

Լ. Ա. ՍԱՐԱԿՅԱՆ, Զ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ս. Լ. ՍԱՐԱԿՅԱՆ,
Ռ. Ա. ԴԱՆԴԻԼՅԱՆ

ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆ



ԵՐԵՎԱՆ - 2001

Լ. Ա. ՍԱՐԱԿՅԱՆ, Զ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ս. Լ. ՍԱՐԱԿՅԱՆ, Ռ.
Ա. ՂԱՆԴԻԼՅԱՆ

ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆ
(լաբորատոր - գործնական աշխատանքներ)

Հայաստանի Հանրապետության Գյուղատնտեսության
նախարարության տեխնիկական խորհրդի և ՀԳԱ-ի գիտական
խորհրդի որոշմամբ նախատեսվում է որպես ուսումնական
ծեռնարկ գյուղատնտեսական ԲՈՒՀ-երի ուսանողների համար

ԵՐԵՎԱՆ 2001

ՀՏԴ. 658.382.3 (075).8

ԳՄԴ. 65.9 (2) 248 g7

Կ – 414

Լ. Ա. Սահակյան, Յ. Մ. Սարգսյան, Ս. Լ. Սահակյան, Ռ. Ա. Ղանդիլյան

Գրախոսներ ՀԴԶ «Կենսագործունեության անվտանգության» ամբիոնի վարիչ՝ դոց. է. Խաչաթյան, Երևանի Ճարտարապետաշինա-րարական ինստիտուտի պրոֆեսոր՝ տ.գ.դ., պրոֆ. Վ. Ի. Գրիգորյան, Երևանի Խ. Աբովյանի անվան ՀԴՄՅ-ի «Ընդհանուր տեխնիկական առարկաների և աշխատանքային ուսուցման մեթոդիկայի» ամբիոնի վարիչ՝ տ.գ.թ., դոց. Յ. Բարսեղյան:

Կ – 414 Կենսագործունեության անվտանգություն (լաբորատոր - գործնական աշխատանքներ) / Լ. Ա. Սահակյան, Յ. Մ. Սարգսյան, Ս. Լ. Սահակյան, Ռ. Ա. Ղանդիլյան; Խմբ.՝ Լ. Ա. Սահակյան. - Եր.: ՀԳԱ հրատ., 2001. - 200 էջ:

Ուսումնական ձեռնարկում քննարկվում են գյուղատնտեսության ոլորտում արտադրական սանիտարիային, անվտանգության տեխնիկային, հակահրդեհային միջոցառումներին և կենսագործունեության անվտանգության կառավարման համակարգերին վերաբերող հարցերը: Բերված են արտադրական վնասակար և վտանգավոր գործոնների հայտնաբերման ու զնահատման մեթոդները, նկարագրված են օգտագործվող տեղակայանքների ու սարքերի կառուցվածքային առանձնահատկությունները, լաբորատոր և գործնական աշխատանքների կատարման մեթոդները, ինչպես նաև գործնական խաղերի անցկացման և հաշվետվությունների ձևակերպման կարգը:

Գրքում բերված գործնական խնդիրներն՝ իրենց լուծումներով, հնարավորություն կտան լուծելու կենսագործունեության անվտանգությանը վերաբերվող բազմաթիվ հարցեր:

Ուսումնական ձեռնարկը նախատեսվում է գյուղատնտեսական ԲՈՒՀ-երի ուսանողների համար: Այն օգտակար կլինի նաև մյուս ԲՈՒՀ-երի ուսանողների և արտադրության աշխատողների համար:

Կ 2104000000 2001
0173(01)2001

ԳՄԴ. 65.9 (2) 248 g7

ISBN 99930 - 905 - 0 - 6

© Հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիա, 2001թ.

ԱՌԱՋԱԲԱՆ

Կենսագործունեության անվտանգությունը, որպես օրենսդրական, սոցիալ-տնտեսական, տեխնիկական, սանիտարահիգիենիկ ու կազմակերպական միջոցառումների համակարգ, կոչված է աշխատանքի ընթացքում ապահովելու մարդու անվտանգությունը, պահպանելու նրա առողջությունը և աշխատունակությունը:

Աշխատանքի բարենպաստ և անվտանգ պայմանները բարերար ազդեցություն են գործում աշխատողների ինքնազգացողության վրա և զգալիորեն բարձրացնում աշխատանքի արտադրողականությունը:

Ներկա պայմաններում, արտադրական պրոցեսների մեքենայացման և ավտոմատացման շնորհիվ, գյուղատնտեսական արտադրությունը իրականացվում է արդյունաբերական հիմունքներով:

Գյուղատնտեսության արտադրության տեխնիկական գինվածության, մեքենայացման, էլեկտրիֆիկացման, քիմիացման զարգացումը, առաջավոր տեխնոլոգիաների ներդրումը, մեծ քանակությամբ նոր և բարդ տեխնիկայի կիրառումը, առավել խստությամբ խնդիր է դնում աշխատողներին պաշտպանելու արտադրական վտանգավոր և վնասակար գործոնների ազդեցությունից, նվազեցնելու վնասվածքներն ու մասնագիտական հիվանդությունները և յուրաքանչյուր աշխատատեղում ստեղծելու աշխատանքի անվտանգ պայմաններ:

Սույն ուսումնական ձեռնարկը կազմված է կենսագործունեության անվտանգության դասընթացի ծրագրի համաձայն, գործող ստանդարտների և նորմատիվային փաստաթղթերի հիման վրա: Նրա խնդիրն է՝ ուսուցանել արտադրական վնասվածությունը և մասնագիտական հիվանդությունը գործնականորեն կանխելը, աշխատատեղերի աշխատանքային պայմանները զնահատելը, չափիչ սարքերի և նորմատիվային փաստաթղթերի հետ ինքնուրույն կերպով աշխատելը, աշխատանքի բարենպաստ և անվտանգ պայմաններ ստեղծելու համար միջոցառումներ մշակելը:

Գործնական պարապմունքների ձեռնարկը կօգնի ուսանողներին ինքնուրույն կերպով յուրացնել մատուցվող նյութը: Այն բաղկացած է երեք բաժիններից: Առաջին և երկրորդ բաժիններում շարադրված է լաբորատոր գործնական աշխատանքների կատարման ընթացքը, իսկ երրորդում ներկայացված են կենսագործունեության անվտանգությանը վերաբերող գործնական օրինակելի խնդիրներն իրենց լուծումներով: Խնդիրներում ընդգրկված են գյուղատնտեսական արտադրությունում բարենպաստ և անվտանգ աշխատանքներ կազմակերպելու հարցերը:

ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ ԿԱՏԱՐԵԼՈՒ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԿԱՆՈՆՆԵՐԸ

Մինչև լաբորատոր աշխատանքների կատարումը ուսանողներն ստանում են հրահանգավորում՝ լաբորատորիայում գործող տեղակայանքների, սարքավորումների և սարքերի շահագործման անվտանգության տեխնիկայի վերաբերյալ: Դրանից հետո ուսանողը և հրահանգավորում անցկացնողը պարտավոր են ստորագրել հրահանգավորման անցկացման մատյանում:

Ուսանողին թույլատրվում է լաբորատոր աշխատանքի կատարմանը մասնակցել միայն տվյալ աշխատանքին վերաբերող մեթոդական ցուցումներն ուսումնասիրելուց, սարքավորումների ու սարքերի կառուցվածքին և օգտագործման կանոններին ծանոթանալուց և դրանց վերաբերյալ գիտելիքների ստուգումից հետո:

Լաբորատոր աշխատանքներ կատարելու ընթացքում սպառնացող վտանգներն են բարձր լարման էլեկտրական հոսանքը, անհավասարակշիռ պտտվող վիբրոտեղակայանքը, փրփրագոյացնող հակահրդեհային լուծույթի ճնշման բարձրացումը, բաց կրակը, բարձր մակարդակի աղմուկը, կուրացնող լույսի աղբյուրը, վնասակար գազերն ու փոշիները եւ. այլն: Դրանցից պաշտպանվելու նպատակով անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ միջոցառումները՝ էլեկտրատեղակայանքների հողանցումը եւ պաշտպանական անջատումը, փոշիների եւ գազերի առաջացման աղբյուրների մեկուսացումը, օդափոխությունը, աղմկամեկուսացման, կրակային և զազաճնշման խցերի օգտագործումը, լուսապաշտպան եկրանների առկայությունը և այլն: Լաբորատորիայում պետք է ունենալ առաջին բուժօգնության դեղարկը, կրակմարիչներ, հրդեհային ավտոմատ ահազանգիչներ:

Մինչև աշխատանքն սկսվելը պետք է ստուգել նախատեսվող բոլոր պաշտպանական միջոցների սարքինությունն ու աշխատանքի հուսալիությունը, կարգի բերել բոլոր աշխատատեղերը, հավաքել տվյալ աշխատանքի հետ առնչություն չունեցող կողմնակի առարկաներն ու սարքերը, ստուգել էլեկտրաշարժիչները և դրանցից ազատ օգտվելու հնարավորությունը:

Պարապմունքի ընթացքում անհրաժեշտ է կատարել միայն այն աշխատանքը, որը նախատեսված է ծրագրով կամ առաջադրվում է դասախոսի կողմից: Թույլատրվում է աշխատել միայն սարքին փորձնական տեղակայանքների վրա: Էլեկտրական սխեմաների հավաքումը կատարել միայն նախօրոք ստուգված սարքերով: Միացնող հաղորդալարերը պետք է ունենան հուսալի մեկուսիչներ եւ լավ զոդված ծայրապանակներ: Էլեկտրական հոսանքը միացնել միայն այն դեպքում, երբ էլեկտրասարքավորումները գրոյականաց-

ված կամ հողանցված են: Հոսանքահարումից խուսափելու համար արգելվում է, ձեռքով հպվել սեղմակներին և հոսանքատար այլ մասերին:

Աշխատանքի ընթացքում որևէ անսարքություն նկատելիս անմիջապես անջատել սարքավորումը:

Էլեկտրական սարքավորումների ու սարքերի հետ գործ ունենալիս կանգնել ռետինե գորգի վրա, կամ հագնել դիէլեկտրիկ կրկնակոշիկներ:

Հրդեհից խուսափելու համար արգելվում է լաբորատորիայում ծխել կամ օգտագործել բաց կրակ: Հրդեհի հանգսման լաբորատոր աշխատանքը կատարել լաբորատորիայից դուրս ազատ տարածքում կամ այդ նպատակի համար պատրաստված հատուկ խցերում:

Աշխատանքը ավարտելուց հետո անջատել էլեկտրական հոսանքը, հավաքել օգտագործվող սարքերն ու գործիքները, մեթոդական ցուցումներն ու գրականությունը և դրանք հանձնել լաբորանտին:

1. ԱՐԹԱՊՐԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ
1.1. ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԻ ՕՂԵՐՆԵՎՈՒԹԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

1.1.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ծանոթանալ արտադրական շենքերի և աշխատատեղերի աշխատանքային գոտու օդերևութաբանական պայմանների նորմաներին:
- Ծանոթանալ արտադրական շենքերում օդերևութաբանական պայմանների հիմնական պարամետրերի չափման մեթոդներին և սարքերին:
- Գնահատել լաբորատորիայի օդերևութաբանական պայմանները:

1.1.2. Աշխատանքի բովանդակությունը

~~Աշխատատեղերում օդերևութաբանական պայմանները՝ եամ միկրոկլիման արտահայտվում են օդի շարժման արագությամբ, ջերմաստիճանով, հարաբերական խոնավությամբ և մթնոլորտային ճնշումով, ինչպես նաև՝ շրջակա տարածության ջերմաստիճանով:~~

~~Աշխատատեղերի լաբորատորիայի տանձին վերցրած՝ մեծ ազդեցություն է թողնում մարդու ինքնազգացողության և աշխատունակության վրա, իսկ առանձին դեպքերում նպաստում են մարդու՝ ժամանակից շուտ հոգնելուն, մեծացնում են վնասվելու վտանգը և կարող են առաջացնել խրոնիկական մասնագիտական հիվանդություններ:~~

ԳՐՍՍ 12.1.005-76 պետական ստանդարտը սահմանում է արտադրական շենքերի աշխատանքային գոտու օպտիմալ և թույլատրելի միկրոկլիմայական պայմանները, իսկ ԳՐՍՍ 7057-73-ը՝ գյուղատնտեսական տեխնիկայի խցիկներում միկրոկլիմայի պայմանները:

Աշխատանքային գոտին հատակից կամ հարթակից մինչև 2մ բարձրությամբ տարածությունն է, որտեղ մշտապես կամ ժամանակավորապես գտնվում է աշխատողը:

ԳՐՍՍ 12.1.005.-76 ստանդարտը սահմանում է հետևյալ հիմնական հասկացությունները:

Աշխատատեղ - աշխատանքի ընթացքում աշխատողի մշտական կամ ժամանակավոր մնալու, տեղն է:

Հիմնական աշխատատեղ - այն տեղն է, որտեղ աշխատողը անցկացնում է իր աշխատաժամանակի հիմնական մասը (50 տոկոսը կամ 2 ժամից ավելի):

Արտադրական շենքի միկրոկլիմա - շենքի ներսի եղանակն է, որը շրջվում է մարդու մարմնի վրա օդի ջերմաստիճանի, հարաբերական խոնավության, շարժման արագության, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի համատեղ ազդեցությամբ:

Բարենպաստ միկրոկլիմայական պայմաններ - միկրոկլիմայական պայմանների համատեղ ազդեցությունն է, որոնք մարդու վրա երկարատև ազդելու դեպքում ապահովում են մարմնի ֆունկցիոնալ և ջերմային նորմալ վիճակը առանց ջերմակարգավորման մեխանիզմի բեռնվածության մեծացման:

Տարվա սեզոն - ցուրտ և անցումային ժամանակաշրջան՝ արտաքին օդի միջին ջերմաստիճանը ցածր է +10°C-ից, տաք ժամանակաշրջան՝ ջերմաստիճանը բարձր է +10°C-ից:

Շնչառության գոտի - աշխատողի դեմքից 50սմ շառավղով տարածությունը:

Աշխատանքի կատեգորիա - բնութագրվում է մարդու մարմնի ընդհանուր էներգածախսմամբ ԿՋոուլ/ժամ-ով:

Ա) Թեթև ֆիզիկական աշխատանք (1-ին կարգ) - աշխատանքը կատարվում է կանգնած, նստած կամ քայլելով, առանց ֆիզիկական լարվածության: Էներգածախսումը կազմում է մինչև 600 ԿՋոուլ/ժամ:

Բ) Միջին ծանրության ֆիզիկական աշխատանք (2-րդ կարգ)- այն աշխատանքներն են, որոնց դեպքում էներգիայի ծախսը կազմում է «Ա» կարգի դեպքում 600-800 ԿՋոուլ/ժամ, իսկ «Բ» կարգի դեպքում 800-1000 ԿՋոուլ/ժամ կամ այն համապատասխանում է մինչև 10 կգ բեռների փոխադրմանը:

Գ) Ծանր ֆիզիկական աշխատանք (3-րդ կարգի) - աշխատանքը կապված է, հիմնականում, ֆիզիկական լարվածության հետ: Մասնավոր դեպքում այն կապված է որոշակի ծանրության (10 կգ ավել) մշտական փոխադրման հետ: Էներգածախսումը ավելի է 1000 ԿՋոուլ/ժամ-ից:

1.1.3. ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ՄԱՍ

Լաբորատոր աշխատանքը կատարելու համար օգտագործվում են հետևյալ սարքավորումները՝ սնդիկային և սպիրտային ջերմաչափեր, խոնավաչափեր, անեմոմետր, բարոմետր աներոիդ, օդի բարեփոխիչ (կոնդիցիոներներ), վայրկյանացույց:

Աշխատանքի կատարման կարգը:

* Ա) **Օդի ջերմաստիճանի չափումը:** Արտադրական շենքի օդի ջերմաստիճանի չափումը կատարվում է սնդիկային և սպիրտային

ջերմաչափերով և վերցվում է երկու ջերմաչափերի ցուցմունքների միջին արժեքը: Արտադրական շենքում չափումը կատարել (ըստ ԳՐՍ 12.2.002-84) դեկավարման վահանակի մոտ կամ մեխանիզատորի հաճախակի գտնվելու վայրում, հատակից 100 մ բարձրության վրա (ջերմաստիճանը ուղքի մակարդակի վրա է ուղք), 1500+60 մ բարձրության վրա (ջերմաստիճանը կրծքի մակարդակի վրա է կուրծք): Լաբորատորիայում չափումները կատարվում են նշված բարձրությունների վրա տեղակայված ջերմաչափերի միջոցով և արդյունքը գրանցվում է թիվ 1 աղյուսակում:

Բ) Օդի հարաբերական խոնավության չափումը: Օդի հարաբերական խոնավությունը չափվում է Ավգուստի կամ ասպիրացիոն խոնավաչափերի օգնությամբ, նկ. 1.1.: Չափումը կատարվում է աշխատողի շնչառության գոտում՝ 1000-1500 մ բարձրության վրա (այդ բարձրությունը հարմարեցվում է ստենդի վրա):

Չափումը կատարել հետևյալ հաջորդականությամբ՝

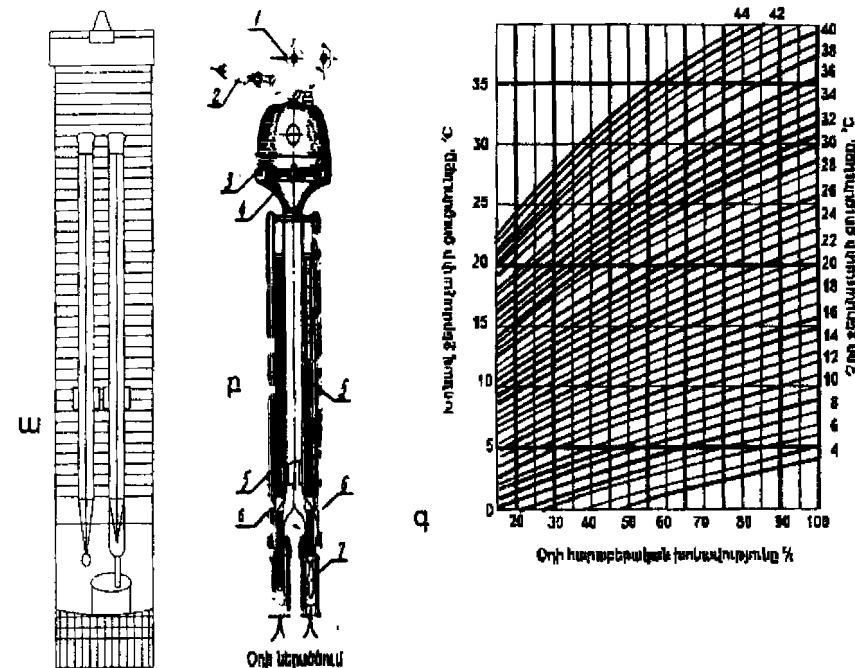
- Ստուգել ստենդի վրա խոնավաչափերի տեղակայման ճշտությունը:
- Կաթոցիկի (պիպետկայի) օգնությամբ թրջել խոնավաչափի խոնավ ջերմաչափի բամբուկը կամ բիստը:
- 10-15 րոպե անցնելուց հետո վերցնել զույգ ջերմաչափերի ցուցմունքները (տես հավելված 3) և դրանց հիման վրա որոշել շրջապատի օդի հարաբերական խոնավությունը (արդյունքը գրանցել աղյուսակ 1-ում): Ավելի բարձր ճշտությամբ չափումներ կատարելիս օգտագործվում է ասպիրացիոն խոնավաչափը (Ասմանի խոնավաչափ):

Ասպիրացիոն խոնավաչափի (նկ. 1.1.բ) ջերմաչափերը ամրացված են մետաղյա խողովակների մեջ: Սարքի վերևի մասում տեղադրված է օդամղիչը: Օդամղիչը հաստատուն հոսքով հետագոտվող օդը մղում է խողովակների մեջ, որի շնորհիվ ապահովվում է խոնավաչափման գործակցի հաստատուն արժեքը, ինչպես նաև վերացնում է ջերմային ճառագայթման ազդեցությունը:

Ասպիրացիոն խոնավաչափերից օգտվելու դեպքում միացնել օդամղիչը, 4-5 րոպե աշխատելուց հետո վերցնել ջերմաչափերի ցուցմունքը, իսկ հարաբերական խոնավությունը որոշվում է կամ հատուկ նոմոգրամի օգնությամբ (նկ. 1.1.գ) կամ հավելված 3-ից:

Օդի շարժման արագության չափումը:

Օդի շարժման արագությունը, 1-ից մինչև 20 մ/վ տիրույթում, չափվում է անեմոմետրով: Գործնականում կիրառվում են երկու տիպի անեմոմետրեր՝ բաժակային և թևային՝ նկ.1.2.:



Նկ. 1.1. Օդերևութաբանական պայմանների ստուգման սարքերը

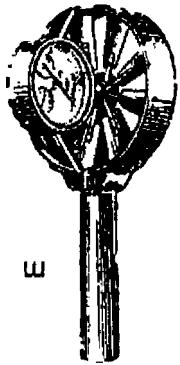
ա-ավգուստի խոնավաչափ, Բ-ասպիրացիոն խոնավաչափ, Գ-ըստ չոր եւ խոնավ ջերմաչափերի ցուցմունքների՝ հարաբերական խոնավության որոշման նոմոգրամ:

1-գործարկման բռնակ, 2-կախոց, 3-օդի մուտքի համար օդափոխիչ անցք, 4-օդամղիչի հիմք, 5-ջերմաչափեր, 6-օդային առվակ, 7-սնդիկապահոցի գործվածքային թաղանթ,

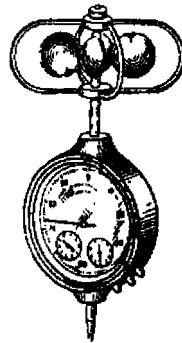
Չափման համար նախորոգ միացնում են կոնդիցիոները, այնուհետեւ, բաժակային անեմոմետրը պահում են օդի հոսանքի ուղղությանն ուղղահայաց, իսկ թևային անեմոմետրի առանցքը՝ նրան զուգահեռ: Անեմոմետրով չափումը կատարել կոնդիցիոներից 0.5մ, 1մ, 1.5մ, եւ 2մ հեռավորության վրա:

Չափումը կատարել հետևյալ հաջորդականությամբ:

- Միացնել կոնդիցիոները՝ նախօրոգ գրանցելով անեմոմետրի հաշվիչի ցուցմունքները և պահել օդի հոսանքին ուղղահայաց:
- 15-20 վրկ. հետո, երբ բաժակային մեխանիզմը ձեռք է բերում հաստատուն պտույտներ, միաժամանակ միացնել անեմոմետրի հաշվիչը (կողքի լծակով) և վայրկյանացույցը:

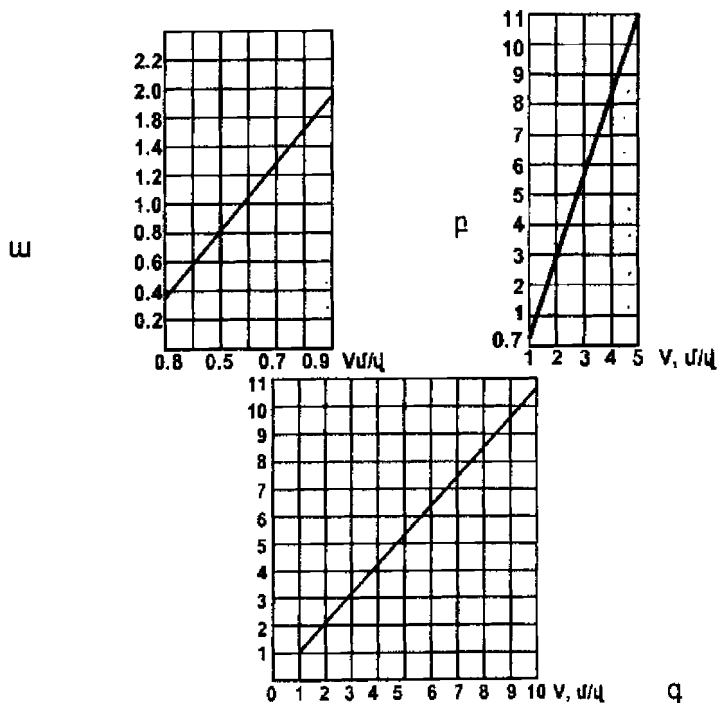


ա



բ

Նկ. 1.2 Անեմոմետրեր
ա-թեւային, բ-բաժակային



Նկ. 1.3.

Անեմոմետրերի ցուցմունքներով օդի շարժման արագության որոշման գրաֆիկներ ա,բ-թեւային, գ-բաժակային

Անեմոմետրի հաշվիչը ունի 3 սանդղակ և 3 սլաք, որոնք համապատասխանում են հազարավոր, հարյուրավոր և տասնավոր միավորներին:

Օդի շարժման արագության չափումը կատարվում է մեկ-երկու րոպեի ընթացքում: Այնուհետև միաժամանակ անջատել վայրկյանացույցը և անեմոմետրի հաշվիչը: Որոշել հաշվիչի չափումից առաջ և հետո ցուցմունքների տարբերությունը, գտնել մեկ վրկ-ին ընկնող հաշվիչի բաժանմունքների քանակը հետևյալ բանաձևով՝

$$N_{\text{առ}} = \frac{n_1 - n_2}{t}$$

որտեղ՝ n_1 -ը և n_2 -ը անեմոմետրի հաշվիչի ցուցմունքներն են փորձից առաջ և հետո,

t -ն փորձի տևողությունն է, վրկ:

Չափումը կատարել երեք անգամ և որոշել մեկ վրկ-ում բաժանմունքների թիվը՝

$$N_{\text{միջ}} = \frac{N_{\text{առ1}} + N_{\text{առ2}} + N_{\text{առ3}}}{3}$$

Օգտվելով Նկ.1.3.-ում բերված գրաֆիկներից՝ $N_{\text{միջ}}$ արժեքով գտնել օդի շարժման արագությունը մ/վրկ-ով: Արդյունքը գրանցել աղյուսակ 1.2-ում:

Մթնոլորտային ճնշման չափումը: Մթնոլորտային ճնշումը չափվում է ստենդի վրա տեղակայված բարոմետր-աներոիդով, որի չափման սահմաններն են 600-800 մմ.սս.բ. (960-ից մինչև 1040 մ բար): Սարքի չափող մասը բաղկացած է երկու աներոիդային տուփերից, որոնց մեջ որոշակի ճնշմամբ օդ է մղված: Բարոմետր-աներոիդի գործողությունը հիմնված է մթնոլորտային ճնշման փոփոխման ազդեցությունից մեմբրանային տուփի դեֆորմացման հատկության վրա: Մթնոլորտային ճնշման բարձրացման դեպքում տուփը սեղմվում է, իսկ ճնշման իջեցման դեպքում՝ ձգվում: Ճնշման փոփոխման ընթացքը տուփի լծակային համակարգով հաղորդվում է սանդղակին: Սանդղակը աստիճանավորված է մմ սնդիկի սյան բարձրությամբ, որի ամենափոքր բաժանմունքը համապատասխանում է 1 մմ.սս. բարձրության:

Կոնդիցիոները հնարավորություն ունի սառեցնել օդը, կարգավորել օդի ջերմաստիճանը, մաքրել օդը փոշուց, կատարել օդափոխություն, կարգավորել օդի խոնավությունը, փոփոխել օդի հոսքի ուղղությունը:

Նախքան կոնդիցիոները միացնելը ստուգել ֆիլտրի առկայությունը և բացել առջևի վահանակի շրջադարձային ճաղերը:

Փոխարկիչը դնել «ВЫКЛ» դիրքում և կոնդիցիոները միացնել էլեկտրական ցանցին: Կոնդիցիոների թողարկման համար կարգավորման ռեժիմին համապատասխան փոխարկիչը դրվում է դիրքերից որևէ մեկի վրա: «КОНД» ռեժիմում կատարվում է շենքի ջերմաստիճանի իջեցում, օդափոխություն, օդի փոշեմաքրում ինչպես նաև խոնավության պակասեցում:

«ВЕНТИЛ» ռեժիմում կատարվում է միայն օդաշրջանառություն առանց օդի պարամետրերի փոփոխության:

Շենքում ցանկալի ջերմաստիճան ստանալու համար ջերմաստիճանի կարգավորիչի լծակը դրվում է՝ «1» մինչև «3» դիրքերում կատարվում է թույլ սառեցում, «6» դիրքում՝ նորմալ սառեցում, «9»՝ ուժեղ սառեցում:

ՈՒՇԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ - Եթե սենյակի ջերմաստիճանը 21°C -ից ցածր է, արգելվում է ջերմաստիճանի փոխարկիչի լծակը դնել «ПЕРЕРЫВНО» դիրքում:

Կոնդիցիոների օգնությամբ վերը նշված փոփոխական պայմաններ ստեղծելիս չափել օդի ջերմաստիճանը, խոնավությունը, օդի շարժման արագությունը տարբեր փուլերում եւ տարբեր ռեժիմներում:

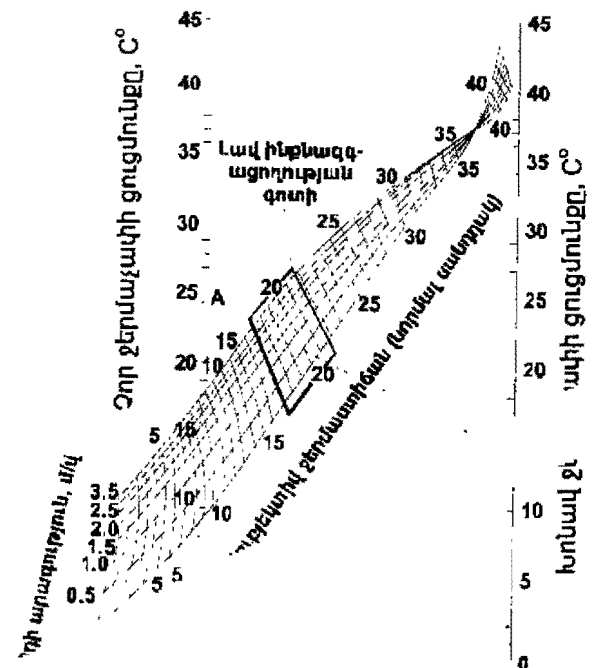
Արդյունավետ համարժեքային ջերմաստիճանի որոշումը (ԱՋ):

Որպեսզի մարդը իրեն զգա բարվոք վիճակում, այսինքն՝ չլինի շոգ, ցուրտ, հեղձուցիչ միջավայր, անհրաժեշտ է հարցը լուծել համալիր ձևով, այսինքն՝ նկատի ունենալ իրար հետ փոխկապված երեք գործոններ՝ օդի ջերմաստիճանը, հարաբերական խոնավությունը եւ շարժումը:

Արդյունավետ է կոչվում այն ջերմաստիճանը (ԱՋ), որի դեպքում անշարժ օդի որոշակի հարաբերական խոնավության պայմաններում մարդը լավ զգացողություն է ունենում:

Արդյունավետ համարժեքային ջերմաստիճան (ԱՋ) է կոչվում այն ջերմաստիճանը, որի դեքում որոշակի հարաբերական խոնավության եւ օդի շարժման տարբեր արագությունների տալ մարդու զգացողությունը բարվոք է:

ԱՋ եւ ԱՋՏ նոմոգրամի (նկ. 1.4.) վրա նշված է հարմարավետ գոտի՝ եւ հարմարավետության գիծը, դա ամենալավ ինքնազգացողությամբ գոտին է: Այդ նոմոգրամով հնարավոր է որոշել արդյունավետ եւ արդյունավետ-համարժեքային ջերմաստիճանը: Ըստ նոմոգրամ ջերմաստիճանի երկու տվյալները որոշվում են հետևյալ կերպ: Օրինակ, շենքում չոր ջերմաչափը ցույց է տալիս $+24.5^{\circ}\text{C}$, իսկ խոնավը $+14^{\circ}\text{C}$: Նոմոգրամի վրա այդ երկու ջերմաչափերի ցուցմունքներով տարվում է ուղիղ գիծ:



Նկ. 1.4.

Արդյունավետ համարժեքային ջերմաստիճանի նոմոգրամ

Այդ ուղիղ գծի եւ օդի շարժման տարբեր արագությունների յերի հետ հատումով կարելի է որոշել անշարժ օդի արդյունավետ ջերմաստիճանը, որը կլինի $+25.5^{\circ}\text{C}$, իսկ $V=1.5$ մ/վ օդի շարժման արագության դեպքում արդյունավետ համարժեքային ջերմաստիճանը կազմում է $+18.5^{\circ}\text{C}$:

Հանգիստ վիճակում գտնվող մարդու համար պայմանը կլինի՝

օդի շարժման արագությունը	V , մ/վ	0	2
օդի ջերմաստիճանը	t , $^{\circ}\text{C}$	18°	26°
հարաբերական խոնավությունը	ϕ , %	50	40

Հարմարավետությունը չափել ինչ-որ ֆիզիկական միավորներով հնար է, քանի որ դա ոչ թե ֆիզիկական մեծություն է, այլ այն լրիվ զգայնությունն է: Ուստի պայմանականորեն չափում են, սպես կոչված արդյունավետ եւ համարժեքային ջերմաստիճանով: Ծանր ֆիզիկական աշխատանք կատարող մարդու համար լրմարավետ պայմանը կլինի՝

օդի շարժման արագությունը	V , մ/վ	0	2
օդի ջերմաստիճանը	t , $^{\circ}\text{C}$	14°	26°
հարաբերական խոնավությունը	ϕ , %	50	40

ա) Հափումների արդյունքները գրանցել աղ. 1.1.-ում:
բ) Ստացված արդյունքները համեմատել օդերեուֆաբանակը պայմանների թույլատրելի արժեքների հետ:
գ) Վերլուծել ստացված արդյունքները, անել եզրակացություն: տարբեր բնույթի եւ ծանրության աշխատանքներ կատարել համար:

ՄԱԴՐԱՆԻ ՎԵՐԱԳՈՐԾՈՒՄ

[illegible]

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱՐԴԱՐԱԴԱՐԱՆ

Օգտագործվող սարքերը	Կոնդիցիոների դրամայի դիրքը	Անեմոմետրի հեռավորությունը կոնդիցիոներից, մ-ով	Սանդղակի ցուցմունքները		Սանդղակի ցուցմունքների տարբերությունը	1 կկ-ում կատարած պտույտների թիվը	Օդի շարժման իրական արագ. մ/վ
			Միայն փորձից փորձը	հետո			
	Փակ է	0.5					
		1.0					
		1.5					
		2.0					
	Բաց է	0.5					
		1.0					
		1.5					
		2.0					

**Արտադրական շենքի աշխատանքային գոտու ջերմաստիճանի,
հարաբերական խոնավության եւ օդի շարժման արագության
ամենանբարենպաստ նորմաները ըստ GOST 12.1005-76**

Աղյուսակ 1.3.

Տարվա սեզոնը	Աշխատանքի կարգը	Ջերմաստիճանը °C	Հարաբերական խոնավությունը, %	Օդի շարժման արագությունը, մ/վ եւ ավել
Տարվա ցուրտ եւ անցումային ժամանակաշրջան	Թեթեւ 1-ին	20-23	60-40	0.2
	միջին ծանրության II-ա	18-20	60-40	0.2
	միջին ծանրության II-բ	17-19	60-40	0.3
	Ծանր III	16-18	60-40	0.3
Տարվա տաք ժամանակաշրջանը	Թեթեւ 1-ին	22-25	60-40	0.2
	միջին ծանրության II-ա	21-23	60-40	0.3
	միջին ծանրության II-բ	20-22	60-40	0.4
	Ծանր III	18-21	60-40	0.5

16

**Տարվա ցուրտ եւ անցումային շրջանում արտադրական շենքի աշխատանքային
գոտու ջերմաստիճանի, հարաբերական խոնավության եւ օդի շարժման արագության
թույլատրելի նորմաները**

Աղյուսակ 1.4

Աշխատանքի կարգը	Օդի ջերմաստիճանը, °C	Օդի հարաբերական խոնավությունը, % ոչ ավել	Օդի շարժման արագությունը, մ/վ ոչ ավել	Օդի ջերմաստիճանը մշտական աշխատատեղից դուրս, °C
Թեթեւ	19-23	75	0.2	15-26
Միջին ծանրության II-ա	17-23	75	0.3	18-24
Միջին ծանրության II-բ	15-21	75	0.4	13-24
Ծանր III	13-19	75	0.5	12-19

17

Համարժեք եւ արդյունավետ համարժեքային ջերմաստիճանի որոշման եւ աշխատանքի օդերեւութաբանական պայմանների գնահատման համար սահմանված են մարդու կոմֆորտային պարամետրերը V, t, φ, բնական պայմաններում,

Հանգստի վիճակում	ա)	V=0 մ/վ	t=18°C	φ=50%
	բ)	V=2 մ/վ	t=26°C	φ=40%
Ծանր ֆիզ. աշխատանքի ժամանակ	ա)	V=0 մ/վ	t=14°C	φ=50%
	բ)	V=2 մ/վ	t=26°C	φ=40%

Փորձի արդյունքները համեմատել բերված ցուցանիշների հետ:

Տարվա տաք շրջանում ակնհայտ ալեցուկային ջերմությամբ արտադրական շենքի աշխատանքային գոտու ջերմաստիճանի, հարաբերական խոնավության եւ օդի շարժման արագության թույլատրելի նորմաները

Աղյուսակ 1.5.

Աշխատանքի կարգը	Շենքի օդի ջերմաստիճանը		Հարաբերական խոնավությունը շենքում, %	Օդի շարժման արագությունը շենքում, մ/վ		Շենքում մշտական աշխատանքից դուրս օդի շարժման արագությունը, մ/վ
	Ամենաբաց ակնհայտ ջերմությունը	Ամենափակ ակնհայտ ջերմությունը		Ամենաբաց ակնհայտ ջերմությունը	Ամենափակ ակնհայտ ջերմությունը	Ամենաբաց ակնհայտ ջերմությունը
Թեթև եւ միջին ծանրության II-ա	Ամենաշոգ ամսվա ժամը 13-ի արտաքին օդի միջին ջերմաստիճանից 3°C-ով բարձր, բայց 28°C-ից ոչ ավելի	Ամենաշոգ ամսվա ժամը 13-ի արտաքին օդի միջին ջերմաստիճանից 3°C-ով բարձր, բայց 28°C-ից ոչ ավելի	28°C-ի դեպքում 55-ից ոչ ավելի, 27°C-ի դեպքում 60-ից ոչ ավելի	0.2-0.5	0.2-0.5	Ոչ ավելի քան 3°C-ով ամենաշոգ ամսվա ժամը 13-ի արտաքին օդի միջին ջերմ.
			26°C-ի դեպքում 65-ից ոչ ավելի, 25°C-ի դեպքում 70-ից ոչ ավելի	0.2-0.5	0.3-0.7	
Միջին ծանրության II-բ			24°C-ի դեպքում եւ ցածր 75-ից ոչ ավելի	0.3-0.7	0.5-0.9	
Ծանր III	Ամենաշոգ ամսվա ժամը 13-ի արտաքին օդի միջին ջերմաստիճանից 3°C-ով բարձր, բայց ոչ ավելի		26°C-ի դեպքում 65-ից ոչ ավելի, 25°C-ի դեպքում 70-ից ոչ ավելի, 24°C-ի դեպքում եւ ցածր 75-ից ոչ ավելի	0.3-0.7	0.5-1.0	

Օդի շարժման մեծ արագությունը համապատասխանում է օդի առավելագույն ջերմաստիճանին, փոքրը՝ օդի նվազագույն ջերմաստիճանին:

1.2. ՕՐՈՒՄ ՎՆԱՍԱԿԱՐ ԳԱՇԵՐԻ ԵՎ ԳՈՆՈՐԾԻՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԶԱՆԱԿԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

1.2.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ուսումնասիրել օդում պարունակվող վնասակար գազերի եւ գոլորշիների քանակի որոշման մեթոդները:
- Սովորել ՌԳ-2 գազանալիզատորով վնասակար գազերի եւ գոլորշիների բաղադրության որոշման մեթոդը:

1.2.2. Ընդհանուր դրույթներ

Օդային միջավայրի հետազոտման համար կիրառում են գազանալիզատոր կոչվող հատուկ սարքեր՝ ՌԳ-2, ՎՏ-2, ԳԽ-4 եւ այլն, որոնցից ամենատարածվածը ՌԳ-2 գազանալիզատորն է:

ՌԳ-2 ունիվերսալ գազանալիզատորը (չափման ճշտությունը՝ 10%, հաշված յուրաքանչյուր սանդղակի վերին սահմանից) ծառայում է արտադրական շենքերում օդի մեջ պարունակված վնասակար խառնուրդների քանակական որոշման, ինչպես նաեւ գազերի հոսքի տեղը որոշելու համար: ՌԳ-2 գազանալիզատորի օգնությամբ հնարավոր է որոշել օդում պարունակված 14 տարբեր գազերի եւ գոլորշիների ամպայությունը, դրանցից են՝ ծծմբաջրածինը, ազոտի օքսիդը եւ երկօքսիդը, քլորը, բենզինի գոլորշիները, ացետիլենը, տոլուոլը, էթիլային եթերը, ածխածնի օքսիդը, ծծմբային անհիդրիդը, ացետոնը, բենզոլը քսիլոլը եւ նավթի ածխաջրածինները (լուսավորող կերոսին եւ այլն): ՌԳ-2 տիպի գազանալիզատորի աշխատանքը հիմնված է օդահավաք հարմարանքով ինդիկատորային խողովակի մեջ վնասակար գազերով վարակված օդն անցկացնելու սկզբունքի վրա: Ինդիկատորային խողովակում եղած փոշին վնասակար նյութերի ազդեցության տակ գունափոխվում է: Անալիզի ենթարկվող գազի խտությունը օդում համեմատական է ինդիկատորում գունափոխված սյան երկարությանը եւ չափվում է մգ/մ³-ով աստիճանավորված սանդղակով:

ՌԳ-2 գազանալիզատորը նկ. 1.5 բաղկացած է օդահավաք հարմարանքից (1) հրիչներից, չափող սանդղակից (5), ինդիկատորային խողովակից (3), ֆիլտրող փամփուշտներից եւ ֆիլտրող փամփուշտների ու ինդիկատորային խողովակների պատրաստման համար անհրաժեշտ պիտույքների հավաքածուից:

Օդահավաք հարմարանքի հիմնական մասը բաժակի ներսում զսպանակով սեղմված ռետինե սիլֆոնն է: Չսպանակը ծառայում է սիլֆոնին ձգված վիճակում պահելու համար:

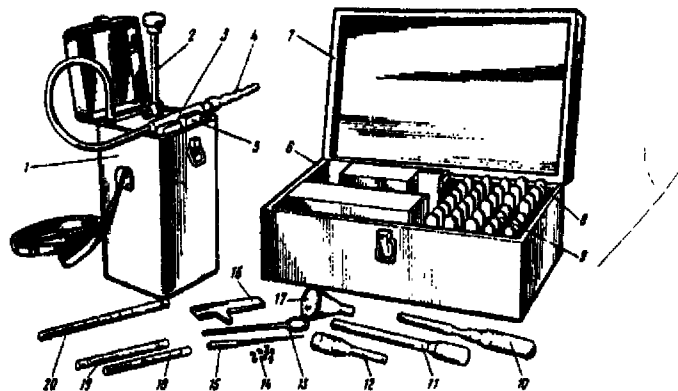
Իրանի (1) փակ մասում տեղավորված է երկու կցաշուրթերով ռետինե սիլֆոնը (2) եւ բաժակը, որի մեջ է գտնվում զսպանակը (3):

Սիլֆոնին կոշտություն տալու եւ հաստատուն ծավալ ստեղծելու համար ներսի փքված մասում դրված է արգելակային օղ (4):

Սիլֆոնը սեղմելու ժամանակ հորիչին (6) ուղղություն տալու համար, վերին կափարիչի (9) վրա տեղադրված է անշարժ վռանը (7):

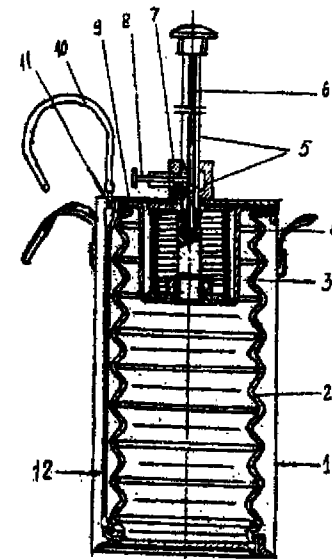
Շտուցերին (11) ներսի կողմից հագցվում է ռետինե խողովակ (12), որի մյուս ծայրը ներքին կցաշուրթով միանում է սիլֆոնի ներքին տարածքին:

Անալիզի ժամանակ խողովակի ազատ ծայրին (10) միացվում է ինդիկատորային խողովակը եւ անհրաժեշտության դեպքում՝ ֆիլտրող փամփուշտը: Ինդիկատորային խողովակով հետազոտվող օդի ներծծումը կատարվում է նախօրոք՝ հորիչով սիլֆոնին սեղմելուց հետո: Հորիչի գլխիկի տակ, ձողի նիստի վրա, նշված է անալիզի ժամանակ ծծվող օդի ծավալը: Հորիչի գլանաձեւ մակերեսային վրա կան երկու փոսիկներ (15): Փոսիկները ծառայում են կառանիչի (8) օգնությամբ ծծվող օդի ծավալը ամրագրելու համար: Առավակների վրա փոսիկների հեռավորությունն ընտրված է այնպես, որ հորիչը մի փոսիկից մյուսը տեղափոխելիս սիլֆոնը հավաքի հետազոտման համար անհրաժեշտ քանակի օդ:



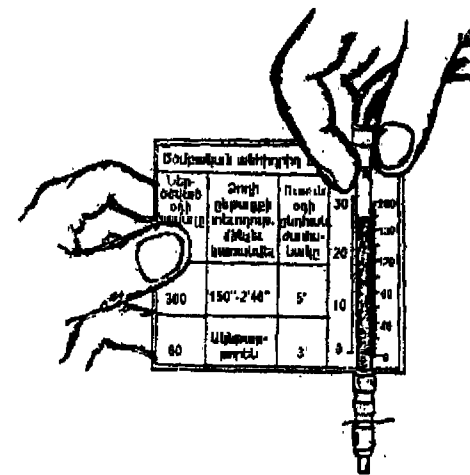
Նկ. 1.5. ՈՒԳ-2 տիպի ունիվերսալ գազանալիզատորը

1-օդահավաք սարք, 2-ձող, 3-ինդիկատորային խողովակ, 4-կլանիչ փոշով խողովակ, 5-սանդղակ, 6-խողովակների համար պատյան, 7-պիտույքների դարսման համար պատյան, 8-ինդիկատորային փոշու սրվակներ, 9-կլանիչ փոշու սրվակներ, 10-ինդիկատորային փոշու համար պահեստային դատարկ սրվակ, 11-կլանող փոշու սրվակ, 12-ծծված ծայրով ձագար, 13-ձող, 14-խից, 15-փշամեխ, 16-խիցի պատրաստման համար նմուշ, 17-ձագար, 18-զմուռսե կափարիչով ինդիկատորային խողովակ, 19-օգտագործված ինդիկատորային խողովակ, 20. ջերմաչափ:

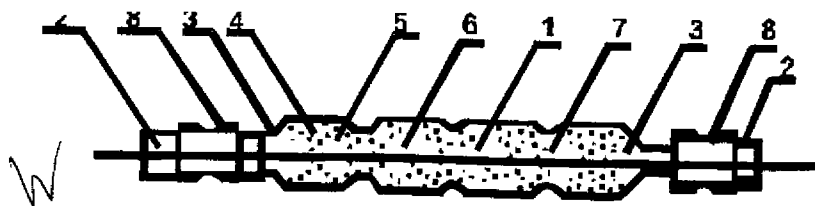


Նկ. 1.6. Օդահավաք հարամարանք

1-հրան, 2-սիլֆոն, 3-գալանակ, 4-արգելակիչ օղ, 5-առվակ երկու փոսիկներով, 6-հորիչ, 7-վռան, 8-կառանիչ, 9-կափարիչ, 10-ռետինե խողովակ, 11-շտուցեր, 12-ռետինե խողովակ:



Նկ. 1.7. ՊԻՖ տուփի պատկերը



Նկ. 1.8. Ֆիլտրող փամփուշտը

1-փամփուշտ, 2-խցան, 3-բամբակյա խծուծ, 4-քլորային կալցիում, 5-ֆոսֆորային անհիդրիդի եւ կվարցային ավազի խառնուրդ, 6-կծու նատրիում, 7-քլորացված կալցիում, 8-ռետինե խցան:

Չափող սանդղակը տեղադրվում է ՊԻՖ տուփի մեջ (տես նկ.1.7): Սանդղակը աստիճանավորված է մգ/մ³-ով, անալիզի ժամանակ հրիչի գլխիկի վրա ցույց տրված ծծված օդի ծավալը պետք է համապատասխանի սանդղակի ցուցմունքին: Ինդիկատորը 92մմ երկարությամբ ապակե: Խողովակ է, որի ներքին տրամագիծը 2,5-2,6մմ է: Այն լցված է համապատասխան ինդիկատորային փոշով: Խողովակի երկու ծայրերը փակվում են բամբակե խծուծով (տամպոնով): Խողովակը հերմետիկացնելու համար նրա ծայրերը խցանվում են: Փորձի ժամանակ այդ խցանները հանվում են:

Ֆիլտրող փամփուշտն իրենից ներկայացնում է 10մմ տրամագծով ծայրերը նեղացված ապակյա խողովակ (նկ. 1.8), որը լցված է համապատասխան կլանող փոշով: Վերջինս ծառայում է հետաքրքրող գազի քանակի որոշմանը խանգարող խառնուրդի կլանման համար:

Նախքան անալիզ կատարելն անհրաժեշտ է ստուգել օդահավաք հարմարանքի հերմետիկությունը: Նրա համար հրիչի օգնությամբ սեղմել սիլֆոնը մինչեւ վերին փոսիկը հասնի 400մլ ծավալի նիշի վրա եւ այդ դիրքում ամրեցնել: Ռետինե խողովակը ծալել եւ սեղմել սեղմիչով: Հեռացնել կառանիչը եւ սկզբնական ձգումից հետո բաց թողնել: Եթե 10 րոպեի ընթացքում հրիչը նշանակալի շարժում չի կատարում, ապա կարելի է համոզվել, որ օդահավաքը հերմետիկ է: Մեկ շենքից մյուսը տեղափոխելիս անհրաժեշտ է ինդիկատորային խողովակը թողնել մինչեւ ընդունի տվյալ շենքի ջերմաստիճանը եւ նոր միայն կատարել փորձը:

✓Գազերի ու գոլորշիների բաղադրությունը փոքր լինելու դեպքում գունավորվող սյունը կունենա 2-3մմ երկարություն (սանդղակի առաջին բաժանմունքից փոքր է): Հետազոտվող օդն ինդիկատորային խողովակով հաջորդաբար մինչեւ 5 անգամ ծծեցվում է: Զանի որ ինդիկատորային փոշու գունափոխված սյան երկարությունը մեծանում է ծծվող օդի ծավալին համեմատական,

ապա իրական խտության մեծությունը հավասար կլինի սանդղակով որոշված երկարությունը բաժանած ծծումների թվի վրա:

Հետազոտվող օդի ծծման ռեժիմի ցուցանիշները

Աղյուսակ 1.6.

Անալիզի ենթարկվող գազ (գոլորշի)	Երկարություն օդի ծծված խողովակի	Ծծված օդի ծավալը, մլ	Հրիչի ընթացքի տեսողությունը մինչեւ կառանվելը, վրկ.	Հետազոտվող օդի միջին ծծման ընդհանուր ժամանակը (րոպե)	Պիտանությունը (միլի)
Ծծմբական անհիդրիդ	300 60	0-30 0-200	1-50'' 2-40'' ակնթաթային	5 3	8
Էթիլային էֆիր (եթեր)	400	0-3000	6-45 7-15	10	15
Ացետիլեն	265	0-1400 0-6000	3-10 3-50 ակնթաթային	5 3	24
Ածխածնի օքսիդ	220	0-120 0-400	3-20 4-40 ակնթաթային	8 5	18
Ծծմբաջրածին	300 30	0-30 0-300	2-20 3-20 ակնթաթային	5 3	20
Զլոր	250 100	0-15 0-80	4-45 5-30 0-20 0-25	7 4	24
Ամոնիակ	250 30	0-30 0-300	2-0 2-40 ակնթաթային	4 2	8
Ազոտի օքսիդ	325 150	0-50 0-200	4-20 5-20 1-20 2-10	7 5	16
Բենզին	300 60	0-1000 0-5000	3-20 3-50 ակնթաթային	7 4	24
Բենզոլ	350 100	0-200 0-1000	4-15 4-50 0-20 0-23	7 4	14
Ացետոն	300	0-2000	3-00 4-00	7	10
Նավթի ածխածին	300	0-100	3-20 3-50	7	24

Ինդիկատորային փոշու եւ ֆիլտրող փամփուշտների
բնութագրերը

Աղյուսակ 1.7.

Անալիզի են- թարկվող գազ (գոլորշի)	Անալիզից հետո ինդիկատորայ ին փոշու գույներ	Ֆիլտրող փամփուշտով կլանվող խառնուրդները	Անալիզի ժամա- նակ խանգարող խառնուրդներ
1	2	3	4
Ծծմբային անհիդրիդ	Սպիտակ	ծծմբաջրածին, ամիակ, ազոտի երկօքսիդ, ծծմբա- յին թթվի մշուշ, ջրային գոլորշիներ	
Եթիլային եթեր	Կանաչ	օրգանական թթուներ, ֆենոլ	
Ացետիլեն	Բաց դարչնագույն	ծծմբաջրածին, ֆոսֆորա- յին ջրածին, սիլիկա- տային ջրածին, ազոտոն, ամիակ, ջրային գոլոր- շիներ:	
Ածխածնի օքսիդ	Դարչնագույն	Ացետիլեն, եթիլեն, բեն- զին, բենզոլ եւ նրա հալո- գենները, սպիրտներ, ազոտոն, քլոր, ծծմբի միացություններ, դիաք- լորեթան, ազոտի օքսիդ, ծծմբաջրածին:	Մետաղի կարբոնատներ
Ծծմբաջրածին քլոր	Դարչնագույն		Մերկապտան, բրոմ, յոդ, օքսիդա- ցնողներ, քլորամին
Ամոնիակ	Կապույտ		Թթուների գոլորշիներ, հիմքեր, ամիլներ
Ազոտի օքսիդ	Կարմիր		Հալոգեններ (քլոր, բրոմ, յոդ) օդոն 10-ից ավելի
Բենզին	Բաց դարչնագույն	Արոմատիկ ածխաջրածիններ	
Բենզոլ	Բաց դարչնագույն	Ջրային գոլորշիներ	Ածխաջրածիններ
Ազոտոն	Դեղին	Զացախաթթվի, աղաթթվի անհիդրիդի գոլորշիներ, եթե նրանց քանակը չի գերազանցում 10 անգամ ավելի սահմանայինից	Կետոններ, քացախաթթվի անհիդրիդ, քլորաջրածին, քացախաթթու:
Նավթի ածխաջրածին	Բաց դարչնագույն	Ջրի գոլորշիներ, արոմա- տիկ աշխաջրածիններ (բենզոլ, քսիլոլ):	

1.2.3. Աշխատանքի կատարման կարգը

Հետազոտվող գազի որոշման համար լաբորանտից ստանալ
համապատասխան խողովակ, ֆիլտրող փամփուշտ, հրիչ եւ
վայրկյանաչափ:

Ելնելով անալիզի պայմաններից՝ ընտրել ծծվող օդի ծավալը, որի
համար հետ քաշել կառանիչը եւ հրիչը մտցնել վառանի մեջ այնպես,
որ կառանիչը սահի հրիչի առվակում, որի վրա նշված է ծծվող օդի
ծավալը:

Մասնավոր դեպքում որոշել ածխածնի օքսիդի՝ CO-ի,
կոնցենտրացիան հետազոտվող օդում: Այդ նպատակով հրիչը
տեղադրել 60մլ բաժանմունքի վրա: Ձեռքի ճնշումով սեղմել հրիչի
գլխիկին այնքան, մինչեւ կառանիչի ծայրը համընկնի հրիչի վերին
փոսիկին: Ֆիքսել սիլֆոնը սեղմած վիճակում:

Անալիզից առաջ հետազոտվող օդով փչահարել փամփուշտը:
Այդ նպատակով ռետինե խողովակին անցկացնել փամփուշտի այն
բարակ ծայրը, որտեղ լցված է մանուշակագույն շերտով քրոմային
անհիդրիդով մշակված սիլիկատը:

Հանել պատյանի հաստ ծայրի խցանը եւ մտցնել փորձարկվող
օդային միջավայրում (փորձարկվող օդի բաղնույն): Մի ձեռքով
սեղմել հրիչի գլխիկը, իսկ մյուսով՝ հետ քաշել կառանիչը, երբ հրիչն
սկսում է շարժվել, կառանիչը բաց թողնել: Այդ ժամանակ
փամփուշտով ծծվում է օդը, այսինքն՝ տեղի է ունենում փամփուշտի
դանդաղ փչահարում: Մոտ 1,5 րոպե անցնելուց հետո, երբ
կառանիչը մտնում է հրիչի առվակի ներքին փոսիկը, լսվում է
շրխկոց: Դա նշանակում է, հրիչի շարժումը դադարել է: Դրանից
հետո հանել փամփուշտը: Հանել ինդիկատորային խողովակը
հերմետիկացնող խցանը: Չգուշանալ, որ հերմետիկացնող նյութով
չխցանել խողովակը: Ստուգել փոշու խտությունը ինդիկատորային
խողովակում: Դրա համար ձողով հարվածել նրա պատին: Եթե
փոշու սյան եւ խծուծի (տամպոնի) միջեւ լուսանցք է գոյանում,
ապա ձողով հրել խծուծը (տամպոնը) եւ վերացնել լուսանցքը:

Սեղմել սիլֆոնը այնքան, քանի դեռ կառանիչի ծայրը չի
համապատասխանել հրիչի առվակի վերին փոսիկին: Օդահավաք
հարմարանքի ռետինե խողովակը միացնել ինդիկատորային
խողովակի ցանկացած ծայրին: Ինդիկատորային խողովակի մյուս
ծայրը միացնել (ռետինե խողովակի փոքր կտորի միջոցով)
փամփուշտի ծայրին:

Մի ձեռքով սեղմել հրիչի գլխիկին, մյուս ձեռքով հետ քաշել
կառանիչը: Երբ հրիչն սկսում է շարժվել, բաց թողնել կառանիչը եւ
միացնել վայրկյանաչափը: Այդ ժամանակ հետազոտվող օդը ծծվում է
փամփուշտով եւ անցնում ինդիկատորային խողովակով: Երբ
կառանիչի ծայրը ընկնում է հրիչի առվակի ներքին փոսիկը, լսվում է

շրխկոց: 22մլ ծծման դեպքում, մինչև կառանիչի շրխկոցը, հրիչի ընթացքի տեւողությունը տատանվում է 3'20"-ից մինչև 4'40":

Եթե հրիչը նշված ժամանակի սահմաններում չի շրխկում, նշանակում է ինդիկատորային խողովակը ճիշտ չի լցավորված, եւ անալիզը սխալ է: 60մլ ծավալի դեպքում հրիչի շրխկոցը տեղի է ունենում ակնթարթորեն:

Շրխկոցից հետո հրիչի շարժումը դադարում է, իսկ սիլֆոնում մնացորդային վակուումի շնորհիվ օդի ծծումը շարունակվում է: 60մլ ծավալի դեպքում հետազոտվող օդի ծծման ընդհանուր տեւողությունը կազմում է 5 րոպե, 220մլ ծավալի դեպքում՝ 8 րոպե (մինչև հրիչի շրխկոցը եւ շրխկոցից հետո):

Ածխածնի օքսիդ պարունակող հետազոտվող օդը ինդիկատորային խողովակով ծծելու դեպքում ինդիկատորային փոշու վրա, օդի մուտքի կողմից, առաջանում է շարժվող դարչնագույն օղակ:

CO-ի կոնցետրացիան գտնում են չափող սանդղակով՝ տեղադրելով ինդիկատորային փոշու սյան ներքին ծայրը չափող սանդղակի գրոյական բաժանմունքին (նկ. 1.7): Սանդղակի այն թիվը, որը համապատասխանում է գունավորված օդի վերին սահմանին, ցույց կտա: CO-ի խտությունը մգ/մ³-ով:

Անալիզն անհրաժեշտ է սկսել 60մլ հետազոտվող օդը ներծծելով: Եթե փնտրվող խտությունը 120մգ/մ³-ից փոքր է, անհրաժեշտ է ներծծել 220մլ օդ: Հակառակ դեպքում 220մլ օդի ներծծման դեպքում գունավոր օդը կարող է խողովակից «թռչել» եւ մնալ աննկատելի, որի հետեւանքով, չնայած CO-ի մեծ բաղադրությանը, այն կարող է չհայտնաբերվել:

Փորձից հետո փամփուշտն անջատում են ինդիկատորային խողովակից եւ անմիջապես խցանում: CO-ի բաղադրության զգալի փոփոխության դեպքում, անհրաժեշտ է ֆիլտրող փամփուշտը փոխել պահեստայինով կամ նոր պատրաստվածով:

Փորձի տվյալներն ավելի ճիշտ ստանալու համար, անհրաժեշտ է փորձը կրկնել: Եթե փոփոխությունը չնչին է, կարելի է բավարարվել 2-3 կրկնությամբ:

Մյուս վնասակար գազերի եւ գոլորշիների որոշման համար օգտվել աղյուսակներ 1.6 եւ 1.7-ից:

Հետազոտվող օդում վնասակար նյութերի որոշումից հետո անհրաժեշտ է.

