდრული წკარი;
105 - კონსტრუქციის; 106-ხრახ-
ნი; 107 - ჭანჭიკი; 108 - ჭო-
კი; 109 - ჭანჭიკი; 110 - ქან-
ის; 111 - კალთა; 112 - შამ-
ბარა; 113 - დამჭერი; 114 -

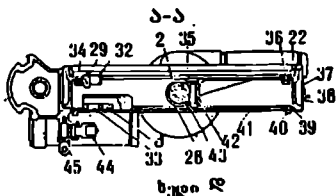
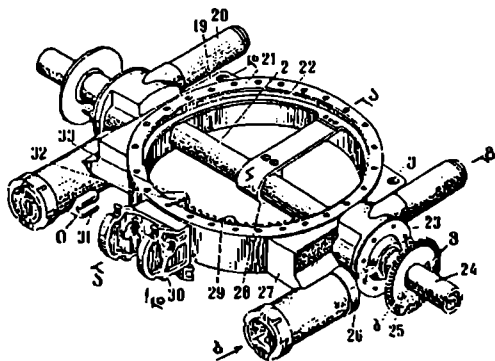
კინემატიკური სქემა

ცილინდრული წკარი; 115 - კონუსური წკარი; 116 - სახელური; 117 - ღერძი.

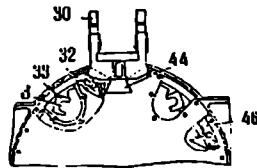


ნახ.4.309. საველი ნაწილი

- 1 - დომკრეტი; 2 - ღერძი; 3 - ქვედა
დგარი; 4, 12 - საკიდები; 5 - თულების
ფიქსაციის შექანიზმი; 6 - მარჯვენა
თვალი; 7 - მარჯვენა დგარი; 8 -
ჩამკეტი; 9 - მარცხენა დგარი; 10 -
მარცხენა თვალი; 11 - თულების ფიქსა-
ციის შექანიზმი.



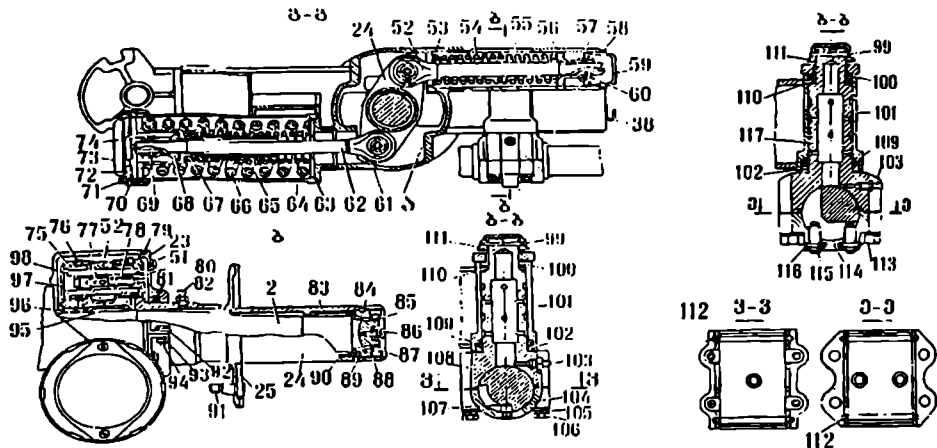
ხედი ა



ნახ.4.310. ქვედა დგარი

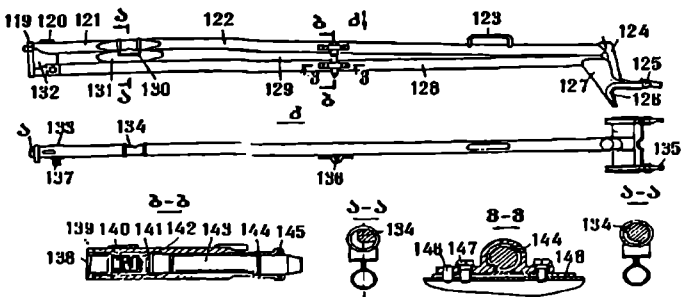
- 2 - ღერძი; 19 - მილი; 20 - დრეკადი დაკიდების შექანიზმი; 21 - კორპუსი; 22 - საყრდენი
ფართი; 23 - სახურავი; 24 - კოტა (მარჯვენა და მარცხენა); 25 - საყრდენი; 26 - დაკიდ-
ების შექანიზმი; 27 - მილი; 28 - ცალული; 29 - სექტორი; 30 - კონსტრუქციის; 31 - საყრდენი;

32 - საყრდენი; 33 კონტრქანა; 34 - ჭანჭიკი; 35 - გარე ჭყალიბური; 36 - ჭანჭიკი; 37 - ფურცელი; 38 - საკიდი; 39 - საყენი; 40 - ხრახნი; 41 - სახურაყი; 42 - გარე ჭყალიბი; 43 - ჭანჭიკი; 44 საყრდენი; 45 - რომქანჭიკი; 46 - წყარი; ბ. კ - ბუდექები; ლ. კ - ნახერქები; შ. კ - ცარქები.



ნახ.4.311. დრეკადი დაკიდების მექანიზმი, საყურე-საკიდი

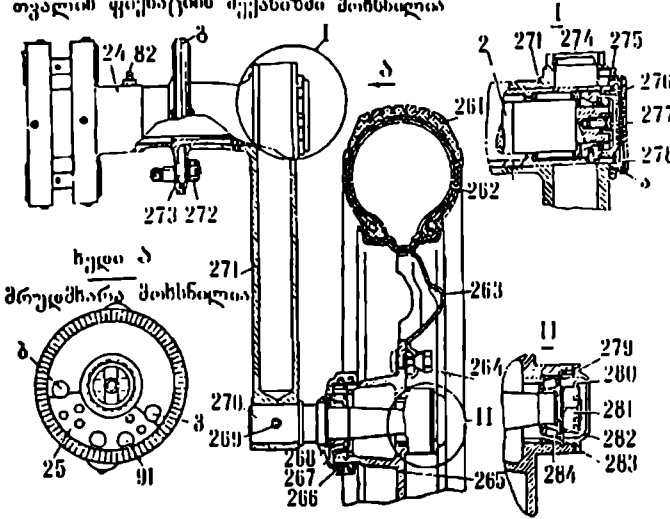
2 - ლერძი; 23 - სახურაყი; 24 - კოტა; 25 - საყრდენი; 38 - საკიდი; 51 - ჭანჭიკი; 52 - საწეყარი; 53 - საყელური; 54 - ზამბარა; 55 - ზუდა ჭიქა; 56 - ქანჩი; 57 - საყელური; 58 - ზამბარული საყელურები; 59 - სახურაყი; 60 - კონტრქანჩი; 61 - ამორტიზატორის კორბუსი; 62 - ქეყდა საწეყარი; 63 - საყელური; 64 - ქეყდა ჭიქა; 65 - ზამბარა; 66 - ზამბარა; 67 - საყრდენი მილისა; 68 - ქანჩი; 69 - საყელური; 70 - ზამბარული საყელური; 71 - ხრახნი; 72 - სახურაყი; 73 - ამრეკლაყი; 74 - კონტრქანჩი; 75 - ნეშისებრი საკისარი; 76 - ხრახნი; 77 - ფუქატორი; 78 - ზამბარა; 79 - საყენი; 80 - ჭიქა; 81 - დაწული გამყურეყება; 82 - საწეყო; 83 - ნეშისებრი საკისარი; 84 - ხრახნი; 85 - ჩამქეტი; 86 - ხრახნი; 87 - ქანჩი; 88 - საყენი; 89 - ქანჩი; 90 - საკისრის გორგოლაყები; 91 - ლერძი; 92 - საყრდენი საყელური; 93 - ქანჩი; 94 - ჭანჭიკი; 95 - ნეშისებრი საკისარი; 96 - ქანჩი; 97 - სახურაყი; 98 - წყარი; 99 - კონუსური წყირი; 100 - დამწოლი რგოლი; 101 - მილისა; 102 - დამწოლი რგოლი; 103 - საწეყო; 104 - სახურაყი; 105 - საყელური; 106 - ჭანჭიკი; 107 - წყირი; 108 - საკიდის კორბუსი; 109 - ნობალი; 110 - ნობალის რგოლი; 111 - ქანჩი; 112 - რგოლი; 113 - ჭანჭიკი; 114 - საკიდის სახურაყი; 115 - ხრახნი; 116 - ცოლინდრული წყირი; 117 - საკიდის კორბუსი; ა - საყრდენი.



ნახ.4.312. მარჯვენა დგარი

119 - გარსაყვი; 120 - სოგმანი; 121 - წინა მილი; 122 - წყლი შილი; 123 - კაყი; 124 - დგარი; 125 - მილისა; 126 - სახნისის დანა; 127 - მილი; 128 - ქეყდა მილი; 129 - კეყ-

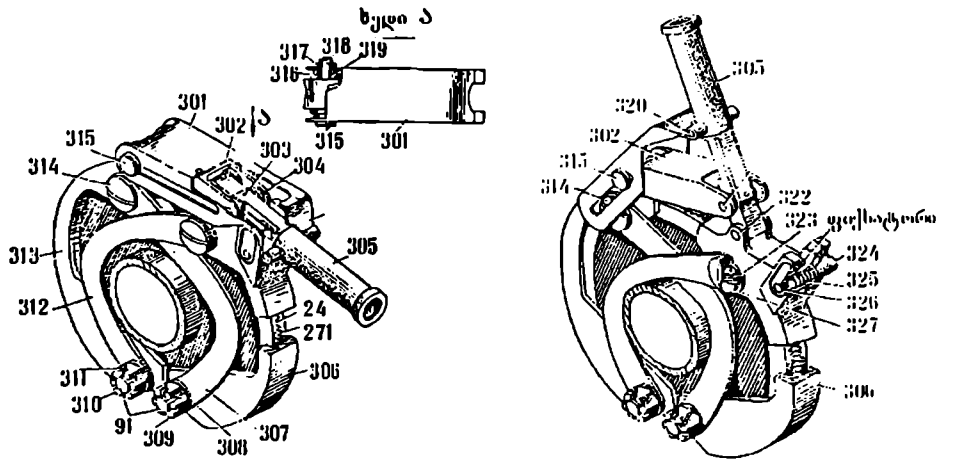
თვალის ყუისაციის მექანიზმი მოხსნისათვის



ნახ. 4.314. თვალი მრუდმხარით

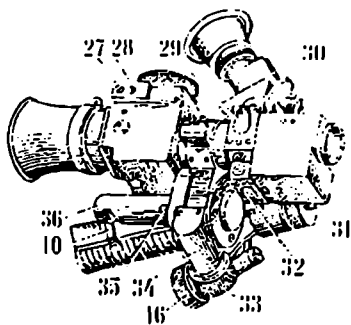
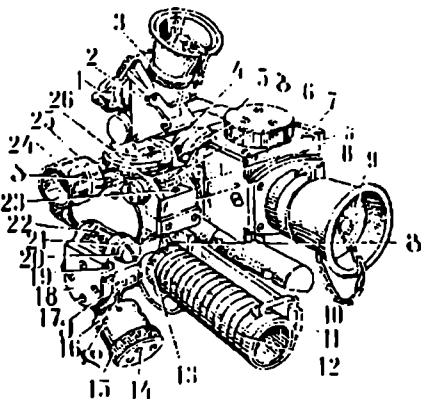
- 2 - ღერძი; 24 - კოტა;
- 25 - საყრდენი; 82 - საზუო;
- 91 - ღერძი; 261 - სახურავი;
- 262 - კაშერა; 263 - ბორბალი;
- 264 - ქანჩა; 265 - შორვევი;
- 266 - რგოლი; 267 - საკისარი;
- 268 - ჩობლის კორპუსი; 269 - ცლინდრული წკარი;
- 270 - ნახუარღვრი; 271 - მრუდმხარა;
- 272 - ქანჩა; 273 - საყრდენი;
- 274 - სახურავი; 275 - დამჭერი ხრახნი;
- 276 - ფლანეცი; 277 - ქანჩა;

278 - ზამბარული საყელური; 279 - სახურავი; 280 - ჭილიბყურა; 281 - ქანჩა; 282 - საყელური; 283 - ზამბარული საყელური; 284 - საკისარი; ა - ღერძი; ბ, გ, - ბუდეები; დ - ფლანეცი.



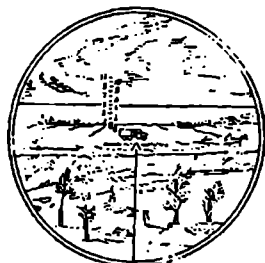
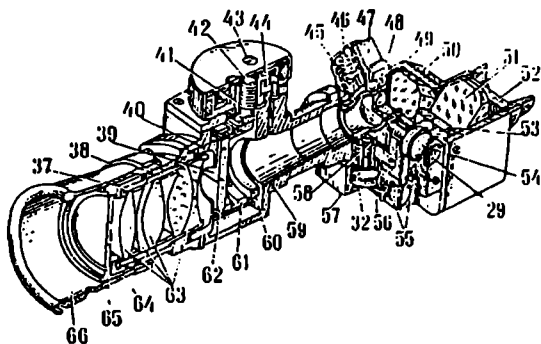
ნახ. 4.315. თვლების ფიქსაციის მექანიზმი

- 24 - შუკრილი; 91 - ღერძი; 271 - მრუდმხარა; 302 - კვანძი; 303 - ცლინდრული წკარი;
- 304 - მილისა; 305 - სახელური; 306 - ცალული; 307 - ბერკეტი; 308 - საყელური;
- 309 - ქანჩა; 310 - ქანჩა; 311 - ჭილიბყურა; 312 - ბერკეტი; 313 - მარცხენა და მარჯვენა ცალული;
- 314 - ხრახნი; 315 თათი; 316 - წკარი; 317 - მილისა; 318 - ცლინდრული წკარი; 319 - მილისა;
- 320 - ღერძი; 321 - თითი; 322 - ღერძი; 323 - გამჭეკი რგოლი; 324 - ხარჭი;
- 325 - ზამბარა; 326 - ყუისატორი; 327 - ხრახნი.



ნახ.4.316. ოპტიკური სამიზნე *ПAM-1*

1 - სამიზნე; 2 - შოულანი; 3 - ცალკეული დამიზნების სამიზნე; 4 - კუთხში რგოლი; 5 - ბადის გადასაადგილებელი მექანიზმის მქუეარა; 6 - განივი თარაზო; 7 - პორდაპირი დამიზნების სამიზნე; 8 - დამიზნების კუთხეების უხეში სკალა; 9 - სახურაყი; 10 - შორაყი ნიშნული; 11 - მიმართოყელი ჭოკი; 12 - დისტანციური სკალა; 13 - დამიზნების კუთხის მექანიზმის ზუსტი სკალა; 14 - ხრაზნი; 15 - გყურდითი თარაზოს მექანიზმის დოლი; 16 - გყურდითი თარაზოს ზუსტი სკალა; 17 - ხრაზნი; 18 - გყურდითი თარაზოს მექანიზმი; 19 - ხრაზნი; 20 - ქანი; 21 - საყური ხრაზნი; 22 - გყურდითი თარაზო; 23 - ხრაზნი; 24 - კუთხში დოლი; 25 - კუთხში რგოლი სკალი; 26 - გარსაცმი; 27 - თამასა; 28 - პრისმა; 29 - სახურაყი; 30 - სახელური; 31 - დამიზნების კუთხის მექანიზმის დოლი; 32 - სახურაყი; 33 - განივი რხეყის მექანიზმის დოლი; 34 - განივი რხეყის მექანიზმი; 35 - კოტა; 36 - დამიზნების დერძი; ა, ბ, ვ, გ, დ, ე - ინდექსი.

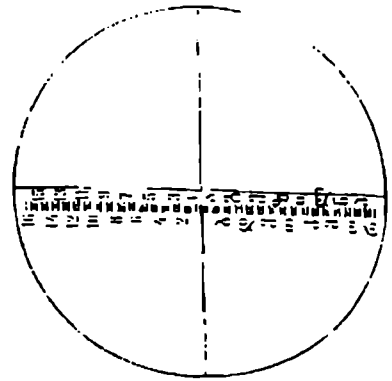
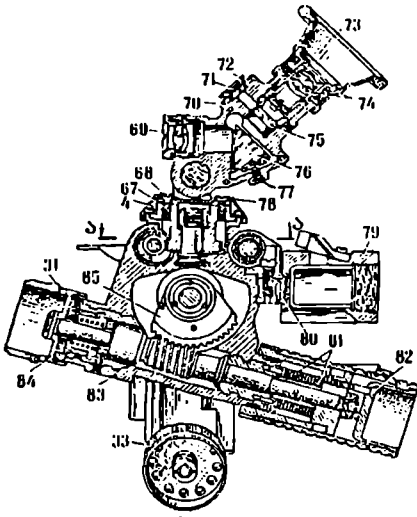


სამიზნეს ველოს და ბადის ხელი

ნახ.4.319. ოპტიკური სამიზნე *ПAM-1*

(პორდაპირი დამიზნების სამიზნე)

29, 31 - სახურაყები; 37 - ბუდე; 38 - ცალული; 39 - პორიზონტალური ძაფი; 40 - რგოლი; 41 - ქანი; 42, 43 - ხრაზნი; 44 - შეზღუდული ხაყელური; 45 - მასრა; 46 - ზამბარა; 47 - გარსაცმი ბუდე; 48 - ობიექტიყი; 49 - ფირფიტა; 50 - ხაყურაყი; 51 - პრისმა; 52 - დამცველი მანი; 53 - ხედი; 54 - პორიზონტალური დამიზნების დამიზნების ხრაზნი; 55 - ზამბარა; 56 - ფილატორი; 57 - ევრტიკალური გამაწორებელი ხრაზნი; 58 - მცოცი; 59 - კორპუსი; 60 - საყუყელი; 61 - კარეყა; 62 - ბადე; 63 - ხუოლიზნიანი ოყულარი; 64 - გარსაცმი; 65 - შუყყელტრი; 66 - საოყალიყაყე.



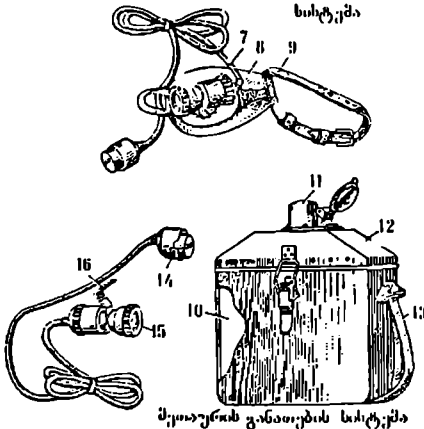
ცალკეული დამიზნების სამიზნეს ბაღე

ნახ.4.318. ოპტიკური სამიზნე *ПAM-1*

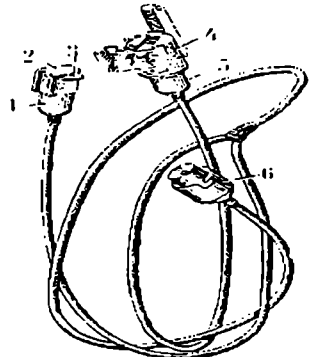
(ცალკეული დამიზნების სამიზნე)

4 - კუთხმზომი რგოლი; 31 - დამიზნების კუთხების დოლი; 33 - განივი რხეკვების შექანიზმის დოლი; 57 - ჭია კბილანა; 58 - ხრახნი; 59 - ობიექტივი; 70 - საჭკურეტის კორპუსი; 71 - პრიზმა; 72 - თამასა; 73 - ზესაროი; 74 - ოქელარი; 75 - ბაღე; 76 - პრიზმა; 77 - ხრახნი; 78 - თამასა; 79 - კრონშტეინი პრიზმებით; 80 - თამასა; 81 - შუშტა საყელურები; 82 - ხრახნი; 83 - ჭიახრახნი; 84 - ზამბარა; 85 - ჭიახრახნიანი სექტორი.

დამტყენის განათების სისტემა



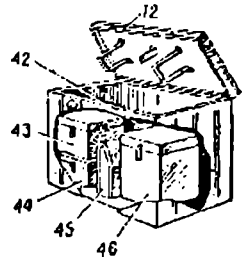
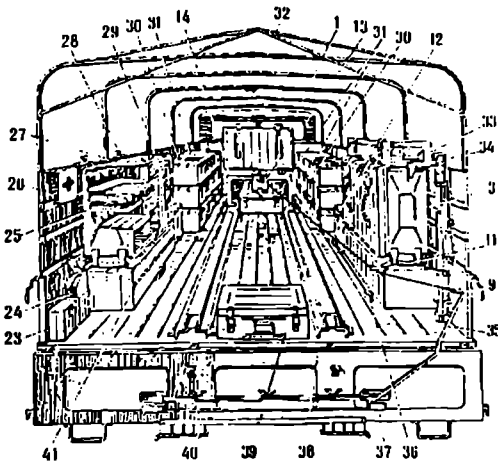
შეთაურის განათების სისტემა



ოპტიკურის სამიზნეს განათების სისტემა

ნახ.4.319. განათების ხელსაწყო *Луч ПМ2М*

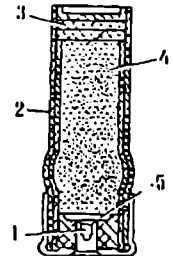
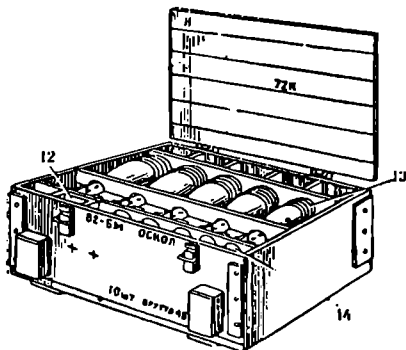
1 - გამანათებელი ვაზნა; 2 - განათების კვანძი; 3 - მოძკვითი; 4 - სამიზნეს განათების კვანძი; 5 - გამანათებელი ვაზნა; 6 - შტეკსული; 7 - დამტყენის გამანათებლის ვაზნა; 8 - ხელთათმანი; 9 - ღვედი; 10 - აკუმულატორის ბატარეა *HK-13*; 11 - შტეკსული; 12 - ყუთი; 13 - ღვედი; 14 - შტეკსული; 15 - შეთაურის გასანათებელი ვაზნა; 16 - კრონშტეინი.



ნახ.4.320. სატრანსმიორტო
მანქანა 2054

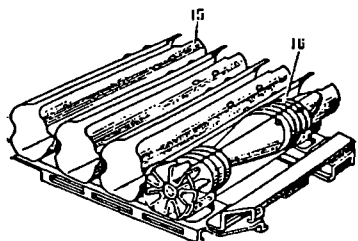
1, 3 - კასეტების ყუთი; 9, 11 - გორგოლაჭები; 12 - მარჯვენა ყუთი საყრდენით; 13 - დამჭერი; 14 - ჩარისი; 23

ყუთი ჯალამბარით და კავით; 24 - ათლიტრიანი აყზი; 25 - ნაღმებიანი კასეტა; 26 - სააფთიაქო ყუთი; 27 - კასეტების ყუთი; 28 - კრონშტეინი; 29 - გამანათლებელი ხელსაწყოს *ЛУЧ-ПМ2М*-ის ყუთი; 30 - ყუთების დამჭერი; 31 - გაწყობილი ყუთები; 32 - კრონშტეინი პლაფონით; 33 - სათადარიგო ნაწილების ყუთი; 34 - სამყება; 35 - კაპრონის ზონარი; 36 - ძალაყინი; 37 - კაეი; 38 - ლაგი; 39 - მუხტების ყუთი; 40 - კრონშტეინი; 41 - ხერხი; 42 - ყუთი; 43 - საიარღო კოლმპატორი *K-1*; 44 - ციყად მისროლის ხელსაწყო; 45 - საბუთების აბჯა; 46 - ორტიკური საშიზუე *ПAM-1*.



ნახ.4.323. მსხვერველდი
სასროლი ნაღმი *3BO1*

1 - კაფსულა; 2 - ქალღლის მასრა; 3 - შუქაოს პიუი; 4 - დენოს; 5 - დამატებითი შაალუბელი; 6 - ამფუოქი *M6*; 7 - ნაღმის კორპუსი *53-0-832AY*; 8 - გამხლენი მუხტი *BB*; 9 - დამატებითი მუხტები *4A2*; - ძირითადი მუხტი *Ж832AYCB-4*; 11 - სტაბილიზატორი; 12 - ძირითადი

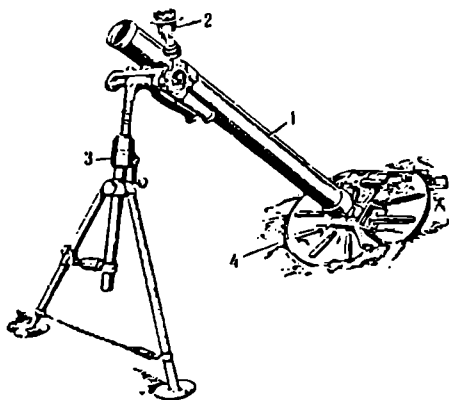


დი მუხტი; 13 - ნაღმი; 14 - და მატებითი მუხტი; 15 - კასეტა; 16 - ნაღმი.

1937-41-43 წლის გამოშვების 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ძირითადი მახასიათებლები, [99]:

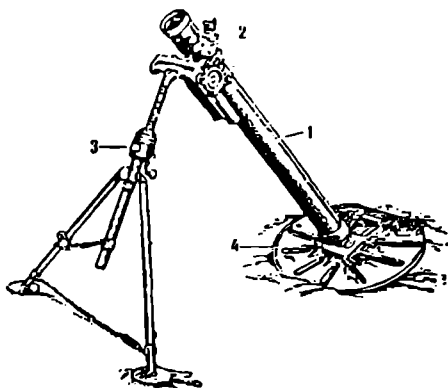
| მახასიათებლები | 1937 წლის გამოშვება | 1942 წლის გამოშვება | 1943 წლის გამოშვება |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| წინა | | | |
| 1. ნაღმსატყორცის წინა საბრძოლო მდგომარეობაში, კგ | 50 | 52 | 58 |
| 2. ლულის წონა საბაზრო, კგ | 19 | 19,5 | 19,5 |
| 3. ორფეხა დვარის წონა საბაზრო, კგ | 20 | 22 | 21,0 |
| 4. საყრდენი ფილის წონა საბაზრო, კგ | 22 | 19,0 | 19 |
| 5. საუკალი ნაწილის წონა სამარშო მდგომარეობაში, კგ | — | 58,0 | 58,0 |
| 6. ყუთის წონა სამი წონა, კგ | 12 | 12 | 12 |
| 7. სამიზნის წონა ფუტლიარით, კგ | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| კონსტრუქციული | | | |
| 1. აწვევის კუთხეები, ° | 45+85 | 45+85 | 45+85 |
| 2. პირინოტალური სროლის კუთხე აწვევის კუთხის 45° დროს ორფეხა დვარის გადაყენების გარეშე, ° | +3 | +5 | +5 |
| 3. ორფეხა დვარის გადაყენებით, ° | +30 | +25 | +25 |
| 4. გასროლის სიზღირე, გასრ./წთ | 25 | 25 | 25 |
| ბალისტიკური | | | |
| 1. მსხვერვალი ნაღმის წონა, კგ | | | |
| აშველით MI | 3,31 | 3,31 | 3,31 |
| აშველით MII | 3,10 | 3,10 | 3,10 |
| 2. სროლის სიშორე, მ | | | |
| მინიმალური | 100 | 100 | 100 |
| მაქსიმალური | 3040 | 3040 | 3040 |
| 3. ნაღმის საწყისი სიჩქარე ექვსი დამატებითი მუხტის დროს, მ/წმ | 211 | 211 | 211 |
| 4. დამატებითი მუხტების რაოდენობა რგოლური | 3 | 3 | 3 |
| ნაყის ტიპის | 6 | 6 | 6 |
| 5. ფრენის გადახრის საშუალო სიდიდე სროლის სიშორის მსხვილით, მ | 55 | 55 | 55 |
| 6. ფრენის გადახრის საშუალო სიდიდე სროლის გვერდითი მიმართულებით, მ | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| ნაღმის საბრძოლო მახასიათებლები | | | |
| 1. ვაზლენი მუხტის წონა, კგ | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 2. მოლიანი დაზიანების რადიუსი მსხვერვალი ნაღმის დროს, მ | 12 | 12 | 12 |

რადგანაც ძირითადი კვანძები და სათადარიგო ელემენტები ანალოგიურია 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის, ამიტომ 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის განხილვა შემოფარგლულია მისი ძირითადი კვანძების ჩვენებით და მასში შემაჯავლი დეტალების მითითებით.



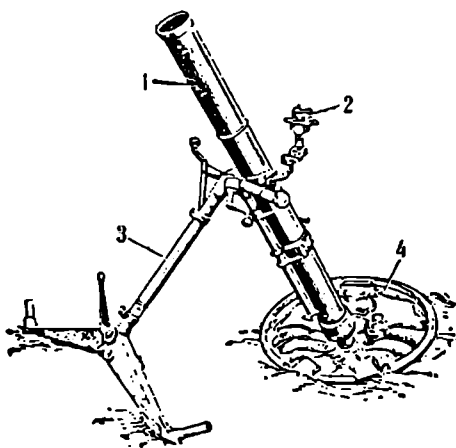
ნახ.4.322. 1937 წლის გამოშვების
82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი
საბრძოლო მდგომარეობაში
სამიზნით *МПБ-82*

1 - ლულა; 2 - სამიზნე; 3 - ორფეხა
დგარი; 4 - საყრდენი ფილა.



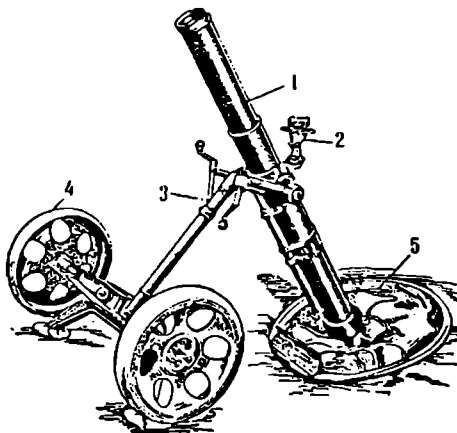
ნახ.4.323. 1937 წლის გამოშვების
82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი
სამიზნით *МПМ-44*

1 - ლულა; 2 - სამიზნე; 3 - ორფეხა
დგარი; 4 - საყრდენი ფილა.



ნახ.4.324. 1941 წლის გამოშვების
82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი
საბრძოლო მდგომარეობაში
სამიზნით *МПБ-82*

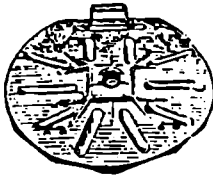
1 - ლულა; 2 - სამიზნე; 3 - ორფეხა
დგარი; 4 - საყრდენი ფილა.



ნახ.4.325. 1943 წლის გამოშვების

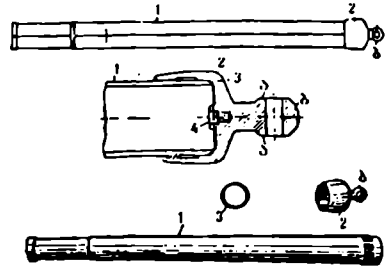
82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი
საბრძოლო მდგომარეობაში
სამიზნით *МПБ-82*

1 - ლულა; 2 - სამიზნე; 3 - ორფეხა
დგარი; 4 - საკალი ნაწილი; 5 - საყრდენი
ფილა.



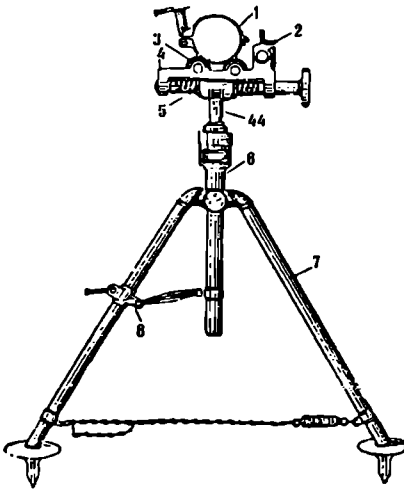
ნახ.4.326. 1937 წლის გამოშვების საყრდენი ფილა

ნახ.4.327. 1943 წლის გამოშვების საყრდენი ფილა



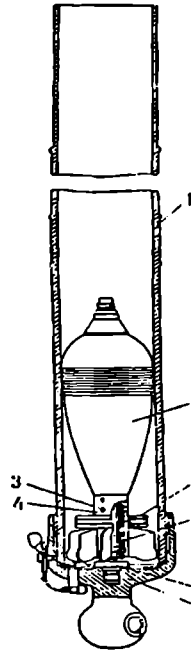
ნახ.4.328. 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ლულის ნაწილები

- 1 - შლი; 2 - სახაზისი კორპუსი;
- 3 - საობტურაციო რგოლები; 4 - დამრტყმელი წკორი; 5 - სახაზინო კორპუსის გვერდითი წახნაგები;
- ბ - ქუსლი.



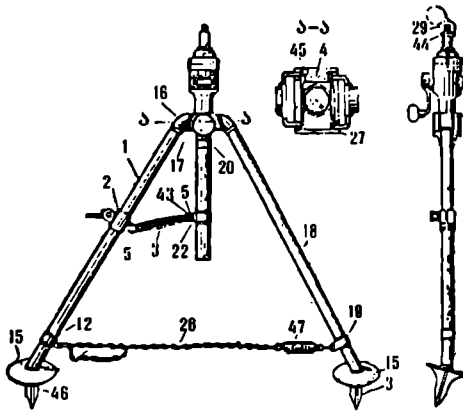
ნახ.4.329. 1937 წლის გამოშვების 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ორფეხა ღკარი

- 1 - ლულის დამჭერი ბუდე; 2 - სამიზნეს რხევადი კონსტრუქციი; 3 - ამორტიზატორი; 4 - მენჯი; 5 - საბრუნი მექანიზმი; 6 - ამწე მექანიზმი; 7 - ორფეხა ღკარი; 8 - უხეში პორიზონტირების მექანიზმი; 44 - ფიქსატორი-წკორი.



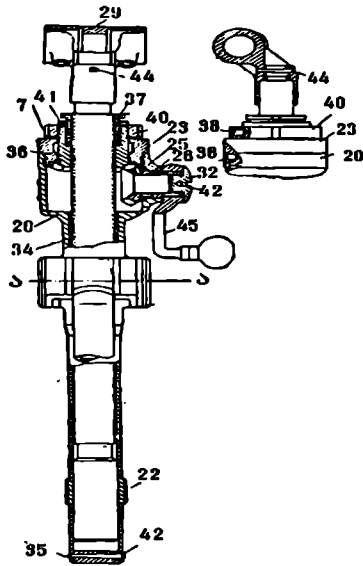
ნახ.4.330. 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ლულა გასროლის მომენტში

- 1 - ლულა; 2 - ნაღმი; 3 - ცეცხლის გადაძვები ნახვეტები; 4 - სტაბილიზატორის მილისა; 5 - დამატებითი მუხტები; 6 - ძირითადი მუხტი; 7 - დამრტყმელი წკორი; 8 - სახაზინო კორპუსი.



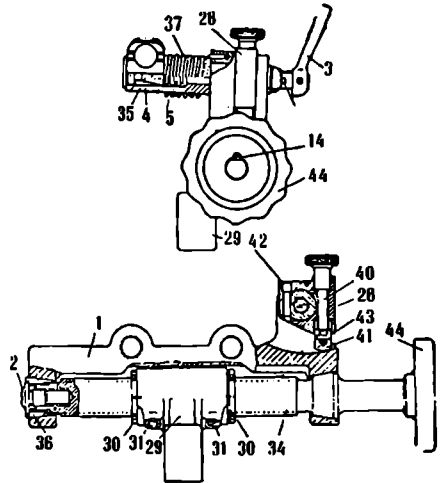
ნახ.4.331. 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ორივესა დგარის ხედი წინა მხრიდან

1 - მარჯვენა ფეხის ძალი; 2 - დამჭერი ძალი; 3 - გამქიმი; 4 - საცობი; 5 - ღერძი; 12 - რგოლი კაუჭით; 15 - საყრდენები; 16 - ძაღვების მძაფრობელი ბუდე; 17 - წინაგალი; 18 - მარცხენა ფეხის ძალი; 19 - რგოლი საყრდენით; 20 - ამწე მექანიზმის ბუდე; 21 - საყურე; 27 - თითი; 28 - ჯაჭვი; 29 - ბუდე; 43 - წკარი; 44 - წკარი; 45 - მაფიქსირებელი ხრახნი; 46 - სახსიყუბი; 47 - ზომბარა.



ნახ.4.332. 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ამწე მექანიზმი

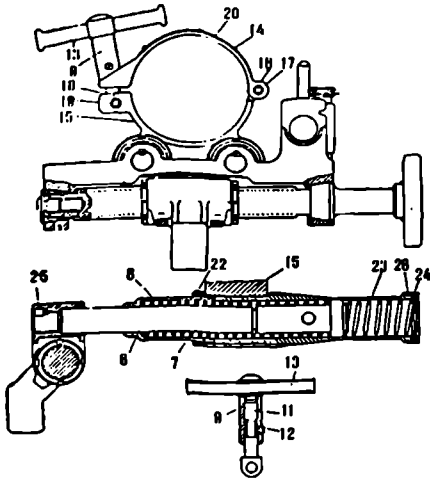
7 - საყელური; 20 - ბუდე; 22 - საყურეებიანი რგოლი; 23 - სახურავი; 25 - რგოლი; 26 - მცირე კბილანა; 29 - ბუდე; 32 - სახელურის საცობი; 34 - საუალი ხრახნი; 35 - კბილანების კოლოფის საცობი; 36 - დიდი კბილანა; 37 - მისაჭერი შილისა; 38 - საჩერი ხრახნი; 40 - საყრდენი ქანჩი; 41 - კონტრქანჩი; 42 - კონუსური წკირები; 44 - სახელურის ასაწყობი წკირები.



ნახ.4.333. 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის მენჯი საბრუნო მექანიზმით და სამიზნეს რევეალი კრონშტეინით

ნაღმსატყორცის მენჯი საბრუნო მექანიზმით და სამიზნეს რევეალი კრონშტეინით

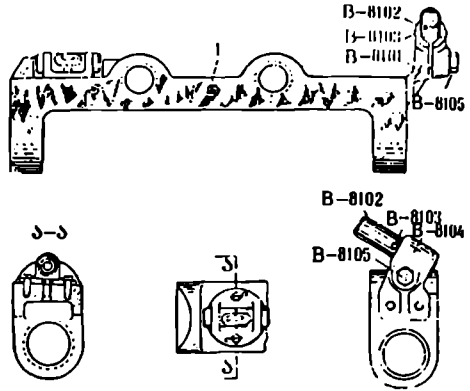
1 - მენჯის კორპუსი; 2 - ხრახნი; 3 - სახელური; 4 - კრონშტეინის კორპუსი; 5 - ფიქსატორის ზამბარა; 14 - ხრახნი; 21 - დამჭერი; 29 - ბუდე; 30 - მამჭკურლისა; 31 - დამჭერი ხრახნები; 34 - კალი ხრახნი; 35 - ფიქსატორი; ნუსური ქანჩი; 37 - გამწევი წკირი; 40 - ხრახნი; 41 - საყრდენი ხრახნი; 43 - მოქმედი მექანიზმი.



ნახ.4.334. 82 მმ კალიბრის

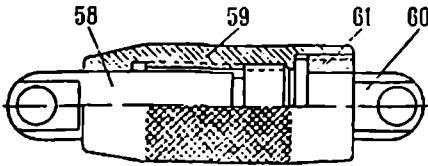
ნაღმსატყორცის ამორტიზატორი

6 - ჭოკი; 7 - დიდი ზამბარა; 8 - ცოლინდ-
რი; 9 - შილისა; 11 - ხრახნი საყუროთ; 12 -
შეშლადავი ხრახნი; 13 - ღერო; 15 - გარ-
საცმი-ბუდე; 16 - ნაშნული; 17 - ღერძი; 18 -
წკარი; 19 - ღერსი; 20 - ფირფიტა სრო-
ლის ცხრილებით; 22 - ქანჩი; 23 - მცირე
ზამბარა; 24 - საყენი; 25 - საყრდენი
ხრახნი; 26 - სახურავი.



ნახ.4.335. 82 მმ კალიბრის 1942-1943

წლების გამოშვების ნაღმსატყორცის
ზუსტი პორიზონტირების მექანიზმი
58 - ხრახნი; 59 - ქანჩი; 60 - საყურე;
61 - შილისა.



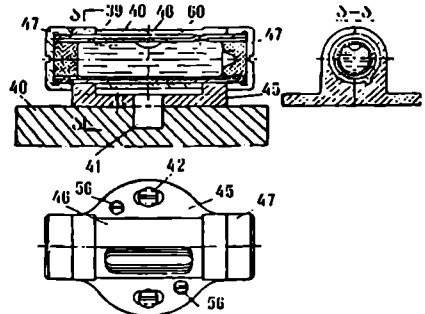
ნახ.4.336. 82 მმ კალიბრის 1937-42-43

წლების გამოშვების ნაღმსატყორცის
მენჯზე სამიზნეს კრონშტეინი
1 - მენჯი; B-8101 - კრონშტეინი; B-8102 -
ღერძი; B-8103 - წკარი; B-8105 - ჭანჭიკი.

ნახ.4.337. 82 მმ კალიბრის

ნაღმსატყორცის მენჯის თარაზო

39 - თარაზოს გარსი; 40 - ამბულა; 41 -
მიმმართველი წკარი; 42 - ხრახნი; 45 -
კორპუსი; 46 - სახურავი; 47 - ხუფი; 56 -
დასაყენებელი ხრახნი; 60 - გარსაცმი.



82 მმ კალიბრის 2B14-1 ტიპის ნაღმსატყორცნი

ეს ნაღმსატყორცნი წარმოადგენს მოდერნიზებულ სისტემას, რომლის კონსტრუქცია ანალოგიურია 82 მმ კალიბრის საშტატო ნაღმსატყორცნისა და აქვს შექმდეგი პარამეტრები:

| | |
|--|------------------------|
| კალიბრი | 82 მმ |
| საბრძოლო მდგომარეობაში წონა | 41,2 კგ |
| სატრანსპორტო საშუალების წონა ლულასთან ერთად | 16,2 კგ |
| ორფეხა საყრდენი დგარის წონა სატრანსპორტო საშუალებასთან ერთად | 13,9 კგ |
| საყრდენი ფილის წონა სატრანსპორტო საშუალებასთან ერთად | 17,0 კგ |
| ვერტიკალური დაძვინების კუთხეები | 45-დან 85"-მდე |
| პორიზინტალური სროლის კუთხის სიდიდე: | |
| როცა აწევს კუთხეა 45° | ± 4" |
| ორფეხა დგარის გადაყენებით | 360" |
| ლულის არეში საშუალო წნევა | 450 კგ/სმ ² |
| ნაღმის მაქსიმალური სიჩქარე | 261 მ/წმ |
| სამიზნე ხელსაწყო | МПН-44М |

ნაღმსატყორცნის წონის შემცირება განხორციელებულია სპეციალური მასალების გამოყენებით, რაც რამდენჯერმე აძვირებს ნაღმსატყორცნის ღირებულებას. შორს სროლისათვის გამოყენებულია დამატებითი მუხტების კონები ღენტის მარკით *ВУФЛ*, რომელიც მოთავსებულია მიტკლისაგან შეკერილ რგოლურ ბუდეებში.

2B14-1 ნაღმსატყორცნიდან სროლები იწარმოება 1937 წლის ნიმუშის 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის ყველა ნაღმით და შემდეგი მარკის ნაღმებით: *ВО-832А, ВО1, ВО12, ВО18, ВД-832АУ, ВС-832С, ВС-832К, ВС-25, ВС-25М, ВД1-ИИ*

2B14-1 ნაღმსატყორცნის ნაღმები

| ნაღმის დასახელება | ნაღმის მარკა | ამფეთქის მარკა | ნაღმის წონა, კგ |
|---|----------------|----------------|-----------------|
| 1. გაუმჯობესებული კონსტრუქციის მსხვერვალი ათფრთიანი ნაღმი | <i>O-832АУ</i> | <i>M6-M5</i> | 3,1 |
| 2. მსხვერვალი ათფრთიანი ნაღმი | <i>O-832А</i> | <i>M6-M5</i> | 3,1 |
| 3. მსხვერვალი ათფრთიანი ნაღმი | <i>3-O-12</i> | <i>M6-M5</i> | 3,1 |
| 4. გაუმჯობესებული კონსტრუქციის ბოლის წარმომქმნელი ათფრთიანი ნაღმი | <i>A-832АУ</i> | <i>M6-M5</i> | 3,48 |
| 5. ბოლის წარმომქმნელი ათფრთიანი ნაღმი | <i>A-832А</i> | <i>M6-M5</i> | 3,41 |
| 6. ათფრთიანი გამანათებელი ნაღმი | <i>C-832С</i> | <i>T-1</i> | 3,5 |
| 7. აგიტაციური ექვსფრთიანი ნაღმი | <i>A-832А</i> | <i>OM-82</i> | 4,5 |

ნალმსატყორცის გადატანა ხორციელდება ჯარისკაცების მიერ, ხელით. ძარი-თაღად მისი ტრანსპორტირება განსაზღვრულია ცხენის ზურგზე დამაგრებული სა-მარჯვების მეშვეობით.

4.2.6. 82 მმ კალიბრის უწყვილავულ ლულეზიანი მოზილური ნალმსატყორცი

ძირითადი ტექნიკური მონაცემები და მახასიათებლები

| | |
|--|-----------------|
| კალიბრი, მმ | - 82 |
| ლულეების რაოდენობა | - ორი ცალი |
| დენთის აირების მაქსიმალური წნევა, კგ/სმ ² | - 400 |
| ნაღმის წონა, კგ | - 3,1 |
| აწევის კუთხე | - 45-80° |
| ჰორიზონტალური სროლის კუთხე | - 0-360° |
| ნაღმის გასროლის სიშორე, მ: | |
| მაქსიმალური | - 4500 |
| მინიმალური | - 200 |
| სროლათა რაოდენობა | |
| დამიზნებით | - 10-15 გასრ.წთ |
| დამიზნების გარეშე | - 20-25 გასრ.წთ |

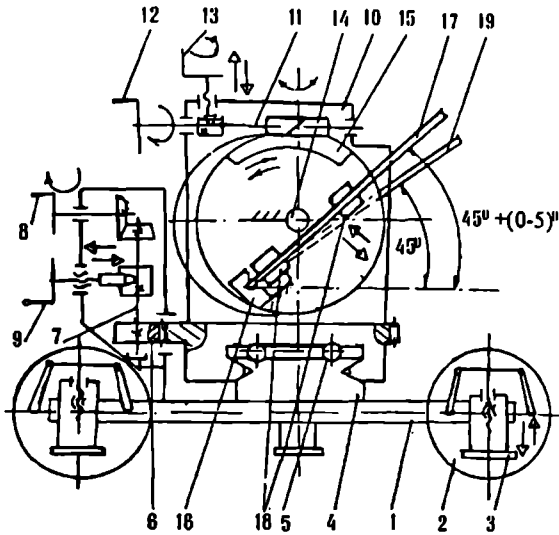
ნალმსატყორცის თავისებურებას შეადგენს ის, რომ მისი ლულეები დაძრულია ერთი მეორის მიმართ მბრუნავ დგარზე გარკვეული კუთხით, რის გამოც ნაღმების მიერ დაზიანებული ფართის ორჯერ გაზრდა ხდება, ან კიდევ შესაძლებელია დანაღმულ ველში განადგურებული ზონის შექმნა 100 მ სიგრძით და 12 მ სიგანით, აგრეთვე დასახლებულ პუნქტებში მოსაზღვრე ქუჩების ცეცხლის ზოლში მოყოლება, ბლოკირება და ოპერატიული მიზნებისათვის გამოყენება.

ნალმსატყორცის დანარ ჩენი ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემები იგივეა, რაც 82 მმ კალიბრის ნალმსატყორცისა. გარდა ამისა, ნალმსატყორცის სათადარიგო ნაწილებში შედის 82 მმ კალიბრის ნალმსატყორცის ორფეხა საყრდენი დგარი და საყრდენი ფილა, რაც იძლევა მათი გამოყენების საშუალებას ჩვეულებრივი კლასიკური სახით, იმ შემთხვევაში, თუ ის აუცილებელი ხდება ოპერატიული თეატრისაზრისით.

ნალმსატყორცის საექსპლოატაციო პირობები: ტრანსპორტირება, საბრძოლო პოზიციაზე დაყენება და მოხსნა ხორციელდება საზენიტო 14,5 მმ კალიბრის საზენიტო ქვემეხის მიხედვით, რადგანაც მის ლაფეტზე საზენიტო ქვემეხის ლულეების ნაცვლად დამაგრებულია 82 მმ კალიბრის ნალმსატყორცის ლულეები [100],[101].

ლულეების დამაგრების მექანიზმი იძლევა საშუალებას ერთი ლულის ღერძი მეორის მიმართ ვერტიკალურ სიბრტყეში დაიძრას გარკვეული კუთხით.

ნალმსატყორცის კინემატიკური სქემა მოცემულია ნ.ა.ხ.4.338-ზე.



ნახ.4.338. 82 მმ კალიბრის შეწყვილებულ
ლულებიანი ნაღმსატყორცის კინემატიკური
სქემა

ლურად საბრუნე მექანიზმი - 10 და მასში გაყრილი პორიზონტალური ლილვის - 11 ვერტიკალურად საბრუნე მექანიზმის სახელური - 12, სამუხრუჭე სახელური - 13. პორიზონტალური ლილვი - 14 დაკავშირებულია ჭია კიბლანურ წყვილთან დისკზე - 15. სამაგრ ბუდეში - 16 ჩამაგრებულია ერთ მხარეს ლულა - 17 სპეციალური სამარჯვით - 18 და მეორე მხარეს მეორე ლულა - 19 ანალოგიური სამარჯვით.

ნაღმსატყორცის საბრძოლო პოზიციაზე დაყენებისას მის ლაფეტს - 1 სპეციალური დომკრატებით - 3 აყენებენ პორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეში საბრუნე მექანიზმების სახელურების - 8 და - 12 საშუალებით. აბრუნებენ ბრუნვად კორპუსს - 10 და მასში გაყრილ ლილვზე - 14 წამოცმულ დისკს - 15 საჭირო კუთხით. შესაბამისად სამუხრუჭე სახელურებით აფიქსირებენ მობრუნების კუთხეებს. საბრძოლო ოპერაციების პირობების მიხედვით მოათავსებენ ნაღმს და გაისვრიან ჯერ ერთი ლულიდან, შემდეგ მეორიდან, უსაფრთხოების პირობების გათვალისწინებით.

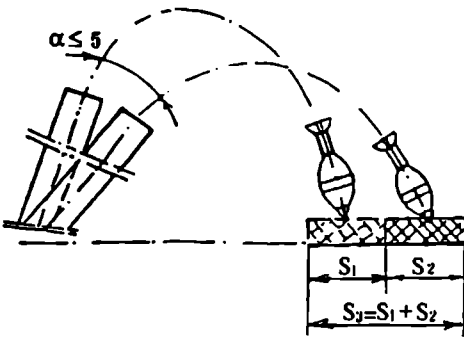
ნაღმსატყორცის ლულების დერძების ერთმანეთის მიმართ ვერტიკალურ სიბრტყეში წინასწარ განსაზღვრულიკუთხით განლაგება განაპირობებს იმას, რომ თითოეულის მოქმედებით გამოწვეული დაზიანების ზონები ერთიმეორეს არ გადაფარავს, რითაც ჯამური დაზიანების ზონის ფართი იზრდება რამოდენიმეჯერ, კერძოდ 82 მმ-იან ჩვეულებრივი ნაღმსატყორციდან ნასროლი ნაღმის მიერ დაზიანების ფართი შეადგენს 400 მ², ხოლო ამ შემთხვევაში კი იგივე ზონა არის 800 მ²-ზე მეტი. ამავ დროს ლულებს შორის კუთხის გაზრდით შესაძლებელია დაზიანების ზონების განცალკევება და შეიძლება შეიქმნას უსაფრთხო გასასვლელი ზონა, ან დასახლებულ

იგი შეიცავს საზენიტო ქვემების ჯერის მაგვარ შედუღებულ ლაფეტს - 1, აღჭურვილს საჯალი თვლებით - 2 და შესაბამისი დომკრატებით - 3. ლაფეტზე პორიზონტალურად დამაგრებულია საბრუნე მექანიზმი, რომელიც შედგება უძრავი საყრდენი კორპუსის - 4, საკისრისაგან - 5 და მასთან ხისტად დაკავშირებულ სადგომისაგან - 6. ამ უკანასკნელზე ვერტიკალურად დამაგრებულია ლილვი - 7, ხოლო მის ერთ ბოლოსთან კონუსური კიბლანური გადაცემით დაკავშირებულია პორიზონტალურად საბრუნე მექანიზმის სახელური - 8. მასთანვე ხრახნული წყვილით დაკავშირებულია ვერტიკალურად

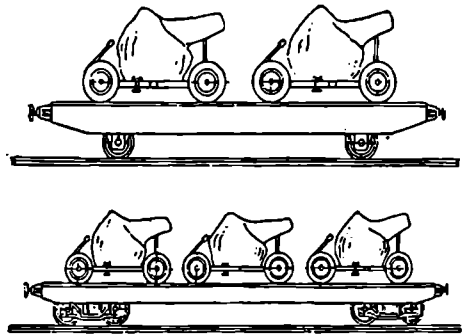
ადგილებში ერთი ქუჩის ჩაკეტვა მეორის მიმართ კვეცხლის ზონით. ეს მოვლენა სქემატურად ნაჩვენებია ნახ.4.339-ზე

რამდენადაც შეწყვილებულ ლულებიანი ნაღმსატყორცის ძირითადი კვანძის არის 14,5 მმ კალიბრის საზენიტო ქვემეხის კონსტრუქციული ელემენტები; ამიტომ ქვემოთ მოყვანილია ამ ქვემეხის ძირითადი კვანძების ელემენტები სათანადო განმარტებებით, რითაც მიიღწევა კონსტრუქციის თავისებურებების შინაარსობრივი აღწერა და გასაგები ხდება მისი მუშაობის პრინციპები.

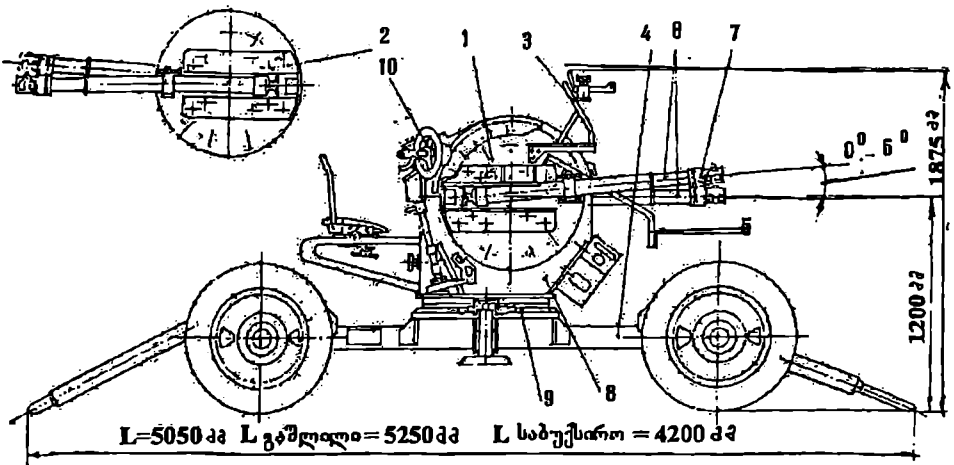
ნაღმსატყორცის ტრანსპორტირება ხორციელდება საბუქსირე საშუალებებით, ხოლო რკინიგზით მისი ტრანსპორტირების სქემა ნაჩვენებია ნახ.4.340-ზე, სადაც მისი ტრანსპორტირების პირობების მოთხოვნები იგივეა, რაც M-120, M-160 და M-240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცებისა.



ნახ.4.339.

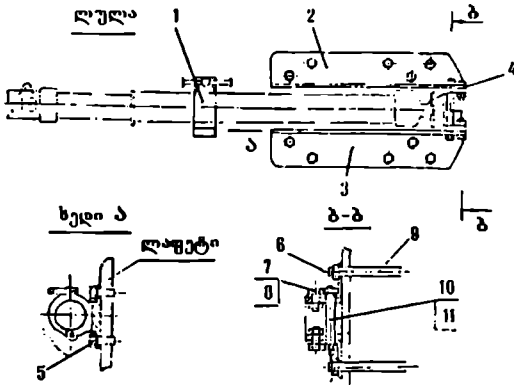


ნახ.4.340. ნაღმსატყორცის რკინიგზით ტრანსპორტირების სქემა



ნახ.4.341. ნაღმსატყორცი 6-82-2

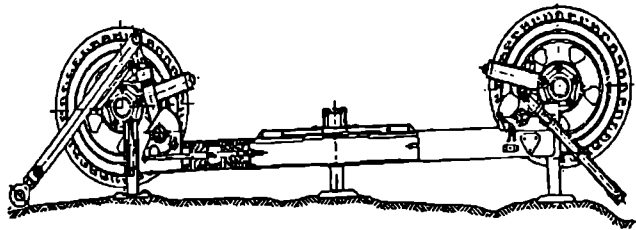
1 - მარჯვენა ლულის ჩახამაგრებელი სამარჯვი; 2 - მარცხენა ლულის ჩახამაგრებელი სამარჯვი; 3 - ხამიზნის ჩახამაგრებელი სამარჯვი; 4 - ხაზინტო ქუქების დაფიქსტი; 5 - ჩამქვტი; 6 - ლულები; 7 - ნადის ორმაგი გაწყობისაგან დამცველი შექიანაში; 8 - მბრუნავი კორპუსი; 9 - საყრდენი საკაბარის კვანძი; 10 - საბრუნო შექიანაში.



ნახ.4.342. ლულის სამაგრი სამარჯვი

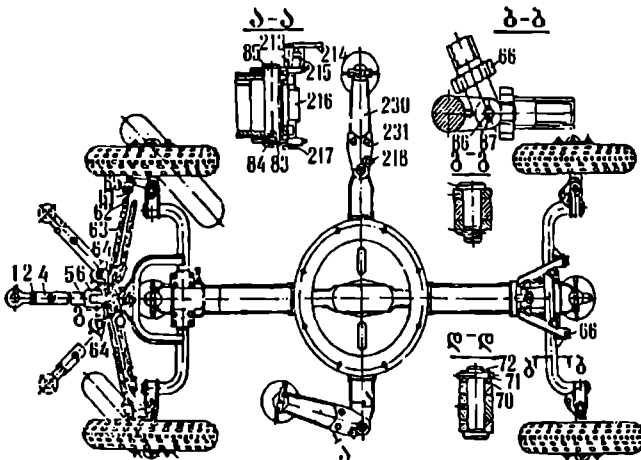
1 - ლულის დამქური ცალუდი; 2-3 - კრონშტეინები; 4 - სახაზინო კორპუსის სფერული თავის სამაგრი ბუდე; 5-11 - სამაგრი დეტალები.

ნახ.4.343. ლაფეტი საბრძოლო მდგომარეობაში

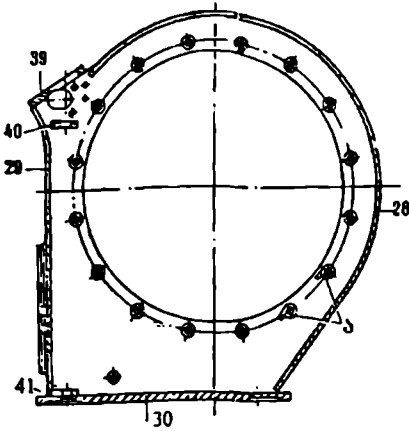


ნახ.4.344. ლაფეტი (ხელი ზემოდან)

1 - ტაბიკის თაისი; 2 - ქანხი; 4 - ისარი; 5 - ჩანგალი; 6 - ისრის ღერო; 45 - ღერძი; 46 - ჭილიბურა; 61 - წვეკის თავი; 62 - კონტრქანხი; 63 - ამპრავის წვეკა; 64 - საყურე; 65 - ბერკეტი; 66 - ცალუდი; 70 - მიღისა; 71 - კონუსური წკირი; 72 - ისრის ლილვაკი; 83 - მაფიქსირებელი ხრახნი; 84 - საცობი; 85 - საყრდენის ღერძი;

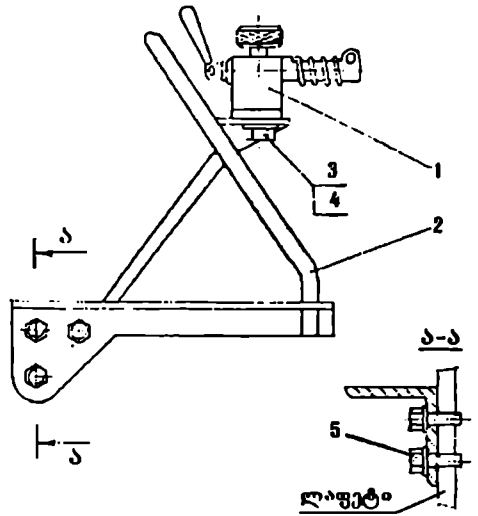


86 - თიბი; 87 - ჭილიბურა; 213 - ღერძი; 214 - სახელური; 215 - გარსაკვამი; 216 - მაფიქსირებელი; 218 - ფორფიტისებური ზამპარა; 230 - სახურავი; 231 - ზეუნადები.

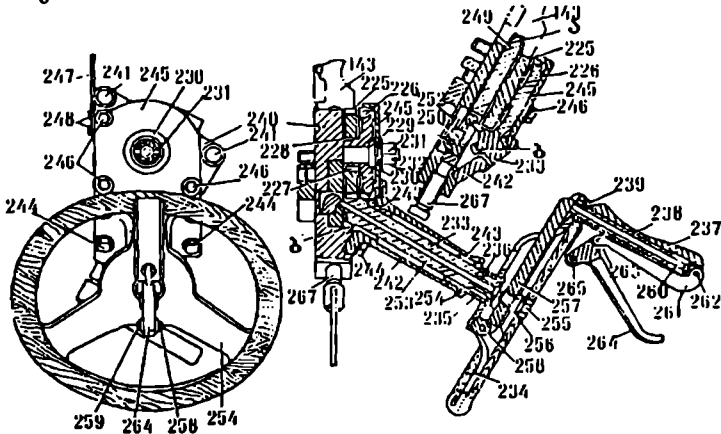


ნახ.4.345. დანადგარის მენჯის კორპუსი

28 - წინა რგოლი; 211 - უკანა რგოლი; 30 - მენჯის საფუძველი; 39 - ზედა ზესართი; 40 - შუა შესაყარებელი; 41 - ქვედა ზესართი; ა - სახსლეტის კრონშტეინის თაროები.



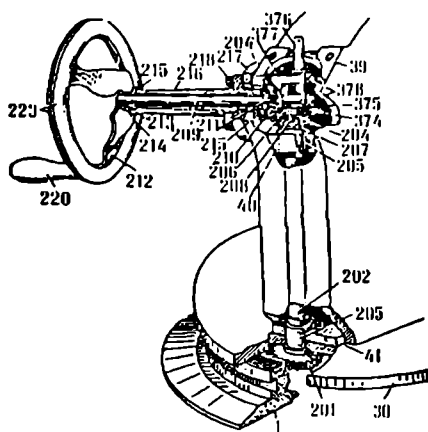
ნახ.4.346. სამიზნეს საშაგრი საშარჯუი
1 - მენჯი; 2 - სამიზნეს კრონშტეინი; 3-5 - საშაგრი დეტალები.



ნახ.4.347. ამწე მექანიზმი (ჭრილში)

113 - კბილანა ხექტარი; 225 - ცილინდრული კბილანა; 226 - კონუსური კბილანა; 228 - წკარი; 229 - კბილანას ღერძი; 231 - ქანი; 232 - ჭილიბეურა; 233 - ლილვავი; 234 - ამწე მექანიზმის მქნეარა; 235 - მქნეარას სოგმანი; 236 - მქნეარას წკარი; 237 - მქნეარას სახელური; 238 - სახელურის ღერძი; 239 - მაფიქსირებელი ხრახნი; 240 - ამწე მექანიზმის საფუძველი; 241 - საყუქელის დასამაგრებელი ჭანჭიკები; 242 - ამწე მექანიზმის კორპუსი; 243 - ბრინჯაოს მილი; 244 - კორპუსის დასამაგრებელი ჭანჭიკები; 245 - საფუძველის სახურავი; 246 - სახურავის დასამაგრებელი ჭანჭიკები; 247 - მარყუნებელი; 248 - მარყუნებლის დასამაგრებელი ჭანჭიკები; 249 - საშურუჭე სოლი; 250 - სოლის ბერკეტი; 251 - ბერკეტის

დერძი; 252 - ბერკეტის ზამბარა; 253 - მძწოლი; 254 - მძწოლის ზამბარა; 255 - დასაყრბელი ქანკიკი; 256 - ქანნი; 257 - თამბახა; 258 - თამბახის დერძი; 259 - ქილიბყურა; 260 - სახელურის დერძი; 261 - ხაწკვარა; 262, 263 - ხაწკვარის დერძი; 264 - სახელურის ბერკეტ; 265 - ბერკეტის დერძი; 267 - მაფეჩინრებელის ზრახნი; ბ - კბილანა სექტორის დარი; ზ - მცარე კონუსური კბილანი.



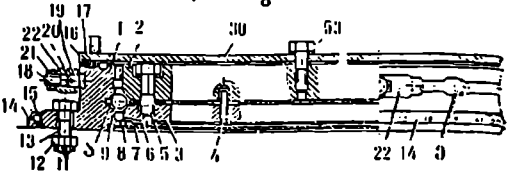
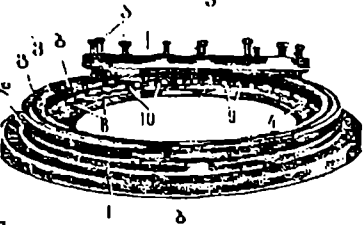
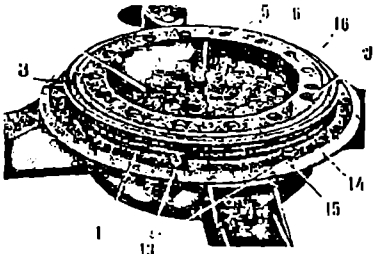
კბილანა; 375 - დიდი ცილინდრული კბილანის წკარი; 376 - ლილეაკი; 377 - ლილეაკის კრომბტენი; 378 - ლილეაკის მღილი; ზ - კბილანის გვირგვინი.

ნახ.4.3/8. შუმბორუნების შექანისში

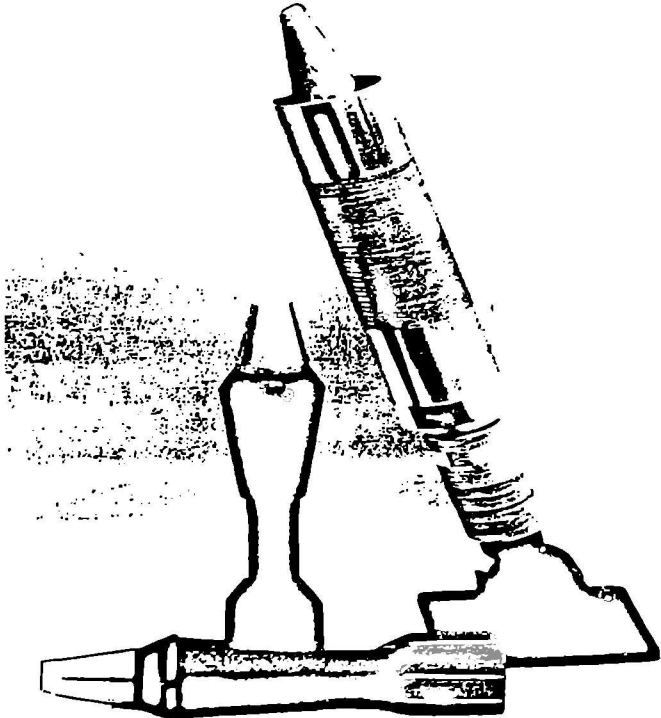
1 - უძრავი რგოლი; 30 - მენჯის კორპუსის საფუძველი; 39 - ზედა საფენი; 40 - შუა მაკეშინრებული; 41 - ქვედასაფენი; 201 - ცილინდრული კბილანი; 202 - ძირითადი ლილეაკი; 204 - კონუსური კბილანი; 205 - ბრინჯაოს მღილი; 206 - მცარე ცილინდრული კბილანაგეზი სტაბილიზატორის ამძრავისათვის; 207 - შუმბორუნების შექანისში მქნეყარა; 213 - მქნეყარას სოგმანი; 214 - მქნეყარას წკარი; 215 - ბრინჯაოს მღილი; 216 - შუმბორუნების შექანისში საფუძველი; 217 - შუმბორუნების შექანისში საფუძველი; 218 - კორპუსის დასამაგრებელი ჭანჭიკი; 220 - მქნეყარას სახელური; 223 - მქნეყარას საფენი; 374 - გეზის სტაბილიზატორის ამძრავის დიდი ცილინდრული

ნახ.4.3/9. მენჯის კორპუსის საყრდენი

ბ - მენჯის კორპუსის საყრდენი; ზ - მოხსნილია ზედა მოძრავი რგოლი; ლ - ჭრილი
 1 - უძრავი რგოლი; 2 - ზედა მოძრავი რგოლი; 3 - ქვედა მოძრავი რგოლი; 4 - საკონტროლო წკარი; 5 - ჭანჭიკი; 6 - საფენი; 7 ძარი; 8 - მოქლონი; 9 - ბურთულეები; 10 - სეპარატორი; 11 - ჭილიბყურა; 12 - ქანნი; 13 - ჭანჭიკები; 14 - ლომბი; 15 - ლომბის ჭანჭიკები; 16 - საფენი; 17 - საფენის რგოლი; 18 - მენჯის კორპუსის შუმბორუნების შემლუფველი; 30 - მენჯის კორპუსის საფუძველი; 53 - ჭანჭიკი; ბ - ბურთულეებისათვის კონუსური დარი; ზ - გვირგვინიანი კბილანი; ლ - რგოლიანი დარი; ლ - საფენისათვის რგოლური დარი; მ - ამონადარი მენჯის კორპუსის შუმბორუნების შეზღუდვისათვის; ნ - ამონაჭერი; შ - ამონაჭერი კბილანისათვის



4.2.7. უხეშპრო ნაღმსატყობი(660



უხმაური ნაღმსატყორცნი უგ-1
NOISELESS MORTAR

| | |
|--|---------|
| კალიბრი, მმ | |
| Caliber, mm | 60 |
| სროლის სიშორე, მ | |
| Range of fire, m | ≤ 500 |
| ნაღმის ფრენის სიქარე, მ/წმ | |
| Launching velocity, m/s | 60-100 |
| სროლის სიხშირე, გასროლა/წთ | |
| Rate of fire, rounds per minute | 20-25 |
| სროლის ხმაურის სიდიდე, დბელ | |
| Level of noise, db | ≤ 25-30 |
| აწევის კუთხეები | |
| Angle of fire | |
| მაქს. | 80° |
| Max. | |
| მინ. | 20° |
| Min. | |
| ნაღმსატყორცნის წონა, კგ | |
| Mortar weight, kg | ≤ 5 |
| ნაღმის წონა, კგ | |
| Mine weight, kg | 0,8-1,5 |
| ნაღმით გაწყობილი ნაღმსატყორცნის სიგრძე, მმ | |
| Length of mortar with mine, mm | ≤ 500 |

ნაღმსატყორცნები ძირითადად იყოფა სამ სახეობად:

- მცირე კალიბრის 80 მმ-მდე,
- საშუალო კალიბრის 80-დან 120 მმ-მდე,
- მაღალი კალიბრის 160-დან 240 მმ-მდე და ზევით.

