

საწარმოო მიკროკლიმატის ჰიგიენა

პროფესიული საქმიანობის ნორმალურად წარმართვისა და მუშაობისუნარიანობის მაღალ დონეზე შენარჩუნების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პირობაა სამუშაო სათავსებში ნორმალური მეტეოროლოგიური პირობების (მიკროკლიმატის) უზრუნველყოფა.

მიკროკლიმატი არის ფიზიკური ფაქტორების კომპლექსი, რომელიც გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმის გარემოსთან თბოცვლაზე, მის სითბურ მდგომარეობაზე და განსაზღვრავს თვითგრძნობას, მუშაობისუნარიანობას, შრომის მწარმოებლურობას და ჯანმრთელობას.

საწარმოო მიკროკლიმატი ეწოდება საწარმოო სათავსებში არსებულ მიკროკლიმატს.

საწარმოო მიკროკლიმატის ფორმირებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საწარმოო და არასაწარმოო ფაქტორები. საწარმოო ფაქტორებია წარმოების ტენოლოგიური პროცესის სითბურ-ფიზიკური თვისებები, საწარმოო სათავსების არქიტექტურულ-სამშენებლო გადაწყვეტის თავისებურებები. არასაწარმოო ფაქტორებია ადგილის კლიმატი, წლის პერიოდი, გათბობისა და ვენტილაციის პირობები.

საწარმოო მიკროკლიმატის ელემენტებია: ჰაერის ტემპერატურა, ტენიანობა და მოძრაობის სიჩქარე, საწარმოო აღჭურვილობისა და საწარმოო სათავსების ზედაპირების ტემპერატურა, ინფრაწითელი (სითბური) გამოსხივება.

ჰაერის ტემპერატურა გვიჩვენებს ჰაერის გათბობის დონეს ($^{\circ}\text{C}$ -ში).

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა გვიჩვენებს წყლის ორთქლით ჰაერის გაჯერების ხარისხს (%-ში).

ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე ასახავს ჰაერის მასების გადაადგილების ინტენსიურობას (მ/წმ-ში).

ზედაპირების ტემპერატურა არის საწარმოო სათავსებში არსებული საწარმოო აღჭურვილობის, კედლების, იატაკის, სხვა საგნების ზედაპირების ტემპერატურა.

ინფრაწითელი (სითბური) გამოსხივება წარმოადგენს უხილავ და ხილულის მოსასზღვრე ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას ტალღური და კვანტური თვისებებით 0.76-2000 მკმ ფარგლებში.

1. მიკროკლიმატის სახეები

მიკროკლიმატის პარამეტრების ფაქტობრივი მდგომარეობისა და ორგანიზმზე მოქმედების სპეციფიკის მიხედვით, სანიტარულ-ჰიგიენური ნორმირება ითვალისწინებს საწარმოო მიკროკლიმატის ორ სახეს - ცხელი (გამაცხელებელი) და ცივი (გამაცივებელი) მიკროკლიმატი. ამის შესაბამისად, საწარმოო გარემოში ჭარბი სითბოს გამოყოფის ინტენსიურობის მიხედვით, საწარმოები/საამქროები იყოფა ცხელ და ცივ საწარმოებად/საამქროებად.

ცხელ საამქროებს მიეკუთვნება ისეთი საწარმოო სათავსები, სადაც ჭარბი სითბოს გამოყოფა 23.3 ვტ/მ^2 ($20 \text{ კკალ/მ}^3/\text{სთ}$)-ს აღემატება. ასეთ პირობებში მუშაობისას შესაძლებელია დისკომფორტული თბოშეგრძნება, თერმორეგულაციის პროცესების მნიშვნელოვანი დაძაბვა, ხოლო დიდი სითბური დატვირთვის დროს - ჯანმრთელობის დარღვევა (გადახურება).

ცივ საამქროებს მიეკუთვნება ისეთი საწარმოო სათავსები, სადაც ჭარბი სითბოს გამოყოფა 23.3 ვტ/მ^2 ($20 \text{ კკალ/მ}^3/\text{სთ}$)-ზე ნაკლებია. ცივ საამქროში აღინიშნება მიკროკლიმატის პარამეტრების ისეთი შერწყმა, რომელიც იწვევს დისკომფორტულ სითბურ შეგრძნებას და ორგანიზმის თერმორეგულაციის პროცესების დაძაბვას ორგანიზმიდან სითბოს ინტენსიური გაცემის გამო, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ორგანიზმში სითბოს დეფიციტი და გადაციება.