- նշել արտադրությունում վնասակար գազերի ու գոլորշիների առաջացման պատճառները եւ աղբյուրները եւ նրանց ազդեցությունը մարդու վրա,
- բերել վնասակար գազերի ու գոլորշիների սահմանային թույլատրելի քանակությունը (4-5 անվան համար),
- հետազոտման արդյունքները գետեղել աղյուսակ 1.8-ում:

Վերլուծել նրա տվյալները եւ անել եզրակացություն վնասակար նյութերի վտանգավորության վերաբերյալ:

Հետազոտման արդյունքները բերել աղյուսակ 1.8-ում:

Աղյուսակ 1.8

Փորձանմուշը վերցնելու տեղի անվանումը	Սարքով ծծվող օդի ծավալը, մլ	Ինդիկատորային փոշու գույնը		Ժամանակ կոնցետրացիան մգ/մ ³	Սանդղակային նորմաներով, թույլատրելի պարունակությունը օդում մգ/մ ³	Ծանոթություն
		մինչև անալիզը	անալիզից հետո			

1.3. ԱՐՏԱՂՐԱԿԱՆ ԵՒՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ՕՂԻ ՄԵՋ ՓՈԾՈՒ

ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

1.3.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ծանոթանալ օգտագործվող սարքերի կառուցվածքին եւ աշխատանքի սկզբունքին:
- Ծանոթանալ սանիտարական նորմաներին (աղյուսակ 1.10):
- Որոշել օղի մեջ փոշու պարունակությունը կշռային մեթոդով:
- Ստացված փորձնական եւ հաշվարկային տվյալները գրանցել հաշվետվության թերթիկում (աղյուսակ 1.9):
- Համեմատել փորձով ստացվածը նորմաների հետ եւ գնահատել արտադրությունում օղի փոշուտվածությունը:

1.3.2. Ընդհանուր դրույթներ

Արդյունաբերության եւ գյուղատնտեսության մեջ բազմաթիվ տեխնոլոգիական պրոցեսների ընթացքում առաջանում է փոշի, որը մարդու շնչառական ուղիներով անցնելով թոքերը, նստելով մաշկի եւ լորձաթաղանթների վրա կարող է առաջացնել զանազան մասնագիտական հիվանդություններ եւ վնասվածքներ:

Փոշու ազդեցությունը կախված է նրա ֆիզիկաքիմիական հատկություններից, հատիկների ձեւից, թունավորության աստիճանից, օղի մեջ նրա քանակից եւ այլն:

Փոշին կարող է լինել օրգանական (փայտի, ածուխի, տորֆի, բուսական եւ կենդանական ծագման եւ այլն), անօրգանական-մետաղական (պողպատի, պղնձի, թուջի), հանքային (ավազի, գաջի, ցեմենտի) եւ խառը (անօրգանական-հանքային):

Ինչքան մեծ են փոշեհատիկի չափերը եւ տեսակարար կշիռը այնքան այն արագ է նստում ծանրության ուժի շնորհիվ եւ՝ հակառակը: Փոքր տեսակարար կշռով մանրահատիկ փոշին (10մկմ) երկար ժամանակ կարող է կախված մնալ օդում:

Մարդու համար առավել վտանգավոր է մանրահատիկ փոշին, քանի որ այն շնչառական ուղիներով հեշտությամբ թափանցում է շնչառական ուղիները: Մեծահատիկ փոշին մեծ մասամբ նստում է վերին շնչառական ուղիների լորձաթաղանթի վրա:

Փոշու մասնիկներն օժտված են էլեկտրական լիցքեր կրելու հատկությամբ, իսկ լիցքավորված փոշու հատիկներն ավելի երկարատեւ են մնում թոքերում, քան չեզոք մասնիկները, ուստի այլ հավասար պայմանների դեպքում դրանք ավելի վտանգավոր են օրգանիզմի համար:

Ըստ փոշեհատիկի ձեւի առավել վտանգավոր են աստղաձեւ եւ սուր եզրեր ունեցող փոշեհատիկները (մետաղական, ապակու, ազբեստի եւ այլն):

Բացի ուղղակի բացասական ազդեցությունից, փոշու միջոցով մարդու օրգանիզմ կարող են թափանցել զանազան միկրոօրգանիզմներ, այդ թվում՝ ախտածին:

Փոշին ունի նաեւ կլանող հատկություն, այսինքն որոշ ոչ թունավոր փոշեհատիկներ, օղից կլանելով թունավոր գազեր, կարող են վերածվել թունավորի:

Երկարատեւ աշխատելով փոշու միջավայրում, մարդն ստանում է թոքերի խրոնիկական հիվանդություն՝ պնեմոկոնիոզ: Կախված փոշու ազդեցության ընդլայնից, պնեմոկոնիոզը լինում է տարբեր տեսակների՝ սիլիկոզ (առաջանում է օդում ազատ պարունակված փոշուց), սիլիկատոզ (առաջանում է սիլիկատների փոշուց՝ ազբեստոզ, տալկոզ եւ այլն), անտրակոզ (առաջանում է ածխի փոշուց, ալյումինի փոշուց) եւ այլն:

Ամենատարածվածը եւ վտանգավորը համարվում է սիլիկոզը: Սիլիցիումի օքսիդն ազդում է ոչ միայն թոքերի, այլ նաեւ ամբողջ օրգանիզմի վրա՝ առաջացնելով սրտանոթային եւ կենտրոնական նյարդային համակարգի ֆունկցիոնալ խանգարումներ:

Փոշին կարող է առաջացնել մաշկի սուր բորբոքումներ (դերմատիտ, էկզեմա եւ այլն): Փոշու սուր մասնիկները կարող են աչքերի, մաշկի եւ վերին շնչառական ուղիների վնասվածքների պատճառ հանդիսանալ:

Բացի մարդու օրգանիզմի վրա ունեցած վնասակար ազդեցությունից, փոշու ամկայությունը վնասակար է նաեւ մեքենաների եւ մեխանիզմների համար: Շուտ մաշվում եւ շարքից դուրս են գալիս այդ մեխանիզմների շարժվող մեքենամասերը (հատկապես շփման տակ աշխատողները), ընկնում է մշակվող արտադրանքի որակը, մեծանում է խոտանի տոկոսը: Փոշին ազդում է նաեւ միկրոսխեմաներով էլեկտրոնային ճշգրիտ սարքավորումների աշխատանքի վրա:

Արտադրական փոշին, այդ թվում փայտի, ինչպես նաեւ օրգանական պինդ նյութերի մշակման եւ մանրացման պրոցեսում առաջացած փոշին, որոշակի բարդության դեպքում, օղի հետ կարող է առաջացնել այնպիսի խառնուրդներ, որոնք ընդունակ են մեծ արագությամբ վառվելու, իսկ փակ պայմաններում՝ պայթելու:

Հաշվի առնելով փոշու վնասակար ազդեցությունը, սանիտարական նորմաներով եւ ստանդարտներով սահմանված է արտադրական շինությունների աշխատանքային գոտու օղի մեջ փոշու թույլատրելի սահմանային բաղադրությունը (ԹՍԲ):

Փոշու դեմ պայքարի միջոցները բաժանվում են ընդհանուրի եւ անհատականի: Ընդհանուր միջոցներից են՝ փոշի առաջացնող

1.3.3. OS-1 մակնիշի տեղակայանքի կառուցվածքը եւ աշխատանքի սկզբունքը

արտադրության տեխնոլոգիական պրոցեսների մեքենայացումը եւ ավտոմատացումը, տեխնոլոգիական պրոցեսների կատարելագործումը (օրինակ՝ փոշի առաջացնող դետալների եւ նյութերի մշակումը խոնավ վիճակում, հնարավորության դեպքում փոշի առաջացնող նյութերի փոխարինումը այլ նյութերով), ինչպես նաեւ հերմետիկ սարքավորումների կիրառումը, փոշի առաջացնող եւ փոշով ուղեկցվող պրոցեսները առանձին արտադրական շինություններում մեկուսացնելը, փոշու անմիջական առաջացման տեղերում օդափոխման համակարգերի եւ փոշեզերծիչ սարքավորումների (օրինակ՝ տեղական արտածող օդափոխման համակարգեր), փոշեծծիչների (ցիկլոններ) եւ փոշու նուրբ մաքրման համար (էլեկտրական, ուլտրաձայնային) տարբեր նյութերից (յուղից, թղթից, գործվածքներից) պատրաստված գտիչների օգտագործումը:

Չգալի արդյունավետ է, երբ փոշոտ տարածքները (ճանապարհները) թրջում են ջրի եւ 20% քլորակրի լուծույթով, իսկ բանվորական տեղերը մաքրում խոնավ միջոցներով:

Փոշու դեմ պայքարելու անհատական միջոցներից են՝ փոշեդիմացկուն, անթափանց հատուկ արտադրությունները, գլխարկները, ձեռնոցները, պաշտպանիչ ակնոցները եւ այլն:

Շնչառական օրգանները պաշտպանվում են շնչադիմակների միջոցով: Ծանր աշխատանքների եւ խիստ փոշոտ միջավայրում օգտագործվում են Փ-62Ա հակափոշային շնչադիմակը, միջին ծանրության աշխատանքների եւ փոշու միջին պարունակության դեպքում՝ ՈՒ-24Կ շնչադիմակը, տարբեր նպատակների համար՝ «Աստրա-2», «Սնեժոկ-4», «ՌԴ-4» մակնիշների եւ միապատիկ օգտագործման համար նախատեսված ՇԲ-1, «Լեպեստոկ» մակնիշի հակափոշային շնչադիմակները:

Օդի մեջ փոշու պարունակությունը կարելի է որոշել կշռային, հաշվարկային, ֆոտոմետրական, էլեկտրամետրական եւ ռադիոմետրական մեթոդներով:

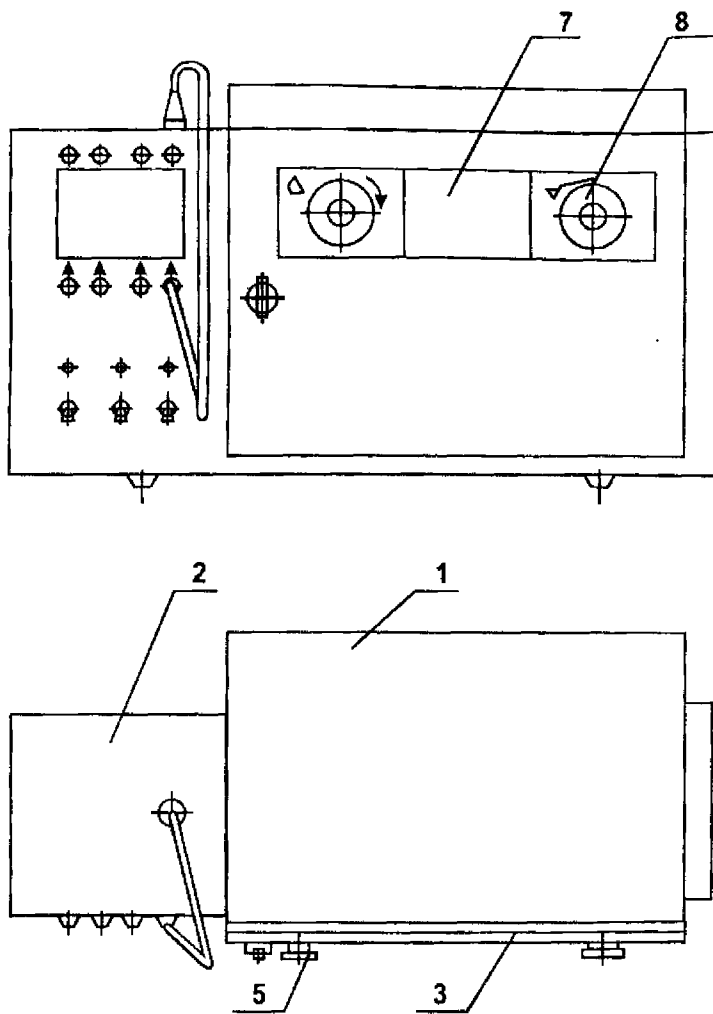
Մեծ ճշգրտություն ունի կշռային մեթոդը: Այս մեթոդով է որոշվելու փոշու պարունակությունը (զանգվածը), մգ/մ³-ով, որի համար օգտագործվում են հետեւյալ սարքերն ու գործիքները՝ փոշոտ օդի ստեղծման եւ կշռային մեթոդով փոշու պարունակության որոշման OS-1 մակնիշի տեղակայանք, անալիտիկ լաբորատոր կշեռք, չորացնող պահարան ՇԱ-3, վայրկյանաչափ, ծորակով չորացուցիչ (վակուումային), ջերմաչափ եւ բարոմետր-աներոիդ:

Փորձնական տեղակայանքի սխեման պատկերված է նկ. 1.9-ում: Տեղակայանքը բաղկացած է փոշեխցիկից (1) եւ նրան հարակից սարքավորումների հատվածամասից (2): Փորձի ընթացքում ենթադրվում է, որ փոշեխցիկի օդը նույնն է, ինչ արտադրամասի փոշոտ օդը: Փոշեխցիկի առջեւի պատը (3) կարող է բացվել: Նրա ներսում դրվում է փոշով լցված բունկեր-դոզատորը (4): Բունկեր-դոզատորի սխեման պատկերված է նկ. 1.10-ում: Դոզատորի բռնակի (5) եւ հեղյուսի (6) օգնությամբ կարելի է կարգավորել փոշու մուտքն ու բաժնեքանակը: Փոշին ցրվում է խցիկով մեկ՝ օդամղիչի միջոցով: Խցիկի աջ կողմի պատի վրա տեղադրված լապտերի լուսային ճառագայթներն անցնում են թափանցիկ պատուհանի (7) երկարությամբ եւ հնարավորություն ստեղծում դիտարկելու փոշու առկայությունը խցիկում: Օդի նմուշը վերցնելու համար խցիկի առջեւի պատի վրա բացված է անցք (8):

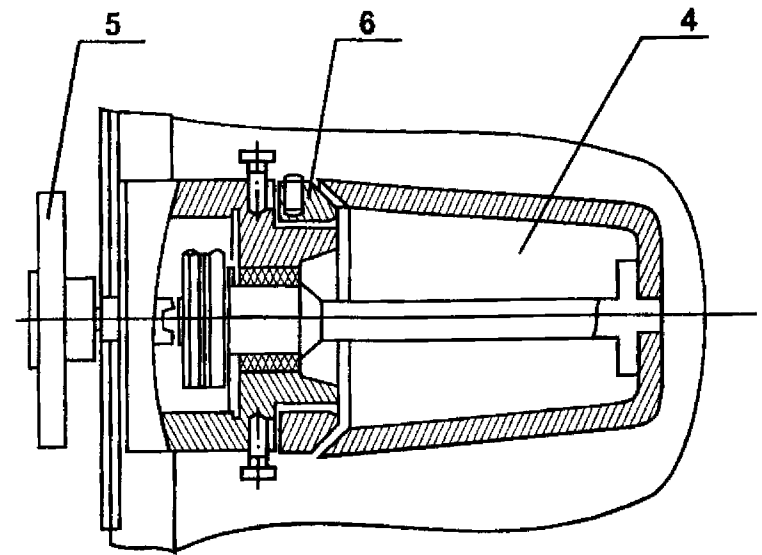
Սարքավորման հավաքածուի մեջ (2) են գտնվում 822 տիպի ասպիրատորը, էլեկտրակառավարման օրգանները, էլեկտրա-սարքավորումները եւ օդամղիչի շարժիչը:

Օդի նմուշը վերցնելու եւ կշռային մեթոդով փոշու պարունակությունը որոշելու համար օգտվում են թղթյա գտիչ (9) ունեցող կապիչից (10) (նկ. 1.11):

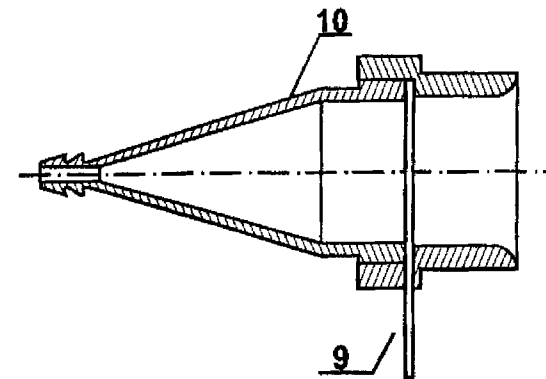
Աշխատանքի ժամանակ կապիչը տեղադրվում է փոշեխցիկի անցքի (8) մեջ, իսկ ոչ աշխատանքային դիրքում՝ սարքավորման վերին անցքի մեջ (ինչպես ցույց է տրված նկ. 1.9-ում):



Նկ. 1.9 ՕՏ-1 մակնիշի տեղակայանքի կառուցվածքը:



Նկ. 1.10 Բունկեր-դոզատոր:



Նկ. 1.11 Չտիչ կապիչ օդանմուշը վերցնելու համար:

1.3.4. Աշխատանքի կատարման կարգը

Նախքան լաբորատոր աշխատանքը կատարելը, հարկավոր է՝

- չորացնել ԱՖԱ-ՎԴ-10 մակնիշի թղթյա գտիչները (գտիչները պահել միայն չորանոցներում),
- Փոշեխցիկի մեջ տեղադրել փորձի համար անհրաժեշտ փոշով լցված դոզատորը (եթե նախորդ փորձի ժամանակ օգտագործվել է այլ տիպի փոշի, ապա մինչև փորձն սկսելը փոշեխցիկը պետք է մաքրել),
- անալիտիկ կշեռքի վրա կշռել մաքուր գտիչը 0,001գ ճշտությամբ,
- գտիչը տեղադրել կապիչի մեջ, իսկ վերջինս՝ փոշեխցիկի անցքի մեջ,
- միացնել տեղակայանքը եւ վայրկենաչափը, ասպիրատորի կափույրներով կարգավորել օդի արտածման արագությունը,
- անջատել տեղակայանքը եւ վայրկենաչափը, որոշել օդի արտածման ժամանակը,
- չափել օդի ջերմաստիճանը եւ բարոմետրական ճնշումը,
- կապիչից հանել փոշուտ գտիչը եւ կշռել նույն կշեռքի վրա,
- հաշվարկել փոշու պարունակությունը հետեւյալ բանաձեւով՝

$$\Pi = \frac{M_2 - M_1}{V_0} \text{ մգ/մ}^3$$

որտեղ՝ Π -ն փոշու կշռային պարունակությունն է, մգ/մ³,

M_2 -ը փոշու կշիռն է գտիչի հետ միասին, մգ,

M_1 -ը գտիչի կշիռն է, մգ,

V_0 -ն գտիչով անցած օդի ծավալն է՝ բերված նորմալ պայմանների (20°C եւ 760 մմ սնդ. սյուն) համար,

$$V_0 = \frac{V_T(273 + 20)B}{760 \cdot T}, \text{ մ}^3$$

որտեղ՝ T -ն փորձարկվող օդի ջերմաստիճանն է, K°

B -ն բարոմետրական ճնշումն է, մմ սնդ. սյուն,

V_T -ն գտիչով անցած օդի ծավալն է, մ³,

$$V_T = \frac{Q\tau}{1000}, \text{ մ}^3$$

որտեղ՝ Q -ն օդամղիչի արտադրողականությունն է (համակարգով անցած օդի քանակն է, լ/րոպե),

τ -ն օդի արտածման ժամանակն է, րոպե:

Այսպիսով փոշու պարունակությունը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով.

$$\Pi = - \frac{(M_2 - M_1)760 \cdot T \cdot 1000}{Q\tau(273 + 20)B}, \text{ մգ/մ}^3$$

- Փոշուտ օդը խցիկից տարածվում է 3-5 րոպեի ընթացքում ասպիրատորի եւ օգտագործված գտիչի միջոցով:
- Բացել փոշեխցիկի առջեւի պատը, մաքրել խցիկը, տեղադրել այլ տիպի փոշով լցված դոզատորը եւ փորձը կատարել նույն հաջորդականությամբ:
- Փորձը վերջացնելուց հետո փոշեխցիկը խնամքով մաքրել եւ կարգի բերել աշխատատեղը:
- Փորձի արդյունքները գրանցել հաշվետվության թերթիկում (աղ. 1.9), համեմատել աղ. 1.10-ում բերված սանիտարական նորմաների հետ եւ անել համապատասխան եզրակացություններ:

Աղյուսակ 1.9.

Փորձի արդյունքների գրանցում

Փորձի համարը	Մաքուր գտիչի կշիռը, մգ	Չորիչի կշիռը փոշու հետ միասին	Փոշու կշիռը, մգ	Օդի արտածման ժամանակը, րոպե	Չորիչով անցած օդի ծավալը բերված նորմալ պայմանների, մ ³	Բարոմետրական ճնշումը մմ սնդ. սյուն	Փորձարկվող օդի ջերմաստիճանը, °C	Օդի մեջ փոշու պարունակությունը, մգ/մ ³	Փոշու պարունակությունը թույլատրելի սահմանում մգ/մ ³

Տարբեր փոշենյութերի սահմանային թույլատրելի պարունակությունը օդում

Աղյուսակ 1.10

Նո ը/կ	Փոշու անվանումը	Թույլատրելի սահմանում փոշու պարունակությունը, մգ/մ ³
1.	70%-ից ավելի ազատ SiO ₂ պարունակող փոշի	1
2.	Գրանիտի փոշի	2
3.	Ագրեստի փոշի	2
4.	Սիլիկատաթելի փոշի	3
5.	Փայլարի (սյուղա) փոշի	4

Աղյուսակ 1.10-ի շարունակությունը

6.	Ցեմենտի, ապատիտի, բարիտի եւ արհեստական հղկանյութի փոշի	6
7.	Ածխափոշի (մինչեւ 10%)	4
8.	Ածխափոշի (առանց SiO_2 -ի)	10
9.	Վուշի, բամբակի, ալյուրի, հացահատիկի, փայտի, բրդի փոշի	2
	10%-ից բարձր -ի առկայությամբ,	
	2-10% -ի դեպքում	
	2%-ից պակաս -ի դեպքում	
10.	Տալկի փոշի	6
11.	Արտադրական սեւ մուր	4
12.	Թուշի փոշի	4
		6

1.4. ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ԾԻՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱՐՅԵՍՏԱԿԱՆ ՕՂԱՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ԱՐՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՍՏՈՒԳՈՄԸ

1.4.1. Աշխատանքի նպատակը

Յուրացնել արտադրական շինությունների արհեստական օղափոխության արդյունավետության ստուգման մեթոդը:

1.4.2. Ընդհանուր տեղեկություններ

Արտադրական շինություններում օղափոխանակումն իրականացվում է բնական (աերացիա) եւ արհեստական (մեխանիկական) եղանակներով:

Ըստ նշանակության օղափոխությունը լինում է հարմարավետ, տեխնոլոգիական եւ վթարային:

Արհեստական օղափոխության համակարգն ըստ գործողության լինում են ներածման, արտածման եւ ներածման-արտածման: Ըստ բնույթի օղափոխությունը լինում է ընդհանուր եւ տեղական: Առաջին դեպքում օղափոխությունն իրականացվում է շինության ամբողջ ծավալից, իսկ երկրորդ դեպքում՝ շինության այնպիսի աշխատատեղերից, որտեղ առաջանում են վնասակար անջատումներ:

Ընդհանուր փոխանակային օղափոխությունը կարելի է որոշել օղափոխության բազմապատիկով, որը ցույց է տալիս թե շինության ամբողջ ծավալի օղը (ներծծվող կամ արտածվող եղանակներով), միավոր ժամանակում, քանի՞ անգամ է փոխանակվում:

Որոշելով օղափոխության բազմապատիկը՝ կարելի է որոշել օղափոխության համակարգի արտադրողականությունը հետեւյալ բանաձեւով՝

$$L = K \cdot V, \text{մ}^3/\text{ժ}, \quad (1)$$

որտեղ՝ L -ը՝ օղափոխության համակարգի արտադրողականությունն է, $\text{մ}^3/\text{ժ}$,

K -ն՝ օղափոխության բազմապատիկն է, $1/\text{ժամ}$,

V -ն՝ շինության ծավալն է, մ^3

Օղափոխության բազմապատիկի արժեքը տարբեր նշանակության շինությունների համար որոշվում է կախված վնասակարության աստիճանից: Աղյուսակ 1.11-ում բերված են օղափոխության բազմապատիկի արժեքները արտադրական տարբեր տեղամասերի համար:

Օղափոխության համակարգի մոնիթորինգը հետք անհրաժեշտ է ստուգել նրա շահագործման ցուցանիշները, որոնցից հիմնականը սարքավորման արտադրողականությունն է:

Աղյուսակ 1.11.
Արտադրական բաժանմունքների օդափոխության
բազմապատիկի նորմաները

N	Բաժանմունքների անվանումները	Օդափոխության բազմապատիկը
1.	Հաստոցային	2-3
2.	Շարժիչանորոգման	1-2
3.	Պղնձալցավորման	3-4
4.	Եռակցման	4-6
5.	Դարբնոցային	4-6
6.	Վառելիքի սարքերի նորոգման	1,5-2
7.	Շարժիչների փորձարկման	2-3
8.	Լվացման	2-3
9.	Փայտամշակման արհեստանոց	2
10.	Աղմինիստրատիվ գրասենյակային շինություն	1,5
11.	Նիստերի դահլիճ	3
12.	Ծխարաններ	10

Օդափոխման համակարգի արտադրողականությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով.

$$L=3600 \cdot V \cdot F, \quad (2)$$

որտեղ՝ V -ն օդի շարժման արագությունն է օդատար խողովակագծում, մ/վ,

F -ը օդատար խողովակագծի կտրվածքի մակերեսն է, մ²:

Քանի որ օդափոխության համակարգում նկ. (1.12.) օդատարների տարբեր տեղերում մղվող օդի քանակությունը տարբեր է (ի հաշիվ խողովակագծերում եղած կորուստների), ապա օդի կորուստները կարելի է գնահատել հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta L = L_1 - L_2,$$

որտեղ՝ L_1 -ը եւ L_2 -ը օդի քանակությունն է օդատարի տարբեր կտրվածքներում:

Փորձի կատարման համար օդատարի կտրվածքներն ընտրվում են օդամղիչի տարբեր կողմերում՝ Ա եւ Բ կետերում (նկ.1.12):

Օդատարում օդի շարժման արագությունը կարելի է որոշել դինամիկ ճնշման չափման միջոցով: Ինչպես հայտնի է, դինամիկ ճնշումը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$P_d = \rho \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}, \text{ կգ/մ}^2, \quad (3)$$

որտեղ՝ P_d -ը դինամիկ ճնշումն է խողովակագծի տվյալ կտրվածքում, կգ/մ²,

g -ն ազատ անկման արագացումն է, մ/վ²

ρ -ն օդի խտությունն է տվյալ ջերմաստիճանում, կգ/մ³:

Եթե հայտնի է օդատարով շարժվող օդի ջերմաստիճանը՝ t , ապա օդի խտությունը կարելի է որոշել.

$$\rho = \rho_0 \cdot \frac{273}{273 + t} \text{ կգ/մ}^3, \quad (4)$$

որտեղ՝ ρ_0 -ն օդի խտությունն է $t=0^\circ\text{C}$ -ում: $\rho_0=1.293 \text{ կգ/մ}^3$:

Օգտվելով (3) բանաձեռից կստանանք՝

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot P_d}{\rho}} \text{ մ/վ}, \quad (5)$$

Այսպիսով, օդի արագությունը որոշելու համար պետք է իմանալ P_d եւ t մեծությունները:

Խողովակագծում դինամիկ ճնշման որոշման համար օգտագործվում է պիտոմետրական խողովակը եւ ՄԿՎ-250 մակնիշի միկրոմանոմետրը:

Նկ. 1.14-ում բերված է օդատար գծում պիտոմետրական խողովակի տեղադրման սխեման:

Դեպի օդի հոսքն ուղղված ծաված խողովակով չափվում է օդի շիթի լրիվ ճնշումը (P_1), իսկ օդի հոսքին ուղղահայաց ուղղված խողովակով՝ ստատիկ ճնշումը (P_0): Այս երկու մեծությունների միջոցով կարելի է որոշել դինամիկ ճնշումը՝

$$P_d = P_1 - P_0 \quad (6)$$

Քանի որ խողովակագծի կտրվածքի տարբեր մասերում արագությունները տարբեր են, ուստի անհրաժեշտ է չափումները կատարել կտրվածքի մի քանի կետերում եւ որոշել դինամիկ ճնշման միջին արժեքը:

Չափման կետերի քանակությունը կախված է խողովակագծի տրամագծից: Մինչեւ 350մմ տրամագծի դեպքում չափման կետերի քանակը պետք է լինի 6 հատ:

Դինամիկ ճնշման միջինացումը կատարվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$P_{d\text{միջ}} = \left(\frac{\sqrt{P_{d1}} + \sqrt{P_{d2}} + \sqrt{P_{d3}} + \dots + \sqrt{P_{dn}}}{n} \right)^2$$

որտեղ՝ n -ը չափվող կետերի քանակն է,

P_{d1} , P_{d2} , P_{dn} -ն դինամիկ ճնշումներն են համապատասխան կետերում:

Չափումները պետք է կատարել խողովակագծի ուղիղ հատվածում, որի երկարությունը 4-5 անգամ գերազանցում է տրամագծին:

Չափումների հիման վրա որոշվում է շինությանը մատուցվող օդի քանակությունը՝ L :

Շինության համար օդափոխության բազմապատիկը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$K = \frac{L}{V}, \frac{1}{\text{ժամ}}:$$

Օդափոխության բազմապատիկը որոշելիս հիմնականում հաշվի է առնվում օդափոխման համակարգի արտադրողականությունն օդատար խողովակի այն կտրվածքում, որն ավելի մոտ է գտնվում խողովակի ելքի անցքին:

$$K = \frac{L_r}{V}, \frac{1}{\text{ժամ}}:$$

1.4.3. Փորձնական տեղակայանքի նկարագրությունը

Տեղակայանքի սխեման պատկերված է նկ.1.12-ում: Տեղակայանքը բաղկացած է օդափոխության համակարգից (կենտրոնախույս 84-70 մակնիշի №2 օդամղիչ (1), օդատար խողովակներ (2-4)), օդաքաշ պահարանից (5) եւ չափիչ սարքերից (6):

Ճնշման չափումները կատարվում են երկու ՄԿՎ-250 մակնիշի միկրոմանոմետրերով: Որպես օժանդակ չափիչ սարք՝ կարելի է օգտագործել նաեւ ՄՄ տիպի միկրոմանոմետր եւ օդի արագությունը որոշող թելավոր եւ բաժակային անեմոմետրեր:

Սենյակի օդափոխության բազմապատիկը որոշելու համար չափել խողովակագծի «Ա» կետի ճնշումը:

Միկրոմետրական պտուտակով ՄԿՎ-250 տիպի հեղուկային կոմպենսացիոն միկրոմանոմետրը նախատեսվում են ոչ ագրեսիվ գազերի ճնշումները չափելու համար: Որպես հավասարակշռող հեղուկ՝ օգտագործվում է թորած ջուրը: Միկրոմանոմետրի պտուտակի քայլը 2մմ է, քանոնի բաժանմունքի արժեքը՝ 1մմ, բաժնօղակի (լիմբայի) բաժանմունքն է՝ 0,01մմ:

Միկրոմանոմետրի աշխատանքը հիմնված է հաղորդակից անոթների սկզբունքի վրա: Խողովակագծում առկա ճնշումը որոշվում է հավասարակշռող հեղուկի սյան ճնշումով, ընդ որում հեղուկի խտությունը չափեք է գերազանցի 1000կգ/մ³-ը: Միկրոմանոմետրի ներսում (նկ. 1.15) տեղադրված է միկրոմանոմետրական պտուտակը, որի վրա հագցված է շարժական անոթի (2) հետ զոդված մանեկը (1): Պտուտակի վերին մասը անշարժ ամրացված է բաժնետղի (3) հետ, որի վրա կրկնակի անգամ նշված են

բաժանմունքները «0»-ից մինչեւ «90» սահմաններում: Երբ բաժնետղի բռնակը պտտում ենք, շարժական անոթը (2) իջնում կամ բարձրանում է: Շարժական անոթը ռետինե խողովակով միացված է օպտիկական համակարգի (4) ամշարժ անոթին, որի ներսում գտնվում է ցուցիչ բույրը (նկ.1.15 եւ 1.16): Հեղուկի մակարդակի ավելի ճշգրիտ հսկման համար օպտիկական անոթում տեղադրված է եռակի մեծացնող ոսպնյակ (6):

Օպտիկական համակարգի անոթի խողովակի (8) վերին մասում ամրացված ակոզդակի (9) օգնությամբ կարելի է համակարգն իջեցնել կամ բարձրացնել 10-12մմ-ով: Դա հնարավորություն կտա կարգավորել հեղուկի մակարդակը ցուցիչ բույրի նկատմամբ՝ բերելով այն զրոյական դիրքի:

Մինչ լաբորատոր փորձին անցնելն անհրաժեշտ է ստուգել եւ նախապատրաստել չափիչ սարքերը: Դրա համար հարկավոր է.

- իրանի ներքեւի մասում տեղակայված գնդիկային հարթաչափի օգնությամբ սարքը տեղակայել ուղղահայաց դիրքում,
- պտտելով բաժնետղը՝ բարձրացնել շարժական անոթը վեր, որից հետո իջեցնել քանոնի վրայի զրոյական բաժանմունքը 2-3մմ ներքեւ, այնուհետեւ անոթը նորից այնքան բարձրացնել, որ սողնակի սլաքը կանգնի քանոնի զրոյական բաժանմունքի դիմաց, իսկ բաժնետղի զրոյական բաժանմունքը՝ քանոնի վրայի սլաքի դիմաց: Եթե հեղուկի մակարդակը ելակետային դիրքում է, ապա սարքը պատրաստ է աշխատանքի կատարմանը:

Ավելցուկային ճնշումը չափելու համար ռետինե խողովակի «+» նշան ունեցող ծայրապանակը միացնել օպտիկական համակարգին: Այդ դեպքում օպտիկական անոթում հեղուկի մակարդակն իջնում է: Այնուհետեւ շարժական անոթը բարձրացնել այնքան, մինչեւ ցուցիչի բույրի ծայրը հասնի հեղուկի մակարդակին (նկ.1.16):

Քանոնի եւ բաժնետղի օգնությամբ հաշվել հեղուկի սյան բարձրությունը, որը հավասարակշռվում է ավելցուկային ճնշմամբ: Երկու սանդղակներով հաշվելուց հետո ստացվում է փնտրվող ավելցուկային ճնշման մեծությունը կամ ճնշումների տարբերությունը, կգ/մ²:

Ավելցուկային ճնշումը կամ նոսրացումը որոշելիս, սխալներից խուսափելու համար, անհրաժեշտ է մինչեւ ցուցմունքի գրանցելը հապաղել 3-4 րոպե, իսկ հեղուկի մակարդակի եւ ցուցիչ բույրի համընկնման համար շարժական անոթը բարձրացնել միայն ներքեւից վերեւ:

Եթե օպտիկական անոթում հեղուկի մակարդակը բարձր է կենտրոնական մասից (նկ.1.16), ապա անհրաժեշտ է շարժական անոթը մի փոքր իջեցնել, որից հետո բարձրացնել այնքան, որ ցուցիչ

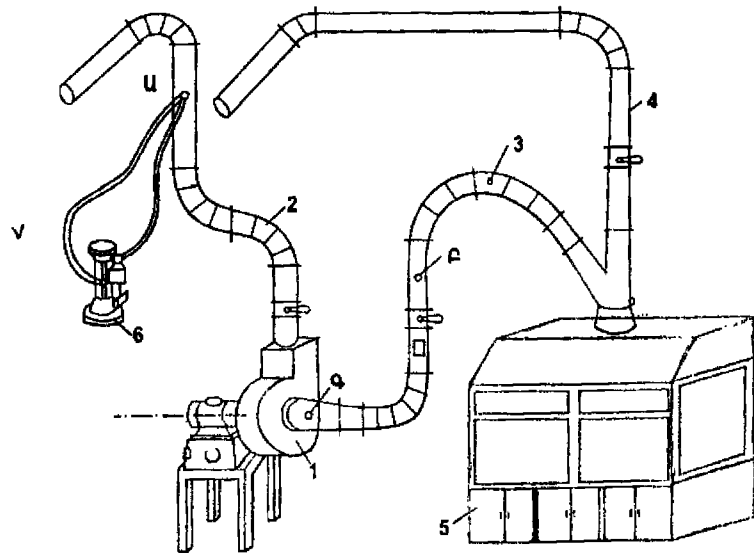
բույթի ու հեղուկի մակարդակի միջեւ ստացվի նվազագույն բացակը:»

Քանի որ սարքը սանդղակավորված է կգ ուժ/մ²-ով ապա հարկավոր է սարքի ցուցմունքը՝ մմ ջր.սյունով (կախված ջերմաստիճանից) արտահայտել կգ ուժ/մ²-ով, օգտվելով աղյուսակ 1.12-ից:

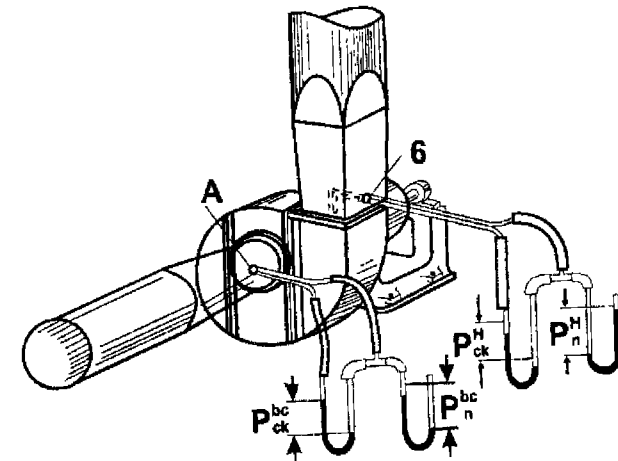
Աղյուսակ 1.12

Ջերմաստիճանը	Գործակիցը	Ջերմաստիճանը	Գործակիցը
15	0,99792	23	0,99635
16	0,99776	24	0,99611
17	0,99756	25	0,99586
18	0,99741	26	0,99560
19	0,99722	27	0,99533
20	0,99701	28	0,99505
21	0,99681	29	0,99478
22	0,99658	30	0,99466

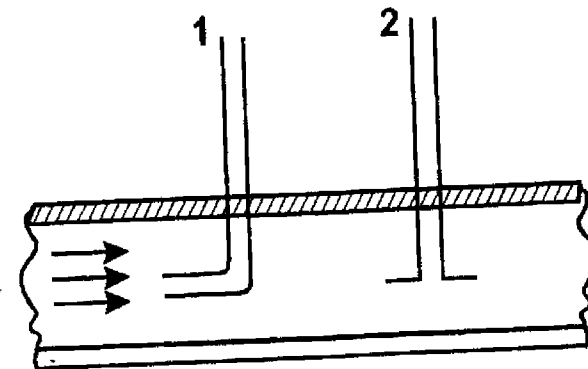
Օրինակ, միկրոմանոմետրի ցուցմունքը 22°C-ում 100,03մմ ջրի սյուն է, ապա սարքի ցուցմունքը արտահայտված կգ ուժ/մ²-ով, կլինի՝ $100,03 \times 0,99658 = 99,69$ կգ ուժ/մ²:



Նկ. 1.12. Օդափոխության չափման տեղակայանքի ընդհանուր սխեման:



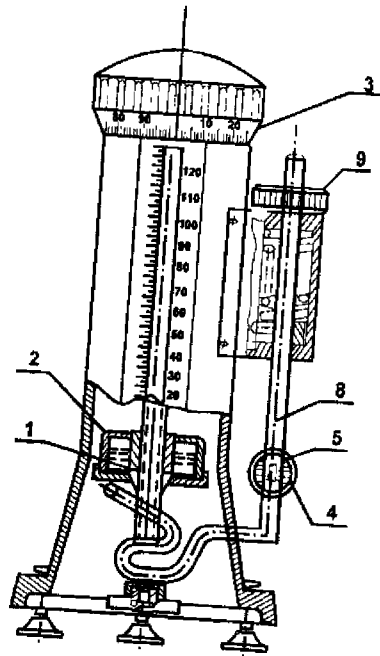
Նկ. 1.13. Օդամղիչի զարգացրած ճնշման չափման կետերի (գ եւ բ տես նկ. 1.12) տեղաբաշխման սխեման:



Նկ. 1.14. Պիտոմետրական խողովակների տեղադրման սխեման 1-րդ ճնշման խողովակ, 2-ստատիկ ճնշման խողովակ

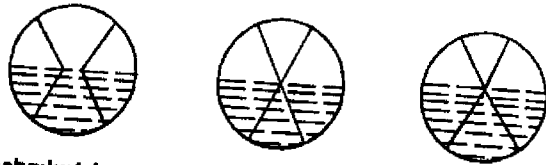
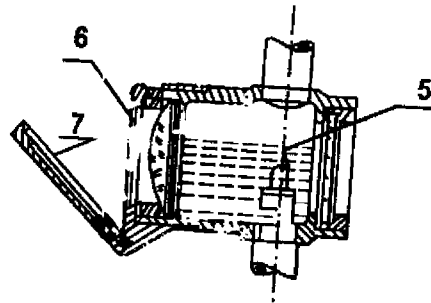
1.4.4. Աշխատանքի կատարման կարգը

1. Որոշել օդատարի Ա եւ Բ կտրվածքներում P_{n1} եւ P_{n2} դինամիկ ճնշումները (նկ. 1.13):
2. Չափել հետազոտվող օբյեկտի օդի ջերմաստիճանը:
3. Որոշել օդի շարժման արագությունը (V_1 եւ V_2) օդատարի Ա եւ Բ կտրվածքներում:
4. Որոշել օդափոխման համակարգի արտադրողականությունը օդատարի նույն կտրվածքներում (L_1 եւ L_2): Հաշվել ΔL -ը:
5. Որոշել լաբորատոր-սենյակի եւ օդաքաշ պահարանի օդափոխության բազմապատիկները:
6. Փորձով ստացված տվյալները գրանցել աղյուսակ 1.13-ում եւ նրանց հիման վրա անել եզրակացություն օդափոխման արդյունավետության վերաբերյալ:



Նկ. 1.15. Միկրոմանոմետր

1-մանեկ, 2-շարժական անոթ, 3-բաժնետեղ, 4-օպտիկական համակարգ, 5-ցուցիչ բուլբ, 8-խողովակ,



Իջեցված է ջրի մակարդակը

Ճիշտ չափում

Բարձրացված է ջրի մակարդակը

Նկ. 1.16. Օպտիկական անոթ
5-ցուցիչ բուլբ, 6-ոսպնյակ, 7-հայելի

Աղյուսակ 1.13.

Հետազոտվող օբյեկտի եւ նրա ծավալը, մ ³	Մեղման օբյեկտի տեղը	Դինամիկ ճնշումը, կգ/մ ²	Հետազոտվող օբյեկտի օդի ջերմաստիճանը, °C	Օդի շարժման արագությունը, մ/վ	Օդատարի արտադրողական վաճառքի կտրվածքի մակերեսը, մ ²	Արտաձվող օդի քանակը, մ ³ /ժամ
Լաբորատոր սենյակ 360մ ³	Ա կետում Բ կետում					
Օդաքաշ պահարան 2,2մ ³	Ա կետում Բ կետում					

Եզրակացություններ եւ առաջարկություններ:

1.5. ԱՐՄՈՒԿԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

1.5.1. Աշխատանքի նպատակը

- Շանոթանալ մարդու օրգանիզմի վրա աղմուկի ազդեցության եւ նրա թուլյաւորելի նորմաների հետ:
- Շանոթանալ օգտագործվող սարքավորումների կառուցվածքին եւ աշխատանքին:
- Ուսումնասիրել աղմուկի չափման մեթոդիկան:
- Չափել աղմուկի պարամետրերը:
- Վերլուծել փորձի արդյունքները, անել եզրակացություններ եւ առաջարկություններ:

1.5.2. Ընդհանուր դրույթներ

Աղմուկը տարբեր հաճախականության եւ ուժգնության անցանկալի ձայների միասնությունն է:

Այն առաջանում է, կոշտ, հեղուկ եւ գազանման միջավայրերի մեխանիկական տատանումից: Մարդու գործունեությանը խանգարող եւ ոչ դուրեկան զգացմունք առաջացնող տարբեր ձայները համարվում են աղմուկ:

Մարդու օրգանիզմի վրա աղմուկի երկարատեւ ազդեցությունը մեծացնում է հոգնածությունը եւ իջեցնում աշխատունակությունը, նվազեցնում ուշադրությունը վտանգների նկատմամբ, առաջացնում է խլացում, գլխացավ, գլխապտույտ, նյարդային եւ սիրտ-անոթային համակարգերի, ինչպես նաեւ մարսողական օրգանների ֆունկցիաների խանգարում:

Դրանց պատճառով փոփոխվում է արյան ճնշումը, նվազում է զգայնությունը, խախտվում է տեսողության սրությունը, դանդաղում է հոգեբանական ռեակցիայի արագությունը եւ այլն: Աղմուկի ազդեցությամբ օրգանիզմում առաջացած համալիր փոփոխությունը դիտվում է որպես «աղմուկային» հիվանդություն:

Մարդու ականջն ընկալում է 16-20000 Հց հաճախականությամբ ձայնային տատանումներ: Չնայած ինֆրաձայները (մինչեւ 16 Հց) եւ ուլտրաձայները (20000 Հց-ից բարձր) լսողական զգացմունք չեն առաջացնում, սակայն իրականում դրանք գոյություն ունեն եւ մարդու վրա յուրահատուկ ֆիզիոլոգիական ազդեցություն են գործում:

Ձայնային ալիքների տարածումն օդում առաջացնում է մթնոլորտային ճնշման փոփոխություն, որը կոչվում է ձայնային ճնշում: Մարդու ականջն ընկալում է $2 \cdot 10^{-5}$ Պա-ից (լսելիության շեմ) մինչեւ 200 Պա (ցավի սահման) ձայնային ճնշումը: Սակայն օրգանիզմն ընկալում է ձայնային ճնշման ոչ թե բացարձակ, այլ հարաբերական փոփոխությունը: Այդ պատճառով, աղմուկի մակարդակի գնահատման նպատակով օգտագործվում են լոգարիթմական մեծություններ, իսկ չափիչ գործիքներում լոգարիթմական սանդղակներ:

Ձայնային ճնշման մակարդակը (չափվում է դեցիբելով՝ դԲ) որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով՝

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0},$$

որտեղ՝ P-ն ձայնային ճնշումն է միջավայրում, Պա-ով,

P_0 -ն ձայնի սահմանային ճնշումն է լսելիության շեմում, որը 1000 Հց հաճախականության տատանումների դեպքում համապատասխանում է ճնշման $2 \cdot 10^{-5}$ Պա մեծությանը:

Բոլոր աղմուկները, կախված իրենց հաճախականության կազմից (սպեկտր), բաժանվում են երեք խմբի՝ ցածր հաճախականության՝ 300 Հց, միջին հաճախականության՝ 300-800 Հց եւ բարձր հաճախականության՝ 800 Հց-ից ավելի:

Աղմուկի նորմավորումն իրականացվում է՝ նկատի ունենալով ձայնի ժամանակային բնույթը եւ ազդման տեսվորության սպեկտրային կազմը: Ըստ սպեկտրային կազմի՝ աղմուկը ստորաբաժանվում է երանգայինի, որտեղ պարզորեն զգացվում է ձայնի արտահայտման միաբանությունը եւ լայնաշերտի, որում ներկայացված բազմահաճախականության աղմուկից պարզորոշ չի զգացվում ձայնի երանգաբաղադրությունը: Ըստ ժամանակային բնույթի, աղմուկը լինում է կայուն, երբ ձայնային ճնշման մակարդակը փոփոխվում է աննշան (մինչեւ ± 3 դԲ), իմպուլսային եւ ընդհատվող (ոչ հաստատուն):

Աղմուկի ժամանակային բնույթից կախված, աշխատատեղերում որոշվում եւ հաշվարկվում են հետեւյալ մեծությունները.

- տեւական աղմուկի դեպքում՝ աղմուկի եւ ձայնային ճնշման օկտավային մակարդակը (դԲ) (այսինքն՝ ըստ հաճախականության գոտիների),
- իմպուլսային եւ ընդհատվող աղմուկների դեպքում՝ ձայնի համալրժեքային եւ առավելագույն մակարդակները (դԲ):

Լաբորատոր փորձի ընթացքում հետազոտվելու է ձայնի եւ ձայնային ճնշման օկտավային մակարդակները տեւական աղմուկի եւ տարբեր ձայնամեկուսիչներով աղմուկի մակարդակի նվազեցման դեպքերում:

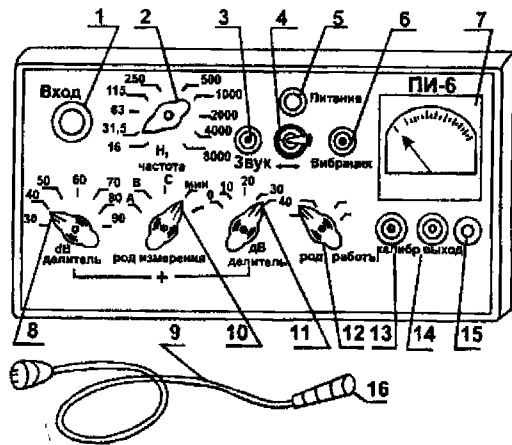
1.5.3. Օգտագործվող սարքերը:

Աղմուկի ուսումնասիրման նպատակով օգտագործվում են՝ ԻՇՎ-1 աղմուկի ու վիբրացիայի չափիչը, OS-14 ակուստիկ լաբորատոր սարքավորումը, աղմուկի աղբյուրներ հանդիսացող երկու տարբեր էլեկտրաշարժիչներ եւ ձայնագրիչ:

Աղմկաչափը ծառայում է ստանդարտային բնութագրերին համապատասխան ձայնի մակարդակի եւ ձայնային ճնշման մակարդակի չափման համար: Նրանում ակուստիկ ազդանշանը ձեւափոխվում է էլեկտրականի, որն ուժեղացվում է ուժեղացուցիչով եւ փոխանցվում սլաքային սարքին ու էլեքային ձևիկին: Ելքային բնիկին կարելի է միացնել հաճախային անալիզատորը, ինքնագրիչները, օսցիլոգրաֆը, ձայնագրիչը եւ այլ սարքեր:

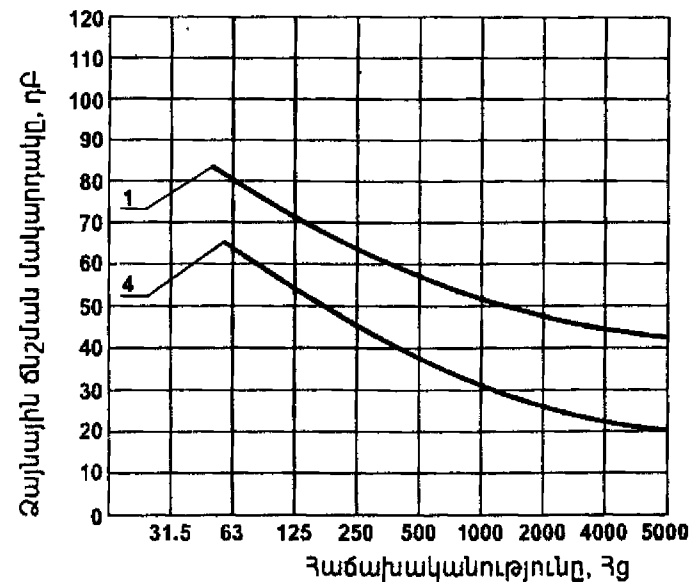
Աղմուկի գրանցման համար ամենաունիվերսալ սարքերից է համարվում ԻՃՎ-1 աղմուկի եւ վիբրացիայի չափիչը (նկ. 1.17): Այն չափում է ձայնային ճնշման մակարդակի իրական արժեքը, վիբրոարագացումը, օկտավային հաճախային շերտի վիբրոարագությունը եւ ըստ «А», «В», «С» եւ «Лин» բևույթագրելով՝ ձայնի մակարդակը: Սարքն ունի էլեկտրական ակուստիկ եւ վիբրացիոն չափաբերում եւ հնարավորություն ունի չափելու մինչեւ 30մ հեռավորությամբ օբյեկտների առաջացրած աղմուկը:

Չափիչին միացված У-101 միկրոֆոնից (16) հաղորդած ձայնային ճնշման տատանումները փոխարկվում են էլեկտրական տատանումների, որը Պի-6 ուժեղացուցիչ-ուղղիչով ուժեղացվում եւ հաղորդվում է մագնիսաէլեկտրական սլաքավոր սարքին (7): Սարքի սանդղակն աստիճանավորված է դԲ-ով: չափիչի А, В, С ճշտիչ բևույթագրերը համապատասխանեցված են մարդու լսելու հատկություններին: Աղմուկի ուժգնության մակարդակը համեմատաբար ճիշտ է չափվում միատեսակ ձայների դեպքում: Մարդու ականքը բազմերանգ կամ լայնաշերտ աղմուկների ուժգնությունը ընկալում է այլ կերպ: Այդ պատճառով ձայնի մակարդակը չափվում է փոխանջատիչի А եւ В դիրքերում, առանց հաշվի առնելու ձայնի ուժգնությունն ու ձայնային ճնշումը: Ստացված ձայնի մակարդակը համեմատվում է աղմուկի նորմաների հետ. եթե ձայնի մակարդակը մեծ է նորմայից, ապա պետք է որոշել, թե օկտավային գոտու ո՞ր միջակայքում է ձայնային ճնշման մակարդակը բարձր թույլատրելիից:



Նկ. 1.17. Աղմուկի եւ վիբրացիայի չափման սարքը

1-չափիչի մուտքը, 2-գոտիների հաճախականությունների փոխանջատիչ, 3 եւ 6-կարգավորման պոտենցիոմետրի փոխիչներ, 4-աղմուկի կամ վիբրացիայի ուժգնության անջատիչ, 5-ազդանշանային լայն, 7-սլաքավոր սարք, 8 եւ 11-մուտքային ազդանշանների թուլացման փոխանջատիչներ, 9-միկրոֆոնի հաղորդիչ, 10-գոտիները համալրելու փոխանջատիչ, 12-աշխատանքի ուժգնության փոխանջատիչ, 13-էլեկտրական տրանսլյուստիան համակարգի միացման փոսիկ, 14-գրանցող կամ հսկող սարքերի միացման փոսիկ, 15-հոլլանդիցի-միացման պոտենցիոմետր, 16-միկրոֆոն:



Նկ. 1.18. Աղմուկի գնահատման բևույթագրերը

Չափիչի դիմային մասում տեղաբաշխված ղեկավարման օրգանները նախատեսված են հետևյալ նպատակների համար.

