

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ნ.გომორიშვილი

## შრომის დაცვა

სახელმძღვანელო

I ნაწილი



დამტკიცებულია სტუ-ს  
სასწავლო-მეთოდური  
საბჭოს მიერ

თბილისი  
1992

უაქ 65.9/2/248  
656.13.658.382

განხილულია შრომის დაცვის კანონმდებლობის საკითხები საფ-  
ტომობილო ტრანსპორტის სანარმოებში. მოცემულია რეკომენდაცი-  
ები შრომის უსაფრთხო და ჯანსაღი პირობების შესაქმნელად.

განკუთვნილია სატრანსპორტო ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის იგი  
შეიძლება გამოიყენოს აგრეთვე ავტოსატრანსპორტო სანარმოებში მო-  
წინავე ინჟინერ-ტექნიკურმა პერსონალმა.

რეცენზენტები: დოც. ვ. ზამთარაძე  
მ. მატრეველი

## შესავალი

შრომის დაცვა არის სანარმოში საკანონმდებლო აქტებზე მტკიცებული სოციალურ-ეკონომიკური, ტექნიკური, პიკეტაჟური ორგანიზაციული ღონისძიებების სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს ადამიანის უსაფრთხოებას, ჯანმრთელობის დაცვას და მუშაობის ნორმალურ პირობებს. "შრომის დაცვის" კერსი შეიცავს შრომის დაცვის სამართალმცოდნეობას, უსაფრთხოების ტექნიკას, სანარმოო სანიტარიას და სახანძრო უსაფრთხოებას.

შრომის დაცვის სამართალმცოდნეობა გულისხმობს ორგანიზაციული, ტექნიკური და სანიტარულ-პიკეტაჟური ღონისძიებების გატარებას მაღალმწარმოებლური შრომის პირობების შესაქმნელად.

უსაფრთხოების ტექნიკა არის ორგანიზაციული და ტექნიკური ღონისძიებების და საშუალებების სისტემა, რომელიც აღკვეთს ადამიანზე მოქმედ საშიშ სანარმოო ფაქტორებს.

სანარმოო სანიტარია არის ორგანიზაციული, პიკეტაჟური და სანიტარულ-ტექნიკური ღონისძიებების და საშუალებების სისტემა, რომელიც აღკვეთს ადამიანზე მოქმედ მავნე სანარმოო ფაქტორებს. მონამულისა და პროფესიულ დაავადებათა თვალსაზრისით.

სახანძრო უსაფრთხოება გულისხმობს ობიექტის ისეთ მდგომარეობას; როდესაც გამოირიცხება ხანძრის გაჩენის შესაძლებლობა, მაგრამ თუ იგი მაინც მოხდა, უნდა გამოირიცხოს ადამიანზე მისი უარყოფითი ფაქტორების ზემოქმედება და უზრუნველყოფილ იქნას მატერიალური ღირებულების დაცვა.

ჩვენს ქვეყანაში შრომის პირობების უსაფრთხოების უზრუნველყოფად მოქმედებს შრომის უსაფრთხოების სტანდარტთა სისტემა (შუსს), რომელიც მოიცავს წესებს, ნორმებს და ორგანიზაციულ-მეთოდურ დოკუმენტებს შრომის დაცვაში, აგრეთვე სტანდარტებსა და ნორმებს სახიფათო და მავნე სანარმოო ფაქტორების სახეობის მიხედვით.

გარდა სახელმწიფოს სტანდარტებისა (სასტ) აუცილებელ დოკუმენტებად ითვლება: სამშენებლო ნორმები და წესები, სანიტარული ნორმები, სამრეწველო სანარმოების დამროექტებისათვის სსცადასხვა მტკიცებულებისა და მონაცემების ექსპლუატაციის უსაფრთხოების წესები.

# თავი I. შრომის დაცვის საერთო საკითხები და მისი ზედამხედველობის ორგანოები

## 1.1. ძირითადი საკანონმდებლო აქტები შრომის დაცვაზე

საქართველოს კონსტიტუცია განსაზღვრავს სახელმწიფოს მზრუნველობას მშრომელთა შრომის პირობების და შრომის დაცვის გაუმჯობესებაზე, მის მეცნიერულ ორგანიზებულობაზე, სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში სამრეწველო პროცესების ავტომატიზაციისა და მექანიზაციის გზით ფიზიკური შრომის შემცირებასა ან მის სრულ ლიკვიდაციაზე.

საქართველოს კონსტიტუციის თანახმად ყველა მოქალაქეს აქვს შრომის, დასვენების, ავადმყოფობისა და მოხუცებულობისას, შრომის უნარის დაკარგვისას მატერიალური უზრუნველყოფის უფლება. მშრომელთა ჯანმრთელობის და შრომის უსაფრთხოების პირობების დაცვა, პროფესიულ დაავადებათა და სანარმოო ტრავმატიზმის ლიკვიდაციის უზრუნველყოფა საქართველოს სახელმწიფოს ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა. თითოეული მოქალაქის დასვენების უფლება განისაზღვრება 41-სთ-იანი სამუშაო დროის ხანგრძლივობით კვირაში, 16...18 შლამდე ასაკის მუშა-მოსამსახურეთათვის 36 სთ, ხოლო 15...16 წლამდე მოზარდებისათვის 24 სთ-ის ხანგრძლივობით. იმ პირობისათვის, რომლებიც ჯანმრთელობისათვის მავნე პირობებში მუშაობენ, სამუშაო დროის ხანგრძლივობა არ უნდა აღემატებოდეს 36 სთ-ს კვირაში. გარდა ამისა, დანესებულია სამუშაო დროის შემოკლებული ხანგრძლივობა ცალკეული კატეგორიის მუშაკთათვის, კერძოდ: ცალკეული კატეგორიის საამქროს მუშებისათვის, ექიმებისა და სამედიცინო პერსონალისათვის, უმაღლესი და საშუალო სპეციალური სასწავლებლების პედაგოგებისათვის, ინვალიდებისათვის, უსინათლოებისათვის და სხვ. ნელინადში ერთხელ ყველას კუთვნიან ფასიანი შვებულება არანაკლები 15 დღის ხანგრძლივობით.

სამუშაო დღის ხანგრძლივობის ნორმირება ყველა მუშისა და მოსამსახურისათვის, მათ შორის მძღოლებისათვის ხორციელდება



სახელმწიფოს მიერ, პროფკავშირების მონაწილეობით. ნორმები არ შეიძლება შეიცვალოს არც სანარმოს ადმინისტრაციის, არც ორგანიზაციისა და პროფკავშირების ურთიერთშეთანხმებით, თვითონ მუშების მიერ, თუ მსგავსი რამ მითითებული არ არის კანონით. სამუშაო დრო ზოგიერთი კატეგორიის მძღოლებისათვის შეიძლება დადგენილ იქნას არანორმირებული სამუშაო დღით ან სამუშაო დღის გაყოფით, ე.ი. დღეში ორჯერ გამოსვლით.

სამუშაო დროის განსაზღვრა ყველა სახის სახალხო მუერნობაში და მათ შორის საავტომობილო ტრანსპორტზეც, ხდება დღეების მიხედვით. ამავე დროს საავტომობილო მუერნობებში და ზაზებზე მძღოლების მიერ გამოყენებული დროის აღრიცხვა უნდა მიმდინარეობდეს ყოველდღიურად. ზეგანაკვეთური სამუშაოები, როგორც წესი, დაუშვებელია, უკიდურეს შემთხვევაში ასეთი სამუშაოების ნარმოებას კანონმდებლობა ითვალისწინებს მხოლოდ პროფკავშირების კომიტეტის ნებართვით. ეს სამუშაოები არ უნდა აღემატებოდეს თითოეული მუშის და მოსამსახურისათვის ოთხ საათს ორი დღის განმავლობაში ზედიზედ და 120 საათს წელიწადში. ზეგანაკვეთური სამუშაოების ანაზღაურება პირველი ორი საათის განმავლობაში ერთნახევარი. სატარიფო განაკვეთით ხდება, ხოლო მომდევნო საათებისა - ორმაგად. დანესებული ნორმების ზემოთ ერთი სამუშაო დღის სამუშაო საათების გაზრდა დანარჩენი დღეების სამუშაო საათების შემცირების კომპენსაციით დაუშვებელია, მაგრამ თუ სამუშაო მოითხოვს თავის ხასიათით ამას, მაშინ დადგენილი კანონმდებლობით სამუშაო დღე უნდა გაიყოს ორ ნაწილად ისე, რომ სამუშაო დროის საერთო ხანგრძლივობა არ აღემატებოდეს ყოველდღიური სამუშაო დროის ხანგრძლივობას. ასეთი განრიგი მიღებულია ავტობუსების მძღოლებისა და მომსახურე პერსონალისათვის. დანესებულებების და ორგანიზაციების ხელმძღვანელებს მიცემული აქვთ უფლება პროფკავშირების კომიტეტთან შეთანხმებით, ასეთი კატეგორიის მუშებს სამუშაო დღე გაუყონ ორ ცვლად - ორი გამოსვლით სამუშაოზე, თითოეულ გამომუშაებულ ცვლაზე 30 % სატარიფო განაკვეთის დანამატი. ასეთ სამუშაო რეჟიმზე გადასვლა შეიძლება, თუ მუშა განაცხადებს თანხმობას.

მძღოლებს, რომლებიც მუშაობენ მსუბუქ ავტომანქანებზე (ტაიპო-ტაქსებისა), კრძოვდ გეოლოგიური და საძიებო პარტიების ავტომანქანებზე და დაკავებული არიან გეოლოგიური, ტოპოგრაფიულ-გეოდეზიური და სხვა საველე საძიებო საქმეშიაოებით, შეიძლება მქონდეთ არანორმირებული, სამუშაო: დღე სამუშაო თვიურ ბელჯასზე 15...25% დანამატის გადახდით. გარდა ამისა, ადმინისტრაცია პროფკავშირის კომიტეტთან შეთანხმებით არანორმირებული სამუშაო დღით მომუშავე მძღოლებს, დანამატი ხელფასის გარდა, აძლევს დამატებით შვებულებას 12 დღემდე.

წარმოების ადმინისტრაცია ვალდებულია მძღოლებს, რომლებიც მუშაობენ არანორმირებული სამუშაო დღით, გამოუყოს შესვენებები, გამოსასვლელი დღეები, დღესასწაულების დღეები და ა. შ. სამუშაო ცელის ბანგრძლივობა არ უნდა აღარბზდეს 12 საათს.

მატერიალურ უზრუნველყოფაზე მშრომელთა უფლებას მოხუცებულობის, ავადმყოფობის ან შრომის უნარის დაკარგვის შემთხვევაში იცავს საპენსიო კანონი უფასო სამედიცინო დახმარებით.

საქართველოს კონსტიტუციით შრომა არის საფალდებულო ყველა შრომისუნარიანი მოქალაქისთვის. იგი განამტკიცებს მშრომელთა უფლებას განათლებაზე, შრომის ანაზღაურებაზე, თანასწორუფლებო ბიანობაზე ქალებსა და მამაკაცებს შორის.

## 1.2. შრომის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა

შრომის დაცვა რეგულირდება რესპუბლიკური კანონმდებლობით. ყველა ორგანიზაციაში, დაწესებულებაში და საწარმოში შრომის ნორმალური პირობების უზრუნველყოფა ევალება ადმინისტრაციას, რომელიც ვალდებულია გაითვალისწინოს უსაფრთხოების ყველა შემთხვევა, დაიცვას სანიტარულ-ჰიგიენური პირობები საწარმოო ტრაკტებისა და პროფესიულ დაავადებათა თავიდან აცილების მიზნით.

შრომის კანონმდებლობის საფუძვლები გვაფლდებულებს ნებისა და ნორმების დაცვას, არა მარტო საწარმოო შენობებისა და ნაგებობების ექსპლუატაციის, არამედ მისი დაპროექტებისა და მშენებლობის დროს. საწარმოო ნაგებობები, შენობები, მოწყობილობები,

ტექნოლოგიური პროცესები უნდა პასუხობდნენ შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის პირობებს. აქ შედის ტერიტორიის, შენობების და მოწყობილობების რაციონალური და სწორი გამოყენება, მშრომელების დაცვა მათე აირების ზემოქმედებისაგან, სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმების დაცვა სამუშაო ადგილებზე, სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო სათავსების მოწყობა.

აქრძალულია მოუნესარიგებელი (შრომის უსაფრთხოების პირობების დაცვის თვალსაზრისით) სანარმოს, საამქროს, უბნების ექსპლუატაციაში შეყვანა, იგი უნდა მოხდეს ზედამხედველი ორგანოების ნებართვით.

სამუშაოებზე, სადაც პრანორმალური ტემპერატურაა, ჭარბობს ტენი ან მტვერი (განსაკუთრებულ მათე პირობებში), მუშებს უფასოდ ეძლევათ სპეცტანსაცმელი და დამცავი საშუალებანი (სათვალეები, ნიღბები, რესპირატორები და ა.შ.), ხოლო სადაც მოსალოდნელია პროფესიული მონამვლა, ცხიმები ან გამანეიტრალეული საშუალებები გაიცემა უფასოდ, სანარმოს ხარჯზე.

ზეგანაკვეთური სამუშაოები, საქართველოს კონსტიტუციის თანახმად, აქრძალულია და შეიძლება დაშეებული იქნეს მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევაში (ქვეყნის თვდაცვისას, საზოგადოებრივი უბედურების აღკვეთისას, ნყალსადენის, განათების, კანალიზაციის, ტრანსპორტის, ფოსტა-ტელეგრაფის, სატელეფონო კავშირის დაზიანებისას).

საქართველოს შრომის კანონმდებლობამ დაანესა ქალთა და მცირეწლოვანთა სასარგებლოდ გარკვეული შეღავათები, კერძოდ, ქალებს აქრძალათ მძლოლებად მუშაობა სატვირთო მანქანებზე (რომელთა ტვირთამწეობა 2,5 ტონას აღემატება) და 14-ადგილიანზე მტ ავტობუსებზე. აქრძალულია მოზარდ ქალთა შრომის გამოყენება ღამის საათებში, მძიმე სამუშაოებზე და ჯანმრთელობისდაცვის მათე პირობებში.

ორსულსა და ჩვილობავშიანი ქალები არ დაიშეებიან: ძრავების დანლაზე, ძრავის ნანილების რეცევაზე, ავტომობილების სანვათით გამართვაზე, კარბურატორულ-სარეგულირებელ სამუშაოებზე, გამოსაცდელ სადგურებში სამუშაოდ, სანვათის სანყობებში ორსულ და ჩვილობავშიანი ქალებს, აგრეთვე ქალებს, რომლებსაც ჰყავთ 1 წლი-

დე ბუშვები, ცხლეთათ დამატებითი შეღავათობა, აკრძალულია მათი შრომის გამოყენება ღამის საათებში, ზეგანაკვეთურ და გამოსასვლელ დღეებში, გაგზავნი მივლინებებში ჩუღბაგშვიან ქალებს, გარდა დასვენებისა და კუბისათვის საერთო შესვენებისა, ცხლეთათ ბუშვების კუბისათვის საჭირო შესვენებები ყოველ 3 სთ: და 30 წუთში ეს შესვენებები შეღის სამუშაო დროში და ანაზღაურდება სამუშაო გამოძღუშაგების მიზეფით. ორსულ ქალებს შვებულება ეშლეთათ 56 დღე შშობიარობამდე და 56 დღე შშობიარობის შემდეგ. ოუ შშობიარობა გართულებულია, მაშინ შვებულება 70 დღემდე იზრდება.

შრომის დაცვის კანონმდებლობა კრძალავს 16 წლამდე მოზარდთა სამუშაოზე მიღებას. განსაკუთრებულ შემთხვევაში პროფკავშირების ადგილობრივ ორგანიზაციებთან შეთანხმებით ნებადარ ულია 15 წლის ასაკის მოზარდთა მიღება სამუშაოზე. 16...19 წლამდე ასაკის მუშა-მოსამსახურეებისათვის სამუშაო დროის ხანგრძლივობა არ უნდა აღემატებოდეს 36 სთ-ს კვირაში, ხოლო 15...16 წლის ასაკისათვის - 24 საათს. მოზარდებისათვის დანესებულია აუცილებელი სამედიცინო შემონშება როგორც მიღებისას, ასევე მუშაობის დროს. სამედიცინო შემონშება უნდა ხდებოდეს წელიწადში 1-ჯერ. მოზარდები სამუშაო შტატში ჩაირიცხებიან ყოველგვარი გამოსაცხდელი დროის გარეშე. აკრძალულია მათი შრომის გამოყენება ფანშრს ეკლბისათვის მძიმე პირობებში, მინისტრეშა სამუშაოებზე, ღამის საათებში, ზეგანაკვეთურ სამუშაოებზე და გამოსასვლელ დღეებში.

### **1.3. სახელმწიფო საზოგადოებრივი ზედამხედველობა და კონტროლი შრომის დაცვის კანონშების შესრულებაზე**

შრომის ძირითადი კანონმდებლობების თანახმად, შრომის დაცვის კანონების შესრულებაზე ზედამხედველობას და კონტროლს აქორციელებს:

სახელმწიფო ორგანოები და ინსპექციები, რომლებსაც მინისტრეული აქვთ საეციალური უფლებები, დამოუკიდებელი არიან სანარშოს ადმინისტრაციის, დანესებულების, ორგანიზაციისაგან და მათი შემდგომი ორგანობისაგან;

პროფესიული კავშირები, აგრეთვე მათში შემავალი შრომის ტექნიკური და სამართლებრივი ინსპექციები;

მშრომელთა საბჭოები და მათი შემსრულებელი და განკარგულებელი ორგანიზები, რომლებიც ახორციელებენ რესპუბლიკის კანონმდებლობით გათვალისწინებულ კონტროლს შრომის კანონმდებლობის შესრულებაზე, ყველა სამინისტროს, დამესებულების, ორგანიზაციის, სანარმოს თანამდებობის პირთა მიერ შრომის კანონების ზუსტ შესრულებაზე ზედამხედველობა დაკისრებული აქვს საქართველოს გენერალურ პროკურორს.

საავტომობილო ტრანსპორტის და გზატკეცილების მუშათა პროფესიული კავშირების ტექნიკური ინსპექცია, რომელიც აუბიძგს რესპუბლიკური, სამხარეო, საქალაქო პროფკავშირული ორგანიზაციების ხელმძღვანელობით, ახორციელებს სახელმწიფო ზედამხედველობას უსაფრთხო მუშაობაზე, სანარმოს სანიტარულ მდგომარეობაზე, მონაწილეობს ახალი ნექანიზმებისა და ობიექტების მიღებაში.

შრომის სამართლებრივი ინსპექცია, იქმნება რესპუბლიკურ, სამხარეო, საქალაქო პროფკავშირულ ორგანიზაციებში, რათა განახორციელოს ზედამხედველობა და კონტროლი წარმოებებში, დამესებულებებსა და ორგანიზაციებში შრომის კანონმდებლობის შესრულებაზე.

სახელმწიფო სანიტარულ ზედამხედველობას ავტოსატრანსპორტო სანარმოების, დანესებულებების და ორგანიზაციების მიერ პიგიენური ნორმების დაცვაზე, აგრეთვე სანიტარულ-პიგიენური და სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური წესების დაცვაზე ახორციელებს საქართველოს ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური სამსახურების დანესებულებები და ორგანიზები, ბოლო ზოგიერთ ობიექტზე-შესაბამისი სამინისტროების და უწყებების სამედიცინო სამსახური;

მრეწველობაში შრომის უსაფრთხოებაზე ზედამხედველობა დაკისრებული აქვს საქართველოს მინისტრთა საბჭოსთან არსებულ სახელმწიფო კომიტეტს - სამუშაოთა უსაფრთხო წარმოებისათვის მრეწველობაში და სამთო ზედამხედველობაზე (სახელმწიფო საბჭო-ტექნიკური ზედამხედველობა).

სახელმწიფო ენერგეტიკულ ზედამხედველობას ელექტროსადგურების ტექნიკურ მდგომარეობაზე, ტექნიკურ ექსპლუატაციაზე, ელექტრული და თბური დანადგარების უსაფრთხოების ტექნიკაზე ახორციელებს საქართველოს ენერგეტიკისა და ელექტროფიკაციის სამინისტროს ორგანოები (საქართველოს სახელმწიფო ენერგოზედამხედველობა).

სახელმწიფო ზედამხედველობას წყლის რესურსების დაცვაზე, მანე გამდინარე წყლებზე და მათ განმენდაზე ახორციელებს მელორაციისა და წყალთა მეურნეობების სამინისტროს ინსპექცია;

სახელმწიფო სახანძრო ზედამხედველობას ახორციელებს საქართველოს შინაგან საქმეთა სამინისტროს სახანძრო დაცვის მთავარი სამმართველო (სდმს).

#### 1.4. პროფკავშირული ორგანიზაციის როლი შრომის დაცვის კონტროლის დროს

პროფკავშირების ძირითადი მოვალეობაა მშრომელთა შრომის უფლებების დაცვა, ზრუნვა მათი კვალიფიკაციის ამაღლებაზე, სანატარულ-ჰიგიენურ პირობებზე, შრომის ანაზღაურებაზე და ა.შ.

პროფკავშირების კომიტეტი ვალდებულია კონტროლი გაუწიოს შრომის დაცვის საერთო და სპეციალური დადგენილებების, უსაფრთხოების ტექნიკის, სანარმოო სანიტარიის ნესების და ნორმების შესრულებას.

მიიღოს ზომები ყველა სახის დარღვევის აღმოსაფხვრელად ანარმოოს გამოძიება სანარმოში უბედური შემთხვევების მიზეზებისა, და თუ საჭიროება მოითხოვს, გადასცეს დასკვნები სასამართლო ორგანოებს.

კონტროლი გაუწიოს, როგორ იცავს ადმინისტრაცია უბედური შემთხვევების აღრიცხვა-რეგისტრაციის დებულებებს, დაკავშირებულს წარმოებასთან.

მონაწილეობა მიიღოს ახლად ამგებელი ან რეკონსტრუირებული ნარმოების საექსპლუატაციოდ გადაცემ - მიმღები კომისიის მუშაობაში.

შრომის დაცვის კომისია შედგება 5...7 კაცისაგან ნაწილობრივ 1000-ზე მეტ მომუშავეზე. კომისიის მოვალეობაა დახმარება გაწეოს ადგილობრივ ორგანიზაციებს შრომის კანონმდებლობის უსაფრთხოების ტექნიკის და სანარმოო სანიტარიის დაცვაში.

კომისიის თავმჯდომარე ავტოსატრანსპორტო საშუალებით უფროსად არის ამ სანარმოს უფროსი საზოგადოებრივი ინსპექტორი, ხოლო საამქროს კომისიის თავმჯდომარე - უფროსი საზოგადოებრივი ინსპექტორი საამქროსი.

კომისია იღებს ღონისძიებებს უბედური შემთხვევების თავიდან ასაცილებლად, ხოლო თუ იგი მოხდა, ადგენს დაზარალებულის დანაშაულის ხარისხს და იძლევა დასვენებას ზარალის ანაზღაურების განსაზღვრისათვის.

კომისია ყურადღებას აქცევს სანარმოში საცენტრალაციო საშუალებათა გამართულობას, განათებას, სისუფთავეს, ნესტრისგ.

კომისია კრებას ატარებს საჭიროების მიხედვით (მაგრამ თვეში ერთხელ) ყოველთვიურად ატარებს სემინარებს შრომის დაცვის შესახებ, დახმარებას უწევს ინსპექტორებს და ანგარიშვალდებული პროფკავშირების წინაშე.

საზოგადოებრივ ინსპექტორებს შრომის დაცვაში თითოეულ პროფკავშირში ორჯერ ღია კენჭისყრით პროფკავშირების წევრები, 1 წლის ვადით. მათი როლი დიდია, რადგან ისინი უშუალოდ მუშაობენ დაზვებთან, დანადგარებთან და კონტაქტში არიან მუშებთან, რითაც უსაფრთხო მუშაობის პირად მაგალითს უჩვენებენ.

ავტოსამრეწველო სანარმოში დიდი გავრცელება პოვა სამსაფეხურიანმა კონტროლმა შრომის დაცვის მდგომარეობაზე. საფეხურზე კონტროლს ახორციელებენ ოსტატები, მექანიკოსები, საზოგადოებრივი ინსპექტორები, რომლებიც ყოველდღიურად აკვირდებიან ხელსაწყოებისა და დანადგარების გამართულობას, აწყობენ წინაშეაღმდეგობის საუბარს უსაფრთხოების ტექნიკაზე.

II საფეხურზე კონტროლს ახორციელებენ შრომის კომისიის წარმომადგენლები, რომლებიც ყოველკვირეულად ანარმობენ შემოწმებას თავიანთ უბნებზე. ჟურნალში შეაქვთ შენიშვნები უსაფრთხოების ტექნიკის წესებისა და ნორმების დარღვევაზე, ნიშნავენ პასუხისმგებელ პირს მათ აღმოსაფხვრელად.

!!! საფეიქურზე კონტროლს ახორციელებენ: მთავარი ინჟინერი, უსაფრთხოების ტექნიკის ინჟინერი, შრომის დაცვის კომისიის თავმჯდომარე, ექიმი, მთავარი მექანიკოსი და მთავარი ენერგეტიკოსი. ამონებენ ტექნიკის უსაფრთხოებას. ადგენენ ოქმს არსებული მდგომარეობის შესახებ. ადგენენ აღმოფხვრის ვადას.

მთავარი ინჟინერი ყოველდღიურად უტარებს თათბირს შრომის დაცვაში ინჟინერ-ტექნიკურ პერსონალს, კომისიას, ინსპექტორებს და პროფკავშირის წარმომოდგენლებს.

### 1.5. პასუხისმგებლობა შრომის კანონმდებლობის დარღვევაზე

საწარმოს ან დაწესებულების ადმინისტრაციულ-ტექნიკური პერსონალის თანამდებობის პირთათვის, რომელთა მხრიდან ადგილი ჰქონდა შრომის დაცვის კანონმდებლობის დარღვევას, გათვალისწინებულია დისციპლინარული, ადმინისტრაციული, მატერიალური და ზოგ შემთხვევაში სისხლის სამართლის პასუხისმგებლობა.

თუ ადმინისტრაციულ-ტექნიკური პერსონალის მიერ ადგილი აქვს შრომის დაცვის კანონმდებლობის დარღვევას, წარმოების ხელმძღვანელს უფლება აქვს დამნაშავე პირებს მოუხსნას შრომის ხელფასით გათვალისწინებული წამახალისებელი პრემია, მისცეს შენიშვნა, გამოოცხადოს საყვედური, სასტიკი საყვედური, გადაიყვანოს სპეციალობის მიხედვით უფრო დაბალხელფასიან თანამდებობაზე 3 თვის ვადით ან გაანთავისუფლოს სამსახურიდან. მას უფლება აქვს აგრეთვე შრომის დაცვის კანონმდებლობის დარღვევაზე მასალეები გადასცეს სასამართლოს განსახილველად იმ შემთხვევაშიც კი, თუ არ მომხდარა უბედური შემთხვევები ან ადგილი არ ჰქონდა მცირე დროით შრომის უნარის დაკარგვას.

ამხანაგურ სასამართლოს შეუძლია შრომის კანონმდებლობის დამრღვევები გააფრთხილოს, გააკიცხოს და საყვედური გამოოცხადოს ზრუსის საშუალებით ან სიტყვიერად. ამხანაგურ სასამართლოს შეუძლია დააყენოს საკითხი ავტოსატრანსპორტო საწარმოს ხელმძღვა-



ნელობის წინაშე დამნაშავე პირის დაბალბელჯასიან საპუშაოზე გა-  
დაყვანის შესახებ 3 თვით.

ადმინისტრაციული პასუხისმგებლობა ითვალისწინებს დამნაშავე  
პირის დაჯარიმებას ხელფასის 20-დან 50%-მდე. ჯარიმდება დამნა-  
შავე თანამდებობის პირი ადმინისტრაციული კომისიის მიერ. და-  
ჯარიმების უფლება აქვს აგრეთვე ტექნიკურ ინსპექტორს, სახელ-  
მწიფო სანიტარული ინსპექციის ორგანოებს, სახელმწიფო საბანძრო  
ზედამხედველობის ორგანოებს.

მატერიალური პასუხისმგებლობა თანამდებობის პირის მიმართ  
გამოიხატება იმ თანხის მთლიანად ან ნაწილობრივ ანაზღაურებით  
დაზარალებულის სასარგებლოდ, რომელსაც უხდის წარმოება და  
გადაეცემა სოცდაზღვევის და სოცუზრუნველყოფის ორგანოების სა-  
შუალებით.

თანამდებობის პირისათვის, რომელმაც დაარღვია შრომის დაცვის  
წესები, სისხლის სამართლის პასუხისმგებლობა განისაზღვრება სის-  
ხლის სამართლის კოდექსის 140 სტატიით. აღნიშნული სტატია  
გულისხმობს თანამდებობის პირის დაჯარიმებას, სამუშაოდან გან-  
თავისუფლებას და 1 წლამდე პატიმრობას, თუ მისი მოქმედების  
შედეგად შეიძლებოდა მომხდარიყო, მაგრამ არ მოხდა უბედური  
შემთხვევა.

თუ თანამდებობის პირის მიზეზით მოხდა უბედური შემთხვევა,  
მაგალითად, ადამიანის სხეულის დაზიანება, ამ შემთხვევაში იგი  
ისჯება 3 წლამდე პატიმრობით, ხოლო ჯგუფური უბედური შემ-  
თხვევისას (სამი და მეტი მოპუშავე), რასაც მოჰყვა ადამიანთა სოც-  
ვიდლო, თანამდებობის პირი ისჯება 5 წლამდე პატიმრობით.

## თავი 2. შრომის დაცვის ორგანიზაცია საავტომობილო სატრანსპორტო საწარმოებში

### 2.1. უსაფრთხოების სამსახურის ამოცანები და აღმინისტრაციულ-ტექნიკური პერსონალის ფუნქციონირება

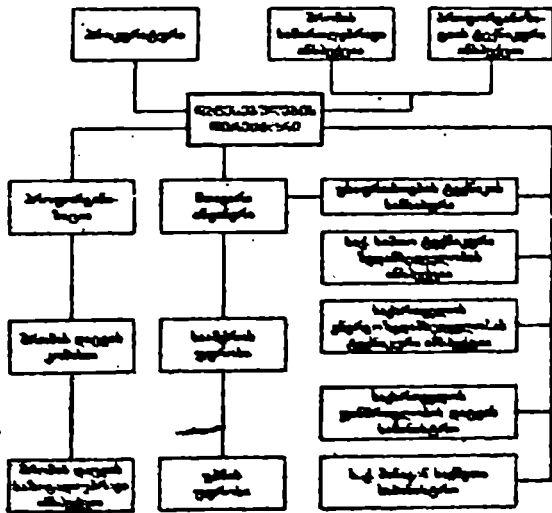
აღმინისტრაციულ-ტექნიკურ პერსონალს ევალება უსაფრთხო და მაღალნაყოფიერი შრომის ორგანიზაცია საწარმოში. შრომის დაცვის კანონმდებლობის და მითითებების შესრულება და დაცვა ევალება საწარმოს ხელმძღვანელს საავტომობილო ტრანსპორტ მოქმედი შრომის დაცვის წესების თანახმად მუშაობის ორგანიზაციისათვის და გატარებული ღონისძიებების კონტროლისათვის ცოფელ რეაბილიტაციურ გაერთიანებაში, სატრანსპორტო სამმართველოში და საწარმოში უნდა ინიშნებოდეს პირები ინჟინერ-ტექნიკური საქსახურიდან, რომლებიც ექვემდებარებან მთავარ ინჟინერს.

სავტომობილო და სამრეწველო საწარმოებში შრომის დაცვის ორგანიზაციას და სამუშაოების წარმოებას ხელმძღვანელობს მთავარი ინჟინერი ან შრომის დაცვის ინჟინერი, რომელიც ექვემდებარება მთავარ ინჟინერს. ავტოსატრანსპორტო საწარმოში უპრობაციოსუფლებული შრომის დაცვის ინჟინერთა რიცხვი დასაყიდებულა მოსამსახურეთა რიცხზე და უნდა იყოს არა უმცირესად 250-დან 500 მომუშავეზე 1 კაცი; 500-დან 1500 მომუშავეზე 1-2 კაცი; 1500 და მეტი მომუშავეზე 3, ხოლო იმ საწარმოში, სადაც მომუშავეთა რიცხვი არ აღემატება 250-ს, შრომის დაცვის ორგანიზაციას ხელმძღვანელობს მთავარი ინჟინერი.

სამუშაოს ორგანიზაციისა და შრომის დაცვის კონტროლის საერთო სქემა ავტოსატრანსპორტო საწარმოსათვის ნაჩვენებია 2.1 ნახ.ზე.

აღმინისტრაციული აპარატი დებს პროფკავშირულ ორგანიზაციასთან შეთანხმებას შრომის დაცვის შესახებ. შეთანხმებაში აღმინიშნულია, კონკრეტულად რა უნდა ჩატარდეს საწარმოში შრომის დაცვის ორგანიზაციისათვის და ვინ იქნება პასუხისმგებელი პირი.

საავტომობილო ტრანსპორტის კოლონიის უფროსის მოვალეობას შრომის დაცვის სფეროში წარმოადგენს: ორგანიზაცია გაუნიოს პროფესიული დაავადების მკურნალობას და პროფილაქტიკას, დროულად დააფინანსოს ეს სამუშაოები და კონტროლი გაუნიოს ფინანსების სწორ ხარჯვას; უზრუნველყოს კოლექტიური შეთანხმების შესრულება შრომის დაცვის შესახებ, თვალყურის ადევნოს შრომის კანონების დაცვას, შეასრულოს პროფკავშირების და ტექნიკური სამსახურების მიწერილობანი შრომის დაცვის შესახებ; დაამტკიცოს შრომის დაცვის ინსტრუქციები ცალკეული პროფესიებისათვის პროფკავშირულ ორგანიზაციებთან ერთად. მუშა პერსონალი დროულად მოამარაგოს სპეცტანსაცმლითა და ინვენტარით. უზრუნველყოს დადგენილი წესით სპეცკვება, ადმინისტრაციული და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის მეცადინეობის ორგანიზება შრომის დაცვაში, ნომენკლატურულ ღონისძიებათა დამტკიცება შრომის დაცვის უზრუნველყოფაში, პირადი მონაწილეობა უბედური შემთხვევების გამოკვლევაში; დაადგინოს შიგა სამუშაო განანესი პროფკავშირულ ორგანიზაციებთან შეთანხმებით.



ნახ. 2.1

სანარმოს მთავარი ინჟინერი ვალდებულაა:

გაკონტროლოს ყოველ უბანზე შრომის დაცვის ნორმების შესრულება; მოითხოვოს მთავარი მექანიკოსისა და უბნის უფროსისაგან ნორმების დარღვევის დროული აღნიშვნა და ლიკვიდაცია; უხელმძღვანელოს ინსტრუქციებს, შექმნას ცალკეული პროფესიების მიხედვით და დააყრდნოს სათანადო ნორმებს და წესებს; უზრუნველყოს ძიებას დროული ჩატარება და მისი გაფორმება დადგენილი წესით, გამოიკვლიოს უბედური შემთხვევის მიზეზები და გარემოებანი და უზრუნველყოს იმ ღონისძიებათა გატარება, რომლებიც აუცილებელია მაღი ლიკვიდაციისათვის; უხელმძღვანელოს შრომის დაცვის უფრო ეფექტურ და თანამედროვე ტექნიკის დანერგვას, სისტემატური პრობლემის ორგანიზაციის გზით შექმნას შრომის უსაფრთხო და ჯანსაღი პირობები.

სანარმოს შრომის უსაფრთხოების ინჟინრის მოვალეობაა:

შეამოწმოს უსაფრთხოების ტექნიკის მდგომარეობა ყველა სამუშაოში;

თვალყური ადევნოს შრომის დაცვის ნიჯრებზე შესრულებას;

შეიმუშაოს ღონისძიებები შრომის პირობების გაუმჯობესებისათვის;

შეამოწმოს ღონისძიებები, რომლებიც გათვალისწინებულია კოლექტიური ხელშეკრულებით;

ჩაუტაროს ინსტრუქტაჟი ახლად მიღებულ წესებს, მასაშასტრებს, ინჟინრებს და პრაქტიკანტებს;

ორგანიზაცია გაუკეთოს ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის უსაფრთხოების ტექნიკის სწავლებას;

პირადი მონაწილეობა მიიღოს სანარმოში შომხდარი უბედური შემთხვევის გამოძიებაში;

ანარმოის აღრიცხვა და რეგისტრაცია სანარმოში;

შეამოწმოს სანარმოში მუშაობის პირობები, მიკროკლიმატი, ჰაერის დონე, ვიბრაცია, განათებულობა;

გაკონტროლოს სპეცინვერტარის დროული გაცემა.

## 2.2. შრომის დაცვის ღონისძიებათა ობიექტურა და დაფინანსება

შრომის დაცვის ღონისძიებათა ნომენკლატურა ვრცელდება ყველა ახის საწარმოზე, ორგანიზაციაზე, დაწესებულებაზე და კოლექტივზე, რომლებიც ახორციელებენ ორგანიზაციულ-ტექნიკურ და ანატიტარულ-გამაჯანსაღებელ ღონისძიებებს, ეს უკანასკნელები სრულდება ჰეგმოური თანმიმდევრობით და მიმართულია შრომის პირობების გასაუმჯობესებლად უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით.

ღონისძიებები, რომლებიც დაკავშირებულია პერსონალის მომარაგებასთან სპეციალური, სპეცინვენტარით თუ სპეცკვებით და ტარდება დაფინანსება კანონპროექტით, შეთანხმებულია პროფკავშირების კომიტეტთან.

შრომის დაცვის ღონისძიებები გულისხმობს საშუალო პროცესების მოდერნიზაციას, მათი ახალი ტექნოლოგიით შეცვლას, სასტ 12.2.003-74-ის თანახმად აუცილებელია:

სისტემების დანერგვა, რაც უზრუნველყოფს საწარმოო ტექნოლოგიური პროცესების, ამნე და სატრანსპორტო მოწყობილობის დისტანციურ მართვას, რომლის მიზანია მუშათა უსაფრთხოების უზრუნველყოფა;

სპეციალური ავტომატური სისტემების დანერგვა, რომელიც დროულად შეგვატყობინებს საშიში და ჰავე საწარმოო ფაქტორების წარმოქმნას, უზრუნველყოფს მათ ავტომატურ აცილებას ან პროცესის შეჩერებას.

ტექნიკურ სიახლეთა დანერგვა, რომელიც მომუშავეს დაიცავს ელექტროტრავმებისაგან, რაც სახელმწიფო სტანდარტების (სასტ) მოთხოვნითაა გათვალისწინებული;

დამცავი მოწყობილობების დამონტაჟება და დაყენება ახის, წყლის, ორთქლის ქარბი რაოდენობით წარმოქმნისას დასაცავად.

საწარმოო დანადგარებსა და კომუნიკაციებზე სასტ 12.4.026-76-ის მიხედვით საღებავით ამოსაღწობი ნიშნების დატანა;

ტექნოლოგიური პროცესებია გაუმჯობესება, რომელიც გამოირიცხება მომუშავეზე მანერ სანარმოო ფაქტორებს და დააკმაყოფილებს სასტ 12.0.1 30-74, 12.3.002-75, 12.1.007-76 მოთხოვნებს;

სავენტილაციო სისტემების და მტვერდამჭერი ფილტრების დანართალება და მოდერნიზაცია სასტ 12.1.005-76-ის მოთხოვნათა შესაბამისად;

ნომინალური, აგრესიული და ადვილად აალებადი ნივთიერებების ავტომატიზებული ჩამოსხმა და ტრანსპორტირება;

აპარატურის დანერგვა, რომელიც კონტროლს გაუწევს საშიში და მანერ სანარმოო ფაქტორების ნარმოქმნას სამუშაო ადგილზე სასტ 12.1.001-75, 12.1.0 3-76, 12.1.008-76, 12.01.016-79 შესაბამისად.

სამუშაო ადგილებზე ბუნებრივი და ხელოვნური განათების მიყვანა;

სასურველი მიკროკლიმატის შექმნის მიზნით გათბობისა და კონდიციონირების სისტემის, თბური და საჰაერო ბარიერების, საშხაველების მონყობა;

ავტომატიზებული დაგვა-დასუფთაების სამუშაოები, მათ შორის ხეხერს და ჭრის ნარჩენების გამოტანისას;

მზა პროდუქციის ავტომატიზებული დანყობა და გადაზიდვა სასტ 12.3.009-76-ის მიხედვით;

სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო სათავსების სტანდარტული ნორმების და მოთხოვნების მიხედვით გაფართოება და ხელაბალი აღჭურვა;

გაღასაადგილებული ლაბორატორიების, გამოფენების, სააგიტაციო კბინეტების, სადემონსტრაციო აპარატურის და სხვათა ორგანიზება;

შრომის დაცვის ღონისძიებების დაგვევა-დაფინანსების საკითხები ჩართულია კოლექტიური ელშეკრულების პარაგრაფებში;

ღონისძიებები შრომის დაცვის შესახებ უზრუნველყოფილია საპროექტო ხარჯთაღრიცხვით, საპროექტო-საკონსტრუქციო და სხვა ტექნიკური დოკუმენტაციით. ამ ღონისძიებებს აფინანსებს ორგანიზაციები, სანარმოები, საამქროები.

შრომის დაცვის მიზნით დახარჯულ სახსრებში შედის: ორგანიზება-დანერგულების მიერ დახარჯული სახსრები; საამორტიზაციო

ჯონდო- როდესაც ტარდება კაპიტალური აამუშაოები; საბეღამოთა კაპიტალური დაბანდებები - თუ ეს საწარმო კაპიტალურია.

მრეწველობაში შრომის დაცვის ღონისძიებების ჩასაზარებლად სამეცნიერო-კვლევითი და საპროექტო-საკონსტრუქტორო საწარმოები და დანესებულებები ყოველწლიურად შრომის დაცვის ფონდში გადარიცხავენ მათი ღირებულების არანაკლებ 5%-ისა. სამინისტროს ამ საკანონმდებლობის დახარჯვა შეუძლია მხოლოდ პროფკავშირულ ორგანიზაციებთან შეთანხმებით. მრეწველობაში, შრომის დაცვის პირობების გასაუმჯობესებლად გამოყოფილი სახსრების სხვა ღონისძიებებისათვის დახარჯვა აკრძალულია.

ანგარიშები შრომის დაცვისათვის გამოყენებული სახსრების შერჩევით დგება ფორმით, რომელიც დადგენილია საქართველოს ცენტრალური სტატისტიკური სამმართველოს მიერ.

### 2.3. მუშაობის უსაფრთხო შეთოდების სწავლება

ყოველწლიურად საავტომობილო მრეწველობაში და კერძოდ ავტოსარემონტო და ავტოსაექსპლუატაციო საწარმოებში მუშებისა და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის მიერ ახალი ტექნიკის სრულყოფილად გამოყენების და შრომის უსაფრთხოების მიზნით აღმინისტრაციას ევალება ჩატაროს ინსტრუქტაჟი.

სასტ. 12.0.004-79 თანახმად საქართველოს მუშები და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალი საზუსტეს შესასრულებლად დაიძვება მხოლოდ სათანადო ინსტრუქტაჟის გავლის შემდეგ.

ინსტრუქტაჟი თავისი შინაარსით იყოფა: შესავალი, პირველადი, განმეორებითი, გეგმის გარეშე და მიმდინარე.

შესავალი ინსტრუქტაჟი უტარდება იმ პირებს, რომლებმაც უნდა იმუშაონ ავტოსანარშობებში. მას აღარებს ტექნიკის უსაფრთხოების ინჟინერი, ან ის პირი, ვისაც აქვს მინდობილი მოცემულ საწარმოში უსაფრთხოების ტექნიკის დაცვა და შემოწმება ამ საბიზნოს ინსტრუქტაჟი უნდა ჩატარდეს სპეციალურ კაბინეტში, სადაც თვალსაჩინოებისათვის დამონტაჟებულია თანამედროვე უსაფრთხოების ტექნიკის მიღწევები.

შესავალი ინსტრუქტივის ჩატარებისას მუშა და ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალი ეცნობა ძირითად კონონებს შრომის დაცვაში, შიგა განაწესს და საწარმოს ტერიტორიას, ელექტროუსაფრთხოების საერთო მოთხოვნებს, სამუშაო ადგილის ორგანიზებას და მოვლას, საერთო მოთხოვნებს დაზგების და მექანიზმების ექსპლუატაციის დროს, სპეცტანსაცმლის და სპეცინვენტარის სწორ გამოყენებას და სახანძრო უსაფრთხოების წესების მკაცრ დაცვას, შესავალი ინსტრუქტივის ჩატარების შემდეგ ინსტრუქტორმა და ინსტრუქტირებულმა უნდა შეავსონ ფორმა № 1.