გარდა ამისა, გამოიყოფა მიკროკლიმატის ამ ორ სახეს შორის შუალედური მდგომარეობა - ნეიტრალური (კომფორტული) მიკროკლიმატი. ნეიტრალური მიკროკლიმატი არის მიკროკლიმატის პარამეტრების ისეთი შერწყმა, რომლის პირობებში ადამიანის ორგანიზმი იმყოფება კომფორტული სითბური შეგრძნების მდგომარეობაში, ხოლო სითბური ბალანსი უზრუნველყოფილია თერმორეგულაციის პროცესების დაძაბვის გარეშე. ასეთი მიკროკლიმატი ფორმირდება, ძირითადად, დახურულ საწარმოო სათავსებში, სადაც ტექნოლოგია და საწარმოო აღჭურვილობა არ არის დაკავშირებული გარემოში სითბოსა და ტენის გამოყოფასთან; ამასთან, ვენტილაციისა და გათბობის სისტემები საკმაოდ ეფექტურად მუშაობს.

2. თერმორეგულაცია

თერმორეგულაცია ადამიანის ორგანიზმის თვითრეგულირებადი სისტემაა, რომლის ფიზიოლოგიური მექანიზმი (გარემოს მერყეობის მიუხედავად) უზრუნველყოფს ორგანიზმის ტემპერატურის მუდმივობას. იგი მიიღწევა სითბოს ცვლის (თერმორეგულაციის) ორ მექანიზმს - სითბოს წარმოქმნასა და სითბოს გაცემას შორის დინამიკური წონასწორობის დამყარებით.

სითბოს წარმოქმნა არის ორგანიზმის მიერ სითბოს გამოყოფა ჟანგვითი პროცესების ხარჯზე. იგი მუდმივად მიმდინარე ორგანიზმის ფიზიოლოგიური ფუნქციაა. მისი ინტენსიურობა დამოკიდებულია მთელ რიგ ფაქტორებზე (წლის პერიოდი, გარემოს ტემპერატურა, ფიზიკური დატვირთვის ინტენსიურობა, სხეულის თბოიზოლაცია და სხვ.).

ორგანიზმის მიერ სითბოს წარმოქმნის გზებია:

- ჩონჩხის კუნთების შეკუმშვა ან მოდუნება;
- ნეიროენდოკრინული რეგულაციის საფუძველზე ორგანიზმის ქსოვილებში მეტაბოლიზმის გაძლიერება ან შესუსტება.

სითბოს წარმოქმნის პროცესში წამყვანია კუნთური (ფიზიკური) მუშაობის როლი. ინტენსიური ფიზიკური მუშაობის დროს გამომუშავებული სითბური ენერგიის რაოდენობა, მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით, 4-5-ჯერ იზრდება და 313.6-418.4 ვტ-მდე აღწევს.

სითბოს გაცემა წარმოადგენს ორგანიზმის ფუნქციას, დაამყაროს გარემოსთან დინამიკური წონასწორობა ორგანიზმის ნორმალური სითბური მდგომარეობის უზრუნველყოფის მიზნით.

ორგანიზმიდან სითბოს გაცემის გზებია: კანის საშუალებით (82%), სუნთქვის ორგანოების საშუალებით (13%), მიღებული საკვებისა და წყლის გათბობის გზით (4%), შარდისა და განავლის საშუალებით (1%).

კანის ზედაპირიდან სითბოს გაცემის განხორციელების გზებია: გამოსხივება, კონვექცია, კონდუქცია, აორთქლება.

სითბოს გამოსხივება არის ადამიანის სხეულის მიერ სითბოს გაცემა უფრო დაბალი ტემპერატურის მქონე გარემოსა და საგნების მიმართ. გამოსხივების გზით ორგანიზმის მიერ გაცემული სითბოს რაოდენობა კომფორტულ მეტეოროლოგიური პირობების დროს 45-60% შეადგენს.

კონვექცია არის ორგანიზმის მიერ სითბოს გადაცემა მასთან შეხებაში მყოფი უფრო დაბალი ტემპერატურის მქონე ჰაერის მასებისთვის. ნორმალურ მეტეოროლოგიურ პირობებში კონვექციის გზით გაიცემა ორგანიზმის მიერ გაცემული სითბოს 20-30%.

კონდუქცია ხორციელდება ადამიანის სხეულის ზედაპირის შეხებით სხვადასხვა საგანთან (მანქანა-დანადგარები, ხელის იარაღები, საწარმოო სათავსის იატაკი და კედლები და სხვ.). ჩვეულებრივ პირობებში კონდუქციის ხვედრითი წილი სითბოს გაცემის საერთო მოცულობაში უმნიშვნელოა (3-5%).

წყლის აორთქლება სხეულის ზედაპირიდან და სასუნთქი გზებიდან სითბოს გაცემის მნიშვნელოვანი სასუალებაა. სითბური კომფორტის პირობებში მოსვენებულ მდგომარეობაში მყოფი ადამიანი ორგანიზმიდან აორთქლების გზით გასცემს სითბოს საერთო რაოდენობის 23-37%-ს (საშუალოდ 25%-ს).

აორთქლების გზით სითბოს გაცემის ინტენსიურობაზე გავლენას ახდენს გარემოში წყლის ორთქლის სიდიდე. ჰაერის ტენიანობის შემცირებისას, აორთქლების წილი სითბოს გაცემის საერთო მოცულობაში შესაძლებელია გაიზარდოს 30-დან 100%-მდეც კი. ამასთან, გაცემული სითბოს ძირითადი რაოდენობა მოდის კანზე, სასუნთქ გზებთან შედარებით.

