

საწარმოო ხმაური, ინფრაბგერა, ულტრაბგერა

ფიზიკური ბუნებით, ხმაური არის დრეკადი გარემოს (აირის, სითხის, მყარი სხეულის) ნაწილაკების მექანიკური რხევები ადამიანის სმენის ანალიზატორის აღქმის ფარგლებში (16 ჰც - 20 კჰც), რომელიც აღმოცენდება გარკვეული ძალის ზემოქმედებით.

ჰიგიენური თვალსაზრისით, ხმაური არის ნებისმიერი არასასურველი ბგერა ან სხვადასხვა სიხშირისა და ინტენსიურობის ბგერების უწყესრიგო ერთობლიობა, რომელიც არასასურველ მოქმედებას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე. **საწარმოო ხმაური** არის ბგერების ერთიანობა, რომელიც აღმოცენდება წარმოების პირობებში, უწყესრიგოდ იცვლება დროში და იწვევს მუშებში უსიამოვნო სუბიექტურ შეგრძნებებს.

1. ადამიანის ორგანიზმზე მოქმედი ხმაურის კლასიფიკაცია

ხმაურის (ბგერის) ჰიგიენური შეფასებისთვის ძირითადი მახასიათებელია სპექტრი, ანუ სიხშირე და ძალა, ანუ ინტენსიურობა (დონე).

ბგერის სიხშირის, ანუ მისი სპექტრული შემადგენლობის მიხედვით განარჩევენ საწარმოო ხმაურის 3 კლასს:

- I კლასი - დაბალი სიხშირის ხმაური (300 ჰც-მდე);
- II კლასი - საშუალო სიხშირის ხმაური (300-1000 ჰც);
- III კლასი - მაღალი სიხშირის ხმაური (1000 ჰც-ზე მეტი).

1.1. ხმაურის ორგანიზმზე მოქმედება

ინტენსიური ხმაურის ხანგრძლივი მოქმედების შედეგად ორგანიზმში ვითარდება როგორც სპეციფიკური, ისე ზოგადი ხასიათის ცვლილებები.

ხმაურის გავლენით განვითარებულ სპეციფიკურ ცვლილებებს შორის წამყვანია კოხლეარული ნევრიტის ტიპის ნელა პროგრესირებადი სმენის ორმხრივი დაქვეითება. სმენის პროფესიული ხასიათის დაქვეითება მიეკუთვნება ნეიროსენსორულ სიყრუეს. მისი განვითარება ხანგრძლივი და თანდათანობითი პროცესია. იგი პროფესიული პათოლოგიის დამოუკიდებელ ფორმას წარმოადგენს. აღნიშნული პათოლოგიის განვითარების ძირითადი პირობებია:

- ხმაურის ზემოქმედების ხანგრძლივობა (ექსპოზიცია);

- ხმაურის ინტენსიურობა - რაც მეტია ბგერის ძალა, მით უფრო სწრაფად ვითარდება სმენის ორგანოს დაქანცვა და შესაბამისი პათოლოგიური ცვლილებები;
- ხმაურის სპექტრული შემადგენლობა - რაც უფრო ჭარბობს მაღალი სიხშირის ბგერები, მით უფრო სწრაფად ვითარდება ცვლილებები;
- ორგანიზმის ინდივიდუალური მგრძნობელობა ხმაურისადმი და სხვ.

სმენის ორგანოს პროფესიული პათოლოგიისათვის დამახასიათებელია პროცესის ორმხრივობა და თანდათანობითი განვითარება.

ხმაური საერთო-ბიოლოგიური გამაღიზიანებელია. ამდენად, იგი ადამიანის მთელ ორგანიზმზე მოქმედებს და, სპეციფიკური დაზიანების გარდა, შეიძლება ზოგადი ხასიათის ცვლილებებიც გამოიწვიოს. იგი, პირველ რიგში, მოქმედებს თავის ტვინის სტრუქტურაზე. ხმაურის მოქმედების შედეგად ცვლილებები ყველაზე ადრე ვლინდება ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში: აღინიშნება თავის ტკივილი, პერიოდული ხასიათის თავბრუსხვევა, მეხსიერების დაქვეითება, მომატებული დაქანცვა, ემოციური არამდგრადობა, ძილის რეჟიმის დარღვევა, ტკივილი გულმკერდის არეში და სხვ.

