

Ռ. Ա. ՂԱՆԴԻԼՅԱՆ, Հ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ,
Հ. Թ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ
ՍԱՆԻՏԱՐԻԱ

Ռ. Ա. ՂԱՆԴԻԼՅԱՆ, Հ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ,
Հ. Թ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՍԱՆԻՏԱՐԻԱ

(ուսումնական ձեռնարկ բուհերի տեխնիկական
մասնագիտությունների ուսանողների համար)

ԵՐԵՎԱՆ, «ՆԱԻՐԻ», 2002

Մասնագետ խմբագիր՝ Ռ. Ա. Ղանդիլյան

Գրախոսներ՝

ՀԴԸՀ «Կենտրոնացվածության անվտանգության» ամբիոնի վարիչ,
դոց. Է. Նալսթյան
Երևանի ճարտարապետաշինարարական ինստիտուտի պրոֆեսոր,
ու.գ.դ., պրոֆ. Վ. Ի. Գրիգորյան
Երևանի խ. Աբովյանի անվան ՀԳՄՀ-ի «Ընդհանուր տեխնիկական
առարկաների և աշխատանքային ուսուցման մեթոդիկայի» ամբիոնի
վարիչ, ու.գ.դ., դոց. Հ. Բարսեղյան

Ռ. Ա. Ղանդիլյան, Հ. Մ. Սարգսյան, Հ. Թ. Հակոբյան
361 Արտադրական սանիտարիա (ռու. ձեռնարկ) /Ռ. Ա. Ղանդիլյան,
Հ. Մ. Սարգսյան, Հ. Թ. Հակոբյան: Խմբ. Ռ. Ա. Ղանդիլյան.– Եր.:
Նաիրի հրատ., 2002թ., 116 էջ:

Ուսումնական ձեռնարկում քննարկված են տարբեր տրամադրական ոլորտներում
սանիտարիային վերաբերվող խնդիրներ:

Ներկայացված են տրամադրական վնասակար և վտանգավոր գործոնների հայտ-
նաբերման ու գնահատման մեթոդները, տարբեր վնասակարությունների բույսաբույ-
նի նորմաները, մարդկանց վրա դրանց ազդեցության կանխման կամ նվազեցման մաս-
տակով կիրառվող սանիտարատեխնիկական միջոցառումները, օգտագործվող սաքսա-
փորումների ու գործիքների կոստուցվածքային ուսանձնահատկությունները, դրանց
օգտագործման եղանակները:

Ուսումնական ձեռնարկն օգտակար կլինի նաև գիտության և արտադրության
աշխատողների համար:

4105010000
----- 2002թ.
705(01)2002

ԳՄԴ 51.204g73

© Ղանդիլյան Ռ. Ա., Սարգսյան Հ. Մ.,
Հակոբյան Հ. Թ.

ԱՌԱՋԱԲԱՆ

Արտադրական սանիտարիան՝ որպես շրենդրական, սոցիալ-տնտեսա-
կան, տեխնիկական, սանիտարա-հիգիենիկ ու կազմակերպական միջոցա-
ռումների համակարգ, կոչված է աշխատանքի ընթացքում ապահովելու բա-
րենպաստ պայմաններ՝ պահպանելու աշխատողների առողջությունը և աշ-
խատունակությունը:

Աշխատանքի բարենպաստ պայմանները բարերար ազդեցություն են
գործում աշխատողների ինքնազգացողության վրա և զգալիորեն բարձրաց-
նում աշխատանքի արտադրողականությունը:

Արտադրության տեխնիկական գլխավածությամբ, մեքենայացման, էլեկտ-
րիֆիկացման, քիմիացման զարգացումը, առաջավոր տեխնոլոգիաների
ներդրումը, մեծ քանակությամբ նոր և բարդ տեխնիկայի կիրառումը, առա-
վել խստությամբ խնդիր է դնում աշխատողներին պաշտպանելու արտա-
դրական վտանգավոր և վնասակար գործոնների ազդեցությունից, նվազեց-
նելու վնասվածքներն ու մասնագիտական հիվանդությունները և յուրա-
քանչյուր աշխատատեղում ստեղծելու աշխատանքի անվտանգ պայման-
ներ:

Մույն ուսումնական ձեռնարկը կազմված է «Արտադրական սանիտա-
րիա» առարկայի դասընթացի ծրագրին համաձայն, գործող ստանդարտնե-
րի և նորմատիվային փաստաթղթերի հիման վրա: Նրա խնդիրն է՝ ուսուցա-
նել արտադրական վնասվածությունը և մասնագիտական հիվանդությունը
գործնականորեն կանխելը, աշխատատեղերի աշխատանքային պայման-
ները գնահատելը, չափիչ սարքերի և նորմատիվային փաստաթղթերի հետ
ինքնուրույն կերպով աշխատելը, աշխատանքի բարենպաստ և անվտանգ
պայմաններ ստեղծելու համար միջոցառումներ մշակելը:

1. ՀԱՍԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ ՍԱՆԻՏԱՐԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ:

ԱՐՏԱԳՐՈՒԹՅԱՆԸ ՆԵՐԿԱՅԼՅՎՈՐ

ՍԱՆԻՏԱՐԱԿԱՆ ՊԵՆՏՆՆԵՐԸ

Մանիառիան կազմակերպչական, հիգիենիկ և սանիտարատեխնիկական միջոցառումների ու միջոցների համակարգ է, որը կանխում է վնասակար և բուժավոր գործունեության անհրաժեշտ մարդկանց վրա: Այս դեպքում, զվարճարար ուղևորությունը դարձվում է օդային միջավայրով և անմիջական հպման միջոցով ազդող վնասակարություններից մարդկանց պաշտպանելու վրա:

Օդային միջավայրով մարդկանց վրա ազդող վնասակարությունների թվին կարելի է դասել անբարենպաստ միկրոկլիման. փոշիները, գազերը, աղմուկը, ինֆրադայնը, ուլտրադայնը, անբավարար կամ բարձր պայծառության լուսավորությունը, էլեկտրամագնիսական, ինֆրակարմիր, ուլտրամանուշակագույն, ռադիոակտիվ և այլ ճառագայթումները:

Մարդկանց վրա վնասակար ազդեցություն կարող են թողնել կոշտ մարմինների բրդյունները (վիրացիան) և քիմիական ակտիվ նյութերը, երբ առկա է անմիջական հպումն այդ նյութերի և առարկաների հետ:

Մարդկանց վրա մեծ ազդեցություն են թողնում նաև օդերևութաբանական պայմանները՝ օդի բարձր կամ ցածր ջերմաստիճանը, քամին, անձրևը, ձյունը, արևի ճառագայթները և այլն:

Վերը թվարկված վնասակարություններն ազդում են մարդու կենսագործունեության պրոցեսի վրա՝ վատացնելով ինքնազգացողությունը, առողջական փիճակը, թուլացնելով ուղադրությունը, խցեցնելով աշխատունակությունը: Հետևաբար, առողջ և բարենպաստ պայմանների ստեղծումը հանդիսանում է պետական և հասարակական կարևորագույն խնդիր, որի լուծման մակարդակով պայմանավորված է հասարակության անդամների առողջությունը, նրանց աշխատանքի արտադրողականությունը, արտադրական, կենցաղային և տրանսպորտային վնասվածության առաջացման հնարավորությունն ու ծանրության աստիճանը:

Վնասակարությունների ազդեցությունից մարդկանց պաշտպանելու խնդիրներն ավելի կարևորություն են ստանում արտադրության մեջ, որտեղ մշտապես առկա են վնասակար և բուժավոր արտադրական գործոնները:

Այսպես արտադրությանն օգնության է գալիս հիգիենան՝ զիտություն, որն ուսումնասիրում է աշխատողին շրջապատող արտադրական միջավայրի և հենց աշխատանքային պրոցեսների ազդեցությունը մարդկանց առողջության վրա, և մշակում է անհրաժեշտ սանիտարահիգիենիկ և բուժկանխարգելիչ միջոցառումները:

Համաձայն աշխատանքային օրենսգրքի համապատասխան հոդվածների՝ սանիտարական միջոցառումների կատարումը նախատեսվում է դեռևս ձևավորված միջավայրում, ընթացքում, ինչպես նաև նրանց հետևողական շինարարության, սարքավորումների և մեքենաների մոնիթինգի, շահագործման և նորոգման ընթացքում:

Հաստատված սանիտարական պահանջները ձևակերպվում են սահմանափակ, սանիտարական և շինարարական նորմաների տեսքով և ունեն օրենքի ուժ:

Արտադրության ցանկացած բնագավառում մասնագետների և ղեկավարների խնդիրն է բոլոր աշխատատեղերում, աշխատանքային տեղամասերում մեքենաների և տեխնոլոգիական սարքավորումների վրա աշխատանքի պայմանները պահպանել անվտանգության սահմանափակների (ԱՄՍՀ) և սանիտարական նորմաների պահանջների մակարդակին:

Արտադրական սանիտարիայի հարցերը մշակելիս անհրաժեշտ է նախապես խմանալ արտադրական միջավայրի բնույթը, նրանում առկա վնասակարությունների տեսակն ու քանակը և մշակել համապատասխան միջոցառումներ մարդկանց վրա դրանց ազդեցության կանխման համար:

Արտադրությունում սանիտարական պահանջների կատարումը նախատեսվում է նրա նախագծման, շինարարության, մոնիթինգի և շահագործման ընթացքում:

Համաձայն կանոնների՝ արտադրական օբյեկտի շինարարության համար պետք է բնութագրվի որոշակի թեքությամբ, հարթ մակերեսով տեղամաս, որը ունենա բնական քամիարման և արևի ճառագայթների ազդեցության հնարավորություններ: Շինությունը պետք է համապատասխանի արտադրության բնույթին և աշխատողների թվին: Յուրաքանչյուր աշխատողի համար արտադրական շենքում պետք է նախատեսվի ոչ պակաս, քան 15 մ² մակերես կամ 4,5 մ³ ծավալ:

Ավելցուկային ջերմության, խոնավության, փոշու, վնասակար գազերի և գոյորշիների առկայությամբ տեղամասերն ու սենյակները պետք է տեղաբաշխվեն հիմնական արտադրական շենքի արտաքին պատերին մոտ կամ առանձին շինություններում:

Շինությունները պետք է ունենան հարթ հատակ՝ ծածկված արտադրության բնույթին համապատասխանող ծածկով: Օրինակ՝ երբ արտադրությունում օգտագործվում են թթուներ կամ այլ ագրեսիվ նյութեր, ապա շինությունները պետք է ունենան հարթ հատակ՝ ծածկված արտադրության բնույթին համապատասխանող ծածկով:

նույնպես հաստատվում է ծածկվող ավիա նյութերի ազդեցությունից չթայ-
քայվող նյութով:

Շենքում պետք է ճիշտ տեղաբաշխվեն բնական և արհեստական օդա-
փոխության, լուսավորության, ինչպես նաև ջնուցման համակարգերը:

Բացի հիմնական շինություններից, արտադրությունում նախատեսվում
են նաև օժանդակ շինություններ՝ հանդերձարաններ, ցնցողարաններ, զու-
գարաններ, հանգստի, սնման և այլ սենյակներ: Նման շինությունների չա-
վերը որոշվում են՝ ելնելով նրանցում տեղադրված սանիտարատեխնիկա-
կան միջոցների և նրանցից օգտվող մարդկանց թվից: Օրինակ՝ յուրաքանչ-
յուր 15 աշխատողի համար պետք է նախատեսել մեկ լվացարան, յուրա-
քանչյուր աշխատողին՝ մեկ հանդերձապահարան և այլն:

Այն ձեռնարկություններն ու դրանց առանձին շինությունները, որոնցում
կատարվող սեյսմոտեխնիկական պրոցեսները հանդիսանում են վնասակար՝
քունավոր և առանց հոտեր պարունակող նյութերի, աղմուկի, վիբրացիայի,
ռադիոաճափի, էլեկտրամագնիսական ալիքների, ստատիկ էլեկտրակա-
նության, իոնացված ճառագայթման և այլ վնասակարությունների աղբյուր,
պետք է տեղաբաշխվեն բնակավայրերից որոշակի հեռավորության վրա:
Նման շենքերն ու շինությունները, կախված արտանետվող վնասակարու-
թյունների բնույթից և շրջակա միջավայրի ու մարդկանց վրա ունեցած ազդե-
ցությունից, բաժանվում են 5 դասի (●, աղ. 10.1):

Յուրաքանչյուր դասի համար նախատեսվում է սանիտարապաշտպա-
նիչ գոտի՝ 1-ին դասի համար 1000 մ, 2-րդ՝ 500, 3-րդ՝ 300, 4-րդ՝ 100 և 5-րդ՝
50 մ լայնությամբ:

Մանիտարապաշտպանիչ գոտում թույլատրվում է տեղաբաշխել թիչ
վնասակարություններ արտանետող արտադրական շենքեր և օժանդակ
կառույցներ (բաղնիքներ, պահեստներ, ճաշարաններ, հրշեջ դեպո և այլն):

Արտադրական և կենցաղային շինությունները պետք է ապահովվեն մա-
քուր լամպերով, տեխնիկական ջրով, էլեկտրաէներգիայով, ռադիո և հե-
ռախտակապով: Նրանցում պետք է առկա լինեն աշխատողների կենսա-
գործունեությունն ապահովող բոլոր անհրաժեշտ միջոցները:

1.1. ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴԿԱՆՑ ՎՐԱ: ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԲԱՐԵԼԼԱՎՄԱՆ ՈՒՄԵՆԵՐԸ

Ցանկացած աշխատանք կատարվում է որոշակի միջավայրում, և կախ-
ված արտադրական պայմաններից՝ մաքուր օրգանիզմը ենթարկվում է
ֆունկցիոնալ փոփոխության՝ հարմարվելով արտադրական միջավայրին:
Արտադրական միջավայրի ազդեցությունը մաքուր օրգանիզմի վրա պայ-
մանավորված է հետևյալ երեք հիմնական գործոններով:

1. Տեխնոլոգիական պրոցեսների առանձնահատկությամբ, սարքավո-
րումների ձևավորմամբ, մեքենայացման և ավտոմատացման աստիճանով,
հեռավառավարման և ազդարարիչ հարմարանքների առկայությամբ, հեր-
մետիկության աստիճանով, սպասարկման հարմարությամբ:

2. Աշխատանքի կատարման ֆիզիոլոգիական և հոգեբանական բնույ-
թով՝ կախված աշխատանքային դիրքից, նյութային, զգացմունքային և
մկանային լարվածությունից և այլն:

3. Աշխատանքի սանիտարահիգիենիկ պայմաններով:

Արտադրական միջավայրում առկա այդ գործոններն աշխատողի վրա
կարող են ազդել միասին կամ առանձին-առանձին:

Մաքուր կենսագործունեության պրոցեսում տեխնիկայի մասնակցու-
թյուն իջեցնում է ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունը նրա գործունեու-
թյան ասպարեզում, սակայն, մյուս կողմից՝ նրանից պահանջում է զգալա-
կան օրգանների (տեսողության, լսողության) ավելի բարձր լարում, մեծ ու-
շադրություն և ուժեղ ռեակցիա: Մաքուր զգայարանների լարվածությունը
կարող է բարձրանալ կամ իջնել սրտաթոքային գործոնների (միջավայրի պայ-
մանների) առանձին կամ համակցված ազդեցությունից:

Բարենպաստ միջավայր կարելի է ապահովել՝ իրագործելով հետևյալ
միջոցառումները.

1. Միկրոկլիմայի ցուցանիշները օսլախմալ արժեքների սահմաններում
պահպանելով:

2. Աշխատանքի և հանգստի ճիշտ կազմակերպումով:

3. Միջավայրի օդում փոշու, վնասակար գազերի և գոլորշիների քանակի
նվազեցումով, ինչպես նաև անհատական պաշտպանության միջոցներ կի-
րառելով:

4. Լավ լուսավորություն ապահովելով:

5. Իջեցնելով աղմուկի և վիբրացիայի մակարդակը մինչև նրանց թույ-
լատրելի սահմանները:

6. Կիրառելով հիգիենան ապահովող միջոցառումներ (լամպեր, տեխնի-
կական, կենցաղային ջրով, լվացող և մաքրող նյութերով, պաշտպանիչ
բուրկներով, կոյուղով ապահովում):

7. Շենքերի, աշխատատեղերի, խցիկների դուրեկան ձևավորմամբ:

8. Աշխատանքի գիտական կազմակերպման ներդրմամբ:

Մաքուր կենսագործունեության ապահովումը խստորեն պայմանավոր-
ված է վերոհիշյալ միջոցառումների կատարման մակարդակով, հետևա-
բար, հոգ տանել մաքուր կյանքի, առողջության և նպատակապաշտ գործու-
նեության համար՝ նշանակում է մշտապես հետևել դրանց ճիշտ և ժամանա-
կին կատարմանը:

1.2. ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՕԳԵՐԵՎՈՒԹԱՐԱՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

Արտադրական սանիտարիայի տեսակետից կարևոր նշանակություն ունեն միջավայրի օդերևութաբանական պայմանները և միկրոկլիման, որոնք զնահատվում են օդի ջերմաստիճանով, հարաբերական խոնավությամբ, շարժման արագությամբ և ճնշմամբ:

Հարկ է նշել, որ միկրոկլիման՝ կլիման է փակ սարածության մեջ (շենքի ներսում, մեքենայի խցիկում և այլն): Հետևաբար, թե կլիմայի և թե միկրոկլիմայի պարամետրերի փոփոխությունը մարդկանց օրգանիզմի վրա ունենում են նույն ազդեցությունը: Նշված պարամետրերից յուրաքանչյուրի կարուկ փոփոխությունը կամ թույլատրելի նորմաներից շեղումը զգալի ազդեցություն է թողնում մարդու ինքնագզացողության, աշխատանքի արտադրողականության և անվտանգության ապահովման վրա: Այդ պատճառով, շինության նախագծման ընթացքում պետք է նախատեսվի միկրոկլիմայի ցուցանիշները սանիտարական նորմաներով թույլատրվող սահմաններում պահելը ապահովող միջոցառումներ:

Ստանդարտներում (աղ. 1) սրվում են միկրոկլիմայի ցուցանիշների արժեքները և օդի մաքրության ցուցանիշները՝ հաշվի առնելով կատարվող աշխատանքների բնույթը, բնակլիմայական գոտին և տարվա սեզոնը:

Ջերմաստիճանի բարձրացումից վատանում է օրգանիզմի ջերմակարգավորումը, թուլանում ուշադրությունը, փոքրանում է օրգանիզմի ռեակցիան տեսողական և լսողական գրգիռների նկատմամբ, խախտվում է շարժումների կոորդինացիան, արագանում է շնչառությունը և սրտի աշխատանքը, մեծանում է քրոնարտադրությունը: Քրտինքի հեռ օրգանիզմից հեռանում են մեծ քանակությամբ աղեր, Ց և Բ վիտամիններ: Պնդանում է սրությունը, արյան մեջ մեծանում է կարմիր գնդիկների, շաքարի և կալցիումի քանակը: Իջնում է ստամոքսաղիակի քվայնությունը: Մեծանում է օրգանիզմի կողմից ածխաջրերի և սպիտակուցի ծախսը:

Վատ հետևանքներ կարող է ունենալ նաև թույլատրելից ցածր ջերմաստիճանը: Այս դեպքում մարդը կարող է մրսել, հիվանդանալ, ցրտահարվել:

Ջերմաստիճանային փոփոխություններին մարդը հարմարվում է օրգանիզմի ջերմակարգավորմամբ, որի շնորհիվ օրգանիզմի ջերմաստիճանը պահպանվում է 36°C սահմաններում: Օրգանիզմը շրջապատող միջավայրին ջերմություն է հաղորդում կոնվեկցիայի (տրվող ընդհանուր ջերմության մոտավորապես 30%-ը), ճառագայթման (45%) և քրտինքի գոլորշիացման (25%) միջոցով: Օրգանիզմի կողմից միջավայրին փոխանցվող ջերմության քանակը կախված է մարդու մարմնի ջերմաստիճանից, քրոնարտադրության քանակից, աշխատանքի ծանրությունից, մարդու ֆիզիոլոգիական վիճակից, ինչպես նաև միջավայրի օդի ջերմաստիճանից, հարաբերական

խոնավությունից և շարժման արագությունից: Օրինակ՝ կոնվեկցիայով ջերմավոլտանցումը սեղի է ունենում մինչև միջավայրի օդի $+30^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի պայմաններում, իսկ ավելի բարձր ջերմաստիճաններում ջերմաստիճանը սեղի է ունենում քրտինքի գոլորշիացման հետևանքով:

Մարդու կողմից ծախսվող ջերմության (էներգիայի) քանակը տարբեր ծանրության աշխատանքներ կատարելիս հետևյալն է՝ քերս աշխատանքներ (նստած, կանգնած աշխատանքներ առանց ֆիզիկական ուժի գործադրման) կատարվելիս մինչև 172 Ջ/վրկ (150 կկալ/ժամ), միջին՝ 173÷293 Ջ/վրկ (150÷250 կկալ/ժ) և ծանր՝ 293 Ջ/վրկ-ից (250 կկալ/ժ) ավելի:

Ինչպես ասվեց, միկրոկլիման նորմավորվում է՝ հաշվի առնելով նաև տարվա սեզոնը, որը լինում է.

ա) սուր շրջան (երբ դրսի օդի օրական միջին ջերմաստիճանը մեծ է $+10^{\circ}\text{C}$ -ից),

բ) ցուրտ և անցումային շրջան (երբ դրսի օդի օրական միջին ջերմաստիճանը փոքր է $+10^{\circ}\text{C}$ -ից):

Օրգանիզմի վրա վատ ազդեցություն է թողնում նաև **օդի հարաբերական խոնավության** արժեքի շեղումները թույլատրելի նորմաներից: Այսպես, 20%-ից ցածր հարաբերական խոնավության դեպքում զգացվում է լորձաթաղանթի չորացում, իսկ բարձր ջերմաստիճանի դեպքում՝ նաև քրտինքի արագ գոլորշիացում: Հարաբերական խոնավության 85%-ից բարձր արժեքների դեպքում վատանում է քրտինքի գոլորշիացումը: Բարձր ջերմաստիճանների դեպքում մարդը զգում է խեղդոց, քրտինքի կաթիլները հոսում են մարմնով, իսկ ցածր ջերմաստիճանների դեպքում՝ սառնություն, որը կարող է բերել ներքին օրգանների և ոսկորների հիվանդություններ:

Օրգանիզմի ջերմակարգավորման վրա զգալի ազդեցություն է թողնում **օդի շարժման արագությունը**, որի մեծացմանը զուգընթաց մեծանում է քրտինքի գոլորշիների հեռացվող քանակը: Մինչև 0,1 մ/վրկ արագությամբ օդի շարժումը մարդն ընկալում է որպես օդի կանգնած վիճակ, իսկ 0,25 մ/վրկ-ից բարձր արագությունների դեպքում՝ միջանցիկ քամի:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալները՝ ստանդարտներում /30/ սահմանված են դրանց օպտիմալ արժեքները արտադրական շենքերում:

Մարդու ինքնագզացողությունը և աշխատունակությունը կարող են պահպանվել օդի ճնշման փոփոխության բավականին մեծ սիդրություն՝ 550÷950 մմ. ս. սյ. պայմաններում: Օրգանիզմի վրա վատ ազդեցություն է թողնում մթնոլորտային ճնշման կտրուկ փոփոխությունը: Մեկ ժամվա ընթացքում ճնշման քեկուդկ 10 մմ. ս. սյ. չափով փոփոխման դեպքում մարդն ունենում է տհաճ զգացումներ, օրգանիզմի թուլացում. իսկ որոշ մարդիկ կարող են ընկնել շուկի մեջ:

Օդի ջերմաստիճանի, հարաբերական խոնավության և շարժման արագության
օպտիմալ արժեքները արտադրական շենքում

Տարվա սեզոնը	Աշխատանքի կարգի ըստ ծանրության	Ջերմաստիճանը, °C	Հարաբերական խոնավությունը, %	Օդի շարժման արագությունը, մ/վրկ
Ցուրտ և անցումային	I քեթև	20-23	40-60	0,2
	II միջին	17-20		0,2-0,3
	III ծանր	16-18		0,3
Տաք	I քեթև	22-25	40-60	0,3
	II միջին	20-23		0,4
	III ծանր	18-21		0,5

Մարդու ինքնագագադողության և աշխատունակության պահպանման նպատակով անհրաժեշտ է միկրոկլիմայի ցուցանիշները բարելավել համակցված ձևով՝ նկատի ունենալով վերոհիշյալ չորս գործոնների փոխազդեցությունը: Այդ նպատակով պետք է նախօրոք չափել դրանց մեծությունները: Միկրոկլիմայի պարամետրերը չափվում են տարբեր մեթոդներով՝ օգտագործելով զանազան սարքեր և գործիքներ:

Օդի ջերմաստիճանը չափվում է սնդիկային, սպիրտային, էլեկտրական և այլ տիպի ջերմաչափերով:

Հարաբերական խոնավության չափման համար օգտագործվում են Ավգուստի կամ Այսմանի խոնավաչափերը, ինչպես նաև խոնավագրիչներ, որոնք գրանցում են խոնավության արժեքների փոփոխությունը ժամանակի ընթացքում:

Օդի խոնավությունը բնութագրվում է բացարձակ և հարաբերական մեծություններով:

Խոնավ օդի ջրային գոլորշիների կշռային քանակությունը 1 կգ չոր օդի նկատմամբ կոչվում է օդի խոնավապարունակություն: Օդի խոնավապարունակության արժեքը փոխվում է նրա ջերմաստիճանի փոփոխմանը զուգընթաց: Ինչքան բարձր լինի օդի ջերմաստիճանը, այնքան բարձր կլինի գոլորշիների բաղադրությունը: Երբ որոշակի ջերմաստիճանում ջրային գոլորշիների քանակությունը հասնում է առավելագույն նշանակության, օդը դառնում է հագեցած, որը համապատասխանում է նրա լրիվ խոնավապարունակությանը ($W_{\text{լս}}$):

Որոշակի ջերմաստիճանում, որոշակի ծավալով օդում պարունակվող ջրային գոլորշիների կշռային քանակի ($G_{\text{թ}}$) և օդի կշռի ($G_{\text{օ}}$) հարաբերությունը բազմապատկելով 100-ով՝ ստանում են օդի բացարձակ խոնավության արժեքը տոկոսներով.

$$W_p = \frac{G_{\text{թ}}}{G_{\text{օ}}} \cdot 100\% : \quad (1)$$

Հարաբերական խոնավությունը ցույց է տալիս, թե տվյալ ջերմաստիճանում և տվյալ մթնոլորտային ճնշման պայմաններում օդն իր լրիվ խոնավապարունակության որ տոկոսով է հագեցած ջրային գոլորշիներով:

$$W_h = \frac{W_p}{W_{\text{լս}}} \cdot 100\% : \quad (2)$$

Օդի շարժման արագությունը չափվում է քևավոր կամ բաժակային անևոմետրերով:

Մթնոլորտային ճնշման չափման ամենատարածված սարքը ճնշաչափն է (բարոմետր): Բացի թվարկածներից, գործնականում կիրառություն են գտել նաև այնպիսի սարքեր, որոնք միաժամանակ ցույց են տալիս երկու և ավելի ցուցանիշների արժեքները, օրինակ՝ թերմոանեմոմետրը (ջերմաստիճանը և շարժման արագությունը):

Բաց տեղանքում մարդու կենսագործունեության վրա կլիմայական պայմանների վատ ազդեցության կանխման լավագույն ձևը աշխատանքի և հանգստի օպտիմալ ռեժիմների ընտրությունն է: Բացի այդ, օգտագործվում են զանազան պաշտպանության միջոցներ՝ հովհարներ, զվարկներ, հագուստ և այլն:

Փակ տարածության մեջ (շենքերում, մեքենաների խցիկներում, հանքահորերում և այլն) միկրոկլիմայի պարամետրերի նորմալացման կարևորագույն միջոցառումներից են՝ օդափոխությունը, ջնուցումը, օդաորակումը (կոնդիցիոնացում):

1.3. ՓՈՇՈՒ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԼՐԴԿԱՆՑ ՎԲԸ:

ՓՈՇՈՒ ՔԱՆԱԿԻ ՆՈՐՄԱԿՈՐՈՒՄԸ

Փոշին՝ կոշտ նյութերի մանրագույն մասնիկներն են, որոնք առաջանում են նյութերի ջարդման, փշրման, ցրման և փոխադրման, ապրանքարտադրության ժամանակ նրանց պատրաստման և մշակման ընթացքում: Փոշին կարող է լինել օդում կախված (աէրոզոլ) կամ նստած (աէրոզել):

Փոշու սահմանային քայլաքային բաղադրությունը շինության ներքին օդում

№	Փոշու անվանումը, տեսակը	Փոշու քայլաքային բաղադրությունը (P _բ), մգ/մ ³	Վտանգավորության դասը
1	Ցեմենտի, կավի, հանքապարների և նրանց խառնուրդի փոշի. որոնք չեն պարունակում սիլիցիումի երկֆոսֆիլ (SiO ₂)	6	4
2	Լժխափաշի մինչև 10%- SiO ₂ -ի պարունակությամբ	4	4
3	Լժխափաշի (ստանդ. SiO ₂ -ի)	10	4
4	Արհեստական նյութերի փոշի	5	4
5	Բուտակում կամ կենդանական ծագումով փոշիներ, սրունք պարունակում են մինչև 10% SiO ₂	4	4
6	Բուտակում կամ կենդանական ծագումով փոշիներ, որոնք պարունակում են 10%-ից ավելի SiO ₂	2	3
7	Արտաֆոս (գոլորշիներ կամ աէրոզոլ)	0,1	2
8	Դիքթորիլիկների օրիգորեթան (ԴԴՏ) (գոլորշիներ և սոլյուզիոն)	0,1	2
9	Տիաֆոս	0,06	1
10	Արհեստի փոշի	2	4
11	Միլիկատաքելի փոշի	3	4
12	Գրանիտի փոշի	2	3
13	Փայլաքի (սլոպա) փոշի	4	4
14	Թուփի փոշի	6	4
15	Արտադրական սև մուր	4	4

Փոշու ազդեցությունը կանխելու նպատակով շենքերում և մեքենաների կցիկներում իրականացվում է օդափոխություն: Որոշակի պայմաններում կիրառվում են նաև անհատական պաշտպանության միջոցներ՝ ռասպիրատորներ, շնչադիմակներ, հակազագեր, պաշտպանիչ ակնոցներ, արտահագուստ և այլն:

1.4. ՎՆԱՄԱԿԱՐ ԵՎ ԹՈՒՆԱՎՈՐ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՄԱՐԴԿԱՆՑ ՎՐԱ: ՆՐԱՆՑ ՆՈՐՄԱՎՈՐՈՒՄԸ

Առողջ, քաղաքում, մաքուր օդ իրենից ներկայացնում է գազերի խառնուրդ, որի մոտավոր քիմիական բաղադրությունն է՝ ազոտ 76%, քվադին – 22%, ածխաթթու և այլ ակալի գազեր 1,0%, իներտ գազեր (արգոն, մեոն և այլն) 1,0%: Կարևոր է նաև այն հանգամանքը, որ մաքուր օդը սխեմ է հա-

Փոշու ֆիզիկաքիմիական հատկությունները բնութագրվում են նրա ծագման և առաջացման մեթոդով (մանրացումով, կոնդենսացիայով, այրումով և այլն):

Ըստ առևանգման փուլի կարող է լինել օրգանական և անօրգանական: Օրգանական փուլին, ըստ ծագման. կարող է լինել բուսական (փայտի, փուլի. ծղոտի, ալյուրի և այլն), կենդանական (բրդի, մազի, ոսկրասյուրի և այլն). քիմիական (պլաստմասսայի, քիմիական թելի, այլ կոշտ քիմիական նյութերի):

Անօրգանական ծագումով փուլին կարող է լինել՝ մետաղական (պղնձի, քուշի, ցինկի և այլն) և սալքեր անօրգանական նյութերի (կրի, ցեմենտի և այլն):

Շրջակա միջավայրում, հիմնականում, հանդիպում է խառը փուլի: Փոշին բնութագրվում է նաև կոշտությամբ, լուծելիությամբ, առևանգարար կշռով, մասնիկների չափերով ու ձևով, բռնկման կամ սլայքման աստիճանով և էլեկտրալիցքավորման հատկությամբ:

Ըստ մարդու վրա ունեցող ազդեցության՝ փոշին կարող է լինել բուժավոր և ոչ բուժավոր:

Փոշին վնասակար ազդեցություն է բողմում մարդու շնչառական ուղիներին. մաշկային ծածկույթի, սնեղական օրգանների և ստամոքսաղիքային համակարգի օրգանների վրա:

Լժավել վտանգավոր են 1-ից 10 մկմ չափերով փոշու հատիկները, քանի որ նրանք կարող են ավելի խորը ներթափանցել թոքերի մեջ: Այս դեպքում մարդկանց մոտ նկատվում է ակտաբանական պրոցեսների զարգացում, որը ստացել է պնեմոկոնիոզ անվանումը: Թոքերի նման հիվանդության ամենատարածված ձևերից՝ սիլիկոզն առաջանում է կվարցային փոշիներից, անտրոկոզը՝ ածխի փոշիներից, սիզերոզը՝ երկաթ պարունակող փոշիներից, ասբեստոզը՝ ասբեստի, ալյումինոզը՝ ալյումինի փոշիներից և այլն:

Ինչպես սենում ենք, առավել վտանգավոր են սուր և ատամնաձև եզրեր ունեցող փոշու հատիկները (մետաղական, ապակու, ասբեստի և այլն):

Փոշին, ընկնելով մաշկու աչքը. առաջացնում է բորբոքումներ՝ վնասելով եղջերաթաղանթը: Թունավոր փոշիների անցնալ քանակը, անցնելով ստամոքսաղիքային համակարգ, ստաչ է բերում օրգանիզմի թունավորում:

Հանքային փոշին (ցեմենտ, կիր, սոդա, սուպերֆոսֆատ և այլն), նստելով մաշկի վրա, առաջացնում է գրգռումներ, բորբոքումներ, էկզեմա, դերմատիտ, ինչպես նաև փակում է քրտնարտադրության գեղձերի ելքերը:

Ոչ թունավոր փոշիները էական վնաս չեն պատճառում մարդուն:

Մարդկանց առողջության պահպանման նպատակով անհրաժեշտ է փոշու պարունակությունը շրջակա միջավայրում պահպանել սանիտարական նորմաների (սահմանային քայլատրելի բաղադրության) սահմաններում (աղ. 2):

զեցած լինի թթվածնի բացասական խոններով, բանի որ նրանք բարելավում են օրգանիզմի կողմից թթվածնի յուրացումը:

Միջավայրի օդը միշտ չէ, որ ունի վերոհիշյալ կազմը, բանի որ տարբեր պատճառներով նրան են խառնվում զանազան վնասակար նյութեր՝ գազերի, գոլորշիների կամ ծխի ձևով:

Որոշ վնասակար նյութեր վտանգավոր են նաև նրանով, որ նրանց որոշակի բաղադրության դեպքում ստեղծվում է պայթյունի վտանգ: Դրանց թվին կարելի է դասել ամիակլի, բենզինի, ացետոնի և այլ նյութերի գոլորշիները:

Վնասակար և թունավոր նյութերը մարդու օրգանիզմ են ներթափանցում շնչառական օրգաններով, մաշկի միջոցով կամ աղեսամոքսային աղակալով: Դրա հետևանքով մարդկանց մոտ առաջանում է թունավորում:

Ըստ մարդու օրգանիզմի վրա ունեցած ազդեցության բնույթի՝ վնասակար և թունավոր նյութերը դասակարգվում են հետևյալ խմբերի.