3. მიკროკლიმატის ორგანიზმზე მოქმედება

მიკროკლიმატის არარაციონალური პარამეტრების მოქმედებაზე ორგანიზმის პირველადი რეაქციაა სხეულისა და კანის ტემპერატურის ცვლილება.

3.1. ცხელი მიკროკლიმატის გავლენა

მაღალი ტემპერატურის პირობებში მუშაობა ხასიათდება ინტენსიური ოფლდენით (6-10 ლიტრი და მეტი ცვლაში). მასთან ერთად მნიშვნელოვანი რაოდენობით გამოიყოფა ქლორიდები, სხვა მინერალური მარილები და წყალში ხსნადი (B ჯგუფის, C) ვიტამინები.

მაღალი ტემპერატურის მოქმედების დროს შედეგად ვითარდება ე.წ. პულსური რეაქცია: საწყის პერიოდში პულსის სიხშირე რეფლექსურად იზრდება სხეულის ტემპერატურის მატების გარეშე. შემდგომ კი, სხეულის ტემპერატურის ზრდასთან ერთად, მყარდება ხაზობრივი დამოკიდებულება ორგანიზმში სითბოს დაგროვებასა და პულსის სიხშირეს შორის: სხეულის ტემპერატურის 1°C-ით ზრდისას პულსის სიხშირე იზრდება 10 ერთეულით 1 წთ-ში.

ცხელი საამქროს პირობებში მუშაობის დროს თერმორეგულაციის დარღვევის - გადახურების, მძიმე ფორმებია სითბოს დაკვრა და კრუნჩხვითი დაავადება.

სითბოს დაკვრის დროს დამახასიათებელია სხეულის მაღალი ტემპერატურა (40-41°C და მეტი), საერთო მძიმე მდგომარეობა, ზედაპირული და ხშირი სუნთქვა (50-60 ერთეული 1 წთ-ში), ტაქიკარდია, არტერიული წნევის დაცემა, პერიოდულად კრუნჩხვები, გონების დაკარგვა, დიურეზის მკვეთრი შემცირება, სისხლის შესქელება.

გადახურების მძიმე ფორმა - კრუნჩხვითი დაავადება ორგანიზმიდან ოფლთან ერთად სითხისა და მინერალების (განსაკუთრებით ქლორიდების) ინტენსიური დაკარგვის შედეგია.

გადახურების განსაკუთრებული სახეა მზის დაკვრა. იგი უვითარდება გარე ატმოსფეროში მზის პირდაპირი სხივების მოქმედების პირობებში მომუშავეებს. სითბოს დაკვრისაგან განსხვავებით, მზის დაკვრის დროს სხეულის ტემპერატურა ნორმალურია ან უმნიშვნელოდ იზრდება, სხვა კლინიკური ნიშნები იდენტურია.

3.2. ცივი მიკროკლიმატის გავლენა

ჰაერის დაბალი ტემპერატურის, მაღალი მოძრაობისა და ტენიანობის პირობებში მუშაობის დროს მომუშავეთა ორგანიზმში შესაძლებელია გარკვეული ფუნქციური ძვრების განვითარება - გადაცივება (ჰიპოთერმია).

დაბალი ტემპერატურის ხანგრძლივი მოქმედების შედეგად, ორგანიზმის გადაციების გამო, სისხლძარღვთა მყარი სპაზმი ვითარდება, რაც ტკივილის შეგრძნებას იწვევს.

სხეულის ტემპერატურის 1°C -ით დაქვეითებისას ცვლითი პროცესები 10%-ით ძლიერდება, ხოლო ინტენსიური გადაციებისას შეიძლება 3-ჯერ გაიზარდოს საწყის დონესთან შედარებით.

სითბოს წარმოქმნის პროცესში ჩართულია ჩონჩხის მუსკულატურა. დასაწყისში იზრდება კუნთების ტონუსი, შემდეგ ხდება ცალკეული კუნთების პერიოდული შეკუმშვა (კუნთების კანკალი), რომლის დროს ფიზიკური მუშაობა არ ხდება და გამომუშავებული ენერგია მთლიანად სითბოდ გარდაიქმნება.

წარმოების პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმის რადიაციულ გაციებას - ორგანიზმის მიერ სითბოს გამოსხივებას უფრო დაბალი ტემპერატურის მქონე გარემოსა და საგნების მიმართ. რადიაციული გაცივების დროს აღინიშნება სხეულის ღია, განსაკუთრებით, დისტალური ნაწილების, კანის ტემპერატურის მნიშვნელოვანი დაქვეითება. მწვავე ადგილობრივი (კონტაქტური) გადაციების შედეგია მოყინვა.