ხმაურის მოქმედების შედეგად ცვლილებები გვხვდება გულ-სისხლძარღვთა სისტემაში.

ხმაურიანი პროფესიის მუშებს საკმაოდ ხშირად აღენიშნებათ კუჭის ფუნქციური მოშლილობანი.

ხმაურის მომატება იწვევს, აგრეთვე, ორგანიზმის იმუნოლოგიური აქტიურობის, საერთო რეზისტენტობის დაქვეითებას, რაც ავადობის დონის ზრდით ვლინდება. კერძოდ, ხმაურის დონის 10 დბ-ით მომატებისას მუშათა ავადობის დონე 1.2-1.3-ჯერ იზრდება.

ხმაურის მოქმედების მიმართ შეიძლება განვითარდეს ორგანიზმის ადაპტაცია.

2. ხმაურის დონის კვლევა

სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმატიული დოკუმენტის ¹ თანახმად, ხმაურის განსაზღვრა, მისი სანიტარულ-ჰიგიენური შეფასების მიზნით, გულისხმობს: ა) ხმაურის საერთო დონის (ინტენსიურობის) და ბ) ხმაურის სპექტრულ ანალიზს, ანუ

¹ სანიტარული ნორმები „ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი, შენობების სათავსებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე“.

ხმაურის (ბგერის წნევის) დონის განსაზღვრას ოქტავური ზოლის სხვადასხვა სიხშირეზე.

ა) ხმაურის ჰიგიენური შეფასებისათვის გამოიყენება ბგერის სიხშირის დიაპაზონი 20-დან 11000 ჰც-მდე, რომელიც მოიცავს 9 ოქტავურ ზოლს 31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 ჰც საშუალო გეომეტრიულ სიხშირით. უქტავა არის სიხშირეების დიაპაზონი, რომლის ზედა საზღვარი ორჯერ მეტია მის ქვედა საზღვარზე (მაგ. 20-40 ჰც; 40-80 ჰც. და ა.შ.). აღნიშნულ ოქტავურ ზოლებში ხმაურის ინტენსიურობა - ბგერის წნევის დონე შეფასდება **დეციბელებში (დბ)**.

ბ) იმ შემთხვევაში, როცა საჭიროა ხმაურის ზოგადი ფონის დახასიათება მისი სპექტრული ანალიზის გარეშე, წარმოებს ბგერის დონის განსაზღვრა **დბA** ერთეულით, რაც წარმოადგენს ხმაურის საშუალო შეწონილ სიდიდეს ბიოლოგიური მოქმედების გათვალისწინებით.

ხმაურის დონე დეციბელების ლოგარითმულ ერთეულში იზომება **ხმაურმოზომის** საშუალებით.

ხმაურის გაზომვის დროს დაცული უნდა იყოს ერთიანი მოთხოვნები:

1. ხმაურიანი აგრეგატების თანაბარი სიმჭიდროვით განლაგების შემთხვევაში მისი განსაზღვრა ხდება საწარმოო სათავსის იმ წერტილში, რომელიც კედლიდან დაშორებულია შენობის სიგანის 1/3 სიდიდით;
2. ხმაურიანი დანადგარების არათანაბარი სიმჭიდროვით განლაგების შემთხვევაში ხმაურის გაზომვა წარმოებს დანადგარებიდან 1.25 მ დაცილებით, ხმაურის წყაროს მხრიდან;
3. სათავსებში, რომლებშიც ხმაურის წყარო არ არის, გაზომვა ხდება სათავსის შუა ნაწილში;
4. ყველა შემთხვევაში გაზომვა წარმოებს 1.5 მ სიმაღლეზე;
5. თითოეულ წერტილში ხმაურის დონის გაზომვა უნდა ჩატარდეს არანაკლებ 3-ჯერ.