- ВХОД - Պի-4 միկրոֆոնային ուժեղացուցիչ կամ երկարացման հաղորդիչների միացման համար,
- ВЫХОД - գրանցող կամ հսկող սարքերը չափիչին միացնելու համար,
- КАЛИБР - էլեկտրական չափաբերման ժամանակ միկրոֆոնային ուժեղացուցիչը միացնելու համար,
- ДЕЛИТЕЛЬ-1 - մուտքային ազդանշանները 30-90դԲ սահմաններում 10-ական դեցիբելներով թուլացնող փոխանջատիչ,
- ДЕЛИТЕЛЬ-2 - փոխանջատիչ, մուտքային ազդանշանները 10-ական դեցիբելներով մինչեւ 40 դԲ սահմանում թուլացնելու համար,
- РОД ИЗМЕРЕНИЙ - փոխանջատիչ, 25-55 դԲ (А), 55-80 դԲ (В), 80 դԲ-ից բարձր (С) ձայնային ճնշում չափելու, համապատասխան գոտի (А,В,С) համալրելու, ЛИН (10-10000 Հց սահմաններում հաճախականության չափման համար) գոտիը համալրելու, ինչպես նաեւ հաճախականության տարբեր օկտավային գոտիներում գոտիները (ФВЛТТРБ) համալրելու համար,

ПОДРАБОТЫ	- փոխանջատիչ է, որը հնարավորություն է տալիս սարքն անջատելու (ОТКЛ), միացնելու (КОНТР ПИТАНИЯ), սարքի ժամանակավոր քնուկազդերը (БЫСТРО և МЕДЛЕННО) գրանցելու համար
ЧАСТОТА	- փոխանջատիչը փոխարկում է 16-8000 Հց միջին երկրաչափական հաճախականությամբ օկտավային գոտիները
ЗВУК ВИБРАЦИЯ	- փոխանջատիչը հնարավորություն է տալիս չափելու աղմուկը (ЗВУК) կամ թրթռումը (ВИБРАЦИЯ),

Ազդանշանային լամպ - ստուգիչ լամպ է, որն աշխատանքի ժամանակ թարթում է:

OS-14 ակուստիկ լաբորատոր սարքը փակ արկղ է, որի ձախ կողմում տեղակայված է աղմուկի աղբյուրը (ձայնագրիչին միացված ռադիոսարքավորում), իսկ աջ կողմում տեղադրված է U-101 միկրոֆոնը: Բռնակների միջոցով արկղի մետաղական պատերը ներսի կողմից կարելի է ծածկել սպունգապատ աղմկակլանիչ շերտերով: Միաժամանակ, սարքը հնարավորություն ունի համապատասխան բռնակների պտտման միջոցով աղմուկի աղբյուրի եւ միկրոֆոնի միջեւ տեղակայել փայտից, սպունգից կամ պլաստմասայից միջնապատեր:

1.5.4. Աշխատանքի կատարման կարգը

Նախքան աշխատանքն սկսելն անհրաժեշտ է.

- ստուգել սարքի հողանցման ամպայությունը,
- միացնել էլեկտրական մուցումը եւ ստուգել հսկիչ լամպի թարթոցը,
- կատարել չափիչ սարքի էլեկտրական չափաբերումը,
- որոշել չափիչ միկրոֆոնի սարքինությունը՝ ըստ ձայնազգացողության,
- մեխանիկական ճշտիչի օգնությամբ սարքի սլաքը համատեղել սանդղակի ծախակողմյան գծիկի հետ:

Նշված գործողությունները կատարել դասախոսի կամ լաբորանտի օգնությամբ կամ նրանց հսկողությամբ:

Եեւ կամ երկու ձայնային աղբյուրներից աղմուկի մակարդակը որոշելու համար միկրոֆոնը տեղակայել երկու շարժիչների միջեւ:

Նախօրոք չափել պռանծին աշխատող շարժիչի աղմուկի մակարդակը, այնուհետեւ՝ երկու շարժիչները միասին:

Աղմուկի մակարդակը որոշելու համար չափիչի ղեկավարման օրգանները կարգավորել հետեւյալ կերպ ДЕЛИТЕЛЬ-1-80, ДЕЛИТЕЛЬ-2-40, РОД ИЗМЕРЕНИЙ-А, ПОДРАБОТЫ - БЫСТРО, ЗВУК ВИБРАЦИИ - ЗВУК.

Չափումների սկզբում սարքի սլաքը ձախ մասից տեղափոխել դեպի աջ, փոխելով ДЕЛИТЕЛЬ-1, այնուհետեւ՝ ДЕЛИТЕЛЬ-2 փոխանջատիչների դիրքը:

Աղմուկի մակարդակի արժեքը որոշվում է գումարելով ДЕЛИТЕЛЬ-1 եւ ДЕЛИТЕЛЬ-2 փոխանջատիչների ու սլաքավոր սանդղակի ցուցմունքները:

Նույն կարգով աղմուկի մակարդակը որոշվում է OS-14 սարքով՝ փոփոխելով պատերի նյութը եւ միջնապատը: Այս դեպքում ստացված տվյալները գրանցվում են աղ. 1.16-ում:

Հաճախականության տարբեր օկտավային գոտիներում ձայնային ճնշման մակարդակը չափվում է միայն «ЛПН» քնուկազդերով չափումներ կատարելուց հետո:

Այս դեպքում РОД ИЗМЕРЕНИЯ փոխանջատիչի բռնակը տեղակայվում է ФИЛЬТРЫ դիրքում, իսկ ЧАСТОТА-Н₂ փոխանջատիչի բռնակը հերթականությամբ տեղակայվում է 63-ից մինչեւ 8000 Հց հաճախականության դիրքերում:

Յուրաքանչյուր հաճախականության օկտավային գոտում չափումներ կատարելիս, ախտը է օգտվել միայն ДЕЛИТЕЛЬ-2 փոխանջատիչից, այն տեղակայելով այլպես, որ ցուցիչի սլաքը գտնվի սանդղակի աջ մասում:

Ցածր հաճախականությամբ աղմուկ չափելիս սարքի սլաքը կարող է տատանվել (թրթռալ): Նման դեպքում անհրաժեշտ է РОД РАБОТЫ փոխանջատիչի բռնակը տեղակայել «МЕДЛЕННО» դիրքում: Չափումներից ստացված տվյալները գրանցել աղ. 1.15-ում:

5. Աշխատանքի հաշվետվությունը

1. Ըստ ԻՇՎ-1 չափիչի ցուցմունքի՝ հաշվել աշխատող առանձին շարժիչների աղմուկի մակարդակը, ինչպես նաեւ՝ երկու շարժիչները միասին աշխատելիս եւ ստացված աղմուկի մակարդակների գումարային արժեքները համեմատել թույլատրելի նորմաների հետ (աղ. 1.14), ինչպես նաեւ՝ անալիտիկ եղանակով ստացված արժեքի հետ:

2. Որոշել աղմուկի ճնշման մակարդակը տարբեր օկտավային գոտիներում, արժեքները լրացնել 1.15. աղյուսակում:

Գծել աղմուկի սպեկտրի գրաֆիկը եւ համեմատել նկ. 1.18-ում բերված՝ քնուկազդի հետ, նշելով շեղումները:

3. Որոշել ձայնակլանիչների եւ տարբեր ձայնամեկուսիչ պատերի օգտագործման դեպքում աղմուկի մակարդակը, տվյալները գրանցել աղ. 1.16-ում եւ որոշել ձայնակլանման չափը տարբեր դեպքերում:

Աղյուսակ 1.14

ՀՀ Ը/Կ	Շինություններ, աշխատատեղեր	Ձայնային ճնշման մակարդակը (դԲ) միջին երկրաչափական հաճախականությամբ օկտավային գոտիներում								Ձայնի մակարդակը եւ համաժողովրդային մակարդակը, դԲ
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Վարչական շենքեր, գրասենյակային աշխատողների աշխատատեղեր	79	70	68	58	55	52	50	49	60
2	Ձեռնարկության տեղիտորիայում եւ արտադրական շենքերում՝ գտնվող վշտական աշխատատեղեր եւ բանվ- որական գոտիներ	99	92	86	83	80	79	76	74	85
3	Վարորդների, տրակտորիստների եւ կցովի գյուղ. մեքենաները սպասար- կող անձնակազմի աշխատատեղեր	99	92	86	83	80	78	76	74	85
4	Լսարաններ, դասարաններ, ուսում- նական կաթիլներ, ընթերցարար- ներ, դահլիճներ	63	52	45	39	35	32	30	28	40

Աղյուսակ 1.15

[illegible]

Աղյուսակ 1.16

ՀՀ Ը/Կ	Ելույթը	Աղմուկի մակարդակը, դԲ	Աղմկականության չափը	
			դԲ	%
1	Առանց աղմկականիչների			
2	Սպունգապատված պատեր			
3	Փայտյա միջնապատ			
4	Սպունգից միջնապատ			
5	Ֆիբրից միջնապատ			

1.6. ԹԵՐԹՈՄԱՆ ՀԵՏԱՀՈՏՈՒՄԸ

1.6.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ուսումնասիրել մարդու օրգանիզմի վրա թրթռման ազդեցությունը եւ նրա թուլատրելի նորմաները:
- Ուսումնասիրել օգտագործվող սարքավորումների կառուցվածքը եւ աշխատանքը:
- Ծանոթանալ թրթռման մակարդակի չափման մեթոդներին:
- Զափել թրթռման պարամետրերը:
- Վերլուծել ստացված արդյունքները, անել եզրակացություններ եւ առաջարկություններ:

1.6.2. Ընդհանուր դրույթներ

Որպես արտադրական վնասակարություն՝ թրթռումն իրենից ներկայացնում է մեխանիկական տատանողական շարժում, որը մարդու մարմնին հաղորդվում է մաշկի, ոսկորների կամ փափուկ հյուսվածքների միջոցով:

Ըստ փոխանցման եղանակի թրթռումը լինում է ընդհանուր, երբ տատանումները հաղորդվում են մարդու հենման մակերեսներին՝ նստած կամ կանգնած դիրքով եւ տեղային (մասնակի), երբ տատանումները հաղորդվում են մարդու ձեռքերի միջոցով:

Ըստ առաջացման աղբյուրների՝ ընդհանուր թրթռումը լինում է տրանսպորտային, տրանսպորտային-տեխնոլոգիական եւ տեխնոլոգիական:

Թրթռման երկարատեւ ազդեցությունից մարդկանց մոտ կարող են առաջանալ նյարդային համակարգի, վեստիբուլյար ապարատի, անոթների ու հոդերի ֆունկցիոնալ վիճակի խախտումներ, որոնք կարող են հանգեցնել թրթռահիվանդության առաջացմանը: Նման հիվանդությամբ տառապողների մոտ նկատվում են ցավեր ձեռքերում, մատների սպիտակում, մաշկային զգացողության նվազում, մկանների թուլացում եւ հոդացավեր:

Թրթռումը գնահատվում է տատանման ամպլիտուդայով (A, մմ), հաճախականությամբ (v, Հց), պարբերությամբ (T, վրկ.), տատանողական շարժման արագությամբ (V, մ/վ) եւ արագացմամբ (W, մ/վ²): Նշված բնութագրերի միջին արժեքով գնահատվում է թրթռման ընդհանուր բնութագիրը: Տատանողական պրոցեսը բնութագրելու նպատակով նրա հաճախականությունների ամբողջ սպեկտրը բաժանվում է գոտիների եւ յուրաքանչյուր գոտու համար որոշվում են թրթռման պարամետրերի միջին քառակուսային մեծությունները (աղ. 1.17):

Ջանի որ թրթռման պարամետրերի փոփոխման տիրույթն անվտանգ (շեմային) մեծությունից մինչեւ նրա իրական մեծությունը

բավականին մեծ է, ուստի նշված պարամետրերի չափման համար ընդունված է իրական եւ շեմային արժեքների հարաբերության լոգարիթմը, իսկ որպես չափման միավոր՝ դեցիբելը (դԲ):

Թրթռարագության լոգարիթմական մակարդակը (դԲ) որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ.

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{5 \cdot 10^{-8}} \text{ դԲ},$$

որտեղ՝ V-ն թրթռարագության իրական մեծությունն է, մ/վրկ, $5 \cdot 10^{-8}$ մ/վրկ-ը թրթռարագության անվտանգ (շեմային) մեծությունն է:

Համանման ձեւով որոշվում է թրթռարագացման լոգարիթմական մակարդակը.

$$L_w = 20 \lg \frac{W}{3 \cdot 10^{-4}},$$

որտեղ՝ W-ն թրթռարագացման իրական մեծությունն է, մ/վրկ², $3 \cdot 10^{-4}$ մ/վրկ²-ն թրթռարագացման անվտանգ մեծությունն է:

Թրթռարագության թուլատրելի միջին քառակուսային ամենամեծ արժեքը 0,2 մ/վրկ է, իսկ մեկ Հերց հաճախականության դեպքում լոգարիթմական մակարդակը 13 դԲ է:

Նախքան թրթռման դեմ պայքարի միջոցառման մշակումը, անհրաժեշտ է որոշել նրա առաջացման աղբյուրները, տարածման ուղիները եւ պարամետրերի իրական մակարդակները:

Թրթռման դեմ պայքարի հիմնական ուղղություններից են՝ տատանումներ առաջացնող ուժերի նվազեցումը, համակարգի կոշտացումը կամ հավասարակշռող զանգվածների կիրառումը ճեղքանոսային տատանումների բացառման նպատակով, հատուկ պաշտպանական միջոցների (կոշիկներ, ձեռնոցներ, գործիքներ, սարքավորումներ) կիրառմամբ տատանումների մարումը:

1.6.3. Օգտագործվող սարքավորումները

Որպես լաբորատոր սարքավորում օգտագործվում է մետաղական սեղանին տեղադրված հաստատուն հոսանքի էլեկտրաշարժիչը, որի լիսեռին ամրացված է թափանիվը (տես նկ. 1.19):

Թափանիվի տրամագծով առվակի մեջ ամրացված է նրա զանգվածի արտակենտրոնությունը փոփոխող միջուկը, որը հնարավորություն է տալիս փոփոխելու տատանման ամպլիտուդայի մեծությունը: Ռեոստատի միջոցով փոփոխվում է տատանումների հաճախականությունը: Ընդունվում է, որ սեղանը հանդիսանում է մասնակի (լույս) թրթռման աղբյուր, այսինքն, մարդն աշխատում է նրան ձեռքով հենված:

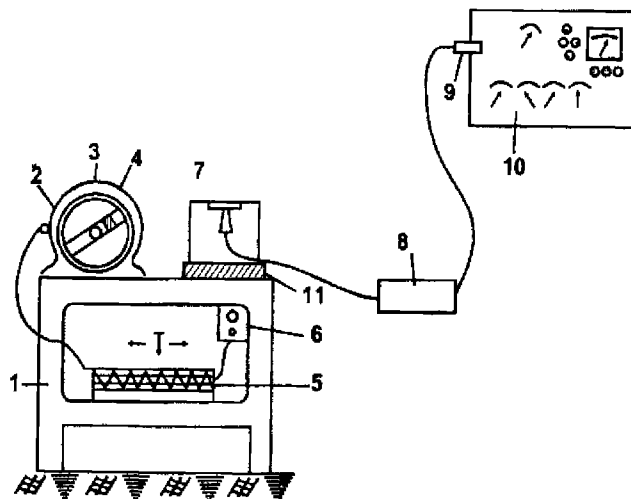
Որպես թրթռամեկուսիչ օգտագործվում են միեւնույն չափի փայտից եւ ռետինից միջադիր թերթեր:

Չափումները կատարվում են ԻՇՎ-1՝ աղմուկի եւ վիբրացիայի չափիչով (սկ.1.20):

Մեխանիկական տատանումները էլեկտրական ազդանշանների են վերափոխվում Д13 եւ Д14 պիեզոէլեկտրական վիբրոչափիչ փոխարկիչներով: Ստացված ազդանշաններին համարժեք թրթռարագության վերափոխելու նպատակով կիրառվում է ինտեգրատորը:

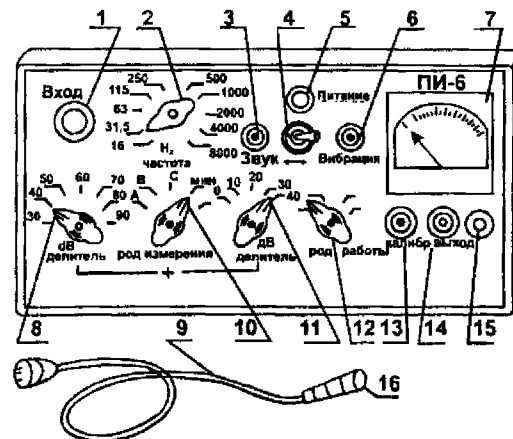
Թրթռարագությանը կամ թրթռարագացմանը համապատասխանող էլեկտրական ազդանշանները, կախված չափումների տեսակից, ուժեղացվում են չափող սարքի ՊԻ-6 ուժեղացուցիչներով՝ մինչեւ միջին քառակուսային ալիքափոխիչի (դետեկտոր) նորմալ աշխատանքն ապահովող մեծությունը: Այնուհետեւ ազդանշանը դեցիբելներով հաղորդվում է նշված չափիչի սլաքավոր սարքին (սկ.1.20):

Տարբեր հաճախականության օկտավային գոտիներում թրթռարագության եւ թրթռարագացման չափման համար օգտվում ենք չափիչ սարքի օկտավային գոտիներից:



Նկ.1.19. Վիբրացիայի չափման լաբորատոր սարքավորման սխեման

1-սեղան, 2-հաստատուն հոսանքի էլեկտրաշարժիչ, 3-թափանիվ, 4-միջուկ, 5-հոսանքափոխիչ, 6-անջատիչ, 7-պիեզոէլեկտրական վիբրոչափիչ փոխարկիչ Д13 (Д14), 8- ինտեգրատոր, 9-միկրոտոնային նախաուժեղացուցիչ (ՊՄ-4), 10-չափիչ սարք (ՊԻ-6), 11-ձայնակլանիչ ներդիր:



Նկ.1.20 Աղմուկի եւ վիբրացիայի չափման սարքը

1-չափիչի մուտքը, 2-գոտիների հաճախականությունների փոխանջատիչ, 3 եւ 6-կարգավորման պոտենցիոմետրի փոսիկներ, 4-աղմուկի կամ վիբրացիայի ռեժիմի բերման անջատիչ, 5-ազդանշանային լամպ, 7-սլաքավոր սարք, 8 եւ 11-մուտքային ազդանշանների թուլացման փոխանջատիչներ, 9-միկրոֆոնի հաղորդալար, 10-գոտիները համալրելու փոխանջատիչ, 12-աշխատանքի ռեժիմի փոխանջատիչ, 13-էլեկտրական տրամաչափման համակարգի միացման փոսիկ, 14-գրանցող կամ հսկող սարքերի միացման փոսիկ, 15-հողանցիչի միացման պոտենցիոմետր, 16-միկրոֆոն:

ԻՇՎ-1 աղմուկի եւ թրթռման չափիչն ապահովվում է ընդհանուր եւ օկտավային մակարդակներում հետեւյալ պարամետրերի իրական արժեքների չափումները՝

- թրթռարագությունը՝ հաճախականության 10-12500 Հց տիրույթում շեմային արժեքի ($3 \cdot 10^{-4}$ մ/վրկ²) համեմատությամբ, 30-130 դԲ սահմաններում,
- թրթռարագացումը՝ հաճախականության 10-2800 Հց տիրույթում շեմային արժեքի ($5 \cdot 10^{-6}$ մ/վրկ²) համեմատությամբ, 70-160 դԲ սահմաններում:

Չափիչ սարքի (Նկ.1.20) դիմային մասում տեղաբաշխված են հետեւյալ ղեկավարման օրգանները՝

ВХОД	ՊԻ-4 միկրոֆոնային նախաուժեղացուցիչի կամ երկարացման հաղորդալարերի միացման համար,
ВЫХОД	-գրանցող կամ հսկող սարքերը չափիչին միացնելու համար,
КАЛИБР	-էլեկտրական չափաբերման ժամանակ միկրոֆոնային ուժեղացուցիչը միացնելու համար,

ДЕЛИТЕЛЬ-1	- փոխանջատիչ է, որի օգնությամբ 10-ական դեցիբելներով թուլացվում են մուտքային ազդանշանները 30-90 դԲ սահմաններում,
ДЕЛИТЕЛЬ-2	- փոխանջատիչ է, որի օգնությամբ 10-ական դեցիբելներով թուլացվում են մուտքային ազդանշանները մինչև 40 դԲ սահմանը,
РОД ИЗМЕРЕНИЙ	- փոխանջատիչ է, որը ծառայում է 25-55 դԲ (A), 55-80 դԲ (B), 80 դԲ-ից բարձր (C) թրթռա-րագության չափման համար համապա-տասխան գտիչ (A,B,C) համալրելու (10-ից մինչև 10000 Հց հաճախականության սահման-ներում չափումների համար) գտիչը համա-լրելու, ինչպես նաև հաճախականության տարբեր օկտավային գոտիներում գտիչները (ФИЛЬТРЫ) համալրելու համար,
РОД РАБОТЫ	- փոխանջատիչ է, որով անջատվում (ОТКЛ), կամ միացվում է (КОНТР ПИТАНИЯ) սարքը,
ЧАСТОТА Н	- փոխանջատիչ է, որի օգնությամբ փորձարկ-վում են 16-ից մինչև 8000 Հց միջին երկրա-չափական հաճախականությամբ օկտավային գտիչները,
ЗВУК-ВИБРАЦИЯ	- անջատիչը հնարավորություն է տալիս չափելու աղմուկը կամ թրթռումը,

1.6.4. Աշխատանքի կատարման կարգը

Չափումներն սկսելուց առաջ անհրաժեշտ է՝

- ստուգել սարքի հողանցման առկայությունը,
- միացնել սնուցումը եւ ստուգել հսկիչ լամպի թարթումը,
- կատարել չափիչ սարքի էլեկտրական չափաբերումը,
- իրագործել չափիչի միացումները Նկ. 1.19-ում բերված սխեմային համապատասխան:

Նշված աշխատանքը կատարել դասախոսի կամ լաբորանտի հսկողությամբ կամ նրանց մասնակցությամբ:

Չափիչ սարքի դիմային մասում գտնվող ղեկավարման օրգանները տեղակայել հետևյալ կերպ. ДЕЛИТЕЛЬ-1-80, ДЕЛИТЕЛЬ-2-40, РОД ИЗМЕРЕНИЯ-ЛИН, РОД РАБОТЫ -"БЫСТРО", ЗВУК ВИБРАЦИЯ -" ВИБРАЦИЯ"

Հետազոտվող օբյեկտի վրա հենվելով D_{13} փոխարկիչը, միացնում ենք էլեկտրաշարժիչին եւ կատարում թրթռաբազմության ընդհանուր մակարդակի չափումներ:

Եթե չափումների ընթացքում սարքի սլաքը գտնվում է սանդղակի ձախ մասում, ապա այն տեղափոխվում է աջ մաս, տեղափոխելով

սկզբում "ДЕЛИТЕЛЬ-1", այնուհետեւ՝ "ДЕЛИТЕЛЬ-2" փոխանջատիչների դիրքը: Չափումների արդյունքները (դԲ) հաշվում են հետևյալ բանաձեռով՝

$$A = D_1 + D_2 + \Pi + K_H + K_d$$

որտեղ՝ D_1 -ը "ДЕЛИТЕЛЬ-1"-ի ցուցմունքն է,

D_2 -ը "ДЕЛИТЕЛЬ-2"-ի ցուցմունքն է,

Π -ը չափիչ սարքի սլաքի ցուցմունքն է,

K_H -ն ինտեգրատորի թուլացման գործակիցն է (50դԲ),

K_d -ն D_{13} փոխարկիչի փոխարկման գործակիցի ճշտումն է ($K_d=6,5$ դԲ):

Հաճախականությունների օկտավային գոտիներում թրթռա-գրության մակարդակների չափումները կատարվում են ЛИН բնութագրով չափումները կատարելուց հետո: Այս դեպքում "РОД ИЗМЕРЕНИЯ" բռնակը տեղադրվում է "ФИЛЬТРЫ" դիրքում, իսկ "ЧАСТОТА" փոխանջատիչը՝ հերթականությամբ՝ 31,5; 63; 120; 250; 500 դիրքերում:

Տարբեր հաճախականության օկտավային գոտիներում չափումներ կատարելիս օգտվում ենք միայն ДЕЛИТЕЛЬ-2 փոխանջատիչից, նրա բռնակը տեղակայելով այնպիսի դիրքում, որ չափող սարքի սլաքը գտնվի սանդղակի աջ մասում: Ցածր հաճախականությամբ ազդանշանները չափելիս կարող է սարքի սլաքը տատանվել (թրթռալ): Այս դեպքում անհրաժեշտ է "РОД РАБОТЫ" փոխանջատիչի բռնակը տեղակայել "МЕДЛЕННО" դիրքում:

1.6.5. Աշխատանքի հաշվետվությունը

- Որոշել թրթռման մակարդակի փոփոխության կախվածությունը տատանման ամպլիտուդից (փոփոխելով թափանիվի վրա եղած ծանրոցի դիրքը) եւ հաճախականությունից (ռեոստատով փոխելով չափիչի պտուտաթվերը):
 - Որոշել թրթռաբազմությունը հաճախականության տարբեր օկտավային գոտիներում:
 - Որոշել թրթռաբազմությունը տատանման հաճախականության տարբեր օկտավային գոտիներում փայտից եւ ռետինից թրթռամեկուսիչների օգտագործման դեպքում:
- Տվյալները լրացնել 1.17 աղյուսակում: Համեմատել թույլատրվող նորմաների հոտ: Անել եզրակացություններ եւ առաջարկություններ:

Թրթռման մակարդակի թույլատրելի եւ իրական արժեքները

Աղյուսակ 1.17.

Թրթռարագությունը				
Օկտավային գոտիների միջին երկրաչափական հաճախականությունները, Հց	Թույլատրվող, ըստ ԳՈՍՏ 12.1.012-78		Միջին երկրաչափական լուգարիթմական մակարդակի իրական (չափման) արժեքը, դԲ	
	միջին քառակուսային արժեքը, 10 ⁻² մ/վրկ	միջին երկրաչափական արժեքի լուգարիթմական մակարդակը, դԲ	Առանց մեկուսիչ սերդիլի	Փայտյա մեկուսիչ սերդիլով
	5,0	120		Ռետինե մեկուսիչ սերդիլով
8				
16	5,0	120		
31,0	3,5	117		
63	2,5	114		
126	1,8	111		
250	1,2	108		
500	0,9	105		
1000	0,63	102		

1.7. ՍՏՐՈՐՈՍԿՈՊԱՅԻՆ ԷՖԵԿՏԻ ՈՒՄՈՒՄԱՍԻՐՈՒՄԸ

1.7.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ուսումնասիրել ստրորոսկոպային էֆեկտը:
- Ստրորոսկոպային էֆեկտի օգնությամբ որոշել պտտվող եւ շարժվող մեքենամասերի պտուտաթվերը եւ շարժման հաճախականությունը:
- Մեքենաների աշխատանքի ընթացքում անսարքությունների հայտնաբերումը:

1.7.2. Ընդհանուր դրույթներ

Արտադրական շենքերի արհեստական լուսավորման համար օգտագործում են մի շարք լուսային աղբյուրներ: Դրանցից հիմնականներն են շիկացման, լյումինեսցենտային, հատուկ բարձր լուսավորության լամպերը (օրինակ՝ բարձր եւ գերբարձր սնդիկային լամպերը):

Շիկացման լամպերը լինում են 15-1500 Վտ հզորության՝ 220Վ լարման համար: Դրանք ինչպես տնտեսական, այնպես էլ գունային ճառագայթման տեսակետից ոչ կատարյալ լուսային աղբյուրներն են համարվում, որոնց օգտակար գործողության գործակիցը հազիվ հասնում է 3 տոկոսի:

Լյումինեսցենտային լամպերը մասնակիորեն վերացնում են շիկացման լամպերի թերությունները:

Արտադրության եւ կենցաղային պայմաններում լյումինեսցենտային լամպերը գնալով ավելի մեծ կիրառություն են ստանում, որովհետեւ նրանք ունեն հետեւյալ առավելությունները՝ շիկացման լամպի համեմատությամբ լուսատվությունը 2-4 անգամ մեծ է, բարձր է ծառայության ժամկետը, լույսի սպեկտրային կազմն ավելի կատարյալ է, որի հետեւանքով բարելավվում է աշխատատեղի լուսավորությունը:

Լյումինեսցենտային լամպի ճառագայթման եւ լուսային հոսքի սպեկտրային կազմը կախված է լյումինաֆորի կազմից: Արտադրությունը թողարկում է տարբեր գունային նշանակության ցերեկային լույսի Լ7, ճիշտ գունահաղորդման համար ցերեկային լույսի Լ7Ց, սառը-սպիտակ լույսի ԼԵԲ, սպիտակ լույսի ԼՏԲ լամպեր:

Ինչպես հայտնի է, սովորական 50 հերց հաճախականությամբ փոփոխական հոսանքն իր ուղղությունը փոխում է վայրկյանում 100 անգամ: Հետեւաբար, ցանկացած ոչ իներցիոն լուսային աղբյուրն այդպիսի փոփոխական հոսանքով սնվելիս՝ վայրկյանում 100 անգամ «կհանգչի» եւ «կվառվի»:

Շիկացման լամպերում այդ բաբախումը հարթվում է շիկացած մարմնի բարձր ջերմային եւ լուսային իներցիայի հաշվին, այսինքն՝ շիկացած մարմինը ժամանակի այդ կարճ տեւողության ընթացքում չի հասցնում սառչել, որի պատճառով առարկաները դիտելիս, այդ բաբախումն աչքի համար դառնում է աննկատելի:

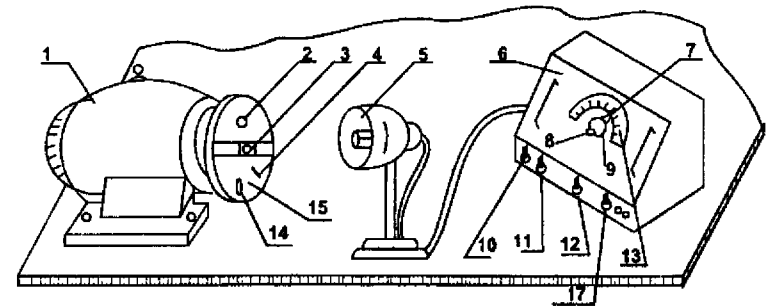
Ոչ իներցիոն լուսային աղբյուրների աշխատանքի ընթացքում, ինչպիսին լյումինեսցենտային լամպն է, նման բաբախումները նկատվում են մարդկանց կողմից: Այդ դեպքում, պտտվող-շարժվող առարկաներին նայելիս՝ ակնագնդի ներքին թաղանթի վրա պատկերը 100 անգամ հայտնվում եւ կորչում է, միաժամանակ տեղափոխվում է աչքի ցանցաթաղանթի մեկ տարրից մյուսին: Այդ կապակցությամբ առարկայի շարժումն աչքի կողմից ընկալվում է փոփոխական: Առարկայի պտտման կամ տատանման որոշակի արագության դեպքում կարող է ստեղծվել տեսողական պատրանք (իլյուզիա), այսինքն՝ հաստատուն արագությամբ պտտվող կամ տատանվող առարկան կարող է ընկալվել որպես հակառակ ուղղությամբ շարժվող, դանդաղ կամ ավելի արագ շարժվող կամ կանգնած: Նշված երեւակայական պատրանքը (խաբկանքը) կոչվում է **ստրոբոսկոպային էֆեկտ**:

Նման էֆեկտը խանգարում է որոշակի աշխատանքների կատարմանը, իսկ որոշ դեպքում կարող է հանդիսանալ վթարների եւ վնասվածքների առաջացման պատճառ:

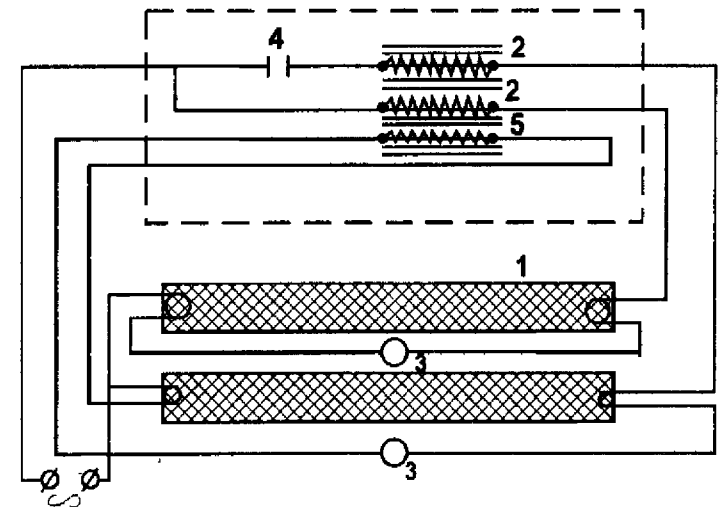
Լյումինեսցենտային լամպերի լուսային հոսքի կայունությունը պահպանելու (լուսի բաբախումները փոքրացնելու կամ վերացնելու) նպատակով անհրաժեշտ է օգտագործել ցանցի հետ նրա միացման հատուկ սխեմաներ (նկ. 1.22), որոնք հնարավորություն են տալիս փոխելու 2 կամ 3 իրար կողք դրված լամպերի պարպման սկիզբը: Այդ դեպքում, լուսավորվող օբյեկտի վրա լուսի փունջը տարբեր լամպերից ընկնում է ժամանակի տարբեր պահերին, այսինքն՝ փոքրանում է լուսի բաբախման գործակցի մեծությունը՝ բացառելով ստրոբոսկոպիկական էֆեկտի առաջացումը (նկ. 1.22):

Այսպիսով ստրոբոսկոպիկական էֆեկտի առաջացման ժամանակ բարձր արագությամբ պտտվող մեքենամասերը մեզ թվում են կանգնած (իրականում նրանք պտտվում են), որի պատճառով բանվորներն անզգուշաբար կաշեւով՝ վթարի են ենթարկվում:

Ստրոբոսկոպիկային էֆեկտը տեխնիկայում օգտագործվում է տեխնիկական չափումների կատարման եւ անսարքությունների հայտնաբերման համար: Տեխնիկական չափումներ կատարելիս հիմնականում որոշվում են մեծ արագությամբ պտտվող մարմինների պտուտաթվերը, որի դեպքում բաբախող լամպի լուսի ճառագայթներն ուղղվում են պտտվող մարմնի վրա:



Նկ. 1.21 Ստրոբոսկոպիկային էֆեկտի ուսումնասիրման տեղակայանքի սխեման



Նկ.1.22. Լյումինեսցենտային լամպերի «ճեղքված ֆազայով» երկբևեռային միացման սխեման

1-լամպ, 2-դրոսել, 3-վառիչ, 4-կոնդենսատոր, 5-թողարկող դրոսել:

Եթե լամպի պարպման հաճախականությունը համընկնում է լիսեռի, անիվի, թափանիվի, սկավառակի պտուտաթվերի հետ, մեզ թվում է տվյալ պտտվող մարմինը կանգնած է, որով եւ իմանում ենք պտուտաթվերը:

Շատ հաճախ պտտվող եւ շարժվող մեքենամասերի անսարքությունը (ճաքերը, կտրվածքները, մաշը, գույնը եւ այլն) պետք է որոշել նրանց աշխատանքի պրոցեսում, որովհետեւ որոշ տեղակայանքների եւ սարքավորումների անսարքությունները

որոշելիս չի թույլատրվում նրանց աշխատանքը դադարեցնել, քանի որ խախտվում է տեխնոլոգիական պրոցեսների նորմալ ընթացքը եւ կարող են տեղի ունենալ վթարներ եւ աղետներ: Այդ կապակցությամբ ստորոբոսկոպային էֆեկտի օգնությամբ ստեղծվում է շարժվող եւ պտտվող մարմինների երեւակայական դադար, որի շնորհիվ հնարավորություն է ստեղծվում դիտելու նրանց տեխնիկական վիճակը:

1.7.3. Օգտագործվող սարքավորումները

Ներկա աշխատանքում ստորոբոսկոպիկային էֆեկտ ստանալու համար օգտագործված է US-5 ստորոբոսկոպային տախոմետրը (նկ. 1.21), որը ծառայում է մեքենամասերի պտտման եւ տատանման արագությունը որոշելու, ինչպես նաեւ՝ նրանց աշխատանքի առանձնահատկություններն ուսումնասիրելու համար:

US-5 ստորոբոսկոպային պտտուտաչափի չափման սահմանը տատանվում է 250-32000 ռոպ¹ սահմաններում, չափումը կատարվում է 7 միջակայքերով՝ 250-500, 500-1000, 1000-2000, 2000-4000, 4000-6000, 8000-16000 եւ 16000-32000 ռոպ¹:

Սարքը սնվում է 127 կամ 220 Վ լարում ունեցող փոփոխական հոսանքի ցանցից, շրջապատի ջերմաստիճանը 20°C-ի դեպքում չափման սխալը կազմում է ± 0.5 տոկոս:

Փորձի ժամանակ օգտագործվող սարքավորումներն են՝ էլեկտրոնային բլոկը, բաբախող լամպը (5), 1.7 կՎտ հզորություն ունեցող S-41/4 տիպի ասինխրոն էլեկտրաշարժիչը (1), ԲՖՄ-Օ տիպի մագնիսական թողարկիչը, մեխանիկական տախոմետր եւ խոշորացույց:

1.7.4. Աշխատանքի կատարման կարգը

Նախքան աշխատանքն սկսելը է-30 վոլտմետրով որոշել ցանցի լարումը, ստուգել էլեկտրոնային բլոկի հալվող ապահովիչի դիրքը, որը պետք է համապատասխանի վոլտմետրի ցուցմունքին: Լուսային եւ ցանցային հաղորդալարերը կիպ հազցնել անջատատեղերին:

Միացնել «сеть» նիշով անջատիչը (17), (այս դեպքում պետք է լուսավորվի սանդղակը), սպասել 3-5 ռոպե մինչեւ սարքի տաքանալը, միացնել «Лампа» նիշի անջատիչը (11): Լուսարձակի համապատասխան տեղակայումով բաբախող լամպի լույսն ուղղել ուսումնասիրվող օբյեկտի վրա (մեր փորձի ժամանակ՝ էլեկտրաշարժիչի լիսեռին միացված սկավառակի (15) վրա): Լամպի (5) ճիշտ տեղակայման համար անհրաժեշտ է թուլացնել լուսարձակի հետեւում եղած պտուտակը, շարժել այն մինչեւ դիտարկվող օբյեկտն ունենա ամենալավ լուսավորություն:

Լույսի բեկման հաճախականության փոփոխման սահմանն ընտրվում է միջակայքային փոխարկիչի (9) պտտումով: Յուրաքանչյուր միջակայքում բռնկման հաճախականության սահուն փոփոխությունը կատարվում է Վերնյերի (նոնիուսի) պտտումով (8), որի մեծ բռնակը (9) հնարավորություն է տալիս ավելի արագ փոփոխել հաճախականությունը, իսկ փոքրը (8) ծառայում է ավելի ճշգրիտ չափումների համար:

Պտուտաթվերի հաշվառումը կատարվում է սանդղակի վրա սլաքի (7) տեղաշարժումով: Միջակայքային փոխարկիչի դիրքը ցույց է տալիս, թե որ սանդղակով կարող ենք հաշվել, եւ ինչ գործակցով պետք է բազմապատկել ցուցմունքը:

1. Ստորոբոսկոպային էֆեկտ ստանալու համար միջակայքային փոխարկիչը (տես նկ. 1.21) դրվում է կապույտ շրջանակներից մեկի վրա եւ պտտեցվում է նոնիուսի բռնակը: Նկատվում է, որ սկավառակի պտուտաթվերը փոփոխվում են:

Փոխարկիչը պտտեցնելով ժամացույցի սլաքի հակառակ ուղղությամբ՝ տեղակայում ենք կարմիր շրջանակի 2-ի վրա, նոնիուսի բռնակը նորից պտտելով՝ մեզ թվում է, որ սկավառակն սկսում է կանգնել, նոնիուսի բռնակը դարձյալ պտտելով, սկավառակն իր պտտման սկզբնական ուղղությունը փոխում է հակառակ ուղղությամբ եւ սկսում է պտտվել հետադարձ ընթացքով. հենց այս երեւույթը կոչվում է ստորոբոսկոպային էֆեկտ: Երկու էֆեկտն ուսումնասիրելուց հետո սեղմում ենք մագնիսական թողարկիչի կարմիր կոճակը եւ կանգնեցնում շարժիչը:

Սկավառակի (5) պտուտաթվերը չափելու համար սպասում են մինչեւ սկավառակը գտնվի լրիվ հանգիստ վիճակում: Սկավառակի եզրագծի մոտ մատիտով նշագծում ենք (14): Միացնում ենք էլեկտրաշարժիչը: Փոխարկիչի դիրքն առանց փոփոխելու պտտում ենք նոնիուսի փոքր բռնակը կամայական ուղղությամբ այնքան ժամանակ, մինչեւ սկավառակի վրա նշագծված հետքը կթվա լրիվ կանգնած վիճակում: Եթե փոխարկիչը գտնվում է կարմիր շրջանակներից 2-ի վրա, ապա կարմիր նիշով սանդղակի վրա կարդում ենք ցուցմունքը եւ բազմապատկում շրջանակում եղած թվով ու ստանում շարժիչի պտուտաթվերը: Որպեսզի պտուտաթվերի չափման ճշտությունը ստուգենք, օգտագործում ենք մեխանիկական պտուտաչափ, որի չափման սահմաններն են 25-100000 ռոպե¹:

Չափման համար պտուտաչափի լիսեռիկի վրա ամրացվում է համապատասխան ծայրապանակ, այն սեղմելով միաժամանակ սեղմում ենք նաեւ պտուտաչափի կոճակը մինչեւ ցուցիչը կանգնի մեզ հետաքրքրող պտուտաթվերի սահմանում:

Այնուհետեւ ծայրապանակը սեղմում ենք սկավառակի կենտրոնական մասում եւ կարդում ենք սանդղակի ցուցմունքը եւ համեմատում ստորոբոսկոպիկային պտուտաչափի ցուցմունքին:

Չափման սխալը որոշում ենք հետևյալ բանաձևով.

$$\lambda = \frac{n_{\text{ստ}} - n_{\text{մեխ}}}{n_{\text{միջ}}},$$

որտեղ՝ $n_{\text{ստ}}$ -ը ստորոքոսկոպային պտուտաչափի ցուցումունքն է,
 $n_{\text{մեխ}}$ -ը մեխանիկական պտուտաչափի ցուցումունքն է,
 $n_{\text{միջ}}$ -ը միջին պտուտաթվերն են:

US-5 ստորոքոսկոպային պտուտաչափը հնավորություն ունի չափելու նաեւ 32000-ից մեծ պտուտաթվեր, որի չափման համար պետք է օգտվել հետևյալ բանաձևից՝

$$M = \frac{P_1 \cdot P_2}{P_1 - P_2}$$

որտեղ՝ M -ը չափվող օբյեկտի պտտման արագությունն է,
 P_1 եւ P_2 -ը ըստ սարքի սանդղակի հաշորդ երկու՝ մեկը մյուսից անշարժ թվացող վիճակի հաշիվն է:

Օրինակ, սարքի սանդղակից վերցված P_1 եւ P_2 ցուցումունքները համապատասխանում են 25000 եւ 20000 պտ/րոպ: Պտտման արագությունը՝

$$M = \frac{250000 \cdot 200000}{250000 - 200000} = 100000 \text{ րոպ}^{-1}$$

Պտտվող սկավառակի անսարքությունը որոշելու համար անջատում ենք էլեկտրական շարժիչը, սկավառակը լրիվ դադարի վիճակ ընդունելուց հետո մաքրում ենք մատիտի հետքը:

Սկավառակի վրա ցանկացած տեղում մատիտով գծում ենք թույլ հետք (4): Ընդունում ենք, որ սկավառակի վրա գծված մատիտի հետքը իրենից ներկայացնում է ինչ-որ ճաք: Պտուտաթվերի որոշման եղանակի նման երեւակայական կանգնեցնում ենք սկավառակը եւ զգուշությամբ ուշադիր դիտում սկավառակի վրա եղած «ճաքը», այն ավելի լավ բնութագրելու համար կարող ենք օգտագործել նաեւ խոշորացույց:

1.7.5. Կազմել հաշվետվություն

Լաբորատոր աշխատանքը վերջանում է առաջադրված ձեւի հաշվետվության կազմումով:

Հաշվետվություն

1. Սարքավորումների եւ չափիչ գործիքների տեխնիկական տվյալները

Սարքավորումների եւ գործիքների անվանումը	Նորմալ տվյալները	Ճշտության դասը	Գործարանային թիվը

2. Փորձի արձանագրությունը

Փորձի համառոտ բովանդակությունը	Ստորոքոսկոպային էֆեկտի ստացման բնութագիրը	Ստորոքոտախոմետրի ցուցումունքը	Մեխանիկական տախոմետրի ցուցումունքը	Պտուտաթվերը	Չափման սխալի տոկոսը	Անսարքությունների բնութագիրը

3. Եզրակացություններ եւ առաջարկություններ

4. Աշխատանքը կատարեց _____
(կատարողի ազգանուն, անուն, հայրանուն)

1.8. ՄԻՆՉԵՎ 1000 Վ ԼԱՐՈՒՄՈՎ ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ, ԵՐԿՐՈՐԴԱՅԻՆ ԵՂԹԱՆԵՐԻ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐԱՎՂՈՐԴԻՉՆԵՐԻ ՄԵԿՈՒՄԱՑՄԱՆ ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԶԱՓՈՒՄԸ

1.8.1. Աշխատանքի նպատակը

Ուսումնասիրել մինչև 1000Վ լարումով ապարատների երկրորդային շղթաների եւ էլեկտրահաղորդագծերի մեկուսացման դիմադրության չափման միջոցները:

1.8.2. Ընդհանուր դրույթներ

Էլեկտրասարքավորումների աշխատանքի հուսալիությունը եւ անվտանգությունը մեծ չափով կախված են ապարատների, երկրորդական շղթաների եւ էլեկտրահաղորդալարերի մեկուսացման վիճակից եւ շահագործման պայմաններից:

Ժամանակի ընթացքում շոշակա միջավայրի անբարենպաստ պայմանների ազդեցությունից դրանց մեկուսիչ շերտերը ուռչում ու քայքայվում են, որի հետեւանքով վատանում է մեկուսացման դիմադրությունը:

Մեկուսացման դիմադրության փոքրացման պատճառով մեծանում են մեկուսիչով անցնող հաղորդականության հոսանքները, որոնք հասնելով որոշակի մեծության, կարող են ծակել մեկուսիչները:

Այդ հոսանքների մեծացումը կարող է առաջացնել նաեւ մեկուսիչ նյութի բռնկում՝ դրանով իսկ ստեղծելով հրդեհի կամ պայթյունի վտանգ: Մեկուսացման դիմադրության փոքրացման, ինչպես նաեւ մեկուսիչի ծակման հետեւանքով բարձրանում է էլեկտրահոսանքահարման վտանգը, ընկնում է սարքավորումների աշխատանքի հուսալիությունը:

Մեկուսիչների քայքայումից բխող հետեւանքները կանխելու նպատակով, էլեկտրաանվտանգության կանոնների համաձայն՝ անհրաժեշտ է պարբերաբար չափել էլեկտրական տեղակայանքների եւ սարքավորումների երկրորդային շղթաների եւ էլեկտրահաղորդալարերի մեկուսացման դիմադրությունը:

Բոլոր տեսակի չափումները պետք է կատարել սարքավորումները հոսանքից անջատված վիճակում:

Մինչև 1000 Վ լարումով նորմալ պայմաններում աշխատող էլեկտրատեղակայանքների մեկուսացման դիմադրությունը չափվում է ոչ ուշ, քան տարին մեկ անգամ, իսկ խոնավ, ինչպես նաեւ վնասակար գազերով ու գոլորշիներով հագեցած շենքերում՝ ոչ պակաս, քան տարին երկու անգամ:

Մեկուսացման դիմադրության չափումը կատարվում է ինչպես բոլոր ֆազերի միջեւ առանձին վերցրած, այնպես էլ յուրաքանչյուր ֆազը հողի (իրանի) հետ:

Մինչև 1000Վ լարումով էլեկտրասարքավորումների եւ հաղորդալարերի մեկուսացման դիմադրությունը պետք է համապատասխանի թույլատրվող նորմաներին (աղյուսակ 1.18):

Մեկուսիչների դիմադրության նվազագույն արժեքները

Աղյուսակ 1.18.

Փորձարկվող օբյեկտի անվանումը	Մեկուսիչի դիմադրությունը
Կոնտակտների, մագնիսական թողարկիչների եւ ավտոմատ անջատիչների կոճեր:	0.5 ՄՕ հմ
Շարժիչների ստատորների փաթույթները:	ոչ պակաս 0.002-0.02 ՄՕ հմ
Ֆազային ռոտորով ասինխրոն էլեկտրաշարժիչների ռոտորի փաթույթները:	չի նորմավորվում
Գեներատորների գրգռման շղթաները:	ոչ պակաս 0.1 ՄՕ հմ
Բաշխիչ սարքեր եւ էլեկտրահաղորդալարեր	ոչ պակաս 0.5 ՄՕ հմ
Ուժային եւ լուսավորության էլեկտրահաղորդագծեր:	ոչ պակաս 0.5 ՄՕ հմ

1.8.3. Աշխատանքի կատարման կարգը

Փորձի կատարման ընթացքում օգտագործվում են հետեւյալ սարքավորումները եւ չափիչ սարքերը.

ա) մեգաօհմաչափ՝

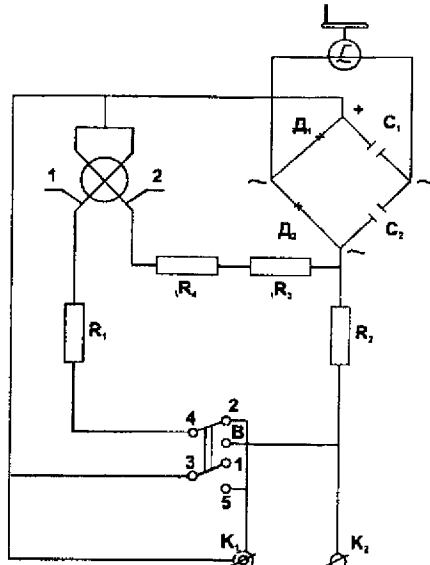
բ) միացման հաղորդալարեր,

գ) փորձնական էլեկտրասարքավորումներ (էլեկտրական շարժիչներ, պայմանական հաղորդալարեր):

Մեգաօհմաչափը բաղկացած է ձեռքի պտտումով հաստատուն հոսանքի գեներատորից, մագնիսաէլեկտրական լոգոմետրից եւ լրացուցիչ դիմադրություններից: Մեգաօհմաչափն ունի չափման 2 սահմաններ՝ $M\Omega$ (մեգօհմ) եւ $K\Omega$ (կիլոօհմ): Կախված չափվող դիմադրության մեծությունից, չափման փոխարկիչը տեղափոխվում է համապատասխանաբար $M\Omega$ կամ $K\Omega$ դիրքի վրա: Ներկայումս կիրառվում են մեգաօհմաչափեր՝ M1101 տիպի 100Վ, 500Վ եւ 1000Վ լարումներով, իսկ MC-06 տիպին՝ 2500Վ լարումով: M1101M մեգոմետրի սկզբունքային սխեմա բերված է նկ. 1.23-ում:

Չափումներով ստացված դիմադրության մեծությունը (R_x) համեմատության մեջ է դրվում E_{44} -ով սահմանված թույլատրելի դիմադրության (R_p) հետ եւ եզրակացություն է արվում փորձարկվող օբյեկտի հետագա շահագործման պիտանիության վերաբերյալ:

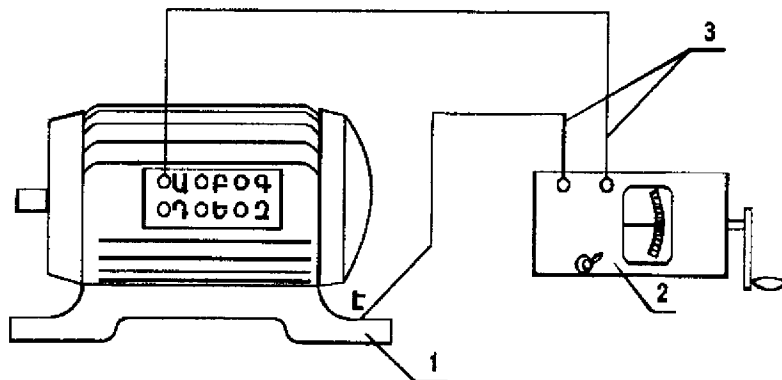
Եթե համեմատությունից պարզվում է, որ $R_x > R_p$, ապա այդ սարքավորումները կարելի է համարել պիտանի, իսկ եթե $R_x \leq R_p$, ապա դրանք պիտանի չեն շահագործման համար:



Նկ. 1.23 M1101M մեզոմետրի սկզբունքային սխեման:

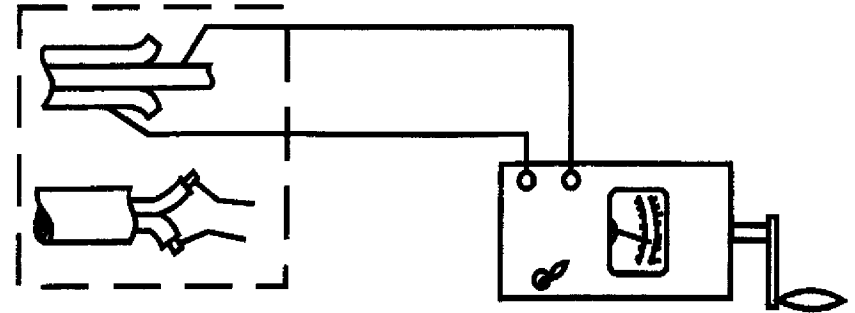
1- աշխատանքային շրջանակ, 2-հակազդեցության շրջանակ, Դ-ուղղիչով գեներատոր, B-փոխանջատիչ, R_1, R_2, R_3, R_4 -լարացուցիչ դիմադրություններ:

Մինչեւ 1000Վ լարումով ապարատների, սարքավորումների եւ էլեկտրահաղորդագծերի մեկուսացման դիմադրության էԿԿ-ով սահմանված նվազագույն արժեքները բերված են աղյուսակ 1.18-ում:



Նկ. 1.24 Էլեկտրաշարժիչի փաթույթների մեկուսիչների դիմադրության չափման սխեման.

1-էլեկտրաշարժիչ, 2-մեզոմետր, 3-հաղորդալարեր



Նկ. 1.25 Մեկուսիչների դիմադրության չափման սխեման

Էլեկտրական ապարատների, երկրորդային շղթաների եւ պայմանական էլեկտրահաղորդագծերի մեկուսացման դիմադրության չափման սխեմաները (M1101M տիպի մեզոմաչափի օգնությամբ) բերված են նկ. 1.24 եւ 1.25-ում:

Մեկուսիչների դիմադրության չափման համար անհարաժեշտ է.

1. Միացնել բարձր մեկուսացում ունեցող 2 հաղորդալարեր M1101M մեզոմաչափի սեղմակներին եւ նրա չափման սահմանների փոխարկիչը տեղափոխել $M\Omega$ դիրքի վրա (նկ.1.24):

2. Ստուգել գործիքի սարքինությունը, որի համար պատտել նրա բռնակը 90-130 պտ/րոպե արագությամբ եւ հետեւել գործիքի սլաքին: Տեխնիկապես սարքին գործիքի սեղմակներին միացված հաղորդալարերի ծայրերն իրարից անջատ լինելու դեպքում, սլաքը պետք է ցույց տա «0», իսկ իրար միացված վիճակում « ∞ » ցուցմունքները:

3. Գործիքի բռնակի պտտումը դադարեցնելուց հետո նրա սեղմակները հերթականությամբ միացնել փորձարկվող սարքավորման (շարժիչի) առանձին ֆազերին զույգ-զույգ վերցրած՝ Ա-Բ, Բ-Գ եւ Ա-Գ, ապա յուրաքանչյուր մեկ ֆազին եւ իրանին՝ Ա-Ե, Բ-Ե եւ Գ-Ե: Ամեն անգամ միացումը կատարելուց հետո պտտել բռնակը եւ գրանցել նրա ցուցմունքը, որը եւ կլինի չափվող դիմադրության մեծությունը (R_f):

4. Նույնը կատարել լաբորատոր փորձատեղում տեղադրված մյուս սարքավորումների եւ էլեկտրահաղորդագծերի մեկուսացման դիմադրությունը չափելիս (նկ.1.25):

5. Չափումներով ստացված մեծությունները լրացնել աղյուսակ 1.19-ում, ընտրելով աղյուսակ 1.18-ից էԿԿ-ով սահմանված թույլատրելի դիմադրությունը:

6. Չափումներով ստացված մեծությունները համեմատել թույլատրելի դիմադրության հետ եւ որոշել փորձարկվող էլեկտրա-

սարքավորումների եւ պայմանական էլեկտրահաղորդագծերի պիտանիությունը:

1.8.4. Հաշվետվության ձեւակերպումը

1. Գրանցել լաբորատոր աշխատանքի համառոտ ծրագիրը եւ չափումներ կատարելու կարգը:
2. Թվարկել անհաթժեշտ սարքավորումները եւ դրանց հիմնական տվյալները:
3. Արտագծել նկ. 1.24 եւ 1.25 սխեմաները:
4. Ըստ չափման արդյունքների եւ աղյուսակ 1.18-ում բերված տվյալների լրացնել աղյուսակ 1.19-ը:
5. Ձեւակերպել փորձարկվող սարքավորումների եւ էլեկտրահաղորդագծերի պիտանիության վերաբերյալ եզրակացությունը եւ ոչ պիտանի լինելու դեպքում առաջարկել համապատասխան միջոցառումներ:

Մեկուսացման դիմադրության R, տվյալները
Աղյուսակ 1.19

Փորձարկվող օբյեկտի անվանումը	Մեկուսացման դիմադրությունը						Թույլատրելի դիմադրություն, ՄՕՀմ	Ծանոթու- թյուն
	Ֆազերի միջեւ			Ֆազի եւ իրանի միջեւ				
	Ա-Բ	Բ-Գ	Ա-Գ	Ա-Է	Բ-Է	Գ-Է		

1.9. ԳՐԱՎՏԱՆԳ ԴԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ԲՈՆԿԱՆ ԶԵՐՄԱՍԻՃԱՆԻ ԴԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

1.9.1. Աշխատանքի ծրագիրը

- ծանոթանալ հրավտանգ հեղուկների բռնկման ջերմաստիճանի որոշման մեթոդի հետ:
- ծանոթանալ օգտագործվող սարքերի կառուցվածքների եւ աշխատանքի սկզբունքի հետ,
- ուսումնասիրել հետազոտվող հրավտանգ հեղուկները (ծանոթանալ հավելված 21-ի տվյալների հետ):
- հաշվարկներով որոշել հետազոտվող հեղուկների բռնկման ջերմաստիճանը,
- փորձնական եղանակով որոշել հետազոտվող հեղուկների բռնկման ջերմաստիճանը (յուրաքանչյուր հեղուկի համար փորձը կատարել երկու անգամ):
- որոշել հրավտանգ հեղուկներ օգտագործող արտադրությունների կարգը՝ ըստ հրդեհավտանգության:

1.9.2. Ընդհանուր դրույթներ

Այրման ժամանակ տեղի ունեցող ֆիզիկաքիմիական պրոցեսների իմացությունը հնարավորություն է տալիս ստեղծել եւ կիրառել նորանոր հրդեհամարիչ միջոցներ եւ նյութեր:

Այրումն իրենից ներկայացնում է օքսիդացման կամ քայքայման պրոցեսներ, որն ուղեկցվում է ջերմության եւ լույսի արձակմամբ: Այրման պրոցեսի առաջացման եւ ընթացքի համար անհրաժեշտ է, որ այրվող նյութը եւ օքսիդիչն ունենան որոշակի բաղադրություն, իսկ այրիչը՝ (կրակ, կայծ, շիկացած իր) ունենա անհրաժեշտ ջերմային էներգիա:

Հրդեհի ժամանակ, որպես օքսիդիչ է հադիսանում օդի թթվածինը, սակայն մի շարք նյութեր կարող են այրվել նաեւ քլորի (ջրածինը, մետաղների մի մասը), ծծումբի գոլորշիների (պղինձ), ածխածնի օքսիդի (մագնեզիում) միջավայրում:

Տեւական այրման ամենամեծ արագությունը նկատվում է մաքուր թթվածնի առկայությամբ, իսկ երբ թթվածնի քանակն օդի մեջ իջնում է մինչեւ 14-16%, նյութերի մեծ մասի մոտ դադարում է այրումը եւ սկսում է մարմրման պրոցեսը (օդում թթվածնի ծավալը կազմում է ~21%), երբ օդի մեջ թթվածինը կազմում է 8-10%, այրումը եւ մարմրումը դադարում է:

Կախված այրվող համակարգի (այրվող նյութ-թթվածին) հատկություններից՝ այրումը կարող է լինել համասեռ (հոմոգեն) կամ անհամասեռ (հետերոգեն):

Այրումը համարվում է համասեռ, երբ այրվող նյութը եւ օդը համաչափ խառնված են իրար հետ (վառվող գազերի, գոլորշիների եւ օդի խառնուրդ): Այսպիսի համակարգի այրումը կոչվում է կինետիկ, որի արագությունը կախված է քիմիական ռեակցիաների արագությունից:

Այրումը հանդիսանում է անհամասեռ, եթե այրվող նյութերը (կոշտ եւ հեղուկ նյութեր) եւ օդը իրար հետ խառնված չեն եւ ունեն բաժանման մակերես: Այրման պրոցեսում օդի թթվածինը ներթափանցում է (դիֆուզիում) այրման արգասիքների միջոցով դեպի վառվող նյութը եւ մտնում նրա հետ ռեակցիայի մեջ: Այսպիսի այրումը կոչվում է դիֆուզիոն, քանի, որ այրման արագությունը որոշվում է հիմնականում համեմատաբար դանդաղ ընթացող դիֆուզիոն պրոցեսով:

Նկ.1.26-ում պատկերված է վառվող հեղուկի դիֆուզիոն այրման սխեման:

Այրումը կարող է լինել լրիվ եւ թերի: Լրիվ այրման պրոցեսն ընթանում է ավելցուկային թթվածնի առկայությամբ, որի ընթացքում առաջանում են այնպիսի այրման արգասիքներ, որոնք այրվելու ենթակա չեն՝ ածխաթթու գազ (CO_2), ծծմբային գազ (SO_2), ջրային գոլորշիներ (H_2O) եւ այլն:

Թերայրումը տղի է ունենում այրման գոտում թթվածնի անբավարարության դեպքում, որի հետեւեալով առաջանում են թերայրմանը հատուկ կծու, թունավոր վառվող եւ պայթուկավտանգ արգասիքներ՝ ածխածնի օքսիդ (CO), սպիրտներ, ալդեհիդներ, թթուներ եւ այլն:

Այրվող հեղուկներն ընդունակ են գոլորշանալու, որոնց քանակը հեղուկի մակերեսային վրա կախված է նրա բաղադրությունից եւ ջերմաստիճանից: Երբ գոլորշաօքսիդային խառնուրդը հեղուկի մակերեսային վրա որոշակի հարաբերության հասնելով, շփման մեջ է մտնում այրող աղբյուրի հետ, այն արագ այրվում է: Այդպիսի այրումը կոչվում է բռնկում:

Չեղուկի այն ամենափոքր ջերմաստիճանը, որի դեպքում գոլորշաօդային խառնուրդը շփման մեջ մտնելով այրիչի հետ, բռնկվում է, կոչվում է բռնկման ջերմաստիճան: Չեղուկի բռնկման ջերմաստիճանը, ինչպես նաեւ բռնկման ժամանակ անջատված ջերմության քանակը բավարար չեն հեղուկի տեսական այրման համար: Տեսական այրումն սկսվում է հեղուկի բոցավառման ջերմաստիճանից: Դա այն ջերմաստիճանն է, որի ազդեցությունից առաջացած գոլորշիներն ու գազերը օդի հետ խառնուրդ կազմելով, շարունակում են այրվել, նույնիսկ՝ այրող աղբյուրները հեռացնելուց հետո:

Քանի, որ հեղուկ այրվող նյութերի բռնկման ջերմաստիճանը փոքր է բոցավառման ջերմաստիճանից, ուստի հեղուկների հրդեհավտանգությունը բնութագրվում է բռնկման ջերմաստիճանով:

Գործող նորմաների համաձայն՝ հեղուկներն ըստ հրդեհավտանգության աստիճանի, կախված բռնկման ջերմաստիճանից, բաժանվում են երկու դասի.