დაბალი ტემპერატურის ხანგრძლივი მოქმედება, განსაკუთრებით მაღალ ტენიანობასთან ერთად, ზემო კიდურების ვეგეტატური პოლინევრიტების განვითარებას იწვევს (ხორცკომბინატის, ძეხვისა და თევზის კონსერვის ქარხნების მუშები). ადგილობრივი და ზოგადი გაციება, განსაკუთრებით, მაღალი ტენიანობის პირობებში, იწვევს სიცვიისმიერი ნეიროვასკულიტის განვითარებას (მეზღვაურები, მეთევზეები).

4. საწარმოო მიკროკლიმატის ჰიგიენური ნორმირება

საწარმო მიკროკლიმატის ორგანიზმზე არასასურველი მოქმედების პროფილაქტიკის საფუძველია მიკროკლიმატის პარამეტრების ჰიგიენური ნორმირება.

ორგანიზმის სითბური მდგომარეობის უზრუნველყოფის შესაძლებლობის შესაბამისად, განარჩევენ საწარმოო მიკროკლიმატის ოპტიმალურ და დასაშვებ პირობებს.

4.1. მიკროკლიმატის ოპტიმალური პირობები

„ოპტიმალური მიკროკლიმატური პირობები დადგენილია ადამიანის ოპტიმალური სითბური და ფუნქციური მდგომარეობის კრიტერიუმების მიხედვით. ისინი უზრუნველყოფენ სითბური კომფორტის ზოგად და ლოკალურ შეგრძნებას 8-საათიანი სამუშაო ცვლის განმავლობაში თერმორეგულაციის მექანიზმის მინიმალური დაძაბვით, არ იწვევენ გადახრებს ჯანმრთელობის მდგომარეობაში, ქმნიან წინაპირობებს შრომისუნარიანობის მაღალი დონისათვის და სასურველია სამუშაო ადგილებზე.

სამუშაო ადგილებზე მიკროკლიმატის ოპტიმალური პარამეტრები წლის თბილ და ცივ პერიოდებში სხვადასხვა კატეგორიის სამუშაოების შესრულების დროს უნდა შეესაბამებოდეს ცხრილ 1-ში მოყვანილ სიდიდეებს.

ჰაერის ტემპერატურის ვარდნა ვერტიკალურ და ჰორიზონტალურ სიბრტყეებში, ასევე ჰაერის ტემპერატურის ცვლილებანი ცვლის განმავლობაში მიკროკლიმატის ოპტიმალური სიდიდეების უზრუნველყოფის პირობებში არ უნდა აღემატებოდეს 2°C-ს და არ უნდა გამოდიოდეს ცალკეული კატეგორიების სამუშაოებისათვის ცხრილ 1-ში მოყვანილი სიდიდეების ფარგლებიდან.

4.2. მიკროკლიმატის დასაშვები პირობები

მიკროკლიმატის დასაშვები პირობები დადგენილია ადამიანის დასაშვები სითბური და ფუნქციური მდგომარეობის კრიტერიუმების მიხედვით 8-საათიანი სამუშაო ცვლის პერიოდისათვის. ისინი არ იწვევენ დაზიანებას, ან ჯანმრთელობის მდგომარეობის დარღვევას, მაგრამ ძალუძთ სითბური დისკომფორტის ზოგადი ან ლოკალური შეგრძნებების აღმვრა, თერმორეგულაციის მექანიზმების დაძაბვა, თვითშეგრძნების გაუარესება და შრომისუნარიანობის დაქვეითება.

მიკროკლიმატის მაჩვენებლების დასაშვები სიდიდეები წესდება იმ შემთხვევისათვის, როცა ტექნოლოგიური მოთხოვნებით ტექნიკურად და ეკონომიკურად დასაბუთებული მიზეზების გამო არ ხერხდება მიკროკლიმატის ოპტიმალური სიდიდეების უზრუნველყოფა.

მიკროკლიმატის მაჩვენებლების დასაშვები სიდიდეები წლის ცივსა და თბილ პერიოდებში სხვადასხვა კატეგორიის სამუშაოს შესრულების დროს უნდა შეესაბამებოდეს ცხრილ 2-ში მოყვანილ მნიშვნელობებს.

ცხრილი 1. საწარმოო სათავსების სამუშაო ადგილების მიკროკლიმატის მაჩვენებლების ოპტიმალური სიდიდეები

წლისპერიოდი	სამუშაოს კატეგორიები ენერგოხარჯვის დონის მიხედვით, ვტ	ჰაერის ტემპერატურა ⁰ C	ზედაპირების ტემპერატურა, ⁰ C	ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა, %	ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ
თბილი	I ა (139-მდე)	23-25	22-26	40-60	0,1
	I ბ (140-174)	22-24	21-25	40-60	0,1
	II ა (175-232)	20-22	19-23	40-60	0,2
	II ბ (233-290)	19-21	18-22	40-60	0,2
	III (290-ზე მეტი)	18-20	17-21	40-60	0,3
ცივი	I ა (139-მდე)	22-24	21-25	40-60	0,1
	I ბ (140-174)	21-23	20-24	40-60	0,1
	II ა (175-232)	19-21	18-22	40-60	0,2
	II ბ (233-290)	17-19	16-20	40-60	0,2
	III (290-ზე მეტი)	16-18	15-19	40-60	0,3