რაც უფრო მაღალია ნაღმსატყორცნის კალიბრი, მით უფრო დიდია ნაღმის ეფექტური მოქმედების არე, სროლის დროს წარმოქმნილი ბგერითი ეფექტები და ლულის არხიდან ნაღმის ამოხტომის შემდეგ ღენთის აირების ცეცხლის ალის სიგრძე. ეს ორი პარამეტრი კი აადვილებს მოწინააღმდეგის მიერ ნაღმსატყორცნის საცეცხლე პოზიციის აღმოჩენას. საცეცხლე პოზიციის აღმოჩენისას მისი კორდაინატების გამოთვლა და კონტროლისძიებების მიღება მოწინააღმდეგე მხარისათვის უკვე აღარ წარმოადგენს დიდი სირთულეს.

ჯერ კიდევ 1935 წელს დამზადებული იქნა ტანკსაწინააღმდეგო 45 მმ კალიბრის უხმაურო ქვემეხი, რომელშიც გასროლის შემდეგ ლულის არხი იკეტებოდა სპეციალური მილისით. სროლის ხმაური არ აღემატებოდა ნაგანის გასროლის ხმას. მილისა სროლის შემდეგ საჭიროებდა მოხსნას, რაც ამცირებდა იარაღის მომსახურების ეფექტიანობას. ამის გამოსასწორებლად შემდგომში შემუშავებული იქნა სპეციალური მეთოდები, რომლებმაც პრაქტიკაში ვერ კპოვეს გამოყენება.

მიუხედავად ამისა სამხედრო მეცნიერება ეძებდა უხმაურო იარაღის შექმნის გზებს, რაც მიმდის, როგორც სხვადასხვა მიმართულებით. ერთ-ერთი მიმართულება ეხება მკაცრ კალაშნიკის მქონე უხმაურო ნაღმსატყორცნების და ყუმბარსატყორცნების კონსტრუქციების შემუშავებას. ნაღმსატყორცნების საცეცხლე პოზიციების შენიღბვას აქვს გასაკუთრებული მნიშვნელობა, რისთვისაც მიმართავენ სხვადასხვა ხერხებს, როგორცაა დახურული პოზიციებიდან სროლები, პოზიციის შენიღბვა ხელოვნური ან ბუნებრივი საშუალებებით, სეზონური შედგენა და სხვა.

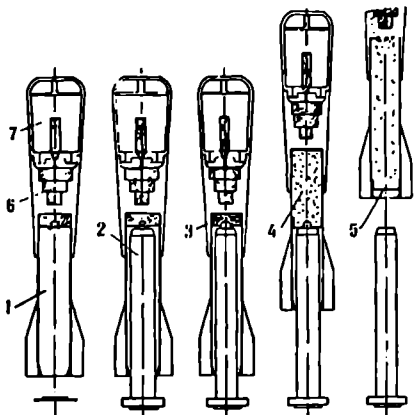
ზემოთ აღნიშნული მოვლენების თითქმის მთლიანად აღმოფხვრა განხორციელებულია მკირე კალიბრის ოპტიმალური კონსტრუქციის ნაღმსატყორცნებში. ისინი განკუთვნილია საეცდანიშნულების ქვედანაყოფებისათვის, პრაქტიკულად უხმაუროდ და ცეცხლის ალის გარეშე სროლისათვის. ამრიგად ისინი თავიანთი კონსტრუქციული აგებულებით მთლიანად უზრუნველყოფენ საცეცხლე პოზიციის სრულ შენიღბვას.

უხმაურო ნაღმსატყორცი მუშაობს სრულიად ახალ პრინციპზე. ნაღმი ან ყუმბარა გამოიტყორცნება სპეციალური გამომტყორცი მუხტის მეშვეობით. უხმაურობა, ალის და ბოლის არ არსებობა ხორციელდება იმით, რომ ნაღმის სტაბილიზატორის კორპუსის შიგა ჩაკეტილ სივრცეში ხორციელდება გამომტყორცი მუხტის აალება, რომელიც გარკვეულ მანძილზე გადაადგილებს ნაღმის სტაბილიზატორის კორპუსის ქვედა ნაწილის ჩაკეტილ არეში განლაგებულ დგუმს. ამით დგუმში იღებს გარკვეულ აჩქარებას და სიჩქარემდის. მოძრავი დგუმი გამოტყორცნის განსაზღვრული წონის ნაღმს, ხოლო სპეციალური საობტურაციო რგოლი, რომელიც მოთავსებულია დგუმზე ეწინააღმდეგება აირების გამოღწევას მუშა მოცულობიდან. ამით ისპობა ხმაურის, ბულის და ალის წარმოქმნა სროლის დროს. ასეთი ნაღმსატყორცი არის ფაქტიურად უხმაურო.

ფეთქებადი ნივთიერების ინიცირება ხორციელდება ან ელექტრო საშუალებით ან დარტყმითი მოქმედების კაფსულის მეშვეობით. გამოტყორცი ბლოკის სივრცე არის ნაღმის განუყოფელი ნაწილი.

ბელგიური და ფრანგული ფირმის მიერ (PRB) შემუშავებულია მსუბუქი უხმაურო სისტემის ნაღმსატყორცი და 12 ლულიანი ყუმბარსატყორცი. სროლები წარმოებს მსხვერვალი, მსხვერველ-ფუგასური ნაღმებით და ყუმბარებით. ასეთი ნაღმების სროლის პროცესი ნაჩვენებია ნახ. 4.350-ზე (2, 3), ხოლო ნახ. 4.351-ზე კი იმავე პრინციპით მომუშავე გერმანული ტანკსაწინააღმდეგო ყუმბარმტყორცი "არტბრუესი" [102] - [108].

დენთის გაფართოებული აირების ზემოქმედებით დგუმში გადაადგილდება ნაღმის ბოლოსკენ და დააწვება ჭოკს, რის შედეგადაც ნაღმი გაიტყორცნება ჭოკიდან და იღებს გარკვეულ საწყის სიჩქარეს. ამ სიჩქარით ის იწყებს წინსვლით მოძრაობას. ნაღმის ბოლო ნაწილში ხდება დგუმის ბლოკირება, რის გამოც დენთის აირების და ბოლის გამოსვლა ჰაერში მაქსიმალურად იზღუდება. ამის გამო სროლის ხმაურიც არ წარმოიქმნება. დენთის აირების ალი და ბოლი სროლის დროს ნაღმის კორპუსის გარეთ არ გამოდის, რაც ასეთი სახის იარაღს ხდის პრაქტიკულად უხმაუროს, შენიღბვის საუკეთესო პარამეტრებით. სროლები წარმოებს PRB 400 და PRB 402 ტიპის 600 გ-იანი ნაღმებით 400 მ მანძილზე, ნაღმების დაცემის განლაგებით სწორკუთხედის ფართობი 8 - 12 მ².



უხმაურო ნაღმსატყორცნის სროლის ეტაპების თანმიმდევრობა მოყვანილია ნახ.4.350-ზე. უხმაურო ნაღმსატყორცნის წონა არის 4,5 კგ, სიგრძე 605 მმ.

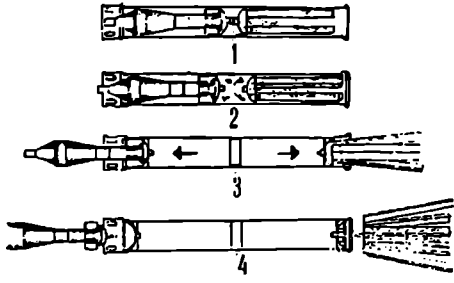
4.350. უხმაურო ნაღმსატყორცნის სროლის ეტაპები

1 - სასროლად გამზადებული ნაღმი; 2 - ნაღმის ჭოკზე დაყენების მოშენტი; 3 - სასტარტო მუხტის ინსტარება; 4 - ღვთისთაძრების გაფართოება დახურულ არეში; 5 - ნაღმის გატყორცნა და დახურული არის დაბლოკვა დგეშით; 6 - სპეციალური ძირული ამფუოქი; 7 - ნაღმის საბრძოლო მუხტი.

ნახ.4.351-ზე ნაჩვენებია ყუმბარსატყორცნის სროლის ეტაპების ანალოგიური თანმიმდევრობა.

ნახ.4.353. ყუმბარსატყორცნის სროლის ეტაპები

1 - სატყორცნი ყუმბარის დაყენება; 2 - გამტყორცნი მუხტის აალება; 3 - ყუმბარის და გამაწონასწორებელი მასის მოძრაობა მიღში; 4 - გამშეკები მილის ჩაკეტული არეში ღვთისთაძრების ბლოკირება დგეშით.



უხმაურო ტანკსაწიააღმდეგო ყუმბარმტყორცნის ძირითადი პარამეტრები შეიკლგია:

- მასა - 6,3 კგ;
- სიგრძე - 850 მმ;
- გასარღვევი ჯავშნის სისქე - 300 მმ;
- სროლის სიშორე - 1500 მ;
- უსაფრთხოების ზონა - მინიმალური დაშორება
- კედელსა და ყუმბარსატყორცნის უკანა მხარეს შორის - 0,8 მ.

უნდა აღინიშნოს, რომ ჯავშანგარღვევის მცირე სიღიღის გამო მათ ვერ ჰპოვეს ფართო გამოყენება და ისინი გამოიყენება მხოლოდ სპეციალური ოპერაციების ჩატარებისათვის.

უხმაურო ნაღმის ოპტიმალური კონსტრუქციის შემუშავებისას განსაკუთრებულ ყურადღებას მიაქცევს ისეთი საკითხების (როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული) შესწავლა, როგორცაა ღვთისთაძრების აირების ზემოქმედება მყარ სხეულზე დახურულ მოცულობაში. საჭიროა შესწავლილი იქნეს ღვთისთაძრების განსასაზღვრელი რაოდენობის მიერ წარმოქმნილი წნევის სიღიღე დახურულ მოცულობაში, მისი დამოკიდებულება ნაღმის წონასთან და ფრენის სიჩქარისთან.

ამ მიზნით შეიძლება გამოყენებული იქნეს ღვთისთაძრების აფეთქების პროცესის გავრცელების შესწავლის მეთოდები, სათანადო კორექტივებით. ხოლო რაც შეეხება

ლაგრანჟის, ან სტაჩკოვიჩის მეთოდს, მათი გამოყენება ჩვენი აზრით აქ მიუღებელია, რადგანაც აფეთქების ტალღასა და გასატყორცნ მასას შორის აქ არის სითხე, რომლის ფიზიკურ პარამეტრებზეც აგებულია ამოცანის მათემატიკური მოდელი.

დენთის აფეთქების შემდეგ ყოველთვის წარმოიქმნება დარტყმითი ტალღა, რომელიც გადადის დეკორმაციის მოვლენებში. ამის გამო ჩვენს მიერ შემუშავებულ კონსტრუქციაში არაა გათვალისწინებული სპეციალური ფსკერული ამოკეთება. ის გადატანილია ნაღმის ოფივალურ ნაწილში, რითაც გამოირიცხებულია ნაღმის უდროო აფეთქების ალბათობა.

დენთის აფეთქების საწყისი პარამეტრები-დარტყმითი ტალღა, აირების მოცულობა და წნევა მერყეობს ფართო ზღვრებში. ის დამოკიდებულია დენთის აფეთქების გარემოზე.

ცალკე შესწავლის საკითხად უნდა გადაიქცეს დენთის აირების დარტყმითი ტალღის პარამეტრების ცვალებადობა დგუმის გადაადგილების სიგრძის მიხედვით, რადგანაც აფეთქების ენერჯის გარკვეული ნაწილი იკარგება დგუმის გადაადგილებაზე და შიგა ჩაკეტილი არის ზედაპირის თბურ დეფორმაციაზე. დანარჩენი ენერჯია იხარჯება ნაღმის წონის გადალახვაზე, მისთვის გარკვეული სიჩქარის მინიჭებისათვის.

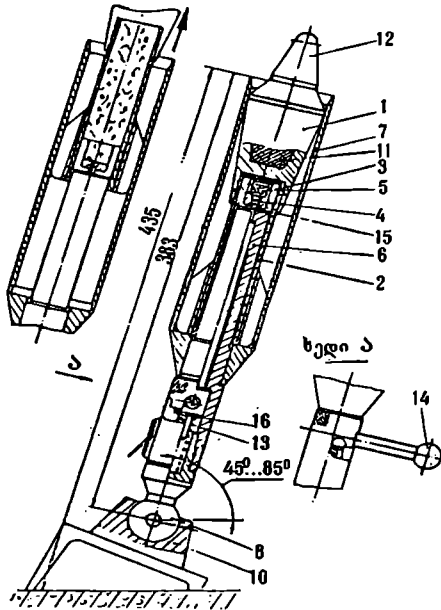
გარდა ამისა ამოცანის მათემატიკური სახის ჩამოყალიბებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას ის, რომ ასეთი იარაღის ნაღმის საწყისი სიჩქარე გაცილებით ნაკლებია ბგერის სიჩქარეზე და ამიტომ ის არ ახდენს დარტყმითი ტალღის გენერირებას. უხმაურო ნაღმის საწყისი სიჩქარე მერყეობს 60-100 მ/წმ. ფარგლებში. ქვემოთ მოყვანილ ცხრ.4.24-ში მოცემულია ნაღმის ჩაკეტილი კონტურის სხვადასხვა მოცულობა, მასში მოთავსებული დენთის რაოდენობა, ნაღმის წონები, დენთის

ცხრილი 4.24

| ნაღმის მახასიათებელი | დენთის წონა, გ | | |
|---|----------------|------|------|
| | 3 | 5 | 7,5 |
| ნაღმის წონა, კგ | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| წვეის კამერის მოცულობა, ლ | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| ნაღმის წვეის კამერაში წნევა, კგ/სმ ² | | | |
| P ₃ | 457 | 392 | 340 |
| P ₅ | 762 | 654 | 568 |
| P _{7,5} | 1143 | 981 | 852 |
| ნაღმის საწყისი სიჩქარე, მ/წმ | | | |
| V ₃ | 132 | 147 | 102 |
| V ₅ | 170 | 147 | 132 |
| V _{7,5} | 208 | 208 | 186 |
| ნაღმის ფრენის საორიენტაციო სიშორე, მ | | | |
| L ₃ | 650 | 517 | 416 |
| L ₅ | 1150 | 865 | 687 |
| L _{7,5} | 1390 | 1290 | 1092 |

აირების მიერ წარმოქმნილი წნევის სიდიდე და ნაღმის გატყორცნის შესაბამისი, საორიენტაციო მანძილი.

ნახ. 4.352 - ზე ნაჩვენებია უხმაურო ნაღმსატყორცნის ექსპერიმენტალური კონსტრუქცია.



ნახ. 4.352. უხმაურო ნაღმსატყორცნის ექსპერიმენტალური კონსტრუქცია

სვლის სარეგულირებელ საყელურს - 16.

სროლა წარმოებს შემდეგი თანმიმდევრობით: ნაღმის მტყორცნელი ერთი ხელით მიმართავს მიმმართველ ჭიქას - 7 ვიზუალურად, ფერად ბუშტულოვანი-თარაზული ტიპის სამიზნით - 8 დასაზიანებელი ობიექტისაკენ. ამ დროს ნაღმი - 1 მოთავსებულია მიმმართველ ჭოკზე - 6, ხოლო კაფსულის მჩხვლეტავი - 15 სახელურით - 14 იმყოფება ქვედა მდგომარეობაში ე.ი. ზამბარა - 13 არის შეკუმშულ მდგომარეობაში.

შემდეგ ხორციელდება სახელურის - 14 მდორე გათავისუფლება ნეიტრალური მდგომარეობიდან, რის შედეგადაც ის შედის მიმმართველი ჭოკის ფიგურულ ღარში. შეკუმშული ზამბარა - 13 გაიშლება და მჩხვლეტავი - 15 დაარტყამს კაფსულას - 4, რის შედეგადაც მოხდება სასტარტო დენთის - 5 ინიცირება და ნაღმის ამოხტომა გაფართოებული აირების ზემოქმედებით, როგორც ეს ნახ. 4.350-ზეა ნაჩვენები.

ამრიგად ასეთი სახის ნაღმსატყორცნები და ყუმბარსატყორცნებით შეიძლება ცეცხლის წარმოება დახურულ შენობაში, სანგრებიდან, ჯავშნიანი მობილური საშუალებებიდან, შენობების მაქსიმალური ეფექტურობით. ამის გამო მათი გამოყენება პირველ რიგში უნდა ხორციელდებოდეს სპეციალური ოპერაციების ჩატარების დროს. როგორც გამოქვეყნებული ტექნიკური მასალებიდან ჩანს, მიმდინარეობს ამ

იგი შეიცავს 60 მმ კალიბრის ნაღმს - 1, რომლის სტაბილიზატორის კორპუსში - 2 მოთავსებულია სპეციალური მამლოკირებელი დეგუმი - 3, რომელშიც მოთავსებულია კაფსულა - 4 და სასტარტო დენთი - 5. ნაღმი - 1 სტაბილიზატორის კორპუსის შიგა ნახევრითი ჩამოცმულია მიმმართველ ჭოკზე - 6, ხოლო გარე მიმმართველი ზონით კი მოთავსებულია მიმმართველ ჭიქაში - 7, რომელიც იმავე დროს დაკავშირებულია სფერულ სახსართან - 8 და ბუშტულებიანი სამიზნით - 9 საყრდენ ფილასთან - 10. ფეთქებადი საბრძოლო მუხტის - 11 დეტონაციაში მომყვანი ამფეთქი - 12 განლაგებულია ნაღმის სათაო ნაწილზე. დენთის აფეთქების შემდეგ კაფსულის მამლოკირებელი დეტალი მასრაში სპეციალურად არაა ნაჩვენები ნახაზზე.

ნაღმის მოქმედებაში მოყვანა ხორციელდება სასროლი მექანიზმით, რომელიც შეიცავს ზამბარას - 13, სახე ლურს - 14, კაფსულის მჩხვლეტავს - 15 და მისი

სახეობის იარაღის დაბრუნების კვლევითი სამუშაოები, როგორც ავტომატური ისე ჩვეულებრივი სახის სასროლი იარაღის შექმნის მიზნით, პერსპექტივაში მათი მაღალი გამოყენების შესაძლებლობის გამო.

აქვე უნდა აღვნიშნოს, რომ ასეთი ნაღმსატყორცი ალჭურვილი თანამედროვე ღონის მცირე გაბარიტიანი წერტილოვანი სამიზნით (არამნათ მიმანიშნებელი წერტილით) ფრიად ეფექტური იარაღი ხდება, განსაკუთრებით სპეციალური ოპერაციების ჩატარებისას, რომლის დროსაც სასროლი ნაღმების ეფექტურობა პირდაპირ პროპორციულია მათ რაოდენობასთან. ცხადია რომ სასურველია მცირე რაოდენობის ნაღმებით დასახული ამოცანის მეტი ეფექტურობით გადაწყვეტა, მიუხედავად იმისა, რომ ასეთი სახის სამიზნე მკვეთრად გააძვირებს ნაღმსატყორცის ღირებულებას.

ზემოთ მოყვანილ ცხრ.4.24-ში P-ს, V-ს, ℓ -ის ინდექსები შეესაბამება ღენთის წონებს. წნევა იანგარიშება ფორმულით:

$$P = \frac{V_0 P_0 T}{(V - \alpha) 273},$$

სადაც P_0 არის საწყისი წნევა;

V – ნაღმის წვის კამერის საბოლოო მოცულობა (დმ³ ან ლ);

V_0 – ღენთის აირების წვის მოცულობა;

T – ღენთის წვის მოცულობა;

$$\alpha = \frac{b}{m};$$

b – აირების უკუშეზადი ნაწილი, ანუ კოვოლიუმი ერთეულ მოცულობაში;

m – ღენთის მასა.

საწყისი სიჩქარე იანგარიშება ფორმულით:

$$v' = \frac{2qQE}{x \left(\frac{q}{\omega} + \frac{1}{y} \right)},$$

სადაც

Q არის ღენთის წვის აირების ენერგია და უდრის 1250 ჯ;

E – სითბოს მექანიკური ექვივალენტი;

q – ნაღმის წონა;

ω – ნაღმის წვის კამერის მოცულობა;

კოეფიციენტები $x = 3$ და $y = 2$

ფრენის მანძილი იანგარიშება ფორმულით:

$$\ell = \frac{KV^2 \sin 2\alpha}{g}$$

სადაც

V არის ნაღმის ფრენის საწყისი სიჩქარე;

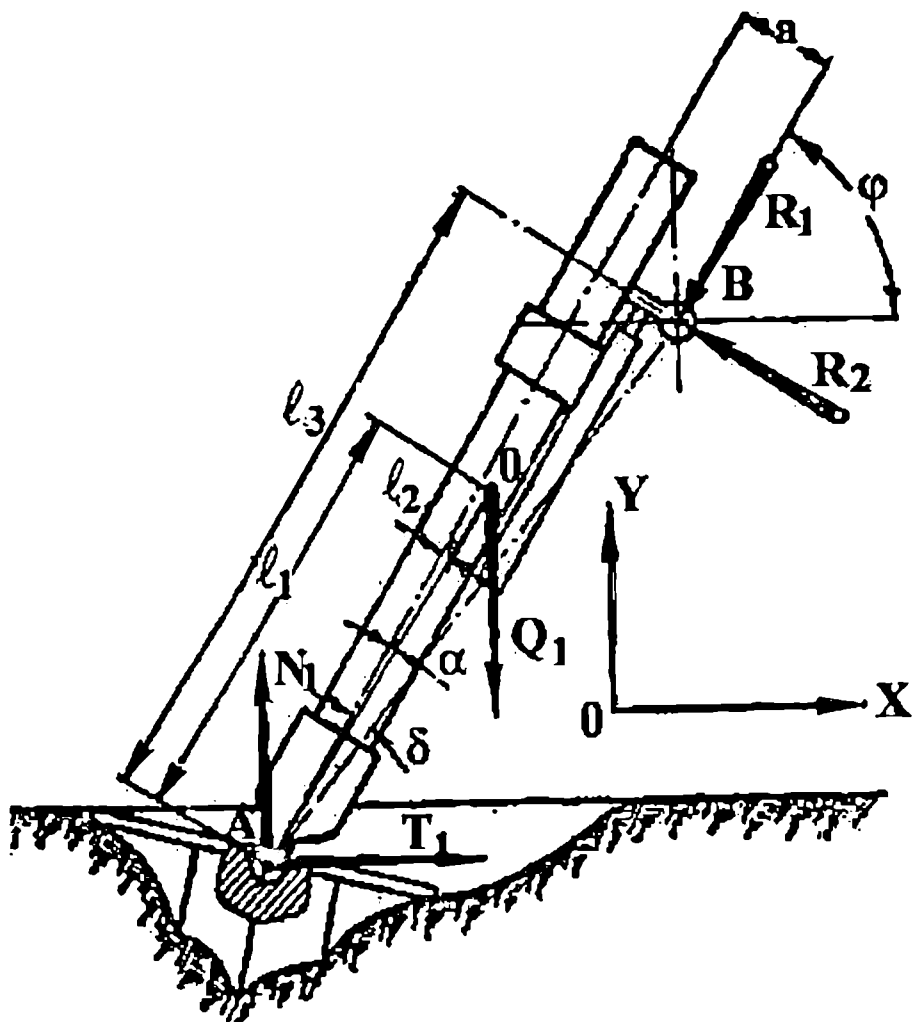
g – სიმძიმის ძალის აჩქარება;

K = 0,7–0,9 ჰაერის წინაღობის კოეფიციენტი;

α – დახრის კუთხე.

თხზი 5

ნაღმსატყორცნების ანგარიშის ზოგადი სხე



5.1. გასროლამდე ნაღმსატყორცნევი მოქმედი ძალები და მათი რეაქციის სახე

ნაღმსატყორცნევი ორფეხა ღვარის და მისი რხევადი ნაწილების წინასწარობას აქვს გადამწყვეტი მნიშვნელობა.

განვიხილოთ ყველაზე გავრცელებული სქემა – დაეუშვათ, რომ გასროლამდე: [109],[110].

1. საბრუნო მექანიზმის ქანჩი იკავებს შუალედურ მდგომარეობას და ორფეხა ღვარის ფეხები არის სროლის სიბრტყის სიმეტრიულად განლაგებული;

2. ნაღმსატყორცნევი მოქმედი ყველა ძალა დგას ერთ სიბრტყეში. ორფეხა ღვარის საყრდენად იყენებენ ორფეხა ღვარის სახნისის გრუნტს, ხოლო ლულისათვის საყრდენი ფილის სფერულ საყრდენს.

ამის მიხედვით სროლამდე ნაღმსატყორცნევი მოქმედებს შემდეგი გარე ძალები (ნახ.5.1):

Q_1 – რხევადი ნაწილების (ლულა, ამორტიზატორი, გარსაკმი) წონა, მოდებული სიმძიმის ცენტრში;

Q_2 – ორფეხა ღვარის წონა, მოდებული მისი სიმძიმის ცენტრში;

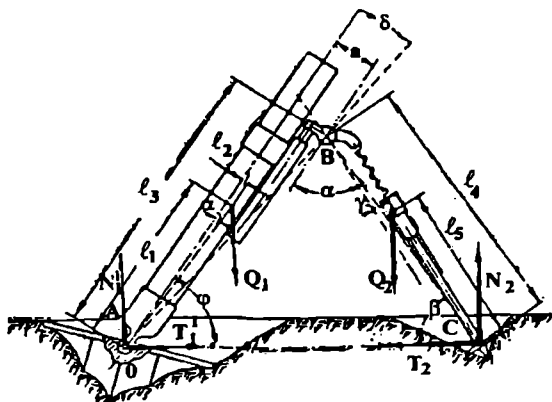
N_1 – სფერული საყრდენის ნორმალური რეაქცია სახაზინო კორპუსის 'სელაპირზე';

T_1 – სფერული საყრდენის რეაქციის მხები მდგენელი სახაზინო კორპუსის ზედაპირზე;

N_2 – ორფეხა ღვარის საყრდენის ნორმალური რეაქცია სახაზინო კორპუსის ზედაპირზე;

T_2 – გრუნტის რეაქციის მხები მდგენელი ორფეხა ღვარის სახნისის ფილაზე;

L_1 – მანძილი სფერული საყრდენის ცენტრიდან, რხევადი ნაწილების სამძიმის ცენტრამდე, ლულის ღერძის გასწვრივ;



ნახ.5.1.

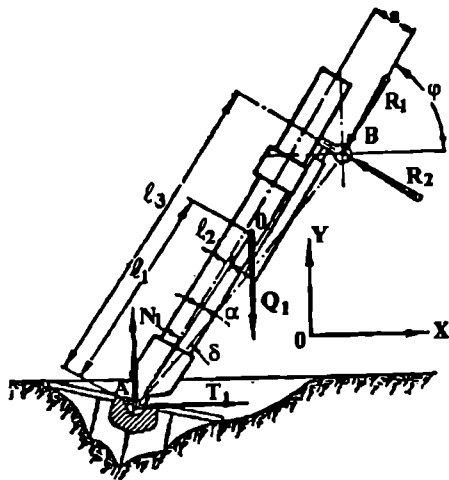
δ – კუთხე ლულის არხის ღერძსა და B წერტილზე გამავალ მიმართულებას შორის სფერული საყრდენის გავლით;

L_2 – რხევადი ნაწილების სიმძიმის ცენტრის დაშორება ლულის არხის ღერძიდან;

α – კუთხე სფერული საყრდენის ცენტრსა და რხევადი ნაწილების ცენტრს შორის გამავალ (O წერტილში) წრფესა და ლულის არხის ღერძს შორის.

L_3 – დაშორება სფერული საყრდენის O წერტილიდან საბრუნო მექანიზმის ხრახნის ღერძამდე (B წერტილი), ლულის ღერძის მიხედვით;

- a — მანძილი ლულის არხსა და საბრუნე მექანიზმის ხრახნის ღერძს შორის;
 φ — აწევის კუთხე;
 l_4 — ორფეხა დგარის სიგრძე C და B წერტილებს შორის;
 b — ამწე მექანიზმის ხრახნის ღერძის დაშორება B წერტილიდან;
 γ — კუთხე ხრახნის ღერძსა და CB სწორ ხაზს შორის;
 β — ორფეხა საყრდენის დახრის კუთხე, ანუ კუთხე პორიზონტსა და CB სხივს შორის;
 α — კუთხე ლულის არხის ღერძსა და BC მიმართულებას შორის;
 $l_4 \rightarrow l_5$ — მანძილი C წერტილიდან Q_2 ძალის მოდების წერტილიამდე.



ნახ.5.2

თუ მხედველობაში არ მივიღებთ (სიმცირის გამო) სფერულ სახსარში ხახუნის ძალების მომენტს, მაშინ რხვეადი ნაწილების წონასწორობისათვის გვექნება:

$$\epsilon_x = T_1 - R_1 \cos \varphi - R_2 \sin \varphi = 0$$

$$\epsilon_y = N_1 - Q_1 - R_1 \sin \varphi + R_2 \cos \varphi = 0 \quad (5.1)$$

$$\epsilon M_A = Q_1 \cdot OA \cos(\varphi - \alpha_1) + R_1 - R_2 l_4 = 0$$

აქ $OA = \frac{l_1}{\cos \alpha_1}$ არის მანძილი სფერული საყრდენის ცენტრიდან რხვეადი

ნაწილების ცენტრამდე.
აქედან

$$AO \cos(\varphi - \alpha_1) = \frac{l_1}{\cos \alpha_1} \cos(\varphi - \alpha_1) = l_1 (\cos \varphi + \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \alpha_1)$$

ნაღმსაბრუნე რხვეადი ნაწილების და ორფეხა დგარის ცალ-ცალკე განხილვით შეიძლება განისაზღვროს მათი ურთიერთქმედება და წონასწორობის პირობები, თეორიული მექანიკის ბაზაზე. იმისათვის, რომ განვიხილოთ რხვეადი ნაწილის წონასწორობის პირობა, ორფეხა დგარის ზემოქმედების ძალებს ცვლიან საბრუნე მექანიზმის ხრახნზე მოქმედი რეაქციების ტოლქმედი ძალების მდგენელებით B წერტილში (ნახ.5.2).

ამ ნახაზზე R_1 — ამორტიზატორის ღერძის პარალელური რეაქციის ძალა;

R_2 — ამორტიზატორის ღერძის მართობული ძალა.

საბოლოოდ

$$R_2 = \frac{l}{ctg\alpha + \frac{l_4}{a}} \left[\frac{Q_2 l_4 \cos(\beta + \gamma)}{l_4 \sin\alpha} + Q_1 \left(l_1 \cos\varphi + l_2 \sin\varphi \right) \right]$$

რადგანაც $\alpha = \pi - (\varphi - \beta)$, ამიტომ $\frac{l_2}{a} = ctg\beta$. ვინაიდან კუთხე γ ძლიერ მცირეა და C მანძილიც მცირეა, ამიტომ მათი მხედველობაში არ მიღებით, შეიძლება დააწყვიროს შემდეგი გამოსახულება:

$$R_2 = \frac{l}{ctg\beta - ctg(\beta + \varphi)} \left[\frac{Q_2 l_4}{l_4 (\sin\varphi + \cos\varphi + ctg\beta)} + Q_1 \frac{l_1}{a} \cos\varphi \right]$$

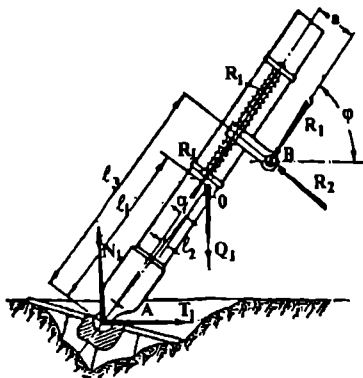
საბოლოო სახით მიიღება:

$$R_1 = R_2 \frac{l_1 \cos\varphi}{a}$$

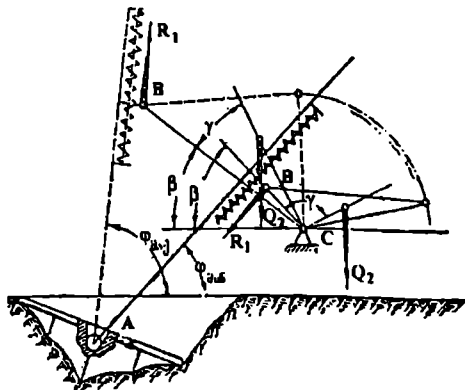
იმ შემთხვევაში, როცა ამორტიზატორები განლაგებულია ლულის გვერდით ორივე მხარეს, როგორც ეს ნახ.5.4-ზეა ნაჩვენები, განვიხილავთ წონასწორობის იგივე პირობებს.

ამორტიზატორის გასწვრივ მოდებული იქნება ურთიერთსაწინააღმდეგო რეაქციის ძალები R_1 . ამ პირობებისთვისაც წონასწორობის ზემოთ მოყვანილი სისტემები ძალაში რჩება.

იმ შემთხვევაში, როცა ნაღმსატიყორცნის ორფეხა დგარის ბრუნვის ღერძი არის არა სახნისის ფილის საყრდენის გრუნტთან შეხების ხაზზე, არამედ გადატანილია გრუნტიდან რაღაც მანძილით სახსარზე, მაშინ რეაქციის R_1 ძალის ნიშანი შეიძლება შეიცვალოს აწევის კუთხის ცვლილების მიხედვით, ან დარჩეს ყოველთვის უარყოფითი ნიშნით (ნახ.5.5). ამ შემთხვევაში რეაქციის ძალა R_1 იცვლის ნიშანს. აწევის კუთხის ცვლილებისას, მისი სიდიდე განისაზღვრება წონების Q_1 და Q_2 -ის ფარდობით, მხრების l_1, l_2, l_3 და l_4 და კუთხეების β და $\gamma=1$ სიდიდეებით.



ნახ.5.4.



ნახ.5.5.

ზემოთ მიღებული განტოლებების და ამ გამოსახულების ურთიერთ გატოლებით მიიღება:

$$R_2 \frac{l_2}{a} - Q_1 \frac{l_1 \cos \varphi + l_2 \sin \varphi}{a} = R_2 \operatorname{ctg} \alpha + Q_2 \frac{l_2 \cos(\beta + \gamma)}{\sin \alpha l_2}$$

საიდანაც R_2 - რეაქციის ძალის გასაგებად გვექნება:

$$R_2 = \frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha + \frac{l_2}{a}} \left[Q_1 \frac{l_1 \cos \varphi + l_2 \sin \varphi}{a} + Q_2 \frac{l_2 \cos(\beta + \gamma)}{l_2 \sin \alpha} \right],$$

ან საბოლოოდ, რადგანაც $\alpha = \pi - (\varphi + \beta)$, ამიტომ $\frac{l_2}{a} = \operatorname{ctg} \delta$ და l_2 არის მცირე სიდიდე, ამიტომ

$$R_2 = \frac{1}{\operatorname{ctg} \delta - \operatorname{ctg}(\varphi + \beta)} \left[Q_1 \frac{l_1}{a} \cos \varphi + Q_2 \frac{l_2 \cos(\beta + \gamma)}{l_2 \sin(\varphi + \beta)} \right].$$

მაშინ, როდესაც წერტილი B დევს ღულის არხის ღერძზე. ე. ი. როცა $a=0$, R_2 რეაქციის განსაზღვრა არ ხერხდება. ის გადადის უსასრულობაში.

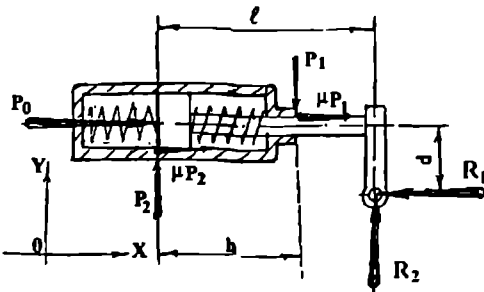
ძალების მომენტების განტოლებები ამ შემთხვევაში, მიიღებენ შემდეგ სახეს:

$$\Sigma M_A = Q_1(l_1 \cos \varphi + l_2 \sin \varphi) - R_2 l_2 = 0$$

თუ ამ განტოლებას ამოვხსნით ზემოთ მოყვანილ წონასწორობის განტოლების სისტემასთან ერთად, მაშინ ანალოგიურად შეიძლება R_1 და R_2 - რეაქციის ძალების განსაზღვრა.

5.2. ამორტიზატორის ჭოკის მდგრადობის პირობა

რეაქციები R_1 და R_2 ორფეხა დგარიდან მოქმედებს მენჯზე. იქიდან კი ამორტიზატორზე, რომელიც გასროლამდე მათ ათანასწორებს. გასროლამდე ამორტიზატორის ღერძის მიმართულებით და პარალელურად მოქმედებს შემდეგი ძალები (ნახ.5.6).



ნახ.5.6.

P_0 - დატვირთული ამორტიზატორის საწყისი შეკუმშვის ძალის ტოლქმედი;

μP_1 - ამორტიზატორის ყელში ხახუნის ძალა, მოდებული ჭოკის ზედა ზედაპირზე;

μP_2 - ხახუნის ძალა ამორტიზატორის დეშუსა და ცილინდრს შორის;

R_1 - ორფეხა დგარის ზემოქმედების ძალის მდგენელი მოდებული

საბრუნავი მექანიზმის ღერძზე.

ამორტიზატორის ჭოკის პერპენდიკულარულად მოქმედებს შემდეგი ძალები:

P_1 - ცილინდრის რეაქცია ჭოკზე;

P_2 - ამორტიზატორის ცილინდრის რეაქციის ძალა ამორტიზატორის დგუშზე;

R_2 - ორფეხა დგარის ზემოქმედების ტოლქმედი ძალის მდგენელი, მოდერული საბრუნო მექანიზმის ხრახნის ღერძზე;

d - მანძილი საბრუნო მექანიზმის ღერძსა და ამორტიზატორის ჭოკის ღერძს შორის;

ℓ - მანძილი ამორტიზატორის დგუშის ბოლოდან საბრუნო მექანიზმის ხრახნის ღერძამდე;

h - მანძილი ცილინდრის ყელიდან დგუშის ბოლომდე;

d_1, d_2 - ჭოკის და დგუშის დიამეტრები სათანადო აღნიშვნებით.

კოორდინატთა ღერძების მიმართულება ნაჩვენებია სქემაზე. ამ შემთხვევაში, თუ ორფეხა დგარი იმყოფება წონასწორობაში ქანჩის მოძრაობისას ზევიდან ქვევით, წონასწორობის განტოლების სისტემას ექნება შემდეგი სახე:

$$\Sigma x = P_0 + \beta P_2 + \mu P_1 - R_1 = 0$$

$$\Sigma y = P_2 - P_1 + R_2 = 0$$

$$\Sigma M = -\mu P_2 \frac{d_2}{2} + P_1 h + \mu P_1 \frac{d_1}{2} + R_1 d - R_2 \ell = 0$$

აქედან

$$P_1 \left(h + \mu \frac{d_1}{2} \right) = R_2 \ell - R_1 d + \mu P_2 \frac{d_2}{2}$$

სისტემის მეორე განტოლებიდან $P_2 = P_1 - R_2$ და მისი შეტანით მივიღებთ:

$$P_1 \left(h + \mu \frac{d_1}{2} \right) = R_2 \ell - R_1 d + \mu \frac{d_2}{2} (P_1 - R_2)$$

საიდანაც

$$P_1 = \frac{R_1 \left(\ell - \mu \frac{d_2}{2} \right) - R_1 d}{h - \frac{\mu}{2} (d_1 - d_2)}$$

ამრიგად, როცა გვაქვს P_1 და P_2 ძალების მნიშვნელობა შეიძლება განისაზღვროს ხაზუნის ძალების სიდიდე ამორტიზატორში (წონასწორობის პირობებში) შემდეგი გამოსახულებიდან:

$$T = \mu (P_1 + P_2)$$

იმ შემთხვევაში, როცა ამორტიზატორის წონასწორობა განიხილება ორფეხა დგარის მოქმედების და მენჯის ქანჩის ქვევიდან ზევით გადაადგილების პირობებში, მაშინ ხაზუნის ძალების μP_1 და μP_2 მიმართულებები უნდა იყოს აღებული საპირისპირო მიმართულებების, ამიტომ x -ღერძის მიმართ მოქმედი ძალების გეგმილების ჯამი მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$\Sigma M = \mu P_2 \frac{d_1}{2} + P_1 h - \mu P_1 \frac{d_1}{2} + R_1 d - R_2 \ell = 0$$

ამ შემთხვევაში

$$P_1 = \frac{R_2(\ell \pm \mu \frac{d_1}{2}) - R_1 d}{h \pm \frac{\mu}{2}(d_1 - d_1)}$$

აქ მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული ის, რომ ამ გამოსახულებაში შემავალი სიდიდეები R_1 , R_2 და h განსხვავებული იქნება ზემოთ განხილულისაგან, რადგანაც ხახუნის ძალის მიმართულების შეცვლილას იცვლება აგრეთვე მანძილი h , რაც გამოიწვევს ორფეხა დგარის და სფერული საყრდენის ურთიერთგანლაგების და აწევის კუთხის შეცვლას. ეს კი თავის მხრივ გამოიწვევს რეაქციის ძალების R_1 და R_2 -ის ცვლილებას. რეაქციის ძალის P_2 -ს სიდიდის განსაზღვრისას ($P_2 = P_1 - R_2$) სიდიდე R_2 იქნება სხვადასხვა.

ზოგადად x -ღერძის მიმართ წონასწორობის პირობას ექნება შემდეგი სახე:

$$\Sigma x = P_0 \pm \mu(P_1 + P_2) - R_1 = 0$$

აქედან ზამბარების წინასწარი შეკუმშვის ძალა:

$$P_0 = \pm \mu(P_1 + P_2) + R_1 = \pm \mu(2P_1 - R_2) + R_1,$$

სადაც

$$P_1 = \frac{R_2(\ell \pm \mu \frac{d_1}{2}) - R_1 d}{h \pm \frac{\mu}{2}(d_2 - d_1)}.$$

იმისდა მიხედვით, თუ რა მიმართულებით იძოძრავებს ორფეხა დგარი წონასწორობის მდგომარეობის მიმართ, P_0 -ტოლქმედის სიდიდე შეიძლება შეიცვალოს ზღერებში:

თუ $\varphi_0 > \varphi_{\text{კრიტ}}$, მაშინ R_1 შეიცვლის ნიშანს კუთხის ცვლილების მთელ დიაპაზონზე $\varphi_{\text{კრიტ}}$ -დან $\varphi_{\text{კრიტ}}$ -მდე და დარჩება უარყოფითი ნიშნით, ხოლო თუ $\varphi_0 < \varphi_{\text{კრიტ}}$, მაშინ R_1 არ შეიცვლის თავის ნიშანს და იქნება დადებითი ნიშნით აწევის კუთხის მთელ დიაპაზონზე. ასეთი განლაგების დროს მომენტების განტოლების სისტემა შეიძლება დაიწეროს შემდეგი სახით:

$$-\cos(\beta + \gamma) \cdot Q_2 \ell_4 \pm R_1 \ell_4 \sin \alpha + R_2 \ell_4 \cos \alpha = 0,$$

საიდანაც

$$R_1 = \frac{Q_2 \ell_4 \cos(\beta + \gamma) - R_2 \ell_4 \cos \alpha}{\ell_4 \sin \alpha}$$

$$P_{01} = R_1 + \mu(2P_1 - R_2) \geq P_0 \geq R_1 - \mu(2P_1 - R_2) = P_{02},$$

სადაც P_{01} – არის ტოლქმედი ძალის მნიშვნელობა, როცა ორფეხა დგარი მოძრაობს ქვევიდან ზევიდან და P_{02} – კი პირიქით. ამ ორი სიდიდის ზღვრული მდგომარეობის ზონაში ორფეხა დგარი იქნება წონასწორობაში.

ℓ -ის და h -ის სიდიდეებთან შედარებით $\frac{1}{2}\mu d_2$ და $\mu \frac{d_1 - d_1}{2}$ სიდიდეების სიმცირის გათვალისწინებით P_1 -ის გამოსათვლელად გვექნება:

$$P_1 = \frac{R_2 \ell - R_1 d}{h} = R_2 \frac{\ell}{h} - R_1 \frac{d}{h},$$

ხოლო P_2 -სათვის კი:

$$P_2 = R_2 \frac{\ell}{h} - R_1 \frac{d}{h} - R_2 = R_2 \left(\frac{\ell}{h} - 1 \right) - R_1 \frac{d}{h}$$

ხახუნის ძალებისათვის გვექნება შემდეგი გამოსახულება:

$$T = \mu(P_1 + P_2) = \mu \left[R_2 \left(2 \frac{\ell}{h} - 1 \right) - 2 R_1 \frac{d}{h} \right].$$

პრაქტიკული ანგარიშისას ხახუნის ძალას იღებენ მუდმივს. იგი არაა დამოკიდებული ორფეხა დგარის მოძრაობის მიმართულებაზე და h -ის მცირე სიდიდეზე, რაც კონსტრუქციული სახისაა.

მოცემული α და β კუთხეების და ხახუნის ძალის მუდმივი სიდიდისას, ზამბარების წინასწარი შეკუმშვის ტოლქმედი ძალა შეიძლება გამოითვალოს გამოსახულებით:

$$P_0 = R_1 \pm T.$$

იმ შემთხვევაში, როცა ამორტიზატორის ჭოკი არის გრძელი, მასზედ მოქმედი ძალების განლაგების სახე იგივეა, როგორც მოცემული იყო ზევით. ამიტომ

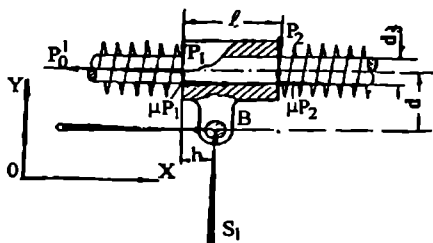
$$\sum M = P_1 \ell + \mu P_1 \frac{d_1}{2} - \mu P_2 \frac{d_1}{2} - R_2 \ell + R_1 d = 0$$

და

$$P_1 = R_2 \frac{h}{\ell} - R_1 \frac{d}{\ell},$$

ხოლო

$$T = \mu(P_1 + P_2) = \mu \left[R_2 \left(2 \frac{h}{\ell} - 1 \right) - 2 R_1 \frac{d}{\ell} \right].$$



ნახ.5.7.

როცა რეაქციის ძალას R_1 -ს აქვს უარყოფითი მიმართულება, მაშინ ამორტიზატორის ჭოკი უძრავადაა მიმაგრებული ლულის რხევად ნაწილზე და მენჯე-ქანჩით გადაადგილდება ჭოკზე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.5.7-ზე.

მენჯის-ქანჩის წონასწორობის პირობას ექნება შემდეგი სახე:

$$\sum x = P_0 + \mu P_1 + \mu P_2 + R_1 = 0,$$

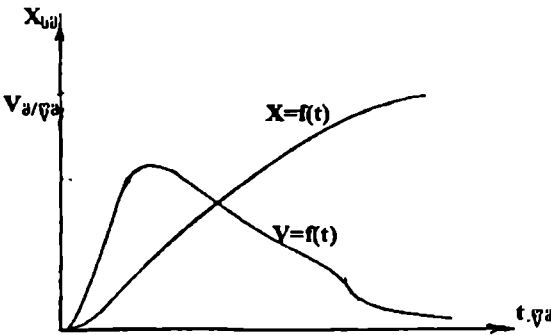
$$\sum y = P_1 - P_2 + R_1 = 0.$$

აქედან $P_1 + P_2 = R_2$ და შესაბამისად $T = \mu(P_1+P_2)=\mu R_2$, ხოლო P_0 -თვის მივიღებთ $P_0 = R_1$ ან, როცა მენჯი-ქანჩი მოძრაობს ქვევიდან ზევით $P_0 = R_1 - T$. ასეთ შემთხვევაში ტოლქმედი ძალის ცვლილების ზღვრები გამოისახება უტოლობით:

$$P_0' = R_1 - T \leq P_0' < R_1 + T = P$$

5.3. სროლის ბავლენა ორფეხა ღბარზე

სროლის დროს ნაღმსატყორცნის ლულა, ამორტიზატორი და საყრდენი ფეხი განიცდის უკუსვლას ლულის ღერძის გასწვრივ გრუნტის ნარჩენი და დრეკადი დეფორმაციის სიდიდის მიხედვით. უკუსვლა განპირობებულია დენთის აირების მიერ ლულის ფსკერზე განეითარებული წნევით და წინალობის ძალებით. პირველი გასროლისას ფილის ჩაჯდომა იქნება შედარებით დიდი და ამიტომ ნაღმსატყორცნის კვანძები მიიღებს მაღალი უკუსვლის სიჩქარეს და აჩქარებას. შემდგომი 5-6 გასროლისას გრუნტის გამკვრივების სელის სიჩქარე და აჩქარება გახდება სტაბილური. ასე მაგალითად: 82 მმ კალიბრის ლულის უკუსვლის სიჩქარე. პირველი გასროლისას №5 მუხტით არის 12 მ/წმ, ხოლო 120 მმ-თვის კი 20 მ/წმ. უკუსვლის სიჩქარე სწრაფად იზრდება და აღწევს მაქსიმალურ სიდიდეს, როცა ნაღმი ტოვებს ლულის არხს. ამის შემდეგ უკუსვლა კიდევ გრძელდება რაღაც გარკვეული დროით, რომელიც აღებატება უკუსვლის დასაწყისიდან მაქსიმალურ სიჩქარის მიღწევამდის დროს 5-10-ჯერ.



ნა.ნ.წ. უკუსვლის სიჩქარის გრაფიკი

ნა.ნ.წ-ზე ნარჩენებია უკუსვლის სიჩქარის გრაფიკი და ნაღმსატყორცნის კვანძების გაკლილი გზა დროის მიხედვით.

დასაშვებია, რომ უკუსვლის სიჩქარის მაქსიმალური მნიშვნელობა პირველი გასროლისას მიღებული იქნას უკუსვლის დეტალების მასის მოძრაობის სიჩქარის ტოლად, ე.ი.

$$M_0 = \frac{Q_0}{g}$$

როცა საყრდენი ფეხი გრუნტთან არის შეხებაში და ნაღმსატყორცნის უკუსვლის მქონე დეტალებთან ერთად მოდის მოძრაობაში, მაშინ გრუნტის ის მოცულობა, რომელიც მათთან ერთად გადაადგილდება, შეიძლება გამოისახოს ემპირიული ფორმულით:

$$\Omega = \frac{2}{3} \pi a_1^2,$$

სადაც $a_1 = 0,82a$. აქ a არის წრის რადიუსი, რომელიც ეთანადება საყრდენი ფილის ზომას. ამ გრუნტის მოცულობის მასა $M_g = \Omega \rho$, სადაც $\rho = 18,3$ გ/სმ³ არის საშუალო გრუნტის მასური სიმკვრივე.

პირველი სროლის დროს მთლიანი მასის გადაადგილება შეიძლება გამოისახოს შემდეგი ფორმულითაც:

$$Q_1 = 0,375S_g$$

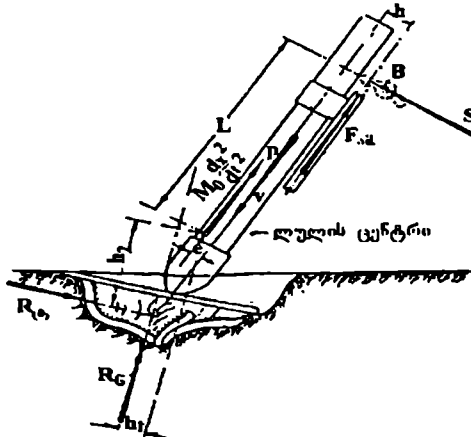
სადაც S_g არის საყრდენი ფილის ფართი (მ²), ხოლო როცა წინა გასროლებიდან გრუნტი დატკეპნილია, მაშინ

$$Q_1 = 0,485S_g^{\frac{2}{3}}.$$

ამრიგად, როცა საყრდენი ფილის მოცურებას არა აქვს ადგილი, მაშინ ნაღმსატყორცის უკუსვლის ნაწილები მოძრაობენ ლულის ღერძის გასწვრივ. ამ დროს სფერული საყრდენის მიღზე მოქმედებს საყრდენი ფილის რეაქცია, რომელიც ტოლია ინერციის ძალისა. როცა ნაღმი მოძრაობს ლულის არხში, უკუსვლის მქონე ნაწილების დიდი აჩქარების გამო სფერულ საყრდენში შეიძლება წარმოიშვას ხახუნის ძალის ისეთი სიდიდე, რომ საყრდენი ფილა და ლულის ნაწილების გადაადგილება ლულის ღერძის გასწვრივ განხილული იქნას, როგორც ერთი მთლიანი ხისტი სისტემა. ამ დროს იკუმშება ამორტიზატორის დიდი ზამბარა. ზამბარის შეკუმშვის ძალების ტოლქმედი და საყრდენ ფილაზე ხახუნის ძალები ცდილობენ შეიკაბონ ორფეხა საყრდენი სახნისების ღერძის გარშემო. მას ეწინააღმდეგება რხევადი ნაწილების მიერ გამოწვეული რეაქციის ძალა, რომელიც მოდებულია მოსაბრუნებელი მექანიზმის კორპუსზე. ორფეხა დგარი რჩება უძრავი მანამდე, სანამ ხა-

ხუნის ძალები სფერულ ზედაპირზე, ინერციის ძალის შემცირების მიხედვით არ შემცირდება იმ დონემდე, რომ შეძლოს ამორტიზატორის ტოლქმედი ძალის გადალახვა. მაშინ როდესაც ადგილი აქვს სიმძიმის ცენტრის გადახრას ლულის არხის ღერძულა ხაზის ზევით, ლულაზე, საყრდენ ფილაზე და გარსაცმზე იმოქმედებს მომენტით, რომელიც შეეცდება მოაბრუნოს სისტემა საერთო სიმძიმის ცენტრის მიმართ და მიაყრდნოს ლულა ორფეხა დგარს.

სროლის დროს უკუსვლის ნაწილებზე მოდებულია შემდეგი ძალები (ნახ.5.9):



ნახ.5.9.

$P_{\text{კ}}$ - დენთის აირების მიერ განვითარებული წნევა ლულის ფსკერზე.

$F_{\text{გ}}$ - ამორტიზატორის წინაღობის ძალა;

$R_{\text{გ}}$ - გრუნტის ნორმალური რეაქცია საყრდენ ფილაზე;

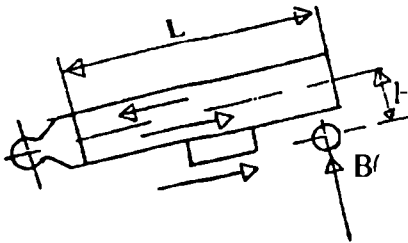
$R_{\text{ბ}}$ - გრუნტის ტანგენციალური რეაქცია საყრდენ ფილაზე;

S_1 - საბრუნო მექანიზმის ზრახნის რეაქცია.

სიმძიმის ცენტრის მიმართ შეიძლება დაიწეროს მოქმედი მომენტების ჯამი სტატიკური მდგრადობიდან გამომდინარე და განისაზღვროს საბრუნო მექანიზმის რეაქცია:

$$S_1 = \frac{P_{\text{კ}} - F_{\text{გ}}(h_1 + \ell) + R_{\text{გ}}h_1 - R_{\text{ბ}}h_1}{2}$$

რადგანაც პირველი გასროლისას გრუნტის რეაქციის ძალის მდგენელები $R_{\text{გ}}$ და $R_{\text{ბ}}$, როცა არაა მომზადებული ფილისათვის გრუნტი, არ ექვემდებარება გამოთვლებს, ამიტომ შეუძლებელია ჩაირთოს S_1 -ის მნიშვნელობა ორფეხა საყრდენზე მოქმედ ძალების პროცესში. აქედან შეიძლება გავაკეთოთ ის დასკვნა, რომ აუცილებლად უნდა მივაღწიოთ იმას, რომ სიდიდე ℓ იყოს ძლიერ მცირე და ამასთან განლაგებული უკუსვლის დეტალების ღერძის ზევით. აქვე უნდა იქნეს გათვალისწინებული ის, რომ ნაღმსატყორცებში მხარი L არის ცვლადი, აწევის კუთხის მიხედვით (ნახ.5.10).



ნახ.5.10

ამრიგად, თუ საყრდენი ფილა არ ცურავს გრუნტზე და არ მივიღებთ მხედველობაში რეაქციას - S_1 , მაშინ ლულა შეასრულებს მხოლოდ წინსვლით მოძრაობას ლულის არხის ღერძის გასწვრივ. ნაღმსატყორცის ექსპლოატაციის შესწავლიდან გამომდინარე, სროლის დროს წარმოქმნილი სურათი ანალოგიურია ქვეყნისა და გასროლისა. აქ უკუსვლის ენერჯის გარკვეულ ნაწილს შთანთქავს ამორტიზატორი და ასრულებს ანალოგიურ როლს, რასაც

უკუსვლის მექანიზმები ქვეყნებში. ამასთან ერთად ამორტიზატორი ამცირებს ნაღმების გაბნევას და ამცირებს ორფეხა ღვარზე მოქმედი ძალების სიდიდეს სროლის დროს.

ნაღმსატყორცის ლულის უკუსვლა შეიძლება დაიყოს ორ პერიოდად. პირველი პერიოდი, როცა უკუსვლა ხორციელდება დენთის აირების წნევის ძალის ტოლქმედის მიერ და მეორე კი მხოლოდ წინაღობის ძალების მიერ.

პირველ პერიოდში

$$F_{\text{კ}} = \Pi + T,$$

სადაც

Π არის ამორტიზატორის ზამბარის მოქმედების ძალა;

T - ამორტიზატორში ხახუნის ძალა ლულის უკუსვლის დროს.

ზამბარის დინამიკური შეკუმშვის თეორიიდან პროფ. გროდსკის მიხედვით ზამბარის შეკუმშვის ძალა შეიძლება გამოითვალოს ფორმულით:

$$\Pi(t) = \frac{P_0 K}{gH} W(t) + \Pi_0 \text{ ან } \Pi(t) = \Pi_0 \left(1 + \frac{W(t)}{\eta_0 K} \right),$$

სადაც

$W(t)$ არის ზამბარის შეკუმშვის სიჩქარე;

Π_0 — ზამბარის საწყისი შეკუმშვის ძალა.

შეკუმშვის სიჩქარის გავრცელების მუდმივა გამოისახება ფორმულით:

$$K = \sqrt{\frac{\Pi_0 g H}{\eta_0 P_0}}$$

და ის განისაზღვრება მხოლოდ ზამბარის გეომეტრიული ზომებით და დრეკადობის ხარისხით.

აქ H არის თავისუფალი ზამბარის სიმაღლე;

P_0 — ზამბარის წონა;

η_0 — ზამბარის საწყისი შეფარდებითი შეკუმშვა.

გამოსახულება $\frac{P_0 K}{gH}$ საბოლოო სახით შეიძლება ჩაიწეროს ასე:

$$\frac{P_0 K}{gH} = \sqrt{K \frac{P_0}{g}}$$

სადაც K არის ზამბარის სიხისტე. ამრიგად, საბოლოოდ გვექნება:

$$\Pi(t) = \sqrt{K \frac{P_0}{g}} W(t) + \Pi_0.$$

აქედან შეიძლება გავაკეთოთ ის დასკვნა, რომ ზამბარის თავისუფალ ბოლოსა და ორფეხა დგარს შორის მოქმედი ძალა დამოკიდებულია ზამბარის დრეკადობის

K -თვისებებზე, ზამბარის მასაზე $\frac{P_0}{g}$, თავისუფალი ბოლოს გადაადგილების სიჩქარეზე $W(t)$ და ზამბარის წინასწარი შეკუმშვის ძალის სიდიდეზე.

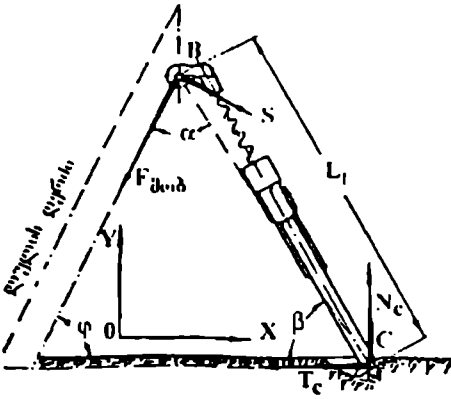
იმ შემთხვევაში, როცა ამორტიზატორში არის ორი ზამბარა, მაშინ გვაქვს შემდეგი გამოსახულება

$$\Pi(t) = \sqrt{K_0 \frac{P_0}{g}} W(t) + \Pi_0,$$

სადაც Π_0 და P_0 არის დიდი ზამბარის სიხისტე და წონა.

F ტოლქმედი ძალის მეორე მდგენელი არის ამორტიზატორში ლულის უკუსვლის ხახუნის ძალა. ხახუნის ძალის სიდიდე განისაზღვრება F ტოლქმედი ძალის მნიშვნელობით და შეიცვლება უკუსვლის დროს და უკუსვლის გზის მიხედვით.

ორფეხა საყრდენზე მოქმედ ძალებს სროლის დროს აქვს სახე, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.5.11-ზე.



ნახ.5.11

პირობებისა C წერტილის მიმართ გვექნება განტოლებათა სისტემა:

$$\begin{aligned} \Sigma x &= S \sin \varphi - F \cos \varphi - T_c = 0 \\ \Sigma y &= S \cos \varphi - F \sin \varphi + N_c = 0 \\ \Sigma M &= S L \cos \alpha - F L \sin \alpha = 0 \end{aligned}$$

საიდანაც S რეაქციის სიდიდე განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით

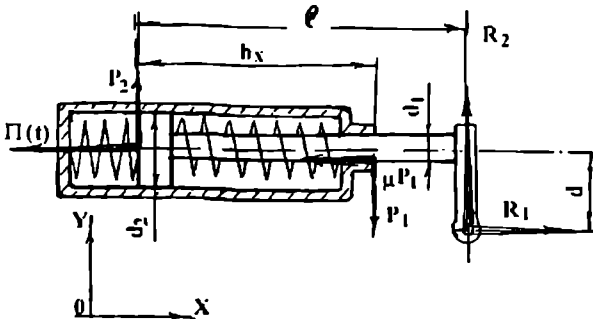
$$S = \frac{F L \sin \alpha}{L \cos \alpha} = F \operatorname{tg} \alpha,$$

ხოლო

$$T_c = S \sin \varphi - F \cos \varphi = F(\operatorname{tg} \alpha \sin \varphi - \cos \varphi)$$

და ანალოგიურად

$$N_c = F(\operatorname{tg} \alpha \cos \varphi + \sin \varphi)$$



ნახ.5.12

საწინააღმდეგოდ. ხოლო R_2 - კი ტოლია S-ის და მიმართულია მის საწინააღმდეგოდ. ე. ი.

უკუსვლისას მობრუნების მექანიზმის მენჯზე ამორტიზატორის ჭოკისაგან მოდებულია ძალა F, რომელიც მიმართულია ლულის არხის ღერძის პარალელურად. უკუსვლის მხრისკენ ორფეხა საყრდენს არ შეუძლია მობრუნება, რადგან ლულის ბრუნვითი მოძრაობა გამოირიცხება სროლის სიბრტყეში. ამის გამო საბრუნო მექანიზმის მენჯზე მოდებულია რხევადი ნაწილების რეაქციის ძალა S ხახუნის ძალების უგულველყოფით საბრუნო მექანიზმის მენჯში, გრუნტის რეაქციის ნორმალური N_c და მხები T_c მდგენელებით. თანახმად მდგრადობის

ამორტიზატორის ჭოკზე სროლის დროს მოქმედ ძალებს აქვს სახე, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.5.12-ზე, სადაც $\Pi(t)$ არის ზამბარის ძალა და T - ხახუნის ძალა, ხოლო მობრუნების მექანიზმის ზრახნზე კი მოდებულია ორფეხა საყრდენის რეაქციის: R_1 , რომელიც სიდიდით F-ის ტოლია და მიმართულია მის

$$R_1 = -F - [\Pi(t) + T]$$

$$R_2 = -S = -Ftg\alpha$$

ამორტიზატორის ჭოკზე ხახუნის ძალას განსაზღვრავს P_1 -ძალა, მიმართულია ღულლიდან პერპენდიკულარულად და P_2 - ძალა, მიმართულია პერპენდიკულარულად ღულლისაკენ. საბოლოოდ:

$$T = \mu(P_1 + P_2)$$

აქ μ არის ხახუნის კოეფიციენტი.

მდგრადობის პირობებიდან გამომდინარე შეიძლება დაიწეროს:

$$\Sigma y = P_2 - P_1 + R = 0$$

$$\Sigma M_3 = P_2 L - P_1(l - hx) - \mu P_1 \left(d + \frac{d_1}{2}\right) - \mu P_2 \left(d - \frac{d_1}{2}\right) - \Pi(t)d = 0$$

აქედან

$$P_2 = P_1 - R = P_1 - Ftg\alpha = P_1 - \Pi(t)tg\alpha - \mu P_1 tg\alpha - \mu P_2 tg\alpha$$

საბოლოოდ ამ განტოლებიდან მიიღება:

$$P_2 = P_1 \frac{ctg\alpha - \mu}{ctg\alpha + \mu} - \frac{\Pi(t)}{ctg\alpha + \mu};$$

$$P_1 = \frac{\Pi(t) \left\{ \frac{1}{ctg\alpha + \mu} \left[1 - \mu \left(d - \frac{d_1}{2} \right) \right] + d \right\}}{ctg\alpha - \mu \left[1 - \mu \left(d - \frac{d_1}{2} \right) \right] - \left[(l - hx) + \mu \left(d + \frac{d_1}{2} \right) \right]}$$

აქ d_2 არის დგუმის, ხოლო d_1 - ჭოკის დიამეტრები.

P_1 და P_2 -ის - მიღებული მნიშვნელობები სამართლიანია ორფეხა დგარის მქონე ნაღმსატყორცნებისათვის.

როცა ამორტიზატორის ჭოკი არის დაგრძელებული, მაშინ:

$$P_1 = \frac{\Pi(t)}{1} \left\{ \frac{1}{ctg\alpha - \mu} \left[(l - h_1) - \mu \left(d - \frac{d_1}{2} \right) \right] - d \right\},$$

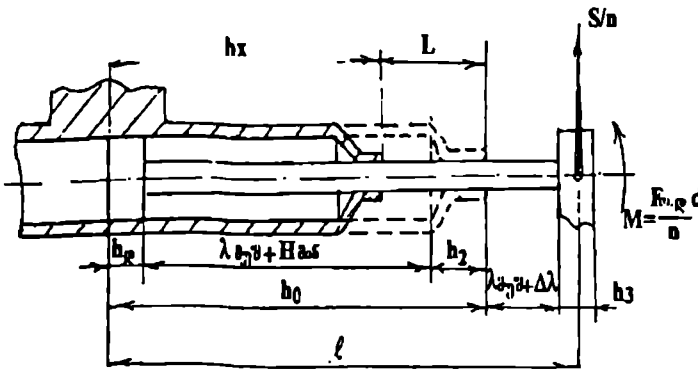
სადაც d არის მხარი ორფეხა დგარის საბრუნე ღერძიდან ამორტიზატორის ცენტრამდე.

$$P_2 = \frac{\Pi(t)}{ctg\alpha - \mu} - P_1$$

$F_{\text{თ.დ.}}$ - ძალის მაქსიმალურ მნიშვნელობას აქვს ადგილი, როცა

$$\Pi(t)_{\text{მ.ა.კ}} = \sqrt{K_s \frac{P_s}{g} W_s} + \Pi_s \text{ და როცა } \alpha = \alpha_{\text{მ.ა.კ}}$$

თანხმად ნახ.5.13-ის ანგარიშისათვის იღება h_x - მხრის მინიმალური სიდიდე, რომელიც ტოლია $h_{\text{მ.ა.კ}} = h_0 - L$, ხოლო როცა ჭოკი არის დაგრძელებული, მაშინ $h_{\text{მ.ა.კ}} = h_0 + L$, როცა $\alpha = \frac{\pi}{2}$, როცა მაშინ P_1 -ის და P_2 -ის გამოსახულებები არ იქნება



ნახ.5.13

მართობული, რადგანაც ამ დროს ორფეხას შეუძლია მიიღოს ბრუნვითი მოძრაობა. ამ დროს ირღვევა გრუნტთან კავშირი და ის მიიღებს წინსვლით მოძრაობას უკუსვლის ნაწილებთან ერთად. იმ ნაღმსატყორცნებში, რომელნიც აგებულია

არიან "წარმოსახვითი" სამკუთხა დგარის მიხედვით, საყრდენ ფილაზე სფერული სახსრის მეშვეობით გადაეცემა უკუსვლის ნაწინააღმდეგო ძალა R, რომელიც საზღვრავს საყრდენი ფილის ჩაჯდომას სროლის დროს. იმისათვის, რომ განისაზღვროს უკუსვლის სიჩქარის სიდიდე შეიძლება - შედგეს სისტემის ნაღმი - უკუსვლის ნაწილების მოძრაობის განტოლება საყრდენი ფილის უკვე ჩამჯდარი პერიოდისათვის:

$$M_y W + M_0 V_0 - mw = 0$$

სადაც

- M_y არის ნაღმსატყორცნის საყრდენი ფილის მასა;
- M_0 - უკუგორების ნაწილების მასა;
- W - საყრდენი ფილის მოძრაობის სიჩქარე;
- m - ნაღმის მასა;
- w - ნაღმის აბსოლუტური სიჩქარე.

უკუსვლის ნაწილების მოძრაობის აბსოლუტური სიჩქარე

$$V_n = V + W,$$

სადაც V არის დამუხრუჭების უკუსვლის სიჩქარე საყრდენი ფილის უძრაობისას. ლულის არხში ნაღმის აბსოლუტური მოძრაობის სიჩქარე

$$w = v - V_n = v - (V + W),$$

სადაც V არის ნაღმის მოძრაობის სიჩქარე ლულის მიმართ. ამ სიდიდეების მნიშვნელობების შეტანით საბოლოოდ მივიღებთ:

$$W_{აპ} = \frac{q}{Q_n + Q_0 + g} v_n - \frac{Q_0 - q}{Q_n + Q_0 + g} V_n$$

აქ $V = V_n$ და $v = v_n$, როგორც ამ გამოსახულებიდან ჩანს, v_n -ს კოეფიციენტი შედარებით მცირე სიდიდეა, ხოლო V_n -ის კი დიდი, ამიტომ ამორტიზატორის 'ხაი-ბარის' მაქსიმალური შეკუმშვის სიჩქარე მცირეა იმ ნაღმსატყორცნების ზამბარის შეკუმშვის სიჩქარესთან შედარებით, რომელთაც აქვთ ხისტი საყრდენი ფილა. ზამ-

რიგად ნაღმსატყორცებში, რომელთაც აქვთ უკუსვლის მოწყობილობა 'ხამბარების კუმშვა შეიძლება მიმდინარეობდეს არა დინამიკური, არამედ სტატიკური სახით.