- **ոլորաբոցավառվող**, որոնց բռնկման ջերմաստիճանը փակ հալոցում մինեւ 61°C է, իսկ բացում՝ 66°C (ացետոն, եթեր, բենզին, բենզոլ, մեթանոլ, կերոսին եւ այլն),
- **այրվող**, որոնց բռնկման ջերմաստիճանը բարձր է փակ հալոցում 61°C -ից, իսկ բացում՝ 66°C -ից (գլիցերին, մագնիթ, հանքային եւ բուսական յուղեր եւ այլն):

Մի քանի հեղուկների բռնկման եւ եռման ջերմաստիճանները տրված են հավելված 21-ում:

1.9.3. Աշխատանքի կատարման կարգը

1. Որոշել հետազոտվող հեղուկների բռնկման ջերմաստիճանները՝ անտեսելով մթնոլորտային ճնշման մեծությունը (t'_{pn})

$$T'_{\text{pn}} = 0.736 T_{\text{bn}},$$

$$273 + t'_{\text{pn}} = 0.736 (273 + t_{\text{bn}}),$$

$$t'_{\text{pn}} = 0.736 t_{\text{bn}} - 72,$$

t_{bn} -ը հեղուկի եռման ջերմաստիճանն է, $^\circ\text{C}$:

2. Որոշել մթնոլորտային ճնշման հետ կապված ջերմաստիճանային ուղղիչը.

$$\Delta t = 0.345 \cdot (760 - P)$$

որտեղ՝ P -ն բարոմետրական ճնշման մեծությունն է փորձի պահին:

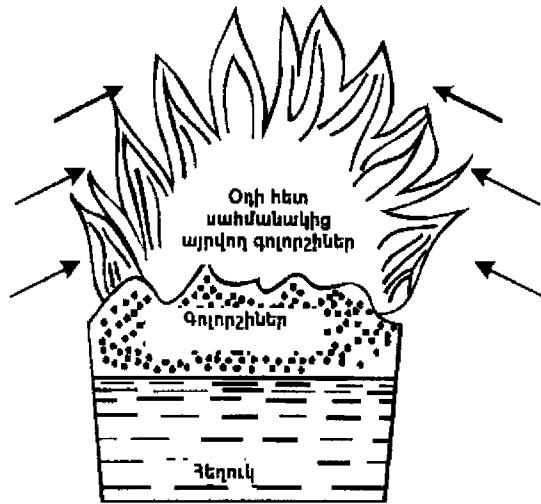
3. Որոշել հեղուկների բռնկման ճշգրիտ ջերմաստիճանները՝ հաշվի առնելով մթնոլորտային ճնշման հետ կապված ջերմաստիճանային ուղղիչը.

$$t_{\text{pn}} = t'_{\text{pn}} + \Delta t$$

4. t_{pn} եւ Δt -ի արժեքները գրանցել թիվ 1.20 աղյուսակում:

5. Չեղուկների բռնկման ջերմաստիճանը հիմնականում որոշում են փորձնական եղանակով փակ կամ բաց սարքերի օգնությամբ: Տվյալ լաբորատոր աշխատանքը կատարելու համար օգտագործվում է բռնկման ջերմաստիճանի որոշման բաց սարքավորում (Նկ.1.27): Սարքը բաղկացած է հենաձողից (1), որի վրա տեղադրված են ավազային բաղնիքը (2), հալոցը (3) եւ էլեկտրասալիկը (4): Բռնիչ հարմարանքներով (7) ամրացված են ջերմաչափն (5) ու էլեկտրավառիչը (6): Սարքի հետին մասում տեղադրվում է մուգ գույնի էկրան (8) բռնկումը լավ դիտարկելու համար: Փորձի կատարման համար օգտագործվում են նաեւ հետեւյալ սարքերն ու գործիքները՝ լաբորատոր տրանսֆորմատոր, բարոմետր,

Էլեկտրավառիչ, ջերմաչափեր, տարրեր հեղուկներով լցված անոթներ, ապակյա կամ կվարցե ձողիկ, ունելի (պինցետ):



Նկ. 1.26 Այրվող հեղուկի դիֆուզիոն այրման սխեման

Աշխատատեղում պետք է բացակայի օդի շարժումը, իսկ լուսավորությունը պետք է լինի այնպիսին, որ հնարավոր լինի տեսնել հեղուկի բռնկումը:

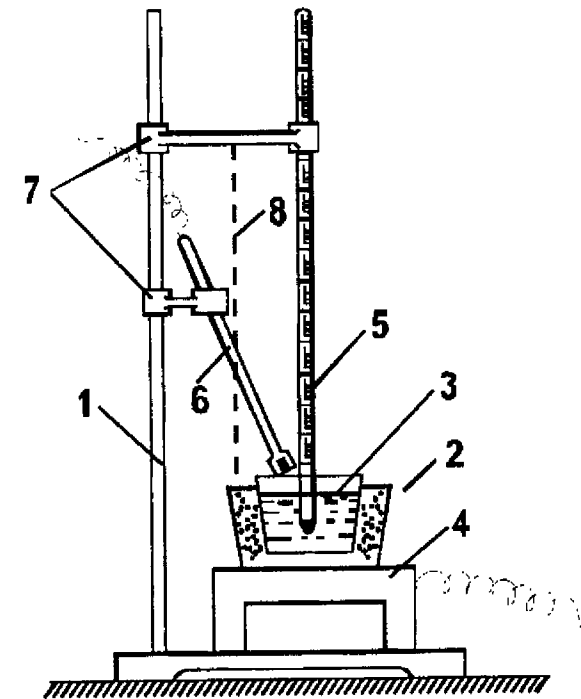
6. Հալոցը տեղադրել ավազային բաղնիքի մեջ այնպես, որ նրա եւ ավազային բաղնիքի հատիկների միջեւ եղած ավազի շերտն ունենա 5-8մմ հաստություն, իսկ հալոցի վերին եզրը գտնվի ավազային բաղնիքի եզրից 10 մմ բարձրության վրա:

7. Լցնել հետազոտվող հեղուկը հալոցի մեջ այնքան, որ նրա մակարդակը 10-12 մմ ցածր գտնվի հալոցի եզրից:

8. Բռնիչ հարմարանքի օգնությամբ ջերմաչափը տեղավորել հալոցի կենտրոնում:

9. Լաբորատոր տրանսֆորմատորի միջոցով միացնել էլեկտրասալիկը, կարգավորել լարումը այնպես, որ տաքացման արագությունը լինի 5-8 աստ/րոպե: Որպեսզի հեղուկն ամբողջ ծավալով հավասարաչափ տաքանա, անհրաժեշտ է ողջ պրոցեսի ընթացքում այն պարբերաբար խառնել:

10.Երբ հեղուկի ջերմաստիճանը հասնի 20°C-ով պակաս հաշվարկային բռնկման ջերմաստիճանից, պետք է տրանսֆորմատորի լարումը կարգավորել այնպես, որ տաքացման արագությունը լինի ոչ ավելի 1-2 աստ/րոպե:



Նկ. 1.27 Հեղուկ վառելանյութի բռնկման ջերմաստիճանի որոշման սարքավորման սխեման

1-հենածող, 2-ավազային բաղնիք, 3-հալոց, 4-էլեկտրասալիկ, 5-ջերմաչափ, 6-էլեկտրավաճառ, 7-բռնիչ հարմարանք, 8-եկրան

11.Երբ հեղուկի ջերմաստիճանը կլինի 10°C-ով պակաս հաշվարկային բռնկման ջերմաստիճանից, պետք է յուրաքանչյուր րոպեն մեկ միացնել էլեկտրավառիչը:

12. Այն դեպքում, երբ հեղուկի մակերեւույթի վրա կդիտվի կապտավուն բոց, պետք է համարել, որ հեղուկը բռնկվել է, իսկ ջերմաչափի ցուցմունքը այդ պահին կլինի բռնկման ջերմաստիճան:

13. Փորձը կրկնել եւ վերցնել երկու չափումների միջինը: Ստացված արդյունքները գրանցել թիվ 1.20 աղյուսակում:

14.Ըստ հեղուկների բռնկման ջերմաստիճանի՝ հավելված 22-ից որոշել արտադրության հրդեհավտանգության կարգը եւ արդյունքը գրանցել աղյուսակ 1.20-ում:

Աղյուսակ 1.20

Հետազոտվող հեղուկի անվանումը	Բաղամասերի անվանումը	Մթնոլորտային ճնշման հետ կապված ջերմաստիճանային ուղղված	Բռնկման հաշվարկային ջերմաստիճանը	Հաշվարկային եւ փորձով ստացված բռնկման ջերմաստիճանի տարբերությունը			Արտադրության հորինավորման գործընթացի մեկնում
				t_{brn1}	t_{brn2}	t_{brn3}	

1.10. ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

1.10.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ուսումնասիրել տրակտորների, ավտոմոբիլների, մեքենա-տրակտորային ագրեգատների եւ այլ տեխնիկական միջոցների կառուցվածքային առանձնահատկությունները եւ որոշել մարդու վրա ազդող հնարավոր վտանգը եւ վնասակարությունը:
- Հայտնաբերել նշված տեխնիկական միջոցների վտանգավորությունը, վտանգավոր գոտիները, աշխատանքի ժամանակ առաջացող վնասակարությունները, որոնք ազդում են մարդու մարմնի վրա: Տալ նրանց գնահատականը:
- Ուսումնասիրել նշված մեքենաների եւ ագրեգատների տեխնիկական շահագործման հարմարավետությունը «մարդ-մեքենա-միջավայր» համակարգում՝ համապատասխանեցնելով այն գործող միասնական պահանջներին:
- Կատարել առաջարկություններ տվյալ մեքենաների տեխնիկական անվտանգությանը ապահովելու համար:

1.10.2. Ընդհանուր դրույթներ

Մեքենաների, սարքավորումների ու հարմարանքների տեխնիկական անվտանգության որոշման համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել.

- մարդու օրգանիզմի վրա ազդող գործոնները, որոնք որոշակի պայմաններում կարող են վտանգ ներկայացնել աշխատողի կյանքի ու առողջության համար,
- մեքենաների տեխնիկական սպասարկման ընթացքում առաջացող բնութագրական պոտենցիալ վտանգն ու վնասակարությունը եւ արտադրական վնասվածքի աղբյուրները,
- գործիքներին, հարմարանքներին եւ այլ սարքավորումներին ներկայացվող անվտանգության պահանջները,
- տարբեր աշխատանքներ կատարելիս անհրաժեշտ արտահագուստներն ու պաշտպանական միջոցները,

Անհրաժեշտ է նկատի ունենալ, որ մեքենաների վրա պետք է աշխատեն այն անձինք, ովքեր ունեն տվյալ մեքենաների ղեկավարման համար իրավունքի վկայական:

Գնահատել ինքնագնաց, կցվող, կախվող մեքենաների այն առանձնահատկությունները, որոնք կարող են վտանգ առաջացնել դրանք սպասարկողների ու շրջապատի մարդկանց համար: Դա նշանակում է՝ պետք է կարողանալ որոշել մեքենաների վտանգավոր գոտիները, պոտենցիալ արտադրական վտանգն ու վնասակարությունը, որոնք կարող են առաջանալ վարի, կուլտիվացիայի, կրկնավարի, փոցիման, ցանքի, հացահատիկային ու տեխնիկական կուլտուրաների կոմբայնային բերքահավաքի, սիլոսացման, կալերում կատարվող աշխատանքների, այգիներում եւ ջերմոցներում կատարվող աշխատանքների, կերաջարդման, կերաբաշխման, մեքենայական կթի ժամանակ, արհեստանոցներում եւ այլն:

Այդ հարցերի լուծման համար անհրաժեշտ է հատուկ ուշադրություն դարձնել դեկավարման մեխանիզմների, ընթացքային մասերի, արգելակների, էլեկտրասարքավորումների, հիդրոհամակարգերի եւ այլ միացությունների վիճակի պաշտպանական սարքավորումների, շրջափակոցների եւ այլնի վրա:

Անհրաժեշտ է կարողանալ օգտագործել «Տրակտորների եւ ավտոմոբիլների», «Գյուղատնտեսական մեքենաների», «Անասնապահական ֆերմաների մեքենայացում», «Մեքենատրակտորային պարկի շահագործում», «Կառուցվածքային նյութերի տեխնոլոգիա» առարկաներից ստացած գիտելիքները արգելակային ճանապարհին, սահքի, կայունության, շրջադարձի ժամանակ շրջման, ագրեգատների կոմպլեկտավորման, շարժման կինեմատիկայի ընտրության եւ այլ շահագործական ու տեխնիկական հարցերի որոշման ընթացքում:

Գնահատել մեքենաների կառուցվածքի ճարտարագիտական ձեւավորումը, գունավորումը, տեխնիկական էսթետիկայի հարցերը, դրանց համապատասխանելը մարդու հոգեբանական, ֆիզիոլոգիական եւ մարդաչափական առանձնահատկություններին: Որոշել մեքենաների սպասարկման ու շահագործման հարմարավետությունը, սանիտարական եւ հիգիենիկ հարցերը:

- Հետազոտել տարբեր մեքենաների կառուցվածքները՝ նկատի ունենալով դրանց շահագործման անվտանգությունը եւ կառուցվածքի կատարելությունը:

1.10.3. Աշխատանքի կատարման կարգը

Աշխատանքի կատարման համար դասախոսի կողմից ընտրվում է մեկ կամ երկու մեքենա-սարքավորում եւ դրանց օրինակի վրա անցկացվում է գնահատման աշխատանքը:

Աշխատանքի ընթացքում անհրաժեշտ է ընտրել մարդու մարմնի վրա ազդող ներքոհիշյալ վտանգներից ու վնասա-

կարություններից ընդհանուր եւ անհատական պաշտպանական միջոցները:

ա) մեքենաների, հաստոցների, գործիքների եւ մեխանիզմների բաց շարժվող մասերից,

բ) շիկացած եւ տաք մասերից,

գ) էլեկտրական հոսանքից,

դ) արտադրական թուլներից եւ թունաքիմիկատներից,

ե) ագրեսիվ հեղուկներից, գոլորշիներից եւ գազերից,

զ) արտադրական փոշիներից,

է) արտադրական ազմուկից եւ թրթռումից

ը) մեքենա-ագրեգատների կառուցվածքի ձեւավորման առանձնահատկություններից,

թ) ինքնաշարժ մեքենաների շրջվելուց (անկայունությունից),

ժ) աշխատատեղի անհարմարավետությունից,

ի) ագրեգատի կազմի սխալ ընտրումից եւ ագրեգատավորումից (վարի, ցանքի, միջշարային մշակության, բերքահավաքի, տրանսպորտային աշխատանքների):

Համառոտակիորեն նկարագրել ուսումնասիրվող մեքենաների եւ ագրեգատների կառուցվածքային թերությունները: Դրանց համապատասխանությունը միասնական պահանջներին եւ ստանդարտներին: Բերել առաջարկվող շրջափակման, ապահովիչ սարքերի, բլոկավորման, տրակտորային ագրեգատի կազմի, շրջադարձերի կինեմատիկական եւ այլ հարմարանքների սխեմաները, որոնք ապահովելու են մեքենաների ու սարքավորումների անվտանգությունը:

1.10.4. Հաշվետվության ձեւակերպումը

Մարդու մարմնը ինարավոր վտանգներից ու վնասակարությունից պաշտպանելու համար անհրաժեշտ են հետեւյալ միջոցառումները:

ա) մշակել պաշտպանական շրջափակոցների սխեմաներ մեքենաների բաց շարժվող մասերից պաշտպանվելու համար,

բ) թվարկել շիկացած եւ տաք մասերից պաշտպանվելու միջոցները (գծել սխեմաները),

գ) մշակել էլեկտրական հոսանքից պաշտպանվելու միջոցները (գծել անհրաժեշտ սխեմաները),

դ) համեմատել թուլների եւ թունաքիմիկատների առկա քանակությունը դրանց սահմանային թույլատրելի բաղադրությունների հետ (ՍԹԲ) եւ առաջարկել պաշտպանության համապատասխան միջոցներ եւ միջոցառումներ,

ե) նշել ագրեսիվ հեղուկներից, գոլորշիներից եւ գազերից պաշտպանվելու միջոցներն ու միջոցառումները,

զ) մշակել արտադրական փոշիների քանակի նվազեցման ուղիները եւ դրանցից պաշտպանվելու միջոցները,

ե) բերել արտադրական աղմուկի եւ թրթռման նվազեցման եւ պաշտպանության միջոցները (գծել առաջարկվող խլացուցիչի, մեկուսիչի, մեղմիչի սխեման),

ը) գնահատել մեքենաների կառուցվածքային առանձնահատկությունները անվտանգության եւ հարմարավետության տեսակետից եւ նշել բարելավման ուղիները,

թ) ելնելով ընտրված ինքնաշարժ մեքենայի տեսակից՝ հաշվարկել կայունությունը (գծել սխեման),

ժ) վերլուծել աշխատանքը (գծել սխեման),

ի) ընտրել ագրեզատի կազմը եւ շարժման կինեմատիկան (գծել վարի, ցանքի, միջշարային մշակման, բերքահավաքի, տրանսպորտային ագրեզատների շարժման կինեմատիկական սխեմաները),

լ) համառոտակի նկարագրել ուսումնասիրվող մեքենաների կառուցվածքային թերությունները, նրանց համապատասխանումը միասնական պահանջներին: Բերել առաջարկվող սխեմաները՝ շրջափակման, ապահովիչ սարքերի, բլոկավորման, տրակտորային ագրեզատի, շրջադարձերի կինեմատիկայի եւ այլն, որոնք կարող են ապահովել մեքենաների լրիվ անվտանգությունը:

Եզրակացություններ եւ առաջարկություններ

2. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ

2.1. ԳՈՐԾԱՐԱՐ ԽԱՂԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ «ԴԺԲԱՆՏ ԴԵՊՔԵՐԻ ՀԵՏԱՔՆՆՄԱՆ ԵՎ ՎՆԱՍՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԿԱՆԽԱՐԳԵԼՄԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՄԵՎԿՈՒՄ» ԹԵՄԱՅՈՎ.

2.1.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ուսումնասիրել դժբախտ դեպքերի (ԴԴ) հետաքննության, գրանցման եւ հաշվառման կարգը:
- Ծանոթանալ արտադրությունում ԴԴ պատճառների վերլուծման վերաբերյալ գործնական խաղերի անցկացման մեթոդիկայի հետ:
- Ծանոթանալ վնասվածության կանխարգելման միջոցառումների մշակման մեթոդներին:

2.1.2. Ընդհանուր դրույթներ

ԴԴ հետաքննության եւ հաշվառման հրահանգը տարածվում է պետական եւ կոոպերատիվ ձեռնարկությունների, ֆերմերային տնտեսությունների, զինվորական մասերի ու ստորաբաժանումների վրա: ԴԴ հաշվառման ու հետաքննության են ենթարկվում, եթե դրանք տեղի են ունեցել մշտական, ժամանակավոր, սեզոնային, համատեղությամբ աշխատողների հետ, ինչպես նաեւ գյուղատնտեսական անհատ տնտեսություններում, կոոպերատիվներում աշխատողների, արտելների եւ վարձակալական կազմակերպության անդամների կամ գյուղատնտեսության մեջ արտադրական պրակտիկայում գտնվող ուսանողների, անհատական աշխատանք կատարողների հետ եւ այլն: Այլ կերպ ասած՝ հանրագուտ աշխատանք կատարող բոլոր աշխատողների հետ:

Հետաքննության ու հաշվառման ենթակա դեպքերը եւ նրանց իրավիճակները հետեւյալներն են.

- Վնասվածքները, սուր մասնագիտական հիվանդությունները եւ թունավորումները, ջերմահարությունը, այրվածքները, ցրտահարությունը, խեղդվելը, կայծակից վնասվելը, անասունների եւ միջատների հետ շփվելուց վնասվելը կամ բնական աղետներից (երկրաշարժ, փլուզում, ջրհեղեղ, փոթորիկ եւ այլն) վնասվելը:
- Աշխատանքային պարտականություններ կատարելիս (այդ թվում՝ գործուղման ժամանակ), ինչպես նաեւ ձեռնարկության շահերից ելնելով ինչ-որ աշխատանք կատարելիս, թեկուզ եւ առանց աղմինիստրացիայի հանձնարարության:

- Աշխատանքի գնալու եւ վերադառնալու ճանապարհին (մի-եւնույն է՝ տվյալ ձեռնարկության, թե պայմանագրային կարգով այլ կազմակերպության կամ անհատական տրանսպորտով),
- Ձեռնարկության տերիտորիայում կամ այլ աշխատատեղում աշխատաժամի ընթացքում, հաշվի առնելով նաեւ ընդմիջումները, աշխատանքի սկզբում կամ վերջում արտադրական գործիքները եւ հագուստը կարգի բերելու ժամանակը,
- Շաբաթօրյակի (անկախ նրա կատարման տեղից) եւ շեֆական կամ բարեգործական օգնության կատարման ժամանակ,
- Արտադրական օբյեկտների եւ սարքավորումների վթարի ժամանակ,
- Աշխատաժամերին անձնական մարդատար տրանսպորտով աղմինիստրացիայի կարգադրությամբ, ծառայական երթեր կամ աղմինիստրացիայի հանձնարարություններ կատարելիս,
- Աշխատաժամերին այլ անձի կողմից մարմնական վնասվածք հասցնելը կամ աշխատանքային պարտավորություն կատարող աշխատողի նկատմամբ կանխամտածված մահափորձ կատարելը:

Հաշվառման չեն ենթարկվում բնական մահը, ինքնասպանությունը, ինչպես նաեւ հանցագործություն կատարելիս ստացված վնասվածքը:

Արտադրությունում ԴԴ հետեւանքով աշխատողի աշխատունակության կորուստը, եթե մեկ օրից պակաս չէ, կամ անհրաժեշտություն է զգացվում ըստ բժշկական եզրակացության նրան մեկ եւ ավելի օր տեղափոխել այլ աշխատանքի, ձեւակերպվում է Ն-1 ձեւի ակտով:

Այն աշխատանքային օրերը, որոնց ընթացքում տուժածը ԴԴ պատճառով տեղափոխվել է այլ աշխատանքի, գրանցվում են Ն-1 ակտի 15.1 կետում:

Գյուղապետարանը, ելնելով ԴԴ-ի բնույթից, դեպքի ուսումնասիրման համար նշանակում է հանձնաժողով համապատասխան մասնագետներից՝ ցեխի վարիչ, ԱՏ-ի ինժեներ եւ հասարակական տեխնիկական տեսուչ: Ակտը հաստատվում է գյուղապետարանի կամ գյուղի գլխավոր մասնագետի կողմից:

Ձեռնարկության աղմինիստրացիան պարտավոր է ԴԴ հետ կապված Ն-1 ձեւի ակտի մեկ օրինակը հանձնել տուժողին կամ նրա շահերը ներկայացնող անձին, հետաքննությունը սկսելու պահից հաշված երեք օրվա ընթացքում:

Արտադրության հետ կապված ԴԴ-ի ճիշտ ժամանակին հետաքննման եւ հաշվառման, Ն-1 ձեւի ակտի կազմման, դժբախտ դեպքի պատճառների վերացման միջոցառումների իրականացման համար պատասխանատվությունը կրում է ձեռնարկության ղեկավարը:

Արտադրության հետ կապված ԴԴ-ի ճիշտ ու ժամանակին հետաքննման եւ հաշվառման, ինչպես նաեւ ԴԴ-ի առաջացման պատճառների վերացման միջոցառումների կատարման հսկումն իրականացնում են նախարարությունները, գերատեսչությունները, վերադաս տնտեսական կազմակերպությունները, ձեռնարկության արհմիութենական կոմիտեն, աշխատանքի տեխնիկական տեսչությունները, արհմիության խորհուրդները եւ կոմիտեները, ենթահսկվող ձեռնարկությունների պետական հսկման մարմինները:

Այն դեպքում, երբ աղմինիստրացիան հրաժարվում է կազմել Ն-1 ձեւի ակտը, ինչպես նաեւ տուժողը կամ նրա շահերը ներկայացնող անձը համաձայն չեն Ն-1 ձեւի ակտի բովանդակության հետ, վեճը քննարկվում է ձեռնարկության արհմիութեան բողոքարկման դիմում տալուց հաշված յոթ օրվա ընթացքում: Նրա վճիռը պարտադիր է ձեռնարկության աղմինիստրացիայի կողմից կատարման համար:

Ն-1 ակտի ձեւակերպման ճշտության մեջ խախտումներ հայտնաբերելիս պետ. հսկման մարմինների ներկայացուցիչներին իրավունք է վերապահվում պահանջել ձեռնարկության ղեկավարությունից վերափոխելու ակտը:

Ձեռնարկության աղմինիստրացիայի եւ աշխատանքի տեխնիկական տեսուչի միջեւ տարաձայնությունը լուծում է հանրապետության (քաղաքի, գյուղապետարանի) արհմիության աշխատանքի գլխավոր տեխնիկական տեսուչը:

Ռեիշ կազմակերպություն գործուղված եւ նրանց առաջադրանքը կամ ծառայական պարտավորությունները կատարելու դեպքում աշխատողի հետ ԴԴ տեղի ունենալիս հետաքննությունը կատարում է այն ձեռնարկության աղմինիստրացիայի կազմած հանձնաժողովը, որտեղ տեղի է ունեցել ԴԴ, որպես կանոն՝ հանձնաժողովին պետք է մասնակցի նաեւ տուժողի աշխատանքային կազմակերպության ներկայացուցիչը:

Ն-1 ձեւի ակտի 3 կետում լրացվում է կազմակերպության անվանումը, որտեղ գործուղվել է աշխատողը: ԴԴ հաշվառվում է այն կազմակերպության վրա, որի աշխատողը համարվում է տուժողը:

Կազմված Ն-1 ձեւի ակտի մեկ օրինակը թողնվում է այն ձեռնարկությունում, որտեղ տեղի է ունեցել ԴԴ: Որպեսզի վերացվեն դեպքի առաջացման պատճառները, հաստատված ակտի մյուս օրինակները ուղարկվում է տուժածի կազմակերպություն, որպեսզի այն հանձնվի արտադրամասի պետին, ձեռնարկության աշխատանքի պաշտպանության բաժնի պետին եւ աշխատանքի տեխնիկական տեսուչին:)

2.1.3. Արտադրության մեջ տեղի ունեցած ԴԴ հետաքննության գործնական խաղերի կատարման օրինակ

ԴԺԲԱՆՏ ԴԵՊԶԻ ԱՌԱՋԻՆ ԻՐԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

ՍԿ-5 «Նիվա» կոմբայնի վրա աշխատող կոմբայնավար Ա-ն, թեք տեղանքում հացահատիկը հնձելով, թեքությամբ իջնում է: Այնուհետև կատարելով աջ շրջադարձ՝ թեքվում է ձախ եւ շարունակում հնձել թեքության լայնակի ուղղությամբ: Դրանից հետո նորից աջ շրջադարձ է կատարում եւ 13°-14° թեքությամբ երկրորդ ցածր արագությամբ շարժվելով՝ տեղապտույտ է տալիս: Միացնում է հետին փոխանցումը եւ շրջվում դեպի ձախ: Կոմբայնը շրջվելով՝ վնասում է կողքին կանգնած մեխանիկ Բ-ին: ԴԴ տեղի է ունեցել ընթացիկ տարվա օգոստոս ամսին, ժամը 11-անց 30 րոպեին: Կոմբայնը սկսել էր աշխատել ժամը 11⁰⁰-ին: Լրացուցիչ տեղեկություններ:

Կոմբայնավար Ա-ն 3-րդ կարգի տրակտորիստ-մեքենավարի վկայականը ստացել է 14 տարի առաջ, 4 տարի աշխատել է որպես տրակտորիստ, իսկ վերջին 10-ը տարին՝ ավտոմարորդ: Այդ նույն տարում, երբ տեղի է ունեցել ԴԴ-ը, նա ոչ սթափ վիճակում տրանսպորտային միջոց վարելու համար 3 տարով գրկվել է «С» (առանց կցասայլի բոլոր բեռնատար մեքենաները) կարգի վարորդի իրավունքից: 3-րդ կարգի տրակտորիստ-մեքենավարի վկայականը մնացել է իր մոտ:

Ներածական հրահանգավորումը ստացել է 10 տարի առաջ, կրկնվող հրահանգը՝ որպես վարորդ, ընթացիկ տարվա մարտ ամսին: Կոմբայնավար Ա-ի եւ ապա մնացած մյուս վեց կոմբայնավարների հետ աշխատատեղում սկզբնական հրահանգավորում անցկացրել է գլխավոր գյուղատնտեսը կամ անվտանգության տեխնիկայի ինժեները:

Մատյանը լրացրել եւ ստորագրությունները հավաքել է անվտանգության տեխնիկայի գծով ինժեները:

Արտապլանային հրահանգավորումը՝ որպես տրակտորավար-մեքենավար, նա լսել է տնտեսության մյուս կոմբայնավարների հետ միասին ընթացիկ տարվա հուլիս ամսին: Հրահանգավորումն անցկացրել է անվտանգության տեխնիկայի ինժեները կամ դաշտավարական բրիգադիրը (եթե կոչվելով է):

Կոմբայնավարի աշխատատեղում բացակայում է անվտանգության տեխնիկայի հրահանգը:

Կոմբայնի սեփականատերը վարձակալական հիմունքով հանձնել է ՍԿ-5 «Նիվա» կոմբայնը կոմբայնավար Ա-ին: Կոմբայնի աշխատանքը 15°-ից ոչ ավել թեքությունների վրա թույլատրել է

գլխավոր ագրոնոմը: Տնտեսության հողակառուցվածքային քարտեզի նախագիծը գտնվում է Գյուղապետարանում:

Տուժած մեխանիկը ծնվել է 1967 թ-ին, 1997թ ստացել է «С» կարգի վարորդի իրավունք եւ աշխատել է տնտեսությունում որպես վարորդ: Առողջության վատացման պատճառով 2000թ տեղափոխվել է արհեստանոց որպես նորոգող-փականագործ: Ընթացիկ տարվա օգոստոս ամսին անցել է կուրսային ուսուցման դասընթացները եւ ստացել կրկնվող հրահանգավորումը: Կոմբայնավար Ա-ն հանձնարարել է նրան քայլել կոմբայնի ետեւից, որպեսզի ստուգի արդյո՞ք հատիկի բաց թողումներ չկան (կորուստ): ԴԴ իրադրության եւ պատճառների հետաքննումից հետո խաղի մասնակիցները նշում են աշխատանքի պաշտպանության պահանջների հետեւյալ խախտումները:

1. Կոմբայնի սեփականատերը կոմբայնը հանձնել է այնպիսի մեխանիկատորի, որը մինչ այդ կոմբայնի վրա չի աշխատել, ոչ սթափ վիճակում՝ խախտել է աշխատանքի անվտանգության պահանջները: Կոմբայնավար Ա-ին կոմբայնի վրա աշխատանքի նշանակելիս գլխավոր ինժեները տեղամասի պետից պետք է պահանջեր՝ անցկացնելու արտապլանային հրահանգավորում, քանի որ մեխանիկատորը նախկինում խախտել էր անվտանգության տեխնիկայի պահանջները (հավելված 1.1. § 3.14 եւ § 3.19): Գլխավոր ինժեները, կոմբայնը ամրացնելով կոմբայնավար Ա-ին, գրավոր հրաման չի տվել (հավելված 1.2. § 8. 6, 2):

2. Եթե գլխավոր գյուղատնտեսը անվտանգության տեխնիկայի հրահանգը աշխատատեղում անցկացրած լիներ, ապա նա թույլ չէր տա ՍԿ-5 «Նիվա» կոմբայնը աշխատել 15° թեքություն ունեցող դաշտերում: Նա պետք է իմանար հացահատիկային կոմբայնների վրա աշխատելու «Անվտանգության տեխնիկայի կանոնները»:

3. Անվտանգության տեխնիկայի ինժեները աշխատողների ուսուցմանը չի հսկել, ինքն է անցկացրել հրահանգավորումը, մատյանում հավաքել ստորագրություններ, սխալ լրացրել հրահանգավորման գրանցման մատյանը: Գլխավոր մասնագետներից չի պահանջել, որ նրանք աշխատատեղերում հրապարակեն անվտանգության տեխնիկայի կանոնները, խախտել է աշխատանքի անվտանգության հետեւյալ պահանջները. հավելված 1.3 § 8.5.4 եւ 8.5.10, հավելված 1.1 § 1.3, 1.4, 3.2, 3.9, 3.14, 3.15, 3.19:

4. Ագրոնոմը (տեղամասի պետ) չի նախապատրաստել անվտանգության տեխնիկայի հրահանգը, չգիտի, թե ինչ պայմաններում կարող է աշխատել ՍԿ-5 «Նիվա» կոմբայնը, չի լրացրել հրահանգավորման գրանցման մատյանը: Թեք տեղանքում աշխատելու համար նախօրոք չի նշել ագրեգատի շրջադարձի գոտիները, որպեսզի մարդիկ չգտնվեին շրջադարձի գոտում եւ

դրանով իսկ չխախտելն աշխատանքի անվտանգության հետևյալ պահանջները. հավելված 1.3 § 2.4, 2.4.3, 2.4.12, 2.4.16, հավելված 1.4 § 5.1.8, հավելված 1.2 § 43, 53, հավելված 1.5 § 2.3.2., հավելված 1.5 § 3.1, 3.4:

5. Կոմբայնավար Ա-ն իրավունք չունի աշխատելու 10°-ից ավելի թեքություն ունեցող տեղանքում, ինչպես նաև աշխատանքի համար նախօրոք չնախատեսված դաշտերում:

Շրջադարձի համար տեղը սխալ է ընտրել (թեքության վրա), տեղապատույտի ժամանակ արհամարհել է անվտանգության տեխնիկայի պահանջները, ձգտել է շարժվել հետին ընթացքով:

Կոմբայնավար Ա-ն խախտել է անվտանգության տեխնիկայի հետևյալ պահանջները. հավելված 1.4 § 5.1.8, հավելված 1.6 § 61, 66, 68, հավելված 1.7 § 27 եւ 47: Զննարկման արդյունքում նախապատրաստվում է տնտեսության որոշման նախագիծը:

Ծանոթություն: Աշխատանքի անվտանգության պահանջների վերոհիշյալ խախտումները հիմնականում կատարվել են պաշտոնատար անձանց կողմից: Խաղի մասնակիցները, որպես կանոն, գտնում են աշխատանքի պաշտպանության նորմաների ու կանոնների այլ խախտումներ:

2.1.4 Աշխատանքի կատարման կարգը

1. Ծանոթանալ արտադրության հետ կապված ԴԴ-ի դասակարգման հետ:

2. Սովորել արտադրության հետ կապված ԴԴ-ի հետաքննության վերաբերյալ գործնական խաղերի կանոնները:

3. Գործնական խաղի ղեկավարը (դասախոսը) ուսանողներին բաժանում է 6-8 մարդուց բաղկացած օղակների եւ հանձնարարում արտադրական կոնկրետ խնդիրներ:

Նշանակված օղակի բրիգադիրը գործնական խաղի մասնակիցներին բաշխում է հետևյալ կազմով.

- տնտեսության ղեկավար, տնօրեն,
- ճյուղի գլխավոր մասնագետ,
- աշխատանքի պաշտպանության ինժեներ,
- ագրոնոմ,
- հասարակական տեսուչ,
- մեխանիկատոր:

Գործնական խաղն անցկացվում է մեկ ժամվա ընթացքում:

Ուսանողական օղակի բրիգադիրը կամ դասախոսը, հանդես գալով տնտեսության ղեկավարի դերում, անցկացնում է ընդհանուր խորհրդակցություն:

Բացատրում է խաղի նպատակը, ծանոթացնում դժբախտ դեպքի վիճակի հետ եւ յուրաքանչյուր մասնակցին ցույց տալիս գործնական խաղը, որն անհրաժեշտ է հետագոտել: Յուրաքանչյուր

օղակի խաղի մասնակիցը, օգտվելով որոշում №1-ից մեկ ժամվա ընթացքում վերլուծում է կոնկրետ արտադրական վիճակը: Վնասվածքի կանխման վերաբերյալ իրար հետ խորհրդակցելով՝ մասնակիցները լրացնում են Ն-1 ձեռի ակտի 14, 15 եւ 16 կետերը, եւ որպես նմուշ օգտագործելով՝ մշակում տնտեսության որոշման նախագիծը (որոշում №2)

Ո Ր Ո Շ Ո Ւ Մ № 1

« _____ » _____ 20 թ.
Գյուղատնտեսական ձեռնարկության (ֆերմերային տնտեսության) ադմինիստրացիան _____

ըննարկելով « _____ » _____ ընթացիկ տարում տեղի ունեցած դեպքի հանգամանքը, որտեղ _____

Գյուղատնտեսական ձեռնարկության _____ Ա.Ա.Գ.
ղեկավար _____
ստորագրություն

Ո Ր Ո Շ Ո Ւ Մ № 2

_____ ֆերմերային տնտեսության «20» օգոստոսի 20 թ.

_____ ֆերմերային տնտեսությունը, ըննարկելով ընթացիկ տարվա օգոստոսի 13-ին տեղի ունեցած դժբախտ դեպքի հանգամանքները՝ այն է՝ ՍԿ-5 «Նիվա» կոմբայնն աշխատելով թեքության վրա, շրջվել է եւ նրան մոտիկ կանգնած կոմբայն նորոգող մեխանիկ Բ-ն վնասվել է, որի համար որոշում է.

1. Կոմբայնավար Ա-ին կոմբայնն ամրացնելու կարգը խախտելու եւ աշխատատեղում առանց հրահանգավորում անցկացնելու աշխատանքի թույլատվություն տալու համար գլխավոր ինժեներին հայտարարել զգուշացում:

2. Տնտեսությունում աշխատանքի պաշտպանության կազմակերպման եւ հսկման գծով անբավարար աշխատանք տանելու համար անվտանգության ինժեներին հայտարարել նկատողություն:

3. Կոմբայնի վրա աշխատելու անվտանգ մեթոդների ու աշխատանքի անվտանգ կազմակերպման վերաբերյալ աշխատողների ուսուցման պահանջների խախտման համար գլխավոր ագրոնոմին եւ տեղամասի պետին հայտարարել խիստ նկատողություն:

4. Կոմբայնի վրա անվտանգ աշխատելու կանոնները կոպիտ խախտելու համար կոմբայնավար Ա-ին ազատել կոմբայնավարի պարտականություններից եւ տեղափոխել մեխանիկական արհեստանոց որպես փականագործ-նորոգողի:

5. Արգելել 9°-ից բարձր թերությունների վրա կոմբայնների ու տրակտորների աշխատանքը:

6. պարտադրեցնել գլխավոր մասնագետներին եւ անվտանգության տեխնիկայի ինժեներին մինչեւ դեկտեմբերի 30-ը նախապատրաստել տնտեսության բոլոր աշխատատեղերի համար անվտանգության տեխնիկայի կանոնների ուսուցման դասընթացներ:

7. Պարտավորեցնել տեղամասերի պետերին բոլոր աշխատողների հետ անցկացնելու անվտանգության տեխնիկայի արտապլանային հրահանգավորում եւ մանրամասնորեն մեկնաբանելու ու վերլուծելու տվյալ ՂԴ-ի հանգամանքները եւ պահանջել խստիվ պահպանելու արտադրությունում աշխատանքի անվտանգությունը:

Ֆերմերային տնտեսության _____ Ա.Ա.Յ.
տնօրեն _____ ստորագրություն

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ

Ձեռնարկության ղեկավար _____
(ստորագր., անուն, ազգանուն)

« _____ » 20 թ. _____
Ձեռնարկության կնիքը _____

Մեկական օրինակ ուղարկվում է. տուժողին, արտադրամասի պետին, կենսագործունեության անվտանգության բաժնի պետին (բյուրո, ինժեներին, մասնագետին, նրա պաշտոնակատարին), աշխատանքի տեխնիկական տեսուչին:

Ա Կ Տ № 1 (ս-1)

Արտադրության մեջ դժբախտ դեպքի մասին
(կազմվում է չորս օրինակից)

1. Նախարարություն, գերատեսչություն _____
2. Ձեռնարկության անվանումը _____
- 2.1. Ձեռնարկության հասցեն _____
Հանրապետություն, երկրամաս, մարզ _____
Քաղաք, փողոց, տուն № _____
- 2.2. Արտադրամաս, տեղամաս, տեղը, որտեղ տեղի է ունեցել դժբախտ դեպքը _____

3. Գործուղման ուղարկող ձեռնարկություն _____
(անվանումը, հասցեն, նախարարություն)

4. Տուժողի անուն, հայրանուն, ազգանուն _____

5. Սեռը, արական, իգական (ընդգծել) _____

6. Տարիքը (նշել լրիվ տարեթիվը) _____

7. Մասնագիտություն, պաշտոն _____
Կարգը _____

8. Աշխատանքի ստաժը, որի ընթացքում տեղի է ունեցել դժբախտ դեպքը _____

9. Աշխատանքի անվտանգության վերաբերյալ հրահանգավորումը, ուսուցումը (նշել անցկացման ժամանակը) _____

9.1. Ներածական հրահանգավորում _____

9.2. Ուսուցումը ըստ մասնագիտության _____

9.3. Սկզբնական (կրկնվող) հրահանգավորում _____

9.4. Գիտելիքների ստուգում _____

10. Դժբախտ դեպքի ժամանակը _____
(ամսաթիվ, ամիս, տարեթիվ)

(աշխատանքի սկզբից հաշված լրիվ ժամերի քանակը)

11. Դժբախտ դեպքի հանգամանքը _____

11.1. Պատահարի տեսակը _____

11.2. Պատճառները _____

11.3. Վնասվածքի պատճառը համարվող սարքավորումը _____

(անվանումը, տիպը, մակնիշը, թողարկման տարեթիվը, թողարկող ձեռնարկ.)

11.4. Տուժողի հարբած վիճակում լինելը _____

12. Դժբախտ դեպքի պատճառների վերացման միջոցառումները _____

Նո. ը/կ	Միջոցառման անվանումը	կատարման ժամկետը	Կատարող	Կատարման մասին նշումներ

13. Աշխատանքի մասին օրենքի եւ աշխատանքի պաշտպանության կանոնի խախտում թույլ տվող անձը _____

(հողված, պարագրաֆ, նրա կողմից խախտած օրենսդրություն

նորմատիվային փաստաթղթերի կետերը)

13.1. Ձեռնարկություն, որի աշխատողն է համարվել տվյալ անձը _____

14. Դժբախտ դեպքի ականատեսը _____

Ակտը կազմվեց _____

(ամսաթիվ, ամիս, տարեթիվ)

Արտադրամասի պետ (ձեռնարկության գլխավոր մասնագետ) _____

(ստորագրություն, ստորագրության վերծանումը)

Կենսագործունեության անվտանգության բաժնի պետ (բյուրո, ինժեներ, նրա պարտականությունը կատարող մասնագետ) _____

(ստորագրություն, ստորագրության վերծանումը)

Աշխատանքի պաշտպանության ավագ հասարակական տեսուչ _____

(ստորագրություն, ստորագրության վերծանումը)

15. Դժբախտ դեպքերի հետեւանքները.

15.1. Առավել թեթեւ աշխատանքի տեղափոխման տեւողությունը _____

Տեղափոխման դեպքում, նախկին աշխատավարձի նկատմամբ լրացուցիչ վճարման գումարը _____

(դրամ)

15.2. Ախտորոշումն ըստ անաշխատունակության թերթիկի կամ բուժփիմարկի տեղեկանքի _____

Ազատվել է աշխատանքից « ____ » _____ 20 թ.

մինչեւ « ____ » _____ 20 թ.

Ժամանակավոր անաշխատունակության տեւողությունը ____

(աշխատ. օրերով)

Վճարվել է ըստ անաշխատունակության թերթիկի (դրամ)

15.3. Դժբախտ դեպքի ելքը _____
(տուժողը տեղափոխվել է թեթեւ

աշխատանքի, առողջացել է, հաստատվել է I, II, III կարգի

հաշմանդամությամբ, մահացել է)

15.4. Փչացած սարքավորման եւ գործիքի արժեքը _____
(դրամ)

15.5. Զանդված շենքի, կառույցի արժեքը _____
(դրամ)

15.6. Գումարային վնասը (դրամ) _____
(15.1, 15.2, 15.4, 15.5 տողերի գումարը)

Արտադրամասի պետ

(Ձեռնարկության գլխավոր մասնագետ) _____

(ստորագրություն, ստորագր. վերծանում)

« ____ » _____
(տարեթիվ)

Արտադրամասի հաշվապահ _____
(ձեռնարկություն) (ստորագրութ., ստորագր. վերծանում)

« ____ » _____
(տարեթիվ)

2.2. ԳՈՐԾԱՐԱՐ ԽԱՂ: ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԶԱՅՆԱԳՐԻ ԿԱԶՄՈՒՄԸ

2.2.1. Աշխատանքի նպատակը

Ուսումնասիրել կենսագործունեության անվտանգության համաձայնագրի բովանդակությունը եւ մեթոդիկան:

2.2.2. Ընդհանուր տեղեկություններ

Մինչեւ աշխատանքի կատարումը ուսումնասիրել դասախոսի կողմից հանձնարարված գրականությունը եւ գործարար խաղի մեթոդական ցուցումը:

Գործնական աշխատանքի հաշվետվությունում շարադրել կենսագործունեության անվտանգության գործարար խաղի նշանակությունը, նրա կազմելու կարգի ու ֆինանսավորման մասին:

Ֆերմերային եւ գյուղացիական կոլեկտիվ տնտեսությունների ղեկավարության եւ արհմիութենական կազմակերպության միջեւ ամեն տարի կենսագործունեության անվտանգության վերաբերյալ կազմվում է համաձայնագիր, որը ներկայացվում է կոլեկտիվ համաձայնագրի տեսքով: Համաձայնագրում ընդգրկվում է սոցիալական եւ կենսագործունեության անվտանգության տարբեր հարցեր:

Համաձայնագրի մշակումն ու կատարումը նպատակաուղղված է սիստեմատիկորեն բարելավելու աշխատանքի պայմանները, առավելագույն չափով ստեղծելու սանիտարական նորմաներին եւ կենսագործունեության անվտանգության պահանջներին համապատասխանող աշխատատեղեր, բացառելու վնասվածությունը, վերացնելու վնասակար եւ վտանգավոր արտադրական գործոնները, եւ դրանցից աշխատողներին պաշտպանելու, կրճատելու ֆիզիկական ծանր աշխատանքը, նորմաներին համապատասխան ապահովել սանիտարակենցաղային սենյակով եւ հարմարանքով, ինչպես նաեւ լուծելու կենսագործունեության անվտանգության այլ հարցեր:

Համաձայնագիրը հանդիսանում է կազմակերպչական եւ նյութատեխնիկական բնույթի կոնկրետ միջոցառումների կատարման համար որպես պարտավորություն: Այն կազմվում, է հիմք ընդունելով արտադրամասերի եւ առանձին տեղամասերի սանիտարատեխնիկական պայմանները, վնասվածքների ու հիվանդությունների պատճառների վերլուծման տվյալները՝ նկատի ունենալով աշխատանքի պայմանների բարելավման, կենսագործունեության անվտանգության եւ սանիտարաառողջարարական միջոցառումների համալիր պլանը, բանվորների, ծառայողների, պետական

հսկող մարմինների, աշխատանքի տեխնիկական տեսչության առաջարկությունները եւ այլ ելակետային նյութերը:

Համաձայնագրում ընդգրկվում է կենսագործունեության անվտանգության անվանացանկի միջոցառումներին համապատասխան թվարկված կոնկրետ աշխատանքները: Երաշխավորված տիպային միջոցառումների անվանացանկը պետք է նպատակաուղղված լինի աշխատանքի պայմանների հետագա բարելավմանը եւ համապատասխանի աշխատանքի անվտանգության գործող ստանդարտներին, շինարարական նորմաներին ու կանոններին, սանիտարական նորմաներին:

Ի տարբերություն անվանացանկային միջոցառումների, համաձայնագրում ընդգրկված միջոցառումները պետք է վերաբերվեն հատկապես սարքավորումներին, մեքենաներին, արտադրական տեղամասերին, շենքերին եւ այլն: Այդ միջոցառումները պետք է ապահովված լինեն անհրաժեշտ նախագծա-նախահաշվային փաստաթղթերով, նյութական ռեսուրսներով, սարքավորումների ֆոնդով ու նյութերով, նախագծա-հետազոտական եւ շինարարամոնտաժային աշխատանքների լիմիտով եւ համապատասխան ֆինանսավորումով:

Կենսագործունեության անվտանգության համաձայնագրի ձեւը ներկայացվում է հետեւյալ տեսքով.

(Ֆերմերային տնտեսության, գյուղացիական կոլեկտիվ տնտեսության անվանումը)

ՀՀ Ե/Կ	Միջոցառման բովանդակությունը	Զախման միավորը	Բանակը	Աշխատանքի արժեքը, հազ. դրամ	Միջոցառման կատարման պատասխանատուն	Միջոցառման կատարման պատասխանատուն	Սպասվելիք սոցիալական արդյունավետությունը			
							Աշխատողների թվաքանակը, որոնց աշխատ. պայմանները բարելավելու են		Ծանր ֆիզիկական աշխատանքից ազատված աշխատողների թվաքանակը	
							Ընդա- մենը	Այդ թվում կանայք	Ընդամենը	Այդ թվում կանայք

Նորմատիվային փաստաթղթերը եւ ելակետային նյութերը հետեւյալն են.

- կենսագործունեության անվտանգության միջոցառումների անվանացանկը,

- ձեռնարկության պայմանների, կենսագործունեության անվտանգության եւ սանիտարաառողջարար միջոցառումների բարելավման համալիր պլանը,
- գյուղատնտեսական ձեռնարկության սոցիալ-տնտեսական զարգացման ելակետային պլանը,
- ձեռնարկության ստորաբաժանման աշխատանքի պայմանների սանիտարատեխնիկական վիճակի անձնագիրը,
- դժբախտ դեպքերի հետաքննման միջոցառումները, Ն-1 ձեւի ակտերը,
- պետական հսկող մարմինների, աշխատանքի տեխնիկական տեսչության հրամանագիրը,
- կենսագործունեության անվտանգության վերաբերյալ տնտեսության ղեկավարի հրամանները, արհմիության որոշումները:

2.2.3. Գործարար խաղի անցկացման կարգը

Ստաշադրանք: Վերլուծել գյուղատնտեսական ձեռնարկության կենսագործունեության անվտանգության վիճակը եւ կազմել կենսագործունեության անվտանգության համաձայնագիրը:

Գործարար խաղին մասնակցողները բաժանվում են մի քանի օղակների, որոնք իրենցից կներկայացնեն որպես բուսաբուծության, անասնապահության, մեքենայացման, կապիտալ շինարարության, օժանդակ տնտեսության եւ այլն արտադրամասերի գլխավոր մասնագետներ, կենսագործունեության անվտանգության ինժեներ եւ արհմիության նախագահ: Դասախոսը ստանձնում է տնտեսության տնօրենի դերը, կենսագործունեության անվտանգության համաձայնագրի նախագծի մշակման վերաբերյալ, մինչեւ կոլեկտիվի քննարկման ներկայացնելը, մասնագետների, ծառայական եւ հասարակական կազմակերպությունների ներկայացուցիչների հետ անցկացնում է խորհրդակցություն:

Գործարար խաղի ղեկավարը (դասախոսը) յուրաքանչյուր օղակին տալիս է վերը շարադրված տնտեսության նորմատիվային եւ ելակետային նյութերը եւ առաջադրում է յուրաքանչյուր օղակի խնդիրը:

Համաձայնագիրը կազմելու համար գործարար խաղի մասնակիցները ծանոթանում են նորմատիվային եւ ելակետային տվյալների հետ, յուրաքանչյուր օղակի ներսում քննարկվում են վնասվածության եւ մասնագիտական հիվանդությունների կանխարգելման հիմնական պրոբլեմները եւ խնդիրները: Միջոցառումներ են մշակվում բարելավելու աշխատանքի պայմանները եւ աշխատանքի պաշտպանության հարցերը: Կենսագոր-

ծունեության անվտանգության տեսակետից առանձնացնում են առավել անբարենպաստ տեղամասերն ու աշխատատեղերը, շենքերը, հայտնաբերում են վնասակար ու վտանգավոր գործոնների աղբյուրները, որոշում են կոլեկտիվ պաշտպանական միջոցների, շենքերի կառուցվածքի, սանիտարակենցաղային շենքերով ապահովվածության վիճակը:

Յուրաքանչյուր օղակ (խումբ), աշխատանքի անվտանգության ստանդարտների համաձայն, մշակում է իր արտադրամասի տեխնոլոգիական, բեռնաբարձարանսպորտային եւ այլ սարքավորումների արդիականացման միջոցառումները, սարքավորումների ավտոմատ եւ հեռահար կառավարման ներդրումը, արտադրական վնասակար եւ վտանգավոր գործոնների հայտնաբերման մասին հսկման եւ ազդանշանային ավտոմատ համակարգը, էլեկտրական հոսանքից վնասման պաշտպանական տեխնիկական սարքերը, ապահովիչ եւ պաշտպանական սարքերի ու հարմարանքների տեղակայումը: Համաձայնագրում կարող են ընդգրկել վտանգն ու վնասակարությունը կանխելու նպատակով տեխնոլոգիական գործընթացների կատարելագործման միջոցառումները, նոր օդափոխության եւ ջեռուցման համակարգերի վերակառուցման հարցերը, աշխատատեղերում լավագույն միկրոկլիմա ստեղծելու գործընթացը: Բացի այդ, նկատի պետք է ունենալ աղմուկի, թրթռման, ուլտրաձայնի, իոնիզացնող եւ այլ վնասակար ճառագայթումները, ինչպես նաեւ ըստ աշխատանքի անվտանգության ստանդարտների աշխատատեղերի լուսավորությունը: Շենքերի մաքրման մեքենայացման, կոլեկտիվ պաշտպանական միջոցների ստեղծման կամ նրա վերակառուցման, սանիտարական նորմաների համապատասխան սանիտարահիգիենիկ շենքերի ընդլայնումն ու վերակառուցումը, կենսագործունեության անվտանգության անկյունների, կաբինետի, ցուցահանդեսի կազմակերպումը: Կենսագործունեության անվտանգության վերաբերյալ նորմատիվատեխնիկական փաստաթղթերի եւ գրականության հրատարակումը եւ ձեռք բերումը: Այդ դեպքում պետք է որոշվի կատարման ժամկետը, կատարման համար պատասխանատուն, աշխատանքների արժեքը, աշխատողների քանակով արտահայտված սպասվելիք սոցիալական արդյունավետությունը, աշխատանքի պայմանների բարելավման կամ ծանր ֆիզիկական աշխատանքներից ազատվելու ուղիները:

Կենսագործունեության անվտանգության համաձայնագրում ընդգրկվում է նաեւ տնտեսության սոցիալ-տնտեսական զարգացման հեռանկարային պլանով նախատեսված միջոցառումները, աշխատանքի պայմանների, աշխատանքի պաշտպանության եւ սանիտարաառողջարարական համալիր պլանը եւ ընթացիկ

տարում դրանց կատարման ժամկետները: Համաձայնագրում չեն ընդգրկվում. աշխատողներին հատուկ հազուստով, կոշիկով եւ այլ անհատական պաշտպանական միջոցներով ապահովումը, թունավոր եւ վնասակար միջավայրում աշխատելիս քուժանախազգուշական սնունդով ու կաթով մատակարարումը, կենսագործունեության անվտանգության վերաբերյալ ուսուցման կազմակերպման հարցերը, քանի որ դրանց ապահովումը հանդիսանում է ղեկավարության պարտականությունը:

Խորհրդակցության ղեկավարը լսում է մասնագետների առաջարկությունները: Այդ դեպքում քննարկվում է այս կամ այն միջոցառման նպատակահարմարությունը, պլանավորված ժամանակաշրջանում դրանց տեխնիկական եւ կազմակերպչական տեսակետից կատարման հնարավորությունը, որոշում են առաջին հերթին կատարվող աշխատանքները, սահմանում են մյուս միջոցառումների հաջորդականությունը:

Կենսագործունեության անվտանգության համաձայնագրի կազման ժամանակ անհրաժեշտ է առաջնություն չափով օգտագործել տնտեսության ներքին ռեզերվները, աշխատանքի մեքենայացման եւ ավտոմատացման միջոցները, ինժեներական եւ կազմակերպչական լուծումների ներդրումը:

Խորհրդակցության վերջում գործարար խաղի ղեկավարը, ամփոփելով կատարված աշխատանքները, նշում է միջոցառումների պլանավորման ժամանակ թույլ տրված սխալները, տալիս է յուրաքանչյուր օղակի գործողության գնահատականը: Գործարար խաղի հաշվետվության մեջ յուրաքանչյուր մասնակից գրում է այն միջոցառումները, որոնք քննարկման ընթացքում ընդգրկվել էին համաձայնագրի մեջ:

2.3. ԲԵՌՆԱԲԱՐՁ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ ԱՆՎՏԱՆԳ ԾԱԳԱԳՈՐԾՄԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿ

2.3.1. Աշխատանքի նպատակը

Ուսումնասիրել.