პირველადი ინსტრუქტივი უტარდებათ ახლად მიღებულ მუშებს, პრაქტიკანტებს ან მოსწავლეებს უშუალოდ სამუშაო ადგილზე. მას ატარებს ოსტატი, საამქროს უფროსი ან ამ საამქროს ინჟინერი უსაფრთხოების დარგში. ეს ინსტრუქტივი აცნობს მომუშავე პირს დანტავი მექანიზმების მონყობილობას, აღჭურვილობის გამართულობას, უსაფრთხოების მოთხოვნებს დატიერთვა-განტიერთვის სამუშაოების დროს. პირველადი ინსტრუქტივის დამთავრების და მისი ცოდნის შემონშების შემდეგ კეთდება აღნიშვნა სპეციალურ ჟურნალში.

განმეორებითი ინსტრუქტივი უტარდება ყველას, მიუხედავად მათი კვალიფიკაციისა, ყოველ 6 თვეში, ხოლო იმ პირებს, რომელთა მუშაობა დაკავშირებულია ელექტროაირით შედუღებასთან და სხვა აქტიურ მასალებთან, სამუშაოს ძნელ პირობებთან, განმეორებითი ინსტრუქტივი უტარდებათ ყოველი კვარტლის ბოლოს.

არაგეგმურ ინსტრუქტივს ატარებს საწარმოს ხელმძღვანელი იმ შემთხვევაში, თუ ადგილი აქვს მის დარღვევას, ან მოხდა უბედური შემთხვევა, განმეორებითი და არაგეგმიური ინსტრუქტივი ფორმდება ერთი და იგივე ფორმით-ფორმა № 2.

მიმდინარე ინსტრუქტივი ტარდება იმ სამუშაოს შესრულებისას, რომელზეც გამოინერება დაშვების განაწესი და ჩატარებული ინსტრუქტივი ფიქსირდება დაშვების განაწესში.

შრომის დაცვის და სანიტარიის შესწავლა ყველა მომუშავისათვის წარმოებს არა უგვიანეს 3 თვისა მიღების დღიდან, რის შემდეგაც უნდა ჩააბარონ გამოცდა კომისიას, რომლის შემადგენლობაში შედის პროფკავშირული ორგანიზაციის წარმომადგენელი. თუ გამოცდაზე



მომუშავე პერსონალი მიიღებს არადაამკმაყოფილებელ შეფასებას, სწავლების კურსს გადის ხელახლა.

მუშებმა და ინჟინერ-ტექნიკურმა პერსონალმა, რომლებიც დაკავებული არიან მეტად საშიშ სამუშაოებზე, უნდა გაიარონ სპეციალური მომზადების კურსები, რომლის დამთავრებისა და ნარმატივითი ჩაბარების შემდეგ მიიღებენ მონშობას ამა თუ იმ სახის მექანიზმთან (მანქანასთან) მუშაობის ნებართვით, სწავლების პერიოდში უნდა გაეცნონ ნორმებს და სტანდარტებს.

ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის სწავლება ხდება სპეციალურ სემინარებზე და კურსებზე კვალიფიკაციის ამაღლების ინსტიტუტებში, სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტებთან არსებულ კურსებზე იმ პროგრამის მიხედვით, რომელიც დამტკიცებული და შეთანხმებულია პროფკავშირულ ორგანიზაციებთან. ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალის კვალიფიკაციის ამაღლება ხდება პერიოდულად ყოველ 6 წელიწადში ერთხელ.

ავტოსატრანსპორტო საწარმოებში სხვადასხვა სამუშაოების, კერძოდ დასაშლელ-ასანყობი, სააკუმულატორო, ელექტროკარბურატორული, საბურავების ეულკანიზაცია და სხვ. ჩასატარებლად საამქროს ინჟინერ-ტექნიკური პერსონალი ადგენს ინსტრუქტაჟს.

ყოველი სახის სამუშაოს შესრულებისათვის საჭირო ინსტრუქციას ხელს აწერს საწარმოს დირექტორი და პროფკავშირული ორგანიზაციის წარმომადგენელი.

ინსტრუქცია უსაფრთხოების ტექნიკის შესახებ დგება იმ ფაქტორების გათვალისწინებით, რომლებსაც ადგირლი აქვს მოცემული საამქროს კოლონაში და მოცემულ ტერიტორიაზე. ინსტრუქციის მოთხოვნები ფორმდება კატეგორიული ფორმით. ყოველი მომუშავე ავტოსანარმოში უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ინსტრუქციებით.

## 2.4. უსაფრთხოების ტექნიკის პრობაგანდა

უსაფრთხოების ტექნიკის პრობაგანდაში დიდ როლს თამაშობს უსაფრთხოების ტექნიკური კაბინეტი, რომელიც უნდა იყოს ორგანიზებული ყველა ავტოსანარმოში.

უსაფრთხოების ტექნიკის კაბინეტი წარმოადგენს ბაზას პერსონალის სწავლებაში.

სასწავლო პროგრამები უსაფრთხოების ტექნიკაში შეიძლება იყოს: ილუსტრირებული პლაკატები საავტომობილო სანარმოებში სანარმოო ტრავმის შესახებ; სამუშაო ადგილის ორგანიზაციის შესახებ; მონყობილობის, ინვენტარის და სპეცტანსაცმლის მოხმარების შესახებ; პროპაგანდა შრომის უსაფრთხო მეთოდების შესახებ; ლიტერატურა და საცნობარო ბროშურები.

გაძლიერებული პროპაგანდის და თვალსაჩინოებისთვის კაბინეტს უნდა გააჩნდეს კინოაპარატურა.

ჩვენს ქვეყანაში ფართოდ იყენებენ ისეთ მასიურ პროპაგანდას, რგორიც არის ლექციები, კონსულტაციები, სახელმწიფო ევანგელოები და სხვ. სერიოზული ადგილი პროპაგანდაში უკავია პლაკატებს.

## 2.6. სამუშაოს მეცნიერული ორგანიზაცია (სმო)

სამუშაოს მეცნიერული ორგანიზაცია ეყრდნობა მეცნიერებისა და ტექნიკის მიღწევებს, რომლებიც სისტემატურად ინერგება მრეწველობაში და საშუალებას გაძლევს ოპტიმალურად გამოვიყენოთ ტექნიკა, ხალხი და ნედლეული.

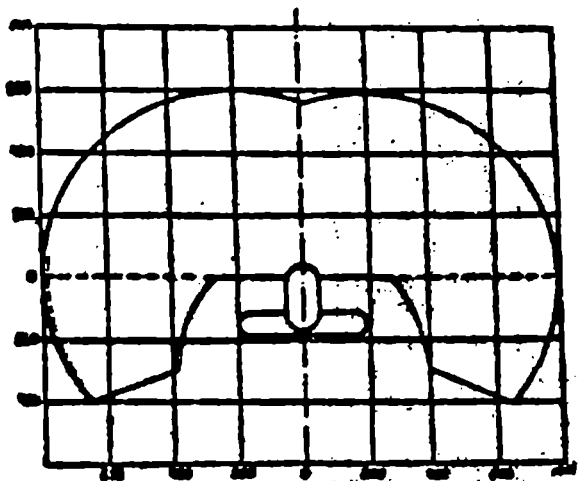
სმო შეისწავლის შემდეგ საკითხებს:

ორგანიზაციის და მომსახურების სრულყოფა სამუშაო ადგილზე სამუშაო მეთოდების რაციონალიზაცია, სამუშაო დღის შემეფორმება, მომუშავეების კულტურულ-ტექნიკური დონის ამაღლება და სხვ. ერთ-ერთი ძირითადი პრობლემაა სამუშაოს შემეფორმება გაუმჯობესება და სამუშაო ადგილის მომსახურების დონის ამაღლება.

სამუშაო ადგილი ეწოდება ზონას, რომელიც გათვალისწინებულია ერთი ან რამდენიმე ადამიანისათვის და სადაც სრულდება ერთი ან რამდენიმე ოპერაცია.

საჯგ 2.2.003-78 "სმო" სამუშაო ადგილი, სადაც სამუშაო სრულდება ფეხზე ფეხით". სამუშაო ადგილი უნდა განისაზღვროს იმ ზონით, რომელიც უზრუნველყოფს ამ სამუშაოს შესრულებას, ხოლო ეს ფართობი განისაზღვრება ამ სამუშაოს შესრულებისასაცვის

საჭირო ტერიტორიის მიხედვით, რომელზეც უნდა მოთავსდეს დასამუშავებელი მასალა, ჩარხი თუ აგრეგატი და დამხმარე ხელსაწყოები. ამ ზონის შერჩევისას მხედველობაში უნდა მივიღოთ ის გარემოება, რომ ყველა ხელსაწყო უნდა იყოს ხელმისაწვდომ მანძილზე (ნახ.2.2).

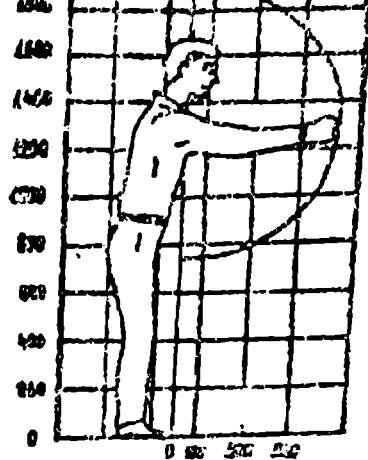
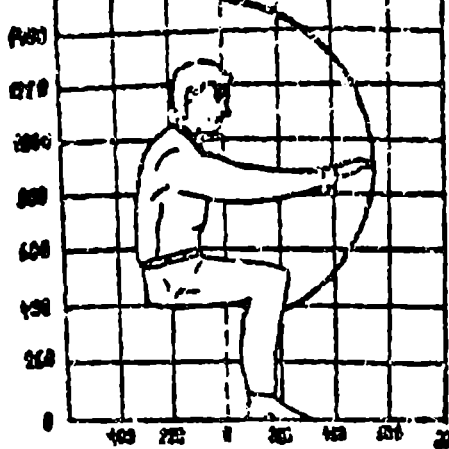


ნახ. 2.2

ზღალმწარმოებლური სამუშაო სრულდება მაშინ, თუ იგი სწორადაა ორგანიზებული, სწორ ორგანიზაციაზეა ასევე დამოკიდებული სამუშაოს ტექნიკური უსაფრთხოება (ერთ კაცზე 15 მ<sup>2</sup>).

სამუშაო ადგილი იყოფა ორ ზონად - ძირითადი (ჩარხები, კონვეიერი) და დამხმარე (ფართობი ნაშხადის და ნახევარეაბრიკატებისათვის). ჩარხთან მომუშავე პირის ძირითად სამუშაო ადგილად ითვლება ჩარხი, ხოლო დამხმარედ - კარადა, რომელშიც ინახება ხელსაწყოები.

ზეინკლის სამუშაო ადგილი შეიძლება იყოს ან უშუალოდ აგტომობილთან, ან აგრეგატების დასაშლელ-ასანყობ მაგიდასთან, რომელიც აღჭურვილია აპეციალური მონყობილობით. მისი სიმაღლე ისე უნდა შეირჩეს, რომ მომუშავეს არ უხდებოდეს ზედმეტად ჭარბა.



ნახ. 2.3

ან ხელის აწევა იდაყვიდან მხარის სიმაღლეზე. თუ ეს პარამეტრები დარღვეულია, მუშა ზედმეტად ილღება და სამუშაოს ხარისხი ეცემა (ნახ.2.3).

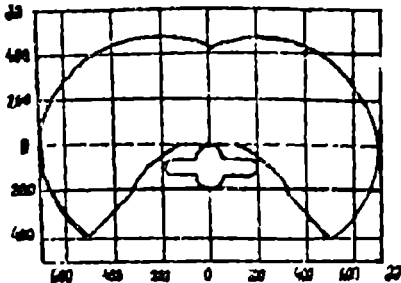
მაგიდა უნდა იყოს რკინით შექცდილი, ხოლო თვით დაზგა მტკიცედ დამაგრებული, მისი სიმაღლე დამოკიდებულია მუშის სიმაღლეზე. დაკვირვებით დადგენილია, რომ თუ სენის სიმაღლეა 170 სმ, დაზგა იატაკიდან 102 სმ-ზე უნდა იყოს დამაგრებული. თუ ამ სიმაღლეს გავზრდით 30 სმ-ით, 30%-ით ეცემა სამუშაოს ხარისხი, აგრეთვე დამტკიცებულია, რომ სამუშაოს შესრულება ფედოძით შეიძლება მაშინ, როცა იგი მოითხოვს 50% ძალდატანებას, ხოლო დგომით - 100%. ძალდატანების შემთხვევაში.

სამუშაო ადგილის კონსტრუქცია და მდებარეობა (მისი ყველა ელემენტის) უნდა პასუხობდეს ფიზიოლოგიურ და ფსიქოლოგიურ მოთხოვნებს, აგრეთვე სამუშაოს სპეციფიკას (ნახ.2.4).

ავტოსანარმოებში ზეინკლებისათვის, რომლებიც ცმსახურებთან ბატომობილის რემონტს, ელექტრიკოსებსათვის, დისპეტჩერებისათვის და სხვა კატეგორიის მუშებისათვის, სამუშაო მაგიდის სიმაღლე მჯდომარე მდგომარეობაში საშუალო ტანის ადამიანისათვის უნდა

პერყურბდეს 750...800 მმ, ხოლო სხვა შემთხვევაში გამოიყენება სკამები სიმაღლის რეგულირებით.

სხვადასხვა შემთხვევაში ჯდომის სიმაღლე, სკამის საზურგე უნდა იყოს სხვადასხვა, ანტროპოლოგიური მონაცემების მიხედვით. მანძილი მუშის თვალებიდან დასამუშავებელ ზედაპირამდე არ უნდა აღემატებოდეს 450 მმ. ამ მონაცემების მიხედვით ირჩევენ სკამის სიმაღლეს.



ნახ. 2.4

მძლოლის სამუშაო ადგილი უნდა იყოს აღჭურვილი მექანიზმით, რომელიც სკამს პორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილების საშუალებას მისცემს. ადგილები, სადაც სამუშაოები სრულდება მცირე დროისა და დიდი სიზუსტის პირობებში, უნდა აღიჭურვოს მანევრული სკამებით, ხოლო ოპერატორისა და დისპეტჩერებისათვის საჭიროა სკამები, რომლებიც შემობრუნდება 60°...90°-ით.

კატეგორიულად იკრძალება ავტომობილის რემონტი მწოლიარე, ჩაჩოქილ ან მოხრილ მდგომარეობაში. ამ პირობების და შრომის უსაფრთხოების მოთხოვნების გათვალისწინებით აუცილებელია სათავსები აღიჭურვოს სპეციალური მონყობილობებით და საწარმოო სანიტარიის ინვენტარით. თუ გვინდა დავნერგოთ სანარმოში ესა თუ ის ტყენიკა, ჯერ უნდა გავიანგარიშოთ მისი რენტაბელობა მოცემულ პირობებში.

სამუშაო ადგილის სწორი ორგანიზაცია გულისხმობს მაქსიმალურად მოხერხებულ პოზას, კარგ მხედველობით არეს, საკმარის ვენტილაციას, გათბობა-განათებასა და სხვ.

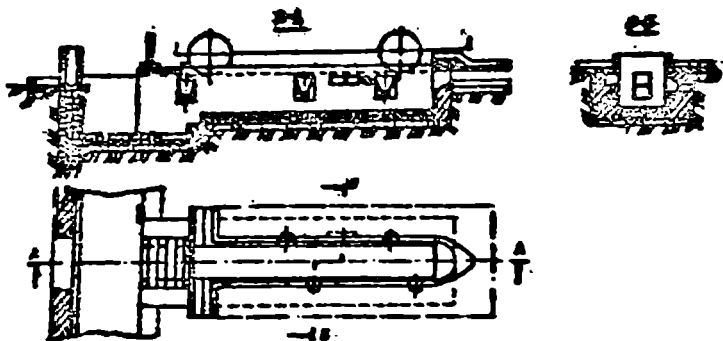
რამდენიმე სამუშაოს ერთდროულად შესრულების შესაძლებლობას ქვევიდან, ზევიდან და გვერდიდან.

უნივერსალურ აღჭურვილობას, ე.ი. სხვადასხვა მარკის ავტომობილის მომსახურების საშუალებას.

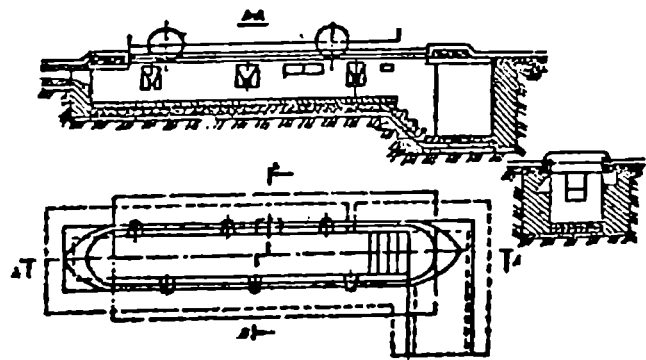
კონსტრუქციის სიმარტივეს და სიიაფეს.

მშენებლობის მინიმალურ ფასს.

სამუშაო ადგილის ორგანიზაციის დროს, პირველ ყოვლისა, ვითვალისწინებთ მუშის უსაფრთხოებას ყველაზე გავრცელებულ მონოკომბოზად ავტომობილის დასათვალისწინებლად ითვლება თხრილები (ნახ.2.5). დანიშნულების მიხედვით ისინი იყოფიან: ნაკვალევსმოკის, გვერდის და კომბინირებულ თხრილებად, ხოლო სიფართის მიხედვით არის ორი ტიპის - ფართო და ვიწრო თხრილი, რომელსაც გვერდზე აქვს რეიორდი, ფართოა, თუ რებორდი არის მიმართველი, მაშინ ეს თხრილი არის ვიწრო.



ნახ. 2.5



ნახ. 2.6

აქ რებორდი არის რკინის, მაშინ თხრილის სიფარსე ;) პეტროია, ხოლო თუ რკინაპეტროინსაა - 0,9 მ.

იმ შემთხვევაში, თუ საჭიროთ ან სასგზავრო ავტომობილის წინა თვლის აკვალევი ემთხვევა უკანა თვლის გასამართა ნაყვალევეს, მაშინ რებორდს უკეთებენ გარედან.

ყველანე დიდი გაფრცელება საავტომობილო სანარმოებში მოგა ვინრო თხრილებში. მათი მთავარი უპირატესობაა სიიარფე, მონყოზის სიმარტივე, შესაძლებლობა ერთდროულად შესრულდეს მუშაობა ქვე-ფიდან, ზევიდან და გვერდიდან, მოსახზე შესყლის და ვაბოსცილის საადვილე (ნახ.პ.ბ).

ვინრო თხრილს, აღნიშნულ უპირატესობათა მიუხედავად, აქ-ს რიგი სერიოზული ნაკლოვანებები, როგორებიცაა: არასაკმარისი ბუ-ნებრივი ვენტილაცია, შეზღუდული განათება, სამიწროება ნამწეი აირებით მოწამყლისა და სხე.

ფართო თხრილის უპირატესობა იაა, რომ იგი უნოვრსაღურია, მაგრამ მისი მშენებლობა ძვირია, იკავებს დიდ ფართობს, ავტომო-ბილის შესვლა მოსახზე გაართულებულია, შრომის უსაფრთხოება ეცება.

თუ ავტომობილი მომსახურების ზონაში საკუთარი სულით გა-დაადგილდება, ეს იწვევს პაერის კატასტროფულ ვაჭუჭყიანებას. მუშათა პროფესიული დავალების გაზრდას და ტრავმირებას, ამის გამო საწარმოებში გამოიყენება გადასაადგილებელი მოწყობილობა, კონვეიერები, სატრავერსო, ორღედა ურიტები, გამწივ-საფენტილა-ციო დანადგარები.

კონვეიერს იყენებენ ავტომობილების შექანიზებული გადაადგი-ლებასათვის, ტექნიკური მომსახურების და გამწეცი საბუშაოების დროს. საბუშაო პროცესთან დაკავშირებით იყენებენ უმევეტ და ნეგეტილ. ორღაჭვა ფარფტიოვამ და ურიკიან კონვეიერებს.

ნაადური უწყვეტი კონვეიერიასთვის, რომელიც ვაჭრებ-ლად მუშაობს, მიზანშეწონილია ვინმართ ორღ-ჭვა ფარფ-ტიბიანი. ტმ 1-სათვის გამოიყენება მამეგარი ან მატარებელი ჯაჭ-ფური წყეტილი კონვეიერი, ხოლო ტმ 2-სათვის-მზიდი ჯაჭვისებრი, რომელიც საბუშალებას გვაძლევს გამოეცეპალოთ საბურაფეი და ვაჭ-სინჯოთ ტრანსმისა.

თუ კონვეიერს არ გააჩნია ავტომობილის დასაყენებლად რეზორდები, მაშინ კონვეიერის დასაწყისში აყენებენ გაშლულ რეზორდებს ან მკრუნავ საყრდენებს, მანქანის კონვეიერზე დაყენების შემდეგ გამოირთავენ ანთების სისტემას, ჩართავენ დაბალ გადაცემას და საბურავებს დააყენებენ.

მანევრა კონვეიერის დროს ავტომობილი გადაადგილდება ნევის ხარჯზე, რომელიც მას გადაეცემა ბაგირის ან ჯაჭვის საშუალებით. ავტომობილების მექანიზებული გადაადგილების დროს უსაფრთხოების მიზნით უნდა მოვანყოთ მუშების გამაფრთხილებელი შუქნიშანი ან ხმოვანი სიგნალი, ამას გარდა გათვალისწინებული უნდა იყოს კონვეიერის ბლოკირება, რომელიც უზრუნველყოფს მის გადაადგილებას მაშინ, როცა ყველა პოსტი ნიშანს მისცემს სამუშაოს შესრულების შესახებ.

კონვეიერის ექსტრემალური გაჩერებისათვის ყოველ პოსტზე გათვალისწინებული უნდა იყოს სიგნალი "სდექ". მას ამონატაეებენ პოსტის შუა ნაწილში თხრილის მარჯვენა მხარეს.

ძრავის გაუშვებლად პნევმატიკური მუნრუჭების შესამონშებლად, საჭაროა პოსტზე მივიყვანოთ დაჭირხნილი ჰაერის თვლების რეგულირების და მათი რემონტისათვის საჭაროა პოსტზე გვეკონდეს პიდრავლიკური ან პნევმატიკური ამნეები, მაგრამ უფრო იაფი და მოსახერხებელია ელექტრომექანიკური ამნის გამოყენება.

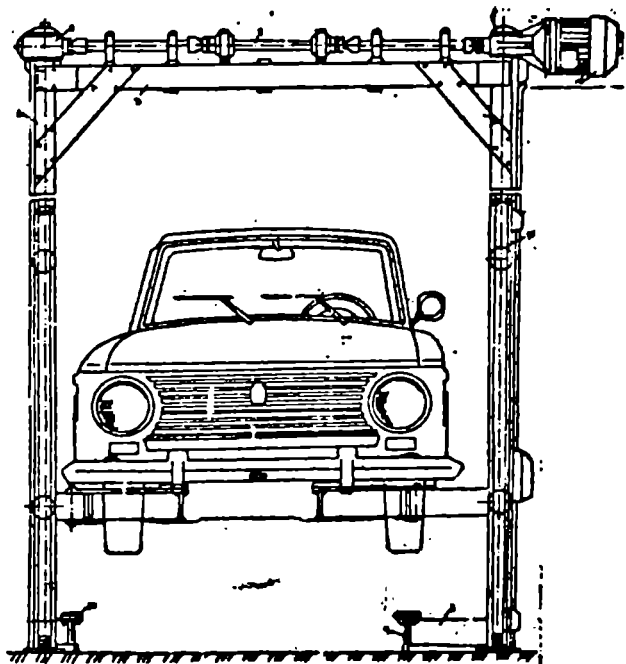
გადასატანი ორტონიანი ელექტრომექანიკური ამნე გამოიყენება მსუბუქი ავტომანქანების რემონტისათვის. მისი ელექტროძრავის სიმძლავრეა 2,8 კილოვატი (ნახ.2.7). ნახაზზე 1 არის საყრდენი; 2 და 3 - ჭიანჭრახნული რედუქტორი; 4-კარდანული გადაცემა; 5-ელექტროძრავა; 7-საყრდენის ქვესაბჯენი; 8-დგინთამბე, 10-დამჭერი.

ელექტრომექანიკური ამნით 1500 მმ-ზე ტვირთს აწევთ 90 წმ-ში. მისი საბჯენები ისეა მოწყობილი, რომ ავტომობილის ქვედა ნაწილი მაქსიმალურად თავისუფალია, რაც ფართო დიაპაზონის სამუშაოების შესრულების საშუალებას გვაძლევს, ხოლო ავტომობილის ნებისმიერ სიმაღლეზე აწევის შესაძლებლობა მრავალი სახის სამუშაოს შესრულების საშუალებას იძლევა.



ელექტრომექანიკურ ამნეს დიდი უპირატესობა აქვს თბრილებთან შედარებით. იგი უზრუნველყოფს მუშაობის უსაფრთხოებას, ნორმალურ ჰიგიენურ პირობებს მომუშავე პერსონალისათვის, სამუშაოს შესრულების სისწრაფეს და ხარისხს, ბუნებრივი განათების გამოყენებას, ავტომობილის ქვეშიდან მუშაობის სიადვილეს.

საკმაოდ უსაფრთხოდ ითვლება პიდრავლიკური ამნეები. მათი უარყოფითი მხარეა ავტომობილის სწორად დაყენება, რისთვისაც იყენებენ სხვადასხვაგვარ მონიშვნებს, სადაც უნდა გავაჩეროთ ავტომობილი. დაზღვეული რომ ვიყოთ პიდრავლიკური ამნის თვითდაშვებისაგან, მას უკეთდება სპეციალური მუხრუჭი და მუშაობისას უნდა იქნეს დაყენებული პლაკატი „ხელი არ ახლოთ - ავტომობილის ქვეშ ხალხია“.



ნახ.2.7.

## 2.6. საავტომობილო ხანარმოს ტექნიკური ესთეტიკა

ესთეტიკა ეწოდება მეცნიერებას, რომელიც შეისწავლის მხატვრულ შემოქმედებას წარმოების აფექტში სრულყოფილი მანქანის შესაქმნელად ინჟინერმა უნდა გათვალისწინოს: ფსიქოლოგიის მიდნეები, ფიზიოლოგია, დეკორატიული ხელოვნება, განათების ტექნიკა და სოციალურ-საზოგადოებრივი ნოთხოვნები. ესთეტიკური მიდგომა უნდა იქნეს გათვალისწინებული მანქანა-დანადგარების რეკონსტრუქციისას.

სხვა პრობლემებთან ერთად, რომელიც უნდა გადაწყვიტოს ტექნიკურმა ესთეტიკამ საავტომობილო მრეწველობაში, არ ეომფორტის შექმნა, განათების წყაროს სწორი განლაგება, სასაბოენო შეფერილობის შექმნა, სმაურის და ვიბრაციის შეზღუდვა, საშუალო ადგილების მონყობა.

სს 181-70 და სასტ 12.4.026-70 "სასინათლო მანუქები და განათობილებული ნიშნების" თანახმად შენობის ინტერიერის შეფერილობა უნდა ხორციელდებოდეს საერთო არტიკულატურულ-კომპოზიციური გადაწყვეტის მიხედვით, რომელიც ითვალისწინებს ფერებს ფიზიოლოგიურ შემოქმედებას, ამცირებს გადაღობას, ხელს შეწყობს საყოციერებას, აუშჯობებს ხანარმოს განათებას და მანუქებს საშრენველოს ესთეტიკურ დონეს.

ფერები იყოფა ორ ჯგუფად: აქრომატიკულ და ქრომატიკულ ფერებად. აქრომატიკულ ფერებს შეეკუთვნება თეთრი, შავი და ყველა ნაცრისფერი, რომლებიც განსწავადებანი ერთმანეთისაგან მხოლოდ სინათლის მიხედვით, ე.ი. ზოგი მათგანი ნათელია, ზოგიერთი მუქი.

აქრომატიკული ფერებიდან თეთრი ხასაოდება მასზე დაცემული სხივების მთლიანი არეკვლით, არეკვლის კოეფიციენტი

$$\rho = \frac{F_p}{F_0}$$

სადაც  $F_0$  დაცემული სინათლის ნაკადი;  $F_p$  - არეკვლილი სინათლის ნაკადი; აბსოლუტურად თეთრი ფერისათვის  $\rho = 1$ , შავი ფერისათვის

$\rho = 0$ . ნაცრისფერი აქრომატული ფერი ხასიათდება იაბილოთიყო არეკვლით და ნანილობრივი შთანთქმით:

$$\tau = \frac{F_1}{F_0},$$

სადაც  $\tau$  გამტარობის კოეფიციენტია;  $F_1$  - სხეულის მიერ გატარებული სინათლის ნაკადი.

შავი ფერი მთლიანად შთანთქავს მასზე დაცემულ სინათლის ნაკადს:

$$\alpha = \frac{F_a}{F_0},$$

სადაც  $\alpha$  შთანთქმის კოეფიციენტია,  $F_a$  - სხეულის მიერ შთანთქმული სინათლის ნაკადი.

ენერგიის მარადისობის კონონის თანახმად  $\rho + \alpha + \tau = 1$ , ე.ი. სხეულზე ან გარემოში დაცემული სინათლის ნაკადის არეკვლილი, შთანთქმული და გატარებული სხივების კოეფიციენტების ჯამი ერთის ტოლია.

თეთრი ფერის სინათლის ნაკადის დაშლა გვაძლევს სპექტრულ, ანუ ქრომატულ ფერებს: წითელს, წარინჯისფერს, ყვითელს, ყვითელ-მწვანეს, მწვანეს, ცისფერს, ცისფერი-იისფერს და იისფერს.

ფერს აქვს სამი მახასიათებელი ნიშანი:

- 1) შეფერილობის ტონი, საკუთრივ შეფერილობა ( $\lambda$ );
- 2) გაჯერებულობა ( $P$ );
- 3) - სიკაშკაშე ( $B$ ).

უმნიშვნელოვანესი თვისება ქრომატული ფერისათვის არის მისი ტონი, რომელიც განისაზღვრება ტალღის სიგრძით და აღინიშნება  $\lambda$ , იზომება მილიმეტრებში (მმ) ან ნანომეტრებში (ნმ),  $10^9$  მ.

ერთი ფერის (ტონის) ქრომატული და აქრომატული ფერები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან გაჯერებულობით. გაჯერებულობა ესაა სპექტრის ერთი ფერის თეთრით გაჯერება. ყველაზე ღია ფერის საღებავი, შავ ფერზე 25...30-ჯერ ნათელია.

ქრომატული ფერის სიკაშკაშე დამოკიდებულია შეღებვი იბი ქტზე დაცემული სინათლის ნაკადზე. ფერის ტონი და გაჯერებულობა

ხარისხობრივი პარამეტრებია, სიკაშკაშე- რაოდენობრივი, იგი ჩვე-  
ულებრივ კოეფიციენტით გამოისახება.

ინტერიერის ძირითადი ელემენტები, რომლებიც განსაკუთრებულ  
ყურადღებას მოითხოვს, უნდა შეიღებოს შემდეგი ფერებით:

ობიექტის მოძრავი ნაწილები, რომლებიც ფრთხილ მომსახურებას  
საჭიროებენ - განსაზღვრული ტალღის სიგრძის, გაჯერებულობის  
და სიკაშკაშის ყვითელ ფერად.

სახიფათო ადგილების შემზღუდი სისტემის გარეთა ზედაპირები  
- უფრო მეტად გაჯერებულ ყვითელ ფერად.

დადგენილია, თუ როგორ ემოციებს და ფსიქოლოგიურ ზეგავ-  
ლენას ახდენს ადამიანზე სხვადასხვა ფერები ან ფერთა შესაშვება.  
არსებობს თბილი და ცივი ფერები. თბილ ფერებს ეკუთვნება  
წითელი და ყვითელი ფერები, ხოლო ცივი ფერებია ლურჯი და  
ცისფერი. ქვემოთ მოგვყავს ზოგიერთი აქრომატული და ქრომატული  
ფერის დახასიათება.

ყვითელი ფერი - თბილი, მსაარული. იგი გამოიყენება მოსალოდ-  
ნელი საშიშროების გაფრთხილებისათვის.

ყავისფერი - თბილი, ქმნის რბილ, წყნარ განწყობილებას, მაგრამ  
შუძლია შექმნას ცუდი განწყობილებაც.

წითელი ფერი - სისხლის ფერი, გახურებული ლიჯონის ფერი.  
იგი მოქმედებს ამგზნებად, იწვევს ენერჯის მოზიდავებას, მაგრამ  
მალე იწვევს დაღლილობას. წითელი ფერი რეტროქმედებულია სა-  
სიგნალო გამაფრთხილებლად. ყველა ფერისაგან განსაკუთრებით მი-  
უთითებს არა შესაძლებელ საშიშროებაზე, არამედ გარდაუდებელ  
საფრთხეზე.

ლურჯი ფერი ათბობს, ამხნევეს, მასტიმულირებელია, გვახ-  
სენებს წყალს, სიმორეს, სიცივეს. მისი მოქმედებით მცირდება  
ფიზიკური დაძაბულობა, არეგულირებს სუნთქვას რიტმს, ანცია-  
რებს პულსს.

იისფერი - დაღლილობის და მოუსვენრობის.

შავი ფერი - მძიმე და მოსაწყენი, აუარესებს განწყობილებას.

თეთრი ფერი - კეთილშობილი.

ნაცრისფერი - სიმორის, მიწყენილობის, სანარმიოებში სასურვე-  
ლია ეს ფერი არ გამოვიყენოთ.

აუტოლებლად უნდა შეიღებოს:

შემზღუდი სისტემის საბიფათო ადგილებს რეგნია ზედაპირები, რომლებიც მოძრავ ობიექტებს ეუბიან სასეულო გაჯერებელის ნითელ ფერად;

ნაქანისა და აგრეგატების ის ნაწილები, რომელთა რეგებამაც შეიძლება გამოინვიოს სანარმოო ტრავმა - ნითლად, ყვითელი ზოლებით;

განსაკუთრებით საშიში ზონების, მოძრავი ელემენტების მფარავი ბუდეების ზედაპირები - ყვითელი პუნქტირით;

სანარმოო მოწყობილობის სამართავი ღილაკები: "გამგება"-მწვანედ, "გაჩერება"- ნითლად, მცარე გაჯერებულობის და არკველის მაღალი კოეფიციენტის ჩქონე ყვითელ ფონზე.

სითბოგამძლე ობიექტები, რომლებიც მუშაობის პროცესში ცხელდება (ალუმიანის)- ნათელ ფერად 40...60% არკველის კოეფიციენტით.

ფერსა და სინაოლეს შირის მჭიდრო კავშირია. სხვადასხვა განათებისას. ფერი სხვადასხვანაირად აღიქმება. ხელოვნური სინათლე ვარვარების ნათურიდან ინვეეს ფერთა ტონების დამახინჯებას.

ღიდი მნიშვნელობა აქვს სინაოლეს ადამიანის ჯანმრთელობისათვის. სანარმოების რაციონალური განათება წარმოადგენს ერთერთ მთავარ მოთხოვნას ტექნიკური ესთეტიკისა და წარმოების კულტურისადმი. მცირე და არასწორი განათებისას მუშა იძულებულია ძალიან დაიბაროს დასამუშავებლად დეტალებს, ენიმურად მანე პროდუქტებზე. განსაკუთრებით გაღვანური სამუშაოებისას, რაც ზრდის მონამვლის, ტრავმატიზმის, თვალის დაზიანების საშიშროებებს. ღიდი მნიშვნელობა აქვს საკონტროლო-საზომი ხელსაწყოების სწორ განათებას.

სანარმოებში უზრუნველყოფილი უნდა იყოს საშუალო ზედაპირების საკმაო და თანაბარი განათება, სინათლის ნაკადია სწორი მიმართულება, გამოირიცხოს მკვეთრი ჩრდილების წარმოქმნა და სინათლის დამაბრმავებელი ეფექტი.

**2.7. სანარმოო ტრავმატიზმი და პროფესიული დაავადებანი.  
სანარმოო ტრავმატიზმისა და პროფესიული დაავადების  
სახეები საავტომობილო სანარმოში,  
მათი ნარმოქმნის მიზეზები**

საავტომობილო დაწესებულებების ექსპლუატაციისას ზოგჯერ ადგილი აქვს სანარმოო ტრავმატიზმს და პროფესიულ დაავადებებს. სანარმოო ტრავმატიზმი ხასიათდება ტრავმების ერთობლიობით, რომლებსაც ლებულობენ მომუშავენი სანარმოში და გამოწვეულია შრომის უსაფრთხოების ნესების დაუცველობით. უბედური შემთხვევა სანარმოებში დაკავშირებულია მომუშავეზე სახიფათო სანარმოო ფაქტორის მოქმედებასთან.

შრომის პროცესში ორგანიზმზე შეიძლება იმოქმედოს მავნე სანარმოო ფაქტორებმა, რომლებიც ინვევენ პროფესიულ დაავადებებს. მათ ერთობლიობას ეწოდება პროფესიული სნეულებანი.

სანარმოო ტრავმებსა და პროფესიულ დაავადებებს შორის განსხვავება ისაა, რომ ტრავმის შედეგად ადამიანის ჯანმრთელობა ირღვევა უეცრად, პროფესიული დაავადება კი არის ადამიანზე შრომის მავნე პირობების მეტანაკლებად ხანგრძლივი ზემოქმედების შედეგი.

საავტომობილო-სატრანსპორტო მეურნეობას, ისევე როგორც მრეწველობის სხვა დარგებს, ახასიათებს სანარმოო ტრავმატიზმისა და პროფესიულ დაავადებათა გარკვეული მიზეზები. მიღებული დებულებების თანახმად, სანარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიულ დაავადებათა მიზეზები ზოგადად იყოფა ტექნიკურ, ორგანიზაციულ და ფსიქოლოგიურ-ფიზიოლოგიურ ჯგუფებად.

ტრავმატიზმის ტექნიკური მიზეზები ხასიათდება ნარმოების ტექნიკური მდგომარეობით და დაკავშირებულია საავტომობილო ნარმოების ექსპლუატაციასთან, სარემონტო-სამონტაჟო პროცესების ტექნოლოგიის არასრულყოფასთან.

სანარმოო ტრავმატიზმის ორგანიზაციული მიზეზები თავისთავად არ შეიძლება იყოს მომუშავეთა ტრავმის გამომწვევი, ისინი მხოლოდ ხელს უწყობენ მათ ნარმოობას. ამის მაგალი-

თად შეიძლება დავასახელოთ: უსაფრთხოების ტექნიკის ინსტრუქტორის არჩატარება ან არადაამაკმაყოფილებელი, ფორმალური ჩატარება, მუშების გამოყენება სპეციალობისა და კვალიფიკაციის გაუთვალისწინებლად, ტექნიკური ზედამხედველობის არარსებობა ან უემარისობა, შრომითი და ტექნოლოგიური დისკიპლინის დარღვევა და სხვ.

ზოგჯერ სანარმოო ტრავმატიზმის ტექნიკურ და ორგანიზაციულ მიზეზებს თან ახლავს ფსიქოლოგიური მიზეზები, რომლებიც დაკავშირებულია მომუშავეთა ფსიქოლოგიურ ან ფიზიოლოგიურ მდგომარეობასთან: ავადმყოფობა, ნერვული მდგომარეობა, დაღლილობა, კოორდინაციის დარღვევა, მოქანცვა და სხვ.

საავტომობილო დანესებულებაში სანარმოო ტრავმატიზმის ბოტენციური საშიშროების დონე და ხასიათი სხვადასხვაა და დამოკიდებულია მთელ რიგ ტექნიკურ და ორგანიზაციულ ფაქტორებზე. სახიფათო სიტუაციების წარმოქმნის შესაძლებლობა დროთა განმავლობაში იცვლება და დამოკიდებულია განიხილულ მანქანებზე, მექანიზმებსა და მონაცემობებზე, ტექნოლოგიური ოპერაციების და პროცესების შესრულების თანმიმდევრობაზე, სამუშაო დღის ხანგრძლივობაზე.

ერთი და იგივე სიტუაცია შეიძლება წარმოიწვევას სხვადასხვა ადგილზე ერთნაირი სახის სამუშაოების შესრულებისას. საშიშროების ხარისხი დამოკიდებულია სამუშაოს ადგილმდებარეობაზე, დაცვის საშუალებებზე, მუშათა დისციპლინაზე და რიგ სხვა ფაქტორებზე. მუშაობის პროცესში მუშები განიცდიან ფიზიკურ და ნერვულ დატვირთვას, მეტეოროლოგიური პირობების მკვეთრ ზემოქმედებას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ორგანიზმში მნიშვნელოვანი ცვლილებები.

შრომითი პროცესი უნდა მიმდინარეობდეს მუშათა ფიზიკური და ნერვული ენერჯიების უმცირესი დანახარჯებით, ყველა ამ ფაქტორის ცოდნა სამუშაოთა ხელმძღვანელს საშუალებას აძლევს დროულად გაატაროს გამაფრთხილებელი ღონისძიებანი, რათა თავიდან იქნეს აცილებული უბედური შემთხვევები.

## 2.8. საწარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიულ დაავადებათა მიზეზების ანალიზის მეთოდები

საწარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიულ დაავადებათა წინააღმდეგ ზოჩების დროული და ეფექტური მიღებისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მათი წარმოშობის მიზეზების ანალიზს. საწარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიულ სნეულებათა მიზეზის ანალიზს ახდენენ სტატისტიკური, ნომოგრაფიული, ტექნიკური, ტოპოგრაფიული და ჯგუფური მეთოდებით.

გამოკვლევათა სტატისტიკური მეთოდის ამოცანაა, გამოარკვეოს დამოკიდებულება და კავშირი საავტომობილო საწარმოებში სამუშაოთა წარმოებისას უბედური შემთხვევების თვალსაზრისით და გამოიყენოს ასეთი სახის გამოკვლევები გამაფრთხილებელი ზომების შემუშავებისათვის. ყოველგვარი სტატისტიკური გამოკვლევა შეიცავს თავდაპირველი მონაცემების შეკრებას, სტატისტიკური მასალის დამუშავებას და მის ანალიზს.

უბედური შემთხვევის განხილვისას აღნიშნავენ არა მარტო დაზარალებულის მონაცემებს, არამედ იძლევიან სამუშაო ადგილის და უბნის დანვრილებით დახასიათებას, ავლენენ უბედური შემთხვევის გარემოებას, ტექნიკურ, ორგანიზაციულ და ფსიქოლოგიურ მიზეზებს, სთავაზობენ ავარიის შედეგების ლიკვიდაციის ღონისძიებებს.

ტრავმატიზმის მიზეზების გულმოდგინე გამოკვლევა ამ მიზეზების ანალიზთან ერთად წარმოადგენს მეორე მეთოდის - მონოგრაფიულის საფუძველს. სტატისტიკურ მეთოდში შეისწავლიან შემთხვევათა კომპლექსს, მონოგრაფიულში - საწარმოო პირობება და მდგომარეობას.

ამასთან, ადკენენ უბედური შემთხვევის მიზეზებს, როგორც გამოკვლევისას გამოვლენილს, ასევე პოტენციურს, ე.ი. ისეთებს, რომლებსაც შეიძლება მივეყვანეთ უბედურ შემთხვევამდე.

მონოგრაფიულ მეთოდში შესწავლის ობიექტი ყველაზე მეტად შეიძლება იყოს საავტომობილო საწარმოების სამუშაო პროცესი. ზოგჯერ შესწავლის ობიექტი ხდება ცალკეული ავტომანქანა ან ვაზგა და ა.შ. ამგვარად, მონოგრაფიულ მეთოდში იკვლევენ საწარმოს მდგომარეობას, შრომის პირობებს, მიღებულ ტექნოლოგიას



და ტექნოლოგიურ პროცესს მთლიანად, მუშათა ბრიგადის ან რგოლის შემადგენლობას, შრომის მწარმოებლურობას, მიღებული უსაფრთხოების ზომების ეფექტურობას.

ტექნიკური მეთოდი გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა აუცილებელია დადგინდეს წარმოების არასაბარბიელო ფაქტორების საშიშროების ხარისხი.

ჯგუფურ მეთოდში ადგენენ უბედური შემთხვევების განმეორებადობას დროის გარკვეულ მონაკვეთში ერთნაირი შემთხვევების დაჯგუფებით და მათი მიზეზების შესწავლით.

ტოპოგრაფიულ მეთოდში უბედური შემთხვევების ადგილები და აქვთ უბნის ან საამქროს გეგმაზე და მათ მიზეზებს სწავლობენ ადგილზე.

## 2.9. სანარმოო ტრავმატიზმის მახასიათებელი მაჩვენებლები

ავტოსანარმოო მეურნეობის (ასმ) ექსპლუატაციის პროცესში შრომის დაცვის ღონისძიებათა შემუშავება მიმდინარეობს მუდმივად, ანასთან, ძირითადი მიზანია სანარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიულ სნეულებათა წარმომშობი მიზეზების აღმოფხვრა შემუშავებულ ღონისძიებათა ეფექტურობა ფასდება მაჩვენებლით, რომელიც ახასიათებს სანარმოო ტრავმატიზმის დონეს, რაც მიიღება ტრავმატიზმის შესახებ მასალების სტატისტიკური დამუშავებით.