ხმაურის გამზომი აპარატურის არარსებობის შემთხვევაში ხმაურის დონის მიახლოებითი სიდიდე შეიძლება განისაზღვროს მეტყველების გარჩევის მეთოდით. მეთოდის არსი შემდეგში მდგომარეობს.: ერთი მკვლევარი გამოკვეთილი დიქციით ხმამაღლა წარმოთქვამს რამდენიმე 4-5-ნიშნა რიცხვს, მეორე კი, 1.5 მ მოშორებით მდგომი, ჩაიწერს მათ. თუ ჩაწერილი რიცხვების 80%-ზე მეტი სწორი აღმოჩნდება, მოცემულ სამუშაო ადგილზე ან საწარმოში ხმაურის დონე დასაშვებად ითვლება.

3. ორგანიზმზე ხმაურის გავლენის კვლევა

მუშათა ჯანმრთელობის მდგომარეობის შეფასებისათვის გამოიყენება პერიოდული სამედიცინო შემოწმებების, ავადობის შესწავლის მასალები, აგრეთვე, სამედიცინო დაწესებულებებში მიმართვიანობის მონაცემები.

ხმაური სმენის ანალიზატორისათვის ადეკვატურ (სპეციფიკურ) გამაღიზიანებელს წარმოადგენს. მისი მოქმედების შედეგად ვითარდება სმენის ორგანოს ადაპტაცია, დაქანცვა და სიყრუე. სმენის ანალიზატორის ფუნქციური მდგომარეობის შეფასებისათვის გამოიყენება ტონალური აუდიომეტრია. ამ მეთოდის საშუალებით განისაზღვრება:

- შესმენის ზღურბლის მუდმივი დარღვევა, ხმაურის სისტემატური ხანგრძლივი მოქმედების შედეგად;
- შესმენის ზღურბლის დროებითი დარღვევა, რომელიც ასახავს მგრძნობელობის დროებით ცვლილებას სამუშაო ცვლის განმავლობაში ხმაურის მოქმედების შედეგად.

ტონალური ზღურბლოვანი აუდიომეტრია იძლევა სმენის ფუნქციის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ დახასიათებას, რაც გამოიხატება შესმენის ნორმალურ დონესთან ($2 \cdot 10^{-5}$ პა=0 დბ) შესადარებელი სიდიდეებით (დეციბალებში).

კვლევა ტარდება აუდიომეტრის საშუალებით. სმენის ფუნქციის კვლევისას საკვლევ პირს მიეცემა განსაზღვრული დონის (ძალის) ხმოვანი სიგნალი შესაბამის ოქტავურ სიხშირეებზე.

სმენის ფუნქციის მყარი დარღვევის გამოვლენის მიზნით კვლევა უნდა ჩატარდეს 80 დბ-ზე მეტი დონის ხმაურის მოქმედებიდან არანაკლებ 14 სთ-ის გასვლის შემდეგ. სმენადობის ზღურბლის დროებითი დარღვევის გამოვლენის მიზნით გამოსაკვლევ პირს აუდიომეტრული კვლევა უნდა ჩატარდეს ხმაურის მოქმედების შეწყვეტის მომენტიდან მე-5 წუთზე.

სმენის სიმახვილის შემცირება შეფასდება სპეციალური ცხრილის საფუძველზე (ცხრილი 1).

აუდიომეტრიის შედეგების შეფასებისას მხედველობაში მიიღება საკვლევი პირის ასაკი, აგრეთვე, სხვა ძვრები ჯანმრთელობის მდგომარეობაში, რომელსაც შეუძლია სმენის სიმახვილის შეცვლა (ინფექციური და ანთებითი დაავადებები და სხვ.).

ცხრილი 1. სმენის სიმახვილის შემცირების შეფასება

№	სმენის შემცირების ხარისხი	საუბრის სიხშირეებზე	4000 ჰც სიხშირეზე
1.	სმენის ორგანოზე ხმაურის ზემოქმედების ნიშნები	10-ზე ნაკლები (500 ჰც - 5 დბ; 1000 ჰც - 10 დბ; 2000 ჰც - 10 დბ)	40-ზე ნაკლები
2.	I - სმენის მსუბუქი დაქვეითება	11-20	60±20
3.	II - სმენის ზომიერი დაქვეითება	21-30	65±20
4.	III - სმენის მნიშვნელოვანი დაქვეითება	31 და მეტი	70±20

4. ხმაურის საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური ღონისძიებები

ხმაურის საწინააღმდეგო ღონისძიებები დამოკიდებულია კონკრეტულ პირობებზე: ხმაურის დონე და მისი სპექტრი, წყარო, გენერაციის რეჟიმი.