1. Բեռնամբարձ մեխանիզմների ստուգողական հաշվարկման մեթոդները:
2. Բեռնամբարձ մեխանիզմներին ներկայացվող տեխնիկական պահանջները:
3. Բեռնամբարձ մեխանիզմների առանձին տարրերի ստուգողական հաշվարկը:

2.3.2. Ընդհանուր դրույթներ

Գյուղատնտեսական արտադրության մեջ օգտագործվում են ամենատարբեր բեռնամբարձ մեքենաներ եւ մեխանիզմներ (կոունկներ, ամբարձիչներ, կարապիկներ, բազմաճախարակներ եւ այլն):

Բեռնամբարձ մեքենաների վթարների պատճառ կարող են հանդիսանալ նրանց կայունության կորուստը, առանձին մեխանիզմների անսարքությունը, գերբեռնավորումը, բեռների սխալ ամրացումը, տեղափոխումը եւ այլն:

Բեռնամբարձ մեխանիզմների անվտանգությունը աշխատանքի ժամանակ կարգավորում է «բեռնամբարձ կոունկների կառուցվածքի եւ անվտանգ շահագործման կանոններով»:

Ըստ այդ կանոնների, բեռնամբարձ մեխանիզմների վրա թույլատրվում է աշխատել 18-ից բարձր տարիք ունեցող, հատուկ դասընթացներ անցած անձանց, որոնք ունեն աշխատանքի թույլատվություն՝ վկայական: Բոլոր բեռնամբարձ մեքենաները եւ բեռնամբարձիչ հարմարանքները պետք է պատրաստվեն սահմանված կանոնակարգի եւ պետական ստանդարտների համաձայն:

Նրանց տեղակայման համար տեխնիկական վերահսկիչների թույլատվությունը չի պահանջվի, եթե տեղակայումը կատարվում է «բեռնամբարձ կոունկների կառուցվածքի եւ անվտանգ շահագործման կանոնների» դրույթների համաձայն, սակայն թույլատրվում է կոունկներն աշխատացնել միայն գրանցումից ու տեխնիկական վկայագրումից հետո:

Մոնտաժային աշխատանքների ժամանակ մեծ ճշգրտությամբ բեռը տեղափոխելու կամ իջեցնելու համար ամբարձիչ, մեխանիզմները պետք է աշխատեն ցածր արագություններով:

Արգելվում է բեռնամբարձ հարմարանքների օգտագործումը ամենաչնչին անսարքությունների դեպքում: Մետաղյա ճոպանները եւ պարանակապերը խոտանվում են, եթե պարանի հույսի մեկ քայլի վրա վնասված է լարերի 10%-ից ավելին: Խիստ կարելի է պարանակապով բեռների հուսալի ամրացումը: Այստեղ պետք է խուսափել ճոպանների չափազանց պինդ ոլորումից, հանգույցներից, բեռների եւ հարմարանքների կապերին քսվելուց:

Տարբեր բեռներ բարձրացնելու ժամանակ, նրանց թափվելուց խուսափելու համար պետք է օգտվել հատուկ ճանկերից եւ բեռնիչներից:

Անհրաժեշտ է ստուգել արգելակային մեխանիզմի աշխատանքը փոքր բարձրության վրա: Բեռի վերելքը պետք է կատարվի սահուն, առանց ցնցումների: Եթե բեռը ինքնաբերաբար իջնում է, պետք է դադարեցնել աշխատանքը:

Բեռնամբարձիչի մեխանիզմները ենթարկվում են տեխնիկական վկայագրման, որոնք լինում են նախնական, պարբերական եւ արտահերթ:

Լրիվ տեխնիկական վկայագրման դեպքում բեռնաբարձիչը ենթարկվում է գննման, ստատիկական եւ դինամիկական փորձարկման: Դիտարկման եւ ստուգման ենթարկվում են էլեկտրասարքավորումները, ղեկավարման մեխանիզմները, անվտանգության սարքերը, արգելակները, կեռը, ճոպանները, ճախարակները եւ այլն:

Տեխնիկական վկայագրման արդյունքները գրանցվում են կռուսկի անձնագրում:

Պարբերաբար՝ 6 ամիսը մեկ, ստուգվում են լայնական հեծանները, 10 օրը մեկ՝ պարանակապերը:

2.3.3. Բեռնամբարձ մեխանիզմների տարրերի հաշվարկման մեթոդիկան

Ամբարձիչ մեխանիզմների բոլոր տարրերը նախագծված են բնականոն բեռնվածության տակ, ուստի անվտանգության ապահովման համար պետք է բարձրացվող բեռը չգերազանցի սահմանված բեռնունակությունից:

Ինչ վերաբերվում է տանկելաժային աշխատանքներին, երբ բանվորը, ելնելով տեղի պայմաններից, ինքն է պատրաստում պարանակապը, մինչեւ շահագործելը պետք է կատարվի ստուգողական հաշվարկ:

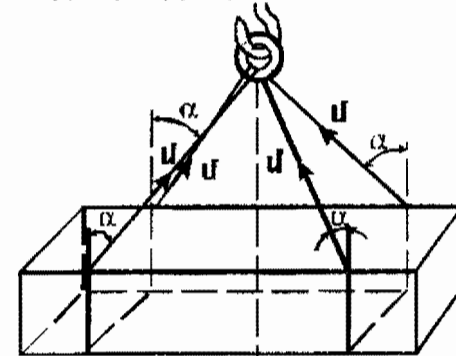
Այդ տեսակետից էլ ուսումնասիրվում է պարանակապի ստուգողական հաշվարկման մեթոդիկան:

Բեռների բարձրացման եւ տեղափոխման մեխանիզմների հետ աշխատող բանվորների անվտանգությունը պետք է ապահովել այդ

մեխանիզմում օգտագործվող մետաղաճոպանների, շղթաների եւ այլ մեքենամասերի ճիշտ ընտրությամբ:

Բեռնամբարձ մեխանիզմներում բեռը վերցնելու ու բարձրացնելու համար օգտագործվում են մետաղյա ճոպաններ կամ գործվածքային պարաններ:

Նկ.2.1. ցույց է տրված բեռի ամբարձումը եւ բարձրացումն այդպիսի ճոպանների օգնությամբ:



Նկ. 2.1. Բեռի բարձրացման սխեման

ճոպաններից յուրաքանչյուրն ուղղածի՞ց հարթության հետ կազմում է α անկյուն: Բեռի հայտնի կշռի դեպքում ճոպանի ճիգը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$S = \frac{Q}{m \cos \alpha}$$

որտեղ՝ Q -ն բեռի զանգվածն է,
 m -ը ճոպանի ճյուղերի քանակը:

Եթե հայտնի է ճոպանի թույլատրելի ճիգը, ապա բեռի առավելագույն թույլատրելի կշիռը որոշվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$Q = m \frac{S}{K_0}$$

որտեղ՝ K_0 -ն կախված է α անկյուններից:

Աղյուսակ 2.1.

K_0 -ի կախվածությունը α -ից

α	0	30	45	69
K	1	1,15	1,42	2

Գործվածքային ճոպանները հաշվարկվում են միայն ըստ ճիգերի հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$S \leq \frac{\pi d^2}{4} [\sigma]_p$$

որտեղ՝ d-ն ճոպանի տրամագիծն է, սմ,
S-ը ճոպանի ճիգն է, Ն,
[σ]_p-ն ճոպանի կտրման թույլատրելի լարումն է, կգ/սմ²:
Հաշվարկների ժամանակ կարելի է ընդունել՝
Ձյութապատված պարանի համար [σ]_p=100 կգ/սմ²
Չձյութապատված պարանի համար [σ]_p= 90 կգ/սմ²:
Մետաղաճոպաններն ստուգողական հաշվարկման են
ենթարկվում հետևյալ արտահայտությամբ՝

$$S \leq \frac{P}{K}$$

որտեղ՝ S- ճոպանի ճիգն է (Ն),
P- ճոպանի քայքայող ուժն է (կգ),
K-ն ճոպանի ամրության պաշարի գործակիցն է:
Ձեռքի բարձրացնող մեխանիզմների համար ընդունվում է՝ K=4,
իսկ մեքենայացված բարձրացնող մեխանիզմների համար այն
ընդունվում է՝ ելնելով աշխատանքի բնույթից եւ ունի հետևյալ
արժեքները.

թեթեւ աշխատանքի համար՝ 5.0
միջին աշխատանքի համար՝ 5.5
ծանր աշխատանքի համար՝ 6.0
գերծանր աշխատանքի համար՝ 6.0

Արտադրությունում կիրառվող տարբեր մետաղաճոպանների
քայքայող ուժերի արժեքները:

Աղյուսակ 2.2

ճոպանի տրամագիծը (մմ)	ճոպանի քայքայող ուժը, կգ		
	Հատուկ	Բարձր ամրությամբ	Բնականոն
9.6	704	631	530
11.1	835	754	680
12.7	1101	994	907
14.3	1361	1228	1121
15.9	1740	1449	1223
19.1	2363	2017	1842
20.7	2731	2318	2117
23.9	3550	3091	2322
28.7	4830	4250	3880
31.6	5852	5157	4725

Աղյուսակ 2.3.

Մետաղաճոպանների տեխնիկական բնութագրերը

Տրամագիծը (մմ)		ճոպանի կտրման ուժը (կգ), կախված լարի ձգման ամրության սահմանային հաշվարկային արժեքից կգ/մմ ²					
ճոպան	Լար	130	140	510	160	170	180
6.2	0.4	-	1700	1820	1940	2071	2190
9.7	0.6	3560	3830	4100	4380	4650	4900
11	0.7	4340	5210	5690	5960	6340	6710
12.5	0.8	6330	6810	7390	7790	8270	8750
14	0.9	8000	8610	9220	9850	10450	11050
15.5	1.0	9860	10600	11350	12150	12800	13650

Աղյուսակ 2.4.

6x37=222 լարերով եւ օրգանական միջուկով
(ԳՈՍՍ 3071-55) ճոպանների բնութագրերը

ճոպան	Լար	130	140	510	160	170	180
8.7	0.4	-	3200	3430	3660	3890	4120
11	0.5	4630	4990	5340	5700	6050	6420
13	0.6	6990	7200	7120	8240	8730	9260
15.5	0.7	9100	7990	10450	11150	11850	12550
17.5	0.8	11890	12750	13700	14600	15500	16450
19.5	0.9	15000	16150	17300	18400	19650	20800

Ըստ պետական լեռնատեխնիկական վերահսկողության (Госгор-
технадзор) նորմաների, մետաղաճոպաններով ընդգրկվող թմբուկի
նվազագույն տրամագիծը որոշվում է հետևյալ
արտահայտությամբ՝ $D \geq ed$,
որտեղ՝ d- ն մետաղաճոպանի տրամագիծն է,
e- ն գործակից է, կախված աշխատանքային ռեժիմից,
ընտրվում է 2.4 եւ 2.5 աղյուսակներից:

Աղյուսակ 2.5.

Ամբարձիչ մեխանիզմի տիպը	Բեռ բարձրացնող շարժաքերի տիպը եւ աշխատանքի ռեժիմը	e
Բոլոր տիպերի՝ բացառությամբ սլաքային ամբարձիչներից եւ կարապիկներից	Ձեռքի	18
	Մեքենայացված՝ թեթեւ	20
	միջին	25
	ծանր	30
Էլեկտրական ամբարձիչներ կարապիկներ ձեռքի շարժաքերով		20 16

Նյութագրում.

1. 500 կգ առավելագույն զանգված ունեցող ավտոմոբիլային շարժիչի բարձրացման համար կիրառվում է մետաղյա ճոպան՝ 30 մմ տրամագծով:

Որոշել՝ բավարարում է արդյո՞ք ճոպանի ամրությունը այդպիսի աշխատանքի համար:

Լուծում: Հաշվարկման համար ընդունենք չձուլապատված ճոպան, որի համար $[\sigma]_p = 100 \text{ կգ/սմ}^2$,

$$S = 0.785 \cdot d^2 = 0.785 \cdot 30^2 = 706 \text{ կգ:}$$

Հետևաբար, ճոպանը ընտրված է ճիշտ:

2. U-130 տրակտորի շարժիչի բարձրացման համար կիրառվում է պողպատյա ճոպան՝ 12.5 մմ տրամագծով, որի սահմանային ամրությունը, ըստ ԳՈՍՏ 3062-69-ի՝ 150 կգ/մմ² է: Պողպատյա ճոպանն ուղղաձիգ հարթության հետ կազմում է 45° անկյուն:

Պահանջվում է որոշել, արդյո՞ք բավարարում է ճոպանի ամրությունը 2200 կգ զանգված ունեցող U-130 տրակտորի շարժիչի բարձրացման համար:

Լուծում: (1) հավասարումից գտնում ենք, որ՝

$$S = \frac{Q}{m \cos \alpha} = \frac{2200}{2 \cdot 0.707} = 1556 \text{ կգ}$$

գտնում ենք, որ՝ $P_p \geq S \cdot K$

Այդուսակ 2.3-ից եւ 2.4-ից ընտրում ենք $P_p = 7310 \text{ կգ}$, իսկ K գործակիցն ընդունում ենք հավասար 4.5:

Նշված արժեքները տեղադրելով բանաձեւի մեջ՝ գտնում ենք՝

$$SK = 1556 \cdot 4.5 = 7002$$

Հետևաբար, ճոպանն ապահովում է աշխատանքի անվտանգությունը ($7310 > 7002$):

2.4. ԿԵՆՍԱԳՈՐԾՈՒՆԵՐՈՒԹՅԱՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՆԵՐԻ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՏՂՅՈՒՆԱԿԵՏՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

2.4.1. Աշխատանքի նպատակը

- Ծանոթանալ վնասվածության եւ հիվանդությունների հետեւանքով առաջացած նյութական կորուստների հաշվարկման մեթոդիկային:
- Ծանոթանալ կենսագործունեության անվտանգության միջոցառումների ներդրումներից առաջացող տնտեսական արդյունավետության որոշման եղանակին: օգտվելով տեղեկագրային տվյալներից որոշել կենսագործունեության անվտանգության միջոցառումների ներդրման տնտեսական արդյունավետությունը՝ կոնկրետ օրինակով:
- Կատարել եզրակացություններ եւ առաջարկություններ:

2.4.2. Ընդհանուր դրույթներ

Աշխատանքի պայմանների բարելավումը, հիմնականում, կապված է աշխատանքի պաշտպանության, մարդու առողջության պահպանման եւ աշխատունակության բարձրացման հետ: Այդ պատճառով հիմնարկ-ձեռնարկություններում իրագործվում են բազմազան միջոցառումներ՝ կենսագործունեության անվտանգությունը բարձր հիմքի վրա դնելու եւ աշխատանքի պայմանները բարելավելու ուղղությամբ:

Մարդկանց առողջության եւ աշխատունակության պահպանումը, վնասվածքների, հիվանդությունների եւ դրանց հետեւանքով առաջացող անաշխատունակ օրերի թվի պակասեցումը, անբարենպաստ պայմաններում աշխատելու համար կատարվող զեղչերի եւ փոխհատուցվող ծախսերի նվազեցումը զգալի ազդեցություն են գործում ձեռնարկության ֆինանսական գործունեության վրա եւ հանգեցնում որոշակի տնտեսական արդյունքի:

Կենսագործունեության անվտանգության միջոցառումների կատարումը արտահայտվում է մեկ աշխատողի կողմից միջին տարեկան համախառն արտադրանքի աճով, սոցապահովագրության միջոցների տնտեսմամբ, ինչպես նաեւ աշխատունակության կորուստներով: Կենսագործունեության անվտանգության միջոցառումների ներդրումից ստեղծված տնտեսական արդյունավետությունը որոշվում է միջոցառումների ներդրումից առաջացող տնտեսական օգուտի եւ կատարված ծախսումների որոշակի մասի տարբերությամբ:

Այսպիսով, տարեկան ընդհանուր տնտեսական արդյունավետությունը $\Theta_{\text{տ}}$ կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$\Theta_{\text{տ}} = \Pi_{\text{ել}} - \Pi_{\text{հաշ}} - K,$$

որտեղ՝ $\Pi_{\text{ել}}$ -ը ելակետային տարում վնասվածության եւ հիվանդության հետեւանքով գումարային կորուստներն են, դրամով:

$\Pi_{\text{հաշ}}$ -ը հաշվետու տարում՝ միջոցառումների կատարումից հետո, գումարային կորուստներն են, դրամով,

K -ն դժբախտ դեպքերի եւ հիվանդությունների կանխման նպատակով կատարած հատկացումներն են, դրամով:

Վնասվածության եւ հիվանդությունների հետեւանքով առաջացած նյութական միջոցների ընդհանուր կորուստները (Π) կարելի է հաշվել հետևյալ բանաձևով՝

$$\Pi = \Pi_{\text{վ}} + \Pi_{\text{հ}}$$

որտեղ՝ $\Pi_{\text{վ}}$ - ը վնասվածության նյութական հետեւանքներն են, դրամներով

$\Pi_{\text{հ}}$ - ը հիվանդություններից հետեւող նյութական կորուստներն են, դրամով:

Վնասվածության կամ հիվանդության պատճառով առաջացած նյութական հետեւանքները բնութագրող հիմնական ցուցանիշները (դրամներով) հետևյալն են՝

- դժբախտ դեպքի հետեւանքով չարտադրված արտադրանքի արժեքը ($S_{\text{ադ}}$),
- անաշխատունակության թերթիկով վճարումները ($S_{\text{հթ}}$),
- հիվանդանոցային բուժման ծախսերը ($S_{\text{հվ}}$),
- ամբուլատոր բուժման ծախսերը ($S_{\text{ա}}$),
- առողջության վատացման պատճառով ժամանակավորապես ավելի թեթեւ աշխատանքի փոխադրելիս, լրացուցիչ վարձատրման ծախսերը ($S_{\text{լր}}$),
- տուժողին (կամ ընտանիքին) նշանակվող թոշակը, մեկ տարվա հաշվով ($S_{\text{թ}}$),
- անաշխատունակության հետեւանքով աշխատանքից բացակայողի փոխարեն նոր աշխատող ընդունելու համար կատարվող ծախսերը ($S_{\text{աշխ}}$):

Վնասվածության դեպքերի համար, որոնք կարող են ուղեկցվել սարքավորումների եւ գործիքների փչացումով, շինությունների փլուզումով կամ այլ նյութական վնասներով, վերը թվարկածին անհրաժեշտ է ավելացնել նաեւ նյութական վնասները ($S_{\text{վ}}$):

Հետեւաբար, բանվորների վնասվածության պատճառով կորուստները կլինեն՝

$$\Pi_{\text{վ}} = S_{\text{ադ}} + S_{\text{հթ}} + S_{\text{հվ}} + S_{\text{ա}} + S_{\text{լր}} + S_{\text{թ}} + S_{\text{աշխ}} + S_{\text{հք}} + S_{\text{վ}};$$

իսկ հիվանդության դեպքում՝

$$\Pi_{\text{հ}} = S_{\text{ադ}} + S_{\text{հթ}} + S_{\text{հվ}} + S_{\text{ա}} + S_{\text{լր}} + S_{\text{թ}} + S_{\text{աշխ}} + S_{\text{հք}};$$

Բերված բանաձևերում առավելագույն կորուստը վնասվածքի կամ հիվանդության պատճառով չարտադրված արտադրանքի արժեքն է, որը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$S_{\text{ադ}} = S_1 \cdot D$$

որտեղ՝ S_1 -ը տնտեսությունում մեկ աշխատողին ընկնող համախառն արտադրանքի միջին օրական չափն է, դրամներով,

D -ն վնասվածքների եւ հիվանդությունների պատճառով կորցրած գումարային աշխատօրերի թիվն է, որը որոշվում է հետևյալ կերպ՝

$$D = \sum D_{\text{վ}} + \sum D_{\text{հ}},$$

որտեղ՝ $\sum D_{\text{վ}}$ - ը եւ $\sum D_{\text{հ}}$ - ը - համապատասխանաբար, վնասվածքների եւ հիվանդությունների պատճառով կորցրած աշխատօրերի թիվն է:

Մեկ աշխատողին ընկնող համախառն արտադրանքի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$S_1 = \frac{S_{\text{տ}}}{P \cdot d_{\text{աշխ}}}$$

որտեղ՝ $S_{\text{տ}}$ -ն հաշվետու տարում տնտեսությունում արտադրված համախառն արտադրանքի արժեքն է, դրամներով,

P - ն տնտեսության աշխատողների միջին ցուցակային թիվն է,

$d_{\text{աշխ}}$ -ն աշխատանքային օրերի թիվն է, տվյալ տարում:

Հետեւաբար ուսումնասիրվող տարում վնասվածքների եւ հիվանդությունների պատճառով չստացված արտադրանքի ընդհանուր արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$S_{\text{ադ}} = \frac{S_{\text{տ}} (\sum D_{\text{վ}} + \sum D_{\text{հ}})}{P \cdot d_{\text{աշխ}}}.$$

Հիվանդանոցային բուժման ծախսերը որոշվում են՝

$$S_{\text{հվ}} = C_1 \sum D_{\text{հվ}},$$

որտեղ՝ C_1 - ը հիվանդանոցային պայմաններում մեկ հիվանդի վրա մեկ օրում կատարած ծախսն է, որը կարելի է ընդունել՝

$$C_1 = 1800 \text{ դր.},$$

$\sum D_{\text{հվ}}$ - ը ամբուլատոր բուժման ընթացքում կորցրած

աշխատօրերի գումարային թիվն է:

Ամբուլատոր բուժման ծախսերը որոշվում են նույն ձևով՝

$$S_{\text{ա}} = C_2 \sum D_{\text{ա}}$$

որտեղ՝ $C_2 = 2000$ դրամ

ΣD_ω-ն ամբուլատոր բուժման ընթացքում կորցրած աշխատօրերի գումարային թիվն է:

Կորուստների հաշվարկման բանաձևերի մյուս պայմանների արժեքներն անհրաժեշտ է վերցնել տնտեսության հաշվապահությունից:

Դժբախտ դեպքերի եւ հիվանդությունների կանխման նպատակով իրագործվող միջոցառումների համար կատարված ծախսումները որոշվում են՝

$$K=(C_h+C_{ir})0.2$$

որտեղ՝ C_h-ը կենսագործունեության անվտանգության հիմնական միջոցառումների վրա կատարված ծախսերն են, դրամներով,

C_{ir}-ը լրացուցիչ միջոցառումների վրա կատարված ծախսերն են (հատուկ արտահագուստների, անհատական պաշտպանական միջոցների, հատուկ սննդի, օճառի եւ բուժանյութերի գնման ծախսերը):

C_h -ը եւ C_{ir}-ը ցուցանիշները վերցվում են տնտեսության հաշվապահությունից:

Ստանալով վերոհիշյալ բոլոր ցուցանիշները նախորդ եւ հաշվետու տարիների համար, բանաձեւով կարելի է որոշել կատարված միջոցառումների տնտեսական արդյունավետությունը:

Կատարված ծախսումների փոխհատուցման ժամկետը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով՝

$$T_{\text{փ}} = \frac{K}{\Theta_{\text{տ}}} :$$

3. ԽՆԴԻՐՆԵՐ

3.1. Արտադրական շենքերի օդափոխությունը

Արտադրական շենքում օդը կեղտոտվում է տարբեր տեսակի վնասակար նյութերով՝ փոշիներով, գազերով, գոլորշիներով: Օրինակ՝ անասնապահական շենքերում օդը հիմնականում կեղտոտվում է անասուններից անջատված ջրային գոլորշիների, ածխաթթու գազի և ամոնիակի կուտակումից: Շենքերում անասունների մեծ կուտակումները բարձրացնում են օդի խոնավությունը եւ ջերմաստիճանը, փոփոխում են նրանում թթվածնի և ածխաթթու գազի հարաբերությունը:

Յուրաքանչյուր արտադրական շենքի համար սահմանված է օդի ֆիզիկական վիճակի եւ վնասակար խառնուրդների սահմանային թույլատրելի պարունակության նորմաները: Սահմանված նորմաների համաձայն՝ շենքերում օդափոխությունը պետք է ապահովի լավագույն ջերմախոնավության ռեժիմ եւ օդի քիմիական կազմ: Տարվա տարբեր ժամանակաշրջանում անասունների և թռչունների միավոր զանգվածի համար պետք է ստեղծել անհրաժեշտ օդափոխանակում: Սպասարկող անձնակազմի համար՝ նորմալ աշխատանքային պայմաններ:

Օդի տեղափոխման եղանակից կախված՝ օդափոխանակությունը լինում է բնական եւ արհեստական (մեխանիկական):

Մեխանիկական օդափոխության նշանակությունը կայանում է նրանում, որ առավել արդյունավետորեն պահպանվի արտադրական շենքի օդային միջավայրի մաքրությունը՝ սանիտարա-հիգիենայի նորմաներին համապատասխան:

Շենքում բնականոն սանիտարա-հիգիենիկ պայմաններ կարելի է պահպանել միայն այն դեպքում, երբ նրանից հեռացվում է կեղտոտված կամ բարձր ջերմաստիճանի օդը և դրա փոխարեն արտաքին մթնոլորտից ներմղվում մաքուր օդը:

Մեխանիկական օդափոխությունը կարող է լինել ընդհանուր փոխանակության և տեղական: Ընդհանուր փոխանակման է կոչվում այն օդափոխությունը, երբ օդափոխվում է շենքի ամբողջ օդը: Տեղական օդափոխությունը՝ երբ օդը հեռացվում է անմիջապես վնասակարության առաջացման տեղից:

Մեխանիկական օդափոխության վերաբերյալ հաշվարկներ կատարելիս անհրաժեշտ է որոշել արտադրական տեղամասերում անջատվող վնասակարությունների (փոշի, գազեր և գոլորշիներ, ջերմություն և այլն) քանակը և նրանց հեռացման համար օդի անհրաժեշտ քանակությունը: Այնուհետև, օդափոխանակության հաշվարկման ժամանակ, օդի անհրաժեշտ քանակն ընդունելով որպես օդամղիչի արտադրողականություն, տեղեկագրքերից

ընտրվում է համապատասխան օդամիջ (հավելված 6.): Ելնելով հաշվարկային տվյալներից՝ որոշվում է էլեկտրական շարժիչի հզորությունը և ընտրվում համապատասխան էլեկտրաշարժիչ: Անհրաժեշտության դեպքում հաշվարկվում են նաև օդատար խողովակների պարամետրերը:

Խնդիր 3.1.1. Հերթափոխի սկզբում 2000մ³ ծավալ ունեցող արտադրական շենքի օդը հետագոտելիս, հայտնաբերվել է, որ օդում բենզոլի պարունակությունը 0.5 գ/մ³ է: Փորձարկման ամբողջ ընթացքի ժամանակ ներմղվող օդի մեջ բենզոլ չի նկատվել, իսկ շենքից հեռացվող օդի մեջ բենզոլը պարունակվել է 0.5 գ/մ³: Որոշել հերթափոխի ընթացքում (7ժամ) անջատված բենզոլի գոլորշիների ընդհանուր կշիռը, եթե օդափոխանական բազմապատիկության գործակիցը՝ $k=3$ -ի:

Լուծում: Շենքում անջատված գազերի քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$G_x = \frac{V_1(x_2 - x_1) + Q_2(x_{h\text{տ}} + x_{\text{ս}}) \cdot t}{t}$$

որտեղ՝ V_1 -շենքի ծավալն է, մ³

Q_2 -ն օդափոխանականության ծավալն է, մ³/ժ

$$Q_2 = K \cdot V_1 = 3 \cdot 2000 = 6000 \text{ մ}^3/\text{ժ}$$

X_1 եւ X_2 -ը շենքի օդի մեջ գազերի գոլորշիների սկզբնական եւ վերջնական պարունակություններն են՝

$$X_1 = 0.5 \text{ գ/մ}^3, \quad X_2 = 1.5 \text{ գ/մ}^3$$

$X_{\text{ս}}$ եւ $X_{h\text{տ}}$ -ը ներմղվող եւ հեռացվող օդում գազերի կամ գոլորշիների պարունակություններն են՝

$$X_{\text{ս}} = 0, \quad X_{h\text{տ}} = 2 \text{ գ/մ}^3$$

t -ն փորձարկման տևողությունն է, $t=7$ ժամ:

Տեղադրելով համապատասխան արժեքները բանաձևի մեջ՝ կստանանք բենզոլի գազերի քանակը կգ-ով՝

$$G_x = \frac{2000(1.5 - 0.5) + 6000 \cdot (0.5 - 0) \cdot 7}{7} = 23000 \text{ գ/ժ} \approx 23 \text{ կգ/ժ}$$

Խնդիր 3.1.2. ԿամԱՉ-53212 մակնիշի բեռնատարի ներկման համար օգտագործվում է գունավոր էմալային լաք: Ներկումը կատարվում է ներկափոշեցրիչով: Ըստ տեխնիկական տվյալների, ներկապատման երթակա մակերեսը կազմում է 100 մ²: Որոշել ներկման գործընթացում անջատված ցնդող լուծիչի քանակը:

Լուծում: Ներկանյութերով թրջված մակերևույթից անջատվող գոլորշիների միջին ժամային քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$g = \frac{A \cdot m \cdot S}{100 \cdot t}, \text{ գ/ժ}$$

որտեղ՝ A -ն հեղուկ քիմիկատների ծախսն է գ/մ², որը որոշվում է օգտվելով հավելված 1-ից, $A=180$ գ/մ², m -ը հեղուկ քիմիկատներում ցնդող լուծիչների պարունակությունն է, որոնք անջատվում են ներկանյութի չորանալու դեպքում %-ով: Նույն աղյուսակից ընտրում ենք, $m=75\%$, S -ը գոլորշիացման մակերևույթն է, $S=100$ մ², t -ն գոլորշիացման տևողությունն է, ժամ, $t=1$ ժամ:

Հետևաբար,

$$g = \frac{180 \cdot 75 \cdot 100}{100 \cdot 1} = 13500 \text{ գ/ժ} = 13.5 \text{ կգ/ժ}$$

Խնդիր 3.1.3. Ինչ քանակությամբ օդ է հարկավոր հեռացնել շարժիչների փորձարկման բաժանմունքից, որպեսզի CO-ի բաղադրությունը պահպանվի սանիտարա-հիգիենիկ նորմաներով թույլատրելի սահմաններում: Հայտնի է, որ բաժանմունքում միաժամանակ փորձարկվում են ՄՏ2-80 տրակտորի 4 շարժիչներ, որոնց վառելիքի գումարային ժամային ծախսը՝ $Q=60$ կգ, CO-ի քանակությունը կազմում է այրման ընդհանուր արգասիքների 0.1%, իսկ արտածման խողովակից բաժանմունք ներթափանցող CO-ի քանակը 0.03% է:

Լուծում: Փորձարկման բաժանմունքից վնասակար գազերի հեռացման համար օդի անհրաժեշտ քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = \frac{P}{P_1 - P_2} \cdot \text{մ}^3 / \text{ժ},$$

որտեղ՝ P -ն արտածված գազերից բաժանմունք ներթափանցած CO-ի քանակն է: Այն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$P = Q \cdot Q_1 \cdot q \cdot q_1, \text{ կգ/ժ},$$

որտեղ՝ Q -ն շարժիչի վառելիքի ժամային ծախսն է կգ-ով, 7-240 շարժիչի համար $Q=15$ կգ/ժ, չորս շարժիչի համար կլինի՝ $Q=60$ կգ/ժ,

q -ն գործակից է, որը ցույց է տալիս արտածված գազերի մեջ պարունակված ածխածնի օքսիդի՝ CO-ի բաժինը՝ $q=0.04-0.05$,

q_1 -ը գործակից է, որը ցույց է տալիս արտածվող գազերի այն բաժինը, որը օդափոխանակող օդի հետ թափանցում է փորձարկման բաժանմունք՝ $q=0.01-0.05$: Ընդունենք $q=0.04$, $q_1=0.03$: Q_1 -ը 1կգ վառելիքի այրման համար պահանջվող օդի քանակն է, $Q_1=16$ կգ: Այսպիսով՝

$$P = 60 \cdot 16 \cdot 0.04 \cdot 0.03 = 0.288 \text{ կգ/ժ},$$

P_1 -ը CO-ի թույլատրելի սահմանային քանակն է օդում $P_1=0.02$ գ/մ³,

P_2 -ը ներմղվող օդում պարունակված CO-ի քանակն է, $P_2=0.01$ գ/մ³, Տեղադրելով արժեքները՝ կստանանք օդափոխանական համար անհրաժեշտ օդի քանակը՝

$$L = \frac{288}{0.02 - 0.01} = 28800 \text{ մ}^3 / \text{ժ}$$

Խնդիր 3.1.4. Մուրճային ջարդիչի աշխատանքի ժամանակ, հերմետիկության խախտման պատճառով շենք է ներթափանցում 0.2 գ/վրկ հացահատիկային մնացորդների ոչ թունավոր փոշի, որին խառնված է 2% SiO₂:

Շենքից հեռացվող օդի քանակը՝ $L=0.5 \text{ մ}^3/\text{վ}$ է: Որոշել փոշու փաստացի բաղադրությունը շենքում:

Լուծում. Որոշենք արտադրամաս մտնող SiO₂-ի քանակը՝

$$g_{\text{SiO}_2} = \frac{0.2 \cdot 2}{100} = 0.004 \text{ գ/վ}:$$

Օդափոխության համար օդի անհրաժեշտ քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = \frac{P_w}{P_1 - P_2},$$

որտեղ՝ P_w -ն արտադրամասում անջատված փոշու քանակն է

$$P_w = 0.2 + 0.004 = 0.204 \text{ գ/վ}$$

P_1 -ը արտադրամասում փոշու փաստացի քանակն է,

P_2 -ը փոշու քանակն է դրսի օդում, ընդունվում է, որ այն բացակայում է, այսինքն $P_2=0$:

$$\text{Այս դեպքում՝ } L = \frac{P_w}{P_1}, \text{ որտեղից՝ } P_1 = \frac{P_w}{L}:$$

$$\text{Կամ՝ } P_1 = \frac{0.204}{0.5} = 0.408 \text{ գ/մ}^3:$$

Հետևաբար արտադրամասի 1մ³ օդում կպարունակվի 8մգ SiO₂-ի փոշի:

Խնդիր 3.1.5. Ինչքա՞ն պետք է լինի շենք մուտք գործող օդի ջերմաստիճանը, երբ հայտնի է, որ շենքում անջատվում է 60000կՋ/ժ ջերմություն: Հեռացվող օդի ջերմաստիճանը 20°C է, իսկ հեռացվող օդի քանակը 10000մ³/ժ է:

Լուծում. Ավելցուկային ջերմության հեռացման համար օդի անհրաժեշտ քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = \frac{Q_{\text{աղ}}}{C \cdot \rho \cdot (t_{\text{հեռ}} - t_{\text{դ}})}, \text{ մ}^3/\text{վ},$$

որտեղ՝ $Q_{\text{աղ}}$ -ը ավելցուկային ջերմության քանակն է, $Q_{\text{աղ}}=60000 \text{ կՋ/ժ}$,

C -ն օդի ջերմունակությունն է, $C=1 \text{ կՋ/կգ}^\circ\text{C}$,

ρ -ն հեռացվող օդի խտությունն է կգ/մ³ (ընտրվում է հավելված 2-ից): $\rho=1.21 \text{ կգ/մ}^3$,

$t_{\text{հեռ}}$ -ը հեռացվող օդի ջերմաստիճանն է, $t_{\text{հեռ}}=20^\circ\text{C}$,

$t_{\text{դ}}$ -ը դրսի օդի ջերմաստիճանն է:

Բերված բանաձևից որոշենք դրսի օդի (կամ շենք մուտք գործող օդի) ջերմաստիճանը՝

$$t_{\text{դ}} = t_{\text{հեռ}} - \frac{Q_{\text{աղ}}}{C \cdot \rho \cdot L} = 20 - \frac{60000}{1 \cdot 1.21 \cdot 10800} = 15^\circ\text{C}:$$

Խնդիր 3.1.6. Ինչպե՞ս կփոխվի շենքի օդի հարաբերական խոնավությունը, երբ օդի ջերմաստիճանը $t_1=15^\circ\text{C}$ -ից բարձրացվում է $t_2=20^\circ\text{C}$ -ի: $t_1=15^\circ\text{C}$ -ի դեպքում օդի հարաբերական խոնավությունը՝ $\phi=66\%$ -ի:

Լուծում. $t_1=15^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանի դեպքում բացարձակ խոնավությունը կազմում է՝ $a_1=q \cdot \rho$, որտեղ՝ q -ն ջրային գոլորշիների քանակն է, ըստ հավելված 4-ի, $q=10.5 \text{ գ/կգ}$,

ρ -ն օդի խտությունն է 15°C -ի դեպքում, որոշվում է հավելված 2-ից՝

$$a_1 = 10.5 \cdot 1.226 = 12.9 \text{ գ/մ}^3:$$

Տվյալ ջերմաստիճանում, երբ հարաբերական խոնավությունը $\phi=66\%$ -ի, 1մ³ օդի մեջ ջրային գոլորշիների զանգվածը կլինի՝

$$12.9 \cdot 0.66 = 8.51 \text{ գ}:$$

20°C ջերմաստիճանի դեպքում օդի բացարձակ խոնավությունը կլինի՝

$$a_2 = 14.4 \cdot 1.205 = 17.352 \text{ գ/մ}^3:$$

Այդ ջերմաստիճանի խոնավությունը խոնավությունը կլինի՝

$$\phi_2 = \frac{8.51}{17.352} \cdot 100 = 49\%$$

Այսպիսով, շենքի ջերմաստիճանը 15°C -ից բարձրացնելով մինչեւ 20°C -ի, հարաբերական խոնավությունը կփոքրանա 17%-ով, 66%-ից հասնելով 49%-ի:

Խնդիր 3.1.7. Որոշել՝ ինքքա՞ն խոնավություն կանջատվի կովանոցում, եթե օդի ջերմաստիճանը 15°C -ից իջեցվել է 10°C -ի: 15°C ջերմաստիճանի դեպքում կովանոցի օդի հարաբերական խոնավությունը 85% է: Կովանոցի չափերն են $60 \times 24 \times 4 \text{ մ}^3$:

Լուծում: 15°C ջերմաստիճանի դեպքում օդի բացարձակ խոնավությունը հավասար է՝

$$a = q \cdot \rho = 10.5 \cdot 1.226 = 12.86 \text{ գ/մ}^3:$$

1մ³ օդում պարունակված ջրային գոլորշիների քանակը $\phi=85\%$ հարաբերական խոնավության դեպքում կլինի՝

$$12.86 \cdot 0.85 = 10.94 \text{ գ}:$$

10°C ջերմաստիճանի դեպքում օդի բացարձակ խոնավությունը կլինի՝

$$a_1 = 7.5 \cdot 1.247 = 9.35 \text{ գ/մ}^3:$$

15°C-ից մինչև 10°C ջերմաստիճանի իջեցման դեպքում, յուրաքանչյուր 1մ³ օդից կանջատվի 10,94-9,35=1,59գ խոնավություն:

Ջերմաստիճանի իջեցման նման պայմաններում, այդպիսի չափեր ունեցող կովանոցում, օդից անջատված խոնավության ընդհանուր քանակը կլինի՝

$$60 \cdot 24 \cdot 4 \cdot 1,59 = 9158,4 \text{ գ} = 9,16 \text{ կգ}:$$

խնդիր 3.1.8: Մեքենաների վազման բաժանմունքում անջատվում են 0,7գ/վրկ ջրային գոլորշիներ: Հաշվարկել, թե շենքից ինքքա՞ն օդ պետք է հեռացնել, որպեսզի հարաբերական խոնավությունը պահպանվի $\varphi_0=60\%$, եթե մատուցվող օդի խոնավությունը $\varphi_n=50\%$, մատուցվող է հեռացվող օդի ջերմաստիճանները՝ $t_n=15^\circ\text{C}$, $t_{\text{հեռ}}=24^\circ\text{C}$:

Լուծում: Ջրային գոլորշիների հեռացման համար օդի անհրաժեշտ քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = \frac{G}{\rho_0 \left(\frac{\varphi_0 \cdot q_0}{100} - \frac{\varphi_n \cdot q_n}{100} \right)},$$

որտեղ՝ G-բաժանմունքում անջատված ջրային գոլորշիների քանակն է, գ/վրկ;

q_0 -ը շենքի ներսում ջրային գոլորշիների առավելագույն հնարավոր քանակն է;

$t_{\text{հեռ}}=24^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանի դեպքում (հավելված 4) $q_0=19,5$ գ/վրկ;

q_n -ը դրսի օդի ջրային գոլորշիների առավելագույն հնարավոր քանակն է: $t_n=24^\circ\text{C}$ դեպքում (հավելված 4) $q_n=10,5$ գ/վրկ:

Այսպիսով, հեռացվող օդի քանակը կլինի՝

$$L = \frac{0,7 \cdot 3600}{1,22 \cdot \left(\frac{60 \cdot 19,5}{100} - \frac{50 \cdot 10,5}{100} \right)} = 390,7 \text{ մ}^3 / \text{ժ}:$$

խնդիր 3.1.9: Նորոգման արհեստանոցի վազման բաժանմունքում մեքենամասերի վազման համար տեղադրված է երկու վաննաներ: Նրանցից յուրաքանչյուրը ժամում գոլորշիացնում է 20կգ ջուր: Շենքի ջերմաստիճանը՝ $+22^\circ\text{C}$ է: Դրսի օդի ջերմաստիճանը $+15^\circ\text{C}$ է: Օդի խոնավությունը չափելու ժամանակ պարզվել է, որ $\varphi_0=75\%$, իսկ $\varphi_n=40\%$: Պահանջվում է որոշել օդամղիչի արտադրողականությունը ավելցուկային խոնավությունը հեռացնելու համար:

Լուծում: Օդամղիչի արտադրողականությունը որոշենք հետևյալ բանաձևով՝

$$L = \frac{G}{\rho_0 \left(\frac{\varphi_0 \cdot q_0}{100} - \frac{\varphi_n \cdot q_n}{100} \right)}:$$

Օդի խտությունը՝

$$\rho = \frac{353}{273 + 1} = \frac{353}{273 + 22} = 1,20 \text{ կգ/մ}^3:$$

Տեղադրելով համապատասխան արժեքները, կստանանք՝

$$L = \frac{20000}{1,2 \cdot \left(\frac{75 \cdot 16,4}{100} - \frac{40 \cdot 10,5}{100} \right)} = 2058 \text{ մ}^3 / \text{ժ}:$$

խնդիր 3.1.10: Կաթնամշակման արտադրամասում տեղակայված է միանման 4 վաննաներ՝ յուրաքանչյուրի մակերեսը 2,25մ²: Կաթի ջերմաստիճանը 70°C է, արտադրամասի օդի ջերմաստիճանը 18°C է, օդափոխվող օդի ջերմաստիճանը 12°C է: Վաննաների մակերեսի վրա օդի շարժման արագությունը 0,25մ/վրկ է: Արտադրամասում աշխատում են 15 բանվոր, աշխատանքը ծանր է: Որոշել օդի այն քանակը, որն անհրաժեշտ է մղել շենք արտադրամասի ավելցուկային խոնավությունը հեռացնելու համար, եթե արտադրամասի հարաբերական խոնավությունը $\varphi_0=85\%$ է, իսկ մղվող օդինը՝ $\varphi_n=43\%$:

Լուծում: Ավելցուկային խոնավության հեռացման համար անհրաժեշտ օդի քանակը՝

$$L = \frac{G}{\rho_0 \left(\frac{\varphi_0 \cdot q_0}{100} - \frac{\varphi_n \cdot q_n}{100} \right)}, \text{մ}^3 / \text{ժ}$$

որտեղ՝ G-ն բոլոր աղբյուրներից անջատված խոնավության քանակն է;

ρ_0 -ն հեռացվող օդի խտությունն է՝

$$\rho_0 = \frac{353}{273 + 18} = 1,213 \text{ կգ/մ}^3$$

q_0 -ը հեռացվող օդում խոնավության պարունակությունն է, ըստ հավելված 4-ի՝ $q_0=12,96$ գ/վրկ:

q_n -ը ներմղվող օդի խոնավության պարունակությունն է, 12°C -ի դեպքում՝ $q_n=9$ գ/վրկ:

Վաննաների բաց մակերեսից անջատված խոնավությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$G_{\text{տ}} = S \cdot n \cdot (a + 0,017 \cdot V) \cdot (P_2 - P_1), \text{ կգ/ժ}$$

որտեղ՝ a-ն շրջապատի միջավայրի գրավիտացիոն շարժման գործոնն է, ըստ հավելված 3-ի տվյալների, երբ կաթի

ջերմաստիճանը հավասար է 70°C-ի, իսկ արտադրամասի ջերմաստիճանը 18°C է, այն հավասար է 0,041-ի, P₂-ը վաննայում հեղուկի ջերմաստիճանի ազդեցության տակ օդը հագեցնող ջրային գոլորշիների մասնակի ճնշումն է: Ըստ հավելված 4-ի, երբ t_ս=70°C, P₂=233,093 մմսնդ.ս.ք. P₁-ը օդի մեջ ջրային գոլորշիների մասնակի ճնշումն է, P₁=15,56մմսնդ.ս.ք.:

Տեղադրենք արժեքները բանաձևի մեջ.

$$G_{\text{տ}}=2,54 \cdot 4 \cdot (0,041+0,017 \cdot 0,25)(233,093-15,56)=88,59 \text{ կգ/ժ}$$

Աշխատանքի պրոցեսում մարդկանց մարմնից անջատված խոնավության քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$G_{\text{բ}}=n_1 \cdot W \text{ կգ/ժ}$$

որտեղ՝ n₁-ն աշխատողների թիվն է:

W-ն մեկ ժամվա ընթացքում մեկ մարդուց անջատված խոնավության քանակն է: Ծանր աշխատանքի դեպքում, երբ արտադրամասի ջերմաստիճանը 20°C է՝ W=200 կգ/ժ:

Այստեղից՝

$$G_{\text{բ}}=15 \cdot 200=3000 \text{ կգ/ժ} \approx 3 \text{ կգ/ժ}:$$

Արտադրամասում անջատված ընդհանուր խոնավությունը կլինի՝

$$G=G_{\text{տ}}+G_{\text{բ}}=88,59+3=91,59 \text{ կգ/ժ}:$$

Այսպիսով՝

$$L = \frac{91590}{1,213 \cdot \left(\frac{85-12,96}{100} - \frac{43 \cdot 9}{100} \right)} \approx 10564 \text{ մ}^3/\text{ժ}:$$

Խնդիր 3.1.11: Կովանոցից ավելցուկային խոնավությունը հեռացնելու համար ընտրել անհրաժեշտ օդամղիչ: Կովանոցում կան կաթնատու կովեր, որոնցից 80 կով՝ 300-ական կգ զանգվածով, 40 կով՝ 400-ական կգ, 40 կով՝ 600-ական կգ զանգվածով: Կովանոցի ներսի ջերմաստիճանը +10°C է, արտաքինը՝ -5°C:

Լուծում: Ըստ հավելված 5-ի, գտնում ենք անասուններից անջատված ջրային գոլորշիների քանակը: 300 կգ զանգվածով կովերից 1 ժամում անջատվում է 0,307x80=24,56 կգ խոնավություն, 400 կգ զանգված ունեցողից՝ 0,367x40=14,68 կգ, 600 կգ-ից 0,431x40=17,24 կգ/ժ, այսինքն Σm·q=56,48 կգ/ժ:

Կովանոցում հարաբերական խոնավությունը 85%-ից չպետք է գերազանցի: Արտաքին օդի խոնավությունն ընդունենք 40%:

Հավելված 4-ից գտնենք +10°C եւ -5°C-ին համապատասխանող ջրային գոլորշիների առավելագույն պարունակությունը եւ տեղադրենք հեղեյալ բանաձևի մեջ.

$$L = \frac{\sum m \cdot q}{\rho_{\text{գ}} \left(\frac{\varphi_{\text{գ}} \cdot q_{\text{գ}}}{100} - \frac{\varphi_{\text{դ}} \cdot q_{\text{դ}}}{100} \right)} = \frac{5648}{1,256 \cdot \left(\frac{85 \cdot 7,5}{100} - \frac{40 \cdot 2,6}{100} \right)} = 8423 \text{ մ}^3/\text{ժ}:$$

Ստացված արժեքը ընդունվում է որպես օդամղիչի արտադրողականություն եւ հավելված 6-ից ընտրվում համապատասխան օդամղիչ: Ընտրվում է թիվ 4 օդամղիչ, որի տեխնիկական բնութագիրն է՝ արտադրողականությունը L=9000 մ³/ժ, ճնշումը H=1,1 ՄՊա, η=0,5, պտտման հաճախականությունը n=1500 րոպ⁻¹:

Հաշվարկել օդամղիչի բանեցման համար էլեկտրաշարժիչի հզորությունը եւ համեմատել աղյուսակում բերվածի հետ՝

$$N_{\text{է}} = \frac{L \cdot H \cdot \beta}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_{\text{օղ}}},$$

որտեղ՝ β-ն հզորության պաշարի գործակիցն է, β=1,1:

$$N_{\text{է}} = \frac{9000 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 100}{3600 \cdot 102 \cdot 0,5} = 5,93 \text{ կվտ},$$

Ելնելով ստացված արդյունքից, կարող ենք ընտրել A-52-4 էլեկտրաշարժիչ, որի N_է=7,0 կվտ, n=1440 րոպ⁻¹, զանգվածը՝ M=91 կգ:

Խնդիր 3.1.12: Որոշել անվադողերի վերանորոգման բաժանմունքի ռետինացման (վուկանիզացման) ապարատից արտադրման ներթափանցած ջերմության քանակությունը եւ ապարատի արտաքին պատի ջերմաստիճանը: Ելակետային տվյալներն են՝ կաթսայի պատի հաստությունը δ₁=10մմ, կաթսայի չափերն են՝ ներքին տրամագիծը՝ D=800մմ, երկարությունը՝ ℓ=1200մմ, կաթսայի շապիկը պողպատից է, իսկ հաստությունը δ₂=1մմ, մեկուսացումը ազբեստից է՝ հաստությունը՝ δ₃=40մմ: Կաթսայի մեջ ջրի ջերմաստիճանը t₁=143°C: Կաթսայի եւ շապիկի պատերի ջերմահաղորդականության գործակիցները՝ λ₁=λ₂ ազբեստային մեկուսացումը՝

$$\lambda_3 = 0,8 \frac{\text{կՋ}}{\text{մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot \text{°C}}$$

կաթսայի ներսի եւ դրսի պատերի ջերմահաղորդականության գործակիցները՝

$$\alpha_1=30 \text{ եւ } \alpha_2=62,5 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot \text{°C}:$$

Լուծում: Որոշենք բազմաշերտ պատ ունեցող կաթսայի ջերմահաղորդականության գործակիցը հետևյալ բանաձևով.