სტატისტიკური მეთოდი საშუალებას იძლევა დახასიათებულ იქნას ტრავმატიზმის დონე მოცემულ ორგანიზაციაში და შედარდეს იგი ანალოგიური ორგანიზაციების ტრავმატიზმის დონეებთან ამ მიზნით შემოღებულია ტრავმატიზმის სიხშირის ( $K_{\text{სიხ}}$ ) და სიმძიმის ( $K_{\text{სიმძ}}$ ) მაჩვენებლები.

სიხშირის მაჩვენებელი აღნიშნავს უბედური შემთხვევების რიცხვს, რომელიც მოდის საშუალოდ 1000 მომუშავეზე:

$$K = \frac{A}{B} \cdot 1000$$

ხადაც  $A$  არის უბედურ შემთხვევათა რაოდენობა განსაზღვრულ დროში (თვე, კვარტალი, ნახევარი წელი, წელი);  $B$  - მომუშავეთა საშუალო რაოდენობა დროის იმავე პერიოდში.

მხოლოდ სიხშირის მაჩვენებელი არ იძლევა შრომის უსაფრთხოებაზე მოლიან ნარმოდგენას. ასს-ის ობიექტებზე შრომის დაცვის მდგომარეობის უფრო სრული დახასიათებისათვის შემოტანილია სიმძიმის მაჩვენებელი, რომელიც განსაზღვრავს ერთ უბედურ შემთხვევაზე მოსული შრომის უუნარობის გამო გაცდენის საშუალო დღეების რაოდენობას:

$$K_{\text{სიმ}} = \frac{D}{T} \cdot$$

სადაც  $D$  არის განსაზღვრული დროის განმავლობაში შრომის უუნარობის გამო გაცდენილი კაცდღეების რაოდენობა;

$T$  - იმავე დროის განმავლობაში უბედური შემთხვევების ჯამური რაოდენობა, სიკვდილიანობის და დაინვალიდების გამოკლებით.

მხოლოდ ერთი  $K_{\text{სიმ}}$  მაჩვენებლის შემცირება არ ნიშნავს იმას, რომ ტრავმატიზმი შემცირდა. ამისათვის აუცილებელია აგრეთვე, რომ შემცირდეს  $K_{\text{სიმ}}$  მაჩვენებელი. შეიძლება მიხედოს ისე, რომ  $K_{\text{სიმ}}$  მაჩვენებელი შემცირდეს, მაგრამ სამაგიეროდ გაიზარდოს  $K_{\text{სიმ}}$  მაჩვენებელი, რაც შეიძლება მოხდეს იმ უბედური შემთხვევების რიცხვის გაზრდის ხარჯზე, რომელთაც მოჰყვება მძიმე შედეგები. ამიტომ შრომის დაცვის მდგომარეობის უფრო ობიექტური დახასიათებისათვის შემოტანილია ტრავმატიზმის საერთო მაჩვენებელი:

$$K_{\text{საერთო}} = K_{\text{სიმ}} + K_{\text{სიმ}} \cdot$$

აღსანიშნავია, რომ საერთო მაჩვენებლებს ( $K_{\text{სიმ}}$ ,  $K_{\text{სიმ}}$ ,  $K_{\text{საერთო}}$ ), რომლებიც ახასიათებენ ტრავმატიზმის დონეს, აქვთ არსებითი ნაკლოვანებანი, მაგალითად, თუ დროის რაღაც მონაკვეთში საწარმოში ყველა უბედური შემთხვევა დამთავრდება სიკვდილით, მაშინ  $K_{\text{სიმ}}$  და  $K_{\text{საერთო}}$  იქნებიან განუსაზღვრელნი.

სამინისტროებისა და დიდი ასს-ის მასშტაბებით ტრავმატიზმის მნიშვნელობის იყენებენ აგრეთვე სიკვდილითა და მძიმე შედეგებით დამთავრებული უბედური შემთხვევების სიხშირის მაჩვენებლებს:

$$K_{\text{საბ}} = \frac{T_{\text{ს}}}{P}; \quad K_{\text{ს}} = \frac{T_{\text{ს}}}{P},$$

სადაც  $T_{\text{ს}}$  არის სიკვდილით დამთავრებული უბედური შემთხვევების რაოდენობა;  $T_{\text{ს}}$  - მძიმე შედეგებით დამთავრებული უბედური შემთხვევების რაოდენობა.

ამა თუ იმ სახის სამუშაოს ტრავმული საშიშროების შესაფასებლად შემოტანილია ტრავმატიზმის კუთრი მაჩვენებელი.

$$K_{\text{ს}} = \frac{C}{B},$$

სადაც  $C$  არის მომხდარი ტრავმების პროცენტი;  $B$  მუშების კუთრი შემადგენლობა ამ პროცენტზე.

პროფესიული მონამულები და დაავადებანი ფასდება ლჯ გაითვალისწინება აბსოლუტურ ციფრებში დროის განსაზღვრული მონაკვეთის განმავლობაში, აგრეთვე 1000 მომუშავეზე მოსულ შემთხვევათა რაოდენობით და შრომის უუნარობის გამო გაცდენილ იმ დღეების რაოდენობით, რომელიც მოდის პროფესიული მონაპვლის ან დაავადების ერთ შემთხვევაზე.

## 2.10. უბედური შემთხვევებისა და პროფესიულ დაავადებების გამოძიება

სანარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიურ დაავადებათა პროფილაქტიკისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს უბედური შემთხვევების და პროფესიულ დაავადებათა გამოძიებასა უბედურ შემთხვევათა მიზეზების გამოძიების საფუძველზე უფრო იოლია შემუშავდეს ღონისძიებანი იმ მიზეზების აღმოსაფხვრელად, რომლებიც გვხვდება როგორც მხოცველ სამუშაოებზე, ისე სხვა ანალოგიური სახის სამუშაოებზე.

ნარმოებაში ყოველი უბედური შემთხვევის შესახებ დაზარალებული ან უბედური შემთხვევის მონაშე დაუყოვნებლივ აცნობებს ოსტატს, უბნის უფროსს ან სამუშაოების შესაბამის ხელმძღვანელს.

გააგებს რა უბედური შემთხვევის შესახებ, ოსტატმა (ჯაუჯუნებლაც უნდა აღმოუჩინოს დაზარალებულს პირველი დახმარება. და გააგზავნოს იგი სამედიცინო პუნქტში. შეატყობინოს ზენდემ ბელადმდებელს, გამოქივიანდა შეწინააღმდეგების საბუთის ადგილისა და მოწყობილობის მდგომარეობა, რიშელაც იგი უბედური შემთხვევის მოაუგნამდე (თუ ეს არ ემუქრება გარწმეო მყოფთა სიცოცხლეს, არ გამოიწვევს ავარიებს და არ დაარღვევს სამუშაო პროცესს). ჯგუფური სიკვდილით ან მკაცრ შედეგებით დამთავრებული უბედური შემთხვევების შესახებ უნდა ეცნობოს პროფკავშირების ტექნიკურ ინსპექტორს, ხოლო თუ შემთხვევა მოხდა ობიექტზე, რიშელაც კონტროლის უნებს „სასამთოტექნუდმხედველობა“, უნდა ეცნობოს მის ინსპექტორს.

ოსტატნიხაციის ხელმძღვანელმა პროფკავშირული ორგანიზაციის თავმჯდომარესთან ერთად 24 საათის განმავლობაში უნდა კამოიძიოს უბედური შემთხვევა, დაადგინოს მისი წარმოშობის მიზეზები და გარემოებანი, შეიშუშაოს მსგავსი შემთხვევების განმეორების აღსაკვეთი ღონისძიებანი. თუ წარმოებაში მომხდარმა უბედურმა შემთხვევამ გამოიწვია შრომის უნარის დაკარგვა ანაზღაურებ ერთი სამუშაო დღით, მაშინ მისი შედეგები ფორმდება აქტით (ფ-1).

ჯგუფური უბედური შემთხვევებისას გამოძიების ანარმობებს პროფკავშირის ტექნიკური ინსპექტორი.

## 2.11. სანარმოო ტრავმატიზმის აღრიცხვა და ანგარიშგება

სანარმო-დანესებულეების შრომის დაცვის სამსახური დაიგონილ ვადებში ერთიანი ფორმით აღვენს ანგარიშგებებს უბედური შემთხვევებისას დაზარალებულთა შესახებ.

სანარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიულ დაავადებათა პრიოტილექტივისათვის ყველაზე უფრო ეფექტური ღონისძიებების შესამუშავებლად საჭიროა ვიცოდეთ სამუშაოების წარმოებისას და სანარმო-დანესებულეებში ტექნიკურ მონყოპილონათა ექსპლუატაციისას ტრავმასაშინი სიტუაციების წარმოქმნის შესაძლებლობა.

წარმოების ფაქტორი ტრავმასაშიშროების გამოძიების დასაწყისად ითვლება უბედურ შემთხვევათა და პროფესიულ დააკადებათა შესახებ სტატისტიკური მონაცემების შეკრება. ამ მონაცემების მიღება შეიძლება უბედურ შემთხვევათა და პროფესიულ დაავადებათა გამოძიების მასალებიდან და წარმოების უშუალო დათვლიერებით.

უკანასკნელ დროს წარმატებით იწერება სახალხო მეურნეობაში, კერძოდ მშენებლობაში, უბედურ შემთხვევათა მიზეზების ანალიზისა და აღრიცხვის პერფორატული სისტემა, რომელიც საშუალებას იძლევა დროის მცირე დანახარჯებით მოიძებნოს ტრავმატიზმის ანალიზისათვის საწყისი მონაცემები და განისაზღვროს ცვლილებების კონტროლის ანალიზის შესაძლებლობანი.

პერფორატული საინფორმაციო სისტემა საშუალებას იძლევა სწრაფად და ხარისხიანად შეგროვდეს (დასარისხდეს) სისტემაში მოქცევა ის მასალები, რომლებიც ეხება ტრავმატიზმს. ფუნდამენტური მონაცემების ობიექტური მახასიათებლების მისაღებად წარმოების შესახებ ტრავმატოლოგიის ფელსაზრისით მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ ალბათური სტატისტიკის მეთოდები იმდენად, რამდენადაც ტრავმატიზმის საერთო მიღებულ მაჩვენებლებს ხშირად მივყავართ მის არასწორ შეფასებამდე.

ძირითად მაჩვენებლად, რომელიც ახასიათებს ასმ-ის, წარმოოდანესებულების ტრავმასაშიშროებას, ითვლება ტრავმების გარეშე მუშაობის დრო, რომელიც ფასდება მოცეპულ დროში უსაფრთხო მუშაობის ალბათობით, რაც შემდეგი პირობის ტოლფასია:

$$P/t = P \{ T > t \},$$

რომელიც გვიჩვენებს, რომ უსაფრთხო მუშაობის  $T$  დრო მეტია მოცეპულ  $t$  დროზე, ამის გამო სტატისტიკური მონაცემების შეგროვებისას საიწყო შედეგების მისაღებად (ალბათური სტატისტიკური მეთოდებისას) აუცილებელია ვიცოდეთ ასმ-ის სამუშაოების ან წარმოოდანესებულებების ექსპლუატაციის მინიმალური ჯამური დრო, რომლის განმავლობაშიც ვადგენთ ტრავმატიზმის მონაცემებს. მის განსაზღვრად იყენებენ შემდეგ ფორმულას:

$$T = \frac{V^2 d^3}{F^2},$$

სადაც  $T$  არის სამუშაოთა წარმოებაზე-საწარმოს ექსპლუატაციაზე დაკვირვების ჯამური დრო თვეებში;  $V$  - ვარიაციათა კოეფიციენტი, რომელიც ახასიათებს ერთი თვის განმავლობაში მომხდარი უბედური შემთხვევების სიხშირის ცვლილებას;  $d$  - საიმედოობის კოეფიციენტი, რომელიც დამოკიდებულია ნიღბული შედეგის ალბათობაზე;  $P$  სიზუსტის მაჩვენებელი.

### თაქი 3. სანარმოო სანიტარია

ტერიტორიისადმი, სანარმოო და სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო შენობებისადმი შრომის დაცვის მოთხოვნები

#### 3.1. ტერიტორია და სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო შენობები

ტერიტორია, რომელზეც განლაგებულია სახელოსნო, დამხმარე, სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო სათავსები და მოედნები ავტომობილების დასაყენებლად, უნდა შეესაბამებოდეს მოქმედ სანიტარულ ნორმებს, სამშენებლო ნორმებს და წესებს, აგრეთვე შრომის დაცვის იმ წესებს, რომლებიც საავტომობილო ტრანსპორტში გამოიყენება.

ავტოსანარმოს ტერიტორიას გარს უნდა ერტყას 1,6 მ სიმაღლის გალავანი, რომელიც ღამით უნდა იყოს განათებული, ყოველდღიურად უნდა ინჰინდებოდეს და იყოს წესრიგში. ტერიტორიას, სადაც გათვალისწინებულია ავტომომსახურების 10-ზე მეტი პოსტი ან 50-ზე მეტი ავტომობილის დაყენება, უნდა აქონდეს არანაკლებ ორი გასასვლელი.

ავტომანქანების ცენტრალურ შემოსასვლელთან ახლოს უნდა გაკეთდეს ჯიხური ადამიანთა შესასვლელად, კარებზე გამაფრთხილებელი აბრით "უფრთხილდი ავტომობილს" და ამ ტერიტორიაზე ავტომობილების მოძრაობის სქემით, რომელიც ღამით განათებულია.

ტერიტორიაზე შესასვლელის ფართობი უნდა შეესაბამებოდეს სნნ II-დ 5.72. ფეხით სასიარულოდ გათვალისწინებული უნდა იყოს მაგარი საფარი, რომლის სიგანე არ უნდა აღემატებოდეს 1 მ-ს, თუმცა შესასვლელი გზების გადაკვეთისას იგი შეიძლება ნაკლებიც იყოს.

სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო სათავსები საავტომობილო ტრანსპორტის მუშაკებისათვის უნდა შეესაბამებოდეს ამ სათავსებისათვის განკუთვნილ სანიტარულ ნორმებსა და წესებს.

ამ ნორმებიდან გამომდინარე, აუცილებელი პირობაა გარდერობები, აღჭურვილი კარადებითა და საკიდებით სამოქალაქო და სპეცტანსაცმლის შენახვისათვის, საშხაპებით, პირსაბანებითა და ტუალეტით, ცალ-ცალკე ქალებისათვის და მამაკაცებისათვის.

ტანსაცმლის შესანახი კარადები შეიძლება იყოს დასაკეტი და ღია განყოფილებებით, ეს უკანასკნელები აღჭურვილია ძელებით ტანსაცმლისათვის, ქუდების ჩამოსაკიდით, ფეხსაცმლისა და ტუალეტის საგნების დასაწყობი ადგილით. კარადების რაოდენობა დგინდება მუშაკების რაოდენობის მიხედვით, ხოლო საკიდების რაოდენობა - ორ ცელაში მომუშავე მუშების მაქსიმალური რაოდენობიდან. ტანსაცმლის გამოცვლისათვის გასახდელში კარადების მთელ სიგრძეზე განლაგებული უნდა იყოს სკამები, რომელთა სიგანე არ უნდა აღემატებოდეს 0,25 მ-ს.

საშხაპების, ონკანებისა და პირსაბანების რაოდენობა მძღოლებისა და კონსტრუქტორებისათვის დგინდება იმ მძღოლებისა და კონსტრუქტორების 50%-ის გათვალისწინებით, რომლებიც სანარმოში რეისიდან ერთი საათის განმავლობაში ბრუნდებიან. გარდა ამისა, პირსაბანში გათვალისწინებული უნდა იყოს რამდენიმე საერთო სარგებლობის ინდივიდუალური ან ჯგუფური შებრევი ცხელი და ცივი წყლისათვის.

ტუალეტები სამუშაო ადგილებიდან დაშორებული უნდა იყოს არანაკლებ 75 მ-ისა, სანიტარული ხელსაწყობების რაოდენობა (უნიტაზები და სხვ.) - 15 ადამიანზე 1 კომპლექტი.

ტუალეტში შედიან ფესტიბიულის გავლით და მასში გათვალისწინებულია ერთი ხელსაბანი ოთხ უნიტაზზე, ხოლო იქ სადაც კანალიზაცია არ არის, აწყობენ ღია საპირფარეშოებს, ოღონდ ისე, რომ ისინი არ აბინძურებდნენ წყლის მიმწოდებელ არხებს. ასეთი საპირფარეშოები ღამის საათებში განათებულია, ხოლო ზამთარში თბება.

თუ ერთ ცელაში 15-ზე მეტი ქალი მუშაობს, აუცილებელია შეიქმნას პირადი ჰიგიენის კუთხე.

სამუშაო ადგილიდან არანაკლებ 57 მ-ის დაშორებით გათვალისწინებულია მოსაწვევი ადგილი, კერძოდ ტუალეტის ან დასასვენებელი ოთახების ახლოს.

ყველა სამუშაო ადგილი მოშორებული უნდა იყოს სასმელი წყლის ონკანიდან არანაკლებ 75 მ-ზე, ხოლო იმ მუშებისათვის, რომლებიც



მუშაობენ ცხელ და სამჭედლო საამქროებში, გათვალისწინებული უნდა იყოს 0,5%-იანი მარილნარევი გაზიანი წყალი 3...5 ლიტრი ერთ მუშაზე.

საქმლის მიღება ნებადართულია სპეციალურად გამოყოფილ ადგილებში. თუ ერთ ცვლაში მუშაობს 200-ზე მეტი ადამიანი, იქმნება სასადილოები, თუ 200-ზე ნაკლებია - ბუფეტები, ხოლო თუ 30-ზე ნაკლებია - საქმლის მისაღები სპეციალური ოთახები ან მოძრავი სასადილოები.

### 3.2. მეტეოროლოგიური პირობები სანარმოო შენობებში

ტემპერატურა, ტენიანობა, ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე და ჰაერის ატმოსფერული წნევა მიეკუთვნება მეტეოროლოგიურ პირობებს, ანუ ე.წ. მიკროკლიმატს. მიკროკლიმატი სანარმოში დამოკიდებულია ტექნოლოგიურ პროცესსა და ამინდზე.

ჰაერის ტემპერატურა სანარმოში დამოკიდებულია სითბოს გამომყოფ წყაროებზე, როგორებიცაა: სამჭედლოები, თერმული და სანართი აბაზანები, გახურებული ლითონები და სხვ.

სანიტარული ნორმების თანახმად, სანარმოები სითბოგამყოფის წყაროების მიხედვით პირობითად იყოფიან ცივ (არა უმეტეს 33-ჯ/მ<sup>3</sup> .ნმ) და ცხელ (23 ჯ/მ<sup>3</sup> .ნმ-ზე მეტი) წყაროებად.

ჰაერის ტენიანობა ხასიათდება მასში არსებული წყლის ორთქლის რაოდენობით. ჰაერის მაღალი ტენიანობა შეიქმნევა იმ განყოფილებებში, სადაც გამოყენებულია სამრეცხაო და აბაზანები სითბის გასაცხელებლად. ავტოსატრანსპორტო სანარმოებში შეიქმნევა ჰაერის სხვადასხვა ტენიანობა: 5...10%-საშრობ ოთახებში; 70...80% - საბურავების სარემონტო განყოფილებებში; 90...95% - სამრეცხაო და ვალვანურ განყოფილებებში. ნელინადის ცივ პერიოდში ამ საამქროებში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ხანდახან აღწევს 100% (ნისლის დროს). ცხელ საამქროებში შეიძლება იყოს დაბალი ტენიანობა 25...30%.

ჰაერის მოძრაობა საწარმოში ხდება კონვექციური ნაკადების მიხედვით. ასეთ დროს ჰაერის მასა გადაადგილდება უმნიშვნელო სისწრაფით (კარებიდან და ფანჯარებიდან შენობაში შემოსული ჰაერის ცივი მასა დაიკავებს ქვედა მდებარეობას, ხოლო თბილი ჰაერი ქერისაგან მიემართება).

ჰაერის მოძრაობის სიტყარემ, რომელაც დამოცილებულია ტემპერატურაზე, ადამიანის ორგანიზმზე შეიძლება მოახდინოს სხვადასხვა გავლენა. ჰაერის მაღალი ტემპერატურის დროს მისი მოარაობა ხელს უწყობს ადამიანის კარგი განწყობილების შენარჩუნებას, ჰაერის უმოძრაობა აუარესებს ორგანიზმის მდგომარეობას.

### 3.3. მეტეოროლოგიური პირობების გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე

ადამიანის ორგანიზმის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნებას სითბოს წყაროს თბოწარმოქმნის რეგულირების ბარჯზე და ორგანიზმის მიერ თბოგაცემას შინაგან სფეროში, ეწოდება თერმორეგულაცია. სითბოს გაცემა ორგანიზმის მიერ შინაგან სფეროში სამი გზით ხდება: კონვექციით, გამოსხივებით და ოფლის აორთქლებით. კონვექციით გაიცემა სითბოს დაახლოებით 33%, რადიაციით, ანუ გამოსხივებით - 45% და ოფლის აორთქლებით - 25%.

თბოგადაცემა შინაგან სფეროში დამოცილებულია ორგანიზმის ტემპერატურაზე, ოფლის რაოდენობაზე, შესასრულებელი სამუშაოს სიმძიმეზე და ადამიანის ფსიქიკურ მდგომარეობაზე. სითბოს გამოყოფა ძირითადად ხდება კანის გავლით (85%), მცირე რაოდენობით ფილტვების საშუალებით.

სითბოს გამოყოფა კონვექციით შეიძლება ჰაერის ტემპერატურის 30° C -მდე, ხოლო 30° C -ის ზევით სითბოგადაცემა ხდება ოფლის აორთქლებით. ოფლთან ერთად ორგანიზმში კარგავს 1%-მდე მინერალურ მარილებს. ფიზიკურად მძიმე სამუშაოს შესრულებისას, როცა ტემპერატურა 30° C -ზე მეტია, ორგანიზმში კარგავს 10...12 ლიტრ სითბეს ერთ ცვლაში. წყლის უკმარისობა ორგანიზმში იწვევს

სისხლის შედედებას, გულსისხლძარღვთა მოქმედების და ქსოვილები-  
ბისა და ორგანოების კვების დარღვევას. ორგანიზმში მინერალური  
მარილების ნორმალური რაოდენობით შენარჩუნებისა და ნყლის  
მინოდების რაციონალური რეჟიმის შექმნის მიზნით, ყველა ცხელ  
სამუშაოში შემოღებულია მუშების უფასო მომარაგება მარილნარევი  
გაზიანი ნყლით, რომელშიც არის 0,5...1,0 გ/ლ სუფრის მარილი.

მაღალი ტემპერატურა არასასურველ გავლენას ახდენს სისხლის მი-  
მოქცევაზე, ცენტრალურ ნერვულ და საჭმლის მომნელებელ სისტემებზე,  
ხოლო არახელსაყრელი პირობების დროს მან შეიძლება გამოიწვიოს  
ორგანიზმის გადახურება, რაც იწვევს დაუსუსტებას, სიფხიზლის მოდუ-  
ნებას და საბოლოო ჯამში შეიძლება სანარმოო ტრაემაც გამოიწვიოს.

ორგანიზმის გაცივება შეიძლება ზამთრის ან წელიწადის გარდა-  
მაჯალ პერიოდში საშემდგომლო, სამჭედლო და სხვა სამუშაოების  
შესრულებისას არა შენობაში, არამედ სანარმოს ტერიტორიაზე, გა-  
ცივება შეიძლება დაკავშირებული იყოს ქვედა კიდურებით სითბოს  
გარკვეული რაოდენობის გაცემასთან და მას აჩქარებს მაღალი ტე-  
ნიანობა და ჰაერის მოძრაობა. გაცივების ძირითადი სიმპტომებია  
სიცივის შეგრძნება, კანის საფარველის გაუფერულება, პულსის შე-  
წყვეტა, სუნთქვის რიტმის დარღვევა, სისხლის ნევის ანევა.

ჰაერის მაღალი ტენიანობა ქმნის არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ  
პირობებს ხდება თერმორეგულაციის დარღვევა და ორგანიზმის გადა-  
ხურება, მცირდება ოფლის აორთქლება, შესაბამისად მცირდება ორგა-  
ნიზმის მიერ სითბოს გაცემა, რაც მკვეთრად აუარესებს ადამიანის  
მდგომარეობას და უქვეითებს შრომის უნარს. ჰაერის დაბალი ფარდო-  
ბითი ტენიანობა ხელს უწყობს ოფლის აორთქლებას, რომლის შედეგადაც  
ხდება ორგანიზმის მიერ სითბოს სწრაფი გაცემა. ჰაერის დაბალი ფარ-  
დობითი ტენიანობა (20%-მდე) იწვევს სიმშრალის არასასურველ შეგ-  
რძნებას საცრემლე ჯირკვლებში და ზედა სასუნთქ გზებში.

სამუშაო ზონაში შრომის უსაფრთხოების პირობების შენარჩუნე-  
ბის მიზნით სანიტარული ნორმების შესაბამისად გათვალისწინებუ-  
ლია რაციონალური მეტეოროლოგიური პირობები, რაც დამოკიდუ-  
ბულია ჰაერის ტემპერატურაზე, ფარდობით ტენიანობაზე, ჰაერის  
მოძრაობის სიჩქარეზე, წელიწადის დროზე, შესასრულებელი სამუ-  
შაოს ხასიათსა და სიმძიმეზე (იხ. ცხრილი 3.1).

ცხრილი 3.1

ბიომასის გამოყოფის მეთოდი	სამუშაოს სახე	ობტენიაცია				გასაწმენი			პროცესის ხანგრძლივობა და მასალის ხარჯი
		ცენტრიფუგა	ჰრძობის სარქარე	ურთიერთობის ხარჯი, %	ცენტრიფუგა	ცენტრიფუგის ხანგრძლივობა	ფარდობის ცენტრიფუგა	მომარაგების ხარჯი	
23 მ/წ. 15-20	მუშაობის სახე	20-23	0,2-0,5	60-80	17-22	75-80	0,3-0,5	15-22	
		22-25	0,2-0,5	60-80	1	2	0,3-0,5	3	
		17-19	0,3-0,5	60-80	16-20	75-80	0,5-0,7	13-20	
		20-23	0,2-0,5	60-80	1	2	0,3-0,7	3	
		16-18	0,3-0,5	60-80	13-18	75-80	0,5-0,7	12-16	
		16-21	0,3-0,7	60-80	4	2	0,5-0,1	3	
22 მ/წ. 15-20	მუშაობის სახე	20-22	0,2-0,5	60-80	17-25	75-80	0,5-0,7	15-25	
		22-25	0,2-0,5	60-80	7	2	0,3-0,7	6	
		17-19	0,3-0,5	60-80	13-17	75-80	0,5-0,7	15-24	
		20-23	0,2-0,5	60-80	7	2	0,5-1,0	6	
		16-18	0,3-0,5	60-80	13-17	75-80	0,5-0,7	12-19	
		18-21	0,3-0,7	60-80	7	2	0,5-1,0	6	

### შენიშვნები

ტემპერატურა საშუალო ზონაში უნდა იყოს არა უმეტეს საშუალო ტემპერატურაზე  $3^{\circ} C$  -ით მეტი ყველაზე ცხელი თვის. 13 სთ-ისათვის.

ფარდობითი ტენიანობა უნდა იყოს:  $28^{\circ} C$  -ის დროს არა უმეტეს 55%;  $27^{\circ} C$  - 60%;  $26^{\circ} C$  - 65%;  $25^{\circ} C$  70%;  $24^{\circ} C$  და ქვევით არა უმეტეს 75 %.

ტემპერატურამ არ უნდა გადააჭარბოს გარე ჰაერის საშუალო ტემპერატურას 13 სთ-ისათვის  $3^{\circ} C$  -ით.

იგივე, რაც წინა პუნქტშია, მხოლოდ არა უმეტეს  $25^{\circ} C$  -სას.

ფარდობითი ტენიანობა უნდა იყოს  $26^{\circ} C$ -ისა არა უმეტეს 65%;  $25^{\circ} C$  - 70%;  $24^{\circ} C$  -75%.

ჰაერის ტემპერატურამ წელიწადის ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ტემპერატურას არ უნდა გადააჭარბოს  $5^{\circ} C$  -ზე მეტით.

იგივე, რაც წინა პუნქტშია არა უმეტეს  $28^{\circ} C$  -სას.

გამოთვლებში მოყვანილია მონაცემები წელიწადის ცივი და გარდასავალი პერიოდებისათვის.

### 3.4. შრომის ნორმალური მეტეოროლოგიური პირობების შენარჩუნების საშუალებები

ორგანიზმის გადახურების საწინააღმდეგო მთავარი საშუალებებია: გამოსხივების წყაროებისაგან დაცვა, შრომის მექანიზაცია და ავტომატიზაცია, პირადი პროფილაქტიკა.

გამოსხივების წყაროებისაგან დაცვის მთავარ საშუალებას წარმოადგენს მათი იზოლაცია დაბალი თბოგამტარი ნივთიერებით. სითბოს გამომყოფი წყაროების იზოლაციისათვის იყენებენ ჩვეულებრივ თერმოიზოლაციურ საშუალებებს, რომლებიც დაბალი თბოგამტარობით ხასიათდებიან. ასეთი ნივთიერებებია: აგური, აზბესტი, სპეციალური თიხა, აზბესტის ნარევი და სხვ.

ქარგი იზოლაციის შედეგად სამჭედლოებში, თერმულ საამქრო-  
ებში სითბოს გამოყოფა მცირდება 2-3-ჯერ, მაგრამ ყველაზე ქარგი  
შედეგი მიიღება ნყლით გაცივების გამოყენებით.

მნიშვნელოვან როლს თამაშობს სპეცტანსაცმელი და დაცვის ინ-  
დივიდუალური საშუალებები. ცხელ საამქროში მომუშავე მუშების  
სპეცტანსაცმელი უნდა იყოს ნაკლებად სითბოგამტარი და არა აა-  
ლებადი. ასეთი თვისებებით ხასიათდება მაუდის, ბამბის, ბრეზენტისა  
და სხვა ქსოვილები.

ცხელ საამქროში ხელით შრომის გამოყენების დროს ირღვევა  
ორგანიზმის თერმორეგულაცია, ამიტომ აუცილებელია შრომის ისე-  
თი სახეობის შექანიზაცია, როგორცაა მძიმე დეტალების გადატ-  
ვირთვა თერმულ ლუმლებში, სამჭედლოებში და ა.შ.

### 3.5. გარემოს კონტროლი

მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე განუწყვეტელი დაკვირვებისა  
და რეგისტრაციისათვის, დღე-ღამის განმავლობაში ან დროის  
გარკვეულ მონაკვეთში გამოიყენება შემდეგი თვითმნერი აპარა-  
ტურა: თერმოგრაფი, რომელიც ზომავს და ინერს ჰაერის ტემპე-  
რატურას, ჰიგროგრაფი, რომელიც გვიჩვენებს ჰაერის ტენიანობას  
და ბაროგრაფი, რომლის საშუალებითაც ვიგებთ ატმოსფერულ  
წნევას.

ტემპერატურის, ფარდობითი ტენიანობის, ჰაერის მოძრაობის სიჩ-  
ქარის და თბური გამოსხივების განსაზღვრისათვის გამოიყენება სხვა-  
დასხვა ხელსაწყოები.

ჰაერის ტემპერატურა იზომება ჩვეულებრივი თერმომეტრებით.  
დადებითი ტემპერატურის დროს, ე.ი.  $0^{\circ}C$  ზემოთ - იყენებენ ვერ-  
ცხლისწყლიან თერმომეტრებს,  $0^{\circ}C$  ქვემოთ - სპირტიან თერმომეტ-  
რებს, რადგან სპირტი არ იყინება -  $100^{\circ}C$  -მდე. თუ სათავსებში  
არსებობს ინტენსიური თბური გამოსხივება, თერმომეტრები აჩვენებს  
ბევრად მაღალ ტემპერატურას, ვიდრე ეს სინამდვილეშია და ამი-  
ტომ ასეთ პირობებში საჭიროა გაზომვა ჩატარდეს წყვილი თერ-

მომეტრების საშუალებით. შევიღო თერმომეტრის ჩვენებასა და ქვე-  
ნით მოყვანილი ფორმულის საშუალებით შეაძლებელია გარემოში  
არსებული ფაქტორია ტემპერატურის განსაზღვრა:

$$t_0 = t - K(t_2 - t_1) \cdot C,$$

სადაც  $t_0$  არის იეთრი პრილა რეზერვუარის მქონე თერმომეტრის  
ჩვენება;  $t_2$  - შავი რეზერვუარის მქონე თერმომეტრის ჩვენება;  $K$   
- ხელსაწყოს მაგრაღირებელი ფაქტორი, რომელიც მიღებულია  
მისი დამზადების დროს.

ფარდობითი ტენიანობის განსასაზღვრად იყენებენ ავგუსტის  
წყვილიურმომეტრიან სტაციონარულ ფსიქრომეტრს (ნახ.პ.1.ა) ან ას-  
მანის ასპირაციულ ფსიქრომეტრს (ნახ.პ.1,ბ). ამ ფსიქრომეტრების  
ერთ-ერთი თერმომეტრის ბოლოზე შემოხვეულია ბატიტის ან მარ-  
ლის ქსოვილი, რომელიც სველდება წყლით სპეციალურად ან ჩაშ-  
ვებულია წყლიან ჭურჭელში. რაც უფრო ნაკლებია სათავსში ტე-  
ნიანობა, მით უფრო მეტია აორთქლების საშუალება, ე.ი. მით უფრო  
მეტია ტემპერატურათა სხვაობა თერმომეტრებს შორის. თერმომეტ-  
რებზე ათეილი შედეგებისა და ქვემოთ მოყვანილი ფორმულების  
დამზარებით შესაძლებელია ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის განსაზ-  
ღვრა:

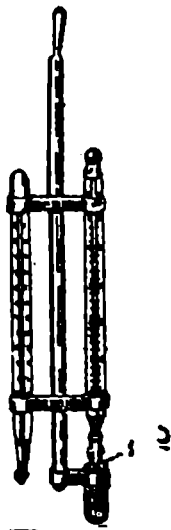
სტაციონარული ფსიქრომეტრის შემთხვევაში

$$\varphi = \left[ t_0 = F_1 - \alpha (t_{20} - t_0) \cdot P \right] \frac{100}{F}, \%$$

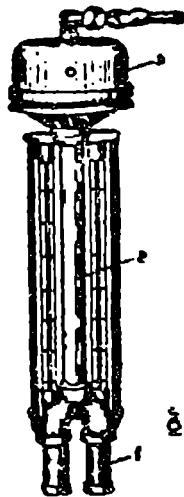
ასპირაციული ფსიქრომეტრის შემთხვევაში

$$\varphi = \left[ t_0 = F_1 - 0,5 (t_{20} - t_0) \cdot \frac{P}{753} \right] \frac{100}{F}, \%$$

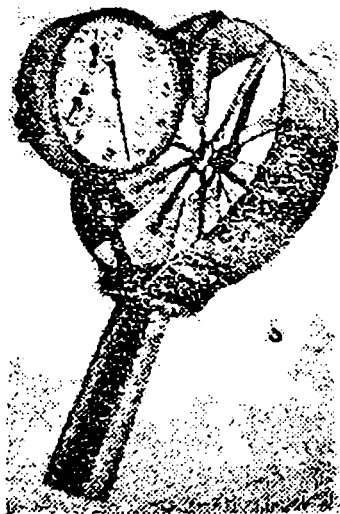
სადაც  $\varphi$  არის ფარდობითი ტენიანობა;  $F_1, F_2$  - შესაბამისად მშრალი  
და სველი თერმომეტრების ჩვენება;  $t_{20}$  და  $t_0$  - ჰაერში არსებული  
წყლის ორთქლის მაქსიმალური რაოდენობა სველი ( $t_{20}$ ) და მშრალი  
( $t_0$ ) თერმომეტრების ჩვენების დროს;  $P$  - ბარომეტრული წნევა,  
მმ ვ.წყ.სვ.;  $\alpha$  - ფსიქრომეტრული კოეფიციენტი, რომელიც დამო-  
კიდებულია ჰაერის მოძრაობის სიჩქარეზე.



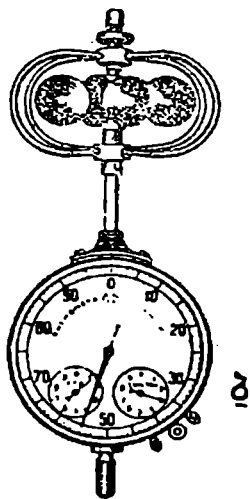
Sub. 3.1



104

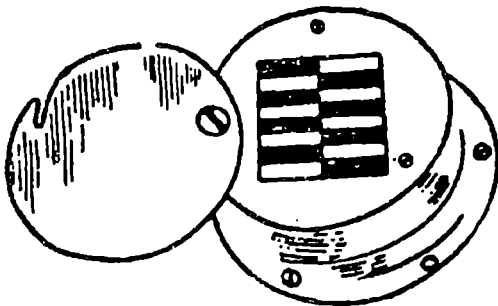


Sub. 3.2



104





ნახ.3.3

გარდა ზემოთ მოყვანილი ფორმულებისა, სტაციონარული და ასპირაციული ფსიქრომეტრების ჩვენების მიხედვით შეიძლება საკმაოდ ზუსტად განისაზღვროს სათავესში არსებული ფარდობითი ტენიანობა ნომოგრამების საშუალებით.

ჰაერის მოძრაობის სიჩქარეს ზომავენ ფრთებიანი (ნახ.3.2,ა) და ჯამებიანი (ნახ.3.2,ბ) ანემომეტრებით. თუ ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 0,1...10 მ/წმ-ია, იყენებენ ფრთებიან ანემომეტრს, ხოლო 1...30 მ/წმ-ის შემთხვევაში-ჯამებიან ანემომეტრს. 1 წამში დანაყოფის რიცხვი განისაზღვრება ფორმულით

$$n = \frac{n_2 - n_1}{t} \text{ დანაყ/წმ,}$$

სადაც  $t$  არის გაზომვის ხანგრძლივობა, წმ.

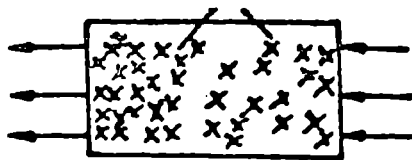
თბური გამოსხივების გასაზომად გამოიყენება აქტინომეტრი (ნახ.3.3), რომელიც მუშაობს თერმოელექტრულ ეფექტზე. ЭТМ-Н აქტინომეტრს შეუძლია გაზომოს თბური გამოსხივების სიდიდე 84 ჯოული/მ<sup>2</sup>წმ. 3.3 ნახ-ზე გამოსახულია აქტინომეტრი ЭТМ-Н, რომლის თერმოზატარეა შედგება ერთმანეთთან მიჩიჩილული თეთრი და შავი ფერის ფირფიტებისაგან. გაზომვების დროს შავი ფირფიტები შთანთქავს თბურ რადიაციოს, თეთრი კი არეკლავს, რის გამოც მათ შორის იქმნება ტემპერატურათა სხვაობა, რაც თავის მხრივ წარმოქმნის თერმოელექტრულ დენს, რომელსაც ზომავს ხელსაწყოს უკანა მხარეს მოთავსებული გალვანომეტრი.

მუშების ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუმჯობესებისა და დაავადების გამომწვევი მრავალრიცხოვანი ფაქტორებიდან ერთ-ერთის წარმოადგენს დიდი რაოდენობით სიბიძის დაგროვება. სამართლი ვენტილაციის საშუალებით შესაძლებელი ხდება შემცირდეს პაერში მტრის ნაწილაკების რაოდენობა და გაინშირდოს იგი მავნე გაზებისა და ორთქლისაგან, მოხდეს ტემპერატურის დანევა და შეიქმნას ისეთი მდგომარეობა, რომ საშუალო ზონაში ტოქსიკური გაზების, შტერის, მძაფრი სუნის და სხვა აერონოლების რაოდენობა არ აღემატება იდენ დასაშვებ კონცენტრაციას.

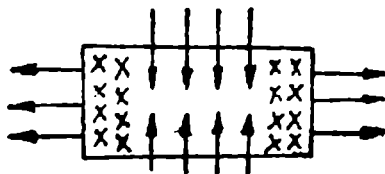
როგორც ცნობილია, ვენტილაციის დანიშნულებაა საშიშროს სათავსში ჰაერის სისუფთავის უზრუნველყოფა და მოქმედური ნივთიერების პირობების დაცვა, რომ გამოყოფილი მავნე ნივთიერებები განდევნილ იქნას სათავსიდან მოკლე დროში, სუფთა ჰაერის მინიმალური რაოდენობით, ამისათვის არსებობს სხვადასხვა მეთოდები და საშუალებები.

ჰაერის მასის გადაადგილების მიხედვით ვენტილაცია იყოფა მუნებრივ და ხელოვნურ, ან მათი ერთდროული მიქმედებითა. მერეულ ვენტილაციად.

ვენტილაცია გვხვდება აგრეთვე ღენადი და კანონი შექმედების, ადგილის მიხედვით - საერთო ჰაერცვლითი და ადგილობრივი განვიხილოთ სათავსი, სადაც დანადგარებიდან ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მავნე ნივთიერებების გამოყოფა ხდება თანაბრად მთელ სათავსში. თუ ასეთ სათავსში ჰაერს მივანვლით 3.4 ნახაზზე ნაჩვენები ისრებით და გავიყვანთ სათავსიდან იგივე რაოდენობის ჰაერს, მაშინ მავნე ნივთიერებები აირევა სუფთა ჰაერში და ჰაერის გამოყვანის ადგილებში გვექნება მავნე ნივთიერებების დიდი კონცენტრაცია, ვიდრე ჰაერის შესვლის ადგილებში. ამ ნაკლოვანების თავიდან აცილება შესაძლებელია, თუ სათავსს ჰაერს მივანვლით იმ ადგილებში, სადაც მავნე აირების გამოყოფა მინიმალურია, ხოლო სათავსიდან ჰაერს გავიყვანთ იმ ზონებიდან, სადაც ამ ნივთიერებების გამოყოფა მაქსიმალურია. მართლაც, ამ დროს თანევი უბანი თითქმის



ნახ. 3.4

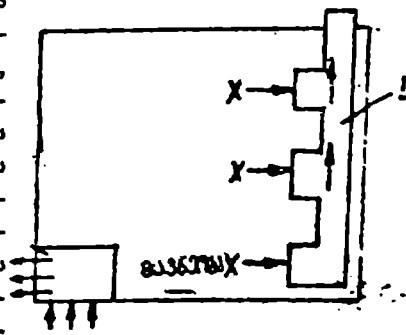


ნახ. 3.5

თანაბარ პირობებში აღმოჩნდება და ურთიერთსაერის გაბინძურებას ადგილი არ ექნება (ნახ.3.5).

ზოგჯერ მავნე ნივთიერების სათავსიდან გარეთ გაყვანა ხდება უშუალოდ მისი გამოყოფის ადგილიდან. ასეთ ვენტილაციას ადგილობრივი, ანუ ლოკალური ვენტილაცია ეწოდება. დაფუძვით, სამუშაოში გამოყოფილი მავნე ნივთიერებები გაიწოვება ადგილობრივი გამწოვით 1 (ნახ.3.6), ხოლო სამუშაო პროცესის მართვა ხდება ოპერატორის მიერ მართვის პულტიდან 2 (მართვის პულტის ვენტილაცია ასევე ცალკე წარმოებს). ასეთი სახის ვენტილაცია საერთო ვენტილაციასთან შედარებით საგრძნობლად ამცირებს საექსპლუატაციო დანაბარებებს და ამასთან მცირდება ზამთარში ჰაერის გათბობისათვის საჭირო ხარჯები.

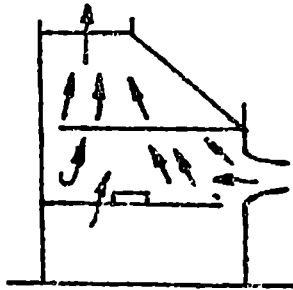
თუ სათავსში მოსალოდნელია დიდი რაოდენობის მავნე ნივთიერებების უეცარი გამოტყორცნა, მაშინ საჭიროა ასეთი სათავსებისათვის ავარიული ვენტილაციის გათვალისწინება მავნე აირების სწრაფად განშენდის უზრუნველსაყოფად. ავარიული ვენტილაცია, როგორც წესი, შემწოვის სქემით კეთდება. ამ დროს ჰაერცვლის ფერადობა საერთო ვენტილაციასთან ერთად უნდა იყოს არანაკლები მ-ისა, გარდა აბგ. კატეგორიის სათავსებისათვის.



ნახ. 3.6

რომლებსთვისაც ჰაერსკვლის უფრადობა ათავსა წ. ავანოული ვენტილაციისათვის ძირითადად გამოიყენება ღერძული ვენტილაციორები (რადგან მათი მწარმოებლურობა დიდია).