ա) **Ընդհանուր թունավորության**, որոնք առաջացնում են ամբողջ օրգանիզմի թունավորում (ածխաթթու, ցիանային միացություններ, սնդիկ, բենզոլ և այլն):

բ) **Գրգռող**, որոնք առաջ են բերում շնչառական օրգանների և լորձաթաղանթների բորբոքումներ (քլոր, ամիակ, ֆտորաջրածին, օզոն, ացետոն և այլն):

գ) **Զգայագրգռող (սենսիբիլիզացիա)**, որոնք ազդում են որպես ալերգեններ (ֆորմալդեհիդ, լաթեր, տարբեր լուծիչներ):

դ) **Քաղցկեղահարույց (կանցերոգեն)**, որոնք առաջացնում են հիվանդություններ (նիկոտին և նրա միացությունները, ամիններ, ասբեստ և այլն):

ե) **Որակավորիչ (մուտագեն)**, որոնց ազդեցությունից խախտվում են ժառանգական ինֆորմացիայի փոխանցման օրինաչափությունները (արծիճ, մանգան, ռադիոակտիվ նյութեր և այլն):

զ) **Աճի (ծննդաբերության) վրա ազդողներ** (սնդիկ, արծիճ, մանգան, ռադիոակտիվ նյութեր):

Նկատի ունենալով մեծ անցանկալի երևույթները, ստանդարտներում /32/ վնասակար և թունավոր նյութերը, ըստ մարդու վրա ունեցող ազդեցության աստիճանի, բաժանվում են հետևյալ դասերի՝ 1 – արտակարգ վտանգավոր, 2 – բարձր վտանգավորության, 3 – մեղմ վտանգավորության, 4 – քիչ վտանգավոր: Որպես օրինակ հավելված 1-ում բերված են որոշ թվով նյութերի վտանգավորության դասերը և նրանց սահմանային թույլատրելի բաղադրությունները միջավայրի օդում:

Ստանդարտներում բերված ավելի քան 700 վնասակար և թունավոր նյութերը նորմավորվում են ըստ սահմանային թույլատրելի բաղադրության և միջին մահացու դոզայի:

Սահմանային թույլատրելի բաղադրությունը (ՄԹԲ) – դա տվյալ վնասակար կամ թունավոր նյութի պարունակության այն քանակն է (մգ/մ³-ով) օդում, որի միջավայրում նորմալ հերթափոխով (շաբաթական 40 ժամ) աշխատողն իր ամբողջ աշխատանքային ստաժի դեպքում (25 տարի) չի ստանա թունավորում կամ մասնագիտական հիվանդություն:

Միջին մահացու դոզան (ՄՄԴ) – դա վնասակար կամ թունավոր նյութի այն քանակն է օդում, որը, չորս ժամ անընդհատ ներթափանցելով խոմբ մարդկանց օրգանիզմ, կհանգեցնի նրանց կեանքի մահվան:

Հավելված 2-ում բերված են սահմանային թույլատրելի բաղադրությունների և միջին մահացու դոզաների նորմաները տարբեր վտանգավորության դասերի նյութերի համար:

Եթե միջավայրի օդում միաժամանակ պարունակվում են տարբեր վնասակար նյութեր, ապա նրանցից յուրաքանչյուրի պարունակության քանակի (B) և սահմանային թույլատրելի բաղադրության (ՄԹԲ) հարաբերությունների գումարը չպետք է գերազանցի 1-ից, այսինքն՝

$$\frac{B_1}{\text{ՄԹԲ}_1} + \frac{B_2}{\text{ՄԹԲ}_2} + \dots + \frac{B_n}{\text{ՄԹԲ}_n} \leq 1: \quad (3)$$

Ստանդարտներում /32/ սահմանված է վնասակար և թունավոր նյութերի առկայության հսկման պահանջները, ըստ որի՝ 1-ին դասի նյութերի հսկումը պետք է կատարվի անընդհատ չափող-գրանցող սարքի միջոցով, որը պետք է ազդարարի ցուցանիշի արժեքի գերազանցումը, և հնարավոր է, ավտոմատ ձևով միացնի օդափոխության համակարգը: Մյուս դասերի (2, 3, 4) նյութերի քանակի վերահսկումը պետք է կատարվի պարբերաբար:

Վնասակար և թունավոր նյութերի ազդեցության կանխարգելման նպատակով կիրառվում է տեխնոլոգիական պրոցեսների մեքենայացում, ավտոմատացում, հեռակառավարում, սարքերի հերմետիկացում, օդափոխություն, օդավորակում, անհատական պաշտպանության միջոցների օգտագործում:

1.5. ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ԻՆՔՆԱՊԼԵՏԱՅԻՆՈՒԹՅՈՒՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Էվոյուցիոն և սոցիալական զարգացման ընթացքում մարդու մոտ ձևավորվել է վտանգներից պաշտպանվելու համակարգ, որը, կատարյալ լինելով հանդերձ, ունի որոշակի սահմաններ: Հնարավորությունների մեծ սահմանափակության պատճառով մարդու կենսագործունեությունն ապահովվում է լրացուցիչ տեխնիկական միջոցների կիրառմամբ:

Վտանգներին դիմակայելու ընդունակությունը պայմանավորող անձնական գործոնների թվին են դասվում՝ կենսաբանական գործոնը, որը պայմանավորվում է անձի հոգեբանության բնական հատկություններով և արտահայտվում է բնագոյային (անգիտակցական) կառավորմամբ:

Ինչպես հայտնի է, մարդն ունի ոչ պայմանական ռեֆլեքսների (բնագոյի) ամբողջական համակարգ, որոնց միջոցով նա անգիտակցաբար դիմակայում է (պատասխանում է) իր օրգանիզմին սպառնացող սարքեր վտանգներին: Այսպես, վտանգի դեպքում՝ բնագոյաբար վրակում է աչքը, հետ է քաշում ձեռքը և այլն:

Վտանգի նկատմամբ հակազդեցության երկրորդ գործոնը՝ մարդու հոգեբանաֆիզիոլոգիական որակն է և նրա օրգանիզմի վիճակը: Մարդու նման որակական հատկանիշներն արտահայտվում են վտանգի մասին ազդանշանների հայտնաբերման, վտանգների մասին ինֆորմացիայի ընկալման արագության, այդ վտանգների նկատմամբ զգացմունքային ռեակցիայի դրսևորման և այլ ձևերով:

Մարդուն դիտարկելով կենսագործունեության ընթացքում վտանգավոր և վնասակար գործոնների ազդեցության տեսանկյունից՝ առանձնացվում են՝ օրգանիզմը (մարմինը) և այնպիսի անալիզատորներ, ինչպիսիք են՝ մաշկածածկը, տեսողության, լսողության, հոտառության, համային զգացողության օրգանները, ինչպես նաև մկանային, ոսկրային, արյան, շնչառության, ներվային և այլ համակարգերը:

Շրջակա միջավայրի հետ կապը մարդն իրագործում է իր անալիզատորների միջոցով, որոնք անվանվում են նաև զգայարաններ: Անվտանգ համակարգեր ստեղծելիս՝ անհրաժեշտ է հաշվի առնել անալիզատորների բնութագրերը: Ցանկացած անալիզատոր բաղկացած է ծայրամասային ռեցեպտորներից (ներվային թելիկներից): Ռեցեպտորը զրգույի էներգիան փոխակերպում է ներվային իմպուլսի: Ներվային ուղիներով ներվային իմպուլսը 120 մ/վրկ արագությամբ հաղորդվում է գլխուղեղի կեղևին:

Անալիզատորի գլխուղեղային եզրը բաղկացած է միջուկից և գլխուղեղի կեղևի մեջ ցրված տարրերից, որոնք ապահովում են նյարդային կապը սարքեր անալիզատորների միջև: Ռեցեպտորների և անալիզատորների գլխուղեղային եզրերի միջև գոյություն ունի երկկողմանի կապ, որն ապահովում է անալիզատորի ինքնակարգավորումը: Մարդու անալիզատորների առանձնահատկությունն անալիզատորների գոյությունն է, որն ապահովում է նրանց գործունեության բարձր հուսալիությունը՝ ի հաշիվ ազդանշանների կրկնակի հաղորդման:

Անալիզատորների վրա ազդելով՝ զգացումներ առաջացնում են ոչ բոլոր գրգիռները: Ռոպեսզի այն առաջանա, պետք է գրգիռի ինտենսիվությունը հասնի որոշակի սահմանի, որը կոչվում է զգալու ներքին բացարձակ սահ-

ման: Գրգիռի ինտենսիվությունը, որի մեծ արժեքների դեպքում խախտվում է անալիզատորի գործունեությունը և առաջանում է ցավի զգացողություն, կոչվում է զգալու վերին սահման: Նշված երկու ինտենսիվությունների միջև եղած նվազագույն տիրույթն անվանում են անալիզատորի զգայական գոտի: Այդ գոտու սահմաններում եղած գրգիռներն ընկալվում են մարդու օրգանիզմի կողմից, և օրգանիզմը բնական և արհեստական հակազդեցությունների (ռեֆլեքս) միջոցով հարմարվում կամ պաշտպանվում է դրանց վնասակար ազդեցությունից: Այդ գոտու առկայությունը հաշվի է առնվում նաև աշխատանքի պայմանների ցուցանիշները նորմավորելիս:

Մաշկային ծածկույթն իրականացնում է օրգանիզմի մասերը մեխանիկական վնասվածությունից պաշտպանելու ֆունկցիան: Այն մասնակցում է օրգանիզմի ջերմակարգավորմանը՝ քրտինքի արտադրության և ջրորշիացման միջոցով: Բացի այդ, մաշկային ծածկույթը հանդես է գալիս որպես հիվան, ճնշման, վիրուսային, ցավի, ջերմության, ցրտի զգացողության անալիզատոր: Այն ազդանշան է տալիս նշված երեւոյթների (վտանգների) առկայության մասին, որի հետևանքով օրգանիզմը վերավոխում է իր աշխատանքը և գործի է դնում հակազդեցության (ինքնապաշտպանության) համակարգերը:

Մաշկի մակերևույթի վրա հիվան և ճնշման ազդակներն ընդունում է շոշափողակա անալիզատորը: Մարմնի սարքեր մասերի մաշկն ունի սարքի զգացողություն: Այսպես, զգացողության նվազագույն ճնշումը մատների ծայրերում կազմում է 3 գր/մմ², մատի դրսի մասում՝ 12, վրդի վրա՝ 26, կրունկի վրա՝ 250 գր/մմ²: Շոշափողակա զգացողության նվազագույն ժամանակամիջոցը 0,1 վրկ է: Շոշափողակա անալիզատորի բնութագրական առանձնահատկությունն արագ հարմարվելու ունակությունն է, այսինքն՝ շատ կարճ ժամանակամիջոցում վերանում է հիվան կամ ճնշման զգացողությունը: Հարմարվելու ժամանակամիջոցը կախված է գրգռիչի ուժից և մարմնի սարքեր տեղամասերում փոփոխվում է 2-ից 20 վրկ սահմաններում:

Ցավային զգացողության կենսաբանական էությունը վտանգի մասին ահազանգումն է: Շոշափողակա և ցավային ռեցեպտորների միջև գոյություն ունի հակադարձ կապ (որտեղ շատ են շոշափողակա ռեցեպտորները, այնտեղ քիչ են ցավային ռեցեպտորները և հակառակը), որը պայմանավորված է օրգանիզմի ռեցեպտորների ֆունկցիաների տարբերությամբ: Շոշափողակա զգացողությունը սերտորեն կապված է կողմնորշման ռեֆլեքսի հետ, մասնավորապես գործում է գրգռիչին մոտենալու ռեֆլեքսը: Մաշկի ցավային զգացողության շեմային (ուժի նվազագույն արժեքը, որից հետո գործում են ռեցեպտորները) արժեքը փորի մաշկի համար կազմում է 20 գր/մմ², մատների ծայրերին 300 գր/մմ²: Զգացողության ժամանակամի-

489296

չոցը 0.37 վրկ է: Յավային զգացողություններն առաջ են բերում պուշտպուս-նական (մասնավորապես գրգռիչից հեռանալու) ռեֆլեքսներ:

Մաշկի շերմաստիճանային զգացողությունը կախված է նրա շերմաստիճանից: Երբ մաշկի որևիցե հատվածը հարմարվում է շրջապատի շերմաստիճանին և չի զգում արտաքին շերմաստիճանը, ապա ասում են, որ միջավայրի շերմաստիճանը ֆիզիոլոգիական զոտ է: Մաշկի տարբեր հատվածների շերմաստիճանը օրգանիզմի նորմալ շերմաստիճանից ($36-37^{\circ}\text{C}$) ցածր է տարբեր չափով: Առողջ մարդու ճակատին շերմաստիճանը կազմում է $34-35^{\circ}\text{C}$, վորի վրա՝ 34°C , դեմքի վրա՝ $20-25^{\circ}\text{C}$, ուսքերի կրունկներին՝ $25-27^{\circ}\text{C}$: Մարմնի մյուս մասերի շերմաստիճանը $30-32^{\circ}\text{C}$ է:

Մարդու մաշկի մեջ կան երկու տեսակի ռեցեպտորներ: Մի տեսակը զգում է միայն ցուրտը, մյուս տեսակը՝ միայն տաքությունը:

Տաքության ռեցեպտորների զգացության ներքին սահմանը մոտավորապես հավասար է $0,2^{\circ}\text{C}$, իսկ ցրտի ռեցեպտորներինը՝ $0,4^{\circ}\text{C}$: Ջերմաստիճանի տարբերությունը մարդը զգում է առարկաներին հպվելիս (մաշկի 1 մմ² և ավելի մակերեսով) և ճառագայթման միջոցով՝ (700 մմ²-ից ավելի):

Մաշկի *վիբրացիոն* զգացողության ռեցեպտորները դուռնա հսյալմաբերված չեն: Սակայն, մաշկի միջոցով մարդը զգում է 16-ից 10000 Հց հաճախությամբ վիբրացիան: Մաշկն առավել զգայուն է 200-250 Հց հաճախությամբ վիբրացիայի նկատմամբ:

Օրգաններից ավելի զգայուն են ձեռքերը և ոտքերը:

Տեսողական անալիզատորը մարդու անվտանգությունն ապահովող առավել ակտիվ զգացություններից մեկն է: Խավարին հարմարվելու ընթացքը հասնում է որոշակի բավարար մակարդակի 40-50 րոպեից հետո, լույսին հարմարվելու ընթացքը՝ 2-10 րոպե: Աչքն անմիջապես զգում է լույսի պայծառությունը, որի շատ մեծ արժեքների դեպքում (ավելի քան 30000 Նա) կարող է առաջանալ կուրություն: Հիպինեթիկ տեսանկյունից լույսի պայծառությունը չպետք է գերազանցի 5000 Նա-ից:

Տարածության մեջ պատկերների ընկալման հիմնական բնութագիրը տեսողության սրությունն է, որը բնութագրվում է այն նվազագույն անկյունով, որի մեջ երկու կետեր ընկալվում են առանձին-առանձին: Տեսողության սրությունը կախված է լուսավորվածությունից, լույսի հալաղությունից (կոնտրաստից), օբյեկտի ձևից, նրա անդրադարձման հատկությունից և այլ գործոններից:

Լուսավորվածության և կոնտրաստի մեծացմանը զուգընթաց մեծանում է տեսողության սրությունը: Աչքը զանազանում է 7 հիմնական գույները և նրանց ավելի քան հարյուր նրբերանգները: Գունային զգացողությունն արտահայտվում է լուսային ալիքների ազդեցությունից, որոնց ալիքի երկարությունը առանձնվում է 380-ից 770 նմ սահմաններում: Ալիքի երկարությամբ

յան և գունային ընկալման մոտավոր սահմանները հետևյալն են՝ 380-455 նմ (մանուշակագույն), 455-470 նմ (կապույտ), 470-500 (երկնագույն), 500-550 (կանաչ), 550-590 (դեղին), 590-610 (նարնջագույն) և 610-770 նմ (կարմիր):

Լուսային ազդանշանից առաջացած զգացողությունը պահպանվում է որոշակի ժամանակամիջոցի ընթացքում՝ անկախ ազդանշանի վերացումից կամ նրա բնութագրի փոփոխությունից: Տեսողական ինեբրիան տևում է 0,1-0,3 վրկ:

Երկչափ և եռչափ տարածության մեջ օբյեկտների ընկալումը բնութագրվում է տեսողական դաշտով և տեսողության խորությամբ: Տեսողական դաշտն ընդգրկում է հորիզոնական ուղղությամբ $120-160^{\circ}$, ուղղահայաց ուղղությամբ դեպի վերև՝ $55-60^{\circ}$ և ներքև՝ $65-72^{\circ}$: Գույներն ընկալելիս տեսողական դաշտի սահմանները փոքրանում են: Օպտիմալ տեսողության գոտին սահմանավակվում է հետևյալ դաշտով՝ վերև՝ 25° , ներքև՝ 35° , աջ և ձախ կողմերը համապատասխանաբար՝ 32° : Տեսողության խորությունը պայմանավորված է տարածության ընկալմամբ: Մինչև 30 մ սահմաններում հեռավորության գնահատման բացարձակ արժեքի սխալը կազմում է մոտավորապես 12%:

Տեսողական անալիզատորների միջոցով մարդն ընդունում է շրջակա միջավայրի վերաբերյալ ինֆորմացիայի մոտ 90%-ը:

Ելնելով այդ ինֆորմացիայից՝ օրգանիզմը պայմանական և ոչ պայմանական ռեֆլեքսների, ինչպես նաև գիտակցական դեկավարման միջոցով պաշտպանվում է վերահաս վտանգներից, հարմարվում է պայմաններին կամ մարդը վերափոխում է պայմանները՝ համապատասխանեցնելով իր պահանջներին ու հնարավորություններին:

Հտղական անալիզատորները մարդուն են հասցնում ձայնային ազդանշանները, որոնք կարող են ծառայել որպես վտանգի ահագանգիչներ: Ձայնային ալիքների հիմնական ցուցանիշներ են համարվում ինտենսիվության մակարդակը և հաճախությունը, որոնք սուբյեկտիվորեն լսողական զգացումներում ընդունվում են որպես ուժգնություն և բարձրություն:

Իրական պայմաններում մարդը ձայնային ազդանշաններն ընկալում է որոշակի ակուստիկական ֆոնի վրա: Այդ դեպքում ֆոնը կարող է խլացնել օգտակար ազդանշանին: Նման էֆեկտն աշխատանքի պաշտպանությունում ունի երկակի նշանակություն: Ակուստիկական տվիչների մշակման և նախագծման ընթացքում անհրաժեշտություն է առաջանում նախատեսել այդ էֆեկտի դեմ պայքարի միջոցառումներ: Որոշ դեպքերում խլացման էֆեկտը կարելի է օգտագործել ակուստիկական վիճակը բարելավելու նպատակով: Այսպես, հայտնի է, որ առկա է բարձր հաճախությամբ տոների

լսլացումը ցածր հաճախությամբ տոներով, որոնք ավելի քիչ վտանգավոր են մարդու համար:

Համի և հոտի զգացողությունը բացահայտում է շրջապատում գտնվող նյութերի հատկությունները: Առանձին դեպքերում նրանք կարող են մարդուն զգուշացնել օդում առկա մի շարք նյութերի աննշան քանակի մասին: Համային անալիզատորի բացարձակ շեմային արժեքը մոտավորապես 10000 անգամ բարձր է, քան հոտի անալիզատորինը: Մինչև այժմ բացակայում է հոտի զգացողության համընդհանուր ճանաչում գտած որևէ դասակարգում: Ֆիզիոլոգիայում և հոգեբանությունում տարածում է գտել համի զգացողության չորստարրային տեսությունը, համաձայն որի՝ գոյություն ունեն համային զգացողության չորս պարզագույն ծևեր՝ քաղցր, դառը, թթու և աղի: Մնացած բոլոր համային զգացողություններն իրենցից ներկայացնում են դրանց համակցությունները: Համի և հոտի զգացողությունը բացահայտում է ոչ միայն նյութերի հատկությունները, այլև օրգանիզմի առողջական վիճակը:

Ոսկրամկանային համակարգը բնութագրվում է ոսկորների ամրությունը և մկանային ուժով, որոնք կախված են մարդու սեռից, օրգանիզմի վիճակից, կասալիզացիայի աշխատանքների բնույթից և այլն:

Արյան շրջանառությունը օրգանիզմի կենսագործունեության ապահովման անհրաժեշտ պայմանն է: Արյան շրջանառության դադարից մի քանի րոպե հետո մարդը մահանում է, քանի որ գլխուղեղը շատ զգայուն է արյան անբավարարության, ավելի ճիշտ՝ թթվածնային անբավարարության նկատմամբ: Օրգանիզմում պարունակվում է մոտավորապես 5 լ արյուն, որի կեսի կորուստը մահացու է:

Մարդու օրգանիզմի ինքնապաշտպանության միջոցներից մեկն էլ այն է, որ արյունը կուտակվում է բաց վերքերի շուրջ, պնդանում է և դադարեցնում է արյան կորուստը:

Նյարդային համակարգը ղեկավարում է օրգանիզմի բոլոր ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաները և կապում է նրան շրջակա միջավայրի հետ: Շրջակա միջավայրի տարբեր տեսակի փոփոխությունները (օդի ջերմաստիճանի, ճնշման, բաղադրության տատանումները և այլն), ազդելով նյարդային իմպուլսների վրա, նրանցով հաղորդվում է համապատասխան օրգաններին՝ նրանց գործունեությունը կարգավորելու համար: Ասվածը, առաջին հերթին, վերաբերվում է սիրտ-անոթային համակարգին և շնչառական օրգաններին:

Իրական պայմաններում, անալիզատորների վրա, միաժամանակ ազդում են մի քանի գրգռիչներ: Հաստատված է, որ տեսողական անալիզատորը զգայուն է ոչ միայն լույսի, այլև հոտի, բարձր ջերմաստիճանի, վիբրացիայի, աղմուկի ազդեցության նկատմամբ: Նշված գործոնների առկայության ժամանակ թուլանում է տեսողությունը:

Կենսագործունեության ապահովման համար, թվարկած բնութագրերի հետ միասին, մեծ նշանակություն ունի նաև անձի հոգեբանական վիճակը, որը կախված է առողջական վիճակից, հոգեբանության աստիճանից, զգացմունքային և կամային հաստատակամությունից: Այսպես, օրինակ, զգացմունքային, անհավասարակշռված մառյխիլ ավելի սուր են ընդունում վտանգավոր իրավիճակները, հասկապես, երբ դրանք անսպասելի են: Նրանք հաճախ ընդունում են սխալ որոշումներ, թույլ են տալիս սխալ գործողություններ և դրա հետևանքով աուժում են դժբախտ դեպքերից:

● **Գործունեության ընթացքում** վտանգներին դիմակայելու հատկությունը մարկանց մոտ մեծապես կախված է անձի սոցիալ-հոգեբանական որակներից: Անձի այս որակները որոշվում են կասալիզացիայի աշխատանքների նկատմամբ ունեցած հարսբերությամբ, գործունեությամբ, նպատակով, նման գործունեության համար նրա պատրաստվածության մակարդակով, տարիքով, աշխատանքի ստաժով և այլն:

Եսակենսորոն տեսակի մարդիկ, ովքեր իրենց պատկերացնում են աշխարհի առանցքում, իսկ մնացած մարդկանց՝ որպես իրենց շուրջ պատվողների, տարբերվում են բարձր ազդեցիկությամբ և մյուսներից ավելի հաճախ են տուժում դժբախտ դեպքերից:

Ինչպես արդեն նշվեց, վտանգից պաշտպանվելու մարդու բնական համակարգն ունի որոշակի սահմաններ: Երբ շրջակա միջավայրի գործոնների ազդեցության ինտենսիվությունը գերազանցում է մարդու օրգանիզմի հարմարվողականության ինարավոլությունները, անհրաժեշտություն է առաջանում ստեղծել մարդու անվտանգությունն ապահովող արհեստական համակարգեր: Այս համակարգերն իրենց մեջ ընդգրկում են մարդու և միջավայրի վրա լազուելու մեթոդների ու միջոցների մի ամբողջ համակցություն, որի նպատակն է կանխել դժբախտ դեպքերը (առողջ և անվտանգ աշխատանքի պայմանների ստեղծում, կոլեկտիվ և անհատական պաշտպանության միջոցների օգտագործում, աշխատանքի անվտանգ մեթոդների ուսուցում և այլն):

2. ՕԴԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ

2.1. ՕԴԱՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐՆԵՐ

Արտադրական օդավոխոթության նպատակը շենքերից և աշխատատեղերից ավելորդ ջերմության, խոնավության, փոշու, վնասակար գազերի ու զոլորշիների հեռացումն է և թույլատրվող նորմաներին համապատասխան միկրոկլիմայի ապահովումը /9, 30/:

Ըստ օդամղման եղանակի՝ օդավոխոթությունը կատարվում է **քնական և արհեստական** եղանակներով:

Ըստ օդամղման ուղղության՝ օդավոխոթության համակարգերը լինում են **ներմղման** (երբ շենք է ներմղվում մաքուր օդ, իսկ աղտոտված օդը դուրս է գալիս տարբեր ճեղքերից և անցքերից), **արտամղման** (երբ շենքերից արհեստականորեն դուրս է մղվում աղտոտված օդը, իսկ մաքուր օդը մուտք է գործում տարբեր ճեղքերից և անցքերից) և **ներմղման-արտամղման** (երբ աղտոտված օդի արտածումը շենքից և մաքուր օդի ներածումը շենք կատարվում է արհեստականորեն):

Ըստ շենքի նկրտում օդի բաշխման՝ համակարգերը լինում են **ընդհանուր** և **տեղական**, երբ օդավոխոթությունն իրականացվում է շենքի կոնկրետ տեղամասում:

Անկախ եղանակից, օդավոխոթության համակարգերի հաշվարկի համար նախապես անհրաժեշտ է հաշվել օդավոխոթության համար անհրաժեշտ օդի քանակը:

2.2. ՕԴԱՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՕԴԻ ՔԱՆԱԿԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Օդավոխոթման բազմապատկության գործակիցը ($K_{\text{օդ}}$) կիրառվում է օդավոխոթման մոտավոր հաշվարկներում: Այն ցույց է տալիս, թե շենքի ներսում գտնվող օդը քանի անգամ պետք է փոխվի մեկ ժամվա ընթացքում.

$$L_{\text{ընդ}} = K_{\text{օդ}} \cdot V_{\text{ն}}, \quad (4)$$

Օդավոխոթության բազմապատկության գործակիցը տարբեր արտադրական շինությունների համար

N	Շինության անվանումը	Բազմապատկության գործակցի արժեքը ($K_{\text{օդ}}$, 1/ժամ)
1.	Հաստոցային	2÷3
2.	Շարժիչանոցային	1.5÷2
3.	Պղնձ ալյուրուման	3÷4
4.	Եռակցման-զոլման	4÷6
5.	Դարբնոցային	4÷6
6.	Վառելիքային սարքերի նորոգման	1.5÷2
7.	Շարժիչավորմարկման	2÷3
8.	Լվացման-մաքման	2÷3
9.	Փայտամշակման	2
10.	Վարչակարանային	1.5
11.	Նիստերի դահլիճ	3
12.	Ծխարաններ	10
13.	Վնասնապահական ֆերմաներ	3÷5

որտեղ՝ $L_{\text{ընդ}}$ – ընդհանուր օդավոխոթման համար օդի անհրաժեշտ ծավալն է, մ³/ժ,

$K_{\text{օդ}}$ – օդավոխոթության բազմապատկիչն է, 1/ժամ, որի արժեքները բերված են աղյուսակ 5-ում,

$V_{\text{ն}}$ – շենքի ներքին ծավալն է, մ³:

Ավելի ճշգրիտ հաշվարկներ կատարելու նպատակով օդավոխոթության ծավալը որոշում են ըստ շենքի ներսում ավելցուկային վնասակարությունների քանակի:

Վնասակար նյութերի (փոշի, մուր և այլն) հեռացման համար անհրաժեշտ օդավոխոթության ծավալը (մ³/ժ) որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$L_{\text{փշ}} = \frac{P_{\text{փ}}}{P_{\text{բ}} - P_{\text{դ}}}, \quad (5)$$

որտեղ՝ $P_{\text{փ}}$ – շենքի ներսում մեկ ժամում անջատվող փոշու (մրի) քանակն է, մգ/ժամ,

$P_{\text{բ}}$ – շենքի ներսում փոշու սլարումակության թույլատրելի քանակն է (աղ. 2), մգ/մ³,

P_{η} – դրսի օդում փոշու քանակն է, մգ/մ³:

Վնասակար զագեղի հեռացման համար անհրաժեշտ օդափոխության ծավալը (մ³/ժ) որոշվում է.

$$L_a = \frac{K_d}{K_p - K_{\eta}} \quad (6)$$

որտեղ՝ K_d – զագեղի կշռային քանակն է, որն անջատվում է շենքի ներսում, մեկ ժամում, մգ/ժ,

K_p – զագեղի սահմանային թույլատրելի բաղադրությունն է օդում, մգ/մ³ (հավելված 1),

K_{η} – դրսի օդում տվյալ զագի պարունակության քանակն է, մգ/մ³:

Ջրային գոլորշիների ավելցուկի հեռացման համար անհրաժեշտ օդափոխության ծավալը (մ³/ժ) որոշվում է.