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{0,01}{45} + \frac{0,001}{45} + \frac{0,04}{0,8} + \frac{1}{62,5}} = 6,65$$

Կաթսայի 1մ^2 մակերեսույթից անջատված ջերմության քանակը կազմում է՝

$$q = K(t_u - t_n) = 6,65(143 - 20) = 818 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ}:$$

Ջերմություն արձակող կաթսայի մակերեսույթը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$F = \pi \cdot D_{\text{ար}} \cdot L + 2 \frac{\pi \cdot D^2}{4},$$

որտեղ՝

$$D_{\text{ար}} = D_u + 2(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3) = 0,8 + 2(0,01 + 0,001 + 0,04) = 0,902 \text{ մ}:$$

Այսպիսով՝

$$F = 3,14 \cdot 0,902 \cdot 1,2 + 2 \cdot \frac{3,14(0,902)^2}{4} = 4,676 \text{ մ}^2$$

քաժանմունք ներթափանցած ջերմության քանակը կլինի՝

$$Q = q \cdot F = 3411 \cdot 4,676 = 15950 \text{ կՋ/ժ}:$$

Կաթսայի շափիկի արտաքին մակերեսույթի մակերեսը ջերմաստիճանը հավասար կլինի.

$$t = t_{\text{ար}} + q \cdot \frac{1}{\alpha_2} = 20 + 3411 \cdot \frac{1}{62,5} = 75^\circ \text{C}:$$

Խնդիր 3.1.13: Շենքում տեղակայված տաքացնող վառարան կափարիչի մակերեսը $S = 1,2 \times 0,8 \text{ մ}^2$, որի հաստությունը $\delta = 0,12 \text{ մ}$: Նրա նյութի ջերմահաղորդականության գործակիցը՝ $\lambda = 3,2 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot ^\circ \text{C}$ ժամ վառարանի ներսի գազերի ջերմաստիճանը՝ $t_u = 1000^\circ \text{C}$, արտադրության ջերմաստիճանը՝ $t_n = 20^\circ \text{C}$, կափարիչի ներքին եւ արտաքին մակերեսների ջերմափոխանակման գործակիցները, համապատասխանաբար՝ $\alpha_1 = 480 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot ^\circ \text{C}$ եւ $\alpha_2 = 80 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot ^\circ \text{C}$ են:

Որոշել փակված կափարիչից շենք մտնող ջերմության քանակությունը, ինչպես նաեւ կափարիչի ներքին եւ արտաքին մակերեսների ջերմաստիճանները t_1 եւ t_2 :

Սահմանել ինչքանով է վտանգավոր, եթե մարդը ձեռքով դիպի կափարիչին:

Լուծում: Կափարիչի համար ջերմափոխանցման գործակից որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{480} + \frac{0,12}{3,2} + \frac{1}{80}} = 19,2 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot ^\circ \text{C}:$$

Կափարիչի 1մ^2 մակերեսից ջերմային կորուստը հավասար է՝

$$q = K(t_u - t_n) = 19,2(1000 - 20) = 18816 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot ^\circ \text{C}:$$

Կափարիչի՝ $S = 1,2 \times 0,8 = 0,96 \text{ մ}^2$ մակերեսի դեպքում ջերմային կորուստը հավասար կլինի՝

$$Q = q \cdot S = 18816 \cdot 0,96 = 18063 \text{ կՋ/ժ}:$$

Տաքացնող վառարանի կափարիչի ներքին եւ արտաքին պատերի ջերմաստիճանները որոշվում են հետևյալ բանաձևերով՝

$$q_u = \alpha_1(t_u - t_1) \text{ եւ } q_n = \alpha_2(t_2 - t_n):$$

Այստեղից ներքին մակերեսույթի ջերմաստիճանը կլինի՝

$$t_1 = 1000 - \frac{18816}{480} = 960^\circ \text{C}:$$

Արտաքին մակերեսույթի ջերմաստիճանը՝

$$t_2 = 20 + \frac{18816}{80} = 255^\circ \text{C}:$$

Հաշվարկից երևում է, որ կափարիչի արտաքին մակերեսույթի ջերմաստիճանը բարձր է, հետեւաբար չպաշտպանված ձեռքով կաշելիս տեղի կունենա այրվածք:

Խնդիր 3.1.14: Անասնապահական շենքն ունի $H = 4 \text{ մ}$ բարձրությամբ տեղակայված 8 օդահեռացման խողովակներ, որոնք ունեն $a \times b = 1,2 \times 0,6 \text{ մ}^2$ կտրվածք: Խողովակների կափարիչների օգնությամբ հնարավոր է նրանց կտրվածքի մակերեսը կարգավորել: Հաշվարկել խողովակների անցումային կտրվածքների մակերեսները, որպեսզի ապահովվի $L = 3 \text{ մ}^3/\text{վրկ}$ օդի հեռացումը: Հեռացվող օդի ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{հոս}} = 16^\circ \text{C}$, իսկ ներմղվող օդի ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{են}} = 10^\circ \text{C}$: Խողովակներում օդի կորստի գործակիցը ընդունված է $\mu = 0,6$:

Լուծում: Օդանցքների կտրվածքի գումարային մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sum F_i = \frac{L}{\mu \cdot V},$$

որտեղ՝ V -ն օդահեռացման խողովակներով օդի շարժման արագությունն է, մ/վ

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot H(\rho_{\text{են}} - \rho_{\text{հոս}})}{\rho_{\text{են}}}}$$

որոշենք ներմղվող եւ արտամղվող օդի խտությունները՝

$$\rho_{\text{են}} = \frac{353}{273 + 10} = 1,247 \text{ կգ/մ}^3, \quad \rho_{\text{հոս}} = \frac{353}{273 + 16} = 1,225 \text{ կգ/մ}^3:$$

Այսպիսով օդանցքներով օդի շարժման արագությունը կլինի՝

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 4 \cdot (1,247 - 1,225)}{1,247}} = 1,18 \text{ մ/վ},$$

իսկ խողովակների գումարային մակերեսը կլինի՝

$$\sum F_i = \frac{3}{0,6 \cdot 1,18} = 4,24 \text{ մ}^2:$$

Ջանի որ ունենք 8 հատ խողովակ, ապա մեկ խողովակի անցումային կտրվածքը կլինի՝

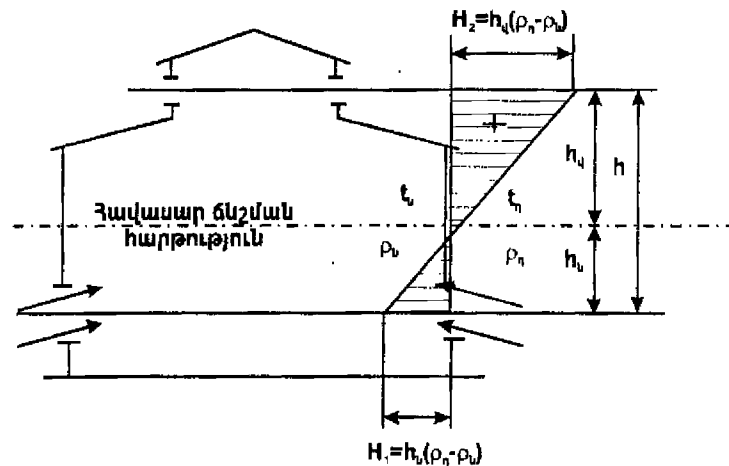
$$f_1 = \frac{\sum f_i}{8} = \frac{4,24}{8} = 0,53 \text{ մ}^2 :$$

Լրիվ բացվածքով խողովակի կտրվածքի մակերեսը կլինի՝

$$a \times b = 1,2 \times 0,6 = 0,72 \text{ մ}^2, \text{ իսկ } \frac{0,53}{0,72} = 0,73 :$$

Հետևաբար պահանջվող օդափոխանակություն կատարելու համար անհրաժեշտ է խողովակների կտրվածքը 27%-ով փակել:

Խնդիր 3.1.15: Որոշել ջերմային արտադրամասի աերացիոն օդանցքների մոտ օդի ճնշումը եւ օդի շարժման արագությունը վերին եւ ներքին օդանցքներում: Տրված են՝ առաստաղի մոտ օդի ջերմաստիճանը $t_0 = 30^\circ\text{C}$, արտաքին օդինը՝ $t_n = 8^\circ\text{C}$: Վերին եւ ներքին օդանցքների երկրաչափական առանցքների միջեւ եղած հեռավորությունը՝ $h = 6\text{մ}$: Չեզոք գոտու հեռավորությունը ներքին օդանցքի երկրաչափական առանցքից՝ $h_0 = 2,5\text{մ}$:



Նկ.3.1

Լուծում: Շենքի ներսի եւ դրսի օդի ջերմաստիճանների տարբերության հետեւանքով վերին եւ ներքին օդանցքների մոտ ստեղծվում է օդի տարբեր խտություն եւ ճնշման տարբերություն: Օդի ճնշումը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով՝

$$H = h \cdot (\rho_n - \rho_0):$$

Որոշենք շենքի դրսի եւ ներսի օդի խտությունները՝

$$\rho_n = \frac{353}{273 - 8} = 1,33 \text{ կգ/մ}^3 \text{ եւ } \rho_0 = \frac{353}{273 + 30} = 1,16 \text{ կգ/մ}^3$$

Այստեղից՝

$$H = 6 \cdot (1,33 - 1,16) = 10,2 \text{ Պա}:$$

Ներքին օդանցքով անցնող օդի շարժման արագությունը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով՝

$$V_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_0 (\rho_n - \rho_0)}{\rho_n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 2,5 \cdot (1,33 - 1,16)}{1,33}} = 2,5 \text{ մ/վ} :$$

Վերին օդանցքով անցնող օդի շարժման արագությունը կլինի՝

$$V_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_1 (\rho_n - \rho_0)}{\rho_0}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot (6 - 2,5) \cdot (1,33 - 1,16)}{1,16}} = 3,17 \text{ մ/վ} :$$

Խնդիր 3.1.16: Նորոգման գործարանի ջերմային արտադրամասում ավելցուկային ջերմության քանակը՝ $Q_{\text{ավ}} = 2\text{մլն կՋ/ժ}$ է: Ամռանը, դրսի օդի ջերմաստիճանը՝ $t_n = 28^\circ\text{C}$ է: Հատակից մինչեւ արտամղման օդանցքի կենտրոնն ունեցած հեռավորությունը՝ $H = 10\text{մ}$: Որոշել օդափոխանակման ծավալը:

Լուծում: Արտադրամասի աշխատանքային գոտու ջերմաստիճանը դրսի օդի ջերմաստիճանից $3^\circ\text{--}5^\circ\text{C}$ -ից ավել չպետք է լինի: Այդ կապակցությամբ աշխատանքային գոտու ջերմաստիճանը կլինի՝

$$t_{\text{ազ}} = t_n + 3^\circ\text{C} = 28 + 3 = 31^\circ\text{C}:$$

Շենքից հեռացվող օդի ջերմաստիճանը՝

$$t_{\text{հեռ}} = t_{\text{ազ}} + K(H - 2),$$

որտեղ՝ K -ն ըստ շենքի բարձրության՝ ջերմաստիճանի ավելացման գործակիցն է, այսինքն ջերմաստիճանային գրադիենտն է (տաք արտադրամասերի համար այն հավասար է 1-1,5) ընդունվում է $K = 1$:

H -ը աշխատանքային գոտու բարձրությունն է: Թվային արժեքները տեղադրելով բանաձեւի մեջ կստանանք՝

$$t_{\text{հեռ}} = 31 + 1(10 - 2) = 39^\circ\text{C}:$$

Օդափոխանակման համար անհրաժեշտ օդի ծավալը կլինի՝

$$L = \frac{Q_{\text{ավ}}}{C \cdot (t_{\text{հեռ}} - t_n)},$$

որտեղ՝ C -ն չոր օդի ջերմունակությունն է $C = 1\text{կՋ/կգ}^\circ\text{C}$:

$$L = \frac{2000000}{1 \cdot (39 - 28)} = 181818 \text{ մ}^3 / \text{ժ} :$$

Խնդիր 3.1.17: Խողանցում եղած 100 բովող խողերից 60-ն ունեն 100կգ կենդանի զանգված, իսկ 40-ը՝ 200կգ: Անասուններից անջատված ածխաթթու գազի հեռացման եւ նորմալ օդային պայմաններ ապահովելու համար անհրաժեշտ է արհեստական օդափոխությամբ խողանցից հեռացնել վնասակարությունը:

Լուծում: Օգտվելով հավելված 5-ից, որոշել մեկ ժամվա ընթացքում անասուններից անջատված ածխաթթվի ընդհանուր քանակությունը.

$$P=60 \times 43 + 40 \times 57 = 4860 \text{ լ/ժ:}$$

Հեռացվող օդի անհրաժեշտ քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0} = \frac{4860}{2,5 - 0,3} = 2290 \text{ մ}^3 / \text{ժ:}$$

Խոզանոցի կառուցվածքը թույլ է տալիս տեղակայել 4,2 երկարությամբ օդաքարշ խողովակ: Խոզանոցի ներսու ջերմաստիճանը $+10^\circ\text{C}$ է: Օդատարում օդի ճնշման տարբերությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\Delta H = h \cdot (\rho_n - \rho_w),$$

որտեղ՝ ρ_n եւ ρ_w շենքի ներսում եւ դրսում օդի խտություններն են է որոշվում են հավելված 2-ից՝

$$\rho_n = 1,342 \text{ եւ } \rho_w = 1,247 \text{ կգ/մ}^3$$

$$\Delta H = 4,2 \cdot (1,34 - 1,247) = 0,4 \text{ կգ/մ}^3 = 4 \text{ Պա}$$

Օդի շարժման արագությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot \Delta H}{\rho_n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 0,4}{1,342}} = 1,217 \text{ մ/վ:}$$

Խողովակների կտրվածքների գումարային մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sum S = \frac{L}{3600 \cdot V} = \frac{2290}{3600 \cdot 1,217} = 0,523 \text{ մ}^2:$$

Նախատեսվում է $0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ մ}^2$ կտրվածքի մակերես ունեցող 6 հատ օդափոխանակող խողովակներ, որոնց կտրվածքի ընդհանուր մակերեսը հավասար է $0,54 \text{ մ}^2$: Անհրաժեշտության դեպքում որոշվում է օդաքարշ խողովակների վրա տեղակայվող դեֆլեկտորի տրամագիծը հետևյալ բանաձևով՝

$$d = \frac{1}{53} \sqrt{\frac{L}{K_w \cdot V_{\text{օդ}}}},$$

որտեղ՝ K_w -ն արդյունավետության գործակիցն է, որն արտահայտում է խողովակում օդի շարժման արագության՝ $V_{\text{օդ}}$ եւ քամու արագության՝ $V_{\text{ք}}$ հարաբերությամբ: $K_w \cdot V_{\text{ք}} = V_{\text{օդ}}$

ՏԱԳԻ-ի դեֆլեկտորի համար՝ $K_w = 0,4$; աստղածեղ դեֆլեկտորի համար $K_w = 0,42$:

Քանի որ խողովակում օդի շարժման արագությունը՝ $V_{\text{օդ}} = 1,217 \text{ մ/վ}$, ապա դեֆլեկտորի տրամագիծը կլինի՝

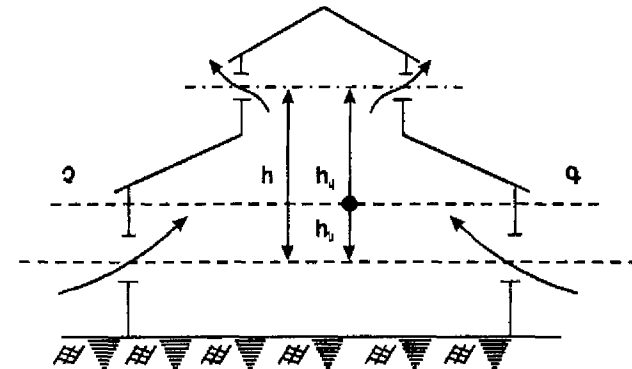
$$d = \frac{1}{53} \cdot \sqrt{\frac{2290}{0,4 \cdot 1,217}} = 1,244 \text{ մ:}$$

Խնդիր 3.1.18: Որոշել զգալի քանակությամբ ջերմություն արձակող արտադրական շենքի չեզոք գոտու դիրքը (նկ.3.2), օդի շարժման ուղղությամբ ջերմային ճնշման մեծությունը եւ օդի շարժման արագությունը վերին եւ ներքին օդանցքներում: Տրված են վերին օդանցքների գումարային մակերեսը՝ $S_v = 100 \text{ մ}^2$, ներքինը՝ $S_n = 150 \text{ մ}^2$, անցքով անցնող օդի սեղմումը հաշվի առնող գործակիցը՝ $\alpha = 0,6$: Վերին օդանցքներում օդի ջերմաստիճանը $+25^\circ\text{C}$ է, արտաքին օդի ջերմաստիճանը՝ -15°C է: Վերին եւ ներքին օդանցքների երկրաչափական առանցքների միջեւ հեռավորությունը՝ $h = 10 \text{ մ}$:

Լուծում: Չեզոք գոտու դիրքը՝ կարելի է որոշել երկու եղանակով.

ա) որոշել չեզոք գոտու հեռավորությունը h_v ներքին օդանցքի երկրաչափական առանցքից եւ բ) որոշել չեզոք գոտու հեռավորությունը վերին օդանցքի (h_n) երկրաչափական առանցքից:

Երկու դեպքում էլ անհրաժեշտ է նկատի ունենալ, որ աերացիոն օդանցքների երկրաչափական առանցքների միջեւ եղած հեռավորությունը՝ $h = h_v + h_n$:



Նկ. 3.2. Բնական օդափոխության հաշվարկման սխեման:

Հաշվարկը կատարվում է հետևյալ բանաձևով՝

Չեզոք գոտին դա պայմանական հարթություն է շենքի ներսում, որը գտնվում է այնպիսի բարձրության վրա, որտեղ օդի ճնշումը հավասար է դրսի ճնշմանը: Այդ հարթությունից ներքեւ ճնշումը փոքր է դրսից, իսկ վերեւ՝ մեծ է: Ճնշումների տարբերությունը պայմանավորված է ներքեւից դեպի վերեւ օդի շարժումով:

$$h_g = \frac{h}{\left(\frac{S_g}{S_q}\right)^2 \cdot \left(\frac{\rho_n}{\rho_g} + 1\right)},$$

որտեղ՝ ρ_n , ρ_g - համապատասխան ջերմաստիճանի տակ դրսի եւ ներսի օդի խտություններն են, որոնք որոշվում են հավելված 2-ից:

Այսպիսով՝

$$h_g = \frac{10}{\left(\frac{150}{100}\right)^2 \cdot \left(\frac{1,368}{1,185} + 1\right)} = 2,3 \text{ մ}:$$

Չեզոք գոտու հեռավորությունը վերին օդանցքի երկրաչափական առանցքից հավասար է՝

$$h_{12} = h - h_g = 10 - 2,3 = 7,7 \text{ մ}:$$

Ջերմային ճնշման մեծությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$\Delta H = h \cdot (\rho_n - \rho_g) = 10000(1,368 - 1,185) = 1830 \text{ մմ. ջր. ս. ը.}:$$

Ներքին օդանցքներով օդի շարժման արագությունն որոշվում է՝

$$V_g = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_g \cdot (\rho_n - \rho_g)}{\rho_n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 7,7(1,368 - 1,185)}{1,368}} = 2,46 \text{ մ/վ}:$$

Վերին օդանցքում՝

$$V_q = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h_q \cdot (\rho_n - \rho_g)}{\rho_g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 7,7(1,368 - 1,185)}{1,185}} = 4,83 \text{ մ/վ}:$$

Ջերմային ճնշման ազդեցության տակ օդանցքներով հեռացվող օդի ծավալը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$V = S'_q \cdot V_q \cdot 3600, \text{ մ}^3/\text{ժ}$$

որտեղ՝ S'_q -ը օդի սեղմման հետեւանքով աերացիոն անցքերի փոքրացված մակերեսն է՝

$$S'_q = S_q \cdot \alpha = 100 \cdot 0,6 = 60 \text{ մ}^2:$$

Այսպիսով՝

$$V = 60 \times 0,483 \times 3600 = 1043230 \text{ մ}^3/\text{ժ}:$$

Խնդիր 3.1.19: Աերացիոն օդանցքների առանցքը հատակի մակարդակից գտնվում է $H_1=2,5$ մ եւ $H_2=10$ մ բարձրության վրա (Նկ. 3.3): Արտաքին օդի ջերմաստիճանը $t_{\text{ար}}=22^\circ\text{C}$, շենքից հեռացվողին՝ $t_n=30^\circ\text{C}$, աշխատանքային գոտում՝ $t_{\text{աշ}}=24^\circ\text{C}$: Արտաքին օդի խտությունը՝ $\rho_{\text{ար}}$, հեռացողին՝ ρ_n : Բարոմետրական ճնշումը $P_{\text{ար}}=745$ մմսսս: Պահանջվում է $Q=500000$ կՋ/ժ ավելցուկային ջերմությունը հեռացնել աերացիայի օգնությամբ: Աերացիոն օդանցքներով օդի շարժման ժամանակ դինամիկական ճնշումը եւ

տեղական դինամիկությունը հաշվի առնող գործակիցը հավասար է՝ $\tau=0,65$: Որոշել բացվող օդանցքների պահանջվող մակերեսը, եթե նրանց մակերեսների հարաբերությունը՝ $f_1 : f_2 = 1,25$: Տեսականորեն ստուգել հաշվարկի արդյունքները:

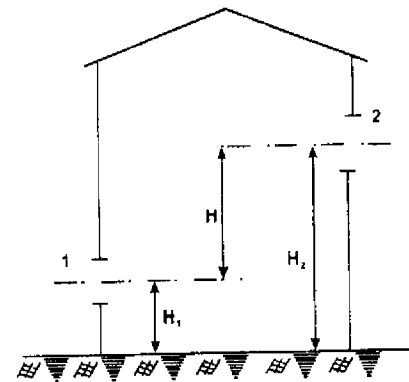
Լուծում: Բնական օդափոխության ժամանակ անհրաժեշտ օդի քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$G_{\text{ներ}} = G_{\text{ար}} = \frac{Q}{C \cdot (t_n - t_{\text{ար}}) \cdot \rho_{\text{ար}}},$$

որտեղ՝ C -ն օդի ջերմունակությունն է, $C=1$ կՋ/կգ $^\circ\text{C}$,

$G_{\text{ներ}}$ եւ $G_{\text{ար}}$ -ը, համապատասխանաբար, արտամղվող եւ ներմղվող օդի քանակն է, կգ/ժ.

$$G_{\text{ներ}} = G_{\text{ար}} = \frac{500000}{1 \cdot (30 - 22) \cdot 1,173} = 222000 \text{ կգ/ժ},$$



Նկ. 3.3. Միաթռիք արտադրամասի լայնական կտրվածքի սխեմա

Արտամղման օդանցքի առանցքի բարձրությունը ավելցուկային ճնշման գրոյական հարթությունից (չեզոք գոտի) հաշվարկվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$h_2 = \frac{H}{\left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{\rho_{\text{ներ}}}{\rho_{\text{ար}}} + 1\right)} = \frac{10 - 2,5}{\left(\frac{1}{1,25}\right)^2 \cdot \left(\frac{1,141}{1,173} + 1\right)} = 4,63 \text{ մ}:$$

որտեղ՝ H -ը օդանցքների միջեւ եղած հեռավորությունն է, մ: Ներմղման օդանցքից մինչեւ չեզոք գոտու հեռավորությունը հավասար կլինի՝

$$h_1 = H - h_2 = (10 - 2,5) - 4,63 = 2,87 \text{ մ}:$$

Արտադրամասի օդի ջերմաստիճանը, ըստ բարձրության, կլինի.

$$t_{\text{միջ}} = \frac{24 + 30}{2} = 27^{\circ}\text{C} :$$

Միջին ջերմաստիճանի տակ օդի խտությունը կլինի՝

$$\rho_{\text{օդ}} = 1,154 \text{ կգ/մ}^3 :$$

Գտնենք վերին օդանցքի առանցքով անցնող հարթության մեջ ավելցուկային ճնշումը՝

$$h_2^1 = h_2 \cdot (\rho_{\text{ար}} - \rho_{\text{օդ}}) = 4,63 \cdot (1,173 - 1,154) = 0,079 \text{ կգ/մ}^2 = 0,79 \text{ Պա} :$$

Վերին օդանցքով օդի շարժման արագությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$0,079 = \frac{V_2^2}{2g} \cdot \rho_h = \frac{V_2^2}{19,62} \cdot 1,141,$$

որտեղ՝ $V_2 = 1,2 \text{ մ/վ}$:

Վերին օդանցքի անհրաժեշտ մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$G_0 = \tau \cdot V_2 \cdot f_2 \cdot h_b \cdot 3600,$$

$$222000 = 0,65 \cdot 1,2 \cdot 1,141 \cdot 3600 \cdot f_2 :$$

Այստեղից՝ $f_2 = 69 \text{ մ}^2$:

Ներքին օդանցքի մակերեսը կլինի.

$$f_2 = 69 \text{ մ}^2 \cdot 1,25 = 86 \text{ մ}^2 :$$

Հաշվարկի ստուգում:

Ներքին օդանցքով անցնող հարթության մեջ ներսի ավելցուկային ճնշումը հավասար կլինի՝

$$P_{\text{ար}} = 0,2,87(1,173 - 1,154) = -0,0546 \text{ կգ/մ}^2 \text{ կամ } 0,546 \text{ կՊա} :$$

Ներքին օդանցքով մուտք գործող օդի շարժման արագությունը որոշվում է հետևյալ հավասարությամբ՝

$$P_{\text{ավ}} = \frac{V_1^2}{2 \cdot g} \cdot \rho_{\text{ար}}, \text{ այսինքն՝ } 0,0546 \cdot 19,62 = 1,173 V_1^2$$

որտեղից՝ $V_1 = 0,96 \text{ մ/վրկ}$:

Ներքին օդանցքով օդի ծախսը (ներմղումը) կլինի.

$$G_{\text{ներ}} = 0,65 \cdot V_1 \cdot f_1 \cdot \rho_{\text{ար}} \cdot 3600 = 0,65 \cdot 0,96 \cdot 86 \cdot 1,173 \cdot 3600 = 222000 \text{ կգ/ժ} :$$

Հաշվարկը ճիշտ է կատարվել:

Նկար 3.1.20: Որոշել տաք ժամանակաշրջանի համար միաթափ շարժառարմասի նկուղային հարկի լուսամուտի բացվող վերնափեղկի մակերեսը: Բացարձակ ջերմավելցուկը՝ $Q_{\text{ավ}} = 8 \times 10^5$ վտ, արտաքին օդի ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{դ}} = +20^{\circ}\text{C}$, աշխատանքային գոտու օդի ջերմաստիճանը $t_{\text{ազ}} = +25^{\circ}\text{C}$, ջերմաստիճանի գրադիենտը՝ $K = 1,2^{\circ}\text{C/մ}$: Նկուղային հարկի լուսամուտներն ունեն 60° անկյան տակ բացվող միջնակախվող փեղկեր, որոնց տեղական

դիմադրության գործակիցը՝ $\varepsilon_1 = 3,2$, լուսամուտի վերնափեղկը ունի 45° -ի տակ բացվող վերին կախվող փեղկ, որի տեղական դիմադրության գործակիցը՝ $\varepsilon_2 = 3,7$:

Լուծում: Որոշենք լուսամուտով հեռացվող օդի ջերմաստիճանը.

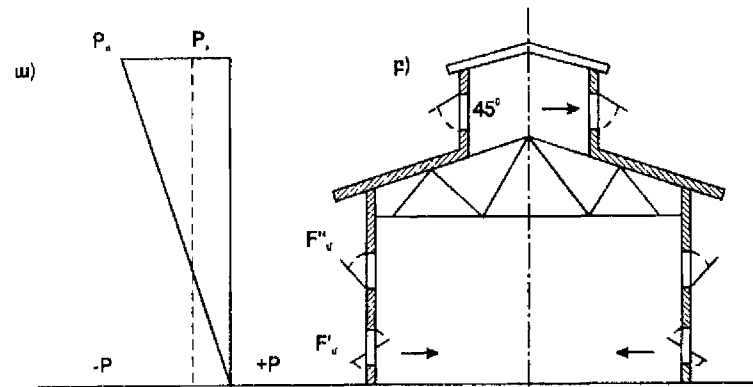
$$t_{\text{հեռ}} = t_{\text{ազ}} + K \cdot (t_{\text{օդ}} - 2) = 25 + 1,2(10 - 2) = 34,6^{\circ}\text{C} :$$

Արտադրամասում օդի միջին ջերմաստիճանը կլինի՝

$$t_{\text{միջ}} = 0,5 \cdot (25 + 34,6) = 29,8^{\circ}\text{C}$$

որոշենք $t_{\text{օդ}}$, $t_{\text{միջ}}$, $t_{\text{հեռ}}$ ջերմաստիճաններին համապատասխան օդի խտությունները. $\rho = \frac{353}{273 + t}$ բանաձեռով՝

$$\rho_{\text{դ}} = 1,205 \text{ կգ/մ}^3, \rho_{\text{միջ}} = 1,165 \text{ կգ/մ}^3 \text{ եւ } \rho_{\text{հեռ}} = 1,15 \text{ կգ/մ}^3 :$$



Նկ. 3.4. Միաթափ շարժառարմասի աերացիան
ա) ճնշման սխեման, բ) արտադրամասի կտրվածքը

Անհրաժեշտ օդափոխությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$L_{\text{գ}} = L_{\text{հեռ}} = \frac{3,6 \cdot Q_{\text{ավ}}}{C \cdot (t_{\text{հեռ}} - t_{\text{դ}})} = \frac{3,6 \cdot 8 \cdot 10^5}{1 \cdot (34,6 - 20)} = 197 \cdot 10^3 \text{ մ}^3 / \text{ժ} :$$

Որոշենք ներմղման եւ արտամղման օդանցքների մեջտեղի մակարդակի վրա պայմանական ճնշումը հետևյալ բանաձեռով՝

$$P_{\text{ն}} = -g \cdot h_{\text{ն}} \cdot (\rho_{\text{դ}} - \rho_{\text{միջ}}) = -9,81 \cdot 2 \cdot (1,205 - 1,165) = -0,785 \text{ Պա} :$$

$$P_{\text{ար}} = -g \cdot h_{\text{ար}} \cdot (\rho_{\text{դ}} - \rho_{\text{միջ}}) = -9,81 \cdot 10 \cdot (1,205 - 1,165) = -3,95 \text{ Պա} :$$

Ներմղվող եւ արտամղվող օդանցքների միջեւ հաշվարկային ճնշումների տարբերությունն որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$\Delta P = P_{\text{ն}} - P_{\text{ար}} = -0,785 - (-3,92) = 3,135 \text{ Պա} :$$

Որոշենք ներմղման օդանցքներում ճնշման կորուստը՝ ընդունելով նրանց դիմադրության հաղթահարման համար ծախսած հաշվարկային ճնշման տարբերությունը՝ 20%:

$$\Delta P_0 = 0,2 \cdot \Delta P = 0,2 \cdot 3,15 = 0,627 \text{ Պա}$$

Արտադրամասում եղած ճնշումը P_x կլինի.

$$P_x = P_0 - \Delta P = -0,785 - 0,627 = -1,412 \text{ Պա:}$$

Նկուղային հարկի լուսամուտների բացման մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$F_g = \frac{L_g}{3600 \sqrt{\frac{2 \cdot \rho_n \cdot (P_0 - P_x)}{\varepsilon_1}}} = \frac{197 \cdot 10^3}{3600 \sqrt{\frac{2 \cdot 1,205 \cdot [-0,785 - (-1,412)]}{3,2}}} = 80 \text{ մ}^2 :$$

Լուսանցքների վերնափեղկերի բացման մակերեսը որոշվում է՝

$$F_{\text{աբ}} = \frac{L_{\text{հառ}}}{3600 \sqrt{\frac{2 \cdot \rho_n \cdot (P_{\text{աբ}} - P_x)}{\varepsilon_2}}} = \frac{197 \cdot 10^3}{3600 \sqrt{\frac{2 \cdot 1,151 \cdot [-3,92 - (-1,412)]}{3,7}}} = 43 \text{ մ}^2 :$$

Խնդիր 3.1.21: Համակցված կերերի պատրաստման բաժանմունքում 1 ժամվա ընթացքում անջատվում է 12 գ ալյուրի փոշի: Որոշել ավելցուկային փոշու հեռացման համար անհրաժեշտ օդամղիչի արտադրողականությունը:

Լուծում: Հավելված 8-ի համաձայն, միևնույն 10% ազատ SiO_2 պարունակող ալյուրի փոշու թույլատրելի բաղադրությունը հավասար է 4 մգ/մ³:

Շենք մուտք գործող դրսի օդում բացակայում է ալյուրի փոշին ($P_0=0$): Օդամղիչի արտադրողականությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0} = \frac{12000}{4 - 0} = 3000 \text{ մ}^3/\text{ժ} :$$

Խնդիր 3.1.22: Փակ ավտոկայանատեղում, որի մակերեսը 750 մ² է, իսկ բարձրությունը՝ 6 մ, տեղավորված են 30 ավտոմոբիլներ (ԳԱՉ 52, 53, եւ ՉԻԼ-130): Առավոտյան ժամերին միաժամանակ գործարկվում են ԳԱՉ 52, 53 ավտոմոբիլների 5 շարժիչներ: Միևնույն գիծ դուրս գալը նրանց աշխատանքի տեւողությունը $t=3$ րոպե: Պահանջվում է որոշել կայանատեղում ածխածնի օքսիդի պարունակությունը եւ գտնել վնասակար գազերի հեռացման համար անհրաժեշտ օդամղիչի արտադրողականությունը:

Լուծում: Շարժիչի աշխատանքի ընթացքում այրված գազերի արտադրանքում պարունակվում է 5% CO : Հաշվենք առանց բեռնավորման շարժիչի աշխատանքի ժամանակ բենզինի այրման արտադրանքը: Այդպիսի հաշվարկի համար ենթադրում ենք, որ շարժիչը զարգացնում է իր հզորության միայն 15%-ը (0,15Պե): ԳԱՉ 53 ավտոմոբիլի համար շարժիչի հզորությունը հավասար է 115 ձ.ուժ: Վառելիքի տեսակարար ծախսը կազմում է

$g_e=420 \text{ գ}/\text{ձ.ուժ.ժամ}$: Որոշենք 5 շարժիչների համար վառելիքի ժամային ծախսը միատեղ.

$$G_1 = g_e \times 0,15 \text{ Պե} \times n \times 1 = 420 \times 5 \times 115 \times 0,15 \times 3/60 = 1811,25 \text{ գր:}$$

Բենզինի այրման դեպքում առաջացած այրման արգասիքների կշիռը հավասար է 15,9գր/կգ, այսինքն՝

$$G_2 = G_1 \times 15,9 = 1811,25 \times 15,9 = 28799 \text{ գր:}$$

Խնդրի պայմանի համաձայն՝ ածխածնի օքսիդի կշիռն այրման արտադրանքի կշռի համեմատությամբ, կազմում է 5%, այսինքն՝

$$G_3 = 0,05 G_2 = 0,05 \times 28799 = 1440 \text{ գր:}$$

Շենքում պարունակված CO -ի պարունակությունը կլինի.

$$P_{\text{CO}} = \frac{G_3}{V},$$

որտեղ՝ V -ն շենքի ծավալն է, $V=750 \times 6=4500 \text{ մ}^3$:

Այսպիսով՝ $P_{\text{CO}} = \frac{1400}{4500} \approx 0,320 \text{ գր}/\text{մ}^3$ կամ $320 \text{ մգ}/\text{մ}^3$

Որոշենք օդափոխության բազմապատիկը.

$$K = \frac{P_{\text{CO}}}{P_1} = \frac{320}{20} = 16,$$

Որտեղ՝ P_1 -ը CO -ի թույլատրելի պարունակությունն է, ըստ հավելված 8-ի՝ $P_1=20 \text{ մգ}/\text{մ}^3$:

P_{CO} -ն կայանատեղում CO -ի պարունակությունն է:

Օդամղիչի արտադրողականությունը կարող ենք որոշել հետևյալ կերպ.

$$L = KV = 16 \times 4500 = 72000 \text{ մ}^3/\text{ժ}:$$

Խնդիր 3.1.23: Ներկման արտադրամասի օդափոխանակող օդանցքի չափերն են $S=1,5 \times 1,8 \text{ մ}^2$: Օդափոխանակման ճնշման կորուստը՝ $H=60 \text{ մմ.սս.բ.}$: Օդափոխանակող օդի արագությունը՝ $V=1,7 \text{ մ}/\text{վ}$:

Որոշել օդափոխանակող օդի ծախսը, ընդունելով այն որպես օդամղիչի արտադրողականություն, եւ ընտրել նրա համար համապատասխան էլեկտրաշարժիչ՝ ընդունելով հզորության պաշարի գործակիցը՝ $\beta=1,1$:

Լուծում: Օդափոխանակման համար անհրաժեշտ օդի քանակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = 3600 \times V \times S = 3600 \times 1,7 \times 1,5 \times 1,8 = 16524 \text{ մ}^3/\text{ժ}$$

Էլեկտրաշարժիչի հզորությունը, եթե ընդունենք օդամղիչի օ.գ.գ. $\eta=0,5$, կլինի,

$$N_1 = \frac{L \cdot H \cdot \beta}{3600 \cdot 102 \cdot \eta} = \frac{16524 \cdot 60 \cdot 1,1}{3600 \cdot 102 \cdot 0,5} = 5,94 \text{ կՎտ}$$

Խնդիր 3.1.24: Որոշել օդաքարշ հովհարից հեռացվող օդի քանակությունը, որի մեկ կողմ բաց է եւ տեղակայված է վնասակար

գազեր եւ գոլորշիներ անջատող սարքավորման վրա: Հովհարի չափերը հատակագծում $a \times b = 1,3 \times 0,7 \text{ մ}^2$ է: Հեռացվող օդի արագությունը՝ $V = 0,7 \text{ մ/վ}$:

Լուծում: Հովհարով հեռացվող օդի քանակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L = 3600 \times abV = 3600 \times 1,3 \times 0,7 \times 0,7 = 2293 \text{ մ}^3/\text{ժ}:$$

Խնդիր 3.1.25: Շնկածեւ լիսեռների հալապատման տեղակայանքի վրա մեկ ժամվա ընթացքում ծախսվում է $1,2$ կգ էլեկտրոդ: Տեղակայանքի վրա տեղակայված կողային հովհարի չափերն են $0,8 \times 1,4 = 1,12 \text{ մ}^2$: պահանջվում է որոշել ի՞նչ արագություն պետք է ունենա հովհարի լայն մասով դուրս մղվող օդը, որպեսզի եռակցման ընթացքում հնարավոր լինի ամբողջությամբ հեռացնել առաջացած գազերը:

Լուծում: Սանիտարական նորմաների համաձայն՝ 1 կգ էլեկտրոդի ծախսի ընթացքում առաջացած վնասակար գազերի հեռացման համար, երբ օգտագործվում է $C_b - 08 \Gamma$ մակնիշի էլեկտրոդային լար, պահանջվում է $4500 \text{ մ}^3/\text{ժ}$ օդ:

Այսպիսով, $1,2$ կգ էլեկտրոդի այրման դեպքում հալապատման գոտուց հեռացվող գազերի քանակը կլինի.

$$L = 1,2 \times 4500 = 5400 \text{ մ}^3/\text{ժ}:$$

Հովհարի լայն մասով անցնող օդի արագությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$V = \frac{L}{3600 \cdot a \cdot b} = \frac{5400}{3600 \cdot 0,8 \cdot 1,4} = 1,11 \text{ մ/վ}:$$

Խնդիր 3.1.26: $d = 0,5 \text{ մ}$ ներքին տրամագիծ ունեցող միման աղային վաննայի համար հաշվել հովհար (նկ. 3.5): Վաննայի բարձրությունը հատակից $0,8 \text{ մ}$ է, միավող մեքենամասի ջերմաստիճանը՝ $t_w = 900^\circ\text{C}$, շենքի օդի ջերմաստիճանը $t_a = 25^\circ\text{C}$: Շենքի մեջ հնարավոր է $V = 0,2 \text{ մ/վ}$ արագությամբ օդի հորիզոնական հոսք:

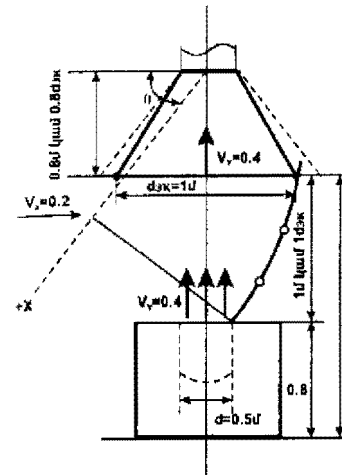
Հովհարով արտամղումը մեխանիկական է:

Լուծում: Հովհարի ներքին եզրից մինչեւ հատակը եղած հեռավորությունը ընդունվում է $h = 1,8$: Որոշում ենք վաննայի մակերեսային ժայռից մինչեւ հովհարի միջեւ եղած հարաբերական հեռավորությունը՝

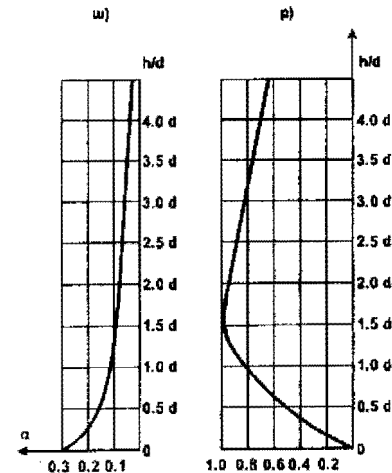
$$\frac{h}{d} = \frac{1,8 - 0,8}{0,5} = 2:$$

Օգտվելով նկ. 3.6.-ից՝ գտնում ենք՝ $\alpha = 0,067$: Այնուհետեւ որոշենք ներքեւի եզրի հարթության մեջ առանցքային ջերմաստիճանը՝

$$t_w = \alpha \cdot (t_w - t_a) + t_a = 0,067 \cdot (900 - 25) + 25 = 83,6^\circ\text{C}$$



Նկ. 3.5 Աղային միման վաննայի հովհար:



Նկ. 3.6 Կոնվեկցիոն հոսանքի առանցքով ջերմաստիճանի եւ արագության փոփոխության կորերը:

Հենց այդ հարթության համար էլ որոշենք հոսքի առանցքային եւ միջին արագությունները.

$$V_w = 0,00055 \cdot (t_w - t_a) + 0,3 - 0,0465 \left(\frac{h}{d} - 1,25 \right) = 0,00055 \cdot (900 - 25) + 0,3 - 0,0465(2 - 1,25) = 0,75 \text{ մ/վ}:$$

$$V_{\text{միջ}} = 0,39 \cdot V_w = 0,39 \cdot 0,75 = 0,3 \text{ մ/վ}$$

Վաննայի հորիզոնական մակերեսային կոնվեկցիայի ջերմատվության գործակիցը որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$\alpha_{\text{կոն}} = 11,2 \cdot (t_w - t_a)^{0,25} = 11,2 \cdot (900 - 25)^{0,25} = 60,8 \text{ կՋ/մ}^2 \cdot \text{ժ} \cdot ^\circ\text{C}:$$

Ջերմափոխանցումային ջերմության քանակը կլինի՝

$$q_k = \alpha_{\text{կոն}} \cdot S \cdot (t_w - t_a) = 60,8 \cdot 0,785 \cdot (900 - 25) = 10480 \text{ կՋ/ժ}:$$

Հովհարով արտածվող օդի ծավալը կլինի՝

$$Q_b = \frac{q_k \cdot (0,39 t_w + 285)}{40 \cdot (t_w - 25)} = \frac{10480 \cdot (0,39 \cdot 83,6 + 285)}{40 \cdot (900 - 25)} = 360 \text{ մ}^3/\text{ժ}:$$

Հովհարի հարթության մեջ կոնվեկցիոն հոսքի ջերմաստիճանը կլինի՝

$$t_{\text{միջ}} = 0,39 \cdot (t_w - t_a) + t_a = 0,39 \cdot (83,6 - 25) + 25 = 47,8^\circ\text{C}:$$

Հոսքի կտրվածքի մակերեսը կլինի.

$$S_b = \frac{Q_b}{3600 \cdot V_{\text{արջ}}} = \frac{360}{3600 \cdot 0,3} = 0,333 \text{ մ}^2 :$$

Այստեղից որոշենք հոսքի լայնական կտրվածքի տրամագիծը՝ $d=0,65\text{մ}$: Հովհարի տրամագիծն ընդունում ենք վաննայի տրամագծից $0,4\text{մ}$ ավելի, այսինքն՝ $0,5+0,4=0,9\text{մ}$:

Հովհարի մակերեսը կլինի՝

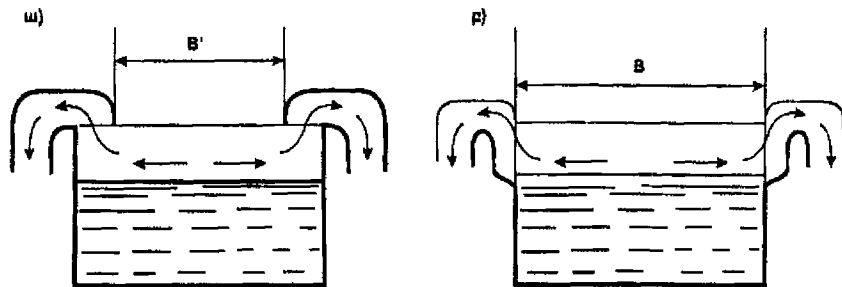
$$S=0,785 \times 0,9^2 = 0,635 \text{ մ}^2 :$$

Հովհարի կտրվածքում օդի շարժման արագությունն ընդունում ենք հավասար ուղղահայաց հոսքի միջին արագությանը՝ $V=0,3\text{մ/վ}$:

Այդ դեպքում կարող ենք որոշել արտածվող օդի ծավալը՝

$$Q=0,636 \times 0,3 \times 3600 = 687 \text{ մ}^3/\text{ժ} :$$

Խնդիր 3.1.27: Յուղազերծման համար էլեկտրաքիմիական վաննայի էլեկտրոլիտի ջերմաստիճանը՝ $t_1=80^\circ\text{C}$, շենքի օդինը՝ $t_2=16^\circ\text{C}$, վաննայի լայնությունը $b=0,9\text{մ}$, երկարությունը՝ $l=1\text{մ}$, ներածվող հոսքի սահմանների միջեւ կազմած անկյունը՝ $\varphi=\pi$: Որոշել արտամղվող օդի անհրաժեշտ ծախսը միակողմանի արտածման դեպքում: Խնդրի պարզաբանման համար անհրաժեշտ է նշել, որ նորոգման ձեռնարկություններում մեքենամասերի որոշակի մասը վերականգնվում է էլեկտրոլիտիկ մետաղապատման (քրոմապատում, պողպատապատում եւ այլ) եղանակով: Սովորաբար գալվանական վաննաների աշխատանքի ընթացքում անջատվում են զգալի քանակությամբ վնասակար գազեր եւ գոլորշիներ: Հետեւաբար, վերականգնման ենթակա մեքենամասերի խածատման կամ մետաղապատման ժամանակ անհրաժեշտ է վաննաների մակերեսից հեռացնել վնասակար արգասիքները, որի համար ամենանպաստավոր միջոցը կողային արտածումն է: Կողային արտածումը լինում է միակողմանի եւ երկկողմանի (տես նկ. 3.7):



Նկ.3.7 Շրջված կողային արտածում

ա) հովհարի կառուցվածքի սխեման, բ) աշխատանքային լայնությունը պահպանելու համար վաննայի ձեւափոխությունը:

Լուծում: Ընդունենք պահեստային գործակիցը՝ $K_{\text{պ}}=1,5$: վաննայի ճակատի կողմից օդի ներծծման պահեստային գործակիցը՝

$$K_{\text{գ}} = \left(1 + \frac{b}{4\ell}\right)^2 = \left(1 + \frac{0,9}{4,1}\right)^2 = 1,5,$$

անչափսային բնութագիրը՝ $B=0,35$:

Այդ դեպքում օդի տեսական անհրաժեշտ քանակը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$L_{\text{տ}} = 3600 \cdot K_{\text{պ}} \cdot K_{\text{տ}} \cdot B \cdot \ell \left(\frac{\varphi \cdot g \cdot b^3 (t_1 - t_2)}{3t_2} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \text{մ}^3/\text{ժ} :$$

որտեղ՝ $K_{\text{պ}}$ -ն պահեստային գործակիցն է եւ հավասար է՝ $K_{\text{պ}}=1,5-1,75$; առավել վնասակար վաննաների համար՝ $K_{\text{պ}}=1,75-2$,

φ -ն ներծծվող հոսքի սահմանների միջեւ կազմած անկյունն է ռադիաններով,

t_1, t_2 -ը վաննայի մեջ էլեկտրոլիտի եւ շենքի բացարձակ ջերմաստիճաններն են,

b եւ ℓ -ը վաննայի լայնությունն ու երկարությունն է, մ;

$K_{\text{տ}}$ -ը վաննայի ճակատային մասից ներծծվող օդի պահեստային գործակիցն է:

$$\text{Միակողմանի արտածման համար՝ } K_{\text{տ}} = \left(1 + \frac{b}{4\ell}\right)^2,$$

$$\text{Երկկողմանի արտածման համար՝ } K_{\text{տ}} = \left(1 + \frac{b}{8\ell}\right)^2,$$

Փչահարման դեպքում՝ $K_{\text{տ}}=1$,

B -ն անչափելիության գործակիցն է (միակողմ արտածման դեպքում $B=0,35$; երկկողմինը՝ $B=0,5$):

Բանաձեւի մեջ տեղադրելով թվային արժեքները, կստանանք օդի անհրաժեշտ տեսական ծախսը.

$$L_{\text{տ}} = 0,35 \cdot \left[\frac{3,14 \cdot 9,81 \cdot 0,9^3 \cdot (80 - 16)}{2 \cdot 3 \cdot (273 + 16)} \right] \cdot 1 \cdot 3600 = 1150 \text{ մ}^3/\text{ժ} :$$

Օդի իրական անհրաժեշտ քանակը հավասար է.

$$L'_{\text{տ}} = K_{\text{պ}} \cdot K_{\text{տ}} \cdot L_{\text{տ}} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1150 = 2587 \text{ մ}^3/\text{ժ} :$$

Ընտրենք օդանցքի ճեղքի բարձրությունը՝ $e=0,4\text{մ}$, $b=0,9\text{մ}$, $0,36\text{մ}$:

Որոշենք արտածման օդանցքի մակերեսը՝ $S=eb=0,36 \times 1=0,36 \text{ մ}^2$:

Արտածման համար օդանցքի ճեղքով անցնող անհրաժեշտ օդի արագությունը կլինի.

$$V_{արտ} = \frac{L_{տ}}{3600 \cdot S} = \frac{2587}{3600 \cdot 0,36} = 2 \text{ մ/վ} :$$

խնդիր 3.1.28: Նախորդ խնդրի տվյալներով որոշել երկկողմանի արտածման համար օդի անհրաժեշտ քանակը:

Լուծում: Տվյալ խնդրի լուծման համար փոփոխման են ենթարկվում հետևյալ մեծությունները՝ Անջափության բնութագիրը՝ $B=0,5h$:

Վաննայի ճակատային մասից օդի արտածման պահեստային գործակիցը՝ K_6 -ը կլինի՝

$$K_6 = \left(1 + \frac{b}{8 \cdot \ell}\right)^2 = \left(1 + \frac{0,9}{8 \cdot 1}\right) = 1,24 :$$

Երկկողմանի արտածման համար օդի անհրաժեշտ քանակը կլինի.

$$L = 2587 \cdot \frac{0,5}{0,35} \cdot \frac{1,24}{1,5} = 3060 \text{ մ}^3 / \text{ժ} :$$

խնդիր 3.1.29: Օդափոխության կազմակերպման համար տրված է ներածող օդատարի բոլոր տեղամասերի օդի ծախսերը (տես. նկ. 3.8), երկարությունը եւ տեղամասերի տեղական կորուստների գործակիցը՝ ξ : Այդ դեպքում կոնական մուտքային անցքերում ընդունված է՝ $\xi_{1K}=0,15$; օդատարի երկրորդ, չորրորդ եւ վեցերորդ կորացումների ($R=1,5d$) համար ընդունված է՝ $\xi_0=0,13$, երրորդ տեղամասում ծնկի համար, շրջադարձի փոքր անկյան դեպքում՝ $\xi_w=0,05$: Տրված է նաեւ ճյուղավորման անկյունը՝ $\alpha=25^\circ (\cos 25^\circ=0,9)$: Որոշել տեղամասերի տրամագծերը եւ օդատարի լիով դիմադրությունը:

Լուծում: 1. Ընդունենք առաջին տեղամասի օդի արագությունը՝ $V_1=5 \text{ մ/վ}$, իսկ խողովակաշարերի կորացումների հետ օդի շփման հետեւանքով կորուստների նոմոգրամից օգտվելով՝ գտնում ենք, որ տեսակարար կորուստները 1մ-ի վրա՝ $R=0,286 \text{ կգ/մ}^2$: Այդ արագությանը համապատասխան դինամիկական ճնշումը կլինի՝

$$\frac{V_1^2}{2 \cdot g} \cdot \gamma = 1,53 \text{ կգ/մ}^2 :$$

Այնուհետեւ գտնենք առաջին տեղամասի նոսրացումը՝

$$R_1 \cdot \ell_1 = 5,44 \text{ կգ/մ}^2 \text{ եւ } z = \left(1 + \xi_{1K}\right) \cdot \frac{V_1^2}{2 \cdot g} = 1 + 0,15 \cdot 1,53 = 1,76 \text{ կգ/մ}^2$$

Այդ դեպքում 1-ին տեղամասի կորուստները կլինեն.

$$P_{1տար} = 5,44 + 1,76 = 7,2 \text{ կգ/մ}^2 :$$

2. Իմանալով, որ երկրորդ տեղամասն ունենալու է առաջինի նման նույն նոսրացումը՝ $7,2 \text{ կգ/մ}^2$ եւ, քանի որ երկրորդ տեղամասն

առաջինի համեմատ ավելի կարճ է, այս տեղամասում ավելի մեծ արագություն ենք ընդունելու:

Քանի որ $P_{1տար} = 5,44 + 1,76 = 7,2 \text{ կգ/մ}^2$, ապա կարող ենք ընդունել, որ $d_2=100 \text{ մմ}$:

3. Հաշվենք ամենածեռնտու արագությունը երրորդ տեղամասում՝

$$V_3^1 = \frac{Q_1}{Q_3} \cdot V_1 + \frac{Q_2}{Q_3} \cdot V_2 = \frac{240}{440} \cdot 5,1 + \frac{220}{440} \cdot 7 \cdot 0,9 = 5,5 \text{ մ/վ} :$$

V_3 արագության եւ Q_3 ծախսի հիման վրա որոշենք կորուստները երրորդ տեղամասում՝

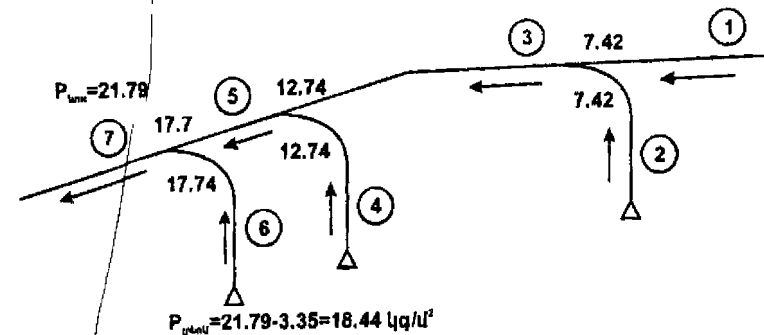
$$R_3 \cdot \ell_3 + \xi_w \cdot \frac{V_3^2}{2 \cdot g} \cdot \gamma = 5,22 + 0,1 = 5,32 \text{ կգ/մ}^2 :$$

$7,42 \text{ կգ/մ}^2$ -ուն ավելացնելով կորուստի մեծությունը կստանանք չորրորդ տեղամասերի մոտ եղած նոսրացման արժեքը՝

$$P_{3տար} = 7,42 + 5,32 = 12,74 \text{ կգ/մ}^2 :$$

4. Չորրորդ տեղամասի տրամագիծն ընտրվում է այն պայմանից, որ $P_{4տար} = 12,74 \text{ կգ/մ}^2$:

Ընտրությունից հետո ստանում ենք $P_{4տար} = 12,62 \text{ կգ/մ}^2$, այսինքն որոշ չափով փոքր, քան $P_{3տար}$ -ը:



Նկ. 3.8. Ներածման օդատարի հաշվարկային սխեման, երբ պահանջվում է եռաբաշխիչի ամենանպաստավոր ձեռք

5. Այնուհետեւ որոշենք արագությունը հինգերորդ տեղամասում.

$$V_5 = \frac{Q_3}{Q_5} \cdot V_3 + \frac{Q_4}{Q_5} \cdot V_4 \cdot \cos \alpha_2 = \frac{440}{740} \cdot 5,5 + \frac{300}{740} \cdot 8 \cdot 0,9 = 6,2 \text{ մ/վ} :$$

Հաշվենք կորուստները V տեղամասում՝

$$\sum (R \cdot \ell + z) = 5 \text{ կգ/մ}^2 :$$

Ստացված արժեքը գումարելով $P_{3\text{նսր}}=12,74\text{կգ/մ}^2$ -ուն կստանանք $P_{3\text{նսր}}=17,74\text{կգ/մ}^2$:

6. Վեցերորդ տեղամասի տրամագիծը կլինի՝ $d=115\text{մ}$ եւ արագությունը՝ $V_6=11\text{մ/վ}$, այդ դեպքում՝

$$V_7^1 = \frac{Q_5}{Q_7} \cdot V_5 + \frac{Q_6}{Q_7} \cdot V_6 \cdot \cos \alpha_2 = \frac{740}{1140} \cdot 6,21 + \frac{400}{1140} \cdot 11 \cdot 0,9 = 7,45 \text{ մ/վ}$$

7. Նույն կարգով հաշվարկելով՝ կստանանք վերջին տեղամասի նոսրացումը՝

$$P_{7\text{նսր}}=21,79\text{կգ/մ}^2:$$

Այստեղից հանելով դինամիկական ճնշման մեծությունը ըստ VII տեղամասի՝ կստանանք ներածման օդափարի լրիվ դինամությունը.

$$P_{\text{լռ.նսր}}=21,79-3,35=18,44\text{կգ/մ}^2:$$

Ելակետային տվյալները եւ ստացված մեծությունները բերվում են աղյուսակ 3.1-ում:

Աղյուսակ 3.1.