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მუშა ზონაში მანვნი გამონაყოფების მაქსიმალურად შემცირების ძირითადი საშუალებაა მათი მოცილება უშუალოდ გამოყოფის ადგილებიდან. ასეთი სახის ლოკალიზებული ვენტილაცია გამოიყენება ყველა სახის მანვნიობის თავიდან ასაცილებლად (მტვერი, სითბო, ტენი, აირები და სხვ.). იგი ხორციელდება ადგილობრივი გამწოვით (ნახ.3.7), რომელიც შედგება გაბინძურებული ჰაერის მიმღებისა და ჰაერსადენისაგან. ჰაერის მიმღების განლაგების მიხედვით ადგილობრივი გამწოვი გვხვდება შემდეგი სახის: გარსაცმი, ქოლგა, საფარჩანი ქოლგა, ზონდი, კაგუფური ზონდი, გვერდითი გამწოვი და სხვ.



ნახ. 3.7

გარსაცმებს მიეკუთვნება გამწოვი კარდა, ფასონური გარსაცმი და სხვ. გამწოვი კარდა ადგილობრივი გამწოვების ყველაზე უფრო სრულყოფილი სახეა. ამ შემთხვევაში მომსახურე პერსონალი საფარჩს ვარჯეთ იშვოფება. კარადიდან გასწოვი ჰაერის მოცულობა განისაზღვრება იმ პირობით, რომ კარადის ხერელიდან ადგილი არ უნდა აქონდეს მანვნი ნივთიერებების სადაცსში გადინებას, რომლის მიზეზსაც წარმოადგენს შიგა ქარბი ნწვვა.

გამწოვი კარდაში ჰაერის განოვა შეიძლება მოხდეს ქვედა ან ზედა ფონიდან, იმისდა მიხედვით, თუ როგორი აირების (მძიმე თუ მწაბე) გამოყოფა ხდება მუშაობის პროცესში. კარადის შივრ განოვილი ჰაერის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით

$$L = F \cdot V \cdot \dots 3600, \text{ მ}^3/\text{სთ}, \quad (3.1)$$

სადაც  $F$  არის კარადის ხერელის ლიობის ფართობი,  $\text{მ}^2$ ;  $V$  დენადი ხერელის ლიობში ჰაერის მინიმალური სიჩქარე, რომელიც დამოკიდებულია მანვნიობის სახეობაზე,  $\text{მ}/\text{წმ}$ . განოვის სიჩქარე არა-

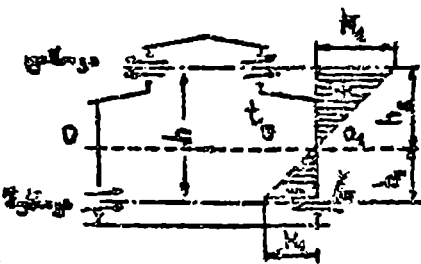
ტოქსიკური ნივთიერებებისათვის (თუ ადგილი არა აქვს შეთბობას და მეტანიკურ შერევას) აიღება 0,5...0,7 მ/წმ, ხოლო ტოქსიკური მანუალების შემთხვევაში (კონცენტრაცია 0,1 მგ/მ ზე მეტია). თუ მოსალოდნელია უეცარი გამოტყორცნა, 1...1,5 მ/წმ. პაერცელის ჯერადობა საათში ასევე დამოკიდებულია მანუალების სახეობაზე და მის კონცენტრაციაზე და იცვლება 1,5...5,0 მ/წმ.

### 3.7. ბუნებრივი ვენტილაცია

ბუნებრივი ვენტილაციის დროს ჰაერის მასის გადაადგილება ხდება ბუნებრივი ძალების გაულებით (ნაბ.3.8), ე.ი. შენობის შიგნით და გარეთ არსებული ჰაერის ტემპერატურათა სხვაობით და ქარის შეშვეობით. ნაბაზზე  $O O_1$  - თანაბარი წნევის სიბრტყეა. ასეთ ვენტილაციას შეიძლება ჰქონდეს ორგანიზებული და არაორგანიზებული ხასიათი. მეორე შემთხვევაში სამუშაო შენობებში განიავება ხორციულდება ფანჯრების და ფრამუგების გაღებით, კედლებში არსებული ფორებით. ასეთ ვენტილაციას ინფილტრაცია ეწოდება.

შენობაში შემოსული ჰაერის რაოდენობა დამოკიდებულია შენობის კონსტრუქციაზე, კარებისა და ფანჯრების რაოდენობაზე, კედლების ფორიანობაზე, აგრეთვე შენობის შიგნით და გარეთ არსებულ ჰაერის ტემპერატურათა სხვაობაზე. ამის გამო ხშირად პაერცელის რეგულირება შეუძლებელი ხდება, ამდენად ვენტილაციის ამ სახეობას ბუნებრივს, არაორგანიზებულს უწოდებენ.

ორგანიზებული (მართვადი) პაერცელა ხდება ფანჯრებში და შენობის კედლებში დამონტაჟებული ლიობების საშუალებით და ეწოდება აერაცია. აერაციის დროს შენობაში პაერცელა ნარმოებს შენობის



ნაბ. 3.8

შიგნით და გარეთ არსებული ჰაერის კუთრი ნონის სხვადასხვაობის ხარჯზე, ხოლო რეგულირება - ჰაერის ნაკადის შემოშვების შემცირებით ან გადიდებით.

ცნობილია, რომ ტემპერატურა საწარმოს შენობაში ( $t_{შობ}$ ) მეტია გარეთა ჰაერის ტემპერატურაზე ( $t_{გარ}$ ), ამიტომ ჰაერის კუთრი ნონა შენობაში ( $t_{შობ}$ ) მცირეა ატმოსფეროს ჰაერის კუთრ ნონასთან ( $t_{გარ}$ ) შედარებით.

პირობითად მივიღოთ, რომ ნნევა შენობის გარშემო (ნაბ.3.8) თანაბარი დაწვევის სიბრტყის დონეზე ნულის ტოლია, მაშინ  $h_1$  სიმაღლის ჰაერის სვეტის მასა, რომელიც შეადგენს ნნევას შენობის ქვედა ნაწილში, იქნება  $h_1 \gamma_{შობ}$ , ხოლო შემოფარგლული ატმოსფეროსათვის -  $h_1 \gamma_{გარ}$ , აქედან გამომდინარე, ქვედა საჰაეროს ცენტრის დონეზე იქმნება ნნევა

$$P_1 = h_1 \gamma_{შობ} - h_1 \gamma_{გარ} = h_1 (\gamma_{შობ} - \gamma_{გარ}), \quad (3.2)$$

მიმართული შენობის შიგნით. ეს ნნევა ხელს უწყობს გარე ჰაერის შესვლას შენობაში.

ჰაერის შემოსასვლელი ლიობის ცენტრის -დონეზე, რომელიც მდებარეობს თანაბარი ნნევების სიბრტყის ზევით, იქმნება ნნევა,  $P_2 = h_2 \gamma_{შობ} - h_2 \gamma_{გარ} = h_2 (\gamma_{შობ} - \gamma_{გარ})$ , რომელიც იწვევს ჰაერის მოძრაობას შენობიდან ატმოსფეროში.

ამრიგად, ნნევათა სხვაობა შენობაში იწვევს ჰაერცვლას ქვედა შემოსასვლელ და ზედა გასასვლელ ხერხელებს შორის.

საერთო ნნევა, რომლის საშუალებით მიმდინარეობს ჰაერცვლა შენობაში, ტოლია

$$P_{საერთო} = P_1 - P_2 = h (\gamma_{შობ} - \gamma_{გარ}), \quad (3.3)$$

სადაც  $h$  შემოსასვლელ და გასასვლელ ლიობებს შორის მანძილია.  $P_{საერთო}$  ნნევის, რომელიც წარმოადგენს ქვედა და ზედა ხერხელების დონეზე ნნევათა ჯამს, ეწოდება სითბური ნნევა.

საწარმოებში, სადაც ხდება დიდი რაოდენობით სითბოს გამოყოფა, ბუნებრივი ვენტილაცია იძლევა დიდ ეკონომიკურ ეფექტს. ბუნებრივი ვენტილაცია შესაძლებელია საწარმოო საშუალებების ობ-

ტიპალური განლაგებით და ლიობების რაოდენობისა და სიმაღლის სწორი განსაზღვრით.

ნორმალური პატრცელის უზრუნველსაყოფად გვერდითი ფანჯრების ლიობების ალათებზე აყენებენ კვეთების ორ ზაზს. ერთ ზაზზე აწყობენ კვეთებს 1,8 მ სიმაღლეზე ზაფხულის დროს გასაღებად, ხოლო მეორეზე - ზამთრის დროს, იატაკის ზედაპირიდან არანაკლები 4 მეტრის სიმაღლეზე. პატრის ტემპერატურასთან დაკავშირებით შეიძლება კვეთების გაღების გაზრდა ან შემცირება.

ლიობებში პატრის მოძრაობის სიჩქარე

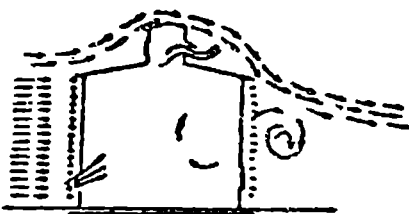
$$V = \sqrt{2g\Delta P/\gamma}, \quad \text{მ/წმ}, \quad (3.4)$$

სადაც  $g$  არის თავისუფალი ვარდნის აჩქარება,  $g = 9,81 \text{ მ.წმ}^2/\text{წმ}^2$ ;  $\gamma$ - პატრის კუთრი წონა,  $\text{წმ}^3$ ;  $\Delta P$  - შენობის შიგნით და გარეთ არსებული პატრის წნევათა სხვაობა, პა, მაშინ ლიობში გავლილი პატრის მოცულობა

$$Q = \mu \cdot F \cdot V \cdot \nu \cdot 3600, \quad \text{მ}^3/\text{სთ}, \quad (3.5)$$

სადაც  $F$  არის ლიობის ფართობი,  $\text{მ}^2$ ;  $\mu$ - ხარჯის კოეფიციენტი, რომელიც ლიობებში ალათების კვეთის კონსტრუქციაზე და მათი გაღების კუთხეზეა დამოკიდებული, %. კვეთის  $90^\circ$ -ით გაღებისას  $\mu = 0,6$ , ხოლო  $30^\circ$ -ით გაღებისას  $\mu = 0,32$ . საანგარიშო ფორმულებით უნდა ვისარგებლოდ მხოლოდ უქარო ამინდში შენობებში პატრცელის განსასაზღვრავად.

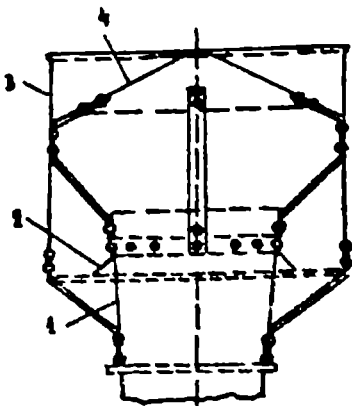
ქარის წნევა  $P_{\text{ქარ}}$  ნარმოქმნება შენობის პატრის ნაკადებით გარს შემოვლისას. ამ დროს ქარის მოქმედება შენობაზე შუბლური მხრიდან იწვევს ქარბი წნევის ნარმოქმნას, საწინააღმდეგო მხრიდან კი გაიშვიათებას. ქარბი წნევა ხელს უწყობს პატრის შესვლას შენობაში, გაიშვიათება კი პატრის გამოსვლას შენობიდან (ნახ.3.9):



ნახ. 3.9

$$P_{\text{კა}} = R V^2 \gamma / (2 \cdot g), \quad (3.6)$$

სადაც  $V$  არის ქარის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ;  $R$  - აეროდინამიკური კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს შენობის კონფიგურაციას. შენობის შუბლურ მხარეზე  $R = 0,7 \dots 0,85$ , ხოლო მოპირდაპირე მხარეზე  $R = 0,3 \dots 0,45$ .



ნახ.3.10

ხელოვნური ვენტილაციის დროს ქარის ნნევის გამოსაყენებლად სარგებლობენ დეფლექტორებით: მათ ამონტაჟებენ შენობის საბურავის ყველაზე მაღალ ადგილზე. მრენველობა უშვებს დეფლექტორების რამოდენიმე სახეს ყველაზე მეტი გამოყენება პოვა დეფლექტორმა **ЦАГИ** (ნახ.3.10). დეფლექტორის დიფუზორის 1 ზედა ნაწილი მოიცავს კარბს (რკალს), კლამანი 3 კეტავს შიბურს და იცავს შახტს ატმოსფერული ნალექებისაგან. დიფუზორზე ქვემოთ მიმაგრებულია კონუსი 2, რომელიც ხელს უშლის ქარის შესვლას დეფლექტორის შიგნით. ქარი, შემოუვლის რა დეფლექტორის კარბს (რკალს), ქმნის ატმოსფერულ ნნევაზე 5/7-ით ნაკლებ ნნევას, რის შედეგადაც შახტში ზეწოთ მოძრაობს ჰერი, რომელიც შემდეგ გამოდის გარეთ ორი ნროული ხერელით.

ლიც ხელს უშლის ქარის შესვლას დეფლექტორის შიგნით. ქარი, შემოუვლის რა დეფლექტორის კარბს (რკალს), ქმნის ატმოსფერულ ნნევაზე 5/7-ით ნაკლებ ნნევას, რის შედეგადაც შახტში ზეწოთ მოძრაობს ჰერი, რომელიც შემდეგ გამოდის გარეთ ორი ნროული ხერელით.

### 3.8. მექანიკური ვენტილაცია

მექანიკური ენოდება ისეთ ვენტილაციას, რომლის დროსაც პავრცლისათვის გამოიყენება ელექტროენერგია ვენტილატორების მოქმედებაში მოსაყვანად: მექანიკურ ვენტილაციას იყენებენ იმ შემთხვევაში, როცა გამოყოფილი მომნამვლელი ნივთიერებების რაოდენობა



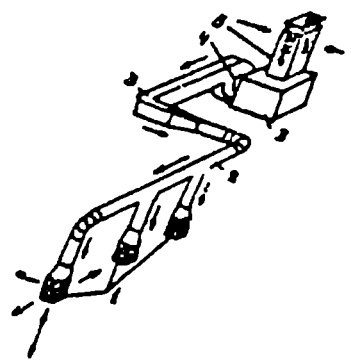
ნობა და ტოქსიკურობა შოითხოვს უწყვეტ პაერცვლას გარეგანი მეტეოროლოგიური პირობებისაგან დამოუკიდებლად და მაშინ, როცა სანარმოს შენობებში ხდება სითბოს მნიშვნელოვანი გამოყოფა.

მექანიკურ ვენტილაციას ბუნებრივთან შედარებით გააჩნია მთელი რიგი უპირატესობანი მოქმედების დიდი რადიუსი; შესაძლებლობა პაერის მასის მოცულობის შეცვლის ან შენარჩუნებისა მეტეოროლოგიური პირობებისაგან დამოუკიდებლად.

სანარმოს სანიტარულ-ჰიგიენური მოთხოვნების მიხედვით შენობის გარედან შენოვილი პაერის ნაკადი შეიძლება გათბეს, გაციფდეს, გატენიანდეს და ა.შ. შენობიდან გასული პაერი შეიძლება გაინჰინდოს მტერისა და გაზისაგან. მექანიკური ვენტილაცია შესაძლებლობას იძლევა შენარჩუნებულ იქნას შენობის სამუშაო ნაწილში მუდმივი ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა.

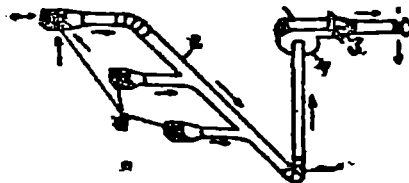
მექანიკური ვენტილაცია პაერცვლის მეთოდის მიხედვით შეიძლება იყოს გამწოვი, მომდენი ან კომბინირებული.

გამწოვ ვენტილაციას იყენებენ სანარმოო სათავსებში, სადაც ადგილი აქვს დიდი რაოდენობით სითბოს გამოყოფას, ხოლო მავნეობის



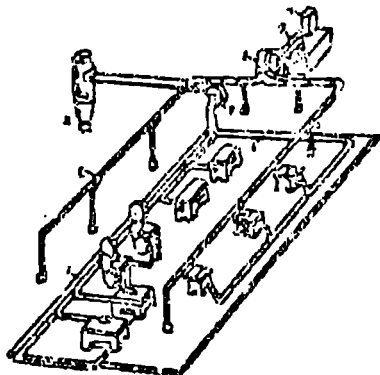
ნახ.3.11

კონცენტრაცია შედარებით მცირეა (ნახ.3.11). ნახაზზე 1 არის პაერმიმღები; 2 - პაერგამტარი მილები; 3 - ფილტრი; 4 - კალორიფერი (პაერგამთბობი); 5 - ვენტილატორი; 6 - პაერმანანილებელი.



ნახ.3.12

პაერმიმღები მოთავსებულია შენობის (სათავსის) გარეთ, ხოლო ფილტრი, კალორიფერი და ვენტილატორი - სპეციალურ შე-



ნახ. 3.13

ნობაში სათავსის მუშა ზონაში პერი მიიყვანება სუნთქვისათვის მოსახერხებელ სიმაღლეზე  $V = 2 \text{ მ/წმ}$ -ზე მცირე სიჩქარით.

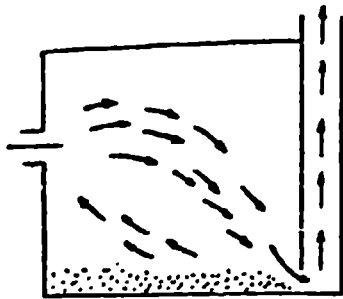
დამჭირბნი ვენტილაცია გამოიყენება სათავსებში, სადაც არა გვაქვს შავნე გამონაყოფები და საჭიროა შედარებით პერველის მცირე ჯორადობა (საყოფაცხოვრებო და სასაწყობო სათავსებში) (ნახ. 3.12).

ნახაზე 1 არის პერის გამოსაშვები მონყობილობა (1...1,5 მ სახურავს ზემოთ); 2 - პერგამტარი მილები; 3 - პერის ვამნშენდი; 4 - ვენტილაციონი; 5 - პერმიმლები (ზონდი).

ამ ორი სქემის შერთება მოგვცემს კომბინირებულ (შენწოვ-გამწოვი) ვენტილაციას. იგი გამოიყენება სათავსებში, სადაც საჭიროა დამყარდეს პერცვლის გაზრდილი და განსაკუთრებულად საიშედო რეჟიმი. 3.13 ნახაზე მოცემულია შეწოვ-გამწოვი მექანიკური ვენტილაციის სქემა. 1 არის პერგამტარი მილები; 2-გამწოვი საენტილაციო მონყობილობის პერგამტარი მილები; 3-მტერგანომყოფი მონყობილობა; 4-პერგამტარი შახტი; 5-კალორიფერი; 6-ვენტილაციონი; 7-გამწოვი ვენტილაციონი.

მტერისაგან პერის გასაწმენდად იყენებენ როგორც გამწოვ, ასევე შემწოვ ვენტილაციას, განსაკუთრებით როცა სათავსში შეწოვილი ან იქედან გამოდენილი პერი შეიცავს დიდი რაოდენობით მტერს (გარემოს დაცვის მიზნით).

მცირე მტერიანობის დროს შეწოვილი (მოდენილი) პერის გასაწმენდად გამოიყენება მშრალი და სველი ფოროვანი და ელექტროლი

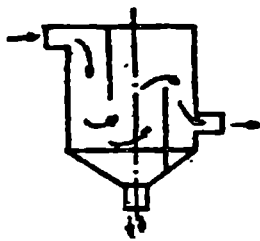


ნახ. 3.14

ფილტრები. ატმოსფეროში გამო-  
სატყორცნი მტვრიანი ჰაერის გა-  
სანმენდად გამოყენება მტვერ-  
სანმენდი კამერები (სიმიძის და-  
ლის გამოყენებით - ციკლონები,  
ცენტრიდანული ძალის გამოყენე-  
ბით - ნაჭრის ფილტრები). არჩე-  
ვენ მტვრის განმენდის სახეებსა  
წმინდა-მტვრის საბოლოო კონ-  
ცენტრაციით  $1...2 \text{ მგ/მ}^3$ , საშუ-  
ალო -  $40...50 \text{ მგ/მ}^3$  და უხეში  
-  $50 \text{ მგ/მ}^3$  და მეტი.

როგორც აღვნიშნეთ, მტვერსაღებ კამერაში გამოყენებულია გრა-  
ვიტაციული ძალები, ამიტომ მასში საჭიროა ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე  
იყოს დაბალი ( $0,2 \text{ მ/წმ}$  და ნაკლები), რისთვისაც კამერის ზომები  
უნდა გაიზარდოს (ნახ.3.14). მტვერსაღები კამერის ეფექტიანობის გაზ-  
რდის მიზნით მას აკეთებენ ვერტიკალური ტიხრებით (ნახ.3.15).

### ვერტიკალური ტიხარი



მტვერი

სუფთა  
ჰაერი

მტვრი-  
ანი  
ჰაერი

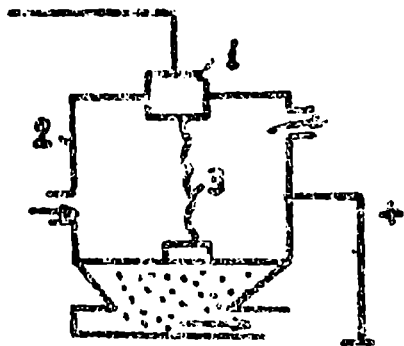


ნახ.3.15

მტვერსაღებ კამერაში მტვრის დიდი ნაწილაკებისაგან ჰაერის  
გასუფთავება ხდება მხოლოდ უხეშად ( $50 \text{ მმ}$  და მეტი) და მას,  
როგორც წესი, იყენებენ მტვერსაჭერი სისტემების I საფეხურზე.



ნახ.3.16

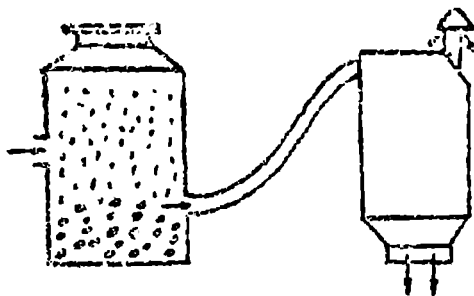


ნახ.3.17

პრაქტიკაში დიდი გამოყენება პოვა ციკლონებმა (ნახ.3.16), სადაც გამოყენებულია მტყრის დასაღებად ცენტრიდანული ძალა. ამ ძალის გამოყენებით შეკვივტივებული მტყრის ნაწილაკები ვაიბრაციონება რა კედლისაკენ (პეროფერისაკენ), კარგავს სიჩქარეს და იღვება. გასუფთავებული ჰაერი გამოდის შიგა მილით გარეთ. მტყრის განმენდის ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით იყენებენ სველ ციკლონებს (ციკლონებით ხდება განმენდის ეფექტიანობის გაზრდა 90%-მდე).

მცირე დისპერსიული მტყრის გასანმენდად გამოიყენება ელექტროფილტრები (ნახ.3.17). მტყრის ნაწილაკები ვაიბრის რა ფილტრის მოცულობას, ხდება მათი იონიზაცია, ე.ი. წარმოიქმნება დადებითი და უარყოფითი იონები. მტყვრი ღებულობს უარყოფით მუხტს და მოძრაობს დამინებული კორპუსისაკენ. შიგანევის რა კედლებს, მტყრის ნაწილაკები კარგავს მუხტს და იღვება. 3.17 ნახაზზე 1 არის იზოლატორი, 2 - ფილტრის კედლები, 3 - ელექტროდი (უარყოფითი).

ულტრაბტვრული ფილტრის მუშაობა დამყარებულია კოაგულაციის (შერთების) პრინციპზე (ნახ.3.18). ამ დროს ნაწილი ნაწილაკებისა გამსხვილების გამო იღვება, ხოლო დარჩენილი ნაწილი გადადის ციკლონში და იქ იწმინდება. განმენდის ეფექტი შეადგენს



ნახ. 2.18

90%-ს  $\text{CaCO}_3$ -ის განმავლობაში, საერთოდ კი 95...99%-ია. ძვერისაგან უკეთ განმწმენდის მიზნით იყენებენ შრავალსაფუძვრიან განმწმენდას. ასევე კარგ შედეგს იძლევა ქალაქის ფილტრი (96...100%), ზეთის ფილტრი (95...98%), ნაჭრის ფილტრი (95,9%).

### 3.9. ჰაერის რაოდენობის განსაზღვრა სათავეებში მაწმენდის მიხედვით

ნორმებით დადგენილია, რომ ერთ მომუშავეზე სანარმოო სათავეს მოცულობა  $15 \text{ მ}^3$  -ზე მეტი უნდა იყოს, ხოლო ფართობი  $4,5 \text{ მ}^2$  -ზე მეტი. სანარმოო სათავეებში, თუ  $V < 20 \text{ მ}^3$ , ერთ მომუშავეზე (სათავეები მაწმენდის გარეშე), მაშინ ვენტილაციით უნდა უზრუნველდეს ჰაერის რაოდენობა არანაკლები  $L' \leq 30 \text{ მ}^3/\text{სთ.}$  თუ  $V = 20...40 \text{ მ}^3$ ,  $L' \geq 20 \text{ მ}^3/\text{სთ}$  და თუ  $V > 40 \text{ მ}^3$   $L' \geq 60 \text{ მ}^3/\text{სთ}$  (თუ  $V > 40 \text{ მ}^3$ , პუნდბრივი ვენტილაციისას ჰაერცვლისათვის ჰაერის რაოდენობა არ გასაზღვრება).

ამრიგად, თუ სათავეში მაწმენდ ნივთიერებები არ გამოიყოფა, ნორმალური მიკროკლიმატის უზრუნველსაყოფად ჰაერის რაოდენობა გამოითვლება ფორმულით

$$L = N \cdot L', \quad (3.7)$$

სადაც  $N$  - არის მომუშავეთა რაოდენობა, ხოლო  $L'$  - ერთ მომუშავეს საფარო პერის რაოდენობა.

ამწინებლი ნორმებით და წესებით — 33-75, მავნეაირებისანი პერის რაოდენობა განისაზღვრება შემდეგი ფორმულებით:

ქარბი აშკარა სითბოს მიხედვით

$$L_1 = L_{01} + \frac{Q_{01} - C \rho L_{01} (t_{01} - t_{02})}{C \rho (t_{01} - t_{02})}, \quad \text{მ}^3/\text{სთ}; \quad (3.8)$$

ქარბი ტენის მიხედვით

$$L_2 = L_{02} + \frac{W - 1,2 L_{02} (d_{02} - t_{02})}{1,2 \cdot (d_{02} - t_{02})}, \quad \text{მ}^3/\text{სთ}; \quad (3.9)$$

ქარბი სრული სითბოს მიხედვით

$$L_3 = L_{03} + \frac{Q_{03} - 1,2 \cdot L_{03} (I_{03} - I_{02})}{1,2 \cdot (I_{03} - I_{02})}, \quad \text{მ}^3/\text{სთ}; \quad (3.10)$$

გამოყოფილი მავნე ნივთიერებების მიხედვით

$$L_4 = L_{04} + \frac{Z - L_{04} (Z_{04} - Z_{02})}{Z_{04} - Z_{02}}, \quad \text{მ}^3/\text{სთ}, \quad (3.11)$$

სადაც  $L_{01}$  არის მუშა ზონიდან მოცილებული პერის რაოდენობა,  $\text{მ}^3/\text{სთ}$ ;  $Q_{01}$  - ქარბი აშკარა სითბოს რაოდენობა, ჯოული/სთ;  $Q_{02}$  - სათავსში გამოყოფილი სითბო, სითბოს ყველა წყაროდან (გამთბობი ხელსაწყოები, მასალები, ხალხი თუ მონყობილობები);  $C$  - პერის თბოტევადობა, ჯოული/კგ;  $C = 0,24$ ;  $\rho$  - პერის სიმკვრივე,  $\text{კგ}/\text{მ}^3$ ,  $\rho = 1,2 \text{ კგ}/\text{მ}^3$ ;  $W$  - სათავსში გამოყოფილი წყლის ორთქლის რაოდენობა,  $\text{მ}^3/\text{სთ}$ ;  $Z$  - სათავსში გამოყოფილი მავნე ნივთიერებების რაოდენობა,  $\text{მგ}/\text{სთ}$ ;  $d_{02}$ ,  $d_{03}$  - სათანადოდ მუშა ზოლში არსებული და შემავალი პერის ტენშემცველობა, %;  $I_{03}$ ,  $I_{02}$  - სათანადოდ, მუშა ზოლში არსებული და შემავალი პერის თბოშემცველობა, ჯოული/კგ;  $Z_{04}$ ,  $Z_{02}$  - სათანადოდ, მუშა ზოლში არსებულ და შემავალ პერში მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია,  $\text{მგ}/\text{მ}^3$ .

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ადგილობრივი გაბიძვრების დონის განსაზღვრა:  $d_{\text{თ}} = d_{\text{კ}} ; l_{\text{თ}} = l_{\text{კ}} ; l_{\text{თ}} = l_{\text{კ}}$  და  $Z_{\text{თ}} = Z_{\text{კ}}$  ფორმულებით გამოარტყვდება.

ჩვეულებრივ, საჭირო პერცენტის რაოდენობას ყოველი ადგილობრივი გაბიძვრისათვის ანგარიშობენ ცალცალკე და აღებენ იმას, რომელსაც პერცენტის მტკი ჯერადობა სჭირდება. პერცენტის ჯერადობა იანგარიშება ფორმულით

$$K = \frac{L}{V} \quad (3.12)$$

სადაც  $L$  არის მაქსიმალური პერცენტის რაოდენობა, მ / სთ;  $V$  - სათავისის მოცულობა.

პერცენტის ჯერადობა იცვლება  $K = 1 \dots 10$ . სადაც უმცირესი შეესაბამება დიდი მოცულობის სათავისებს.  $K$  პერცენტის ჯერადობით მხოლოდ შემოწმება შეიძლება, გაანგარიშება დაუშვებელია.

### 3.10. ვენტილაცია საავტომობილო ტრანსპორტის საწარმოებში

სწორად და რაციონალურად მომუშავე ვენტილაცია უზრუნველყოფს პერცენტის სისუფთავის შენარჩუნებას და ამცირებს მასში მავნე ზემოქმედების მქონე გამონაყოფების რაოდენობას.

ავტომობილების მომსახურების საწარმოებში ძირითადი საწარმოო მავნე ნარშონაქმნებია:

ავტომობილების სადგომი, აგრეთვე ასანყობ და სარემონტო შენობებში - ნახშირფანგის ჟანგეული, ტყვიის აეროზოლები, აზოტისა და ალდეჰიდების ჟანგეულები.

ავტოტრანსპორტის საწარმოების ვენტილაციის სწორი გაანგარიშებისათვის საჭიროა ექსპერიმენტულად და პრაქტიკულად შემოწმებული მონაცემები მანქანების სხვადასხვა რეჟიმში მუშაობის ხანგრძლივობაზე, სადგომებში სანავის ხარჯზე, პაერში გამონაბოლქვ გაზებში ალდეჰიდების და ნახშირფანგის რაოდენობის განსაზღვრა.

ნობაზე და ა.შ. ჰაერცვლის ანგარიშს საფუძვლად უდევს სწორე ზენით აღნიშნული მონაცემები.

სანჯავის ბარჯი ავტომობილის 5 კმ/სთ-ის სიჩქარით შენობაში შიშვარობის დროს ერთკარბიურატორიანი ძრავისათვის იანგარიშებ ფორმულით

$$B = 0,6 = 0,8 \cdot V, \quad (3.13)$$

$V$  არის ძრავის ცილინდრების მუშა მოცულობა, ლ.

სანჯავის ბარჯი, ძრავების გამოცდისას სტენდზე და მრავალსარ თულიან სადგომებში ავტომობილის დაყენებისას, იზრდება ამ შემთხვევაში რეკომენდებულია შესწორების კოეფიციენტის ( $K$ ) შემოტანა რომელიც ტოლია 1,5 -ის.

ვენტილაციის დროს ჰაერის მოცულობის განსაზღვრისათვის იღებენ, რომ 1 კგ სანჯავის დაწვის შედეგად გამოიყოფა 14...15 მკ ნამღშევიარი აირი, რომლია შემადგენლობა დამოკიდებულია სანჯავის სახეზე, მაგ., ბენზინის წვის დროს გამონაბოლქვი მეთანი და აზოტე აირითადად შეიცავენ: ნახშირორჟანგს, ნახშირმჟავას და ნახშირწყალბადს.

ავტომობილები, რომლებიც მუშაობენ მძიმე სანჯავზე, გამოყოფენ ნახშირჟანგს, აკროლეინს, აზოტს, ტყვიის ოქსიდს და სხვ. მათგან ყველაზე უფრო მომნამვლელად ითვლება ნახშირბადი და აკროლეინი. ვენტილაციის დროს ჰაერცვლის ყველა გამოთვლას ანარმოებენ ყველაზე მომნამლავი ნივთიერებების ნარევიდან გამომდინარე (ნახშირჟანგი, აკროლეინი, ტყვის აეროზოლი).

ჩატარებულმა გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ ავტომობილების სადგომში მანქანების სხვადასხვა რეჟიმებში მუშაობის დროს გამონაბოლქვ გაზებში აკროლეინის და ნახშირბადის შედგენილობის მხრივ დიდი განსხვავებაა. სტანდარტების თანახმად შედგენილია სკალა სხვადასხვა რეჟიმში მუშაობის დროს ნახშირბადის და აკროლეინის პროცენტული შედგენილობისა მათ მასსთან. სტანდარტით გათვალისწინებული დასაშვები ზღვრები მოცემულია 2.2 ცხრილში.



ცხრილი 3.2

სამუშაოს დასახელება	შედგენილობა, %	
	ნახშირვანგი	აკროლეინი
გამუშავება, ძრავის გახურება და ავტომობილის გასული გარაფიდან	1,5	0,15
გარაფში შემოსულია და ავტომობილების მანევრირება მის გასაჩერებლად სადგომზე	1,0	0,13
ძრავის მუშაობა რეგულაციების დროს	1,5	0,15
ძრავის გამოცდა სტენდზე	1,0	0,13

სასტ 12.1.005-76 სუშმ-ის თანახმად გარაფის მუშა ზონაში სანიტარულ-ჰიგიენური საერთო მოთხოვნების შესაბამისად დასაშვებია ნახშირვანგის, აკროლეინის, ტყვიის, აეროზოლის და აზოტის ოქსიდის დასაშვები კონცენტრაცია (ცხრილი 3.3).

ცხრილი 3.3

სამუშაო შენობები	შენობაში ყოფნის დრო	აირების კონცენტრაცია			
		ნახშირვანგი	აკროლეინი	ტყვიის აეროზოლი	აზოტის ოქსიდები
ავტომობილების დასაყენებლად	არა უმეტეს 15-20 წთ	200	0,2	—	5
ავტომობილების ტექნიკური მომართვებისათვის (შეკეთებულ ბუნებრივ, შეკეთების ზონა)	ხშირად და ხანგრძლივად	20		0,2	5
ავტომობილების დასაყენებლად, რომლებიც მუშაობენ ეთილიან ბენზინზე	იგივე			0,01	

ავტომობილების მუშაობის დროს გამოყოფილი ნახშირბადის და აკროლეინის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით

$$G = 15 \cdot E \cdot P / 100 , \quad (3.14)$$

სადაც  $N$  არის 1 კგ სანჯავის დაწვის დროის გამოზამუშევარი გაზების რაოდენობა, მგ;  $F$  - განინამუშევარ განუბში ნაპირბაჟის და აკროლეინის შედგენილობა, %;

აეროზოლების რაოდენობა, გამოყოფილი ყთილოანი ბენზინის გამოყენებისას კარბოურატორიან ძრავებში რანგარშება ვორპუელი

$$G = 0,05 \cdot E \cdot K / 100, \quad (3.15)$$

სადაც  $K$  არის ტეტრაეთილტყვის შედგენილობა ბენზინში, % (ბენზინის ხარისხის მიხედვით შეადგენს 0,05...1,0); 0,05 - ტყვის აეროზოლის რაოდენობა, %.

საქრო პერის მოცულობის განსაზღვრის ღრითერთ ძირითად ფაქტორს წარმოადგენს შენობანი ავტომობილების მუშაობის დროის ხანგრძლივობა. პერცელის განსაზღვრისათვის პარგებლიბენ შემდეგი საშუალო მაჩვენებლებით, (წი) (ცხრილი 3.4)

ცხრილი 3.4

დასახელება	ძრავის მუშაობის ხანგრძლივობა, წთ.
მუბუქი ავტომობილის გასვლისას (ძრავის გახურებისათვის საჭირო დროის გათვალისწინებით)	3,0
სატყრო ავტომობილის და ავტობუსის გასვლისას (ძრავის გახურებისათვის საჭირო დროის გათვალისწინებით)	5,0
გარეში შემოსვლისას (მარქანის ადგილზე დაყენებისათვის საჭირო დროის გათვალისწინებით)	2,0
ავტომობილის მოძახურების პოსტებისათვის სამრეცხაოს არსებობისას	3,0
უსამრეცხაოდ	1,5
ხარმონტი ზონებისათვის (მცარე რეზონტი)	4,0
ხარეგულარებელი ხამუშაობის დროს	10,0
გამოსაცელი ხამუშაობისათვის	60,0

პერის ვენტლატიური მიმოცელის გამოთვლისას მრავალსართულიანი გარეებისათვის ავტომობილების მუშაობის დროს იხრდება

რამპზე ასვლასთან დაკავშირებით ასულის დრო განისაზღვრება აუტომობილის მოძრაობის სიჩქარიდან გამომდინარე - 5 კმ/სთ.

ჰერის ვენტილაციური მიმოცვლის გამოკვლევისას აუცილებელია გაითვალისწინოთ ცალკეული ავტომობილის გამონაბოლქვი აირების რაოდენობა.

გამოთვლილია, რომ შენობებში, რომლებიც გათვალისწინებულია გამართული ავტომობილების დასაყენებლად, ძრავის 20 ნთ-ის განმავლობაში მუშაობისას გამოყოფილი ნახშირბადი არის 200 მგ 1 მ<sup>3</sup> ჰერში. ყველა სახის შენობაში დასაშვები აკროლენის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 0,2 მგ/მ<sup>3</sup> საათში.

ტექნიკური მომსახურების ზონაში, სარემონტო ზონაში, გამოსადეგლ სადგურებში, სადაც მუდმივად იმყოფებიან მუშები და სადაც მუშაობის რეჟიმი ცოტად თუ ბევრად თანაბარია, გამოთვლებს ანარმოებენ ნახშირორჟანგის დასაშვებ კონცენტრაციაზე და ძრავების მუშაობისას იგი არ უნდა აღემატებოდეს 20 მგ/მ<sup>3</sup> 1 სთ-ის განმავლობაში.

საჭირო მოცულობის ჰერცვლა, რომელიც აუცილებელია გამოყოფილი აირების გასაფანტად, გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_1 = \frac{1000 \cdot G_1 \cdot \tau_1 \cdot n_1}{60 \cdot d} + \frac{1000 \cdot G_2 \cdot \tau_2 \cdot n_2}{60 \cdot d} + \dots + \frac{1000 \cdot G_n \cdot \tau_n \cdot n_n}{60 \cdot d} =$$

$$= \frac{1000 \cdot (G_1 \cdot \tau_1 \cdot n_1 + G_2 \cdot \tau_2 \cdot n_2 + \dots + G_n \cdot \tau_n \cdot n_n)}{60 \cdot d}, \text{ მ}^3/\text{სთ}, \quad (3.16)$$

სადაც  $V_1$  არის ავტოსადგომში გამოყოფილი აირების გაფანტვის საჭირო ჰერის მოცულობა, მ<sup>3</sup>/სთ;  $G_{1..n}$  - ნახშირბადის ან აკროლენის რაოდენობა გამონაბოლქვ გაზებში, რომელსაც გამოყოფს ავტომანქანა 1 საათში, კგ/სთ;  $\tau_{1..n}$  - ავტომობილის მუშაობის საშუალო ხანგრძლივობა, ნთ;  $n$  - მომუშავე მანქანების რაოდენობა (1 საათის განმავლობაში);  $d$  - ნახშირბადის და აკროლენის კონცენტრაციის დასაშვები ზღვრული მნიშვნელობა საშუაო ზონაში, გ/მ<sup>3</sup>

ერთი და იგივე მიხედვით ავტომობილების მუშაობისას

$$G_1 = G_2 = \dots = G_n; \quad \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_n; \quad n_1 = n_2 = \dots = n_n$$

$$P_1 = \frac{1000 \cdot G \cdot r \cdot n}{20 \cdot d}, \quad 8^{\circ} / \text{სთ.} \quad (3.17)$$

სადგომზე ავტომობილებში არაიანაპარი მუშაობისას, ვარაუდუნდა გასკლიას და შემოსულისას

$$P_1 = \frac{1000 \cdot (G \cdot r_1 \cdot n_1 + G_2 \cdot r_2 \cdot n_2 + \dots + G_n \cdot r_n \cdot n_n)}{20 \cdot d}, \quad 8^{\circ} / \text{სთ.} \quad (3.18)$$

ერთი და იგივე მარკის ავტომობილების მუშაობისას

$$P_1 = \frac{1000 \cdot G \cdot r \cdot n}{20 \cdot d}, \quad 8^{\circ} / \text{სთ.} \quad (3.19)$$

პერტყლის გაანგარიშებისას იმ შემთხვევაშიც, სადაც მომკობლია გამწოვი შლანცი, გასაღვალისნიშებლია მხოლოდ ნახშირბადის ან აკროლენის რაოდენობა, რომელიც შედის შკობაში შლანგების გაუმართავი მუშაობისას. ეს რაოდენობა, როგორც წესი, ტოლია: სადგომებზე - 0,26; სარემონტო და პრიაფილაქტიკურ ზონაში - 0,16, ვაქოსაციულ სადგურებში - 0,056.

პერის რაოდენობას, მიწოდებულს შკობაში სარემონტირებელი სამუშაოების ჩატარების ან ძრავების გამოცვლის დროს, განაზღვრვენ იმ პირობით, რომ ყოველთვის გამოყენება შლანკური ვაქონა.

ავტომობილების მომსახურების და რემონტის განყოფილება უნდა იყოს უზრუნველყოფილი საერთო და ადგილობრივი კონტინენტით ამასთან, მიწოდებული პერის ტემპერატურა ზამთარში უნდა იყოს 16...25°C.

ავტომობილების დეტალების და აგრეგატების გარეცხვის ადგილზე კუსტიკური სოდის ხსნარისათვის უნდა იყოს მოწყობილი გამწოვები.

საკარბურატორო განყოფილებაში შემოსული პერის მოცულობა უნდა იყოს იმ პერის მოცულობის ტოლი, რომელიც გაიწოვება ადგილობრივი გამწოვებით.

კარბურატორები სპეციალური ხსნარით უნდა გაირეცხოს უწყა და ქვედა გამწოვებით მოწყობის სპეციალურ კარადაში. ვანოვის სიჭქარე უნდა იყოს 0,5...0,7 მ/მმ. კარბურატორების დაწლა, შე-

მონებზე, საკონტროლო სითხეების მიწოდება, ბენზინის რეგულირების რეგისტრის განსაზღვრა უნდა ხდებოდეს შესაფერის ადგილებში, სადაც მონყობილია მექანიკური განვითარება | 3/55 სამუშაო რეგულირება.

აკუმულატორების დამუხტვა დასაშვებია საერთო შენობაში თუ არ არის ამისათვის გამოყოფილი სპეციალური დასამუხტვი ნაგებობა. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია დაბურული ტიპის სტელაჟების გამოყენება გამწოვი კარაღებით.

შენობაში, სადაც მზადდება ელექტროლიტის ხსნარი, უნდა იყოს გათვალისწინებული პანელები. ერთნაირი განოვის უზრუნველყოფისათვის განოვის მწარმოებლურობა უნდა იყოს შენობაში არსებული ჰაერის არანაკლებ 2,5 მოცულობისა | სთ-ში.

აკუმულატორების შესაკეთებელ შენობაში ადგილობრივი გამწოვები მონტაჟდება ტყვიის დნობის ადგილის მიხედვით.

სალტების სარემონტო განყოფილების შენობაში, სადაც ხდება რეზინის წებოს დამზადება, რეზინზე წებოს წასმა, გაშრობა, კამერების და საბურავების შეკეთება, აუცილებელია ვენტილაციის გათვალისწინება მექანიკური დამაჩქარებლით. ვენტილატორები უნდა იყოს შენობის გარეთ.

სამჭედლო-სარესაო განყოფილებაში აუცილებელია, როგორც საერთო, ასევე ადგილობრივი ვენტილაცია ადგილობრივი ჰაერის გამწოვები დაცული უნდა იქნენ სამჭედლო ქურის, აბაზანისა და ლუმინისაგან. საერთო ჰაერცვლის ვენტილაცია გათვალისწინებული უნდა იყოს სითბოგამომყოფების ასიმილაციაზე, ჰაერის მიწოდება განოვის კომპენსაციისათვის უნდა მოხდეს სამუშაო ზონაში.