ორფეხა საყრდენზე მოქმედებს აგრეთვე ინერციის ძალები, რომლებიც წარმოიშვებიან სროლის დროს, როცა ფილა სრიალებს, ან ხდება მისი არათანაბარი ჩაჯდომა გრუნტში. ორფეხა დგარი შეიძლება გადაადგილდეს რხევადი დეტალების მიმართ, რადგანაც ორფეხა საყრდენის კავშირი ლულასთან განხორციელებულია ამორტიზატორის მეშვეობით, ამიტომ მისი ბრუნვა შეიძლება გამოწვეული იყოს მხოლოდ F_{\dots} -ძალის მდგენელით, რომელიც მიმართულია ორფეხა დგარის ღერძის BC პერპენდიკულარულად, ე. ი. $F' = F \sin \alpha$.

ინერციის ძალების მოქმედებით ორფეხა შეიძლება გაიღუნოს სროლის სიბრტყეში და ამიტომ მას განიხილავენ, როგორც კოჭას, რომელიც დევს ორ საყრდენზე და დატვირთულია განაწილებული ინერციის ძალით მთელ სიგრძეზე. აქ სიმძიმის ძალას მხედველობაში არ იღებენ. მაშინ ორფეხა საყრდენის B წერტილში რეაქცია იქნება ტოლი F' -ს (ნახ.5.3.)

ორფეხა დგარის ბრუნვის განტოლებას აქვს შემდეგი სახე:

$$M = I \frac{d^2 \mu}{dt^2}$$

წარმოებულებების სათანადო შეცვლით და მბრუნავი მომენტის მნიშვნელობის ჩასმით ეს გამოსახლება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$F' L = I \frac{dw}{dt}$$

კუთხური სიჩქარიდან წრიულ სიჩქარეზე გადასვლით ორფეხა დგარის 'ხელა ბოლოსათვის გვექნება:

$$M_{\text{ბოლო}} = \frac{I dw}{L dt}$$

საიდანაც ზედა ბოლოს წრიული აჩქარებისათვის მივიღებთ:

$$\frac{dw}{dt} = \frac{ML}{I}$$

აქედან გამომდინარე ნებისმიერი x წერტილისათვის:

$$\frac{dw \cdot X}{dt} = \frac{dw}{dt} \frac{X}{L} = \frac{MX}{L}$$

ორფეხა დგარის განსახილველ განიკვეთში ელემენტარული ინერციის ძალა გამოისახება შემდეგნაირად:

$$dF \ell = d\mu_i \frac{dw \cdot X}{dt}$$

აქ $d\mu_i$ არის ელემენტარული მასა ორფეხა დგარის განსახილველ კვეთში x ღამორებაზე.

$$M = F'(L - L') - \frac{M\mu_x}{I\ell_x} \int_0^L x(x - L') dx =$$

$$= F' l_0 - \frac{M \mu_0}{3I} \left[L^2 - \frac{1}{2} L'(L + L') \right].$$

აქ ინდექსი "0" აქვს ზრახნის ზედა ნაწილის მასას და სიგრძეს, რადგანაც $\frac{M}{I} = \frac{F' L}{I}$ და $F' = F \sin \alpha$. საბოლოოდ x_1 -მანიძლით დაშორებული წერტილისათვის მდუნავი მომენტის გამოსახულება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$M = F \sin \alpha \left[(L - x_1) - \frac{L}{I} \left(\frac{\mu_1}{I_1 - I_{1-1}} \int_{x_1}^L x(x - x_1) dx + \dots + \frac{\mu_{n-1}}{I_{n-1} - I_{n-2}} \int_{x_{n-1}}^L x(x - x_1) dx \right) \right]$$

ზრახნის ძირის კვეთზე მოსული მდუნავი მომენტი საბოლოოდ მიიღებს შემდეგ სახეს:

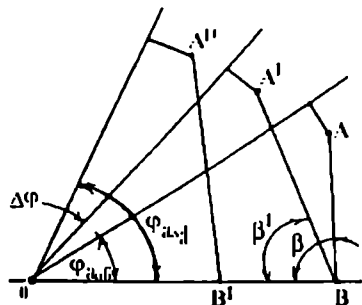
$$M = F \sin \alpha \left\{ l_0 - \frac{\mu_0 L}{3I} \left[L^2 - \frac{1}{2} L'(L + L') \right] \right\}.$$

მდუნავი მომენტის მაქსიმალური მნიშვნელობა იქნება მაშინ, როცა მაქსიმალური მნიშვნელობა ექნება კუთხეს $\alpha = \pi - (\varphi + \beta)$. ამრიგად ზრახნის მუშაობის ყველაზე ცუდი პირობები იქნება მაშინ, როცა ის მთლიანად იქნება გამოწვეული.

ორფეხა საყრდენზე მაგრდება დამიზნების, ამწვევი, საბრუნე, ჰორიზონტალურად დამიზნების უხეში და ზუსტი მექანიზმები. უხეში დამიზნების მექანიზმი საჭიროა მაშინ, როცა ნაღმსატყორცი არაა აღჭურვილი რხევადი სამიზნით. ორფეხა საყრდენის დაპროექტება იწყება. ლულაზე გარსაცმის განლაგების ადგილის და ამწვევი მექანიზმის ზრახნის სიგრძის განსაზღვრით. გარსაცმის განლაგების შერჩევისას აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს ნაღმსატყორცის საბრძოლო გამოყენების პირობები. რაც უფრო ახლოსაა ლულის ტუჩთან გარსაცმი, მით უფრო მდგრადია სროლის დროს ნაღმსატყორცი, უფრო ნაკლებია ლულის რხევა, მაგრამ ამ დროს მით უფრო მეტია ორფეხა საყრდენის სიგრძე და წონა. ხოლო, რაც უფრო ახლოსაა გარსაცმი სახაზინო კორპუსთან, მით ნაკლებად მდგრადია სისტემა, მით უფრო მეტია რხევები, მაგრამ ამ დროს მას აქვს ნაკლები გაბარიტული წონა. ლულის რხევა ნაღმის ამოხტომისას იწვევს დამატებით ფაქტორებს, რაც იწვევს ნაღმის გაბნევის გადიდებას. გარსაცმის ლულაზე განლაგების ოპტიმალური მანიძლის შერჩევისას გათვალისწინებული უნდა იყოს სამიზნის მომსახურების ხელსაყრელი პირობები.

ამწვევი ზრახნის სიგრძე განაპირობებს არა მარტო აწვევის კუთხის ცვლილებას. ორფეხა საყრდენის პროექტირებისას უნდა შემოვირდეს სათანადო ოპერაციების რიცხვი, მაგრამ მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული ის, რომ არახელსაყრელი გეკონდეს ამწვევი მექანიზმის გრძელი ზრახნი, რადგანაც ის გამოიწვევს ზრახნის გამსხვილებას, რათა მისი სიმტკიცე იქნას შენარჩუნებული. გარდა ამისა, თხელი ზრახნის დროს შეიძლება ლულამ მიიღოს დამატებითი რხევები, ზრახნის დრეკალობის გამო. ამწვევი მექანიზმის ზრახნის სვლა ხასიათდება აწვევის კუთხის გათვალისწინებით $\Delta \varphi = 15-20^\circ$ -მდე. სავალი ზრახნის სიგრძე შეიძლება განისაზღვროს

გრაფიკულად, როცა მოცემულია ლულის სიგრძე და შერჩეულია გარსაცმის განლაგება ლულაზე. ამ დროს იგება ლულის განლაგების სქემა, ორმაგი საყრდენის განლაგების სქემა და აწვეის კუთხეები, ე.ი. $\varphi_{აბ}$, $\Delta\varphi$ და $\varphi_{აა'}$. (ნახ. 5.14)



ნახ. 5.14.

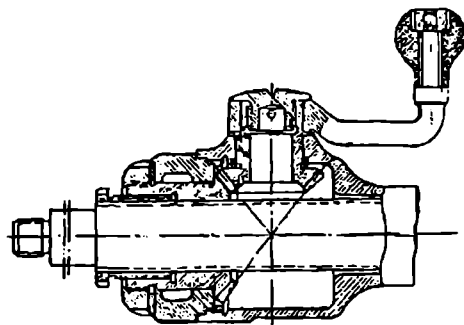
სავალი ხრახნის მუშა საჭირო სიგრძე ისაზღვრება, როგორც სხვაობა $l_{აბ} = A'B - AB$. როცა $\varphi = \varphi_{აა'}$ მაშინ $A''O \leq AO$.

თუ $A''O < AO$, ეს მიუთითებს, რომ საჭიროა ორფეხა დგარის გარსაცმის გადაყენება სახაზინო კორპუსისაკენ იმ კუთხეებისაკენ, როცა $\varphi > \varphi_{აა'}$ - $\Delta\varphi$, ან უნდა ავებული იქნას გრძელი ხრახნი $l_{გრ.ხრ.} = A'B - AB$. ორფეხა დგარის დახრის კუთხე - β უნდა იყოს ისეთი, რომ ადგილი ჰქონდეს ნაღმსატყორცნის ზღერულ მდგარობას. β -ს

მაქსიმალური მნიშვნელობა 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის, როცა $\varphi = 45^\circ$ და მთლიანადაა ამოხრახნილი ხრახნი $\beta = 78-77^\circ$. კუთხის მაღალი მნიშვნელობა იძლევა ექსპლოატაციის კარგ პირობებს, რადგანაც β კუთხის ზრდის დროს მცირდება განივი თარაზოს, აცდენა ჰორიზონტალური დამიზნების დროს და მცირდება აგრეთვე ორფეხა დგარის მექანიზმზე დატვირთვა, სროლის დროს.

5.4. ხრახნის ამოვები მექანიზმების ანგარიში

ამწვეი მექანიზმი ტიპურია ყველა კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის, რომელთაც აქვთ "წარმოსახვითი" სამკუთხა დგარი. სახელურის ბრუნვისას კონუსური კბილანების მეშვეობით ხრახნი ღებულობს წინსვლით მოძრაობას (ნახ. 5.15).



ნახ. 5.15

გადაცემის რიცხვი $i = i_1 \cdot i_2$, სადაც i_1 არის გადაცემის რიცხვიმქნევარიდან ხრახნის ქანზე, ხოლო i_2 - ხრახნიდან ლულაზე. მექანიზმის მთლიანი გადაცემის რიცხვი $i = \frac{360}{\varphi}$, სადაც φ არის

ვერტიკალური დამიზნების სიჩქარე გრადუსებში, მქნევარას ბრუნზე (ნახ. 5.14)

მქნევარას ერთ ბრუნზე ლულა შებრუნდება ვერტიკალურ სიბრტყეში

კუთხით $\frac{\Delta\varphi \cdot S}{l_{აა'}}$, სადაც $\Delta\varphi$ არის აწვეის

კუთხის ცვლილება ხრახნის მთლიანი გამოწვევისას, აქედან გამომდინარე, ხრახნის მექანიზმიდან ლულაზე გადაცემის ფარდობას ექნება შემდეგი სახე:

$$i_2 = \frac{360^\circ \ell_{\text{კვ.}}}{\Delta\varphi \cdot S}$$

სადაც S არის ხრახნის ბიჯი.

რადგანაც $i = i_1 \cdot i_2$, აქედან:

$$\frac{360^\circ}{\varphi^1} = i_1 \frac{360^\circ \ell_{\text{კვ.}}}{\Delta\varphi \cdot S}$$

ხრახნის ბიჯისათვის გვექნება:

$$S = \frac{i_1 \cdot \ell_{\text{კვ.}} \cdot \varphi^1}{\Delta\varphi}$$

ხახუნის ძალების მომენტი სფერულ საყრდენში:

$$M_1 = \mu R \frac{D}{2}.$$

ხრახნზე ხახუნის მომენტი, როცა ის დატვირთულია ძალით $P'_{\text{კმ}}$:

$$M_2 = P'_{\text{კმ}} \operatorname{tg}(\alpha^1 + \rho) \frac{d'_{\text{კვ.}}}{2},$$

$$\text{სადაც } \rho = \operatorname{arctg} \frac{\mu}{\cos \gamma},$$

ხოლო γ არის საყრდენი ხრახნის წიბოს დახრის კუთხე.

ქანჩის ტორეცზე ხახუნის ძალის მომენტი:

$$M_3 = \frac{2}{3} \mu P'_{\text{კმ}} \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$$

სადაც R არის ტორეცის დიდი რადიუსი, r კი - მცირე რადიუსი.

თუ ქანჩი ეყრდნობა ბურთულას, ან გორგოლაჭებიან საკისარს, მაშინ:

$$M_3 = f \frac{P' D}{d},$$

სადაც

f არის გორვის ხახუნის კოეფიციენტი, $f = 0,005$;

D - საკისრის საშუალო დიამეტრი, მმ;

d - ბურთულას, ან ღეროს დიამეტრი, მმ.

მქნევარაზე მოქმედი ძალა;

$$P_1 = \frac{H}{r, \eta},$$

სადაც

r_3 არის მქნევარას რადიუსი;

η - მ.ჭ.კ.

მქნევარიდან ქანჩამდე ხრახნზე ხახუნის ძალების გადასალახავად საჭიროა მქნევარზე მოდებული იქნას ძალა $P_2 = \frac{M_1}{r_i, \eta}$, ხოლო ქანჩის ტორცულ 'ხედაპირზე

$$P_3 = \frac{M_1}{r_i, \eta}.$$

ძალა P_4 , რომელიც საჭიროა მქნევარზე რხევადი ნაწილების ინერციის ძალის გადასალახავად, გამოითვლება შემდეგი გამოსახულებით:

$$P_4 = I_{\infty} \frac{w^2}{2},$$

სადაც I_{∞} არის რხევადი ნაწილების ინერციის მომენტი სფერული საყრდენის მიმართ. w – დამიზნების კუთხური სიჩქარე, ის დამოკიდებულია დამიზნების სიჩქარეზე, ე.ი. φ ბრუნზე და განისაზღვრება ფორმულით:

$$w = \varphi' \frac{n\pi}{60 \cdot 180},$$

სადაც n არის მქნევარას ბრუნთა რიცხვი წუთში. თუ მივიღებთ $n = 90$, მაშინ:

$$w = \varphi' \frac{\pi}{120}.$$

ბრუნვითი მოძრაობის ცოცხალი ძალა $I_{\infty} \frac{w^2}{2}$ ტოლი უნდა იყოს მქნევარზე მოსული მუშაობისა აწევის პერიოდში. გამოსახულებას აქვს შემდეგი სახე $\frac{1}{2} \eta P_4 2\pi r_i \frac{n\pi}{60}$. თუ $n = 90$, მაშინ $\frac{1}{6} \eta P_4 \pi r_i$. თუ ამ გამოსახულებებს ერთმანეთს გავუტოლებთ, მაშინ P_4 ძალისათვის გვექნება:

$$P_4 = \frac{3Iw^2}{\eta\pi r_i},$$

სადაც η არის მექანიზმის მთლიანი მ.ქ.კ. ამრიგად მქნევარზე მოსული ჯამური ძალა:

$$P = \Sigma P_i = P_1 + P_2 + P_3 + P_4.$$

ხრახნული მექანიზმი დაპროექტებული უნდა იყოს ისეთნაირად, რომ უზრუნველყოფილი იყოს თვითდამუხრუჭების პირობები.

5.5. საბრუნო მექანიზმის მქნევარზე მოქმედი ძალები

საბრუნო მექანიზმის მქნევარს უხდება შემდეგი წინაღობების გადალახვა: ხახუნი ხრახნის საყრდენებში, ხახუნი ქანჩის შიგნით, ხახუნი ამწევი მექანიზმის ქანჩში, ხახუნი ლულის სფერულ საყრდენში. გარდა ამისა, საბრუნო მექანიზმის მქნევარს უხდება შეასრულოს მუშაობა რხევადი ნაწილების სიმძიმის ცენტრის გადაად-

გილებსათვის. ვერტიკალური დამიზნების აცდენის ხარჯზე დამიზნების საწყის პერიოდში იხარჯება დამატებითი ძალა, რათა მიენიჭოს აჩქარება რხევად ნაწილებს. მქნევარაზე მოსული ძალა დამოკიდებულია გადაცემის რიცხვზე. მქნევარიდან ლულაზე გადაცემის რიცხვი თავის მხრივ დამოკიდებულია დამიზნების სიჩქარეზე.

თუ აღენიშნავთ დამიზნების სიჩქარეს გრადუსებში მქნევარას ბრუნზე φ_0' -ით სიბრტყეში, რომელიც გადის ძალის სფერული საყრდენის ცენტრში საბრუნო მექანიზმის ხრახნის ღერძის გველით, ხოლო ψ' - კი პორიზონტალური დამიზნების სიჩქარეს მოცემული აწევის კუთხის ფ-დროს, მაშინ მათ შორის დამოკიდებულებითათვის გვექნება შემდეგი გამოსახულება:

$$\psi'_g = \psi' \frac{\Psi_g}{\Psi}$$

საერთო გადაცემის რიცხვი ტოლია საბრუნო მექანიზმის მობრუნების კუთხის ფარდობისა ψ'_g სიჩქარესთან $i = \frac{360^\circ}{\Psi'_g}$, ანუ $i = \frac{360^\circ \Psi}{\Psi' \Psi_g}$. საერთო გადაცემის რიცხვი იშლება გადაცემის რიცხვად მქნევარიდან ხრახნზე i_1 და ხრახნიდან ლულაზე - i_2 . ნაღმსატყორცნებში მიღებულია $i_1 = 1$.

ხრახნის ერთ ბრუნზე ლულა მობრუნდება სფერული საყრდენის ცენტრში ხრახნის ღერძზე გამავალ სიბრტყეში კუთხით, რომელიც ტოლია $\frac{2\Psi_g S}{I_n}$ სიდიდისა. აქედან გამომდინარე, გადაცემის რიცხვი ხრახნიდან ლულაზე იქნება:

$$i_2 = \frac{360 \cdot I_n}{2\Psi_g S} = \frac{180 \cdot I_n}{i_1 \Psi' \Psi_g} \text{ ან } \frac{I_n}{S} = \frac{2}{i_n} \cdot \frac{\Psi'}{\Psi'}$$

აქედან ხრახნის ბიჯისათვის მივიღებთ:

$$S = \frac{i_1 I_n \Psi'}{2\Psi}$$

პორიზონტალური დამიზნების დროს მქნევარას ერთი მობრუნებისას სრულდება მუშაობა:

$$i = 2\pi r_g P_g \eta_n$$

სადაც

r_g არის მქნევარას რადიუსი;

P_g - მქნევარას სახელურზე მოდებული ძალა;

η_n - მ.ქ.კ. მქნევარიდან ხრახნამდე;

i_1 - გადაცემის რიცხვი მქნევარიდან ხრახნზე.

ეს მუშაობა იხარჯება რათა დაძლეული იქნას საბრუნო მექანიზმში წარმოშობილი წინაღობის ძალები. თუ დაუშვებთ, რომ ორფეხა დგარის რეაქცია თანაბრად ნაწილდება საბრუნო მექანიზმის ხრახნის საკისრებზე, მაშინ ხრახნის ერთი ბრუნის დროს საკისრებში ხაზუნის ძალების გადასალახავად გვექნება:

$$i_1 = 2\pi \mu \frac{R_1}{2} (r_1 + r_2),$$

სადაც r_1 და r_2 საკისრის რადიუსებია, ხოლო $R_0 = \sqrt{S^2 + R_0^2}$ - საკისრის რეაქტიები. ხახუნის ძალა ხრახნის ქანჩში

$$i_2 = 2\pi\mu'R_0 \frac{d_{\text{სა}}}{2},$$

სადაც

$d_{\text{სა}}$ არის ხრახნის საშუალო დიამეტრი;

μ' - ხახუნის დაყვანილი კოეფიციენტი.

$$\mu' = \frac{\mu(\sin\gamma' + \sin\gamma'')}{\sin(\gamma' + \gamma'')}$$

აქ

μ არის ხახუნის კოეფიციენტი;

γ' - ხრახნის ერთი წიბოს დახრა;

γ'' - ხრახნის მეორე წიბოს დახრა.

როცა ხრახნის ფორმა სიმეტრიულია, მაშინ $\mu' = \frac{\mu}{\cos\gamma'}$. თუ ხრახნი ლენტურია,

მაშინ $\mu' = \mu$. ხრახნის მთლიან მუშა სიგრძეზე გადაადგილებისას ამწევი მექანიზმის ხრახნი შემობრუნდება კუთხით ξ , ხოლო საბრუნო მექანიზმის ხრახნის ერთ ბრუნზე კი კუთხით $\xi \frac{2S}{l_{\text{სა}}}$ (რადიანი).

ხახუნის ძალის მუშაობა ამწევი მექანიზმის ქანჩში საბრუნო მექანიზმის მუშაობისას გამოისახება შემდეგი სახით:

$$i_3 = P'tg(\alpha' + \rho)d'_{\text{სა}} \xi \frac{S}{l_{\text{სა}}}$$

აქ

$d'_{\text{სა}}$ - ამწევი მექანიზმის ხრახნის საშუალო დიამეტრია;

α' - ხრახნული ხაზის დახრის კუთხე;

S - ხახუნის კუთხე;

$$S = \arctg \frac{\mu}{\cos\gamma'}$$

(γ' არის ხრახნის საყრდენი წიბოს დახრის კუთხე);

$P'_{\text{სა}}$ - ძალა, რომელიც მოქმედებს მექანიზმის ხრახნის ღერძის გასწვრივ და რიცხობრივად ტოლია:

$$P'_{\text{სა}} = N'_y \sin(\mu + \gamma) + T'_y \cos(\mu + \gamma),$$

სადაც

$$N'_y = S \sin\varphi = R_y \sin\varphi + Q_y$$

$$T'_y = S' \sin\varphi + R_y \cos\varphi$$

მუშაობა ხახუნის ძალების გადასალახავად სფერულ საყრდენში:

$$i_4 = \mu R_{3\text{კ}} \frac{D}{2} 2\pi \frac{1}{i_1},$$

სადაც

$$R_{3\text{კ}} = \sqrt{N_{\text{კ}}' + T_{\text{კ}}'},$$

სადაც $N_{\text{კ}}'$ და $T_{\text{კ}}'$ არის სფერული საყრდენის რეაქციის მდგენელები.

რხევადი ნაწილების გადაადგილებისას საშუალო მდგომარეობაში მარცხენა ან მარჯვენა განაპირა მდგომარეობიდან გარსაკმის მენჯი გადაადგილება სიმაღლით $\frac{\ell_{\text{კ}}}{2} \sin \xi$, ხოლო მათი სიმძიმის ცენტრი კი $\frac{\ell_1}{\ell_3} \frac{\ell_{\text{კ}}}{2} \sin \xi$. თუ გაუტოლებთ იმ მუშაობის სიდიდეს, რომელიც იხარჯება საბრუნ მექანიზმზე, იმ მუშაობას რომელიც საჭიროა შუალედური მექანიზმების მოძრაობაში მოყვანისათვის, მაშინ გვექნება:

$$2\pi r_{\text{კ}} P_{\text{კ}} i_1 \eta_1 = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5,$$

აქედან, მქნევარაზე მოქმედი ძალა:

$$P_{\text{კ}} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5}{2\pi r_{\text{კ}} i_1 \eta_1}.$$

რხევადი ნაწილების ინერციის ძალების გადასალახავად საჭირო ეგრეთ წოდებული ცოცხალი ძალა ტოლია $I \frac{w^2}{2}$ -სა, სადაც I არის ღერძის მიმართ მბრუნავი ნაწილების ინერციის მომენტი. მიმართული იმ სიბრტყისა მართობულად, რომელიც გადის სფერული საყრდენის ცენტრში და საბრუნ მექანიზმის ღერძზე.

დამიზნების კუთხური სიჩქარე - w დამოკიდებულია დამიზნების სიჩქარეზე და განისაზღვრება გამოსახულებით:

$$w = \Psi'_{\xi} \frac{n\pi}{60 \cdot 180}.$$

რადგანაც $\Psi'_{\xi} = \Psi_{\xi} \frac{2S}{\ell_{\text{კ}}}$, გვექნება:

$$w = \Psi_{\xi} \frac{Sn\pi}{\ell_{\text{კ}} \cdot 60 \cdot 90}$$

თუ მივიღებთ, რომ მქნევრას ბრუნთა რიცხვი წუთში $n = 90$, მაშინ:

$$w = \Psi_{\xi} \frac{S}{\ell_{\text{კ}}} \cdot \frac{\pi}{60},$$

სადაც $\Psi_{\xi} \cong \arctg \frac{\ell_{\text{კ}}}{2L'_{\text{კ}}}$ (გრადუსში).

რხევადი ნაწილების გადაადგილება ზორციელდება $I \frac{w^2}{2}$ ძალის მიერ t დროის განმავლობაში. ამ დროს შესრულებული მუშაობა შეიძლება იყოს შემდეგი სახის:

$$\frac{1}{2} \eta P_{\text{კაბრ.}} 2\pi r_{\text{კჩ.}} \frac{\eta \gamma}{60}$$

აქ η არის მთლიანი მექანიზმის მ.ძ.ძ. თუ მივიღებთ, რომ $n=90$. მაშინ მოძრაობა რხევადი ნაწილებისა ხორციელდება მქნევარას $1/6$ ბრუნზე, ე.ი. $\frac{1}{6} \eta P_{\text{კაბრ.}} 2\pi r_{\text{კჩ.}}$ თუ ამ გამოსახულებას გაუტოლებთ რხევადი ნაწილების დაძვრის ბოლო პერიოდი-სათვის დახარჯულ მუშაობას, მაშინ შეიძლება განისაზღვროს $P_{\text{კაბრ.}}$ რომელიც გა- მოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$P_{\text{კაბრ.}} = \frac{3wI_{\text{კაბრ.}}}{\eta n r_{\text{კჩ.}}}$$

მქნევარაზე მოქმედი მთლიანი ძალა:

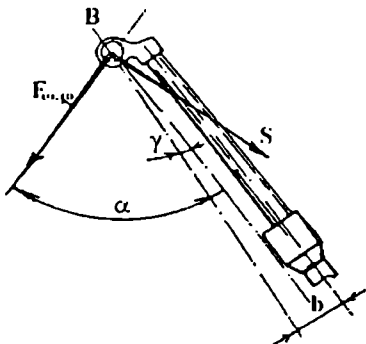
$$P = P_{\text{კაბრ.}} + P_{\text{გატ}}$$

მექანიზმი შემოწმებული უნდა იყოს თვითდამუხრუჭებაზე. თვითდამუხრუჭე- ბადი ხრახნული გადაცემისას მ.ძ.ძ.-მა უნდა დააკმაყოფილოს შემდეგი პირობა:

$$\eta_3 = \frac{\text{tg}\alpha'}{\text{tg}(\alpha' + \rho)} \leq 0,5.$$

5.6. ამწევი მექანიზმის ხრახნის სიმტკიცეზე ანგარიში

სროლის დროს ამწევი მექანიზმის ხრახნი (ნახ.5.16) არის მკუმშავი ძალის და ილუნვის მომენტის ქვეშ. ყველაზე ცუდი პირობები ხრახნისათვის არის მაშინ, როცა ხრახნი მთლიანადაა გამოწეული და გარსაცმი-მენჯი არის რომელიმე ზღვრულ მდგომარეობაში.



ნახ.5.16. ამწევი მექანიზმის ხრახნი

სქემიდან (ნახ.5.16) ჩანს, რომ ხრახნის მკუმშავი ძალა:

$$P_{\text{კაბრ.}} = F[\cos(\alpha - \gamma) + \text{tg}\alpha \cdot \sin(\alpha - \gamma)].$$

სროლის სიბრტყეში ხრახნი ილუნება შემდეგი მომენტების ზემოქმედებით:

1. მომენტისაგან M , რომელიც გამოწე- ლია დგარის ინერციის ძალით ხრახნის სა- შიში კვეთის მიმართ (როცა საყრდენი ფილა არაა ჩამჯდარი გრუნტში და ის ცურავს გრუნტზე).
2. მომენტისგან M , რომელსაც ქმნის ძალები $P_{\text{კაბრ.}}$.

სროლის სიბრტყის პერპენდიკულარულ სიბრტყეში მისი ზღვრულ მდგომარეობაში ყოფნისას ხრახნზე მოქმედებს მღუნავი მომენტი

$$M_2 = \frac{\ell_{\text{სა}}}{2} P_{\text{წარ}}$$

ჯამური მღუნავი მომენტი:

$$M_{\text{წარ}} = \sqrt{(M + M_1)^2 + M_2^2}$$

ხრახნის საშიშ კვეთში ჯამური დაძაბულობა

$$\sigma = \frac{P_{\text{წარ}}}{S} + \frac{M_{\text{წარ}}}{W}$$

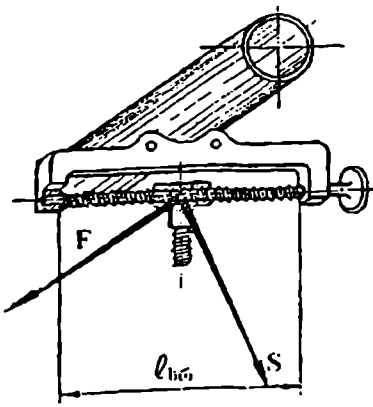
სადაც

S არის ხრახნის განივი კვეთი შიგა დიამეტრის მიხედვით;

W – ხრახნის კვეთის წინალობის მომენტი შიგა დიამეტრის მიხედვით.

5.7. საბრუნო მექანიზმის ხრახნის ანგარიში სიმტკიცეზე

საბრუნ ხრახნს განიხილავენ, როგორც ძელს, რომელიც დევს, ან დამაგრებელი საყრდენებზე და დატვირთულია ზღვრული შეყურსული დატვირთვით. საბრუნო მექანიზმის ხრახნი მაქსიმალურად დატვირთული იქნება მაშინ, როცა გარსაცმის ქანჩი იქნება შუალედურ მდგომარეობაში ნახ.5.17. სროლის დროს, ძალა მოდებულ ხრახნზე ტოლია მენჯის ხრახნზე მოქმედი ტოლქმედი ძალის რეაქციისა. რეაქციის $S = F \cdot \text{tg} \alpha$ და F მოდებულია ურთიერთპერპენდიკულარული მიმართულებით. ამიტომ მისი ტოლქმედი $P_{\text{წარ}} = F \sqrt{1 + \text{tg}^2 \alpha}$



ნახ.5.17.

მღუნავი მომენტი ხრახნის ბოლოების სიმაგრის მიხედვით

$$M_{\text{წარ}} = \frac{P \cdot \ell}{8}, \text{ ან } M_{\text{წარ}} = \frac{P_{\text{წარ}} \cdot \ell_{\text{სა}}}{4}$$

მღუნავი მომენტით გამოწვეული დაძაბულობა ხრახნში

$$\sigma = \frac{M_{\text{წარ}}}{W},$$

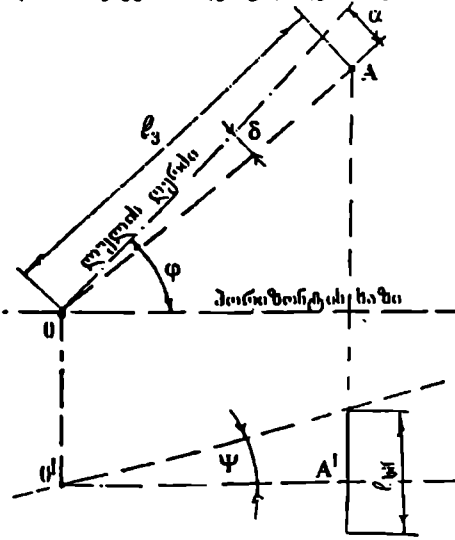
სადაც W არის ხრახნის კვეთის წინალობის მომენტი შიგა დიამეტრის მიხედვით. აქ $\ell = \ell_1 + \ell_2$, ℓ_1 არის ხრახნის მუშა სიგრძე და ℓ_2 კი ქანჩის ხრახნის სიგრძე.

5.8. საბრუნე მექანიზმის ხრახნის სიგრძის ანგარიში

საბრუნე მექანიზმის ხრახნი ჩაიხრახნება, ან ამოიხრახნება გარსაცმის-მენჯის კორპუსში მოთავსებული ქანჩის მეშვეობით მქნევეარას ბრუნვის დროს და აბრუნებს ლულას სფერულ საყრდენში. ხრახნის მუშაობის დროს ხდება პორიზონტალური მდგომარეობიდან გადახრა მისი პორიზონტალურ მდგომარეობაში მოყვანა ხდება პორიზონტირების მექანიზმის მეშვეობით. სროლის კუთხის პორიზონტალური სექტორის სიდიდე დამოკიდებულია აწევის კუთხეზე და ლულას 'ხელაპირზე გარსაცმის მდგომარეობაზე.

პორიზონტალური სროლის სექტორის მინიმალური კუთხე ხრახნის მოცემული სიგრძისას იქნება მაშინ, როცა ლულის აწევის კუთხე $\varphi = \varphi_{აა}$. ე.ი. როცა გარსაცმი არის ზედა ზღვრულ მდგომარეობაში. ხრახნის მუშა სიგრძის განსაზღვრისათვის, რომელიც დამოკიდებულია მოცემული პორიზონტალური სროლის კუთხეზე 2ψ და აწევის კუთხეზე φ , როცა საბრუნე მექანიზმის მენჯი დამაგრებულია ამწევი მექანიზმის ხრახნზე. ლულის გადაადგილებისას მარჯვნივ, ან მარცხნივ ამწევი მექანიზმის ხრახნი ბრუნავს თავისი ღერძის გარშემო, ხოლო მთლიანად ორფეხა დგარი იხრება წინ სახსრების ღერძის მიმართ. ამის გამო ხორციელდება ვერტიკალური დამიზნების აცდენა საბრუნე მექანიზმის მუშაობისას.

ნახ.5.18-ზე ნაჩვენებია სფერული საყრდენის პროექცია O და საბრუნე მექანიზმი A სროლის სიბრტყეში, ხოლო პროექციაზე კი ამ წერტილების პროექციები ლულის მარჯვენა ზღვრულ მდგომარეობაში.



ნახ.5.18

OA -მონაკვეთის პროექცია პორიზონტის ხაზზე ტოლია $OA \cos(\varphi - \delta)$.
ნახ.5.18-დან:

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{l_3 \dots}{2OA \cdot \cos(\varphi - \delta)}$$

რადგანაც $OA = \frac{l_3}{\cos \delta}$ ამიტომ:

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{l_3 \cos \delta}{2l_3 \cdot \cos(\varphi - \delta)}$$

ან $\cos(\varphi - \delta)$ მნიშვნელობის ჩასმით

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{l_3}{2l_3 (\cos \varphi + \sin \varphi \cdot \operatorname{tg} \delta)}$$

როცა $\varphi = \delta$ და როცა სფერული საყრდენის ღერძი და საბრუნე მექანიზმის ხრახნის ღერძი დეკს ერთ სიბრტყეში $\psi = \psi_6$ და

$$\operatorname{tg} \psi_6 = \frac{l_3 \cos \delta}{2l_3}$$

რადგანაც δ კუთხე მცირეა, ამიტომ $\cos\delta = 1$ და $\operatorname{tg}\psi\delta = \frac{\ell_{\text{ხ}}}{2\ell}$.

რადგანაც $\operatorname{tg}\delta = \frac{a}{\ell}$ გვექნება:

$$\operatorname{tg}\psi = \frac{\ell_{\text{ხ}}}{2(\ell_3 \cos\varphi + a \sin\varphi)},$$

აქედან

$$I_{\text{ხრ}} = 2 \operatorname{tg}\psi (\ell_3 \cos\varphi + a \sin\varphi).$$

რადგანაც $\alpha_{\text{ხრ}} = 45^\circ$, ამიტომ საბოლოოდ:

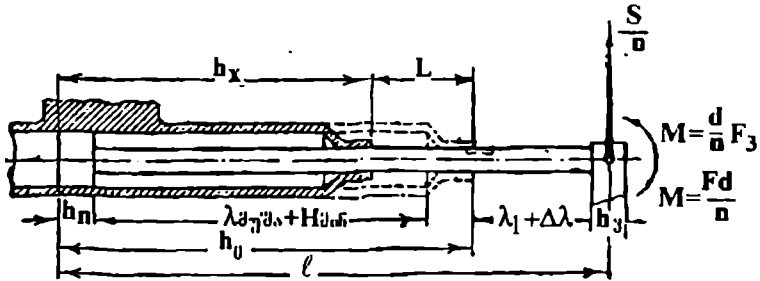
$$\ell_{\text{ხრ}} = \sqrt{2} \operatorname{tg}\psi (\ell_3 + a).$$

იმისათვის, რომ განისაზღვროს ხრახნის მთლიანი სიგრძე, ხრახნკუთხვილს, ან მოჭრილი ხრახნის მუშა სიგრძეს უნდა დამატოს ქანჩის სიგრძე, ე.ი.

$$\ell_{\text{მთლ}} = \ell_{\text{ხრ}} + \ell_{\text{ქან}}.$$

5.9. ამორტიზატორის ჭოკის ანგარიში

ამრტიზატორის ჭოკი სიმტკიცეზე ანგარიშისას განიხილება, როგორც კონსოლური ძელი (იხ. ნახ.5.19) სიგრძით $\ell = h_x$ დატვირთული ბოლოზე თავმოყრილი ძალით $\frac{S}{n} = \frac{F \cdot \operatorname{tg}\alpha}{n}$ და მღუნავი მომენტით $M_{\text{ღუნ}} = \frac{1}{n} Fd$.



ნახ.5.19

გარდა ამისა, ამორტიზატორის თითოეული ჭოკი განიცდის გაჭიმვას ძალით

$$\frac{F}{n}$$

ჭოკის სიგრძე $\ell = h_0 + \lambda_{\text{შუა}} + \Delta\lambda + \frac{1}{2} h_y$. აქ h_0 არის h_x -ის მხარის საწყისი მნიშვნელობა და განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$h_0 = h_n + \lambda_{\text{კვ.ა.}} + h_{\text{გ}} + II_{\text{მ.ა.}} \text{ ან } h_0 = h_0 - \Delta \lambda_{\text{გ}}$$

აქ h არის მანძილი დგუშის კვეთიდან ამორტიზატორის თავამდე, როცა ის არაა დატვირთული. h_x -ის მიმდინარე მნიშვნელობები უკუგორებისას $h_x = h_0 - L$, სადაც L არის თავისუფალი უკუგორების გზა.

ჭოკის საშიშ კვეთში მოქმედი მღუნაეი მომენტია:

$$M_{\text{კვ.ა.}} = \frac{F}{n} [(\ell - h_x)tg\alpha + d],$$

ხოლო დაძაბულობა იმავე კვეთში:

$$\sigma = \frac{F}{n \cdot S} + \frac{M_{\text{კვ.ა.}}}{W}$$

სადაც

S – განიკვეთის ფართი;

W – კვეთის წინალობა.

სათანადო მნიშვნელობების ჩასმით, როცა $h_x = h_0 - L$ მივიღებთ:

$$\sigma = \frac{F}{n} \left[\frac{1}{S} + \frac{(\ell + L - h_0)tg\alpha + d}{10} \right]$$

როცა $F \cdot tg\alpha$ მაქსიმალურია, მაშინ მიიღება დაძაბულობის საანგარიშო სიდიდე და $tg\alpha = tg\alpha_{\text{კვ.ა.}}$, ხოლო $L = L_{\text{კვ.ა.}}$ საბოლოოდ

$$\sigma_{\text{კვ.ა.}} = \frac{F_{\text{კვ.ა.}}}{n} \left[\frac{1}{S} + (\ell + L_{\text{კვ.ა.}} - P_0)(tg\alpha)_{\text{კვ.ა.}} + d \right]$$

ჭოკის დამაგრება ქანჩუ-მენჯზე იანგარიშება $\frac{F}{n}$ ძალის მაქსიმალური მნიშვნელობისას, ხოლო ამორტიზატორის ცილინდრის დამაგრება კი იანგარიშება ინერციის ძალების გათვალისწინებით, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე:

$$I = \frac{m_{\text{კვ.ა.}}}{M_{\text{გ}}} SP_{\text{კვ.ა.}}$$

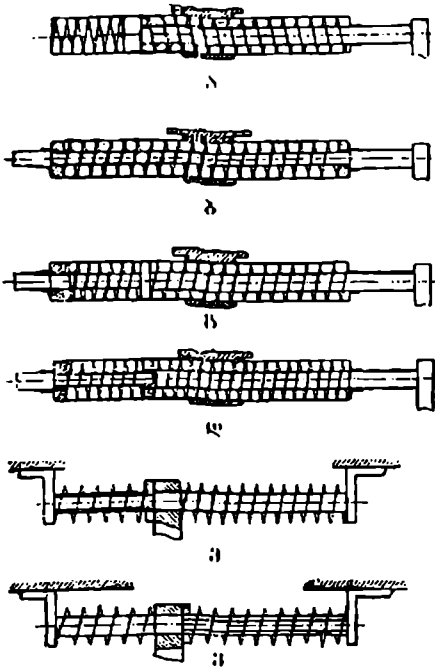
აქ $m_{\text{კვ.ა.}}$ არის ამორტიზატორის ცილინდრის მასა.

5.10. ამორტიზატორების განლაგების ძირითადი სქემები

თანამედროვე ნალმსატყორცებში ამორტიზატორები შეიძლება განლაგებული იყოს სხვადასხვა სახით. განვიხილოთ ძირითადი სქემები და მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები ნახ.5.20

სქემა ბ – ამ სქემის უპირატესობაა კონსტრუქციის სიმარტივე, ამორტიზაციის ხარისხი და ლულის უკუსვლილას მტიერე ზამბარის მსოლიანი გაშლა. მის უარყოფითი მხარეა მიეკუთვნება შემდეგი: შეუძლებელია ამორტიზატორის ჭოკის მდგრადობის

ინტერვალის ლოკიდაცია და გადაადგილების წონასწორობა აწევის კუთხის ცვლილებისას.



ნახ.5.20

გარდა ამისა, უკუსვლისას მცირდება საყრდენი ფართი და იზრდება ხახუნის ძალები ამორტიზატორში. ეს უარყოფითი მხარე გამოირიცხვება გრძელი ამორტიზატორის ჭოკის შემთხვევაში, სქემა მ-ით მიიღწევა საყრდენი ბაზის მუდმივობა. სქემა ბ-ს მიხედვით დაპროექტებულია NATO-ს ქვეყნებში არსებულ ნაღმსატყორცების ამორტიზატორების უძრაველობა.

ამ სქემის უპირატესობა ისაა, რომ შესაძლებელია ჭოკის არსებული წონასწორობის ინტერვალის გამორიცხვა და ჭოკის მუდმივი განლაგების შენარჩუნება ცილინდრის მიმართ აწევის კუთხის ცვლილებისას.

ამ სქემასთან შედარებით ამ სქემის უარყოფითი მხარეა, უფრო დაბალი ამორტიზაციის სიმძოვრე და ზამბარის დიდი სვლა ორფეხა ღვარზე ზემოქმედებისას.

სქემა მ-ს მიხედვით გაკეთებული ამორტიზატორის უპირატესობაა ის,

რომ აქაც შესაძლებელია ამორტიზატორის ჭოკის უგანზომილებო წონასწორობის ინტერვალის გამორიცხვითი იქნას აწევის კუთხის ცვლილებისას და აქვს შედარებით უფრო მეტი საყრდენი საბაზო ზედაპირები. ამორტიზატორის სვლა შეიძლება შემცირებული იქნეს სქემა ბ-ს ამორტიზატორთან შედარებით მცირე ზამბარის სიხისტის შესაბამისი შერჩევით.

სქემა მ-ს მიხედვით შესრულებული ამორტიზატორების უარყოფითი მხარეა ამორტიზატორების მკვეთრი სახე, რადგანაც აქ პატარა ზამბარას აქვს ფიქსირებული შეკუმშვის სიღლიე.

სქემა ბ-ს მიხედვით შესრულებული ამორტიზატორი არის სქემა მ-ს კონსტრუქციული განვითარება. აქ ამორტიზატორის ერთი და იგივე სვლის სიგრძისას შემცირებულია მისი გაბარიტები სქემა მ-სთან შედარებით, რადგანაც დიდი ზამბარა საყელურით ეყრდნობა მცირე ზამბარას. აქედან გამომდინარე მაქსიმალური სვლა განისაზღვრება დიდი და პატარა ზამბარების შეკუმშვის ჯამური სიღლით. სქემა ბ-ს მიხედვით არის გაანგარიშებული 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის ამორტიზატორები.

სქემა დ და ე გამოყენებულია ამორტიზატორების ლულის გვერდით განლაგების დროს. ამ სქემის მიხედვით ამორტიზატორის ჭოკი უძრავადაა დამაგრებული ლულის მიმართ და უკუსვლისას გადაადგილდება მენჯთან ერთად. ეს ორივე სქემა

შეიძლება გამოყენებული იქნას რთული კონსტრუქციის ნაღმსაბჯორცენტში, როგორც რეაქციის დადებითი, ისე უარყოფითი მიმართულებისას, რასაც ადგილი აქვს აწევის კუთხის ცვლილებისას. სქემა ლ და მ გამორიცხავს მენჯის ძღვრადღას. არსებული ინტერვალს, როგორც მისი გადაადგილებისას მენჯის მიმართ, ისე რეაქციის ძალის ნიშნის შეცვლისას, აწევის კუთხის ცვლილების დროს.

მცირე ზამბარის ფიქსირებული შეკუმშვა სქემა მ-ს მიხედვით ისევე, როგორც სქემა ზ და ბ დროს, არის ამორტიზაციის ნაკლი.

ამორტიზატორის ანგარიში შედგება ზამბარის სვლის სიგრძის განსაზღვრისა-გან და ცალკეული დეტალების სიმტიცეზე ანგარიშისგან.

ამორტიზატორის სვლის სიდიდე უნდა იყოს ისეთი, რომ ნებისმიერი სახის სროლისას არ მოხდეს ზამბარების ზვიების ურთიერთშეხება და ხისტი დარტყმები ორფეხა დგარზე. ამიტომ ამორტიზატორის ზამბარის სვლის სიდიდე უნდა იყოს მეტი, ან ტოლი ლულის საყრდენი ფილის და სახნისების საყრდენი ფილის გრუნტში ჯამურ ჩაჯდომაზე პირველი გასროლის დროს. პირველი გასროლისას საყრდენი ფილის ჩაჯდომის ფაქტორები არ ექვემდებარება მკაცრ განსაზღვრავს, რადგანაც დამოკიდებულია გრუნტის სახეობაზე, საცეცხლე პოზიციაზე და მისი მომზადების სახეზე.

პრაქტიკაში მიღებულია ამორტიზატორის ზამბარის სვლა სიდიდით 2-2,5 კა-ლიბრი.

5.11. ამორტიზატორის ზამბარის წინასწარი შეკუმშვის ძალის ანგარიში

სქემა ბ. ზამბარის წინასწარი შეკუმშვის ძალა უნდა იყოს ისეთი, რომ შეინარჩუნოს ორფეხა დგარის წონასწორობა საწყის მდგომარეობაში. ზოგადად წინასწარი შეკუმშვის ძალა უნდა იყოს მცირე, რადგანაც ამ დროს ამორტიზატორი მუშაობს უფრო მდორედ და სროლის დროს ზემოქმედება ორფეხა დგარზე იქნება უფრო მცირე.

ზამბარის დინამიკური შეკუმშვის პირობიდან

$$\Pi(t) = \sqrt{K \frac{P_0}{g}} w(t) + \Pi_0$$

ცხადია, რომ ზამბარის ზემოქმედების ძალა ორფეხა დგარზე დამოკიდებულია ზამბარის სიხისტეზე - K, მის წონაზე - P₀ და საწყისი შეკუმშვის სიდიდეზე - Π₀.

ზამბარის სიხისტე:

$$K = \frac{\Pi_0(U-1)}{\lambda}$$

აქ λ არის ზამბარის სვლის სიგრძე, ხოლო U - შეკუმშვის ხარისხი. თუ გვაქვს მოცემული Π₀ და λ, მაშინ ყველაზე მცირე სიხისტე იქნება მცირე კუმშვის

ზარისხისას, როცა $U = 2$. ამ დროს სიდიდე $\Pi(t)$ იქნება მცირე, რადგანაც თვით ზამბარის წონაც იქნება მცირე.

Π_0 -ის მინიმალური მნიშვნელობა განისაზღვრება ორფეხა ღვარის საიმედო მდგომარეობის საწყის პოზიციაში გასროლამდე აწევის კუთხის ყველა მნიშვნელობისათვის.

ორფეხა ღვარის მოძრაობისას ქვევიდან ზევით ზამბარის ძალამ უნდა გადალახოს ამორტიზატორის ხახუნის ძალები. ამ პირობებში ზამბარის წინასწარი შეკუმშვის ძალა განისაზღვრება ფორმულით $\Pi_1 = R_1 + T^1$

ორფეხა ღვარის მოძრაობისას ზევიდან ქვევით ორფეხა ღვარი ამორტიზატორზე მოქმედებს გაწონასწორებული ზამბარის ძალით და ხახუნის ძალით ამორტიზატორებში. ამ შემთხვევაში $\Pi_0 = R_1 - T^1$, რამდენადაც ამორტიზატორის რეაქციის ძალა R_1 მოცემული კუთხეებისათვის ფაქტურის მუდმივი სიდიდე, ამიტომ ამორტიზატორის საიმედო მუშაობისათვის მიღებული უნდა იქნას წინასწარი შეკუმშვის ძალის დიდი მნიშვნელობა, ე. ი. $\Pi_0 = \Pi_1 = R_1 + T^1$ ამ დროს არსებული მდგრადობის ინტერვალი მხედველობაში არ მიიღება. ორფეხა ღვარის და მისი ყველა დეტალების წინების შემოწმების შემდეგ ხორციელდება ზამბარის წინასწარი შეკუმშვის ძალის ანგარიშის შემოწმება.

მაშინ, როდესაც გვაქვს ორი ზამბარა (სქემა ა), ამორტიზატორის რეაქციის ძალის სიდიდე გამოისახება შემდეგი სახით $R_1 = \Pi \pm T$. მარჯვენა ნაწილის პირველი წევრი არის დიდი და კატარა ზამბარის შეკუმშვის ტოლქმედ ძალა, ე. ი. $\Pi = \Pi_1 - \Pi_2$, რის შედეგადაც მივიღებთ $R_1 = (\Pi_1 - \Pi_2) \pm T$. როცა ორფეხა ღვარი მოძრაობს ზევიდან ქვევით, ხახუნის ძალას აქვს დადებითი ნიშანი $R_1 = (\Pi_1 - \Pi_2) + T$ და ის ხელს უწყობს ორფეხა ღვარის წონასწორობას, ხოლო როცა ორფეხა ღვარი მოძრაობს პირიქით, ქვევიდან ზევით, მაშინ ხახუნის ძალა ხელს უშლის მის წონასწორობას და ეს პირობა ჩაიწერება შემდეგი სახით $R_1 = (\Pi_1 - \Pi_2) - T$. აქედან გამომდინარე, იმისდა მიხედვით თუ რომელი მიმართულებით მიდის ორფეხა ღვარი წონასწორობისაკენ, ამორტიზატორის ზამბარის ტოლქმედ ძალებს აქვთ სხვადასხვა მნიშვნელობა. კერძოდ,

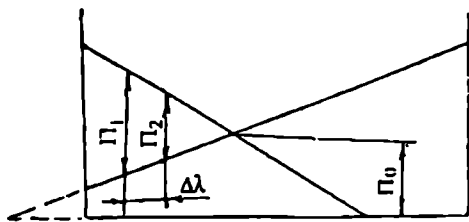
$$(\Pi_1 - \Pi_2) = \Pi_1 = R_1 - T \text{ და } (\Pi_1 - \Pi_2) = \Pi_2 = R_1 + T$$

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ამ ორი მნიშვნელობის შუალედში ორფეხა ღვარი იკავებს არსებული წონასწორობის სახეს, რომლის ინტერვალი აუცილებელია იყოს რაც შეიძლება მცირე, რაც ხელს უწყობს სროლის სიზუსტის გაზრდას და ამისთვის კორექტირებას გარეშე.

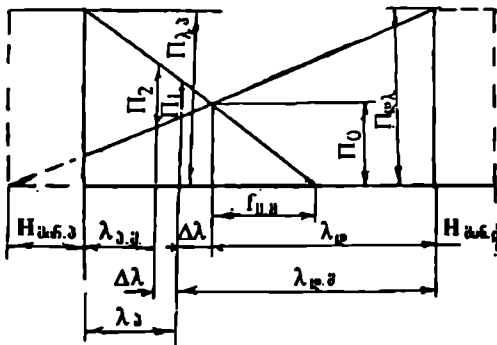
Π_1 და Π_2 მნიშვნელობები უნდა იყოს ერთმეორესთან ახლოს, რაც შეიძლება მიღებული იყოს ხახუნის ძალების შემცირებით და ზამბარის სიხისტიის გაზრდით.

ზამბარის შეკუმშვის დიაგრამას აქვს ნან.ნ.21, 21.ა-ზე ნაჩვენები სახე.

მარჯვენა დასრული სწორი ხაზი გამოხატავს დიდი ზამბარის შეკუმშვის ძალის ცვლილებას, ხოლო მარცხენა კი, მცირე ზამბარის შეკუმშვის ძალის ცვლილებას. სწორი ხაზების კვეთა შეესაბამება წინასწარი შეკუმშვის სიდიდეს და კვეთის ორდინატთა განსაზღვრას. წინასწარი შეკუმშვის ძალის სიდიდე Π_0 ისეთი უნდა იყოს, რომ მცირე ზამბარის მთლიანი შეკუმშვისას დიდი ზამბარა დარჩეს შეკუმშული.



ნახ.5.21



ნახ.5.21.ა

შეკუმშვის ძალის ტოლქმედი გამო-
ისახება დიდი და მცირე ზამბარების
ორდინატების სხვაობით. ორდინა-
ტის მონაკვეთები, რომლებიც გამო-
სახავენ ტოლქმედების სიდიდეებს
 Π_1 და Π_2 , შეიძლება განლაგებული
იყოს დიაგრამის გადაკვეთის წერ-
ტილიდან სხვადასხვა მხარეზე ან
მცირე ზამბარის მონაკვეთზე.

თუ ტოლქმედ ძალებს აქვს
სხვადასხვა ნიშნები და განლაგებუ-
ლი არიან გადაკვეთის წერტილიდან
სხვადასხვა მხარეს, მაშინ ხახუნის
ძალა მეტია რეაქციის R_a ძალაზე.
აბცისთა ღერძზე Π_1 და Π_2 ორდი-
ნატის მონაკვეთებს შორის მანძილი
სიდიდით ამორტიზატორის ჯოკის
უგანზომილებო მდგრადობის ინ-
ტერვალის ტოლია.

პატარა ზამბარის სიხისტე

$$K_1 = \frac{\Delta \cdot \Pi_1}{\Delta \lambda}$$

სადაც $\Delta \Pi_3$ არის მცირე ზამბარის შეკუმშვის ძალის ნამატი კუმშვის $\Delta \lambda$ მონაკვეთზე.
ანალოგიურად დიდი ზამბარის სიხისტე:

$$K_2 = \frac{\Delta \Pi_2}{\Delta \lambda}$$

აქედან

$$\Delta \Pi_3 = K_2 \cdot \Delta \lambda$$

მცირე ზამბარის კუმშვის ძალის ნამატი $\Delta \lambda$ მონაკვეთზე:

$$\Delta \Pi_3 = \Pi_2 - (\Pi_1 + \Delta \Pi_3) = \Pi_2 - (\Pi_1 + K_2 \cdot \Delta \lambda)$$

საბოლოოდ, ზემოთ მოყვანილი სიდიდეების ჩასმით, გექქნება:

$$\Delta \Pi_3 = R_1 + T - (R_1 + K_2 \cdot \Delta \lambda - T) = 2T - K_2 \cdot \Delta \lambda$$

აქედან მცირე ზამბარის სიხისტე

$$K_3 = \frac{\Delta \Pi_3}{\Delta \lambda} = \frac{2T}{\Delta \lambda} = K_2$$

K_3 და K_2 მნიშვნელობების ჩასმით ზამბარის სიხისტისათვის მივიღებთ:

$$\frac{\Pi_0(U_3 - 1)}{\lambda_3} = \frac{2T}{\Delta\lambda} = \frac{\Pi_0(U_{\#} - 1)}{\lambda_{\#}}$$

სადაც λ_3 და $\lambda_{\#}$ შესაბამისად არის დიდი და მცირე ზამბარების სველების სიდიდე ამორტიზატორის დაუტვირთავ მდგომარეობაში. ამ განტოლებიდან შეიძლება მივიღოთ:

$$\Pi_0 = \frac{2T}{\Delta\lambda} \cdot \frac{1}{\frac{U_3 - 1}{\lambda_3} + \frac{U_{\#} + 1}{\lambda_{\#}}}$$

ზამბარების ანგარიშისას შეკუმშვის ხარისხს $U = 2 \div 4$ -მდე იღებენ, ამასთან მცირე მნიშვნელობას დიდი ზამბარისათვის და დიდ მნიშვნელობას მცირე ზამბარისათვის. პრაქტიკაში მცირე და დიდი ზამბარების სველების ფარდობას შემდეგი სახით იღებენ $\lambda_3 = (0,3 \div 0,4)\lambda_{\#}$.

ზამბარის წინასწარი შეკუმშვის ძალის სიდიდე Π_2 არის კონსტრუქციული ელემენტი, რომელიც ისაზღვრება ამორტიზატორის აწყობისას. ამასთან დაკავშირებით ამორტიზატორის ზამბარების სველების სიდიდე λ_3 და $\lambda_{\#}$ არის კონსტრუქციული ელემენტები.

აწყობილ სისტემაში დიდი ზამბარის შეკუმშვის სვლა დატვირთულ ამორტიზატორში იქნება მეტი $\lambda_{\#}$ -ზე რაღაცა $\Delta\lambda_{\#}$ სიდიდით, რომელიც განისაზღვრება მანძილით დატვირთული და დაუტვირთავი ამორტიზატორის ჭოკის წონასწორულ მდგომარეობებს შორის. ამის შესაბამისად მცირე ზამბარის შეკუმშვის სვლა იქნება იმავე სიდიდით ნაკლები.

თუ მხედველობაში გვექნება დატვირთული ამორტიზატორისა არსებული მდგრადობის ინტერვალი, დიდი ზამბარის შეკუმშვის მუშა სვლის სიდიდე შეიძლება აითვალოს ამორტიზატორის ჭოკის წონასწორობის იმ მომენტიდან, რომლის დროსაც ზამბარის ტოლქმედი ძალა ტოლია Π_1 -ის. ეს მოგვეცემს დიდი ზამბარის გარანტირებულ მუშა სვლას $\lambda_{\#}^{\text{გარანტირებული}} = \lambda_{\#} + \Delta\lambda_{\#}$. ტოლქმედის სიდიდე $\Pi_1 = \Pi_3 - \Pi_{\#}$, რომელთა სათანადო მნიშვნელობები შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგი სახით:

$$\Pi_3 = \Pi_0 + K_3 \cdot \Delta\lambda_{\#} \quad \text{და} \quad \Pi_{\#} = \Pi_0 + K_{\#} \cdot \Delta\lambda_{\#}$$

აქედან

$$\Pi_1 = (K_3 - K_{\#})\Delta\lambda_{\#} \quad \text{და} \quad \Delta\lambda_{\#} = \frac{\Pi_1}{K_3 - K_{\#}}$$

K_3 და $K_{\#}$ მნიშვნელობების შეტანით მივიღებთ:

$$\Delta\lambda_{\#} = \Pi_1 \frac{1}{\frac{\Pi_0(U - 1)}{\lambda_3} + \frac{\Pi_0(U_{\#} - 1)}{\lambda_{\#}}}$$

დატვირთული ამორტიზატორის დიდი ზამბარის მუშა სვლა ტოლი იქნება:

$$\lambda_{\text{კაპიტალიზმი}} = \lambda_{\text{ე}} + \left(\frac{R_1}{T} - 1 \right) \cdot \frac{\Delta\lambda}{2}.$$

პატარა ზამბარის გარანტირებული მუშა ხელის სიდიდე:

$$\lambda_{\text{კაპიტალიზმი}} = \lambda_0 - \Delta\lambda - \Delta\lambda_{\text{ე}} = \lambda_0 - \left(\frac{R_1}{T} + 1 \right) \cdot \frac{\Delta\lambda}{2}$$

დიდი ზამბარის შეკუმშვის ძალა, რომელიც ეთანადება ტოლქმედი ძალის Π_0 მნიშვნელობას:

$$\Pi_{\text{ე}} = \Pi_0 - \Delta\lambda_{\text{ე}} K_{\text{ე}} = \Pi_0 \left[1 - \frac{\Delta\lambda_{\text{ე}}}{\lambda_{\text{ე}}} (U_{\text{ე}} - 1) \right];$$

$\Delta\lambda_{\text{ე}}$ მნიშვნელობის შეტანის შემდეგ:

$$\Pi = \Pi_0 \left[1 - \left(\frac{R_1}{T} - 1 \right) \frac{\Delta\lambda_{\text{ე}}}{2\lambda_{\text{ე}}} (U_{\text{ე}} - 1) \right].$$

რეაქციის R_1 უარყოფითი მნიშვნელობის დროს ზამბარის დატვირთვის ტოლქმედი ძალა წარმოდგენილი იქნება ამორტიზატორის ზამბარის შეკუმშვის დიაგრამის ორდინატების მონაკვეთებით, რომლებიც განლაგებული იქნება Π_0 -ის ორდინატის მარჯვნივ.

იმ შემთხვევაში, როცა $R_1 > 0$, ანალოგიურად შეიძლება დაიწეროს

$$\Delta\lambda_{\text{ე}} = \left(\frac{R_1}{T} + 1 \right) \cdot \frac{\Delta\lambda}{2}$$

სადაც $R_1 = |R_1|$ და

$$\Delta\lambda_{\text{კაპიტალიზმი}} = \lambda_{\text{ე}} - \left(\frac{R_1}{T} + 1 \right) \cdot \frac{\Delta\lambda}{2},$$

ხოლო სიდიდე $\Pi_{\text{ე}}$ კი განისაზღვროს ფორმულით:

$$\Pi_{\text{ე}} = \Pi_0 \left[1 + \left(\frac{R_1}{T} + 1 \right) \frac{\Delta\lambda}{2\lambda_{\text{ე}}} (U_{\text{ე}} - 1) \right]$$

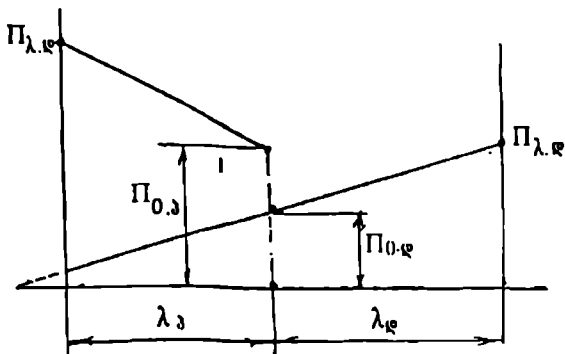
ამორტიზატორის გაანგარიშების თანმიმდევრობა იქნება შემდეგი. მივიღებთ რა ამორტიზატორის ხელის სიდიდეს $\lambda = (2+2,5)$ კალიბრს, დავეუშვებთ რომ $\lambda = \lambda_{\text{კაპიტალიზმი}}$. ვანგარიშობთ სიდიდეს $\lambda_{\text{ე}}$ -ს დაშვებული $\Delta\lambda$ -ს სიდიდით. ზემოთ მოყვანილი ფორმულით ისაზღვრება ფარდობის $\frac{R_1}{T}$ უდიდესი მნიშვნელობა. სიდიდე h და იშვება არსებული ნაღმსატყორცების კონსტრუქციების მიხედვით.

თუ გვაქვს მონაცემები λ და $\lambda_{\text{ე}}$, ამის შემდეგ იძებნება სიდიდე Π_0 დიდი და მცირე ზამბარების კუმშვის ხარისხის დაშვებებით $U_{\text{ე}}$, U_0 . იმის შემდეგ, რაც დაზუსტდება ამორტიზატორის და ორფეხა ღვარის ზომები და წონები, იანგარიშება ისევე Π_0 მეო-

რე მიახლოებით. Π_0 , $\lambda_{\text{ფ}}$ და $\lambda_{\text{კ}}$ მონაცემების მიხედვით ხორციელდება ზამბარის ანგარიში.

სქემა შ-ს ამორტიზატორის განმასხვავებელი თავისებურება არის ზამბარის ფიქსირებული საწყისი შეკუმშვა. ამ სქემის დროს წონასწორობის ინტერვალს ადგილი არ აქვს აწევის სხვადასხვა კუთხის მნიშვნელობისას. მეორე თავისებურება ამ სქემისა ისაა, რომ დატვირთული და თავისუფალი ზამბარის სვლა არის ერთი და იგივე.

დიდი და მცირე ზამბარის შეკუმშვის ძალის დიაგრამას იმ შემთხვევისათვის, როცა $R_1 > 0$, აქვს სახე ნახ.5.22-ზე ნაჩვენები.



ნახ.5.22.

იმისათვის, რომ ამ შემთხვევისათვის ამორტიზატორის ჭოკი მოდიოდეს წონასწორობაში დატვირთვამდე და ყოვნდებოდეს ამ მდგომარეობაში აწევის კუთხის ყველა მნიშვნელობისათვის, დიდი და მცირე ზამბარის შეკუმშვის ტოლქმედი ძალა ტოლი უნდა იყოს შემდეგი გამოსახულების:

$$\Pi_{0\text{კ}} - \Pi_{0\text{ფ}} = R_1 + T$$

აქედან

$$\Pi_{0\text{კ}} = R_1 + T + \Pi_{0\text{ფ}}$$

თუ ამორტიზატორის ჭოკი არ უნდა გადაადგილდეს ცილინდრის მიმართ, მაშინ $\Pi_{0\text{ფ}} = R_1 - T$ და $\Pi_{0\text{კ}} = 2(R_1 + T)$. იმ შემთხვევაში, როცა $R_1 < 0$, ე. ი. როცა დატვირთული იქნება დიდი ზამბარა, მაშინ $\Pi_{0\text{ფ}} = R_1 + T = \Pi_{0\text{კ}}$. ანგარიშისას აღებული უნდა იქნეს $R_1 + T$ შესაძლო მაქსიმალური მნიშვნელობა. ამორტიზატორები ბ სქემის მიხედვით სქემა შ-სთან შედარებით განსხვავდება იმით, რომ შუალედური საყრდენი ჭოკზე შეიძლება გადაადგილდეს ზამბარის სვლის შეკუმშვასთან ერთად, ლულის უკუგორების დროს. ამ დროს ამორტიზატორის სვლის სიდიდე იქნება ჯამში დიდი და მცირე ზამბარების სვლებისა, ე. ი. $\lambda = \lambda_{\text{ფ}} + \lambda_{\text{კ}}$, ხოლო რაც შეეხება სიდიდეებს $\Pi_{\text{ფ}}$ და $\Pi_{\text{კ}}$, ისინი იგივე ფორმულებით განისაზღვრება, რაც სქემა შ-ს დროს.

ამორტიზატორები დ და ე სქემების მიხედვით

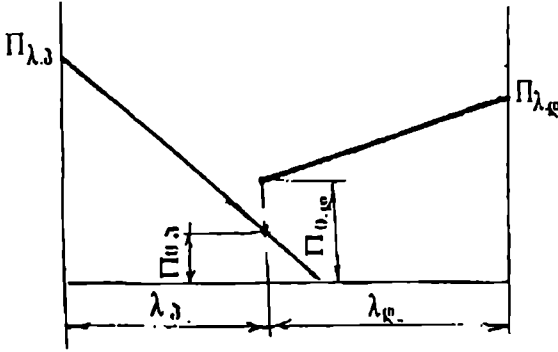
თუ უძრავ ჭოკიანი ამორტიზატორი გამოყენებულია, იმ შემთხვევაში, როცა $R_1 > 0$ ან $R_1 < 0$ დიდი და მცირე ზამბარების დაუფიქსირებული საწყისი შეკუმშვით, მაშინ ასეთი ამორტიზატორი ექვივალენტური იქნება ბ სქემის (ნახ.5.20) ამორტიზატორის და უნდა ვიხელმძღვანელოთ ამ სქემის განხილვისას მიღებული გამოსახულებებით.

თუ ამორტიზატორი ე სქემის მიხედვით არის გამოყენებული, მაშინ, როცა $R_1 > 0$, მართებულია ყველა ის გამოსახულება, რომელიც ახასიათებს სქემა შ-ს ამორტიზატორი სქემა შ-ს მიხედვით, ე.ი. ზამბარის ფიქსირებული საწყისი შეკუმშვით ანალოგიურია შემთხვევისა $R_1 < 0$.

დიდი და მცირე ზამბარის შეკუმშვის ძალის დიაგრამა ამ შემთხვევასათვის მოცემულია სქემაზე (ნახ.5.23).

დიდი ზამბარის საწყისი შეკუმშვის ძალა იმისათვის, რომ გარანტირებული იყოს მენჯის არსებული წონასწორობის ინტერვალი ჭოკის მიმართ აწევის კუთხის მოცემული მნიშვნელობისას შეიძლება გამოისახოს შემდეგი ფორმულით:

$$\Pi_{0g} = R_1 + T^1 + \Pi_{0a}$$



ნახ.5.23.

Π_{0a} სიდიდე შეიძლება აგებული იყოს ექსპლოატაციური მონაცემებიდან, კონკრეტული კონსტრუქციული სქემის მიხედვით. როცა R_1 სიდიდე ნიშნის იცვლის, აწევის კუთხის ცვლილების $\varphi_{აა}$ და $\varphi_{აგ}$ ზღვრებში, უნდა გაირჩეს ორი შემთხვევა:

$$(R_1 + T)\varphi_{აგ} > (R_1 + T)\varphi_{აა}$$

და როცა

$$(R_1 + T)\varphi_{აგ} < (R_1 + T)\varphi_{აა}$$

პირველ შემთხვევაში რეკომენდებულია მიღებული იქნას ამორტიზატორის განლაგების სქემა ა.