სამუშაო ადგილებზე მიკროკლიმატის დასაშვები სიდიდეების უზრუნველყოფისას: ჰაერის ტემპერატურის ვარდნა ვერტიკალურ სიბრტყეებში არ უნდა აღემატებოდეს 3 °C;

ჰაერის ტემპერატურის ვარდნა ჰორიზონტალურ სიბრტყეში, აგრეთვე ცვლილება ცვლის განმავლობაში არ უნდა აღემატებოდეს:

ა) Ia და Ib კატეგორიების სამუშაოებისას – 4°C -ს;

ბ) IIa და IIb კატეგორიების სამუშაოებისას – 5°C -ს;

გ) III კატეგორიის სამუშაოებისას – 6°C-ს.”¹

¹ საქართველოს მთავრობის დადგენილება N69 „ტექნიკური რეგლამენტი - საწარმოო სათავსების მიკროკლიმატისადმი წაყენებული ჰიგიენური მოთხოვნების დამტკიცების შესახებ”

ცხრილი 2. საწარმოო სათავსების სამუშაო ადგილების მიკროკლიმატის მაჩვენებლების ოპტიმალური სიდიდეები

წლის პერიოდი	სამუშაოების კატეგორიები	ჰაერის ტემპერატურა °C		ზედაპირების ტემპერატურა, °C	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე, მ/წმ	
		დიაპაზონი	დიაპაზონი			ჰაერის ტემპერატურის ოპტიმალური დიაპაზონის იდენტიფიკაციისთვის, არაუმეტეს	ოპტიმალური დისპერსიის, არაუმეტეს
თბილისი	Ia (139-მდე)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2
	Ib (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75	0,1	0,3
	IIa (175-232)	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75	0,1	0,4
	IIb (233-290)	16,0-18,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75	0,2	0,5
	III (290-ზე მეტი)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75	0,2	0,5
ცხივი	Ia (139-მდე)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75	0,1	0,1
	Ib (140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
	IIa (175-232)	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,3
	IIb (233-290)	15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2	0,4
	III (290-ზე მეტი)	13,0-15,9	18,1-21,0	12,0-22,0	15-75	0,2	0,4

5. საწარმოო მიკროკლიმატის კვლევა

საწარმოო მიკროკლიმატის ჰიგიენური კვლევა გულისხმობს მიკროკლიმატის პარამეტრების გაზომვას წარმოების პირობებში, გაზომვის შედეგების დამუშავებას და მათ ჰიგიენურ შეფასებას.

„სამუშაო ადგილების მაღალი სიმჭიდროვის მქონე სათავსებში, სადაც არ არის სიცივისა და ტენიის გამოყოფის წყაროები, ტემპერატურის, შეფარდებითი ტენიანობის და ჰაერის მოძრაობის სიჩქარის გაზომვის უზნები უნდა განაწილდეს თანაბრად შენობის მთელ ფართობზე ცხრილი 3-ის შესაბამისად.

იმ სამუშაოების დროს, რომლებიც სრულდება მჯდომარე მდგომარეობაში, ჰაერის ტემპერატურა და მოძრაობის სიჩქარე უნდა განისაზღვროს იატაკიდან და

სამუშაო ზედაპირიდან 0,1 და 1,0 მ სიმაღლეზე, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა – 1,0 მ სიმაღლეზე. იმ სამუშაოების დროს, რომლებიც სრულდება მდგომარე მდგომარეობაში, ჰაერის ტემპერატურა და მოძრაობის სიჩქარე უნდა გაიზომოს 0,1 და 1,5 მ სიმაღლეზე, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა – 1,5 მ სიმაღლეზე.

სხივური სითბოს წყაროების არსებობისას სითბური დასხივება სამუშაო ადგილზე აუცილებლად უნდა გაიზომოს თითოეული წყაროდან სითბოს მიმღები მოწყობილობის დაცემული ნაკადისადმი პერპენდიკულარულად დაყენებით. გაზომვა საჭიროა ჩატარდეს იატაკიდან, ან სამუშაო ზედაპირიდან 0,5, 1,0 და 1,5 მ სიმაღლეზე.

ზედაპირების ტემპერატურა საჭიროა გაიზომოს იმ შემთხვევებში, როცა სამუშაო ადგილები დაშორებულია მათგან არა უმეტეს 2 მ მანძილით.