სამშენებლო განყოფილებაში უნდა დამონტაჟდეს ადგილობრივი გამწოვები თანაბარგამწოვი პანელების სახით. საერთო შენობაში სამშენებლო პოსტების განლაგების შემთხვევაში და | მ-მდე ზომის დეტალების შედულებისას მაგიდები შედულებისათვის უნდა მოთავსდეს ფიხურებში. ჰაერი უნდა მიწოდდეს გამოსასვლელებში მცირე სიჩქარით.

სამღებრო განყოფილებაში, სამღებრო სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია ვენტილაცია აფეთქებაუსაფრთხო პირობების გათვალისწინებით. ძარბის კაბონები, ძრავები, აკრეგატები უნდა შეიქმნას კამერებში, სადაც არ არის მტკვრი და დამონტაჟდეს გამწოვი

ვენტილაცია. გაჭუჭყიანებული ჰაერი ატმოსფეროში უნდა გადიოდეს პიდროფილტრების გავლით.

ახლად შეღებილი კაბინების გამრობა ხდება საეციალურ, საშრობ კამერებში, სადაც დაყენებული ვენტილაცია გაანგარიშებულია იმ თვალსაზრისით, რომ კამერები განმუხტულ მდგომარეობაშია.

ადგილობრივი გამწოვები მოშორებული უნდა იყოს მღებავისაგან და საღებავის დამამზადებლის მაგიდიდან.

ჰაერი ამ საამქროში უნდა შედიოდეს ზედა ზონიდან. ვენტილატორის საჭირო სიმძლავრე

$$N = \frac{Q \cdot P}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_a \cdot \eta_{\text{სა}}} \quad (3.20)$$

სადაც  $Q$  არის ვენტილატორის მნარმოებლურობა, მ<sup>3</sup>/სთ;  $P$  ვენტილატორის მიერ შექმნილი ნეეა, პა; 102 - გადამყვანი კოეფიციენტი;  $\eta_a$  - ვენტილატორის მქ კოეფიციენტი;  $\eta_{\text{სა}}$  - მიწოდების მქ კოეფიციენტი (-0,9...1,0).

ელექტროძრავის დადგენილი სიმძლავრე

$$N_{\text{სა}} = \alpha \cdot N, \quad (3.21)$$

სადაც  $\alpha$  სიმძლავრის მარაგის კოეფიციენტი და იცვლება 1,1...1,5.

### 3.11. გათბობა

გათბობის სისტემა იყოფა ადგილობრივად და ცენტრალურად. ადგილობრივ სისტემაში სითბო გამომუშავდება ერთ ადგილზე - გასათბობ შენობაში. ადგილობრივი გათბობის სისტემას მიეკუთვნება: ლუმელი, გაზის ქურა, ელექტროსაშუალებები. ცენტრალური გათბობის შემთხვევაში სითბო გამომუშავდება საეციალურ ადგილზე და შემდეგ განაწილდება გასათბობ შენობაში. გათბობის ცენტრალური სისტემა შეიძლება იყოს წყლის, ორთქლის, ჰაერის და კომბინირებული. წყლით გათბობისას წყალი სისტემაში ცხელდება 150° C -მდე.

ორთქლით გათბობისას სითბოს მატარებელს წარმოადგენს ორთქლი, რომელიც შედის შენობაში ათბობის უსაფრთხო დაპირ ორთქლის ქვაბებიდან. ორთქლის წნევის ჰიდიდული ანუ ანუ ვებენ ორთქლით თბობის სისტემებს დაბალი (0,005...0,07 მპა, და მაღალი (0,07 მპა) წნევით. ორთქლით გათბობის სისტემის ჰომოგენობისას ქვაბებში ორთქლის წნევას ლებულობენ სისტემის სიგრძის მიხედვით: 0,005 მპა - 50 მ-მდე; 0,1 - 100 მ-მდე; 0,2-200 მ-მდე; 0,3 - 300 მ-მდე. ტემპერატურა ავტომობილის მომსახურებისას შენობაში უნდა იყოს  $16^{\circ}\text{C}$ ; ფარდობითი ტენიანობა - 75%; ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე-0,5 მ/წმ. ავტომობილების დგომისას - შესაბამისად  $t - 5^{\circ}\text{C}$ ;  $\alpha$  - არ ნორმირდება;  $V = 1,0$  მ/წმ. სათადარიგო ნაწილების შენახვისას -  $t - 5...10^{\circ}\text{C}$ ;  $\alpha$  - არ ნორმირდება;  $V = \text{const}$ .

არასამუშაო დროს მთელ შენობაში აუცილებლად უნდა იქნეს შენარჩუნებული  $5^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურა.

300 მ<sup>3</sup>-ზე ნაკლები მოცულობის მქონე შენობებში გათბობის სისტემა უნდა იყოს:

სამცვლიანი მუშაობის დროს შემოსული ჰაერის გათბობით. არასამუშაო დროს ვენტილაციის სისტემა ნაწილობრივ გადაერთვება რეკონსტრუქციასზე;

ერთ-ან ორცვლიანი მუშაობის დროს გათბობა ხდება შერეული გათბობით - ადგილობრივის და ცენტრალურის შერეული.

გათბობის გამოთვლისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს მანქანების გათბობა და გაღებული კარებიდან შემოსული ჰაერის გათბობაც.

ავტომობილების გათბობაზე დასარჯული სითბო

$$Q = \sum C \cdot g \cdot \Delta t - \sum C \cdot g \cdot \Delta t_1, \quad (3.22)$$

სადაც  $C$  არის სითბოტევადობა ( $C = 0,1$  მანქანის რკინის ნაწილებისათვის, ხოლო დანარჩენი ნაწილებისათვის  $C = 0,5$  კჯ/ჯოჯო;  $g, g_1$  - ავტომობილის ნაწილების მასები;  $\Delta t, \Delta t_1$  - შესაბამისად მანქანის გაცივებული და გამთბარი ნაწილების ტემპერატურათა სხვაობა.

გაღებული კარების შემთხვევაში (განსაკუთრებით ავტომობილების ნააიურად გამოსვლის ან შესვლის დროს) შენობაში შემაჯალი ჰაერის გასათბობად საჭირო სითბო

$$Q = 0,24 \cdot V \cdot (t_{\text{საგ}} - t_{\text{გარ}}) \cdot T / 60, \quad (3.23)$$

სადაც  $V$  არის შენობაში შემაჯალი ცივი ჰაერის რაოდენობა, კვ/სთ; 0,24 - გარე ჰაერის თბოტევადობა, კჯ/კულო;  $t_{\text{საგ}}$ ,  $t_{\text{გარ}}$  - შესაბამისად შენობის შიგა და გარე ჰაერის საანგარიშო ტემპერატურა;  $T$  - დრო, რომლის განმავლობაშიც შენობის კარები ღიაა, წთ.

ცივ ავტომობილებში მიიღება, რომ ძრავა, რადიატორი და ნაყალი გახურებულია  $50^{\circ}\text{C}$  მდე, ხოლო ავტომობილის დანარჩენ ცივ მდგომარეობაში მყოფ ნაწილებს გააჩნიათ  $10^{\circ}\text{C}$  -ით უფრო მაღალი ტემპერატურა, ვიდრე გარე გათბობი საანგარიშო ტემპერატურაა. გათბობის გამოთვლისათვის მიიღება ავტომობილების გათბობის ბანგრძლივობის შემდეგი მნიშვნელობები (სთ):

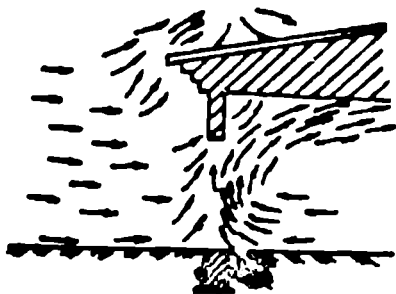
- I კატეგორიის ავტომობილები, სიგრძით 6 მ და სიგა-  
ნით 2 მ-ის ჩათვლით..... 1
- II კატეგორიის ავტომობილები, სიგრძით 6-8 მ და  
სიგანით 2-2,5 მ..... 2
- III კატეგორიის ავტომობილები, სიგრძით 8-11 მ და  
სიგანით 2,5-2,8 მ..... 2
- IV კატეგორიის ავტომობილები, სიგრძით 11 მ და  
მეტე და სიგანით 2,8 მ 3..... 3

II და III კატეგორიის ავტომობილების გასათბობად სითბოს დანახარჯი პირველი საათის განმავლობაში მიიღება მთელი სითბოს დანახარჯის 70%, ხოლო IV კატეგორიის ავტომობილებისათვის სითბოს დანახარჯი შემდეგნაირად მიიღება: პირველი საათის განმავლობაში 50%, მე-2 - 30%, მე-3 - 20% მთელი სითბოს დანახარჯის ოდენობიდან.

კარის გაღებისას გარე ცივი ჰაერის ნაკადისაგან დაცვის საშუალებას წარმოადგენს საპაერო ფარდის მონყობა (ნახ.3.19).



საჰაერო ფარდები უნდა იყოს გათვალისწინებული იმ შემთხვევაში, როდესაც ჰაერის გარე ტემპერატურა ნაკლებია  $20^{\circ}\text{C}$  -ზე, ხოლო მათი გამოყენება აუცილებელია:



ნახ.3.19

1) ავტომობილების მომსახურე სათავსებში, სადაც მომსახურების პოსტების რიცხვი ხუთზე მეტია;

2) ავტომობილების შენახვის სათვის საჭირო სათავსებში, სა-

დაც ავტომობილების შესვლის და გამოსვლის რაოდენობა ერთი საათის განმავლობაში აღემატება 20-ს. საჰაერო ფარდები უნდა იყოს ბლოკირებული კარებთან, რომელთა გაღების დროს ავტომობილურად მიენოდება თბილი ჰაერის ნაკადი, რომელიც ენიშნაღმდეგება სათავსში ცივი ჰაერის შეღწევას. საჰაერო ფარდები ეწყობა შემდეგნაირად, ჩვეულებრივ კარის ერთ მხარეს (ქვევით ან გვერდით) განალაგებენ შემწოვ ჰაერსატარს, რომელსაც გააჩნია გრძელი და ვიწრო ჰაერის გამოსასვლელი ხვრელი. ამ ხვრელის საშუალებით  $45^{\circ}$  - იანი კუთხით მიენოდება ჰაერის ჭავლი, რომელიც ენიშნაღმდეგება სათავსში ცივი ჰაერის შეღწევას. თბილი ჰაერი, რომელიც მიენოდება საჰაერო ფარდას, შეიწოვება სათავსის ზედა ნაწილიდან, შეერევა შემწოვ გარე ჰაერის ნაკადს და გამოდის სამუშაო ზონის ზევით. საჰაერო ფარდების დროს კარებთან ახლოს მოცემული ტემპერატურის შესანარჩუნებლად საჭიროა გავითვალისწინოთ ყველა ის დანაკარგი, რომლებსაც ადგილი აქვს კართან ცივი და თბილი ჰაერის შერევისას.

შენობაში ნლოურად დაკარგული მთლიანი სითბო ყველა ფაქტორის გათვალისწინებით განისაზღვრება ფორმულით

$$Q_{\text{დარგ}} = V_{\text{შ}} \cdot \rho \cdot (t_{\text{შ}} - t_{\text{გ}}), \quad (3.24)$$

სადაც  $V_{\text{შ}}$  არის შენობის მოცულობა,  $\text{მ}^3$ ;  $\rho$  -  $1 \text{ მ}^3$  შენობის მოცულობის გათბობაზე საჭირო საწვავის ხარჯი წელიწადში,  $\text{კგ}/(\text{მ}^3\text{K})$ ;  $t_{\text{შ}}$ ,  $t_{\text{გ}}$  , - შესაბამისად შენობის შიგა და გარე ჰაერის ტემპერატურა.

## თავი 4. საწარმოო განათება, წყალმომარაგება და კანალიზაცია ავტომატრანსპორტო საწარმოებში

### 4.1. განათების სისტემები და საბუდეები

სამუშაო ადგილების რაციონალური განათების ორგანიზაცია წარმოადგენს შრომის დაცვის ერთ-ერთ ძირითად საკითხს არადაბაჟპაციფიკაციის განათებისას ქვეითდება თვალის მხედველობითი უნარი, მან შეიძლება გამოიწვიოს აგრეთვე ისეთი დაავადებები, როგორებიცაა ახლომხედველობა, თვალის მოჭრა, თავის ტ. ჯილი.

მომხდარი უბედური შემთხვევების მიზეზების შესწავლამ ცხადყო, რომ შემოდგომისა და ზამთრის პერიოდში, მაშინ როდესაც უფრო მეტად იყენებენ ხელოვნურ განათებას, უბედური შემთხვევების რაოდენობა რამდენადმე იზრდება.

სამუშაო ზედაპირების კარგი განათება იბიექტების უკეთ დანახვის საშუალებას იძლევა, ზრდის დეტალების ერთმანეთისაგან განსხვავების სიჩქარეს და ყოველივე ეს კი ზრდის შრომის ნაყოფიერებას დადგენილია, რომ ზუსტი მხედველობითი სამუშაოს შესრულებისას განათებულობის გაზრდამ 50-დან 1000 ლქ-მდე შეიძლება შრომის ნაყოფიერება გაზარდოს 25%-ით და ისეთი სამუშაოებს შესრულების დროსაც კი, რომელიც არ მოითხოვს მხედველობის დაძაბვას, სამუშაო ადგილების განათებულობის გაზრდა 50-დან 300 ლქ-მდე იძლევა შრომის ნაყოფიერების ზრდას 5...8%-ით.

საწარმოო განათება სინათლის წყაროს მიხედვით შეიძლება იყოს სამი სახის: ბუნებრივი, ხელოვნური და შერეული.

სათავის ბუნებრივი განათება ხორციელდება დღის სინათლის პირდაპირი ან არეკვლილი სხივებით. შენობის კონსტრუქციის მიხედვით ბუნებრივი განათება იყოფა სამ სახედ: გვერდიდან, ზედა და კომბინირებული.

გვერდიდან განათება შეიძლება განხორციელდეს შენობის გარე კედლებში მონყობილი ფანჯრების ან სასინათლო ღიობების საშუალებით, ზევიდან - შემინული გადახურვის ან გადახურვაში მონყობილი შემინული სასინათლო ღიობების საშუალებით სასინათლო

ლიობები ეს არის ლიობებზე აცემული მინათა ნაშენი, რომელიც მოთავსებულია შენობის სახურავზე, ფორმით მართკუთხა, ტრაპეციული და სამკუთხა.

არსებობს ხელოვნური განათების საერთო, ადგილობრივი და კომბინირებული სახეები.

საერთო განათებაა როდესაც ნათურები განლაგებულია სათავსის ზედა ნაწილში და თანაბრად ანათებენ სათავსის მთელ ფართობს.

იმ შემთხვევაში, თუ ნათურები სინათლის ნაკადის კონცენტრაციას ახდენენ უშუალოდ რომელიმე საბუშაო ობიექტზე, საქმე გვაქვს ადგილობრივი განათების სისტემასთან.

კომბინირებული ენოდება განათებას, რომლის დროსაც საბუშაო ადგილზე ერთდროულად მოქმედებს საერთო და ადგილობრივი განათება.

კომბინირებული განათება გამოიყენება იმ სათავსებში, სადაც სრულდება ზუსტი მხედველობითი სამუშაოები, როგორებიცაა: გამოზარხვა, მოხარატება, ხეხვა, ლესვა, ფრეზვა და სხვ.

დანიშნულების მიხედვით ხელოვნური განათება შეიძლება იყოს: მუშა, მორიგე, აფარული, საევაკუაციო, სადარაჯო და დაცვის.

მუშა განათება განკუთვნილია საბუშაოს ნორმალური შესრულებისათვის აუცილებელი პირობების შესაქმნელად, შენობებისა და ტერიტორიის ნორმალური ექსპლუატაციისათვის.

აფარული განათება გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც მუშა განათების გამორთვამ შეიძლება გამოიწვიოს აფეთქება, ხანძარი, ადამიანთა მონამვლა და ნორმალური საბუშაო რეჟიმის დიდი ხნით დარღვევა. აფარული განათების მისაღებად საერთო განათების ნაწილი ჩართულია დამოუკიდებელ დენის წყაროში და ძირითადი მუშა განათების გამართვის შემდეგაც განაგრძობს ნათებას. აფარილი განათების დროს განათებულობა არ უნდა იყოს მუშა განათების 5%-ზე ნაკლები, ამავდროულად არანაკლები 5 ლქ-სა აირგანმუხტვის ნათურებისათვის და არანაკლები 2 ლქ-სა ვარვარის ნათურებისათვის.

საევაკუაციო განათება ჩაირთვება ზღლის საევაკუაციოდ აფარილი სატუაციის დროს იგი გათვალისწინებულია ისეთ სათავსებში, სადაც მომუშავეთა რაოდენობა 50-ზე მეტია და ღია ტერიტორიებზე.

ამ დროს განათებულობა სათავსის შიგნით უნდა შეადგენდეს 0,5 ლქს, ხოლო ღია ტერიტორიაზე - 0,2 ლქს.

შორიკე განათება ირთვება არასამუშაო დროს, სადარაჯო განათება ენყობა ღამის საათებში. დასაცავი ტერიტორიის საზღვრის გასწვრივ.

სანარმოო სათავსების გასანათებლად გამოყენებულ თანამედროვე გამნათებელ დანადგარებში გამოიყენება ვარვარის, პალოგენური და ორგანოშუბტის ნათურები. სინათლის ნყაროს შერჩევის დროს გასათვალისწინებელია სინათლის სპექტრი და მისი შემადგენლობა, რადგან იგი ხელს უწყობს საშუაოს შესრულების დროს ფერების გარჩევას სასურველია, რომ ხელოვნური განათების სპექტრი მაქსიმალურად უახლოვდებოდეს ბუნებრივს.

არასაკმარისი ბუნებრივი განათების შემთხვევაში, მას უმატებენ ხელოვნურ განათებას ასეთ განათებას კი შერეული ეწოდება.

#### 4.2. ბუნებრივი განათების ნორმირება შუქტექნიკის ძირითადი მახასიათებელი

ბუნებრივი განათებულობის შეფასება და ნორმირება წარმოებს ბუნებრივი განათებულობის კოეფიციენტის მიხედვით. იგი წარმოადგენს ფარდობით სიდიდეს და გვიჩვენებს, თუ რამდენჯერ უტოვრება განათებულობა რომელიმე სამუშაო ადგილზე სათავსის შიგნით სათავსის გარეთ არსებულ განათებულობაზე. ბუნებრივი განათებულობის კოეფიციენტი იზომება პროცენტებში და განისაზღვრება ფორმულით

$$e = \frac{E_{\text{ბუნ}}}{E_{\text{გარ}}} \cdot 100\% , \quad (4.1)$$

სადაც  $E_{\text{ბუნ}}$  და  $E_{\text{გარ}}$  არის შესაბამისად განათებულობა სათავსის შიგნით და გარეთ, ლქ.

სს და 5-4 79-ის თანახმად ბუნებრივი განათებულობის კოეფიციენტის ნორმირება იმ შენობებისათვის, რომლებიც განლაგებულია

სასინათლო კლიმატის I, II, IV და V სარტყლებში, გამოიყოფება შემდეგნაირად.

$$e^{I, II, III, IV, V} = e^m \cdot m \cdot c \quad (4.2)$$

სადაც  $e$  არის ბუნებრივი განათებულობის კოეფიციენტი სარტყლისათვის (აილება 1.3 ფარილიდან სნ და 5-4-79);  $m$  - სასინათლო კლიმატის კოეფიციენტი - I სარტყლისათვის 1,2; II-1,1; IV-0,9; V-0,8;

$C$  - კლიმატის შიანობის კოეფიციენტი (აილება მე-5 ცხრილს მიხედვით სნ და 5-4-79), რომელიც ითვალისწინებს დამატებით სინათლის ნაკადს, შეღწეულს სათაესში სასინათლო ღიობებიდან წლის განმავლობაში.

რაოდენობრივი მაჩვენებლის (კოეფიციენტი  $e$ ) გარდა ნორმირდება ბაროსფერული მახასიათებელი, ე.ი. ბუნებრივი განათების უთანაბრობა.

სანარშოო სათაესებში ზემოდან და გვერდიდან ბუნებრივი განათების უთანაბრობამ არ უნდა გადააჭარბოს ფარდობას 3:1.

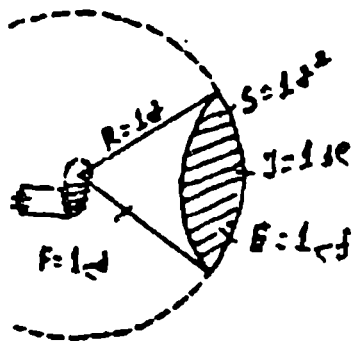
ბილვადი სხივური ენერგია ფასდება სინათლის შეგრძნებით და ეწოდება სინათლის ნაკადი -  $F$ , რომელიც იზომება ლუმენებში (ლმ).

1 ლმ ტოლია სინათლის ნაკადისა, რომელსაც გამოასხივებს 0,5305 მმ რადიუსის აბსოლუტურად შავი სხეული პლატინის გამყარების ტემპერატურაზე (1767°C).

ყველა სინათლის წყარო გამოასხივებს სინათლის ნაკადს სივრცეში არათანაბრად. სინათლის ნაკადის სივრცითი სიმკვრივე წარმოადგენს სინათლის ძალას  $I$  - და განისაზღვრება სინათლის  $F$  ნაკადის ფარდობით სივრცით სხეულოვან  $\omega$  კუთხესთან, რომელშიც ის ერცელებდა.

სინათლის ძალა ( $I$ ) ეწოდება სინათლის ნაკადს, რომელსაც ეწინაა სინათლის წყარო ერთ სხეულოვან კუთხეში.

სხეულოვანი კუთხე ეწოდება სივრცის ნაწილს, შეზღუდულს კონუსით, რომლის წვერო მასზე დაყრდნობილი სფეროს ცენტრშია. სხეულოვანი კუთხის ( $\omega$ ) ერთეულად წარვსილია სტერადიანი (სრ), რომლის წვერო სფეროს ცენტრშია, ხოლო



ნახ.4.1

კონუსის ფუძე მოკვეთის სფეროზე  $S$  ფართობს, რომელიც მისი რადიუსის კვადრატის ტოლია (ნახ.4.1).

თუ დავუმატებთ, რომ სინათლის ნაკადი თანაბრად ნაწილდება სხეულოვან კუთხეში, მაშინ სინათლის ნაკადის სიმკვრივე (სინათლის ძალა) იქნება

$$I = \frac{F}{\omega}, \text{ კანდელი.} \quad (4.3)$$

სინათლის ძალის ერთეულია კანდელი, იგი შეესაბამება სინათ-

ლის ძალას, რომელსაც გამოასხივებს  $\frac{1 \text{ მ}^2}{600000}$  აბსოლუტურად შავი

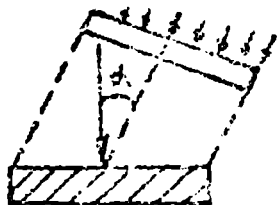
სხეული პლატინის გამყარების ტემპერატურაზე (2046°K, 101325 პასკალი წნევისას). კანდელი წარმოადგენს სინათლის ძალას, როდესაც  $1 \text{ ლმ}$  სინათლის ნაკადი ვრცელდება  $1$  სტერადიან სხეულოვან კუთხეში.

სინათლის ნაკადი, მისი გავრცელების არეში შემხვედრ ზედაპირზე დაცემისას ქმნის განათებულობას -  $E$ . სინათლის ნაკადის ზედაპირულ სიმკვრივეს განათებულობა ეწოდება განათებულობის ერთეულად მიღებულია ლუქსი (ლქ), რომელიც წარმოადგენს  $1 \text{ ლმ}$  სინათლის ნაკადის მიერ შექმნილ თანაბარ განათებულობას  $1 \text{ მ}^2$  ფართობზე განათებულობა განისაზღვრება სინათლის ნაკადის ფართობით იმ ფართობთან, რომელზეც იგი ვრცელდება:

$$E = \frac{F}{S}, \text{ ლქ.} \quad (4.4)$$

მაშასადამე, სინათლის ძალასა და განათებულობას შორის არსებობს უკუმიმართებული დამოკიდებულება: ნერტილოვანი სინათლის წყაროს მიერ შექმნილი განათებულობა პირდაპირპროპორციულია სინათლის ძალისა  $I$  და უკუპროპორციულია სინათლის წყაროდან მისი ზედაპირამდე დაცემის მანძილის  $r$  კვადრატისა. ვრთებულობა ზედაპირზე სინათლის დაცემის კუთხის კოსინუსის პირდაპირპროპორ-

კოულრა. უნდა აღინიშნოს, რომ შედეგ-  
ლობითი ორჯასობებით სინათლის ალექსა  
განისაზღვრება არა განათებულობით, არა-  
მედ სკაშკამით  $B$ , რომელიც ნარძილ-  
გენს მოცემული მიმართულებით ( $\alpha$ ) სი-  
ნათლის ძალის ფარდობას განათებული  
ზედაპირის ფართობის გვერდთან შედეგ-  
ითი საზის მართობულ სიბრტყეზე (ნახ.4.2).  
იგი განისაზღვრება ფორმულით



ნახ.4.2

$$B = \frac{I}{S \cdot \cos \alpha} \quad (1 \text{ სტ} = 1 \frac{\text{კდ}}{\text{მ}^2}). \quad (4.5)$$

სტილები ეს არის განათებული ზედაპირის სკაშკამი, რომელსაც  
 $1 \text{ მ}^2$  ფართობიდან არეკლება  $1 \text{ კდ}$  სინათლის ძალა.

ზედაპირის სინათლითი თვისებები ხასიათდება არეკლის ( $\rho$ ),  
გამტარობის ( $\tau$ ) და შთანთქმის ( $\beta$ ) კოეფიციენტებით. ისინი უგან-  
ზომილებო კოეფიციენტებს წარმოადგენენ და იზომებიან პროცენ-  
ტებში:

$$(\rho + \tau + \beta = 1); \quad \rho = \frac{F_p}{F}; \quad \tau = \frac{F_t}{F}; \quad \beta = \frac{F_s}{F}. \quad (4.6)$$

სადაც  $F_p$ ;  $F_t$ ;  $F_s$  არის შესაბამისად ზედაპირიდან არეკლილი,  
ზედაპირის მიერ გატარებული და შთანთქმული სინათლის ნაკადი,  
ხოლო დაცემული სრული ნაკადი არის

$$F = f_p + F_t + F_s.$$

არეკლის კოეფიციენტის მნიშვნელობა  $\rho$  გასანათებელი ზედაპი-  
რის ფერზეა დამოკიდებული და იცვლება  $0,85 \dots 0,91$ .

შედეგობითი საშუალოები ხარისხის მიხედვით იყოფა 5 ფჯუფად  
(I-VIII): უმაღლესი სიზუსტის, ძალიან მაღალი სიზუსტის, მაღალი  
სიზუსტის, საშუალო სიზუსტის, დაბალი სიზუსტის, ძალიან დაბალი  
სიზუსტის, უბეში.

ავტომობილის მომსახურების სათავსებში ხელოვნური განათების ჩორმირება მოცემულია სნნ-11-479-ში. ავტომობილების მომსახურების რამოდენიმე სათავსისა და სანარმოო უბნის განათებულობის ნორმატივები ნაწვენებია 4.1 ცხრილში.

ცხრილი 4.1

სათესები, სანარმოო უბნები და განყოფილებები	ნორმალური განათების სიძრტე და მისი სიმაღლე იატაკიდან მ	მხედველობითი ხამუშაო ხარისხი	განათებულობა, ლქ	
			კომბინირებული	საერთო
დაგვა, დასუფთავება და რეცხვა	იატაკი	VI	—	150
ტექნიკური მომსახურება		V <sub>o</sub>	300	200
დასათვალიერებელი არხები		VI	—	150
ძრავის, აგრეგატის, მექანიკური, ელექტროტექნიკური	Γ - 08	IV <sub>o</sub>	750	300
სამხედრო, სამხედველობო	Γ - 08	IV <sub>o</sub>	—	—
სათუნუქე სასპილენძო	Γ - 08	IV <sub>o</sub>	500	200
სადურგლო და გადსაკრავი	Γ - 08	V <sub>o</sub>	300	200
საბურავების სარემონტო	Γ - 08	V <sub>o</sub>	300	200
გარიყები	იატაკი	VIII <sub>o</sub>	—	20
ლია გარიყები		VII <sub>o</sub>	—	5
აკუმულატორების სარემონტო	Γ - 08	IV <sub>o</sub>	500	200
ხელსაწყო-იარაღების საწყობი, ტინოორი და აუვილადა აალებები საიხუების (საყიყეა, ტუტეეი) საწყობი		VIII <sub>o, a</sub>		20-30



### 4.3. ხელოვნური სინათლის წყაროები

სამამულო მრეწველობა უშვებს ფართო ასორტიმენტის სინათლის წყაროებს - ვარვარის და ლუმინესცენციურ ნათურებს.

ვოლფრამისძაფიანი ვარვარის ნათურები იძლევა უწყვეტ სპექტრს. მათ მუშაობაზე გარემო ტემპერატურა და ტენიანობა პრაქტიკულად გავლენას არ ახდენს (გარდა სარკისებრი ნათურებისა).

სინათლის ნაკადის სპექტრული გავრცელების მიხედვით ასხვავებენ ნათურების რამოდენიმე სახეს: დღის სინათლის (სმ); დღის სინათლის გაუმჯობესებელი ფერების გადაცემით (სმს); ცივი-თეთრი ფერის (ახვ); თბილეთერი ფერის (სმბ).

ლუმინესცენციურ ნათურებს აქვთ გარკვეული უპირატესობა ვარვარის ნათურებთან შედარებით.

400 ვტ-იანი სიმძლავრის ვარვარის ნათურას შეუძლია მოგვცეს 8 ლმ/ვტ სინათლის ნაკადი, მაშინ როდესაც 400 ვტ-იანი სიმძლავრის ლუმინესცენციური ნათურა იძლევა 44...70 ლმ/ვტ სინათლის ნაკადს. ლუმინესცენციური ნათურების მომსახურების ვადა შეადგენს 10000სთ-ს, ხოლო ვარვარების ნათურებისა - 1000 სთ. ლუმინესცენციურ ნათურებს აქვთ შედარებით დაბალი სიკაშკაშე.

ლუმინესცენციურ ნათურებს უპირატესობებთან ერთად გააჩნიათ ნაკლიც: სინათლის ნაკადის მნიშვნელოვანი დაქვეითება ნათების პროცესში, დაახლოებით 60%-მდე (მომსახურების ვადის ბოლოს), სინათლის ნაკადის პულსაცია, გარემო ტემპერატურის გავლენა მის მუშაობაზე. სინათლის ნაკადის პულსაციის შედეგად წარმოიქმნება ე.წ. სტრობოსკოპული ეფექტი, რომელიც ზრდის ტრავმატიზმის შემთხვევებს.

ლუმინესცენციური ნათურების ანთებისათვის საჭირო ძაბვა მაღალია, ვიდრე ძაბვა ქსელში, ამიტომ მათი ჩართვისათვის გამოიყენება რჭთული გამშვები მონოკობილობა.

მამუქები გამოიყენება სინათლის ნაკადის გადანაწილებისათვის გასანათებელ დანადგარებზე, თვალის დასაცავად დიდი სიკაშკაშის სინათლის წყაროს ზემოქმედებისაგან, სინათლის წყაროს დასაცავად

მისი გაფრთხილებით: ან მეტ-წილურად დაზიანებისაგან, სახანძრო უსაფრთხოების ღონისძიებებს უზრუნველსაყოფად, საბურთალოს რაიონის ჩასაშავებლად.

შუტვანაწილების ხასიათის მიხედვით ასევე უნდა შეესაბამებოდეს ტიპის მასუქებს: პარდაპირს, გამბეწვს და ანტიკლს.

მაშუქის შერჩევა დამოკიდებულია სათავსო შენობის მდებარეობაზე, საბურთალოს ხასიათზე, ზედაპირებიდან არეკლის კოეფიციენტზე.

კონსტრუქციული შესრულების მიხედვით არსებობს მუდმივი და ხანგრძლივი მასუქები: ღია, დაცული, მტკვრის მუქები, ტენდაშავი და აფეთქებაუსაფრთხო, ხოლო დანიშნულების მიხედვით - საერთო და ადგილობრივი განათების.

ვარჯარის ნათურებისათვის უფრო მეტად გავრცელებულია პარდაპირი მასუქები. შესრულების ტიპის მიხედვით - ღია დაცული ტიპის ღრმად გამომსხვიებული და უნივერსალური.

აფეთქებაუსაფრთხიანი სათავსებისათვის გამოიყენება B4D-100 (აფეთქებაუსაფრთხო) ტიპის მასუქები, მათი კონსტრუქცია ითვალისწინებს მასუქის შიგნით აფეთქების ლოკალიზაციას.

დაბალი მტკვრის ნათურების და ნორმალური ტენიანობისას ლუმინესცენციური ნათურებით სანარჩოო სათავსების განათებისათვის გამოიყენება ღია ტიპის მასუქები OX, ხოლო სათავსოში სადაც არის დიდი რაოდენობით მტკვრი და მაღალი ტენიანობა, დაბურული ტიპის მასუქი PBM.

#### 4.4. ხელოვნური განათების გაანგარიშება

ხელოვნური განათების გაანგარიშების ამოცანას წარმოადგენს ელექტროდანადგარის საჭირო სიმძლავრის ან სამუქაო ზედაპირების მოსალოდნელი განათებულობის განსაზღვრა რაოდენობა ცნობილია ნათურების რაოდენობა და სიმძლავრე.

განათებულობის გაანგარიშებისათვის სარგებლობენ სინათლის ნაკადის, ნერტილოვანი და კუთრი სიმძლავრის მეთოდებით (ფაქტის მეთოდი).

სინათლის ნაკადის მეთოდი ეყრდნობა შემდეგ ფორმულას:

$$F_0 = \frac{E \cdot S \cdot Z \cdot K}{N \cdot n \cdot \eta} \quad (4.7)$$

სადაც  $F_0$  არის ნათურის სინათლის ნაკადი, ლმ;  $E$  მოცემული მინიმალური განათებულობა, ლქ;  $S$  - გასანათებელი სათავსის ფართობი, მ<sup>2</sup>;  $Z$  - განათების უთანაბრობის კოეფიციენტი (1,1...1,95);  $K$  - მარაგის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ექსპლუატაციის პროცესში განათებულობის შემცირებას, გამოწვეულს სინათლის წყაროს და მაშუქების გაჭუჭყიანებით ან მოძველებით (1,15...1,7);  $N$  - მაშუქების რიცხვი;  $n$  - ნათურების რიცხვი მაშუქში;  $\eta$  - გამნათებელი დანადგარის გამოყენების კოეფიციენტი (0,19...0,74).

ნერტილოვანი მეთოდი გამოიყენება სამსხმელო, სამჭედლო და მსგავს საამქროებში ლოკალიზებული და ადგილობრივი განათებულობის გაანგარიშებისათვის. ეს მეთოდი განსაზღვრავს დამოკიდებულებას განათებულობას ( $E$ ) და შუქტექნიკის მახასიათებლებს შორის:

$$E = \frac{I_0 \cdot \cos \alpha}{r^2} \quad (4.8)$$

სადაც  $I_0$  არის სინათლის წყაროდან დაცემული სინათლის ძალა ზედაპირის მოცემული ნერტილში, კდ (კანდელი);  $\alpha$  - სინათლის სხივის დაცემის კუთხე, ე.ი. კუთხე დაცემულ სხივსა და განათებული ზედაპირის პერპენდიკულარს შორის;  $r$  - მანძილი სინათლის წყაროდან განათებულ ზედაპირამდე, მ. პორიზონტალური ზედაპირების ვერტიკალურად დაკიდებული მაშუქებით განათების განსაზღვრისას, მოხერხებულობის მიზნით, მანძილს სინათლის წყაროდან განათების ნერტილამდე იღებენ შუქფარის დაკიდების სიმაღლეს მიხედვით, მაშინ

$$E = \frac{I_0 \cdot \cos^3 \alpha}{H_0^2 K} \quad (4.9)$$

სადაც  $H_0$  არის მაშუქის დაკიდების სიმაღლე, მ;  $K$  - ნათურის სიჩილაგრის მარაგის კოეფიციენტი.

4.5. განათებულობის განადგარისება კუთრი  
სიმძლავრის მიხედვით

კუთრი სიმძლავრე ეწოდება განათების განადგარისების საერთო  
განათების სიმძლავრის ფარგლებს განათებულ ფართობთან:

$$W = \frac{P}{S}. \quad (4.10)$$

კუთრი სიმძლავრე გამოიყვებულება მამუქების ტიპზე, მათ მო-  
ხერხებულ განლაგებასა და დაკიდების სიმაღლეზე  
განათების დანადგარის საერთო სიმძლავრე ტოლად

$$P = S \cdot W, \quad (4.11)$$

სადაც  $P$  არის განათების დანადგარის საერთო სიმძლავრე, ეტ:  
 $S$  - გასანათებელი სათავსის ფართობი, მ<sup>2</sup>;  $W$  - კუთრი სიმძლავრე  
(აღება ტერილებიდან), ეტ/მ<sup>2</sup>.

ამ მეთოდის გამოყენებით შესაძლოა განისაზღვაროს თითოეული  
ნათურის სიმძლავრე ფორმული:

$$P_i = \frac{P}{n}, \quad (4.12)$$

სადაც  $n$  განათების დანადგარის ნათურების რაოდენობაა.

განათებულობას ზომავენ ლუქსმეტრით, რომელიც შედგება ლუქს-  
სებში დაგრაღირებული ფოტოელემენტებისა და მილიამპტერმეტრუ-  
ბისგან.

ფართო გავრცელება პოვა სელენურმა ფოტოელემენტებთანმა  
ლუქსმეტრებმა - Ю-15; Ю-16 და Ю-17. ყველა ლუქსმეტრი აუ-  
ცილებელია შემონშდეს რეგულარულად მეტროლოგიური სამსახურის  
სასინათლო ტექნიკურ ლაბორატორიაში.

#### 4.6. საქართველოს წყლის კანონმდებლობის ხაზუთვლები

საქართველოს რესპუბლიკის წყლის კანონმდებლობის თანაბრად აკრძალულია ისეთი სანარმოების, სააქროებისა და საწარმოო უბნების ექსპლუატაციაში გაშვება, რომლებსაც არა აქვთ წყალგამწმენდი ნაგებობები.

ავტოსატრანსპორტო სანარმოებში ყველაზე მეტი წყლის ხარჯი მოდის ავტომობილების გასარეცხ უბნებზე, რის გამოც აუცილებელია ავტოსამრეცხაო პოსტების რეკონსტრუქციის განხორციელება ისე რომ გამოყენებულ იქნას წყალსანიშნადი მონყობილობები და წყლის განმეორებითი გამოყენების სისტემები.

ავტოსატრანსპორტო სანარმოები მარაგდება საწურნეო-სასმელი, საწარმოო და ხანძარსაწინააღმდეგო წყლით.

ავტოსატრანსპორტო სანარმოების სააქროებსა და უბნებზე საწურნეო, სასმელი და საწარმოო წყალსადენების გვერდით გაითვალისწინება ხანძარსაწინააღმდეგო წყალსადენის არსებობაც.

შიგა ხანძარსაწინააღმდეგო წყალსადენი გათვალისწინებული უნდა იყოს: 1) ექვს და მეტსართულიან ადმინისტრაციულ და დამხმარე შენობებში; 2) საწარმოო შენობებში, გარდა იმ შენობებისა, სადაც წყლის გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს აფეთქება, ხანძარი ან ცეცხლის გაფრცელება; 3) I და II ხარისხის ცეცხლგამძლე საწარმოო შენობებში საწარმოო კატეგორიით F და D (სამსხმელო, სამჭედლო, საშემდულებლო, სარემონტო მექანიკური განყოფილება, გამოსადეგი დანადგარები და ლითონის დამამუშავებელი განყოფილება), III და V ხარისხის არა უმეტეს 5000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ცეცხლგამძლე საწარმოო შენობებში F და D საწარმოო კატეგორიით; 4) საწყობებსა ან შენობებში 5000 მ<sup>3</sup> ან მეტი მოცულობით, სადაც ინახება წვადი ან არანვადი მასალები; 5) ავტომობილების დასაყენებელ სათავსებში (გარაჟებში), 2000 მ<sup>3</sup> და მეტი ფართობის ხის დამამუშავებელ სააქროებში; 6) 500 მ<sup>2</sup> და მეტი ფართობის ხაშლებრო განყოფილებებში (წვადი გამხსნელების გამოყენებისას); 7) 60 მ და მეტი სიგანის შენობებში, რომლებიც არ წაღდება.

ა,ბ,გ კატეგორიის სათავსებში, რომლებიც მოქცეულია ხანძარსაშიშ ზონაში.

სიწინკეცურული და დრენჩერული სახანძრო დანადგარებით უნდა იყოს აღჭურვილი: სააკუმულატორო, საწლერო, ბენზინის და საზეთი მასალების საწყობები; ავტომობილების დასაყენებელი სათავსები (გარაჟები) და მომსახურების პოსტები (გარდა ავტომობილის სარეცხი პოსტისა), 1000 მ<sup>2</sup> და მეტი ფართობის თვადი მასალების საწყობი.

სანარმოო და დამხმარე შენობებში, სადაც არ არის წყალმომარაგების ცენტრალიზებული სისტემა და სანარმოში, სადაც მომუშავეთა რაოდენობა ცვლაში განისაზღვრება 25 კაცის რაოდენობით, საჭიროა მოენყოს შიგა სასმელ-სამეურნეო წყალსადენები.

#### 4.7. სანარმოო და სამეურნეო-სასმელი წყლის ხარჯის ნორმები

სანარმოო პროცესების და ტექნოლოგიური მოწყობილობების გამოყენების მიხედვით საზღვრავენ სანარმოათვის საჭირო წყლის ხარჯს. ავტოსატრანსპორტო სანარმოებში ყველაზე მეტი წყალი იხარჯება ავტომობილების რეცხვაზე, რომელიც დამოკიდებულია მათ ტიპზე და გამრეცხ მოწყობილობაზე (ცხრ.4.2)

ცხრილი 4.2

ავტომობილის ტიპი	წყლის ხარჯი რეცხვისას, ლ	
	ხელით	მექანიზებული
მსუბუქი	500-700	1000-1500
სატვირთო	700-1000	1500-2000
ავტობუსი	800-1200	1500-2000

ავტოსატრანსპორტო სანარმოების საამქროებსა და განყოფილებებში: სასწელი და საყოფაცხოვრებო საჭიროებისათვის წყლის ხარჯის და წყალმომარაგების უთანაბრობის კოეფიციენტის ნორმები

აიღებ 66-PI-70-დან, რ.აშლის თანახმად წყლის ხარჯი კაცზე ცეცხლში საამქროში, სადაც ხდება 80 კჯოული სითბოა გამოყოფა საათში. არ უნდა აღემატებოდეს 45 ლ-ს. დანარჩენ საამქროებში - 25 ლ-ს;

წყლის ხარჯის ნორმები სანარმოო საჭიროებაზე (ტექნოლოგიური პროცესები, გაგრილება და მონყობილობების რეცხვა, იატაკის მოხეხვა და მორცხვა) და ხეალმობხარების უთანაბრობის კოეფიციენტი საჭროა მივიღოთ სანარმოს ტექნოლოგიურობის გათვალისწინებით.

წყლის ხარჯი დღე-ღამის განმავლობაში  $12^2$  -ზე რეზინის მიღებით ტროტუარების, ეზოს, გასასვლულების მორწყვისას უნდა შეადგენდეს 0,4...0,5 ლ-ს, ხოლო გამწვანების, გაზონების და საყვავილეების მორწყვისას 3...6 ლ-ს.

წყლის ხარჯი ინდივიდუალურად ღუმის მიღებისას ერთ პროცედურაზე აიღება 40...60 ლ. 1 დუშზე, ჯგუფური დუშის მიღებისას - 500 ლ. 45 წთ-ის განმავლობაში, წყალმობხარების ნორმა გასახდელებში პირსაბანებზე ან საპირფარეოში 1 სთ-ის განმავლობაში 100 ლ-ის ოდენობით, უნიტაზებში ან საერთო სარგებლობის საპირფარეოებში - 600 ლ დღე-ღამის განმავლობაში.

საჭმლის მომზადებაზე წყლის ხარჯი, როდესაც უთანაბრობის კოეფიციენტი 5, შეადგენს 12 ლ-ს დღე-ღამის განმავლობაში 1 ლანგარზე.

წყლის ხარჯი ადმინისტრაციულ შენობაში, როდესაც უთანაბრობის კოეფიციენტი 2, ერთ მომუშავეზე შეადგენს 10...15 ლ-ს დღე-ღამის განმავლობაში.