(7)

որտեղ՝ n_i – ջրային գոլորշիներ առաջացնող տեղամասերի թիվը,

q_i – յուրաքանչյուր տեղամասում առաջացող ջրային գոլորշիների քանակը գր/ժամ:

q_p – ջրային գոլորշիների առավելագույն քանակն է օդում՝ կախված ջերմաստիճանից: Եթե 10⁰ C ջերմաստիճանում օդի խոնավ պարունակությունը կազմում է 9,372 գր/մ³, 15⁰ C-ի դեպքում՝ 12,763 գր/մ³, 20⁰ C-ի դեպքում՝ 17,164 գր/մ³, ապա 30⁰ C-ում՝ 30,139 գր/մ³,

q_{η} – դրսի օդի խոնավ պարունակությունն է, որը ներս է մղվում շենքի ներքին գոտին, գր/մ³:

Ավելցուկային ջերմության հեռացման համար անհրաժեշտ օդափոխության ծավալը մ³/ժ որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$L_v = \frac{Q_{ավ}}{C_p \eta (t_g - t_{\eta})}, \quad (8)$$

որտեղ՝ $Q_{ավ}$ – շենք մտնող ավելցուկային ջերմության քանակն է, որը որոշվում է տեխնոլոգիական հաշվարկներով, կկալ/ժամ կամ Ջ/ժ,

C – օդի միջին տեսակարար ջերմունակությունն է: Գործնական հաշվարկներում այն վերցվում է 1005,6 Ջ/կգ·⁰C կամ 0,24 կկալ/կգ·⁰C,

ρ_{η} – դրսի օդի խտությունն է, կգ/մ³:

Լվելի ճշգրիտ հաշվարկների համար, օդի խտության արժեքները՝ կախված ջերմաստիճանից և ճնշումից, կարելի է ընտրել՝ օգտվելով /17/ գրականության 1.13 աղյուսակից:

Օդի խտությունը, կախված նրա ջերմաստիճանից (t), որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$\rho_{(t_{\eta})} = \frac{353}{273 + t_{(t_{\eta})}}, \quad (9)$$

t_g և t_{η} – համապատասխանաբար օդի ջերմաստիճանն են շենքի ներսում և դրսում, ⁰C-ով:

2.3. ԲՆԱԿԱՆ ՕԳԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ

Ըստ սանիտարական նորմաների՝ բոլոր արտադրական շենքերում պետք է նախատեսվի բնական օդափոխության իրականացումը: Օդի բնական տեղաշարժը շինության ներսում տեղի է ունենում ներսի և դրսի օդի ջերմաստիճանների տարբերության (հետևաբար՝ նրանց խտությունների տարբերության)՝ հետևանքով կամ շենքի տարբեր կողմերում քամու առաջացրած ճնշումների տարբերության հետևանքով:

Բնական օդափոխության համար օդի մուտքը, համաձայն ՄՆԻՊ-ի, ամռանը պետք է կատարվի հատակից 0,3-1,8 մ բարձրության վրա, իսկ ձմռանը՝ ոչ պակաս, քան 4 մ բարձրության վրա:

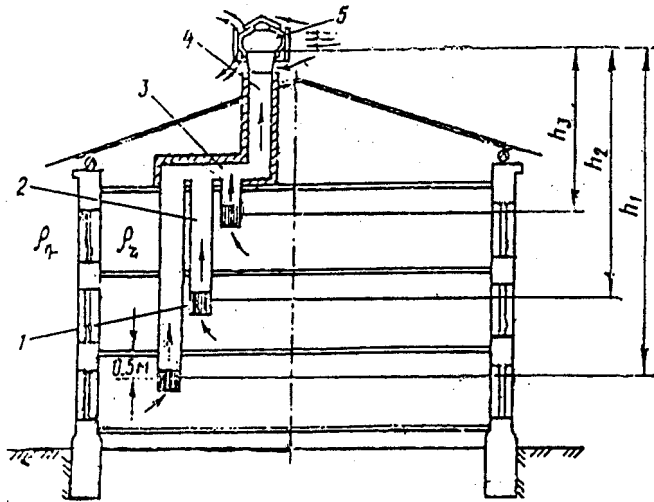
Դրսի և ներսի օդի խտությունների հետևանքով առաջացող ճնշումների տարբերությունը (Π_{η}) որոշվում է.

$$H \approx g \cdot h_{\eta} (\rho_{\eta} - \rho_g), \quad (10)$$

որտեղ՝ g = 9,8մ/վրկ² – ազատ անկման արագացումն է,

h_{η} – վերին և ներքին (արտածման և ներածման) օդանցքների առանցքների բարձրությունների տարբերությունն է, մ,

ρ_{η} և ρ_g – համապատասխանաբար, դրսի և ներսի օդի խտություններն են, կգ/մ³ (որոշվում են 9 բանաձևով):



Նկ. 1. Բնակելի շենքի բնական օդափոխության համակարգի սխեման

1. խողովակի մուտքի ցանց, 2. արտադման խողովակ, 3. հավաքովի մեկուսացված օդուղի, 4. արտադման մեկուսացված հորան, 5. դեֆլեկտոր

Այնուհետև որոշում են օդի շարժման արագությունը (մ/վրկ) օդանցքում.

$$v_{\text{ոդ}} = 1,42 \psi_c - \frac{gH}{\rho_{\text{ո}}}, \quad (11)$$

որտեղ՝ ψ_c – օդանցքում օդի շարժման դիմադրության գործակիցն է:

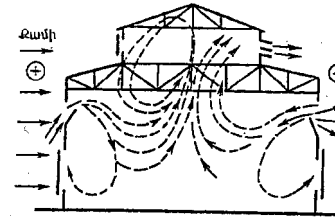
Գտնում են ելքի (արտադման) օդանցքների գումարային մակերեսը.

$$F_{\text{ելք}} = \frac{L}{3600 v_{\text{ոդ}}}, \quad (12)$$

Նկատի ունենալով ընտրված ստանդարտ օդանցքների կարվածքի մակերեսի մեծությունը ($f_{\text{ոդ}}$)՝ որոշում են ելքի օդանցքների թիվը.

$$n_{\text{ոդ}} = \frac{F_{\text{ելք}}}{f_{\text{ոդ}}}, \quad (13)$$

Ներածման օդանցքների ընդհանուր մակերեսը հաշվում են՝ հիմք ունենալով սանիտարական նորմաները, ըստ որոնց՝ $F_{\text{ելք}}/F_{\text{մուտք}}=1,1+1,25$:



Նկ. 2. Շենքի տեղացիան՝ կողային բամու առկայության հետևանքով

Քամու առկայության հետևանքով շենքի մի կողմում ճնշման մեծացումը և մյուս կողմում՝ անկումը առաջացնում են ճնշում (H_p), որի մեծությունը (Ψ_a) որոշվում է.

$$H_p = \pm \psi_p v_p^2 \rho_{\text{ո}}: \quad (14)$$

Բանաձևում՝

ψ_p – գործակից է, որի արժեքը կարելի է ընտրել /14/ գրականության 2.4 աղյուսակից,

v_p – քամու արագությունն է, մ/վրկ:

Պլյուս նշանը ցույց է տալիս դրական ճնշումը (ճնշումը բամու ազդեցության կողմում), մինուս նշանը՝ բացասական ճնշումը:

Քամու հետևանքով տեղի ունեցող օդափոխության համար անհրաժեշտ օդանցքների ընդհանուր մակերեսը որոշվում է.

$$F_p = \frac{L}{3600 \tau_p \cdot v_p}, \quad (15)$$

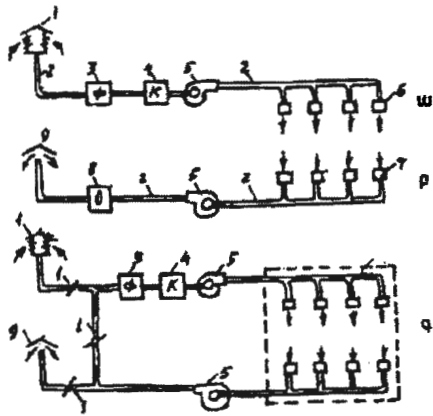
որտեղ՝ τ_p – գործակից է, որը կախված է կոնկրետ սլայմաններից (տե՛ս /14/ գրականություն 2.11 նկարը և 2.5 աղյուսակը):

2.4 ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ ՕԴԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ

Արհեստական (մեխանիկական) օդափոխությունը կիրառվում է այն շենքերում, որտեղ բնական օդափոխությամբ հնարավոր չէ հեռացնել շենքի ներսում առաջացած բոլոր վնասակարությունները: Այն իրականացվում է բամհարների և էժեկտորների օգտագործմամբ:

Արհեստական օդափոխության առավելություններից է նաև համակարգում լրացուցիչ սարքերի և հարմարանքների (օդի տաքացուցիչներ կամ սառեցուցիչներ, չորացուցիչներ կամ խոնավացուցիչներ, գոծիչներ) կիրառման հնարավորությունը: Բացի այդ, նման համակարգը հնարավորություն է տալիս կարգավորելու օդի հոսքի ուղղությունը, արագությունը և ծավալը:

Արհեստական օդափոխությունը կարող է լինել ընդհանուր և տեղական:



Նկ. 3. Արհեստական օդափոխության համակարգի սխեման

ա) միայն ներածմամբ, բ) միայն արտածմամբ, գ) ներածմամբ և արտածմամբ
1. օդափոխիչ, 2. օդատար, 3. գոլիչ, 4. կապողիֆեր, 5. քամհար, 6. ներմղման օդանցքներ, 7. արտամղման օդանցքներ, 8. զագերից և փոշուց օդի մաքրման սարքավորում, 9. էլեկտրական

Ընդհանուր օդափոխության հաշվարկը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ.

ա) գծում են համակարգի սխեման՝ նշելով անցումները, նեղացումները, լայնացումները, ծովացքները, փակվածները, այլ սարքերն ու հարմարանքները և դրանց չափերը,

բ) որոշում են օդափոխության համար անհրաժեշտ օդի քանակը և հաշվում քամհարի արտադրականությունը.

$$L_p = K_{\text{այ}} \cdot L, \quad (16)$$

որտեղ՝ $K_{\text{այ}} = 1,3 \div 2,0$ – պաշարի գործակիցն է,

գ) որոշում են ճնշման գումարային կորուստները՝ (Պա):

$$H_q = H_{\text{ուղ}} + H_{\text{ս}}: \quad (17)$$

Ուղիղ տեղամասերում ճնշման կորուստները հաշվում են հետևյալ բանաձևով.

$$H_{\text{ուղ}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Psi_{\text{ուղ}} \cdot \rho_{\text{ո}} \cdot v_{\text{ուղ}}^2 \cdot L_i}{2 \cdot d_i}, \quad (18)$$

որտեղ՝ $\Psi_{\text{ուղ}}$ – խողովակի ուղիղ հատվածներում օդի շփման գործակիցն է (պողպատյա խողովակներում՝ $\Psi_{\text{ուղ}} = 0,02$),

$\rho_{\text{ո}}$ – դրսի օդի խտությունն է, կգ/մ³,

$v_{\text{ուղ}}$ – հաշվարկվող տեղամասում օդի շարժման արագությունն է, որը քամհարին մոտ մասերում ընդունվում է $8 \div 12$ մ/վրկ, իսկ քամհարից հեռու մասերում՝ $1 \div 4$ մ/վրկ:

L_i և d_i – համապատասխանաբար, տվյալ տեղամասում, խողովակի երկարությունն ու արամագիծն է, մ:

Ճնշման տեղային կորուստների հաշվման համար օգտվում են հետևյալ բանաձևից.

$$H_{\text{ս}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Psi_{\text{ս}} \cdot \rho_{\text{ո}} \cdot v_{\text{ս}}^2}{2}, \quad (19)$$

որտեղ՝ $\Psi_{\text{ս}}$ – տեղային կորուստների գործակիցն է, որի արժեքի ընտրության մաստակով կարելի է օգտվել /14/ գրականության 2.6 աղյուսակից կամ /17/-ի 17 աղյուսակից):

Հաշվի առնելով ճնշման գումարային կորուստները և ընդունելով քամհարի պահանջվող արտադրականությունը հավասար օդափոխության ծավալին, օգտվելով /14/ գրականության 2.14-նկարից, ընտրում են համապատասխան քամհար:

Ընտրում են քամհարի համարը (N), օգտակար գործողության գործակիցը (η_p) և A չափողականության ցուցանիշը:

Քամհարի պտուտաքվերը (պտ/րոպ) հաշվում են՝ օգտվելով ընտրված ցուցանիշներից.

$$n_p = \frac{A}{N}: \quad (20)$$

Հաշվում են քամհարն աշխատեցնող էլեկտրաշարժիչի պահանջվող հզորությունը՝ կիլովատերով.

$$P_{\text{էլ}} = \frac{H_q \cdot L_p}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_p \cdot \eta_{\text{փ}}}, \quad (21)$$

որտեղ՝ $\eta_{\text{փ}} = 0,9 \div 0,95$ – փոխանցման օգգ-ն է:

Այնուհետև, օգտվելով աղյուսակ 4-ի տվյալներից, ընտրում են համապատասխան էլեկտրաշարժիչ:

Տեղական օդափոխության հաշվարկը կատարվում է մույն ձևով, միայն այստեղ անհրաժեշտ է հաշվել օդատար հովհարի ամենամեղ մասի կտրվածքի մակերեսը.

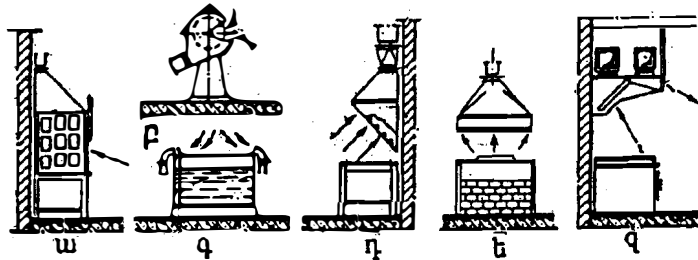
$$ab = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{L}{3600 v_{\text{միջ}}}, \quad (22)$$

որտեղ՝ a և b – համապատասխանաբար, ուղղանկյուն կտրվածքով օդատարի կտրվածքի չափերն են, մ-ով:

d – կլոր կտրվածքով օդատարի տրամագիծն է, մ-ով:

A, AO, AΛ և AOA սերիայի էլեկտրաշարժիչների բնութագրերը

Ն Ը/Կ	Էլեկտրաշարժիչի տիպը	Հզորու- թյունը, ԿՎՏ	Պտուտա- քվերը, պտ/րոպ	Ն Ը/Կ	Էլեկտրաշարժիչի տիպը	Հզորու- թյունը, ԿՎՏ	Պտուտա- քվերը, պտ/րոպ
1	A և AΛ 31-4	0,6	1410	13	A 61-8, AO 62-8	4,5	730
2	AO և AOA 31-4	0,6	1410	14	A, AO, AΛ 52-6, AOΛ 52-6	4,5	950
3	AO և AOA 31-2	0,6	2960	15	A, AO, AΛ 51-4, AOΛ 51-4	4,5	1440
4	A, AO, AΛ 41-6, AOΛ 41-6	1,0	930	16	A, AO, AΛ 42-2, AOΛ 51-2	4,5	2900
5	A, AO, AΛ 32-4, AOΛ 32-4	1,0	1410	17	A 62-8, AO 63-8	7,0	730
6	AO, AOΛ 32-2	1,0	2890	18	A 61-6, AO 62-6	7,0	980
7	A, AO, AΛ 42-6, AOΛ 42-6	1,7	430	19	A, AΛ 52-4, AOΛ 52-4	7,0	1440
8	A, AO, AΛ 41-4, AOΛ 41-4	1,7	1620	20	A, AO, AΛ 51-2, AOΛ 52-2	7,0	2900
9	A, AO, AΛ 32-2, AOΛ 41-2	1,7	2850	21	A 71-8, AO 72-6	10	735
10	A, AO, AΛ 51-6, AOΛ 51-6	2,8	450	22	A 62-6, AO 63-6	10	980
11	A, AO, AΛ 42-4, AOΛ 42-4	2,8	1620	23	A 61-4, AO 52-4	10	1460
12	A, AΛ 41-2, AO և AOΛ 42-2	2,8	2870	24	A, AO 52-2, AOΛ 62-2	10	2900
				25	A 72-8, AO 73-8	14	730
				26	A 71-6, AO 72-6	14	980
				27	A 62-4	14	1450



Նկ.4. Տեղական օդափոխության հարմարանքների սխեման

ա) պահարանային, բ) ծածկոցային, գ) կողային, դ) պանելային, ե) հովհարային, զ) բամու

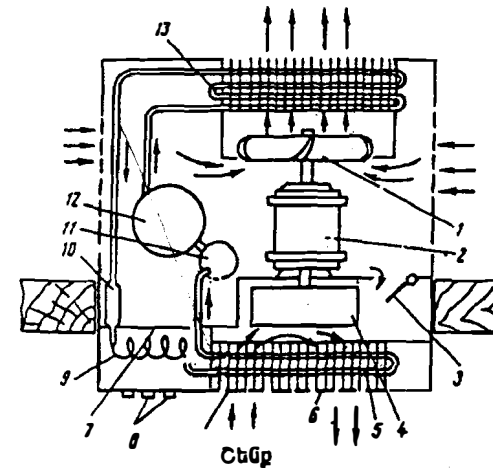
AO և AOA էլեկտրաշարժիչները կարելի է տեղադրել դռում, բաց վիճակում, իսկ A և AΛ էլեկտրաշարժիչները դռում՝ ծածկի տակ:

Օդափոխության սովորական համակարգերը չեն կարող ապահովել օդի բոլոր պարամետրերը բույլատրվող նորմաների սահմաններում:

Մարդկանց գտնվելու վայրերում բարենպաստ օդային միջավայր կարելի է ապահովել միայն օդառական միջոցով՝ օգտագործելով օդառակավորիչ հարմարանքներ (կոնդիցիոներներ), որոնք կարող են ավտոմատ կերպով կարգավորել օդի ջերմաստիճանը, հարաբերական խոնավությունը, շարժման արագությունը, փոխվող օդի ծավալը, օդում դրսև ուղղությունը, օգոնի և տարբեր խոնների պարունակությունը օդում:

Բացի այդ, գոյություն ունեն մալ տեխնոլոգիական օդառակավորիչներ, որոնք պահպանում են որևէ տեխնոլոգիական պրոցեսի համար անհրաժեշտ օդի պահանջվող ցուցանիշները, օրինակ՝ քիմիական և կենսաքիմիական պրոցեսի ընթանալու արագության, նյութերի խոնավապարունակության հաստատունության, տարբեր սննդամթերքների և գյուղմթերքների պահպանման ժամկետի երկարացման, ստատիկ էլեկտրական լիցքերի առաջացման նվազեցման համար պահանջվող ցուցանիշները:

Օդառակավորման համակարգերը լինում են տեղական և կենտրոնական:

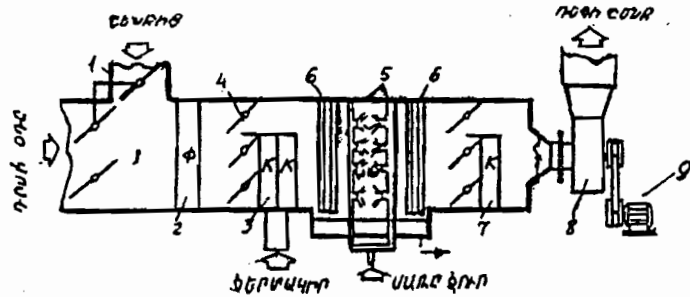


Նկ. 5. BK -1500 օդառակավորիչի սկզբունքային սխեման

1. առանցքային բամար, 2. բամարի էլեկտրաշարժիչ,
3. փական (դռնակ), 4. կենտրոնախույս բամար,
5. գոլրշխացուցիչ, 6. օդազուլ, 7. միջնապատ,
8. դեկավորման փահանակ, 9. կապիյար խողովակ,
10. գոլիչ-շորացուցիչ, 11. ընդարձակիչ, 12. ռոտացիոն խաացուցիչ, 13. կոնդենսատոր (կոտակիչ)

Տեղական օդառակավորման համակարգերից են մեկ սենյակում միկրոկլիմայի պարամետրերի կարգավորման համար նախատեսված BK-1500 և BK -2500 կենցաղային օդափոխակավորիչները: BK -1500 օդափոխակավորիչը նախատեսված է մինչև 25 մ² մակերես ունեցող սենյակի համար, իսկ BK -2500-ը՝ մինչև 35 մ² մակերեսով սենյակների համար:

Կենտրոնական օդառակիչ համակարգերում օդառակավորումը կատարվում է սպասարկվող սենյակներից դուրս, իսկ օդը մղվում է պահանջվող տեղամասերը՝ խողովակաշարերի միջոցով:



Նկ. 6 Կենտրոնական օդատրակավորիչի սխեմա

1 – խառնման խցիկ, II – խոնավացման խցիկ,

1. փական, 2. գոլիչ, 3. առաջնային տաքացման կալորիֆեր, 4. փական, 5. ջրի սրսկիչ, 6. կարկաբաժանիչ, 7. երկրորդային տաքացման կալորիֆեր, 8. քամիար, 9. էլեկտրաշարժիչ

Օդատրակավորիչները լինում են ավտոմատ և կիսավտոմատ: Ավտոմատ կարգավորմամբ օդատրակավորիչներում օդի ցուցանիշների կարգավորումը կատարվում է համապատասխան փականների դիրքի փոփոխմամբ և համակարգերի միացմամբ-անջատմամբ՝ ըստ տրված ռեժիմի: Կիսավտոմատ համակարգերում (KTL-10, KTL-20, KHՅ-У 1,2, KHՅ-У 0,8Ա) կարգավորման որոշ գործողություններ կատարվում են մարդու միջամտությամբ:

Օդի որակավորումը պահանջում է միաժամանակյա և շահագործական ավելի մեծ ծախսեր, քան օդափոխությունը: Սակայն դրանք շատ շուտ հետգնվում են աշխատանքի արտադրողականության բարձրացման, հիվանդությունների թվի փոքրացման, թողարկվող արտադրանքի որակի բարձրացման հաշվին:

2.6. ՕԳԻ ՄԱՔՐՈՒՄԸ ՎՆԱՄԱԿԱՐ ՆՅՈՒԹԵՐԻՑ

Օդի մաքրումը վնասակար նյութերից կարող է իրականացվել ինչպես արտաքին օդը շենք ներմղելիս, այնպես էլ շենքից աղտոտված օդը դուրս մղելիս: Առաջին դեպքում ապահովվում է մարդկանց կենսագործունեությունը շենքում, իսկ երկրորդ դեպքում՝ շրջակա միջավայրի մաքրությունը:

Նույն և հեղուկ խառնուրդներից օդի մաքրման նպատակով կիրառվում են փոշեռսխիչներ և գոլորշառսխիչներ: Մաքրավորումների աշխատանքի կարևորագույն ցուցանիշ է համարվում օդի մաքրման արդյունավետությունը, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$\eta_{\sigma} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \quad (23)$$

որտեղ՝ P_1 և P_2 – մաքրումից առաջ և հետո օդում պարունակվող խառնուրդի քանակն է, մգ/մ³-ով:

Եթե մեկ սաքրավորման օգտագործմամբ ապահովվում է պահանջվող արդյունավետությունը (այսինքն՝ $P_2 \leq P_p$), այդ պարագայում է միասնականացվում է հաշվարկում է բազմաստիճան գալու, կրթ օգտագործվում են հաջորդական գալման տարբեր սաքրավորումներ: Այս դեպքում, մաքրման արդյունավետությունը որոշվում է հետևյալ կերպ.

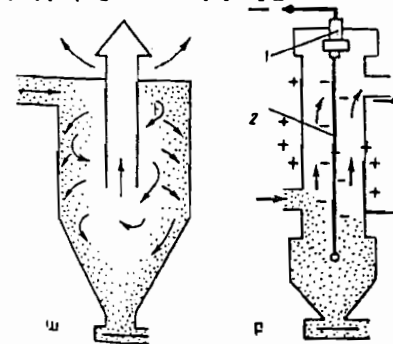
$$\eta_{\sigma} = 1 - (1 - \eta_1) \cdot (1 - \eta_2) \cdot \dots \cdot (1 - \eta_n) \quad (24)$$

որտեղ $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n$ -ը տարբեր զսիչների արդյունավետություններն են:

Առաջին գոյություն չունեն ունիվերսալ փոշեզախիչներ, որոնք հնարավորություն տան որսալու տարբեր չափերի և պարունակությամբ փոշու հասկիները: Յուրաքանչյուր սաքրավորում նախատեսված է փոշու որևէ սև-սակի և սկզբնական բաղադրության համար և ունի մաքրման պահանջվող արդյունավետությունը:

Օդի մաքրումը փոշուց կարող է լինել *կոպիտ*, *միջին* և *նուրբ* գալումով: Կոպիտ գալման ընթացքում որսվում են օդում պարունակվող փոշու մեծ հասկիները (50մկմ-ից մեծ):

Նման գալումը կարելի է կիրառել, օրինակ, որպես խիստ փոշոտված միջավայրի բազմաստիճան գալման սկզբնական փուլ: Միջին մաքրման ընթացքում որսվում են 10-50 մկմ, իսկ նուրբ մաքրման ընթացքում՝ 10 մկմ-ից փոքր փոշու մասնիկները:



Նկ. 7. Փոշեռսխիչների սխեմաները

ա) ցիկլոն, բ) էլեկտրական զսիչ
1. մեկուսիչ, 2. էլեկտրոդ

Կուլիտ և միջին մաքրման համար օգտագործվում են փոշեռսխիչներ, որոնց գործունեությունը հիմնված է փոշու հասկիների զանգվածի ազդեցությունից նրա նստեցման կամ օդի հոսքի արագության փոփոխման հետևանքով առաջացող իներցիոն ուժերի ազդեցությունից փոշու մասնիկների նստեցման (փոշենստեցման խցեր) և շարժման ուղղության փոփոխման հետևանքով հատիկների անջատման (ցիկլոններ, իներցիոն և ռոտացիոն փոշեռսխիչներ) վրա:

Լայն տարածում են գտել *ցիկլոնները* (նկ. 7ա), որոնցում որսվում են (նստեցվում են) 10 մկմ-ից մեծ չոր, ոչ թելավոր և չկաշող փոշու հատիկները:

Ռոտացիոն փոշեորսիչները (նոտուկոն) օդը մաքրում են կոշտ և հեղուկ խառնուրդներից՝ սխտման շնորհիվ առաջացող կենտրոնախույս և Կուլիտուսի ուժերի ազդեցության տակ խառնուրդի հատիկների նետման և նստեցման խցում նրանց հավաքման միջոցով:

Էլեկտրական գոլիներում (նկ. 7բ) փոշու հատիկներն ուժեղ էլեկտրական դաշտում խոնացվում են և նստում էլեկտրոդների վրա:

Արտադրվում են նաև գոլիներ, որոնցում օգտագործվում են օդի շարժման ուղու վրա տեղադրված գոլիչ սարքեր՝ գործվածք, քուղք, ցանցեր, մետաղի տաշեղներ, կերամիկական փոշի և այլն:

Օդի մաքրումը զազային, գոլորշային և փոշու խառնուրդներից կարելի է կատարել՝ հիմնվելով մաքրվող նյութերի որոշ ֆիզիկական կամ քիմիական հատկությունների վրա: Դրանց թվին են պատկանում նյութերի կլանման (ներծծման), այլ նյութերի հետ քիմիական ռեակցիայի մեջ մտնելու, կատալիտիկ ալյուման և այլ հատկությունները:

Կլանման հատկության օգտագործման ժամանակ կիրառվում են հեղուկ կամ սլինդ նյութեր, որոնք, չլվվելով ադսորբված օդի հետ, նրանից կլանում են վնասակար մասնիկները:

Օդում պարունակվող վնասակար գազերի և գոլորշիների հեռացման համար կիրառվող մյուս ձևը՝ *քլորի, ծծմբի երկօքսիդի, ծծմբաջրածնի* և այլ ակտիվ նյութերի օգտագործումն է, որոնք ռեակցիայի մեջ են մտնում վնասակար նյութերի մասնիկների հետ՝ առաջացնելով հեշտ անջատվող (նստող) նյութեր:

Կատալիտիկ ալյուման մեքոդը կիրառվում է խիստ թունավոր խառնուրդները ալյուման միջոցով վնասագերծելիս: Ալյուման պրոցեսում օգտագործվում են կատալիզատորներ՝ պլատին, նիկել, սոդիում և այլն: Մաքրման պրոցեսը ակտիվացնելու նպատակով՝ ալյուման զոտի են մտցնում թթվածին կամ բնական գազ:

3. ՋԵՌՈՒՅՈՒՄ

Մարդու կյանքի և գործունեության համար հիմնական նշանակություն ունի չերմությունը, որն ապահովում է օրգանիզմում տեղի ունեցող ֆիզիոլոգիական պրոցեսների նորմալ ընթացքը:

Մարդու օրգանիզմում, ֆիզիոլոգիական պրոցեսների հետևանքով, անընդհատ արտադրվում է չերմության որոշակի քանակ, որը սրվում է շրջակա միջավայրին, քանի որ օրգանիզմը ձգտում է պահպանել իր հաստատուն ջերմաստիճանը (36,6° C):

Նշված պրոցեսը կոչվում է օրգանիզմի ջերմակարգավորման պրոցես, որի նպատակն է հարմարվել կլիմայական պայմանների որոշակի փոփոխությանը:

Սակայն, օրգանիզմի այդ ունակությունը սահմանափակ է, որի պատճառով օդերևութաբանական պարամետրերը կամ միլիոկլիմայի պարամետրերը (օդի ջերմաստիճանը, հարաբերական խոնավությունը, շարժման ուրագությունը) պետք է պահպանվեն որոշակի թույլատրելի սահմաններում /30/:

Հաշվի առնելով շենքերում ջերմոցման նպատակով վառելիքի մեծ պահանջը, նրանց քանակի սղությունը և բարձր գինը՝ անհրաժեշտ է ճիշտ ընտրել ջերմոցման համակարգը և դրա շահագործման եղանակը:

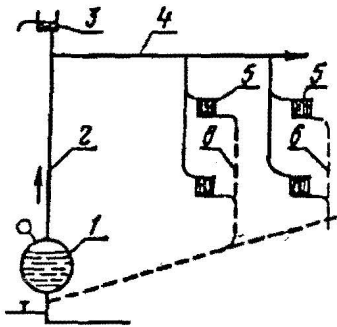
Ցանկացած համակարգի հիմնական տարրերն են հանդիսանում ջերմակիրը, ջերմոցման սարքերը և ջերմափոխադրիչները (ուղիներ, խողովակաշարեր):

Ջերմոցման համակարգերը լինում են տեղական և կենտրոնացված:

Տեղական համակարգերում ջերմազենեռատորը, ջերմակիրը, ջերմոցիչ սարքը և ջերմափոխադրիչները տեղաբաշխվում են միևնույն հարմարանքի մեջ: Այդ համակարգի համար, որպես օրինակ, կարող են ծառայել սենյակային վառարանները, որոնցում օգտագործվում են փայտ, ածուխ, բնական կամ հեղուկ գազ, էլեկտրաէներգիա և այլ տեսակի վառելանյութ: Բացի ջերմամատակարարումից, վառարաններն օգտագործվում են նաև տեխնոլոգիական կամ կենցաղային նպատակներով ջուր տաքացնելու համար:

էլեկտրական ջնուցումն ունի հետևյալ առավելությունները՝ փոքր կապի-
տալ ներդրումներ, համակարգերի ավտոմատացման հնարավորություն, հի-
գիենիկ նորմաների ապահովում, ջնուցիչների տարրերի պարզ համակցու-
մը (հարմարեցումը) շինության կառուցվածքային տարրերի հետ, ցածր մե-
տաղատարությունը:

Էլեկտրական ջնուցումն իրականացվում է խողովակային էլեկտրաջե-
նուցիչների, էլեկտրակալորիֆերային տեղակայանքների, ջրային էլեկտրա-
ջնուցիչների, էլեկտրական լինների, էլեկտրավառարանների միջոցով:



Նկ. 8. Բնական շրջապատում,
երկրադրական ջնուցման կանգնակ-
ներով, ջրային ջնուցման համա-
կարգի սկզբունքային սխեման
1. հնոց, 2. գլխավոր կանգնակ, 3. ընդար-
ձակման բաք, 4. մատուցման խողո-
վակաշար, 5. կոնկրետի կարգավորման
բանալի, 6. ջնուցման սարք, 7. հետա-
դարձի խողովակաշար

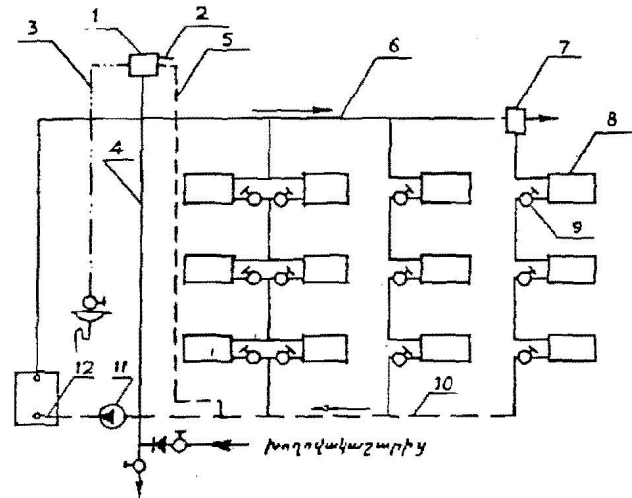
Կենտրոնական համակարգերում ջերմագեներատորը (օրինակ՝ հնոցը)
գտնվում է ջնուցվող շենքից հեռու, այլ շինության մեջ, իսկ ջերմակիրը ջե-
նուցիչներին է փոխանցվում ջերմափոխադրիչ խողովակաշարերով:

Կախված ջերմակրի տեսակից՝ ջնուցման կենտրոնացված համակար-
գերը լինում են՝ ջրային, գոլորշային, ջրագոլորշային և օդով:

Լայն տարածում են գտել ջրային ջնուցման համակարգերը, որոնք կա-
րող են լինել՝ բնական շրջապատում (Նկ. 8) և արհեստական շրջապատյ-
սով (Նկ. 9):

Գոլորշային ջնուցման համակարգերը (Նկ. 10) ըստ սկզբնական
ճնշման լինում են՝ ցածր ճնշման ($P_2 < 0,07$ մՊա) և բարձր ճնշման ($P_2 >$
 $0,07$ մՊա), ըստ կոնդենսատի հետադարձի՝ ինքնահոս (փակ համակար-
գեր) և մղման պոմպերի առաջացրած խոսքի (բաց համակարգեր), ըստ խո-

ղովակաշարերի դասավորության՝ բաժանիչ խողովակաշարերի վերին և
ներքին դասավորության:



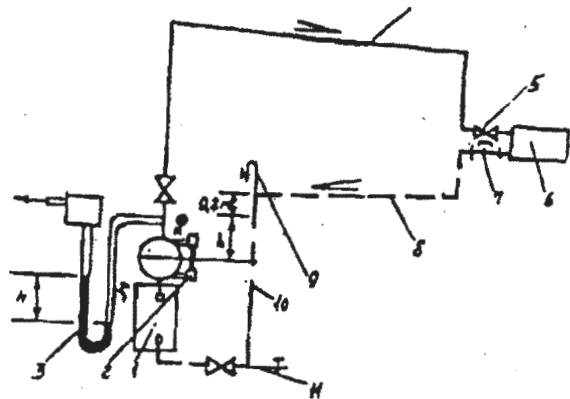
Նկ. 9 Արհեստական շրջապատում ճիւղավորված ջնուցման կանգնակներով,
ջրային ջնուցման համակարգի սկզբունքային սխեման

1. լույսարձակման բաք, 2, 3, 4, 5. համապատասխանաբար՝ լցման, ազդանշանային, ծիացման,
շրջանառության խողովակներ, 6. մատուցման բարձր ճնշման խողովակաշար, 7. օդստիպիչ,
8. ջնուցիչ տարրեր, 9. եռաշեր բանալի, 10. հետադարձի ցածր ճնշման խողովակաշար,
11. սնուցող պոմպ, 12. կաթսա

Գոլորշային ջնուցման համակարգերում ջերմակրի բարձր ջերմաստի-
ճանի (100°C -ից բարձր) հետևանքով շրջակա միջավայրն աղտոտվում է
փոշով և զազերով. ինչպես նաև առկա է մարդկանց մոտ այրվածքների ա-
ռաջացման հնարավորությունը: Այդ պատճառով այն լայն կիրառություն չի
գտնում:

Ջրային և գոլորշային համակարգերում մեծ վտանգ են ներկայացնում
գոլորշային և ջրատարացուցիչ կաթսաները, որոնց վթարների կամ պայթ-
ման պատճառով առաջանում են լուրջ հետևանքներ: Կաթսաները կարող
են պայթել, եթե բարձրացել է գոլորշու ջերմաստիճանը և ճնշումը, իսկ
դրանք՝ ճնշաչափի, ապահովիչ հարմարանքների, ջրի մակարդակի ցուցիչի
անադրությունների հետևանք են:

Պայթյունը կարող է առաջանալ նաև կաթսայի պատերի ներքին մա-
կերտային առաջացած ճաքերի, կոռոզիայի, պատերի վրա եղած նստվածք-
ների, շիկացած կաթսայում սառը ջրի ավելացման, շահագործող անձնա-
կազմի կողմից բույլ հսկողության, սխալ մոնիտինգման կամ շահագործման
հետևանքով:



Նկ. 10 Յաճախ օգտագործվող ջեռուցման համակարգի սկզբնական սխեման

1. գոլորշու հոսք, 2. շոյ գոլորշու տարայի ջրացուցիչ սպիտակ, 3. ապահովիչ սարք, 4. գոլորշու բաժանարար խողովակաշար, 5. բանալի, 6. ջեռուցիչ սարք, 7. հսկման բանալի, 8. շոյ կոմ-դենսատի խողովակ, 9. օդի բաց բաժան խողովակ, 10. ետդարձի խողովակաշար, 11. համակարգի լրացուցիչ սնուցման խողովակ

Այդ պատճառով կաթսաների շահագործումը համաձայնարարվում է չափա-հաս այն անձանց, ովքեր անցել են համապատասխան ուսուցում, վերա-պատրաստում, ատեստավորում, ունեն մեծ և աշխատանքներ կատարելու բույրություն և անցել են համապատասխան հրահանգավորում: Յուրա-քանչյուր տարի կաթսաները պետք է անցնեն տեխնիկական զննում, իսկ յուրաքանչյուր վեց տարին մեկ անգամ Պետլեռտեխնիկական խո-մից պետք է փորձարկվեն և նոր բույրաստվեն շահագործման:

Օդային ջեռուցման դեպքում հնարավորություն է ստեղծվում շենքի ներ-սը տաքացնել դրսի՝ նախապես տաքացված օդի ներմղումով՝ միաժամա-նակ իրականացնելով օդափոխություն: Այսպես ջերմազեններատուր կարելի է օգտագործել էլեկտրական, գազային վառարանները, տաք ջուրը: Այսին-նախապես զտված օդը, օդամղիչի օգնությամբ անց է կացվում ջերմազենե-րատուրի միջոցով (հովացուցչի հակառակ գործողությունը), այնուհետև խո-ղովակների կամ պատերում առկա անցքերի միջոցով այն մղվում է շենքի ներսը: Երբ օդը մղվում է մինչև 3 մ բարձրության վրա, նրա ջերմաստիճանը չպետք է գերազանցի 45° C-ը (մարդկանց մոտ աշխատանքներ կամ տնային զգացմունքներ չառաջացնելու նպատակով), իսկ 3 մ-ից բարձր փչելու դեպ-քում օդի ջերմաստիճանը կարելի է հասցնել մինչև 75° C-ին:

Անկախ ձևից, ջեռուցման համակարգին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները.