ცხრილი 3. ტემპერატურის, ფარდობითი ტენიანობის და ჰაერის მოძრაობის სიჩქარის გაზომვის უბნების მინიმალური რაოდენობა

ტემპერატურის, ფარდობითი ტენიანობის და ჰაერის მოძრაობის სიჩქარის გაზომვის უბნების მინიმალური რაოდენობა	
შენობის ფართი, მ ²	გასაზომი უბნების რაოდენობა
100-მდე	4
100-დან-400-მდე	8
400-ზე მეტი	უბნების რაოდენობა განისაზღვრება, მათ შორის, მანძილით, რომელიც არ უნდა აღემატებოდეს 10მ-ს

სამუშაო ადგილებზე ჰაერის ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა სითბური გამოსხივების წყაროებისა და ჰაერის ნაკადების არსებობისას უნდა გაიზომოს ასპირაციული ფსიქრომეტრებით ან თანამედროვე პორტატული მოწყობილობებით. აგრეთვე შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ხელსაწყოები, რომლებიც ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის ცალ-ცალკე გაზომვის შესაძლებლობას იძლევიან.

ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე საჭიროა გაიზომოს ანემომეტრით. მცირე სიდიდის ჰაერის მოძრაობის სიჩქარეები (0,5 მ/წმ-ზე ნაკლები), განსაკუთრებით მრავალმხრივ მიმართული ნაკადების არსებობისას, შეიძლება გაიზომოს ასევე ცილინდრული და სფერული კატათერმომეტრებით, მათი სითბური გამოსხივებისაგან დაცვის პირობებში.

ზედაპირების ტემპერატურა საჭიროა გაიზომოს კონტაქტური (ელექტროთერმომეტრების ტიპის) ან დისტანციური ხელსაწყოებით.

6. პროფილაქტიკური ღონისძიებების შემუშავება

მიკროკლიმატის არასასურველი ზემოქმედების პროფილაქტიკის მიზნით, გამოიყენება დამცველი ღონისძიებები მიკროკლიმატის ცალკეული კომპონენტის მდგომარეობის შესაბამისად (მაგალითად, ჰაერის ადგილობრივი კონდიცირების სისტემა, საჰაერო შხაპი, მიკროკლიმატის ერთი პარამეტრის არასასურველი ზემოქმედების კომპენსაცია მეორის შეცვლით, სპეცტანსაცმელი და ინდივიდუალური დაცვის სხვა საშუალებები, სათავსი დასვენებისა და გათბობისთვის, სამუშაო დროის რეგლამენტირება, კერძოდ, შესვენებები, სამუშაო დღის შემცირება, შვებულებების გახანგრძლივება და სხვ.). მნიშვნელოვანია სამედიცინო პროფილაქტიკის ღონისძიებების გატარება.

მუშათა ორგანიზმის შესაძლო გადახურებისა ან გადაციებისაგან დაცვის მიზნით, როდესაც სამუშაო ადგილებზე ჰაერის ტემპერატურა დასაშვები სიდიდეების ზევით ან ქვევითაა, სამუშაო ადგილზე ყოფნის დრო (უწყვეტად, ან ჯამურად სამუშაო ცვლაში) უნდა იყოს შეზღუდული მე-4 და მე-5 ცხრილებში მითითებული სიდიდეების მიხედვით.

6.1. ღონისძიებები ცხელი მიკროკლიმატის პირობებში

ცხელი მიკროკლიმატის (ჰაერის მაღალი ტემპერატურისა და ინფრაწითელი გამოსხივების) პირობებში მუშაობის დროს საწარმოო გარემოს გაჯანსაღების მიზნით გამოიყენება ტექნიკურ-ტექნოლოგიური, სანიტარულ-ჰიგიენური და სამედიცინო პროფილაქტიკის ღონისძიებები.

ორგანიზმზე ინფრაწითელი გამოსხივების უარყოფითი მოქმედების პროფილაქტიკის ღონისძიებათა სისტემაში წამყვანია ტექნიკურ-ტექნოლოგიური ხასიათის ღონისძიებები, რომელიც რეგლამენტირდება სანიტარული წესებით.

სანიტარულ-ტექნიკურ და სანიტარულ-ჰიგიენურ ღონისძიებებს მიეკუთვნება სითბოს გამოყოფის ლოკალიზაციისა და სითბოს იზოლაციის ღონისძიებები, რითაც მცირდება სითბური გამოსხივების და საწარმოო დანადგარებიდან სითბოს გამოყოფის ინტენსიურობა.

მნიშვნელოვნად მცირდება საწარმოო დანადგარებიდან და აღჭურვილობიდან სითბოს გამოყოფის ინტენსიურობა მათი თბოსაიზოლაციო მასალით დაფარვისას.

მნიშვნელოვანი ჰიგიენური ღონისძიებაა სითბოს გამომსხივებელი აღჭურვილობის ჰერმეტიზაციის უზრუნველყოფა, რაც სითბური გამოსხივების გარემოში გავრცელებას მნიშვნელოვნად ამცირებს.

მნიშვნელოვნად მცირდება საწარმოო გარემოში რადიაციული და კონვექციური სითბოს გავრცელება ეკრანების გამოყენების შედეგად. ეკრანები მოქმედების პრინციპის მიხედვით სითბოს ამრეკლავ და მშთანთქმელ ეკრანებად იყოფა.