ხმაურის საწინააღმდეგო ღონისძიებების ძირითადი მიმართულებებია: ხმაურის პარამეტრების ჰიგიენური ნორმირება, ტექნიკური საშუალებები, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები, სამედიცინო პროფილაქტიკა.

ხმაურის დასაშვები სიდიდეები (ცხრილი 2) დადგენილია 8-საათიანი სამუშაო დღისათვის. იმ შემთხვევაში, როდესაც ხმაურის მოქმედების ჯამური დრო სამუშაო ცვლის განმავლობაში 8 სთ-ზე ნაკლებია, შესაძლებელია მისი დასაშვები დონის გაზრდა.

ხმაურის საწინააღმდეგო ღონისძიებები იყოფა ტექნიკურ-ტექნოლოგიურ, არქიტექტურულ-სამშენებლო, გეგმარებით და ორგანიზაციულ, სანიტარულ-ჰიგიენურ და სამედიცინო პროფილაქტიკურ ღონისძიებებად.

ტექნიკურ-ტექნოლოგიური ღონისძიებები გამოიყენება 3 ძირითადი მიმართულებით - ხმაურის წარმოქმნის მიზეზის თავიდან აცილება ან მისი ინტენსიურობის შემცირება უშუალოდ წარმოქმნის ადგილზე; ხმაურის გადაცემის შესუსტება (ეკრანირება); მომუშავეთა უშუალო დაცვა ხმაურის მოქმედებისგან.

ხმაურის შემცირების ყველაზე ეფექტური ტექნიკურ-ტექნოლოგიური საშუალებაა ხმაურიანი ტექნოლოგიური ოპერაციების შეცვლა ნაკლებად ხმაურიანით.

ხმაურის დონის შემცირება შესაძლებელია მანქანა-დანადგართა კონსტრუქციის სრულყოფით, მისი მუშაობის რეჟიმის რაციონალიზაციით, დანადგარებზე დამატებითი ბგერის მშთანთქმელის მოწყობით და სხვ. ამ უკანასკნელი მეთოდით შესაძლებელია ხმაურის დონის 20-30 დბ-ით შემცირება.

არქიტექტურულ-სამშენებლო გადაწყვეტა მნიშვნელოვნად განაპირობებს შენობის აკუსტიკურ რეჟიმს. საწარმოო ნაგებობების კედლების დაფარვა ხმის ჩამხშობი მასალით ხმაურის დონეს 10-12 დბ-ით ამცირებს, განსაკუთრებით, მაღალი სიხშირის დიაპაზონში, რომელიც უფრო მეტი ბიოლოგიური აქტიურობით ხასიათდება.

გეგმარებითი და საორგანიზაციო ღონისძიებები მიმართულია ხმაურის ლოკალიზაციისა და მისი გავრცელების შემცირებისკენ. აკუსტიკის მოთხოვნების გათვალისწინება წარმოების დაპროექტების სტადიაზე 5-ჯერ ეკონომიურია მოქმედ საწარმოებში ხმაურის საწინააღმდეგო ღონისძიებებთან შედარებით.

ვინაიდან ტექნიკურ-ტექნოლოგიური ღონისძიებები ყოველთვის სასურველ შედეგს არ იძლევა, ხმაურიანი პროფესიების მუშებში გამოყენებული უნდა იყოს ხმაურის პირობებში მუშაობის შეზღუდვის პრინციპი (დროით დაცვა) და მუშების უზრუნველყოფა იდს-ით - ანტიფონებით. ისინი ერთჯერადი (შიგნითა) და მრავალჯერადი გამოყენების (გარეთა) ანტიფონებად იყოფა. მათი ეფექტურობა მიიღწევა სწორი შერჩევით ხმაურის დონისა და სპექტრის გათვალისწინებით, აგრეთვე მათი სწორი ექსპლუატაციით.

სამედიცინო პროფილაქტიკურ ღონისძიებებს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია პროფილაქტიკურ ღონისძიებათა სისტემაში.