გარსაცმის მენჯის მუდმივი ფიქსირებული მდგომარეობისას ამორტიზატორის ჭოკზე, აწევის ყველა კუთხეებისას მცირე ზამბარის საწყისი ფიქსირებული შეკუმშვა უნდა განისაზღვროს ფორმულით:

$$\Pi_{0a} = (R_1 + T)\varphi_{აგ} + \Pi_{0g}$$

ხოლო დიდი ზამბარის საწყისი შეკუმშვის სიდიდე კი

$$\Pi_{0g} = (R_1 + T)\varphi_{აა}$$

მეორე შემთხვევაში მიზანშეწონილია მიღებული იქნას ამორტიზატორის სქემა მ. ანალოგიურად

$$\Pi_{0g} = (R_1 + T)\varphi_{აა} + \Pi_{0a} \text{ და } \Pi_{0a} = (R_1 + T)\varphi_{აგ}$$

ზამბარის ანგარიში

ანგარიში ეხება ამორტიზატორის დიდ ზამბარას. წინასწარი შეკუმშვის ვექტორის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით:

$$f_{0g} = \frac{\lambda_g}{U_g - 1}$$

ზამბარის შეკუმშვის მაქსიმალური ძალა $\Pi_{3,4} = \Sigma_g \Pi_{0,1}$ თუ აღვნიშნავთ რაოდენობას n -ით, მაშინ ხვეების $\Pi_{0,1} = \frac{\Pi_0}{2}$. მავთულის წნელის სისქე იანგარიშება ფორმულით:

$$\Pi_\lambda = \frac{\Pi}{16} \cdot \frac{d^3}{R} \cdot \frac{R_s}{1 + \frac{1}{3} \frac{d}{R}}$$

აქ

R_s არის გრეხვაზე დასაშვები ძაბვა და ანგარიშისას იღება 90 100 კგ/კმ² ტოლი;

d - მავთულის დიამეტრი;

R - ზამბარის საშუალო რადიუსი.

ზემოთ მოყვანილი გამოსახულება შეიძლება დაიწეროს შემდეგი სახით:

$$\Pi_\lambda = \frac{\Pi}{8} \cdot \frac{d}{2R} \cdot d^2 \cdot \frac{R_s}{1 + \frac{2}{3} \frac{d}{2R}} = \frac{\Pi d^3}{16R} \cdot \frac{R_s}{1 + \frac{d}{3R}}$$

აქედან მავთულის დიამეტრის საანგარიშებლად გვექნება შემდეგი სახე:

$$d = \sqrt{\frac{2R}{8\Pi_\lambda} \cdot \frac{2}{\Pi} \cdot \frac{d}{R_s} + \frac{2}{3}}$$

სადაც, როგორც წესი ფარდობა $\frac{2R}{d} \geq 5$. ზამბარის მუშა ხვეების რიცხვი n მიიღება შემდეგი დამოკიდებულებიდან:

$$f_{3,4} = \frac{64\Pi_\lambda R^3}{d^3 G} n.$$

სადაც $G = 800$ კგ/კმ². მივიღებთ რა მხედველობაში იმას, რომ $f_{3,4} = f_0 + \lambda_g$ და ამოვხსნით მას n -ის მიმართ, მივიღებთ:

$$n = \frac{f_0 + \lambda_g}{8} \cdot \left(\frac{d}{2R}\right)^3 \frac{Gd}{\Pi_\lambda}$$

ზამბარის სიმაღლე შეკუმშულ მდგომარეობაში

$$H_{3,4} = (n + 1.5)d$$

1.5 ხვია ემატება ზამბარის ბოლოების მიკეცვისათვის. ზამბარის სიმაღლე თავისუფალ მდგომარეობაში

$$H = f_0 + \lambda_1 + H_{3,4}$$

**5.12. ორფეხა ღბარის ცალკეული კვანძების
კონსტრუქციული ანგარიში 107 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცნისათვის**

**5.12.1. 107 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნის ძირითადი
მონაცემები**

| | |
|---|-----------------|
| ნაღმის საწყისი სიჩქარე | $V_0=300$ სმ/წმ |
| ნაღმის წონა | $q=9$ კგ |
| ნაღმის გზა ლულის არხში | $l_0=1,034$ მ |
| რხევადი ნაწილების წონა | $Q_1=91$ კგ |
| ორფეხა ღბარის წონა | $Q_2=20$ კგ |
| საყრდენი ფილის წონა | $Q_3=48$ კგ |
| უკუგორების ნაწილების წონა | $Q_6=132$ კგ |
| ამწე მექანიზმის ხრახნის წონა | $Q_4=3$ კგ |
| ორფეხა ღბარის სიგრძე ამწე მექანიზმის ხრახნის მთლიანი ამოხრახნისას | $l_1=840$ მმ |
| სიმძიმის ცენტრის დაშორება C წერტილამდე | $l_2=480$ მმ |
| ორფეხა ღბარის სიგრძე, როცა ხრახნი ამოწეულია 300 მმ-ზე | $l_3=1140$ მმ |
| ორფეხა ღბარის სიმძიმის ცენტრის დაშორება C წერტილამდე | $l_4=550$ მმ |
| ორფეხა ღბარის სიგრძე ხრახნის მთლიანი ამოხრახნისას | $l_5=1240$ მმ |
| ორფეხა ღბარის სიმძიმის ცენტრის დაშორება C წერტილამდე (ამ დროს) | $l_6=570$ მმ |
| დაშორება სფერული საყრდენიდან ხრახნის ღერძამდე ლულის ღერძის მიმართულებით, როცა გარსაცმის ბუდე წინ არის წაწეული | $l_7=1130$ მმ |
| დაშორება სფერული საყრდენიდან სიმძიმის ცენტრამდე | $l_8=650$ მმ |
| მანძილი, როცა გარსაცმის ბუდე არის უკან დაწეული | $l_9=1040$ მმ |
| მანძილი სიმძიმის ცენტრამდე ამ დროს | $l_{10}=630$ მმ |
| ორფეხა ღბარის ქვედა ნაწილის სიგრძე (ამწე მექანიზმის ხრახნის გარეშე) | $l_{11}=770$ მმ |
| მანძილი ლულის არხისა და საბრუნე მექანიზმის ხრახნის ღერძებს შორის | $a=127$ მმ |
| მანძილი საბრუნე მექანიზმის ხრახნის ღერძსა და ამწევი მექანიზმის ხრახნის ღერძებს შორის | $b=34$ მმ |
| ამორტიზატორის ჭოკის დიამეტრი | $d_1=25$ მმ |
| ამორტიზატორის ღეუმის დიამეტრი | $d_2=35$ მმ |
| ამწე მექანიზმის ხრახნის ბიჯი | $S_1=10$ მმ |

საბრუნე მექანიზმის ხრახნის ბიჯი

ამწე ხრახნის შიგა ღიაპეტრი

საბრუნე მექანიზმის ხრახნის შიგა ღიაპეტრი

ამწე მექანიზმის ხრახნის საშუალო ღიაპეტრი

საბრუნე მექანიზმის ხრახნის საშუალო ღიაპეტრი

სახაზინო კორპუსის სფერული საყრდენის ღიაპეტრი

ამწე მექანიზმის ხრახნის საყრდენი წიბოს დახრის კუთხე

ხრახნის უკმი სვლის წიბოს დახრის კუთხე

კუთხე ამწე მექანიზმის ხრახნის ღერძსა და საბრუნე მექანიზმის

ხრახნის ღერძს შორის C წერტილიდან, როცა $I_3 = 840$ მმ

ამწე მექანიზმის დიდი კბილანის კბილთა რიცხვი

ამწე მექანიზმის პატარა კბილანის კბილთა რიცხვი

$$S_2 = 10 \text{ მმ}$$

$$d^I = 33,5 \text{ მმ}$$

$$d^{II} = 23,5 \text{ მმ}$$

$$d^{III} = 36,5 \text{ მმ}$$

$$d^{IV} = 25 \text{ მმ}$$

$$D = 110 \text{ მმ}$$

$$\gamma_1 = 20^\circ$$

$$\gamma_2 = 70^\circ$$

$$\gamma = 2^\circ$$

$$Z_{\text{უ}} = 23$$

$$Z_3 = 20$$

5.12.2. ნაღმსატყორცნზე მოქმედი ძალების რეაქციების ანგარიში სროლაშდე

ანგარიში წარმოებს შემდეგი პირობებისათვის (ცხრ.5.1):

ცხრილი 5.1

| ფ | 45° | 60° | 63° | 64° | 66° | 59° | 80° |
|-----------------------------|----------------|--------------|-------|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| ორფეხა ღვარის მდებარეობა | წინა მხარეს | | | | უკანა მხარეს | | |
| ხრახნის მდებარეობა | ჩახ. მთლიანად | ამოხ. 300 მმ | | ამოხ. 400 მმ | | ამოხ. მთლიანად | ამოხ. 300მმ-ით |
| გარსაცმის მენჯის მდებარეობა | ზედა განლაგება | | ქვედა | ზედა | ქვედა განლაგება | | |
| β | 56° | 53° | 48° | 51° | 47° | 72° | 58° |
| l_1 | 84 | 114 | 114 | 124 | 124 | 84 | 114 |
| l_2 | 48 | 55 | 55 | 57 | 57 | 48 | 55 |
| l_7 | 113 | 113 | 104 | 113 | 104 | 104 | 104 |
| l_{10} | 65 | 56 | 63 | 65 | 63 | 63 | 63 |

B წერტილში (საბრუნე მექანიზმის ხრახნის ღერძი) რეაქციები:

$$S = \frac{1}{ctg\delta - ctg(\varphi + \beta)} \cdot \left[\frac{Q_2 l_2}{l_1 (\sin\varphi + \cos\varphi \cdot tg\beta)} + \frac{Q_1 l_1 \cos\varphi}{a} \right]$$

$$R_1 = S' \frac{l_2}{a} - Q_1 \frac{l_1 \cos\varphi}{a}$$

ქანჩის ზედა მდგომარეობაში:

$$\operatorname{ctg} \delta = \frac{l_1}{a} = \frac{113}{12.7} = 8.9.$$

ქველა მდგომარეობაში:

$$\operatorname{ctg} \delta = \frac{l_2}{a} = \frac{104}{12.7} = 8.2.$$

ცხრ.5.2-ის მეშვეობით ვპოულობთ მნიშვნელობებს $\operatorname{ctg}(\varphi+\beta)$, $\operatorname{tg} \beta$, $\cos \varphi$:

ცხრილი 5.2

| | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| φ° | 45 | 60 | 63 | 64 | 66 | 59 | 80 |
| β° | 56 | 53 | 48 | 51 | 47 | 72 | 58 |
| $\operatorname{tg}(\varphi+\beta)^\circ$ | -0.194 | -0.424 | -0.384 | -0.466 | -0.424 | -0.869 | -1.111 |
| $\operatorname{tg} \beta^\circ$ | 1.403 | 1.327 | 1.111 | 1.235 | 1.072 | 3.078 | 1.600 |
| $\sin \varphi^\circ$ | 0.707 | 0.866 | 0.891 | 0.899 | 0.914 | 0.807 | 0.985 |
| $\cos \varphi^\circ$ | 0.707 | 0.500 | 0.454 | 0.438 | 0.407 | 0.515 | 0.174 |
| $\cos \varphi \cdot \operatorname{tg} \beta$ | 1.05 | 0.664 | 0.524 | 0.541 | 0.437 | 1.585 | 0.278 |
| $\sin \varphi + \cos \varphi \cdot \operatorname{tg} \beta$ | 1.757 | 1.530 | 1.395 | 1.440 | 1.351 | 2.442 | 1.263 |

განგარიშებით მივიღებთ S^1 და R_1 -ის სათანადო მნიშვნელობებს სხვადასხვა აწევის კუთხისათვის (ცხრ.5.3):

ცხრილი 5.3

| | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| φ | 45° | 60° | 63° | 64° | 66° | 59° | 80° |
| S^1 | 38,9 | 25,7 | 24,6 | 22,4 | 22,2 | 24,4 | 9,3 |
| R_1 | -1 | -5 | -3,5 | -5 | -2 | -3,2 | -2,6 |

აწევის კუთხის ყველა მნიშვნელობისათვის რეაქცია R_1 -ს აქვს უარყოფითი მიმართულება და ამიტომ ამორტიზატორის დიდი ზამბარა იქნება უფრო დატვირთული.

საყრდენების რეაქციები იანგარიშება ფორმულებით:

$$T'_{\text{ს.დ.}} = S^1 \cdot \sin \varphi + R_1 \cdot \cos \varphi,$$

$$N'_{\text{ს.დ.}} = S^1 \cdot \cos \varphi + R_1 \cdot \sin \varphi + D_{\text{ს.დ.}},$$

$$T'_{\text{პო.კ.}} = R_1 \cdot \cos \varphi + S^1 \cdot \sin \varphi = T'_{\text{ს.დ.}},$$

$$N'_{\text{პო.კ.}} = Q_1 + R_1 \cdot \sin \varphi - S^1 \cdot \cos \varphi.$$

ანგარიშიდან მიიღება სფერულ ზედაპირზე და ორფეხა დგარზე რეაქციის შემდეგი მნიშვნელობები (ცხრ.5.4).

| φ^0 | 45 ⁰ | 60 ⁰ | 63 ⁰ | 64 ⁰ | 66 ⁰ | 59 ⁰ | 80 ⁰ |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $T'_{\text{ს.ს}} = T_3$ | 25.4 | 19.8 | 20.3 | 18 | 19.5 | 14.4 | 8.7 |
| $N'_{\text{ს.ს}}$ | 46.8 | 37.1 | 34.3 | 34.3 | 30.8 | 60 | 24.2 |
| N_3 | 64.2 | 73.9 | 76.7 | 76.7 | 80.2 | 51 | 86.8 |

ამწე მექანიზმი ქანჩის რეაქცია ზრახნზე

$$T'_3 = T'_{\text{ს.ს}} = T'_3,$$

$$N'_3 = S' \cos \varphi - R_1 \sin \varphi + Q_4 = N'_{\text{ს.ს}} - (Q_2 - Q_4).$$

მონაცემები მოცემულია ცხრ.5.5-ში:

| φ | 45 ⁰ | 60 ⁰ | 63 ⁰ | 64 ⁰ | 66 ⁰ | 59 ⁰ | 80 ⁰ |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| N'_3 | 29.8 | 20.1 | 17.3 | 13.8 | 13.8 | 43 | 7.2 |

5.12.3. ამორტიზატორის ანგარიში

ხახუნის ძალა ამორტიზატორში გასროლამდე:

$$T' = \mu [S' (2 \frac{1}{h} - 1) - 2R_1 \frac{d}{h}]$$

კონსტრუქციული მონაცემებით გვაქვს:

$$\ell = 31,9 \text{ მმ}; h = 25,8 \text{ სმ}; d = 3,6 \text{ სმ}; \mu = 0,13.$$

საბოლოოდ $T' = 0,191S' - 0,0363R_1$. ცხრ.5.6-ში მოცემულია T' -ის მნიშვნელობა სხვადასხვა აწევის კუთხის მიხედვით.

| φ | 45 ⁰ | 60 ⁰ | 63 ⁰ | 64 ⁰ | 66 ⁰ | 59 ⁰ | 80 ⁰ |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| T' | 6,8 | 5,1 | 4,8 | 4,5 | 4,3 | 5,8 | 1,9 |

$\frac{R_1}{T}$ ფარდობისა შესაბამისი მნიშვნელობები იქნება (ცხრ.5.7):

| φ | 45 ⁰ | 60 ⁰ | 63 ⁰ | 64 ⁰ | 66 ⁰ | 59 ⁰ | 80 ⁰ |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| R_1/T | 0,147 | 0,98 | 0,73 | 1,1 | 0,46 | 5,5 | 14 |

წონასწორობის ინტერვალის სიდიდის $\Delta\lambda = 1$ სმ დაშვებით იანგარიშება ზამბარების წინასწარი შეკუმშვა. კონსტრუქციის მიხედვით გვაქვს $\lambda_2 = 12,9$ სმ; $\lambda_3 = 4,7$ სმ.

მივიღოთ დიდი ზამბარის შეკუმშვის ხარისხი $U_2 = 2$, პატარა ზამბარის კი $U_3 = 3$. სიდიდე Π_0 იანგარიშება T' -ის უდიდესი მნიშვნელობისას, როცა $\varphi = 45^\circ$. ე.ი.

$$\Pi_0 = \frac{2T'}{\Delta\lambda} \cdot \frac{1}{\frac{U_2 - 1}{\lambda_2} + \frac{U_3 + 1}{\lambda_3}} = \frac{13,6}{1,0} \cdot \frac{1}{\frac{1}{12,9} + \frac{2}{4,7}} = 27 \text{ კგ}$$

არსებული წონასწორობის ინტერვალის სიდიდეს ვპოულობთ შემდეგი ფორმულით:

$$\Delta\lambda = \frac{2T'}{\Pi_0} \cdot \frac{1}{\frac{U_2 - 1}{\lambda_2} + \frac{U_3 + 1}{\lambda_3}} = \frac{T'}{6,8}$$

მისი მნიშვნელობები შეტანილია ცხრ.5.8-ში.

ცხრილი 5.8

| φ | 45° | 60° | 63° | 64° | 66° | 59° | 80° |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| $\Delta\lambda$ | 1,0 | 0,75 | 0,7 | 0,66 | 0,63 | 0,85 | 0,28 |

P_1 — რეაქციის სიდიდე აწვეის კუთხის სხვადასხვა მნიშვნელობისას.

$$P_1 = \frac{\Pi(t) \left\{ \frac{\ell}{\text{ctg}\alpha + \mu} \left[1 - \mu \left(d - \frac{d_1}{2} \right) \right] + d \right\}}{\frac{\text{ctg}\alpha - \mu}{\text{ctg}\alpha + \mu} \left[\ell - \mu \left(d - \frac{d_{\text{გა}}}{2} \right) \right] - \left[(\lambda - h x) + \left(d + \frac{d_3}{2} \right) \right]}$$

კონსტრუქციულ პარამეტრებს აქვს შემდეგი მნიშვნელობები:

$$\ell = 31,8 \text{ სმ}, d = 3,6 \text{ სმ}, d_{\text{გა}} = 3,5 \text{ სმ}, d_3 = 2,5 \text{ სმ}, \mu = 0,05$$

ამ სიდიდეების ჩასმით მივიღებთ:

$$P_1 = \frac{\Pi(t) \left(\frac{31,8}{\text{ctg}\alpha + 0,05} + 3,6 \right)}{\text{ctg}\alpha - 0,05 \quad 31,8 + h x - 32,14 \quad \text{ctg}\alpha + 0,05}$$

$$h x = h - \Delta\lambda_{\text{გ}} - L_{\text{გ,ბ}}$$

ნაღმის ლულიდან ამოხტომის მომენტში უკუგორების გზა:

$$L_{\text{გ,ბ}} = \frac{9}{141} \cdot 103,4 = 6,6 \text{ სმ}$$

აქედან $h x = 25,8 - 6,6 - \Delta\lambda_{\text{გ}} = 19,2 - \Delta\lambda_{\text{გ}}$

აქედან P_1 -სათვის მიიღება შემდეგი მნიშვნელობები (ცხრ.5.9).

ცხრილი 5.9

| φ | 45° | 60° | 63° | 64° | 66° | 59° | 80° |
|--------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| $\Pi(t)$ | 79.9 | 80.2 | 79.9 | 80.1 | 79.6 | 84.5 | 79.4 |
| $\text{ctg}\alpha$ | 0.19 | 0.42 | 0.38 | 0.47 | 0.42 | 0.87 | 1.11 |
| hx | 18.62 | 18.42 | 18.2 | 18.54 | 18.54 | 16.4 | 18.86 |
| P_1 | 2140 | 500 | 590 | 520 | 500 | 257 | 155 |

P_2 რეაქციის მნიშვნელობები იანგარიშება ფორმულით:

$$P_2 = P_1 \frac{\text{ctg}\alpha - \mu}{\text{ctg}\alpha + \mu} - \frac{\Pi(t)}{\text{ctg}\alpha + \mu}.$$

მიღებული შედეგები მოცემულია ცხრ.5.10-ში.

ცხრილი 5.10

| φ | 45° | 60° | 63° | 64° | 66° | 59° | 80° |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P_2 | 917 | 224 | 266 | 266 | 225 | 137 | 74 |

P_1 და P_2 მნიშვნელობების მეშვეობით განისაზღვრება ხახუნის ძალები $T = \mu(P_1 + P_2)$ და ტოლქმედი $F = \Pi(t) + T$. მოცემული სიდიდეები მოყვანილია ცხრ.5.11-ში აწევის კუთხის მიხედვით.

ცხრილი 5.11

| φ | 45° | 60° | 63° | 64° | 66° | 59° | 80° |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $T_{კგძ}$ | 153 | 36 | 43 | 39 | 36 | 20 | 11 |
| $F_{კგძ}$ | 233 | 116 | 123 | 119 | 116 | 104 | 91 |

5.12.4. ამორტიზატორის ჭოკის სიმტკიცეზე ანბარიში

დაძაბულობა ამორტიზატორის ჭოკის კვეთში:

$$\sigma = \frac{F_{ა.ჭ}}{n} \left[\frac{1}{S} + \frac{(\ell + L_e - h_0)\text{tg}\alpha_{ა.ჭ} + d}{W} \right].$$

განგარიშებისათვის იღებენ:

$$F = F_{ა.ჭ} = 233 \text{ კგ და } h = 2.$$

მაშინ

$$\ell + L_e - h_0 = \ell - hx = 13,28 \text{ სმ};$$

$$\text{tg}\alpha = 5,14; d = 3,6 \text{ სმ};$$

$$S = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 3,6^2}{4} = 4,3 \text{ სმ}^2$$

$$W = 0,1 d_1^3 = 0,1 \cdot 3,6^3 = 1,53 \text{ სმ}^3$$

საბოლოოდ:

$$\sigma = \frac{233}{2} \left(\frac{1}{4,9} + \frac{13,28 \cdot 5,14 + 3,6}{1,53} \right) = 5500 \text{ კგძ/სმ}^2$$

აქედან გამომდინარე, ჭოკის მასალისათვის ინიშნება სიმტკიცის კატეგორია **KT-55** და **KT-60**, რადგანაც ძაბვის ანგარიშისას აღებული იყო ამორტიზატორის ჭოკის მუშაობის პირობების ექსტრემალური მნიშვნელობა.

5.12.5. საბრუნო მექანიზმის ანგარიში

საბრუნო მექანიზმის ხრახნის ანგარიში სიმტკიცეზე გაკეთებულია $\varphi=45^\circ$ კუთხისათვის. ამ დროს საბრუნო მექანიზმის ხრახნზე მოდებული ძალა

$$P_{\text{ზოტრ}} = F \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = 233 \sqrt{274} = 1220 \text{ კგძ.}$$

ხრახნის სამუშაო სიგრძე საკისრებს შორის ტოლია 22,5 სმ, ამიტომ მდუნავი მომენტი:

$$M_{\text{ღრ}} = \frac{1220 \cdot 22,5}{8} = 3440 \text{ კგძ/მ.}$$

ნახაზის მიხედვით ხრახნის საშუალო დიამეტრია:

$$d^{II} = 30,5 \text{ მმ}$$

ხოლო ხრახნის შიგა დიამეტრის ზომა $d^{III} = 29$ მმ, მაშინ ხრახნის წინაღობის მომენტი:

$$W = \frac{\pi}{32} \cdot \frac{d_3 - d'}{d'} = \frac{\pi}{3} \cdot \frac{36,5 - 2,9}{2,35} = 1,15 \text{ სმ}^3$$

ღუნვისაგან გამოწვეული ძაბვა:

$$\sigma = \frac{M_{\text{ღრ}}}{W} = \frac{3440}{1,15} = 3000 \text{ კგძ/სმ}^2.$$

აქედან გამომდინარე, ანალოგიურად ამორტიზატორის ჭოკისა, ხრახნის მასალისათვის იღება სიმტკიცის კატეგორია **KT=30** ან **KT=35**.

პორიფონტალური დამიზნების კუთხე

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\ell_0}{2(\ell_z \cos \varphi + a \cdot \sin \varphi)}.$$

კონსტრუქციული ზომებიდან გამოვღინარე:

$$\ell_0 = \ell_{\text{კაბ.}} - \ell_1 = 22,5 - 11,6 = 10,9 \text{ სმ.}$$

როცა $\varphi = 45^\circ$, მაშინ

$$\text{ტფ} = \frac{10,9}{2(113 \cdot 0,707 + 12,7 \cdot 0,707)} = \frac{10,9}{177,6} = 0,0614.$$

როცა $\varphi = 80^\circ$, მაშინ

$$\text{ტფ} = \frac{10,9}{2(104 \cdot 0,174 + 12,7 \cdot 0,985)} = \frac{10,9}{61,2} = 0,178.$$

ჰორიზონტალური ღამიზნების სინქარე

$$\Psi' = \frac{2S\Psi}{\ell_0}$$

ზრახვის ბიჯი $S_2 = 1$ სმ, $\varphi = 45^\circ$, ამიტომ

$$\Psi' = \frac{2 \cdot 1 \cdot 3,5}{10,9} = 0,64''/\text{ბრუნეუ.}$$

საბრუნე მქანისთვის სახელურზე მოსული ძალა

საბრუნე მქანისთვის სახელურზე მოსული ძალა შეიძლება გამოვიანგარიშოთ ფორმულით:

$$P_{\text{სახ.}} = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5}{2\pi r_3 i_1 \eta_1}.$$

განსახილველი შემთხვევისათვის $r_3 = 9$ სმ; $i_1 = 1$; $\eta_1 = 1$. მუშაობა, რომელიც სრულდება მქნევაარაზე,

$$i_1 = 2\pi\mu \frac{R_{\text{სახ.}}}{2} (r_1 + r_2)$$

და

$$R_{\text{სახ.}} = \sqrt{S^2 + R_1^2}.$$

ანგარიშს ვაწარმოებთ, როცა $\varphi = 59^\circ$ და $R_{\text{სახ.}}$ -ს აქვს მაქსიმალური მნიშვნელობა

$$R_{\text{სახ.}} = \sqrt{24,4^2 + 32^2} = \sqrt{1650} \approx 41 \text{ კგძ.}$$

კონსტრუქციული მონაცემებით $r_1 = r_2 = 1,6$ სმ. ვიღებთ, რა ხახუნის კოეფიციენტს $\mu = 0,13$ მივიღებთ:

$$r_1 = R\Pi \cdot 0,13 \cdot 20,55 \cdot 32,2 = 53 \text{ კგძ.სმ.}$$

$$\tau_2 = 2\pi\mu'R_{\text{საბ}} \frac{d_{\text{საბ}}}{2},$$

$$\mu' = \frac{\mu(\sin\gamma' + \sin\gamma'')}{\sin(\gamma' + \gamma'')} = \frac{0,13(\sin 20'' + \sin 70'')}{\sin(20 + 70)} =$$

$$= \frac{0,13(0,34 + 0,94)}{1} \approx 0,17.$$

$$\tau_2 = 2\pi \cdot 0,17 \cdot 40,7 \frac{2,6}{2} = 56,5 \text{ კგძ.სმ}$$

$$\tau_3 = P_{\text{საბრ.}} \cdot \text{tg}(\alpha' + \rho) d''' \zeta \frac{S'}{l_0}$$

რადგანაც

$$P'_{\text{საბრ.}} = N'_y \sin(\beta + \gamma) + T'_y \cos(\beta + \gamma) = 43 \sin(72^\circ + 2^\circ) + 14,4 \cos(72^\circ + 2^\circ) =$$

$$= 43 \cdot 0,982 + 14,4 \cdot 0,291 = 45 \text{ კგძ.}$$

$$S = \arctg \frac{\mu}{\cos\gamma'} = \arctg \frac{0,13}{\cos 20^\circ} = \arctg 0,138 = 7^\circ 50'$$

$$\alpha' = \arctg \frac{S'}{\pi d'_{\text{საბ.}}} = \arctg \frac{1,0}{3,14 \cdot 3,35} = \arctg 0,095 = 5^\circ 30'$$

$$\zeta = \arcsin \frac{l_0}{2l_1 \sin(\varphi' + \beta)} = \arcsin \frac{10,9}{2 \cdot 104 \cdot 0,829} = \arcsin 0,0633 = 3^\circ 21'$$

$$\tau_3 = 45 \text{tg} 13^\circ 20' \cdot 3,35 \cdot 0,0633 \cdot \frac{1}{10,9} = \frac{45 \cdot 6,237 \cdot 3,35 \cdot 0,0633}{10,9} = 0,2 \text{ კგძ.სმ.}$$

$$\tau_4 = \mu R_y \frac{D}{2} 2\pi \frac{1}{i_1} = 0,2 \cdot 53 \frac{11}{2} \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{1}{652} = 0,6 \text{ კგძ.სმ}$$

$$i_2 = \frac{2l_2}{S_1} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 104}{1} = 652 \text{ და } \mu = 0,20.$$

$$\tau_5 = Q_1 \frac{l_1}{l_2} S_1 \sin \zeta$$

$$\sin \zeta = \frac{l_0 \cos \beta}{2l_1 \sin(\varphi' + \beta)} = \frac{10,9 \cdot 0,309}{2 \cdot 104 \cdot 529} = 0,0196$$

$$\tau_5 = 91 \frac{63}{104} \cdot 1 \cdot 0,0196 = 1,1 \text{ კგძ.სმ}$$

$$P_{\text{რ-ყ}} = \frac{53 + 56,5 + 0,2 + 0,6 + 1,1}{2 \cdot 3,14 \cdot 9} = 1,97 \text{ კგ} \approx 2 \text{ კგძ}$$

განვსაზღვროთ აჩქარების ძალა:

$$P_{\text{არქ.}} = \frac{3I_{\text{გრ.}} w^1}{\eta \pi r_2}$$

დაიშვება, რომ მღუნავი ნაწილი არის ცილინდრული სხეული წონით 91 კგ და სიგრძით 170 მმ, თანაბარი განაწილებული მასით, მაშინ ინერციის მომენტია მოინახება ფორმულით:

$$I_{\text{გრ.}} = \frac{Q_1}{g} \left[\frac{R^2}{4} + \frac{H^2}{12} + \frac{Q_1 l^2}{g} \right] = \frac{91}{9.8} \left(\frac{4.7^2}{4} + \frac{170^2}{12} + 63^2 \right) = 591 \text{ კგ}\cdot\text{სმ}^2\cdot\text{წმ}.$$

კუთხური სიჩქარე

$$w = 3 \cdot \frac{1}{10.9} \cdot \frac{3.14}{60} = 0.0143.$$

საბრუნე მექანიზმის ხრახნის მ.ძ.ძ.:

$$\eta_{\text{საბრ.}} = \frac{\text{tg}\alpha'}{\text{tg}(\alpha' + \rho)},$$

$$\alpha' = \text{arctg} \frac{S}{\pi d_{\text{სა.}}} = \text{arctg} \frac{10}{3.14 \cdot 26} = \text{arctg} 0.122 = 7^\circ$$

$$\rho = \text{arctg} \varphi = \text{arctg} 0.17 = 9^\circ 40' \text{ და}$$

$$\eta_{\text{საბრ.}} = \frac{0.122}{\text{tg}(7^\circ + 9^\circ 40')} = \frac{0.122}{0.299} = 0.41.$$

თუ გავიხსენებთ, რომ ხრახნის მ.ძ.ძ. საკისრებში და სფერულ სახსარში არის 0,82 და 0,92, შესაბამისად მაშინ მ.ძ.ძ. გამოითვლება შემდეგი სახით:

$$\eta = 0.82 \cdot 0.92 \cdot 0.41 = 0.35$$

და აჩქარების ძალა

$$P_{\text{არქ.}} = \frac{3 \cdot 590 \cdot 0.0143^2}{0.35 \cdot 314 \cdot 9} = 0.04 \text{ კგძ.}$$

აქედან გამომდინარე, საბრუნე მექანიზმის მქნევარას სახელურზე მოსული ძალა

$$P = 1.97 + 0.04 \approx 2 \text{ კგ}$$

5.12.6. აბჯენი მექანიზმის ანგარიში

ამწვევი მექანიზმი სიმტკიცეზე იანგარიშება აწვევის კუთხის $\varphi = 66^\circ$ დროს, როცა ხრახნი მთლიანადაა ამოხრახნილი და კუთხე α -ს აქვს მაქსიმალური მნიშვნელობა. ვპოულობთ აწვევის ძალას:

$$P_{\text{აწვ.}} = F[\cos(\alpha - \gamma) + \text{tg}\alpha \cdot \sin(\alpha - \gamma)];$$

$$F = 116 \text{ კგ}, \alpha = 67^\circ;$$

$$\gamma = \arcsin \frac{b}{l_1} = \arcsin \frac{3,4}{124} = \arcsin 0,0274 \approx 1^\circ 30'$$

$$P_{\text{აფ.}} = 116[\cos 65^\circ 30' + \operatorname{tg} 17^\circ \sin 65^\circ 30'] = 116(0,415 + 2,36 \cdot 0,91) = 298 \text{ კგძ.}$$

აწვეის ძალით გამოწვეული მღუნავი მომენტი

$$M_{\text{ღ.}} = bP_{\text{აფ.}} = 3,4 \cdot 298 = 1015 \text{ კგძ}\cdot\text{სმ}$$

აწვეის ძალით გამოწვეული მღუნავი მომენტი სროლის სიბრტყეში,

$$M_{\text{ღ.}} = \frac{l_4}{2} P_{\text{აფ.}} = \frac{10,9}{2} 298 = 1620 \text{ კგძ}\cdot\text{სმ.}$$

ინერციის ძალებით გამოწვეული მღუნავი მომენტი სროლის სიბრტყეში.

$$M_{\text{ღ.}} = F \sin \alpha \left\{ l_3 - \frac{\mu_1 l_1}{3 l_4} \left[l_1^2 - \frac{1}{2} l_3 (l_1 + l_3) \right] \right\}.$$

კონსტრუქციული ზომებით $l_3 = 0,47$ მ და $l_4 = 0,77$ მ. ამწვეი მექანიზმის ხრახნის ზედა ნაწილის წონა არის 2,2კგ, ამიტომ $P_3 = \frac{2,2}{9,81} = 0,224$ კგძ. პრაქტიკაში, როცა ორფეხა საყრდენს განიხილავენ, როგორც ფიზიკურ ქანქარას, ინერციის მომენტის საანგარიშებლად სარგებლობენ ზემოთ მოყვანილი გამოსახულებით

$$\begin{aligned} I &= 3,74 \text{ კგ}\cdot\text{მ}^2 \\ M &= 116 \sin 67^\circ \left\{ 0,47 - \frac{0,224 \cdot 1,24}{3 \cdot 3,76} \left[1,24^2 - \frac{1}{2} 0,77(1,24 + 0,77) \right] \right\} = \\ &= 116 \cdot 0,92(0,47 - 0,02) = 481 \text{ კგ}\cdot\text{მ} = 4810 \text{ კგძ}\cdot\text{სმ.} \end{aligned}$$

ჯამური მღუნავი მომენტი:

$$M_{\text{ღ.}} = \sqrt{(M + M_1)^2 + M_2^2} = \sqrt{(48,1 + 10,15)^2 + 16,2^2} = 60,50 \text{ კგძ}\cdot\text{სმ.}$$

ამწვეი მექანიზმის ხრახნში დაძაბულობა

$$\sigma = \frac{F}{S} + \frac{M_{\text{ღ.}}}{W}.$$

ხრახნის განივი კვეთი:

$$S = \frac{\pi d_{\text{ხრ.}}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 3,05^2}{4} = 7,3 \text{ სმ}^2.$$

იმავე დიამეტრზე წინალობის მომენტი

$$W = \frac{\pi d_{\text{ხრ.}}^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 3,05^3}{32} = 2,79 \text{ სმ}^3.$$

საბოლოოდ

$$\sigma = \frac{298}{7,3} + \frac{6050}{2,79} = 2210 \text{ კგ/სმ}^2.$$

სუ ხრახნის მასალა აღებულია სიმიტკიცის კატეგორიით KT-50, მასინ სიმიტკიცის კოეფიციენტი $\eta = \frac{5000}{2210} = 2,26$, რაც მისაღებია.

მერტიკალური ღამიზნების სიჩქარის ანგარიში

$$\varphi' = \frac{S' \Delta \varphi}{i_1 l_{\text{კვ.}}}$$

ამწვევი მექანიზმის გადაცემის რიცხვი $i = \frac{28}{20} = 1,4$

ხრახნის ბიჯია $S' = 10$ მმ.

როცა φ არის 45° -დან 60° -მდე, მაშინ

$$\varphi' = \frac{10 \cdot 15^\circ}{1,4 \cdot 300} = 0,357^\circ / \text{ბრუნზე.}$$

როცა $\varphi = 59-00^\circ$, მაშინ

$$\varphi' = \frac{10 \cdot 21^\circ}{1,4 \cdot 300} = 0,5^\circ / \text{ბრუნზე}$$

ამწვევი მექანიზმის სახელურზე მოსული ძალის ანგარში ხორციელდება $\varphi = 59^\circ$ -ის მნიშვნელობის დროს. სფერულ საყრდენში ხახუნის ძალის მომენტი:

$$M_1 = \mu R_{\text{სფ.}} \frac{D}{2}$$

$$R_{\text{სფ.}} = \sqrt{T_{\text{სფ.}}^2 + N_{\text{სფ.}}^2} = \sqrt{14,4^2 + 51^2} = 53.$$

ამწვევი მექანიზმის ხრახნზე ხახუნის ძალების მიერ განვითარებული მომენტი:

$$M_2 = P'_{\text{სფ.}} \operatorname{tg}(\alpha' + \rho) \frac{d''}{2} = 45 \operatorname{tg}(5^\circ 30' + 7^\circ 50') \frac{3,35}{2} = 45 \cdot 0,237 \frac{3,35}{2} = 18 \text{ კგძ-სმ.}$$

ამწვევი მექანიზმის ხრახნის ქანჩი მიეყრდნობა საკისარს, ამიტომ საკისრის ტორეცზე ხახუნის ძალის მომენტი:

$$M_3 = f P'_{\text{სფ.}} \frac{D}{d} = 0,005 \cdot 45 \frac{60}{6} = 2,25 \text{ კგძ-სმ}$$

აქ $D=60$ მმ არის საკისრის საშუალო დიამეტრი,

$d=6$ მმ — ბურთულის დიამეტრი,

$f=0,005$ — გორვის ხახუნის კოეფიციენტი.

მქნევარას სახელურზე მოსული ძალა:

$$P_1 = \frac{M_1}{r_{\text{კ}} i_1}$$

აქ $r_{\text{კ}}=7,5$ სმ არის ამწევი მექანიზმის მქნევარას რადიუსი.
კუთხის დიაპაზონის (59-დან 80⁰-მდე) საერთო გადაცემის რიცხვი:

$$i = \frac{360}{\varphi'} = \frac{360}{0,5} = 720$$

მ.ქ.პ. მქნევარიდან ქანჩამდე $\eta = 0,95$, მაშინ

$$P_1 = \frac{58,2}{7,5 \cdot 720 \cdot 0,95} = 0,0114 \text{ კგძ}$$

მექანიზმის სახელურზე ძალა, რომელიც საჭიროა M_2 მომენტის გადასალახავად:

$$P_2 = \frac{M_2}{T_{\text{კ}} i_2 \eta}$$

გადაცემის რიცხვი მქნევარიდან ქანჩამდე:

$$i_2 = \frac{360 \cdot R_{\text{კოლა}}}{\Delta \varphi S_1} = \frac{360 \cdot 300}{21 \cdot 10} = 515.$$

ამ პირობების გათვალისწინებით:

$$P_2 = \frac{18}{7,5 \cdot 515 \cdot 0,95} = 0,005 \text{ კგ}$$

მქნევარას სახელურზე მოსული ძალა, რომელიც საჭიროა M_3 მომენტის დასაძლევად:

$$P_3 = \frac{M_3}{T_{\text{კ}} i_3 \eta} = \frac{2,25}{7,5 \cdot 515 \cdot 0,95} = 0,0006 \text{ კგძ}$$

აჩქარების პროცესში რხევალი ნაწილების ინერციის ძალა:

$$P_4 = \frac{3I_{\text{კ}} \omega^2}{\pi \eta r_{\text{კ}}}$$

როცა კუთხე იცვლება 59-დან 80⁰-მდე. მაშინ

$$\omega = \varphi' \frac{\pi}{120} = 0,0131.$$

რადგანაც $I_{\text{კ}} = I_3 = 590$, ამიტომ

$$P_4 = \frac{3 \cdot 590 + 0,0131^2}{0,35 \cdot 3,14 \cdot 7,5} = 0,037 \text{ კგძ}$$

ჯამური ძალა მქნევარაზე:

$$P = \sum_{i=1}^4 P_i = 0,0114 + 0,005 + 0,0006 + 0,037 = 0,054 \text{ კგ}$$

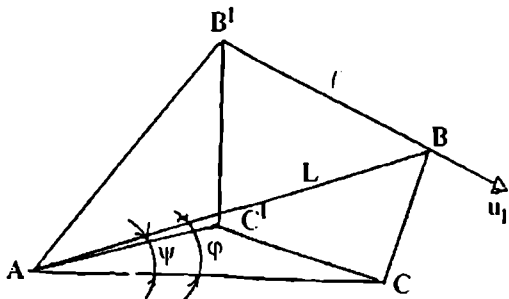
სინამდვილეში სახელურზე მოსული ძალა იქნება გაანგარიშებულზე მეტი, ორფეხა ღვარის რხევისას გრუნტის წინალობის გამო. მიუხედავად ამისა, შექანისას უნდა მუშაობდეს მღორედ.

5.13. ნაღმსატყორცნების დამიზნების მექანიზმის ანგარიში

თანამედროვე ნაღმსატყორცნებში ფართო გავრცელება ჰპოვა ვერტიკალური და ჰორიზონტალური დამიზნებისათვის ხრახნიანმა კინემატიკურმა წყვილმა.

ჰორიზონტალური დამიზნების მექანიზმი აქვთ იმ ნაღმსატყორცნებს, რომელთა ნაღმით გაწყობა ხდება ლულის ტუჩის მხრიდან. ჰორიზონტალური დამიზნების მექანიზმი შედგება ლულასთან ხისტად დამაგრებული ბუღისაგან, ხრახნისაგან, რომელიც ჩამაგრებულია ორმაგი საყრდენის მენჯის საყურეებში.

ასეთი მექანიზმის გამარტივებული სქემა ნაჩვენებელია ნახ.5.24-ზე.



ნახ.5.24

AB და AC არის ნაღმსატყორცნის ლულის არხის ღერძი და მისი პროექცია ჰორიზონტალურ სიბრტყეზე.

A – ლულის სფერული საყრდენის ცენტრია.

BB' – ჰორიზონტალური დამიზნების ხრახნის სიგრძის სიდიდე.

ψ – ჰორიზონტალური დამიზნების კუთხე.

ϕ – აწვეის კუთხე.

დავუშვათ, რომ ლულის არხის ღერძი იკვეთება B წერტილში. არსებულ კონსტრუქციებში ჰორიზონტალური დამიზნების მექანიზმის ბუდე მაგრდება ლულის გარსაცმზე და აქედან გამომდინარე, ლულის ღერძი იქნება AB სხივის მიმართ, დაძრული რაღაცა $\Delta\phi$ კუთხით, რომელიც შეიძლება ანგარიშისას ჩაითვალოს, როგორც აწვეის ϕ კუთხის ცვლილება.

$AC'C$ სამკუთხედიდან

$$l^2 = AC^2 - AC'^2 \cdot \cos \psi,$$

ხოლო AC გეგმილი ABC სამკუთხედიდან:

$$AC = AB \cdot \cos \phi.$$

აქ $AB = L$, სადაც L არის ლულის სიგრძე სფერული საყრდენის ცენტრიდან ლულის ღერძის და ხრახნის ღერძის გადაკვეთამდე. აქედან გამომდინარე:

$$\ell^2 = 2L^2 \cos^2 \varphi \cdot (1 - \cos \psi) \text{ და } \cos \psi = 1 - \frac{\rho^2}{2L^2 \cos^2 \varphi}.$$

ე.ი. პორიზონტალური სროლის სექტორის სიდიდე დამოკიდებულია აწვევის კუთხეზე და იზრდება მის გაზრდასთან ერთად. აქედან მაქსიმალური პორიზონტალური დამიზნების სექტორისათვის მივიღებთ:

$$\psi_{\max} = \arccos \left(1 - \frac{\ell^2}{2L^2 \cos^2 \varphi} \right).$$

ზრახნის სიგრძის ანგარიში ხდება თანახმად ტექნიკური მოთხოვნებისა ნაღმ-სატყორცნის კონკრეტული კონსტრუქციისათვის. როცა აწვევის კუთხე $\alpha = \alpha_{\max}$, მაშინ ზრახნის მუშა სიგრძე გამოისახება ფორმულით:

$$\ell = \sqrt{2L^2 \cos^2 \varphi_{\max} (1 - \cos \psi_{\max})}.$$

ზრახნის მთლიანი სიგრძე

$$\ell_1 = \ell_2 + \ell_3,$$

სადაც ℓ_3 – ბუდის სიგრძეა.

კინემატიკური წყვილის გადაცემის ფარდობა:

$$i_{\text{კ.წ.}} = \frac{\omega_1}{\omega_3},$$

სადაც

ω_3 – პორიზონტალური დამიზნების სიჩქარე;

ω_1 – საბრუნის კუთხური სიჩქარე.

ბუდის ზრახნზე გადაადგილების სიჩქარე:

$$\omega_3 = \frac{v_3}{L \cos \varphi}$$

ბუდის ხაზობრივი სიჩქარე:

$$V_3 = \omega_1 \frac{S}{2\pi},$$

სადაც S არის ზრახნის ბიჯი.

საბოლოოდ მიიღება:

$$\omega_1 = \frac{\omega_3 S}{2\pi L \cdot \cos \varphi}$$

ხოლო გადაცემის ფარდობა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$i_{\text{კ.წ.}} = \frac{2\pi L \cos \alpha \cdot \varphi}{S},$$

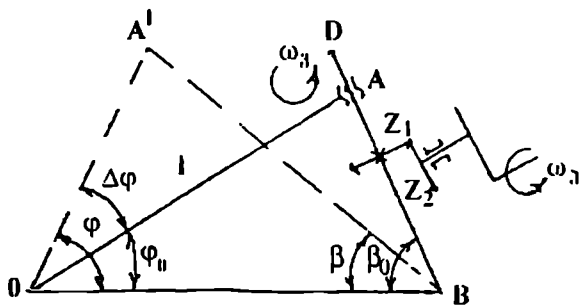
როგორც ამ გამოსახულებიდან ჩანს, პორიზონტალური დამიზნების მექანიზმის გადაცემის ფარდობა პროპორციულია აწვევის კუთხის კოსინუსისა. აწვევის კუთხის

შემტირებით გადაცემის ფარდობა იზრდება, ხოლო დამიზნების სიჩქარე ω_1 როცა $\omega_1 = \text{const}$, მცირდება. რადგან დამიზნების სიჩქარე დამოკიდებულია ხრახნის ბიჯის სიდიდეზე, ამიტომ ისე უნდა იყოს გაანგარიშებული, როცა $\varphi = \varphi_{\text{მ.}}$ $\alpha = \alpha_{\text{მ.}}$, მაშინ მივიღებთ:

$$S = \frac{2\pi L \cos \varphi_{\text{მ.}}}{i_{\text{ა.ბ.}}}$$

აქ $i_{\text{ა.ბ.}}$ არის გადაცემის კინემატიკური წვეილის ფარდობა.

ვერტიკალური დამიზნების მექანიზმის საანგარიშო სქემა ნაჩვენებია ნახ.5.25-ზე.



ნახ.5.25

აქ DB არის ორფეხა საყრდენის სიმაღლე, რომელიც იცვლება დამიზნების პროცესში ხრახნის გამოწვევის ხარჯზე.

როგორც სქემიდან ჩანს, აქაც მართებულია ფარდობა:

$$i = \frac{w_2}{w_1} = \frac{2\pi a}{S} \cdot \sin \beta \text{ და}$$

$$S = \frac{2\pi a L}{l \cdot i_{\text{ა.ბ.}}} \cdot \sin \varphi,$$

რომელიც გამოყვანილია საარტილერიო დანადგარების ჰორიზონტალური დამიზნების მექანიზმის ზოგადი ანგარიშისათვის. გარდა ამისა, აქ დამატებულია კონუსური კინემატიკური წვეილი:

$$i_j = \frac{Z_2}{Z_1}$$

ამიტომ ნაღმსატყორცნის ვერტიკალური დამიზნების მექანიზმისათვის გადაცემის ფარდობა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$i_{\text{ა.ბ.}} = \frac{2\pi a i_j}{S} \cdot \sin \beta$$

პრაქტიკაში ხშირად იღებენ $i_j = 1$, მაშინ:

$$i_{\text{ა.ბ.}} = \frac{2\pi a}{S} \cdot \sin \beta$$

ხრახნის სიგრძეს, როგორც წესი, საზღვრავენ გრაფიკულად, ნაღმსატყორცნის კონსტრუქციული ზომებიდან გამომდინარე აწვევის კუთხის ცვლილება მერყეობს ფარგლებში $\Delta \varphi = 15-20^\circ$, ხოლო აწვევის მთლიანი კუთხე კი გადაიფარება სამაგრი ბუდის ლულაზე ორფეხა სამაგრის ფეხების გადაადგილებით.

5.14. საყრდენი ფილის ანგარიში

საყრდენი ფილა, რომელიც გასროლის დროს დენსიას აარკების მიერ წარმოქმნილ დარტყმის ძალას გადასცემს გრუნტზე, უნდა იყოს მკაცრი და უზრუნველყოს ნალმსატყორცნის სტატიკური მდგრადობა, უნდა ჰქონდეს მინიმალური წონა და ბარიტები.

საყრდენი ფილები შეიძლება იყოს შემბრანული, პირამიდული და თაღოვანი [94],[95],[112],[113].

შემბრანულმა ფილებმა ვერ ჰპოვენ ფართო გამოყენება, რადგანაც მათ აქვთ არასაკმარისი სიმტკიცე, გრუნტთან მცირე შეჭიდებულობა, რაც ძლიერ გავლენას ახდენს ნალმსატყორცნის მდგრადობაზე სროლის დროს. შემბრანული საყრდენი ფილები ძირითადად გამოიყენება მცირე სიმძლავრის ნალმსატყორცნებში. გარდა ამისა, მცირე სიმძლავრის ნალმსატყორცნების ფილის კონსტრუქციაში ხშირად აკეთებენ შემამსუბუქებელ ფანჯრებს, წონის შესამცირებლად.

თაღოვანი ფილა შედგება ძირითადი ფურცლისაგან, რომელსაც აქვს დატვიფრული და მიდუღებული ბუდე სახაზინო კორპუსი სფერული თავის მისაერთებლად. ქვემოთა მხრიდან მიდუღებული აქვს სხვადასხვა სიდიდის და სხვადასხვა მიმართულების სიხისტი ნიბოები, ხოლო ზემოთა მხრიდან სახელურები. ასეთ საყრდენ ფილებს აქვს საკმარისი სიხისტი და სიმტკიცე, შედარებით მცირე მასა ვიდრე შემბრანულს. მათ აქვთ გრუნტთან კარგი შეჭიდულობა და ამიტომ ჰპოვენ ფართო გამოყენება არსებული კონსტრუქციის ნალმსატყორცნებში.

საყრდენი ფილის კონსტრუქციების დეტალური აღწერა განხილულია 120 და 160 მმ კალიბრის ნალმსატყორცნების აღწერილობაში (თაყი 4).

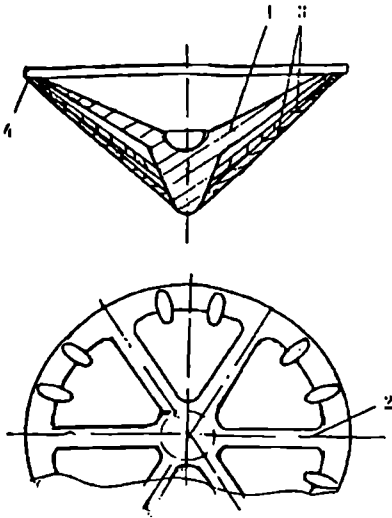
ზოგიერთი კონსტრუქციის ნალმსატყორცნებში გამოიყენება საყრდენი ფილები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ჰორიზონტალურ სიბრტყეში 360° კუთხით ბრუნვას. ასეთი საყრდენი ფილები არის ძირითადად ორი სახის: ერთნი შედგებიან ორი ფილისაგან. აქედან ერთი მოძრავია და მეორე უძრავი, ანალოგიურად, როგორც ეს განხორციელებულია მცირე კალიბრის საზენიტო ქვემეხის ლაფეტზე. ასეთი მექანიზმი საკმაოდ რთულია და მოითხოვს ექსპლოატაციის საკმაოდ რთულ პირობებს, ამიტომ ნალმსატყორცნებში მათ ფართო გამოყენება ვერ პოვენ.

მეორე სახის, ფილის კონსტრუქცია განხორციელებულია ფინური გამოშვების 160 მმ კალიბრის ნალმსატყორცნში. მძიმე საყრდენი ფილის ცენტრში განლაგებულია საბრუნო მექანიზმი, რომელიც სახსრულადაა შეერთებული მასთან ერთი ბოლოთი, ხოლო მეორე ბოლოთი კი ხისტადაა დაკავშირებული სახაზინო კორპუსთან. ეს კი ჰორიზონტალურ სიბრტყეში 360°-ით შემობრუნების საშუალებას იძლევა. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ საყრდენი ფილის და ლულის შესაბამისი კვანძები ერთმეორესთან დაკავშირებული ბაგირული სისტემით, რითაც ძლიერ გართულებულია კონსტრუქცია, ნალმსატყორცნის სტაბილურობა, ნაღმით გაწყობის პირობები, ლულის აწვევდაწვევა და სხვა. აქედან გამომდინარე ასეთი ტიპის საყრდენმა ფილებმა ვერ ჰპოვენ ფართო გამოყენება. მათი გამოყენება მიზანშეწონილია სტაციონალური საბრძოლო პოზიციის შექმნისას.

არსებობს საყრდენი ფილის სხვა კონსტრუქციული სახეებიც, რომლებიც ჯერჯერობით არ არის ფართოდ გამოყენებული მათი კონსტრუქციული სირთულე-

ბის გამო.

პირამიდული საყრდენი ფილა (ნახ.5.26) წარმოადგენს ექვსკუთხა პირამიდას, რომელიც წვერით მასართულია გრუნტში და შესდგება ძირითადი საყრდენისაგან -



ნახ.5.26.

1, სახაზინო კორპუსის სფერული თავის ბუდით, ექვსი ცალი სიხისტის წიბოსაგან - 2, კონუსური რგოლისაგან - 3 და რგოლური შეერილებისაგან - 4. ფილის გარე ზედაპირი მიდუღებულია სიხისტის წიბოებზე, რომლებიც მუშაობენ როგორც მემბრანები გაჭიმვაზე, ხოლო წიბოები შეერილებთან და კონუსურ რგოლთან ერთად კი მუშაობენ ღუნვაზე.

პირამიდული საყრდენი ფილები უბრალოა კონსტრუქციულად. ადვილია მათი წარმოებაში დანერგვა და აქვთ კარგი საექსპლოატაციო მაჩვენებლები, მაგრამ ჯერჯერობით ფართო გამოყენება ვერ ჰპოვეს.

საყრდენი ფილის მასა იანგარიშება შემდეგი საორიენტაციო ფორმულით:

$$M_{\text{ფ}} \equiv \frac{\int_0^t P_x dt}{C} = \frac{mt}{C},$$

სადაც

t არის ნაღმის ლულის არხში მოძრაობის დრო;

m - ნაღმის მასა;

C - კოეფიციენტი, რომლებიც განსაზღვრავს იმპულსური დატვირთვის სიდიდეს საყრდენი ფილის ერთეულ მასაზე, და იანგარიშება არსებული ნაღმსატყორცნის სტატისტიკური მონაცემების ბაზაზე:

$$C = \frac{\int_0^t P_x dt}{M_y} = \frac{Mt}{M_y}$$

აქ M აღნიშნავს არსებული ნაღმსატყორცნების ფილის მასას, ხოლო M_y - კი საანგარიშოსი.

საყრდენი ფილის მასის ასეთი განსაზღვრის მეთოდით მიღებული შედეგები არის საკმაოდ დამაკმაყოფილებელი, თუ დიაგრამის P_{ახ} შევსების სიმკვრივე დასაზღვრებული და არსებული ნაღმსატყორცნისათვის მიახლოებით ერთი და იგივეა.

თუ ეს პირობა დარღვეულია, მაშინ საყრდენი ფილის მასა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_y \equiv \frac{mt}{C_1 \cdot t_1^2},$$

სადაც

$C_t = \frac{\ell}{t_d}$ - იმპულსური დატვირთვის სიდიდის განმსაზღვრელი კოეფიციენტი, რომელიც მოდის საყრდენი ფილის ერთეულ მასაზე დროის ერთეულში.
 t_d - ანალოგიური არსებული ნაღმსატყორცის ლულის არხში ნადის მოძრაობის დრო.

საყრდენი ფილის ფართი განისაზღვრება იმ პირობიდან, რომ ხვედრითი დაწნევა გრუნტზე არ აღემატებოდეს დასაშვებ $P_{გ.ფ.}$, რომლის სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

$$P_{გ.ფ.} = \frac{P_f \cdot m}{S_y} \text{ ან } P'_{გ.ფ.} = \frac{P_{f.ზ.}}{S_y}$$

აქ $P_{f.ზ.}$ არის $P_{f.}$ -ის საშუალო მნიშვნელობა t დროის განმავლობაში. დასაპროექტებელი ნაღმსატყორცის საყრდენი ფილის ფართი იანგარიშება შემდეგი გამოსახულებით:

$$S_y = \frac{m \cdot v}{t \cdot P_{გ.ფ.}} = \frac{P_{f.ზ.}}{P_{გ.ფ.}}, \text{ ან } S_y = \frac{P_f \cdot m}{P_{გ.ფ.}}$$

საყრდენი ფილის მასის და ფართის განსაზღვრის მონაცემები მოყვანილია ცხრ.5.12-ში.

ცხრილი 5.12

| მანასიათებლები და მათი განზომილება | ნაღმსატყორცის კალიბრი, მმ | | | | |
|---|---------------------------|--------|---|-------|------------|
| | M82 | M107 | M120 | M160 | M240 |
| საყრდენი ფილის ტიპი | თალიუანი | | | | პირამიდული |
| $P_f \cdot \text{პა} \cdot 10^5$ | 418,4 | 786,9 | 999,4 | 680,1 | 633,0 |
| $P_{f.ზ.} \cdot 10^4$ | 22,14 | 70,7 | 1157,2 | 136,7 | 286,0 |
| $P_{გ.ფ.} \cdot 10^4$ | 9,16 | 38,2 | 55,8 | 76,0 | 139,1 |
| $C_t \cdot \frac{6 \cdot \sqrt{3}}{\text{კმ}}$ | 5,99 | 5,66 | 6,51 | 5,43 | 5,99 |
| $C_t \cdot \frac{6}{\text{კმ}}$ | 509,6 | 754,6 | 607,6 | 294,0 | 205,8 |
| $P_{გ.ფ.} \cdot \text{პა} \cdot 10^4$ | 81,0 | 122,0 | 141,4 | 833 | 846 |
| $P'_{გ.ფ.} \cdot \text{პა} \cdot 10^4$ | 33,5 | 65,8 | 68,9 | 47,5 | 41,06 |
| $S_y \cdot \text{მ}^2$ | | | $S^{d_{120}}=0,69 \text{ მ}^2$ $S^n=0,392-1,072 \text{ მ}^2$ | | |
| $M_{ფ.კმ}$ | 0,2334 | 0,5809 | 0,810 | 1,64 | 3,39 |
| $M_{ფ.მ.კმ.კმ}$ | 16,5 | 48,0 | 95,0 | 260,0 | 685,0 |
| $P=1 \text{ კგ/სმ}^2$, $\text{პა.}_{\text{ნო}} \text{ CM}$ გადაყვანის კოეფიციენტი $9,81 \cdot 10^4$ | 0,31 | 0,28 | 0,34 | 0,20 | 0,19 |

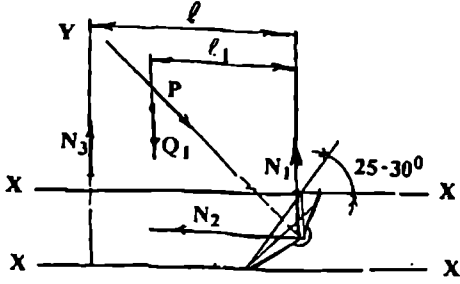
საყრდენი ფილის სიმტკიცეზე ანგარიშის ერთიანი მეთოდით არაა შემუშავებული. მასალათა გამძლეობის თვალსაზრისით, მრგვალი არკული ფილა არის მრგვალი ფირფიტა გაძლიერებული სიხისტის წიბოებით, რომელსაც აქვს სხვადასხვა სიღიღის სიმტკიცე და სიხისტე, როგორც რადიალური ისე ტანგენციალური მიმართულებით. სიხისტის წიბოებს შორის მოთავსებული ფურცელი არის გარსაცმი და ის მუშაობს ძირითადად გაჭიმვაზე.

ნაღმსაბჯორის სტაციონალური მდგომარეობის პირობები, სრილის დროს, სახნისებში და საყრდენ ფილაზე რეაქციების განსაზღვრა, აგრეთვე საყრდენი ფილის ანგარიში შეიძლება განხორციელდეს შემდეგნაირად. როგორც ცნობილია ნაღმის კინეტიკური უნერგია რეაქციის ძალა სრილის დროს მოქმედებს ნაღმსაბჯორს სრილის დროს და ცდილობს გამოიყვანოს ის სტაციონალური მდგომარეობიდან (ნახ.5.9).

იმისათვის, რომ ეს ძალა იქნეს კომპენსირებული, გრუნტზე უნდა იქნას მოდებული რეაქციის გამაწონასწორებელი ძალები. ეს შეიძლება განხორციელდეს სახნისის და საყრდენი ფილის საკმაოდ დიდი ფართით.

ნაღმსაბჯორს არ მიიღებს აჩქარებას, თუ ყველა ძალების ჯამი იქნება ნულის ტოლი. იმ ძალებისათვის, რომლებიც მოქმედებენ ერთ სიბრტყეში, ეს გამოისახება ორი ფორმულით:

$$\sum x = 0 \quad \sum y = 0.$$



რეაქციის ძალების ჯამი სრილის დროს

$$\sum x = P \cos \varphi - N_2 = 0$$

$$\sum y = N_3 - Q_1 - P \sin \varphi + N_1 = 0$$

სტატიკური მდგრადობის მომენტის 0 წერტილის მიმართ ექნება შემდეგი სახე:

$$\sum M_C = P O + N_3 l + Q_1 \cdot l_1 = 0$$

განტოლების ამოხსნით მივიღებთ:

$$N_2 = P \cos \varphi ;$$

$$N_3 = \frac{Q_1 l_1}{l} ;$$

აქედან ცხადია, რომ რაც მეტია ღენტის აირების წნევა მით მეტია გრუნტის რეაქცია, ე.ი.

$$N_{2პ.პ.} = P_{პ.პ.} \cdot \cos 90^\circ \text{ და } N_3 = \frac{Q_1 l_1}{l_{პ.პ.}}$$

როცა $\varphi = 90^\circ$, მაშინ

$$N_1 = Q_1 + P - N_3 = Q_1 + P$$

ნალმსატყორცნისათვის დაიშვება გრუნტის დაძაბულობა $\sigma_{გრ} = 10$ კგ/სმ², მაგრამ ეს არაა დასაშვები, რადგან საშუალო სიმკვრივის გრუნტიდან სროლისას ნალმსატყორცნი თანდათან ჩაჯდება გრუნტში, მისი დრეკადობის გამო.

აღვნიშნოთ საყრდენი ფილის ფართი, რომელიც თავისთავზე იღებს N_2 რეაქციის ძალას – F_2 -ით. სახნისის ფართი, რომელიც იღებს N_3 რეაქციის ძალას – F_3 -ით. საჭირო ფართის სიდიდე შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ფორმულით:

$$F_2 \geq \frac{N_2}{\sigma_{გრ}} \quad \text{და} \quad F_3 \geq \frac{N_3}{\sigma_{გრ}}$$

მაქსიმალური წნევისათვის $P_{პაპ} = P_c \cdot S$. სადაც S არის ნალმსატყორცნის ლულის შიგა განივი კვეთის ფართობი.

120 მმ ნალმსატყორცნისათვის:

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 12.0^2}{4} = 113 \text{ სმ}^2,$$

$$P_c = 1200 \text{ კგ/სმ}^2,$$

მაშინ

$$P_{პაპ} = 1200 \cdot 113 = 135600 \text{ კგ}$$

$$F_2 = \frac{P_{პაპ}}{\sigma_{გრ}} = \frac{135600}{10} = 13560 = 1,35 \text{ მ}^2.$$

ე. ი. 120 მმ კალიბრის ნალმსატყორცნის საყრდენი ფილის ფართი უნდა იყოს $S = 1,35$ მ², როცა $\sigma_{გრ} = 10$ კგ/სმ², და $S = \frac{135600}{4} = 33900 = 3,4$ მ², როცა $\sigma_{გრ} = 4$ კგ/სმ². მეორეს მხრივ, თუ ნალმსატყორცნის სიმძლავრე

$$E_{სა} = P_{პაპ} = \frac{mV^2}{2g} = 81 \text{ ტ}$$

მაშინ

$$F_2 \geq \frac{81000}{10} = 8100 = 0,8 \text{ მ}^2 \text{ და}$$

$$F'_2 = \frac{81000}{4} = 20250 = 2,025 \text{ მ}^2$$

ამრიგად საყრდენი ფართი, რომელიც შედგება სხვადასხვა კონფიგურაციის მცირე ფართებისაგან, არ უნდა იყოს ნაკლები 0,8 მ² და მეტი 2,025 მ², გამომდინარე იქიდან, რომ საყრდენი ფილის დიამეტრი არ აღემატება 1 მ-ს. ე. ი.:

$$F_{საყ} = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n = (0,8 - 2,025) \text{ მ}^2.$$

თაღოვან საყრდენ ფილას აქვს უფრო კარგი შეჭიდულობა გრუნტთან და ნაკლები წონა ვიდრე სხვა სახის ფილებს. საყრდენი ფილის წონა შეიძლება შერჩეული იქნას შემდეგი პირობების გათვალისწინებით. ექსპერიმენტურად დადგენილია და-

მოკლებულობა საყრდენი ფილის წონასა და რეაქციის ძალის იმპულსს შორის, რომელიც შემდეგი ფორმულით გამოისახება:

$$Q_{\text{წ}} = \frac{\int^t P_{\text{წ},t} dt}{C} \equiv \frac{mV_{\text{წ},t}}{C}$$

სადაც

m – ნაღმის მასაა;

$V_{\text{წ},t}$ – მაქსიმალური საწყისი სიჩქარე;

C – საცდელი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იღება ექსპლოატაციაში

მიღებული საყრდენი ფილის მიხედვით.

საყრდენი ფილის შერჩევისადმი ასეთი მიდგომა შეიძლება გამართლებული იყოს მაშინ, თუ ექსპლოატაციაში მყოფი ნაღმსატყორცის კინეტიკური მახასიათებლები $P_{\text{წ}}=f(t)$ ფუნქციის მსგავსია.

საყრდენ ფილაზე ზემოქმედება განისაზღვრება არა მარტო $P_{\text{წ}}$ ძალის იმპულსური ზემოქმედებით, არამედ ამ ძალის ცვლილების ხასიათით დროის მიხედვით, ამიტომ საყრდენი ფილის წონის შერჩევისას უფრო სრულყოფილია შემდეგი ფორმულა:

$$Q = \frac{mV_{\text{წ},t}}{t_{\text{წ}}C_1}$$

სადაც $t_{\text{წ}}$ არის ნაღმის მოძრაობის დრო ლულაში, ხოლო $C_1 = \frac{C}{t_{\text{წ}}}$ – კოეფი-

ციენტი, რომელიც ისაზღვრება არსებული ნაღმსატყორცის მიხედვით. C_1 კოეფიციენტი გამოსახავს ძალას დროის მიხედვით. ყველა ეს კოეფიციენტები დგინდება ექსპერიმენტურად, რადგანაც ანალოგიური დანადგარების ელემენტები ჯერ იქმნება, ხოლო შემდეგ ზდება მათი დაზუსტებითი ანგარიში.

თუ ნაღმსატყორცს აქვს უკუსვლის სისტემა მაშინ საყრდენ ფილაზე სფერული სახსრით გადაეცემა არა $P_{\text{წ}}$, არამედ უკუსვლის წინააღმდეგობის ძალა R . უკუსვლის ნაწილების მოძრაობის გამომსახველი განტოლება ამ შემთხვევაში იქნება შემდეგი სახის:

$$M_0V = \int_0^t P_{\text{წ}} dt - \int_0^t R dt.$$

უკუსვლის დამთავრებისას, როცა $V=0$, გვექნება:

$$0 = \int_0^t P_{\text{წ}} dt - \int_0^{t_{\text{წ}}} R dt$$

საიდანაც

$$\int_0^t P_{\text{წ}} dt = \int_0^{t_{\text{წ}}} R dt$$

ე.ი. უკუსვლის ძალის მთლიანი იმპულსი ტოლია დენტის აირების მიერ წარმოებული წნევისა, ე.ი. შეგვიძლია დავწეროთ გამოსახულება:

$$Q_{\text{მონი}} = \frac{mV_{02,3}}{t_{\text{მ.ა.}} C_t}$$

სადაც $t_{\text{მ.ა.}}$ - უკუგორების მთლიანი დროა.

საყრდენი ფილის ცალკეული ნაწილების ანგარიშისათვის სტატისტიკური მონაცემების ბაზაზე შეიძლება დაიწეროს შემდეგი გამოსახულებანი:

$$\text{საყრდენი ფილის წონა } Q_{\text{ფ}} \equiv (0,3 \div 0,5) Q_{\text{მონი}}$$

$$\text{სახნისისა და წიბოების წონა } Q_{\text{P}} \equiv (0,2 \div 0,4) Q_{\text{მონი}}$$

$$\text{სფერული საყრდენის წონა } Q_{\text{Cფ}} \equiv (0,2 \div 0,4) Q_{\text{მონი}}$$

ნაღმსატყორცნის ფილის საყრდენი ფართი სორიენტაციოდ შეიძლება განისაზღვროს გრუნტზე დასაშვები ხვედრითი დაწნევის მიხედვით.

$$P_{\text{ბ.ი}} = \frac{P_{\text{ს.ა.ტ}}}{S_{\text{ფ}}} \quad \text{ან} \quad P_{\text{ბ.ი}} = \frac{P_{\text{ს.ა.ტ}}}{S_{\text{ფ}}}$$

$P_{\text{ს.ა.ტ}}$ არის $P_{\text{ბ.ი}}$ - ძალის საშუალო მნიშვნელობა იმ დროში, როდესაც ნაღმი მოძრაობს ლულაში, ე.ი. საყრდენი ფილის ფართისათვის გვექნება გამოსახულება:

$$S_{\text{ფ}} = \frac{mV_{02,3}}{t_{\text{ა}} \cdot P_{\text{ს.ა.ტ}}}$$

როდესაც ნაღმსატყორცნს აქვს უკუგორების მექანიზმი, მაშინ $t_{\text{ა}}$ -ის მაგივრად უნდა ავიღოთ $t_{\text{მ.ა.}}$ ქვემოთ მოყვანილ ცხრ.5.13-ში მოცემულია საყრდენი ფილის ზოგიერთი მონაცემი, რომელიც უნდა გამოვიყენოთ ანგარიშის დროს.