სითბოს ამრეკლავი ეკრანები გამოიყენება გახურებული ზედაპირიდან სითბოს გამოყოფის ლოკალიზაციისათვის.

სითბოს მშთანთქმელი გამჭირვალე ეკრანები გამოიყენება მაგალითად ცხელი საამქრობის ამწის მემანქანების სითბური გამოსხივებისაგან დასაცავად. ეკრანებისათვის გამოიყენება სილიკატური მინა (700°C ტემპერატურამდე დაცვისათვის), ორგანული მინა (900°C ტემპერატურამდე დაცვისათვის). გამოსხივების ღია წყაროების არსებობის შემთხვევაში უმჯობესია წყლის ეკრანის გამოყენება, რამდენადაც წყლის სარკისებური გამჭირვალე ფარდა (1 მმ სისქის) გამოსხივების ინტენსიურობას 5-10-ჯერ ამცირებს, პრაქტიკულად, ხილვადობის გაუარესების გარეშე.

სითბური ტრამვის (სხეულის ზედაპირის დამწვრობის) თავიდან აცილების მიზნით საწარმოო აღჭურვილობისა სხვა საგნების ზედაპირების ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 45°C -ს.

ინფრაწითელი გამოსხივების ორგანიზმზე მოქმედების ინტენსიურობას რამდენადმე ამცირებს ადგილობრივი დამბერი ვენტილაციის ერთ-ერთი სახის - საჰაერო შხაპის, გამოყენება. მისი ნაკადი მიმართულია სითბოს გამოყოფის წყაროსა და მუშას შორის და, ორგანიზმიდან კონვექციისა აორთქლების გზით სითბოს გაცემის გაძლიერების გამო, ამცირებს ცხელი მიკროკლიმატის ორგანიზმზე უარყოფით მოქმედებას.

ნორმატიული დოკუმენტით² დასაშვებია ორგანიზმის სითბური დასხივება 35 ვტ/მ^2 -მდე მომუშავეთა სხეულის ზედაპირის 50%-ზე მეტის დასხივების შემთხვევაში და 100 ვტ/მ^2 -მდე - სხეულის ზედაპირის არა უმეტეს 25%-ის დასხივების შემთხვევაში ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების აუცილებელი გამოყენების პირობებში. ამასთან, დასხივების ჯამური ხანგრძლივობა არ უნდა აღემატებოდეს სამუშაო დღის 50%-ს.

² სანიტარული წესები და ნორმები „ჰიგიენური მოთხოვნები საწარმოო სათავსების მიკროკლიმატისადმი“

გადახურებისა და ორგანიზმის სითბური გამოსხივებისაგან პროფილაქტიკის ღონისძიებათა სისტემაში მნიშვნელოვანი როლი ეკუთვნის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებს.

სპეცტანსაცმელი უნდა იყოს ჰაერის და ტენის კარგი გამტარი და ლითონის ამრეკლავი ფენით დაფარული.

ექსტრემალურ პირობებში (ხანძრის ჩაქრობა) სამუშაოდ გამოიყენება სპეციალური კოსტიუმი სითბოსა და სინათლის არეკვლის დიდი უნარით.

ცხელი საამქროს მუშათა მუშაობის უნარიანობის მაღალი დონის შენარჩუნების მნიშვნელოვანი ფაქტორია შრომისა და დასვენების რაციონალური რეჟიმი. მისი შემუშავება ხდება კონკრეტული პროფესიის თავისებურებათა გათვალისწინებით. უფრო ეფექტურია ხშირი ხანმოკლე შესვენებები, ვიდრე იშვიათი, მაგრამ ხანგრძლივი, რაც საშუალებას იძლევა მუშაობის უნარიანობის მაღალ დონეზე შენარჩუნებასთან ერთად გაიზარდოს მუშის მწარმოებლურობა, ეს უკანასკნელი კი მნიშვნელოვანი ეკონომიკური მომენტია.

კარგ შედეგს იძლევა დასვენების ორგანიზაცია ოთახებში კედლების ზედაპირისა და ჰაერის რადიაციული გაცივების უზრუნველყოფით („ჰაეროვანი ოაზისი“). ასეთ ოთახებში რეკომენდირებულია შემდეგი ტემპერატორული რეჟიმის ვარიანტები:

- კედლებისა და ჰაერის ტემპერატურა 15-17°C;
- კედლების ტემპერატურა 10-14°C, ჰაერის ტემპერატურა 25-30°C.

სათანადო კვლევებით დადგენილია, რომ ასეთ მიკროკლიმატურ პირობებში დასვენების ორგანიზაციის დროს ფიზიოლოგიური ფუნქციების აღდგენა ხდება 15-20 წთ-ის განმავლობაში. ამასთან ერთად, აღსანიშნავია, რომ მომუშავეთა მიერ მიკროკლიმატური პირობების მკვეთრი ცვლილება არ იწვევს გაციებითი დაავადებების ან სხვა არასასურველი ფიზიოლოგიური ძვრების განვითარებას: ამ დროს ხდება ორგანიზმიდან მხოლოდ ჭარბი სითბოს გაცემა და არ ხდება მისი გაციება.