ვინაიდან ხმაურის მავნე მოქმედების განვითარებაში ხმაურის დონეს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს, თუ ხმაურის დონე 99 დბA-ს არ აღემატება, პერიოდული სამედიცინო გასინჯვა ტარდება 24 თვის ინტერვალით, ხოლო უფრო მაღალი დონის არსებობის შემთხვევაში - ყოველ 12 თვეში.

ხმაურის პათოლოგიის ინდივიდუალური პროფილაქტიკის ერთ-ერთი საშუალებაა ხმაურის მოქმედებისადი ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარის გაზრდა. ამ მიზნით ხმაურიანი პროფესიების მუშებს ყოველწლიურად უნდა მიეცეთ 2 მგ B1 ვიტამინი და 50 მგ C ვიტამინი 2 კვირის განმავლობაში, 1 კვირის შესვენებით.

ცხრილი 2. მუდმივ სამუშაო ადგილებზე ხმაურის (ბგერის წნევის) დასაშვები დონეები

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიჩქარე, ჰც	ბგერის წნევის დონე, დბ
31.5	107
63	95
125	87
250	82
500	78
1000	75
2000	73
4000	71
8000	69
ბგერის დონე, დბA	80

საწარმოო ინფრაბგერა

ინფრაბგერა არის აკუსტიკური მექანიკური რხევები 16 ჰც-ზე დაბალი სიხშირით, რომელსაც სმენის ანალიზატორი ვერ აღიქვამს.

ინფრაბგერის ძირითადი წყაროები წარმოების პირობებში იგივე პროცესებია, რაც საწარმოო ხმაურისა. აქედან გამომდინარე, აკუსტიკურ რხევათა სპექტრში ინფრაბგერასთან ერთად ხმაურის დიაპაზონიც გვხვდება.

თანამედროვე წარმოებაში ინფრაბგერითი რხევები ფართოდაა გავრცელებული. ისინი კომპრესორების, ტურბინების, დიზელის ძრავების და დიდი

გაბარიტების მქონე სხვა მანქანების და მექანიზმების მუშაობის შედეგად წარმოიქმნება.

5. ინფრაბგერის ორგანიზმზე მოქმედება

საწარმოო პირობებში ინფრაბგერა გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობასა და მუშაობისუნარიანობაზე. ვითარდება ცვლილებები ნერვულ, გულ-სისხლძარღვთა, სასუნთქ, ენდოკრინულ, ჰომეოსტაზისა და სხვა სისტემებში, აგრეთვე ვესტიბულური აპარატის დარღვევები.

ინფრაბგერის მოქმედების შედეგად ვითარდება ასთენია, საერთო სისუსტე, დაღლის შეგრძნება, მუშაობისუნარიანობის დაქვეითება, ძილის დაღვევა, სმენის დაქვეითება.

სხვადასხვა დიაპაზონის ინფრაბგერის მოქმედების შედეგად ორგანიზმში ვითარდება გარკვეული მექანიკური და ფიზიკურ-ქიმიური ცვლილებები. 2-15 ჰც სიხშირის ინფრაბგერა იწვევს რეზონანსულ მოვლენებს, რაც განსაკუთრებით არასასურველია. ყველაზე საშიშია 7 ჰც სიხშირის რხევა, რადგან შესაძლებელია მისი დამთხვევა ტვინის ბიოდენების ალფა-რიტმთან: ვითარდება გულმკერდისა და მუცლის ღრუს რეზონანსი. 1-3 ჰც სიხშირის რხევის დროს შესაძლებელია ჟანგბადის უკმარისობის, სუნთქვის რიტმის დარღვევის განვითარება.

წარმოების პირობებში ინფრაბგერის მოქმედების თავისებურებას წარმოადგენს მისი შერწყმული მოქმედება ბგერის დიაპაზონის ხმაურთან ერთად. ამ დროს ცვლილებები ორგანიზმში ადიტიურ (ჯამურ) ხასიათს ატარებს.

6. ინფრაბგერის კვლევა

საწარმოო პირობებში ინფრაბგერის კვლევა გულისხმობს მისი დონის (პარამეტრების) გაზომვას და მიღებული სიდიდეების ჰიგიენურ შეფასებას ჰიგიენური ნორმატივით დადგენილ დასაშვებ დონესთან შედარების გზით.