(ტრილი 5.13

| ნაღმსატყორცნების მახასიათებლები | 82 მმ 1941 წ. | 107 მმ 1938 წ. | 120 მმ 1938 წ. | 160 მმ 1943 წ. |
|------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $P_{\text{ბ.ი}}, \text{კგ/სმ}^2$ | 7,75 | 13,5 | 13,2 | 7,7 |
| $P_{\text{ს.ა.ტ}}, \text{კგ/სმ}^2$ | 2,9 | 6,55 | 6,25 | 3,66 |
| C | 4,73 | 5,7 | 4,72 | 6,3 |
| C_t | 540 | 770 | 550 | 300 |
| $E_A/Q_{\text{ფ}}$ | 478 | 875 | 650 | 775 |

იმ შემთხვევაში, როცა ნაღმსატყორცნს აქვს უკუგორების მექანიზმი, ამორტიზატორის ძალა იღება ნაკლები, თანახმად *შლეიხერის* ფორმულისა:

$$Z_{\text{საფ}} = f \frac{\sigma_{\text{საფ}} \sqrt{S_{\text{ფ}}}}{C}$$

სადაც f არის ფილის ფორმის კოეფიციენტი, 0,94–0,98;

$\sigma_{\text{საფ}}$ - ფილის ქვეშ გრუნტის საშუალო დაძაბულობა;

$S_{\text{ფ}}$ - ფილის ქვეშ მყოფი სიბრტყე.

$$C = \frac{E}{1-\mu^2}$$

E - დრეკადობის მოდულია;

μ - პუასონის კოეფიციენტი.

საბოლოოდ, აისორტიზატორის სვლისათვის გვექნება უკუგორების დრო:

$$\lambda^1 = \lambda \frac{t}{t_{\text{ნ.ბ.}} \sqrt{S_{\text{წ}}}}$$

ნაღმსატყორცნის დინამიკური მდგრადობისათვის ფილის ქვეშ მყოფ გრუნტზე წნევა არ უნდა იყოს კრიტიკულზე მეტი. ე.ი.

$$P_{\text{კრ.}} = K_z jR + K_{\text{კ}} P_{\text{კ}}$$

საშუალო გრუნტისათვის

$$K_z = 6; j = 18,10^{-4} \text{ კგ/სმ}^3; K_{\text{კ}} = 4,58; P_{\text{კ}} = 1 \text{ კგ/სმ}^2.$$

ამ მონაცემებით

$$P_{\text{კ}} = 1,08 \cdot 10^{-2} R + 4,58,$$

სადაც $P_{\text{კ}}$ არის ფილის ქვეშ მყოფი ზედაპირის რადიუსი.

იმისათვის, რომ მივიღოთ მინიმალური ზომები და წონა ვერტიკალური და პორიზონტალური დამიზნების დროს, დაცული უნდა იყოს შემდეგი პირობები:

1. გრუნტის დაძაბულობა ფილის ქვეშ არსად არ უნდა აღემატებოდეს კრიტიკულს $P_{\text{კკ}} \leq P_{\text{კკ.}}$

2. ფილის საყრდენი ფართი უნდა გადასცემდეს წნევას გრუნტზე მთელი თავისი ფართით $P_{\text{კფ}} \geq 0$.

აქ გათვალისწინებული უნდა იქნეს ფილის დახრის კუთხე პორიზონტის მიმართ ($\alpha=30-34^\circ$). ფილის ქვეშ მაქსიმალური და მინიმალური დაძაბულობის საანგარიშოდ საკმარისი სიზუსტით შეიძლება გამოვიყენოთ ფორმულა:

$$P = \mu \frac{N}{S_{\text{წ}}} \left(1 \pm \frac{mx}{e_r} \pm \frac{ny}{e_s} \right),$$

სადაც

$$\mu = \frac{1}{1 - \frac{\sigma^2}{f_z^2}} \text{ - დინამიკურობის კოეფიციენტი.}$$

ω - შემაშფოთებელი ძალის სიხშირე;

f_z^2 - უკუცემის ძალის ნორმალური მდგენელი;

m და n - N ძალის მოდების კოორდინატები, მხები მომენტის გათვალისწინებით;

x და y - იმ წერტილის კოორდინატები, რომლის ქვეშ არის დაძაბულობა;

e_x და e_y - საყრდენი ფილის ფართის ძირითადი რადიუსები.

როგორც ექსპერიმენტი გვიჩვენებს, საყრდენი ფილის ოპტიმალური ფორმა წრიულია. პრაქტიკაში კონსტრუქციული მოთხოვნების შედეგად საყრდენი ფილა შეიძლება იყოს სხვა ფორმის.

განვიხილოთ გამარტივებული სქემა, როცა საყრდენი ფილა მიღებულია წრფივ-ლი ფირფიტის ფორმით. სქემიდან გამომდინარე ინერციის რადიუსები:

$$e^2_x = \frac{I_x}{S_{\text{ნა}}}, e^2_y = \frac{I_y}{S_{\text{ნა}}}$$

თუ ავიღებთ ოთხკუთხა ფილას კვეთით

$$a = \frac{2e_x^2}{l} \quad \text{და} \quad b = \frac{2e_y^2}{f},$$

სადაც l არის ფილის სიგრძე, ხოლო f -სიგანე, მაშინ მანძილი საყრდენი ფილის ცენტრამდე გვექნება ტოლი $C = H_c \cdot ctg\alpha_{\text{მ.გ.}}$.

$r = c - d$ არის მანძილი სფერული საყრდენის ცენტრიდან სიმძიმის ცენტრამდე.

P^1 ძალის ტანგენციალური მდგენელია -

$$\tau = P^1 \cdot \cos\alpha_{\text{მ.გ.}}$$

ხოლო ვერტიკალური -

$$N = P^1 \cdot \sin\alpha$$

ხახუნის ძალის წინააღმდეგობა გრუნტთან

$$fN = fP^1 \cdot \sin\alpha.$$

გრუნტის წინაღობა ტოლი იქნება გრუნტის რეაქციის და ხახუნის ძალის სხვაობისა $P^1(\cos\alpha - f\sin\alpha)$. აქ f ხახუნის კოეფიციენტია და უდრის 0,3. როცა კუთხე α არის დიდი, მაშინ ხახუნის ძალა fN -იც არის დიდი, ვიდრე რეაქციის ძალა $T = P^1 \cos\alpha$.

α კუთხით სროლის დროს მოქმედი ძალების მომენტი გამოისახება შემდეგი სახით:

$$M = r^1 N$$

სადაც $r^1 = h(ctg\alpha_{\text{მ.გ.}} - f) + cd$.

r^1 -ის მნიშვნელობა უნდა გამოითვალოს პორიზონტალური დამიზნების სხვადასხვა კუთხისათვის და მიღებული წერტილები უნდა აღინიშნოს სქემაზე. თუ დატანილი წერტილები არ გამოდინან ფილის საყრდენი ფართიდან, მაშინ ეს მიუთითებს იმაზე, რომ $P_{\text{მ.გ.}} > P$. თუ ავიღებთ m ; n ; x და y კოორდინატებს, დაშორებულს უფრო მეტ მანძილზე ფილის Q სიმძიმის ცენტრიდან, შეიძლება განისაზღვროს $P_{\text{მ.გ.}}$, რომელიც არ უნდა იყოს მეტი $P_{\text{მ.გ.}}$. ამ შემთხვევაში გვექნება დინამიური მდგრადობის პირობები სროლის დროს. ასეთი მიდგომა შეიძლება გამოყენებული იყოს მხოლოდ აბსოლუტურად მყარი ფილის დროს. სინამდვილეში ფირფიტა, რომელიც დევს გრუნტზე ძალის მოქმედების შედეგად იღუნება და გრუნტში რეაქციის ძალა პროპორციულია ფირფიტის ჩაღუნვის სიდიდისა.

პროფესორ ტიმოშენკოს მიხედვით, მაშინ, როდესაც ფირფიტის რადიუსი ახლოსაა მის ხახოვან ზომასთან, ე. ი. როცა $R:l \approx 1$, მაშინ

$$\ell = \sqrt[4]{\frac{D}{C_2}}$$

სადაც

C_2 არის დაწოლის კოეფიციენტი;

$$D = \frac{Et^3}{12(1-\mu^2)} \quad - \text{ცილინდრული სიხისტე};$$

$$t = \sqrt[4]{\frac{12\ell}{d}} \quad - \text{ფირფიტის სისქე};$$

μ — ჯუასონის კოეფიციენტი.

ფირფიტის დინამიკურ მდგრადობას აქვს შემდეგი სახე ნახ.5.28(ა; ბ)

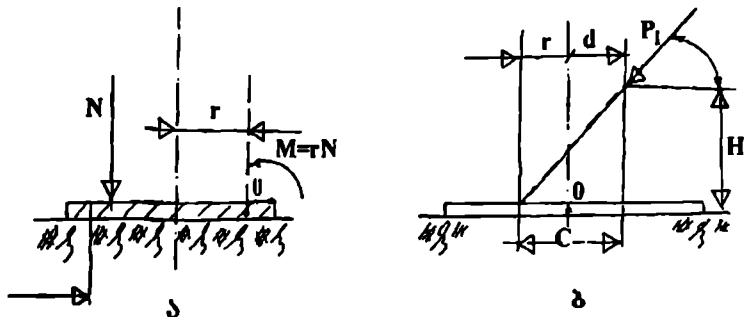
რთული კონფიგურაციის საყრდენი ფილის დროს ცილინდრული სიხისტე შეიძლება გამოისახოს შემდეგი სახით:

$$D = \frac{E}{1-\mu^2} h^2 \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$$

სადაც

t_1 არის ზედა ფილის სისქე;

h — მანძილი ფილებს შორის.



ნახ.5.28

ინერციის მომენტი ფილაში:

$$E = \frac{dt^3}{12},$$

სადაც

d არის ფირფიტის დიამეტრი;

$$t = \sqrt[4]{\frac{12\ell}{d}} \quad - \text{ფირფიტის სისქე};$$

h — ფირფიტებს შორის მანძილი.

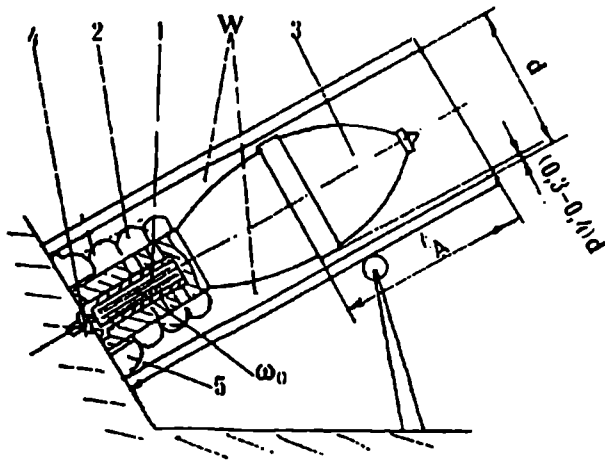
თარგობა

ნაღმნაბრუნვის მანქანის გამოყენება



ნაღმსატყორცისა და სროლის პროცესი და მისი ბალისტიკა განსხვავდება ქვე-
მეხიდან სროლის პროცესისგან და ბალისტიკისაგან.

ძირველი განსხვავებაა - ნაღმის განლაგება ლულაში. ძირითადი მუხტი
ა₀ განლაგებულია მუყაოს მასრაში, სტაბილიზატორის კორპუსის შიგნით, ხოლო
მის გარე ზედაპირზე კი განლაგებულია დამატებითი მუხტი.



ნახ. 6.1

კოპუსს და ნახვრეტების - 2 გავლით შედიან კამორის არეში. ძირითადი მუხტის
წვის სიჩქარე დიდად არის დამოკიდებული, როგორც ნახვრეტის დიამეტრზე და მათ
რაოდენობაზე, ასევე მასრის კედლის სისქეზე და მუხტის ტემპერატურაზე.
ძირითადი მუხტის მასრის კედლების გარღვევისათვის საჭირო წნეკითა სხვაობის
მცირე სიდიდის გამო, შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სტაბილიზატორის მილაკში
უდიდესი წნევის დიდ გაბნევას. აქედან გამომდინარე ნაღმსატყორცებში დიდი
მნიშვნელობა აქვს ღენტის შედგენილობას, კაფსულის წონას და ღენტის წვის
სიჩქარეს. რაც უფრო მაღალია მაღლებელი იმპულსი, მით ერთგვაროვანია ღენტის
აალების პროცესი.

მეორე თავისებურება ნაღმსატყორცისა შემდეგია - ძირითადი მუხტის ა₀
აირები, როგორც კი შეაღწევს კამორის W₀ არეში - ძლიერ ფართოვდებიან და ცივ-
დებიან, რამდენადაც სტაბილიზატორის - 5 და ნაღმის ქვედა ზონის ზედაპირი საკ-
მაოდ დიდია, ხოლო ძირითადი მუხტის დატენვის სიმკვრივე კამორის მოცულო-
ბასთან შეფარდებით მცირეა $\Delta \approx 0,01$, ხორციელდება სითბოს დიდი გადაცემა ლუ-
ლის და ნაღმის კედლებზე. ეს პროცესი უფრო საგრძნობია ნაღმის ნელი მოძრაობი-
სას. თუ არის დამატებითი მუხტები - ა, მაშინ ღენთი მათში იწვევს აალებას, რაც
თავის მხრივ აჩქარებს ნაღმის მოძრაობას (ნახ. 6.1).

მესამე თავისებურა - ნაწილი ღენტის აირებისა გამოდის ნაღმის კორპუსსა და
ლულის შიგა დიამეტრს შორის არსებული ღრეჩოს გავლით გარეთ, და მათი ენერგია
ნაღმის მოძრაობისათვის არ გამოიყენება. მათი სიდიდე შეადგენს ღენტის წვისას გა-

ნაღმსატყორცის გაწ-
ვობისას (ნახ. 6.1), ნაღმი - 3
ეშვება ლულაში თავისი
წონით და ღრეჩოს მეშვე-
ობით გამოდენის პერს.
ძირითადი მუხტი კაფსუ-
ლით ეცემა დამწერტზე -
4 და კაფსულის სათანადო
დეფორმაციის შემდეგ
ხორციელდება მუხტის აა-
ლება. ამ დროს საკმაოდ
დიდი სიმკვრივით დატე-
ნილი ($\Delta_0 = 0,50-0,60$) ღენ-
თი ჯერ იწვევა შემო-
ფარგულულ არეში, მცირე
დროის შემდეგ კი ღენტის
აირები არღვევენ მუყაოს

მოყოფილ მთლიანი აირების რაოდენობის 10–15%-ს. საარტილერიო დანადგარებში ეს დანაკარგები ძლიერ მცირეა.

შეოსხე თავსებურება – წნევის ფორსირებას ფაქტიურად არა აქვს ადგილი. ის ძალიან მცირეა, რადგანაც გლუვ ლულაში არ გვჭირდება ენერგია ნაღმის ბრუნვისათვის და ხახუნის გადასალახავად.

ამრიგად შიგა ბალისტიკის განხილვა ერთი მხრივ მარტივდება იმით, რომ ფორსირების წნევას არა აქვს ადგილი და მეორეხარისხოვანი სამუშაოები მიიღება ნულის ტოლად, ხოლო მეორე მხრივ ძნელდება თბური გადაცემის პროცესის აღწერა და ღენტის აირების რაოდენობის ზუსტი განსაზღვრა მათი ღრეჩოში გავლის გამო.

რამდენადაც ნაღმსატყორცნიდან სროლის დროს (საყრდენი ფილის გამო) უკუსვლას ფაქტიურად ადგილი არა აქვს და მუხტის ფარდობითი წონა $\frac{m}{q}$ არის საკმარისად მცირე (0,01–0,02 მთლიანი მუხტისას), ამიტომ აიღება $\varphi = 1$.

ანალიტიკურ განხილვას საფუძვლად უდევს რეკომენდირებული შემდეგი დაშვებები:

1. ფორსირების წნევას არა აქვს ადგილი. ლულასა და ნაღმს შორის არის რგოლისებრი ღრეჩო ფართით $S_{\text{გ}}$.

2. ძირითადი მუხტის წვა სტაბილიზატორის კორპუსში არ განიხილება. აირები, რომლებიც შედიან კამორის არეში – W_0 , ქმნიან წნევას P_0 რის შედეგადაც ხდება დამატებითი მუხტების ω წვა-აფეთქება. ამრიგად ძირითადი მუხტი არის დამატებითი მუხტების მალეხელი.

3. დამატებითი მუხტების აალება არის მყისიერი და ერთდროული მისი ყველა მარცვლისათვის ყოველ წერტილში.

4. დამატებითი მუხტების წვა ხორციელდება პარალელური ფენებით და გამოისახება შემდეგი ფორმულებით:

$$\begin{aligned}\psi &= xz + \chi \lambda z^2, \\ \sigma &= 1 + 2\lambda z,\end{aligned}$$

სადაც x – არის ღენტის ფორმის კოეფიციენტი.

$\chi \lambda$ -ს მონაცემები არის ცხრილში x -ის მნიშვნელობების მიხედვით [79]

z -ის მნიშვნელობა აიღება წნევის განაწილების გრაფიკიდან, 0,3-დან 1-ის ჩათვლით.

$$z = \frac{I}{I_k} = \frac{e}{e_1}.$$

5. წვის სიჩქარე პროპორციულია წნევისა, ე.ი.:

$$u = \frac{de}{dt} = U_1 p.$$

სადაც U_1 არის ღენტის წვის სიჩქარე, როცა $p = 1$.

6. ნაღმის მოძრაობა იწყება p_0 წნევის დროს, დამატებითი მუხტების წვის დაწყებისთანავე, ე.ი. $p = p_0$; $\psi_0 = 0$; $\ell = 0$; $v = 0$.

p_0 არის ნაღმის მოძრაობის დაწყების საწყისი წნევა.

ψ_0 — მეორეხარისხოვანი სამუშაოების გათვალისწინების კოეფიციენტი მოძრაობის დასაწყისში.

l_0 — გასაუქლი გზა.

v — საწყისი სიჩქარე.

7. ღრეჩოს გავლით დენთის აირების დინება იწყება დამატებითი მუხტების წვის და ნაღმის მოძრაობის დაწყებისთანავე.

8. წნევის მთლიანი იმპულსი გამოისახება შემდეგი სახით:

$$\int_0^{l_0} p dt = \frac{c_1}{u_1}$$

სადაც

I არის დენთის წვის იმპულსი.

e — დენთის სისქე.

ის არაა დამოკიდებული დატენვის სიმკვრივე Δ -ზე და საწყის წნევაზე p_0 , რომლის დროსაც ხდება დენთის ააღება.

9. დენთის აირების ხარჯი ღრეჩოს გავლით გამოისახება აეროდინამიკის ფორმულით და აქვს შემდეგი სახე:

$$Y = \omega \eta = \zeta' A s_{\text{ღრ}} \int_0^l p dt = \zeta' A s_{\text{ღრ}} \quad (6.1)$$

სადაც

η არის ღრეჩოში გამავალი დენთის აირები;

A — აირების გამოდინების კოეფიციენტი:

$$A = \left(\frac{2}{k+1} \right)^{k-1} \sqrt{\frac{2gk}{k+1} \frac{1}{f}}$$

აქ $k = 1,15$ დენთის პოლიტრონის მაჩვენებელია.

ζ' — ღრეჩოს ფორმის კოეფიციენტი.

როცა ღრეჩო მრგვალია $\zeta' = 0,95$;

როცა ნამგლისებურია, მაშინ $\zeta' = 0,96$.

$s_{\text{ღრ}}$ — ღრეჩოს კვეთის ფართი.

დენთის ძალა განისაზღვრება, პრაქტიკულად, სპეციალურ დანადგარზე, ფორმულით [14].

$$f_0 = p_{i.a} \left(\frac{1}{\Delta_0} \alpha_0 \right).$$

აქ Δ_0 არის ძირითადი მუხტის დატენვის სიმკვრივე — კამორის მოცულობასთან W_0 შეფარდებით, ხოლო $p_{i.a}$ — კი ძირითადი მუხტის დენთის მაქსიმალური წნევა.

ამ ფორმულით f_0 -ის სიდიდე მიიღება გაცილებით მკვირვარე, ვიდრე მანომეტრულ ტურეში ცდებით განსაზღვრული ისეთივე დენთის დამატებითი მუხტის ძალა. რად-

განაც დენტის აირები არ ასრულებენ მუშაობას ნალმის ბრუნვაზე და ლულის არხში არაა ხრახნული ღარები, ხოლო $\frac{\omega}{q} = 1$ %, ამის გამო მეორეხარისხოვანი სამუშაოების კოეფიციენტი იღება $\psi = 1$.

ნალმსატყორცნის სროლის დრო შეიძლება დაიყოს შემდეგ პერიოდებად:

1. ძირითადი მუხტის წვა მასრის კორპუსის დარღვევამდე და აირების კამორაში გამოსვლამდე.

2. დამატებითი მუხტების წვა დენტის აირების ერთდროული გადინებით $s_{\text{კ}}$ ღრეჩოში. (აქ l არის ნალმის გზის სიგრძე ლულაში და იცვლება ნულიდან l_k -მდე).

3. დენტის აირების გაფართოება და ნალმის მოძრაობის დაწყება. ამ დროისათვის წარმოშობილი წნევა განისაზღვრება ექსპერიმენტურ დანადგარზე და გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$p_0 = \frac{f_0 \omega_0}{W_0 - \frac{\omega}{\delta} - \alpha \omega_0} = \frac{\Delta_0 f}{1 - \frac{\Delta}{\delta} - \alpha_0 \Delta_0} \quad (6.2)$$

სადაც

$$\Delta = \frac{\omega}{W_0},$$

$$\Delta_0 = \frac{\omega_0}{W_0},$$

f_0 არის ძირითადი მუხტის დენტის ძალა.

ნალმსატყორცნის ლულის განივი კვეთი $s = \frac{\pi}{4} d^2$

ნალმის იგივე კვეთი $s' = \frac{\pi}{4} d_s^2$.

აქედან ღრეჩოს სიდიდე $s_{\text{კ}} = s - s'$. რა თქმა უნდა, $s > s'$

ნალმის საწყისი სიჩქარე განისაზღვრება ფორმულით:

$$\phi m dv = s' p dt$$

$$v = \frac{s'}{\phi m} \int_0^l p dt = \frac{s'}{\phi m} \cdot l = \frac{s' l_k}{\phi m} z = \frac{s l_k}{\phi m}, \quad (6.3)$$

სადაც

$$z = \frac{l}{l_k} = \frac{e}{e_1}.$$

l_k არის წნევის მატების იმპულსი დენტის წვის ბოლოს, ხოლო l - კი დასაწყისში. მათი მნიშვნელობები მოცემულია სპეციალურ ცხრილებში წვის დასაწყისის და დასასრულისათვის [80].

ღრეჩოს გავლით აირების ნაწილის და თბური დანაკარგების გამოსათვლელად აეროდინამიკის ბაზაზე გვაქვს შემდეგი გამოსახულება :

$$sp(\ell'_{\psi} + \ell) = f_0 \omega_0 + f' \omega \psi - f' Y - \frac{\Theta}{2} \varphi m v^2 \quad (6.4)$$

სადაც

$$\ell'_{\psi} = \frac{1}{\delta} [W_0 - \frac{\omega}{\delta} (1 - \psi) - \alpha(\omega \psi - Y) - \alpha_0 \omega_0] \quad (6.5)$$

ეს გამოსახულება განსაზღვრავს დენტის აირების მასას, რომლებიც გაიძინება ღრეზოს გავლით.

ℓ' - ძირითადი და დამატებითი მუხტების დენტის აირების ნარევის ძალაა და იცვლება დამატებითი მუხტის წვის პროცესში f_0 -დან $\frac{f_0 \omega_0 + f \omega}{\omega_0 + \omega} < f$ -მდე.

შუალედურ მომენტში მას აქვს შემდეგი მნიშვნელობა:

$$f' = \frac{f_0 \omega_0 + f \omega \psi}{\omega_0 + \omega \psi} \quad (6.6)$$

რამდენადაც პირველ პერიოდში ლულის კედელზე სითბოს გადაცემას არ იღებენ მხედველობაში, ამიტომ აიღება დამატებითი მუხტის დენტის ძალა $f > f'$ -ზე. ასეთ შემთხვევაში ძირითადი განტოლება მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$sp(\ell'_{\psi} + \ell) = f \omega_0 + f(\omega \psi - Y) - \frac{\Theta}{2} \varphi m v^2 \quad (6.7)$$

აქ Y არის ძირითადი მუხტის აირების მასა.

ნაღმის მოძრაობის განტოლება გამოისახება ფორმულით:

$$s' p dl = \varphi m v dv \quad (6.8)$$

დენტის წვის სახე (პლასტიკური წვადი დენტისას):

$$\psi = xz + \chi z^2$$

ნაღმის მოძრაობის სიჩქარე:

$$v = \frac{s' l_k}{\varphi m} z.$$

აირების ფარდობითი ხარჯი:

$$\eta = \frac{Y}{\omega} = \frac{\zeta' A s_{\text{კ}} l_k}{\omega} z = \eta_k z, \quad (6.9)$$

სადაც

$$\eta_k = \frac{\zeta' A s_{\text{კ}} l_k}{\omega} = \frac{\zeta' A s_{\text{კ}}}{\omega} \cdot \frac{e_1}{u_1}$$

$\zeta' < 1$ — ღრეზოს ფორმის კოეფიციენტი,

η_k — წვის დასრულებისას აირების ფარდობითი ხარჯი.

შემოვიღოთ აღნიშვნა:

$$B' = \frac{s'^2 l_k^1}{\lambda \phi m} = \left(\frac{s'}{s}\right)^2 \cdot \frac{s^2 l_k^1}{\lambda \phi m} = \left(\frac{s'}{s}\right)^2 B.$$

$\chi_0 = \frac{f_0 \omega_0}{\lambda \omega}$ არის ძირითადი მუხტის ფარლობითი ენერგია.

ამ აღნიშვნების გამოყენებით 'ხემათ აღნიშნული ფორმულის გარდაქმნის შედეგად მიიღება:

$$\begin{aligned} sp(l'_{\psi} + l) &= \lambda \{ \chi_0 + xz + x\lambda z^2 - \eta_k z - \frac{B' \Theta}{2} z^2 \} = \\ &= \lambda \{ \chi_0 + (x - \eta_k)z - (\frac{B' \Theta}{2} - x\lambda)z^2 \}. \end{aligned} \quad (6.10)$$

$$s' p dl = \frac{s'^2 l_k^1}{\phi m} \cdot z dz. \quad (6.8')$$

(6.8') და (6.10) ურთიერთ გაყოფით, მიიღება:

$$\begin{aligned} \frac{s'}{s} \cdot \frac{dl}{l'_{\psi} + l} &= B' \frac{z dz}{\chi_0 + k_1' z - B_1' z^2} = \\ &= -\frac{B'}{B_1' z^2 - k_1' z - \chi_0} = -\frac{B'}{B_1'} d \ln Z, \end{aligned}$$

სადაც

$$k_1' = x - \eta_k; B_1' = \frac{B' \Theta}{2} - x\lambda; A_3 = \frac{s}{s'} \cdot \frac{B'}{B_1'}$$

სადაც Z არის ფუნქცია, მიღებული პროფესორ დროზლოვის მიერ. ამრიგად საბოლოოდ მიიღება:

$$\frac{dl}{l'_{\psi} + l} = -A_3 \frac{z dz}{\xi_1(z)} = -A_3 d \ln Z \quad (6.11)$$

(6.11) გამოსახულებიდან გამომდინარეობს, რომ რადგან ნაღმსატყორცნებში დატენვის სიმკვრივე $\Delta < 0,15$, l'_{ψ} იცვლება ძლიერ მცირედ, ამიტომ $l'_{\psi} = l'_{\psi_{\text{სა.ა.}}}$. გაინტეგრალების შემდეგ ნაღმის მიერ გაეკლილი გზისათვის მიიღება:

$$\frac{l'_{\psi_{\text{სა.ა.}}} + l}{l'_{\psi_{\text{სა.ა.}}}} = 1 + \frac{l}{l'_{\psi_{\text{სა.ა.}}}} = Z^{-A_3}$$

აქედან

$$l = l'_{\psi_{\text{სა.ა.}}} (Z^{-A_3} - 1). \quad (6.12)$$

$\lg Z^{-1}$ განისაზღვრება პროფესორ დროზლოვის მიერ შემუშავებული ცხრილებიდან შემაჯავალი სიდიდეების მიხედვით.

$$\gamma = \frac{B_1' \chi_0}{k_1'^2} \text{ და } \beta = \frac{B_1'}{k_1'}$$

ამრიგად ნაღმსაბრუნებლისათვის z -ის წინ კოეფიციენტი $k_1 = \chi_{00}$ -ს მაგიერ აიღება კოეფიციენტი:

$$k'_1 = x - \eta_k,$$

ψ_0 -ის მაგიერად -

$$\chi_0 = \frac{f_0 \omega_0}{f \omega},$$

ხოლო B სიდიდის მაგიერად

$$B' = B \left(\frac{s'}{s} \right)^2$$

ეს სიდიდეები გაველენას ახდენს, γ და β მნიშვნელობებზე

$$\gamma = \frac{B'_1 \chi_0}{k'^2_1} \quad \text{და} \quad \beta = \frac{B'_1}{k'_1} z,$$

რაც თავის მხრივ ზრდის Z^{-1} და l გზის მნიშვნელობას, ხოლო ამცირებს წნევის სიდიდეს p , იმ წნევასთან შედარებით, რომელიც გვექნებოდა, რომ არ ყოფილიყო აირის გამოდენა ღრეჩოს გავლით.

წნევას p ნახულობენ შემდეგი ფორმულით:

$$P = \frac{f \omega}{s} \cdot \frac{\chi_0 + \psi - \eta - \frac{\Theta}{2} \cdot \frac{\rho m v^2}{f \omega}}{l'_{\psi} + l} = \frac{f \omega}{s} \cdot \frac{\chi_0 + k'_1 z - B'_1 z^2}{l'_{\psi} + l} \quad (6.13)$$

(6.13)-დან z_m -ის გამოსაანგარიშებლად (6.11) განტოლების გამოყენებით და გარდაქმნების შემდეგ მიიღება:

$$z_m = \frac{x \left(1 + \frac{p_m}{\rho_1} \right) - \eta_k \left(1 + \frac{\alpha p_m}{f} \right)}{B'_1 \left(\frac{s}{s'} + \Theta \right) - 2x \lambda \left(1 + \frac{p_m}{\rho_1} \right)} = \frac{x - \eta_k \begin{pmatrix} 1 + \frac{\alpha p_m}{f} \\ 1 + \frac{p_m}{\rho_1} \end{pmatrix}}{B'_1 \left(\frac{s}{s'} + \Theta \right) - 2x \lambda \begin{pmatrix} 1 + \frac{p_m}{\rho_1} \end{pmatrix}},$$

სადაც $\frac{1}{\delta_1} = \alpha - \frac{1}{\delta}$; აქ α არის დენთის აირების კოვოლიუმი.

როცა $\eta_k = 0$ და $s = s'$ ეს ფორმულა გადაიქცევა ჩვეულებრივ ფორმულად z_m -ის მიმართ.

თუ $z_m \leq 1$, გვაქვს წნევის რეალური მაქსიმუმი. თუ $z_m > 1$, მაშინ წნევის მაქსიმუმი არარეალურია და ამ შემთხვევაში უდიდესი ფაქტიური წნევა იქნება წვის ბოლოს - p_k . ე.ი.

$$p_k = \frac{f\omega}{s} \cdot \frac{1 + \chi_0 - \eta_k - \frac{B' \Theta}{2}}{l'_1 + l_k}$$

სადაც

$$l'_1 = l_0[1 - \alpha\Delta(1 - \eta_k)] \text{ და } \Delta_k = \frac{\omega}{W_0} - (1 - \eta_k) = \Delta(1 - \eta_k).$$

დანარჩენი მონაცემები პირველი პერიოდის შემდეგ გამოისახება ფორმულით:

$$v_k = \frac{s' I_k}{\varphi m}; \quad l_k = l'_{\text{წმ.წ.}} (Z_k^{\wedge} - 1).$$

რადგანაც $\beta_k = \frac{B'}{k'}$, ამიტომ მეორე პერიოდში, როცა $\psi = 1$, გვექნება შემდეგი განტოლებათა სისტემა:

$$sp(l'_1 + l) = f_0 \omega_0 + f\omega(1 - \eta_k z') - \frac{\Theta}{2} \varphi m v^2 \quad (6.14)$$

$$s' p dl = \varphi m v dv$$

სადაც

$$z' = \frac{l}{l_k} = \frac{\int_0^t p dt}{\int_0^t p dt} = \frac{v}{v_k},$$

ამასთან აქ z' მეტია 1-ზე, $z'_1 > 1$.

სიდიდე $\eta_k z'$ ითვალისწინებს მეორე პერიოდში დენთის აირების გამოდენას ღრეჩოს გავლით. როგორც ცნობილია, აირების მთლიანი დანახარჯი პროპორციულია წნევის იმპულსისა და ნაღმის სიჩქარისა.

განტოლება (6.14) შეიძლება გადაიწეროს შემდეგი სახით:

$$sp(l'_1 + l) = f\omega[\chi_0 + 1 - \frac{\eta_k}{v_k} v - \frac{v^2}{v_{\text{კვ}}^2}],$$

სადაც

$$\eta_k = \frac{\zeta' A s_{\text{კვ}} I_k}{\omega};$$

$$v_k = \frac{s' I_k}{\varphi m};$$

$$v_{\text{კვ}}^2 = \frac{2f\omega}{\varphi \Theta m};$$

$$\frac{\eta_k}{v_k} = \frac{\zeta' A s_{\text{კვ}} I_k}{\omega} \cdot \frac{\varphi m}{s' I_k} = \zeta' A \frac{\varphi}{g} \cdot \frac{g}{\omega} \cdot \frac{s_1}{s'} = \eta'_k$$

აქ ζ' არის ღრეზოს ფორმის და მოწყობის კოეფიციენტი.

(6.8) განტოლების გაყოფით (6.14)-ზე მივიღებთ:

$$\frac{dl}{l'_1 + l} = \frac{s}{s'} \cdot \frac{\varphi m}{fw} \cdot \frac{v dv}{1 + \chi_0 - \eta'_k v - \frac{v^2}{v_{\text{ფ}}^2}} = -\frac{s}{s'} \cdot \frac{2}{\Theta} \cdot \frac{v dv}{v^2 + \eta'_k v_{\text{ფ}}^2 v - (1 + \chi_0) v_{\text{ფ}}^2},$$

ან

$$\frac{dl}{l'_1 + l} = -\frac{s}{s'} \cdot \frac{2}{\Theta} \cdot \frac{v dv}{v^2 + \eta_2 v - \eta_3}, \quad (6.15)$$

სადაც

$$\eta_2 = \eta'_k v_{\text{ფ}}^2 = 2\zeta' A \frac{s}{\Theta} \cdot \frac{s_2}{s'} = \frac{\eta_k}{v_k} = \frac{\eta_k}{v_k} v_{\text{ფ}}^2,$$

$$\eta_3 = (1 + \chi_0) v_{\text{ფ}}^2 = (1 + \chi_0) \frac{2fw}{\varphi \Theta m} = v_{\text{ფ}}^2.$$

(6.15)-ის ინტეგრირებით მიიღება:

$$\int_k^l \frac{dl}{l'_1 + l} = -\frac{s}{s'} \cdot \frac{2}{\Theta} \int_{v_k}^v \frac{v dv}{v^2 + \eta_2 v - \eta_3}. \quad (6.16)$$

საბოლოოდ

$$\int_k^l \frac{dl}{l'_1 + l} = \ln \frac{l'_1 + l}{l'_1 + l_k} \quad (6.17)$$

პროფესორ ნ. ფ. დროზდოვის მიხედვით ამ ინტეგრალის მარჯვენა ნაწილის გაშლით მცირე ნაწილებად შეიძლება ინტეგრალური განტოლების ფესვების პოვნა:

$$v^2 + \eta_2 v - \eta_3 = \xi'(v) = 0,$$

$$v = -\frac{\eta_2}{2} \left(1 \pm \sqrt{1 + 4 \frac{\eta_2}{\eta_3}} \right) = -\frac{\eta_2}{2} (1 \pm b),$$

სადაც

$$\frac{\eta_2}{2} = \frac{f}{\Theta} \cdot \frac{s_{\text{ფ}}}{s'} \cdot \zeta' A;$$

$$b = \sqrt{1 + 4 \frac{\eta_2}{\eta_3}} = \sqrt{1 + 4\gamma};$$

$$\gamma = \frac{\eta_3}{\eta_2^2} = \frac{(1 + \chi_0) v_{\text{ფ}}^2}{\eta'^2 (v_{\text{ფ}}^2)^2} = \frac{1 + \chi_0}{v_{\text{ფ}}^2 \eta'^2},$$

სადაც $\eta'_k = \frac{\eta_k}{v_k},$

$$\gamma = \frac{(1 + \chi_0)}{\eta_k} \cdot \left(\frac{v_k^2}{v_{\text{eff}}^2} \right) = \frac{(1 + \chi_0)}{\eta_k} \cdot \frac{B' \Theta}{2};$$

$$v_1 = -\frac{\eta_2}{2} (1 + b);$$

$$v_2 = -\frac{\eta_2}{2} (1 - b) = \frac{\eta_2}{2} (b - 1);$$

$$\eta_k = \frac{\zeta' A s_{\text{eff}} I_k}{\omega};$$

$$v_2 - v_1 = \eta_2 b;$$

$$\frac{v}{\xi'(v)} = \frac{A_1}{v - v_1} + \frac{A_2}{v - v_2};$$

$$A_1 = \frac{b + 1}{2b}; \quad A_2 = \frac{b - 1}{2b};$$

$$\int_{v_k}^v \frac{v dv}{\xi'(v)} = \frac{b + 1}{2b} \int_{v_k}^v \frac{dv}{v - v_1} + \frac{b - 1}{2b} \int_{v_k}^v \frac{dv}{v - v_2} = \ln \frac{Z'_v}{Z'_{v_k}} \quad (6.18)$$

(6.17) და (6.18) ჩასმით (6.16)-ში და შესაბამისი გარდაქმნით მიიღება:

$$l = l_1 \left[\left(1 + \frac{l_k}{l_1} \right) \left(\frac{Z'_v}{Z'_{v_k}} \right)^{-\frac{1}{\gamma' \Theta}} - 1 \right]. \quad (6.19)$$

ამ ფორმულის მიხედვით $v > v_k$ მნიშვნელობის აღებისას ისაზღვრება ჯერ მარცხენა ნაწილი, შემდეგ ნაღმის სათანადო გზა l_1 , რის შედეგადაც აიგება გრაფიკი. ინტეგრირების, ან გრაფიკული მეთოდით განისაზღვრება $v_{\text{ხფყ}}$ -ს მნიშვნელობა და სათანადო გზის l მნიშვნელობა. ამის შემდეგ ხდება საკონტროლო შემოწმება, როცა $v_{\text{ხფყ}} = v$ და განვითარებული წნევა იანგარიშება ფორმულით:

$$p = \frac{f w}{s} \cdot \frac{\left(1 + \chi_0 - \frac{\eta_k}{v_k} v - \frac{v^2}{v_{\text{eff}}^2} \right)}{l'_1 + l} \quad (6.20)$$

82 მმ კაალიბრის, ნაღმსატყორცნის ბალისტიკური ელემენტების ანგარიში ნ.ფ.აროვლოვის მეთოდის მიხედვით

ძირითადი მონაცემები

$$W_0 = 0,720; L_A = 10,20; s = 0,5277;$$

$$s_{\text{კრ}} = 0,0082; f = 1120 \cdot 10^3; q = 3,4;$$

$$L_0 = 1,3683; \alpha_0 = 0,0072; \omega = 0,0366; \alpha = 0,85;$$

$$f_0 = 679 \cdot 10^3; \Lambda_A = 7,48; x\lambda = -0,255; 1_k = 55;$$

$$A\xi'_1 = 0,004; \Theta = 0,15; c_q = 6,16; A = 0,006;$$

$$\xi'_1 = 0,666; x = 1,255; \Delta = 0,0608; \delta = 1,64$$

$$\xi'_1 = 0,666 \text{ მნიშვნელობა აღებულია სპეციალურ დანადგარზე და ითვალის-}$$

წინებს აირების გამოღინების კვეთის ფორმას, როცა $\varphi = 1$.

მულტივეტის ანგარიში:

$$\chi_0 = 0,1192; \eta_k = 0,04923; B' = 0,5923; B_1 = 0,2994,$$

$$B'/B'_1 = 1,979; \gamma = 0,02452; \beta_k = 0,2483$$

ანგარიშის შედეგები

ნაღმის ელემენტები:

$$L_m = L_k = 0,700 \text{ დმ}; p_A = 48 \text{ კგ/სმ}^2;$$

$$p_k = p_m = 398 \text{ კგ/სმ}^2; v_A = 205,5 \text{ მ/წმ}$$

ეს მონაცემები ახლოა ექსპერიმენტურ მონაცემებთან $p_{\text{თქ}} = 380-390 \text{ კგ/სმ}^2$ და $v_A = 202-205 \text{ მ/წმ}$.

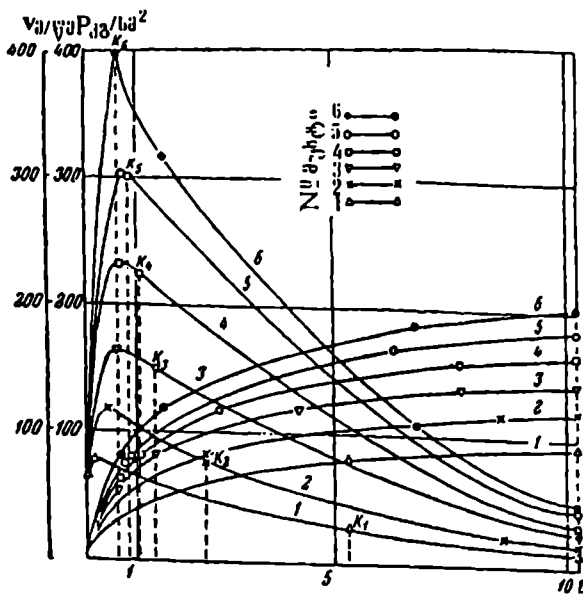
იმავე მულტივეტისას, როცა $\Theta = 0,20$, $p_k = p_m = 392 \text{ კგ/სმ}^2$; $v_A = 201,0 \text{ მ/წმ}$, როცა $\Theta = 0,18$, მაშინ არის კარგი დამთხვევა თეორიულ და ექსპერიმენტურ მონაცემებს შორის.

ზემოთ მოყვანილი ანალიტიკური ფორმულები იძლევა საშუალებას გამოითვალოს ბალისტიკური ელემენტები (p_k ; p_m ; L_k ; L_m ; v_k ; v_m ; p_A ; v_A), აიგოს დენთის წნევის მრუდი და ნაღმის სიჩქარის და მისი გავლილი გზის ფუნქციის გრაფიკები.

როცა მოცემულია მხოლოდ ძირითადი მუხტის წონა w_0 და არაა დამატებითი მუხტების წონა w , მაშინ ამოცანა წყდება როგორც დენთის უეცარი წვისას (თბოგადაცემის პროცესის გათვალისწინებით), დენთის ძალის შემცირებით f -დან f_0 -მდე, რომელიც ისაზღვრება სპეციალურ დანადგარზე ან თეორიული გათვლებით.

ნაზ.ნ.2-ზე ნაჩვენებია წნევისა და სიჩქარის გრაფიკები, გაანგარიშებული სხვადასხვა მუხტებისათვის. მუხტის შემცირების მიხედვით დენთის წვის ბოლო პერიოდი გადაიტანება ლულის ტუჩის მხარეს, ხოლო p_m და v_0 კი სათანადოდ მცირდება.

ბალისტიკური ანგარიშის მიზანია განისაზღვროს ლულის არხის ზომა მისი დატენვის პირობები და ნაღმის საწყისი სიჩქარე. უნდა განისაზღვროს კამორის მოცულობა — W_0 , ნაღმის გზის სიდიდე ლულაში — L , ნაღმის მუხტის წონა — w , დენთის სისქე — Z_4 და მაქსიმალური წნევა — p_m . გარდა ამისა, შეიძლება მოცემული



ნახ.6.2.

იყოს კიდევ დამატებითი პირობები.

ნაღმსატყორცნის პროექტირება არის არაერთგვაროვანი პროცესი და დასაშვებია მრავალი სხვადასხვა გადაწყვეტილება ასე მაგალითად, პროფსორ გ.გ.ომიკოყუ იძლევა რეკომენდაციას ბალისტიკური პარამეტრების ანგარიშისათვის გამოყენებული იქნას სიმძლავრის კოეფიციენტი

$$C_c = \frac{qv_A^2}{2gd_A^2} = c_q \frac{v_A^2}{2g}$$

სადაც c_q არის ნაღმის წონის კოეფიციენტი, ხოლო C_c იზომება ტ.მ/დმ²-ში.

ლულის ბალისტიკური ანგარიში წარმოებს მთლიანი მუხტის დროს. სიდიდე η_m - მთლიანი მუხტისათვის არის დიდი, რადგანაც წნევის მრუდი მთლიანი მუხტისათვის მკვეთრია და დენტის წეა მთავრდება მაშინ, როცა ის ახლოსაა p_m -სთან და $\psi = 1$.

- 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის - $\eta_m = 132$ ტ.მ/კგ,
- 107 მმ-ისათვის - $\eta_m = 130$ ტ.მ/კგ,
- ხოლო 82 მმ-სათვის კი - $\eta_m = 96$ ტ.მ/კგ.

ხშირ შემთხვევაში ნაღმსატყორცნის დაპროექტებისას კამორის მოცულობას W_0 -ს აქვს უკვე წინასწარ მოცემული სიდიდე, რადგანაც ის განისაზღვრება ნაღმის ბოლო ნაწილის გეომეტრიული ფორმით. იმის შემდეგ, რაც გაანალიზებული იქნება არსებული ნაღმსატყორცნის მონაცემები, ზორციელდება მათი გაანგარიშება შემდეგი თანამიმდევრობით:

- 1) $E = \frac{mv_A^2}{2}$;
- 2) $C_c = \frac{E_A}{d^2} = c_q \frac{v_A^2}{2g}$;
- 3) $p_m = 30C_c$ კგ/სმ²;
- 4) $\Delta = 0,0045C_c$ კგ/დმ³;

5) W_0 -კამორის მოცულობა იანგარიშება გრაფიკული მონაცემებით, ლულის შიგა მოცულობის და ნაღმის მიერ დაკავებული მოცულობის სხვაობის ბაზაზე;

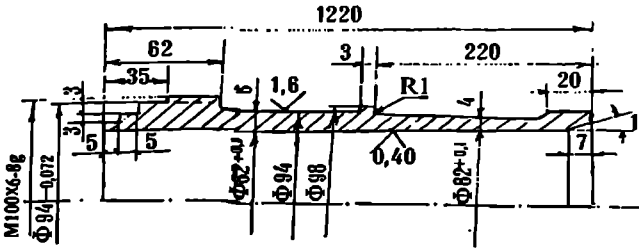
- 6) $\omega = \Delta W_0$;
- 7) $\eta_\omega = \frac{qv_A^2}{2g\omega} = \frac{E_A}{\omega}$;
- 8) $V_{\text{კო}} = \sqrt{\frac{2g\omega}{\varphi\Theta} \cdot \frac{\omega}{q}}$;

$$9) P_{\text{სა}} = \frac{\Delta}{1 - \delta}$$

ამის შემდეგ საიშვება რა კამორის სიდიდე $p_m/p_{\text{სა}}$, სპეციალური ცხრილებში მოიხსნება სიდიდეები B ; $\lambda_A = \frac{L}{L_0}$; $\lambda_V = \frac{v_m}{v_{\text{სა}}}$; $\eta = \frac{P_{\text{სა}}}{P_m}$ და სხვა ბალისტიკური მონაცემები. ანგარიშს აწარმოებენ Δ -ს რამოდენიმე მნიშვნელობისათვის, რათა მიღებულ იქნას ნაღმის მთლიანი გზის L_A -ს ოპტიმალური სიგრძე, η_m - კოეფიციენტის მცირე შემცირებისას. ამის შემდეგ ცვლიან $p_m \pm 30 \pm 50$ კგ/სმ² სიდიდით, აწარმოებენ ხელმეორე ანგარიშს და ირჩევენ p_m -ის ოპტიმალურ მნიშვნელობას. ამ მნიშვნელობისათვის იანგარიშება და იგება მრუდები $P(L)$ და $V(L)$. ამ შემთხვევაში დენთის ფენის სისქე 2δ იანგარიშება ფორმულით:

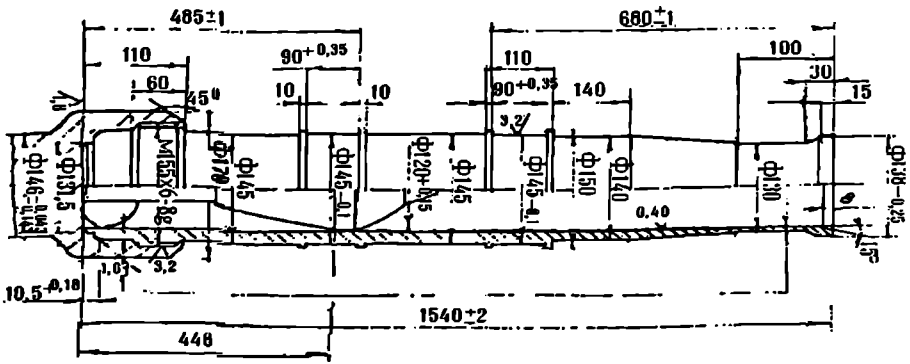
$$2\delta = \frac{2u_1}{s} \sqrt{B/\alpha \phi m} \tag{6.21}$$

წნევა $P_{\text{სა}} = \frac{\Delta}{1 - \alpha \Delta}$ ანალოგიურია წნევისა $p_1 = \frac{\Delta}{1 - \alpha \Delta}$ და განკუთვნილია პირველადი თავისუფალი მოცულობისათვის $W_0(1 - \alpha \Delta)$ და მოცულობისათვის, რომელიც არის წვის ბოლოს $W_0(1 - \alpha \Delta)$. იგი მოყვანილია გ.კ.ოპოკოვის სპეციალურ ცხრილებში [79].



ნახ.6.3

აღნიშნული ცხრილების გამოყენებით ჩატარებული ანგარიში მოცემულია ცხრ.ს.1 და 6.2 შესაბამისი კალიბრის ლულის ნახაზების მიხედვით ნახ.6.3 და ნახ.6.4.



ნახ.6.4

| | ძირითადი პარამეტრები | კალიბრი | | |
|----|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 60 მმ | 82 მმ | 120 მმ |
| 1 | ნაღმის დიაპეტრი, მ | 0,06 | 0,082 | 0,12 |
| 2 | კამორის შოკულობა, W_0 , მ ³ | $4 \cdot 10^{-4}$ | $7,2 \cdot 10^{-4}$ | $33 \cdot 10^{-4}$ |
| 3 | ნადმსიატყორცნის ღულის განიკვეთის ფართობი, S , მ ² | $2,83 \cdot 10^{-3}$ | $5,28 \cdot 10^{-4}$ | $11,3 \cdot 10^{-4}$ |
| 4 | ღრქნის ფართობი, S_w , მ ² | $6 \cdot 10^{-3}$ | $8,2 \cdot 10^{-3}$ | $33 \cdot 10^{-3}$ |
| 5 | ღრქნის მახასიათებელი კოეფიციენტი, ζ' | 0,5 | 0,66 | 0,7 |
| 6 | ღრქნის აირის გადენის კოეფიციენტი, A , წმ/მ | $4,5 \cdot 10^{-3}$ | $6,0 \cdot 10^{-3}$ | $8,0 \cdot 10^{-3}$ |
| 7 | ღულის სიგრძე, l , მ | 0,8 | 1,02 | 1,54 |
| 8 | ნაღმის წონა, q , კგ | 1,9 | 3,4 | 16 |
| 9 | მუხტის წონა, w , კგ | $2,6 \cdot 10^{-2}$ | $3,75 \cdot 10^{-2}$ | $75 \cdot 10^{-2}$ |
| 10 | ძირითადი მუხტის წონა, w_0 , კგ | $7,5 \cdot 10^{-3}$ | $7,5 \cdot 10^{-3}$ | $15 \cdot 10^{-3}$ |
| 11 | შეორების ხარისხის მუშაობის კოეფიციენტი, β | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 12 | დენთის ძალა, f , ჯ/კგ | $1,931 \cdot 10^4$ | $1,931 \cdot 10^4$ | $1,931 \cdot 10^4$ |
| 13 | ძირითადი მუხტის ძალა, f_0 , ჯ/კგ | $6,671 \cdot 10^2$ | $6,690 \cdot 10^2$ | $6,670 \cdot 10^2$ |
| 14 | კოვოლიუმი, α , მ ³ /კგ | $9,5 \cdot 10^{-4}$ | $9,5 \cdot 10^{-4}$ | $9,5 \cdot 10^{-4}$ |
| 15 | დენთის სიმკვრივე, კგ/მ ³ | $1,64 \cdot 10^3$ | $1,64 \cdot 10^3$ | $1,64 \cdot 10^3$ |
| 16 | წნევის ზრდის იმპულსი, I_k , $\frac{6 \cdot \text{წმ}}{9^2}$ | $6,7689 \cdot 10^4$ | $5,3955 \cdot 10^4$ | $2,5506 \cdot 10^5$ |
| 17 | დენთის ფორმის მახასიათებლები, x x_L | 1,255 -0,255 | 1,255 -0,255 | 1,125 -0,125 |
| 18 | პოლიტროპის მახასიათებელი, K $Q = K - 1$ | 1,2 0,2 | 1,2 0,2 | 1,2 0,2 |
| 19 | დენთის წყის თაღის ზომა, e | 0,00055 | 0,00055 | 0,00055 |
| 20 | დენთის წყის კოეფიციენტი, μ_1 | $7,5 \cdot 10^{-4}$ | $7,5 \cdot 10^{-4}$ | $7,5 \cdot 10^{-4}$ |

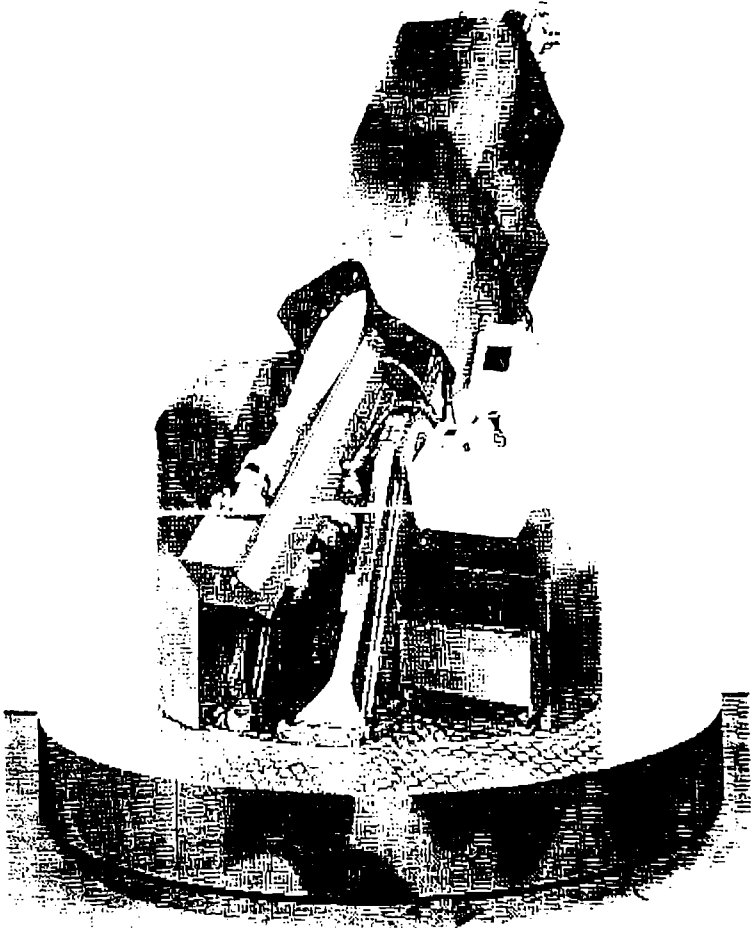
ცხრილი 6.2

| მიღებული შედეგები | კალიბრი | | |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|
| | 60 მმ | 82 მმ | 120 მმ |
| მაქსიმალური წნევა, P_m , პა | $5,837 \cdot 10^7$ | $3,924 \cdot 10^7$ | $15,568 \cdot 10^7$ |
| დენთის წყის კოეფიციენტი მაქსიმალური წნევისას, Z_m | 0,9674 | 1,0288 | 0,964 |
| ნაღმის სიქარეუ მაქსიმალური წნევისას, V_k , მ/წმ | 96,68 | 82,44 | 175,35 |
| I პერიოდი | | | |
| ღულის ფიქსირებული სიგრძეები, მ | | | |
| l_1 | 0,0099 | 0,0109 | 0,0489 |
| l_2 | 0,0226 | 0,0230 | 0,0915 |
| l_3 | 0,0379 | 0,0378 | 0,1422 |
| l_4 | 0,0568 | 0,0557 | 0,2031 |

| მიღებული შედეგები | კალბრი | | |
|---|------------------|------------------|--------------------|
| | 60 მმ | 82 მმ | 120 მმ |
| l_5 | 0,0679 | 0,0661 | 0,2378 |
| წნევაში შესაბამის სიგრძეებზე P, მგ/ა (კგ/სმ ²) | | | |
| P_1 | 36,34 (370) | 25,14 (256,3) | 66,93 (682,3) |
| P_2 | 46,22 (471,1) | 33,09 (337,3) | 92,92 (947,2) |
| P_3 | 52,25 (532,6) | 38,07 (388,1) | 108,59 (1100,7) |
| P_4 | 54,90 (560,5) | 40,51 (412,9) | 115,71 (1180,0) |
| P_5 | 55,20 (562,0) | 40,88 (416,0) | 116,75 (1190,1) |
| II პერიოდი | | | |
| ღულის ფიქსირებული სიგრძეები, მ | | | |
| l_6 | 0,1178 | 0,1412 | 0,1178 |
| l_7 | 0,2083 | 0,2645 | 0,5015 |
| l_8 | 0,3646 | 0,5227 | 0,7960 |
| l_9 | 0,6973 | 1,0018 | 1,2504 |
| წნევაში შესაბამის სიგრძეებზე, P, მგ/ა (კგ/სმ ²) | | | |
| P_6 | 41,08 (426,9) | 27,22 (277,5) | 92,52 (943,1) |
| P_7 | 29,15 (297,2) | 17,25 (175,5) | 66,41 (676,9) |
| P_8 | 18,71 (190,8) | 9,35 (35,34) | 43,62 (444,7) |
| P_9 | 10,73 (109,4) | 4,81 (49,1) | 27,71 (282,7) |
| ნაღმის სიჩქარეები შესაბამის სიგრძეებზე, მ/წმ | | | |
| I პერიოდი | | | |
| v_1 | 29,6 | 24,7 | 52,6 |
| v_2 | 49,3 | 41,2 | 87,7 |
| v_3 | 69,1 | 57,7 | 122,7 |
| v_4 | 88,8 | 74,2 | 157,8 |
| v_5 | 98,7 | 82,5 | 175,4 |
| II პერიოდი | | | |
| v_6 | 130 | 120 | 210 |
| v_7 | 161 | 150 | 250 |
| v_8 | 191 | 180 | 290 |
| v_9 | 221 | 205 | 325 |

თავი 7

ნაღმსატყორცნების განვითარების
ქირითაღი პერსპექტივა



როგორც მეორე მსოფლიო ომის გამოსცდილებამ აჩვენა, მცირე საველე არტილერია ითვლება მთავარ საცეცხლე ძალად ფეხოსანი, სადესანტო და საიერიშო ნაწილებისათვის. თავისი ხვედრითი წონით იგი იკავებს მესამე ადგილს სხვა სახის იარაღების გამოყენებასთან შედარებით.

1971 წელს ამერიკის სამხედრო სკიმდკანკელობამ მიიღო პროგრამა **ARMOP** – ნაღმსატყორცების კანკეთარების შესახებ. როგორც სპეციალისტები თვლიან, უპირატესობა ეძლევა მცირე კალიბრის მქონე ნაღმსატყორცების კონსტრუქციების დამუშავებას (ძირითადად 51–60 მმ კალიბრის), როგორც უფრო მობილურს, უსაფრთხოს და ადვილად გამოსაშვებს.

მიმდინარეობს სხვადასხვა კალიბრის ნაღმსატყორცების სტანდარტიზაცია – მათი კვანძების უნიფიკაცია. მათი ტექნიკური გამოყენების კოეფიციენტის გასადიდებლად ჯერ კიდევ მეორე მსოფლიო ომის წინ შემუშავებული იქნა ე. წ. "საველე არტილერიის" – მორტირების, გლეუ ლულიანი ნაღმსატყორცების ოპტიმალური კონსტრუქციები. მიუხედავად მათი კონსტრუქციის სიმარტივისა და ტექნოლოგიურობისა, არსებული ნაღმსატყორცის კონსტრუქციები ხასიათდება მთელი რიგი არადამაკმაყოფილებელი ტაქტიკო-ტექნიკური პარამეტრებით. მათ შორის ძირითადია სროლის სიშორე, სროლის სიხშირე, ნაღმით გაწყობის სახეობა და ნაღმების მიზანში მოხვედრის სიბურჯდე.

მცირე კალიბრის ნაღმებში მოსახერხებელია და ეფექტურია ნაღმებით ლულის წინა მხრიდან გაწყობა, მაგრამ ძნელდება სახაზინო ზედაპირზე დაგროვილი ნაწიწვის, ზეთის და სხვა ნარჩენების მოცილება, რაც ხშირად იწვევს დამრტყმელი ელემენტების არასწორ მოძრაობას და ნაღმის გაქედვას ლულაში, დენტის მუხტების არასწორ წვას, სროლის სიჩქარის და სიხშირის შემცირებას. ხშირად 'ზეთის წვეთები, რომლებიც მოხვედრილია ლულის ქვედა ნაწილში, იწვევს სახიფათო ავარიებს. დენტის წვის პროდუქტები რეაქტიაში შედის მასთან და შეიძლება ნაღმის აფეთქება მოხდეს ლულის არხში ან ლულიდან მცირე მანძილზე და გამოიწვიოს მძიმე შედეგები.

ასეთი შემთხვევები მრავლად იყო, როგორც მეორე მსოფლიო ომის პერიოდში, ასევე მის შემდგომშიც ლოკალური ომების დროს. ეს ნაკლი დაძლეულია ზოგიერთი საზღვარგარეთული კონსტრუქციის ნაღმსატყორცებში, სადაც ნაღმებით გაწყობა ზარბაზნების ხდება ანალოგიურად (მცირე კალიბრიან ნაღმსატყორცებშიც). ხოლო მსხვილ კალიბრიან ნაღმსატყორცებში კი ხორციელდება *შაერანის* და *ტვეერსკის* მიერ შემუშავებული კონსტრუქციის მიხედვით, სადაც ხდება ლულის ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში გადაყვანა. ეს გზა აიოლებს მძიმე წონის ნაღმებით გაწყობას, ხოლო შედარებით ამცირებს სროლის სიხშირეს.

ნაღმსატყორცის სროლის სიხშირის გაზრდის ერთერთი მეთოდია – ნაღმის კასეტების ავტომატური მიწოდება ლულის არხში. ასეთი ტიპის კონსტრუქცია საკმაოდ რთულია და იგი წარმოადგენს ტანკსაწინააღმდეგო ზარბაზნის მოდერნიზირებულ კონსტრუქციას, რომელსაც აქვს ანალოგიური ლაფეტიდგარი, უკუგორების მექანიზმი სათანადო ამორტიზატორებით და დამატებული აქვს ნაღმის მიწოდების, სახაზინო კორპუსის ჩამკეტელი და გამსხნელი მექანიზმები. მისი სროლის სიხშირე არის ძლიერ მაღალი – 100 გასრ./წთ. ასეთია რუსეთის წარმოების ნაღმსატყორცნი *"Василек"* [97].

თანამედროვე ნაღმსატყორცნებს წაეყენება აგრეთვე უფრო მაღალი მოთხოვნები, მოწინააღმდეგის ცოცხალი ძალების, საცეცხლე წერტილების, სიმაგრეების, შემტევეთი ნაწილების დაზიანების და მოსპობის ეფექტურობისათვის. გარდა ამისა, მათი საშუალებით შეიძლება უფრო ნაკლები დანახარჯებით მოხდეს ადგილის განათება, ბოლის ფარდის შექმნა, ცეცხლის კერების გაჩენა, ვიდრე სხვა საარტილერიო დანადგარებით.

ამჟამად მიმდინარეობს გაძლიერებული ძიება ნაღმსატყორცნების საბრძოლო პარამეტრების გასაუმჯობესებლად, როგორცაა საბრძოლო მდგომარეობაში მისი წონა და სროლის სიზშირე. ეს პარამეტრები მიიღწევა, როგორც კონსტრუქციული ელემენტების მასალების ხარჯზე, ასევე ნაღმების კონსტრუქციების მოდერნიზაციის და ახალი კონსტრუქციის შექმნით. გაძლიერებული გამტყორცნი მუხტის გამოყენებით ფრანგული, ესპანური და ისრაული კონსტრუქციის ნაღმსატყორცნებში, სროლის სიშორე იზრდება 10—12%-ით.

პერსპექტიულ მიმართულებად ითვლება ნაღმის აეროდინამიკური ფორმის შეცვლა—გაუმჯობესება და აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის გამოყენება. ასეთი ნაღმებით სროლისას 120 მმ კალიბრის ფრანგული და ისრაული ნაღმსატყორცნიდან მიიღწევა სროლის სიშორე 9 კმ-მდე, 81 მმ კალიბრისათვის კი 6,2 — 6,6 კმ, ხოლო ფრანგული ახალი აქტიურ-რეაქტიული ნაღმით სროლის სიშორე აღწევს 13 კმ-მდე [17], [114], [115], [116].

დიდი ყურადღება ექცევა სროლის სიზუსტეს და ნაღმების მოხვედრის სიზუსტეს, რაც ძირითადად მიიღწევა სროლის სისტემის გაუმჯობესებით, რადიოელექტრონული და გამოთვლითი ტექნიკის გამოყენების ბაზაზე. გერმანიაში შექმნილია მართვადი ნაღმი, რომელიც აღჭურვილია ზემოთ აღნიშნული ელემენტებით. დიდი ძიება მიმდინარეობს ნაღმების სტაბილური საწყისი სირქარების მიღებისათვის. მაალბეელი ნივთიერების წვის პროცესის ძირითადი მუხტების კონსტრუქციის, ძალის და საექსპლოატაციო პირობების გაუმჯობესების ხარჯზე. მუშავდება დამიზნების ავტომატური სისტემა, რომელიც ყოველი გასროლის შემდეგ ნაღმსატყორცნს მოიყვანს პირვანდელ მდგომარეობაში, რაც ნაღმების გაბნევას შეამცირებს 40%-ით.

მუშავდება აგრეთვე ახალი საყრდენი დგარების და ფილების კონსტრუქციები, რათა განპირობებული იყოს სროლის დროს კარგი სტატიური და დინამიური მდგრადობა.

დიდი ყურადღება ექცევა აგრეთვე ნაღმის ეფექტურობის გადიდებას, მისი შევსების კოეფიციენტის გაზრდას, უფრო მძლავრი ფეთქებადი ნივთიერების გამოყენებას, ნაღმის კორპუსის მასალის თვისებებს (მასზე სპეციალური ღარების გაკეთებას). 60—81 და 120 მმ კალიბრის ისრაული წარმოების ნაღმებს — “კოფრენ” აქვთ გაუმჯობესებული მსხვერველობა. მათში გამოყენებულია მეტალოპლასტიკური კორპუსი, რომელშიც ჩაწეხილია მზა დამაზანებელი ელემენტები ფოლადის ბურთულების სახით.

ბელგიური წარმოების ნაღმის კორპუსზე ახვევენ და ადულებენ დაკეცილ მეთულს, რაც ადიდება ნაშხვერვეების რაოდენობას თითქმის 2—ჯერ.

თანამედროვე ნაღმის სროლის სიზუსტე საშუალოდ შეადგენს სროლის სიშორის 1%. იმისათვის რომ გაიზარდოს ნაღმის საცეცხლე ძალა, დამუშავებულია ახა-

ლი უნივერსალური, ელექტრონული ამფეთქი - XM734, რომელიც უზრუნველყოფს ნაღმის აფეთქებას მიწიდან მცირე სიმაღლეზე, 0,9-4 მ-ზე, დაყოვნებით 0,05 წმ [117].

განსაკუთრებით დიდი ყურადღება ექცევა ნაღმსატყორცნების მოხილურობის საკითხებს. ამისთვის მას აყენებენ ჯავშანტრანსპორტიორზე, რაც მოითხოვს სხვადასხვა კონსტრუქციული ამოცანების გადაწყვეტას. გარდა ამისა, აქ წამოიჭრება მომსახურე პერსონალის საარსებო პირობების უზრუნველყოფის საკითხები, როგორც უსაფრთხოების თვალსაზრისით, ისე ბიოლოგიური არსებობის სახისა, რადგანაც ჯავშანტრანსპორტიორმა გადაიტანოს თან უნდა გარკვეული რაოდენობის ნაღმები.

ცალკე შესწავლის საგანია მომსახურე პერსონალის, როგორც ფიზიკური, ასევე ფსიქოლოგიური მდგომარეობის და შრომის რეჟიმის პირობების შერჩევა, რათა განხორციელდეს საარტილერიო სისტემის ხანგრძლივი ექსპლოატაცია. ეს საეკონომიკური ფაქტორებია - ჰაერის ტემპერატურა, მისი მტკვერიანობა, ტენიანობა, ქარიანობა, საწვავის ორთქლის, ან აირის შემცველობა, ხმაური, ვიბრაციის დონე, განათება და სხვა.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა თვითმავალი ნაღმსატყორცნების ექსპლოატაციის საიმედოობის გადიდებას, ამფეთქის საიმედოობის გადიდებას, ფეთქებადი ნივთიერებების საიმედოობის გადიდებას და კონსტრუქციული ელემენტების ფუნქციების შეცვლით, უსაფრთხოების გაუმჯობესებას. ასე მაგალითად, ნაღმსატყორცნის დამრტყმელ მექანიზმში აყენებენ ვერეთწოდებულ მოტივტივე დამრტყმელს, რომელიც გამორიცხავს ნაღმის აფეთქებას ლულის არხში, თუ შემთხვევით მოხდა მისი ორმაგი ჩატენვა.