ორგანიზმის გადახურების პროფილაქტიკისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს რაციონალურ სასმელ რეჟიმს. ვინაიდან ცხელი პროფესიების მუშები ოფლთან ერთად ინტენსიურად (6-8 ლ და მეტი ცვლაში) კარგავენ ნატრიუმის ქლორიდსა და წყალში ხსნად ვიტამინებს, რეკომენდირებულია წყლის სმის სხვადასხვა რეჟიმი მათი დეფიციტის შევსებისათვის. საქართველოს პირობებში მოწოდებულია მწვანე ბაიხოს ჩაის სასმელი რეჟიმი წყალში ხსნადი ვიტამინების დამატებით. წყლის სმის სხვა რეჟიმთან შედარებით მას უდავო უპირატესობა აქვს - მცირდება ოფლიანობა და,

შესაბამისად, ორგანიზმის მიერ მინერალური მარილებისა და წყალში ხსნადი ვიტამინების გამოყოფა, უმჯობესდება მუშათა თვითგრძნობა და სითბური მდგომარეობის სუბიექტური თვითშეფასება.

ცხელი მიკროკლიმატისა და ინფრაწითელი გამოსხივების მოქმედების პირობებში მომუშავენი გადიან წინასწარ და პერიოდულ სამედიცინო შემოწმებას. აღნიშნულ ფაქტორთან პროფესიული კონტაქტის წინააღმდეგჩვენებებია გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ორგანული დაავადებები, თირკმლების, კუჭის, კანის დაავადებები, ოვარიულ-მენსტრუაციული ფუნქციის დარღვევა.

6.2. ღონისძიებები ცივი მიკროკლიმატის პირობებში

მომუშავეთა ორგანიზმზე ცივი მიკროკლიმატის არასასურველი მოქმედების პროფილაქტიკის ღონისძიებათა საფუძველია ორგანიზმიდან სითბოს გაცემის ინტენსიურობის შემცირების უზრუნველყოფა. აღნიშნულ ღონისძიებათა ჯგუფში შედის საწარმოო აღჭურვილობის რაციონალური განლაგება, შრომისა და დასვენების რაციონალური რეჟიმი, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება, ორგანიზმის დაცვითი ძალების ამაღლება.

არაფიქსირებული სამუშაო ადგილების შემთხვევაში უნდა მოეწყოს დასასვენებელი ოთახები ნორმალური მეტეოროლოგიური პირობებით ($22-25^{\circ}\text{C}$) და რადიაციული გათბობის წყაროებით. ამავე სათავესში უნდა იყოს ცხელი ჩაის მიღების საშუალება. ეს სათავეები სამუშაო ადგილებიდან დაცილებული უნდა იყოს არა უმეტეს 100-150 მ.-ით.

რაციონალურად შერჩეული ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (სპეცტანსაცმელი, სპეცფეხსაცმელი და სხვ.) სათანადო თბოსაიზოლაციო თვისებებით ხელს უწყობს ორგანიზმის ნორმალური სითბური ბალანსის დაცვას.

ცხრილი 4. სამუშაო ადგილებზე ყოფნის დრო ჰაერის ტემპერატურის დასაშვებ სიდიდეებზე დაბალი მნიშვნელობისას

ჰაერის ტემპერატურა სამუშაო ადგილზე, °C	სამუშაოზე ყოფნის დრო, სამუშაოთა კატეგორიების მიხედვით, არა უმეტეს, სთ				
	აI	ბI	აII	ბII	III
6					1
7					2
8				1	3
9				2	4
10			1	3	5
11			2	4	6
12		1	3	5	7
13	1	2	4	6	8
14	2	3	5	7	
15	3	4	6	8	
16	4	5	7		
17	5	6	8		
18	6	7			
19	7	8			
20	8				

ცხრილი 5. სამუშაო ადგილებზე ყოფნის დრო ჰაერის ტემპერატურის დასაშვებ სიდიდეებზე მაღალი მნიშვნელობისას

სამუშაო ადგილებზე ყოფნის დრო ჰაერის ტემპერატურის იმ მნიშვნელობებისას, რომლებიც დასაშვებ სიდიდეებზე მაღალია			
ჰაერის ტემპერატურა	სამუშაოზე ყოფნის დრო, სამუშაოთა კატეგორიების მიხედვით, არა უმეტეს, სთ.		
სამუშაო ადგილზე, °C	Iა-იბ	IIა-იიბ	III
32,5	1	-	-
32,0	2	-	-
31,5	2,5	1	-
31,0	3	2	-
30,5	4	2,5	1
30,0	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29,0	6	5	3
28,5	7	5,5	4
28,0	8	6	5
27,5	-	7	5,5
27,0	-	8	6
26,5	-	-	7
26,0	-	-	8