ინფრაბგერის გაზომვა წარმოებს მუდმივ სამუშაო ადგილზე ან სამუშაო ზონაში საწარმოო აღჭურვილობის მუშაობის ტიპიური რეჟიმის დროს. საამქროში გაზომვის წერტილებს შორის მანძილი არ უნდა იყოს 20 მ-ზე მეტი, ხოლო კაბინებში - 3 მ-ზე მეტი. გაზომვის დროს მიკროფონი უნდა განთავსდეს იატაკიდან 1.5 მ სიმაღლეზე და გაზომვის ჩამტარებელი ადამიანებიდან არანაკლებ 0.5 მ დაცილებით. მომუშავეზე ინფრაბგერის გავლენის შესწავლისას მიკროფონი უნდა განლაგდეს მისი ყურიდან 15 სმ დაცილებით.

ინფრაბგერის გაზომვის შედეგების ჰიგიენური შეფასება წარმოებს შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტის² საფუძველზე.

7. ინფრაბგერის საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური ღონისძიებები

ფიზიკური მახასიათებლების თავისებურებების გამო, ინფრაბგერის საწინააღმდეგო ღონისძიებების სათანადო ეფექტი მიიღწევა მათი კომპლექსური გამოყენების შემთხვევაში.

ხმაურის საწინააღმდეგო ღონისძიებები, როგორც წესი, არაეფექტურია ინფრაბგერის მიმართ. უფრო მეტიც, ხმაურის საწინააღმდეგო ღონისძიებები უფრო ეფექტურია მაღალი სიხშირის რხევების მიმართ, რის შედეგადაც რხევების სპექტრში იზრდება დაბალი სიხშირის ხმაურისა და ინფრაბგერების დიაპაზონის რხევების ხვედრითი წილი.

საწარმოო სათავსის დაგეგმარების ეტაპზე ინფრაბგერის საწინააღმდეგო ყველაზე რადიკალური და ეფექტური ღონისძიებაა ინფრაბგერითი რხევების მაგნეტირებადი საწარმოო აღჭურვილობის რაციონალური განლაგების უზრუნველყოფა.

ეფექტური ღონისძიებაა, აგრეთვე, ინფრაბგერის შემცირება უშუალოდ წარმოქმნისას. უპირატესობა უნდა მიეცეს შედარებით მცირე ზომის დანადგარებს დიდი სიმკვრივითა და ბრუნვათა მაღალი სიხშირით.

საწარმოო პირობებში ინფრაბგერის მოქმედებისას გათვალისწინებული უნდა იყოს შრომისა და დასვენების განსაკუთრებული რეჟიმი: ყოველი 2 სთ მუშაობის შემდეგ 20-წთ-იანი შესვენება.

იდს-ის - ანტიფონების, გამოყენება იცავს ვესტიბულარულ აპარატს ინფრაბგერის მოქმედებისგან, აგრეთვე მისი თანმხლები ხმაურისაგან.

საწარმოო ულტრაბგერა

ულტრაბგერა არის დრეკადი გარემოს მექანიკური რხევა 16-20 კჰც-ზე მეტი სიხშირით, რომელსაც ადამიანის სმენის ანალიზატორი ვერ აღიქვამს.

საწარმოო ულტრაბგერის წყაროა ტექნოლოგიური მიზნით, მედიცინასა და სამეცნიერო კვლევებში გამოყენებული გენერატორები (მაგნიტოსტრიქციული და

² სანიტარული ნორმები „ინფრაბგერა სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელ და საზოგადოებრივ შენობებში, საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიებზე.“

პიეზოელექტრული), აგრეთვე საწარმოო აღჭურვილობა, რომლის რხევათა სპექტრი მაღალი სიხშირის ხმაურით ხასიათდება.

დაბალი სიხშირის ულტრაბგერა ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა დარგში. კავიტაციის მოვლენა ფართოდ გამოიყენება დეტალების გასაწმენდად, გათბობის სისტემის ქვაბებისაგან მინადულის მოსაცილებლად, ქსოვილებისა და მატყლის გასარეცხად.