ա) Սանիտարահիգիենիկ պահանջներով նախատեսվում է շենքի ներ-սում ստեղծել նորմաներին համապատասխան ջերմաստիճան: Բացի այդ, ջեռուցման համակարգը շենքի ներսում չպետք է ստեղծեն օդի անցումների շրջապատային, աղմուկ, վառի, հոսի, օդի գազային կազմի փոփոխություն:

բ) Շինարարական-մոնտաժային պահանջներով նախատեսվում են բազմաթիվ խնդիրներ, որոնցից կարևորագույնն են հանդիսանում շենքի ճարտարապետական ձևավորման ամբողջականության պահպանումը, մոնտաժային աշխատանքների համապատասխանեցումը մեքենայացման ժամանակակից մակարդակին:

գ) Շահագործման պահանջները ներառում են ջեռուցման համակարգի-ն հուսալի աշխատանքները և նրանց սպասարկման պարզությունը:

դ) Տնտեսական պահանջներն ընդգրկում են խումբ հարցեր՝ կապված հիմնական ներդրումների և շահագործական ծախսերի հետ: Այս կամ այն համակարգի ընտրությունը պայմանավորվում է նրա տնտեսական արդյու-նավետությամբ:

Բացի քվարկածները, ջեռուցման համակարգի տարրերը պետք է համա-պատասխանեն շենքի ներքին հարդարմանը, զրավեն հնարավորին չափ վորք տարածք, ունենան զրավիչ սեսք, գեղեցիկ ձևավորում և հաճելի գույն:

3.2. ԱՐԿՏԵԴՐԱԿԱՆ ՇԵՆՔ ՄՏՆՈՂ ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԶԵՆԱԿԸ

Արկտիկ իմանալ ջեռուցման համար անհրաժեշտ ջերմության բանա-կը, անհրաժեշտ է հաշվի առնել տարբեր աղբյուրներից շինություն մտնող ջերմության ամբողջ բանակը $\Sigma Q_{\text{տ}}$ և ջերմության բոլոր կորուստները տար-բեր ուղիներով, այսինքն՝ ունենալ առանձին սենյակների և ամբողջ շենքի ջերմային բալանսը:

Մտնող ջերմության բանակի և ջերմության բոլոր կորուստների տարբե-րությունը կլինի ջերմության անհրաժեշտ բանակը ջեռուցումն իրագործելու համար:

Հատառցներից և էլեկտրաշարժիչներից անչափող ջերմության բա-նակն առաջանում է էլեկտրական հոսանքը ջերմային վերափոխվելիս, որը հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$Q = 860 \cdot N \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4, \quad (25)$$

որտեղ՝ Q - ջերմության բանակն է, մեկ ժամում՝ ԿՋ/ժամ,

N - սարքավորման հզորությունն է, կՎտ,

n_1 - հզորության օգտագործման գործակիցն է ($n_1 = 0.7 \div 0.9$),

n_2 – ծանրաբեռնվածության գործակիցն է (հզորության օգտագործման միջին չափի, հարաբերությունն է առավել անհրաժեշտ չափին),

n_3 – շարժիչների աշխատանքի միաժամանակության գործակիցն է ($n_3 = 0,5 \div 1$),

n_4 – գործակից է, որը ցույց է տալիս, թե ծախսված էլեկտրաէներգիայի որ մասն է վերափոխվում ջերմային էներգիայի ($n_4 = 0,1 \div 0,01$),

860-ը էլեկտրաէներգիայի ջերմային էկվիվալենտն է, այսինքն՝ 1 կվտ էլեկտրաէներգիայի ծախսին համապատասխանում է 860 կկալ ջերմություն:

Արտադրական վառարաններից անջատվող ջերմության քանակը հաշվարկվում է հետևյալ կերպ.

ա) Կոշա, հեղուկ և գազային վառելանյութով աշխատող վառարանների համար.

$$Q = B \cdot Q_H^p \cdot \alpha \cdot n_q : \quad (26)$$

բ) էլեկտրական վառարանների համար.

$$Q = 860 \cdot N \cdot \alpha \cdot n_q, \quad (27)$$

որտեղ՝ Q – անջատվող ջերմության քանակն է, կՋ/ժամ,

B – վառելանյութի ծախսը, կգ/ժամ,

Q_H^p – վառելանյութի ջերմատվությունն է, կՋ/կգ (հավելված 3),

N – վառարանի հզորությունն է, կվտ,

α – շենքում անջատվող ջերմության քանակն է, որը էլեկտրավառարանների համար հավասար է՝ $L = 70\%$, իսկ մյուս տեսակի վառարանների համար՝ $L = 40-60\%$, որը բանաձևում տեղադրվում է մասերով՝ 0,7; 0,4; 0,6,

n_q – միաժամանակ աշխատող վառարանների քանակն է:

Եթե վառարանների վերին մասում տեղադրված է հովհար, ապա (26) և (27) բանաձևերում վերցվում է արտադրված ամբողջ ջերմության 30%-ը:

Դարբնոցային հնոցներից անջատվող ջերմության քանակը հաշվարկվում է հետևյալ կերպ.

$$Q = B \cdot Q_H^p \cdot \varphi, \quad (28)$$

որտեղ՝ φ – գործակից է, որը հաշվի է առնում շենքի ներսում մնացող ջերմության քանակը ($\varphi = 0,2 \div 0,3$):

Ջերմավոլյսանցման խողովակաշարերից, օդատարներից, ծածկոցներից և հովհարներից անջատվող ջերմության քանակը հաշվում են հետևյալ բանաձևով.

(29)

որտեղ՝ K – ջերմավոլյսանցման գործակիցն է, կՋ/մ²·ժ·°C ընդունվում է հավելված 4-ից,

F – հարմարանքի մակերևույթի մակերեսն է, մ²,

$t_{\text{սր}}$ – ջերմաստիճանն է հարմարանքի ներսում, °C,

$t_{\text{գ}}$ – օդային ջերմաստիճանն է սենյակի ներսում, °C (ընտրվում է սղ. 1-ից):

Տաք ջրի մակերևույթից անջատվող ջերմության քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$Q = (4,9 + 3,5v) \cdot (t_g - t_{\text{օդ}}) \cdot F_g, \quad (30)$$

որտեղ՝ v – օդի շարժման արագությունն է ջրի մակերևույթի վրա, մ/վրկ,

t_g – ջրի ջերմաստիճանն է, °C,

$t_{\text{օդ}}$ – օդի ջերմաստիճանն է շենքի ներսում,

F_g – ջրի մակերևույթի մակերեսն է, մ²:

Արհեստական լուսավորության սարքերից անջատվող ջերմության քանակի մեծությունը կլինի.

$$Q = 860 \cdot N \cdot \eta, \quad (31)$$

որտեղ՝ N – լուսաստույի հզորությունն է, կվտ,

η – էլեկտրաէներգիայի ջերմային վերափոխման գործակիցն է.

($\eta = 0,95$):

Մառչող մետաղներից, նյութերից և արտադրանքից անջատվող ջերմության քանակը.

$$Q = G \cdot D \cdot (C_1 \cdot t_{\text{սկ}} - t_{\text{վ}}) + C_2 \cdot (t_{\text{հալ}} - C_3 \cdot t_{\text{վ}}), \quad (32)$$

որտեղ՝ G – սառչող մետաղի (նյութի) զանգվածն է, կգ

D – գործակից է, որը հաշվի է առնում ջերմության անջատման ինտենսիվությունը՝ կախված ժամանակից (առաջին ժամվա ընթացքում՝ $D = 0,5$, երկրորդ ժամվա ընթացքում՝ $D = 0,3$, երրորդ ժամվա ընթացքում՝ $D = 0,2$):

$t_{\text{սկ}}$ – մետաղի (նյութի) սկզբնական ջերմաստիճանն է, °C,

t_4 – նյութի վերջնական ջերմաստիճանն է, $^{\circ}\text{C}$ (վերցվում է հավասար սենյակի ջերմաստիճանին),

$t_{\text{հալ}}$ – նյութի հալման ջերմաստիճանն է, $^{\circ}\text{C}$,

C_1 – նյութի տեսակարար ջերմապարունակությունն է հեղուկ վիճակում, կՋ/կգ $^{\circ}\text{C}$,

C_2 – նյութի միջին ջերմունակությունն է 0°C -ից մինչև $t_{\text{հալ}}$, կՋ/կգ $^{\circ}\text{C}$,

C_3 – նույնը 0°C -ից մինչև t_4 :

Հեռացվող զազերից անջատվող ջերմության քանակը.

$$Q = G \cdot C(t_1 - t_2), \quad (33)$$

որտեղ՝ Q – շենք մտնող զազերի քանակն է, կգ/ժ,

$C = 0,25$ կՋ/կգ $^{\circ}\text{C}$ – այրվող նյութերի տեսակարար ջերմունակությունն է,

t_1 – զազերի ջերմաստիճանն է, $^{\circ}\text{C}$,

t_2 – հեռացվող զազերի ջերմաստիճանն է, $^{\circ}\text{C}$ (ընդունվում է հավասար սենյակի ջերմաստիճանին):

Կենդանիներից անջատվող ջերմության քանակը.

$$Q = q \cdot G \cdot m, \quad (34)$$

որտեղ՝ G – մեկ կենդանու կշիռն է, կգ,

m – կենդանիների թիվն է, գլուխ (թև),

q – կենդանու կենդանի քաշի յուրաքանչյուր կիլոգրամից անջատվող ջերմության քանակն է մեկ ժամում, կՋ/կգ (խոշոր եղջերավոր անասունների համար q -ն հավասար է 90-170, մանր եղջերավոր անասունների համար՝ 90-160, խոզերի համար՝ 17-20, թռչունների համար՝ 6-7,5 կՋ/կգ):

3.3. ՋԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԾԱԽՍԸ ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՇԵՆՔՈՒՄ

Ջերմության ծախսը բաղկացած է չորս առանձին բաղադրիչներից.

$$\Sigma Q_d = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4; \text{ կՋ/ժամ:}$$

ա) Ջերմության ծախսը արտաքին պատերից, առաստաղից և հատակից, որոշվում է.

(35)

որտեղ՝ Q_1 – շենքի տեսակարար ջերմային բնութագիրն է, որը գործարանների և արհեստանոցների համար հավասար է $0,55 \pm 0,66$, պահեստների համար՝ $0,64 \pm 0,74$, վարչական շենքերի համար՝ $0,45 \pm 0,60$ կՋ/մ $^3 \cdot \text{ժ}^{\circ}\text{C}$,

V_n – շենքի արտաքին ծավալն է, մ 3 ,

բ) Ջերմության ծախսը օդավտխության հետևանքով շենք մտած սառը օդի տաքացման համար որոշվում է.

$$Q_2 = q_2 \cdot V_0 \cdot K_{\text{օդ}}(t_0 - t_n) \quad (36)$$

որտեղ՝ Q_2 – 1 մ 3 օդը 1°C -ով տաքացնելու համար անհրաժեշտ ջերմության քանակն է, որը արտադրական շենքերի համար՝ $0,77 \pm 1,30$, վարչական շինությունների համար՝ $0,57 \pm 0,77$, կենցաղային շինությունների համար՝ $0,26-0,36$ կՋ/մ $^3 \cdot \text{ժ}^{\circ}\text{C}$ է:

K – օդավառության բազմապատիկության գործակիցն է:

գ) Ջերմության ծախսը մերս բերվող մեքենաների ու նյութերի տաքացման համար որոշվում է.

$$Q_3 = \frac{R_d \cdot G_d}{3,8} \cdot \left(t_0 - t_d \right), \quad (37)$$

որտեղ՝ R_d – մեքենաների ու նյութերի զանգվածային ջերմունակությունն է կՋ/կգ $^{\circ}\text{C}$ (մետաղների համար կարելի է ընդունել $0,4$ կՋ/կգ $^{\circ}\text{C}$),

G_d – մերս բերվող մեքենաների ու նյութերի զանգվածն է, կգ,

t_0 – մերս բերվող մեքենաների ու նյութերի ջերմաստիճանն է (մեքենաների և մետաղների համար ընդունվում է հավասար դրսի ջերմաստիճանին, սորում նյութերի համար դրսի ջերմաստիճանից 20°C -ով ավելի, իսկ ոչ սորում նյութերի համար՝ 10°C -ով ավելի),

τ – տաքացման ժամանակամիջոցն է, ժամ:

դ) Տեխնոլոգիական նպատակներով կատարվող ջերմության ծախսը որոշվում է տաք ջրի ծախսով.

$$Q_4 = \frac{Q_p}{4,4} \cdot \left(i_1 - \frac{P_p \cdot i_2}{100} \right), \quad (38)$$

որտեղ՝ Q_g -- ջրի կամ գոլորշու ծախսն է, կգ/ժ,
 i_1 -- ջրի կամ գոլորշու ջերմաստիճանային տարբերությունն է, կՋ/կգ,
 i_2 -- հնոց վերադարձող ջրի ջերմաստիճանային տարբերությունն է, կՋ/կգ,
 i_1 և i_2 արժեքները կարելի է ընտրել գրականության /17/ հավելվածի 3-րդ աղյուսակից,
 P_g -- հնոց վերադարձող ջրի (գոլորշու) քանակն է՝ մտնող ջրի համեմատությամբ, % (ջրի լրիվ վերադարձի դեպքում՝ $P_g = 70\%$):

3.4. ՋԵՌՈՒՑՄԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՏԱՐԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ

ա) Կաթսայի ջերմային հզորությունը.

Ինչպես տեսանք վերևում, շենքի ջեռուցումը ապահովելու նպատակով անհրաժեշտ է սլախվանել շենքի ջերմային բուխանը, այսինքն՝

$$Q = \Sigma Q_g - \Sigma Q_d \quad (39)$$

որտեղ՝ ΣQ_g -- բոլոր աղբյուրներից շենք մտնող ջերմության քանակների գումարն է,

ΣQ_d -- տարբեր ուղիներով շենքից հեռացվող ջերմության կուտակումներն են:

Ըստ ջերմության բալանսի՝ որոշում ենք հնոցի ջերմային հզորությունը (կվա).

$$P_h = K_w Q = (1,1 \div 1,15) \cdot Q, \quad (40)$$

որտեղ՝ $K_w = 1,1 \div 1,15$ -- պաշարի գործակիցն է:

բ) Ջեռուցիչների քվի որոշումը:

Ջրի բնական շրջապտույտը տեղի է ունենում տաք և սառը ջրերի խտությունների տարբերության հետևանքով:

Եթե ընդունենք, որ ջուրը սառում է միայն ջեռուցման սարքերում, ապա շրջապտույտի ճնշումը, որպես h բարձրությամբ երկու հիդրոստատիկ ճնշումների տարբերություն, կլինի.

$$P = g \cdot h \cdot \rho_v - g \cdot h \cdot \rho_m = g \cdot h \cdot (\rho_v - \rho_m), \quad (41)$$

որտեղ՝ $g = 9,81$ մ/վրկ² -- ազատ անկման արագացումն է,

h -- ջեռուցիչ սարքի և կաթսայի կենտրոնների բարձրությունների տարբերությունն է, մ,

ρ_v և ρ_m -- սառը և տաք ջրի խտություններն են, կգ/մ³:

Նման համակարգերում ամենահեռու ջեռուցիչի հեռավորությունը ջրատաքացուցիչ կարսայից պետք է լինի մինչև 30 մ, իսկ ամենաներքին ջեռուցիչի բարձրությունը կաթսայից՝ 3 մ:

Ջերմակրի (ջրի) ջերմաստիճանը ջեռուցիչի մուտքում կազմում է 90-95⁰С, իսկ ելքում (դուրս գալիս) 65-70⁰С:

Կենտրոնացված ջեռուցման համակարգերում սենյակները սուրացվում են սարքեր ջեռուցիչներով.

ա) ջրային ջեռուցիչ-սարքերի օգտագործման ժամանակ մեկ մարսկոցի մեջ հավաքվում են որոշակի թվով սեկցիաներ և դրանք սեղակայվում են սլախների մոտ (հատկապես՝ լուսամուտների տակ, հատակից 18-30 սմ բարձրության վրա):

Ջեռուցիչ սեկցիաների թիվը որոշելու նպատակով հաշվում են ջեռուցող սարքերի անհրաժեշտ մակերեսը.

$$F_{\text{ջ.ս.}} = \frac{Q}{K_{\text{ջ}} \left(\frac{t_{\text{ա}} + t_{\text{վ}}}{2} - t_{\text{գ}} \right)}, \quad (42)$$

որտեղ՝ $K_{\text{ջ}}$ ջեռուցիչ սարքերի ջերմատվության գործակիցն է, կՋ/մ²·ժ⁰·С, (հավելված 7)

$t_{\text{ա}}$ ջեռուցիչ մտնող տաք ջրի ջերմաստիճանն է, (հաճախակի ընդունվում է՝ $t_{\text{ա}} = 95^{\circ}\text{C}$),

$t_{\text{վ}}$ ջեռուցիչից դուրս եկող ջրի ջերմաստիճանն է, ⁰С (ընդունվում է՝ $t_{\text{վ}} = 70^{\circ}\text{C}$):

Ջեռուցիչ սեկցիաների թիվը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$n_{\text{ջ}} = \frac{F_{\text{ջ.ս.}}}{f}, \quad (43)$$

որտեղ՝ $f_{\text{ջ}}$ մեկ սեկցիայի ջեռուցող մակերեսն է (հավելված 7):

Մյուս կողմից, կախված սենյակի չափերից և կահավորությունից, ընտրվում են մեկ ջեռուցիչ սարքում սեկցիաների թիվը, որոշում մարսկոցների քանակը և դրանք տեղաբաշխում են սենյակում՝ ապահովելով բաշխման հավասարաչափությունը:

բ) Հարթ մակերևույթով ջեռուցիչ խողովակների օգտագործման ժամանակ հաշվում են խողովակի երկարությունը.

$$L = \pi \cdot d \cdot K_{\text{ju}} \cdot \varphi \left(t_{\text{ju}} - t_2 \right), \quad (44)$$

որտեղ՝ d – խողովակի տրամագիծն է, մ,

K_{ju} – խողովակի ջերմատվության գործակիցն է, կՋ/մ²·ժ·°C (հավելված 7),

φ 0,5÷1,0 գործակից է, որը հիսշվի է առնում խողովակի աեղադրությունը կամ նրա հեռավորությունը սլատերից, հատակից և առաստաղից,

t_{ju} խողովակի մակերևույթի ջերմաստիճանն է, որը վերցվում է հալսարար տաք ջրի ջերմաստիճանին, °C:

Գոլորշիով և օդով ջեռուցման համակարգերի տարրերի հաշվարկի համար խորհուրդ է տրվում օգտվել [17] գրականությունից:

4. ԼՈՒՍԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ

Արտադրական կառույցների բավարար լուսավորությունն ունի կարևոր առնետական նշանակություն, քանի որ լույսն ազդում է մարդու օրգանիզմում ընթացող ֆիզիոլոգիական պրոցեսների վրա: Վատ լուսավորությունը ճնշում է մարդուն, ազդում նրա նյարդային համակարգի վրա, հանգեցնում ուշադրության թուլացման, հոգնածության և աշխատունակության ամլման:

Այդ պատճառով, սահմանված են լուսավորության օպտիմալ նորմաներ [2,9,28], կախված աշխատանքի օբյեկտների չափերից և օբյեկտի՝ ֆոնի նկատմամբ ունեցած հակադրությունից (կոնտրաստից):

Լուսավորության կազմակերպման համար անհրաժեշտ է պահպանել հետևյալ պահանջները.

1. լուսավորությունը պետք է ապահովի տարբեր առարկաների ստույգ և դյուրին ընկալումը,
2. լուսավորությունը միջավայրում պետք է լինի հավասարաչափ,
3. դիտարկվող առարկայի և ֆոնի միջև պետք է լինի որոշակի հակադրություն (կոնտրաստ),
4. լույսի աղբյուրը չպետք է կտրացնի մարդուն,
5. լուսավորության մակարդակը չպետք է փոփոխվի ժամանակի ընթացքում:

Մեծ նշանակություն ունի շենքի ներսի սլատերի և առաստաղի, ինչպես նաև սարքավորումների ձևավորումն ու գույնը:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ մարդու տեսողական անալիզատորների վրա հաճելի ազդեցություն են թողնում բաց գույները՝ երկնագույնը. բաց կապույտը, բաց կանաչը, դեղնավունը, բրոնզագույնը և կապտին սովոր սպիտակը: Իսկ մուգ և վառ գույները առաջացնում են տհաճ զգացումներ և զրգովածություն:

Նշված բոլոր պահանջները ճշտված և հաստատված են ոչ միայն տեսականորեն, այլև գործնականորեն: Հետևաբար, բոլոր դեպքերում, լուսավորվածությունը պետք է ապահովի սանիտարական նորմաների պահանջները: Շենքերի նախագծման, շինարարության և շահագործման ընթացքում

սխառք է հաշվի առնել բոլոր գործոնները, որոնք կախող են ազդել լուսավորվածության վրա:

Մեզ շրջապատող տարածությունում մշտապես առկա է ●պտիկական ճառագայթների դաշտը, քանի որ բոլոր մարմինները, որոնց ջերմաստիճանը բարձր է բացարձակ զրոյից (-273°C), անընդհատ իրար են փոխանցում էներգիա՝ ճառագայթումով:

Էլեկտրամագնիսական ճառագայթման ընդհանուր սպեկտրի գոտում $10\div 340000$ նմ (մեկ նոնոմետրը հավասար է 10^{-9} մ) երկարությամբ ալիքների տիրույթը կոչվում է սպեկտրի ●պտիկական շրջան: Այս տիրույթը բաժանվում է ուլտրամանուշակագույն ($10\div 380$ նմ), տեսողական ($380\div 770$ նմ) և ինֆրակարմիր ($770\div 340000$ նմ) դաշտերի: Տեսողական դաշտի (մանուշակագույնից մինչև կարմիր) միջակայքում (ադյուսակ 5) ճառագայթային էներգիան, կախված ալիքի երկարությունից, քաղցում է տարբեր ազդեցություն:

Օպտիկական ճառագայթման էներգիան, ինչպես էներգիայի մյուս տեսակները, չափվում է Ջոուլներով: Մակայն, գործնականում պահանջվում է իմանալ ոչ թե ճառագայթման էներգիայի, այլ նրա հզորության մեծությունը (լույսի հոսքը):

Ադյուսակ 5

Տարբեր գույների ճառագայթների ալիքի երկարությունները լուսային սպեկտրի տեսողական դաշտում

Գույնը	Ալիքի երկարությունը	Գույնը	Ալիքի երկարությունը
Մանուշակագույն	380-450	Դեղին	550-585
Կապույտ	450-480	Նարնջագույն	585-620
Երկնագույն	480-510		
Կանաչ	510-550	Կարմիր	620-770

Լույսի հոսքը (Φ) որոշվում է որպես լուսային էներգիայի հզորություն՝ գնահատվելով մարդու աչքի վրա ունեցած լուսային ազդեցությամբ: Այն չափվում է Լյումեններով (Լմ): Որպես լույսի հոսքի միավոր՝ ընդունված է $0,5305$ մմ² մակերեսով բացարձակ սև մարմնի ճառագայթների հոսքը սլափինի պնդեցման ջերմաստիճանում (1769°C):

Լույսի ուժը (J_a) լույսի հոսքի հարաբերությունն է մարմնային անկյան ($d\omega$) մեծության վրա, որում այն տարածվում է: Այն բնութագրում է լուսային հոսքի տարածական խտությունը:

$$\frac{d\Phi}{d\omega} \quad (45)$$

Մարմնային անկյուն (ստեռադիաններով) է համարվում R շառավիղով գնդի մակերևույթին հենված 1մ^2 մակերես ունեցող հիմքով և նրա կենտրոնում գտնվող զագագծով կոնի ընդգրկած տարածությունը (նկ. 11):

Լույսի ուժը չափվում է կանդելաներով (կդ): Ունի կանդելան համապատասխանում է մեկ ստեռադիան մարմնային անկյան ներսում մեկ Լյումեն հոսքին:

Լուսավորվածությունը (E) բնութագրվում է լուսային հոսքի մակերեսային խտությամբ և որոշվում է լուսային հոսքի և լուսավորվող մակերևույթի մակերեսի հարաբերությամբ.

$$S' = fS^2$$

$$\gamma = 1/42$$

$$E = 1/26$$

Նկ. 11 Լուսաստեղից մեծությունների պատկերը

$$E = \frac{d\Phi}{dS} \quad (46)$$

Լուսավորվածության չափման միավորն է Լյուքսը (Լք):

Հարկ է նշել, որ տեսողական օրգանների լուսազգացողությունը պայմանավորված է ոչ թե մակերևույթի լուսավորվածությամբ, այլ մարմնից լույսի անդրադարձման մեծությամբ, այսինքն՝ պայծառությամբ: Օրինակ՝ փոքր պայծառությամբ առարկաները դժվար է աեսնել, նույնիսկ, եթե նրանք դրված են մուգ գույնի թղթի վրա: Եթե մարմնի պայծառությունը մեծ է, ապա այն վառվում է:

Մակերևույթի պայծառությունը տվյալ ուղղությամբ որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$L_d = \frac{dJ_a}{dS \cos \alpha} \quad (47)$$

որտեղ՝ dJ_a ճառագայթվող լույսի ուժն է dS մակերևույթի վրա α անկյան տակ: Պայծառության չափման միավորը Նիտն է (Նտ):

Անդրադարձման գործակիցը (f_a) բնութագրում է մակերևույթի կողմից նրա վրա ընկնող լույսի հոսքի որոշակի մասի անդրադարձման հատկությամբ: Այն որոշվում է անդրադարձող (Φ_a) և մարմնի վրա ընկնող (Φ_e) լուսային հոսքերի հարաբերությամբ.

$$f_a = \frac{\Phi_a}{\Phi_e} \quad (48)$$

Անդրադարձման գործակցի արժեքը, կախված մակերևույթի գույներից, փոփոխվում է մեծ ափրայքում (աղ. 6):

Լուսավորվող մակերևույթները, բացի անդրադարձումից, կարող են նաև կլանել կամ քափանցել իրենց վրա ընկած լուսային հոսքը:

Նշված ցուցանիշները բնութագրվում են համապատասխան գործակց-ներով.

կլանման գործակցը.

$$f_{\text{կ}} = \frac{\phi_{\text{կ}}}{\phi_{\text{ը}}}, \quad (49)$$

քափանցման գործակցը.

$$f_{\text{ք}} = \frac{\phi_{\text{ք}}}{\phi_{\text{ը}}}, \quad (50)$$

որտեղ՝ $\phi_{\text{կ}}$ և $\phi_{\text{ք}}$ համապատասխանաբար կլանվող և քափանցվող լուսա-յին հոսքի մեծություններն են:

Աղյուսակ 6

Տարբեր գույնի մակերևույթների և նյութերի անդրադարձման, կլանման և քափանցման գործակցները

Մակերևույթի գույնը, նյութը	$f_{\text{ա}}$	$f_{\text{կ}}$	$f_{\text{ք}}$
Մու	0,005	0,995	
Խլիլուսկ	0,80	0,20	
Գորշ	0,35	0,65	
Կապույտ	0,10	0,90	
Հայելի	0,85	0,15	
Նստակի	0,08	0,02	0,90

Ֆոնը բնութագրվում է լուսային հոսքի անդրադարձման հասկությամբ և համարվում է լուսավոր. երբ $f_{\text{ա}} > 0,4$ միջին, երբ $f_{\text{ա}} = 0,2 \div 0,4$ և մուգ, երբ $f_{\text{ա}} < 0,2$:

Օբյեկտի հակադրությունը ֆոնի նկատմամբ բնութագրվում է ֆոնի պայ-ծառության և օբյեկտի և ֆոնի պայծառությունների հարաբերության տար-բերությամբ.

(51)

Հակադրությունը համարվում է մեծ, երբ $K_d > 0,5$ -ից (օբյեկտը կարող է զանազանվում է ֆոնից), միջին, երբ $K_d = 0,2 \div 0,5$ (օբյեկտը զանազանվում է ֆոնի վրա) և վաղը, երբ $K_d < 0,2$ -ից (օբյեկտը հազիվ նշմարվում է ֆոնի վրա):

Լուսավորության բաբախման գործակցը (K_p) ցույց է տալիս ժամանա-կի ընթացքում լուսավորության փոփոխման աստիճանը և որոշվում է.

$$\frac{E_{\text{առ}} - E_{\text{նվ}}}{2E_{\text{միջ}}} \cdot 100\% \quad (52)$$

որտեղ՝ $E_{\text{առ}}$, $E_{\text{նվ}}$ և $E_{\text{միջ}}$ լուսավորվածության առավելագույն, նվազագույն և միջին արժեքներն են հետազոտվող ժամանակամիջոցում:

Բնական լուսավորությունը ստեղծվում է արևի և լուսնի լույսի լուսա-մուտներով, երդիկներով, դռներով (այսուհետև՝ լուսանցքներ) ներս թափան-ցելու շնորհիվ: Այն կախված է լուսանցքների մակերեսից, թվից, դասավո-րությունից, թափանցող նյութից և այլն:

Բնական լուսավորությունը բնութագրվում է լուսավորության մակարդա-կի արժեքների զգալի փոփոխությամբ: Այդ փոփոխությունները պայմանա-վորված են առարկա սեզոնով և մույնիսկ օրվա ժամերով, օդերևութաբանա-կան սլայմաններով, ամպամածությամբ և երկնքի կողմից լույսի անդրա-դարձման բնությով: Այդ պատճառով բնական լուսավորությունը չի կարելի նորմավորել լուսավորության մակարդակի քանակական արժեքներով:

Որպես նորմավորող մեծություն՝ բնական լուսավորման համար ընդուն-ված է **բնական լուսավորության գործակցը** ($E_{\text{ԼԳ}}$), որն սրտահայտվում է բնական հավասարաչափ լույսով աշխատատեղի մակերևույթի սովյալ կե-տի լուսավորվածության (E_0) և դրսի լուսավորվածության ($E_{\text{գ}}$) հարաբերու-թյամբ

$$e = \frac{E_0}{E_{\text{գ}}} \cdot 100\% . \quad (53)$$

Բնական լուսավորության գործակցի նորմավորումը կողային լուսավորման դեպքում կատարվում է լուսանցքից ամենահեռու զտնվող կետի համար, այ-սինքն՝ զանում են բնական լուսավորման գործակցի նվազագույն արժեքը ($E_{\text{նվ}}$):

Այն շենքերում, որտեղ լուսավորությունն իրականացվում է վերին լուսանցքներով կամ համակցված ձևով (կողքից և վերևից), նորմավորվում է բնական լուսավորության գործակցի միջին արժեքը.

$$e_{\text{գլ}} = \frac{\frac{e_1}{2} + e_2 + e_3 + \dots + \frac{e_n}{2}}{n-1}, \quad (54)$$

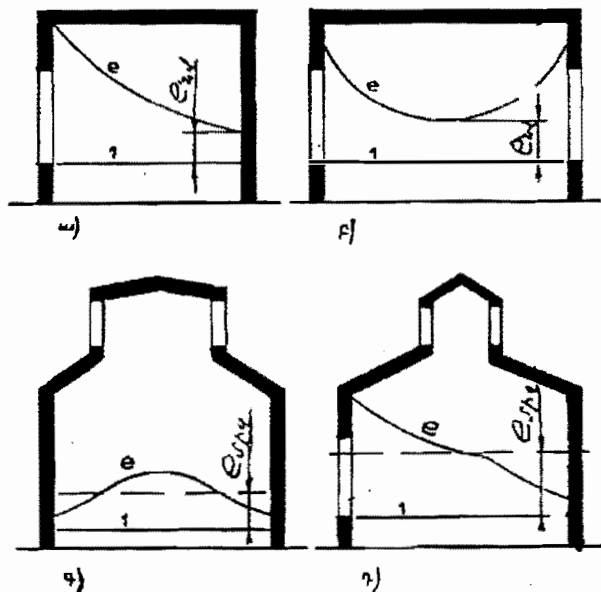
որտեղ՝ $e_1, e_2, \dots, e_n$ – ԲԼԳ-ի արժեքներն են շենքի ներսում իրարից հավասար հեռավորության վրա գտնվող տարրեր կետերում (ոչ պակաս, քան հինգ կետ):

Բնական լուսավորության ճիշտ կազմակերպման նպատակով, որոշվում է լուսանցքների գումարային մակերեսը.

$$\Sigma S_L = \frac{S_h \cdot e_{\text{գլ}} \cdot \eta_z \cdot k_{\text{լ}}}{100 \tau_0 \cdot \varepsilon_{\text{ա}}}, \quad (55)$$

որտեղ՝ S_h – շենքի հատակի մակերեսն է, մ²,

$e_{\text{գլ}}$ – բնական լուսավորության գործակցի նվազագույն արժեքն է (աղ. 7):



Նկ. 12. Բնական լուսավորության գործակցի բնութագրերը լուսավորման տարրեր ճևերի դեպքում

ա) միակողմ կողային լուսավորում, բ) երկկողմ կողային լուսավորում, գ) վերին երկկողմ լուսավորում, դ) համակցված լուսավորում

Աղյուսակ 7

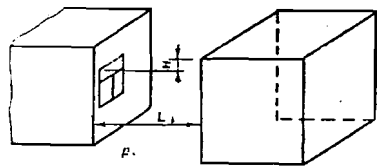
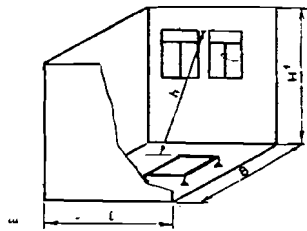
Բնական լուսավորության գործակցի արժեքները տարրեր շինությունների համար

№ ը/վ	Շինությունը	ԲԼ Գ-ի արժեքները %	
		Վերին և կտրինացված լուսավորություն	Խողային լուսավորություն
1	Նյութերի դստիվ	2	0.5
2	Կարիճետներ	—	1
3	Լուսարան, դասարան	4	1.5
4	Լաբորատոր սենյակներ	4	1.5
5	Գծագրական սենյակ	5	2
6	Սպորտդահլիճ	3	1
7	Բուժկետ	—	1
8	Ճաշարան, բուֆետ	2	0.5
9	Համագործակցության սենյակներ	1	0.3
10	Համոդերմարան	0.7	0.2
11	Միջանցք, աստիճաններ	0.5	1
12	Լվացարան, գուլարան	—	0.2
13	Ցնուդարան, տաք սենյակներ	—	0.1
14	Փուխանագործական, մեխանիկական, հավաքման, պղնձագործական, էլեկտրա- և վառելիքային	3	10
15	Լվացման, քանդման, ներկման, եռակցման, վոլկանիզացման, առողջարկության, փորձարկման տեղամասեր, դարբնոց, պահեստներ	2	0.5
16	Անասնաբուժանոցներ, կերակուհանոցներ	2	0.5
17	Գյուղատնտեսության մշակման արտադրամասեր	3	1.0
18	Ավտոկայանատեղեր, տարրեր նյութերի, հագուստների պահեստներ	1	0.2