Տեղամասերի N	Q մ³/ժ	v մ/վ	d մ	ℓ մ	R	Rℓ	$\frac{V^2}{2g} \gamma$	$\frac{1+\Sigma \xi}{\Sigma \xi}$ կամ $\Sigma \xi$	z	Rℓ+z	P _{նսր} կգ/մ²
1	240	5	130	19	0.286	5.44	1.53	1.15	1.75	7.2	7.2
2	200	7	100	5	0.715	3.58	3	1.28	3.84	7.42	7.42
3	440	5.5	1.65	20	0.261	5.22	1.85	0.05	3.1	5.32	12.74
4	300	8	115	10	0.758	7.58	3.92	1.28	5.04	12.62	-
5	740	6.2	205	20	0.25	5	2.35	0	0	5	17.74
6	400	11	115	6	1.32	7.92	7.41	1.28	17.42	17.42	-
7	1140	7.4	235	15	0.27	4.05	3.35	0	4.05	4.05	21.79

3.2. Արտադրական շենքերի ջեռուցումը

Խնդիր 3.2.1: Հաշվել աշխատանքի ժամանակ արտադրամասի բացված օդանցքի համար օդային ջերմածածկոցը (ծածկոցի համար անհրաժեշտ օդի քանակությունը եւ օդանցքից օդի ելքի արագությունը):

Տրված է օդանցքի բարձրությունը՝ $H=2\text{մ}$, լայնությունը՝ $B=1,5\text{մ}$: Զամու միջին արագությունը՝ $V_0=2\text{մ/վ}$: Օդի մատուցումը կողքից է: Հատակագծում օդանցքի հարթության նկատմամբ թողարկված շիթի անկյունը՝ $\alpha=40^\circ$: Շիթի մրրկայնության գործակիցը՝ $a=0,2$, թողարկված շիթի անկյան եւ շիթի մրրկայնության կախվածության ֆունկցիան՝ $\varphi=0,48$: Ճեղքի լայնությունը՝ $b=0,1\text{մ}$:

Լուծում: Օդային ծածկոցը չգործելու դեպքում, արտադրամաս ներթափանցած օդի քանակությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$L_0=HBV_0=2 \times 1,5 \times 2=6\text{մ}^3/\text{վ}:$$

Ծածկոցի համար անհրաժեշտ օդի քանակությունը որոշվում է հետևյալ կերպ.

$$L_0 = \frac{L_{\text{ար}}}{\varphi \cdot \sqrt{\frac{B}{b} + 1}} = \frac{6}{0,48 \cdot \sqrt{\frac{1,5}{0,1} + 1}} = 2,1\text{մ}^3/\text{վ}:$$

Ճեղքից օդի ելքի սկզբնական արագությունը կլինի՝

$$V_0 = \frac{L_0}{B \cdot b} = \frac{2,1}{2 \cdot 0,1} = 10,5\text{մ/վ}:$$

Խնդիր 3.2.2: Հաշվել նորոգման արհեստանոցի դարպասային դռների համար օդային ծածկոցը: Դարպասի չափերն են՝ $B=4,15\text{մ}$, $H=4,5\text{մ}$: Դարպասի կենտրոնից մինչեւ օդանցքների փեղկերի կենտրոնի բարձրությունը $5,5\text{մ}$ է: Ճեղքի օդանցքների շրջանակները մետաղական են եւ միատակ ապակեպատված: Օդանցքներով նախասրահի երկարությունը 65մ է: Աշխատանքային գոտու լուսամուտները փայտյա շրջանակներով են, ունեն կրկնակի ապակիներ, գավիթի երկարությունը 25մ է: Աշխատանքային գոտու ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{ազ}}=+18^\circ\text{C}$, առաստաղի ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{հեռ}}=+22^\circ\text{C}$: Դրսի ջերմաստիճանը -15°C է: Օդածածկոցի կառուց-

վածքային պարամետրերն են. $\frac{F_1}{F_0} = \frac{1}{20}$, բացման անկյունը՝ $\alpha=45^\circ$:

Լուծում: Ընդունենք շենքի վերին գոտուց վերցրած օդով երկկողմանի կողային ծածկոց: Ծածկոցի առջեւ հարմարեցված է արտաքին բաց նախամուտք: Դարպասատեղի եզրերը կլորացած են: Որոշենք լուսամուտների օդանցքների եւ օդանցքի փեղկի

մակերեսները: Օդի ծախսի գործակիցը փայտյա շրջանակով օդանցքների եւ լուսամուտների համար հավասար է՝ $\mu_{\phi}=0,002-0,005$, մետաղականի համար՝ $\mu_{\sigma}=0,0012-0,004$, դռների եւ դարպասների համար՝ $\mu_{\pi}=0,01$:

Որոշենք լուսամուտների փեղկերի վրա եղած արտամղման անցքերի մակերեսը.

$$F_{\text{ար}} \cdot \mu_{\sigma} = 65 \cdot 0,004 = 0,26 \text{մ}^2:$$

օդանցքների կափարիչների վրա եղած անցքերի մակերեսը կլինի՝

$$F_{\phi} \cdot \mu_{\phi} = 75 \cdot 0,02 = 0,15 \text{մ}^2$$

Դարպասը կարճ ժամկետով բացելիս (միջին ծանրության ֆիզիկական աշխատանք կատարելիս) աշխատատեղի օդի ջերմաստիճանը, ըստ սանիտարական նորմաների, նախատեսվում է՝ 13°C :

Որպեսզի ծածկոցի համար մատուցված օդը տաքացման չենթարկվի, այն վերցնում ենք շենքի վերելի գոտուց: Որոշենք θ պարամետրի անհրաժեշտ արժեքները (θ -ն ջերմաստիճանային գրադիենտն է).

$$\theta = \frac{t_{\phi} - t_{\eta}}{(1 - K) \cdot (t_{\text{հոն}} - t_{\eta})} = \frac{13 - (-15)}{(1 - 0,1) \cdot [22 - (-15)]} = 0,84:$$

որտեղ՝ $K=0,1$ -ը ընտրվում է փորձնական ճանապարհով: Եթե ընդունենք, որ $\theta \geq 0,9$, ապա կարելի է օդային ծածկոցի համար մատուցված օդը չտաքացնել: Երկկողմանի կողային ծածկոցի դեպքում, երբ $\alpha=45^{\circ}$ եւ $\frac{F_{\text{ար}}}{F_{\phi}} = \frac{1}{20}$, կարելի է ընտրել օդի ծախսի

գործակիցը՝ $\mu_{\pi}=0,241$:

Որոշենք ավելցուկային ճնշման զրոյական գծի բարձրության դիրքը՝ h_0 .

$$h_0 = \frac{h}{\left[\frac{\mu \cdot F_{\eta \text{ար}}}{\mu \cdot F_{\text{ար}}} \cdot (1 - \theta) \cdot \sqrt{\frac{\rho_{\text{հոն}}}{\rho_{\eta}} + \frac{\mu \cdot F_{\phi}}{\mu \cdot F_{\text{ար}}}} \right]^2 \cdot \frac{\rho_{\eta}}{\rho_{\text{հ}}} + 1} = \frac{5,5}{\left[\frac{0,241 \cdot 4,15 \cdot 4,5}{0,26} (1 - 0,84) \cdot \sqrt{\frac{1,232}{1,429} + \frac{0,15}{0,26}} \right]^2 \cdot \frac{1,429}{1,232} + 1} = 2,3 \text{մ}:$$

Հետեւաբար, ներսի ավելցուկային ճնշման զրոյական գիծը, որը հաշվարկվում է դարպասի մեջտեղից, անցնում է դարպասից ներքե: Դարպասով անցնող օդի քանակությունը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով՝

$$L_{\phi} = \mu \cdot F_{\eta \text{ար}} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h \cdot (\rho_{\eta} - \rho_{\phi}) \cdot \rho_{\text{հոն}}} = 0,241 \cdot 4,15 \cdot 4,5 \cdot$$

$$\cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,59 \cdot (1,429 - 1,205) \cdot 1,232} = 18,77 \text{կգ/վ} = 67573 \text{կգ/ժ}$$

Ծածկոցի համար մատուցվող օդի անհրաժեշտ քանակը կլինի.

$$L_{\phi} = \theta \cdot L_{\phi} = 0,84 \cdot 67573 = 56762 \text{կգ/ժ}:$$

Խնդիր 3.2.3: Որոշել նորոգման արհեստանոցի հավաքման արտադրամասի տաքացման համար անհրաժեշտ ջեռուցիչների մակերեսը եւ քանակը, ընդունելով, որ մի դեպքում տաքացվում է N136 մակնիշի ջեռուցիչ սարքերով, իսկ մյուս դեպքում՝ ծալքավոր խողովակներով: Արտադրամասի չափերն են՝ $21 \times 12 \text{մ}^2$, բարձրությունը՝ $H=6 \text{մ}$: Շենքի ներսի ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{ն}}=18^{\circ}\text{C}$, դրսի ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{դ}}=-13^{\circ}\text{C}$: Ջեռուցիչ մտնող ջրի ջերմաստիճանը $t_{\text{մուտք}}=90^{\circ}\text{C}$, իսկ ելքինը՝ $t_{\text{ելք}}=70^{\circ}\text{C}$: Տաքացնող սարքերը տեղակայվում են լուսամուտների տակ առանց ցանկապատման:

Լուծում: Շենքի տաքացման համար ջերմության անհրաժեշտ քանակը մեկ ժամվա ընթացքում որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով.

$$Q = qV(t_{\text{ն}} - t_{\text{դ}}) \text{կՋ/ժ},$$

որտեղ՝ q -ն շենքի 1մ^3 օդը 1°C -ով բարձրացնելու համար պահանջվող ջերմության քանակն է՝ $q=2 \cdot 2,2 \text{կՋ/մ}^3 \text{ } ^{\circ}\text{C}$,

$$V\text{-ն շենքի ծավալն է. } V=21 \times 12 \times 6 = 1512 \text{մ}^3:$$

Այստեղից՝

$$Q = 2,1 \times 1512 [18 - (-13)] = 98280 \text{կՋ/ժ}:$$

Ջեռուցիչների տաքացման անհրաժեշտ մակերեսը կլինի՝

$$S = \frac{Q}{K \cdot (t_{\text{մուտք}} - t_{\text{ն}})},$$

որտեղ՝ K -ն տաքացնող սարքերի ջերմափոխանցման գործակիցն է, $K=25,7 \text{ կՋ/մ}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}$:

$t_{\text{մուտք}}$ -ը ջերմակրի միջին ջերմաստիճանն է.

$$t_{\text{մուտք}} = \frac{t_{\text{մուտք}} + t_{\text{ելք}}}{2} = \frac{90 + 70}{2} = 80^{\circ}\text{C}:$$

Տեղադրելով արժեքները՝ կստանանք.

$$S = \frac{98280}{25,7 \cdot (80 - 18)} = 61,7 \text{մ}^2:$$

ա) N136 ջեռուցիչի օդերի անհրաժեշտ քանակը, երբ մեկ օդի տաքացման մակերեսը՝ $f=0,3 \text{մ}^2$ է, կլինի՝

$$n = \frac{S}{f} = \frac{61,7}{0,3} = 206 \text{հատ}:$$

Ընդունենք, որ տաքացումը կատարվում է 8-10 օդերից բաղկացած ջեռուցիչների միջոցով: Եթե $m=9$, ապա $206/9=23$:

Այսպիսով, ստացանք 23 ջեռուցիչ, որոնք պետք է տեղակայել լուսամուտների տակ:

բ) հայտնի է, որ ծալքավոր խողովակների դեպքում, նրա յուրաքանչյուր մեկ գծային մետրը ունի 2մ^2 տաքացման մակերես, որոնք թողարկվում են 0,5; 1,5 եւ 2մ^2 երկարությամբ:

Արհեստանոցի համար ընդունենք 2մ^2 երկարությամբ ջեռուցող խողովակ, որի տաքացման մակերեսը՝ $f = 4\text{մ}^2$: Այսպիսով խողովակների քանակը կլինի՝

$$n = \frac{S}{f} = \frac{61,7}{4} = 15,4:$$

Ընդունենք՝ $n=16$ խողովակ:

Խնդիր 3.2.4: Օդային ջեռուցման համար անհրաժեշտ է յուրաքանչյուր ժամում արտադրամաս ներմղել 20000կգ տաքացրած օդ: Ջեռուցման հաշվարկի համար արտաքին օդի ջերմաստիճանը ընդունենք՝ $t_{\text{հ}} = -20^\circ\text{C}$, տաքացնելուց հետո օդի ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{կ}} = +15^\circ\text{C}$: Ջերմակիրը ջուր է, որի սկզբնական ջերմաստիճանը՝ $t_{\text{սկ}} = 120^\circ\text{C}$, վերջնականը՝ $t_{\text{հտ}} = 70^\circ\text{C}$: Ընտրել ԿՖԲ օդաջեռուցիչ տեղակայանք:

Լուծում: Ընդունելով օդի կշռային արագությունը՝ $V \cdot \rho = 8\text{կգ/մ}^2\text{վ}$ (տեսական արագությունը կազմում է մոտ $10\text{կգ/մ}^2\text{վ}$), որոշենք, կալորիֆերային տեղակայանքի նախնական կենդանի կտրվածքը՝ $f_{\text{կ}}$, ըստ օդի.

$$f_{\text{կ}} = \frac{G}{3600 \cdot V \cdot \rho}:$$

Օգտվելով հավելված 17-ից՝ ընտրենք ԿՖԲ-11 մականիշի օդաջեռուցիչ, որի կենդանի կտրվածքը $0,638\text{մ}^2$ է:

Ընտրված օդաջեռուցիչ տեղակայանքի համար իրական կենդանի կտրվածքը կլինի՝

$$V \cdot \rho = \frac{G}{3600 \cdot f_{\text{կ}}} = \frac{20000}{3600 \cdot 0,694} = 8\text{կգ/մ}^2\text{վ}:$$

Ըստ նույն աղյուսակի, ջերմակրի անցման համար օդաջեռուցիչի կենդանի կտրվածքը կլինի՝

$$f_{\text{կ}} = 0,0163 \cdot \text{մ}^2:$$

Որոշենք օդային ջեռուցում անպահովելու համար ջերմության ծախսը.

$$Q' = cG(t_{\text{կ}} - t_{\text{հ}}) = 1 \times 20000[15 - (-20)] = 700000\text{կՋ/ժ},$$

որտեղ՝ c -ն ջրի օդի ջերմունակությունն է՝ $c = 1\text{կՋ/կգ}^\circ\text{C}$:

Որոշենք օդաջեռուցիչի խողովակով ջրի շարժման արագությունը հետեւյալ բանաձեւով՝

$$V_2 = \frac{Q'}{3600 \cdot 1000 \cdot f_{\text{կ}} \cdot (t_{\text{սկ}} - t_{\text{հտ}})} = \frac{700000}{3600 \cdot 1000 \cdot 0,0163(120 - 70)} = 0,24\text{մ/վ}:$$

Օդաջեռուցիչի ջերմափոխանցման գործակիցը, երբ օդի կշռային արագությունը $V \cdot \rho = 8\text{կգ/մ}^2\text{վ}$ է, կազմում է $K = 50\text{կՋ/մ}^2\text{ժ}^\circ\text{C}$:

Օդաջեռուցիչ տեղակայանքի անհրաժեշտ տաքացման մակերեսը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով՝

$$S = \frac{Q'}{K \left(\frac{t_{\text{սկ}} - t_{\text{հտ}}}{2} - \frac{t_{\text{հ}} - t_{\text{գ}}}{2} \right)}:$$

Բանաձեւի մեջ տեղադրելով թվային արժեքները, կստանանք.

$$S = \frac{700000}{50 \left(\frac{120 + 70}{2} - \frac{(-20) + 15}{2} \right)} = 146\text{մ}^2:$$

Հավելված 17-ից երեւում է, որ մեկ հատ ԿՖԲ-11 օդաջեռուցիչի տաքացման մակերեսային ծախսը է $69,9\text{մ}^2$:

Հետեւաբար, տեղակայվող ԿՖԲ-11 տիպի ջեռուցիչ սարքավորումների թիվը կլինի՝

$$n = \frac{146}{69,9} = 2\text{հատ}:$$

3.3 Արտադրական շենքերի լուսավորումը

Անվտանգ, առողջ ու բարձր արտադրողական աշխատանքի ապահովման համար կարեւոր նշանակություն ունի արտադրական շենքերի եւ աշխատատեղերի լուսավորումը: Անբավարար լուսավորումն արագ հոգնեցնում է աշխատողներին, նպաստում խոտանի առաջացմանը: Աշխատատեղերի թույլ լուսավորումը գրգռում է տեսողական օրգանները:

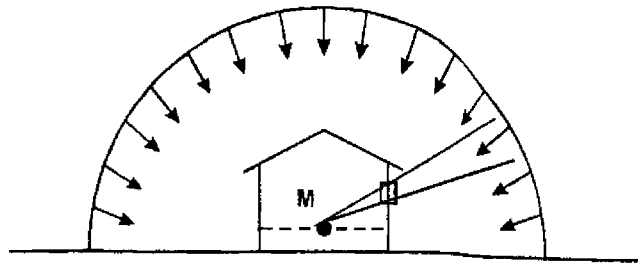
Արտադրական շենքերի լուսավորման հիմնական պայմանն է.

1. լուսավորությունը պետք է լինի բավարար, որպեսզի աշխատողը հնարավորություն ունենա աշխատանքի օբյեկտի հետ հեշտ եւ ազատ գործելու,
2. լուսավորությունը պետք է լինի առանց կտրուկ ստվերների ու փոփոխվող փայլերի,
3. լուսամուտների ընտրության դեպքում պետք է հաշվի առնել արտադրության բնույթը:

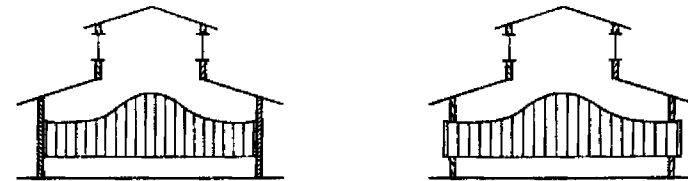
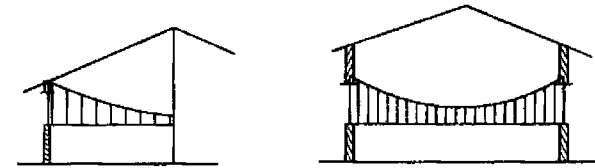
Մարդու առողջության համար առավել բարենպաստ պայմաններ ստեղծվում են բնական լուսավորության ժամանակ:

Նրա լուսավորման նորման որոշում են բնական լուսավորման գր սկիզբով (ԲԼԳ): Այդ գործակիցը տոկոսներով արտահայտում է շեն տվյալ կետի լուսավորվածության՝ E_0 հարաբերությունը նույն ժամանակում արտաքին կետի լուսավորվածությանը՝ E_n , որը գրում է երկնակամարից ցրված լույսով լուսավորված

հ շոնական հարթության վրա (տես նկ. 3.9): $e = \frac{E_0}{E_n} 100\%$:



Նկ. 3.9. ԲԼԳ-ի որոշման սխեմա:



Նկ. 3.10. Բնական լույսի տարածման սխեման կախված շենքի լուսամուտների կառուցվածքից

Խնդիր 3.3.1: Որոշել նորոգման արհեստանոցի քանդման-վազման բաժանմունքի լուսավորման համար լուսամուտների անհրաժեշտ քանակը: Բաժանմունքի մակերեսը՝

$$S_p = 10 \times 15 = 150 \text{ մ}^2:$$

Ելնելով բաժանմունքում կատարվող աշխատանքների բնույթից՝ այն վերաբերում է III կարգի շենքերին, որոնց համար լուսավորման գործակիցը՝ α -ն, ըստ նորմատիվային տվյալների, հավասար է 0,14-ի:

Ըստ լուսավորման գործակցի՝ շենքի լուսամուտների գումարային մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sum S'_l = S_p \cdot \alpha = 150 \cdot 0,14 = 21 \text{ մ}^2:$$

Ըստ շինարարական նորմաների՝ (հավելված 10) ընտրվում են $2,1 \times 1,555$ չափերի լուսամուտներ: Այսպիսով, լուսամուտների քանակը կլինի՝

$$n_l = 21 / 3,26 \approx 7 \text{ հատ:}$$

Առավել ճշգրիտ հաշվարկների համար այն կատարվում է բնական լուսավորության գործակցով (ԲԼԳ):

Այդ դեպքում լուսամուտների գումարային մակերեսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\sum S_l = \frac{S_b \cdot e_{\text{պ}} \cdot \eta_o \cdot K}{100 \cdot \tau_o \cdot \tau_l}, \text{ մ}^2,$$

որտեղ՝ S_b -ը շենքի հատակի մակերեսն է, մ^2 ,

Եսլ-ը բնական լուսավորության գործակիցն է,
 τ_o -ն լուսամուտների լուսաթափանցման ընդհանուր գործակիցն է՝ հաշվի առնելով մթնեցումը (տես հավելված 11),

η_o -ն լուսամուտների բնութագիրն է (տես հավելված 12),
 r_1 -ը պատերից եւ առաստաղից լույսի անդրադարձման հաշվին լուսավորվածության ավելացումը հաշվի առնող գործակիցն է (տես հավելված 13) $r_1=2,5$:

K-ն հարեան շենքերից լուսամուտների մթնեցումը հաշվի առնող գործակիցն է (տես հավելված 14), $K=1,5$:

Քանդման-վազման բաժանմունքի համար ԲԼԳ-ի արժեքը՝ $e=0,5$ (հավելված 9),

$$\sum S = \frac{150 \cdot 0,5 \cdot 22 \cdot 1,5}{100 \cdot 0,5 \cdot 2,5} = 19,8 \text{մ}^2 :$$

Խնդիր 3.3.2: Որոշել ավտոնորոգման գործարանի շարժիչանորոգման արտադրամասի լուսամուտների մակերեսը, եթե արտադրամասի երկարությունը 30մ է, լայնությունը՝ 9մ, բարձրությունը՝ 5,5մ: Այդ արտադրամասին զուգահեռ 10մ հեռավորության վրա տեղաբաշխված է մյուս արտադրամասը, որի քիվի (կարնիզի) բարձրությունը շարժիչանորոգման արտադրամասի լուսամուտագոգից կազմում է 5մ: Պատերի եւ առաստաղի ներքին զոնավորումը սպիտակ է:

Լուծում: Լուսամուտների զուգարային մակերեսը որոշենք հետևյալ բանաձեռով՝

$$\sum S_1 = \frac{S_b \cdot e_{\text{պ}} \cdot \eta_o \cdot K}{100 \cdot \tau_o \cdot r_1}, \text{մ}^2,$$

Ըստ լուսավորման նորմաների՝ միջին ճշգրտության աշխատանքների համար՝

η_o -ն ըստ հավ. 12-ի, երբ $e:B_{2\text{հ}}=30:9=3,3$ եվ $B_{2\text{հ}}:h=9:4,5=2$, ապա $\eta_o=11,3$;

τ_o -ն ըստ հավ. 11-ի, $\tau_o=0,4$,

r_1 -ն միակողմանի լուսավորման համար, երբ պատերը սպիտակ են, $r_1=2,5$; երբ $L:H=10:4,5=2,2$; ապա հավ. 14-ից $K=1,1$:

Տեղադրելով թվային արժեքները վերին բանաձեռում՝ կստանանք՝

$$\sum S_1 = \frac{270 \cdot 1 \cdot 11,3 \cdot 1,1}{100 \cdot 0,4 \cdot 2,5} = 23,56 \text{մ}^2 :$$

Խնդիր 3.3.3: A_x ֆորմատի գծագրական թուղթը հավասարաչափ լուսավորվում է $F=130$ լյումեն լուսային հոսքով:

Որոշել թերթի մակերեսի լուսավորվածությունը եւ սահմանել՝ արդյո՞ք այն համապատասխանում է գծագրման նորմաներին, եթե

լյումենեցնետային լապտերներով լուսավորման դեպքում՝ $E_0=300$ Լյուքս, շիկացման լապտերների դեպքում՝ $E_0=150$ Լյուքս:

Լուծում: Հավասարաչափ լուսավորման դեպքում թերթի լուսավորվածությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$E = \frac{F}{S}, \text{ Լյուքս},$$

որտեղ՝ F-ը հավասարաչափ ընկնող լույսի հոսքն է, լյումեն,

S-ը լուսավորվող մակերեսի չափերն են, թղթի չափերն են՝ $S=1,152 \times 0,814=0,938 \text{մ}^2$:

Թվային արժեքները տեղադրելով բանաձեռի մեջ՝ կստանանք թերթի

լուսավորվածությունը՝ $E = \frac{130}{0,938} = 138 \text{ Լյուքս} :$

Արդյունքից երևում է, որ ստացված լուսավորվածությունը չի բավարարում գծագրական նորմաներին:

Խնդիր 3.3.4: Միջին քանակությամբ փոշի, մուր եւ ծուխ անջատվող $42 \times 18 \text{մ}^2$ մակերես ունեցող արտադրամասի նվազագույն լուսավորման նորման կազմում է 50 Լյուքս: Արտադրամասի լուսավորումը կատարվում է ուղիղ լուսավորող լուսարձակներից: լուսավորման ցանցի լարումը 220 Վ է: Վատտի մեթոդով որոշել լուսավորման սարքավորման հզորությունը եւ ընդհանուր հավասարաչափ լուսավորություն ստեղծելու համար անհրաժեշտ լապտերների քանակը:

Լուծում: Լուսավորման սարքավորման հզորությունը ստուգվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$W = \frac{E \cdot S_b \cdot K}{1000 \cdot E_{\text{դր}}}, \text{ կՎտ},$$

որտեղ՝ E-ն նորմավորված լուսավորվածությունն է, Լյուքս,

S_b -ը լուսավորվող մակերեսն է, մ^2 ,

K-ն պահեստային գործակիցն է, որը հաշվի է առնում լապտերի եւ լուսավորման սարքավորման աղտոտվածությունը: $K=1,3-2$: Ընդունվում է $K=1,5$,

$E_{\text{դր}}$ -ը $1 \text{կտ}/\text{մ}^2$ ծախսի դեպքում, ընդհանուր լուսավորման լուսատու սարքերի հավասարաչափ տեղաբաշխման ժամանակ, միջին հորիզոնական լուսավորվածությունն է լյուքսերով:

Բերված օրինակի համար, երբ լապտերի հզորությունը 200 Վատտ է, հավելված 18-ից կարող ենք գտնել՝ $E_{\text{դր}}=3,4$ Լյուքս:

Թվային արժեքները տեղադրելով բանաձեռի մեջ, կստանանք՝

$$W = \frac{50 \cdot 42 \cdot 18 \cdot 1,5}{1000 \cdot 3,4} = 16,6 \text{կՎտ} :$$

Ընտրված հզորությամբ լապտերների անհրաժեշտ քանակը կլինի՝

$$n = \frac{W}{W_l},$$

որտեղ՝ W_l -ը մեկ լապտերի հզորությունն է Վատտերով.

$$n = \frac{16600}{200} = 83 \text{ հատ:}$$

Լապտերների քանակը շատ ստացվեց, այդ կապակցությամբ մեծացնենք լապտերների հզորությունը՝ $W_l=300$ վատտ.

$$n = \frac{16600}{300} = 55: \text{ լապտեր}$$

Խնդիր 3.3.5: Լույսային հոսքի մեթոդով կատարել նորոգման արհեստանոցի հավաքման բաժանմունքի լուսավորության սարքավորման հաշվարկը: Ելակետային տվյալներն են. բաժանմունքի չափերը՝ $38 \times 12 = 456 \text{մ}^2$: Լուսատուներն առանց մթնեցման «ՈՒՆԻՎԵՐՍԱԼ» տեսակի են, պահեստային գործակիցը՝ $K=1,3$, մեկ լապտերի հզորությունը՝ 300 Վատտ է, ցանցի լարումը՝ 220Վ: Ըստ արտադրական պայմանների՝ նորմավորված լուսավորվածությունը 90 Լյուքս է:

Լուսատուների կախման բարձրությունը պայմանական աշխատանքային հարթությունից՝ $H_w=5\text{մ}$: Առաստաղի եւ պատերի անդրադարձման գործակիցները՝ $\rho_w=0,5$ իսկ $\rho_p=0,3$: Լուսավորման անհավասարաչափության գործակիցն ընդունվում է հավասար մեկի: Ստուգել՝ հնարավոր է ստանալ անհրաժեշտ լուսավորվածություն, եթե բաժանմունքում տեղակայված են 30 լապտեր:

Լուծում: Օճերի լուսավորման ցուցանիշը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով.

$$\varphi = \frac{A \cdot B}{H_w (A + B)} = \frac{38 \cdot 12}{5 \cdot (38 + 12)} = 1,8:$$

Հավելված 15-ում շենքի լուսավորման ցուցանիշի արժեքը սահմանափակվում է 0,5-5-ի սահմաններում, ուստի հաշվարկման ժամանակ 0,5-ից փոքր արժեք ստանալիս ընդունվում է 0,5 իսկ 5-ից մեծ ստանալիս՝ ընդունվում է 5: Այս նույն աղյուսակում, եթե $\varphi=1,8$ -ի ապա լույսային հոսքի օգտագործման գործակիցը՝ $\eta=0,52$: 220 Վ լարումով աշխատող 300 Վտ հզորությամբ լապտերի լուսարձակումն ըստ հավելված 16-ի կլինի 4100 լյումեն:

Փաստացի միջին լուսավորվածությունը կլինի՝

$$E_{\text{միջ}} = \frac{F_l \cdot n \cdot \eta \cdot z}{K \cdot A \cdot B},$$

որտեղ՝ n -ը լապտերների քանակն է,

F_l -ը լապտերի լուսարձակումն է (լույսային հոսքը),

η -ն լուսավորման սարքավորման օ.օ.գ. է,

z -ը լուսավորման անհավասարաչափության գործակիցն է

$z=1$ (ըստ խնդրի պայմանի),

K -ն պահեստային գործակիցն է, $K=1,3$:

Տեղադրելով թվային արժեքները՝ կստանանք.

$$E_{\text{միջ}} = \frac{4100 \cdot 30 \cdot 0,52}{1,3 \cdot 38 \cdot 12} = 108 \text{ Լյուքս:}$$

Բոլոր լուսատուները սարքին լինելու դեպքում ստացված արդյունքը կարելի է բավարար համարել:

Խնդիր 3.3.6: 30Վտ հզորությամբ սպիտակ գույնի լյումինեսցենտային լամպերը հաշվարկված են 220Վ լարման համար, որի խողովակի երկարությունը՝ $L=0,9\text{մ}$ -ի դեպքում լույսային հոսքը 1452 լյումեն է: Լապտերը տեղակայված է աշխատանքային մակերեսին զուգահեռ՝ $H_w=4\text{մ}$ բարձրության վրա: Որոշել աշխատանքային մակերեսի M կետի լուսավորվածությունը (սկ. 3.11) երբ լապտերի պահեստային գործակիցը՝ $K=1,3$:

Լուծում: Որոշենք լապտերի միավոր երկարության լույսի ուժը նրա առանցքին ուղղահայաց հարթության մեջ:

$$I_m = \frac{F_l}{\pi^2 \cdot L} = \frac{1452}{3,14^2 \cdot 0,9} = 164 \text{ կղ (կանդելա)}$$

M կետի լուսավորվածությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$E_M = \frac{J_m}{2 \cdot H_w \cdot K} \left(\alpha + \frac{\sin 2\alpha}{2} \right) \cdot \cos^2 \gamma, \text{ Լյուքս:}$$

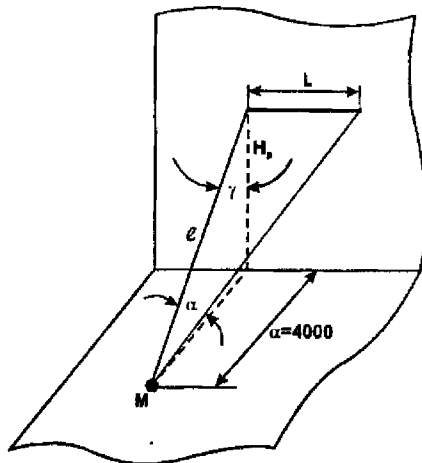
Օգտվելով սկ. 3.11-ից՝ գտնենք $\sin 2\alpha$ եւ $\cos \gamma$ արժեքները՝

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{L}{e} = \frac{0,9}{5} = 0,18, \quad \alpha = 10^\circ:$$

$$\sin 2\alpha = \sin 20^\circ = 0,342, \quad \cos \gamma = \frac{H_w}{e} = \frac{4}{5} = 0,8:$$

Այդ դեպքում՝

$$E_M = \frac{164}{2 \cdot 4 \cdot 1,3} \cdot \left(\frac{\pi \cdot 10}{180} + \frac{0,3 \cdot 42}{2} \right) \cdot 0,64 = 3,5 \text{ Լյուքս:}$$



Նկ. 3.11. Լյումինեսցենտային լապտերից M կետի լուսավորվածության որոշման սխեման:

Խնդիր 3.3.7: Շարժիչների նորոգման բաժանմունքի մակերեսը՝ $S=8 \times 16=128 \text{մ}^2$ է:

Շենքի բարձրությունը 4մ է: Հաշվել այդ բաժանմունքի էլեկտրալուսավորությունը: Շարժիչանորոգման բաժանմունքում օգտագործվում է կաթնագույն մթնեցմամբ «ՈՒՆԻԿԵՐՍԱՎ» տիպի լուսարձակ, որը առաստաղից գտնվում է 1-1,2մ բարձրության վրա: Ընդունենք՝ $h_w=1 \text{մ}$, իսկ լուսարձակների միջև հեռավորությունը՝ $\ell=4 \text{մ}$:

Լուծում: Գտնենք լապտերների քանակը:

$$n = \frac{S}{\ell^2} = \frac{16.8}{4^2} = 8 \text{ լապտեր}$$

Որոշենք մեկ լապտերի լուսային հոսքը հետևյալ բանաձևով՝

$$F_l = \frac{K \cdot E \cdot S}{n \cdot z \cdot \eta}, \text{ Լյումեն,}$$

որտեղ՝ K-ն շիկացման լապտերներ օգտագործելիս, ծխի ու փոշու քիչ քանակության առկայության դեպքում՝ $K=1,3$,

E-ն լուսավորվածությունն է քանդման եւ հավաքման աշխատանքների համար, ըստ սահմանված նորմաների, $E=100 \text{ Լյուքս}$,

z-ը անհավասարաչափ լուսավորման գործակիցն է:

Այն գտնելու համար անհրաժեշտ է որոշել լուսարձակի կախման բարձրությունը: Նկատի ունենալով բաժանմունքում աշխատող կռան-հեծանը՝ լուսարձակը առաստաղից կախվում է 0,5մ հեռավորության վրա, այստեղից էլ՝

$$H_l = H - (h_w - h_j) = 4 - (1 + 0,5) = 2,5 \text{մ:}$$

Այնուհետև որոշենք ℓ/H , հարաբերությունը՝

$$\frac{\ell}{H_l} = \frac{4}{2,5} = 1,6:$$

Հավելված 19-ից որոշենք z-ի արժեքը՝ $z=0,91$:

Լուսային հոսքի օգտագործման գործակիցը որոշենք հավելված 15-ից, որի համար հաշվենք շենքի լուսավորման ցուցանիշը՝

$$\varphi = \frac{A \cdot B}{H_l \cdot (A + B)} = \frac{16 \cdot 8}{2,5(16 + 8)} = 2,13:$$

Այսպիսով, ըստ հավելված 15-ի, երբ $\varphi=2,13$ -ի, լուսային հոսքի ՕԳԳ՝ $\eta=0,52$: Ստացված արժեքները տեղադրելով բանաձևի մեջ՝ կստանանք.

$$F_l = \frac{1,3 \cdot 100 \cdot 128}{8 \cdot 0,91 \cdot 0,52} = 4490 \text{ Լյումեն:}$$

Ըստ աղյուսակ 3.2-ի, ելնելով լուսային հոսքի մեծությունից, որոշենք լապտերի հզորությունը, որը համապատասխանում է 300Վտ-ի.

Աղյուսակ 3.2

Շիկացման լապտերի հզորությունը	40	60	100	150	200	300
Լապտերի լուսային հոսքը, լյումեն	336	540	1000	1710	2510	4100

3.4. Արտադրական աղմուկ

Խնդիր 3.4.1. Մեխանիկական բաժանմունքում, միաժամանակ աշխատող հաստոցներից արձակված աղմուկի մակարդակը հավասար է 105, 103, 110 եւ 100 դԲ: Որոշել աղմուկի գումարային ուժի մակարդակը:

Լուծում: Աղմուկի գումարային ուժի մակարդակը որոշում ենք հետեւյալ բանաձեւով՝

$$L = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}, \text{ դԲ,}$$

որտեղ՝ L_i - հաստոցների կողմից արձակված աղմուկի մակարդակն է՝

$$L = 10 \lg [10^{0,1 \times 105} + 10^{0,1 \times 103} + 10^{0,1 \times 110} + 10^{0,1 \times 100}] = 112,1 \text{ դԲ:}$$

Խնդիր 3.4.2: Նորոգման գործարանի շարժիչների փորձարկման կայանում աղմուկի ուժի մակարդակը հասնում է 125 դԲ: Կայանի դիտարկման խցիկում թույլատրելի աղմուկը պետք է լինի 80 դԲ-ից ոչ ավելի: Խցիկի պատերը եւ առաստաղը երկաթբետոնից են, հատակի մակերեսը՝ $4 \times 4 = 16 \text{ մ}^2$, բարձրությունը՝ 2,5 մ: Խցիկի դռան մակերեսը՝ $S_d = 2 \text{ մ}^2$: Այն միատարր է ու ծանր, կիպ լինելու համար եզրապատված է ռետինով: Դռան ձայնամեկուսացումը՝ $M_1 = 30 \text{ դԲ}$: $1,5 \text{ մ}^2$ մակերեսով դիտանցքը կրկնակի ապակեպատված է, պահպանվում է կիպությունը: Դիտանցքի ձայնամեկուսացումը՝ $M_2 = 40 \text{ դԲ}$:

Սահմանել՝ ունեցած շրջափակոցը ապահովում է արդյոք մինչեւ 80 դԲ-ին հավասար թույլատրելի աղմուկի բարձրության մակարդակ:

Լուծում: Դիտարկման խցիկում թույլատրելի աղմուկի բարձրության մակարդակ ապահովելու համար խցիկի փաստացի աղմկամեկուսացումը պետք է լինի՝

$$M_{\text{պ}} = 125 - 80 = 45 \text{ դԲ:}$$

Խցիկի պատերի եւ առաստաղի մակերեսը, հաշվի չառնելով դիտանցքը եւ դուռը, կազմում է $52,5 \text{ մ}^2$: Խցիկի պատերի եւ առաստաղի անհրաժեշտ աղմկամեկուսացումը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով.

$$M_{\Delta} = M - M_1 = 10 \cdot \lg \frac{S}{S_1} = 10 \cdot \lg \frac{52,5}{2} = 10 \lg 26,25$$

որտեղից՝ $\Delta M = 14 \text{ դԲ}$, իսկ $M = M_1 + \Delta M = 30 + 14 = 44 \text{ դԲ}$:

5-6 դԲ պահեստայինով կարելի է ընդունել $M = 50 \text{ դԲ}$, դա նշանակում է, որ պատերի եւ առաստաղի աղմկամեկուսացումը 20 դԲ-ով ավելի է, քան դռան մեկուսացումը:

Այդպիսի աղմկամեկուսացումով 1 մ^2 միատար շրջափակոցի զանգվածն ըստ Նորմաների պետք է լինի մոտավորապես 300 կգ, իսկ օդային միջանցքով երկշերտ պատերի համար՝ մոտ 150 կգ:

Հետագա հաշվարկը հարմար է տանել 20-րդ հավելվածում բերված տվյալներով: Խցիկի ամբողջ շրջափակոցի ընդհանուր ձայնահաղորդականությունը կլինի՝

$$\Sigma \tau \cdot S_b = 5,2 \cdot 10^{-4} + 1,5 \cdot 10^{-4} + 20 \cdot 10^{-4} = 26,7 \cdot 10^{-4}:$$

Խցիկի ներսում ընդհանուր աղմկակլանումը որոշվում է հետեւյալ մոտավոր բանաձեւով, երբ $\alpha = 0,0005$ ՝

$$A = \frac{\alpha \cdot S_1}{V} = 0,35 \cdot \frac{S_1}{V^3} = 0,35 \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V^2}} = 0,35 \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{16 \cdot 2,5}} = 4,1 \text{ միավոր:}$$

որտեղ՝ α -ն համապատասխան նյութի, որով կատարվել է շրջափակումը, աղմկակլանման գործակիցն է:

$$\alpha = \frac{\text{Շրջափակոցով կլանված ձայնային էներգիայի քանակ}}{\text{Շրջափակոցի վրա ազդած ձայնային էներգիայի ընդհանուր քանակ}} =$$

S_a -ը շրջափակոցի մակերեսային մակերեսն է, մ,

V -ն շենքի ծավալն է, մ^3 :

Նկատի ունենալով խցիկում գտնվող երկու հսկող դիտորդների կողմից աղմկակլանումը ($0,42 \times 2$ կլանման միավոր), ապա ընդհանուր ձայնակլանումը կստանանք՝

$$A = 4,1 + 0,42 \times 2 = 4,85 = 5 \text{ կլանման միավոր:}$$

Հետեւաբար, խցիկի փաստացի ձայնակլանումը հավասար կլինի՝

$$M_{\text{պ}} = 10 \cdot \lg \frac{\sum d \cdot S_a}{\tau \cdot S_b} = 10 \lg \frac{5}{26,7 \cdot 10^{-4}} = 32 \text{ դԲ:}$$

Ձայնակլանման այսպիսի մեծությունը անբավարար է, քանի որ խցիկում աղմուկի մակարդակը հավասար կլինի՝ $125 - 35 = 90 \text{ դԲ}$, որը բավականին բարձր է խնդրի տված պայմանից՝ 80 դԲ-ից: Ուստի անհրաժեշտ է խցիկի պատերը եւ առաստաղը երեսպատել 30 մմ հաստությամբ միներալային թաղիքով, իսկ վերջինս շրջափակել նրբատախտակով: Այդպիսի երեսպատման դեպքում կլանման գործակիցը՝ $\alpha = 0,5$, իսկ երեսպատման մակերեսը, առանց լուսամուտի, հավասար է $54,5 \text{ մ}^2$:

$$A = 0,5 \times 54,5 + 2 \times 0,42 = 28 \text{ կլանման միավոր:}$$

Այդ դեպքում խցիկի փաստացի ձայնակլանումը հավասար կլինի՝

$$M_{\text{պ}} = 10 \cdot \lg \frac{\sum d \cdot S_a}{\tau \cdot S_b} = 10 \lg \frac{28}{26,7 \cdot 10^{-4}} = 45 \text{ դԲ:}$$

Այն բավարարում է առաջադրված խնդրի պայմանին:

Խնդիր 3.4.3: Որոշել ЯМЗ-240H եւ ЯМЗ-238 շարժիչների փորձարկման բաժանմունքի թիթեղային եւ բջջային խլացուցիչի երկարությունը, որպեսզի շարժիչների փորձարկման ժամանակ առաջացած աղմուկը մինչեւ 2000մ վրա չլսվի:

Արտածման համակարգի ձայնամեկուսացման համար օգտագործվում է խեցեղեն դրոշմվածք: Այդ նյութի համար երեսպատման կլանման գործակիցը, երբ հաճախականությունը 200Հց է, $\alpha=0,35$: Ներածման համար օգտագործվում է ծակոտկեն ծածկոցով ազբեստյա բամբակից ներքնակ, որի կլանման գործակիցը $\alpha=0,5$:

Թիթեղների եւ թիթեղավոր խլացուցիչի միջեւ տարածությունը՝ $a=0,32$ մ: Բջջային խլացուցիչի բջիջների չափերն են՝ $0,4 \times 0,42$ մ²: 200Հց հաճախականությամբ աղմուկը R հեռավորության վրա ազատ տարածվելիս անհրաժեշտ խլացման արժեքները բերվում են աղյուսակ 3.3-ում:

Աղյուսակ 3.3.

R, մ	100	200	400	1000	2000	3000
դԲ	45	39	33	25	19	13

Բջջային խլացուցիչի համար աղմուկի՝ δ -ի նվազեցումը կատարվում է առվակի ձայնամեկուսիչային երեսպատմամբ: Այդ դեպքում աղմուկի մակարդակը կորոշվի հետևյալ բանաձևով՝

$$\delta = \dots, \frac{(\alpha)P}{S} \ell \text{ դԲ/մ},$$

որտեղ՝ $\varphi(\alpha)$ -ն առվակի ներքին երեսպատումի ձայնամեկուսացման արդյունավետության գործակիցն է, որոշվում է աղյուսակ 3.4-ից:

Աղյուսակ 3.4.

α	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\varphi(\alpha)$	0,1	0,2	0,35	0,5	0,65	0,9	1,2	1,6	2,0	4,0

որտեղ՝ α -ն երեսպատման ձայնամեկուսացման գործակիցն է,

P-ն առվակի ընդայնական կտրվածքի պարագիծն է, մ,

ℓ -ը երեսպատված մասի երկարությունն է, մ:

Թիթեղյա խլացուցիչի համար այդ բանաձևը կունենա հետևյալ տեսքը՝

$$\delta = 2,2 \frac{\varphi(\alpha) \cdot \ell}{a}, \text{ դԲ/մ},$$

որտեղ՝ a-ն թիթեղների միջեւ եղած հեռավորությունն է, մ:

Երբ $\alpha=0,35$ եւ $\varphi(\alpha)=0,42$ (տես աղյուսակ 3.4) արտածման կողմում տեղակայված թիթեղաձեւ խլացուցիչի 1մ երկարության խլացումը կազմում է՝

$$\delta_1 = 2,2 \frac{\varphi(\alpha) \cdot \ell}{a} = \frac{2,2 \cdot 0,42}{0,32} = 2,9, \text{ դԲ/մ},$$

Ներածման կողմում, երբ ձայնամեկուսացման արդյունավետության գործակիցը՝ $\alpha=0,5$, ապա $\varphi(\alpha)=0,65$, այսինքն՝ 1,55 անգամ մեծ կլինի արտածման կողմից, ուստի խլացման մեծությունը՝ $\delta_2 = 4,5$ դԲ/մ:

Ձայնամեկուսացման գործակիցի՝ α -ի նույն արժեքների դեպքում բջջային խլացուցիչի արտածման կողմի 1մ երկարության առվակի համար խլացումը հավասար կլինի՝

$$\delta_3 = 1,1 \frac{P \cdot \varphi(\alpha)}{S} = \frac{1,1 \cdot 2 \cdot (0,4 + 0,42) \cdot 0,42}{0,4 \cdot 0,42} = 4,5 \text{ դԲ/մ},$$

իսկ ներածման կողմում՝ $\delta_4 = 7$ դԲ/մ:

Որպեսզի փորձարկման կայանից 1կմ տարածության վրա, փողոցային աղմուկը չլսվի, խլացումը պետք է կազմի 19դԲ (աղ.3.3), իսկ արտածման կողմից թիթեղյա խլացուցիչի ընդհանուր երկարությունը կլինի՝

$$\ell = \frac{\delta}{\delta'} = \frac{19}{2,9} = 6,7 \text{ մ},$$

Իսկ ներածման կողմից 4.2մ: Բջջային խլացուցիչի համար համապատասխանաբար կազմում է 4.2 - 2.7մ:

3.5.ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆԻԿԱ

Խնդիր 3.5.1. 600մմ տրամագիծ ունեցող հղկասկավառակի զանգվածը 25 կգ է, աշխատանքային պտուտաթվերը 1400 ռոպե⁻¹: Անհավասարաչափ հաստության պատճառով նրա ծանրության կենտրոնը իր երկրաչափական առանցքի նկատմամբ շեղվել է 2.5մմ:

Որոշել կկոտրվի՞ արդյոք հղկասկավառակը, եթե լաբորատոր փորձարկման ժամանակ պարզվել է, որ նրա կապակցայնությունը կարող է պահպանել 1500 ն-ից ոչ ավելի կենտրոնախույս ուժ:

Լուծում: Աշխատանքային պտտման հաճախականության տակ հղկասկավառակի շրջագծային արագությունը հավասար է՝

$$V = \frac{\pi D n}{1000 \cdot 60} = \frac{3,14 \cdot 600 \cdot 1400}{1000 \cdot 60} \approx 44 \text{ մ/վ}$$

Հղկասկավառակի փորձարկումը կատարվում է նրա աշխատանքայինից 50% ավելի արագությամբ, այսինքն

$$V_1 = 44 + \frac{1}{2} 44 = 66 \text{ մ/վ}:$$

Նախկին բանաձևից ելնելով՝ այդ արագությանը կհամապատասխանի հետևյալ պտուտաթվերը՝

$$n_1 = \frac{1000 \cdot 60 \cdot v_1}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 60 \cdot 66}{3,14 \cdot 600} = 2120 \text{ ռոպե}^{-1}:$$

Տվյալ պտտման հաճախականության տակ, երբ արտակենտրոնությունը $e=2.5$ մմ, կենտրոնախույս ուժը կլինի՝

$$F = m \omega^2 e = \frac{G}{\pi g} e \cdot 0,011 \cdot n^2 = \frac{25}{9,81} \cdot 0,0025 \cdot 0,011 \cdot 2120^2 = 313,6 \text{ կգ}$$

կամ՝ $F = 3136 \text{ Ն}$:

Հաշվարկից երևում է, որ փորձարկման ժամանակ հղկասկավառակը կկոտրվի, քանի որ ստացված կենտրոնախույս ուժը գերազանցում է տվյալ հղկասկավառակի կապակցայնության ուժին:

Խնդիր 3.5.2. ՊՊ մակնիշի ուղիղ պրոֆիլով $D=500$ մմ տրամագծով հարթ հղկասկավառակը ունի կերամիկական կապակցականություն: Թույլատրելի շրջագծային արագությունը $V=35$ մ/վ է:

Ելնելով անվտանգության պայմաններից՝ հաշվել, թե ինչքա՞ն է հնարավոր բարձրացնել այդ հղկասկավառակի պտուտաթվերը, եթե աշխատանքի ընթացքում մաշման պատճառով նրա տրամագիծը փոքրացել է 100 մմ-ով, այսինքն $D_1=400$ մմ:

Լուծում: Նոր հղկասկավառակի սահմանային պտուտաթվերը որոշում են հետևյալ բանաձեռով՝

$$V = \frac{\pi D n}{1000 \cdot 60}, \text{ որտեղից } n = \frac{1000 \cdot 60 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 60 \cdot 35}{3,14 \cdot 500} = 1343 \text{ ռոպե}^{-1}:$$

Ըստ անվտանգության պայմանի, նոր եւ մաշված հղկասկավառակների շրջագծային արագությունները պետք է իրար հավասար լինեն, որից ելնելով՝ մաշված սկավառակի առավելագույն պտուտաթվերը որոշվում են հետևյալ բանաձեռով՝

$$n_1 = \frac{D}{D_1} \cdot n = \frac{500}{400} \cdot 1343 = 1680 \text{ ռոպե}^{-1}:$$

Խնդիր 3.5.3. ՊՏ-75 տրակտորի հզորության անջատման լիսեռը նախատեսված է $n_1=550$ ռոպե⁻¹ պտուտաթվերի տակ $N_1=11$ ԿՎտ հզորություն փոխանցելու համար: Սահմանել հնարավոր՞ է արդյոք, այդ լիսեռով փոխանցել $N_2=50$ ԿՎտ հզորություն, երբ պտուտաթվերը հասցվում են 1800 ռոպե⁻¹-ի:

Լուծում: Հաշվարկը տարվում է ըստ ոլորման դեֆորմացիայի: Լիսեռի նյութի համար ոլորման թույլատրելի լարումը՝ $\tau_p=120$ կգ/սմ²:

Որոշենք 11 ԿՎտ հզորություն փոխանցող լիսեռի տրամագիծը, երբ պտուտաթվերը $n=550$ ռոպե⁻¹:

Ոլորման մոմենտը կլինի.

$$M_{n1} = \frac{75 \cdot 0,736 \cdot N \cdot 60}{2 \pi n} = \frac{3312 \cdot 11}{6,28 \cdot 550} = 10,54 \text{ կգ մմ}:$$

Լիսեռի տրամագիծը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով՝

$$d \geq 2 \sqrt[3]{\frac{2 M_{n1}}{\pi \tau_p}} = 2 \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 1054}{3,14 \cdot 120}} = 3,6 \text{ սմ կամ } 36 \text{ մմ}:$$

$N_1=50$ ԿՎտ հզորություն եւ $n_1=1800$ ռոպե⁻¹ պտուտաթվերով լիսեռի համար փոխանցվող ոլորվող մոմենտը կլինի.

$$M_{n1} = \frac{3312 \cdot 50}{2 \cdot 3,14 \cdot 1800} = 14,65 \text{ կգ մմ}:$$

Լիսեռի անհրաժեշտ տրամագիծը կլինի.

$$d_1 = 2 \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 1465}{3,14 \cdot 1200}} = 4,0 \text{ սմ կամ } 40 \text{ մմ}:$$

Բերված հաշվարկից երևում է, որ վերջին տարբերակով ստացված լիսեռի տրամագիծը մեծ է փաստացի լիսեռի տրամագծից, հետևաբար տվյալ լիսեռով թույլատրվում է $N_2=50$ ԿՎտ հզորություն եւ $n_1=1800$ ռոպե⁻¹ բեռնվածությամբ փոխանցում կատարել:

Խնդիր 3.5.4. ՉԽԼ-130 ավտոմոբիլը շարժվում է $v=40$ կմ/ժ արագությամբ: Կտրուկ արգելակելուց հետո այն շարունակում է շարժվել սահքով: Ճանապարհի հետ սահքի շփման գործակիցը $\mu=0.3$:

Որոշել արգելակման ճանապարհի երկարությունը: Սահմանել, ելնելով անվտանգության տեխնիկայի պահանջներից, թույլատրվում է արդյոք ավտոմոբիլը վարել այդպիսի արագությամբ: Հաշվել՝ ինչպիսի՞ առավելագույն արագությամբ է թույլատրվում շարժվել նման ճանապարհով:

Լուծում. Արգելակման փաստացի ճանապարհը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$S = \frac{V^2}{2\mu g},$$

որտեղ՝ g -ն ծանրության ուժի արագացումն է՝ $g=9,81 \text{ մ/վ}^2$:

$$S = \frac{40^2}{2 \cdot 0,3 \cdot 9,81 \cdot 3,6} = 20,6 \text{ մ}:$$

Անվտանգության տեխնիկայի պահանջից ելնելով, ավտոմոբիլի արգելակման ճանապարհը չպետք է գերազանցի 10-12մ-ից: Հաշվի առնելով այդ հանգամանքը, ավտոմոբիլի թույլատրելի առավելագույն արագությունը, նման ճանապարհով շարժվելիս, երբ շփման գործակիցը $\mu=0,3$ -ի, կլինի՝

$$V_{\max} = \sqrt{2\mu g s} = \sqrt{2 \cdot 0,3 \cdot 9,81 \cdot 12} = 8,6 \text{ մ/վ} \approx 30 \text{ կմ/ժ}:$$

Հաշվարկից երևում է, որ ավտոմոբիլը շարժվել է անթույլատրելի բարձր արագությամբ:

Խնդիր 3.5.5. Որոշել երկաթագծային սայլակով տրակտորը նորոգման արհեստանոցի մեջ տեղափոխելիս առաջացող քարշային դիմադրությունը: Ընտրել քարշակման համար մետաղաճոպան եւ որոշել ճախարակի նվազագույն տրամագիծը:

Ելակետային տվյալներն են. տրակտորի զանգվածը $G=7300 \text{ կգ}$, ռելսի եւ սայլակի անիվի շփման գործակիցը $f=0,005$, ռելսային ճանապարհի թեքությունը $i=0,03$:

Լուծում. Քարշային դիմադրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$R=G(f+i)=7300(0,005+0,03)=256 \text{ կգ}:$$

Մետաղաճոպանն ընտրում են հետևյալ բանաձևով.

$$p \geq SK,$$

որտեղ՝ p -ն մետաղաճոպանը քայքայող ուժն է, կգ: Այն ընտրվում է ըստ գործարանային անձնագրի ստանդարտների կամ փորձարկման տվյալների,

S -ը մետաղաճոպանի առավելագույն ճիգն է, կգ,

K -ն մետաղաճոպանի ամրության պաշարի գործակիցն է, աշխատանքի թեթեւ ռեժիմի դեպքում՝ $k=5$:

Տեղադրելով համապատասխան թվային արժեքները բանաձևի մեջ, կստանանք՝

$$p=7300 \cdot 5=36500 \text{ կգ}:$$

Ստացված՝ $p=36500 \text{ կգ}$ արժեքի դեպքում ըստ ԳՈՍՏ 2688-80, ընտրում ենք AK-P 6x19 տեսակի մետաղաճոպան, որի առավելագույն քայքայող ճիգը՝

$$p_{\text{առ}}=37100 \text{ կգ}, d_0=28 \text{ կգ/մմ}^2:$$

Քայքայման ժամանակավոր դիմադրությունը $\sigma_p=150 \text{ կգ/մմ}^2$:

Թմբուկի կամ ճախարակի նվազագույն տրամագիծը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$D \geq ed_0$$

որտեղ՝ e -ն գործակիցն է, որը կախված է ամբարձիչի տեսակից եւ նրա աշխատանքի ռեժիմից: Թեթեւ ռեժիմի կարապիկի համար $e=20$: Այսպիսով՝

$$D=20 \cdot 28=560 \text{ մմ}:$$

Խնդիր 3.5.6. Հարթ՝ առանց ճաքի սառույցի վրայով շարժվում են ու տրակտորային ագրեգատներ՝ կազմված որելե տրակտորից եւ գյուղատնտեսական գործիքից: Օդի ջերմաստիճանը $t^\circ\text{C}$ է, սառույցի պահեստային ամրության գործակիցը K է, աղիությունը հաշվի առնող գործակիցը՝ S :

Հաշվի առնելով անվտանգության պայմանը, որոշել՝ ինչպիսի՞ հաստությամբ սառույցի վրայով պետք է շարժվեն ագրեգատները եւ ինչքան պետք է լինի նրանց միջեւ եղած հեռավորությունը:

Աղյուսակ 3.5.

Տարբերակ	Տրակտորի կամ մեքենայի մակնիշը	Կցվող գործիքի մակնիշը	$t^\circ\text{C}$	K	n
1.	ՂՏ - 75	ՊՆ - 4 - 35	-35	1.2	3
2.	Կ - 701	ՊԼՆ - 8-35	-20	1.2	2
3.	ՄՏ2 - 82	2ՊՏՍ - 4887	-10	1.1	3
4.	ԳԱ2 - 53	-	-25	1.1	5
5.	ՉԻԼ - 130	-	-23	2.2	4

Սառույցի հաստությունը, նրա վրայով որելե տրակտորի կամ ավտոմոբիլի անվտանգ տեղափոխման համար, որոշվում է օգտվելով աղյուսակ 3.5. եւ 3.6.-ում բերված տվյալներից:

Աղյուսակ 3.6.
Սառույցի ամրության պաշարը եւ ճաքը հաշվի առնող գործակցի (N) արժեքը

Գետանցման սառույցի բնույթը	Հարթ սառույց առանց ճաքերի	Սառույցի վիճակը մինչեւ 3 սմ խորության չոր միջանցիկ ճաքեր	Մինչեւ 5սմ խորության. թաց միջանցիկ ճաքեր
Առանձնակի ճաքերով ամրության սահմանում	1.0	1.2	1.6
Ցածր ամրությամբ	1.1	1.4	1.9
Բնականոն	1.6	-	-

Աղյուսակ 3.7-ում բերված է տարբեր բեռնվածության տակ քաղցրահամ ջրից սառույցի թուլատրելի նվազագույն հաստությունը, երբ օդի ջերմաստիճանը տատանվում է -1-ից մինչեւ -12°C-ի սահմաններում, ամրության պաշարի ու ճաքը հաշվի առնող գործակցիցները ունեն տարբեր արժեքներ:

Աղյուսակ 3.7.

N	Բեռնվածությունը	Գետանցվող բեռի զանգվածը, տոն	Սառույցի հաստությունը N գործակցի տարբեր արժեքների դեպքում, սմ				
			1.0	1.2	1.4	1.6	1.9
1.	Դահուկորդ	-	3	4	-	5	-
2.	Մարդ (մեկ)	-	4	5	-	8	-
3.	Զիավոր (մեկ)	-	9	10	12	14	-
4.	Մեկ ձիով սահնակ	-	10				
5.	Զիասահնակ 300 կգ բեռով	-	11	12	14	16	-
6.	Զիասահնակ 500 կգ բեռով	-	13	14	16	18	-
7.	Դահուկային սահնակ	1.5	7				
8.	Բեռնատար ավտոմոբիլ						
	ա) 1 տ. բեռնատարողություն	3.0	17	19	21	24	27
	բ) 2.5 տ „-----„	5.5	25	28	21	34	39
	գ) 5.0 տ „-----„	9.5	30	33	36	36	45
	դ) 8.0 տ „-----„	15.5	38	43	47	50	60
	ե) 12 տ „-----„	22.6	49	53	57	61	70
9.	Մարդատար ավտոմոբիլ	2.7	16	17	19	21	23

Աղյուսակ 3.7.-ի շարունակությունը

10.	Կցասայլով ավտոմոբիլ						
	ա) 3 տ. բեռնատարող	8.5	29	32	34	24	43
	բ) 5 տ „-----„	12.0	34	37	40	43	48
	գ) 8 տ „-----„	17	39	42	45	48	54
	դ) ՄԱ2	25.0	47	52	57	62	70
	ե) ԿամԱ2	20	42	46	50	54	62
	զ) ԲԵԼԱ2 540 Ա	48	67	73	79	85	92
	է) ԲԵԼԱ2 548 Ա	70	81	88	95	103	115
11.	Տրակտորներ թրթուրավոր						
	ա) ԴՏ-75	6.0	22	24	26	28	31
	բ) Տ-130	12.0	30	33	36	39	45
	գ) Կամացո	60.0	75	83	92	105	110
	դ) Կատերպիլեր	40	59	66	72	78	87
	է) Տ-70Ա	4.0	18	21	24	27	32

Օրինակ՝ մարդատար ավտոմոբիլը պետք է գետանցի սառույցի վրայով: Ելակետային տվյալներն են՝ սառույցը հարթ է, առանց ճաքերի, գետանցման բնույթը բնականոն է, սառույցը քաղցրահամ ջրից է, օդի ջերմաստիճանը $t = -1^{\circ}\text{C}$:

Աղյուսակ 3.5.-ից գտնենք N գործակցի արժեքը, որը հավասար է 1,6-ի: Աղյուսակ 3.6-ից երեւում է, որ մարդատար ավտոմոբիլի գետանցման համար, երբ գործակցիցը $N=1,6$ է, ըստ 8-րդ տողի ցուցմունքի, սառույցի հաստությունը պետք է լինի 21 սմ:

Այսպիսով, մարդատար ավտոմոբիլը սառույցի վրայով անցկացնելու համար, երբ նրա զանգվածը 2,7տ է, սառույցի հաստությունը 21սմ-ից պակաս չպետք է լինի:

Աղյուսակային տվյալներով սառույցի նվազագույն հաստության որոշումից բացի, կարելի է սառույցի բեռնատարողությունը հաշվել հետևյալ պարզեցված բանաձևերով՝

1. Թույլ սառույցի դեպքում՝ անիվավոր բեռների համար.

$$P_{\text{տ}} = \frac{100}{N} \cdot h^2 \text{KS}:$$

2. Մինչեւ 18 տ. թրթուրավոր բեռների համար.

$$P_{\text{տ}} = \frac{115}{N} \cdot h^2 \text{KS}$$

3. 18 տ-ից բարձր թրթուրավոր բեռների համար.

$$P_{\text{տ}} = \frac{125}{N} \cdot h^2 \text{KS}$$

որտեղ՝ $P_{\text{տ}}$ -ն թույլատրելի բեռնվածությունն է, տ.