სანიტარული მონყობილობებით სარგებლობისას გამოთვლილი ხარჯის ნორმები (ლ/წმ) შემდეგია:

პირსაბანის ონკანიდან - 0,07; კედლის პისუარის ონკანიდან 0,035 ; ჩამოსასხმელი ავზიდან - 0,1; უნიტაზის ჩამრეცხი ონკანიდან - 0,1; სასმელი ფანტანიდან 1,2-1,4; სარწყავი ონკანიდან 0,3-0,5.

წყლის ხარჯი შიგა ცეცხლსაქრობზე განისაზღვრება შემდეგნაირად:

5 მ-მდე სიმაღლის სანარმოო შენობებში და შესწაბ ზონებში, გამოიყენება 2- ჭავლიანი მოქმედების ცეცხლსაქრობი, თითოეული

2,5 ლ/წმ მწარმოებლურობით; 5 მ-ზე მაღალი სიმაღლის საწარმოო და დამხმარე შენობებში, 8- ჭავლიანი მოქმედების ცეცხლსაქრობი, თითოეული 5 ლ/წმ მწარმოებლურობით.

შენობის ვერტიკალურ ზონაში განლაგებული საბანძრო წყალსადენი ონკანები უნდა იყოს ავზის ან ტუმბოს მიერ განვითარებულა წნევის ქვეშ, რომლებიც დღე-ღამის ნებისმიერ დროს უზრუნველყოფენ 6 მეტრის სიგრძის მილში წყლის ორ კომპაქტურ ნაკადს და რომელთა მწარმოებლურობაა 5 ლ/წმ 10 წთ-ის განმავლობაში.

60 მ სიგანის A და B საწარმოო კატეგორიის შენობებში წყლის ხარჯის ნორმას (ლ/წმ) სპრინკლერულ დანადგარზე, საბანძრო ტუმბოს ავტომატური ჩართვისას და მისი მუშაობისას 1 სთ-ის განმავლობაში ხანძრის წარმოქმნის მომენტიდან, იღებენ შენობის მოცულობაზე დამოკიდებულებით (ათასი მ<sup>3</sup>):

- 30 - 100-მდე;
- 35 - 100...200;
- 40 - 200...300;
- 50 - 300-ზე მეტი.

სხვა შენობებში, რომლებიც აღჭურვილია სპრინკლერული დანადგარებით, წყლის ხარჯს საზღვრავენ ჰიდრავლიკური გაანგარიშებით, გამომდინარე ერთდროულად მოქმედ სპრინკლერთა რაოდენობის გათვალისწინებით და იღებენ არა უმეტეს 30 ლ/წმ-ში.

წყლის ხარჯს დანარჩენ დანადგარზე საზღვრავენ ჰიდრავლიკური გაანგარიშებით ყველა დრენჩერული დანადგარის ერთდროული მოქმედებისა.

### 4.8. ხაზველი წყლისადმი წაყენებული მოთხოვნები

საწარმოო და დამხმარე შენობებში წყალსადენებიდან მიღებული წყალი უნდა შეესაბამებოდეს სასტ 2874-82. ამ სტანდარტის მიხედვით წყლის მაჩვენებლები უნდა აკმაყოფილებდეს მასში მოყვანილ ჩრმატივებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ უსაფრთხოებას ეპიდემიური დაავადების თვალსაზრისით; ქიმიური შედგენილობით უნდა



იყოს უვნებელი და ორგანული შედგენილობის მიხედვით პქონდეს სასურველი მაჩვენებლები. წყალში არ უნდა იყოს არც ერთი და-აჟადების გამომწვევი მიკროორგანიზმი.

სახელმწიფო სტანდარტის თანახმად, წყლის სუნი და გემო უნდა იყოს არა უმეტეს 2 ბალისა, ნ-ბალიან სისტემაში (დეჟუსტატორთა საექსპერტო შეფასება); სიმკვრივე - არა უმეტეს 1,5 მგ/ლ; რკინის შემცველობა - არა უმეტეს 0,3 მგ/ლ; დარიშხანი - 0,05 მგ/ლ; ტყვიის შემცველობა - არა უმეტეს 0,03 მგ/ლ; ბერილიუმი - არა უმეტეს 0,002 მგ/ლ; მოლიბდენი - 0,5 მგ/ლ; ნიტრატები - 10 მგ/ლ; ურანი - 1,7 მგ/ლ. კარგ წყალს უნდა პქონდეს მინერალოზაცია არა უმეტეს 1000 მგ/ლ; ქლორიდები - არა უმეტეს 350 მგ/ლ; სულფიტები - არა უმეტეს 500 მგ/ლ. სტანდარტით რეგლამენტირებული წყალში კალციუმისა და მაგნიუმის მარილების შემცველობა, ვინაიდან დამტკიცებულია, რომ ასეთი წყლის გამოყენება დადებითად მოქმედებს ზოგიერთ ავადმყოფობაზე როგორცაა, მაგალითად, მიოკარდიისა და პიპერტონის ინფარქტი.

სსსტ 2874-82-ის მოთხოვნების დარღვევამ შეიძლება მიგვიყვანოს არასასურველ შედეგამდე ნაკლებად მინერალიზებული წყალი უგემურია და ინვეს შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლის ფუნქციის მოშლას წყალში მარილების, მარილმჟავასა და გოგირდმჟავას დიდი შემცველობა ინვეს კუჭნაწლავის დაავადებას წყალში ფტორის დაბალი შემცველობა ინვეს კბილების დაავადებას, ხოლო ჭარბი შემცველობა - კბილის დაავადებას ფლუროზით.

მინის ქვეშა წყლებში დარიშხანის 0,2...1 მგ/ლ შემცველობა ინვეს ცენტრალური და პერიფერიული ნერვული სისტემების დარღვევას. სახელმწიფო სტანდარტებით დაუშვებელია წყალუკუყვანილობაში ტყვიის მრავლების გამოყენება, რადგან ტყვია ნაწლავს წყალს ბერილიუმი ზოგადი ტოქსიკური მოქმედების მხამია, მისი დაგროვება ორგანიზმში ინვეს სასუნთქი, ნერვული და გულსისხლძარღვთა სისტემების ფუნქციის დარღვევას. სტრონიციუმის ხანგრძლივი და დიდი რაოდენობით (0,1-დან 45 მგ/ლ) ორგანიზმში მოხვედრა ინვეს ლვიძლის მუშაობის ფუნქციის მოშლას. ნიტრატების 50...100 მგ/ლ კონცენტრაციის წყალი ინვეს სისხლში ჰემოგლობინის დონის შემცველობას, რასაც მივყვართ ინვეს დაწვამდე.

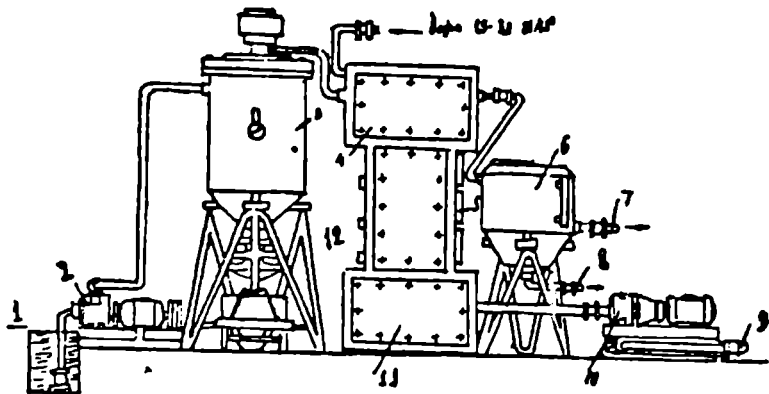
#### 4.9. კანალიზაციის სახეები

შენობის დანიშნულების მიხედვით არსებობს შემდეგი სახის შიგა კანალიზაცია: საყოფაცხოვრებო, საწარმოო და გაერთიანებული. სამეურნეო-სასმელი წყალგაყვანილობით აღჭურვილ ავტოსატრანსპორტო საწარმოების საწარმოო და დამხმარე შენობებში აუცილებელია შიგა კანალიზაციის მოწყობა.

საწარმოო გამდინარე წყლების ტემპერატურა, რომლებიც ჩაედინება გარე კანალიზაციის ქსელში, არ უნდა აღემატებოდეს  $40^{\circ}\text{C}$  -ს, წინააღმდეგ შემთხვევაში უნდა მოხდეს მათი გაცივება გარე კანალიზაციის ქსელში ჩასვდამდე.

#### 4.10. განმეორებით წყალმომარაგება ავტოსატრანსპორტო საწარმოებში

ავტომობილების რეცხვისათვის საჭირო წყალზე გაზრდილი მოთხოვნის გამო აუცილებელი შეიქმნა ავტოსაწარმოებში განმეორებითი წყალმომარაგების დაწესება. მოსკოვის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში "მოსწავლელანალისკიპროექტი" და აღვინეს, რომ მოსკოვში მხოლოდ ავტომობილების რეცხვისათვის უკვე დადგენილი წყლის ხარჯია  $50000 \text{ მ}^3$  სასმელი წყალი. მოსკოვის ყველა ავტოსაწარმო 1 წლის განმავლობაში ხარჯავს  $15000000 \text{ მ}^3$  წყალს. უახლოეს წლებში სამრეწველო და ავტოსატრანსპორტო საწარმოები უნდა გადავიდნენ განმეორებით წყალმომარაგებაზე ამისათვის გამდინარე წყლების გამწმენდი ნაგებობების გარდა შენდება ფეკალური გამწმენდი ნაგებობები საწარმოო და წვიმის წყლების გამწმენდისათვის, მაგრამ ჯერჯერობით ეს სისტემა განვითარების სტადიაშია. ამიტომ აუცილებელია, რომ ავტოსაწარმოებმა შექმნან საკუთარი გამწმენდი ნაგებობები და განმეორებითი წყალმომარაგების სისტემები, ავტომობილების რეცხვისათვის საჭირო წყლის მიღების მიზნით.

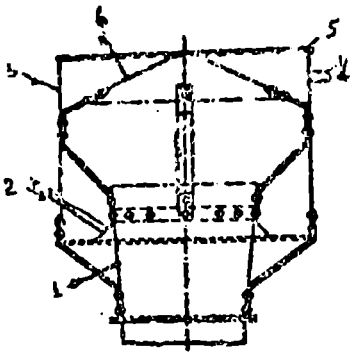


ნახ.4.3

განმეორებითი წყალმომარაგების სისტემა შედგება რეზერუარო-საგან, საიდანაც გამავალი წყალი გადაიტუმბება ფილტრებში, აქ ხდება მისი განმენდა ნავთობპროდუქტებისა და სხვა მინერალებისა-გან. შემდეგ ეს წყალი გადაეცემა სუფთა წყლის რეზერუარს, საიდანაც ხდება მისი გამოყენება სამრეწველო მიზნებისათვის და ავტომობილების გასარეცხად.

ავტოსატრანსპორტო საწარმოებში გამდინარე წყლები ძირითადად გაჭეუტყვიანებულია ნავთობპროდუქტების და მექანიკური მინარევებისაგან, ამიტომ განმენდას აწარმოებენ ფლოტაციური მეთოდით. ეს მეთოდი მოითხოვს წყლის დამუშავებას გოგირდმჭავა ალუმინის ან გოგირდმჭავა რკინის საშუალებით, რაც ყოველთვის არ იძლევა განმენდის ხარისხის საჭირო გარანტიას აღწერილი ნაგებობისათვის საჭიროა დიდი ტერო-ტორია, რომელიც ყოველთვის არა აქვს ავტოსაწარმოებს.

ყოველივე ეს გვაიძულებს უარი ვთქვათ ასეთი გამწმენდი ნაგე-ბობების შექმნაზე. წარმოებაში წყლის განწმენვითი გამოყენები-სათვის უნდა ჩატარდეს წყლის მაღალხარისხიანი განმენდა მუდ-მიგი ლაბორატორიული დაკვირვებით, გამწმენდი ნაგებობა უნდა



ნახ.4.4

იყოს კონსტრუქციური, მისი აგრეგატები უნდა მზადდებოდეს სერიულად. საექსპლუატაციოდ იყოს მოსახერხებელი და შეიძლება მწარმოებლურების ფართო დიაპაზონი.

მოსკოვის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტმა შექმნა სანარმოო გამდინარე წყლების განმწმენდი დანადგარი "კრისტალი" (ნახ.4.3) ამ დანადგარის მოქმედება ეწყობა წყლის თანმიმდევრობით გაფილტვრას მექანიკურა მინარევების და ნავთობპროდუქტების შეგავების რიზ-

ნით. იყენებენ ვიბრაციული და სინთეზური მასალითაგან დამზადებულ ფილტრებს, რომლებსაც აქვთ ადსორბციული თვისებები აღნიშნული მფილტრავი ელემენტები წარმოადგენენ მსუბუქი მრეწველობის ნარჩენებს; რომლებსაც მრავალჯერადი გამოყენებისა და იაფია.

ამ დანადგარით განმწმენდილი წყლის სასუფთავე მოცემულია 4.3 ცხრილში.

ცხრილი 4.3

დასახელება	შემცველობა, მგ/ლ	
	განმწმენდამდე	განმწმენდის შემდეგ
მექანიკური მინარევები	2500	7-10
ნავთობპროდუქტები	1200	3-5

მოსკოვის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ შემუშავებულია დანადგარ "კრისტალის" პროექტი ასს-თვის, მწარმოებლურობით 10,30,60,90 და 120 მ<sup>3</sup>/სთ. დანადგარის დადებითი მხარეებია მისი მუშაობის ავტომატიზაცია და გამდინარე წყლების კონსტროლი განმწმენდას ხარისხზე. აქვს შედარებით მცირე გაბარიტული ზომები და აწყობილია უნიფიცირებული კვანძებისა და აგრეგატებისაგან.

ფართო გავრცელება პოვა ავტოსანარმოებში "კრისტალია" მწარმოებლობით 30 მ<sup>3</sup>/სთ (ნახ.4.3). იგი შედგება გამდინარე წყლის მიმღები რეზერუარის 1, გამდინარე წყლის გადამნოდი ტუმბოს 2, ვიბროფილტრის 3, ნარჩენების შეგროვებელი ბუნკერის 12, წყლის უხეშად გამწმენდი კამერის მქონე ნეთობპროდუქტებისაგან გამწმენდი ბლოკის 4, გამდინარე წყლის საბოლოოდ გამწმენდი კამერის 5, სუფთა წყლის რეზერუარის 11, სუფთა წყლის გადამნოდი ტუმბოს 10 და ნეთობპროდუქტების შეგროვებისაგან 6.

დანადგარის ერთ-ერთ მთავარ აგრეგატს წარმოადგენს ვიბროფილტრი (ნახ.4.), რომელიც გამოიყენება გამდინარე წყლის მექანიკური მინარეებისაგან გასაწმენდად. იგი წარმოადგენს ლითონის ცილინდრულ კორპუსს 5, რომლის ქვედა ნაწილი კონუსურია. კორპუსის შიგნით განლაგებულია ოცდაათი კასეტა 6, კორპუსის ზეშთ მთავსებულია კასეტის დამჭერი 3, რომლის მიღზეც მაგრდება ვიბრატორი 1. დანადგარში წყალი შემოდის მილით 4, ხოლო მექანიკური მინარეებისაგან გასუფთავებული წყალი გადის მილით 2. კორპუსის ქვედა ნაწილში მექანიკური მინარეების ჩასაშვებად გამოიყენება გადამსხმელი მილი 7 (ნახ.4.3), რომელიც აერთებს კორპუსს ელექტორთან. ვიბროფილტრში წნევას აკონტროლებს მანომეტრი.

დანადგარ "კრისტალის" მასიური დანერგვა განმეორებითი წყალმომარაგების სისტემაში მოწონებულ იქნა მოსკოვის სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური სადგურის მიერ. ასეთი და მსგავსი დანადგარების დანერგვა ავტოსატრანსპორტო სანარმოებში მოგვემსხვეთ.

## თავი 5. ხმაური, ვიბრაცია, რადიაცია

### 5.1. ხმაურის წარმოქმნა, მისი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე და დასაშვები დონეები

ყველა არასასურველ ხმას, რომელიც აფერხებს ხმოვანი გამაფრთხილებელი სიგნალის მიღებას, ხმაური ეწოდება. ხმაურთან წარმატებით ბრძოლისათვის საჭიროა ვიცოდეთ მისი ფიზიკური ბუნება, წარმოქმნის და გავრცელების კანონზომიერებანი. ხმაური შედგება სხვადასხვა სიხშირისა და ინტენსიურობის მქონე ბგერების ერთობლიობისაგან და გვხვდება შემდეგი სახის:

მექანიკური წარმოშობის, რომელიც წარმოიქმნება მანქანის ზედაპირისა და მონყობილობის ვიბრაციის შედეგად, აგრეთვე ცალკეული და პერიოდული შეუღლებული დეტალების დარტყმით.

აეროდინამიკური წარმოშობის, რომელიც წარმოიქმნება აირების სტაციონარული და არასტაციონარული პროცესების შედეგად (შეკუმშული ჰაერის ან აირის გამოსვლა ნახვრეტიდან, ნნევის პულსაცია ჰაერის ან აირის ნაკადის მოძრაობისას მიღებში, ან ჰაერში სხეულების დიდი სიჩქარით მოძრაობისას, საქმენში თხევადი ან გაფხვიერებული სათბობის წვა და სხვ.).

ელექტრომაგნიტური წარმოშობის, რომელიც წარმოიქმნება ელექტრომექანიკური ბონყობილობების ელემენტების რხევისას ცვლადი მაგნიტური ძალების გავლენით (ელექტრომანქანის სტატორისა და როტორის, ტრანსფორმატორის გულანის რხევისას და სხვ.).

ჰიდრომექანიკური წარმოშობის, რომელიც წარმოიქმნება სითხეებში სტაციონარული და არასტაციონარული პროცესების მოქმედების შედეგად (ჰიდრაულიკური დარტყმები, ნაკადის ტურბულენტურობა, კავიტაცია და სხვ.).

საჰაერო. რომელიც ვრცელდება საჰაერო გარემოში წარმოქმნის წყაროდან დაკვირვების ადგილამდე.

სტრუქტურული, რომელიც გამოსხივებულია რხევადი კონსტრუქციული კედლების გადასურვით, შენობების ტიხრების ზედაპირებით სიხშირის ხმოვან დიაპაზონში.

ცნობილია, რომ ზოგჯერ ბგერა კარგად გვისმის. ზოგჯერ კი ცუდად. ეს დამოკიდებულია თვით ბგერის ძალაზე. ბგერის ძალა არის ენერჯის რაოდენობა, რომელიც გალის დროის ერთეულში ბგერის ტალღის გავრცელების პერპენდიკულარულად მოთავსებული ფართობის ერთეულში (ე.ი. ბგერის სიმძლავრე ფართობის ერთეულში). ბგერის ტალღის ძალა მით უფრო მეტია, რაც უფრო მეტია რხევის ამპლიტუდა. გარდა რხევის ამპლიტუდისა, ბგერის ტალღის ძალა დამოკიდებულია ფართობის ზედაპირზე, საიდანაც ბგერის ტალღის გამოსხივება, რაც უფრო დიდია ხმოვანი ზედაპირი, მით უფრო მეტია ბგერის ტალღის ძალა.

ბგერის ტალღის ძალა დამოკიდებულია ბგერის წყაროდან მანძილზე:

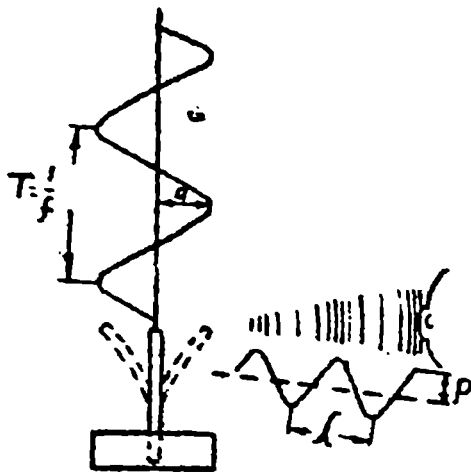
ა) ბგერის წყაროდან მანძილის გაზრდა იწვევს ტალღის ძალის შემცირებას, რადგან მანძილის გაზრდით იზრდება ბგერის გავრცელების სივრცე და ადამიანის სმენის ორგანოს ხედება შედარებით მცირე ენერჯია.

ბ) ბგერის ტალღის ენერჯია შთაინთქმება გარემოში და საბოლოოდ გადადის სითბოში.

გ) დიდი მოცულობის ცარიელ შენობებში ხდება ბგერის არეკვლა კედლებიდან და წარმოიქმნის ყოველგვარ ბგერას თან მოჰყვება გუგუნო.

ყოველდღიურ პრაქტიკაში გვხვდება მრავალი სახის ბგერა: სიმღერა, შირილი, ხმაური, ყვირილი და სხვ. ბგერებს, რომლებშიც ადვილად ვარჩევთ ხმამაღლობას, ტონი ეწოდება. ტონი პერიოდული ბგერებია, მათ მიეკუთვნება მუსიკალური ბგერები. ბგერებს, რომლებშიც ვერ ვარჩევთ ხმამაღლობას, ხმაური ეწოდება. ბუნებაში ადგილი აქვს ტონისა და ხმაურის თანხედრის შემთხვევებს, მაგ., ხერხის ნივალი. განსხვავება ხმაურსა და ტონს შორის მდგომარეობს იმაში, რომ ტონს ვლტულობთ რხევის თანმიმდევრული პერიოდის დროს.

თუ ბგერის წყარო შეასრულებს ერთ ან რამოდენიმე რჩევას ცვლადი პერიოდით, ადამიანის სმენის ორგანო ასეთ ბგერებს ვერ შეიგრძნობს, ისე როგორც ტონს, მაგ., დარტყმა, გასროლა.



ნახ. 5.1

ტონის ხმამაღლობა (სიმაღლე) ვანიისაზღვრება რხევის სიხშირით. მაგალითად, მცირე სიგრძის ფოლადის ლერო რხეის დროს გამოსცემს აგერას.

ბგერის რეზონანსს ვლელულობთ მაშინ, როდესაც თავისუფალი რხევები სიხშირით ემთხვევა იძულებითი ან გარეგანი ძალის მოქმედებით წარმოქმნილ რხევებს (ე.ი. გაექვს რეზონანსული მოვლენები). ბგერული ტალღები ძლიერად არხევენ ისეთ სხეულს, რომლებიც ბგერის წყაროებთან ერთ ტონში ჟღერენ.

ხმაური, როგორც ფიზიკური მოვლენა, წარმოადგენს სხვადასხვა სიხშირისა და ინტენსიურობის ბგერების ერთობლიობას, ფიზიოლოგიურად კი ზვენი სმენის ორგანოებისა და ნერვული სისტემის მიერ ხმამაღლობისა და ტონის სიმაღლის სუბიექტურ შეგრძნებას.

ბგერის წარმოშობის პროცესი შეგვიძლია ასე წარმოვიდგინოთ ლეროს ერთი ბოლო დაფაშაგროთ ხისტად. თავისუფალი მხარე კი გადავჯაროთ და გავანთავისუფლოთ, ლერო მოვა რხევით მოძრაობაში (ნახ. 5.1).

ნახ. 5.1-ში  $\alpha$  არის რხევის ამპლიტუდა;  $T = \frac{1}{f}$  - რხევის პერიოდი;  $\lambda$  - ბგერის ტალღის სიგრძე;  $P$  - ბგერული წნევის



ამპლიტუდა ღეროს რხევის დროს მის ერთ მხარეზე პერიო შეს-  
ქლებულია, ხოლო მეორე მხარეზე კი გაიშვიათებული, ამის გამო  
გარემოში ვრცელდება ბგერის ტალღა გარკვეული სიჩქარით. ბგერის  
ტალღის მიერ რხევის ერთ პერიოდში განვლილ მანძილს ტალღის  
სიგრძე ეწოდება, იგი დამოკიდებულია რხევის სიხშირეზე და ტალღის  
გავრცელების სიჩქარეზე გარემოში:

$$\lambda = \frac{C}{f} = C \cdot T, \quad (5.1)$$

სადაც  $C$  ბგერის გავრცელების სიჩქარეა, ხოლო  $T$  - პერიოდი.  
ბგერის ტალღის გავრცელების სიჩქარე, დამოკიდებულია გარემოზე,  
რომელშიც იგი ვრცელდება და გარემოს დრეკად თვისებებზე, მაგ.,  
პაერში  $C = 340$  მ/წმ; ბეტონში -  $4000$  მ/წმ; ლითონში -  $5000$  მ/წმ;  
წყალში -  $1440$  მ/წმ.

ბგერითი წნევა ეწოდება ისეთ წნევას, რომელიც დამატებით  
წარმოიქმნება გარემოში ბგერითი ტალღების გავლის შედეგად. სა-  
ჭიროა აღინიშნოს, რომ უმეტეს შემთხვევაში ადამიანის ყური აღიქ-  
ქვამს ბგერებს, რომლებშიც ბგერითი წნევა იცვლება სინუსოიდის  
კანონით:

$$P = A \sin 2 \pi F t, \quad \text{პა,} \quad (5.2)$$

სადაც  $P$  არის ბგერითი წნევა, პა;  $A$  - რხევის ამპლიტუდა, მმ;  
 $f$  - რხევის სიხშირე, ჰე;  $t$  - დრო, წმ.

ბგერის ინტენსიურობასა და ბგერით წნევას შორის არსებობს  
შემდეგი დამოკიდებულება:

ბრტყელი ტალღისათვის

$$I = \frac{P^2}{\rho C}, \quad (5.3)$$

საიდანაც

$$P = \sqrt{I \rho C},$$

აქ  $I$  არის ბგერის ინტენსიურობა, ვტ/მ<sup>2</sup>;  $P$  - ბგერითი წნევა, პა;  
 $\rho$  - გარემოს სიმკვრივე, კგ/მ<sup>3</sup>;  $C$  - ბგერითი ტალღის გავრცელების  
სიჩქარე, მ/წმ;  $\rho \cdot C$  - ბგერითი აკუსტიკური წინააღობა, როხელიც

ახასიათებს მასალის საინჟინერო თვისებას და ერთი გარემოდან მეორეში გადასვლისას ბგერითი ტალღის არეკვლის პარამეტრს.

სფერული ბგერითი ტალღისათვის

$$I = \frac{P}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (5.4)$$

სადაც  $I$  არის ბგერის ინტენსიურობა;  $P$  - სფერული ბგერითი ტალღების ენერჯიის ნაკადი (ბგერის წყაროს სიმძლავრე), ვტი;  $r$  - მანძილი ბგერის წყაროდან, მ.

სმენის ორგანოს საშუალებით ბგერის აღქმა ხდება შემოღვნა-ირად: გარე და შუა ყურს შორის მოთავსებული ყურის აქო მიიღებს რა ტალღას, განიცდის რხევას, ე.ი. ყურის აქო ამოიზნიქება და ამოიზნიქება ისეთივე სიხშირით, როგორც ახასიათებს ბგერის წყაროს. ყურის აქვის რხევა გადაეცემა ნერვულ სისტემას. როგორც ვიცით, ადამიანი შეიგრძნობს 16...20.000 კე სიხშირის ბგერის ტალღებს. განსაკუთრებით მგრძნობიარედ ადამიანის სმენის ორგანო აღიქვამს 100...3000 პერეცი სიხშირის ბგერებს. აღნიშნული ზღვრები ერთნაირი არ არის ყველა ადამიანისათვის, იგი დამოკიდებულია მის ასაკზე და სმენის ორგანოს მდგომარეობაზე. ხმაური, ასევე ბგერები, ფიზიკურად ზახათდენენ ძალით და რხევის სიხშირით, ფიზიოლოგიურად კი ტონის სიმძლავრით. ბგერის ძალა დამოკიდებულია რხევის ამპლიტუდაზე. მისი სმამალლობა კი რხევის სიხშირეზე, ასე. მაგალითად, სიხშირის არეკვრ გაზრდა ზრდის ტონის ამალღების შეგრძნებას. გაზრდიული სიდიდით. ადამიანის ყური და ხმაურსაზომი ხელსაწყობები ნარმოადგენენ ბგერის წნევის მიმღებებს. ამრიგად, სმენადობა დამოკიდებულია არა მარტო ბგერის სიხშირეზე, არამედ წნევაზეც.

აღსანიშნავია, რომ ადამიანის ყური ყოველნაირ ბგერით რხევას ვერ აღიქვამს როგორც ბგერებს. ბგერის ინტენსიურობის მინიმალურ სიდიდეს, რომელსაც აღიქვამს ადამიანის ყური როგორც ბგერას, სმენადობის ან შეგრძნების ქვედა (მინიმალური) ზღვარი ეწოდება და აღინიშნება  $I_0$  - ით, ხოლო ბგერის მაქსიმალურ ინტენსიურობას, რომელსაც აღიქვამს სმენის ორგანოები და რომელიც ქმნის ტოვილის შეგრძნებას, ეწოდება ზედა (მაკსიმალური) ზღვარი და აღი-

ნიშნება  $I_{\text{ს.ჭ}}$  - ით. სმენადობის და მტკივნეული ზღვრების შეგრძნების სიდიდე სხვადასხვა სიხშირის შემთხვევაში სხვადასხვაა.

სასტი-ით მიღებულია ზღვრული ინტენსიურობანი  $I_0 = 10^{-12}$  ვტ/მ<sup>2</sup>, შესაბამისი ნწევით  $P_0 = 2 \cdot 10^{-3}$  პა და სიხშირით 2000 ჰც, ხოლო  $I_{\text{ს.ჭ}} = 10$  ვტ/მ<sup>2</sup>, შესაბამისი ბგერითი ნწევით  $P_{\text{ს.ჭ}} = 2 \cdot 10^2$  პა და იგივე სიხშირით. ამგვარად, სმენადობის ზღვარსა და მტკივნეულ ზღვარს შორის ბგერის ინტენსიურობის სიდიდე იზრდება

$$\frac{I_{\text{ს.ჭ}}}{I_0} = \frac{10}{10^{-12}} = 10^{13} \text{ - ჯერ.}$$

აღამიანის მიერ ბგერის ინტენსიურობის ფიზიოლოგიური (ობიექტური) შეგრძნების ე.წ. ბგერის ხმამაღლობის ზუსტად განსაზღვრა არ ხერხდება. იგი განისაზღვრება ვებერ-ფუნზერის კანონით:

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}, \text{ დბ,} \quad (5.5)$$

სადაც  $L$  არის ფარდობითი სიდიდე, რომელიც აბასიათებს ბგერის ხმამაღლობას, დბ. ამ სიდიდეს უწოდებენ ბგერის ინტენსიურობის დონეს, ანუ ხმაურის ინტენსიურობის დონეს;  $I$  - ბგერის ინტენსიურობა, ვტ/მ<sup>2</sup>, ბგერის ინტენსიურობის სიდიდის ცვალებადობის დაპაზონია 10-დან 130 დბ-მდე.

ბგერის ინტენსიურობის დონე შეიძლება განისაზღვროს ბგერითი ნწევის საშუალებით, რადგანაც ბგერის ინტენსიურობა პროპორციულია ბგერითი ნწევის კვადრატის, ამიტომ (5.5) ფორმულა შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგნაირად:

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \lg \frac{P}{P_0}, \quad (5.6)$$

$\frac{P}{P_0}$  სიდიდეს ეწოდება ბგერის აბსოლუტური დონე.

ხმაურის სხვადასხვა წყაროს ბგერების ინტენსიურობების არითმეტიკული შეკრება არ შეიძლება, რადგანაც ისინი განისაზღვრებიან ბგერითი ნწევების ფარდობის ლოგარითმით. ამ შემთხვევაში ბგერითი ნწევების ჯამის კვადრატი განისაზღვრება, როგორც ნწევების შემადგენელი კვადრატების ჯამი:

$$\overline{P}_{\Sigma}^2 = \overline{P}_1^2 + \overline{P}_2^2 + \overline{P}_3^2 + \dots + \overline{P}_n^2 \quad (5.7)$$

აქედან ჯამური წნევა ტოლია

$$P_{\Sigma} = \sqrt{\overline{P}_1^2 + \overline{P}_2^2 + \overline{P}_3^2 + \dots + \overline{P}_n^2} \quad (5.8)$$

ხოლო ხმაურის ინტენსიურობის ჯამური დონე

$$L_{\Sigma} = 20 \lg \frac{P_{\Sigma}}{P_0}, \quad \text{დბ.} \quad (5.9)$$

რამოდენიმე ერთნაირი ხმაურის წყაროს მიერ ამ წყაროებიდან თანაბრად დაშორებულ წერტილში გამოწვეული ხმაურის ჯამური დონე განისაზღვრება ფორმულით

$$L_{\Sigma} = L_1 + 10 \lg n, \quad \text{დბ.} \quad (5.10)$$

სადაც  $L_1$  არის ერთი წყაროს ბჯერის ინტენსიურობის დონე, დბ;  $n$  - ხმაურის წყაროთა რაოდენობა.

$10 \lg n$  - ის სიდიდე ხმაურის წყაროთა რაოდენობის მიხედვით მოცემულია 5.1 ცხრილში.

ცხრილი 5.1

ხმაურის წყაროთა რაოდენობა, $n$ ...	1	2	3	4	5	6	3	10	20	30	40	100
$10 \lg n$ სიდიდე დბ	0	3	5	6	7	8	9	10	13	15	16	20

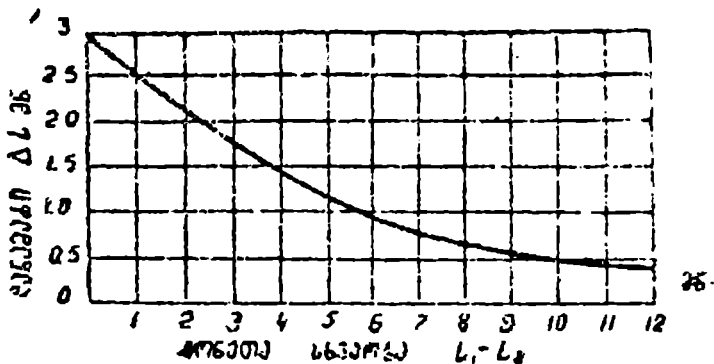
ორი ( $L_1$  და  $L_2$ ) სხვადასხვა ხმაურის დონის მქონე წყაროს ერთდროული მოქმედების შედეგად ხმაურის ჯამური დონე გამოითვლება ფორმულით

$$L_{\Sigma} = L_1 + \Delta L, \quad \text{დბ.} \quad (5.11)$$

სადაც  $L_1$  არის ხმაურის უდიდესი დონე, დბ;  $\Delta L$  - წამატი, რომელიც განისაზღვრება 5.2 ნახ-ის საშუალებით

ხმაურის დონეთა სხვაობა -  $\Delta L_1$  დბ.

ხმაურის ჯამური დონე, წარმოქმნილი ერთდროულად მომუშავე სხვადასხვა წყაროს მიერ, გამოითვლება ფორმულით



ნახ. 5.2

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \quad (5.12)$$

სადაც  $L_i$  არის ხმაურის  $i$ -ური წყაროს ინტენსიურობის დონე,  $n$  - ხმაურის წყაროთა რაოდენობა.

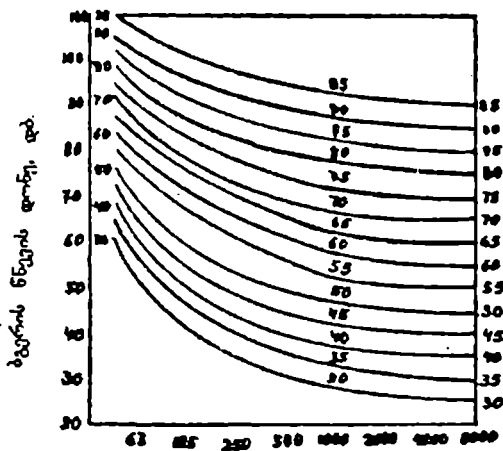
ბგერის ინტენსიურობის დონის ანალოგიურად დგინდება ბგერის სიმძლავრის დონეებიც:

$$L_n = 10 \lg \frac{n}{N_0} \quad (5.13)$$

სადაც  $N$  არის ხმაურის წყაროს ბგერითი სიმძლავრე, ვტ;  $N_0$  - ბგერითი სიმძლავრის ზღერული მნიშვნელობა ვტ.

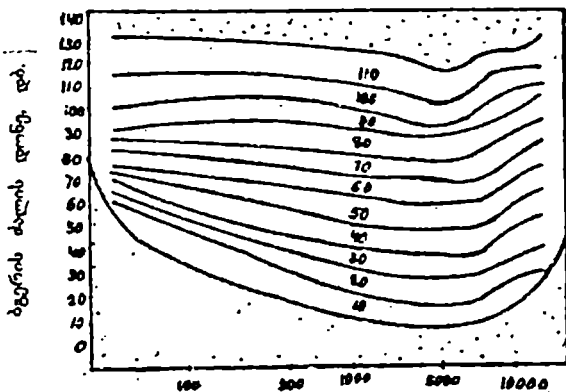
ხმაურის უმნიშვნელოვანეს მახასიათებლად ითვლება მისი სიხშირითი ინტერვალი, ანუ სპექტრი, რომელიც წარმოადგენს საერთო ბგერითი წნევის შემადგენელი ამპლიტუდების დამოკიდებულებას სიხშირეზე. ხმაურის სპექტრის გრაფიკური გამოსახულება მოცემულია 5.3 ნახაზზე.

ბგერის ინტენსიურობის დონე, გამოსახული დეციბელებში, არ იძლევა საშუალებას ვიმსჯელოთ ხმაურის ფიზიოლოგიურ შეგრძნებაზე, ამიტომ ბგერის ინტენსიურობის დონის განსაზღვრის ანალოგიურად შემოღებულია ხმაურის დონე, რომლის სიდიდეც იზომება ფონებში.



ოქტანური ზოლები საშუალო გეომეტრიული სიღრმე, კმ

ნახ. 5.3



სიხშირე, კმ

ნახ. 5.4

ხმაურის დონე ითვალისწინებს ბგერის ინტენსიურობის არა მარტო ფიზიკურ სიდიდეს, არამედ სმენის ორგანოების ფიზიოლოგიურ თავისებურებასაც, ე.ი. ამ ორგანოების მკრძნობიარობას სხვადასხვა სიხშირის ბგერებისადმი.

რომელიმე ბგერის ხმამაღლობის დონე განისაზღვრება ამ ბგერის ხმამაღლობის სუბიექტური შედარებით ეტალონად მიღებული 1000 ჰც სიხშირის მქონე ბგერის ხმამაღლობასთან, რომლისთვისაც ინტენსიურობის დონე დეციბელებში რიცხობრივად ტოლია ხმაურის დონისა ფონებში.

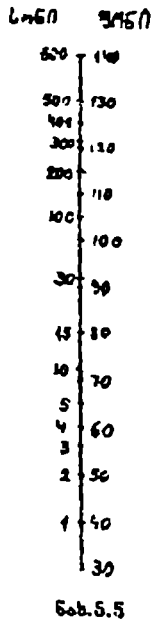
ნებისმიერი ბგერის ხმამაღლობის დონე ტოლია იგივე 1000 ჰც სიხშირის მქონე ბგერის ინტენსიურობის ხმამაღლობის დონისა, მაშასადამე, თუ 100 ჰც სიხშირის და 50 დბ ძალის ბგერა აღიქმება ისევე, როგორც 1000 ჰც სიხშირისა და 20 დბ ძალის ბგერა, მაშინ მისი ხმამაღლობის დონე ყოფილა 20 ფონი.

ხმამაღლობის დონის მცირე მნიშვნელობისა და დაბალი სიხშირის დროს, სხვაობა ბგერის ინტენსიურობის დონესა (დბ) და ხმამაღლობის დონეს შორის (ფონი) შედარებით დიდია და იგი მცირდება სიხშირისა და ხმამაღლობის დონის მომატებასთან ერთად.

სხვადასხვა სიხშირის ბგერების ხმამაღლობის ეტალონურთან შედარების შედეგად მიღებულია ხმამაღლობის მრუდები, რომელიც გამოსახულია 5.4 ნახ.ზე.

ამ მრუდების საშუალებით შეიძლება განვსაზღვროთ ნებისმიერი ბგერის ხმამაღლობის დონე ფონებში, თუ ცნობილია მისი ინტენსიურობის დონე დეციბელებში. ხმამაღლობის სუბიექტური აღქმისათვის შემოღებულია სონების სკალა. 1 სონად პირობითად მიღებულია ხმამაღლობის დონე 40 ფონი.

ხმამაღლობის დონეთა შორის სხვაობა ფონებში და მათი შესაბამისი ხმამაღლობის მნიშვნელობები სონებში გვიჩვენებს, რამდენჯერ იცვლება ხმამაღლობა (ნახ.5.5), მაგ., ხმამაღლობის დონე 50 ფონი შეესაბამება 2 სონს, 60 ფონი 4 სონს და ა.შ.



ე.ი. ხნამაღლობის გაზრდა 10 ფონით იწვევს ხნამაღლობის დონის (სონი) 2-ჯერ გაზრდას.

რამოდენიმე ტოლი სიხშირისა და ძალის მქონე ხმაურის წყაროს მიერ შექმნილი ხმაურის ჯამური დონე იანგარიშება ფორმულით

$$L_1 = 10 \lg \frac{n I}{I_0} \quad (5.14)$$

სადაც  $I$  არის ისეთი ბგერის ინტენსიურობა, რომელიც თავისი ხნამაღლობის მიხედვით 1 ხმაურის წყაროს ტოლფასია, ვტ/მ<sup>2</sup>;  $I_0$  ბგერის ინტენსიურობა სმენადობის ქვედა ზღვარზე;  $n$  - ხმაურის წყაროთა რაოდენობა.

ბგერების სიხშირით ინტერვალს ძირითადად ყოფენ გაზომვათა ზოლებად. გაზომვათა ზოლს უწოდებენ ინტერვალს, რომელიც მოქცეულია სიხშირის ზედა და ქვედა ზღვრებს შორის -  $f_2$  და  $f_1$ .

უფრო ხშირად ვიყენებთ ოქტავერ და მესამედოქტავერ ზოლებს. ოქტავერი ზოლი სიხშირეთა ზოლია, რომელშიც სიხშირის ზედა ზღვრის სიდიდე 2-ჯერ მეტია ქვედა ზღვრის სიდიდეზე, ( $f_2 : f_1 = 2$ ). მესამედოქტავერ სიხშირეთა ზოლში ეს ფარდობა ტოლია 1,26.

სიხშირეთა ზოლის საშუალო მნიშვნელობა განისაზღვრება, როგორც ზედა და ქვედა ზღვრების საშუალო გეომეტრიული:

$$f_{\text{საშ}} = \sqrt{f_1 \cdot f_2} \quad (5.15)$$

## 5.2. ხმაურის ზედა და ქვედა ადამიანის ორგანიზმზე, ჯამური დონის გამოთვლა და დასაშვები ნორმები

სანარმოო ხმაური მისი ნარმოშობის წყაროს მიხედვით არის შემდეგი სახის:

მექანიკური - მექანიზმების მოძრაობის ნაწილების ხახუნისაგან.

დარტყმითი - მუშაობის პროცესში დეტალების დარტყმის შედეგად.



პდრაფლოკური - რეზერვუარებიდან, მილეპიდან სითხის გამოდინებისას.

აეროდინამიკური - პერსაბერებში პერის და გაზების მოძრაობისას.

ხმაურის სპექტრი შეიძლება იყოს: დაბალსიხშირიანი - ბგერითი წნევის მაქსიმუმით 90...100 დბ,  $f < 300$  ჰც; საშუალო სიხშირიანი-ბგერითი წნევის მაქსიმუმით 85...90 დბ და სიხშირით 300...800 ჰც; მაღალსიხშირიანი - ბგერითი წნევის მაქსიმუმით 15...85 დბ და სიხშირით 800 ჰც-ზე მეტი.

თუ ინტენსიურობის დონეების ცვალებადობა მკვეთრია, ხმაურს იმპულსური ენოდება, ხოლო თუ ცვალებადობა არ არის მკვეთრი, მაშინ - სტაბილური.

გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ადამიანზე ხანგრძლივად მოქმედი ინტენსიური საწარმოო ხმაური უარყოფით გავლენას ახდენს ორგანიზმზე, რის შედეგადაც ვითარდება სხვადასხვა დაავადებები, განსაკუთრებით ნერვული და გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები, სუსტდება სმენა და მხედველობა, ყოველივე ამას კი მიყვავართ შრომის ნაყოფიერების მნიშვნელოვან შემცირებამდე. უნდა აღინიშნოს, რომ დიდ საშიშროებას წარმოადგენს მაღალსიხშირიანი (მაღალი ინტენსიურობის) იმპულსური ხმაური, რომლის მოქმედებით სმენის ორგანო იღლება, ამის შედეგად შეიძლება განვითარდეს სიყრუე და დაქვეითდეს სმენა, რაც გამოქვლავნდება რამდენიმე წლის შემდეგ. ავადმყოფობის დასაწყის სტადიაში წარმოიშობა თავის ტკივილის, ყურებში წივილისა და ხმაურის შეგრძნება. შემდეგ ეს მოვლენები უფრო სტაბილური ხდება. ყურის ბარაბანი სქელდება და ოდნავ იწელება, წარმოიშობა ცვლილებები სმენითი ნერვის ნერვულ დაბოლოებებში, რომლებიც განლაგებულია ვარცლულ (ორგანოში ერთდროულად ხდება გადაღლა ქერქმიგა სმენითი ცენტრებისა, რომლებიც არეგულირებენ ყურის ატროფირებულ ქსოვილებს, რაც იწვევს მგრძობიარე უჯრედების კვების დარღვევას.