Աղյուսակ 8

Շենքի լուսային բնութագրի գործակցի արժեքները

Սենյակի երկար. և լայն. հարաբերությունը, L : B	2-ի արժեքները B-ի հարաբերության հետևյալ արժեքների դեպքում							
	0.5	1.1	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
4.0 և ավելի	—	—	7.00	9.00	12.0	15.0	17.0	20.0
3	9.50	8.50	9.50	11.5	16.0	19.0	23.0	26.0
2	11.5	10.0	11.5	13.0	18.0	22.0	26.0	30.0
1.5	13.0	11.5	12.5	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0
1.0	16.0	15.0	17.0	19.0	25.0	35.0	42.0	45.0
0.5	—	—	22.5	27.0	43.0	—	—	—



Նկ. 13 Սենյակի բնական լուսավորության հաշվարկի սխեմաներ
ա) շենքի լուսային բնութագրի գործակցի (η_2) որոշման համար,
բ) շենքի խավարման գործակցի ($K_{\text{խ}}$) որոշման համար:

τ_0 – լուսանցքների լուսարս-
վանցման ընդհանուր գործակիցը,
որը հաշվի է առնում լուսանցքի
տեսակը, ձևը և թափանցող նյութի
մաքրությունը: Փոշու, ծխի բարձր
քանակի առկայության դեպքում
միավելել լուսամուտների համար
 $\tau_0 = 0,4$, երկվեղկ լուսամուտների
համար $\tau_0 = 0,25$, փոշու և ծխի
աննշան քանակի առկայության
դեպքում, միավելել և երկվեղկ
լուսամուտների համար համապա-
տասխանաբար՝ 0,5 և 0,3:

η_2 – շենքի լուսային բնութագրի
գործակիցն է, որը հաշվի է առնում
շենքի չափերը, դրանց հարաբե-
րակցությունը և լուսանցքի վերին
եզրի բարձրությունն աշխատա-
տեղից:

Աղյուսակ 9

Խավարման գործակցի արժեքները

L_1 : H հարաբերության արժեքը	$K_{\text{խ}}$ -ի արժեքը	L_1 : H հարաբերության արժեքը	$K_{\text{խ}}$ -ի արժեքը
0,5	1,7	2,0	1,1
1,0	1,4	3,0	1,0
1,5	1,2	3-ից ավելի	1,0

$K_{\text{խ}}$ – գործակից է, որը հաշվի է առնում լուսանցքի խավարումը հարևան
շենքերի կողմից և փոփոխվում է $1 \pm 1,7$ սահմաններում:

$\varepsilon_{\text{ա}}$ – գործակից է, որը հաշվի է առնում լուսավորվածության մեծացումը
պատերի և առաստաղի կողմից լույսի անդրադարձման շնորհիվ:

Աղյուսակ 10

Անդրադարձման հետևանքով լուսավորության մեծացման գործակցի արժեքները

Պատերի և առաստաղի գույներ	Է _ա -ի արժեքները	
	Միակողմանի լուսավոր.	Երկկողմ լուսավոր.
Մայրուկ, բաց վարդագույն, բաց կապույտ և այլ բաց գույներ	2,5	1,4
Կավույտ, կանաչ, վարդագույն և այլ մուգ գույներ	2,0	1,2

4.4. ԱՐՇԵՍՏԱԿԱՆ ԼՈՒՍԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ

Արհեստական լուսավորությունը կիրառվում է շենքերի ներսը, փողոցնե-
րը, հասարակական վայրերը լուսավորելու նպատակով, երբ չի բավարա-
րում բնական լույսը: Այն կարող է լինել **ընդհանուր** և **կոմբինացված** (երբ
ընդհանուր լուսավորման սարքերի հետ կիրառված են նաև կոնկրետ օբյեկ-
տը կենտրոնացված լույսով ապահովող լույսի աղբյուրներ):

Կախված շենքում սարքավորումների (արտադրամասում՝ հոսքային
գծերի, լսարաններում կամ դահլիճներում՝ մատարանների, սեղանների) դա-
սավորությունից՝ ընդհանուր լուսավորությունը կարող է լինել հավասարա-
չափ կամ մասնակիացված (տվյալացված): Երկրորդ դեպքում հաշվի են
առնվում սարքավորումների, սեղանների դասավորությունը և լուսաստվերները
բաշխվում են նրանց դասավորման շարքերին համապատասխան:

Ըստ նշանակության՝ արհեստական լուսավորությունը կարող է լինել
նաև բանվորական (աշխատանքային), վթարային և էվակուացիոն:

Բանվորական լուսավորությունը կազմակերպվում է նորմալ աշխատանքը,
մարդկանց հոսքը և մեքենաների տեղաշարժն ապահովելու նպատակով:

Վթարային լուսավորությունը նախատեսվում է այն դեպքում, երբ հիմ-
նական լուսավորության պատահական անջատման դեպքում կարող է տե-
ղի ունենալ պայթյուն, մարդկանց թունավորում, վնասվածություն, տեխնո-
լոգիական անընդհատ ցլիլի, կապի, գազամատակարարման, ջրամատա-
կարարման զանազան համակարգերի հսկման կամ դեկավարման խախ-
տումներ:

Էվակուացիոն լուսավորությունը ($E = 0,5$ լք) նախատեսվում է 50-ից ա-
վելի մարդկանց զանվելու վայրերում, որտեղ հիմնական լույսի պատահա-
կան անջատման հետևանքով հնարավոր է մարդկանց վնասվելը: Նշված
դեպքերում օգտագործվում են էլեկտրական հոսանքի կամ էներգիայի այլ
աղբյուրներ:

Լուսավորության նորմավորումը հեշտացնելու նպատակով բոլոր աշխա-
տանքները բաժանված են կարգերի՝ հաշվի առնելով նրանց ճշգրտությունը
(աղ. 11):

Ճնշված պոփուլիստ

[illegible][illegible]

Դրսում աշխատանքների կատարման ժամանակ, կախված աշխատանքի կարգից, լուսավորության նորման սահմանված է 2÷50 Լք սահմաններում:

Արհեստական լուսավորության իրականացման համար կիրառվում են տարբեր տիպի լույսի աղբյուրներ, որոնցից հիմնականներն են՝ շիկացման, ցերեկային (Լյումինեսցենսային), հատուկ բարձր և զերբարձր ճնշման սնդիկային լամպերը:

Շիկացման լամպերը լինում են 15÷1500Վտ հզորությամբ, էլեկտրական շղթայում հոսանքի 127 կամ 220 Վ լարման համար:

Տեղական լուսավորման համար (կոմբինացված եղանակի դեպքում) օգտագործվում են 12 կամ 36 Վ լարմամբ աշխատող, մինչև 50 Վտ հզորությամբ լամպեր:

Շիկացման լամպերի լույսի սպեկտրում գերակշռում են դեղին և կարմիր գույները, որը խանգարում է մարդկանց կողմից գույների ընկալմանը, գույների նրբերանգների զանազանմանը, հետևաբար, որոշ աշխատանքների կատարմանը:

Գազապարպման լամպերն ունեն հիգիենիկ նորմաներին լրիվ բավարարող լուսային բնութագրեր:

Բացի այդ, սրանց մոտ լուսավորությունը կազմում է մինչև 100 Լմ/Վտ, երբ շիկացման լամպերի մոտ՝ 8-30 Լմ/Վտ Լ:

Գազապարպման լամպերից համեմատաբար լայն տարածում են գտել զլանաձև լյումինեսցենսային լամպերը: Նրանք բողբոջվում են ըստ տարբեր գունային ճշանակության՝ ցերեկային լույսի (ԱՂ), սառը-սպիտակ լույսի (ԱՄԵ), սպիտակ լույսի (ԱԵ), տաք-սպիտակ լույսի (ԱԴԵ) և բարելավված գույնով լույսի (ԱՂԼ):

Լյումինեսցենսային լամպերի լուսային հոսքը տատանվում է էլեկտրական հոսանքի ստատսմանը (50 Հց) համապատասխան, որի հետևանքով կարող է առաջանալ սարքոքոսկոպիական էֆեկտ:

Նման բարախտմանը մեղմելու նպատակով լյումինեսցենսային լամպերը միացվում են գույզերով, որոնցից մեկի ֆազը խախտված է մյուսի նկատմամբ:

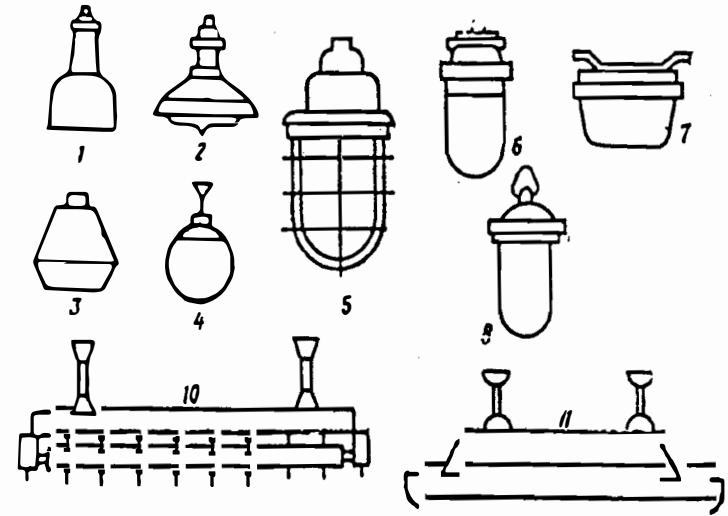
Սնդիկային լամպերը տալիս են հաստատուն լույս, աշխատում են օդի տարբեր ջերմաստիճանների պայմաններում: Կիրառվում են մեծ բարձրություն ունեցող արտադրական շենքերում և փողոցներում:

Քսենոնային (խողովակը լցվում է քսենոնով) լամպերն •գտագործվում են սպորտահամերգային դահլիճներում, երկաթգծի կայարաններում և շինարարական հրապարակներում:

Արտադրությունում, բժշկության մեջ, հետազոտական աշխատանքներում կիրառվում են ուլտրամանուշակագույն, կվարցային, ռենտգենյան և

այլ տիպի լամպեր: Սրանք, որոշակի նորմաներից հետո, մարդկանց վրա բողբոմ են բացասական կենսաբանական հետևանքներ: Ուստի, մարդիկ չպետք է սահմանված ժամանակից ավելի գտնվեն նման լամպերի ճառագայթների ազդեցության տակ:

Ավելի հեռանկարային են համարվում հալոիդային լամպերը, որոնք ունեն գերազանց լուսազոնային ճառագայթում և բարձր արդյունավետություն: Նրանց լուսավորությունը կազմում է 110÷130 լք/Վտ: Լամպի լուսային հոսքի ուղղումն ու բաշխման, ավելորդ պայծառությունից աչքի պաշտպանման, լամպը կեղտոտվելուց, վնասվելուց, և երբեմն, պայթյունի ազդեցությունից պաշտպանելու նպատակով •գտագործվում են լուսամփոփներ: Լամպի և լուսամփոփի համակցությանն անվանում են լուսաստ: Կախված ֆունկցիոնալ նշանակությունից՝ նրանք լինում են ուղիղ, ցրվող և անդրադարձվող լույսով (նկ. 14):



Նկ. 14 Լուսատուների տեսակները

1. «Ունիվերսալ», 2. «Խորանարդաձև», 3. «Լյուցետտա», 4. կաթնագույն, 5. ВЗГ, 6. С – 131 ФМ, 7. առատադային, 8. ПУ-100, 9. ПУ-200, 10. ОД, 11. ПВА, ПСХ

Պայթուցավտանգ և հրդեհավտանգ շենքերի լուսավորման նպատակով խորհուրդ է տրվում •գտագործել РСП տիպի լուսատուներ:

Արհեստական լուսավորության հաշվարկը կատարելիս պետք է հաշվի առնել լուսավորվող սենյակի մակերեսը, միջավայրի բնութագիրը սենյա-

կում, կատարվող աշխատանքների ճշգրտությունը, պատերի և առաստաղի ֆոնը, օբյեկտի և ֆոնի միջև եղած հակադրությունը և այլն: Հաշվարկը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ.

1. Ընտրում են լույսի աղբյուրի տեսակը: Եթե սենյակում ջերմաստիճանը չի իջնում 10°C -ից, հոսանքի լարումը չի ընկնում նոմինալ լարման 10%-ից ավելի և բացառվում է սարքոսկոպիական էֆեկտի առաջացումը, անհրաժեշտ է ընտրել ավելի մեծ արդյունավետություն ունեցող զազապարպման լամպեր:

2. Ընտրում են լուսավորման համակարգը՝ ընդհանուր կամ կոմբինացված: Այս դեպքում անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ կոմբինացված լուսավորությունը արդյունավետ է, իսկ ընդհանուր լուսավորությունը՝ հիգիենիկ: Պետք է նկատի ունենալ նաև, որ մասնակի (լոկալացված) լուսավորությունը մեծացնում է աշխատանքի արդյունավետությունը:

3. Ընտրում են լուսատուի տեսակը՝ հաշվի առնելով միջավայրի աղստովածությունը, հրդեհապայթյունավտանգությունը և մարդկանց աչքի վրա ազդող լույսի սլայծառությունը:

4. Կատարվում է լուսատուների բաշխում և նրանց թվի որոշում:

Լուսատուների հավասարաչափ բաշխման նպատակով պետք է հաշվի առնել նրանց միջև բույլատրվող նորմալ հեռավորությունը (աղյուսակ 12):

Աղյուսակ 12

Լուսատուների կախման բարձրության և միջհեռավորության հարաբերության (h_1/l_1) արժեքները

Լուսատուի տեսակը	h_1/l_1	Լուսատուի տեսակը	h_1/l_1
Խորանոցային	1,4	ВЗГ	2,0
Ունիվերսալ	1,5	ОД	1,4
Լյուցետուս	1,4	—	—
Կաթնագույն	2,0	ПВА	1,5

Նախապես որոշվում է լամպի կախման բարձրությունը (h_1) աշխատանքային մակերևույթից.

$$h_1 = H - (h_1 + h_2), \quad (56)$$

որտեղ՝ H – շենքի բարձրությունն է, մ,

h_1 – աշխատանքային մակերևույթի բարձրությունն է հատակից, մ,

h_2 – լամպից առաստաղ եղած հեռավորությունն է, մ:

Օգտվելով աղյուսակից՝ հաշվում են լամպերի միջև հեռավորությունը (l_1): Որոշում են նաև լամպերի թիվը՝ հաշվի առնելով նրանց տեղաբաշխումը: Հաուսկոսու զազաբներով բաշխելիս՝ լամպերի թիվը կլինի.

$$n_1 = \frac{S_w}{l_1^2}, \quad (57)$$

որտեղ՝ S_w – առաստաղի մակերեսն է, մ^2 ,

l_1 – լամպերի միջև եղած հեռավորությունը, մ:

Աղյուսակ 13

Պաշարի գործակցի արժեքները

Լուսավորվող օբյեկտը	Պաշարի գործակցի, K_w	
	Գազապարպման լամպերի դեպքում	Շիկացման լամպերի դեպքում
Արտադրական շինություններ, որոնց օդային միջավայրում փոշին, ծուխը կազմում են հետևյալ քանակները $\text{մգ}/\text{մ}^3$ ա) 10 և ավելի $\text{մգ}/\text{մ}^3$ - մուգ փոշի - բաց գույնի փոշի բ) 5-ից 10 $\text{մգ}/\text{մ}^3$ - մուգ փոշի - բաց գույնի փոշի	2,0 1,8	1,7 1,5
	1,8 1,5	1,5 1,4
	1,5 1,5	1,3 1,3
Օժանդակ արտադրական կառույցներ՝ նորմալ օդային միջավայրով, հասարակական և բնակելի շենքեր՝ ոչ ավելի, քան 5 $\text{մգ}/\text{մ}^3$ փոշու պարունակությամբ Արտադրական հարթակներ, հրապարակներ	1,5 1,5	1,3 1,3

Որոշում են մեկ լամպի լուսային հոսքի մեծությունը.

$$F_1 = \frac{K_w \cdot S_b \cdot E}{n_1 \cdot \eta_1 \cdot z}, \quad (58)$$

որտեղ՝ K_w – պաշարի գործակցիցն է, որի արժեքները՝ կախված շինության ներսի օդի աղստովածությունից և լուսատուի տեսակից, բերված են աղ. 13-ում,

S_b – հատակի մակերեսն է, մ^2 ,

E – լուսավորության նորման է՝ կախված կատարվող աշխատանքների ճշգրտությունից, ֆոնից, լուսատուի տեսակից և այլն,

ո₁ լամպերի թիվն է, հատ,

Z – լուսավորման անհավասարաչափության գործակիցն է, որը կախված է լուսատուի տեսակից, լուսատուների միջև եղած հեռավորությունից և լամպի կախման բարձրությունից,

Ų₁ – լուսային հոսքի օգտագործման գործակիցն է, որը հաշվի է առնում առաստաղի պատերի և լուսամուկի կողմից լույսի կլանումը: Մյս կախված է շենքի ձևից և չափերից, պատերի և առաստաղի գույնից, ինչպես նաև աշխատանքային մակերևույթից լուսատուի կախման բարձրությունից:

Մյս գործակցի արժեքը որոշելու նպատակով նախապես հաշվում են շենքի ձևի ցուցանիշը, որը ուղղանկյուն սենյակի համար կլինի.

$$\Phi = \frac{a \cdot b}{h_1 \cdot (a + b)}, \quad (59)$$

որտեղ՝ a և b – համապատասխանաբար, սենյակի երկարությունն ու լայնությունն են, մ:

Օգտվելով աղյուսակ 15-ից՝ որոշում են Ų₁-ի արժեքը:

Համապատասխան գործակիցների և ցուցանիշների արժեքները տեղադրելով (58) բանաձևի մեջ՝ որոշում են մեկ լամպի լուսային հոսքը, որը և հիմք ընդունելով և օգտվելով հավելված 8-ից՝ ընտրում են լամպի տեսակը և հզորությունը:

Աղյուսակ 14

Լուսավորման անհավասարաչափության գործակցի արժեքները

	Z-ի արժեքները կ/հ-ի դեպքում						
Լուսատուի տեսակը	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,175	2
Ունիվերսալ							
ա) մթնեցումով	0,650	0,770	0,938	0,975	0,915	0,912	0,845
բ) առանց մթնեցման	0,630	0,740	0,896	0,950	0,977	0,865	0,828
Էլուցետատ	0,545	0,660	0,735	0,913	0,867	0,734	0,595
Խորանոցային	0,637	0,775	0,907	0,988	0,990	0,937	0,880

Լուսավորության մակարդակի հսկումն իրականացվում է IO-15, IO-16 և IO-17 մակնիշի լուսամետրերով չափումների միջոցով:

Ուսումնասիրվող օբյեկտում վաաստացի լուսավորության մեծությունը պետք է մեծ կամ հավասար լինի նորմաներով սահմանված լուսավորվածությունից:

Աղյուսակ 15

Ų₁ գործակցի արժեքները՝ կախված փ ցուցանիշից և լուսատուների տիպից

Լուսատուի տիպը	Անդրադարձման գործակիցը		Ų-ի արժեքները, երբ փ-ն հավասար է՝									
	առաստաղի	պատերի	0,5	0,6	0,8	1,0	1,5	2	3	4	5	
Ունիվերսալ՝ սրբ	0,3	0,1	0,21	0,29	0,35	0,40	0,46	0,5	0,55	0,57		
ուսումնական	0,5	0,3	0,24	0,30	0,38	0,42	0,48	0,52	0,57	0,59	0,58	
Ունիվերսալ՝ փայլատու	0,3	0,1	0,14	0,19	0,28	0,30	0,35	0,39	0,43	0,45	0,46	
սովորական	0,5	0,3	0,28	0,36	0,41	0,45	0,51	0,55	0,60	0,62	0,51	
Էլուցետատ	0,3	0,1	0,14	0,19	0,25	0,29	0,34	0,38	0,44	0,46	0,48	
	0,7	0,5	0,22	0,27	0,33	0,37	0,44	0,48	0,54	0,59	0,61	
Լամպ առանց անլյարդարձման	0,3	0,1	0,10	0,14	0,19	0,22	0,28	0,32	0,38	0,42	0,45	
	0,7	0,5	0,21	0,26	0,32	0,45	0,45	0,51	0,59	0,64	0,67	

5. ՋՐԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄ

Գյուղական բնակավայրերում ջրամատակարարումը հանդիսանում է կենսականորեն կարևոր խնդիրներից մեկը: Ջրի օգտագործումը պայմանականորեն կարելի է խմբավորել ըստ կարիքների՝ տնտեսական (կենցաղային, խմելու), արտադրական և հակահրդեհային:

Յուրաքանչյուր նպատակի համար օգտագործվում է առանձին ջրամատակարարման համակարգ, սակայն գյուղատնտեսական ջրամատակարարման համակարգը, հիմնականում, կարող է լինել միասնական:

Տարբեր նպատակներով օգտագործվող ջրերին ներկայացվում են յուրաքանչյուր պահանջներ: Այսպես, խմելու ջրի մեջ կախված նյութերի քանակը չպետք է գերազանցի 1,5 մգ/լ-ից, իսկ տեխնիկական նպատակով օգտագործվող ջրում՝ 100 մգ/լ-ից:

Կենցաղային և ամաստմաններին ջրելու համար օգտագործվող ջրի ջերմաստիճանը պետք է լինի 5-15°:

Ջրամատակարարման համակարգերը բաղկացած են երեք հիմնական մասերից՝ աղբյուրից, արտաքին (մագիստրալային) ջրատար ցանցից և ներքին ցանցից:

Ջրի ծախսի նորման կախված է առկա սանիտարատեխնիկական սարքավորումների տեսակից, կյանքի պայմաններից, բնակլիմայական պայմաններից, մարդկանց սովորություններից:

Երեք ժամ տևողությամբ հրդեհի հանգցման համար, 50-500 բնակիչ ունեցող բնակավայրերում, ջրի ծախսն ընդունվում է 5 լ/վրկ՝ անկախ շենքի հարկայնությունից և հրակայունությունից:

Վերոհիշյալ բոլոր ցուցանիշները բերված են տարբեր ստանդարտներում և աղյուսակներում:

Ջրի աղբյուրները կարող են լինել բնական և արհեստական: Բնական աղբյուրները լինում են մակերևութային (ջրամբարներ, լճեր, գետեր և այլն) և ստորգետնյա (արտեզյան և ինքնաբուխ աղբյուրներ): Արհեստական աղբյուրներից են մաքրող կայանները և այլ տեխնիկական սարքավորումները: Ջրի աղբյուրին ներկայացվող հիմնական պահանջներից են սնման անընդհատությունը և գտման քիչ ծախսերը:

Մակերևութային ջրերը պարունակում են շատ բակտերիաներ, ունեն որոշակի պոտորություն (հասկապես տեղումների ժամանակ), իսկ ստորգետնյա ջրերում առկա են հանքային լուծվող աղերը:

Ջրի մշակման հիմնական աշխատանքներից են մաքրումը՝ կախված նյութերից (սպարեցումը), բակտերիաների ոչնչացումը (վարակազերծում), աղերի քանակի պակասեցումը (վափկացում), ինչպես նաև պարզեցումը, համի և հոտի վերացումը:

Գյուղական վայրերում ջուրը կախված նյութերից մաքրելու նպատակով օգտագործում են ավազային զախչներ: Յուրաքանչյուր 2 ամիսը մեկ անգամ զախչի մակերեսի ավելի մաքուր ավազից բաղկացած շերտը հեռացնում են մասվածքների հետ միասին և լցնում նոր շերտ:

Վելի արսադրողական և արդյունավետ է ջրի գալուցը ռեզերվուարների միջոցով: Այս դեպքում, ջուրը խառնվում է ռեզերվուարին (ծծաբաքթային ալյումին՝ 100 մգ/լ խստությամբ), որի հետևանքով կախված նյութերը վերածվում են փաթիլների և մատուցվող պարզեցնող տարայի ներքին գոտում՝ հեռացվում են խողովակաշարերի միջոցով: Վերջնական պարզեցումը տեղի է ունենում ավազային զախչներում: Նման մաքրումից հետո ջուրը պարունակում է 1,5 մգ/լ-ից պակաս կախված նյութեր: Այստեղից ջուրն ուղարկվում է քլորի միջոցով վարակազերծման, որից հետո պահպանման բաք, այնուհետև դեպի մագիստրալային խողովակաշար: Վարակազերծումից հետո ջրում պետք է պարունակվի 0,3÷0,5 մգ/լ քլոր:

Վարակազերծումը կարելի է իրագործել նաև ուլտրամանուշակագույն ճառագայթմամբ՝ բացառելով ջրում առկա քլորի հոտը: Ջուրը սպտառողին պետք է մատուցվի արտաքին (մագիստրալային) խողովակաշարերով, որոնք պետք է ունենան երկու իրար գուցահեռ ճյուղեր (եթե բնակավայրի մոտ չկան վթարային կարողություններ): Ջրամատակարարման ցանցը կարող է լինել փակուղային (ճառագայթային) կամ օղակային (փակ):

Ջրատար մագիստրալային խողովակաշարերը հողում բաղվում են հնարավոր սառցակալման գոտուց ներքև՝ ընդօրինակելով տեղանքի ռելիեֆը: Ցանցի խողովակաշարերի տեղաբաշխումը պետք է կատարվի 1° թերություն անկյունով: Վատմոքիլային, երկարգծային անցումների տակով անցնելիս՝ խողովակաշարերը պետք է տեղադրվեն երկաթբետոնից թունելների մեջ: Նման տեղամասերում պետք է օգտագործվեն միայն պողպատյա խողովակներ: Գետանցներում և ընդհանրապես՝ բաց տեղամասերում, երբ հնարավոր չէ խողովակները բաղել հողում, նրանք պետք է պատվեն ջերմամեկուսիչ նյութերով (սպալեթ թելեր, ագրեսից թերթեր և այլն):

Մագիստրալային խողովակաշարի թողունակությունը պետք է ապահովվի վթարային պայմաններում սպառիչների պահանջը: Տարբեր ուղղություններով ճյուղավորվելիս՝ յուրաքանչյուր ճառագայթի միացման (սկզբի) կեն

տում պետք է տեղադրվի բանալի, իսկ խողովակաշարի վերջում՝ ավտոմատ կամ ձեռքով անջատվող ապահովիչ փական:

Սպառողներին ջուրը մատակարարվում է արտաքին ցանցին միացվող ներքին ցանցի (խողովակաշարեր, կուտակման տարաներ, բանալիներ, խստնիչներ և այլն) միջոցով:

Ներքին ցանցի հսկվարկը կուտակվում է՝ ելնելով ջրի պահանջից և այն անընդհատ մատուցելու հնարավորությունից՝ հետևյալ հաջորդականությամբ.

1. Որոշվում է յուրաքանչյուր աեղամասի ջրի ծախսը՝ l/v րկ-ով.

$$q = 5 \cdot q_{\circ} \cdot a, \quad (60)$$

որտեղ՝ $q_{\circ}$ – մեկ սանիտարական սարքով մեկ ժամում ծախսվող ջրի քանակն է, որի արժեքը վերցվում է տվյալ սարքի բնութագրից: Եթե շահագործվող ցանցում տեղադրված են տարբեր ծախսով սարքեր, վերցվում է ամենամեծ սարքի ծախսը,

a – ցուցանիշ է, որի արժեքը վերցվում է սարքերի քվի (N) և դրանցից միաժամանակ ●գտագործվող սարքերի քվի հավանականության (p) արտադրյալի արժեքից ($/21/$ գրականության 6-րդ հավելվածից).

$$NP = \frac{q_{\circ} \cdot n}{3600 \cdot q_{\circ}}, \quad (61)$$

որտեղ՝ $q_{\circ}$ – ամենամեծ ծախսով սարքավորման ջրի ժամային ծախսն է, վերցվում է սարքավորման բնութագրից,

n – սպառողների (մարդկանց կամ անասունների) քիվն է:

2. Շախսից ելնելով՝ ընտրում են խողովակների արամագիծը՝ հսկվի առնելով այն, որ նրանցում ջրի հոսքի արագությունը չպետք է գերազանցի 1,5-2 մ/րկ-ից:

3. Որոշում են ճնշման անկումները ներքին ցանցում և ստացված արժեքը համեմատում արտաքին ցանցի ճնշմանը:

Եթե ներքին ցանցի ճնշումը ստացվում է ավելի մեծ, տեղադրում են լրացուցիչ պոմպ:

Նույն եղանակով ընտրում և հսկվարկում են տաք ջրի ներքին ցանցը:

6. ԿՈՅՈՒՂԻ

Էներգավայրերում կոյուղին նախատեսվում է մրնոլորտային. կենցաղային և արտադրական կեղտաջրերի ընդունման, հեռացման և վնասագերման համար:

Էյն բաղկացած է սանիտարահիգիենիկ սարքերից, ներքին ցանցից, արտաքին ցանցից և մաքրող կառույցներից:

Կեղտաջրերի կեղտոսովածության աստիճանն օրգանական նյութերով բնութագրվում է դրանց կենսաբանական օքսիդացման (չեղորացման) համար անհրաժեշտ յրվածնի քանակով ($2 \div 6$ մգ/լ): Էրիվ օքսիդացումը սեղի է ունենում 100 օրվա ընթացքում, սակայն բավարարվում են 20 օրով, քանի որ այդ ընթացքում օքսիդացվում են օրգանական նյութերի 99%-ը:

Կիրառվում են կեղտաջրերի մաքրման մեխանիկական, կենսաբանական և կենսաքիմիական եղանակները:

Լեխանիկական մաքրման ժամանակ որսում են չլուծված և կոլլոիդ վիճակում գտնվող նյութերը՝ օգտագործելով մաղեր, ավազաորսիչներ, յուղաորսիչներ, մավթաորսիչներ, մսուցման խցեր և այլ սարքավորումներ:

Կեղտաջրերի կենսաբանական մաքրումն իրականացվում է օրգանական նյութերը միկրոօրգանիզմների (բակտերիաներ) միջոցով սեղբ կամ անուկոր միջավայրում մշակելով: Մաքրված ջուրը մշակվում է քլորաջրով կամ նատրիումի հիպոքլորիտով:

Կոյուղու արտաքին ցանցի խնդիրն է հավաքել կեղտաջրերը և տեղափոխել կենտրոնացված մաքրման կայան: Նրանք լինում են տարբեր սխեմաների.

1. Էներգատ սխեման, երբ մրնոլորտային ջրերը լցվում են հասուկ ուղիներ, որոնցով անցնելով՝ առանց մաքրման լցվում են գետերը, լճերը, իսկ կենցաղային և արտադրական կեղտաջրերն առանձին խողովակաշարերով սեղավախվում են դեպի մաքրող կայաններ:

2. Կիսաանջատ սխեմայի դեպքում կենցաղային և արտադրական կեղտաջրերը հեռացվում են առանձին ցանցերով:

Այս դեպքում ավելի կեղտոտ արտադրական կեղտաջրերը խառնվում են կենցաղային կեղտաջրերին և տեղափոխվում են դեպի մաքրման կայան,

խսկ համեմատաբար մաքուր արտադրական կեղտաչրերը խառնվում են մթնոլորտային կեղտաչրերին և առանց մաքրման լցվում գետերը, լճերը:

3. Ընդհանուր համակցված սխեմայի դեպքում բոլոր տեսակի կեղտաչրերը լցվում են կոյուղու մեկ ցանցի մեջ, որից հետո կամ բոլորը միասին մաքրվում են, կամ առանց մաքրվելու լցվում գետերը կամ լճերը:

7. ԱՂՄԿԱՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

7.1. ԱՂՄՈՒԿ: ՆՐԱ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԿՈՒ ՎՐԱ

Աղմուկը սուրբեր ձայների աններդաշնակ միասնությունն է:

Աղմուկ է համարվում նաև անցանկալի ձայնը, որը խանգարում է մարդու հանգստանալուն կամ աշխատանքին:

Այն առաջանում է կոշտ մարմինների տատանումներից և ստրածվելով օդում՝ ստեղծում նրա խտացում և նոսրացում: Դրա հետևանքով օդում ստեղծվում են ալիքաձև տատանումներ և դրա հետ կապված՝ ձայնային ճնշում:

Ըստ առաջացման աղբյուրների՝ աղմուկը կարող է լինել.