ის დადებითი თვისებები, რომელიც გააჩნია ნაღმსატყორცნებს (მცირე წონა, დაკიდებული ტრაექტორიით სროლა, ობიექტზე ეფექტური მოქმედება) საარტილერიო სისტემებთან შედარებით, აშშ არმიის სპეციალისტების მიერ გამოყენებული იქნა კომბინირებული საარტილერიო ნაღმსატყორცნის-გაუბიცის შექმნისას - *Gautar M98* და *XM193*. ამრიგად შეიძლება დავასკვნათ:

1. იმისათვის, რომ შემცირდეს ნებისმიერი ნაღმსატყორცნის წონა, მისი კონსტრუქციული ელემენტები დამზადებული უნდა იყოს მაღალი სიმტკიცის მქონე მსუბუქი შენადნობებისაგან;

2. იმისთვის, რომ გავზარდოთ სროლის სიშორე, საჭიროა შემუშავდეს ნაღმის არა მარტო ახალი კონსტრუქცია, არამედ გაუმჯობესდეს მისი აეროდინამიკური მახასიათებლები. გამოყენებული უნდა იქნეს უკონტაქტო აფეთქების რადიოელექტრონული საშუალებანი და სამიზნე ობიექტზე გაყვანის ოპტიმალური საშუალებანი, ლაზერული დამიზნების გამოყენებით;

3. სროლის სიზშირის გასაზიდებლად აუცილებელია მოინახოს პრინციპულად ახალი კონსტრუქციული გადაწყვეტილებანი;

4. ნაღმსატყორცნის ექსპლოატაციის საიმედოობის გადიდება უნდა მოხდეს მთელი რიგი კომპლექსური საკითხების ურთიერთკავშირში გადაწყვეტისა, რათა წინა პლანზე წამოწეული იყოს ადამიანის-ჯარისკაცის უსაფრთხოებისათვის აუცილებელი პირობები.

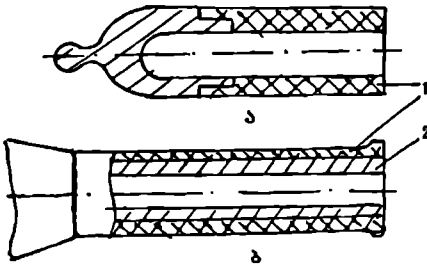
ნაღმსატყორცნების მოდერნიზაცია ყოველთვის დგას დღის წესრიგში, რაშია გაიზარდოს მისი ეფექტიანობა. ყველაზე უბრალო გზა არის მათი კალიბრის გაზრდა. ამ დროს კალიბრის კუბის პროპორციულად იზრდება ნაღმის წონა და, რა თქმა უნდა, მისი დამანგრეველი ძალა მიზანთან მოხვედრისას.

იმისათვის, რომ ნაღმსატყორცნების სიმძლავრის და მათი წონის გაზრდისას არ მოხდეს დასაშვებზე მეტი დაწოლა საყრდენ ელემენტებზე, პარალელურად მუშაუდებოდა მათი კონსტრუქცია და ირჩევა სათანადო მასალების მექანიკური პარამეტრები. ამ მხრივ ძლიერ პერსპექტიულია კომპოზიციური ბოჭკოვანი მასალების გამოყენება, რომლებიც დამზადებულია არმირებული პლასტიკატების ბაზაზე. ასეთი მასალების ჯგუფი აღინიშნება მარკით *КБМ* (კ.ბ.მ.). ეს მასალები გარდა მაღალი სიმტკიცისა ხასიათდებიან დაბალი ხვედრითი წონით და აქვთ ძლიერ მაღალი შედეგობა დაუანგვის მიმართ.

ლულების დამზადებაში გამოყენებული მასალა *КБМ* უზრუნველყოფს მისი მასის შემცირებას, ზრდის სიციცხლისუნარიანობას, ზრდის დამიზნების სისწრაფეს და ამცირებს უკუცემას სროლის დროს.

ამ მარკის მასალის *КБМ*, უპირატესობაა ისიც, რომ მათ აქვთ ვიბრაციული მდღეგობის ძლიერ მაღალი მაჩვენებელი, თითქმის 15-ჯერ მეტი ვიდრე ფოლადის მასალას. ეს კი თავის მხრივ დადებით გავლენას ახდენს სროლის სიზუსტეზე. ასეთი ლულები მზადდება ან მინაპლასტიკური მასალისაგან - 1, ან შეიცავს შიდალითონურ მილისას - 2, ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.7.1-ზე [117].

7



ნახ.7.1. ნაღმსატყორცნის ლულა
1 - ლულა ლითონური მავთულით
არმირებული; 2 - ლითონური მილისა

ასეთი ქიმიურ-დიფუზიური ზემოქმედებით მიღებული მასალები (მინისა და კერამიკის ურთიერთშეცხობა, მინის და ტიტანის ან ალუმინის ნაერთები) წარმოადგენენ ძლიერ პერსპექტიულ მასალებს ნაღმსატყორცნის ლულის კონსტრუქციის შექმნისათვის [118].

თუ ნაღმსატყორცნის კალიბრს არ შეეცვლით, მაშინ მისი პარამეტრების გაუმჯობესობის ძირითად გზად რჩება ნაღმის საწყისი სიჩქარის გაზრდა.

ეს შეიძლება მიღწეული იქნას სხვადასხვა გზით: მუხტის წონის გაზრდით, ნაღმის წონის შემცირებით, ღენთის კალორიულობის გაზრდით, ღენთის აირების მაქსიმალური წნევის გაზრდით, ლულის არხის სიგრძის გაზრდით, აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის და მსუბუქად აღჭურვილი ნაღმის გამოყენებით.

ბოლო წლებში რუსეთის ფედერაციის ბირთვული ტექნიკის სამკვნიერთ კვლევით ფიზიკა-ტექნიკურ ინსტიტუტში (ФЯЦ ВНИИФ) შემუშავებულია ელექტრული შემაერთებლები (მინატიტანური და მინალუმინის), რომლისგან დამზადებული ნაკეთობანი განკუთვნილია მაღალი ვაკუუმის არეში მუშაობისათვის, მაღალი ტემპერატურის და წნევის ქვეშ, აგრეთვე აგრესიულ არეში, მაღალი დენის და ძაბვის ქვეშ.

უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა ამ გზის განხორციელება დაკავშირებულია მთელ რიგ ტექნიკურ სიხვედრებთან და მოითხოვს თანამედროვე ტექნიკის მიღწევების მაქსიმალურ გამოყენებას.

ბოლო ათეული წლების განმავლობაში ამერიკის შეერთებული შტატების სამხედრო მრეწველობის დაკვეთით მიმდინარეობს ახალ-ახალი პროგრამების შემუშავება ახალი იარაღის შექმნისა და მოდერნიზაციისათვის.

ნიეტრონული ბომბის, ფრთოსანი რაკეტების, თანამგზავრების საწინააღმდეგო ლაზერული დანადგარების, ელექტრომაგნიტური ქვეშეხების გარდა, მიმდინარეობს ახალი საარტილერიო დანადგარების შექმნა, რომლებიც აღჭურვილი იქნებიან ჭურვებით მასრების გარეშე. მათში დენთის როლს შეასრულებს თხევადი წვადი ნივთიერება, რომელიც შიფრქვევა კამერაში ყოველი გასროლის წინ. ასეთი პირველი ცდები გერ კიდევ 50-იან წლებში ჩატარდა. უკვე პირველმა ცდებმა აჩვენა, რომ დენთის მაგივრად თხევადი გამტყორცნი ნივთიერების გამოყენებამ შეიძლება შექმნას იარაღი, რომლის შესაძლებლობებიც დღემდე არც ერთი საარტილერიო სახეობის იარაღს არ გააჩნია.

თხევადი გამტყორცნი ნივთიერების გამოყენება იძლევა საშუალებას იმართოს აირების წარმოქმნის პროცესი სროლის დროს. ეს კი თავის მხრივ იძლევა საშუალებას დარეგულირდეს სროლის სიშორე, ვერტიკალური დამიზნების კუთხის ცვლილების გარეშე, ისე როგორც თვითმფრინავში მფრინავს შეუძლია საწვავის მიწოდების რეგულირებით გაფრინდეს უფრო შორ მანძილზე. ერთ-ერთ ექსპერიმენტულ დანადგარზე მიღწეული იქნა ჭურვის საწყისი სიჩქარე 3000 მ/წმ.

თხევადი გამტყორცნი ნივთიერების უპირატესობას სპეციალისტები მიაკუთვნებენ აგრეთვე იმას, რომ ჭურვების მარაგი შეიძლება განლაგებული იქნას საბრძოლო მანქანის უფრო უსაფრთხო ადგილზე და განსხვავებით სხვა ჭურვებისაგან თხევადი გამტყორცნი ნივთიერება შეიძლება შენახული იყოს ნებისმიერი ფორმის სათავსოში-ავზში.

აგრეთვე უნდა აღინიშნოს, რომ ლითონური მასრების გაუქმება მკვეთრად შეამცირებს ფერადი ლითონის გამოყენებას ჭურვების წარმოებაში.

როგორც გამოქვეყნებული მასალებიდან ჩანს, თხევადი გამტყორცნი ნივთიერება მოთავსებულია ჭურვსა და დგუმს შორის, რომელიც თავისთავად მოძრაობს ლულის არხში. მიმდინარეობს მთელი რიგი ტექნიკური საკითხების გადაწყვეტა რომელიც დაკავშირებულია ე.წ. „თხევადი დენთის“ რეცეპტურასთან, მისი დოზირების მექანიზმთან, რომელიც იძლევა სროლის სხვადასხვა სიხშირეზე წარმოების საშუალებას.

ფირმა „ჯენერალ ელექტრიკი“ შექერდა „თხევადი დენთზე“, რომელიც მიიღება ამონიუმის ნიტრატის ბაზაზე, რომელსაც უერთდება ჰიდროქსილინის ჯგუფის ნაერთები. ნაერთის შემადგენლობა, რა თქმა უნდა, საიდუმლოა, მაგრამ ცნობილია, რომ ის არატოქსიკურია, არათვითაალებადია წნევის გაზრდისას და დაახლოებით 30%—ით იაფია ცნობილ დენთებზე, რომელიც გამოიყენება ჩვეულებრივ საარტილერიო სისტემაში.

ასეთი თხევადი დენთის მიწოდება ლულის კამორაში ხორციელდება შეფრქვევის მეთოდით, გარკვეული წნევის ქვეშ და მისით რეგულირდება სროლის სი-

შორე. მიმდინარეობს გაძლიერებული ექსპერიმენტები შიდა ბალისტიკური სტაბილური მახასიათებლების მისაღებად.

თხევადი საწვავი ფართოდ გამოიყენება თანამედროვე რეაქტიულ ტექნიკაში. ქვემეხები და ნაღმსატყორცნები, რომლებიც აღჭურვილია თხევადი გამტყორცნი საბრძოლო მასალით ჯერ-ჯერობით არაა შეიარაღებაში მიღებული. თანამედროვე ქვემეხებიდან და ნაღმსატყორცნებიდან სროლები წარმოებს დენთის მუხტებით, რომლებიც აკმაყოფილებენ სამხედრო ტექნიკის თანამედროვე მოთხოვნებს, მაგრამ თანამედროვე სამხედრო ტექნიკის მოთხოვნები სწრაფად იცვლება და იარაღს წაეყენება ერთ-ერთი მთავარი პირობა დასაზიანებელი ობიექტის რაც შეიძლება ნაკლები რაოდენობის საბრძოლო მასალით დაზიანება. ეს კი მოითხოვს საბრძოლო მასალების, როგორც კონსტრუქციულ, ისე ტექნოლოგიურ ძირეულ ცვლილებას.

ერთ-ერთ ასეთ ახალ მიმართულებას წარმოადგენს თხევადი გამტყორცნი მასალის, ანუ თხევადი დენთის გამოყენება ქვემეხებსა და ნაღმსატყორცნებში.

ასეთი იარაღის გამოყენებამ შეიძლება მოგვეცეს შემდეგი უპირატესობანი:

1. თხევადი გამტყორცნი მუხტი, ანუ თხევადი დენთი არაა საჭირო განლაგებული იქნას მასრაში. ის მიეწოდება ავზებიდან ღვეშებით განსაზღვრული პორციებით ქვემეხის ან ნაღმსატყორცნის კამორაში.

მასრის გამორიცხვა მკვეთრად ამცირებს ჭურვის, ან ნაღმის წონას და ზომებს. გარდა ამისა არაა საჭირო გასროლის შემდეგ მასრის ამოღება, რაც აუმჯობესებს ატომური, ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური იარაღისაგან დაცვის სისტემას.

2. ქვემეხის, ან ნაღმსატყორცნის დაყენებისას ჯავშან ტექნიკაზე, საბრძოლო განყოფილებაში ინახება მხოლოდ ჭურვები ან ნაღმები, ხოლო თხევადი გამტყორცნი მუხტები თავსდება საბრძოლო ტექნიკის შიგნით, ან მის გარეთ. ეს თავის მხრივ აძლიერებს საბრძოლო დანადგარის სიმძლავრეს და აუმჯობესებს ეკიპაჟის უსაფრთხოების პირობებს.

3. ჰაუბიცებში და ნაღმსატყორცნებში სროლის სიშორის რეგულირებისათვის გამოიყენება ღეროვანი კონები. თხევადი გამტყორცნი მუხტის, ანუ თხევადი დენთის გამოყენება აადვილებს სროლის სიშორის ცვლილებას ლულის ამალღების ნებისმიერი კუთხის შენარჩუნებისას. ეს კი თავის მხრივ იძლევა ცეცხლის ავტომატური მართვისა და ფრენის სიშორის რეგულირების საშუალებას.

4. თხევადი გამტყორცნი მუხტების, ანუ თხევადი დენთის გამოყენება უზრუნველყოფს საბრძოლო მასალის უკეთესად შენახვას, ტრანსპორტირებას და ექსპლოატაციას.

5. თხევადი დენთი არის ეკონომიური. თუ კლასიკური დენთის წარმოებისას საჭიროა მისი მარცვლების ზუსტი ფორმირება და ზომების ზუსტი უზრუნველყოფა, რაც დაკავშირებულია რთულ ტექნოლოგიურ პროცესებთან. თხევადი დენთის დამზადებისას ასეთი მოთხოვნები გამორიცხულია, ის შეიძლება დამზადებული იყოს შედარებით მცირე დანაკარგებით და დიდი მოცულობით. ამ დროს მუხტის ღირებულება მკვეთრად მცირდება, რადგანაც არაა საჭირო ფერადი ლითონის მასრები დენთს მუხტებისათვის.

ჰაუბიცებში და ნაღმსატყორცნებში სროლის სიშორის რეგულირება და ეკონომიურობა განპირობებულია იმითაც, რომ სროლის საჭირო მანძილი შეიძლება მიღ-

წეულ იქნას მკაცრად დოზირებული თხევადი დენით მაშინ, როდესაც დენისთის კონების დროს მისი ნაწილი იხარჯება უქმად.

თხევადი დენის უპირატესობის გამოყენება რა თქმა უნდა მოითხოვს კომპლექსურ შესწავლას, რადგანაც ის დამოკიდებულია იარაღის სახეობაზე, არსებული ტექნიკური დანადგარების და პროცესების რეორგანიზაციაზე და მისი გამოყენების სამხედრო დოქტრინის შემუშავებაზე, რათა არ გამორიცხოს არსებული შეიარაღების სხვა უპირატესობანი.

თხევადი დენით შეიძლება იყოს მონონიეთიერება, ისე. ეს უკანასკნელი შედგება საწვავისაგან და დამჟანგველისაგან, რომლებიც ინახება და მიეწოდება იარაღის ლულაში ცალ-ცალკე.

მონონიეთიერება შეიძლება იყოს ერთ კომპონენტისანი, ან ნარევის სახით. მონოსაწვავი შედგება გიდროზინის და პროპილნიტრატისაგან, რომლებიც იშლებიან ენერგიის გამოყოფით იმ შემთხვევაში, თუ მაალებლის ენერგია საკმარისია მისი დაშლისათვის, ან კატალიზატორის არსებობისას.

მონოსაწვავი წარმოადგენს ნარევ ნივთიერებას, რომელის კომპონენტები არ რეაგირებს ერთმეორეზე ჩვეულებრივ პირობებში. ასეთ ნარევს მიეკუთვნება გიდროზინის და გიდროზინის მონონიტრატის ნარევი.

თხევადი დენით განცალკევებული მიწოდებით იყოფა ორ ჯგუფად თვითაალებადი და არათვითაალებადი. თვითაალებადი ნივთიერება აალებდა კომპონენტების ურთიერთშეხებისას, ხოლო არათვითაალებად ნივთიერებაში კომპონენტებს შორის რეაქცია ხორციელდება მდორედ და აალებისათვის საჭიროა იმპულსი, რომელიც იქმნება მაალებელი მოწყობილობით. თვითაალებადი სისტემის მაგალითს წარმოადგენს ნავთის და აზოტმჟავას ნარევი.

ზოგიერთი თხევადი გამტყორცნი ნივთიერების ენერგეტიკული მახასიათებლები ნაჩვენებია ცხრ.7.1-ში.

ცხრილი 7.1

| პარამეტრი | დენთი | OT-700 ("Otto-IT") | RX-23,5% წყლის დამატებით | თხევადი საწვავი HAN ტიპის |
|--|-----------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| წვის ტემპერატურა | 2800-3800 | 2040 | 1790 | 2200-2600 |
| დენთის ძალა $f \cdot 10^4$ ჯ/კგ | 100-105 | 81,3 | 109,9 | 82-96 |
| ადიაბატის მაჩვენებელი K | 1,23-1,25 | 1,25 | 1,28 | 1,25-1,3 |
| ხვედრითი პოტენციალური ენერჯია $IT = \frac{f}{K-1} 10^4$ ჯ/კგ | 420-450 | 325,2 | 390 | 320-350 |

თხევადი საწვავის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, რომელიც დამზადებულია პერქლორატის და გაიდროზინის ბაზაზე მოცემულია ცხრ.7.2-ში

| თვისება | ПЛ-30 | ПН-30 | ПН-40 | ПА-20 | ПА-30 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| სიმკვრივე გრ/სმ ² | 1,83 | 1,210 | 1,3 | 1,12 | 1,2 |
| გაყინვის ტემპერატურა, °C | -58 | -20 | -59 | -9 | -22 |
| დუღილის ტემპერატურა, °C | 127,5 | 129,7 | 135 | 120 | 129,7 |
| დარტყმისადმი მგრძობიანობა, % აფეთქების მისედევით ГОСТ4545-80 | 12 | 57 | 80 | 16 | 28 |
| დეტონაციის კრიტიკული დიამეტრი, მმ | >70 | >50 | <30 | 50 | <30 |

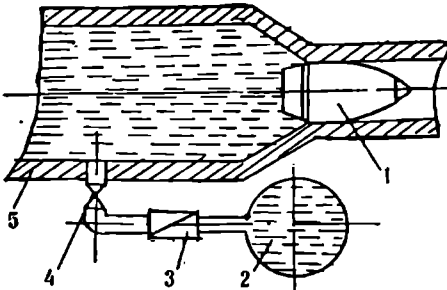
არსებულ კონსტრუქციებში თხევადი დენთის მიწოდების საშუალება წვის კამორაში არის ორი სახის: [119], [120], [121], [122], [123].

1. კამორის მთლიანი შევსება ნარევით გასროლამდის;
2. თხევადი გამტყორცნი მუხტის ნარევის მიწოდება წვის კამორაში წვეთისებრი სახით მაშინ, როცა კამორაში არის ნივთიერების მხოლოდ გარკვეული რაოდენობა.

კამორის მთლიანი შევსება თხევადი გამტყორცნი ნივთიერებით ითვალისწინებს მის მიწოდებას ავზიდან უშუალოდ ქვემუხის ან ნაღმსატყორცნის კამორაში.

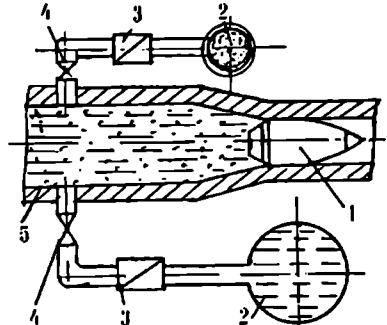
ერთ კომპონენტური გამტყორცნი თხევადი ნივთიერების გამოყენებისას (ნახ.7.2) მას გადაქაჩავენ კამორაში მის მთლიან შევსებამდე.

თუ გამოყენებულია ორკომპონენტური ნივთიერება (ნახ.7.3), მაშინ თითოეული კომპონენტისათვის საჭიროა თავისი მიმწოდებელი მოწყობილობა (პოზ.2-3 და 4).



ნახ.7.2

- 1 - ტურჯი; 2 - თხევადი დენთის სათავსო; 3 - ტუმბო; 4 - სარქველი; 5 - ლულა.



ნახ.7.3.

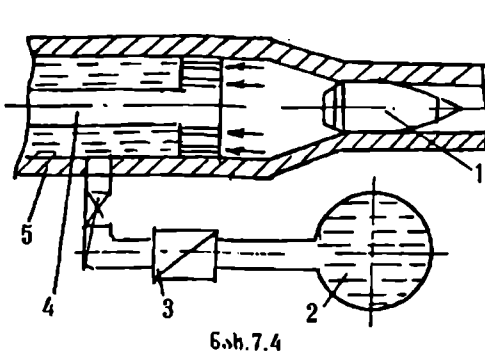
უნდა აღინიშნოს, რომ თხევადი დენთის მიწოდებისას კამორაში ორივე კომპონენტი კარგად უნდა შეერიოს ერთიმეორეს, რის შემდეგ ნარევი ააღდება მაალებელი მოწყობილობით, რომელიც შეიძლება იყოს პიროტექნიკური.

მაალებელი მოწყობილობა შეიძლება იყოს ელექტრული განმუხტვის, მიკროტალღური და ლაზერული გამოსხივების, ან აირის ადიაბატური გახურებით, რომელიც რჩება კამორაში მისი შეკუმშვის ხარჯზე.

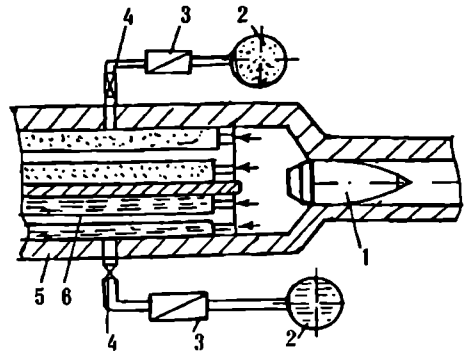
რაკეტული მიწყობილობების კატალიტური მაალელების გამოყენება ამ შემთხვევისათვის გამოუსადეგარია, რადგანაც მათ აქვთ აალების დაყოვნების დიდი დრო.

ჰაუბიციის და ნაღმსატყორცნის კამორაში თხევადი გამტყორცნი ნივთიერების მიწოდებისას აუცილებელია კამორაში შეიქმნას წნევა, რომელიც აღემატება წვის პროდუქტების მიერ წარმოქმნილ წნევას; კამორაში თხევადი დენთის შეფრქვევისას წნევის წარმოქმნისათვის (გარეშე ენერჯის წყაროს მეშვეობით) საჭიროა საკმაოდ რთული მოწყობილობები. ამის გამო შეფრქვევისათვის გამოიყენება დიფერენციალური დგუშები, რის მეშვეობითაც წვის კამორაში შეიფრქვევა თხევადი გამტყორცნი ნივთიერება აირების ენერჯის ხარჯზე. ასეთი სისტემა მიღებულია, როგორც ერთკომპონენტთან (ნახ.7.4)

ისე ორკომპონენტთან (ნახ.7.5) თხევადი დენთის დროს (პოზ.6).



ნახ.7.4



ნახ.7.5

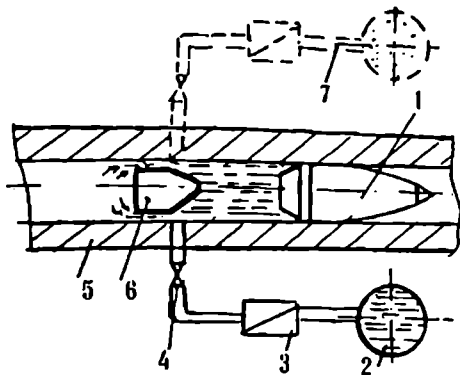
სროლამდის ნარევის მიწოდების სქემაში შეფრქვევის დროს შეიძლება გამოყენებულ იქნას თვითაალებადი ნარევი.

სროლის დროს დიფერენციალური დგუში მოძრაობაში მოდის გარე ენერჯის წყაროს მეშვეობით, რომელიც ქმნის საწყის წნევას კამორაში.

თუ გამოიყენება არათვითაალებადი ნივთიერებები, საწყისი წნევა კამორაში იქმნება პიროტექნიკური საშუალებით. ელექტრონაპერწყლური აალებისათვის საჭიროა ფორკამერა.

არა თვითაალებადი თხევადი დენთი კამორაში შეიძლება შეფრქვეული იყოს სხვა მეთოდებითაც, როგორცაა მოძრავი დგუშის მეთოდი. ამ დროს თხევადი დენთი გადაადგილდება დგუშით — 6, რომელსაც აქვს საქმენი და თავისუფლად მოძრაობს ლულაში (ნახ.7.6). თხევადი ნივთიერება მიეწოდება ჭურვსა და დგუშს შორის მყოფ არეში სისტემით — 7. დგუშის მეორე მხარე არის წვის კამორის მოცულობა. აალებისას აირს მოჰყავს მოძრაობაში დგუში და ჭურვი. დგუშის და ლულის ფარდობითი ზომები ისეთია, რომ თხევადი გამტყორცნი ნივთიერება შეიფრქვევა საქმენის გავლით ლულაში და წვის კამორაში. დგუში გამოიტყორცნება ლულიდან ჭურვთან ერთად ნახ.7.6.

ორკომპონენტთან თხევადი საწვავი დენთის გამოყენებისას მხედველობაში მიიღება შემდეგი ფაქტორები: 1 — ორკომპონენტთან თხევად დენთს აქვს დიდი



ნახ. 7.6

ძალა, 2 - ზოგიერთ შემადგენლობას, (როგორცაა ნაეთი აზოტის მქვეით) გაანჩნა დაბალი მგრძნობიარობა დეტონაციისაღმი.

გარდა ამისა თხვეადი დენთი უნდა იყოს ქიმიურად და თერმიულად მდგრადი, არამგრძნობიარე გარეშე ფაქტორების ზემოქმედებისაღმი, შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს, არ უნდა გაანჩნდეს კოროზიული თვისებები და უნდა ჰქონდეს დაბალი ტოქსიკურობა. უნდა აღინიშნოს, რომ ორკომპონენტიანი თხვეადი დენთი ხასიათდება მა-

ღალი ტოქსიკურობით და მისი გამოყენების უსაფრთხოება უნდა უზრუნველყოს იარაღის კონსტრუქციამ, რაც საკმაო სირთულეებთანაა დაკავშირებული.

ერთკომპონენტიან თხვეად დენტებს, როგორცაა პროპილ - 2 ნიტრატის, ან NOS აქვს კარგი თვისებები, მაგრამ მათ არა აქვთ ისეთი დიდი ძალა, როგორც ორკომპონენტიანს. მათი მგრძნობიარობა დეტონაციისაღმი მაღალია, მაგრამ არაუმეტესი სტანდარტული დენტებისაზე.

მაალელები მოწყობილობებიდან, რომლებიც გამოყენებული იქნა ნარევის ინიციირებისათვის, ყველაზე უკეთესი შედეგები აჩვენა პიროტექნიკურმა მოწყობილობამ. თუ პიროტექნიკური მაალელების განლაგება შეუძლებელია ჭურვის, ან ნაღმის ძირზე, მაშინ ის მიწოდებული უნდა იქნას სასაზიზო ნაწილში ცალკე. ამ შემთხვევაში თხვეადი დენტის აალება ხელსაყრელია ელექტრომუხტით, ან ლაზერული გამოსხივებით. როგორც ჩატარებული გამოკვლევები უჩვენებს ამ დარგში ჯერ კიდევ გადაუჭრელია მთელი რიგი პრობლემები ისეთი, როგორცაა მაღალი თერმოდენობის და დაბალი მგრძნობიარობის თხვეადი გამტყორანი ნივთიერების აალება.

თუ ნარევის აალებისათვის საჭიროა დიდი ენერგია, მაშინ შესაძლებელია ნარევი წარმოიშვას საშიში დარტყმითი ტალღა. თუ თხვეად საწვავში არის აირის ნარევი, მაშინ დარტყმითი ტალღა შეიძლება იყოს არაკონტროლებადი აალების და დეტონაციის წყარო. ეს შეიძლება მოხდეს, როგორც კამორაში. ასევე დგუშის ნარევის შეფრქვევისას არეში გასროლის პროცესში.

თხვეადი დენტის წვა განპირობებულია მისი აგრეგატული მდგომარეობით. ნარევის აირისებრი გარდაქმნის სიჩქარე პირველი მიახლოებით პროპორციულია წვის ზედაპირის ფართობისა.

დენტის მუხტში მარცვლის წვის ფართი დადგენილია დენტის დამზადების დროს და ამის გამო მისი წვის სიჩქარე განსაზღვრულია ნებისმიერ წერტილში და წვის პროცესის ნებისმიერ მომენტში. ეს არის დენტის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი, რომელიც ძირითად გავლენას ახდენს სროლის პროცესზე. თხვეადი დენტის გამოყენებისას წვის ზედაპირი არაა მოცემული, რის გამოც ძნელად კონტროლდება წვის პროცესები გასროლის დროს.

კამორაში შეფრქვევისას ნარევი მიეწოდება დანაწევრებული (წვეთების) სახით. ასეთ შემთხვევაში წვის პროცესის შესწავლა გაიოლებულია. გარდა ამისა აირის

წარმოქმნის პროცესი ადვილად რეგულირდება წვეთების ზომით, ხოლო ნარევის ხარჯი კი საქმენის ზომით.

ამრიგად თხევად ღვთზე მომუშავე იარაღის შექმნის, პრობლემა ჯერ კიდევ შესწავლის პროცესშია და და მათი დანერგვა შეიარაღებაში მოსალოდნელია XXI საუკუნის დასაწყისში.

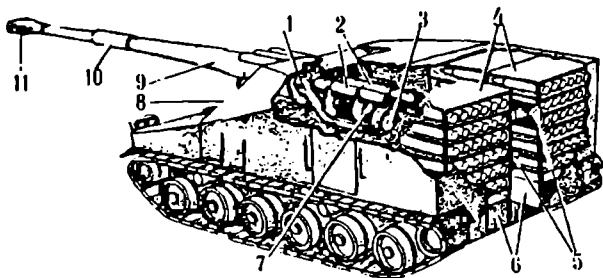
იარაღის კონსტრუქცია ძირითადად დამოკიდებულია ნარევის მიწოდების კონსტრუქციაზე, რომელსაც არ უნდა ჰქონდეს უარყოფითი გავლენა იარაღის მართვის სისტემაზე და მის სიიმედობაზე. ეს მოთხოვნები შეიძლება იოლად შესრულდეს სროლაზე შეფრქვევის სისტემებში, ვიდრე სროლის პროცესში შეფრქვევისას.

დიფერენციალური ღვთის სისტემის გამოყენებისას მნიშვნელოვანი სირთულეები წარმოიშობა იმის გამო, რომ მოძრავი ნაწილები და გამკვრივებები არიან რამოდენიმე ათასი ატმოსფეროს წნევის ქვეშ, რაც დაკავშირებულია მთელ რიგ სიძნელეებთან, რომელთა გადალახვაც პრობლემატურია.

უნდა აღინიშნოს, რომ საზღვარგარეთის ექსპერტები თხევადი ღვთის ძირითად უპირატესობად თვლიან იმას, რომ მისი შენახვა შეიძლება ნებისმიერი ფორმის სათავსოში, რაც ოპტიმალურს ხდის მის კომპაქტურ განლაგებას ნებისმიერი მობილური დანადგარის კონსტრუქციაში.

საარტილერიო სისტემების შემუშავებისას ძირითადი პრობლემატური საკითხებია თხევადი ღვთის რეცეპტურის შერჩევა, რომელიც უზრუნველყოფს ცეცხლის წარმოებას სხვადასხვა მანძილზე. ყველაზე ოპტიმალური თხევადი ღვთის მუხტის ერთ-ერთი რეცეპტურა არის ამონიუმის ნიტრატის ნარევი ჰიდროქსილინის ჯგუფებთან. ეს ნარევი წნევის გადიდებისას არაა თვითაალებადი, არაა ტოქსიკური და არსებულ ღვთზე ღიახლოებით 30%-ით იაფია. რა თქმა უნდა ასეთი ღვთის ძირითადი რეცეპტურა გასაიდუმლოებულია.

ასეთი თხევადი გამტყორცნი ნივთიერების გამოყენებით 1983 წლის 12 ოქტომბერს ფირმა "ჯინერალ-ელექტრიკმა" ჩაატარა 155 მმ-ის კალიბრის თვითმავალი ჰაუბიცის გამოცდა, რომლის კონსტრუქცია ნაჩვენებია ნახ.7.7 [124].



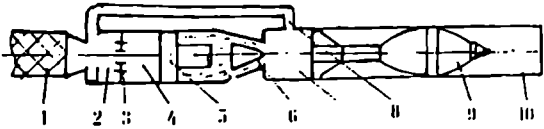
ნახ.7.7. 155 მმ კალიბრის თვითმავალი ჰაუბიცის კონსტრუქცია

1 - ბრუნავდი ბერკეტისანი ამწე მექანიზმი ავტომატური გაწყოებისათვის; 2 - ჭურვის მიმწოდებელი მიმმართველები; 3 - რეგენერაციული კამერა; 4 - ჭურვის საწყობი; 5 - ჭურვის მიმწოდებელი მექანიზმი; 6 - ავზები თხევადი

გამტყორცნი ნივთიერებით-ღვთით; 7 - გაწყობი მექანიზმის მიმწოდებლები; 8 - საბრძოლო განყოფილება; 9 - ღულა; 10 - ეკვიტორი; 11 - ღულის მუხრუჭი.

ამას გარდა, ფირმის მიერ ჩატარებული იქნა 1800 გასროლა 25 მმ კალიბრიდან 105 მმ კალიბრამდე იარაღიდან, რის საფუძველზეც უკვე 90-იანი წლებიდან იწყება თხევად ღვთისანი საარტილერიო დანადგარების დანერგვა აშშ-ის შეიარაღებაში.

ამავე პრინციპზე მომუშავე 82 მმ ნაღმსატყორცნის პრინციპიალური სქემა ნაჩვენებია ნახ.7.8-ზე.



ნახ.7.8. "თხევადი ღენთიანი"

საარტილერიო დანადგარების
პრინციპიალური სქემა

1 - ღენთის კაფსულა; 2 - შე-
აღებული არე; 3 - ჟიკლოანი
(საკური); 4 - დგუშის ზედა მოცულობის არე; 5 - დამქანგავი ნივთიერების და საწვავის
კამერა; 6 - გამფრქვევი; 7 - კამორა; 8 - მაღლებული ჟიკლოანი; 9 - ნაღმი; 10 - ლულა.

ზემოთ მოყვანილი ჰაუბიცის გამოცდებმა აჩვენა, რომ შესაძლებელია ასეთი საარტილერიო დანადგარის ოპტიმალური კონსტრუქციის შექმნა, მაგრამ ჯერ კიდევ საჭიროა გადაიჭრას ისეთი პრობლემები, როგორცაა ჭურვების საწყობის (სათავსოს) ოპტიმალური კონსტრუქცია, ავტომატური დამტენი მექანიზმის საიშედო მუშაობა, კამორაში თხევადი ღენთის შეფრქვევის უსაფრთხოების სისტემა, თხევად ღენთის ტოქსიკურობის მაქსიმალური შემცირება და სხვა.

1983 წელს ასეთი დანადგარების გამოყენაზე "ჯენერალ ელექტრიკმა" აჩვენა 155 მმ კალიბრის ჰაუბიცის მაკეტი, რომლის კონსტრუქციაში გათვალისწინებულია სათავსო ჭურვებისათვის, ავტომატური დამტენი მექანიზმი, რომელიც ახორციელებს "თხევადი ღენთის" შეფრქვევას კამორაში. კომპანიის ცნობის თანახმად დანადგარს შეუძლია თან ატაროს 126 ჭურვი. (თანამედროვე თვითმავალ ჰაუბიცებს აქვთ ორჯერ ნაკლები ჭურვების მარაგი).

ამ მაკეტის წარდგინების შემდეგ ფირმამ გაიღო დამატებითი სახსრები გამოკვლევისათვის.

აღსანიშნავია, რომ მიღებული ექსპერიმენტური შედეგებიდან გამომდინარე წნევა ლულაში - $P_{აკო}$, ორჯერ მცირეა, ვიდრე კლასიკური კონსტრუქციის ნაღმსატყორცნის ლულაში, (ნაღმის საწყისი სიჩქარის $V=207-218$ მ/წმ-ის დროს). ექსპერიმენტის შედეგად დადგენილია, რომ შეიძლება იმართოს ლულაში წნევის სიდიდე, რაც წარმოადგენს თხევადი გამტყორცნი ნივთიერების გამოყენების ერთ-ერთ უპირატეს მხარეს [125].

მიუხედავად გააფრთხილებული კონკურენტული ბრძოლისა თავის ანალოგიურ ფირმებთან, ჯერ-ჯერობით "ჯენერალ ელექტრიკს" არ შეუქმნია "თხევადი ღენთის" ბაზაზე ისეთი ოპტიმალური კონსტრუქციები, რომელნიც უკვე საბოლოოდ დაინერგება შეიარაღებაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ პენტაგონის პროგრამაში "მომავლის იარაღი" დღესაც ფიგურირებს თხევადი გამტყორცნი ნივთიერებით აღჭურვილი საარტილერიო დანადგარების შექმნის ფინანსირება, რათა შექმნილი იქნას თანამედროვე მეცნიერების და ტექნიკის დონეზე დაფუძნებული მობილური საარტილერიო დანადგარები.

რაც შეეხება ელექტრომაგნიტურ ქვემეხებს, მათი გამოყენება შეიძლება დაკიდული და საზენიტო სროლისათვის. ელექტრომაგნიტური პრინციპი არ შეიძლება გამოყენებული იქნას რუკატიული ჭურვებისათვის, თუ მათი დამიზნების ელექტრონული სისტემები ვერ გაუძლებენ სროლის განსაკუთრებულ დატვირთვებს.

გარდა ამისა, ელექტრომაგნიტური ქვემეხისათვის გაძნელებულია ელექტროენერგიის გენერატორის გაბარიტების ისეთი შემცირება, რომ ის ჩაეტიოს თვითმა-

ვალი საარტილერიო დანადგარის შიგნით. თანამედროვე მონაცემებით გენერატორის პარამეტრია 55000A.

ამრიგად აქ "თხევად ღენთზე" მომუშავე საარტილერიო სისტემას აქვს უპირობო უპირატესობა. "თხევადი ღენთის" გამოყენებაზე მუშაობენ აგრეთვე ჩრდილო ატლანტიკის ბლოკის ქვეყნებში და იაპონიაში.

ზემოთ მოყვანილი მასალის გათვალისწინებით, ყველა კალიბრის ნაღმსატყორცებში თავისუფლად შეიძლება გამოყენებული იქნას "თხევადი ღენთი", რაც გამოიწვევს ნაღმსატყორცის კონსტრუქციის ძირეულ ცვლილებებს და აღნიშნული ჰაუბიცის ანალოგიურად შეიძლება დაიდგას თვითმავალ კორპუსში, რითაც გაუმჯობესდება მისი პარამეტრები: სროლის სიშორე, საბრძოლო ჭურვების წარმოების სიიარაღე და მარაგის რაოდენობა.

ნაღმსატყორცების განვითარების ერთერთ პერსპექტიულ მიმართულებას წარმოადგენს მისი სასროლი ელემენტის – ნაღმის ახალი ტაქტიკურ-ტექნიკური მახასიათებლების შემუშავება.

არსებულ ნაღმებს აქვს ტრადიციული წვეთისებრი ფორმა წინა მხარეს და სტაბილიზატორი უკანა მხარეს. ახალი თაობის ნაღმის ტაქტიკურ-ტექნიკური განვითარების პერსპექტივა პირობითი სახით გამოისახება შემდეგნაირად.

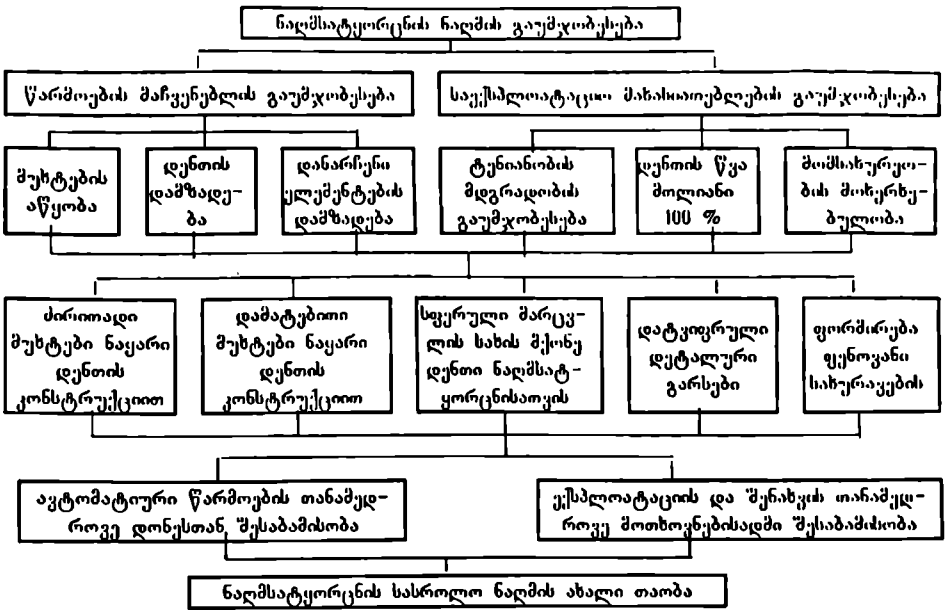
ახალი თაობის ნაღმები ძირითადად შესდგება ორი ნაწილისგან. პირველი-ჩვეულებრივი კლასიკური ფორმის ნაღმების ძირითადი ელემენტები და მეორე მისთვის გამოყენებული რეაქტიული პრინციპის ძრავების სხვადასხვა სახეები.

ნაღმებში რეაქტიული ძრავების გამოყენება ძლიერ პერსპექტიულია, მიუხედავად იმისა, რომ ის იწვევს კონსტრუქციის გართულებას, ნაღმის ღირებულების გაზრდას და დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის გართულებას.

მიუხედავად ამისა, ნაღმებში რეაქტიული ძრავების გამოყენება იძლევა სროლის სიშორის რამოდენიმე კილომეტრით გაზრდას, რითაც უმჯობესდება ნაღმსატყორცის საბრძოლო პოზიციაზე შენიღბვის პარამეტრები, მანევრირების პირობები და რაც მთავარია, შესაძლებელია შორ მანძილზე ნებისმიერი ობიექტის მწყობრიდან გამოყვანა.

ღენთის რეაქტიული ძრავების გამოყენებით არსებული ნაღმების სროლის სიშორე იზრდება 2 – 2,5 კმ-ით. ხოლო, თუ ნაღმებში გამოყენებული იქნა თხევად საწვავზე მომუშავე რეაქტიული ძრავი, მაშინ ნაღმსატყორცის სროლის სიშორე იზრდება 10-ჯერ [17]. 107 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის აქტიურ-რეაქტიული ნაღმები თხევად საწვავზე მომუშავე ძრავით შეერთებული შტატების ჯარის შეიარაღებაში მიღებული იქნა 1973 წლის ბოლოს. ნაღმის ინდექსია XLR-1 და წარმოადგენს ჩვეულებრივ ნაღმს, რომლის ბოლოზეც დამაგრებულია თხევად საწვავზე მომუშავე რეაქტიული ძრავი. მათი პირველი გამოცდები ჩატარდა 1968 წელს. ამ ნაღმის თხევად საწვავზე მომუშავე რეაქტიულ ძრავებში საწვავად გამოიყენება დიმეთილჰიდროზინი, ხოლო დამაჟანგავის როლში კი ინჰიბირებული წითელი მბოლავი აზოტის მჟავა.

ნაღმსატყორცების ფართო გამოყენება წარმოების წინაშე აყენებს ეკონომიური ეფექტიანობის პრობლემებს და წარმოების ხარჯების შემცირებას, რომელთა გადაწყვეტაც დამოკიდებულია წარმოების ტექნოლოგიის ორგანიზაციის ღონეზე და გამოყენებული მასალების სახეობაზე.



ბოლო დროს აქტიურ-რეაქტიულ ნაღმებში გავრცელება ჰპოვა მუხტების ისეთმა განლაგებამ, როცა გამტყორცნი მუხტი განლაგებულია ამფეთქ მოწყობილობაზე და განცალკევდება მისგან სროლის დროს. ძირითადი მუხტების აწყობა ხორციელდება ნაკადურ-მექანიზირებული ხაზებით, გარდა ისეთი შრომატევადი ოპერაციისა, როგორცაა ლენტის ფორმის მქონე დენთის დამზადება მასრაში. ლენტური ფორმის დენთი არ იძლევა მისი მოცულობითი ზუსტი დამზადების საშუალებას. გარდა ამისა, ლენტური ფორმის დენთის წარმოება მიმდინარეობს პერიოდული გლინვის ტექნოლოგიური პროცესით და ხასიათდება დაბალი წარმადობით. აქედან გამომდინარე, საკითხი დგება ისეთი ძირითადი მუხტის წარმოების შექმნაზე, სადაც შეცვლილი იქნება ლენტური ფორმის დენთი ნაყარი ფორმის დენთით, რაც უფრო ნაკლებად შრომატევადია და მისი წარმოების ავტომატიზაცია უფრო ხელსაყრელია.

ასეთი ფორმის ძირითადი მუხტის შესაძლო კონსტრუქციებს აქვს შემდეგი სახეები:

მუხტი ნაყარი დენთით – ნიტროგლიცერინიანი *НБТЛ*, რომელიც გამოყენებულია 82 და 120 მმ კალიბრის ნაღმისათვის არის მკვეთრად არა სტაბილური ზამთრის პერიოდში სროლისას, რის გამოც დამზადებული იქნება ახალი მუხტები – სპირალური დენთით *НБСП* და ლენტური ფორმის დენთით – *НБЛ*, რომელიც მიღებულია სერიულ წარმოებაში.

ჩრდილო ატლანტიკური ბლოკის ქვეყნებში ძირითადად გამოიყენება ნაყარი ფორმის დენთით გაწყობილი მუხტები. ძირითადი მუხტის მოცულობის 30% შესრულ-

ლებულია პიროქსილის მარცლოვანი ღენთისაგან. მას დამატებული აქვს ლენტურა ფორმის ღენთის *HBM* კატალიზატორი დაბალი ტემპერატურის დროს.

აწყოების პროცესის ავტომატიზაციის თვალსაზრისით უფრო ხელსაყრელია ძირითადი მუხტის ნაყარი კონსტრუქცია სფერული მარცვლების მქონე ღენთით - ე (*ნახ.3.36*), რომელიც შეკრულია ბოლიან ღენთთან თანაბარი რაოდენობით. ასეთი სახის მუხტი სტაბილურია თითქმის ყველა სამუშაო ტემპერატურის ინტერვალში. მუხტის ასეთი სახე იძლევა საშუალებას გამოირიცხოს მასრა როგორც ელემენტი და შეიცვალოს წყადი ფირფიტით. ღენთი იყრება უშუალოდ მილისაშა, ხოლო ქვევიდან უყენდება ავტონომიური ძლიერი მილისებრი კაფსულა - (*3H*), რის შედეგადაც ძლიერ მარტივდება კონსტრუქცია. ამას დიდი მნიშვნელობა აქვს სახაზინო კორპუსიდან გასაძარაო და კუთხვილიანი ნაღმსატყორცებისათვის. აქ 100% გამოიცხულია მასრის ნაგლეჯების მოხვედრა ლულის კორპუსში სროლის დროს.

ნაღმსატყორცის ტრადიციულ ნაღმს, სადაც ძირითადი მუხტი მოთავსებულია გოფირებულ მუყაოს მასრაში და ზის სტაბილიზატორის შიგა ნახერეტში, აქვს ორი ძირითადი უარყოფითი მხარე: მასრის ნაგლეჯები, რომლებიც ვერ ასწრებენ წვას და გაივლიან სტაბილიზატორში არსებულ ნახერეტებს, აჭუჭყიანებენ ლულის შიგა არხს; მასრა, მიუხედავად საეციალური დაფარვისა მაინც არის ტენიანობის მიმართ არამდგარი ექსტრემალურ კლიმატურ პირობებში.

არსებული ნაღმები კომპლექტდება შორსმსროლელი და ცვლადი დამატებითი მუხტებით. ისინი შედგებიან ერთნაირი რაოდენივე პაკეტისაგან, რომელთაც აქვთ მცირე დაცვა ტენიანობის მიმართ და მოუხერხებელია ექსპლოატაციაში.

ამჟამად დამუშავებულია მუხტის გარსაცმის ისეთი მასალა, რომელიც მილიანად იწვება და აქვს მაღალი კლიმატური მდგრადობა ექსტრემალურ პირობებში. ამ მასალის ძირითადი შემადგენელი ელემენტებია ნიტრიტების ფუძეზე დამზადებული კამფორით პლასტიცირებული კოლოქსილინი. მასალის მიღება ხორციელდება ჩამოსხმის მეთოდით სათანადო სიმტკიცის კაპრონის გარევისას.

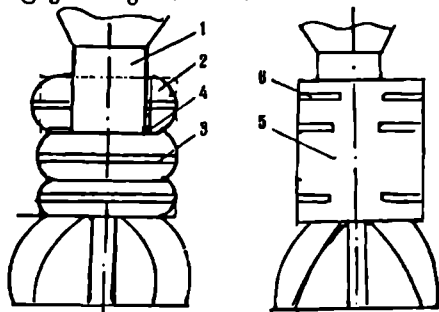
შემუშავებულია პრინციპულად ახალი შორსმსროლელი და ცვლადი დამატებითი მუხტების საბაზო კონსტრუქციები. შორსმსროლელი და ცვლადი მუხტის გარსაცმს აქვს ნალისებრი ფორმა, რომელიც უზრუნველყოფს მის სწრაფ და საიმედო დაყენებას სტაბილიზატორის კორპუსზე. მისი შიგა ზედაპირი დეფორმირებულია, რათა საიმედოდ დამაგრდეს ნაღმის სტაბილიზატორის კორპუსზე.

მუხტების გარსაცმი მზადდება მატრიცაში პნევმოფორმირებით. ერთდროულად ფორმირდება გარსაცმი და ეწეება კონტურის ნაკერები. ღენთი გარსაცმში ჩაიყრება ტექნოლოგიური ყელიდან. შორსმსროლელი მუხტის გარსაცმი შედგება ორი ღრუ რგოლისაგან, მისი დამაგრება ხორციელდება მომჭერებით, რომელიც ფორმირდება ნახევარრგოლების ზედაპირებზე.

82 და 120 მმ კალიბრის ნაღმებისათვის ღენთი *НБП-11*; *НБП-34*; *НБК 32/65-14*, *ВМТ* და *ВУФА* პერსპექტივაში უნდა შეიცვალოს სფერული მარცვლების მქონე ღენთის ნარეევით, რადგანაც ჩამოთვლილი ნიტროგლიცერინიანი ღენთის შეცვლა სფერული ღენთით საშუალებას იძლევა შემცირდეს ნაღმსატყორცის ღენთის წარმოების შრომატევადობა (მარკების მიხედვით) 2,5 და 6-ჯერ.

გამოქვეყნებული ტექნიკური მასალების თანახმად 160 და 240 მმ კალიბრის ნაღმისათვის სფერული ღენთის მიღება ემულსიური ტექნოლოგიის ბაზაზე ჯერ-ჯერობით არაა გადაწყვეტილი.

ამრიგად, პერსპექტიულ მიმართულებად შეიძლება ჩაითვალოს ჩასაყრელი კონსტრუქციის მუხტების შემუშავება, რომლის დოზირებაც ავტომატებზე ადვილია. დატვიფრულ ალუმინის მასრებში განსაკუთრებით პერსპექტიულია სფერული მარცვლის ფორმის ღენთის გამოყენება მცირე და საშუალო კალიბრის ნაღმსატყორცებისათვის (ნახ.7.9).



ნახ.7.9.

- 1 ნაღმის სტაბილიზატორის კორპუსი; 2 ცვლადი მუხტი; 3 - მუხტის დამჭერი; 4 - ცვლადი და შორისშროლი მუხტის ნაღმისფორმის ფორმა; 5 - შორისშროლი მუხტი; 6 - შიშ დამჭერი.

შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა: ამ პროცესით დამზადებული ნაღმის მსხვრევალობის თვისებები და მისი ეფექტურობა 1,5 - 2 ჯერ უფრო მეტია, ვიდრე ტრადიციული ტექნოლოგიით დამზადებული ნაღმისა [126], [127], [128].

ასეთი ნაღმის ნამსხვრევებს აქვს იგივე გამჭოლი მოქმედების უნარი, რაც ფოლადის ან თუჯის ნამსხვრევებს. დამანგრეველი ზონის ფარდობითი რადიუსიც შედარებით მეტია, რაც მნიშვნელოვნად ადიდებს დაზიანების ფართს.

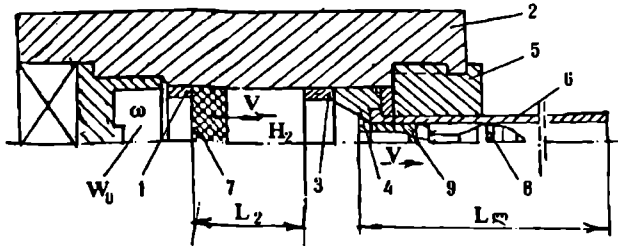
ნაღმის კორპუსის ფხვნილისებრი მეტალურგიის ტექნოლოგიური პროცესი დამზადებისას შეიძლება გამოყენებული იქნას ტექნოლოგიური პროცესის სამი ვარიანტი:

1. დაწნევა შეცხობით;
 2. დაწნევა შეცხობით - გახურებით დინამიკური ცხელი წნეხვით;
 3. დაწნევა შეცხობით - ცივად გამოგლინვა, თერმო დამუშავება.
- ნაღმის კორპუსები შეიძლება დაყოფილი იქნას პირობითად სამ სახეობად:

1. მცირე დაძაბულობის ქვეშ მყოფი - $\sigma_s = 20-30$ კგ/მმ², $\delta = 0,5-3$ %;
2. ნორმალური, ან საშუალო დაძაბულობის ქვეშ მყოფი - $\sigma_s = 35-45$ კგ/მმ², $\delta = 3-10$ %;
3. მაღალი დაძაბულობის ქვეშ მყოფი - $\sigma_s = 60-100$ კგ/მმ², $\delta = 15-20$ %.

ამ პირობებიდან გამომდინარე შესაძლებელია დასამზადებელი სათანადო ტექნოლოგიური პროცესის შერჩევა.

გარდა ზემოდ მოყვანილი მასალების ნაღმსატყორცების განვითარების ერთ-ერთ პერსპექტიულ მიმართულებად შეიძლება ჩაითვალოს მსუბუქი აირების გამოყენება ნაღმის მაღალი საწყისი სიჩქარის მისაღებად (3000 დან 5000 მ/წმ). როგორც ტექნიკური ლიტერატურული წყაროებიდან ჩანს, ამ შექმნისთვის გამოიყენება მსუბუქი აირების ექსპრეზია, როგორცაა წყალბადი და ქელიუმი. დენთის წვისას კამორაში აცხვლებს გარკვეული წნევის ქვეშ მყოფ წყალბადს $P = (250 \text{ კგ/სმ}^2)$, რის შედეგადაც ხორციელდება წნევის აწევა 2500–3000 კგ/სმ²-მდე, ხოლო დენთის აირების და წყალბადის ნარევის ტემპერატურა კი აღწევს 1700–2000 K. ერთ-ერთი ასეთი დანადგარი საჩვენებია ნახ.7.10-ზე.



ნახ.7.10. მსუბუქი აირებით სროლის სქემა
1 - 3 ამორტიზატორები; 2 - ცილინდრი; 4 - საქმენი; 5 - საციობი როლი; 6 - ლუღა; 7 - დგუში; 8 - ნაღმი; 9 - საობტურაციო როლი; W_0 - კამორის მოცულობა.

ასეთი სქემის დროს წყალბადი განცალკევებულია დენთის აირისაგან მოძრავი დგუშით - 7, რომელიც იფარგლება ამორტიზატორებით - 1 და 3. დასაწყისში კამორის ერთი ნაწილი დგუშის მარჯვენა მხარეს ივსება წყალბადით გარკვეული წნევის ქვეშ - P_{112} , რის შედეგადაც დგუშის მარცხენა მხარეს იხიება დენთის მუხტი და დგუში იწყებს მოძრაობას მარჯვნივ და წნეხავს მსუბუქ აირს, რომელიც აღიბატურად იკუმშება. სუფთა წყალბადი მაღალი წნევით და ტემპერატურით უშუალოდ მოქმედებს ნაღმზე, მისი საობტურაციო როლის - 9 გარღვევის შემდეგ და ანიჭებს მას ჰიპერბალისტიკურ საწყის სიჩქარეს 3000 - 3750 მ/წმ.

როგორც გამოქვეყნებული მასალები გვიჩვენებს, ასეთი დანადგარები ჯერ-ჯერობით არაა მიღებული შეიარაღებაში მთელი რიგი ობიექტური მიზეზების გამო. ერთ-ერთი მიზეზია მათი დიდი გაბარიტები, ძალიან მცირე მ.პ.ბ. (დაახლოებით 1%) და მათი დიდი ღირებულება.

ნაღმსატყორცების განვითარების ერთ-ერთ პერსპექტიულ მიმართულებას შეადგენს ნაღმის ამფეთქის ახალი კონსტრუქციების შემუშავება და უნიფიცირება.

ვიეტნამის ომის გამოცდილებიდან გამომდინარე ამერიკის შეერთებული შტატების სამხედრო სპეციალისტები თვლიან, რომ საველე არტილერიის ეფექტურობის გაზრდისათვის აუცილებელია გამოყენებული იქნეს არაკონტაქტური, რადიომართვადი ამფეთქები, რაც 2,5-ჯერ აუმჯობესებს ნაღმისა და ჭურვების ეფექტურობას. ერთნაირი კალიბრის დროს ნაღმების მსხვერვალობის ეფექტურობა უფრო უკეთესია ვიდრე ჭურვებისა ასევე ფუგასური მოქმედების დროსაც [81], [129].

ნაღმები ჩამორჩება ჭურვებს მხოლოდ დარტყმითი მოქმედებით. მომაკვდინებელ ნამსხვრეებად ითვლება ნამსხვრევი 4-5 გ წონით, რომელთაც აქვთ არანაკლებ 200 მ/წმ სიჩქარე და მომაკვდინებელი ენერგია 8-10 კგ.მ.

ნაღმის აფეთქების ხასიათი ისაზღვრება მისი ამფეთქის მყისიერი, ან შეყოვნ-

ბული მოქმედებით, ან არაკონტაქტური და დისტანციური ამფეთქის გამოყენებით.

ნაღმებში გამოყენებული ამფეთქების პერსპექტიული კონსტრუქციების შექმნისას ძირითადი მოთხოვნები შემდეგია: 1 - უსაფრთხოება; 2 - მგრძობიარობა; 3 - მოქმედების სიზუსტე; 4 - საიმედოობა.

ამფეთქი უნდა იყოს საიმედო, ე. ი. მან არ უნდა მოიყვანოს მოქმედებაში ნაღმი, თუ მასზედ მოხდა რაიმე არა საშტატო ზემოქმედება სროლის დროს და ტრაექტორიაზე. ამფეთქის ყველა სისტემა ისე უნდა იყოს შემუშავებული, რომ ნებისმიერი არასანტეკონირებული ზემოქმედება არ იწვევდეს ნაღმის აფეთქებას.

მგრძობიარობის მოთხოვნები - ესაა ამფეთქის მდგრადობა სხვადასხვა მექანიკური, ტექნიკური, ელექტრომაგნიტური, რადიაციული და სხვა შეფერხების მიმართ. ამ პრობლემების გადაწყვეტა ხორციელდება ამფეთქის თვისებებით-გამოარკვიოს შეფერხების ფონზე რაც შეიძლება კარგად სასარგებლო სიგნალები და იმოქმედოს მასზე სათანადოდ.

მაღალი სიზუსტის იარაღი, კერძოდ მართვადი, ან კორექტირებადი, ტრაექტორიის უბანზე მოითხოვს ყველა ელემენტების მოქმედების სიზუსტეს. პიროტექნიკური და მექანიკური სისტემების ელექტრონული სისტემებით შეცვლას, რის შედეგადაც შესაძლებელია ცდომილებების შემცირება საკმაოდ დიდი პროცენტით.

მაღალი საიმედოობის მაჩვენებლები ამფეთქებში მიიღწევა საიმედო ელემენტების დუბლირებით, სიმტკიცის მარაგის და მგრძობიარობის გაზრდით. აგრეთვე ამფეთქის ბლოკურ-მოდულური პრინციპით შექმნით, რაც თავის მხრივ განპირობებულია მაღალტექნოლოგიური პროცესების გამოყენებით.

საზღვარგარეთის ნაღმებში გამოყენებულ ამფეთქებს სერიით M302, M524; აქვთ მაღალი მგრძობიარობის და ამუშავების სიჩქარე (შეყოვნება 0,05 წმ).

მათ აქვთ შეყენების მექანიზმი, რომელიც ამუშავდება 1,25-3 წმ-ში ნაღმის ლულიდან ამოხტომის შემდეგ. ამ დროის განმავლობაში ნაღმი ასწრებს უსაფრთხო ზონის დატოვებას. ასეთი ამფეთქის ძირითადი პარამეტრებია:

ამფეთქის სიგრძე - 74,88მ;

ამფეთქის ნაწილის სიგრძე ნაღმში - 12,78მ;

წონა - 0,204კგ.

60 და 81 მმ კალიბრის ნაღმისათვის შემუშავებული ელექტრონული დისტანციური ამფეთქი ითვალისწინებს დროის დაყენებას 0 დან 50 წმ-მდე 2 წმ-ის დისკრეტულობით.

ამფეთქის ელემენტები მუშაობენ გარკვეული თანმიმდევრობით: ნაღმის ამოხტომის შემდეგ ჰაერის ნაკადს მოყავს ბრუნვით მოძრაობაში იმპულსების გენერატორის ტურბინა და შემდეგ სიჩქარის რედუქტორით დამკველი-შემსრულებელი მექანიზმი. ამფეთქის შეყენება ხორციელდება ნაღმის მიერ 100 მ-ანი ტრაექტორიის მონაკვეთის გავლის შემდეგ.

გენერატორი მუშაობს მანამ, სანამ ნაღმის სიჩქარე არ იქნება 30,5 მ/წმ-ზე მეტი. ელექტრონული დისტანციური ამფეთქის პიროტექნიკურ ამფეთქთან შედარებით ისას შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა:

- ძირითადი კვანძები შეიძლება აღებული იქნეს საარტილერიო ჭურვების ამფეთქიდან, ზოგიერთი სამონტაჟო ცვლილებებით ნაღმის კონსტრუქციიდან გამომდინარე;

- ფრენის დრო შეიძლება განისაზღვროს სროლის სათანადო ცხრილებით;
- ამფეთქის დაყენება ხორციელდება ნაღმსატყორცნის სისტემის რეგულირების გარეშე;
- ამფეთქის წარმოებისათვის საჭირო არ არის ახალი საწარმოო ფართი;
- ამფეთქი შრომის უნარიანია ნაღმის ფრენის მაქსიმალური დროის პერიოდში;
- საწარმოო ღირებულება შეადგენს 9-10 ამერიკულ დოლარს, რაც მეტია ვიდრე პიროტექნიკური ამფეთქის ღირებულება.

ასეთი ამფეთქის M65A1 ძირითადი მახასიათებლები შემდეგია:

სიგრძე - 64,5 მმ;

ნაღმის კორპუსში ჩახრახნილი ნაწილის

სიგრძე - 12,2 მმ;

წონა - 0,338 კგ.

დარტყმითი დისტანციური ამფეთქი M77 არის კომბინაციური, ის გამიზნულია ან დარტყმითი ან დისტანციური მოქმედებისთვის. მისი მახასიათებლებია:

მთლიანი სიგრძე - 127 მმ;

ნაღმში ჩახრახნილი ნაწილის

სიგრძე - 36,2 მმ;

წონა - 0,668 კგ.

ის გამოიყენება მსხვერვალი, მსხვერვად-ფუგასური და ბოლის წარმომქნელ ნაღმებში.

გარდა ამისა, შექმუშავებულია დისტანციური - M84 და მექანიკურ-დისტანციური - M562 ამფეთქი გამანათებელი ნაღმებისათვის. ამფეთქის ძირითადი მახასიათებლები:

სიგრძე - 118,4 მმ;

ჩახრახნის სიგრძე - 22,9 მმ;

წონა - 0,708 კგ;

დროითი მექანიზმის მოქმედების მინიმალური დრო - 2 წმ;

მოქმედი ინერციის ძალის მინიმალური მნიშვნელობა - 900 გ;

უმცირესი დაყენება, რომელზეც ამფეთქმა შეიძლება

დაიწყოს მოქმედება - 25 მ.

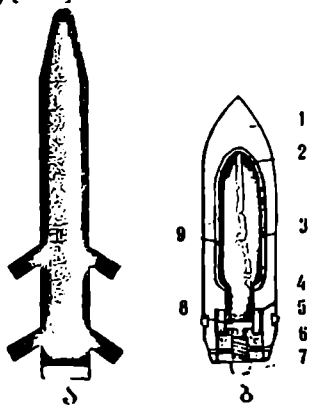
არაკონტაქტურ ამფეთქებში M513 და M513B1 შეყენება ხდება დაახლოებით 3 წმ-ში აფეთქებამდე, რის შემდეგაც არაკონტაქტური ამფეთქი იწვევს ნაღმის დეტონაციას მიწის ან წყლის ზედაპირიდან ოპტიმალურ მანძილზე. თუ დაყენების მექანიზმი არ ამუშავდა, მაშინ ნაღმი აფეთქდება წინააღმდეგობის შეხვედრისთანავე.

ამჟამად აშშ-ს ჯარებში ინერგება უნიკალური, მრავალრეჟიმში მომუშავე ამფეთქი, რომელიც იქმნება თანამედროვე ფიზიკის მიღწევების ბაზაზე, მიკრომინიატურიზაციის გამოყენებით.

ყველა ახალი მსხვერვად-ფუგასური და სხვა ნაღმები დაკომპლექტებული იქნება ასეთი ამფეთქით. გარდა ამისა, მიმდინარეობს ლაზერული ამფეთქის შემუშავება კერძოდ მხოლოდ ნაღმებისათვის.

არსებული ტექნიკური იმფორმაციის მიხედვით აშშ-ს შემუშავებული აქვს მართვადი ნაღმი "Konnepkeg" მასით 83,5 კგ, კალიბრით 155 მმ, რომლის გამოყე-

ნების ზონა არის 3-დან 30 კმ-მდე. გარდა ამისა, არაა გამორიცხული ატომური ნაღმის შექმნაც ანალოგიურად ატომური ჭურვისა, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.7.11-ბ-ზე [130].



ნახ.7.11

- 1 - კორპუსი; 2 - ნეიტრონების ამრეკლი; 3 - კაღბიუმის ნეიტრონების შთანთქმელი; 4 - ამფუთი ნიუთონები; 5 - მიმართული ზოლი; 6 - დამცველი; 7 - ამფუთი; 8 - დეტონატორი; 9 - ბირთვული მუხტის ბლოკი.

ლიც შეიარაღებაში მიიღეს 1981 წელს, ხოლო მისი საბუქსირე ვარიანტი 2B16 კი შეიარაღებაში მიიღეს 1986 წ. ამავე წელს შეიარაღებაში იქნა მიღებული 2C12.

საარტილერიო სისტემებს "Нона-К", "Нона-С", "Нона-М", რომლებიც შემუშავებულია მუხლუხებიანი და თვლებიანი ჯამანტრანსპორტიორების ბაზაზე აქვთ ნაღმის გაწყობის მექანიზმი სახაზინო კორპუსის მხრიდან.

მათი დესანტირება ხორციელდება რეაქტიული საპარაშუტო სისტემით. მათში გამოყენებულ საბრძოლო ელემენტებს - ნაღმებს მიმმართველ ზონებზე აქვთ კუთხვილი. ნაღმსატყორცებისათვის სასროლი ნაღმი შესდგება მუხტისაგან აქვს არა უნიტარული ფორმა, განლაგებული მილაკზე, რომლის უკანა ტორეცზე განლაგებულია დიაფრაგმა, რომელიც ეყრდნობა ლულის კონუსურ ნაწილს, ხოლო წინა ნაწილზე კი ჩამკეტი ელემენტები და ნაღმი-ამფუთით. სროლის წინ მუხტი და ჭურვი ჩამკეტი ელემენტებით ერთიანდება უნიტარულ სასროლად და ხდება გაწყობისათვის ხელსაყრელი. აქვე გათვალისწინებულია ახალი ელემენტები, რომელიც საჭიროა მასრების გარეშე საბრძოლო მარაგის გაწყობისათვის. ჩამკეტი პლასტიკური ობტურატორი, რომელიც არის აგრეთვე ლულაში სასროლის მიმტანი, იკეტება სოლით სროლის პროცესში. სახაზინო კორპუსის სპეციალური პროფილი უზრუნველყოფს, როგორც ახალი საბრძოლო მასალებით გაწყობას ისე ერთიანი ნაღმებით გაწყობას.

1952-1957 წლებში შემუშავებული იქნა 82 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის კონსტრუქცია, რომლის მასა არ აღემატებოდა 45კგ და სროლის სიშორე იყო 5000 მ.

1971 წელს შეიარაღებაში მიღებული იქნა თვითმავალი 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი და სათანადო მეთაურის მანქანა აღჭურვილი ცეცხლის მართვის აპარატით. 70-იან წლებში შემუშავებული იქნა 420 მმკალიბრის მიძვე თვითმავალი ნაღმსატყორცი "ОКА" და 2С4- "ТЮЛЬПАН"-ი.

1967 წ. განახლდა მუშაობა 82 მმ კალიბრის ავტომატური ნაღმსატყორცის შემუშავებაზე, საბუქსირე დგარით, რომელიც შეიარაღებაში მიღებული იქნა 1970 წელს. 1979 წელს შეიარაღებაში იქნა მიღებული 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი 2С12, ხოლო 1983 წ. - 82 მმ კალიბრის მსუბუქი ნაღმსატყორცი 2B14-1 და 2B9. შექმნილია 120 მმ კალიბრის უნიკალური თვითმავალი ნაღმსატყორცი BАВ2С9, რომე-

წელს, ხოლო მისი საბუქსირე ვარიანტი 2B16 კი შეიარაღებაში მიიღეს 1986 წ. ამავე წელს შეიარაღებაში იქნა მიღებული 2C12.