ულტრაბგერა ხელს უწყობს ჰარში შეწონილი ნაწილაკების კოაგულაციას, რის გამოც იგი მტვრისა და ქიმიური ნივთიერებებისაგან ჰაერის გასაწმენდად გამოიყენება. მისი მოქმედებით აქტიურდება ქიმიური პროცესები. ულტრაბგერა ფართოდ გამოიყენება ზემყარი და მყიფე მასალების დასამუშავებლად.

კვების მრეწველობაში ულტრაბგერა გამოიყენება რძის ფხვნილის მისაღებად და მის გასაყინად ხანგრძლივი შენახვის მიზნით, ცხიმების ემულგირებისთვის და სხვ.

ულტრაბგერა მოქმედებას ახდენს ბიოლოგიურ ობიექტებზე. ბაქტერიოციდული მოქმედების გამო, ულტრაბგერა ფართოდ გამოიყენება მასალებისა და ინსტრუმენტების სტერილიზაციისათვის, ვაქცინებისა და შრატების დასამზადებლად.

მრავალფეროვანია მაღალი სიხშირის ულტრაბგერის გამოყენების სფერო. ულტრაბგერითი დეფექტოსკოპიის მეთოდით აკონტრლებენ ლითონის, ბეტონის, რეზინისა და სხვა მასალების და ნაკეთობების ხარისხს, განსაზღვრავენ სამშენებლო კონსტრუქციების, მილების, ქვაბების შედუღების დეფექტებს.

სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება ულტრაბგერა მედიცინაში, მრავალი დაავადების დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის მიზნით. სამკურნალო საშუალებების სახით ულტრაბგერა გამოიყენება ფიზიოთერაპიაში.

ზოგადად, ჰიგიენური თვალსაზრისით, გამოიყოფა ულტრაბგერის გამოყენების 2 ძირითადი მიმართულება:

- კონტაქტური და საჰაერო გზით გავრცელებული დაბალი სიხშირის (100 კჰც-მდე) ულტრაბგერითი რხევების გამოყენება - გაწმენდა, გაუსნებოვნება, შედუღება, მოქლონვა, მასალების დამუშავება;
- მხოლოდ კონტაქტური გზით გავრცელებული მაღალი სიხშირის (100 კჰც-100 მჰც და მეტი) ულტრაბგერითი რხევების გამოყენება კონტროლისა და გაზომვებისათვის.

8. ულტრაბგერის ორგანიზმზე მოქმედება

ორგანიზმზე მოქმედების დროს ულტრაბგერითი ტალღები მრავალფეროვან ბიოლოგიურ ეფექტს იწვევს.

დაბალი სიხშირის ულტრაბგერა, პრაქტიკულად, ხმაურთან ერთად გვხვდება, ამიტომ აღინიშნება მათი კომბინირებული მოქმედება. ორგანიზმის საპასუხო რეაქცია ამ დროს არსებითად არ განსხვავდება ხმაურის მოქმედების ხასიათისაგან. მაღალი სიხშირის ხმაურისაგან განსხვავებით, ულტრაბგერის მოქმედებით ვითარდება უფრო გამოხატული დარღვევები ვესტიბულურ აპარატში, ტკივილის მგრძნობელობის და თერმორეგულაციის დარღვევები.

კონტაქტური ულტრაბგერა გავლენას ახდენს ორგანიზმის გულ-სისხლძარღვთა და ცენტრალურ ნერვულ სისტემებზე.

როგორც დაბალი, ისე მაღალი სიხშირის კონტაქტური ულტრაბგერის მოქმედებით ვითარდება ზედა კიდურების სხვადასხვა ხარისხის ვეგეტატური პოლინევრიტის მოვლენები, შესაძლებელია პარეზის განვითარებაც, ვეგეტატურ-სისხლძარღვოვანი დისფუნქციები და სხვ. აღნიშნული ცვლილებები უფრო მკვეთრადაა გამოხატული ორგანიზმის უშუალოდ კონტაქტის ადგილზე (ძირითადად - ზედა კიდურები). გამოვლენილი ცვლილებები მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება ლოკალური ვიბრაციით გამოწვეული ვიბრაციული დაავადების კლინიკური სურათისგან.