- մեխանիկական ծագումով՝ մեքենաների և սարքավորումների վիբրացիայից,

- աէրոդինամիկական ծագումով՝ գազերում տեղի ունեցող ստացիոնար կամ ոչ ստացիոնար պրոցեսներից,

- էլեկտրամագնիսական ծագումով՝ էլեկտրամեխանիկական սարքերի սարքերի մագնիսական ազդեցության հետևանքով առաջացող տատանումներից,

- հիդրոմեխանիկական ծագումով՝ հեղուկներում տեղի ունեցող ստացիոնար և ոչ ստացիոնար պրոցեսներից:

Չայնային տատանումները, որպես ալիքաձև շարժում, բնութագրվում են ալիքի երկարությամբ, տատանման պարբերությամբ, ամպլիտուդով, հաճախությամբ:

Մարդու ականջն ընկալում է 16-20000 Հց հաճախությամբ տատանումները (ընկալվող ձայներ), դրանից ցածր և բարձր հաճախությամբ ձայները չեն ընկալվում մարդու կողմից և կոչվում են համապատասխանաբար՝ ինֆրաձայներ և ուլտրաձայներ:

Ականջն ավելի զգայուն է 500-4000 Հց հաճախությամբ ձայների նկատմամբ: Չայնի հիմնական բնութագրերն են՝ **տատանման արագությունը, արագացումը, ձայնային ճնշումը, ինտենսիվությունը և սպեկտրը:**

Չայնը ստրածվում է ընդերկայնական և ընդլայնական տատանումներով:

Այնպիսով, մոտավորապես կարելի է ասել, որ օդի ճնշումը կազմում է $C \approx 330$ մ/վրկ:

Չայնի տարածման ալիքային յուրաքանչյուր կետում օդի մասնիկների շարժման արագությունն ու ճնշումը փոփոխվում է ժամանակի ընթացքում: Լրիվ ճնշման ակնթարթային արժեքի և միջին ճնշման տարբերությունը կոչվում է ձայնային ճնշում՝ P (Պա):

Լսողության վրա ազդում է ձայնային ճնշման միջին քառակուսային արժեքը.

$$\overline{P^2} = \frac{1}{T} \int_0^T P^2(t) dt \quad (62)$$

Բանաձևում զրոյից բաց է սալի միջին ժամանակը, որի ընթացքում մարդու լսողական ապարատն ընկալում է աղմուկը՝ $T_0 \approx 30 \div 100$ միկրո վրկ:

Ձայնային ալիքներն իրենց հետ տեղափոխում են որոշակի էներգիա: Մեկ վայրկյանում մեկ քառակուսի սանտիմետրի միջով անցնող կիներտիկ էներգիայի մեծությունը կոչվում է ձայնի ինտենսիվություն կամ ձայնի ուժ (Վտ/մ²):

Ձայնի ինտենսիվության և ճնշման միջև գոյություն ունի հետևյալ կապը.

$$J = \frac{P^2}{\rho \cdot C} \quad (63)$$

որտեղ՝ $\rho \cdot C$ – միջավայրի ստատիկ ակուստիկ դիմադրությունն է՝ օդի համար $\rho \cdot C \approx 410$, ջրի համար՝ $1,5 \cdot 10^6$ և սոդիումի համար՝ $4,8 \cdot 10^7$ Պա վրկ/մ [23]:

Ձայնի ճնշումը և ինտենսիվությունը կարող են փոփոխվել մեծ սահմաններում՝ ճնշումը 10^8 և ինտենսիվությունը՝ 10^{16} կարգի տիրույթներում: Կարևոր է նաև այն հանգամանքը, որ մարդու ակունքը ընկալում է ինտենսիվության ոչ թե բացարձակ, այլ հարաբերական մեծությունը: Լսողական զգայունությունը մոտավորապես 10^{-12} Վտ/մ² է, ինտենսիվության լոգարիթմական արտահայտությունը, որը չափվում է դեցիբելներով (դԲ):

Մեկ Բելը մոտավորապես համարժեք է ընկալվող ամենավերջին ձայնի ուժի և Դոլբերտականում կիրառվում է նրա ստանդարտական չափը՝ 0,1 Բ (1 դԲ):

Ձայնի ինտենսիվության մակարդակը որոշվում է.

$$L_I = 10 \lg \frac{J}{J_0} \quad (64)$$

որտեղ՝ J_0 – լսողության շեմին համասլատասխանող ձայնի ինտենսիվությունն է ($J_0 = 10^{-12}$ Վտ/մ², 1000 Հց հաճախության դեպքում),

J – փաստացի (առկա) ձայնի ինտենսիվությունն է:

Ձայնային ճնշման մակարդակի մեծությունը որոշվում է.

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0} \quad (65)$$

որտեղ՝ P_0 – ձայնի սահմանային ճնշումն է լսելիության շեմում, որն ընտրվում է այնպես, որ ճնշման մակարդակը հավասար լինի ինտենսիվության մակարդակին, այսինքն՝ $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Պա:

Ինտենսիվության մակարդակի մեծությունն օգտագործվում է ակուստիկական հաշվարկներում, իսկ ձայնային ճնշման մակարդակի մեծությունը՝ աղմուկի չափման և մարդու վրա ունեցած ազդեցության հետազոտման համար, քանի որ, ինչպես արդեն ասվեց, մարդու ակունքը զգայուն է ոչ թե ձայնի ինտենսիվության, այլ ճնշման միջին քառակուսային արժեքի նկատմամբ:

Տարբեր աղբյուրներից միաժամանակ առաջացող աղմուկի ճնշման մակարդակը սովորաբար կետային (աշխատատեղերում) որոշվում է.

$$L_{\text{սոդ}} = 10 \lg (10^{0,1L_1} + 10^{0,1L_2} + \dots + 10^{0,1L_n}) \quad (66)$$

որտեղ՝ $L_1, L_2, \dots, L_n$ – աղմուկի ճնշման մակարդակներն են տարբեր աղբյուրներում, Դ-ը:

Հավասար ձայնային ճնշման մակարդակներ (L_i) ունեցող տարբեր աղբյուրներից առաջացող ընդհանուր ձայնային ճնշման մակարդակը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

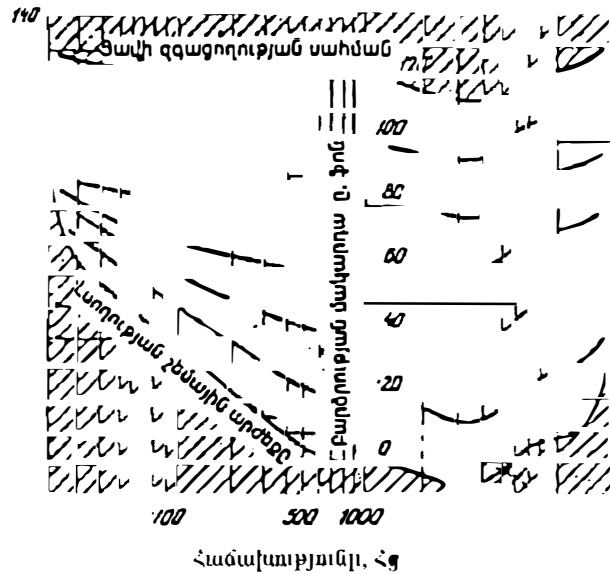
$$L_{\text{ընդ}} = L_i + 10 \lg n \quad (67)$$

որտեղ՝ n – աղբյուրների քիմն է:

Լսելի ձայների գոտին սահմանափակվում է ոչ միայն որոշակի հաճախություններով (16÷20000 Հց), այլև ձայնային ճնշման և ձայնային մակարդակների որոշակի արժեքներով:

Մարդու լսողական ապարատի զգայունությունը տարբեր հաճախությամբ ձայների համար տարբեր է: Լսողական զգայունությունը մոտավորապես 10^{-12} Վտ/մ² է, ինտենսիվության լոգարիթմական արտահայտությունը, որը չափվում է ֆոններով: Մեկ ֆոնը 1 Դ-ի ինտենսիվության մակարդակով աղմուկի բարձրությունն է 1000 Հց հաճախության դեպքում: 1000 Հց հաճախության համար աղմուկի բարձրություններն ընդունված են հավասար ձայնային ճնշման մակարդակներին:

Նկ. 15-ում ցույց են տրված տարբեր հաճախությամբ ձայների հավասար բարձրությունների կորերը:



Նկ. 15 Ձայների հավասար բարձրության կորերը

Ներքին կորը համապատասխանում է լսելիության շեմին (սկզբին):

Ինչպես երևում է, լսելիության շեմը տարբեր հաճախության ձայների համար տարբեր է: Սիլնույն ձայնային ճնշման մակարդակ ունեցող բարձր հաճախության ձայներն ավելի ընկունելի (տիպի) են մարդու համար, քան ցածր հաճախությամբ ձայները. քանի որ նրանց դեպքում լսելիության շեմը 800-4000 Հց հաճախությամբ ձայների նկատմամբ (ավելի ներքև է) մարդն ավելի զգայուն է:

Վերին կորը համապատասխանում է ցավոտ զգացումների գոտուն ($L = 120 \div 130$ Դբ), որից բարձր մակարդակ ունեցող ձայները կարող են լսողական ապարատում առաջացնել ցավեր կամ վնասվածքներ:

Երկու կորերի միջև ընկած տիրույթը կոչվում է լսողական ընկալման գոտի:

Կախված աղմուկի մակարդակից և բնութագրից, նրա ակտիվությունից և օրգանիզմի առանձնահատկություններից՝ այն կարող է մարդու վրա ունենալ տարբեր ազդեցություններ:

Նույնիսկ ցածր ճնշման մակարդակով ($50 \div 60$ Դբ) աղմուկը մարդու ներվային համակարգի վրա ստեղծում է բեռնվածություն՝ թողնելով որոշակի հոգեբանական ազդեցություն:

Ազդեցության չափը կախված է մարդու հասակից, առողջական վիճակից, աշխատանքի բնույթից, տվյալ պահին նրա ֆիզիկական և հոգեկան վիճակից, տվյալ ձայնի յուրահատկությունից՝ ընդհանուր ֆոնի վրա, աղմուկ առաջացնող աղբյուրից (ինքն է ստեղծում, թե ուրիշը):

Ներվային գերբեռնվածության (աշխատանքի և հանգստի ոչ ճիշտ կազմակերպման, անբավարար հանգստի) հետևանքով մարդկանց մոտ կարող են առաջանալ նկատներ, հիպերսոնիկ, խոցային, ստամոքսաաղիքային, մաշկային հիվանդություններ:

Ավելի քան 85 Դբ աղմուկի դեպքում վտրանում է լսողական զգացողությունը, հասկապես բարձր հաճախությամբ ձայների նկատմամբ:

Երկարատև ազդեցության դեպքում աղմուկը կարող է առաջացնել մասնագիտական հիվանդություններ:

Մարդու օրգանիզմի վրա աղմուկի երկարատև ազդեցությունը մեծացնում է հոգնածությունը և իջեցնում աշխատունակությունն ու ուշադրությունը վատնվողների նկատմամբ:

Աղմուկի բարձր (145 Դբ-ից մեծ) արժեքների դեպքում կարող է առաջանալ ականջի թմբկաթաղանթի պատուվածք:

7.2. ԱՂՄՈՒԿԻ ՆՈՐՄԱՎՈՐՈՒՄ

Աղմուկի մակարդակի նորմավորումը կատարվում է երկու եղանակով՝ սահմանային սպեկտրով և ձայնային մակարդակով՝ Դբ-ով:

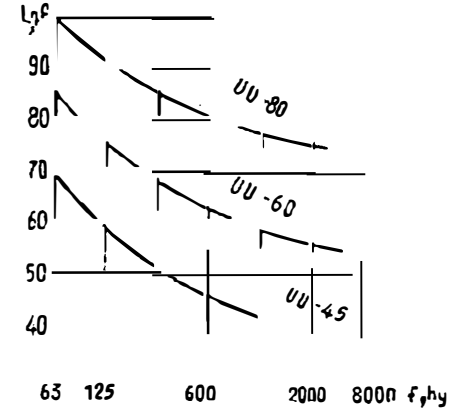
Առաջին եղանակը օգտագործվում է մշտական աղմուկի նորմավորման ժամանակ:

Տարբեր հաճախությամբ ձայներից առաջացած աղմուկի թույլատրելի ձայնային ճնշումը նորմավորվում է ըստ ստանդարտ լայնությամբ հաճախության գոտիների, որոնց վերին և ներքին սահմանային հաճախությունների հարաբերությունը հավասար է 2-ի: Նման գոտիները կոչվում են օկտավային գոտիներ, որոնց միջին երկրաչափական հաճախություններն են՝ 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Հց:

Վերոնիշյալ 8 թույլատրելի մակարդակների համակցությունը կոչվում է սահմանային սպեկտր, որոնց արժեքները բերվում են ստանդարտներում [31]:

Նկ. 16-ում բերված են 45, 60 և 80 Դբ մակարդակների սահմանային սպեկտրները: Թվերը (45, 60, 80 Դբ) հանդիսանում են ձայնային ճնշման

մակարդակները 1000 Հց միջին բառակուսային հաճախությամբ օկտավային գոտիներում:



Նկ. 16 Աղմուկի քայքայելի մակարդակները տարբեր հաճախությունների դեպքում

$$L_U = UU + 5 : \quad (68)$$

Արտադրական աղմուկի նորմավորումը կատարվում է՝ հաշվի առնելով մարդու օրգանիզմի կողմից տարբեր հաճախությամբ, բայց միևնույն ինտենսիվությամբ, աղմուկի տարբեր ձևով ընկալումը: Ըստ հաճախության՝ արտադրական աղմուկը բաժանվում է երեք խմբի:

Աղյուսակ 16

Արտադրական աղմուկի հաճախության խմբերը

Խմբերը	Հաճախությունը, Հց	Աղբյուրը	Թույլատր. չափ, Դբ
1-ին ցածր հաճախություն	500-ից ցածր	Դանդաղաշարժ ագրեգատ՝ առանց դինամիկ շարժումների	90-100
2-յւյ միջին հաճախություն	500-800	Մեքենաների և հաստոցների մեծամասնությունը	85-90
3-յւյ բարձր հաճախություն	800-ից բարձր	Բարձր արագությամբ մեքենաներ	75-80

Արտադրական աղմուկի ինտենսիվության սանիտարական նորմաները տարբեր հաճախությունների դեպքում

Արտադրական շեքը	Միջին երկրաչափական հաճախությունը, Հց						
	63	125	250	500	1000	2000	4000 8000
Չայնային ճշման մակարդակը, ԴԲ							
Հաշվարկման սենյակներ, կոնսերվատորաներ, բյուրոներ	71	51	54	49	45	42	40 38
Լաբորատոր սենյակներ	94	87	82	78	75	73	71 70
Այտույթամասեր	100	96	91	88	85	83	81 80

Աղմուկի սլաքամետրերի գնահատման նպատակով օգտագործում են ԱԷ-63, ԱԷ-70, ՄԼՄԲ-1 աղմուկաչափերը և C-34 սպեկտրոմետրը:

7.3. ԱՂՄՈՒԿԻ ԴԵՄ ՊԸՅՔԼՐԻ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Աղմուկի դեմ պայքարում են հետևյալ 5 եղանակներով.

1. **Աղմուկի նվազեցումն աղբյուրում** – հանդիսանում է ամենաուսացիտն աղմուկի դեմ պայքարում: Մեխանիզմներում աղմուկն առաջանում է առաջնային աղբյուրների շնորհիվ, որոնք հետևանք են մեխանիկական, ալիքային, էլեկտրական և էլեկտրադինամիկական երևույթների:

Մեխանիկական աղմուկի նվազեցման համար անհրաժեշտ է.

ա) փոխարինել դրոշմում մամլումով, գամումը՝ եռակցումով, չարդումը՝ կարումով,

բ) հարվածային պայթյունները փոխարինել ոչ հարվածայինով, այսպես՝ շարժաթևային հաղորդակների փոխարեն կիրառել պնևմատիկ կամ հիդրո-հաղորդակներ,

գ) հետադարձ-համընթաց շարժումը փոխարինել պատասկանով,

դ) ուղղասում ասամենսիվների փոխարեն կիրառել շեղասում կամ ելկնած ասամենսիվներով ասամենսիվներ,

ե) մեքենաների շփվող մասերի մակերևույթները մշակել բարձր ճշտությամբ և մաքրությամբ,

զ) ասամենսիվային և շրջապատ փոխանցումները փոխարինել փակայինով,

է) մետաղյա մեքենաները փոխարինել «անաղմուկ» մեքենաներով,

ը) կատարել պատվող մասերի հավասարակշռում և շփվող մասերի յուղում:

Աէրոդինամիկ աղմուկը նվազեցնելու նպատակով անհրաժեշտ է փոքրացնել օդի կամ հեղուկի հոսքի արագությունը, բարձրացնել մարմնի աէրոդինամիկական ցուցանիշները:

Էլեկտրամագնիսական աղմուկների նվազեցման նպատակով փոփոխվում են մեքենաների կառուցվածքը, որպեսզի փոքրանա ֆիբրմագնիսական զանգվածների անհամասեղությունը:

2. **Աղմուկի տարածման ուղղության փոփոխումը** կատարվում է անդրադարձիչ էկրանների կիրառմամբ: Այս դեպքում պեսթ Լ հաշվի առնել նաև այն հանգամանքը, որ «աղմկարար» մասերն ուղղվեն արտադրամասից դեպի դուրս:

3. **Արտադրամասերի ռադիոնալ պլանավորումը և շենքերի ակուստիկ մշակումը:** Աղմուկի մակարդակը փոքրանում է աշխատատեղի մակերեսը մեծացնելով: Առավել աղմկոտ արտադրամասերը պեսթ է կենտրոնացնել մի սեկտոր և դրանք սեղաբաշխել ձևափոխության ծայրամասում՝ թամու հակառակ ուղղությամբ կամ հիմնական արտադրամասերից որոշակի հեռավորության վրա:

Ակուստիկ մշակումն իրականացվում է շինության պատերը ձայնակլանիչ նյութերով (համարյա բոլոր շինարարական նյութերը) սլասելով:

4. **Աղմուկի նվազեցումը նրա տարածման ճանապարհին** կիրառելով ձայնամեկուսիչ պատվարներ կամ խցացուցիչներ:

5. **Անհատական պաշտպանության միջոցներ** – կիրառելով ականջի ներդիրներ (տամպոն), սաղավարտներ, ակուստիկ ականջակալներ:

Ինֆրադայնն իրենից ներկայացնում է առաձգական միջավայրի (հիմնականում՝ օդի, ջրի) մեխանիկական տատանումներ, որոնք ստարածվում են 16 Հգ-ից ցածր հաճախությամբ:

Ինֆրադայնն առաջանում է երկրաշարժերի, հրաբուխների ժայթքման, ծովային փոթորիկների ժամանակ, ինչպես նաև ներքին այրման շարժիչների, ռեակտիվ շարժիչների, քամհարների, կոմպրեսորների աշխատանքի ընթացքում, երբ նրանց աշխատանքային փուլերի հաճախությունը չի գերազանցում 16 Հգ-ից:

Ինֆրադայնը վնասակար ազդեցություն է թողնում մարդու ամբողջ օրգանիզմի վրա, այդ թվում նաև խողական ապարատի վրա: Նման տատա-

նումներն օրգանիզմի կողմից ընկալվում են որպես լրացուցիչ ֆիզիկական բեռնվածություն, որի երկարատև ազդեցությունից առաջ են գալիս հոգնածություն, գլխացավ, գլխապառտյա, վեստիբուլյար ապարատի ֆունկցիայի խախտում, լսողության և տեսողության թուլացում, արյան շրջանառության խախտում ծայրանդամներում, վախի զգացողություն, զրգավածություն, քնի խանգարում, մարտության վատացում:

Ասրդկանց համար սահմելի չեն փոքր հաճախությամբ տատանումները, որոնք ունեն ինֆրադայնի 150 Հգ-ից ավելի ճնշման մակարդակ:

Այս դեպքում առաջանում է մահվան վտանգ, հատկապես, երբ տատանումների հաճախությունը համընկնում է մարդու ներքին օրգանների տատանումների հաճախությանը (2÷10 Հգ)՝ ստեղծելով ռեզոնանսային երևույթներ: Շնչառական օրգանների համար վնասակար են 1÷3 Հգ, սրտի համար՝ 3÷5 Հգ, կենսահոսանքների համար՝ 8 Հգ, ստամոքսի համար՝ 5÷9 Հգ հաճախությամբ ինֆրադայնները:

Ինֆրադայնը համարյա չի կլանվում օդի կողմից, չի մարվում արգելքների հանդիպելիս (քսնի որ ունի ալիքի մեծ երկարություն), դեռ ավելին, առաջացնում է պատերի կամ այլ արգելքների տատանումներ՝ նույն ուղիով: Այն տարածվում է մեծ հեռավորության վրա՝ առանց զգալի թուլացման:

Հետևաբար աղմուկի դեմ պայքարի հիմնական միջոցներով հնարավոր չէ փոքրացնել ինֆրադայնի ազդեցությունը: Պայքարի ամենաարդյունավետ եղանակը ինֆրադայնի նվազեցումն է առաջացման աղբյուրում:

Ինֆրադայնի դեմ պայքարի միջոցներն են.

- մեքենաների և մեխանիզմների աշխատանքի արագացումը,
- մեծ չավեր ունեցող կառուցվածքների կոշտության մեծացումը,
- փոքր հաճախությամբ վիբրացիայի վերացումը,
- ռեակտիվ (հիմնականում՝ ռեզոնանսային և լսցային) աղմկամարիչների օգտագործումը,

- ինֆրադայնի աղբյուրի հանդիսացող սարքավորումների և շենքերի ռադիոնալ սեղաբաշխումը,
- հեռակառավարման համակարգերի օգտագործումը,
- աշխատողների նախնական և պարբերական բուժզննման կազմակերպումը:

Բացի բնական ուղալուծայններից, կարող են հանդիպել նաև 20000 Հգ-ից մեծ հաճախությամբ ձայններ, որոնք առաջանում են արհեստական աղբյուրներից: Հաճախ դրանք առաջանում են զանազան մեքենաների աշխատանքի հետևանքով, իսկ երբեմն ստեղծվում են տեխնոլոգիական նպատակներով: Օրինակ՝ ուլտրադայնն օգտագործվում է բժշկության մեջ՝

տարբեր հիվանդություններ բուժելիս, արտադրությունում՝ մեքենամասերը մաքրելիս, քիմիական և նաև կցիաները և էլեկտրոլիտիկ պրոցեսներն արագացնելիս, գյուղատնտեսությունում՝ նախքան ցանքը սերմերը մշակելիս և այլն:

Ուլտրաձայնային տատանումները կոշտ, հեղուկ և զազային նյութերում առաջացնում են բարձր հաճախությամբ վիբրացիա, որի հետևանքով բարձրանում է նրանց ջերմաստիճանը:

Ուլտրաձայնի ազդեցության տակ զանվողների մոտ նկատվում են ներվային համակարգի ֆունկցիայի խախտումներ, ճնշման փոփոխություն. արյան թաղանթության և հատկության խախտում, գլխացավեր, լսողության վատացում, հոգնածություն:

Ձայնի ճնշման մակարդակը, 11 ± 20 ԿՀց հաճախությունների դեպքում, չպետք է գերազանցի 90 Դբ-ից, իսկ 20 ± 100 ԿՀց հաճախությունների դեպքում՝ 110 Դբ-ից:

Ուլտրաձայնը մարվում է միջավայրում ստարածվելիս, այդ սլաճառով նրա դեմ պայքարում են աղմուկի դեմ պայքարի սովորական եղանակներով ու մեթոդներով:

Մարդու կողմից մաշկի, ոսկորների և մկանների միջոցով կոշտ մարմինների թրթռումների ընկալումը կոչվում է վիբրացիա: Վիբրացիայի հիմնական բնութագրերն են հանդիսանում նրա *ամպլիտուդը՝ $y = \varphi(t)$, արագությունը՝ $v = \dot{\varphi}(t)$ և արագացումը՝ $\omega = \ddot{\varphi}(t)$* : Նշված ֆունկցիաների միջև առկա է հետևյալ կապը.

$$j(t) = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2} : \quad (69)$$

Բերված արտահայտությունը լրիվ բնութագրում է տատանողական սլոցներ: Մակայն տատանվող մարմնի առաջացրած վիբրացիան մարդու օրգանիզմում առավել բարդ սլոցն է: Այդ սլաճառով, մեծ մասամբ, վիբրացիան բնութագրվում է պարամետրերից որևէ մեկի միջին արժեքով, ժամանակի որոշակի տիրույթի համար: Հաճախ վերցվում է նրա արագության կամ արագացման միջին քառակուսային արժեքը.

$$\overline{v} = \varphi(t) = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \dot{\varphi}^2(t) dt} , \quad (70)$$

որտեղ T – տատանման պարբերությունն է, որը կապված է հաճախության հետ, հետևյալ առնչությամբ.

$$T = \frac{1}{v} . \quad (71)$$

Քանի որ վիբրացիայի փոփոխման տիրույթը նրա շեմային արժեքից (որը վտանգավոր է) մինչև իրական արժեքը բավականին մեծ է, ուստի հարմար է չափել ոչ թե նրա իրական արժեքը, այլ իրական և շեմային արժեքների հարաբերությունների լոգարիթմը: Նման մեծությունը կոչվում է

ցուցանիշի (արագություն, արագացում) լոգարիթմական մակարդակ, որի չափողականությունն է դեցիբել (Դբ):

Այսպես, վիբրոարագության լոգարիթմական մակարդակը L_v (Դբ) հաշվարկվում է հետևյալ բանաձևով.

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{5 \cdot 10^{-8}}, \quad (72)$$

որտեղ՝ $5 \cdot 10^{-8}$ մ/վրկ – վիբրոարագության շեմային արժեքն է:

Անալոգ ձևով հաշվարկվում է վիբրոարագացման լոգարիթմական մակարդակը.

(73)

որտեղ՝ $3 \cdot 10^{-4}$ մ/վրկ² – վիբրոարագացման շեմային արժեքն է:

Եթե չսովոր սարքը ցույց է ապիս ցուցանիշի լոգարիթմական մակարդակը, իսկ նորմաներով տրված են նրա միջին քառակուսային արժեքները, ապա կարելի է դրանք համեմատել՝ օգտվելով աղյուսակներից ([14] հավելվածի 3 աղյուսակը) կամ ձևավոյսելով (70) և (71) բանաձևերը.

$$\bar{v} = 5 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{L_v} \quad (74)$$

$$\omega = 3 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{L_\omega} \quad (75)$$

Վիբրացիան վատ ազդեցություն է թողնում մարդու օրգանիզմի վրա՝ առաջացնելով հոգնածություն, բուլություն, իսկ երկարատև ազդեցության դեպքում՝ վիբրոհիվանդություն:

Վիբրացիան ընկալվում է ցնցվող մարմնի հետ անմիջական հպման հետևանքով, օրինակ՝ ձեռքի էլեկտրական գործիքների, տարբեր մեքենաների, սարքավորումների հետ աշխատելիս, փոխադրամիջոցների վրա գտնվելիս: Երբեմն վիբրացիան օգտագործվում է որպես տեխնոլոգիական պրոցեսի խթանիչ: Նման սարքավորումների և մեքենաների հետ աշխատելիս՝ մարդն ընկնում է վիբրացիայի ազդեցության տակ: Հետևաբար, վիբրացիան կարող է լինել տրանսպորտային, տրանսպորտային-տեխնոլոգիական և տեխնոլոգիական:

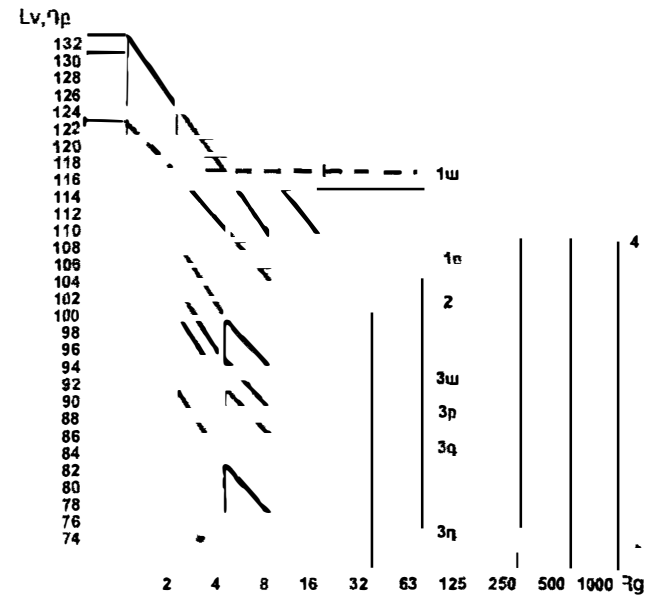
Եթե վիբրացիայի են ենթարկվում ձեռքերը, ապա այն անվանվում է մասնակի վիբրացիա, իսկ եթե ամբողջ մարմինը՝ ընդհանուր վիբրացիա: Վիբրացիայի երկարատև ազդեցության հետևանքով մարդկանց մոտ կա-

րող է առաջանալ ներվային համակարգի, անոթների, վեստիբուլյար ապարատի ֆունկցիոնալ խախտումներ: Մասնակի վիբրացիան վնասում է ներվաֆանային և հեման-շարժողական ապարատը: Նման հիվանդների մոտ նկատվում է ցավեր ձեռքերում, մատների սպիտակում, բոլոր տեսակի մաշկային զգացողությունների թուլացում, հոգնածություն:

Վիբրացիայի ինտենսիվության և տևողության մեծացումից մարդկանց մոտ նկատվում է մասնագիտական ախտանիշեր՝ վիբրոհիվանդություն:

Ընդհանուր վիբրացիան նորմավորելիս՝ սահմանում են տատանման արագության լոգարիթմական մակարդակը 2, 4, 8, 16, 32 և 63 Հց միջին քառակուսային արժեքներով օկտավային գոտիներում, իսկ մասնակի վիբրացիան նորմավորելիս՝ 16, 32, 63, 125, 250, 500 և 1000 Հց միջին քառակուսային արժեքներով օկտավային գոտիներում:

Վիբրացիայի հիգիենիկ նորմաները բերված են նկ. 17-ում:



Նկ. 17 Վիբրացիայի հիգիենիկ նորմաները

1ա. տրանսպորտային ուղղահայաց վիբրացիա, 1բ. տրանսպորտային հորիզոնական վիբրացիա, 2. տրանսպորտային-տեխնոլոգիական վիբրացիա (ուղղահայաց և հորիզոնական), 3ա. տեխնոլոգիական վիբրացիա (ուղղահայաց և հորիզոնական), վիբրացիայի աղբյուր ունեցող շենքերում, 3բ. նույնը՝ վիբրացիայի աղբյուր չունեցող արտադրական շենքերում, 3գ. նույնը՝ արտադրական շենքերում, 4. մասնակի վիբրացիա

Վիբրոտեխնիկականությունները կարելի է կանխել՝ կիրառելով կազմակերպչական և տեխնիկական տարրեր միջոցառումներ:

Կանխարգելման ամենաարդյունավետ եղանակը վիբրոմեքնանների և մեխանիզմների հեռակառավարումն է, ինչպես նաև վիբրոմատանգավոր պրոցեսների լրիվ ավտոմատացումը:

Ձևերի մեքենայացված էլեկտրական, հիդրավլիկական և պնևմատիկական գործիքներով աշխատելիս կիրառվում են հատուկ վիբրոպաշտպանիչ բռնակներ, ձեռնոցներ և անհատական պաշտպանության այլ միջոցներ:

Հիվանդության կանխարգելման նպատակով կիրառում են մի շարք ֆիզիոլոգիկական և միջոցառումներ՝ չրային պորցեդուրաներ, մեքսում, բուժային վարժություններ, ուսուցանողական ճառագայթներ, օգտագործում վիտամիններ:

Վիբրացիայի տակ աշխատելիս խորհուրդ է տրվում յուրաքանչյուր աշխատաժամից հետո կազմակերպել 10÷15 րոպե ընդմիջում: Հետո որ ցուրտը խթանում է վիբրոտեխնիկական առաջացումը, ուստի աշխատատեղում օդի ջերմաստիճանը պետք է լինի + 16° C-ից բարձր:

Վիբրացիայի տակ չի բույլատրվում աշխատել 16 տարին չլրացած անչափահասներին:

Կարևոր են համարվում վիբրացիայի նվազեցման տեխնիկական միջոցառումները:

Մեքենաների, մեխանիզմների և սարքավորումների վիբրացիայի նվազեցման հիմնական ուղղություններն են.

1. Վիբրացիայի նվազեցումը նրա առաջացման աղբյուրում՝ փոքրացնելով կամ վերացնելով գոյություն ունեցող փոփոխական ուժերը: Մեքենաների նախագծման ժամանակ պետք է առավելությունը տրվի այնպիսի մեքենաներին, որոնցում հարվածային և իներցիոն դինամիկական ուժերը վերացվեն կամ հասցվեն նվազագույնին: Օրինակները բազմաթիվ են՝ սկսած բոլորնախառն մեխանիզմներից էլեկտրական կամ հիդրոհաղորդակներով փոխարինելուց մինչև կռումը՝ ձուլումով փոխարինելով:

2. Ռեզոնանսային ռեժիմների բացառումը կամ վերացումը, որը տեխնոլոգիական սարքավորման աշխատանքի պրոցեսում կատարվում է երկու եղանակով՝ կամ համակարգի բնութագիրը (զանգվածները և կոշտությունները) փոխելով, կամ կարգավորելով նոր բանվորական ռեժիմ՝ առանց ռեզոնանսների: Երկրորդ մեթոդն իրագործվում է նախագծման պրոցեսում, քանի որ բանվորական ռեժիմի իրագործումը պայմանավորված է տեխնոլոգիական պրոցեսով:

3. Վերափոխելով սովորական տատանողական համակարգի մեխանիկական տատանումների էներգիան մեկ այլ տեսակի էներգիայով: Գործնականում դրան կարելի է հասնել.

ա) օգտագործել կոնստրուկտորական նախապատրաստուկ նյութեր, որոնք ունեն մերթն մեծ շվում,

բ) առաձգական-մածուցիկ շերտի օգտագործումը հարվածող մեքենաների վրա,

գ) մակերեսային շվման օգտագործումը,

դ) մեխանիկական տատանողական էներգիան փոխարինելով Ֆուկոյի հոսունքի էներգիայով կամ էլեկտրամագնիսական դաշտի էներգիայով:

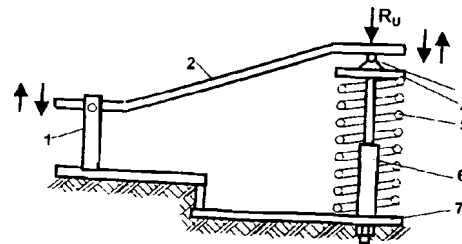
4. Տատանումների դինամիկական մարումով:

Գործնականում տատանումների դինամիկական մարումը կատարվում է ազդեցականները ինքնուրույն հիմքի վրա տեղակայելով: Հիմքի զանգվածն ընտրում են այնպես, որ հիմքի մերթնի ամպլիտուդը գերազանցի 0,1÷0,2 մմ, իսկ հատուկ նշանակության տեղակայանքներում՝ 0,065 մմ-ից:

5. Վիբրոմարումով, որը կատարվում է տատանողական համակարգում լրացուցիչ առաձգական կապի կիրառմամբ, որը կարող է օգտագործվել ինչպես մարդու օրգանիզմին հաղորդվող տատանումների ամպլիտուդը նվազեցնելու, այնպես էլ մեքենասարքավորումը տատանողական ազդեցությունից պաշտպանելու համար:

Դիտարկենք վիբրոմարման եղանակներից երկուսը.