საარტილერიო სისტემებს "Нона-К", "Нона-С", "Нона-М", რომლებიც შემუშავებულია მუხლუხებიანი და თვლებიანი ჯამანტრანსპორტიორების ბაზაზე აქვთ ნაღმის გაწყობის მექანიზმი სახაზინო კორპუსის მხრიდან.

მათი დესანტირება ხორციელდება რეაქტიული საპარაშუტო სისტემით. მათში გამოყენებულ საბრძოლო ელემენტებს - ნაღმებს მიმმართველ ზონებზე აქვთ კუთხვილი. ნაღმსატყორცებისათვის სასროლი ნაღმი შესდგება მუხტისაგან აქვს არა უნიტარული ფორმა, განლაგებული მილაკზე, რომლის უკანა ტორეცზე განლაგებულია დიაფრაგმა, რომელიც ეყრდნობა ლულის კონუსურ ნაწილს, ხოლო წინა ნაწილზე კი ჩამკეტი ელემენტები და ნაღმი-ამფუთით. სროლის წინ მუხტი და ჭურვი ჩამკეტი ელემენტებით ერთიანდება უნიტარულ სასროლად და ხდება გაწყობისათვის ხელსაყრელი. აქვე გათვალისწინებულია ახალი ელემენტები, რომელიც საჭიროა მასრების გარეშე საბრძოლო მარაგის გაწყობისათვის. ჩამკეტი პლასტიკური ობტურატორი, რომელიც არის აგრეთვე ლულაში სასროლის მიმტანი, იკეტება სოლით სროლის პროცესში. სახაზინო კორპუსის სპეციალური პროფილი უზრუნველყოფს, როგორც ახალი საბრძოლო მასალებით გაწყობას ისე ერთიანი ნაღმებით გაწყობას.

ჯავშანტრანსპორტიორებზე დაყენებულ ნაღმსატყორცნებში გასროლისას და ლულის დენთის აირების ნარევისაგან გაწმენდისათვის გამოიყენება შეკუმშული ჰერი. დღეისათვის რუსეთის ჯარის შეიარაღებაშია: თვითმავალი, დაჯავშნული, მცურავი, სადესანტო, მუხლუხებიანი ნაღმსატყორცნები 2C9 და 2C23. მსუბუქი საბუქსირე ნაღმსატყორცი "Нона-К", ანუ 2Б16 და ნახევრად ავტომატური ექსპერიმენტალური ნაღმსატყორცი "Нона-М", ანუ 2C9. ყველა ეს სისტემები უნიფიცირებულია და მათთვის გამოიყენება ერთი და იგივე საბრძოლო მასალა. მათ ლულას აქვს კუთხილიანი შიდა ზედაპირი. ისინი გაიწყობიან სახაზინო კორპუსიდან, როგორც მათთვის სპეციალურად დამზადებული მსხვერველ-ფუგასური და აქტიურ-რეაქტიული ნაღმებით, ისე 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნების საბრძოლო ნაღმებით.

სისტემა "Нона"-ს ნაღმსატყორცნების ძირითად საბრძოლო ელემენტს შეადგენს მაღალი სიმძლავრის მსხვერველ-ფუგასური ნაღმი. ნაღმსატყორცნის სროლის სიხშირეა 8-9 გასროლა წუთში. ძირითადი ნაღმი 3049 ხასიათდება ძლიერი ნამსხვერველი და ფუგასური მოქმედებით.

ნამსხვერველის გაფანტვის საშუალო სიჩქარეა 1800 მ/წმ, ხოლო რაოდენობა კი (0,5-დან 15 გ-მდე) - 3500 ცალი.

ნაღმის ნამსხვერველი ხერცტავს 8 მმ სისქის ფოლადის ჯავშანს აფეთქების ზონიდან 15-20 მ-ში, ხოლო 7-10 მ-კი - 12-14 მმ. მსუბუქი შენადნობის ჯავშანის გახერცტა 2,5-3 ჯერ მაღალია.

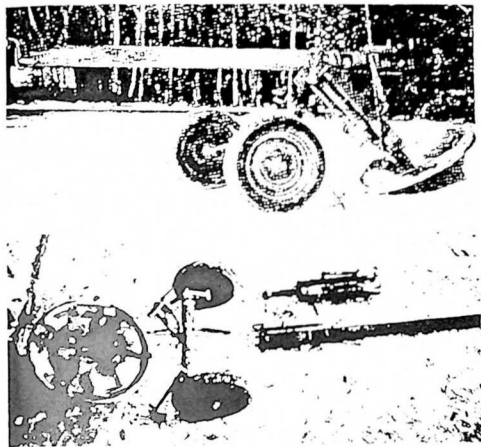
ფუგასური მოქმედებისას, საშუალო სიმკვრივის გრუნტში წარმოიქმნება ღრმული დიამეტრით 5 მ და სიღრმით 2 მ.

თვით 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი "Нона-М" - იშლება ოთხ ნაწილად, რომელთა მასაც არ აღემატება 100 კგ-ს, და შესაძლებელია მათი ხელით გადატანა. ეს კი იძლევა იმის საშუალებას, რომ ნაღმსატყორცი მიტანილი იქნას იქ, სადაც მობილური სატრანსპორტო საშუალება ვერ მიუღება (ნახ.7.12).

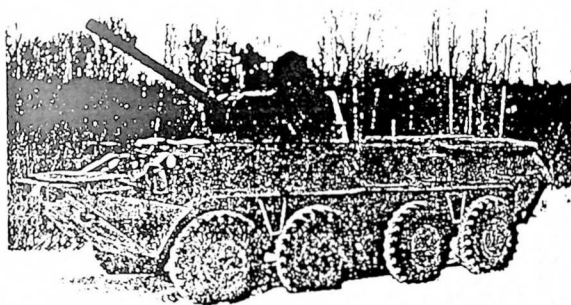
1990 წლიდან რუსეთის ჯარის შეიარაღებაში მიღებულია 120 მმ კალიბრის საბუქსირე მობილური ნაღმსატყორცი 2Б16 "Нона-К" (ნახ.7.13), "Нона-СВК" (ნახ.7.14) და ავტომატიზირებული თვითმავალი დანადგარი "Вена" (ნახ.7.15)

თითოეული დანადგარი აღჭურვილია დამიზნების ავტომატური სისტემით, ნავიგაციისა და ტოპოგრაფიული მიზნის სისტემებით, მათი ძირითადი მახასიათებლებია:

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| ვერტიკალური დამიზნების დიაპაზონი | - 4-დან 80 ⁰ -მდე; |
| სროლის სიშორე | - 13 კმ; |
| აქტიურ-რეაქტიული ნაღმის წონა | - 7-13 კგ; |
| სროლის სიხშირე | - 8-10 გასრ./წთ; |
| წონა | - 19,6 ტ; |
| მომსახურე პერსონალი | - 4 კაცი; |
| გადაადგილების მაქსიმალური სიჩქარე | - 70კმ/სთ; |
| სვლის მარაგი | - 600 კმ. |



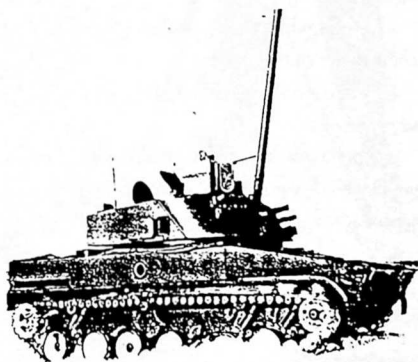
ნახ.7.12. 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი "Нона-М"



ნახ.7.13. 120 მმ კალიბრის
საბუქსირე მობილური
ნაღმსატყორცი 2Б16
"Нона-К"



ნახ.7.14. 120 მმ კალიბრის საბუქსირე
მობილური ნაღმსატყორცი
"Нона-СВК"



ნახ.7.15. ავტომატიზირებული
თვითმავალი დანადგარი "Вена"

ნაღმსატყორცნები დამონტაჟებულია *БМП-3* ძარაზე. ისინი აღჭურვილია პერისკოპული სამიზნით და პირდაპირი დამიზნების სამიზნით. აქვთ დამიზნების დუბლირების მექანიზმი. ლულა არის გრძელი, კუთხვილიანი, აქვს დენთის აირების გამოდევნის იძულებითი სისტემა. სროლები შეიძლება როგორც ჩვეულებრივი ნაღმებით, ისევე ახალი თაობის სპეციალური ნაღმებით.

ნაღმსატყორცნს *"Беза"* შეუძლია წყალში ცურვა. მეთაურის კაბინა მოთავსებულია ძირითადი კოშკის მარჯვენა მხარეს, მასზე დამონტაჟებული 7,62 მმ კალიბრის ტყვიამფრქვევი, რომელსაც შეუძლია 90°-ით მობრუნება. ძირითად კოშკზე ორივე მხრიდან განლაგებულია 12-18 გამშვები სისტემები ყუმბარებისათვის. ასეთი ტიპის დანადგარებში გაერთიანებულია ნაღმსატყორცნების და ქაუბიცების ოპტიმალური თვისებები, რაც უზრუნველყოფს თანამედროვე პირობებში მისი გამოყენების მაღალ ეფექტიანობას [131].

ამრიგად ზემოთ განხილული მასალების ბაზაზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ნაღმსატყორცნების განვითარების მიმართულებებში ძირითადად შეიძლება გამოიყოს შემდეგი ტენდენციები:

- ნაღმსატყორცნის სროლის სიშორის გადიდება აქტიურ-რეაქტიული ნაღმების გამოყენების ბაზაზე;

- საბრძოლო მუხტის ფეთქებადი ნივთიერებების სიმძლავრის გაზრდა, ნაღმის ეფექტურობის და სიბურჯლის გაზრდა;

- ნაღმსატყორცნების წონის შემცირება, ტიტანის შენადნობის ფართო გამოყენებით; მაგნიუმის შენადნობიანი მაღალი სიმტკიცის ფოლადების, პლასტმასის და კერამიკის გამოყენებით;

- მანევრირების გაზრდა მათი ჯავშანმანქანებზე დაყენებით;

- მომსახურების და საექსპლოატაციო ხარისხის გაზრდა (საიმედოობა, სიცოცხლისუნარიანობა, მომსახურების სიადვილე და უსაფრთხოება);

- წრიული 360°-ით სროლების ჩატარების შესაძლებლობა ორფეხა ღვარის გადაყენების გარეშე;

- ნაღმსატყორცნების ლულების და ნაღმების გამოყენება კომბინირებულ საბრძოლო იარაღებში;

- ნაღმის აეროდინამიკური მონაცემების გაუმჯობესება და ძირითადი მუხტის გაძლიერება.

ყველა ეს საკითხი ერთიმეორესთანაა დაკავშირებული და მოითხოვს მათ კომპლექსურ შესწავლას, რათა მიღებული იქნას რაც შეიძლება მეტად გაუმჯობესებული პარამეტრები ახლად შესაქმნელი ნაღმსატყორცნებისათვის.

თხზო 8

ნაღმნატორენების ნაკონტროლო
გამონღმების ძონთნაღო პონღებო



წინასწარი გამოცდები - ყველა ნაღმსატყორცნი და მისი მატყორციალური ნაწილი, რომელიც გამოშვებულია ქარხანა-დამამზადებლის მიერ, აუცილებლად უნდა იქნეს გამოცდილი სასროლ პოლიგონზე.

გამოცდები ტარდება ტაქტიკურ-ტექნიკური მონაცემების მიხედვით. გამოცდების მიზანია შემოწმდეს დამზადების ტექნოლოგიური პროცესის დონე და მოცემული პარამეტრების შესაბამისობა.

გამოსაცდელ მატერიალურ ნაწილს უნდა ჰქონდეს ფორმულარები, ქარხნის სამხედრო წარმომადგენლისაგან დამოწმებული სათანადო საბუთები, სადაც მითითებული უნდა იყოს გამოსაცდელი ობიექტი და გამოცდის ხასიათი.

გამოცდის წინ ხორციელდება მატერიალური ნაწილის დათვალიერება, რათა აღმოფხვრილი იქნას გარე დეფექტები. ამის შემდეგ ხორციელდება გაზომვა და მონიშვნა, რათა აღმოჩენილი იქნას ნარჩენი დეფორმაციის სიდიდეები. ამის შემდეგ შეიძლება ჩატარდეს საკონტროლო გამოცდები.

საკონტროლო გამოცდები არის ორი სახის [132]:

- მცირე საკონტროლო გამოცდები;
- დიდი საკონტროლო გამოცდები.

ამის გარდა, შეიძლება ჩატარებული იყოს აგრეთვე სპეციალური გამოცდები როცა გამოსაცდელი ობიექტი არის მოდერნიზებული, ან მისი მაკომპლექტებული და სათადარიგო ნაწილები არის ახალი. გამოცდის სახე და მეთოდები შეიძლება იყოს სხვადასხვა ტიპის.

მცირე საკონტროლო გამოცდების მიზანია ძირითადად შემოწმდეს ლულის სიმტკიცე, ამწე და საბრუნო მექანიზმების მუშაობა, სამიზნე და საყრდენი ფილის დაყენების სტატიკური მდგრადობა. გამოცდები მიმდინარეობს ნორმალური და გაძლიერებული მუხტით. ნაღმსატყორცნის ყოველი ლულა გამოიცდება სიმტკიცეზე გაძლიერებული მუხტით. სროლა წარმოებს აწვეის მინიმალური და მაქსიმალური კუთხეების მნიშვნელობისას. სროლების რაოდენობა მოიცემა კალიბრის მიხედვით. სროლები ნაწილდება თანაბარად აწვეის კუთხეების მიხედვით.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს შემდეგ მოვლენებს:

1. დენთის აირების საიმედო ობტურაციას;
2. ნაღმსატყორცნის მდგრადობას სროლის დროს;
3. ორმაგი გაწყობისაგან დამცველი მექანიზმის სწორ მოქმედებას;
4. საყრდენი ფილის ჩაჯდომას გრუნტში;
5. დეტალები და მექანიზმები, რომელთაც ვერ გაუძლეს გამოცდას, ქარხნის მიერ უნდა შეიცვალოს და შემდეგ ჩატარდეს ახალი გამოცდები.

ჰორიზონტალური და ვერტიკალური დამიზნების მექანიზმი უნდა მუშაობდეს მდორედ, გაჭექის და რყევის გარეშე. დამიზნების მექანიზმი არ უნდა ირხეოდეს დასაშვებ სიდიდებზე მეტად. ნაღმსატყორცნი არ დაიშვება შემდგომი სროლისათვის, თუ შემჩნეული იქნება მკვეთრი რყევები, დენთის აირების სახაზინო კორპუსის ხრახნული შეერთებიდან გამოდინება, სასროლი მექანიზმის მუშაობის შეფერხება, ნაღმის გაჭედვა, ნაღმის კაფსულის აფეთქების შეფერხება, ამორტიზატორის ჭოკის და ზამბარის გაჭექვა.

ცალკეულ შემთხვევაში, ქარხნის სამხედრო წარმომადგენელთან შეთანხმებით, დასაშვებია დეფექტების გამოსავლენად ჩატარდეს დამატებითი გასროლები. სრო-

ლის შემდეგ ხორციელდება ნაღმსატყორცნის დაშლა კვანძებად და დათუქალიერება ღეფექტების გამოსავლენად.

მცირე საკონტროლო გამოცდის პერიოდში ხორციელდება 10-15 ან 20 გასროლა კალიბრის ზომის მიხედვით. ყველაზე საპასუხისმგებლო დეტალების შემოწმება ხდება დამატებითი 2-3 გასროლით.

მცირე და დიდი საკონტროლო გამოცდები წარმოებს, რათა გამორკვეული იქნას ლულის მასალის ღეფექტები, მისი სიმტკიცე, ყველა მექანიზმის, სახაზინო კორპუსის, სასროლო მექანიზმის, ორფეხა საყრდენის ამორტიზატორის და საყრდენი ფილის ნორმალური მუშაობა.

ლულა, ორფეხა და საყრდენი ფილა შეირჩევა და გამოიცდება ტექნიკური პირობების მიხედვით, დასაშვებია მცირე გადახრები ნახაზზე მიცემული ზომებიდან. სროლა წარმოებს გაძლიერებული მუხტით სხვადასხვა სიმკვრივის გრუნტიდან, სროლის რაოდენობა 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის არის ხუთი, 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის - ცხრა. გამოცდამდე და გამოცდის შემდეგ ხორციელდება დეტალების გაზომვა, შედეგები კი შეიტანება ფორმულარში. ლულების გამოცდა სროლისას ხორციელდება მობრუნების და დამიზნების მექანიზმების სხვადასხვა ზღერულ და საშუალო მდგომარეობაში, თანაბარი რაოდენობის გასროლებით სასროლო სამარჯვის ხისტ და თავისუფალ მდგომარეობაში. გამოცდებისას ლულები ითვლება მიღებულად, თუ გამოცდის პროცესში არაა აღმოჩენილი ბზარები, ამოგლეჯვა, გაბერვა და სხვა ღეფექტები. თუ ეს ღეფექტები იჩენს თავს, ლულა უნდა შეიცვალოს და გამეორდეს გამოცდები არა უმეტეს სამ ლულაზე. თუ მეორე გამოცდისას აღმოჩნდა ღეფექტები, მაშინ ხორციელდება ყველა ლულის გამოცდა ერთი და იგივე ორფეხა დგარითა და საყრდენი ფილით, სროლების რაოდენობით 50.

ნაღმსატყორცი მისაღებია, თუ გამოცდების პროცესში არ იქნა აღმოჩენილი მისი მექანიზმების უწყესიერობანი, ნარჩენი დეფორმაციები, სამაგრი დეტალების მოშვება, სამიზნე მექანიზმის დამაგრების არასაიმედოობა და სხვა ღეფექტები.

ნაღმსატყორცი უნდა შეესაბამებოდეს ტექნიკური პირობების მოთხოვნებს. უნდა უზრუნველყოს ცეცხლის მანევრირება პირიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეებში; მკვლარი სულის სიდიდეები ამწვევ და დასამიზნებელ მექანიზმებში არ უნდა აღემატებოდეს დასაშვებ სიდიდეებს; საბრუნე მექანიზმის მქვევარეზე მაქსიმალური ძალა არ უნდა აღემატებოდეს 5-6 კგ; ნაღმსატყორცნის გვერდითი რხევა არ უნდა აღემატებოდეს კინემატიკურ წყვილს შორის ღრეჩოს სიდიდეს. ამორტიზატორმა უნდა იმუშაოს მდორედ, დამრტყმელი მექანიზმის ექსცენტრულობა არ უნდა აღემატებოდეს 0,3 მმ. მასრის კორპუსის დარღვევა-დეფორმაცია უნდა იყოს ნორმალური. სხვაობა სამიზნის თარაზოს და მეზჯის თარაზოს ჩვენებებს შორის არ უნდა იყოს ამპულის განაპირა დანაყოფების საშუალო მნიშვნელობის 1/4-ზე მეტი.

ნაღმსატყორცნის დიდი საკონტროლო გამოცდა ხორციელდება მისი ყველა მექანიზმის და დეტალის სიმტკიცისა და საიმედოობის გამოსავლენად.

გამოცდებისათვის ნაღმსატყორცნების რაოდენობა ყოველი პარტიიდან შეირჩევა ტექნიკური მოთხოვნების თანხმად. გამოცდა წარმოებს გაძლიერებული მუხტით. გამოსაცდელად შეირჩევა ის ნაღმსატყორცნები, რომელთაც აქეთ საკმაო გან-

სხვაეხება ნახაზებთან შედარებით, რაც დასაშვებია ტექნიკური პირობების მიხედვით. წინასწარ ხორციელდება ყველა კვანძის შემოწმება-დათვალიერება-გაზომვა. ყველა მონაცემები შეიტანება ჟურნალში. სროლების თანამიმდევრობა იგივეა, რაც მცირე საკონტროლო გამოცდებისას.

ნაღმსაბუთო ჩაითვლება გამოცდების შემდეგ მიღებულად, თუ არ იქნება აღმოჩენილი სროლის შემდეგ კვანძების ან ლეტალების გატეხვა და სხვადასხვა დეფექტები.

თუ გამოცდებმა აჩვენა არადამაკმაყოფილებელი შედეგები, მაშინ დგება ოქმი ხელშეორედ გამოცდების ჩასატარებლად სათანადო დეფექტების აღმოფხვრით.

სროლისას არ უნდა იყოს აირების გამოსვლა სახაზინო კორპუსიდან, ის ადვილად უნდა ეცლებოდეს ლულის ქვედა ნაწილიდან. საყრდენი ფილის შედუღებული ნაკერები არ უნდა იყოს დარღვეული და ჩაზნექილი.

როცა სროლა მიმდინარეობს რბილი გრუნტიდან, უნდა განისაზღვროს ამორტიზაციის სიღრმე, რომელიც დასაშვებია ტექნიკური პირობების მიხედვით. ზამბარების ჩაჯდომა გამოცდების შემდეგ დასაშვებია მისი სიგრძის 3%-ით.

მილისებრი ლეტალები წუნდებული ხდება თუ ისინი გამოცდის პერიოდში გაიბერება ან დეფორმირდება. შემდგომ ხდება მათი ლაბორატორიული შესწავლა.

ორფეხა საყრდენი უნდა იყოს მაქსიმალურ ზომებზე დაყენებული, ისე რომ კუთხე ლულასა და ორფეხას შორის იყოს ზღვრებში 75 – 78°.

საყრდენი ფილა მთლიანად უნდა ეყრდნობოდეს მიწას. ლულის აწევის კუთხე უნდა დაყენდეს სამიზნეს, ან ლულის ზედაპირზე დამაგრებული კვადრანტით – თარაზოთი. სროლის წინ საყრდენი ფილა უნდა მოინიშნოს ნაკაწრი ბადის სახით, რაც შემოწმდება სროლის შემდეგ და მოგვეცემს დეფორმაციის სახეს ფილის სხვადასხვა უბანზე ლულის ზღვრული მარჯვენა, მარცხენა და შუალედური მდგომარეობისათვის.

ლულის გაცხელებისათვის და გრუნტის დასატკეპნად ტარდება გასროლები ტექნიკური პირობების მიხედვით ჯერ შემციირებული შემდეგ გაძლიერებული მუხტებით, 3 5 გასროლით.

გამოცდებისას გამოავლენენ შალითების მოხსნის, ჩამოცმის, გაწმენდის და შემოწმების მოხერხებულობასაც.

გამოცდები ნაღმების სიბურჯდღეზე შეიძლება იყოს მცირე, ან დიდი საკონტროლო გამოცდებისას. ისინი წარმოებს ერთი ან ორი ლულიდან, რომლებიც შერჩეულია სამხედრო წარმომადგენლის მიერ. გამოცდები წარმოებს სპეციალურ დგარზე, რომელიც დაყენებულია სპეციალურ საყრდენზე სტაციონალური სისტემებისათვის. გამოცდა მიდის, ან ვერტიკალური ფარის მეშვეობით, სიშორით 500 – 2000 მ, ან პოლიგონზე ჩვეულებრივ ტიპიურ გარემოში. პირველ შემთხვევაში სროლა წარმოებს სასწავლო ინერტული ნაღმებით.

ნაღმსაბუთო ჩაითვლება გაბარებული ზომები მოიცავს შემდეგ სიდიდეებს:

1. ნაღმსაბუთო ჩაითვლება სიგრძეს პორიზონტალურ და ვერტიკალურ მდგომარეობაში;
2. ნაღმსაბუთო ჩაითვლება სიგრძეს სატრანსპორტო მდგომარეობაში;
3. ნაღმსაბუთო ჩაითვლება მაქსიმალურ სიგანეს და თვლების კვალის მიხედვით სიგანეს;

4. ნაღმსატყორცნის სიმაღლეს სატრანსპორტო მდგომარეობაში და თვლების ღერძის სიმაღლეს;
5. ნაღმსატყორცნის სიგრძეს და სიმაღლეს საბრძოლო მდგომარეობაში მაქსიმალური და მინიმალური აწევის კუთხეებისას;
6. სიგანეს საბრძოლო მდგომარეობაში ორეყბა საყრდენის მსილიანი გაშლისას;
7. მანძილს საყრდენი ფილის ცენტრიდან ორფეხა საყრდენის სახნისამდე;
8. მანძილს სავალი ღერძის ცენტრიდან საბუქსირე თათის ცენტრამდე;
9. სიმაღლეს მიწიდან სამიზნის განლაგების ადგილამდე.

წონით მონაცემებში ითვლება ნაღმსატყორცნის წონა საბრძოლო მდგომარეობაში და სატრანსპორტო მდგომარეობაში.

ყველა დეტალი, რომელიც დატვირთის ქვეშაა ექსპლუატაციის დროს, მონიშნება გაზომვებისათვის. ყველა გაზომვები რეკომენდებულია ჩატარდეს ნორმალური ტემპერატურის დროს ($+20^{\circ}\text{C}$). როცა სხვა ტემპერატურაა – მაშინ ხორციელდება გადათვლები ფორმულით:

$$L = L_0 + \frac{1 + \alpha t^{\circ}}{1 + \alpha 20^{\circ}}$$

სადაც

L არის გასაზომი სიგრძე;

α – ხაზოვანი გაფართოების კოეფიციენტი;

L_0 – კი ზომა 20°C -ს დროს.

ნაღმსატყორცნის ლულის ხაზოვანი გაზომვა შეიძლება განხორციელდეს როგორც აწყობილ, ისე დაშლილ მდგომარეობაში.

ლულის გარე დიამეტრები იზომება მიკრომეტრით. დეფორმაციის სიდიდის განსაზღვრისათვის ლულის ზედაპირზე ურთიერთმართობულ სიბრტყეში დაიტანება ნაკაწრები შტანგენრეისმუსით. ამ დროს ლულა დაყენებული უნდა იყოს მოსანიშნ ფილაზე დამატებითი სათანადო პრიზმებით.

ნაღმსატყორცნის გამოცდა სროლის სიხშირეზე არის ერთ-ერთი ძირითადი მახასიათებელი და ისაზღვრება გასროლების რაოდენობით დროის ერთეულში – წუთში. სროლის სიხშირეზე იცდება ყველა დამზადებული ნაღმსატყორცი ნორმალურ მდგომარეობაში მყოფი სამიზნე მოწყობილობის დროს და მისი კორექტირების გარეშე. სროლა დამიზნების შესწორებებით მოხდება ყოველი გასროლის შემდეგ და თუ საჭიროა ხდება მისი კორექტირება. სროლის წინ დამიზნების მექანიზმი და სამიზნე უნდა იყოს შემოწმებული, რათა გამოვლენილი იყოს კინემატიკური წყვილების უქმი სვლები, მათი მღორე და მსუბუქი მუშაობა.

ნაღმსატყორცნის სროლის სიხშირე მოწმდება სხვადასხვა აწევის კუთხის დროს რათა გამოვლინდეს ყველა ის ფაქტორი რომელიც მოქმედებს სროლის პროცესზე. იმისათვის, რომ დაიზოგოს ნაღმების რაოდენობა, ირჩევა უფრო დამახასიათებელი კუთხეები, რომელთა საშუალო მნიშვნელობებს შორისაც დასაშვებია გასროლის ჩატარება.

სროლით გამოცდამდე უნდა განხორციელდეს მსროლელთა გათვლის მომზადება—გაწვრთნა საბრძოლო მდგომარეობასთან მიახლოებულ პირობების მიხედვით.

გამოცდის წინ გამორიცხული უნდა იყოს ყველა ის მიზეზი, რომელთაც შეუძლია შეამცირონ სროლის სიხშირე. ამისთვის ნაღმები უნდა შემოწმდეს სათანადო კალიბრებით, გულასმით გაიწმინდოს კორპუსი, მიმმარსველი ზედაპირები და განლაგდეს მოხერხებულ ადგილზე.

უნდა შემოწმდეს სასროლი მექანიზმი, აგრეთვე ლულა და სახაზინო კორპუსი გაიწმინდოს ნაწვისა და ზედმეტი ზეთისაგან.

თუ გვეცოდინება სროლების ხანგრძლივობა და სროლების რაოდენობა, სიხშირე გამოითვლება ფორმულით.

$$n = \frac{(N-1)60}{t} \text{ გასრ./წთ}$$

აქ

n არის სროლის სიხშირე 1 წთ-ში;

N — სროლების რაოდენობა მოცემულ ჯგუფში;

t — დრო, დახარჯული N გასროლაზე, წმ-ში.

ერთი გასროლა მხედველობაში არ მიიღება, რადგანაც პირველი და ბოლო დრო გასროლისა მხედველობაში არ მიიღება. სროლა უნდა წარმოებდეს საშუალო სიძქრის გრუნტიდან (სათანადო მომზადებით), საყრდენი ფილის საჭირო ჩაჯდომისათვის სათანადო გასროლის აუცილებელი ჩატარებით.

ეკონომიური ატესტაციის თვალსაზრისით ნაღმსატყორცებში უნდა დადგინდეს მუშაობის სქემა და სროლისათვის მომსახურე პერსონალის მოვალეობა, პასუხისმგებლობა, ნაღმსატყორცის საბრძოლო მდგომარეობაში დაყენების, იქიდან მოხსნის, სროლის და სანტრასპორტო მანქანასთან შეკავშირების დრო შემოწმდეს,

- ნაღმსატყორცის გაგორება მცირე მანძილზე საჭიროების მიხედვით;
- წარწერები და მაჩვენებლები, რომელნიც აიოლებენ ტექნიკურ მომსახურებას და ექსპლოატაციას;
- სათადარიგო ნაწილების და იარაღების განლაგება;
- გათვლის დაცვა შესაძლო ტრამპებისაგან პოზიციაზე ნაღმსატყორცის დაყენების და მოხსნის დროს;
- ტექნიკური მომსახურების ხელსაყრელი პირობები.

გარდა ამისა, ისაზღვრება და მოწმდება ნაღმსატყორცის საერთო გაბარიტები, იზომება მექანიზმების ასამოძრავებლად სახელურებზე მოსული საჭირო ძალები. განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა სამიზნის განლაგებას, პორიზონტალური და ვერტიკალური დამიზნების მექანიზმების მქნევარების სახელურების განლაგებას. დამიზნების საშუალოა შესრულება რეკომენდებულია ცხრ.8.1-ის მიხედვით.

დასაშვები წნეკა გათვლის წევრებზე ყურების დაუცველად (980–1400) პა, ხოლო დაცვით კი (4000–5400) პა.

| დამიზნების მდგომარეობა | საჯდომის სიმაღლე, მ | დამიზნების შექმნის სახელუ-რის დაშორება გრუნტთან, მ | შქნეარას რადიუსი, მ | შქნეარას სახელურზე მოსული ძალა, H | სამიზნის დაშორება გრუნტთან, მ |
|------------------------|---------------------|--|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| ფეხზე მდგარი | — | 0,90—1,00 | 0,16—0,18 | 100 | 1,4 ± 0,025 |
| ნახევრად მჯდომარე | 0,60—0,70 | 0,85—0,90 | 0,05—0,12 | 80 | 1,4 ± 0,025 |
| მჯდომარე | 0,45—0,50 | 0,70—0,80 | 0,10 | 50 | 1,15 ± 0,05 |
| ჩაბუხლული | 0,30—0,35 | 0,40—0,50 | 0,06—0,10 | 30 | 0,9 ± 0,0 |

8.1. სასროლო ნაღმებით ბაჟობა, სროლების შესრულება, უსაფრთხოების ნორმების დაცვა და ნაღმისაგან გათავისუფლება

სასროლო ნაღმებით გაწვობა და სროლების შესრულება 82, 107, 120, 160, 240 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნისათვის ძირითადად ანალოგიურია. განსხვავებაა ავტომატური ნაღმსატყორცნების და თვითმავალი ნაღმსატყორცნების ნაღმებით გაწვობისას, რომელიც საარტილერიო დანადგარების ჭურვებით გაწვობის ანალოგიურია.

პირველ რიგში ნაღმსატყორცი გადაყვანილი უნდა იქნეს საბრძოლო პოზიციაში. როცა ნაღმის ჩაშვება ხდება ლულის არხში წინა მხრიდან, შემოწმდეს ნაღმის ორმაგი გაწვობისაგან დამცველი მექანიზმის სწორი მდგომარეობა.

ამოღებული იქნას ნაღმი ყუთიდან, დამატებითი მუხტები დამაგრდეს სტაბილიზატორის კორპუსზე, მოიხსნას ამფეთქის ჰერმეტიკული ხუფი, დაყენდეს ამფეთქის სათანადო პოზიციაზე (უეცარი ან შეყოვნებით), მოიხსნას ამფეთქის დიაფრაგმის ხუფი და გათვლის უფროსის ბრძანების თანახმად ჩაიშვას ნაღმი ლულის არხში ისე, რომ ნაღმის ღერძის გადახრა ლულის ღერძიდან, სანამ სტაბილიზატორის მაცენტრებული ზოლი შევა ლულაში იყოს 30°-ზე ნაკლები.

თუ ნაღმი გაიწვობა სახაზინო კორპუსის მხრიდან, მაშინ ნაღმსატყორცნის ლულა გადაყვანილი უნდა იქნას გაწვობის პოზიციაზე, მობრუნდეს დგარის სახელური პორიზონტალურად დაკეტვის პოზიციაში და გაიხსნას ჩამკეტი. ამ დროს ლულას უნდა ეკავოს პორიზონტალური მდგომარეობა, რათა არ მოხდეს ნაღმის ჩამოცურება მისი დაკეტვის დროს. გარდა ამისა, უნდა გაიწმინდოს ობტურატორის ზედაპირი. თუ ლულის სახაზინო კორპუსის ნაწილში არის ძირითადი მუხტის, ან დამატებითი მუხტების ხუფების ნამწვის ნარჩენები, ისინი უნდა მოცილდეს.

იმისათვის, რომ ნაღმი არ ჩამოცურდეს, ის ლულის არხში უნდა ჩაიწვოს 15 – 20 მმ-ით და შემდეგ დაიკეტოს ლულა სახაზინო კორპუსში.

ნაღმის გაწყობის შემდეგ დამპიზნებელი ამოწმებს სამიზნეს და ნაღმსატყორცნის დაყენების სისწორეს.

გათელის მეთაურის ბრძანების თანახმად დამპიზნებელი აწარმოებს სროლას გამშვები ზონარის გამოქაჩვით.

სროლების ჩატარება იკრძალება თუ გამშვები მექანიზმის სახელური არ დაბრუნდება საწყის მდგომარეობაში ზამბარის მეშვეობით. ასეთ შემთხვევაში შეიძლება გამოსაცვლელი გახდეს გამშვები მექანიზმი, ან ის დაიშალოს, გაიწმინდოს და ჩაიღვას თავის ადგილას.

იმ ნაღმსატყორცებში, სადაც სროლის საწარმოებლად სახაზინო კორპუსში არაა გამშვები მექანიზმი, სროლა წარმოებს ნაღმის სახაზინო კორპუსის ძირზე დაშვებისას ხისტი საჩხველეთის მეშვეობით.

უსაფრთხოების ნორმების დაცვა სროლის დროს და ნაღმისაგან გათავისუფლება

– სროლის წინ აუცილებლად უნდა იქნას შემოწმებული ყველა კვანძის და მექანიზმის მდგომარეობა (ნორმალურია თუ არა).

– დაუშვებელია ნაღმებით გაწყობა, რომელთაც დაზიანებული აქვთ სტაბილიზატორის ფრთები, ამფეთქის სახურავი, დიაფრაგმა ან დამატებითი მუხტები.

– ნაღმის გაწყობა—ჩაშვება ლულის არხში მოხდეს მხოლოდ ნაღმის ორმაგი დატენვისაგან დამცველი სამარჯვის არსებობისას, გათელის მეთაურის ბრძანების მიხედვით.

– ნაღმის ჩაშვებისას ლულაში, ან მისი სახაზინო კორპუსიდან გაწყობისას არავინ არ უნდა იყოს ლულის ტუჩთან ახლოს და სახაზინო კორპუსის ჩამკეტთან ახლოს.

– არ შეიძლება ლულაში ჩახედვა სროლის შემდეგ მცირე დროში. არ უნდა იყოს გადაჭარბებული აღნიშნული კალიბრის ნაღმსატყორცნის ცეცხლის რეჟიმი.

– ნაღმების სახაზინო კორპუსიდან გაწყობისას, როცა მიმდინარეობს ინტენსიური სროლები, რაც შეიძლება სწრაფად უნდა გაიხსნას და დაიკეტოს ლულა სახაზინო კორპუსში.

– სასროლ პოზიციაზე და განსაკუთრებით იქ, სადაც აწყვია ნაღმები იკრძალება მოწვევა, ასანთის ანთება და ცეცხლის დანთება.

მტყუნების შემთხვევაში, როცა არ მოხდება გასროლა ერთხელ, ან ორჯერ კიდევ უნდა შევაყნოსო და გავუშვათ დამრტყმელი მექანიზმი, თუ გასროლა არ ჩატარდა, უნდა მოვიცადოთ ერთი წუთი და შევუდგეთ ნაღმსატყორცნის ნაღმისაგან განთავისუფლებას. ამ პერიოდში დამრტყმელი მექანიზმი გადაყვანილი უნდა იქნეს თავისუფალ მდგომარეობაში, ე. ი. მჩხველტავის თავი ჩაძირული უნდა იყოს სახაზინო კორპუსის ფსკერში და უნდა მოიხსნას გამშვები ზონარი.

თუ ნაღმსატყორცნი ნაღმით იწყობა სახაზინო კორპუსიდან, მაშინ მისი ლულა გადაყვანილი უნდა იქნას პორიზონტალურ მდგომარეობაში და ნაღმი ამოღებული

უნდა იქნეს ლულიდან სტაბილიზატორის ფრთებზე ხელის მოკიდებით. მძიმე წონის ნაღმების ამოსაღებად საჭიროა სპეციალური უბრალო კონსტრუქციის მარწუხები.

იმ შემთხვევაში, როცა ნაღმი ლულის არხში ჩაიშვება ლულის ტუჩის მხრიდან, მაშინ ორმაგი დატენვის მექანიზმის ჩამკეტი ფირფიტები უნდა დაფიქსირდეს ღია მდგომარეობაში, მოიხსნას ლულა საყრდენი ფილიდან და ორმაგი საყრდენის ფეხებზე დაყრდნობით, გათელის ორი ან სამი წვერის მიერ დაიხაროს 45°-ით წინ, რათა ნაღმი ჩამოსრიალდეს ლულის არხში ნაღმი. ამ დროს ის უნდა შეკავდეს ხელის მოკიდებით ისე, რომ არ იქნეს შეხება ამფეთქის დიაფრაგმაზე. შემდეგ ლულა გადაყვანილი უნდა იქნეს საბრძოლო მდგომარეობაში. სასროლი მექანიზმის დამცემი ამ შემთხვევაშიც უნდა იყოს სახაზინო კორპუსის ფსკერზე ქვეით.

თუ ძირითადი მუხტის კაფსულაზე დამრტყმელის ნორმალური ანაბეჭდია, მაშინ უნდა შეიცვალოს ძირითადი მუხტი და გამეორდეს ნაღმის სროლის პროცესი. ძირითადი მუხტის შეცვლა და ჩასმა ხორციელდება სპეციალური სამარჯვით-ექსტრაქტორით, რომელიც თან ახლავს სათადარიგო ნაწილად ნაღმსატყორცს.

იმ შემთხვევაში, თუ ნაღმი გაიჭედა ლულის არხში, მას უნდა ვუბიძგოთ რაიმე მყარი, არალითონური საგნის ლულის გარე ზედაპირზე დარტყმით, ხოლო თუ ეს მოხდა იმ ნაღმსატყორცში, სადაც ნაღმი იღება სახაზინო კორპუსიდან, მაშინ უნდა გამოვიყენოთ უბრალო კაუჭები სტაბილიზატორის ფრთებზე მოკიდებით. შემდეგ უნდა დათვალიერდეს ლულის არხი, გამოვლინდეს მტყუნების მიზეზები და აღმოიფხვრას აღმოჩენისთანავე.

8.2. უმსაძლო უწყსრიგობანი და მათი აღმოფხვრა

ნაღმსატყორცნიდან სროლის დროს შეიძლება წარმოიქმნას სხვადასხვა სახის უწყსრიგობანი. თითოეული სახის ნაღმსატყორცისათვის ისინი შეიძლება იყოს სხვადასხვა. რაც უფრო მარტივია კონსტრუქციით ნაღმსატყორცნი, მით უფრო იოლია ასეთი უწყსრიგობის აღმოფხვრა. ძირითადი მახასიათებლები სროლის დროს შესაძლო უწყსრიგობისა მოყვანილია 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის მიხედვით ცხრ.8.2

ცხრილი 8.2

| უმსაძლო უწყსრიგობანი | მიზეზები | უწყსრიგობის აღმოფხვრის შესაძლებლობანი |
|--------------------------------|--|--|
| ნაღმი ძნელად ჩაღის ლულის არხში | 1. გაჭუჭყიანებულია ლულის არხი 2. მოღუნულია სტაბილიზატორის ფრთები ან მიმმართველ ზონაზე აქვს ამონაბურცი 3. დამატებითი მუხტები სუსტადაა დამაგრებული | 1. გაიწმინდოს ლულის არხი 2. შეიცვალოს ნაღმი 3. დამატებითი მუხტები დამაგრდეს მკვიდრად |

| შესაძლო უწყისრიგობანი | მიზეზები | უწყისრიგობის აღმოფხვრის შესაძლებლობანი |
|---|--|---|
| <p>ლულა შოლიანად არ იკეტება სახაზინო კორპუსში</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. გაქუჭყიანებულია სილიცებრი რგილიური შეკროება სახაზინო კორპუსთან 2. აქვს ამონაბურცი და ამოხლეჩები სოლისებრი შეკროების ზონაში 3. ლულა დიდხანს იმყოფებოდა გახსილ მდგომარეობაში ინტენსიური სროლის შემდეგ და გაცივდა 4. შესუსტებულია ლულის დასაგრება ბუდეში 5. გატყდა ლულის დაშტერის ჩასამაგრებელი ზამბარა სახაზინო კორპუსში 6. ამომქანის ზედაპირზე არის ამობურცული და ამოგლეჯილი მასა 7. სოკოსებრი ჭოკის ქანჩი არის ძლიერ მოჭყრილი | <ol style="list-style-type: none"> 1. გაიწმინდოს და შეიწყოოს ლულის სილიცებრი შეკრილესა და სახაზინოს სილიცებრი დარები 2. გაახეხოს ლითონი ქლიბით და სახეხი ქაღალდით, გათვლის შეთაურის ხელშეღვეანელობით, ან საარტილერიო ტექნიკის ხელშეღვეანელობით 3. რამოდენიმეჯერ მოხდეს ლულის ენერგული ჩაქცვა სახაზინო კორპუსში 4. ჩაიკეტოს ლულა სახაზინო კორპუსში, მოეჭიროს ბუდის დაშტერის ქანჩი ზომამდე 15±0.5 მმ თუ გატყნულია თუფშახებრი ზამბარები, შეიცვალოს ძინი საოაღარაგოთ 5. შეიცვალოს ზამბარა 6. დაიშალოს ამომქანჩი, გაიწმინდოს მასალა ქლიბით და ზუშფარაოთ 7. ამოიზრახნოს ქანჩი 1/2 ბრუნზე |
| <p>ამოშტინის საფეხური ბრუნავს ძნელად</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ლილვის ზედაპირზე არის მასალის ამონაბურცი, ან ამოხლეჩები 2. ლულის და სახაზინო კორპუსის სოლისებრი ფორმის შეკროების გაქუჭყიანება, ან ამ ზედაპირებზე ლითონის ამოხლეჩვა | <ol style="list-style-type: none"> 1. დაიშალოს ამომშტინი, ლილვი გაიწმინდოს 2. გაიწმინდოს და შეიწყოოს სილიცებრი შეკროების ზედაპირი, მოიხსნას შეტალური ფენა შეიიარაღის, ან საარტილერიო ტექნიკის ხელშეღვეანეულის შიერ |
| <p>ლულა ძნელად იხსნება სროლის შემდეგ</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. სილიცებრი შეკროების გაჭუჭყიანება ზედაპირებზე ლითონის ამობურცვა ან ახლეჩვა 2. ლულის გაჭედვა სახაზინო კორპუსში გახურების შემდეგ | <ol style="list-style-type: none"> 1. გაიწმინდოს და შეიწყოოს სოლისებრი შეკროების ზედაპირი 2. მიეცეს ლულას გაცივების საშუალება |
| <p>დენთის აირების გამოსვლა სროლისას შეკროების ადგილიდან</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. დაზიანებულია ობტურატორის ბაღიში და ვაჭრილი რგოლით 2. ობტურატორის ქვეშ მცირე სისქის ფირფიტა დევს | <ol style="list-style-type: none"> 1. შეიცვალოს დაზიანებული ბაღიში და ობტურატორის რგოლი 2. გაიზარდოს ფირფიტების სისქე |

| შესაძლო უწყსრიგობანა | მიზეზები | უწყსრიგობის აღმოფხვრის შესაძლებლობანა |
|---|--|--|
| მტყუნებები | <ol style="list-style-type: none"> 1. გატყდა დამცემი, ან მისი ზამბარა, გაჭუჭყიანდა გაშვები მექანიზმი 2. დამცემის სულა არის მცირე 3. კაფსულაზე არა ცენტრალური ნაჩხვლუტა 4. ძირითადი მუხტის მტყუნება 5. ძირითადი ზამბარის გატყება 6. დამცემი მექანიზმის სქელი შეზეთვა 7. გაჭვები მექანიზმის სახელური არ ბრუნდება საწყის მდგომარეობაში | <ol style="list-style-type: none"> 1. დაიშალოს და გაიწმინდოს გამშვები. დაზიანებული დეტალები შეიცვალოს ახლით 2. დაიშალოს და გაიწმინდოს მექანიზმი და სოკოსებრი ჭოკის ბუდე. თუ ეს არ უშველის, მაშინ შეიცვალოს მექანიზმი. 3. შებრუნდეს ნაღმი 180° ლულაში და შეიცვალოს ძირითადი მუხტი. თუ უციუ გაშეორდა, გამოიცვალოს ნაღმი 4. შეიცვალოს ძირითადი მუხტი 5. შეიცვალოს ზამბარა 6. გაიწმინდოს მექანიზმი 7. დაიშალოს და გაიწმინდოს გამშვები მექანიზმი |
| დგარის სახელურით გაყვანისას ლულა არ ჩერდება დასატენ მდგომარეობაში | <ol style="list-style-type: none"> 1. დგარის დამჭყრის ზამბარის გატყება | <ol style="list-style-type: none"> 1. შეიცვალოს ზამბარა საოადარი-გოთი |

იმ შემთხვევაში, როცა მექანიზმების დაზიანების აღმოფხვრა შეუძლებელია საცეცხლე პოზიციაზე, ნაღმსატყორცი იხსნება პოზიციიდან და იგზავნება საარტილერიო სახელოსნოში დაზიანების აღმოსაფხვრელად.

8.3. ნაღმსატყორცნაპის ტრანსპორტირების ზოგადი სახეები

50–60 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნების გადატანა ხორციელდება ხელით, 82–107 მმ კალიბრის – ხელით და ცხენებით, ხოლო დანარჩენების, (K–82, 2, 120, 160, 240 მმ კალიბრის, 2E11, 2K11 და სხვა), გარდა თვითმავალი ნაღმსატყორცნებისა, ტრანსპორტირება ხდება ძირითადად სატვირთო მანქანით და რკინიგზით. ძირითადი საშტატო ავტომანქანა არის IA3–63. ამ დროს გადაადგილების სიქარე ასფალტიან გზაზე დასაშვებია 50–60 კმ/სთ. საბუქსირე ნაღმსატყორცნების

სავალი ნაწილის სიგანე არ უნდა აღემატებოდეს მანქანის ძარის სიგანეს, რათა მოხდეს მათი ძარაზე დაბაგრებით ტრანსპორტირება.

ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილი აღჭურვილია, როგორც თვლების დრეკადი დაკიდებით, ისე საბუქსირე მანქანასთან მისაერთებელი სპეციალური თათით, რომლის კონსტრუქცია განპირობებულია ნაღმსატყორცნის მთლიანი წონით.

დაღმართში, თოკლიან ან ტალახიან გზებზე მოცურებას რომ არ ჰქონდეს ადგილი, მძღოლმა უნდა შეარჩიოს სათანადო სიჩქარე. ნაღმსატყორცნის საბუქსირე მანქანასთან მიერთება ხორციელდება ჩვეულებრივი სატრანსპორტო მანევრების შესრულებით. ნაღმსატყორცნის მიგორება საბუქსირე მანქანასთან ხორციელდება გათვლის მიერ. ავტიმობილის ძარაზე ნაღმსატყორცნის სავალი ნაწილის დასამაგრებლად კეთდება სპეციალური სამაგრები ისე, როგორც ეს ნაჩვენებია 2Б-11 ტიპის ნაღმსატყორცნის და 2К-11 სისტემის ტრანსპორტირებისას.

ნაღმსატყორცნის ტრანსპორტირებისას აუცილებელია თვალი ედევნოს სავალი ნაწილის კვანძების მდგომარეობას, განსაკუთრებით თუ მოძრაობა ხორციელდება უგზობის პირობებში.

გაჩერებებზე და შესვენებებზე უნდა შემოწმდეს ყველა კვანძების დაფიქსირება, სათადარიგო იარაღების საიმედო დამაგრება, საბუქსირე თათის საიმედო მიერთება, თვლების დაკიდების საიმედოობა და სხვა. თუ დრეკადი დაკიდების ზამბარა გატყდა, მაშინ გადაადგილების სიჩქარე უნდა შემცირდეს 8-10 კმ/სთ, სანამ არ მოხდება დაზიანების აღმოფხვრა.

რაც შეეხება მძიმე ნაღმსატყორცნების რკინიგზის პლატფორმებზე დატვირთვას, ის შეიძლება მოხდეს, როგორც ჩვეულებრივი სატვირთო მანქანების, ჯავშანტრანსპორტიორების და სხვა საშუალებების დატვირთვა, რომელიც ხორციელდება გათვლის მეშვეობით სპეციალური მტკიცე ტროსებით.

ნაღმსატყორცნის პლატფორმაზე შეგორების შემდეგ ნაღმსატყორცნებს აყენებენ ოპტიმალური ფართობის დაკავების მიხედვით. თვლების დამაგრება ხორციელდება სპეციალური ხის სოლებით, ხოლო დანარჩენი ელემენტები მაგრდება 4-5 მმ დიამეტრის მქონე მავთულით. ნაღმსატყორცნის დამაგრება მოწმდება ყოველ შეჩერებაზე.

8.4. ნაღმსატყორცნების შენახვა, კონსერვაცია, შეზეთვა, გაფინება და მატერიალური ნაწილების შენახვა

ნაღმსატყორცნის მატერიალური ნაწილების ხანგამძლეობა და უმტყუნო მუშაობა ძირითადად დამოკიდებულია მის სწორ შენახვასა და ექსპლოატაციაზე [132].

იმისათვის, რომ დროულად იქნას აღმოჩენილი დაზიანებები, უნდა ტარდებოდეს მათი სისტემატური დათვალიერება-შემოწმება.

ის ნაწილები, რომლებიც მუდმივად არიან მოქმედებაში, საჭიროებენ გაწმენდას და შეზეთვას, ყოველი სროლების ან სალაშქრო მოძრაობის შემდეგ.

მატერიალური ნაწილები, რომლებიც ერთ წელზე მეტი ინახება, უნდა დაიშალოს გაიწმინდოს, შეიზეთოს და აიწყოს, რათა შეერთების ადგილებში არ გაჩნდეს დაჟანგვის ზონები. დაჟანგვის ზონები უნდა მოცილდეს ჩვეულებრივი მეთოდებით.

ნალმსატყორცების დეტალების შეზეთვისათვის ჩვენი ქვეყნის კლიმატური ზონის მიხედვით გამოიყენება შესაბამისი საქვემეზე ზეთი.

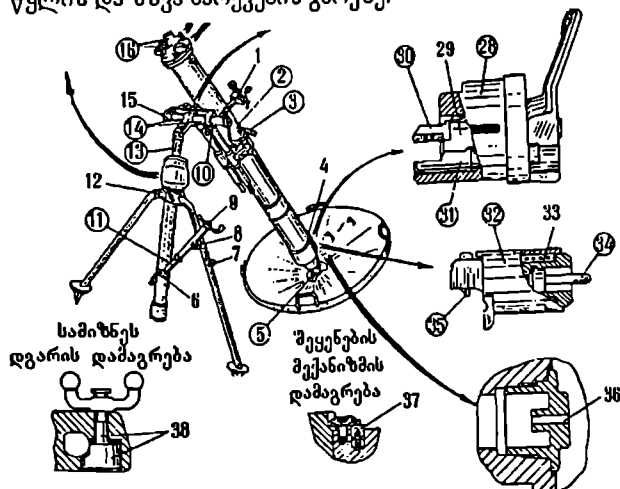
მატერიალური ნაწილების გაწმენდა და შეზეთვა ხორციელდება ოფიცირების და სერჟანტების ხელმძღვანელობით.

ნალმსატყორცის გათვლა ვალდებულია აღმოაჩინოს ნებისმიერი დაზიანება და გაიწმინდოს მათი აღმოფხვრის შესაძლებლობები.

შეზეთვისათვის ძირითადად გამოიყენება შემდეგი მასალები:

1. საქვემეზე ზეთი – ლულის არხის, ჩამკეტის, ამორტიზატორების და სხვა შეუღებავი ზედაპირებისათვის. იმ რაიონებში, სადაც ტემპერატურა არ აღემატება მინუს 10°C , ეს ზეთი შეიძლება გამოიყენებულ იქნეს მთელი წლის განმავლობაში.
2. ზეთი მარკით **АФ-70** – გამოიყენება ყველა დეტალის და მექანიზმის შესაზეთად მთელი წლის განმავლობაში.
3. თითისტარა ზეთი – გამოიყენება ზამთარში შესქელებული **АФ-70** ზეთის გასათხელებლად.
4. სოლიდოლი – გამოიყენება დრეკადი დაკიდების, თელების საკისრების და საბუქსირე თათის შესაზეთად.
5. საამუნციო ზეთი – გამოიყენება მხოლოდ ტყავის დეტალების შესაზეთად.

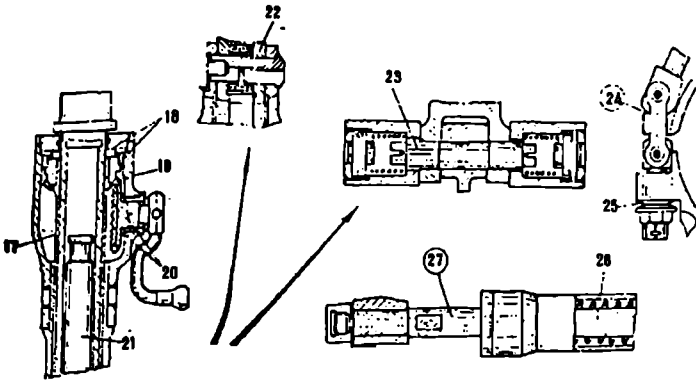
შეზეთვისათვის გამოიყენებული მასალა უნდა იყოს სუფთა, ქვიშის, ჭუჭყის, წყლის და სხვა ნარევების გარეშე.



შესაზეთი მასალების შენახვა დასაშვებია მხოლოდ სუფთა, მჭიდროდ დახურულ ტევადობაში. შეზეთვა უნდა განხორციელდეს სუფთა ზედაპირზე თხელი ზეთის ფენის წასმით. შეღებილი ნაწილები არ იზეთება.

მაგალითისათვის ნახ. 8.1, 8.2 და 8.3-ზე მოცემულია 120 მმ ნალმსატყორცის ძირითადი კვანძების შეზეთვის სქემა.

ნახ.8.1. 120 მმ ნალმსატყორცის ძირითადი კვანძების შეზეთვის სქემა



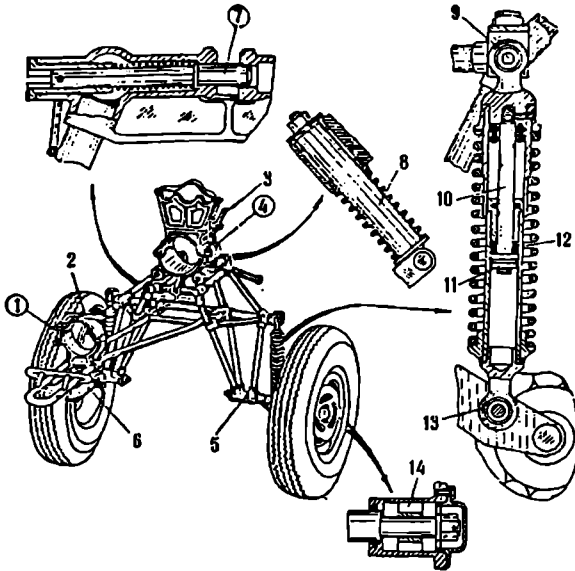
ნახ.8.2 ამწე მექანიზმის შეზეთვის სქემა

ნალმსატყორცის მატერიალური ნაწილის რეცხვისთვის გამოიყენება საანის ხსნარი, (10 ლ სუფთა ცხელ წყალში ხსნიან 100 გ საპონს). ეს ხსნარი გამოიყენება მაშინ, როცა გარემოს ტემპერატურა 0°C -ზე მეტია.

- ნეთი გამოიყენება დეტალების და ლულის არხის გასარეცხად, ფანგის მოსაცილებლად, განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში.

- ლავსანის, ან მაუდის საწმენდი, სიგანით 80-100 მმ უნდა იყოს მთლიანად მშრალი, ჭუჭყისა და ქვიშის გარეშე. მაუდის საწმენდი მზადდება წინასწარ კარგად გარეცხილი და გამშრალებული ძველი შინელისაგან.

-სარცხი გამოიყენება ლულის არხის გასაწმენდად და შესაზეთად. სარცხს აქვს საცკლელი თავები. ხმარების შემდეგ ისინი უნდა გაირეცხოს, გაიწმინდოს, გამოშრეს და ისე იქნეს შენახული. აქვე არის სხვადასხვა ფორმის ხის ფირფიტები ჭუჭყის, ან სქელი ზეთის მოსაცილებლად ან წასასმელად.



ნახ.8.3. სავალი ნაწილის შეზეთვის სქემა

ლულის, ან სხვა დეტალების გარე ზედაპირების გაწმენდა ხორციელდება ჩერებით. თუ ზედაპირები ძლიერადაა დაჭუჭყიანებული, მაშინ ისინი ჩამოირეცხება წყლით. დაუშვებელია ლულის ფუნქციონალურ ადგილებში ჭუჭყის დატოვება.

ლულის შიდა არხის შეზეთვისათვის სარცხის თავზე წაესმება ზეთი და შემდეგ ხდება მისი ლულის არხში მდორე მოძრაობა. განსაკუთრებით უნდა გაიწმინდოს და შეიზეთოს სახაზინო კორპუსთან ის ზონა, რომელსაც იკავებს ნაღმი თავისი სიგ-

რძით, რადგანაც ამ ზონაში ყველაზე მეტად გროვდება სროლის შემდეგ ღენტის ნამწვი.

თუ სარცხის ჯაგარი არის კაპრონის, მაშინ უნდა დაეულოდოთ ლულის გაცივებას ხოლო შემდეგ შეიზეთოს. 2-3 სთ-ის შემდეგ, როცა ნამწვი დარბილდება, სუფთა საწმენდი სარცხის თავით უნდა გაიწმინდოს ლულის არხი საპნოანი წყლით. წყალი რამოდენიმეჯერ უნდა გამოიცვალოს. რეცხვა უნდა წარმოებდეს 5-10 წთ-ის განმავლობაში. როცა ტემპერატურა არის 0°C -ზე ნაკლები, მაშინ ლულის რეცხვა ხორციელდება ნავით. ნავთისა და საპნის არ ქონის შემთხვევაში, ლულა უნდა გაირეცხოს ხუთ, ან ექვსჯერ, მიხლოებით ოცი ლიტრი ცხელი წყლით. ყოველივე ამის შემდეგ ლულის არხში უნდა გატარდეს ხის საცობი, რომელსაც აქვს კასრის მაგვარი ფორმა და გარედან შემოხვეული აქვს მშრალი და სუფთა ნაჭერი. თუ ნაჭერი ძლიერ გაჭუჭყიანდება, მას შეცვლიან ახლით და გაიმეორებენ ოპერაციას. ამის შემდეგ დათვალიერდება ლულის შიდა არხი, გამოვლენილი და აღმოფხვრილი იქნება დაჟანგული, ან დაკაწრული უბნები.

დრეკადი დაკიდების შეზეთვა და მომსახურება ანალოგიურია საავტომობილო ტრანსპორტის შესაბამისი კვანძებისა.

ყველა მექანიზმის გარე ზედაპირებიდან ჯერ უნდა მოსცილდეს დაჟანგული ფენა და შემდეგ შეიღებოს იმავე საღებავით. სამხედრო ნაწილებში ნაღმსატყორცნები ინახება დახურულ შენობაში ან გადახურულ ადგილებში.

მატერიალური ნაწილები, რომლებიც მუდმივად არის ექსპლოატაციაში შეიძლება შენახული იქნეს ღია მოედანზე, რომელიც უნდა იყოს სწორი, მშრალი და მოშორებული საცხოვრებელ სახლებს. მოედანი გაწმენდილი უნდა იყოს უცხო საგნებისაგან, ზამთარში კი თოვლისაგან. მოედნის ტერიტორია შემოღობილი უნდა იქნეს მავთულხლართით, ან გისოსებით, ღამით განათებული სათანადო გასასვლელებით. მატერიალური ნაწილების შენახვა გადახურვის ქვეშ უნდა მოხდეს მყარი, მიწიდან 0,5 მ სიმაღლის იატაკზე და გაბატონებული ქარების მხრიდან დაფებით დაცულ სათავსოში.

დახურულ სათავსოებს უნდა ჰქონდეს ხის, ცემენტის, ასფალტის, ქვის, ან დატკეპნილი თიხის, მყარი, მტკიცე იატაკი, მიწიდან 0,25 მ სიმაღლეზე. ასეთ სათავსოებში უნდა იყოს საკმარის რაოდენობის ფანჯრები, ელექტრო განათება, რამოდენიმე კარები. აგრეთვე გარე პერიმეტრზე უნდა ჰქონდეს 1,5 მ სივანის დატკეპნილი ზოლი, დახრილი გარე მხარეს, წყლის ჩადენისათვის.

ნაღმსატყორცნების შესანახად დახურულ სათავსოებს უნდა ჰქონდეს შემდეგი დამხმარე დანადგარები:

- მუდმივი ან გადასატანი მაგილები ნაღმსატყორცნის მცირე კვანძების დასაშლელად, გასაწმენდად და ასაწყობად;
- სხვადასხვა სისქის ხის ფირფიტების კომპლექტი, ღარების გასაწმენდად;
- ხის ნიჩბები ზეთის წასასმელად;
- ხის საცობები ლულის გასაწმენდად;
- რკინის ყუთები ნაჭრების შესანახად;
- ხის ყუთები, რომელშიც ინახება საწმენდი საშუალებანი და ზეთის ბალონები;

- ხის საფეხუკები, რომლებიც ყენდება თვლების ქვეშ;
- ხის დგარი თვლების ღერძის განტვირთვისათვის;
- ჩალის ლუკები ან ფანერის ლაფეტი, რათა თვლები დაცული იქნეს მზის სხივებისაგან;
- ფირფიტური ნალმსატყორცნის ნომრით, გათვლის მეთაურის და დამპინხებლის გვარიით. ფირფიტები მაგრდება ყოველ ნალმსატყორცზე ერთნაირად, მარჯვენა ან მარცხენა;
- სათანადო ხომის შალითები ნალმსატყორცნისა და მისი კვანძებისთვის. ნალმსატყორცები დახურულ შენობაში ისე უნდა იყენენ განლაგებული, რომ ადვილი იყოს მათი შეგორება, ან გამოგორება. ეს აუცილებელია ხანძრის დროს.

საბრძოლო მდგომარეობაში, შესვენების დროს, ან მანევრების დროს მატერი-ალური ნაწილი შეიძლება განლაგდეს ნებისმიერად, არსებული პირობების მიხედვით, მაგრამ აუცილებელია მატერიალური ნაწილის და პირადი შემადგენლობის შენიღბა მოწინააღმდეგის დაზვერვისაგან.

ნალმსატყორცნები, რომლებიც არ იმყოფებიან მუდმივად ექსპლოატაციაში ორ თვეზე მეტხანს, შენახული უნდა იყოს საწყობში ან მოედნებზე ზემოთ აღნიშნული პირობების დაცვით. აღნიშნული პირობები ვრცელდება ყველა კალიბრის ნალმსატყორცნებზე. განსხვავებაა მხოლოდ მათი ცალკეული კონსტრუქციული კვანძების გეომეტრიული ფორმით გამოწვეული პირობებით.

რაც შეეხება ნალმსატყორცნების საბრძოლო მზადყოფნაში მოყვანას, ის მოცემულია ნებისმიერი კალიბრის მომსახურების სახელმძღვანელოში და დამოკიდებულია მის ტაქტიკურ-ტექნიკურ პარამეტრებზე, ნაღმის გაწყობის პრინციპზე, სამიზნეს კონსტრუქციაზე და სატრანსპორტ საშუალებათა სახეობაზე.

ნაღმზე შემოქმედება სროლის წინ და სროლის შემდეგ. მათი შენახვა და კონსერვაცია

იმისათვის რომ თავიდან იქნეს აცილებული ნაღმის შემთხვევითი აფეთქება, საჭიროა შესრულებული იქნას შემდეგი პირობები:

1. ნალმსატყორცში ჩატენვამდის გულდასმით უნდა იქნეს გაწმენდილი ნაღმის გარე კორპუსის ზედაპირი და სტაბილიზატორი;
2. შემოწმდეს ზის თუ არა ბოლომდე ძირითადი მუხტი სტაბილიზატორის კორპუსში. თუ ის არ ზის თავის ადგილას, სპეციალური ცანგური დამჭერით ჩაისვას იგი სტაბილიზატორის კორპუსში;
3. მანამ, სანამ დამატებითი დენთის მუხტებს სტაბილიზატორის მილისაზე წამოვაგებთ, უნდა შევამოწმოთ დამატებითი მუხტის გარსაცმის ნორმალური მდგომარეობა. მუხტის ზედაპირზე არ დაიშვება ნაკერები ან ნახევები. ასეთი მუხტით სროლა დაუშვებელია;
4. სროლისათვის არ დაიშვება დასველებული ან ნესტიანი მუხტი;
5. დამატებითი დენთის მუხტები უნდა იყოს დამაგრებული სტაბილიზატორის მილისის გარე კორპუსზე, სახელმძღვანელო ინსტრუქციის თანახმად;

6. დაუშვებელია სროლის ჩატარება. თუ ნაღმის ამფეთქის მოხსნელი არა აქვს სახურავი, ან დაზიანებულია მისი მკობრანა;

7. ამფეთქის ისარი დაყენებული უნდა იყოს სათანადო აღნიშვნაზე, იმისდა მიხედვით, თუ რა სახის ამფეთქებას უნდა აქონდეს ადგილი;

8. სროლის წინ აუცილებლად უნდა შესაწმდეს ნაღმსატყორცის ლულა. რათა მასში არ იყოს ძირითადი და დამატებითი მუხტის ნაღვლის ნარჩენები;

9. დაუშვებელია ნაღმსატყორცის დატენილ მდგომარეობაში დატოვება 5 წთ-ზე მეტი დროით. ინტენსიური სროლის დროს თუ ლულის კედელი ძლიერ გაცხელებულია შეიძლება მოხდეს ძირითადი მუხტის თვითაალება და ამფეთქება. რაც გამოიწვევს დენთის მიერ გამოყოფილი აირების წნევის დასაშვებზე ზევით გაზრდას;

10. სროლის შემდეგ დარჩენილი ნაღმების ამფეთქი უნდა დაყენდეს ნიშანზე "3" ("შეიქონება");

11. თუ ნაღმებზე მოხსნილია პერმეტიზირებადი სახურავები და დამცავი სახურავები ისინი აუცილებლად უნდა დადგეს თავის ადგილზე, დაფიქსირდეს და ჩაიკეტოს. გასროლილი ნაღმების ამფეთქის სახურავები უნდა შეგროვდეს ერთად შემდგომი გამოყენების მიზნით;

12. დაუშვებელია ნაღმების გადატანა ამფეთქის სახურავის გარეშე;

13. სროლის შემდეგ დარჩენილი დამატებითი დენთის მუხტები ისევე უნდა შეიფუტოს და გამოყენებული იქნას პირველ რიგში შემდგომი სროლისას;

14. ნაღმი და მუხტები სწორად უნდა ელაგოს ყუთში და საიმედოდ იყოს დამაგრებული;

15. დაზიანებული და დანესტიანებული დამატებითი დენთის მუხტები, უნდა ჩაბარდეს საწყობებში უტილიზაციისთვის.

ნაღმების ტრანსპორტირება

ნაღმების ტრანსპორტირებისას ყუთები დალაგებული უნდა იყოს მანქანის ძარის მიმართ განივად და საიმედოდ დაფიქსირებული და დამაგრებული. ტრანსპორტირება უნდა მოხდეს მხოლოდ დაუზიანებელი ყუთებით [133].

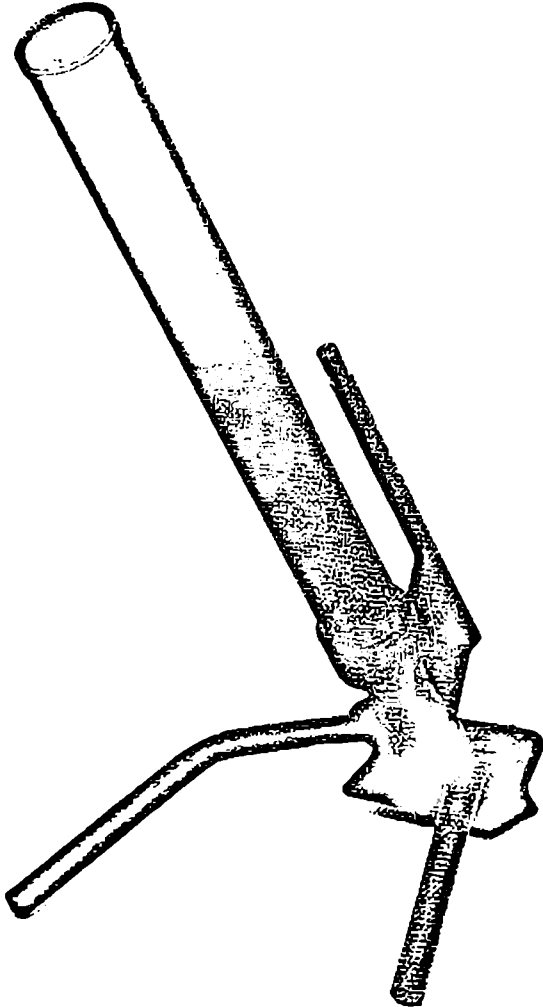
დატვირთვა – გადმოტვირთვისას დაცული უნდა იყოს უსაფრთხოების პირობები. დასაშვებია არაა გადატენიანი მანქანის გადატვირთვა, ყუთები არ უნდა აცდეს მანქანის ბორცს ყუთის ნახევარზე მეტი ნაწილით. ყუთები ტრანსპორტირებისას დაცული უნდა იყოს დასველებისაგან. დასველებული ან დატენიანებული ნაღმები მოხსნილი უნდა იყოს ცეცხლის ხაზიდან. სროლისათვის არ დაიშვება აგრეთვე საბოლოოდ გამზადებული ნაღმი, რომელიც შემთხვევით იქნა დავარდნილი.