მაღალი და საშუალო ინტენსიურობის ხმაური პირველ რიგში აზიანებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემას, შემდეგ კი სმენით ორგანოს. ხმაური ჩქარი დაღლისა და შრომის ნაყოფიერების დაქვეითების მიზეზია. ძლიერი ხმაური არცთუ იშვიათად იწვევს ადამი-

ანებში თავის ტკივილს, თავბრუსხვევას, შიშის კრძნობას, უმრ-  
ზეზოდ გაღიზიანებას, არამდგრად (მკრწყვე) ემოციურ მდგომა-  
რგობას. ხმაურის გაღვნიით ადამიანის ორგანიზმში ხდება რიგი  
ცვლილებებისა, რაც გამოიხატება ნერვული სისტემის ფუნქცი-  
ონალური მდგომარეობის დარღვევით. ხმაური იწვევს ყურად-  
ღების კონცენტრაციის დაქვეითებას, ასუსტებს მომუშავეთა მუხ-  
სიერებას და ამით წარმოქმნის ტრავმათა წარმოშობის პირო-  
ბებს, ადაბლებს შრომის წაყოფიერებას. მრავალმხრივი გამოკ-  
ვლევებიდან ცნობილია, რომ მაღალი დონის სისტემატური ხმა-  
ურის ხანგრძლივი მოქმედებით შრომის წაყოფიერება მცირდება  
50-60%-მდე.

ინტენსიური ხმაური იწვევს ცვლილებებს გულ-სისხლძარღვთა  
სისტემაში, ჩნდება არითმია, ზოგჯერ იცვლება არტერიული წნევა,  
რაც ასუსტებს ორგანიზმს, ხმაური იწვევს კუჭის სეკრეციული ფუნ-  
ქციის დარღვევას. ხმაურიან სანარჩოებში მომუშავეთა შორის არ-  
ცთუ იშვიათია დაავადება გასტრიტით, ნეფლოთ. სანდახან იგი  
უძილობის მიზეზიცაა.

რაც უფრო ძლიერია ხმაური და რაც უფრო ხანგრძლივია მისი  
მოქმედება ორგანიზმზე, მით უფრო მნიშვნელოვან ფუნქციონალურ  
დარღვევებს იწვევს იგი.

სანარჩოო ნაგებობის სამუშაო ადგილებზე მძლეობისა და მომ-  
სახურე პერსონალის სამუშაო ადგილებზე ხშირ ხდება დასაშვები  
დონეები მიღებულია სასტ 12.1.003-83-ის ბისედეით. „სუშ-ხმაური,  
უსაფრთხოების საერთო მოთხოვნები“.

ხმაურის დონის გაზომვა ხდება ხმაურსაზომების საშუალებით,  
რომელთაც შეიძლება მიუერთდეს ოქტავური ფილტრი (სექტრის  
ანალიზატორი).

დიდი გამოყენება პოვა ხმაურსაზომებმა III-63 და LI-3M, აგ-  
რეთვე ხმაურის სექტრის ანალიზატორმა AII-2M და უნივერსა-  
ლურმა ხელსაწყომ ИШВ-1.

ხმაურსაზომის მუშაობის პრინციპი შემდეგია: მიკროფონი  
გარდაქმნის ბგერით ტალღებს ელექტრულ ძაბვაში, რომელიც  
ძლიერდება სპეციალური მაძლიერებლის საშუალებით და ეზო-

შება ისრიანი ინდიკატორით, რომელიც დაგრაფირებულია დეცობელებში.

სამუშაო ადგილებზე ხმაურის გაზომვას აწარმოებენ სამრეწველო ნაგებობის განსაზღვრულ წერტილებში:

სააპქროში, თანაბრად განანილებული ხმაურიანი დანადგარებით, ორ წერტილში გრძივი ღერძის გასწვრივ 1,5 მ სიმაღლეზე.

სააპქროში, თავმოყრილი ხმაურიანი დანადგარებით, ხმაურის წყაროდან 1,25 მ მანძილზე იატაკიდან 1,5 მ სიმაღლეზე.

სამეთვალყურეო კაბინებსა და სათავსებში, სადაც არ არის ხმაურიანი დანადგარები სათავსის შუაში იატაკიდან 1,5 მ სიმაღლეზე.

გამოავლენენ ყველაზე უფრო ხმაურიან მონყობილობას და ზომავენ სამუშაო ადგილებზე ხმაურის სპექტრს;

საზღვრავენ ცვლის ხანგრძლივობას, რომლის განმავლობაშიც მომუშავეებზე მოქმედებს ხმაური;

ადარებენ ხმაურის გაზომილი დონის მნიშვნელობებსა და უკიდურესი სპექტრის მნიშვნელობებს სანიტარულ ნორმებთან.

ხმაურის ნორმირებისა და შეფასებისათვის რეკომენდებულია გამოვიყენოთ ნ.3 ნახაზზე გამოსახული ხმაურის სპექტრის მრუდები.

დღესდღეობით მოქმედებს "სამრეწველო საწარმოების დაპროექტების სანიტარული ნორმები".

ნორმები აღებულია ზღვრული სპექტრების პრინციპით და ასაბუთებს მაქსიმალურად დასაშვებ ბგერითი წნევის დონეებს სამუშაო ადგილებზე და სამრეწველო საწარმოს ტერიტორიაზე (ცხრ.5.2).

ხმაური ითვლება დასაშვებად, თუ ყველა ოქტაჟური სისშირის ზოლში გაზომილი ბგერითი წნევის დონეები იქნება შესაბამისი ზღვრული სპექტრის მიერ განსაზღვრულ სიდიდეზე მცირე. ხმაურის ზემოქმედება დაზოკიდებულია ხმაურიან გარემოში ყოფნის ხანგრძლივობაზე.

ბგერითი წნევის და ბგერის ძალის დასაშვები დონეები  
მუღებზე საბუშარ ადგილებზე

საბუშარის დამსახურება და სამუშაოს ხასიათი	ბგერითი წნევის დონეები (და) შესაძლებელი ობიექტური ზოლების სამუშაო გეომეტრიული სიხშირის დროს, პე								ბგერის ძალის დონე პე
	53	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
სანაპირო ტერიტორიაზე განლაგებულ სა- ოფისებში მსგავსი გარემო პირობების დროს:	71	61	54	49	45	42	40	38	50
საკონსტრუქციო ბურო, გამოხვეულ თა და ემბ-ის პროცესინგის ოთახი, სა- ოფისი ელემენტებზე მანქანების გა- მუშავების ოთახი, ჯანდაცვის უმეტესობაში.	79	70	63	58	55	52	50	47	60
სამუშაო ოთახები	94	87	82	78	75	73	71	70	80
დასტავიური კაბინის და ეკოლოგიურ- ობის ვიბრაციები	82	74	65	60	59	57	55	54	60
მანქანური პერსონალ ბურო, ნუსტი ანდო- ბის უბნები და სარეკონი.	82	74	68	63	60	57	55	54	65
ლაბორატორიები, სთავიები "მშენიანი" გამომიქმედი მანქანების მოსამუშაოებზე	94	87	82	78	75	73	71	70	80
სანაპირო ტერიტორიაზე და სანაპირო საფასოებში მუშაოები ხანგრძლივად	103	96	91	88	85	83	81	80	90

### 5.3. ხმაურთან ბრძოლის ძირითადი მეთოდები

სანარმოო პირობებში ხმაურისგან დაცვა შეიძლება განხორციელდეს შემდეგი მეთოდებით: სანარმოს რაციონალური დაპროექტებით, ხმაურის ნარმოშობის წყაროშივე მისი შემცირებით, ბგერის ჩახშობით, იზოლაციით და ინდივიდუალური ხმაურსაწინააღმდეგო საშუალებების გამოყენებით.

საავტომობილო ტრანსპორტის სანარმოს ტერიტორიის რაციონალური დაპროექტებისათვის რეკომენდებულია, ყველა სამრეწველო სათავსი სანარმოს ტერიტორიაზე მოვათავსოთ ისე, რომ ხმაურმა ამ სათავსებში არ გადაატაროს დასაშვებ დონეს.

ძლიერ ხმაურიანი ტექნოლოგიური პროცესების სანარმოო შენობებში ძრავათა გამოსაქდელი სადგურები ( $L=100-110$  დბ), სამჭედლო საამქროები ( $L=80-90$  დბ), საცხოვრებელი პუნქტების მიმართ განლაგებული უნდა იყვნენ ყრუ კედლით, საკმარისი მანძილით და ქარის მიმართულების გათვალისწინებით. ხმაურიან შენობებსა და სხვა ნაგებობებს შორის აუცილებელია დაშორება იყოს 100 მ, რაც შეამცირებს ხმაურს დასაშვებ დონემდე. ხმაურიანი აგრეგატები თავმოყრილი უნდა იყოს ერთად და შემოიღობოს ტიხრებით.

მანქანები, რომლებიც ქმნიან ერთი დონის ხმაურს, თავმოყრილი უნდა იქნენ სპეციალურ საამქროებში და მოენყოს გადამლობები. მრავალპირიანი გადალობა უფრო ეფექტურია. ხმაურის ჩამხშობი საშუალებებიდან უფრო ეფექტურია აქტიური და რეაქტიული მათემატიკები. აქტიური მათემატიკა მზადდება ბგერის ძალის სიდიდის შემამცირებელი სპეციალური მასალისაგან, ხოლო რეაქტიული ტიპის ხმაურჩამხშობი ნარმოადგენს მილაკებისა და კამერების ერთობლიობას, რომლებიც ხელს უშლიან ბგერის გავრცელებას.

ხმაურიანი ტექნოლოგიის საამქროებსა და სხვა შენობებს შორის სასურველია მოენყოს გამწვანების ზოლი, ვინაიდან ხეებისა და ბუჩქების ფოთლები კარგად შთანთქმავს ხმაურს.

ყოველგვარი ხმაურის ბგერიანი ენერგია, რომელიც ვრცელდება ნაგებობის მიგნით, ნაწილობრივ შთანთქმება ხმაურჩამხშობის მიერ, ნაწილობრივ აირეკლება მისგან და ნაწილობრივ გაატანს მასში.

შთანთქმის ( $\alpha$ ), არეკვლის ( $\rho$ ) და გაღწევის ( $\tau$ ) კოეფიციენტებს შორის არსებობს დამოკიდებულება

$$\alpha + \rho + \tau = 1. \quad (5.16)$$

კოეფიციენტი

$$\alpha = \frac{W_{\text{შ}}}{W}, \quad (5.17)$$

სადაც  $W_{\text{შ}}$  არის წინააღმდეგობის მიერ შთანთქმული ენერგია;

$W$  - სრული დაცემული ბგერითი ენერგია, ჯოული.

კოეფიციენტი

$$\rho = \frac{W_{\text{არ}}}{W}, \quad (5.18)$$

სადაც  $W_{\text{არ}}$  წინააღმდეგობის მიერ არეკვლილი ბგერითი ენერგიაა, ჯოული.

კოეფიციენტი

$$\tau = \frac{W_{\text{გ}}}{W}, \quad (5.19)$$

სადაც  $W_{\text{გ}}$  წინააღმდეგობაში გასული ენერგიაა, ჯ.

(5.17)-ის თანახმად მასალის ბგერითი შთანთქმა ეწოდება მის უნარს, შთანთქოს მასზე დაცემული ბგერითი ენერგია.

ბგერითი შთამნთქმელი ეწინოდოთ ისეთ მასალას, რომლისთვისაც  $\alpha > 0,2$ . სხვადასხვა ფოროვან, ბოჭკოვან და ბგერით შთამნთქმელ მასალებს, სინპორეზე დამოკიდებულებით გააჩნიათ შთანთქმის კოეფიციენტის სხვადასხვა მნიშვნელობები 0,2...0,9. თუ მასალა მთლიანად შთანთქავს მასზე დაცემულ ენერგიას, მაშინ  $\alpha = 1$ , ასეთი ბგერითი შთანთქმის უნარი ახასიათებს ღია ფანჯარას, როდესაც ოთახში წარმოშობილი ბგერითი ენერგია მთლიანად მიდის სივრცეში არეკვლის გარეშე.

სანარმოო სათავსების სამუშაო ადგილებზე ხმაურის ინტენსიურობის დონის განსაზღვრისათვის სარგებლობენ ფორმულით

$$L = L_N + 10 \lg \left( 1 + \frac{4}{\alpha_{\text{შ}} \cdot F} \right), \quad (5.20)$$

სადაც  $L_N$  არის ერთი, ყველაზე ხმაურიანი წყაროს ბგერითი ენერგიის ოქტავეური დონე, დბ;  $\alpha_{\text{შ}}$  - ბგერითი შთანთქმის დაყვანილი კოე-

ფიგურები:  $F$  დანადგარის დადგმისათვის ტექნოლოგ ურად აუცილებელი მინიმალური ფართობი, მ<sup>2</sup>.

სათავსში ბგერითი შთანთქმის სიდიდე შეიძლება შეეცვალოს მასი ევოლუციონტურა  $\alpha = 1$  შთანთქმის მქონე  $A$  ფართობით, ე.ი. შესაბამისი ღია ფანჯრის ფართობით. სათავსში ბგერითი შთანთქმის ერთეულად მიღებულია ღია ფანჯრის  $1 \text{ მ}^2$  ფართობი, რომელსაც სებინი ეწოდება.

ბგერითი შთანთქმა სანარჩოო სათავსებში შეიძლება გამოვთვალოთ ფორმულით

$$\Delta L_{\Sigma} = 10 \lg \frac{A_2}{A_1} = 10 \lg \frac{\sum \alpha_1 S_1}{\sum \alpha_1 S_1} \quad (5.21)$$

სადაც  $\Delta L_{\Sigma}$  არის ხმაურის შემცირების საერთო სიდიდე, დბ;

$A_1 = \sum \alpha_1 S_1$  - ბგერითი შთანთქმის ფაქტური სიდიდე სანარჩოოში შთამნთქმელი ნინალობების გამოყენების გარეშე, სებინი;

$A_2 = \sum \alpha_2 S_2$  - იგივე შთამნთქელი ნინალობების გამოყენებასა, სებინი.

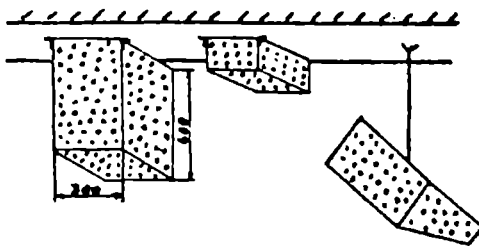
დღეისათვის გამოყენებული ბგერითი შთამნთქელი პირნაკეთობანი შეიძლება დაეყოთ 2 ფკუფად: პერფორირებული ზედაპირით და არაპერფორირებული ზედაპირით.

ბგერების შთამნთქელი პირნაკეთობანი უმჯობესია გაკეთდეს ჭერზე და კედლების ზედა ნაწილში (1,5...2-ზე მაღლა იატაკიდან). ხმაური საუკეთესოდ შთამნთქდება, თუ მოპირკეთებულია მთელი ფართობის 60%.

აკუსტიკური პირნაკეთობის მხოლოდ ჭერზე გაკეთების შემთხვევაში ჭერის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 6 მ-ს, ხოლო თუ იგი აყარბებს 6 მ-ს, მაშინ მიზანშეწონილია დაკიდული ჭერის გაკეთება და ხმაურშთამნთქელი პირნაკეთობის ხმაურის წყაროსაგან რაც შეიძლება მინიმალური მანძილით დაშორება.

ფართოდ იყენებენ მოცულობით (ცალობით) ბგერის შთამნთქმელებს (ნაზ.ნ.6), კარგი აკუსტიკური მახასიათებლების და ბგერის შთამნთქმელ პირნაკეთობასთან შედარებით უპირატესობების გამო.

ბგერის შთამნთქმელები სხვადასხვა ფორმის ვოლუმეტრული სხეულებია, რომლებიც მთლიანად დამზადებულია ბგერის შთამნთქელი მასალისაგან.



ნახ. 5.6

შთამნთქმელების გამოყენების თეორიული საკითხები ჯერ კიდევ არ არის სრულყოფილად დამუშავებული, მათი გაანგარიშების საერთო მეთოდიკა არ არსებობს, მაგრამ პრაქტიკული მიზნებისათვის რეკომენდებულია გაანგარიშების შემდეგი მარტივი მეთოდი.

ნატურალური გაზომვების საფუძველზე დგინდება ხმაურის შემცირებისათვის აუცილებელი სიხშირული სპექტრი.

სათავსებში, სადაც უნდა დაიდგას მოცულობითი შთამნთქმელები, გაიანგარიშება (ან გაიზომება) საერთო ბგერითი შთანთქმა.

ყოველ ოქტავურ ზოლში განისაზღვრება ბგერითი შთანთქმის საერთო რაოდენობა  $A_2$ , რომელიც უნდა გააჩნდეს სათავსს, რათა შეამციროს ხმაური დასაშვებს სიდიდემდე:

$$A_2 = A_1 \cdot 10^{0.1 \Delta L}, \quad (5.22)$$

სადაც  $\Delta L$  არის ოქტავურ ზოლში ხმაურის შემცირების სიდიდე.

შთამნთქმელთა შთანთქმის საერთო  $A_{20}$  სიდიდე, რომელიც უნდა იყოს სათავსში

$$A_{20} = A_2 - A_1. \quad (5.23)$$

5.3 ცხრილის მიხედვით შეიძლება შევარჩიოთ შთამნთქმელის ტიპი, ზომები და მანძილი შთამნთქმელებს შორის ისე, რომ ეკვივალენტური, ე.ი. შთამნთქმელის მოცულობითი საერთო ბგერითი შთანთქმა  $A_{20}$  იყოს მაქსიმალური იმ სიხშირეთა ზოლში, სადაც საჭიროა  $A_{20}$ -ის უდიდესი მნიშვნელობა.

მოცემულ სიხშირეთა ზოლში ხმაურის შემცირებისათვის აუცილებელი ცალობითი შთამნთქმელების რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით

$$n = \frac{A_{20}}{A_{230}}. \quad (5.24)$$



ბგერის შთაშენებლების დაბასათება

კონსტრუქციის აღწერა	მოცემული სიშორისას (სკ) ერთ შთაშენებელზე დასაშვადნებური შთაშენების ფარობი, გ/მ <sup>2</sup>							შასადა
	2	3	4	5	6	7	8	
პერფორირებული კუბი, პერფორაციის დამატრი - 10 მმ, ზოგი - 16 მმ, პერფორაციის კოეფიციენტი - 0,30								9
შეშვებული - შასადა ATM-1 40 მმ სისქით								ოერმოსიზოლაციო შასადა ATM-1-11-ს.0, MPTY-11-64, ფენიანი პლასტიკი, CTY30 -14085-63
შთაშენებლის შასა - 1,7 კმ $a = 400 \text{ მმ}, l = 2500 \text{ მმ}$	0,14	0,40	0,75	1,23	1,14	1,05	0,82	
$a = 400 \text{ მმ}, l = 1500 \text{ მმ}$	0,80	0,23	0,55	1,03	0,97	0,86	0,75	
$a = 320 \text{ მმ} (0,6 \times 1,2 \text{ კმ}), l = 2000 \text{ მმ}$	0,10	0,16	0,37	0,68	0,84	0,66	0,52	
$a = 320 \text{ მმ}, l = 1000 \text{ მმ}$	0,05	0,11	0,34	0,51	0,60	0,46	0,40	
$a = 240 \text{ მმ} (0,6 \times 0,7 \text{ კმ}), l = 1500 \text{ მმ}$	0,03	0,09	0,15	0,29	0,39	0,37	0,30	
20 მმ სისქით შინის პასისაგან ფანერის კარქანზე აწყობალი შუბი შასა - 5,5 კმ	0,85	0,97	1,85	1,50	1,72	1,72	1,51	შინის პასის ფალუბი აწყობალი შუბი PA/C, TY21-2A-16-68
$a = 500 \text{ მმ}, l = 2500 \text{ მმ}$	0,64	0,75	1,40	1,26	1,57	1,53	1,41	
$a = 500 \text{ მმ}, l = 1500 \text{ მმ}$								

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>ლიონის პერფორირებული კუბი  <math>a = 300</math> მმ; პერფორაციის დიამეტრი -  <math>8</math> მმ; პიჯი - <math>16</math> მმ, პიჯა-შრიდან                  ამოკრულია მიწა-კუთხილით <math>\alpha = 0,1</math>;  <math>f = 1000</math> მმ</p>				0,55	0,26	0,22	0,26	0,16	მიწა-კუთხილი, $\alpha = 0,1$ სა-ბ 3481-61
<p>ფანჯრის კუბი, <math>a = 320</math> მმ, დანებულ-                  ლა 20 მმ სისქით <math>f = 1000</math> მმ</p>				0,78	0,70	0,43	0,50	0,50	უარყოფითი ტყ 35411 № 3715-52
<p>კონუსური შიამბოქმელი, ფუძის დიამეტრი  <math>30</math> მმ, სიმაღლე <math>H = 250</math> მმ. პერი-                  ფორირებული ლიონის გარს-კენით, პერი-                  ფორაციის დიამეტრი <math>10</math> მმ, პიჯი  <math>20</math> მმ შევსებულია მიწა-კუთხილით                  შემოვლებული შინის ბოჭკო, შიამბოქმე-                  ლის მასა - <math>0,7</math> კგ</p>				0,10	0,28	0,26	0,24	0,21	უარყოფითი მასა მინის ბოჭკო სა-ბ 3707-3-52 2.5-კო- ფილი 3-0.1, IUCT 3441-61
<p><math>f = 1000</math> მმ</p>				0,10	0,24	0,22	0,21	0,20	
<p><math>f = 500</math> მმ</p>									
<p>კონუსური შიამბოქმელი ენაბლასტის                  უარყოფით ვარიანტში, პერფორაციის კო-                  ეფიციენტი <math>0,5</math> მმ, შევსებული შინის                  ბოჭკო</p>				0,10	0,17	0,27	0,26	0,27	უარყოფითი მინის ბოჭკო სტყ 3707-3-55
<p><math>f = 1000</math> მმ</p>				0,10	0,14	0,24	0,22	0,17	
<p><math>f = 500</math> მმ</p>									

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
კონტური შიამნიკელი, ილინის სტრ- ფორიებული გარსაქმი, პერფორაცი- ის დამატრი - № 22, ხაჯი- 20 მმ, შე- პეპებული შინის ბოტკო / = 1000 მმ	—	—	0,42	0,29	0,25	0,20	0,10	უიზიანი შინის ბოტკო NIFTY 6-11-14-64
კონტური შიამნიკელი, პერფორირებუ- ლი თუნუქის გარსაქმი, პერფორაციის დამატრი - 10 მმ, ხაჯი- 14 მმ, შეპე- სებული ფიზიანი შინის ბოტკო / = 1000 მმ	—	—	—	—	—	—	—	—

შენიშვნა. 4 - უბის გვერდითა, 1 - შიამნიკელის ცენტრებს შორის მანძილი.

#### 6.4. ბგერითი იზოლაციის საშუალებების ხმაურისა და დატვირთვების მეთოდები

ზღუდის თვალსაზრისით, ხელი შეუწავლის ერთი სათავესიდან მეორეში ან სათავეს ერთი ნაწილიდან მეორეში ხმაურის გავრცელებას პანორამის საშუალებით, ბგერითი იზოლაცია ეწოდება.

ზღუდის იზოლაციის არსი მდგომარეობს იმაში, რომ მასზე დაცემული ბგერითი ენერგიის უდიდესი ნაწილი აირეკლება, ხოლო მცირე (ბოლო ენერგიის 0,001) ნაწილი გაივლის ამ ზღუდეში. ბგერითი ენერგია ზღუდეში გადის ძირითადად იმ შემთხვევაში, რომ თვით ზღუდე განიცდის რხევებს და ხდება ბგერის წყარო. რომელიც გამოსცემს ბგერით ენერგიას იზოლირებულ გარემოში.

რაც უფრო მასიურია ზღუდე, მით უფრო ძლიერ მოდის იგი რხევით მოძრაობაში, ე.ი. უფრო ეფექტურია ბგერის იზოლაცია მაღალ ტონის შემცველი ხმაურის იზოლაცია შეიძლება ვანარშობით შედარებით თბილი შემოსაღობი კონსტრუქციებით, ხოლო დაბალი სიხშირის ხმაურის შემთხვევაში გვერდება შედარებით მძიმე კონსტრუქციები.

ზღუდისა და ტიხრის საშუალებით ხმაურთან ბრძოლის უნარის განსაზღვრისათვის შემოღებულია კრიტერიუმები, რომელთაგან აგერია იზოლაციის უნარი ეწოდება (R).

ბგერითი იზოლაციის უნარი (R) დამოკიდებულია ბგერითი გამტარობის  $\tau$  კოეფიციენტზე:

$$R = 10 \lg \frac{1}{\tau} \quad (5.25)$$

ზღუდის ბგერითი იზოლაციის უნარი დამოკიდებულია ზღუდის ხაზმებსზე მასაზე ფენების რიცხვზე მასალის დრეკადობაზე ფორმალზე და მაგრების პირობებზე, ხმაურის სიხშირით. მანასიათვინლებსა და საკუთარ რხევებზე.

საერთო გავრცელებული ხმაურის იზოლაციის, ე.ი. ზღუდის ბგერითი იზოლაციის უნარის გამოთვლა ხდება შემდეგი ფორმულით:

$$R = D + \Delta L = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A} \quad (5.26)$$

სადაც  $D = L_1 - L_2$  არის ხმაურის შესაზღვრებელი ზღუდის ან კედლის ბგერითი იზოლაცია, დბ;  $L_1$  - ხმაურის ღონე წინააღობამდე ან ხმაურის წყაროს სათაესში, დბ;  $L_2$  - ხმაურის ღონე წინააღობის შემდეგ ან იზოლირებულ სათაესში, დბ;  $\Delta L = 10 \lg \frac{S}{A}$  - წინააღობის ფართობის და იზოლირებულ სათაესში ბგერითი შთანთქმის გამთვალისწინებელი შესწორება, დბ;  $S$  - წინააღობის ფართობი, მ<sup>2</sup>;  $A$  - იზოლირებულ სათაესში ბგერითი შთანთქმა, რომელიც ტოლია ყველა შთანთქმელი ზედაპირის ფართობების შესაბამისი ბგერითი შთანთქმის კოეფიციენტების ნამრაველთა ჯამისა, სებანი.

ამრიგად, წინააღობის ბგერითი იზოლაციის უნარი წარმოადგენს არა მხოლოდ გაზომილი ხმაურის დონეთა სხვაობას, არამედ ითვალისწინებს სხვა ფაქტორებსაც, კერძოდ, წინააღობის ზომებს და ხმაურის შთანთქმას.

სათაესში, რომელსაც არ გააჩნია აკუსტიკა, ბგერითი შთანთქმა მიახლოებით შეიძლება გამოითვალოს ფორმულით

$$A = 0.35 \sqrt[3]{V^2} \quad (5.27)$$

სადაც  $V$  სათაესის მოცულობაა, მ<sup>3</sup>.

ზღუდის ბგერითი იზოლაციის უნარის საშუალო სიდიდე შეიძლება გამოვითვალოთ შემდეგი ფორმულებით:

$$200 \text{ კგ/მ}^2 \text{ საშუალო ზედაპირული სიმკვრივის მქონე ზღუდისათვის} \\ R_{\text{სა}} = 13,5 \lg \rho_s + 13; \quad (5.28)$$

$$200 \text{ კგ/მ}^2 \text{ -ზე მეტი ზედაპირული სიმკვრივის მქონე ზღუდისათვის} \\ R_{\text{სა}} = 2.3 \lg \rho_s - 9; \quad (5.29)$$

ზღუდეებისათვის ზედაპირულ სიმკვრივეზე და სიხშირეზე დამოკიდებულებით, მასის კანონის თანახმად

$$R = 20 \lg s f - 47,5, \quad (5.30)$$

სადაც  $\rho_s$  არის ზღუდის ზედაპირული სიმკვრივე, კგ/მ<sup>2</sup>;  $f$  - ბგერის რხევის სიხშირე, ჰც.

სხვადასხვა სამშენებლო კონსტრუქციების და სავენტილაციო პანორამატარების ბგერითი იზოლაციის უნარი ( $R$ ) დამოკიდებულია იმ მასალაზე, რომლისგანაც ისინი არიან დაშადებული (ცხრ.5.4).

სამშენებლო კონსტრუქციების და სავეტილაციო პაერგამტარების ბეგრითი იზოლაციის უნარის ცხრილი

დასახელება	სისქე, სმ	ზედაირე- ლი სიმ- კვრეუ- კვ/წ	ოქტაური ზოლების სამკეობტრული სიხშირის დროს ბეგრითი იზოლაციის უნარი					
			125 ჰც	250 ჰც	500 ჰც	1000 ჰც	2000 ჰც	4000 ჰც
1	2	3	4	5	6	7	8	9
აგურის კედელი: გალესილი	8,5 26,0 53,0	176 460 960	37 41 46	37 44 49	39 46 56	48 50 58	54 56 64	60 60 70
ღრუტანანი აგურით	38,0 61,0	600 760	37 39	44 48	51 54	57 60	63 66	69 72
რ/ზ-ის ტიხარი	6,0 10,0	160 260	38 38	38 41	38 44	47 50	53 57	59 64
კედელი შინის ბლოკებით	10,0	100	37	40	42	46	48	60
შუშის კედელი	0,6	16	18	18	20	23	26	25

გაგრძელება

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ბერბუმელას ფილტვის კვლეული	2,0	23	26	26	26	26	26	33
სწორკუთხა პარგამტარები								
ლითონის	0,1 0,2	— —	17 20	21 24	25 28	28 32	32 36	36 36
რ/ბ	6,0	160	36	36	38	41	46	59
თამბაქოს	8,0	—	28	33	37	39	44	44
ქვამბიკის	8,0	—	30	34	42	47	54	—
მრგვალი პარგამტარები								
ლითონის	0,07		24	28	28	29	24	22

## 5.5. ხმაურისაგან დაცვა ჩამხშობებით გამოყენებით

როდესაც ხმაურის დონე გადააჭარბებს დასაშვებ მნიშვნელობას, იყენებენ ხმაურის ჩამხშობებს. ავტოტრანსპორტის სანარმობებში ნარმოშობილი ხმაურის დაეკრანება და ჩახშობა შეიძლება განვახორციელოთ სხვადასხვა სახის ჩამხშობებით. ჩამხშობებს ყოფენ 2 ჯგუფად: აქტიური და რეაქტიული. აქტიურია ჩამხშობი, რომელიც თავის კონსტრუქციაში შეიცავს ბგერის შთამნთქმელ მასალას, ხოლო რეაქტიული ასეთ მასალას არ შეიცავს. აქტიური ჩამხშობის უმარტივეს სახედ ითვლება არხის მოპირკეთება ბგერის შთამნთქმელი მასალით (ე.წ. მილისებრი ჩამხშობი).

პრაქტიკაში სავენტილაციო სისტემების ხმაურის შესამცირებლად დანერგილია აქტიური სახის ჩამხშობები. ხმაურის ჩახშობა მოპირკეთებული არხის ერთეულ სიგრძეზე დამოკიდებულია ბგერითი შთანთქმის კოეფიციენტზე, არხის კვეთზე და ამ კვეთის მოპირკეთებულ პერიმეტრზე.

აქტიური ჩამხშობებით ხმაურის შემცირების სიდიდე შიახლოებით შეიძლება გამოეთვალათ კრემერის ფორმულით:

$$\Delta \beta_{\text{ა}} = 1,3 \cdot \alpha \cdot \frac{\Pi}{S} \cdot l, \quad (5.31)$$

სადაც  $\alpha$  არის ჩამხშობის მოპირკეთების ბგერითი შთანთქმის კოეფიციენტი, (აიღება 5.5 ცხრილიდან);  $\Pi$  ჩამხშობი არხის განივი კვეთის პერიმეტრი, მ;  $S$  - არხის განივი კვეთის ფართობი, მ<sup>2</sup>;  $l$  - ჩამხშობის სიგრძე (არხის მოპირკეთებული უბნის სიგრძე), მ.

(5.31) ფორმულა მართებულია კრიტიკულზე დაბალი სიხშირეებისათვის, რომლის დროსაც არხის დიამეტრში თავსდება ტალღის სიგრძის ნახევარი:

$$f_{\text{კ}} = \frac{C}{2 \cdot d}, \quad (5.32)$$



სადაც  $f$  არის კრიტიკული სიხშირე, მც;  $C$  - ბგერის სიჩქარე პერში, 340 მ/წმ;  $d$  - ჩამხშობის არხის დიამეტრი, მ.

მოპირკეთებული არხის სახით ჩამხშობები შეიძლება გამოვიყენოთ არხის 300 მმ დიამეტრამდე, პერგამტარების განივი კვეთის დიდი ზომებისას საჭიროა ვამოვიყენოთ ფირფიტისებრი ან ფიჭისებრი ჩამხშობები.

ჩამხშობებით ხმაურის შემცირების საშუალო მნიშვნელობის განსაზღვრის დროს ბგერითი შთანთქმის  $\alpha$  კოეფიციენტს ვიღებთ 500 მც სიხშირისას. თუ ცნობილია შენოვის ან გამოტყორცნის ხმაურის სპექტრი, მაშინ გაანგარიშება ნარმოებს სიხშირეთა ოქტავურ ზოლებში (ცხრ.5.5).

ცხრილი 5.5

მასალა	საშ. გეომეტრიული სიხშირის დროს ბგერის შთანთქმის კოეფიციენტის მნიშვნელობები							
	23	125	250	500	1000	2000	4000	5000
ბოქვოვანი მასალები								
ლაუნის ბოქვო ბაშა, მინის ბოქვო, კაპონი	0,22	0,30	0,51	0,66	0,70	0,72	0,60	0,50
აგურის ფხენილი	0,22	0,26	0,42	0,50	0,53	0,52	0,50	0,48

ეკრანულ ჩამხშობებს იყენებენ იმ შემთხვევაში, როცა არ არის სხვა ტიპის ჩამხშობების გამოყენების საშუალება. მათ ძირითადად ამზადებენ  $\Pi$  - სებრი ფორმისას. ეკრანის ეფექტიანობა მით უფრო მეტია, რაც უფრო დიდია ეკრანის სიდიდე და მცირეა პერის გასასვლელი. ეკრანულ ჩამხშობებს აყენებენ არხიდან ატმოსფეროში გამოსასვლელში ან არხის შესასვლელში.

ეკრანის  $\Delta L$ , ეფექტიანობა შეიძლება განისაზღვროს  $K$  სიდიდის მიხედვით, რომელიც გამოითვლება ემპირიული ფორმულით:

$$K = 0,05 \sqrt{f} \cdot \sqrt{\frac{h^2 (l/b)^2}{1 + 4(a/b)^2}} \quad (5.33)$$

სადაც  $F$  არის ზეგერის სიხშირე,  $\lambda$ ;  $h$  - ევანის სიმაღლე,  $m$ ;  
 $l$  - ევანის სიგრძე,  $m$ ;  $a$  - მანძილი ევანიდან ხსენების წყაროდ,  $m$ ;  
 $b$  - მანძილი ევანიდან სამუშაო ადგილამდე,  $m$ .

$\Delta L$ , სიდიდე  $K$  - ზე დამოკიდებულია შემდეგნაირად (ცხრ.5.6).  
 ცხრილი 5.6

$K$	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5	7	10
$\Delta L$ , დბ	0,5	8	11	13,5	15	18	20	22	25	30

ხშირად ადგილობრივი ვენტაციის დანადგარებში ჰაერის ჩასახშობად გამოიყენება მილისებრი, ფიჭისებრი და ფიოდიტისებრი ჩამხშობები, ასევე პერგამტარები მოპირკეთებული მოსახვევებით. ჩამხშობის ტიპი და ზომები დამოკიდებულია ჰაერის მოძრაობის დასაშვებ სიჩქარეზე და ხარჯზე. ხმაურის შემცირების საჭირო დონეზე და ადგილობრივ პირობებზე.

ჩამხშობის აუცილებელ კვლას ანგარიშობენ ფორმულით

$$S_{\text{ჩ}} = \frac{Q}{V_{\text{ჩ}}} \quad \text{მ}^2, \quad (5.34)$$

სადაც  $Q$  არის ჰაერის ხარჯი ჩამხშობში,  $\text{მ}^3/\text{წ}$ ;  $V_{\text{ჩ}}$  - ჰაერის დასაშვები სიჩქარე ჩამხშობში,  $\text{მ}/\text{წ}$ .

ჩამხშობის სიგრძეს ანგარიშობენ ფორმულით

$$L_{\text{ჩ}} = \frac{\Delta L_{\text{ჩ}}}{\Delta L} \quad (5.25)$$

სადაც  $\Delta L_{\text{ჩ}}$  არის ჩამხშობში ხმაურის ჩამხშობის საჭირო დონე, დბ;  $\Delta L$  -  $1$  მ სიგრძის ხმაურის ჩამხშობში ხმაურის შემცირების დონე, დბ.

ხმაურისაგან დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები გამოიყენება იმ შემთხვევებში, როცა ხმაურის შემცირების წესოდენი არ არის საკმარისი. დაცვის ყველაზე პარტივი საშუალებაა ჩვეულებრივი ბამბა ყურების დასაცობად. გარდა ამისა გამოიყენება რეზინის, პლასტმასის, პლასტელინის სპეციალური ჩამ-

ხმობები, რომლებიც არაეფექტურია. უფრო ეფექტურია ყურსაცვი და სპეციალური მუზარადი.

## 5.6. ვიბრაცია მისი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე

ვიბრაცია წარმოადგენს მექანიკური სისტემების ან მყარი სხეულების რხევებს. ვიბრაციას იწვევს სანარმოო პირობებში მომუშავე სხვადასხვა მანქანები, მექანიზმები და იარაღები, როგორებიცაა: ელექტროძრავები, გენერატორები, სამტერეველები, ნისქვილები, სხვადასხვა ჩარხები და სხვ.

როგორც ცნობილია, მანქანა-დანადგარების მწყობრიდან გამოსვლა და ავარიების 80%-ზე მეტი გაზრდილ ვიბრაციაზე მოდის. გარდა ამისა, იგი ძალზე ცუდად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე. ადამიანი ვიბრაციას შეიგრძნობს, როდესაც იგი უშუალოდ ეხება იმ საგანს, რომელიც განიცდის რხევას ვერტიკალური ან ჰორიზონტალური მიმართულებით.

ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედების მიხედვით ვიბრაციას ყოფენ ორ სახედ: საერთო და ლოკალური (ადგილობრივი), მაგრამ შესაძლებელია საერთო და ლოკალური ვიბრაციის კომბინირებული ზემოქმედებაც.

საერთო ვიბრაცია გადაეცემა ადამიანის მთელ სხეულს, ხოლო ლოკალური ვიბრაციის მოქმედება ვრცელდება სხეულის ცალკეულ ადგილებზე.

საერთო ვიბრაციის ზემოქმედების საშიშროება აისახება შემდეგი ფაქტორით: ადამიანის ორგანიზმის შიგა ორგანოები (ტული, კუჭი, თირკმელები, ელენთა და სხვ.) შეიძლება განვიხილოთ, როგორც რხევითი სისტემები, რომელთაც გააჩნიათ სხვადასხვა შეყურსული მასა და შეერთებული არიან ერთმანეთთან დრეკადი ელემენტებით. შიგა ორგანოების საკუთარი სიხშირეები ცვალებადობს 6...9 პერცის დიაპაზონში. ადამიანის ორგანიზმზე ასეთივე სიხშირით საერთო ვიბრაციის ზემოქმედების დროს შე-

სახელმწიფო ავტორიტეტს მიეცა ორგანიზაციის წევრების უფლებები, მათაც შეეძლება ცნობიერების მათი შექმნის დაზოგვა.

ლოკალურმა ვიბრაციამ შეიძლება გამოიწვიოს სისხლძარღვების სპაზმები (თირების, მზრის არემი, გულის არემი სისხლის მიმოქცევის გაუარესება), რის შედეგადაც შეიძლება მოხდეს კანის მგრძობიარობის დაკარგვა, სისხლის წივის მოშატუება ან შემცირება, მაროლების დაგროვება, ხელის მტკენების და თითებს კუნთების მყესების განეშება, მათი დეფორმაცია და სახსრების მოძრაობის შეზღუდვა, ცელილებები ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში, სმენის ორგანიზების დაავადება, მხედველობის შესუსტება, მოკლე დროის განმავლობაში დაღლა და სხვ. ორგანიზში განსაკუთრებით მგრძობიარა ფერტიკალური რხევების მიმართ, როდესაც აღამიანი იმყოფება მერხვე ზედაპირზე და ვიბრაცია გადაეცემა ფუნქციონალური მიმართულებით. როგორც დაკვირვებები გუჩვენებს, ვიბრაციული დაავადება არ ემორჩილება მკურნალობას, ვიბრაციული დაავადების სიმპტომებს წარმოადგენს ხელების ტკივილი, სახსრების დაავადება, მგრძობიარობის დაკარგვა, თავის ტკივილი, თავბრუსხვევა, სწრაფი აღზნება და სხვ.

მუშები ვიბრაციის ზემოქმედებას უმთავრესად ეპიდემიოლოგიური - და პნევმატიკური საბურღი მანქანების მიწის და ტრანსპორტის მოძრაობის დროს.

აღამიანზე განსაკუთრებით მკვედ მოქმედებს ვიბრაციის ხმაურის და დაბალი ტემპერატურის ერთდროული ზემოქმედება, ცენტრალური და სანგრძლივი ვიბრაციის ზემოქმედების დროს მას შესაძლოა განუვითარდეს ვიბრაციული დაავადება. ვიბროდაავადების ეფექტური მკურნალობა შესაძლებელია მხოლოდ დაავადების ათრეულ სტადიაში. აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ დარღვეული ფუნქციონის აღდგენა მიმდინარეობს ძალზე ნელა, ცალკეულ შემთხვევებში კი ადგილი აქვს შეუქცევად პროცესებს, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს გართულებები და ინვალიდობა.

აღამიანის ფიზიოლოგიურ შეგრძნებაზე ვიბრაციის მოქმედების მიმდინარეობა ძირითადად განისაზღვრება ვიბრაციისიძქარით და ვიბროსიძქარის დონით. ვიბროსიძქარის დონეს ვსაზღვრავთ ფორმულია:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{V_0}, \text{ დბ;}$$

(5.33)

$$V = 2 \pi f A, \text{ მ/წმ; } V_0 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ მ/წმ.} \quad (5.37)$$

სადაც  $V$  არის ვიბროსიჩქარის მაქსიმალური მნიშვნელობა;  $V_0$  - ვიბროსიჩქარის ზღვრული მნიშვნელობა;  $f$  - რხევის სიხშირე,  $\mu\text{ც}$ ;  $A$  - ამპლიტუდა, მ.

სანარმოო პირობებში ადამიანზე მოქმედი ვიბრაციის დასაშვები (პიგიენური) დონე დადგენილია სახელმწიფო სტანდარტით 12.1-012-78.

მანქანა-დანადგარების რხევები საძირკვლის ან სადგარის მეშვეობით გადაეცემა შენობებს, გარემოს და მომსახურე პერსონალს. ეს ხელს უშლის მფობელი მანქანა-დანადგარების ნორმალურ მუშაობას და უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე, ამიტომ, ცხადია, საჭიროა ვიბრაციების შემცირება, იზოლაცია ან უკიდურეს შემთხვევაში მისი გავლენის შეზღუდვა.

აღნიშნული ღონისძიებებიდან ყველაზე რადიკალურ საშუალებას წარმოადგენს ვიბრაციის შემცირება მისი წარმოქმნის წყაროში. ამ დროს დიდი მნიშვნელობა ენიჭება აწყობის სიზუსტეს, დამუშავების და სისუფთავის კლასს, საჭიროა კბილა თვლების გულმოდგინე შერჩევა, რაც დამატებით ამცირებს ვიბროსიჩქარის დონეს 3...4 დბ-ით.

ვიბრაციის შემცირების მიზნით ფართო გამოყენება პოვა პოლიმერულმა მასალებმა: პლასტმასა, კაპრონი, ტექსტოლიტი, რეზინი და სხვ. პლასტმასების გამოყენება კონსტრუქციულ მასალებად ამცირებს ვიბროსიჩქარის დონეს საშუალო და მაღალ სიხშირეებზე 8...10 დბ-ით.

გარდა აღნიშნულისა, ვიბრაციისაგან დაცვის მონყობილობებს მიეკუთვნება: ვიბრომქრობები, ვიბროშთამნთქმელები, ვიბრომაიზოლირებელი (სახელმწიფო სტანდარტები 12.1.012-78), აგრეთვე კონტროლისა და სიგნალიზაციის ავტომატური საშუალებები, დისტანციური მართვა და სხვ.