ա) *զսպանակային վիբրոմարիչի հաշվարկը.*



Վիբրոմարիչի (նկ. 18) ընտրության համար անհրաժեշտ է խմանալ նրա վրա ազդող դինամիկ ծանրաբեռնվածությունը, նրա կոշտությունը և տատանման սեփական հաճախությունը:

Վիբրոմարիչի վրա ազդող դինամիկ ծանրաբեռնվածությունը հաշվվում է հետևյալ բանաձևով.

$$R_n = R_u \left(1 - \frac{w_0}{g} \cdot 10^{\frac{L_0}{20}} \right), \quad (76)$$

1. հենք, 2. տատանվող (վիբրացիայի տակ գտնվող) լծակ, 3. կապ, 4. պահանգներ, 5. զսպանակ, 6. հիդրավլիկ վիբրոմարիչ:

AKCC սխալի ռեալիզմնադական վիբրոմենկուսիչների բնութագրերը

Վիբրոմենկուսիչների մակնիշը	Նորմալ ստատիկական բեռնվածությունները վիբրոմենկուսիչի առանցքների ուղղությամբ			Տարբեր ստանցքների ուղղությամբ դեֆորմացիաներին համապատասխանող ստատիկ ուղղությունները			Տարբեր առանցքների ուղղությամբ դեֆորմացիաներին համապատասխանող դինամիկ ուղղությունները		
	z		y	z	x	y	z	x	
AKCC – 15 M	0,15	0,15	0,10	150	250	130	650	1150	450
AKCC – 40 M	0,40	0,40	0,15	400	600	350	1650	1700	1900
AKCC – 120 M	1,20	1,10	0,50	750	1000	300	1200	1500	500
AKCC – 160 M	1,60	1,50	0,70	2800	1600	700	7600	2300	1600
AKCC – 300 M	3,00	2,10	0,90	5200	3200	800	11000	4200	2000
AKCC – 400 M	4,00	2,60	1,00	7200	4000	900	14500	5660	2600

որտեղ՝ R_u վիբրոմարիչի վրա ազդող ստատիկ ծանրաբեռնվածությունն է՝ Նյուտոններով (Ն),

$W_u = 3 \cdot 10^{-4}$ մ/վրկ² -- վիբրոարագացման շեմային արժեքն է,

$g = 9,81$ մ/վրկ² ազատ անկման արագացումն է,

մարմնի վիբրոարագացման մակարդակն է երկու փոխուղղահայաց ուղղություններով, նրա վիբրոմարիչների ամբացման սեղանում, Դ-ը:

Վիբրոմարիչի դինամիկ կոշտությունը որոշվում է.

$$q = \frac{R_u}{\sigma} (2\pi \cdot w_u)^2, \quad (77)$$

որտեղ՝ W_u մարմնի սեփական տատանումների հաճախությունն է, Հց:

Մարմնի սեփական տատանումների և գործող տատանումների (W_q) հաճախությունների միջև առկա է հետևյալ կապը.

$$W_u = (0,3 \div 0,5) W_q; \quad (78)$$

Օգտվելով վիբրոմարիչի դինամիկ կոշտության արժեքից՝ աղյուսակ 18-ից, ընտրում են ռեալիզմնադական վիբրոմարիչի մակնիշը և հաշվում նրա սեփական տատանումների հաճախությունը.

$$W_u = 4,96 \cdot \sqrt{\frac{q}{R_u}}; \quad (79)$$

Այնուհետև, օգտվելով (78) բանաձևից, ստուգում են վիբրոմարման արդյունավետությունը:

Վիբրոմարիչի զսպանակի սրամագլիծը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$D = \frac{32 \cdot R_u}{\pi} \quad (80)$$

որտեղ՝ τ_{u1} բոլորատրեյի լարումն է՝ ըստ ոլորման (սյուզպատի համար՝ $\tau_{u1} = 4,22 \cdot 10^6$ Պա):

Զսպանակի պարույրների թվի որոշման համար օգտվում են հետևյալ բանաձևից.

$$(81)$$

որտեղ՝ τ_{u2} տեղաշարժի մոդուլն է (պողսյատի համար՝ $\tau_{u2} = 7,84 \cdot 10^6$ Պա).

r ՝ զսպանակի թելի կտրվածքի շառավիղն է, մ,

q ՝ զսպանակի կոշտությունն է, Ն/մ:

բ) *Ռեալիզմից վիբրոմարիչի (ամորաիզատոր) հաշվարկը:*

Որպես օրենք՝ կիրառվում են քառակուսի կտրվածքով ($A \times A$) և որոշակի բարձրությամբ (H) ռեալիզմ վիբրոմարիչներ (նկ. 19):

Հաշվարկի նպատակն է, որոշել նրանց չափերը՝ կախված մարմնի (էլեկտրաշարժիչ, մեքենայի շարժիչ, խցիկ և այլն) սեփական տատանումների հաճախությունից (W_u) և զրգուղու ուժի հաճախությունից (W_q):

Նախքան հաշվարկին անցնելը՝ անհրաժեշտ է ընտրել վիբրոմարիչի նյութը՝ օգտվելով աղյուսակ 19-ից: Այսպիսով ընտրվում է, որ վիբրոմարիչների թիվը 4-ն է:

Հաշվարկը կատարվում է հետևյալ հաջորդականությամբ:

1. Որոշում են քառակուսի կտրվածքով վիբրոմարիչի լայնությունը (նույնն է, քն երկարությունը).

$$A = \sqrt{\frac{10 \cdot Q}{n \cdot \sigma_n}}, \quad (82)$$

որտեղ՝ Q ՝ մարմնի զանգվածն է, կգ,

σ_n ՝ ռեալիզմի մեջ հաշվարկային ներքին լարումն է: Սովորական ռեալիզմի համար $\sigma_n = 20 \div 40$ Պա,

σ_n ՝ կոշտ ռեալիզմների համար՝ $\sigma_n = 50$ Պա,

n ՝ 4 վիբրոմարիչների թիվն է:

2. Որոշում են վիբրոմարիչի լրիվ բարձրությունը (հաստությունը) սմ-ով, հետևյալ կերպ.

$$H_1 \geq \frac{A}{4} : \quad (83)$$

3. Հաշվում են վիբրոմարիչի բանվորական բարձրությունը.

$$H_1 = H - \frac{A}{8} : \quad (84)$$

Աղյուսակ 19

№	Վիբրոկլանիչ նյութը	Տեսակը	Խտությունը գ/սմ ³	Առաձգակ. դինամիկ մո- դուլը E _դ , Պա	Առաձգակ. ստատիկ մո- դուլը E _ս , Պա
1	2	3	4	5	6
1	Ֆրադիմնացկուն սևափն		0.95	195	114
2	Բնական կաուչուկ	3311	0.98	283	235
3	Բնական կաուչուկ	10574	1.14	337	196
4	Բնական կաուչուկ	44-1	1.23	346	235
5	Բնական կաուչուկ	2959	1.16	662	274
6	Բնական կաուչուկ	137	1.32	610	326
7	Բնական կաուչուկ	10542	1.38	810	522
8	Պոլիբրայրենային կաուչուկ	6041	1.46	4420	895
9	Պոլիբրայրենային կաուչուկ		1.55	3560	840
10	Պոլիբրայրենային կաուչուկ	6041	1.52	4040	1260

4. Որոշում են մեկ վիբրոմարիչի կոշ-
սությունը (Ն/սմ) ուղղահայաց ուղղության
վրա.

$$K_z \quad (85)$$

որտեղ՝ E_դ՝ առաձգականության դինամիկ
մոդուլն է՝ ըստ սեղմման, Պա,
S₁՝ մեկ վիբրոմարիչի ընդլայնական
կտրվածքի մակերեսն է, սմ²,

$$S_1 = A^2 \frac{\pi d^2}{4}, \quad (86)$$

Նկ. 19 «Шафда» ախլի
վիբրոմարիչի սխեման

1. սարքավորման ամրացման կալոմակ,
2. տեղինից սարքը,
3. կիժի կալոմակ,
4. լրացուցիչ քարձիկ,
5. տեխնապակի:
6. ձգող պոտտակ

որտեղ՝ d՝ վիբրոմարիչի կապման համար նախատեսված անցքի տրա-
մագիծն է, մ:

5. Հաշվում են մեկ ռետինյա վիբրոմարիչի կոշսությունը (Ն/սմ), հորիզո-
նական ուղղությամբ.

$$K_x = K_y = \frac{G_n \cdot S_l}{H_1} \quad (87)$$

որտեղ՝ G_n՝ տեղաշարժի դինամիկ մոդուլն է, Պա:

Ռետինից վիբրոմարիչները («Шафда» տեսակի) համար սեղմման և սե-
ղաշարժի մոդուլների միջև կա հետևյալ կապը.

$$E_n = 6 \cdot G_n (1 - \phi^2), \quad (88)$$

որտեղ՝ φ՝ ձևի գործոնն է, որը բնութագրվում է մեկ վիբրոմարիչի բեռն-
ված և չբեռնված մասերի հարաբերությամբ:

Դիսուարկվող դեպքի համար.

$$A - d \quad (89)$$

$$4H_1$$

6. Որոշում են վիբրոմարիչի ստատիկ նսավածքը (սմ), այսինքն՝ նրա
բարձրության վտվախությունը մարմնի ճնշման ազդեցությունից, որը բնու-
թագրում է նյութի կոշսությունը.

$$x_{\text{ստ}} = \frac{10Q}{K_z} \quad (90)$$

7. Հաշվում են մարմնի ուղղահայաց տատանումների սեփական հաճա-
խությունը (Հց) հետևյալ կերպ.

$$v_{\text{սշ}} = \frac{5}{\sqrt{x_{\text{ստ}}}} : \quad (91)$$

Եթե նյութի դինամիկ և ստատիկ առաձգական մոդուլները տարբեր են,
այսպ անհրաժեշտ է օգտվել հետևյալ բանաձևից.

$$v_{\text{սշ}} = 5 \cdot \sqrt{\frac{E_n}{x_{\text{ստ}} \cdot E_{\text{ստ}}}} : \quad (92)$$

8. V_{uz} -ի ստացված արժեքը համեմատում են տատանման պահանջվող հաճախության հետ, որը որոշվում է.

$$f_{uz\omega} = \frac{V_q}{\psi_z}, \quad (93)$$

որտեղ՝ V_q – գրգռող ուժի հաճախությունն է, Հց,

ψ_z - հաճախությունների համեմատականության գործակիցն է:

Միշտ պետք է ապահովել $V_{uz} < V_{uz\omega}$ պայմանը: Եթե նման հարաբերակցությունը չի ապահովվում, ապա.

1. ընտրում են փոքր առաձգականությամբ դինամիկ մոդուլով ունիոն,
2. ավելացնում են սառսիկ լարումը ունիոնի մեջ՝ բույլաստվող սահմաններում,
3. ընտրում են այլ տեսակի վիրտմարիչ, օրինակ՝ մետաղական (գսպանակ) կամ համակցված,
4. Որոշում են վերբոմեկուսացման մեծությունը.

$$\psi U = 20lg \left[1 - \left(\frac{V_q}{V_{uz}} \right)^2 \right] \text{ ԴԲ:} \quad (94)$$

9.1. ԻՈՆԱՑՆՈՂ ՃԱՌԱԳԱՅԹՈՒՄ

Իոնացնող է կոչվում ցանկացած ճառագայթումը, որը ուղղակի կամ այլ ճանապարհով առաջացնում է միջավայրի իոնացում: Իոնացնող հասկոնություններով օժտված են տիեզերական ճառագայթները, երկրի մակերևույթի վրա գտնվող ռադիոակտիվ նյութերի ճառագայթները:

Լինեսսական ճառագայթման աղբյուրներից են՝ միջուկային ռեակտորները, արագացուցիչները, ռենտգենյան ապարատները, արհեստական ռադիոակտիվ իզոտոպները:

Ճառագայթները լայն կիրառություն են գտել ժողովրդական տնտեսության սարքեր բնագավառներում:

Օրինակ՝ արտադրությունում իոնացված ճառագայթները օգտագործվում են մետաղների ախտորոշման, նռնակցման կարերի որակի հսկման, սոկսնուրդիական պրոցեսների ավտոմատ հսկման, միջավայրի ազդեցիկության մակարդակի որոշման, ստատիկ էլեկտրականության դեմ պայքարի ժամանակ, գյուղատնտեսությունում՝ սերմերը, բույսերը, սննդանյութերը ճառագայթահարելու, հողի բերրիությունը, պարարտանյութերի արդյունավետությունը որոշելու, կենդանիների մոտ՝ աճի կարգավորիչների և նյութավոխանակության մեխանիզմի ուսումնասիրման, շինարարությունում՝ շինանյութերի և գրունտի խտությունն ու խոնավությունը, բետոնի հաստությունն ու որակը որոշելու նպատակով, բժշկության, երկրաբանության մեջ և այլ բնագավառներում:

Իոնացնող ճառագայթումը լինում է էլեկտրամագնիսական (ֆոտոնային), գամմա- և ռենտգենյան ճառագայթում և կորպուսկուլյար (մանրամասնիկային)՝ ալֆա- և բետա- մասնիկներ:

Մթնոլորտի չոր օդում ռենտգենյան և գամմա- ճառագայթման քանակական բնութագրման համար կիրառվում է *էքսպոզիցիոն դոզա (Dt)* հասկացությունը, որը չափվում է Կուլոն/կգ-ով (Կ/կգ) և որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$D_l = \frac{Q_h}{m}, \quad (95)$$

որտեղ՝ Q_h – միևնույն նշանով խոնքների լրիվ լիցքն է՝ Կլ-ով,
 m – օդի զանգվածն է՝ կգ-ով:

Երբեմն, որպես էքսպլոզիվ ղողաթի միավոր, կիրառվում է նաև համա-
 կարգից դուրս *ռենգեն* (P) միավորը: $1P = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Կլ/կգ}$:

Իոնացված ճառագայթների կենսաբանական ազդեցությունը կենդանի
 օրգանիզմի վրա, առաջին հերթին, կախված է *կլանման դոզայից*:

Կլանման դոզան (D_կ) նյութի որոշակի ծավալին հաղորդված միջին
 էներգիայի հարաբերությունն է այդ ծավալում գտնվող նյութի զանգվածի
 վրա.

$$D_k = \frac{dE}{dm}, \quad (96)$$

որտեղ՝ dE – ճառագայթահարվող նյութի կողմից կլանված էներգիան է,
 dm – ճառագայթահարվող նյութի զանգվածն է, կգ:

Կլանման դոզան չափվում է *Գրեյներով* (Դր) կամ ռադ-ով:
 $1 \text{ Գր} = 1 \text{ Ջոու/կգ} = 100 \text{ ռադ}$:

Տարբեր ռադիոակտիվ ճառագայթումների ազդեցությունը կենդանի օր-
 գանիզմի վրա կախված է ճառագայթի թափանցման և խոնացման առանձ-
 նահատկություններից:

Հավասար կլանման դոզայի դեպքում տարբեր ճառագայթումները ունե-
 նում են տարբեր կենսաբանական հետևանքներ: Այդ պատճառով, ճառա-
 գայթման վտանգի գնահատման համար մտցված է *համարժեք դոզայի*
 (D_հ) հասկացությունը, որի չափման միավորը համարվում է բէր-ը (ոեմուգե-
 նի կենսաբանական համարժեքը) կամ զիվերաը ($2\mu=100\text{բէր}$).

$$D_h = D_k \cdot K_r: \quad (97)$$

Ճառագայթման որակական գործակիցը (K_ռ) բնութագրում է մարդու
 ցածր դոզայով ճառագայթահարման կենսաբանական անցանկալի
 հետևանքների կախվածությունը միջավայրում էներգիայի գծային հաղորդ-
 ման չափից:

Ճառագայթահարումը կարող է լինել ներքին և արտաքին:

Իոնացնող ճառագայթման ազդեցությունից մարդկանց մոտ կարող է
 առաջանալ *ճառագայթային հիվանդություն*, որի հետևանքով կարող են

խախտվել կենսաբանական նյարդային համակարգի, արյունատար անոթնե-
 րի, ներզատիչ գեղձերի ֆունկցիան և որակական ցուցանիշները: Այդ
 հիվանդության բնութագրական արտահայտիչներն են՝ ընկճված վիճակը,
 գլխապտույտ, սրտխառնոցաբեր, ընդհանուր թուլությունը և այլն:

Հիվանդությունը կարող է լինել սուր և խրոնիկական, ընդհանուր և տե-
 ղային:

Ընդհանուր ազդեցության դեպքում առաջանում է *լեյկեմիա* (սպիտակ-
 արյունություն), իսկ տեղային ազդեցության դեպքում՝ չարորակ ուռուցքներ:
 Ճառագայթահարումը կարող է ունենալ գենետիկական հետևանքներ (ազ-
 դում է հաջորդ սերունդների վրա):

Նման անցանկալի երևույթները կանխարգելելու նպատակով գործում
 են *ճառագայթման անվանագրության նորմաները* (ՇՄՆ): Համաձայն այդ
 նորմաների՝ կազմված են *ճառագայթահարման սահմանային թույլատրելի
 դոզաները* (ՄԹԴ):

Արտաքին ճառագայթահարման միապատիվ դոզան եռամսյակում թույ-
 լատրվում է 3բէր՝ այն պայմանով, որ տարեկան դոզան չգերազանցի
 5բէր-ից: Պետք է նկատի ունենալ, որ խոնացնող ճառագայթման հետ կապ-
 ված աշխատանքներին մասնակցելու պետք է թույլատրել ֆիզիկապես
 առողջ, չավախաս այն անձանց, որոնք մշտապես գտնվում են հասուն
 բժշկական հսկողության տակ և ունեն համապատասխան թույլատրություն:

Այլուտակ 20

Ճառագայթահարման սահմանային թույլատրելի դոզան՝
 ըստ ճառագայթվող մարդկանց կարգերի

Մարդկանց ճառագայթահարման կարգը	Շաբաթական ՄԹԴ-ն, բէր	Տարեկան ՄԹԴ-ն, բէր
	0,1	5
	0,01	0.5
	0,001	0.05

Ըստ թույլատրվող դոզայի սահմանների՝ տարաբաշխված են ճառագայ-
 րահարվող անձանց հետևյալ կարգերը.

Ա – խոնացնող ճառագայթման աղբյուրի հետ աշխատող անձինք,

Բ – աղբյուրի հետ չաշխատող, բայց ճառագայթման աղբյուրին հարող
 տարածության վրա գտնվող անձինք,

Գ – ամբողջ ազգաբնակչությունը:

Իռնացնող ճառագայթների ազդեցությունից-մարդկանց պաշտպանելու նպատակով կիրառվում է կազմակերպչական, տեխնիկական, սանիտարա-հիգիենիկ և բուժկանխարգելիչ միջոցառումների համակարգը:

ԴԵՂԻՆ

ԴԵՂԻՆ

(Ա)

Նկ. 20 Իռնացնող ճառագայթման ազդարարման լազերային շղթաները

1՝ – լազերային վտանգի ազդանշան, Բ – ռադիացիոն վտանգի ազդանշան

Համակարգում պետք է նախատեսել՝ ճառագայթման սղդրյուր ունեցող տեղակայանքների, տեղամասերի, ձեռնարկությունների ռացիոնալ տեղաբաշխումը, աշխատանքների ճիշտ կազմակերպումը, ճառագայթման աղբյուրի (նյութի) սառցման, հաշվառման, պահպանման և փոխադրման կարգը, օդափոխությունը, փոշուց, գազերից և գոլորշիներից օդի մաքրումը (գաղմը), ջեռուցումը, ջրամատակարարումը և կոյուղին, ռադիոակտիվ թափոնների հավաքման, հեռացման և վնասագերծման կարգը, սարքավորումների ու շինությունների վնասագերծումը, անհատական պաշտպանության միջոցների օգտագործումը, անձնական ելակիներայի կանոնների պահպանումը և ռադիացիոն հսկումը, ռադիացիայի վտանգի ազդանշանային համակարգի կիրառումը:

9.2. ԼԱԶԵՐԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՈՒՄ

Ժողովրդական անտեսության տարբեր ճյուղերում և զիսության մեջ գնալով ավելի լայն կիրառություն են գտնում լազերային ճառագայթները:

Լազերի գործողության սկզբունքը հիմնված է ատոմի (բարդ բվանտային համակարգի) այն հատկության վրա, որ գրգռված վիճակից հիմնական (ավելի փոքր էներգիայով) վիճակի անցնելիս ճառագայթվում են ֆոտոններ:

Լազերային սարքերում, հատուկ գործողություններով և էներգիայի կիրառմամբ, մեծացնում են նյութի (եղուկ, բյուրեղ, գազ) մեջ գրգռված ատոմների թիվը:

Այնուհետև, նյութը շատ կարճ ժամանակի ընթացքում բնական վիճակի վերադառնալիս արձակում է լազերային ճառագայթներ:

Լազերային ճառագայթների առանձնահատկությունը նրանց փնջի քիչ շեղումներով ուղղվածությունն է, որը հնարավորություն է տալիս համեմատաբար փոքր մակերեսի վրա ստանալու էներգիայի մեծ խտություն:

Դստ ճառագայթների առաջացման բնույթի՝ լազերները լինում են իմպուլսային (ճառագայթման տևողությունը փոքր է 0,25վրկ-ից) և անընդհատ (ճառագայթման տևողությունը մեծ է 0,25վրկ-ից):

Լազերները ստեղծում են $\lambda = 0,2 \times 1000$ մկմ երկարությամբ ալիքներով էլեկտրամագնիսական ճառագայթներ:

Այդ տիրույթը, կենսաբանական ազդեցության տեսանկյունից, բաժանվում է չորս գոտիների՝ ուլտրամանուշակագույն (0,2 x 0,4 մկմ), տեսանելի (0,4 x 0,75 մկմ), մոտակա ինֆրակարմիր (0,75 x 1,4 մկմ) և հեռավոր ինֆրակարմիր (1,4 մկմ-ից ավելի):

Լազերի էներգիայիական ցուցանիշները կախված են նրա տեսակից:

Անընդհատ ճառագայթման լազերային գեներատորները բնութագրվում են ելքի հզորությամբ (Վտ): **Իմպուլսային լազերները** բնութագրվում են էներգիայով (Ջոուլ):

Լազերային ճառագայթման նորմավորման ցուցանիշն իրենից ներկայացնում է հզորության հարաբերությունը մակերևույթի մակերեսին (Վտ/սմ²) կամ էներգիայի խտությունը միավոր մակերեսի վրա (Ջ/սմ²):

Մարդու օրգանիզմի վրա լազերային ճառագայթները կարող են ունենալ անմիջական և երկրորդային կենսաբանական հետևանքներ: Առաջին դեպքում՝ տեղի են ունենում օրգանական փոփոխություններ ճառագայթահարված հյուսվածքներում, իսկ երկրորդ դեպքում՝ ուղեկցող երևույթներ տարբեր օրգաններում:

Լազերային ճառագայթումից մարդկանց մոտ կարող են առաջանալ տեղային այրվածքներ (չերմային ազդեցություն) կամ էլեկտրական ու ֆոտոէլեկտրական երևույթներ սարքեր օրգաններում էլեկտրամագնիսական էներգիայի կուտակումից (ոչ չերմային ազդեցություն):

Երկար ժամանակով լազերի հետ աշխատող մարդկանց մոտ նկատվում են հոգնածություն, գլխացավ, գրգռվածություն, քնի խանգարում, աչքացավ (երբեմն լրիվ կուրացում) և այլն:

Բացի ուղղակի ազդեցության վտանգավորությունից, լազերների աշխատանքի ժամանակ միջավայրում կարող են առաջանալ նաև այլ վտանգավոր և վնասակար գործոններ, ինչպիսիք են՝ լուսավորվածության շեղումները, խոնացված ճառագայթումը, էլեկտրական բարձր լարվածության առկայությունը, աղմուկը, վիբրացիան, ինֆրակարմիր և ուլտրամանուշակագույն

ճառագայթումը, օդի աղտոտումը փոշով կամ զագերով, ագրեսիվ և թունավոր նյութերի առկայությունը և այլն:

Լազերային ճառագայթման նորմավորման նպատակով սանիտարական նորմաներում և ստանդարտներում ընդունված է **էներգետիկական էքսպոզիցիա** հասկացությունը: Էներգետիկական էքսպոզիցիան մակերևույթի տեղամասի վրա ընկնող ճառագայթի էներգիայի հարաբերությունն է այդ տեղամասի մակերեսին (Ջոուլ/սմ^2):

Էներգետիկական էքսպոզիցիայի սահմանային թույլատրելի մակարդակը (ՄԹՄ) նորմավորվում է աչքի բիբլ, ցանցաթաղանթի և մաշկի համար առանձին նորմաներով: Այիքի երկարության (λ) սարքեր տիրույթներում նորմաներով սահմանվում են լազերային ճառագայթման ՄԹՄ-ներ՝ կախված իմպուլսի տևողությունից, իմպուլսների հաճախությունից և տևողությունից, ճառագայթի ընկնելու անկյունից, ցանցաթաղանթի ճառագայթող տեղամասի տրամագծից, աշխատողի դեմքի ֆոնային լուսավորությունից և այլն:

Աղյուսակ 21

Էներգետիկական էքսպոզիցիայի ՄԹՄ-ն աչքի բիբլի և մաշկի համար

λ , մկմ	ՄԹՄ, Ջոուլ/սմ ²	λ , մկմ	ՄԹՄ, Ջոուլ/սմ ²
0,200 x 0,210	10^{-8}	0,291 x 0,300	10^{-5}
0,211 x 0,215	10^{-7}	0,301 x 0,370	10^{-4}
0,216 x 0,290	10^{-6}	0,370-ից մեծ	2×10^{-3}

Լազերային ճառագայթումից պաշտպանվելու համար անհրաժեշտ է կիրառել կազմակերպչական, տեխնիկական և սանիտարահիգիենիկ միջոցառումներ:

Լազերները պետք է տեղակայել միայն հաստիկ կահավորված սենյակներում, որոնց մուտքի դուռն վրա պետք է փակցված լինի լազերային վտանգի ազդանշան (նկ. 20Ա):

Օգտագործվում են կոլեկտիվ և անհատական պաշտպանության միջոցներ: Կոլեկտիվ պաշտպանության միջոցներից են էկրանները (անդրադարձիչ) և միջնորմերը, որոնք պետք է պատրաստված լինեն ջերմակայուն նյութերից և ունենան նվազագույն անդրադարձման գործակից:

Անհատական պաշտպանության միջոցներից են՝ դիմակները և ակնոցները, որոնց ապակին, կախված ճառագայթի ալիքի երկարությունից, պետք է լինի կապտականաչավուն, նարնջագույն կամ անգույն:

9.3. ԷԼԵԿՏՐԱՄԼԳՆԻՍԿԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՈՒՄ

Էլեկտրամագնիսական տատանումների էներգիայի ստեղծման, տեղավորման և օգտագործման հետ կապված համակարգերը շրջակա միջավայրում առաջացնում են էլեկտրամագնիսական դաշտեր: Նման համակարգերից են ինդուկցիոն կոճերը (ինդուկցիոն տաքացման տեղակայանքներում), կոնդենսատորները (դիէլեկտրիկ տաքացման տեղակայանքներում), զեներատորները, բարձր լարման հոսանքի տեղափոխման գծերը, սրանաֆորմատորները, ալեհավաքները և այլն: Հաստատուն էլեկտրամագնիսական դաշտերի աղբյուրներից են էլեկտրամագնիսները, ծուլածո կամ մետաղակերամիկական մագնիսները:

Էլեկտրամագնիսական դաշտն ունի որոշակի էներգիա և տարածվում է էլեկտրամագնիսական ալիքների տեսքով: Էլեկտրամագնիսական տատանումների հիմնական պարամետրերն են հաճախանում ալիքի երկարությունը. տատանման հաճախությունը և տարածման արագությունը: Կախված տատանման հաճախությունից և ալիքի երկարությունից՝ էլեկտրամագնիսական ճառագայթումը բաժանվում է մի շարք գոտիների (տեղ. 30): Տատանման հաճախությունը զնախափում է հերցերով (Հց): Մեկ հերցը մեկ լրիվ տատանումն է մեկ վայրկյանում: Օժանդակ միավորներն են՝ կիլոհերցը ($1 \text{ կՀց} = 10^3 \text{ Հց}$), մեգահերցը ($1 \text{ մՀց} = 10^6 \text{ Հց}$) և գիգահերցը ($1 \text{ գՀց} = 10^9 \text{ Հց}$):

Աղյուսակ 22

Էլեկտրամագնիսական ճառագայթման տիրույթները (զտաինները)

Հաճախության գոտու անվանումը	Հաճախության գոտին	Ալիքի երկարության գոտիները	Ալիքի երկարության գոտու անվանումը
Ցածր	$0,003 \div 10,3 \text{ Հց}$	$10^7 \div 11^6 \text{ կմ}$	Ինֆրակարմիր
հաճախություններ	$0,3 \div 13,0 \text{ Հց}$	$10^6 \div 10^4 \text{ կմ}$	Ցածր
	$3,0 \div 1300 \text{ Հց}$	$10^3 \div 10^2 \text{ կմ}$	Արտադրական
	$300 \text{ Հց-ից } 30 \text{ ԿՀց}$	$10^2 \div 10 \text{ կմ}$	Չայնային
Բարձր	$30 \div 1300 \text{ ԿՀց}$	$10 \div 1 \text{ կմ}$	Երկարալիք
հաճախություններ	$300 \text{ ԿՀց-ից } 3 \text{ ՄՀց}$	$1 \text{ կմ} \div 100 \text{ մ}$	Միջին ալիք
	$3 \div 130 \text{ ՄՀց}$	$100 \div 10 \text{ մ}$	Կարճ ալիք
Ռադիոալիքներ	$30 \div 300 \text{ ՄՀց}$	$10 \div 1 \text{ մ}$	Ուլտրափայլալիք
հաճախություններ	$300 \text{ ՄՀց-ից } 3 \text{ ԳՀց}$	$100 \div 10 \text{ մ}$	Գեյմներային
		$10 \div 11,0 \text{ սմ}$	Մանրիմետրային
		$10 \div 1,0 \text{ մմ}$	Միլիմետրային

Մշտական մագնիսական դաշտի (մագնիսաստատիկական դաշտի) հիմնական բնութագիրը մագնիսական դաշտի լարվածությունն է, որի մեծությունը որոշվում է դաշտում գտնվող հոսանքակիր հաղորդիչի վրա ազդող ուժով և չափվում է Ա/մ-ով:

Մշտական էլեկտրական (էլեկտրաստատիկական) դաշտի հիմնական բնութագիրը նրա լարվածությունն է, որը որոշվում է դաշտում էլեկտրական լիցքերի վրա ազդող ուժով և չափվում է Վ/մ-ով:

Փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտն իրենից ներկայացնում է մագնիսական և էլեկտրական դաշտերի համակցություն: Աղբյուրից էլեկտրամագնիսական ալիքների սուրսածման տիրույթը, ուսումնասկանորեն, բաժանվում է երեք գոտիների՝ մոտակա (ինդուկցիայի գոտի), միջանկյալ (ինտերֆերենցիայի գոտի) և հեռավոր (ալիքային կամ ճառագայթման գոտի): Մոտակա գոտին ընդգրկվում է ճառագայթման աղբյուրից ալիքի երկարության 1/6 մասի չափով շառավղով շրջանի տիրություն: Հեռավոր գոտին սկսվում է աղբյուրից վեց և ավելի երկարության հեռավորությունից: Նրանց միջև գտնվում է միջանկյալ գոտին:

Դարդու օրգանիզմի վրա էլեկտրամագնիսական ճառագայթման ազդեցությունը կախված է հաճախության գոտուց, համապատասխան գոտու ազդեցության ինտենսիվությունից, ճառագայթման տևողությունից, ճառագայթման բնույթից (մոդուլացված կամ անընդհատ), ճառագայթման ռեժիմից, մարմնի ճառագայթահարվող մասի մակերեսից, մարդու օրգանիզմի առանձնահատկություններից:

Յածր հաճախությամբ էլեկտրական դաշտի երկարատև ազդեցությունը առաջացնում է կենտրոնական ներվային և սիրտ-անոթային համակարգերի ֆունկցիաների խախտումներ: Բարձր հաճախությունների դեպքում, բացի համանման ազդեցությունից, փոխվում է նաև արյան կազմը:

Էլեկտրամագնիսական դաշտերի կենսաբանական ազդեցությունը արտահայտվում է շերմային և առիթմիկ ներգործությամբ: Ջերմային ազդեցությունը կարող է հանգեցնել օրգանիզմի ջերմության բարձրացման և առանձին օրգանների, բջիջների, հյուսվածքների տեղային այրվածքների:

Դարդկանց մոտ առաջանում են գլխացավ, հոգնացություն, բնի խախտում, սրտացավեր և այլն:

Էլեկտրամագնիսական դաշտում մարդկանց գտնվելու ժամանակամիջոցը նորմավորվում է ստանդարտներով:

Էլեկտրամագնիսական դաշտի լարվածությունը, ԿՎ/մ	Օրվա ընթացքում էլեկտրամագնիսական դաշտում մարդու գտնվելու ժամանակամիջոցը, րոպե
5-ից փոքր	Առնց սահմանափակման
5÷10	Ոչ ավելի, քան 180
10÷15	մինչև 90
15÷20	մինչև 10
20÷25	մինչև 5

ԼՇխատատեղերում հաստատում մագնիսական դաշտի լարվածության սահմանային թույլատրելի մակարդակը չպետք է գերազանցի 8 կՎ/մ:

Մագնիսական և էլեկտրամագնիսական դաշտերի ազդեցությունը սահմանափակելու նպատակով անհրաժեշտ է կիրառել հետևյալ միջոցառումները.

- աշխատատեղերի էկրանավորումը (անդրադարձնող կամ կլանող էկրաններ),
- աշխատասեղերի հեռացումը էլեկտրամագնիսական դաշտերի աղբյուրներից,
- ճառագայթող սարքերի և սպասարկող անձնակազմի աշխատանքի ռեժիմների կարգավորումը,
- նախազգուշացնող ահազանգիչների (ձայնային, լուսային) կիրառումը,
- անհատական ուսուցանության միջոցների օգտագործումը (դիէլեկտրիկ նյութերից պատրաստված արտահագուստ, ակնոցներ (ՕՓ3-5), մետաղական ցանցերով արտահագուստ կամ ակնոցներ, որոնք պետք է օգտագործել՝ պահպանելով էլեկտրաանվտանգության կանոնները):

10. ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ ԹՈՒՆԱԹԻՄԻԿԱՏՆԵՐԻ ԵՎ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ՀԵՏ ԱՇԽԱՏԵԼԻՍ

Գյուղատնտեսությունում և քաղաքային տնտեսության կանաչապատման գործում զնալով ավելի լայն տարածում են գտնում բուժանալիկատները և պարարտանյութերը:

Դրանց ազդեցությունից մարդկանց մոտ կարող են առաջանալ վնասվածքներ (հատկապես՝ աչքերի մեջ ընկնելիս), բուժավորում կամ մասնագիտական հիվանդություններ: Մարդկանց համար հատկապես վստահավոր են բուժանալիկատները, որոնք օգտագործվում են բույսերի վնասատուների դեմ (ինսեկտիցիդներ), հիվանդությունների դեմ (ֆունգիցիդներ) և մոլախտների դեմ (հերբիցիդներ) պայքարի ընթացքում:

Ըստ բուժանալիկատների աստիճանի՝ բոլոր բուժանալիկատները բաժանվում են չորս խմբի.