160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორციდან სროლისათვის აუცილებელი ნაღმების რაოდენობა უნდა იყოს ხუთი – აქედან სამი მთლიანი და ცვლადი მუხტით და ორი შორისშროლებელი მუხტით. ეს ხუთი ნაღმი ითვლება ხელშეუხებელ მარაგად, რომელიც გადაიტანება ნაღმსატყორცთან ერთად, დანარჩენი მარაგი კი გადაიტანება საჭიროების და მიხედვით – საჭიროო მანქანით.

82 და 120 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცებისათვის ეს პირობა შეიძლება იყოს გადიდებული, ნაღმების შედარებით მცირე წონის გამო.

თავი 9

ნაღმსატყორცნების და მათი ღულების
კატეგორირება



ნაღმსატყორცნებში ძირითადად გამოიყენება გლევი ლულები. საზღვარ-გარეთის ქვეყნების შეიარაღებაში არსებულ სამუქლო და ძალადი კალიბრის ნაღმსატყორცნების ლულებს აქვთ შიგა კუთხვილი. ანალოგიურად ქვეყნების ლულები-სა.

ლულების სიციცხლისუნარიანობა დგინდება ექსპერიმენტალურად, გასროლის რაოდენობის მიხედვით, მაგრამ ეს შედეგები არის საორიენტაციო ლულების "კატეგორიებისათვის".

ნაღმსატყორცნებისათვის, რომელთაც არ გააჩნიათ შიგა მიმპარაკელი კუთხვილი, ლულების კატეგორიებისათვის მიღებულია დიამეტრული ცვეთის სიდიდე Δd , ხოლო რომელთაც გააჩნიათ ქვემეხის ლულების ანალოგიური შიგა ზედაპირი, მუხტის კამორის წაგრძელება Δl . საპოლიგონო გამოცდებისას, ყოველი ახალი ლულის გამოცდისას შეიძლება დაიწეროს შემდეგი ფუნქციონალური დამოკიდებულება:

$$\Delta V_0 = f(\Delta d),$$

სადაც

ΔV_0 არის ნაღმის საწყისი სიჩქარის შემცირება, მ/წმ.

Δd — ლულის შიგა დიამეტრის ცვეთა, მმ.

თუ ნაღმის საწყისი სიჩქარის ვარდნა მეტია 10%-ზე, მაშინ ლულები უკვე წუნდებული ხდება. კონკრეტული სიდიდეები ყოველი გასროლისათვის შეაქვთ სპეციალურ ცხრილებში, რომელიც გათვალისწინებული უნდა იქნას სროლის ცხრილების გამოყენებისას, შესწორებისათვის. ლულის შიგა დიამეტრის გაფართოება — ცვეთა შეიძლება გამოისახოს ფორმულით:

$$\Delta d = d_0 - d,$$

სადაც

d_0 არის ლულის შიგა დიამეტრი სროლებამდე;

d — ლულის შიგა დიამეტრი სროლის შემდეგ;

Δd — ლულების კატეგორიების კრიტერიუმი.

ყოველი კონკრეტული ნაღმსატყორცნისათვის დგინდება კატეგორიები ინსტრუქციის მიხედვით.

ლულის ცვეთა მისი სიგრძის სხვადასხვა კვეთში იზომება სპეციალური საკონტროლო ხელსაწყოთი — **ПКИ** (ცვეთის მზომი ხელსაწყო).

კუთხვილიანი ლულებისათვის რუსეთის შეიარაღებაში მიღებულია ოთხი კატეგორია — **I, II, III, Y**.

I კატეგორიას მიეკუთვნება ახალი, ექსპლოატაციაში მყოფი ლულები, რომელნიც გამოსადეგია საბრძოლო ოპერაციებისათვის და რომელთაც აქვთ რესურსის სიდიდე არა ნაკლები 75% და კამორის წაგრძელების სიდიდე პირველი კატეგორიის მიხედვით.

II კატეგორიას მიეკუთვნება ლულები, რომელნიც არიან ექსპლოატაციაში, ვარგისია საბრძოლო ოპერაციებისათვის, აქვთ კამორის წაგრძელება არა უმეტეს მეორე კატეგორიისა და რესურსი 75%-დან 20%-მდე.

III კატეგორიას მიეკუთვნება ლულები, რომელნიც იმყოფებიან ექსპლუატაციაში, გამოსადეგია საბრძოლო ოპერაციებისათვის, აქვთ კამორის წაგრძელება მეტი, ვიდრე მესამე კატეგორიით დადგენილი და აქვთ რესურსი 20%-ზე ნაკლები.

V კატეგორიას მიეკუთვნება ლულები, რომელნიც უკარგისია საბრძოლო ოპერაციებისათვის, აქვთ კამორის წაგრძელება მეტი, ვიდრე მესამე კატეგორიას.

ლულების წუსდების კრიტერიუმად და მათი მეხუთე კატეგორიაში გადაყვანისათვის მხედველობაში მიიღება შემდეგი მო მონაცემები:

- ნაღმების სიბურჯლის მნიშვნელოვანი გაუარესება სროლის სიშორის მიხედვით, რომელიც ხასიათდება ფარდობით $\Delta S/L$, სადაც ΔS საშუალო გადახრებია, ხოლო L - სროლის სიშორე, თუ $\Delta S/L > 1,5\%$, მაშინ ასეთი ლულა უკარგისია საბრძოლო ოპერაციებისათვის.

ამას გარდა, აუცილებელია აღინუსხოს შემდეგი შესაძლო ფაქტორები:

- ნაღმის მიმმართებელი ზონის შევრილის ჩამოჭრა სროლის დროს;
- ამფეთქის მტყუნება, ან ნაღმის უდროო ამფეთქება ტრაექტორიაზე ერთი, ან ორი შემთხვევა ჯგუფური სროლების დროს;
- ვერტიკალურ ფარზე არა სწორი ნახვერტი, ოვლების მიღება 1,5 დიამეტრით მეტი, ვიდრე ნაღმის კალიბრია;
- ლულების გაბერვა, ბზარები და ამოხლჩევიები.

თუ ერთ ზემოთ მოყვანილ ფაქტს მაინც აქვს ადგილი სროლების ჩატარებისას, ლულები გადაიყვანება მეოთხე კატეგორიაში, მიუხედავად იმისა, თუ რა ზომისაა წაგრძელებული ლულის კამორის სიგრძე, ან რა სიღიძისაა ლულის დიამეტრალური ცვეთა.

ლულის კამორის წაგრძელების სიდიდე, რომლის მიხედვითაც ხდება მათი ერთი კატეგორიიდან მეორეში გადაყვანა ზოგიერთი კალიბრისათვის მოცემულია ცხრ.9.1-ში.

ცხრილი 9.1

| კალიბრი, მმ | დანადგარის ინდექსი | კამორის წაგრძელების დადგენილი სიდიდე ერთი კატეგორიიდან მეორეში გადაყვანისათვის | | |
|----------------|-----------------------|--|---------------------------|--------------------------|
| | | I-დან II კატეგორიაში | II-დან III კატეგორიაში | III-დან V კატეგორიაში |
| 85 | A-44 | 3 | 15 | 20 |
| 100 | BC-3 | 20 | 300 | 400 |
| 122 | M-30 | 10 | 55 | 95 |
| 152 | A-1 | 10 | 60 | 100 |

უნდა აღინიშნოს, რომ ეს მონაცემები ეხება ძირითადად საარტილერიო დანადგარებს. რაც შეეხება ნაღმსატყორცნებს, ეს მონაცემები შესაძლებელია გამოყენებული იქნას საორიენტაციოდ და შედგეს ანალოგიური ცხრილი პრაქტიკული ექსპლუატაციის პირობებიდან გამომდინარე.

ასე მაგალითად, ნაღმსატყორცნის ლულის სროლითი გამოცდებისას ხორცი-
ელდება ლულის ტუჩის მხრიდან ყოველი 250 მმ სიგრძეზე დიამეტრის ცელაქების
გაზომვა, სახაზინო კორპუსის ფუძემდე და მისი ფორმულარში შეტანა.

ლულის კამორის წაგრძელება გამოისახება ანალოგიურად ზემოთ მოყვანილი
გამოსახულებისა, რომელიც ამ შემთხვევისათვის მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$\Delta V_0 = f(\Delta l),$$

$$\Delta l = l_0 - l.$$

აქ l_0 არის კამორის სიწყის სიგრძე, l კი - იგივე წაგრძელების შემდეგ.

გლუვი ლულებისათვის რუსეთის შეიარაღებაში მიღებულია სამი კატეგორია I,
III და V.

I კატეგორიას მიეკუთვნება ახალი, ექსპლოატაციაში არსებული ლულები,
რომლებიც გამოიყენება საბრძოლო ოპერაციებისათვის და აქვთ დიამეტრული ცვე-
თა Δd არა უმეტესი კატეგორიის სიდიდისა.

III კატეგორიას მიეკუთვნება ლულები, რომლებიც მიღებულია ექსპლოატა-
ციაში, ვარგისია საბრძოლო ოპერაციებისათვის და აქვთ დიამეტრული ცვეთა Δd
მესამე კატეგორიის სიდიდის მიხედვით.

V კატეგორიას მიეკუთვნება ლულები, რომლებიც უვარგისია საბრძოლო მოქ-
მედებისათვის და აქვთ დიამეტრული ცვეთა მეტი, ვიდრე მესამე კატეგორიის ლუ-
ლებს.

ცხრ.9.2-ში მოყვანილია ორი ტიპის გლუვი ლულის დიამეტრული ცვეთის სი-
დიდეების ერთი კატეგორიიდან მეორეში გადაყვანისათვის.

მთლიანი ნაღმსატყორცნის დანადგარის კატეგორირება დამოკიდებულია ლუ-
ლების კატეგორიაზე და სავალი ნაწილის ტექნიკურ მდგომარეობაზე.

ნაღმსატყორცნებისაგან განსხვავებით სარტილერიო დანადგარებში მიღებუ-
ლია ხუთი კატეგორია I, II, III, IV, V, რაც თავისთავად შეიძლება მიღებული
იქნას ნაღმსატყორცნებისათვის.

ცხრილი 9.2

| ლულის ტიპი | ლულის არხის კვეთი, რომელშიც წარმოებს გაზომვები | | დადგენილი დიამეტრული ცვეთი ერთი კატეგორიიდან მეორეში გადაყვანისათვის | |
|---------------|---|------------------------------------|---|--------------------------|
| | დაშორება სახაზინო კორპუსის მხრიდან | დაშორება ლულის ტუჩის მხრიდან | I-დან III კატეგორიაში | III-დან V კატეგორიაში |
| I | 1260 | | 2,7 | 3,4 |
| | 1380 | | 2,2 | 2,7 |
| | 1500 | | 2,0 | 2,5 |
| II | 1000 | - | 2,0 | 2,5 |
| | 1100 | - | 1,8 | 2,3 |
| | 1200 | - | 1,6 | 2,0 |
| | - | 2500 | 1,8 | 2,2 |

I კატეგორიას მიეკუთვნება ახალი ექსპლოატაციაში მყოფი ნაღმსატყორც-ნები, რომლებიც ვარგისია საბრძოლო ოპერაციებისათვის და აქვთ პირველი კატეგორიის ლულა. ამასთან მათ გავლილი არ უნდა ჰქონდეთ საშუალო, ან კაპიტალური რემონტი.

II კატეგორიას მიეკუთვნება ნაღმსატყორცნები, რომლებიც არიან საბრძოლო ოპერაციისათვის ვარგისი და აქვთ მეორე, ან მესამე კატეგორიის ლულები. ამავე კატეგორიას მიეკუთვნება ნაღმსატყორცნები, რომელთაც გავლილი აქვთ საშუალო, ან კაპიტალური რემონტი და აქვთ I, II და III კატეგორიის ლულები.

III კატეგორიას მიეკუთვნება ნაღმსატყორცნები, რომლებიც უვარგისია საბრძოლო ოპერაციებისათვის და მოითხოვენ საშუალო, ან კაპიტალურ რემონტს. ნაღმსატყორცი გადაიყვანება მესამე კატეგორიაში თუ მის ლულას აქვს მეხუთე კატეგორია, აგრეთვე, თუ ლულას აქვს I, II, ან III კატეგორია, მაგრამ გარე ზედაპირზე აქვს დეფექტები, რომლებიც მოითხოვენ საშუალო რემონტს, ან თუ ლულა ნორმალურ მდგომარეობაშია, მაგრამ სხვა კვანძები მოითხოვენ საშუალო რემონტს.

საშუალო რემონტის დამახასიათებელი სამუშაოები შემდეგია:

ლულის ჩამაგრების მექანიზმის შეცვლა, ან მასზე საზეინკლო სამუშაოების ჩატარება:

- საველე ნაწილის დეტალების დეფორმაციის აღმოფხვრა, გატეხილი დეტალების გამოცვლა, სამაგრი დეტალების ზრახნების შემოწმება და ექსპლოატაციის შედეგად დეფორმირებული დეტალების გასწორება;

- უბრალო კონფიგურაციის დეტალების დამზადება და გამოცვლა, ზოგიერთი დეტალების აღდგენა და არა რთული საზეინკლო სამუშაოების ჩატარება.

IV კატეგორიას მიეკუთვნება საბრძოლო ოპერაციებისათვის გამოუსადეგარი ნაღმსატყორცნები, რომლებიც მოითხოვენ დაზიანების ხარისხის მიხედვით კაპიტალურ შეკეთებას.

საარტილერიო დანადგარების და ნაღმსატყორცნების კაპიტალური სარემონტო სამუშაოების დამახასიათებელი სახეები შემდეგია:

- ამორტიზატორის ჭოკების და ცილინდრების გაჩარხვა;
- ამწე და საბრუნე მექანიზმის გაჩარხვა;
- საყრდენი ფილის გარემონტება სპეციალური ტექნოლოგიური დანადგარების გამოყენებით;
- რთული დეტალების დამზადება, რომლებიც მოითხოვენ სპეციალურ თერმულ დამუშავებას;
- გაღვანური, ქიმიური და ლაქსაღებავებიანი დაფარვის აღდგენა;
- რთული დეტალების და კვანძების დამზადება და აწყობა;
- გაცვეთილი დეტალების მთლიანი გამოცვლა;
- რემონტის შემდეგ სპეციალური გამოცდების ჩატარება.

V კატეგორიას მიეკუთვნება ნაღმსატყორცნები, რომლებიც უვარგისია ექსპლოატაციისათვის და რომელთა აღდგენა-გარემონტება მიზანშეწონილი არაა [132], [133].

ნაღმსატყორცნების საბრძოლო ოპერაციებში ბაჰაიანების წლებადი სიახე

ქვეითი ჯარის ნაწილების მიერ სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფების გამოყენება ხდება ცენტრალიზებულად, ხოლო განსაკუთრებულ შემთხვევაში კი ოცუელებისა და ათეულების მიერ საკუთარი შეხედულებების მიხედვით, ოპერატიული მოთხოვნილებიდან გამომდინარე.

სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფები, რომლებიც შედიან სამტაბო ასეულში, ფეხოსანთა მხარდამჭერი ასეულში, ან მოტორიზებულ ფეხოსან ბატალიონებში, როგორც წესი გამოიყენება უშუალოდ ქვეითი ჯარის მხარდაჭერისათვის.

სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფები მოქმედებენ მთლიანი შემადგენლობით, ან ცალ-ცალკე ათეულებად, რომლებიც გადაცემულია შესაბამის ქვედანაყოფებში.

ცეცხლის მართვის პუნქტი განლაგებული უნდა იყოს ქვედანაყოფის საცეცხლე პოზიციის ახლოს. რამდენადაც ნაღმსატყორცნის ოცეულს არა აქვს შესაძლებლობა თავისი ძალებით მოახდინოს საბრძოლო ელემენტების რიგითობის ტოპოგრაფიული მიბმა, ამიტომ ძირითადად ხორციელდება თვალთ გაზომვის შედეგების მიხედვით მონაცემების მომზადება სროლების ჩასატარებლად

თანამედროვე პირობებში უკვე განხორციელებულია ნაღმსატყორცნების ლაზერული მანძილზომებით აღჭურვა, რაც უზრუნველყოფს სამიზნე ობიექტების დაშორების მანძილის ზუსტ გაზომვებს და მონაცემების ავტომატურ გადაცემას ცეცხლის მართვის პუნქტში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ შემუშავებულია აგრეთვე ნაღმსატყორცნიდან სპეციალური ნაღმით მცირე ზომის დელტაქლანის გაშვება, რომელიც აღჭურვილია ტელეობიექტივით, გამანათებელი ჩირაღდნით და შეუძლია გადაიღოს საჭირო ობიექტების განლაგება და გადასცეს სამეთაურო პუნქტზე მონაცემები, ოპერატიული გამოყენების მიზნებისათვის. ამ პრინციპის გამოყენება საშუალებას იძლევა ჩატარდეს ნაღმსატყორცნიდან სროლები ღამით.

სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფების მეთაური შეიძლება იმყოფებოდეს ასეულის საკომანდო პუნქტზე ან სათვალთვალო პუნქტზე. ნაღმსატყორცნის დანაყოფები-გათვლები იკავებენ პოზიციებს საბრძოლო ზაზთან ახლოს, ასეულის საბრძოლო რიგებში – არა ნაკლები 1-2 კმ-ის დაშორებით საკუთარი ჯარის წინა ხაზიდან.

შეტვეითი ოპერაციების დროს სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფები არის მოტორიზებული ქვეითი ნაწილების საბრძოლო სიძლიერის მხარდამჭერი-გამაძლიერებელი. შეტვეის წინ სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფების იკავებენ საბრძოლო პოზიციებს, რაც შეიძლება ახლოს ქვეითი ნაწილების საწყის პოზიციებთან, რათა უზრუნველყოფილი იქნას ეფექტური მხარდაჭერა საარტილერიო ცეცხლით.

საარტილერიო ცეცხლის მომზადების პერიოდში, ნაღმსატყორცნის გათვლები აწარმოებენ რა შეჯგუფულ ცეცხლს მოწინააღმდეგის წინა ხაზზე, ახშობენ და სპობენ სანგრებში ცოცხალ ძალას და ტექნიკას. ნაღმსატყორცნიდან ცეცხლის წარმოება ხორციელდება, როგორც გეგმიურად ისევე ოპერატიული მდგომარეობის მიხედვით, ახლად გამოვლინებულ სამიზნე ობიექტზე, სროლის ცხრილების მიხედვით.

ქვეითი ჯარის შეტევის დასაწყისში ნაღმსატყორცნები განლაგდება სათანადო ქვედანაყოფების განლაგების მიხედვით. ნაღმსატყორცნების ნაწილი შეტევის პერიოდში შეიძლება დარჩეს საწყის პოზიციაზე და თავისი ცეცხლით დაახინოს ახლად წარმოქმნილი სამიხსიე ობიექტები. შეტევის დროს ნაღმსატყორცნები გადაადგილდება ჯავშანმანქანებით ქვედანაყოფების, ან ათეულთან ერთად. ამასთან ისინი ახლოს უნდა იყოს საბრძოლო პოზიციასთან, რათა განხორციელებული იყოს შეტევის შემდგომი მხარდაჭერა საარტილერიო ცეცხლით. როცა ბრძოლა მიმდინარეობს დაცვის სიღრმეში, რომელსაც ზოგადად აქვს სწრაფმოქმედების პერიოდი, სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფებმა სწრაფად უნდა შეიცვალონ საცეცხლე პოზიციები და გადაიტანონ საარტილერიო ცეცხლი ნებისმიერი მიმართულებით. თანახმად მიღებული წესდებისა ნაღმსატყორცნების პოზიციების ურთიერთ დაშორება არ უნდა აღემატებოდეს 1000- 1500 მ-ს.

თავდაცვითი ბრძოლების დროს სანაღმსატყორცნე ქვედანაყოფები აწარმოებენ შეჯგუფებულ საარტილერიო ცეცხლს მოწინააღმდეგის საბრძოლო განლაგებაზე, სროლის სიშორის ზღვრული მანძილიდან დაწყებით.

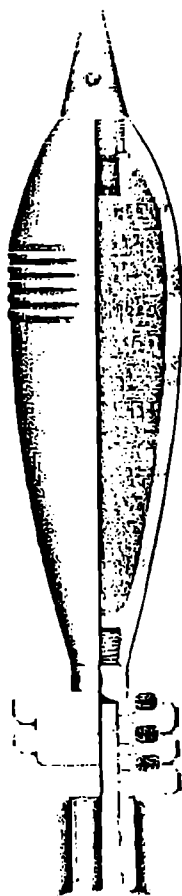
სროლის საშუალო სიშორის დროს ნაღმსატყორცნები ანადგურებენ ცოცხალ ძალას და საცეცხლე წერტილებს შეტევის ხაზზე. მოწინააღმდეგის შეტევის დროს ნაღმსატყორცნები ახორციელებენ გადამლობ საარტილერიო ცეცხლს, მოკვეთავენ ჯავშანტექნიკას შემტევ ქვეით ნაწილებს და ანადგურებენ მას წინა ხაზის ზონაში.

ანალოგიურადვე ხორციელდება მცირე კალიბრის ნაღმსატყორცნების გამოყენება საბრძოლო ოპერაციებში. მათი გამოყენების ეფექტურობა ძირითადად განპირობებულია ინდივიდუალური მოქმედების შედეგებით.

ამრიგად, ყოველ არსებულ სიტუაციაში ნაღმსატყორცნების გამოყენებას აქვს მაღალი ეფექტურობა. განსაკუთრებით სპეციალური დანიშნულების რაზმისათვის ძლიერ ეფექტურია უხმაურო ნაღმსატყორცნების გამოყენება, რომელთაც აქვთ შენიღბვის მაქსიმალური თვისებები. მცირე კალიბრის უხმაურო ნაღმების ეფექტურობას ძლიერ ააძაბლებს მათი არამნათი წერტილოვანი დამიზნების მოწყობილობით აღჭურვა, ასეთი სამიზნით მცირე ნაღმსატყორცნების აღჭურვა დღევანდელ პირობებში არ წარმოადგენს ტექნიკურ სირთულეს, თუმცა გამოიწვევს მათი ღირებულების მკვეთრ გაზრდას.

თავი 10

82, 107, 120, 160 მმ კალიბრის
ნაღმსატყორცნების ღა 2K21 სისტემის
სასროლი ნაღმების კომპლექტაციის
სრული პარამეტრები



ნებისმიერი კაპიტალის ნაღმსატყორცის პარამეტრები დამოკიდებულია სასროლი ნაღმების საბაზო ელემენტებით შევსების სახეობაზე.

ეს ელემენტებია: ძირითადი მუხტი, დამატებითი მუხტის კონები, ფეთქებადი ნივთიერება, ამუქიქი, ლეტონატორის სიდიდე და ლეტონატორის ციკლი მოთავსებული ტროცილის ას სივრცე ნივთიერების ტაბლეტი-კოჭა.

ყოველი ხემოსისკენებული ელემენტის შევსება ხორციელდება მკაცრი პირობების დაცვით, რათა სროლის წარმოება მოხდეს ნორმალურ პირობებში და ადგილი არ ჰქონდეს რაიმე გართულებებს ექსპლოატაციის თვალსაზრისით.

თანახმად ცნობარისა [134], ცხრ.10.1-ში მოყვანილია სასროლი ნაღმების კომპლექტაციის სრული პარამეტრები, რაც მიღებული და დაზუსტებულია, როგორც საპოლიგონო, ისე საბრძოლო გამოცდებიდან და არის აუცილებელი ნებისმიერი კაპიტალის სასროლი ნაღმების აღჭურვის შემთხვევაში.

პ.1. ყოველი ნაღმი დაკომპლექტებულია გამომგდები მუხტით, რომელიც შედგება ძირითადი მალეპელი მუხტისაგან და ორი პაკეტი დამატებითი მუხტისაგან. ძირითადი მუხტები კომპლექტდება ორპროცენტიანი ნამატით.

პ.2. იმ შემთხვევაში, თუ ამფეთქის მექანიზმმა არ იმუშავა, მაშინ სროლის წარმოება ძირითადი მუხტის და დამატებითი მუხტით პირველი რგოლით (მ2 მმ კალიბრის სააგიტაციო ნაღმით) სროლა იკრძალება.

პ.3. 40% სააგიტაციო ნაღმების ყუთები დაკომპლექტებულია ნაღმის გაწყობის ინსტრუქციის მასალით.

პ.4. 259 ნაღმსატყორცის სასროლი ერთეული დაკომპლექტებულია მსოლოდ შორსმსროლელი დამატებითი მუხტით და M6 ამფეთქით.

პ.5. 1954-57 წლებში დამზადებული ამფეთქის ГВМЗ-7 დაყენება მსხვერვალობაზე და სროლის წარმოება საკუთარი საბრძოლო პოზიციის რიგებს შორის აკრძალულია, ხოლო თუ ამფეთქი დაყენებულია შეყვანების პოზიციაზე, მაშინ დასაშვებია სროლის წარმოება შეზღუდვის გარეშე.

პ.6. 120 მმ კალიბრის თითოეული ნაღმი დაკომპლექტებულია ცვლადი მუხტით, რომელიც შედგება ძირითადი მუხტისაგან და ექვსი პაკეტი დამატებითი მუხტისაგან. ძირითადი მუხტები დაკომპლექტებულია 2%-იანი დენტის ნამატით.

პ.7. სროლის ჩატარება ნაღმებით, რომლის ინდექსია OΦ-5 ამფეთქით AP-27 და მუხტებით 1, 2, 3 აკრძალულია.

პ.8. ყოველი ნაღმი კომპლექტდება ცვლადი გამომგდები მუხტით, რომელიც შეიცავს ძირითად მუხტს, სამ პაკეტ ცვლად მუხტს და ერთ საკაფსულე მილისას. ძირითადი მუხტები დაკომპლექტებულია 3% დენტის ნამატით, გარდა იმ მუხტებისა, რომლებიც დამზადებულია 1949 წელს. ყოველ ორ სასროლზე არის ერთი მასრა კომპლექტში.

პ.9. იკრძალება დაკომპლექტდეს სასროლი ნაღმებით Φ856 და Φ852 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნი, ამ ნაღმებს აქვთ შიგ გადანარხული სტაბილიზატორის მილისა.

პ.10. M-160 და 1943 წელს გამოშვებული 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცის საშტატო ნაღმები არაა ურთიერთ შემცვლელი. პრაქტიკული სროლების ჩასატარებლად 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცნიდან დასაშვებია გამოყენებული იქ-

ნას ფოლადური თუჯისაგან დამზადებული 1943 წელს გამოშვებული ნაღმები *Φ852*. ეს ნაღმები გამოიყენება მათთვის სპეციალურად შერჩეული ძირითადი მუხტით, რომელიც შეეხებულაა დენით *НБП - 95 + НБПn50 -50*, ან *НБП-95 + НБПn130-50*.

ბ.11. გასროლა დაკომპლექტებულია მუხტებით, სათანადოდ 50% ცვლადით და 50% ძირითადით. ძირითადი შედგება ძირითადი მუხტისაგან და სამი პაკეტი დამატებითი მუხტისაგან, აქედან 50% არის შორისმსროლელი მუხტი, რომელიც შედგება ძირითადი მუხტისაგან და ერთი პაკეტი შორისმსროლელი მუხტისაგან. ძირითადი მუხტები კომპლექტდება დენის 2%-იანი დანამატით.

ბ.12. სასროლი კომპლექტი აღჭურვილია 30% შორისმსროლელი მუხტით და 70% ცვლადი მუხტებით. შორისმსროლელი მუხტები შედგება ძირითადი მუხტისაგან და ერთი პაკეტი შორისმსროლელი მუხტისაგან. ცვლადი მუხტები შედგება ერთი ძირითადი მუხტისაგან და სამი პაკეტი დამატებითი მუხტისაგან. ძირითადი მუხტები კომპლექტდება 2% დენის დანამატით.

ბ.13. სასროლი ნაღმი კომპლექტდება მუხტების შემდეგი სახეობებით: 27% ცვლადი მუხტებით, რომელიც შეიცავს ძირითად მუხტებს და სამ ცალ დამატებითი მუხტის პაკეტს. 33% შორისმსროლელი მუხტებით, რომელიც შეიცავს ძირითად მუხტს და ერთ პაკეტ განსაკუთრებული მუხტის კონას.

ბ.14. იკრძალება *AP-27* მარკით ყველა ქარხნის და ყველა პარტიის ამფეთქების გამოყენება, რომელიც გამოშვებულია 1970-1975 წლებში, სროლების იმ შემთხვევაში, როცა არაა კონტაქტური შეხება ნაღმისა ობიექტთან.

ბ.15. გამანათებელი ნაღმებით *C9* და *C-843* სროლები 1x1 და 1x2 მუხტებით იკრძალება.

ბ.16. იკრძალება ნაღმების სროლა შორისმსროლელი მუხტით გარდა ნაღმისა ინდექსით *ОФ843Б*.

ბ.17. რეაქტიული ნაღმები კომპლექტდება სამუხრუჭე რგოლებით შემდეგი თანაფარდობით: 40% დიდი, 34% მცირე და 32% სამუხრუჭე რგოლების გარეშე თანაფარდობა დამოკიდებულია რეაქტიული ნაღმის ტაქტიკურ პარამეტრებზე მეტრებზე და შეიძლება იყოს 50%-50%, ან 40%-40%, ხოლო 20% კი რგოლების გარეშე ან სხვა ფარდობა.

ბ.18. რეაქტიულ ნაღმებში, იკრძალება ამფეთქის *MPB* გამოყენება, რომელიც დამზადებულია 1964-1969 წლებში.

ბ.19. სასროლი ნაღმების (რომელთა მარკაა *BOT-17*), სროლების ჩატარება ყველა სახის მუხტებით მშვიდობიან პერიოდში იკრძალება.

ბ.20. სასროლი ნაღმების გამოყენება დისტანციური ამფეთქით *T-5*, *BT-30-A*, *BM30-A1* და *TM30* მიწის ზედაპირზე განლაგებული ობიექტებისათვის დასაშვებია მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევაში, როცა სხვა სასროლი ნაღმები არაა და შექმნილია თავდაცვის უკიდურესი პირობები.

ბ.21. *C-832C* ინდექსიანი გამანათებელი ნაღმების სროლა მხოლოდ ძირითადი მუხტებით იკრძალება. [135].

ცხრილი 10.1-ის გაგრძელება

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----------------------------|--|------|-------|---|---|-------|--|------|----|----|
| 5. გასრილა მაღალი სიხშირის მატარალი სატელეკომუნიკაციო ნაღმით და მოდიანზე ცვლადი მუხტით <i>BO18</i> (დანართი 1, პ.1) | <i>B2-EM</i> <i>2B14</i> | <i>O-12</i> | 3,1 | 0,454 | <i>M-5,</i> <i>M-6,</i> <i>M-5c</i> | <i>HEA-11+AP17-2</i> <i>(Ж-832AY)</i> | 0,008 | <i>HEK 32/65-14</i> <i>(Ж-832-AY)</i> | 0,04 | 10 | 48 |
| 6. გასრილა ბოლის წარმოებულ ნული ფოლადის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>BA-832</i> ან <i>BA 832C</i> (დანართი 1, პ.1) | <i>B2-EM</i> | <i>A-832,</i> <i>A-832C</i> მაკეტორი, გასკე- ლუბის ქვეშ შავი რგოლბებრი ზოლი | 3,4 | 0,056 | <i>M-5,</i> <i>M-6,</i> <i>M-5c</i> | <i>HEA-11+AP17-2</i> <i>(Ж-832AY)</i> <i>HEC113-47</i> <i>+AP17-2</i> <i>(Ж-832A)</i> | 0,008 | <i>HEK 32/65-14</i> <i>(Ж-832-AY)</i> | 0,04 | 10 | 51 |
| 7. გასრილა ბოლის წარმოებულ ნული ფოლადისებრი თუჯის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>BA-832A</i> (დანართი 1, პ.1) | <i>B2-EM</i> | <i>A-832A</i> მაკეტორი, გასკე- ლუბის ქვეშ შავი რგოლბებრი ზოლი | 3,4 | 0,056 | <i>M-5,</i> <i>M-6,</i> <i>M-5c</i> | <i>HEA-11+AP17-2</i> <i>(Ж-832AY)</i> <i>HEC113-47</i> <i>+AP17-2</i> <i>(Ж-832A)</i> | 0,008 | <i>HEK 32/65-14</i> <i>(Ж-832-AY)</i> | 0,04 | 10 | 51 |
| 8. გასრილა ბოლის წარმოებულ ნული ფოლადისებრი თუჯის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>BA-832AY</i> (დანართი 1, პ.1) | <i>B2-EM</i> <i>2B14</i> | <i>A-832AY</i> მაკეტორი, გასკე- ლუბის ქვეშ შავი რგოლბებრი ზოლი | 3,47 | 0,066 | <i>M-5,</i> <i>M-6,</i> <i>M-5c</i> | <i>HEA-11+AP17-2</i> <i>(Ж-832AY)</i> <i>HEC113-47</i> <i>+AP17-2</i> <i>(Ж-832A)</i> | 0,008 | <i>HEK 32/65-14</i> <i>(Ж-832-AY)</i> | 0,04 | 10 | 52 |
| 9. გასრილა ფოლადის გაბანა-თქული სასრული ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>BC-832C</i> , ან <i>BC 832K</i> (დანართი 1, პ.1) | <i>B2-EM</i> <i>2B14</i> | <i>C-832C</i> <i>C-832K</i> მაკეტორი, გასკე- ლუბის ქვეშ თეთრი რგოლბებრი ზოლი | 3,5 | 0,066 | <i>T-1</i> | <i>HEA-11+AP17-2</i> <i>(Ж-832AY)</i> <i>HEC113-47</i> <i>+AP17-2</i> <i>(Ж-832A)</i> | 0,008 | <i>HEK 32/65-14</i> <i>(Ж-832-AY)</i> | 0,04 | 10 | 53 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|--------------|---|------|-------|-----------------|---------------------------------|------|----------------------|------|----|----|
| 4. 107 მშ კალბრის სამოლ-საზიდი სამოლკო ნაღმსატყორცი 107-გვტტ | | | | | | | | | | | |
| 1. გასროლა მსხერეკად-ფეკასური ფოლადისებური თუჯის ნაღმით და სრული ცვალადი მუხტით <i>BOF-841A</i> (დანაროი 1, პ.1 და პ.5) | 107- გვტტ | OF-841A | 9 | 1,04 | M-12, გვმ3-7 | HEA-34(35) +APF-2 (X-843) | 0,03 | BTM(PTMM) (X-843) | 0,35 | 4 | 55 |
| 2. გასროლა მსხერეკად-ფეკასური ფოლადისებური თუჯის ნაღმით გაუჯობებული კონსტრუქციით და სრული ცვალადი მუხტით <i>BOF-841AY</i> (დანაროი, პ.1 და პ.5) | 107- გვტტ | OF-841AY | 9 | 1,04 | M-12, გვმ3-7 | HEA-34(35) +APF-2 (X-843) | 0,03 | BTM(PTMM) (X-843) | 0,35 | 4 | 55 |
| 3. გასროლა მსხერეკად-ფეკასური ნაღმით და სრული ცვალადი მუხტით <i>BOF-841T, ან BOF-841Y</i> (დანაროი 1, პ.1 და პ.5) | 107- გვტტ | OF-841T ან OF-841Y | 9 | 1,76 | M-12, გვმ3-7 | HEA-34(35) +APF-2 (X-843) | 0,03 | BTM(PTMM) (X-843) | 0,35 | 4 | 55 |
| 4. გასროლა ფოლადის ბოლის წარმოქმნული ნაღმით და სრული ცვალადი მუხტით <i>BA-841</i> (დანაროი 1, პ.1 და პ.5) | 107- გვტტ | A-841 მეტეზრ. გასქე- ლეპ. კეკუ შავი რეოლდისებრი ზოლი | 9,4 | 0,207 | M-12, გვმ3-7 | HEA-34(35) +APF-2 (X-843) | 0,03 | BTM(PTMM) (X-843) | 0,35 | 4 | 55 |
| 5. გასროლა გაბანაოებული ნაღმით და სრული ცვალადი მუხტით <i>BC-841</i> (დანაროი 1, პ.1) | 107- გვტტ | C-841 მეტეზრ. გასქე- ლეპ. კეკუ თუორი რეოლდისებრი ზოლი | 0,36 | 0,026 | T-1 | HEA-34(35) +APF-2 (X-843) | 0,03 | BTM(PTMM) (X-843) | 0,35 | 4 | 55 |

ცხრ. 10.1-ის გაგრესილება

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---------------------|-------|-------|-----------------|--|------|----------------------------|------|----|----|
| | 120 მმ კალიბრის საბოლოო ნაღმსატორიანი გამოშვებული 1938 წ. | | | | | | | | | | |
| 5. 120 მმ კალიბრის საბოლოო ნაღმსატორიანი გამოშვებული 1938 წ. | | | | | | | | | | | |
| 1. გასროლა მსხვერვად-ფეხსაყური ფო-ლადასტური თუჯის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ-843А</i> (დანართი 1, პ. 1 და პ. 5) | 120-ПМ | ОФ-843А | 15,9 | 1,575 | М-12, ГВМЗ-7 | НЕА-34(35) +АРП-2 (Ж-843) | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (Ж-843) | 0,51 | 2 | 48 |
| 2. გასროლა მსხვერვად-ფეხსაყური ფოლადასტური თუჯის გაუფარობისკენ-ლი კონსტრუქციის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ-843Б, აბ БОВ-843В</i> (დანართი 1, პ. 1 და პ. 5) | 120-ПМ, 2С9, 2С12 | ОФ-843Б, ОФ-843В | 16 | 1,4 | М-12, ГВМЗ-7 | НЕА-34(35) +АРП-2 (Ж-843) НЕПА22-20+ВТМ-(3-8) | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (Ж-843) | 0,51 | 2 | 48 |
| 3. გასროლა მსხვერვად-ფეხსაყური ფოლადასტური თუჯის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ-843АУ</i> (დანართი 1, პ. 1 და პ. 5) | 120-ПМ | ОФ-843АУ | 15,9 | 1,575 | М-12, ГВМЗ-7 | НЕА-34(35) +АРП-2 (Ж-843) | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (Ж-843) | 0,51 | 2 | 48 |
| 4. გასროლა მსხვერვად-ფეხსაყური ფოლადას ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ-843</i> (დანართი 1, პ. 1 და პ. 5) | 120-ПМ | ОФ-843 | 15,9 | 3 | М-12, ГВМЗ-7 | НЕА-34(35) +АРП-2 (Ж-843) | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (Ж-843) | 0,51 | 2 | 48 |
| 5. გასროლა მსხვერვად-ფეხსაყური ფოლადას გამტარებული სტაბილიზატორიანი ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ-843У</i> (დანართი 1, პ. 1 და პ. 5) | 120-ПМ | ОФ-843У | 16 | 3 | М-12, ГВМЗ-7 | НЕА-34(35) +АРП-2 (Ж-843) | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (Ж-843) | 0,51 | 2 | 48 |
| 6. გასროლა მსხვერვად-ფეხსაყური ფოლადასტური თუჯის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ-843</i> (დანართი 1, პ. 1 და პ. 5) | 120-ПМ, 2С12 | ОФ-5 | 15,61 | 1,27 | АР-27 | НЕА-34(35) +АРП-2 (Ж-843) +НЕПА22-20 ВТМ-(3-8) | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (Ж-843) | 0,51 | 2 | 48 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|--|--|-------|-------|------------------------------------|--|------|-------------------------------------|------|----|----|
| 7. გასროლა მსხვერვად-ფუგასური მომბტებული სიძლიერის ფორადური ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ-53</i> (დანართი 1, პ.1) | 120- <i>ПМ</i> , 2 <i>С9</i> , 2 <i>С12</i> | ОФ 34 | 15,9 | 3,355 | <i>М-12</i> | <i>НБЛ-34(35)</i> + <i>АРП-2</i> (<i>Ж-843</i>) <i>НБПΛ22-20+</i> <i>ВТМ-(3-8)</i> | 0,03 | <i>ВТМ(Ж-843</i> აბ 3-11) | 0,51 | 2 | 48 |
| 8. გასროლა მსხვერვად-ფუგასური მომბტებული სიძლიერის მაღალი სიმტკიცის თუჯის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БОВ 57</i> (დანართი 1, პ.1) | 120- <i>ПМ</i> , 2 <i>С9</i> , 2 <i>С12</i> | ОФ 36 | 15,9 | 3,02 | <i>М-12</i> | <i>НБЛ-34(35)</i> + <i>АРП-2</i> (<i>Ж-843</i>) <i>НБПΛ22-20+</i> <i>ВТМ-(3-8)</i> | 0,03 | <i>ВТМ(Ж-843</i> აბ 3-11) | 0,51 | 2 | 48 |
| 9. გასროლა ბოლას წარმოქმნელი ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БА-843</i> (დანართი 1, პ.1 და პ.5) | 120- <i>ПМ</i> | <i>А 843</i> პაცენტრ. გასქელკე. ზეული შპეი რგულისებ- რი ზოლი | 16,81 | 0,3 | <i>М-12</i> <i>ГВМ3-7</i> | <i>НБЛ-34(35)</i> + <i>АРП-2</i> (<i>Ж-843</i>) | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (<i>Ж-843</i>) | 0,51 | 2 | 50 |
| 10. გასროლა ბოლას წარმოქმნელი ფოლადისებური თუჯის ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БА-843А</i> (დანართი 1, პ.1 და პ.5) | 120- <i>ПМ</i> , 2 <i>С9</i> , 2 <i>С12</i> | <i>А 843А</i> , <i>А5</i> პაცენტრ. ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БА-843А</i> | 16,5 | 0,13 | <i>М-12</i> აბ <i>ГВМ3-7</i> | <i>НБЛ-34(35)</i> + <i>АРП-2</i> (<i>Ж-843</i>) <i>НБПΛ22-20+</i> <i>ВТМ-(3-8)</i> | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (<i>Ж-843</i>) | 0,51 | 2 | 50 |
| 11. გასროლა გაკანთებული ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>BC-843</i> (დანართი 1, პ.1) | 120- <i>ПМ</i> , 2 <i>С12</i> | <i>С 843</i> პაცენტრ. გასქეპე- ვით თუჯის რგულისებ- ბრი ზოლი | 16,02 | 0,027 | <i>Т-1</i> | <i>НБЛ-34(35)</i> + <i>АРП-2</i> (<i>Ж-843</i>) <i>НБПΛ22-20+</i> <i>ВТМ-(3-8)</i> | 0,03 | <i>ВТМ(ПММ)</i> (<i>Ж-843</i>) | 0,51 | 2 | 48 |

ცხრ. 10.1-ის გეგმეკლები

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|--------------------------|---|------|----------------------------------|-----------------------------------|--|------|---------------------|------|----|----|
| 12. გასროლა მომატებული სილიკონის გამანათლებელი ნადმი და სრული ცვლადი მუხტით BC-24 (დანართი 1, პ.1) | 120-11M, 2C9, 2C12 | C 9 მაკეტრ.გასქელ. ქვეშ თოხრი რგოლსებნი | 16,3 | 0,027 გამომგ. მუხტი APU | T-1 | НБЛ-34(35) +АРП-2 (Ж-843) НБЛ22+20 ВТМ-(3-8) | 0,03 | ВТМ(ПММ) (Ж-843) | 0,51 | 2 | 30 |
| 13. გასროლა ფოლადისებური თუჯის გამანათლებელი ნადმი და სრული ცვლადი მუხტით ВЗ-843 А (დანართი 1, პ.1) | 120-11M | 3 843A მაკეტრ.გასქელ ქვეშ წითელი რგოლსებნი ზოლი | 17,2 | 0,059 | M-5, M-6 | НБЛ-34(35) +АРП-2 (Ж-843) | 0,03 | ВТМ(ПММ) (Ж-843) | 0,51 | 2 | 50 |
| 14. გასროლა მომატებული ევკეტურობის გამანათლებელი ნადმი და სრული ცვლადი მუხტით В34 (დანართი 1, პ.1) | 120-11M, 2C9, 2C12 | 3 2 მაკეტრ.გასქელ ქვეშ წითელი რგოლსებნი ზოლი | 16,3 | 0,027 გამომგ. მუხტი APU | T-1 | НБЛ-34(35) +АРП-2 (Ж-843) НБЛ22+20 ВТМ-(3-8) | 0,03 | ВТМ(ПММ) (Ж-843) | 0,51 | 2 | 50 |
| 15. გასროლა მსხვერვალი-ფეფასური ფოლადისებური თუჯის ინკრტული ნადმი და სრული ცვლადი მუხტით ВОФ-843 ИИ (დანართი 1, პ.1) | 120-11M, 2C9, 2C12 | OF 8435 ИИ ნადმის თავი შედებლია შავად | 16 | - | M-12 გამოცა- რეულე- ბული | НБЛ-34(35) +АРП-2 (Ж-843) НБЛ22+20 ВТМ-(3-8) | 0,03 | ВТМ(ПММ) (Ж-843) | 0,51 | 2 | 48 |
| 6. 120 მმ კალიბრის გადასატანი ნადმის ტიპი "Сани" | | | | | | | | | | | |
| 1. გასროლა მსხვერვალი-ფეფასური ნადმი და შირიმსწორი მუხტით ВОФ-68 | 2C12, 2C9 | OF 34 | 19,9 | 3,355 | M-12 | НБЛ-34(35) +АРП-2 (Ж-843) НБЛ22+20 ВТМ-(3-8) | 0,03 | 47 Ж-846 | 0,75 | 2 | 48 |
| 2. გასროლა მსხვერვალი-ფეფასური შავილი სიმტკიცის თუჯის ნადმი და შირიმსწორი მუხტით ВОФ-69 | 2C12, 2C9 | OF 36 | 15,9 | 3,02 | M-12 | НБЛ-34(35) +АРП-2 (Ж843) НБЛ22+20 ВТМ-(3-8) | 0,03 | 47 Ж-846 | 0,75 | 2 | 48 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|--------------|------------|------|------|------|----------------------------------|------|--|--------------|----|----|
| 3. გასროლა მსხვერპლ-ფუნქსიონალადი მსროლებრი თუჯის ნაღმით და შირს-მსროლებრი მუხტით BOD-79 | 2C12, 2C9 | OD 8435 | 16 | 1,4 | M-12 | HEA-34(35) +APII-2 (X-843) | 0,03 | 4/7 X-846 | 0,75 | 2 | 48 |
| 4. კომბლექსტება 1938 წელს გამოკუ-ბული 120 მმ კალიბრის ნაღმსტყორცი უკმდგეი გასროლებრი BOD-843E; BOD3; BOD53; BOD57; BA843A; BC-843; BC-24; B34; BOD-843E YH (დანარო 1, კ.17) | | | | | | | | | | | |
| 120 მმ კალიბრის თვითმგალი ნაღმსტყორცი 2C9, საბუქსირე საბუქსირე ნაღმსტყორცი 2E16 | | | | | | | | | | | |
| 1. გასროლა მსხვერპლ-ფუნქსიონალ-მით და სრული, ან ცვლადი მუხტით BOD54 (დანარო 1, კ.17) | 2C9 | OD 49 | 17,3 | 4,9 | 3B35 | HEPA22- 20+BTM- (3-9) | 0,03 | სრული 77 (3-9) ცვლადი BTM (X-843 ან 3-11) | 1,06 0,51 | 2 | 60 |
| 2. გასროლა რადიოამფოქიანი მსხვერ-ვად-ფუნქსიონალ ნაღმით და სრული, ან ცვლადი მუხტით BOD54-1 | 2C9 | OD 49 | 17,3 | 4,9 | AP-5 | HEPA22- 20+BTM- (3-9) | 0,03 | სრული 77 (3-9) ცვლადი BTM (X-843 ან 3-11) | 1,06 0,51 | 2 | 60 |
| 3. გასროლა აქტიურ-რეაქტიული მსხვერპლ-ფუნქსიონალ ნაღმით და სრული მუხტით BOD-55 | 2C9, 2E16 | OD 50 | 17,3 | 4,9 | 3B35 | HEPA22- 20+BTM- (3-9) | 0,03 | სრული 77 (3-9) BHK-2A(BH75) (რეაქტიული ძირკუბის მუხტით) | 1,06 1,55 | 2 | 60 |
| 4. გასროლა რადიოამფოქიანი აქტიურ-რეაქტიული მსხვერპლ-ფუნქსიონალ ნაღ-მით და სრული მუხტით BOD55-1 | 2C9 | OD 50 | 17,3 | 3,25 | AP-5 | HEPA22- 20+BTM- (3-9) | 0,03 | სრული 77 (3-9) BHK-2A (BH75) (რეაქტიული ძირკუბის მუხტით) | 1,06 1,55 | 2 | 60 |

ცხრ. 10.1-ის გაგრძელება

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----|---------------------------------------|------|-----|--|---------------------|------|--|--------------|----|----|
| 5. გასროლა მაღალი სიძქვის თუ-ჯის მსხვერუცად-ფუგასური ნაღმით და სრული, ან ცკლადი მუხტით <i>ВОФ-75</i> (დანართი 1, პ.17) | 2С9 | ОФ 51 | 17,3 | 3,8 | 3В35 | НБПЛ22-20+ВТМ-(3-9) | 0,03 | სრული 7/7 (3-9) ცკლადი <i>ВТМ</i> (<i>Ж-843</i> ან <i>3-11</i>) | 1,06 0,51 | 2 | 60 |
| 6. კომპლექტდება 120 მმ კალიბრის გადასატანი ნაღმსატყორცის უკმდეგი გასროლები <i>2С12; ВОФ 68; ВОФ69; ВОФ79</i> | | | | | | | | | | | |
| 7. კომპლექტდება 1938 წელს გამო-აკებული 120 მმ კალიბრის ნაღმსატ-ყორცის უკმდეგი გასროლები: <i>ВОФ-843Б; ВОФ53; ВОФ57; ВА-843А; ВС24; В34; ВОФ-843Б ИИ</i> (დანართი 1, პ.8, პ.16, პ.14)) | | | | | | | | | | | |
| 8. გასროლა მსხვერუცად-ფუგასური ინერტული ნაღმით და სრული, ან ცკლადი მუხტით <i>ВОФ-54 ИИ</i> (დანართი 1, პ.17) | 2С9 | ОФ49ИИ თავი უკ- ლებლია შავად | 17,3 | - | 3В35 დუტონატო- რი მუხტის გარეშე | НБПЛ22-20+ВТМ-(3-9) | 0,03 | სრული 7/7 (3-9) ცკლადი <i>ВТМ</i> (<i>Ж-843</i> ან <i>3-11</i>) | 1,06 0,51 | 2 | 60 |
| 9. გასროლა ინერტული აღჭურვს აქტიურ-რეაქტიული ნაღმით და სრული მუხტით <i>ВОФ55ИИ</i> | 2С9 | ОФ50ИИ შავად უკლებლი თავით | 17,3 | - | 3В35 დუტონატო- რი მუხტის გარეშე | НБПЛ22-20+ВТМ-(3-9) | 0,03 | სრული 7/7 (3-9) <i>ВИК-2А (ВН75)</i> (რეაქტიული ძინავის მუხტით) | 1,06 1,55 | 2 | 60 |
| III. გასროლა ანერტული აქტიურვს მაღალი სიძქვის თუჯის მსხვერუცად-ფუგასური ნაღმით და სრუ-ლი, ან ცკლადი მუხტით <i>ВОФ-75 ИИ</i> (დანართი 1, პ.17) | 2С9 | ОФ51ИИ თავი უკლებლია შავად | 17,3 | - | 3В35 დუტონატო- რი მუხტის გარეშე | НБПЛ22-20+ВТМ-(3-9) | 0,03 | სრული 7/7 (3-9) ცკლადი <i>ВТМ</i> (<i>Ж-843</i> ან <i>3-11</i>) | 1,06 0,51 | 2 | 60 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|--------------|----------------|-------|------|-----------------------|--------------------------------|-------|---|------|----|----|
| 7. 160 მმ კალიბრის სადივიზიო ნაღმსატყორცი, 1943 წ ნაბეჭი | | | | | | | | | | | |
| 1. გასროლა ფოლადისგური თუჯის ფუგასური ნაღმით და სრული ცვლადი მუხტით <i>БД-852</i> (დანართი I, პ.პ.5,8,9,10) | 160-43 | <i>Д-852</i> | 40,53 | 7,78 | <i>М-16 ან ГВМЗ-7</i> | <i>ВМ017/8 + АРТ-2 (Ж-852)</i> | 0,05 | 4/1 (<i>Ж-852</i>) | 0,95 | 1 | 65 |
| 8. 160 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი <i>М-160</i> | | | | | | | | | | | |
| 1. გასროლა ფუგასური ნაღმით და სრული ცვლადი, ან შორისმროლი მუხტით <i>БД-853-С</i> (დანართი I, პ.პ.5 - 11) | <i>М-160</i> | <i>Д-853С</i> | 41,14 | 8,97 | <i>М-16 ან ГВМЗ-7</i> | <i>НБЛ-95 + АРТ-2 (Ж-853)</i> | 0,085 | სრული ცვლადი <i>НБЛ-50-50 (Ж-853)</i> , ან შორისმროლი <i>НБЛ-130-50 (Ж-853)</i> | 0,84 | 1 | 65 |
| 2. გასროლა ფოლადის ფუგასური ნაღმით და სრული ცვლადი, ან შორისმროლი მუხტით (დანართი I, პ.პ.5 და პ.11) | <i>М-160</i> | <i>Д-853У</i> | 41,14 | 8,85 | <i>М-16, ГВМЗ-7</i> | <i>НБЛ-95 + АРТ-2 (Ж-853)</i> | 0,085 | სრული ცვლადი <i>НБЛ-50-50 (Ж-853)</i> , ან შორისმროლი <i>НБЛ-130-50 (Ж-853)</i> | 0,84 | 1 | 65 |
| 3. გასროლა ფოლადისგური თუჯის ფუგასური ნაღმით და სრული ცვლადი, ან შორისმროლი მუხტით <i>БД-853А</i> (დანართი I, პ.პ.5 - პ.11) | <i>М-160</i> | <i>Д-853А</i> | 41,14 | 7,64 | <i>М-16, ГВМЗ-7</i> | <i>НБЛ-95 + АРТ-2 (Ж-853)</i> | 0,085 | სრული ცვლადი <i>НБЛ-50-50 (Ж-853)</i> , ან შორისმროლი <i>НБЛ-130-50 (Ж-853)</i> | 0,84 | 1 | 65 |
| 4. გასროლა ფოლადისგური თუჯის ფუგასური ნაღმით და სრული ცვლადი, ან შორისმროლი მუხტით <i>БД-853АУ</i> (დანართი I, პ.პ.5 და პ.13) | <i>М-160</i> | <i>Д-853АУ</i> | 41,14 | 7,64 | <i>М-16, ГВМЗ-7</i> | <i>НБЛ-95 + АРТ-2 (Ж-853)</i> | 0,085 | სრული ცვლადი <i>НБЛ-50-50 (Ж-853)</i> , ან შორისმროლი <i>НБЛ-130-50 (Ж-853)</i> | 0,84 | 1 | 65 |

ცხრ. 10.1-ის გაგრძელება

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|------------|---------------------------------------|-------|--------|-------------------------------|--------------------------|-------|--|---------------------|----|-----|
| 5. გასრილა რადიოაპეციონანი ფოლადისკუნი თუჯის მსგავსად-ფუგასკუნი ნაღმით და სრული ცვლადი, ან შირისმსროლი მუხტით B0D-4(დანართი 1, პ.5 და პ.11) | M-160 | OΦ-5 | 40 | 7,84 | AP-27 | HEA-95 + APT-2 (3H-853) | 0,065 | სრული ცვლადი HБПA-50-50 (3H-853), ან შირისმსროლი HБПA-130-50 (3H-853) | 0,84 | 1 | 64 |
| 9. 2/10 მმ კალიბრის ნაღმსატყორცი M240 და თვითმავალი ნაღმსატყორცი 2C4 "Тюльпан" -и | | | | | | | | | | | |
| 1. გასრილა ფუგასკუნი ნაღმით და სრული ცვლადი, ან შირისმსროლი, ან გამსაკურებელი მუხტით B0-864 (დანართი 1, პ.5 და პ.11) | M-240, 2C4 | Φ-864 | 130,7 | 31,945 | M-16 ან ГВМ3-7 | HEA-120 + APT-2 (3H-864) | 0,41 | სრული ცვლადი HБПA-55-50(3H-864), ან შირისმსროლი HБПA-175-50 (3H-864A), ან გამსაკურებელი HБПA-220-100 (3H-864). | 1,86 3,75 5,7 | 1 | 193 |
| 2. გასრილა კორექტირებადი ფუგასკუნი ნაღმით და გამსაკურებელი მუხტით B0-4 (დანართი 1, პ.5 - პ.11) | M-240, 2C4 | Φ5 საბრძოლი ნაწილის ინდექსი Φ6 | 241 | 21,4 | 3B178 | HEA-120 + APT-2 (3H-864) | 0,41 | გამსაკურებელი HБПA-220-100 (3H-864A) | 5,7 | 1 | 350 |
| 3. გასრილა ინერტული იტერ-ჯის ფუგასკუნი ნაღმით და სრული ცვლადი, შირისმსროლი, ან გამსაკურებელი მუხტით B0-864 H/H (დანართი 1, პ.5 - პ.11) | M-240, 2C4 | Φ-864/H ხაზაჟი ნაწილი უქცებალია შაკად | 130,7 | | M-16 დეტონატორი მუხტის გარეშე | HEA-120 + APT-2 (3H-864) | 0,41 | სრული ცვლადი HБПA-55-50, ან შირისმსროლი HБПA-175-50 (3H-864A), ან გამსაკურებელი HБПA-220-100 (3H-864A) | 1,86 3,75 5,7 | 1 | 193 |

ლიტერატურა

1. Г.К.Жуков "Воспоминания и размышления" – из-во "Агенство печати", М., 1969.
2. С.М.Штеменко "Генштаб в годы отечественной войны" – Воениздат, М., 1968.
3. "Советская Военная Энциклопедия", т.5, Воениздат, М., 1978.
4. Р.Юнг "Ярче тысячи солнц" – М., 1960.
5. Г.Гровс "Теперь об этом можно рассказать" – Атомиздат, М., 1964.
6. Л.П.Бабилашвили "ГССР в годы Великой отечественной войны" – из-во "Сабчота Сакартвело", Тб., 1977.
7. "История второй мировой войны. 1939–45 г.г.", т.1–12 – Воениздат, М., 1982.
8. "История отечественной артиллерии", т.3 – Воениздат, М., 1964.
9. П.Е.Масленников и др. "Вооруженные силы капиталистических государств" – из-во МО СССР, М., 1974.
10. Е.З.Берецков "Русская артиллерия в мировую войну 1914-1918г." – Воениздат, М., 1953.
11. Н.Ф.Рождественский "Артиллерийское вооружение", часть II – из-во МО СССР, М., 1986.
12. Альбом конструкций вооружения ISRAEL DEFENSE SALES DIRECTORY 1991-1992.
13. Е.М.Жуков "Японский милитаризм" – из-во "Наука", М., 1972.
14. Н.Н.Никифоров "Минометы" – Воениздат, М., 1956.
15. Альбом конструкций вооружения – DEFENCE PRODUCTS MECHANICAL and CHEMICAL INDUSTRIES CORP., ANKARA, TURKEY, 1991-1992.
16. "Зарубежное военное обозрение" №4–1981, №6–1978 и №7–2001.
17. А.А.Зорини, "Минометное вооружение основных капиталистических стран", ГОУТИП, М., 1974.
18. Каталог Mortar Shells FEDERAL DIREKTORATE OF SUPPLY AND PROCUREMENT BELGRAD-YUGOSLAVIA, 1997.
19. SEHWEIZERISEHE UHTERNEHMUNG FÜR WAFFEN-SYSEME ENTREPRISE SUISSE DARMENT, Проспект минометов.
20. Проспект минометов "Державнии НТЦ АСО", Украина, 1998.
21. А.И.Клюев "Боеприпасы артиллерии", ВАКА, М., 1959.
22. Г.М.Третьяков, "Боеприпасы артиллерии" – Воениздат., М., 1959.

23. В.М.Галкин и др. "Боеприпасы артиллерии и минометов" – М., 1950.
24. "Soldat und Technik", В13, N12, S495, 1970.
25. "Техническое описание и инструкция по эксплуатации системы 2К21" – МО СССР, М., 1979.
26. "Основания устройства и конструкции орудий и боеприпасов наземной артиллерии" под ред. Н.Н.Королькова – из-во МО СССР, М., 1976.
27. Ж. "Техника молодежи", №3, 1988.
28. Пластмассовая мина, патент Австрии №302118. Кл. 72с5 (F42b 13/24), 10-16. 1972.
29. 120 мм интеллектуальная мина. Проспект фирмы "DIENL" Unternehmen spräsentation company presentation", Nürnberg 9078, 1999.
30. "Алюминиевая гильза" – ж."Боеприпасы", №12, 1979.
31. "Руководство службы 120 мм миномета образца 1943" – из-во МО СССР, М., 1980.
32. "Руководство по проектированию взрывателей" ч. I и II – из-во МО СССР, М., 1960.
33. К.М.Лекишвили, А.Н.Есипенко, "Конструирование взрывателей и их применение" – Тбилиси, 1996.
34. "Минометное вооружение основных капиталистических стран" под ред. А.А.Зорина – ГОНТИП, М., 1974.
35. Патент Франции № 3261290, 1966г.
36. Патент Франции № 1539955, 1968г.
37. Патент Франции № 877354, 1966г.
38. Е.Ю.Орлова "Химия и технология бризантных взрывчатых веществ" – из-во "Химия", Л., 1981.
39. А.В.Дубанов и др. "Промышленные взрывчатые вещества" – из-во "Недра", М., 1973.
40. Н.А.Шилагин "Взрывчатые вещества и снаряжение боеприпасов" – Воениздат, М., 1946.
41. "Journal of the Royal United Services Institute for Defense Studies", June, p.30-39, 1972.
42. Ж. "Боеприпасы", №6, 1986.
43. Р.Ж. "Вооружение", №6, 1973.
44. Ж. "Вестник специального машиностроения", вып. 6, 1985.
45. Ж. "Вестник специального машиностроения", вып. 12, 1981.
46. Ж. "Вестник специального машиностроения", вып. 3, 1981.
47. Ж. "Вестник специального машиностроения", вып. 3, 1984.

48. Ж. "Вестник специального машиностроения", вып. 11, 1984.
49. Ж. "Техника молодежи", №11, 1986.
50. Ж. "Боеприпасы", №8, 1989.
51. Ж. "Боеприпасы", №9, 1987.
52. Ж. "Боеприпасы", №10, 1978.
53. Ж. "Боеприпасы", №4, 1979.
54. Патент США № 3513039, 19.1, 1970.
55. Ж. "Боеприпасы", №1, 1979.
56. В.И.Анурьев "Справочник марочных сталей" – из-во "Машиностроение", М., 1968.
57. М.А.Криштал, Э.Г.Тишенский "Свойства ковкого чугуна" – из-во "Металлургия", М., 1976.
58. Р.Ж. "Военная техника и экономика", №10, 1975.
59. Ж. "Боеприпасы", №1 и №6, 1986.
60. Ж. "Боеприпасы", №1 и №4, 1977.
61. Ж. "Боеприпасы", №1 и №5, 1988.
62. П.Эльштейн "Конструктору моделей ракет" – из-во "Машиностроение", М., 1979.
63. "Таблицы стрельбы 82 мм батальонного миномета" – из-во МО СССР, М., 1957.
64. "Снарядообразная мина", патент США № 3731627, кл. 102/492, 1973.
65. "Aerospace Technology", May, №23, p.3, 1968.
66. Ж. "Техника молодежи", №8, 1986.
67. Ж. "Техника и вооружение", №2, 1998.
68. Ж. "Боеприпасы", №1, 1978.
69. Ж. "Новости машиностроения", №2 1982.
70. Ж. "Боеприпасы", №6, 1984.
71. "Марочник сталей и сплавов" под ред. В.Г.Сорокина – из-во "Машиностроение", М., 1989.
72. М.А.Минков "Технология производства артиллерийских стволов" – из-во "Машиностроение", М., 1970.
73. Б.В.Орлова "Проектирование ракетных и ствольных систем" – из-во "Машиностроение", М., 1974.
74. А.С.Таптун "Производство артиллерийских систем" – из-во "Машиностроение", М., 1960.
75. Ж. "Engineering", 204, №5294, 1967.
76. Ж. "Оборонная техника", №10, 1978.

77. Патент США №3677063, кл. 73-7 (G 01n 19/06).
78. Ж. "Ordnance", v.52, №284.
79. Ж. "Техника молодежи", №4, 1989.
80. М.Е.Серебряков "Внутренняя баллистика" – Оборонгиз, М.,1949.
81. М.Е.Серебряков "Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет" – Оборонгиз, М., 1962.
82. И.С.Цыганков, Е.А.Соеулин "Орудие, миномет, боевая машина" – Воениздат, М., 1980.
83. В.Г.Садовский "Основания устройства материальной части артиллерии" – Воениздат, М., 1954.
84. А.С.Таптул "Нарезание орудийных стволов" – Оборонгиз, М., 1945.
85. Ж. "Оборонная техника", №12, 1984.
86. Патент ФРГ № 1578006, кл. 72c15 F41 f 17/08, Р.Ж. "Военная техника и экономика", №7, 1974.
87. В.П.Романовский "Справочник по холодной штамповке" – из-во "Машиностроение", Л., 1971.
88. Е.Н.Мошнин "Технология штамповки крупногабаритных деталей" – из-во "Машиностроение", М., 1973.
89. Ж. "Оборонная техника", №11, 1980.
90. Ж. "Оборонная техника", №12, 1990.
91. Ж. "Боеприпасы", №6, 8, 1984.
92. Патент США №390180 MKU T01,К 7/04 ND Hilbern.
93. Авторское свидетельство СССР, №126945, MKU F41F1/106.
94. "120 мм возимый миномет 2С12. Техническое описание и инструкция по эксплуатации" – Воениздат, М., 1987.
95. "160 мм миномет. Руководство службы" – Воениздат МО СССР, М., 1980.
96. "240 мм миномет. Руководство службы" – Воениздат МО СССР М., 1956.
97. Ж. "Техника и вооружение", №11, 1988.
98. "Система 2К21 82 мм автоматического миномета 2Б9. Техническое описание и инструкция по эксплуатации" – Воениздат МО СССР, М., 1979.
99. "82 мм миномет. Руководство службы" – Воениздат МО СССР, М.,1956.
100. "ბრიგადული 82 მმ კალიბრის მობილური შეწყვილებულ ლულებიანი კომპლექსი კ-112-2. ტექტიკურ-ტექნიკური დავალება, შიფრი "ნიანგი" – სსსტც "დეატა", თბილისი, 1997.

101. "14,5 мм счетверенная зенитная установка. Руководство службы" – Воениздат МО СССР, М., 1981.
102. Ж. "Техника и вооружение", №9, 1997.
103. Ж. "Зарубежное военное обозрение", №11, 1998.
104. Ж. "Военные знания", №3, 1999.
105. Ф.А.Баум и др. "Физика взрыва" – из-во "Физмат", М., 1959.
106. "Артиллерийские пороха и заряды" под ред. К.К.Снитко – из-во "Оборонная промышленность", М., 1950.
107. Патент США №378240, кл. 891j (F41f 1/06).
108. Патент Швейцарии №5533980, кл. F41e 21/06, F426 5/02.
109. "Теория и расчет артиллерийских орудий" – Воениздат МО СССР, г. Пенза, 1980.
110. К.К.Гретман "Основы проектирования минометов" – Артакадемия им. Дзержинского, М., 1955.
111. Ж. "Оборонная техника", №6, 1980.
112. Ж. "Оборонная техника", №9, 1984.
113. Ж. "Оборонная техника", №11, 1980.
114. ა.ცისკარიშვილი "ბურღვა აფეთქებითი სამუშაოები" – გამომც. "განათ-ლება", თბილისი, 1965.
115. J. "Soldat und Technik", №12 S,95,1970.
116. Каталог "Mortar Shells 50-60-81-120 mm. FEDERAL DIRECTORATE OF SUPPLY AND PROCUREMENT BELGRADE, YUGOSLAVIA, 1997.
117. Ж. "Оборонная техника", №7, 1978.
118. Ж. "Военный парад", №1, 1998.
119. Ж. "Новости машиностроения", №8, 1981.
120. J. "International Defense Review", 14 №1, p.64-66, 1981.
121. Ж. "Новости машиностроения", №2, 1977.
122. J. "International Defense Review", №6, 1981.
123. J. "Soldat und Technik", №4, p. 162, 1976
124. Ж. "Техника молодежи", №11, 1985.
125. Ж. "Вопросы оборонной техники", №3, 1989.
126. И.М.Федорченко "Современные проблемы порошковой металлургии" – изд. "Наукова Думка" АН УССР, Киев, 1970.
127. Ж. "Боеприпасы", №11, 1984.
128. Ж. "Боеприпасы", №6, 1986.
129. "Современная артиллерия" – Воениздат, М., 1970.
130. Ж. "Техника молодежи", №4, 1988.

131. Ж. "Военный парад", №3, 1998.
132. П.П.Скрылеп "Полигонные испытания артиллерийских систем и минометов" – Воениздат МО СССР, М., 1949.
133. П.П.Аксенов "Эксплуатация ракетных и артиллерийских систем" – Воениздат М., 1973.
134. "Руководство по хранению и сбережению ракетно-артиллерийского вооружения и имущества на центральных и окружных складах и базах" – Воениздат МО СССР, М., 1970.
135. "Руководство по боевой комплектации боеприпасами артиллерийского вооружения и средств ближнего боя" – Воениздат ПРАУ МО СССР, М., 1989.

შენიშვნა

გარდა უშუალოდ მითითებული ლიტერატურისა, ავტორების მიერ გამოყენებული იქნა ცენტრ "დელტა"-ში არსებული სპეციალური ჟურნალები, როგორცაა "Оборонная техника", "Вопросы специального машиностроения", "Вопросы оборонной техники", "Боеприпасы", Р.Ж. "Вооружение", "Зарубежное военное обозрение", "Военные знания", "Техника и вооружение", Р.Ж. "Военная техника и экономика", "Экономика и производство", "Военная техника", "Вооружение сухопутных войск" და სხვა, სადაც გამოყვექებულია მკითხველთათვის ფრიად საინტერესო სხვადასხვა სახის სპეციალური მასალები, რომლებიც მიძღვნილია საარტილერიო შეიარაღების საკითხებისადმი.

ტირაკი - 25 კვზემპლარი
ფორმატი - 200x280 მმ
გვერდების რაოდენობა - 712

აიკრიფა, დაკაბადონდა და გაჭურჭდა
სახელმწიფო სამხედრო სამეცნიერო-ტიქნიკურ ცენტრ
“დეელტა“-ში