კონტაქტური ულტრაბგერის წყაროებთან მომუშავეებში ვლინდება ძვლის სტრუქტურის შეცვლა თითების დისტალური ფალანგების ოსტეოპოროზის, ოსტეოსკლეროზის სახით, აგრეთვე დისტროფიულ-დეგენერაციული ცვლილებები.

9. ულტრაბგერის კვლევა

ულტრაბგერის პარამეტრების გაზომვა შესაძლებელია ხმაურის გამზომი თანამედროვე აპარატურით, რომელიც აკუსტიკურ რხევების ინტენსიურობას ზომავს რხევების ფართო სპექტრში, მ.შ. ულტრაბგერის ზონაში.

კონტაქტური ულტრაბგერა უნდა გაიზომოს მისი მაგენერირებელი ხელსაწყოთა დამამზადებელ საწარმოში და შესაბამისი მონაცემები შეტანილ უნდა იყოს მის ტექნიკურ პასპორტში.

საჭაერო ულტრაბგერის დონის გაზომვა ხდება მუდმივ სამუშაო ადგილზე ან სამუშაო ზონაში დანადგარების ექსპლუატაციის ტიპური პირობების დროს. გამზომი აპარატის მიკროფონი უნდა მოთავსდეს გამოსაკვლევი პირის თავის დონეზე, მისი ყურიდან 5 სმ დაცილებით, ხოლო გაზომვის ჩამტარებელი პირისგან -

50 სმ დაცილებით. თითოეულ წერტილში გაზომვა უნდა ჩატარდეს არანაკლებ 3-ჯერ და შემდეგ გამოითვალოს საშუალო მაჩვენებელი.

ულტრაბგერის გაზომვის შედეგების ჰიგიენური შეფასება წარმოებს შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტის³ საფუძველზე.

10. ულტრაბგერის საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური ღონისძიებები

ულტრაბგერის პროფილაქტიკის რადიკალურ ტექნიკურ-ტექნოლოგიურ ღონისძიებას მიეკუთვნება ავტომატიზებული ულტრაბგერითი დანადგარის შექმნა დისტანციური მართვით; შედარებით მცირე სიმძლავრის საწარმოო დანადგარების გამოყენება, რითაც ულტრაბგერისა და მაღალი სიხშირის ხმაურის ინტენსიურობა სამუშაო ადგილზე 20-40 დბ-ით მცირდება; ულტრაბგერის წყაროს იზოლირება (ეკრანირება).

იმ შემთხვევაში, თუ ტექნიკურ-ტექნოლოგიური ხასიათის ღონისძიებები სასურველ ეფექტს არ იძლევა, გამოიყენება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები: საჭაერო უტრაბგერის დროს სმენის ორგანოს დაცვისთვის - ანტიფონები, ხოლო კონტაქტური ულტრაბგერის დროს ზედა კიდურის დაცვისთვის - სპეც. ხელთათმანები (მაგ. რეზინის ხელთათმანები ბამბის საფენით).

ორგანიზაციული ხასიათის ღონისძიებებს მიეკუთვნება შრომისა და დასვენების რაციონალური რეჟიმის შემუშავება: სამუშაო დღის განმავლობაში ულტრაბგერასთან 50%-ზე მეტი ხანგრძლივობით კონტაქტის შემთხვევაში რეკომენდირებულია 15 წთ ხანგრძლივობის შესვენებები ყოველი 1.5 სთ მუშაობის შემდეგ.

ულტრაბგერის დანადგართან სამუშაო დაიშვებიან პირები 18 წლის ასაკის შესრულების შემდეგ.

ულტრაბგერის წინააღმდეგ ორგანიზმის წინააღმდეგობის უნარის გაზრდის მიზნით გამოიყენება ფიზიოთერაპიული პროფილაქტიკური პროცედურები (თბილი ჰაეროვანი და ჰიდროპროცედურები, მასაჟი, ულტრაიისფერი დასხივება), რაციონალური ბალანსირებული კვება, ვიტამინიზაცია, ფსიქოფიზიოლოგიური განტვირთვა.

³ სანიტარული წესები და ნორმები „ჰიგიენური მოთხოვნები სამრეწველო, სამედიცინო და საყოფაცხოვრებო დანიშნულების საჭაერო და კონტაქტური ულტრაბგერის წყაროებთან მუშაობისადმი“