1. ուժեղ ազդող (փարիզյան կանաչ, քլորպիկրին, գրանոզան, տլոֆոս և այլն),
2. բարձր բուժանալիկատային (Բրոմային մեթիլ, դիքլորէթան, հեպտաքլոր, ցինկի ֆոսֆիդ և այլն),
3. միջին բուժանալիկատային (ֆորմալին, կարբոֆոս, կոպորոս, քլորոֆոս և այլն),
4. քիչ բուժավոր (սիմազին, բորդոյաջուր, ծծումբ, ծծմբային միացություններ և այլն):

Նշված բոլոր բուժանալիկատները խառնվում են օդին՝ փոշու, գազերի կամ գոլորշիների տեսքով:

Այս տեսակետից շատ կարևոր է նրանց պահպանման, օգտագործման և տեղափոխման անվտանգության ապահովումը:

10.1. ՊԱՇՏՊԱՆՄԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ըստ սանիտարական նորմաների, կախված պահպանվող նյութի քանակից և վնասակարության աստիճանից, դրանց պահպանման համար նախատեսված պահեստները պետք է տեղաբաշխվեն բնակելի շենքերից որոշակի հեռավորության վրա: Այսպես, օրինակ, հանքային պարարտանյութ-

ների պահեստները պետք է գտնվեն բնակավայրերից ոչ պակաս, քան 200 մ հեռավորության վրա, հանքային պարարտանյութերի և մինչև 20 տոննա տարողությամբ բուժանալիկատների պահեստները՝ 300 մ, 50-100 տ բուժանալիկատների պահեստները՝ 400 մ, 100-300 տ-ի համար՝ 500 մ, 300-500 տ-ի համար՝ 700 մ և 500 տ-ից ավելի բուժանալիկատների պահեստները՝ 1000 մ հեռավորության վրա: Պահեստների ներքին պատերը և հասուկը (ասֆալտապատ կամ բետոնապատ) պետք է ունենան հարյուր մակերևույթ՝ որոշակի քերությամբ, սանիքը լինի անջրաթափանց: Շենքը պետք է ունենա օդափոխման համար նախատեսված օդանցքներ: Անհրաժեշտ գույքը՝ բահեր, դուլեր և այլն, պետք է պահվի նույն շենքում, բայց առանձին սենյակում:

Խստիվ կերպով արգելվում է հիշյալ գույքի օգտագործումը այլ նպատակների համար: Բուժանալիկատները իրար չխառնելու նպատակով պահվում են հատկապես դրված, հատուկ ամուր տարաներում: Արգելվում է բուժանալիկատների հետ նույն սենյակում պահել թյուններ կամ պարարտանյութեր. հատկապես՝ ամոնիումի սելիտրա, սուպերֆոսֆատ և քլորա-կիր:

Սպասարկող անձնակազմի համար նախատեսված առանձնասենյակը և կենցաղային այլ սենյակները պետք է պատերով առանձնացված լինեն պահեստասենյակից: Ցանկալի է վերջինները տեղաբաշխել առանձին շենքում: Պահեստների շուրջ պետք է լինի ցանկապատ, որի ներսում պետք է նախատեսվի մահ հրապարակ՝ մեքենաների համար:

Պահեստի սերիալային նախատեսվում է հատուկ տեղ՝ օգտագործված սարաների համար, որոնք հետո այդտեղ են՝ մոխիրը թաղելով հողի մեջ: Մետաղական տարաները վնասագերծվում են հատուկ լուծույթներով, որից հետո լվացվում ջրով: Լվացքաջրերը թափվում են հատուկ այդ նպատակի համար փորված փոսերի մեջ և ծածկվում հողով: Պահեստների տերիտորիան պետք է կանաչապատել՝ նախատեսելով հակահրդեհային գոտիներ:

Պահեստում պետք է նախատեսվի հակահրդեհային բոլոր միջոցներն ու միջոցառումները: Այնտեղ պետք է առկա լինեն դեղարկղեր՝ բոլոր անհրաժեշտ պիստոլետներով և դեղերով, ինչպես նաև՝ տեխնիկական և խմելու ջրի ծորակներ, ցնցուղներ, հանդերձարան:

Աշխատողները պետք է անցած լինեն անվտանգության տեխնիկայի գծով ուսուցում և հրահանգավորում, բժշկական ստուգում և ունենան այնտեղ աշխատելու համար թույլտվություն:

Խստիվ արգելվում է պահեստի ներսում սննդամթերքի կամ ջրի պահպանումը, ինչպես նաև սննդի ընդունումը, ծխելը:

Թունաքիմիկատների պահպանման փակ տարաների վրա կցվում են ուլիտակներ՝ անվանումով և պահպանման ու օգտագործման հրահանգներով: Քիմիկատների տարաները նշագծվում են տարբեր գույնի նշաններով՝ (ինստեկցիոները՝ սև, ֆունգիցիոները՝ կանաչ, հերբիցիոները՝ կարմիր):

Պահեստի ներսում թունաքիմիկատները տեղավորում են խմբերով՝ ըստ նրանց թունավորության և հրավտանգության:

Բոլոր ներմուծող և բաց քաղվող նյութերի վերաբերյալ գրառումները կատարվում են հատուկ մասպաններում, որոնք պետք է պահվեն հատուկ առկերում՝ վակի տակ:

Կարևոր միջոցառում է պահեստների ախտահանումը, որի մասին նախատեսվում է պետք է հայտնել Պետական սանիտարական ծառայություններին: Ախտահանվող օբյեկտի վրա պետք է սահմանվի շուրջօրյա հսկողություն: Հերքուպահ աշխատողները պետք է իմանան թունանյութերի հետ վարվելու անվտանգության կանոնները և ապահովված լինեն անհրաժեշտ պաշտպանության միջոցներով: Ախտահանումը կատարվում է $+10^{\circ}\text{C}$ -ից բարձր և ոչ ավելի քան $+25^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանի պայմաններում: Ախտահանման ժամկետների մասին հայտնվում է շրջակայքի բնակչությանը:

Ախտահանումը կատարում են երեք և ավելի անդամ ունեցող բրիգադով: Աշխատանքները կատարվում են հակազագեր հագած: Պահեստի բոլոր լուսամուտներն ու օդանցքները պետք է փակ լինեն: Համապատասխան բանակի ախտահանող նյութ բաց թողնելուց հետո արագ փակվում է տարայի ծորակը, հագցվում տարայի կափարիչը, որից հետո աշխատողները դուրս են գալիս պահեստից, ծածկում դուռը, ապա նոր համում հակազագեր: Հրահանգին համապատասխան ժամանակամիջոցից հետո, օդափոխության համար, բացում են դռները, լուսամուտները և օդանցքները:

Թունանյութերի և պարարտանյութերի փոխադրման համար օգտագործվող ավտոմեքենաներն ու տեխնիկական այլ միջոցները պետք է համապատասխանեն նման աշխատանքների կատարման կանոնների պահանջներին: Անհրաժեշտ է օգտվել հեշտ մաքրվող և վարակազերծվող թավաքից:

Թունաքիմիկատների հետ, նույն թափքով, արգելվում է տեղավորել մարդկանց, սննդամթերք, ջուր կամ այլ նյութեր և իրեր: Տեղավորվող թունաքիմիկատները լցվում են գործարանային կամ հատուկ այդ նպատակի համար՝ նախատեսված տարաների մեջ: Բեռնման, բեռնաթափման ընթաց-

քում պետք է խուսափել ցնցումներից, հարվածներից, նյութի արտահոսքից, քրչելուց: Եթե նյութը թափվել է գետնին կամ այլ առարկաների վրա, ապա պետք է ձեռնարկել այդ տեղամասի վնասազերծման միջոցառումներ:

Փոխադրամիջոցների թափքը չպետք է ունենա անցքեր կամ ճեղքեր: Այն պետք է լինի փակ, իսկ բաց թավաքով տեղավորվելիս՝ նյութը պետք է փակվի ծածկոցով: Հեղուկ պարարտանյութերն ու թունաքիմիկատները պետք է տեղավորվեն հասուկ ավազախտերում:

Հրավտանգ թունաքիմիկատների (դիքտոլ, բան, մեթիլդիմիտ, քլորսիստոմորդ և այլն) տեղավորման համար օգտագործվում են մետաղական թավաքով մեքենաներ, որոնք պետք է ապահովված լինեն անվտանգության լիցենզիայի կրակմարիչներով և դեղարկողներով:

Փոխադրամիջոցների արագությունը չպետք է գերազանցի 40 կմ/ժ-ից: Արգելվում է նման աշխատանքների կատարումը մառախուղի ժամանակ, ինչպես նաև սառցակալած ճանապարհներով:

Չի թույլատրվում բեռնավորված մեքենայի կանգառը վերելքների և վայրէջքների վրա, ինչպես նաև բնակավայրերում: Նման մեքենաների վրա պետք է լինեն համապատասխան նշաններ՝ «Թույն է», «Թունավոր է», «Հրավտանգ է», ինչպես նաև կարող է թավաքի կողքին գրվել տեղավորվող նյութի անվանումը:

10.3. ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԱՆՎՏԱՆԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Թունաքիմիկատների հետ աշխատելու թույլատրվում են առողջ, բժշկական ստուգում անցած, չափահաս անձինք, որոնք լավ ծանոթ են այդ նյութերի հատկությունների հետ և գիտեն նրանց հետ ճիշտ վարվելու կանոնները: Նշված անձինք բժշկական ստուգում են անցնում յուրաքանչյուր վեց ամիսը մեկ անգամ:

Աշխատողի տեղությունը չպետք է գերազանցի 6 ժամից, իսկ ուժեղ ազդող թունաքիմիկատների հետ աշխատելիս՝ 4 ժամից: Օրվա մնացած աշխատաժամերը օգտագործվում են թունաքիմիկատների հետ կապ չունեցող այլ աշխատանքներում:

Թունաքիմիկատների հետ աշխատանքի սկզբի և տեղադրության մասին հայտնվում է բնակչությանը, անասնապահներին, թռչնաբույծներին, մեղվաբույծներին և բուժիմնարկներին: Աշակվող տեղամասի սահմաններից 300 մ հեռավորության վրա տեղակայվում են նախազգուշացնող նշաններ և գրություններ:

Թունաքիմիկատների հետ աշխատողների համար նախատեսված դաշտային տնակները պետք է ունենան նախամուտք և բնակելի սենյակ: Այնտեղ պետք է մշտապես ունենալ առաջին օգնության դեղարկղ՝ բոլոր անհրաժեշտ սլիստոյքներով և դեղերով, լվացարան, ջրի տաքացման հարմարանք, խմելու մաքուր ջուր և կրակմարիչներ:

Նախամուտքում անհրաժեշտ է սարքավորել ցնցուղ և հանդերձարան՝ մաքուր և բանվորական հագուստի համար:

Թունաքիմիկատների հետ աշխատելու վայրում պետք է ունենալ վարակազերծման կետ:

Ռևախնի երկարաճիքը կոշիկները և ձեռնոցները վարակազերծում են հատուկ լուծույթով (կալցիումացված սոդայի 3-5%-անոց լուծույթ, քլորակիր, սինթետիկ լվացող նյութեր):

Հակազազկրի և շնչադիմակների մակերևույթը մշակում են կալցիումի մարգանցաքարի (կալցիումպերմանգանատ) 0,5%-անոց լուծույթով, ձեռքերը՝ ամիակի 3-3,5%-անոց, կալիումպերմանգանատի 0,5%-անոց կամ քլորակրի լուծույթով: Աղտոտված արտահագուստը և հասուկ կոշիկները վարակազերծում են հատուկ տեղերում՝ տեղավորվելով փակ արկղերով:

Աշխատողների շփումը թունաքիմիկատների հետ փոքրացնելու նպատակով անհրաժեշտ է հնարավորին չափ մեքենայացնել բույսի սրսկման և փոշոտման, սերմերի ալստահանման, բանվորական հեղուկների ու փոշու պատրաստման աշխատանքները:

Դաշտային բույսերի ու ծառերի փոշոտումը պետք է կատարել միայն առավոտյան և երեկոյան ժամերին, երբ քամու արագությունը չի գերազանցում 2 մ/վրկ-ից, իսկ սրսկման դեպքում՝ 4 մ/վրկ-ից:

Մեքենան պետք է աշխատեցնել այնպես, որ փոշին կամ աերոզոլը (սուսպենզիան, էմուլսիան) ցրվեն քամու ընթացքի ուղղությամբ և չզանդեպի աշխատողը:

Մրսկիչների և փոշոտիչների տարաները և խողովակաշարերը չպետք է ունենան բաց սեղեր, որաեղից հնարավոր լինի թունաքիմիկատի չնախատեսված արտահոսք: Միշտ պետք է ստուգվեն և կարգավորվեն բանալիներն ու վակամները: Բանալիները պետք է բացել միայն աշխատատեղում՝ աշխատանքները սկսելուց անմիջապես առաջ, իսկ դաշտից դուրս գալիս դրանք պետք է անմիջապես փակել:

Մշտապես պետք է ստուգել մղիչ, չափիչ, հսկիչ և ահազանգիչ սարքերի հուսալիությունը և դրանք պահել սարքին վիճակում:

Արգելվում է սրսկիչների և փոշոտիչների օգտագործումը այլ նպատակներով: Նրանք պետք է վարակազերծվեն հատուկ այդ նպատակով նախա-

տեսված տեղերում: Չի թույլատրվում աշխատանքի վայրից հեռ վերադարձնել թունաքիմիկատի չօգտագործված, ավելացած մասը: Այն պետք է այրել կամ թաղել հատուկ հորերում:

Թունաքիմիկատների հետ կատարվող աշխատանքները պետք է հսկվեն և ղեկավարվեն որևէ պատասխանատու անձի կողմից, որը նշանակվում է ղեկավարի զրավոր հրամանով:

10.4. ԱՆՀԱՏԱԿԱՆ ՊԵՇԱՊԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՁՈՑՆԵՐԸ ԹՈՒՆԱԶԻՄԻԿԱՏՆԵՐԻ ՈՒ ՊԵՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ՀԵՏ ԱՇԽԱՏԵԼԻՍ

Թունաքիմիկատների և պարարտանյութերի պահպանման, վտակադման և օգտագործման աշխատանքներում զբաղված աշխատողներին սրվում են հատուկ արտահագուստ և ապահովիչ հարմարանքներ (կոբինիզոններ, կոշիկներ, հակազազեր, շնչադիմակներ, ձեռնոցներ, ակնոցներ):

Պաշտպանական միջոցները պետք է օժտված լինեն բարձր պաշտպանունակությամբ, հարմարավետությամբ և բավարարեն տեխնիկական, զեղազիտական և էրգոնոմիկական պահանջները:

Փոշեման թունաքիմիկատների և պարարտանյութերի հետ աշխատողները օգտագործում են սաղավարսներ և բամբակյա կոմբինիզոններ, որոնք կարող են ներծծված լինել խոնավամթնոթային նյութերով:

Յուրա շրջանում աշխատելիս անհրաժեշտ է կիրառել տաք արտահագուստ:

Հեղուկ նյութերի հետ աշխատողներին հատկացվում են անջրաթափանց արամուսագուստ, ձեռնոցներ և կոշիկներ:

Աչքերը փոշուց պաշտպանելու նպատակով կիրառվում են ՅՄՅ-84, ՅՄՅ-84, ՄՄՄ-90 և ՅՄՄ-70-21 փակ ակնոցներ, իսկ գոլորշիներից և հեղուկ փոշուց պաշտպանելու նպատակով՝ ՄՄ-3 ակնոցներ:

Թունաքիմիկատների էմուլսիաների, քսուկների, լուծույթների հետ աշխատելիս անհրաժեշտ է օգտագործել սինթետիկ կաուչուկից հակաթթվային ձեռնոցներ, իսկ փոշու հետ աշխատելիս՝ սինթետիկ լատեքսներով ծածկված բամբակյա ձեռնոցներ:

Շնչառական օրգանների պաշտպանության միջոցները լինում են գտող (ներշնչվող օդը մաքրվում է հատուկ ադորբացնող և գտող տարրերով) և մեկուսացնող (մաքուր օդը չաղտոտված տարածությունից դեպի շնչառական գոտի՝ դիմակի տակ մատուցվում է խողովակների օգնությամբ): Ձուռ սարքերից են՝ առանց փակմանի ՄՄ-1, Մ-24, «Աստրա-2», Փ-62Մ, ՔՄ-60 և

ՔՈՒՄ-67, ՈԱՎ-1, ՈԱՎ-2 շնչադիմակները, արտադրական գառու հակազագե-
րը: Մեկուսացնող սարքերից կիրառվում են ՈԱՎ-1, ՈԱՎ-2 խողովակային
հակազագերը:

Մոփորաբար, շնչադիմակներն իրենցից ներկայացնում են ուսանից կի-
սադիմակ, որոնց մեջ տեղադրվում է սլաքերաբար փոփոխվող Ա, Բ, Գ և
Դ, Ա մակնիշի գառու փամփուշներից որևէ մեկը:

Ֆոսֆորոզանական և քլորոզանական նյութերի գոլորշիներից պաշա-
տանվելու նպատակով շնչադիմակներում օգտագործվում են Ա (աշխա-
տանքային 10 հերթավորիսի համար) և Բ (աշխատանքային 7 հերթավորիսի
համար) մակնիշի փամփուշներ: սնդիկի օրգանական միացությունների
գոլորշիներից պաշտանվելու նպատակով՝ Գ (պաշտանում և 30 ժամ),
իսկ լանիակի և ծծմբաջրածնի գոլորշիներից պաշտանվելու նպատակով՝
Դ, Ա մակնիշի փամփուշներ:

Համանման փամփուշներն օգտագործվում են նաև շնչառական օր-
գանները և աչքերը պաշտանող արտադրական հակազագերում:

Խողովակային հակազագն ունի սաղավարտ-դիմակ, ծալյալովոր խողո-
վակ, ռետինից խողովակ և օդի գալիչ: Լվելի մաքուր տեղից օդ վերցնելու
նպատակով՝ խողովակին միացված գալիչ սուփը կարելի է դնել աշխատա-
նեղից 10 մ հեռավորության վրա:

ՈԱՎ-1 հակազագը նախատեսված է մեկ մարդու, իսկ ՈԱՎ-2 հակազա-
գը՝ միաժամանակ երկու մարդու սպասարկելու համար:

Գազերի և գոլորշիների սահմանային թույլատրելի
քաղադրությունը շենքի ներսի օդում

№	Անվանումը	Վտանգավորու- թյան դասը	Սահմանային թույլատրելի քաղադրությունը, ՔՁ, մգ/մ ³
1	Լճիակ	4	20
2	Լճետուն	4	200
3	Բենզին (վառարանային)	4	100
4	Բենզին (լուծիչ)	4	300
5	Կերոսին	4	300
6	Լճիածնի երկօքսիդ	4	20
7	Էթիլային սուլիդի գոլորշիներ	4	20
8	Սկիդիդային	4	300
9	Հիդր	2	1
10	Հիդրի երկօքսիդ, քլորային ամիդիդիդ, սուլեմա	3	10
11	Բենզոլ	4	20
12	Մեթիլացետոն	4	100
13	Մեթիլալկոհոլ	2	1
14	Մեթիլալկոհոլիդ	3	10
15	Լճալկոհոլ	3	5
16	Լճիդ	1	0,01
17	Օզոն	1	0.1
18	Բերիլիում և նրա միացություն- ներ	1	0,001
19	Միալկոհոլ	3	3,0
20	Թեյ	3	3,0

**Տարբեր վաճառվողության աստիճանի նյութերի
վնասակարության ցուցանիշները**

Ցուցանիշը	Նորման ըստ վաճառվողության դասի			
	1	2	3	4
«Անտառային և բուսական նյութերի ԱԽԲԷ-ն միջավայրի օդում, մգ/մ ³ »	0,1-ից քիչ	0,1÷1,0	1,0÷10	ավելի քան 10
ԱՄՂ-ն սառածոքս մոնետիս՝ 1 կգ կենդանի քաշին	15-ից քիչ	15÷150	151÷5000	ավելի քան 500
ԱՄՂ-ն մաշկով ներթափանցելիս՝ նգ յուրաքանչյուր 1 կգ կենդանի քաշին	110-ից քիչ	100÷500	501÷2500	ավելի քան 250
ԱՄՂ-ն միջավայրի օդում, մգ/մ ³	500-ից քիչ	501÷5000	5000÷50000	ավելի քան 5000

№	Վառելանյութի անվանումը	Ջերմատվությունը, Q_p , կՋ/կգ
1	2	3
1	Բենզին	11000
2	Դիզելային վառելիք	10000
3	Չոլի վուսյա	2500
4	Քսիլոսծովա	7000
5	Կերոսին	11000
6	Կոքս	7000
7	Մագուր	10000
8	Նավթ	11000
9	Սպիրտ	7000
10	Տորֆ	3600
11	Փայտի տաշեղ	3600
12	Ուրախ ալալանական վառելիքի միավոր է ընդունված	7000

Նյութերի ջերմահաղորդականությունը (ջերմահաղորդման գործակիցը)

№	Նյութերի անվանումը	Ջերմահաղորդականությունը, K_z , նՋ.մ ² .ժ. ⁰ С
1	Պողպատ	39-70
2	Թուջ	43-54
3	Պղինձ	332
4	Լատուն	36-210
5	Բրոնզ	30-108
6	Ալյումին	100-160
7	Ապակի	0,4-1,0
8	Տեքստիլիտ	0,2-0,3
9	Կապրոն	0,21-0,23
10	Բետոն	0,3-0,8
11	Փայտ	0,3

Նյութերի առասկարառ ջերմունակությունը (C_1) և հալման ջերմաստիճանը ($t_{\text{հալ}}$)

№	Նյութերի անվանումը	Տեսակարար ջերմունակությունը կՋ/նգ.°С	Հալման ջերմաստիճանը, °С
1	Ալյումին	0,21	—
2	Բետոն	0,21	—
3	Ջուր	1,0	0
4	Գլիցերին	0,58	—
5	Փայտ	0,65	—
6	Երկաթ	0,11	1535
7	Երկաթը 1530-3000° С-ում	0,20	—
8	Ոսկի	0,03	1000
9	Կերոսին	0,5	—
10	Ալյուս	0,18	—
11	Լատուն	0,09	1000
12	Ստալոց	0,5	0
13	Մագուր	0,5	—
14	Մեքենայական յոդ	0,5	—
15	Կաթ	0,94	—
16	Պղինձ	0,093	1083
17	Նիկել	0,11	1000
18	Պարաֆին	0,77	54
19	Պոլիէթիլեն	0,55	—
20	Սնդիկ	0,03	39
21	Արճիճ	0,031	327
22	Արծաթ	0,05	960
23	Պողպատ	0,11	1400
24	Ապակի	0,20	—
25	Ցինկ	0,091	420
26	Թուջ	0,13	1150

Շինարարական կառույցների և նյութերի ջերմատեխնիկական ցուցանիշները

№	Շինարարական կառույցները և նյութերը	Նյութի										Հաշվարկային գործակիցները		Կոորդինատներ մետրական լեճ/ճշ-ճշ
		Վեր	Տեսակարար մոմակապ		Ջերմամեկուսիչ կաշիկ		Ջերմամեկուսիչ գործակիցներ		Ջերմամեկուսիչ կաշիկ		Ջերմամեկուսիչ կաշիկ			
			Ա	Բ	Ա	Բ	Ա	Բ	Ա	Բ	Ա	Բ		
1. Քնամներ և շահավանք														
2	Քնամ և հրկարքնամ, շահավանք	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2500			0,2	1,45	2	3	1,65	1,75	15,36	16,1	0,004			
1800			0,2	0,55	7	10	0,75	0,85	9,74	10,93	0,012			
1600			0,2	0,45	4	6	0,53	0,58	7,07	7,07	0,01			
1200			0,2	0,25	10	15	0,38	0,43	5,96	6,85	0,02			
1000			0,2	0,25	10	15	0,35	0,4	5,23	6,03	0,015			
1800			0,2	0,5	2	4	0,65	0,8	8,18	9,48	0,015			
1200			0,2	0,3	4	6	0,35	0,4	5,12	5,7	0,013			
2. Կրամնային կամ բազալից երևույթություն														
1800			0,21	0,49	1	2	0,6	0,7	7,85	8,7	0,014			
2800			0,21	3	0	0	3	3	21,4	21,4	0,001			
3. Մարմարից երևույթություն														
2800			0,21	2,5	0	0	2,5	2,5	19,5	19,5	0,001			
2000			0,21	0,65	3	5	0,8	0,8	10	11,03	0,001			
Երևույթություն և աղբյուրներ														
1. Ներքին և արտաքին														
500			0,55	0,08	15	20	0,12	0,15	3,31	3,82	0,008			
700			0,55	0,1	10	15	0,15	0,25	4,21	5	0,043			
600			0,55	0,1	10	13	0,13	0,15	3,63	4	0,003			
1000			0,55	0,15	5	10	0,18	0,2	5,3	5,81	0,008			
1000			0,55	0,13	10	12	0,2	0,25	5,81	6,6	0,0016			
300			0,55	0,055	15	20	0,06	0,07	1,31	2,02	0,025			
4. Ջերմամեկուսիչ նյութեր														
50			0,2	0,048	2	5	0,05	0,005	0,38	0,42	0,08			
150			0,32	0,04	1	5	0,045	0,05	0,76	0,85				
200			0,25	0,035	2	5	0,045	0,05	0,79	0,85				
5. Ջերմամեկուսիչ նյութեր														
600			0,2	0,09	1	2	0,095	0,1	1,76	1,85	0,035			
1600			0,2	0,3	1	2	0,4	0,5	5,91	6,77	0,022			
400			0,2	0,09	1	2	0,1	0,12	1,47	1,66	0,003			
6. Ջերմամեկուսիչ նյութեր														
1800			0,2	0,2	2	3	0,4	0,45	6,42	5,96	0,004			

- Ա չոր տվյալները մեկուսիչ տվյալները չեն ներկայացվում
- Բ խոնավ տվյալները մեկուսիչ տվյալները չեն ներկայացվում

Ջեռուցիչ սարքի ջերմատվության գործակիցը (K_ջ)

Ջեռուցիչ սարքի մակնիշը	S արժեքով մակերևույթի մակերեսը, մ ²	K _ջ -ի արժեքները ջեռուցիչ սարքում ջրի միջին ջերմաստիճանի և շենքի ներսի օդի ջերմաստիճանի տարբերության դեպքում								
		40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	80-ից բարձր
Թուջից ջեռուցիչներ										
M ₁ -140 և M140A,	0,254	—	7,3	7,9	7,9	8,2	8,2	8,5	8,5	8,6
HM-150	0,203	—	—	—	—	8,7	8,7	8,9	8,9	9,0
P _Δ -90	0,205	—	—	—	—	8,0	8,0	8,2	8,5	8,7
P _Δ -26	0,176	—	—	—	—	9,9	9,9	10	10	10
B-85	0,46	6	6,2	6,2	6,2	6,4	6,4	6,6	6,6	6,7
"Полёза" № 6 БОР-2	0,261	—	—	—	—	8,3	8,5	8,7	8,9	9,1
Պարպատից խողովակ հետևյալ տրամագծերով										
Մինչև 33 մմ		11	11	11,5	11,5	12	12	12,5	12,5	12,5
33-103 մմ		9,5	9,5	10	10	10,5	10,5	11	11	11,5
103-159 մմ		9,5	9,5	10	10	10,5	10,5	10,5	10,5	11,5

Շիկացման և լյուսնեցնողային լամպերի լուսային և էլեկտրական ցուցանիշները

Շիկացման լամպեր, 220 Վ				Լյուսնեցնողային լամպեր, 220 Վ			
Լամպի մակնիշը	Հզորությունը, Վտ	Լուսային հոսքը, Լյումեն	Լուսատվությունը, Լմ/Վտ	Լամպի մակնիշը	Հզորությունը, Վտ	Լուսային հոսքը, Լյումեն	Լուսատվությունը, Լմ/Վտ
БК-10	40	460	11,5	ЛЛЦ-30	30	1450	48,2
Б-60	60	715	11,9	ЛЛ-30	30	1640	54,5
БК-100	100	1450	14,5	ЛБ-30	30	2100	70,0
Г-300	300	4600	15,4	ЛБ-30	40	3000	75,0
Г-500	500	8300	16,6	ЛЛЦ-80	80	3560	44,5
Г-10000	1000	18600	18,6	ЛБ-30	80	5220	65,3

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՄԱՀԱԿՅԱՆ Լ. Ա. և ուրիշներ, Աշխատանքի պաշտպանություն: Եր., Լույս, 1985, էջ 352:
2. ՄԱՀԱԿՅԱՆ Լ. Ա. և ուրիշներ, Կենսագործունեության անվտանգություն: Եր., 2001թ., էջ 197:
3. АЛЕКСЕЕВ С. В., УСЕНКО В. Р., Гигиена труда. М., Медицина, 1988.
4. БАЛИНТ М., МУРАНИ И., Психология безопасности труда. М., 1968, с. 307.
5. БЕЛЯКОВ Г. И., Практикум по охране труда. М., Агропромиздат, 1988.
6. Безопасность жизнедеятельности (под ред. О. Н. Русака). Санкт-Петербург, 1992, с. 128.
7. БОЛЬШОВ М. М. и др., Охрана труда в сельском хозяйстве. Справочник. М., Колос, 1980, с. 511.
8. ДЕНИСЕНКО Г. Ф., Охрана труда. М., 1985.
9. ДОЛИН П. А., Справочник по технике безопасности. М., Энергоатомиздат, 1984.
10. ДОЛИН П. А., Основы техники безопасности в электроустановках. М., Энергия, 1978, с. 408.
11. ДРОЗДОВ В. Ф., Вентиляция. Т. I, 2, М., "Высшая школа", 1984г.
12. ЗАЙЦЕВ В. П., Охрана труда в животноводстве. М., 1981.
13. ЗИНЧЕНКО В. П. и др., Основы эргономики. М., МГУ, 1979, с. 343.
14. КОНАРЕВ Ф. М., Охрана труда. М., Колос, 1990.
15. КЛЮЕВ С. А., Освещение производственных помещений. М., Энергия, 1979, с. 142.
16. КУЗНЕЦОВ Э. М., Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.
17. КОЛЕСНИК А. А. и др., Курсовое и дипломное проектирование. М., Колос, 1983г.
18. КОТИК М. А., Психология и безопасность. Таллин. Волгус, 1981, с. 408.
19. ЛУКОВНИКОВ А. В., Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.
20. ОРЛОВ Г. Г., Охрана труда в строительстве. М., Колос, 1984.
21. ОРЛОВ Г. Г., Санитарно-техническое устройство сельских зданий. М., Агропромиздат, 1986.

22. Основы инженерной психологии, под ред. Б. Ф. Ломова. М., В.Ш., 1986, с. 448.
23. Охрана труда в машиностроении, под ред. Б. Я. Юдина. М., Машиностроение, 1983.
24. Охрана окружающей среды, под ред. С. В. Белова. М., В.Ш., 1991, с. 307.
25. Практикум по охране труда. М., Агропромиздат, 1987.
26. РУСИН В. И., ОРАЛОВ Г. Г., Охрана труда в сельском строительстве. М., Агропроиздат, 1987, с. 228.
27. РИЛЬЦЕВ А. М., Охрана труда в гидротехническом строительстве. М., В.Ш., 1983.
28. СОЛУЯНОВ П. В. и др., Охрана труда, М., Колос, 1977, с. 380.
29. ЮДИН Е. Я и др., Охрана труда в машиностроении. М., 1983, с. 432.
30. ГОСТ 12.1.003-76 ССБТ. ШУМ. Общие требования безопасности.
31. ГОСТ 12.1.005-76 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.
32. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
33. ГОСТ 12.1.012-76 ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՌԱՋԱԲԱՆ	3
1. ՀԱՄԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ ՍԱՆԻՏԱՐԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ: ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆԸ ՆԵՐԿԱՅԱՅՎՈՂ ՍԱՆԻՏԱՐԻԱԿԱՆ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ	4
1.1. Արտադրական միջավայրի ազդեցությունը մարդկանց վրա: Միջավայրի բարելավման ուղիները	6
1.2. Միջավայրի օդերևութաբանական պայմանները	8
1.3. Փոշու ազդեցությունը մարդկանց վրա: Փոշու քանակի նորմավորումը	11
1.4. Վնասակար և թունավոր նյութերի ազդեցությունը մարդկանց վրա: Նրանց նորմավորումը	13
1.5. Օրգանիզմի ինքնապաշտպանությունը նմարավորությունները	15
2. ՕՂԱՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆ	22
2.1. Օղափոխության համակարգերը	22
2.2. Օղափոխության համար անհրաժեշտ քանակի որոշումը	22
2.3. Բնական օղափոխություն	25
2.4 Արհեստական օղափոխություն	27
2.5. Օղավորակավորում	31
2.6. Օղի մաքրումը վնասակար նյութերից	32
3. ՋԵՌՈՒՅՈՒՄ	35
3.1. Ջեռուցման համակարգերը	35
3.2. Արտադրական շենք ստեղծելիքի ջերմության քանակը	39
3.3. Ջերմության ծախսը արտադրական շենքում	42
3.4. Ջեռուցման համակարգի տարրերի հաշվարկը	44
4. ԼՈՒՍԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆ	47
4.1. Լուսավորությանը ներկայացվող պահանջները	47
4.2. Լուսառեփնիկական հիմնական հասկացությունները	48
4.3. Բնական լուսավորություն	51
4.4. Արհեստական լուսավորություն	55
5. ՋՐԱՄԱՍՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄ	64
6. ԿՈՅՈՒՄ	67
7. ԱՐՏԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՒԹՅՈՒՆ	69

7.1. Աղմուկ: Նրա ազդեցությունը մարդու վրա.....	69
7.2. Աղմուկի նորմավորումը.....	73
7.3. Աղմուկ դեմ պայքարի եղանակները.....	75
7.4. Պաշտպանություն ինֆրաձայնից և ռադիոձայնից.....	76
8. ՎԻԲՐՈՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....	79
8.1. Վիբրացիա: Նրա ազդեցությունը մարդու վրա.....	79
8.2. Վիբրացիայի ազդեցության կանխարգելումը.....	82
9. ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՈՒՄԻՑ.....	89
9.1. Իռնացված ճառագայթում.....	89
9.2. Լազերային ճառագայթում.....	92
● 9.3.Էլեկտրամագնիսական ճառագայթում.....	95
10. ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆԸ ԹՈՒՆԱԶԻՄԻԿԱՏՆԵՐԻ ԵՎ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ՀԵՏ ԱՇԽԱՏԵԼԻՍ.....	98
10.1. Պահպանման անվտանգությունը.....	98
10.2. Փոխադրման անվտանգությունը.....	100
10.3. Օգտագործման անվտանգությունը.....	101
10.4. Անհատական պաշտպանության միջոցները քունաքիմիկատների ու պարարտանյութերի հետ աշխատելիս.....	103

Ռ. Ա. ՂԱՆԴԻԼՅԱՆ, Գ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ն. Թ. ՀԱՎՈՐԵԱՆ

ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՍԱՆԻՏԱՐԻԱ
(ռառմանական ձեռնարկ)

P. A. KANDILYAN, G. M. SARKISYAN, O. T. AKOPYAN

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ
(учебное пособие)