პრაქტიკაში მანქანა-დანადგარებიდან ფუნდამენტზე გადაცემული ვიბრაციის შესამცირებლად ფართოდ გამოიყენება ვიბრომაიზოლი-

რებელი მონყობილობები. ამ მიზნით ვიბრაციის წყაროსა და საძირკველს შორის ათავსებენ დამატებით დრეკად ელემენტებს - ამორტიზატორებს. შუალედ დრეკად ელემენტებად გამოიყენება ფოლადის ზამბარები, რეზინის, კორპის, აზბესტის, ქეჩის და სხვა ელასტიკური მასალებისაგან დამზადებული შუასადებები. ვიბროსაიზოლაციო მასალებს უნდა ახასიათებდეს მცირე სიდიდის დრეკადობის მოდული, დიდი მექანიკური სიმტკიცე და სამსახურის ხანგრძლივობა, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში არ აღემატება 2...6 წელს.

საიზოლაციო მასალების შერჩევის დროს მხედველობაში უნდა მივიღოთ მანქანის ბრუნვის სიჩქარე, მაგალითად, თუ მანქანის ბრუნვის სიჩქარე 1800 ბრ/წთ-ს არ აღემატება, უმჯობესია გამოვიყენოთ ზამბარიანი ამორტიზატორები, ხოლო, თუ 1800 ბრ/წთ, მაშინ - რეზინის ამორტიზატორები. გარდა ამისა, ამჟამად ფართოდ გამოიყენება კომბინირებული კონსტრუქციის ზამბარ-რეზინიანი ამორტიზატორები, რაც უზრუნველყოფს ამორტიზატორის დიდ მექანიკურ სიმტკიცეს და სამსახურის ხანგრძლივობას.

ვიბროიზოლაციორების განლაგება ხდება ძირითადად ოთხ წერტილში. საჭიროების შემთხვევაში კი იყენებენ დამატებით ვიბროიზოლაციორებს დანადგარის სიმძიმის ცენტრის სიმეტრიულად.

ხელის მანქანების გამოყენების შემთხვევაში მომუშავეთა ხელის დაცვის მიზნით გამოიყენება ელასტიკური სახელური, პნევმატიკური ამორტიზატორები, საჰაერო (ბალიშები) ვიბროჩამქრობები. მბრუნავი მოქმედების ხელის მანქანებში ანარმოებენ მბრუნავი დეტალების დაბალანსებას. როტორის ხარისხიანი დაბალანსებით შესაძლებელია ვიბრაციის დონის შემცირება 10...20 დბ-ით.

ზემოაღნიშნული ტექნიკური ღონისძიებანი ყოველთვის არ იძლევა ნორმებით დადგენილ ზღვრამდე ვიბრაციის შემცირების საშუალებას. ასეთ შემთხვევაში ვიბრაციის შესამცირებლად და მისი მავნე ზემოქმედების სანინააღმდეგოდ გამოიყენება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები.

საერთო ვიბრაციის მოქმედების შესამცირებლად იყენებენ სპეციალურ ფეხსაცმელს სქელი, ფოროვანი საამორტიზაციო საგებით.

ვიბრაციისაგან ხელის დაცვის მიზნით გამოიყენება ხელთათმანები დრეკადი მადემპფირებული შუასადებით.

ვიბრაციული დაავადების პროფილაქტიკის მიზნით რეკომენდებულია ჩატარდეს ფიზიოპროფილაქტიკური ღონისძიებების კომპლექსი (წყლის პროცედურები, მასაჟი, სამკურნალო ვარჯიში, ულტრაიისფერი დასხივება, ვიტამინების მიღება და სხვ.).

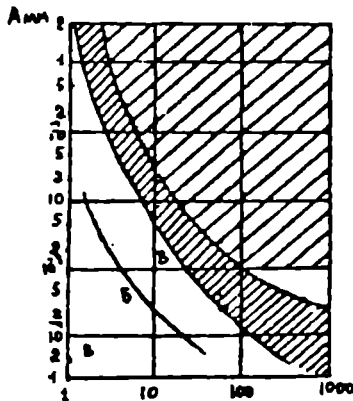
ვიბრაციულ მანქანებზე მომუშავეთათვის რეკომენდებულია ტექნოლოგიური პროცესების მუშა ციკლში ჩაერთოთ სამუშაოები, რომლებიც არაა დაკავშირებული ვიბრაციებთან, ან მოეწიოს 1 საათის მუშაობის შემდეგ 10-15 წუთიანი შესვენება.

## 5.7. ვიბრაციისა და ხმაურისაგან დაცვის ღონისძიებები

ხმაურსა და ვიბრაციასთან საბრძოლველად გამოიყენება, როგორც ზოგადი, ასევე ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები. საწარმოო შენობების დაპროექტებისას, მაგ., ძრავათა საცდელი სადგურის, თერმული და სამჭედლო საამქროების განლაგება სხვა შენობებისა და საცხოვრებელი რაიონების მიმართ ხდება ქარის მიმართულების საწინააღმდეგოდ.

ხმაურის შესასუსტებლად, რომელიც აღწევს შენობიდან გარეთ, აუცილებელია გამოვიყენოთ ხმაურსაბიზოლაციო საშუალებები. ტექნოლოგიური პროცესების რაციონალიზაცია, მყუჩების გამოყენება, მექანიზმების ყველა მოძრავი ნაწილის კარგად მორგება ბევრად ამცირებს ხმაურს. დიდ ეფექტს იძლევა ხმაურიანი მექანიზმების ნაკლებხმაურიანი მექანიზმებით შეცვლა. ჩარჩოებისა და სხვა დეტალების პნევმატიკური მოქლონვა უნდა შეიცვალოს ჰიდრაულიკური მოქლონვით ან შედუღებით, ჭედვა, ტვიფრვა-წნეხვით.

ხმაურის წყაროს ან სამუშაო ადგილის ახლოს ვიბრაციის შესამცირებლად უნდა გამოვიყენოთ აგრეთვე სპეციალური ხმაურ-შთამნთქმელი კონსტრუქციები. იზოლირებულ გარსაცმებში მოვათავსოთ აგრეგატის ხმაურიანი კვანძები (კბილანური რედუქტორები, ფაჭვური, ღვედური და სხვა გადაცემები, შემჯახბელი ნაწილები, ძრავები).



ნახ. 5.7

ვიბრაციის შემცირების მიზნით ავტომობილებში რეკომენდებულია გამოვიყენოთ მაგარი უზამბარო საჯდომი, რადგან იგი რხევის კარგ ამორტიზატორს წარმოადგენს. ვიბრაცია მოქმედებს მძლოლზე ზურგის, მენჯის და ხელების საშუალებით. ავტომობილის ხანგრძლივი ექსპლუატაცია იწვევს ძარის დეტალების რხევას, რაც უარყოფითად მოქმედებს მძლოლზე.

მანქანის ვიბრაციული ზედაპირები და მონყობილობები აუცილებელია დაფაროთ ვიბროშთამნთქმელი და დემფირებული მასალებით - რეზინით, სპეციალური მასტიკებით, აზბესტის ბიტუმით, აქეტის ტიპის პლასტმასებით და ა.შ.

შესაუღლებელი დეტალების შეერთების ადგილას მჭიდრო მიბჯენის უზრუნველსაყოფად უნდა გამოვიყენოთ ამორტიზებადი მასალები (რეზინი, მუყაო, აზბესტი, ზამბარიანი ამორტიზატორები).

ვიბრაციის შემცირება ვიბრაციის წყაროებში, ე.ი. მისი წარმოშობის ადგილას შეიძლება შემდეგი გზებით: კონსტრუქციიდან დეტალების დარტყმითი ურთიერთქმედების გამორიცხვით, უკუგადატანითი დეტალების მოძრაობის შეცვლით ბრუნვითი დეტალების მოძრაობით, ბრუნვითი მოძრავი დეტალებისა და მანქანის კვანძების გაუნონანსორებლობის გამორიცხვით.



პნევმატიკური და ელექტრული ხელის მანქანების მუშაობისა. ნარმოიქმნება ვიბრაცია (ნახ 5.7), რომელიც მომუშავეს გადაეცემა: სახელორითა და კორპუსით ხელებზე, ზოგჯერ კი ფეხებზეც დასამუშავებელი გარემოდან, ჩვეულებრივ მტკუნელებთან და ვიბრატორებთან მუშაობისას. ამ შემთხვევაში ვიბრაციის შესამცირებლად უნდა გამოვიყენოთ სახელორები ვიბროშთამნთქმელით ან ავტომატიზებული მონყობილოებით.

### 5.8. ხმაურის და ვიბრაციისაგან დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები

ხმაურისა და ვიბრაციისაგან დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები გამოიყენება მაშინ, როცა სხვა საშუალებები არაუფექტურია. ხმაურის და ვიბრაციისაგან დამცავი ინდივიდუალური საშუალებებია სადებები (ულტრანაზი ბამბაზიის ტამპონები, მაგარი სადებები) და საყურისები.

ვიბრაციისაგან დაცვის ინდივიდუალურ საშუალებებად იყენებენ აგრეთვე ვიბროჩამხშობ ლანჩებთან ფეხსაცმელს, ხელთათმანებს ვიბროშთამნთქმელი საფენებით და ა.შ.

სანიტარული წესებისა და ნორმების თანახმად მუშებმა, რომლებიც მუშაობენ ხმაურიან სანარმოებში, უნდა გაიარონ პერიოდული სამედიცინო შემონმება შემდეგ ვადებში:

ნარმოებებში, ხმაურის დონის მომატებით ნებისმიერ ოქტაურ ზოლში 10 დბ-მდე - 36 თვეში ერთხელ;

სანარმოებში ხმაურის დონის მომატებით 11 დბ-დან 20 დბ-მდე, ნებისმიერ ოქტაურ ზოლში - 24 თვეში ერთხელ;

სანარმოებში ხმაურის დონის მომატებით ნებისმიერ ოქტაურ ზოლში 20 დბ-ზე მაღლა - 12 თვეში ერთხელ.

პნევმატიკურ ხელსაწყობთან და სხვა მონყობილოებთან (რომლებიც ავითარებენ ადგილობრივ ან ზოგად ვიბრაციას) მომუშავეებმა უნდა გაიარონ სამედიცინო შემონმება !2 თვეში ერთხელ.

შემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, პირები, რომელთაც დაქვეითებული აქვთ სმენა თუნდაც ერთ ყურში, ათეროსკლეროზი და ყურის

სხვა ქრონიკული დაავადებები სმენისათვის არასასურველი პროგნოზებით, ვესტიბულარული აპარატის ნებისმიერი ცილობის ფუნქციის მოშლა, გამოხატული ნევროზები (ნევრასტენია, ისტერია, ფსიქოასტენია), გამოხატული ვეგეტატიური დისფუნქცია, ცენტრალური ნერვული სისტემის ორგანული დაავადებები, მათ რიცხვში ეპილეფსია, ნეფრიტი და ამილონეფრიტი, ფსიქიკური დაავადებები და ფსიქიათია, გულ-სისხლძარღვთა სისტემის დაავადებები (ჰიპერტონული დაავადება), სისხლძარღვთა შიშოთონია, კუჭის და 12-გოჯა ნაწლავის წყლულის სტენოკარდია გამწვავებულ სტადიაში, არ დაიშვებიან სამუშაოდ ხმაურიან საამქროებში.

პირები, ცენტრალური ნერვული სისტემის ორგანული დაავადებებით, გამოხატული ასთენური მდგომარეობით, გამოხატული ვეგეტატიური დისფუნქციით, ვაზოპათიით, სტენოკარდიით, ჰიპერტონული დაავადებით, ენდოკრინული ჯირკვლების დაავადებით (ფუნქციონალური დარღვევით), კუჭისა და 12-გოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადებით, ნეფრიტით და პოლინეფრიტით, მიოზიტით, მოძრაობის ფუნქციის დარღვევით, ქრონიკული დაავადებებით და გამოხატული ანატომიური ტრევილებით ქალაქ სქესობრივ სფეროში (ზოგადი ვიბრაციის მოქმედებით), ოვალარულ მენსტრუალური ფუნქციის დარღვევით, სისხლდენის მიდრეკილებით, სასქესო ორგანოების ანთებითა და პროლეპსის გამწვავებისავე მიდრეკილებით, საშვილოსნოსა და ძირის გველებს დაწვევით არ დაიშვებიან სამუშაოდ იმ საწარმოებში, სადა აღვივებული იქვს ზოგად და ადგილობრივ ვიბრაციას.

### 5.9. ადამიანის ორგანიზმზე რადიოაქტიური გამოსხივების მოქმედება

მრეწველობის სხვადასხვა დარგში მშვიდობიანი მიზნით ბირთვული ენერჯისა და რადიოაქტიური ნივთიერებების გამოყენება ღიდ ხარვებლობასთან ერთად მანუე გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე.

მაღალი-ძაბვის ქვეშ მომუშავე ელექტროვაკუუმური ხელსაწყოები რადიოაქტიური გამოსხივების წყაროა. მაიონებელ გამოსხივებას მიეკუთვნება  $\alpha$  და  $\beta$  სხივები, ნეიტრონული და ელექტრომაგნიტური

გამოსხივებები ( $\gamma$  - რენტგენული სხივები), რომლებიც ნივთიერებაზე მოქმედებისას წარმოქმნიან დამუხტულ იონებს.

ბუნებრივი და ხელოვნური გამოსხივების წყაროებთან მუშაობისას ადამიანი შეიძლება მოექცეს  $\alpha$ ,  $\beta$  და  $\gamma$  სხივების, პროტონებისა და ნეიტრონების უარყოფითი მოქმედების ქვეშ.

დასხივება იყოფა გარეგანად და შინაგანად. გარეგანი დასხივებისას რადიაციის წყარო მდებარეობს ორგანიზმის გარეთ და რადიოაქტიური ნივთიერებები ვერ აღწევს მის შიგნით. ეს ხდება რენტგენულ აპარატებთან მუშაობისას. გარეგანი დასხივებისას ყველაზე უფრო საშიშია  $\beta$ ,  $\gamma$  რენტგენული სხივები და ნეიტრონული გამოსხივება. რადიოაქტიური ნივთიერებების ორგანიზმის შიგნით მოხვედრა რადიოაქტიური ელემენტების შემცველი ჰაერის ჩასუნთქვით, ინვეეს შინაგან დასხივებას.

რადიოაქტიური გამოსხივება და ბიოლოგიური ქსოვილები წარმოქმნიან დამუხტულ ნაწილაკებს - თავისუფალ ელექტრონებს, რომლებიც მეზობელ ატომებთან შეხებისას დააიონებენ მათ, ინვევენ მოლეკულათა სტრუქტურის შეცვლას, მოლეკულათშორის კავშირის რღვევას და უჯრედების დაღუპვას. წარმოიქმნება მაღალი ქიმიური აქტიურობის შენაერთები  $H O_2$  და  $H_2 O_2$ , რომლებიც ინვევენ ბიოქიმიური პროცესების ნორმალური მიმდინარეობისა და ნივთიერებათა ცვლის რღვევას. ამას მივყავართ ცენტრალური ნერვული სისტემის მოშლასთან, რაც უარყოფითად მოქმედებს სისხლის მიმოქცევის ფუნქციაზე, შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებსა და სისხლძარღვთა გამტარობაზე. ადამიანის ორგანიზმზე რადიოაქტიური გამოსხივების მოქმედება მულაგნდება მხოლოდ დაზიანებების გარეშისას. სანყისი დაზიანება, რაც გამოწვეულია დასხივებით, მულაგნდება მხოლოდ ლატენტური (ფარული) პერიოდის გავლისას რადიაციული გამოსხივების მოქმედება ინვეეს სხიურ დაავადებას, რომელიც არსებობს მწვავე და ქრონიკული, საერთო და ადგილობრივი დაზიანებებით. საერთო დაზიანება ინვეეს ლეიკემიას (სისხლის გათეთრებას), ადგილობრივი კი - კანის დაავადებას და ავთვისებიან სიმსივნეს. დაიონებული (იონიზაციური) გამოსხივების მოქმედებას მივყავართ გენეტიკურ ეფექტებამდე, რაც მულაგნდება შთამომავლობაში.

დანიანების ხასიათი და სიმძიმე დანაკარგებულია შთანთქმული დონის რაოდენობასა და სიძლიერეზე. გამოსხივების სახეზე, ნაწილაკების ენერჯისა და ადამიანის ორგანიზმის ქსოვილებისა და ორგანოების, რადიაციის მიმართ მგრძობიარობაზე.

## 5.10. რადიოაქტიური გამოსხივების ძირითადი ცნებები, განსაზღვრებები, ტერმინები და ნორმები

რადიოაქტიური გამოსხივების ძირითადი ნორმების - რგნ-76 თანახმად, იონიზაციური გამოსხივება ნებისმიერ, გამოსხივებაა, რომლის მოქმედებაც გარემოზე იწვევს სხვადასხვა ხიშნის ელექტრული მუხტების წარმოქმნას.

γ გამოსხივება ელექტრომაგნიტური (ფოტონური) გამოსხივებაა, რომელიც წარმოიქმნება ბირთვული გარდაქმნებისას ან ნაწილაკთა ანიჰილაციის დროს.

შანასიათებელი გამოსხივება ფოტონური გამოსხივებაა დისკრეტული სპექტრით, რომელიც წარმოიქმნება ატომის ენერგეტიკული შემადგენლობის ცვლისას.

დამამუხრუჭებელი გამოსხივება ფოტონური გამოსხივებაა უწყვეტი სპექტრით, რომელიც წარმოიქმნება დამუხრუჭელი ნაწილაკების კინეტიკური ენერჯის ცვლილებისას. დამამუხრუჭებელი გამოსხივება წარმოიქმნება გარემოში, სადაც მოქმედებს  $\beta$  გამოსხივების წყარო (რენტგენულ მილებში, ელექტრონების დამატარებლებში და ა.შ.).

რენტგენული გამოსხივება დამამუხრუჭებელი და შანასიათებელ გამოსხივებათა ერთობლიობაა, რომლის ფოტონების ენერჯის დიაპაზონიც შეადგენს 1 კეე-ს (კელეექტროვოლტი) და 1 მეე-ს (მეგაელექტროვოლტი).

კორპუსკულარული გამოსხივება იონიზაციური გამოსხივებაა, რომელიც შედგება ნულისაგან განსხვავებული მასის უძრავი ნაწილაკებისაგან ( $\alpha$  და  $\beta$  ნაწილაკები, პროტონები, ნეიტრონები და ა.შ.).

ექსპოზიციური დოზა ( $X$ , ერთნაირი ნიშნის  $\alpha Q$  იონების სრული ნუბტია. რომელიც წარმოიქმნება პერში ყველა მეორეული ელექტრონის სრული დამუხრუჭებასას (რომლებიც წარმოიქმნენ ფოტონების მიერ პერის მცირე მოცულობაში):

$$X = \frac{\alpha Q}{a m} . \quad (5.38)$$

ექსპოზიციური დოზის ერთეულია კულონი კილოგრამზე (კლ/კგ).

გვერდულენტიური დოზა ( $H$ ) შემოტანილია ქრონიკული დასხივების საფრთხის შესაფასებლად, რომელიც გამოსხივებულა თავისუფალი შემადგენლობიდან. იგი განისაზღვრება როგორც შთანთქმული დოზის გამოსხივების საშუალო  $D$  კოეფიციენტიან ფარდაბა ქსოვილის მოცემულ ნერტილში:

$$H = DQ = \sum_{i=1}^n D_i Q_i = D_1 Q_1 + D_2 Q_2 + D_3 Q_3 , \quad (5.39)$$

სადაც ინდექსები 1,2,3 გამოსხივების კოეფიციენტებთან აღნიშნავს გამოსხივების სხედასხვა ხარისხს -

$$D = \sum_{i=1}^n D_i = D_1 + D_2 + D_3 + \dots D(L_n) . \quad (5.40)$$

გვერდულენტიური დოზა და ხარისხის კოეფიციენტი უნდა გამოიყენებოდეს მხოლოდ რადიაციული უსაფრთხოების მიზნით  $H$  მნიშვნელობის დროს, რომელიც არ აღემატება  $n$  უკედურეს დასაშვებ დოზას.

გვერდულენტიური დოზის სიმძლავრე განისაზღვრება შთანთქმული დოზის სიმძლავრის ანალოგიურად.

ზიფერტი გვერდულენტიური დოზის ერთეულია (ზგ), ერთი ზიფერტი უდრის ერთ გრეის, გაყოფილს ხარისხის კოეფიციენტზე:

$$1 \text{ ზგ} = 1 \text{ გრ} / Q .$$

კუთრი გვერდულენტიური დოზა (კედ) გვერდულენტიური დოზა ფლიუნსის დროს, რომელიც უდრის  $1$  ნანილაკი/სმ<sup>2</sup>,

$$h = \frac{H}{\Phi} . \quad (5.41)$$

მაქსიმალური ეკვივალენტური დოზა  $H_{\text{ა.ფ.}}$  - უდიდესი მნიშვნელობის ჯამური ეკვივალენტური დოზა ყველა გამოსხივების წყაროსი კრიტიკულ ორგანოში (სხეულში).

რადიოაქტიური ნივთიერების აქტიურობა ( $A$ ) რიცხვია სმონტანური ბირთვული გარდაქმნებისა  $\alpha N$ , ამ ნივთიერებაში დროის მცირე ინტერვალის ( $\alpha t$ ) დროს:

$$A = \frac{\alpha N}{\alpha t} . \quad (5.42)$$

აქტიურობის საზომი ერთეულია ერთი ბირთვული გარდაქმნა 1 წმ-ში. SI სისტემაში მას ეწოდება ბეკერელი (ბე).

ნუკლიდი ატომების სახეა, რომელიც ხასიათდება მასის რიცხვით და ატომური ნომრით. ნუკლიდებს ერთი და იგივე ატომური ნომრით, მაგრამ სხვადასხვა მასით ეწოდება იზოტოპები.

გამოსხივების წყარო ნივთიერებაა (ან ხელსაწყო), რომელიც იძლევა იონიზაციურ გამოსხივებას.

დახურული წყარო გამოსხივების რადიოაქტიური წყაროა, რომლის შემცველი მონოობილობაც გამორიცხავს გარემოში რადიოაქტიური ნივთიერებების მოხვედრას.

ღია წყარო გამოსხივების რადიოაქტიური წყაროა, რომლის გამოყენების დროსაც რადიოაქტიური ნივთიერებები შეიძლება მოხვედეს გარემოში.

ნერტილოვანი წყაროს გამა-ეკვივალენტის ( $m Ra$ ) გამოსხივების წყაროს პირობითი მასაა  $226 Ra$ , რომელიც ქმნის მოცემულ მანძილზე ექსპოზიციური დოზის იგივე სიმძლავარეს, როგორსაც წარმოქმნის მოცემული წყარო გამა-ეკვივალენტის სპეციალური ერთეულია რადიუმ კილოგრამ-ეკვივალენტი.

ფლოუენს  $\Phi$  - ნაწილაკთა (ფოტონების)  $\alpha N$  რიცხვია, რომელიც აღწევს მცირე  $\alpha S$  კვეთის სფეროში:

$$\Phi = \frac{\alpha N}{\alpha S} . \quad (5.43)$$

ნანილაკების (ფიქციონების)  $\Phi - \alpha \Phi$  ნაკადის სიმკვრივე ნანილაკების ფლიუენსია დროის  $\alpha t$  მცირე ინტერვალში:

$$\Phi = \frac{\alpha \Phi}{\alpha t} . \quad (5.44)$$

შთანთქმული დოზა ( $D$ ) არის საშუალო ენერგია  $\alpha E$ -ის, რომელიც ნივთიერებას გადაეცემა გამოსხივებით გარკვეული ელემენტარული მოცულობით, გაყოფილი ნივთიერების მასაზე ამ მოცულობაში:  $D = \frac{\alpha E}{\alpha m}$

გრეი (გრ.) შთანთქმული დოზის ერთეულია 1 გრ. უდრის ჯოული შთანთქმულ 1 კგ ნივთიერებაზე.

$\alpha t$  შთანთქმული დოზის სიმძლავრის სპეციალური ერთეულია გრეი ნაშში (გრ.ნშ).

კუთრი შთანთქმული დოზა ( $\delta$ ) შთანთქმული დოზაა ფლიუენსის დროს, რომელიც ტოლია 1 ნანილაკი სმ<sup>2</sup>:

$$\delta = D / \Phi . \quad (5.45)$$

გარეგანი დასხივება ორგანიზმზე იონიზაციური გამოსხივების ზემოქმედებაა გარეგანი გამოსხივების წყაროს საშუალებით. შინაგანი დასხივება იმ რადიოაქტიური ნივთიერებების იონიზაციური დასხივებაა, რომელიც ორგანიზმის შიგნითაა მოხავესებული.

კრიტიკული ორგანო არის ქსოვილი, სხეულის ნაწილი ან მთელი სხეული, რომლის დასხივებაც მოცემულ პირობებში ყველაზე დიდ ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას და მის შთამომავლობას. კრიტიკულ ორგანოებს ყოფენ ჯგუფებად, რომლებიც განსხვავდებიან რადიაციული მგრძობიარობით.

პერსონალი ( $A$  კატეგორიის პროფესიონალი მომუშავე) ის პირია, რომელიც მუდმივად ან დროებით მუშაობს უშუალოდ იონიზაციური გამოსხივების წყაროებთან.

მოსახლეობის განსაზღვრული ნაწილი ( $B$  კატეგორია) ეს ადამიანებია, რომლებიც არ მუშაობენ უშუალოდ გამოსხივებას წყაროებთან, მაგრამ, ცხოვრების პირობებისა და სამუშაო ადგილის მდებარეობის გამო, შეიძლება მოექცნენ იმ რადიოაქტიური ნივთიერე-

ბებისა და გამოსხივების სხვა წყაროების ზემოქმედების ქვეშ, რომლებსაც იყენებენ სანარმოებში და ხედება გარემოში ნარჩენების სახით.

მოსახლეობა (კატეგორია B) ოლქის, მხარის, რესპუბლიკის, ქვეყნის მოსახლეობაა.

კრიტიკული ჯგუფი ის ადამიანებია, რომლებიც ასაკის, ცხოვრების პირობებისა და სხვა ფაქტორების გამო ყველაზე მეტად ექცევიან რადიოაქტიური ზემოქმედების ქვეშ მოცემული კონტინგენტიდან.

ზღვრული დასაშვები დოზა (ზდდ) ეწოდება წელნადაში ინდივიდუალური ეკვივალენტური დოზის უდიდეს მნიშვნელობას, რომელიც თანაბარი ზემოქმედებისას 50 წლის განმავლობაში არ იწვევს პერსონალის (კატეგორია A) ჯანმრთელობისათვის არასასურველ ცვლილებებს, რაც შენიშნული (აღმოჩენილი) იქნება თანამედროვე მეთოდებით; ზდდ წარმოადგენს დოზის ძირითად ზღვარს A კატეგორიის პირთათვის.

დოზის ზღვარი (დზ) ეწოდება ზღვრულ ეკვივალენტურ დოზას წელნადაში მოსახლეობის განსაზღვრული ნაწილისათვის (B კატეგორია).

დზ აიღება ზდდ-ზე ნაკლები ყოველთვის, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ამ კონტინგენტის ადამიანთა უსაფუძვლო დასხივება. დზ კონტროლირდება საშუალო კრიტიკული ჯგუფის გარეგანი დასხივების დოზით, რადიოაქტიური გამოსხივების დონით და გარემოს ობიექტების რადიოაქტიური დაბინძურებით. დზ არის ძირითადი ზღვრული დოზა B კატეგორიის პირთათვის.

დასაშვები დონეები ორგანიზმის მიერ რადიოაქტიური ნივთიერებების მიღების ნორმატიული მნიშვნელობებია.

ზღვრული დასაშვები წლიური მიღების ზღვარი (A კატეგორიის პირთათვის) ორგანიზმში წლის განმავლობაში შეღწეული რადიოაქტიური ნივთიერებების ისეთი რაოდენობაა, რომელიც 70 წლის განმავლობაში კრიტიკულ ორგანოში წარმოქმნის ეკვივალენტურ დოზას, რომელიც უდრის დზ-ს.

დოზის დასაშვები შედგენილობა (დდშ) ორგანიზმში (კრიტიკულ ორგანოში) შეღწეული რადიოაქტიური ნივთიერებების ისეთი საშუალო წლიური რაოდენობაა, რომლის დროსაც A კატეგორიის პირ-



თათვის ეკვივალენტური დოზა უდრის ზედ-ს,  $\bar{N}$  კატეგორიის პირ-  
თათვის კი  $\bar{N}$ -ს.

დოზის დასაშვები სიმძლავრე (დდს) არის ზედ-ის დამოკიდებუ-  
ლება დასხივების დროზე.

$A$  კატეგორიისათვის დასხივების დრო  $T$  მიღებულია  $1700 \text{ სთ} - 1 \cdot 10^3 \text{ წთ} - 6,1 \cdot 10^6 \text{ წმ}$  (პერსონალის დიდი ნაწილისათვის დანე-  
სებულია 36-საათიანი სამუშაო დღე და 4-6 კვირიანი შვებულება).

$B$  კატეგორიისათვის დასხივების დრო  $T = 8800 \text{ სთ} - 5,3 \cdot 10^3 \text{ წთ}$   
ნაწილაკების (ფოტონების) ნაკადის დასაშვები სიმკვრივე (ნდს)  
ნაკადის ისეთი ფოტონების სიმკვრივეა, რომლის დროსაც იქმნება  
დოზის დასაშვები სიმძლავრე (დდს).

საკონტროლო დონეებია: ორგანიზმში რადიონუკლიდის წლიური  
შელნევის რაოდენობა; დოზის და ნაკადის სიმძლავრეები; რადი-  
ონუკლიდის კონცენტრაცია ჰაერში ( $B$  კატეგორიისათვის და წყალში);  
ზედაპირის დაბინძურება, რომლებიც დგინდება პერსონალისა და  
მოსახლეობის დასხივების შემცირების მიზნით.

საკონტროლო დონეებს ცალ-ცალკე ადგენენ  $A$  და  $B$  კატეგორი-  
ისათვის.

სამუშაო ადგილი (შენობა) - სადაც მუდმივად იმყოფება პერსო-  
ნალი სამუშაოს შესასრულებლად სამუშაო დროის ხანგრძლივობის  
არანაკლებ 50%-ში ან 2 სთ-ში განუწყვეტლივ. თუ ამასთან, წარ-  
მოების პროცესების შესრულება ხდება შენობის სხვადასხვა ზონაში,  
მუდმივ სამუშაო ადგილად ითვლება მთელი შენობა.

რადიონუკლიდის რადიაციული საშიშროება რადიონუკლიდის რა-  
დიაციულ-ჰიგიენური დასასიათებაა. ყველა რადიონუკლიდი, როგორც  
შინაგანი დასხივების პეტენციური წყარო, იყოფა რადიაციის შემ-  
ცირების მიხედვით 4 ჯგუფად, ინდექსებით  $A, B, C, D$ .

სანიტარულ-დამცავი ზონა არის ტერიტორია დანესებულების ან  
რადიოაქტიური გამოსხივების წყაროს ირგვლივ, რომელშიც დასხი-  
ვების დონემ შეიძლება გადააჭარბოს  $\bar{N}$ -ს ზღვარს. სანიტარულ-  
დამცავ ზონაში მყარდება შეზღუდვების რეჟიმი და ტარდება რა-  
დიაციული კონტროლი.

დაკვირვების ზონა არის ტერიტორია, სადაც შესაძლებელია მოხ-  
დეს რადიოაქტიური გამოსხივების ზემოქმედება და სადაც მოსახ-

ლომის დასხივებან შიდა მხარის მხარის დონის დიდგარდა ზღვარს და ფორფის ზონის კატეგორიაზე ხარისხის რადიკალური კონტროლი.

დასხივებას დონის მართიად ზღვრებს კრიტიკული ორგანოების საფრის ეტაპების მიხედვით შედგენენ: **A** კატეგორიისათვის უკიდურეს დასაშვებ დონას ერთი წლისთვის, **B** კატეგორიისათვის კი დონის ზღვარს ერთი წლისთვის (ტბრ.5.7).

ცხრილი 5.7

შინაგანი და გარეგანი გამოსხივების დონის საზღვრები	კრიტიკული ორგანოების ჯგუფი		
ზღვრული დასაშვებ დონა A კატეგორიისათვის ზღვ	5	15	30
დონის ზღვარი B კატეგორიისათვის	0,5	1,5	3

შენიშვნა. A კატეგორიის პირდაპირი (10 წელამდე ქალიან გარდა) შინაგანი გამოსხივების დონის განაწილება 1 წლის განმავლობაში არ არის რეგლამენტირებული.

**5.11. ონოზაციური გამოსხივების დონის საფრის ეტაპები და დასხივების დონის საზღვრები ელემენტები**

ღია რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან მუშაობისას ზომის უსაფრთხო პირობების შესაქმნელად აუცილებელია გამოსარტყელად დასხივის სისტემა და პროფილაქტიკური ღონისძიებები. რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან სამუშაოები ტარდება სპეციალურად გამოყოფილ შენობაში, რომელსაც გააჩნია საერთო და ადგილობრივი ცენტრალიზაცია. მუშაობის წინ ამონებენ მის მოქმედებას. შენობის იატაკი უნდა იყოს დამზადებული შეტლახის ფილებისაგან, კედლებს ფარავენ ზეთის საღებავით. წყალგაყვანილობის ინკანები უნდა იღებოდეს მხოლოდ ფების სატერფულის საშუალებით. ჩასახსნელი ნივთიერებები

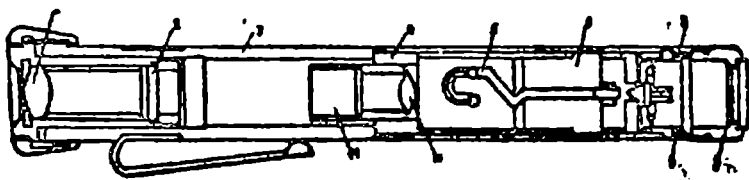
იძლება იყოს მხოლოდ ფაიფურის, კონუსისებრი ფორმის, მომრგვალებული კიდევებით.

აუცილებელია პერსონალის დაცვა რადიოაქტიური გამოსხივებისაგან ამრეკლი და შთამნთქმელი მასალებისაგან დამზადებული ეკრანებით. ეკრანები შეიძლება იყოს სტაციონარული, დამზადებული ბეტონისა და აგურისაგან და გადასატანი ლითონისაგან.

რადიოაქტიური გამოსხივება არ შეიგრძნობა ადამიანის არც ერთი ორგანოთი და ამიტომ მისი აღმოჩენისა და ორგანიზმზე მოქმედების შეფასებისათვის იყენებენ საერთო (ზოგად) და ინდივიდუალური კონტროლის ხელსაწყოებს.

საერთო კონტროლისას იყენებენ იონიზაციურ კამერებს ან სპეციალურ აღმრიცხველებს. დოზის დიდი სიმძლავრის განსაზღვრისას კი - კალორიმეტრიულ მეთოდებს, დაფუძნებულს იმ სიტბოს გაზომვაზე, რომელიც გამოიყოფა შთანთქმული ნივთიერებებით. ყველაზე ფართო გავრცელება პოვა იონიზაციური გამოსხივების ნახევარგამტარულმა და ფოტო და თერმოლუმინესცენციურმა დეტექტორებმა. ინდივიდუალური ხელსაწყოებიდან დიდი გავრცელება პოვა ფირისა და ჯიბის დოზიმეტრებმა.

ფირის დოზიმეტრი შედგება კასეტისაგან, რომელშიც დებენ ფოტოფირს. დასხივების დოზას საზღვრავენ ფირის გამჟღავნების შემდეგ მისი იმ ეტალონთან შედარებით, რომელიც დასხივებულია ცნობილი დოზით.



ნახ.5.8

ჯიბის დოზიმეტრზე *DK-0,2* (ნახ. 5.8) 1 არის ოკულარი; 2 - მიკროსკოპის სკალა; 3 - დურალუმინის ცილინდრი; 4 - იონიზაციური კამერის კორპუსი; 5 - ელექტროსკოპი; 6 - ქარვის იზოლატორი; 7 - ზამბარის კონტაქტი; 8 - დაბოლოება; 9 - ხარეგულირებელი; 10 - ობიექტივი; 11 - დიფრაგმა

ჯობის დოზიმეტრი მოსკოვის რენტგენოლოგიური სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის კონსტრუქციით არის დაშვადებული და შვავს ავტომატურ კალამს. ხელაწყვის გააჩნია იონიზაციური კამერა, ელექტროსკოპი და მიკროსკოპი. გაზომვა ეწყობება მუხტის განსაზღვრას განმუხტვის დროის დასხივების ველში.

მომუშავეთა და სამუშაო ნაგებობის რადიოაქტიური დასხივების ხარისხს აკონტროლებენ გეგერ-მიელერის სხვადასხვა კონსტრუქციის აღმრიცხველებით.

## 5.12. ინდივიდუალური დაცვის და პირადი ჰიგიენის ნესები

იონიზაციურ ნივთიერებებთან მუშაობისას პირადი ტანსაცმლისა და ფეხსაცმლის რადიოაქტიური ნივთიერებებით დაბინძურების შემთხვევაში ტარდება დეზაქტივაცია რადიაციული უსაფრთხოების დაწესებულების მუშაკთა ზედამხედველობის ქვეშ. რადიაციის ღია წყაროებთან მომუშავეებს ან სამუშაო ადგილებზე მანქანელებს უზრუნველყოფენ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით: მუშაობის სახისა და კლასის მიხედვით.

რადიოაქტიურ ხსნარებთან და ფხენადებთან მუშაობის შემთხვევაში მუშაკების დალაგებისას უნდა აღიქვინონ ჩვეულებრივი სპეცტანსაცმლისა და სპეცფეხსაცმლის გარდა პლასტმასის წინსაურთი და ფეხსაფარი (სახელოებზე) ჩამოსაცმელებით, ან პლასტმასის სახელოებზე ლათებით, დამატებით სპეცფეხსაცმლით ან რეზინის ჩექმებით.

შენობებში, სადაც მუშაობენ რადიაციის ღია წყაროებთან, აგრძალულია: თანამშრომელთა ყოფნა ინდივიდუალური დაცვის აუცილებელი საშუალებების გარეშე; საკვები პირადუქტივის, თამბაქოს, ტანსაცმლის, კოსმეტიკისა და სხვა ნივთიერების შენახვა. საჭმლის მიღება და თამბაქოს მოწევა დისაშვებია სპეციალურად გამოყოფილ სათავსებში.

1. Акулин Д.Ф. и др. Основы техники безопасности и противопожарной техники в машиностроении М.: Машиностроение, 1966 г.
2. Гранквист В.В. Охрана труда на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1982.
3. ვ. კაშიბაძე და სხვ. შრომის დაცვა თბილისი, განათლება, 1975 წ.
4. Коган Э.И., Хайкин В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1984 г.
5. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на автотранспортных предприятиях. М.: Транспорт, 1990 г.
6. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1986 г.
7. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1985 г.
8. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1985 г.
9. Трудовое законодательство. М.: Юридическая литература, 1987 г.
10. Юдин Е.Я. и др. Охрана труда в машиностроении. М.: Машиностроение, 1976 г.

# სარჩევი

შესავალი.....	3
თავი 1. შრომის დაცვის საერთო საკითხები და მისი ზედამხედველობის ორგანოები	
1.1. ძირითადი საკანონმდებლო აქტები შრომის დაცვაზე.....	4
1.2. შრომის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.....	6
1.3. სახელმწიფო საზოგადოებრივი ზედამხედველობა და კონტროლი შრომის დაცვის კანონების შესრულებაზე.....	8
1.4. პროფკავშირული ორგანიზაციის როლი შრომის დაცვის კონტროლის დროს.....	10
1.5. პასუხისმგებლობა შრომის კანონმდებლობის დარღვევაზე.....	12
თავი 2. შრომის დაცვის ორგანიზაცია საავტომობილო სატრანსპორტო სანარმოებში	
2.1. უსაფრთხოების სამსახურის ამოცანები და ადმინისტრაციულ - ტექნიკური პერსონალის ვალდებულებები.....	14
2.2. შრომის დაცვის ღონისძიებათა ნომენკლატურა და დაფინანსება.....	17
2.3. მუშაობის უსაფრთხო მეთოდების სწავლება.....	19
2.4. უსაფრთხოების ტექნიკის პროპაგანდა.....	21
2.5. სამუშაოს მეცნიერული ორგანიზაცია (სმო).....	22
2.6. საავტომობილო სანარმოს ტექნიკური ესთეტიკა.....	30
2.7. სანარმოო ტრავმატიზმი და პროფესიული დაავადებანი.....	34
2.8. სანარმოო ტრავმატიზმის და პროფესიულ დაავადებათა მიზეზების ანალიზის მეთოდები.....	36

2.9. სანარმოო ტრავმატიზმის დამახასიათებელი მაჩვენებლები .....	3.
2.10. უბედური შემთხვევებისა და პროფესიული დაავადების გამოძიება.....	39
2.11. სანარმოო ტრავმატიზმის აღრიცხვა და ანგარიშგება.....	40
<b>თავი 3. სანარმოო სანიტარია</b>	
3.1. ტერიტორია და სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო შენობები .....	43
3.2. მეტეოროლოგიური პირობები სანარმოო შენობებში .....	45
3.3. მეტეოროლოგიური პირობების გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე .....	46
3.4. შრომის ნორმალური მეტეოროლოგიური პირობების შენარჩუნების საშუალებები .....	49
3.5. გარემოს კონტროლი.....	50
3.6. სათავსების ვენტილაციის სქემები .....	54
3.7. ბუნებრივი ვენტილაცია.....	57
3.8. მექანიკური ვენტილაცია.....	60
3.9. ჰაერის რაოდენობის განსაზღვრა სათავსებში მავნეობის მიხედვით.....	65
3.10. ვენტილაცია საავტომობილო ტრანსპორტის სანარმოებში .....	67
3.11. გათბობა.....	74
<b>თავი 4. სანარმოო განათება, ნყალმომარაგება და კანალიზაცია ავტოსატრანსპორტო სანარმოებში</b>	
4.1. განათების სისტემები და სახეები.....	78
4.2. ბუნებრივი განათების ნორმირება. შუქტექნიკის ძირითადი მახასიათებელი.....	80
4.3. ხელოვნური სინათლის წყაროები .....	85

4.4. ხელოვნური განათების გაანგარიშება.....	86
4.5. განათებულობის გაანგარიშება კუთრი სიმძლავრის მიხედვით.....	88
4.6. საქართველოს წყლის კანონმდებლობის საფუძვლები.....	89
4.7. სანარმოო და სამეურნეო-სასმელი წყლის ხარჯის ნორმები.....	90
4.8. სასმელი წყლისადმი წაყენებული მოთხოვნები.....	92
4.9. კანალიზაციის სახეები.....	94
4.10. განმეორებით წყალმომარაგება ავტოსატრანსპორტო სანარმოებში.....	94
თავი 5. ხმაური, ვიბრაცია, რადიაცია	
5.1. ხმაურის წარმოქმნა, მისი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე და დასაშვები დონეები.....	98
5.2. ხმაურის მავნე გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე, ჯამური დონის გამოთვლა და დასაშვები ნორმები.....	108
5.3. ხმაურთან ბრძოლის ძირითადი მეთოდები.....	113
5.4. ბგერითი იზოლაციის საშუალებით ხმაურისაგან დაცვის მეთოდები.....	120
5.5. ხმაურისაგან დაცვა ჩამხშობების გამოყენებით.....	124
5.6. ვიბრაცია მისი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე.....	127
5.7. ვიბრაციისა და ხმაურისაგან დაცვის ღონისძიებები.....	131
5.8. ხმაურის და ვიბრაციისაგან დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები.....	133
5.9. ადამიანის ორგანიზმზე რადიოაქტიური გამოსხივების მოქმედება.....	134
5.10. რადიოაქტიური გამოსხივების ძირითადი ცნებები, განსაზღვრებები, ტერმინები და ნორმები.....	136



5.11. იონიზაციური გამოსხივებისაგან დაცვის საშუალებები და დასხივების დოზის საზომი ხელსაწყოები.....	142
5.12. ინდივიდუალური დაცვის და პირადი ჰიგიენის წესები.....	144
ლიტერატურა.....	145

რედაქტორი მ.ძიძიგური  
ტექნიკური რედაქტორი ნ.ცირეკიძე  
კორექტორი ო.ჭანკვეჭიძე  
დამკაბადონებელი მ.ჩიქოვანი  
გამომშვები მ.ხაბალაშვილი

გადაეცა ნარმოებს 13.05.93. ხელმოწერილია დაბეჭდად.  
3.09.97. ქალაქის ზომა 60X84 1/16. განივი და ვერტიკალი.  
ნაბეჭდი თაბახი 9,4. სააღრიცხვო-სიგნალიზაციის ნაბეჭდი 8,5.  
ტირაჟი 500 ეგზ. შვეეთი №282

ფასი სახელშეკრულებო

გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, კოსტავას, 77

---

სტუ-ს სტამბა, თბილისი, კოსტავას, 75