S-ը - աղիությունը հաշվի առնող գործակցիցն է,

հ-ը- սառույցի փաստացի հաստուր և է առանց ձևաձեւ-
ման շերտի,
K-ն ջերմաստիճանային գործակից որը օդի բացասա-
կան ջերմաստիճանի դեպքում լվում է հետեւյալ
բանաձեւով.

$$K = \frac{100 - t}{100}$$

որտեղ՝ t-ն վերջին երեք օրվա ընթացքում միջին ջերմաս-
տիճանն է դրական նշանով, $K=1-0.05$ օր - օ րական ջերմաս-
տիճանի դեպքում սառույցի վրա ջրի երեւալու ւ հց անցած օրերի
թիվն է:

Բերված խնդրի պայմանի համաձայն՝ ըստ 3.5-ից
3-րդ տողում բերված տվյալները:

Լուծում: ՄՏ2-82 տրակտորով եւ 2ՊՏԱ- ւ կցասայլով
կազմված ագրեգատների գետնանցման հւ յ սառույցի
նվազագույն հաստատությունը որոշվում է.

$$h = \sqrt{\frac{P_m N}{100 K S}}$$

Ջերմաստիճանի գործակիցը՝

$$K = \frac{100 + t}{100} :$$

Երեք օրվա ընթացքում օդի միջին ջերմաստիճանը՝ °C է, որի
դեպքում

$$K = \frac{100 - 10}{100} = 0.9 :$$

Աղիությունը հաշվի առնող գործակիցը՝ $S=0.05$ -ի, լիետե
ընդունվում է, որ սառույցը քաղցրահամ ջրից է:

ՄՏ2-82 տրակտորի զանգվածը 3500կգ է, իսկ կցասայլ շռնա-
վորված վիճակում ունի 5000կգ զանգված: Ընդունենք լուսը
միասին 8500կգ: Այսպիսով սառույցի փաստացի հաստ ունը
պետք է լինի՝

$$h = \sqrt{\frac{8500 \cdot 1.6}{100 \cdot 0.9 \cdot 0.05}} = 50.89 \approx 51 \text{ սմ}$$

Երեք ագրեգատների դեբում նրանց միջեւ եղած հեռա-
թյունը, ըստ $\ell=300$ h պայմանի, կլինի՝

$$\ell = 300 \cdot 0.51 = 153 \text{ մ:}$$

3.6. ԷԼԵԿՏՐԱՍԿԱՆԳՈՒԹՅԱՆ

Էլեկտրական էներգիան լայն կիրառություն ունի արտադրական
ծեմնարկություններում եւ կենցաղում:

Էլեկտրական հաղորդակով աշխատում են ոչ միայն
հաստոցները, բեռնաբարձ սարքերը, տրանսպորտային միջոցները,
այլեւ նրանով լուսավորվում են արտադրական շենքերն ու
տարածքները: Այն կիրառվում է նաեւ բազմաթիվ տեխնոլոգիական
պրոցեսներ (էլեկտրաեռակցում, էլեկտրահաղորդում, էլեկտրա-
միում, էլեկտրատաքացում եւ այլն) իրականացնելու համար:

Չնայած էլեկտրական էներգիայի ամենալայն կիրառությանը,
առանց որի ժամանակակից մարդը չի կարող ծավալել իր
գործունեությունը, նրա հետ անզգույշ վարվելիս կամ էլեկտրա-
անվտանգության կանոնները խախտելիս այն կարող է նույնիսկ
մահացու հարված հասցնել մարդուն, առաջացնել հրդեհ կամ
պայթյուն:

Այսպիսով, արտադրությունում օգտագործվող էլեկտրական
էներգիան կարող է ներկայացնել մեծ վտանգ. այդ պատճառով
անհրաժեշտ է աշխատողներին ապահովել պաշտպանական
միջոցներով:

Այս բաժնում բերվում են խնդրիներ, որոնք հնարավորություն
են տալիս իմանալու մարդու մարմնի վրա ազդող էլեկտրական
հոսանքի վտանգավորության աստիճանը, պաշտպանական միջոց-
ների հաշվարկը եւ կայծակից պաշտպանվելու միջոցառումները:

խնդիր 3.6.1. Որոշել մարդու մարմնով անցնող հոսանքի ուժը,
շղթայի հետ նրա միացման հետեւյալ հնարավոր դեպքերում.
Երկֆազ, չեզոքի հողանցումով միաֆազ, չեզոքի սարքին մեկուսիչին
հպվելիս:

Տրված է ցանցի գծային լարումը $U=380$ Վ, մարդու մարմնի
դիմադրությունը $R_d=15000$ Օհմ, սարքին մեկուսիչի դիմադրությունը
 $R'_{\text{մեկ}}=400000$ Օհմ, ցածրորակ մեկուսիչի դիմադրությունը՝

$$R''_{\text{մեկ}}=10000 \text{ Օհմ:}$$

Լուծում: Երկֆազ միացման դեպքում, որն ամենավտանգավորն
է, մարդու մարմնով անցնող հոսանքը որոշվում է Օհմ-ի բանաձեւով.

$$I_{d1} = \frac{U}{R_d} = \frac{380}{15000} = 0.025 \text{ Ա:}$$

Անհրաժեշտ է նկատի ունենալ, որ տարբեր պայմաններից
ելնելով մարդու դիմադրությունը կարող է տատանվել լայն սահման-
ներում: Օրինակ՝ խոնավ հատակի կամ խոնավ ձեռքերի դեպքում
դիմադրությունը կարող է իջնել մինչեւ 1000 Օհմ-ի եւ նույնիսկ
ավելի ցածր: Այդ դեպքում մարդու մարմնով անցնող հոսանքը
մեծանում է եւ էլեկտրահարվածի վտանգը բարձրանում:

Միաֆազ շղթայի չեզոքի հողանցման դեպքում, երբ մեկուսիչների որակը վատացել է, մարդու մարմնով անցնող հոսանքը կլինի.

$$I_{u2} = \frac{U}{R_d \sqrt{3}} = \frac{380}{15000 \cdot 1.73} = 0.0143 \text{ Ա} :$$

Մեկուսացված չեզոքով միաֆազ միացման դեպքում, երբ մեկուսացման որակը վատացել է մարդու մարմնով անցնող հոսանքը կլինի.

$$I_{u3} = \frac{U}{\sqrt{3} R_d + \frac{R_{\text{մեկ}}}{\sqrt{3}}} = \frac{380}{1.73 \cdot 15000 + \frac{15000}{1.73}} = 0.011 \text{ Ա} :$$

Մարդու մարմնով անցնող հոսանքը, սարքին մեկուսիչին հպվելիս կլինի

$$I_{u4} = \frac{U}{\sqrt{3} R_d + \frac{R_{\text{մեկ}}}{\sqrt{3}}} = \frac{380}{1.73 \cdot 15000 + \frac{400000}{1.73}} = 0.0014 \text{ Ա} :$$

Վերջին տարբերակից երեւում է, որ ստացված հոսանքը այնքան էլ վտանգավոր չէ, քանի որ սարքին մեկուսիչն ապահովում է անվտանգությունը, որովհետեւ $0.0014 < 0.014 \text{ Ա}$ -ից որտեղ 0.01 Ա -ը անվտանգ հոսանքի սահմանն է:

խնդիր 3.6.2. Որոշել գետնի վրա կանգնած, $R_d = 20000 \text{ Օհմ}$ դիմադրություն ունեցող մարդու մարմնով անցնող հոսանքը, եթե նա հպվել է 500 Վ լարում ունեցող էլեկտրական շղթայի մեկ ֆազին, որի մեկուսիչի դիմադրությունը գետնի նկատմամբ $R_1 = 0.5 \text{ ՄՕհմ}$ է, իսկ մյուս հաղորդալարի մեկուսիչի դիմադրությունը գետնի նկատմամբ $R_2 = 0.4 \text{ ՄՕհմ}$ -ի: Հողի դիմադրությունը հաշվի չի առնվում:

Լուծում. Կազմենք էլեկտրական շղթայի հետ մարդու միացման համարժեք սխեման (նկ. 3.12.):

Կիրիսիոֆի օրենքի համաձայն, հանգուցային կետ մտնող հոսանքների գումարը հավասար է նրանից դուրս եկող հոսանքների գումարին: ω - հանգույցի համար կստանանք (նկ. 3.12):

$$I = I_1 + I_2 :$$

Ըստ Օհմ-ի օրենքի՝

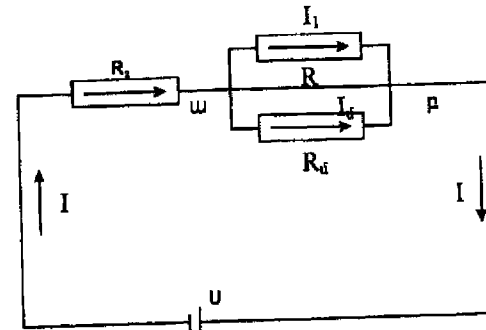
$$I = \frac{U}{R_t} : \quad (1)$$

Համարժեք դիմադրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեռով

$$R_t = \frac{R_1 \cdot R_d}{R_1 + R_d} + R_2 :$$

R_t -ի արժեքը տեղադրելով Օհմ-ի օրենքի բանաձեռի մեջ կստանանք՝

$$I = \frac{U}{R_2 + \frac{R_1 \cdot R_d}{R_1 + R_d}} : \quad (2)$$



Նկ. 3.12. Էլեկտրական շղթային մարդու միաֆազ միացման սխեման

Օհմ-ի օրենքից հետեւում է, որ շղթայի ω - p տեղամասի համար զուգահեռ ճյուղերի հոսանքների բաշխումը հակադարձ համեմատական է նրանց դիմադրություններին:

$$\frac{I_1}{I_d} = \frac{R_d}{R_1}, \quad \text{որտեղից} \quad I_1 = I_d \frac{R_d}{R_1}$$

I_1 -ի արժեքը տեղադրելով (1) բանաձեռի մեջ կստանանք

$$I = \frac{I_d R_d}{R_1} + I_d = I_d \left(\frac{R_d}{R_1} + 1 \right) = I_d \frac{(R_d + R_1)}{R_1}$$

Ստացված հավասարումից որոշենք՝

$$I_d = \frac{I R_1}{R_d + R_1} :$$

Տվյալ հավասարման մեջ տեղադրենք (2) հավասարումից ստացված արժեքը՝

$$I_d = \frac{U R_1}{\left(R_2 + \frac{R_1 R_d}{R_1 + R_d} \right) (R_d + R_1)}$$

Հավասարման հայտարարը ձեւափոխելով, կստանանք՝

$$I_d = \frac{UR_1}{R_1 R_2 + R_d(R_1 + R_2)}$$

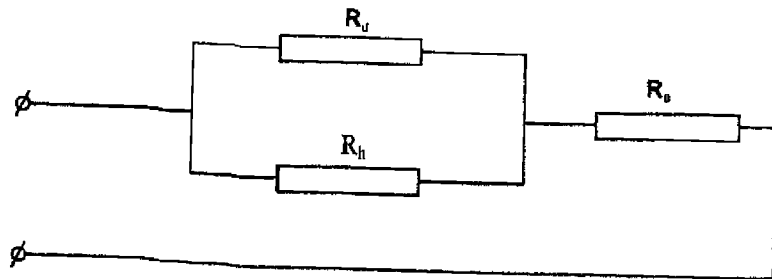
Տեղադրենք թվային արժեքները վերջին բանաձևի մեջ, կունենանք.

$$I_d = \frac{500 \cdot 500000}{500000 \cdot 400000 + 20000(500000 + 400000)} = 0.0063 \text{ Ա} :$$

Խնդիր 3.6.3: Անասնապահական ֆերմայի կերախոհանոցի կերջարդիչ-մանրիչի վրա տեղակայված էլեկտրական շարժիչի փաթույթի մեկուսացումը խախտվել է: Էլեկտրացանցի լարումը 380Վ է: Ցանցի չեզոքը հողանցված է: պաշտպանական հողանցման դիմադրությունը 3 Օհմ է, չեզոքի հողանցման դիմադրությունը 12 Օհմ:

Որոշել մարդու մարմնով անցնող հոսանքը եթե նա հպվել է շարժիչ-մանրիչի իրանին: Մարդու մարմնի դիմադրությունն ընդունել 1000 Օհմ:

Լուծում: Խնդրի լուծման համար կազմենք էլեկտրական շղթայի համարժեք սխեման:



Նկ. 3.13. Հաշվարկային համարժեք սխեմա

Գտնենք շղթայի համարժեք դիմադրությունը.

$$R_t = R_o + \frac{R_d \cdot R_h}{R_d + R_h} = 12 + \frac{3 \cdot 1000}{3 + 1000} = 14.19 \text{ Օհմ} :$$

Որոշենք շղթայի հոսանքի մեծությունը.

$$I_{\text{ընդ}} = \frac{U}{\sqrt{3} R_t} = \frac{380}{1.73 \cdot 14.19} = 16 \text{ Ա}$$

Ըստ Օհմի օրենքի (տես Նախորդ խնդրում).

$$\frac{I_h}{I_d} = \frac{R_d}{R_h}, \text{ որտեղից } I_h R_h = I_d R_d \quad (1)$$

Հայտնի է նաև, որ $I_{\text{ընդ}} = I_h + I_d$, որտեղից $I_h = I_{\text{ընդ}} - I_d$:

(1) -հավասարման մեջ տեղադրենք I_h -ի արժեքը եւ որոշենք մարդու մարմնով անցնող հոսանքը.

$$I_d = \frac{I_{\text{ընդ}} \cdot R_d}{R_h + R_d} = \frac{16 \cdot 3}{3 + 1000} = 0.047 \text{ Ա}$$

Խնդիր 3.6.4. Հողանցված չեզոքով 380/220Վ լարում ունեցող ցանցում տեղի է ունեցել հողի հետ կարճ միացում: Աշխատանքային հողանցման դիմադրությունը $R_o=4$ Օհմ է: կարճ միացման տեղում հոսանքի անցման դիմադրությունը՝ $R_{\text{աղ}}=12$ Օհմ: Մարդը կարճ միացման տեղից գտնվում է $x=4$ մ հեռավորության վրա: Նրա քայլի մեծությունը՝ $a=0.80$ մ: Հողի տեսակարար դիմադրությունը՝ $\rho=3 \cdot 10^2$ Օհմ:

Որոշել քայլային լարումը, որի ազդեցության տակ կգտնվի գետնին կանգնած մարդը:

Լուծում. Գետնի հետ միաֆազ կարճ միացման հոսանքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$I_h = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{3}(R_o + R_{\text{աղ}})} = \frac{380}{1.73(4 + 12)} = 13.7 \text{ Ա}$$

Քայլային լարումը կորոշվի հետևյալ բանաձևով՝

$$U_p = \frac{I_h \cdot \rho \cdot a}{2\pi x(x + a)} = \frac{13.7 \cdot 3 \cdot 10^2 \cdot 0.8}{2 \cdot 3.14(4 + 0.8) \cdot 4} \approx 27 \text{ Վ} :$$

Եզրակացություն՝ $U_p=27$ Վ լարումը մարդու կյանքի համար վտանգավոր է:

Խնդիր 3.6.5. Հաշվել գյուղատնտեսական տեխնիկայի նորոգման արհեստանոցի աշխատանքային եւ պաշտպանական հողակցումը, եթե հոսանքը մատակարարվում է 6000/380 ենթակայանից: Չեզոքի միակցումը գետնի հետ հայտնի է, սակայն հայտնի է եռալար կաբելային գծի երկարությունը՝ $\ell=10$ կմ, օդային գծինը՝ $\ell_{\text{օդ}}=15$ կմ: Հողը կավավազային է: Ցածր լարման գծի չեզոքը հողակցված է ծակվող ապահովիչով:

Աշխատանքային հողակցումը կատարվում է $\ell=3000$ մմ երկարության եւ $d=50$ մմ տրամագծի խողովակներով, որոնց միջեւ եղած հեռավորությունը $a=2\ell$: խողովակները միացնող պողպատյա շերտապողպատի լայնությունը՝ $b=12$ մմ, իսկ հաստությունը՝ 4 մմ, գետնի մեջ այն թաղված է 800 մմ խորությամբ:

Աշխատանքային հողակցման համար սեզոնայնության գործակիցը $\eta_{\text{սեզ1}}=1.2$: Պաշտպանական հողանցումը կատարվում է նույն խողովակներով, որոնց միջեւ հեռավորությունն ընդունվում է $a=\ell$, սեզոնայնության գործակիցը՝ $\eta_{\text{սեզ2}}=1$:

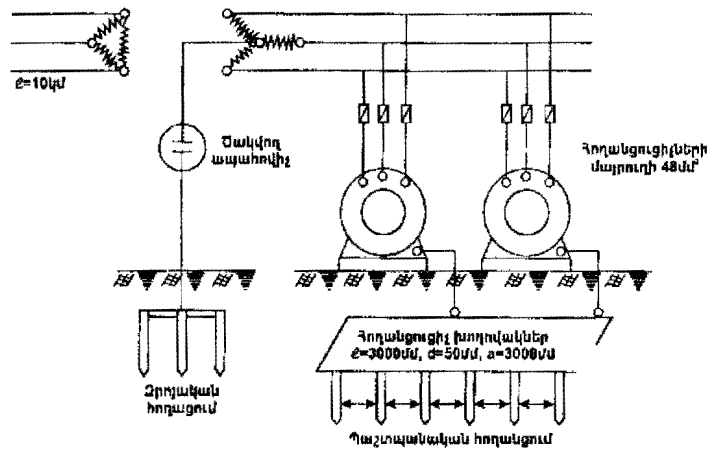
Լուծում. Աշխատանքային հողանցումը (գրոյացում):

Մինչեւ 1000 Վ լարումով աշխատող տեղակայանքներում, գետնի նկատմամբ նորմալ մեկուսացված եռալար ցանցերում, բարձր լարումից ցածր լարման ցանցին անցման վտանգից պաշտպանությունը կատարվում է ցածր լարման ցանցի չեզոքի ծակվող ապահովիչը հողակցելով (տես. նկ. 3.14):

Ծակվող ապահովիչի աշխատանքային հողանցման դիմադրությունը պետք է բավարարի հետևյալ պայմանին.

$$R_o \leq \frac{125}{I_c}$$

որտեղ՝ 125-ը ցածր լարման ցանցում աշխատանքային հողանցման թույլատրելի լարումն է մեկուսիչների վնասման դեպքում:



Նկ. 3.14. Աշխատանքային գրոյականացման եւ պաշտպանական հողանցման սխեմա.

I_c -ն բարձր լարման ցանցում միաֆազ կարճ միացման հոսանքն է: Կաբելային գծերի համար այն որոշվում է հետևյալ պարզեցրած բանաձեւով

$$I_c \leq \frac{U \ell_1}{10},$$

որտեղ՝ U -ն ցանցի լարումն է, կՎ, ℓ_1 -ը ցանցի երկարությունն է, կմ:

Միաֆազ կարճ միացման հոսանքի մեծությունը կլինի.

$$I_c \leq \frac{6 \cdot 10}{10} = 6 \text{ kA}, \quad R_o \leq \frac{125}{6} = 20.8 \text{ Ohm}:$$

Խողովակների դիմադրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեւով.

$$R_{ju} = \frac{\rho}{2\pi\ell} \ln \frac{4\ell}{d},$$

որտեղ՝ ρ -ն հողի տեսակարար դիմադրությունն է: Կավաճալային հողերի համար՝ $\rho=100 \text{ Ohm}\cdot\text{մ}$, ℓ -ը հողանցուցիչ խողովակի երկարությունն է: $\ell=3 \text{ մ}$, d -ն խողովակի տրամագիծն է: $d=0.05 \text{ մ}$:

Տեղադրելով արժեքները, կստանանք

$$R_{ju} = \frac{1 \cdot 10^2}{2 \cdot 3.14 \cdot 3} \ln \frac{4 \cdot 3}{0.05} = 25 \text{ Ohm}:$$

Որոշենք խողովակների քանակը, հաշվի առնելով սեզոնայնության գործակիցը.

$$n_1 = \frac{R_{ju} \cdot \eta_{սեզ}}{R_p \cdot \eta_{էկ}}$$

որտեղ՝ R_p -ն հողանցման սարքավորման թույլատրելի դիմադրությունն է

$$R_p = R_o = 20.8 \text{ Ohm}:$$

$\eta_{էկ}$ -ը խողովակների փոխադարձ էկրանացման գործակիցն է՝ $\eta_{էկ}=0.7$:

Այսպիսով, տեղադրելով թվային արժեքները, որոշենք խողովակների քանակը.

$$n_1 = 25 \cdot 12 / 20.8 \cdot 0.7 \approx 2:$$

Խողովակները միացնող շերտապողպատի երկարությունը կլինի.

$$\ell n_1 = 1.05 \cdot 6 \cdot 2 = 12.6 \text{ մ}:$$

48 մ² կտրվածքով շերտապողպատի հոսանքի անցման դիմադրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեւով.

$$R_{n1} = \frac{\rho}{2\pi\ell_{n1}} \ln \frac{2\ell_{n1}}{bh} = \frac{1 \cdot 10^2}{2 \cdot 3.14 \cdot 12.60} \ln \frac{2 \cdot 12.60^2}{1.2 \cdot 0.8} = 8.3 \text{ Ohm}:$$

Եթե հաշվի առնենք դիմադրության սեզոնային տատանումները, ապա այն հավասար կլինի.

$$R_{n1} = R'_{n1} \cdot \eta_{էկ} = 8.3 \cdot 1.2 = 9.96 \text{ Ohm},$$

Ամբողջ հողանցման սարքավորման դիմադրությունը որոշվում է հետևյալ բանաձեւով.

$$R_{էկ} \leq \frac{1}{\frac{\eta'_{էկ}}{R_{n1}} + \frac{n\eta_{էկ}}{R_{ju}}},$$

որտեղ՝ η'_{n1} -ն միացնող շերտապողպատի օգտագործման գործակիցն է, որը ընդունվում է $\eta_{n1}=0.9$, R_{n1} -ը մեկ շերտապողպատի

դիմադրությունն է, առանց հաշվի առնելու խողովակային հողանցիչների էկրանավորումը:

Արժեքները տեղադրելով՝ կստանանք.

$$R_{t1} \leq \frac{1}{\frac{0.9}{9.96} + \frac{2 \cdot 0.7}{25}} = 6.6 \text{ Ohm},$$

Պաշտպանական հողանցում: 380 Վ լարման դեպքում սարքավորումների մետաղական կառուցվածքային մասերը բնականոն պայմաններում լարման տակ չպետք է լինեն, սակայն վտանգից պաշտպանվելու համար պաշտպանական հողանցման են ենթարկվում: Պաշտպանական հողանցման դիմադրությունը պետք է $R_h = 4 \text{ Ohm}$ -ից ավել չլինի: Ելնելով դրանից որոշվում է պաշտպանական հողանցման հողանցիչների քանակը՝

$$n = \frac{R_{\text{խ}} \cdot \eta_{\text{սեգ}}}{R_{\text{հ}} \cdot \eta_{\text{էկ}}} = \frac{25 \cdot 1.0}{4 \cdot 0.7} \approx 9 \text{ հատ}:$$

Միացնող շերտապողպատի երկարությունը կլինի.

$$\ell_{n2} = 1.05an = 1.05 \cdot 3 \cdot 1.9 \approx 29 \text{ մ}:$$

Միացնող շերտապողպատի դիմադրությունը կլինի.

$$R'_{n2} = \frac{\rho}{2\pi\ell} \ell_n \frac{2\ell^2_{n2}}{bh} = \frac{1 \cdot 10^4}{2 \cdot 3.14 \cdot 29.00} \ell_n \frac{2 \cdot 29.00^2}{1.2 \cdot 0.8} = 5.9 \text{ Ohm}:$$

Հաշվի առնելով սեգոնայնության գործակիցը՝ շերտապողպատի դիմադրությունը կլինի՝

$$R_{n2} = R'_{n2} \cdot \eta_{\text{սեգ}} = 5.9 \cdot 1 = 5.9 \text{ Ohm}:$$

Միացնող շերտապողպատի փոխադարձ էկրանացման գործակիցը՝ $\eta'_{\text{էկ}} = 0.62$:

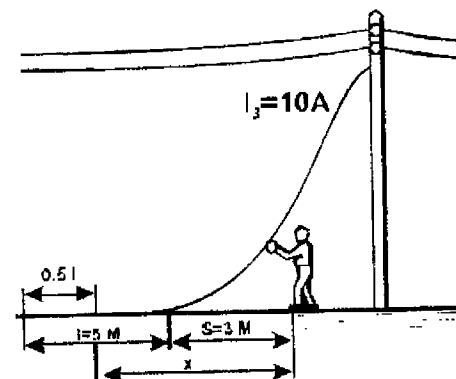
Հողանցման ամբողջ սարքավորման ընդհանուր դիմադրությունը կլինի.

$$R_{n2} = \frac{1}{\eta'_{\text{էկ}} / R_{n2} + n\eta'_{\text{էկ}} / R_{\text{խ}}} = \frac{1}{0.62 / 5.9 + 9 \cdot 0.7 / 25} \approx 3 \text{ Ohm}:$$

Ստացված արդյունքից երևում է, որ R_{n2} -ը փոքր է թույլատրելի դիմադրությունից՝ $R_p = 4 \text{ Ohm}$, ուստի հողանցման ծախսերը նվազեցնելու նպատակով կարելի է խողովակների քանակը 2 հատով պակասեցնել:

Խնդիր 3.6.6: Մարդը դիպել է կտրված եւ գետնի վրա ընկած լարման տակ գտնվող օդային գծի հաղորդալարին (տես նկ. 3.15): Որոշել հպման լարումը՝ $U_{\text{հպ}}$ -ը, եթե տեղամասի երկարությունը, որի վրա ընկել է լարը $\ell = 5 \text{ մ}$, մարդուց մինչեւ այդ տեղամասը հեռավորությունը՝ $S = 3 \text{ մ}$: Հաղորդալարի տրամագիծը՝ $2r = 0.01 \text{ մ}$, հողի հետ միակցման հոսանքը՝ $I_h = 10 \text{ Ա}$: Հողի տեսակարար դիմա-

դրությունը՝ $\rho = 10^2 \text{ Ohm.մ}$, մարդու մարմնի դիմադրությունը՝ $R_d = 1000 \text{ Ohm}$:



Նկ. 3.15

Լուծում: Դիտարկելով գետնի վրա ընկած հաղորդալարը որպես կլոր կտրվածք ունեցող երկար հողակցիչ, որոշենք հաղորդալարի պոտենցիալը հետեւյալ բանաձեւով.

$$\varphi_h = \frac{I_h \cdot \rho}{\pi \ell} \ell_n \frac{\ell}{r} = \frac{10 \cdot 10^2}{3.14 \cdot 5} \ell_n \frac{5}{0.05} = 440 \text{ Վ}$$

Մարդու կանգնած տեղում գետնի մակերեսային պոտենցիալը որոշվում է հետեւյալ կերպ.

$$\varphi_q = \frac{I_h \cdot \rho}{2\pi \ell} \ell_n \frac{2x+1}{2x-1} = \frac{10 \cdot 10^2}{3.14 \cdot 5} \ell_n \frac{2(2.5+3)+5}{2(2.5+3)-5} = 30 \text{ Վ}$$

Հպման լարման գործակիցը, որը, հաշվի է առնում մարդու ոտքերի դիմադրությունից կախված լարման անկումը, կլինի.

$$\alpha_2 = \frac{1}{1 + \frac{1.5\rho}{R_d}} = \frac{1}{1 + \frac{1.5 \cdot 10^2}{1000}} = 0.87$$

Այսպիսով, հպման լարումը կլինի.

$$U_{\text{հպ}} = (\varphi_h - \varphi_q) \alpha_2 = (440 - 30) \cdot 0.87 = 360 \text{ Վ}$$

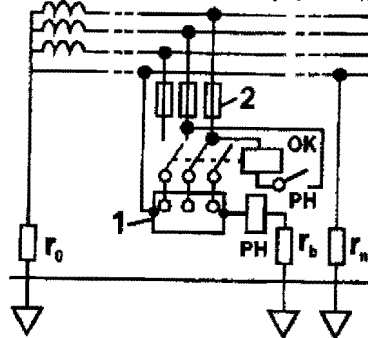
որը խիստ վտանգավոր է:

Խնդիր 3.6.7: 380/220 գծի վերջում էներգիայի սպառիչը գրոյացված է (օրինակ, էլեկտրաշարժիչը): Սուլցող տրանսֆորմատորից նրա ունեցած հեռավորության պատճառով կարող է տեղի ունենալ գրոյացման խափանում: Դրա հետ մեկտեղ ըստ անվտանգության պայմանի, պահանջվում է, իրանի հետ ֆազի պատահական միակցման դեպքում, անպայման անջատել տեղակայանքը, ընդ որում հպման լարումը $U_{\text{հպ}}$ չպետք է գերազանցի 60 Վ-ը: Այդ

պայմանը իրականացնելու համար տեղակայանքը կահավորված է իրանի պոտենցիալը ընդունող պաշտպանական անջատման սարքով (նկ. 3.16.):

Այդ դեպքում օգտագործում ենք լարման ռելե, որի մոտ գործարկման լարումը $U_{գործ}=30$ Վ, ակտիվ փաթույթի դիմադրությունը $R_n=400$ Օհմ, ինդուկտիվը՝ $X_n=200$ Օհմ:

Ընդունում ենք, որ իրանի հետ հպվելու ժամանակ մարդը կանգնած է հողակցիչների գոտուց դուրս խոնավ գետնի վրա, այսինքն գտնում ենք, որ հպման լարման գործակիցները՝ $\alpha_1=\alpha_2=1$:



Նկ. 3.16. Էլեկտրական տեղակայանքի պաշտպանական գոյացման սխեման

1-էլեկտրաընդունիչի իրան, 2-ապահովիչ, OK-ավտոմատ անջատիչի անջատող կոճ, PH-լարման ռելե, r_0 -չեզոքի հողակցման դիմադրություն, r_b -լրացուցիչ հողակցման դիմադրություն, r_n -գրոյական պաշտպանական հաղորդիչի կոկնակի հողանցման դիմադրություն:

Լուծում: Որոշենք ռելեի գործարկման համար պահանջվող լարումը հետևյալ բանաձևով.

$$U_{գործ} = U_{հպ} \cdot \frac{\sqrt{R_n^2 + X_n^2}}{a_1 \cdot a_2 \sqrt{(R_n + r_b)^2 + X_n^2}}$$

որտեղ՝ R_n եւ X_n -ը ռելեի ակտիվ եւ ինդուկտիվ դիմադրություններն են, Օհմ:

Տեղադրելով համապատասխան արժեքները կստանանք.

$$30 = 60 \cdot \frac{\sqrt{400^2 + 200^2}}{\sqrt{(400 + r_b)^2 + 200^2}}$$

Այստեղից որոշենք լրացուցիչ հողակցման դիմադրությունը՝ $r_b=470$ Օհմ

Այս դեպքում պաշտպանական անջատման սարքը կգործի, եթե հպման լարումը հասնում է 60 Վ:

3.7. ԱՄԱՐՈՂԱՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ամպրոպի ժամանակ մթնոլորտային էլեկտրական լիցքերը վտանգավոր են մարդկանց կյանքի համար: Բացի այդ, կայծակը հարվածելով շենքերին ու կառույցներին, քարուքանդ է անում նրանց, առաջացնում է հրդեհ:

Մարդիկ վաղուց են գտել շանթարգելի միջոցով կայծակից պաշտպանվելու եղանակները:

Շանթարգելները լինում են տարբեր կառուցվածքի. ձողային, ճոպանային եւ ցանցային: Առավել մեծ կիրառություն ունեն ձողայինները: Բոլոր տեսակի շանթարգելները բաղկացած են երեք հիմնական տարրերից. շանթընդունիչից, հոսանքահաղորդիչից եւ հողանցիչներից:

Շանթարգելներից ամենապարզագույնը ձողայինն է, որի պաշտպանական գոտին իրենից ներկայացնում է շրջագծային հիմքով կոն, նրա հիմքի շառավիղը մեկուկես անգամ մեծ է շանթընդունիչի բարձրությունից:

Խնդիր 3.7.1. Հաշվել հրդեհից ու պայթյունից պաշտպանվելու համար տնտեսության Նավթապահեստի երկձողային ամպրոպապաշտպանության հիմնական տարրերը, հողանցման իմպուլսային դիմադրությունն ու հողանցման սարքավորումների չափերը: Նավթապահեստի ամենաբարձր կետի բարձրությունը՝ $h_x=7$ մ է: Հողի տեսակարար դիմադրությունը՝ $\rho=10^2$ Օհմ.մ:

Հողանցումը կատարվում է խողովակներով, որոնց չափերն են $\varnothing=3$ մ, $d=0.05$ մ, իսկ նրանց միջև հեռավորությունը՝ $a=2\varnothing$: Խողովակները միացված են շերտապողպատով, որի լայնությունը՝ $b=40$ մմ, հաստությունը՝ $h_2=4$ մմ: Հողանցիչների խորությունը գետնի մակերևույթից $h_1=0.8$ մ:

Լուծում. Որոշենք ամպրոպապաշտպանության տվյալ համակարգի համար պաշտպանության գործակիցը հետևյալ բանաձևով

$$K_{\omega} = K_0 P_A,$$

որտեղ՝ K_0 -ն ամպրոպային օբյեկտի բարձրությունը հաշվի առնող գործակից է.

$$K_0 = 5,89 \lg \left(1 + 0,086 \frac{H}{h_x} \right)$$

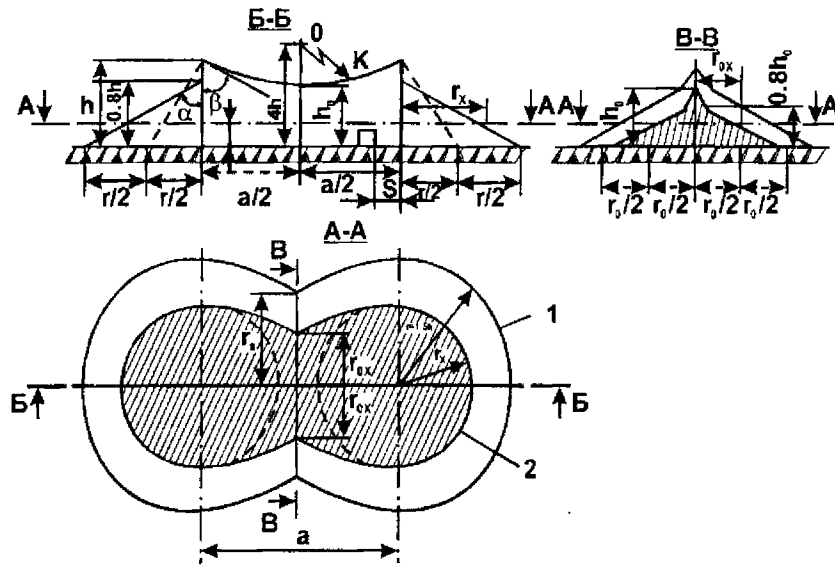
որտեղ՝ H -ը ամպրոպային օբյեկտի բարձրությունն է (սովորաբար ընդունվում է $H=400$ մ), h_x -ն պաշտպանվող օբյեկտի բարձրությունն է, տվյալ օրինակի համար $h_x=7$ մ:

$$K_0 = 5,89 \lg \left(1 + 0,086 \frac{400}{7} \right) = 3,1,$$

P-ն սահմանային գործակից է, որը հաշվի է առնում օբյեկտի h_x եւ շանթընդունիչի հ բարձրությունների հարաբերությունը եւ որոշվում է ներքոհիշյալ բանաձեւով.

$$P = 1 - 0,218 \frac{h_x}{h} - 7^{11,74} \frac{b \cdot x}{h} - 11,83$$

Գործնականում այն ընդունվում է 0,5-0,7, A-ն պաշտպանության հուսալիության գործակիցն է $A=0,65$:



Նկ. 3.15. Երկնոցյա շանթարգելի պաշտպանական գոտու սխեման

1. Պաշտպանական գոտու սահմանը գետնի մակերեսույթի վրա,
2. Պաշտպանական գոտու սահմանը h_x բարձրության վրա:

Վերջնականորեն կարող ենք որոշել պաշտպանության գործակիցը՝

$$K_w = 3,1 \cdot 0,6 \cdot 0,65 = 1,2:$$

Ընդունենք $K_w=1$, այդ դեպքում պաշտպանական գոտու շառավիղը՝ r հավասար կլինի ձողի բարձրությանը՝ h , իսկ երաշխավորված անկյունները՝ $\alpha=45^\circ$ եւ $\beta=50^\circ$:

Ընդունելով $h-h_x=12$, կստանանք.

$$r=h=12+h_x=12+7=19\text{մ:}$$

$$h_0=0,5h=0,5 \cdot 19=9,5\text{ մ:}$$

$$a=4(h-h_x)=4(19-7)=48\text{մ:}$$

$$b=0,8a=0,8 \cdot 48=38,4\text{մ:}$$

Վառելիքի պահամասներից մինչեւ շանթարգելի սյունը կլինի.

$$S=0,15 \cdot r=0,15 \cdot 19=2,85\text{մ:}$$

Չողի դիմադրությունը որոշում ենք հետեւյալ բանաձեւով՝ խողովակների համար՝

$$R_{\text{խ}} = \frac{\rho}{2\pi\ell} \left(\ln \frac{2\ell}{d} - \frac{1}{2} \ln \frac{4h' + \ell}{4h' - \ell} \right),$$

որտեղ՝ h' -ը հողի մակերեսից մինչեւ գետնի մեջ թաղված խողովակի մեջտեղը եղած հեռավորությունն է,

$$h' = \frac{\ell}{2} + h_1 = \frac{300}{2} + 80 = 230\text{սմ}$$

Այսպիսով.

$$R_{\text{խ}} = \frac{10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 300} \left(\ln \frac{2300}{5} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2300 + 300}{4 \cdot 2300 - 300} \right) = 27,3 \text{ Ohm}$$

Որոշենք խողովակների քանակը

$$n = \frac{R_{\text{խ}} \cdot \eta_{\text{տեղ}}}{R_{\text{բ}} \cdot \eta_{\text{էլ}}} = \frac{27,3 \cdot 1,2}{4 \cdot 0,7} = 11,7$$

Ընդունենք $n=12$:

Շերտապողպատի երկարությունը կլինի.

$$\ell_r = 1,05 \cdot a \cdot n = 1,05 \cdot 2 \cdot 300 \cdot 12 = 7560\text{սմ:}$$

Միացնող շերտապողպատի դիմադրությունը կլինի.

$$R_2 = \frac{\rho}{2\pi\ell_1} \ln \frac{2\ell_1^2}{bh} = \frac{10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 7560} \ln \frac{2 \cdot 7560^2}{4 \cdot 80} = 12,8 \text{ Ohm}$$

հողանցման ամբողջ համակարգի դիմադրությունը որոշվում է հետեւյալ բանաձեւով.

$$R_{\text{համ}} = \frac{R_{\text{խ}} \cdot R_2}{R_{\text{խ}} \cdot \eta_2 + R_2 \cdot n\eta_{\text{խ}}},$$

որտեղ՝ η_2 եւ $\eta_{\text{խ}}$ -ն շերտապողպատի եւ խողովակի օգգ-ն է.

$$\eta_2=0,9, \quad \eta_{\text{խ}}=0,8:$$

Բանաձեւում տեղադրելով թվային արժեքները՝ կստանանք.

$$R_{\text{համ}} = \frac{27,3 \cdot 12,8}{27,3 \cdot 0,9 + 12 \cdot 0,8} = 10,24 \text{ Ohm:}$$

3.8. ՀՐԴԵՅԱՅԻՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅՈՒՆ

Խնդիր 3.8.1. Որոշել հողանցման հետ միացված ռեզերվուարի հոսանքահաղորդման դիմադրությունը, երբ նրանից բենզին է դատարկվում 600 լ/ր արագությամբ, ռեզերվուարը հողակցված է:

Ընդունել բենզինի էլեկտրականացման արագությունը, երբ 1լ-ի համար՝ $q=1 \cdot 10^{-8}$ Ա/րոպ, գետնի նկատմամբ ռեզերվուարի էլեկտրական տարողությունը՝ $C=10^{-9}$ ֆ է: Ռեզերվուարը լցվում է 15 րոպեում:

Լուծում: Դատարկվող ռեզերվուարին տրված լրիվ լիցքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$Q=q \cdot V,$$

որտեղ՝ V -ն 1 րոպեում մղված բենզինի քանակն է՝ լ-ով:

$$Q=1 \cdot 10^{-8} \cdot 60 \cdot 15 \cdot 60=5,4 \cdot 10^{-4} \text{ К:}$$

Դատարկման վերջում գետնի նկատմամբ ռեզերվուարի վրա առաջացած պոտենցիալը կորոշվի հետևյալ բանաձևով՝

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{5,4 \cdot 10^{-4}}{10^{-9}} = 5,4 \cdot 10^5 \text{ Վ:}$$

հողանցման հետ ռեզերվուարի միացման հաղորդիչի դիմադրությունը, որը հնարավորություն է տալիս իջեցնել պոտենցիալը մինչև 10 Վ (մարդու համար անվտանգ լարումն է) կլինի.

$$R \leq \frac{U T}{Q} = \frac{10 \cdot 15 \cdot 60}{5,4 \cdot 10^{-4}} = 16,7 \text{ ՄՕհմ:}$$

Խնդիր 3.8.2: Շարժիչների փորձարկման բաժանմունքի վառելիքի մատուցման համակարգի խողովակների ներքին տրամագիծը $d=18$ մմ: Խողովակով բենզինի տեղափոխման արագությունը՝ $V=0,65$ մ/վ է: Բենզինի ծախսը 1 կՎտ ժամի համար՝ $q=369$ գր: Բենզինի ծավալային զանգվածը՝ $\rho=0,7$ գ/մ³:

Բնութագրել, կարող է արդյոք հրդեհ առաջանալ, եթե առավելագույն հզորությամբ աշխատող շարժիչին աղքատ վառելախառնուրդ մատուցելիս կարբյուրատորում տեղի է ունենում հետադարձ բռնկում:

Լուծում: 18մմ տրամագծով խողովակի կտրվածքի մակերեսը կլինի՝

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 1,8^2}{4} = 2,54 \text{ սմ}^2:$$

$V=0,65$ մ/վ արագության դեպքում այդ կտրվածքով հոսող բենզինի քանակությունը կլինի՝

$$Q=V \cdot S=65 \cdot 2,54=165 \text{ սմ}^3/\text{վ կամ } 0,165 \text{ լ/վ:}$$

Մեկ ժամվա ընթացքում այդ քանակը կլինի՝

$$Q_{\rho}=0,165 \cdot 3600=594 \text{ լ:}$$

վառելիքի $\rho=0,75$ կգ/լ խտության դեպքում, 1 ժամում մատուցած վառելիքի զանգվածը կլինի՝

$$Q'_{\rho}=Q_{\rho} \cdot \rho=594 \cdot 0,75=445,5 \text{ կգ:}$$

Փորձարկման բաժանմունքում փորձարկվող շարժիչի առավելագույն հզորությունը կլինի՝

$$N_2 = \frac{Q'_{\rho}}{q} = \frac{445,5}{0,369} = 1207 \text{ կՎտ:}$$

Խնդիր 3.8.3: Սկզբնական 6 ՄՊա ճնշում ունեցող սեղմված օդի բալոնների պահեստում բռնկվել է հրդեհ, որի հետեւանքով օդի ջերմաստիճանը 18°C-ից բարձրացել է մինչև 600°C:

Արդյո՞ք բալոնները կպայթեն, եթե հայտնի է, որ 600°C ջերմաստիճանի դեպքում դրանք կարող են դիմանալ մինչև 15 ՄՊա ճնշման: Տաքացման հետեւանքով բալոնների ընդարձակումը հաշվի չառնել:

Լուծում: Կազմենք իզոխոր պրոցեսի համար 15°C եւ 600°C ջերմաստիճանների դեպքում՝ օդի վիճակը բնութագրող երկու հավասարումներ

$$P_1 V = G R T_1 \text{ եւ } P_2 V = G R T_2,$$

որտեղ՝ V -ն սեղմված օդի ծավալն է,

G -ն սեղմված օդի զանգվածն է,

R -ը գազային հաստատունն է:

Բերված հավասարումները իրար վրա բաժանելով, կստանանք

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2},$$

որտեղից 600°C ջերմաստիճանի տակ օդի ճնշումը հավասար կլինի՝

$$P_2 = P_1 \frac{T_2}{T_1} = 5 \cdot \frac{600 + 273}{15 + 273} = 15,156 \text{ ՄՊա:}$$

Հաշվարկից երեւում է, որ հրդեհի դեպքում, երբ օդի ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև 600°C, բալոնները չեն դիմանա եւ կպայթեն:

Խնդիր 3.8.4: Որոշել գազի պայթման ժամանակ ճնշումը, եթե նրա սկզբնական ճնշումը $P_{սկ}=0,1$ ՄՊա է, իսկ ջերմաստիճանը՝ $t_{սկ}=2730^\circ\text{C}$:

Լուծում: Գազի վերջնական ճնշումը պայթման դեպքում որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$P_{վ} = P_{սկ} + P_{սկ} \frac{t_{վ} - t_{սկ}}{273}:$$

Տեղադրելով թվային արժեքները կստանանք.

$$P_{վ} = 0,1 + 0,1 \frac{2730 - 0}{273} = 1,1 \text{ ՄՊա:}$$

Խնդիր 3.8.5: Որոշել բենզինի, բենզոլի եւ ագետոնի գոլորշիներից կազմված գոլորշա-օդային խառնուրդի պայթման ստորին սահմանը:

Տրված են խառնուրդի բաղադրությունը՝ բենզին $P_1=20\%$, բենզոլ $P_2=10\%$, ագետոն $P_3=5\%$: Այդ բաղադրակազմերի պայթման ստորին սահմանը համեմատականորեն հավասար է.

$$N_1=1,6\%, N_2=1,8\%, N_3=1,3\%:$$

Լուծում: Տարբեր այրվող հեղուկների գոլորշա-օդային խառնուրդի պայթման ստորին սահմանը որոշենք հետևյալ մոտավոր բանաձևով.

$$E = \frac{100}{\frac{P_1}{N_1} + \frac{P_2}{N_2} + \frac{P_3}{N_3}},$$

որտեղ՝ P_1, P_2, P_3 -ը ընդհանուր քանակի նկատմամբ յուրաքանչյուր բաղադրամասի հարաբերական քանակությունն է, %-ով:

N_1, N_2, N_3 -ը օդում պարունակված յուրաքանչյուր բաղադրամասի պայթման ստորին սահմաններն են:

Բանաձևի մեջ տեղադրելով համապատասխան արժեքները կստանանք՝

$$E = \frac{100}{\frac{20}{1,6} + \frac{10}{1,8} + \frac{5}{1,3}} = 4,57\%:$$

ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

Հավելված 1.

Պատրաստվածքները մեկ շերտով ներկելու համար ներկանյութի ծախսը եւ նրանցում ցնդող լուծիչների պարունակությունը

Ներկանյութերի անվանումը	Ներկանյութերի ծախսը, գ/մ ²	Ցնդող լուծիչների պարունակությունը, %	Ծանոթություն
Նիտրոլաքեր եւ ներկեր			
Անգույն աերուլաք (խոզանակով ներկում)	200	92	Լուծիչներ, հեղուկացուցիչներ
Գունավոր աերուլաքեր եւ եմալներ (ներկում փոշեցրիչով)	180	75	
Նիտրոմածուկ (խոզանակով)	100-180	35-10	
Նիտրոսոսինձ (խոզանակով)	160	80-5	
Յուղաներկեր եւ եմալներ			
Ներկումը փոշեցրումով	60-90	35	

Հավելված 2

Օդի խտության արժեքները

Օդի ջերմ.	Օդի խտությունը՝ ρ (կգ/մ ³) տարբեր ջերմաստիճանի եւ բարոմետրական ճնշման (մմ սնդ. ս. ը.) դեպքում									
	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770
-10	1.270	1.289	1.292	1.307	1.315	1.325	1.333	1.342	1.351	1.360
-8	1.271	1.280	1.88	1.297	1.396	1.315	1.323	1.332	1.341	1.350
-6	1.261	1.270	1.279	1.287	1.296	1.305	1.313	1.322	1.331	1.340
-4	1.251	1.261	1.269	1.278	1.286	1.295	1.304	1.312	1.321	1.330
-2	1.243	1.251	1.260	1.268	1.277	1.286	1.294	1.303	1.311	1.320
0	1.234	1.242	1.251	1.259	1.268	1.276	1.285	1.293	1.302	1.310
2	1.225	1.233	1.242	1.250	1.258	1.267	1.276	1.284	1.298	1.301
4	1.216	1.224	1.233	1.241	1.249	1.258	1.266	1.274	1.283	1.291
6	1.207	1.215	1.224	1.232	1.240	1.249	1.257	1.265	1.279	1.282
8	1.198	1.207	1.215	1.223	1.232	1.240	1.248	1.256	1.256	1.273

Հավելված 2-ի շարունակությունը

10	1.190	1.198	1.206	1.215	1.223	1.231	1.239	1.247	1.256	1.264
12	1.182	1.190	1.198	1.206	1.214	1.222	1.231	1.239	1.247	1.255
14	1.173	1.181	1.190	1.198	1.206	1.214	1.222	1.230	1.238	1.246
16	1.165	1.173	1.181	1.197	1.205	1.197	1.213	1.222	1.230	1.238
18	1.157	1.165	1.173	1.181	1.189	1.198	1.205	1.213	1.221	1.229
20	1.149	1.157	1.165	1.173	1.181	1.109	1.205	1.205	1.213	1.221

Հավելված 3.

Շրջապատի միջավայրի գրավիտացիոն շարժման գործոնի արժեքները շենքի ներսում

Ջրի ջերմաստիճան, °C	մինչև 30	40	50	60	70	80	90	100
	0.022	0.028	0.033	0.037	0.041	0.046	0.051	0.06

Հավելված 4.

Օդի մեջ ջրային գոլորշիների պարունակությունը քնականոն մթնոլորտային ճնշման եւ տարբեր ջերմաստիճանների դեպքում

Ջերմաստիճանը, °C	Ջրային գոլորշի պարուն. օդի լրիվ հագեցված դեպքում, գ/կգ	Ջրային գոլորշիների մասնակի ճնշումը, մմ սնդ. ս.բ.	Ջերմաստիճան, °C	Ջրային գոլորշի պարուն. օդի լրիվ հագեցված դեպքում, գ/կգ	Ջրային գոլորշիների մասնակի ճնշումը, մմ սնդ. ս.բ.
-15	1.1	1.4	45	60.7	71.391
-10	1.7	2.098	50	79.0	91.982
-5	2.6	3.113	55	102.3	117.478
-	3.8	4.60	60	131.7	148.791
5	5.5	6.534	65	168.9	196.945
10	7.5	9.164	70	216.1	233.093
15	10.5	12.699	75	276.0	288.517
20	14.4	17.391	80	352.8	354.643
25	19.5	28.55	85	452.1	433.041
30	20.3	31.548	95	582.5	525.392
35	35.0	41.827	90	757.6	633.692
40	46.3	54.906	100	1000.0	760.000

Հավելված 5

Գյուղատնտեսական կենդանիներից անջատված ջերմության, ածխաթթու գազի եւ ջրային գոլորշիների քանակը

Անատուների խումբը	Անատուների գանգվածը, կգ	Ջերմության քանակը, Ջոուլ		Քանակը	
		Ընդհանուր	Ազատ	Ածխաթթու գազ Վժան	Ջրային գոլորշիներ, գր/ժ
1	2	3	4	5	6
Ստերը կովեր	300	2536.8	1248	90	288
	400	3104	2310	110	350
	600	3889	2814	138	440
Կաթնատու կովեր. ա) կաթնատվությունը 10 լիտր	300	2704	1890	96	307
	400	3213	2310	114	367
	600	3805	2730	135	431
բ) կաթնատվությունը մինչև 30 լիտր	400	4930	3570	175	960
	600	5636	4074	200	642
	800	6337	4536	225	721
Հորթեր՝ մինչև 1 ամսեկան	30	420	302	15	47
	40	592	428	21	67
	50	730	520	26	88
1-ից մինչև 3 ամսեկան	40	612	445	22	70
	60	903	652	32	102
	100	1184	880	42	135
3-ից մինչև 4 ամսեկան	90	1041	747	37	118
	120	1548	1125	55	176
	150	1604	1159	57	183
Երիկներ՝ 4 ամսեկանից մինչև 1 տարեկան	120	1352	974	48	153
	180	1999	1465	71	227
	250	2098	1503	74	236
1 տարեկանից մինչև 2 տարեկան	220	2028	1470	72	230
	320	2050	1911	94	301
	350	2734	1999	97	310
Խոզամայրեր	100	932	672	33	106

Հավելված 5-ի շարունակությունը

1	2	3	4	5	6
Ստորջ եւ մինչեւ 2 ամսական հղի	150	1075	777	38	121
	200	1654	1050	44	141
2 ամսից ավելի հղի	100	1125	819	40	128
	150	1293	924	46	168
	200	1465	1050	52	267
	100	2226	1176	79	252
Շնած 10 խոճկորներով	150	2547	1827	90	288
	200	2924	2112	104	338
Բուվող խոզեր	100	1209	878	48	137
	200	1604	1155	57	182
	300	2924	1533	75	240
Մատղաշներ՝ մինչեւ 2 ամսեկան, 5-ից մինչեւ 8 ամսեկան	15	420	201	15	47
	60	203	609	30	96
	80	927	714	35	112

Հավելված 6.

ԷԿՌ սերիայի կենտրոնախույս օդամղիների բնութագրերը

Օդամղի N	Պտտման հաճախականու- թյունը, րոպ	Արտադրողականու- թյունը մ³/ժ	Ճնշումը, Պա	Օգտակար գործ. գործակիցը, ինչ	Էլեկտրաշարժիչի հաշվ. հզորությունը, կվտ	Տեղակայման հզորությունը, կվտ	Երաշխավորվող էլեկտրաշարժիչ			
							Մակնիշը	Հզորությունը կվտ	Ատոտաթվերը պտ/րոպ	Չանգվածը կգ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	1500	200	25	0.35	0.042	0.068	ԸԿԽ 21-4	0.27	1400	14.5
		300	2.5	0.45	0.046	0.068				
		400	2.5	0.48	0.065	0.099				
		600	2.5	0.54	0.076	0.11				
		700	2.5	0.56	0.086	0.13				
		800	2.3	0.5	0.10	0.15				
		900	2.1	0.49	0.11	0.165				

Հավելված 6-ի շարունակությունը

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	3000	200	9,6	0,38	0,14	0,21	ԸԿ- 31-2 A- 31-2	0,6	2840	21
		400	9,5	0,45	0,24	0,35				
		600	9,4	0,50	0,37	0,47				
		800	9,3	0,52	0,40	0,60				
		1000	9,2	0,55	0,46	0,69				
		1200	9,1	0,55	0,54	0,81				
		1400	8,6	0,54	0,64	0,83				
3.	1000	1600	8,6	0,52	0,70	0,94	A- 41-6	1,0	2850	17
		1800	7,0	0,50	0,70	0,94				
		800	2,5	0,45	0,12	0,18				
		1200	2,7	0,52	0,17	0,26				
		1600	2,6	0,53	0,22	0,33				
		2000	2,5	0,43	0,32	0,48				
		2500	2,1	0,40	0,36	0,54				
4.	1500	1500	6,6	0,45	0,60	0,78	A- 32-4	1,0	1410	24
		2000	6,8	0,50	0,75	0,98				
		2500	6,8	0,55	0,90	1,15				
		3000	6,5	0,50	1,10	1,30				
		3500	6,0	0,46	1,30	1,55				
		1000	2000	5,4	0,48	0,6	A- 42-6	1,7	930	42
		3000	5,7	0,57	0,8	1,1				
4.	1500	4000	5,6	0,57	1,1	1,4				
		5000	5,4	0,55	1,4	1,7	A- 51-6	2,8	950	70
		6000	5,0	0,51	1,7	2,0				
		3000	11,5	0,52	1,8	2,2				
		4000	12,0	0,55	2,4	2,8				
		5000	12,3	0,57	3,0	3,5				
		6000	12,3	0,58	3,5	4,0				
5.	1000	7000	12,0	0,58	4,1	4,7	A- 52-4	4,5	1440	0
		8000	11,5	0,53	4,8	5,5				
		9000	11,0	0,50	5,5	6,4				
		5000	8,5	0,56	2,1	2,4	A- 51-6	2,8	950	70
		6000	8,8	0,57	2,5	2,9				
		7000	9,0	0,58	3,0	3,5				
		8000	9,0	0,57	3,3	3,8				
5.	1000	9000	8,7	0,56	3,7	4,8	A- 52-6	4,5	950	91
		10000	8,3	0,54	4,3	4,9				
		11000	7,8	0,51	4,6	5,3				

ՑԱԳ-ի ՄՑ սերիայի առանցքային օդամղիչների բնութագիրը

Օդամղիչներ N	Q մ³/ժ	n-1000 պտ/րոպ			n-1500 պտ/րոպ			n-3000 պտ/րոպ		
		H կգ/մ²	Օ.Գ.Գ. η _{օդ}	N _է կվտ	H, կգ/մ²	Օ.Գ.Գ. η _{օդ}	N _է կվտ	H, կգ/մ²	Օ.Գ.Գ. η _{օդ}	N _է կվտ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	1300	-	-	-	9	0.5	0.09	-	-	-
	2000	-	-	-	9.5	0.55	0.096	-	-	-
	2400	-	-	-	10.0	0.65	0.1	-	-	-
	2600	-	-	-	9.0	0.66	0.1	-	-	-
	2800	-	-	-	9.0	0.67	0.1	-	-	-
	3000	-	-	-	8.0	0.68	0.1	-	-	-
	3400	-	-	-	6.7	0.65	0.1	-	-	-
	3800	-	-	-	4.7	0.57	0.085	-	-	-
	4000	-	-	-	-	-	-	36	0.41	1.0
	4500	-	-	-	-	-	-	35	0.46	1.0
	5300	-	-	-	-	-	-	32	0.52	0.9
	5800	-	-	-	-	-	-	30	0.58	0.85
	6300	-	-	-	-	-	-	25	0.64	0.70
	7000	-	-	-	-	-	-	22	0.532	0.88
	7500	-	-	-	-	-	-	17	0.45	0.8
5	2500	6.3	0.55	0.088	-	-	-	-	-	-
	3000	6.7	0.65	0.088	-	-	-	-	-	-
	3500	6	0.67	0.087	14.7	0.46	0.31	-	-	-
	4000	5	0.67	0.087	15.75	0.55	0.31	-	-	-
	4500	4.2	0.65	0.088	16.0	0.65	0.31	-	-	-
	5000	2.7	0.53	0.071	15.6	0.66	0.32	-	-	-
	6000	-	-	-	12.5	0.672	0.30	-	-	-
	7000	-	-	-	9.75	0.638	0.29	-	-	-
6	4000	9	0.48	0.21	-	-	-	-	-	-
	5000	10	0.62	0.22	-	-	-	-	-	-
	6000	9	0.67	0.22	20.9	0.47	0.73	-	-	-
	7000	8	0.66	0.23	22.3	0.57	0.75	-	-	-
	8000	6	0.63	0.21	23	0.65	0.77	-	-	-
	9000	3	0.45	0.17	21.5	0.67	0.79	-	-	-
	11000	-	-	-	16.5	0.66	0.75	-	-	-
	12000	-	-	-	14	0.64	0.72	-	-	-
	13000	-	-	-	10	0.55	0.55	-	-	-
	14000	-	-	-	6	0.4	0.57	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	7000	13	0.55	0.46	-	-	-	-	-	-
	8000	14	0.65	0.48	-	-	-	-	-	-
	9000	13	0.67	0.48	27	0.4	1.7	-	-	-
	10000	12	0.68	0.48	28.3	0.5	1.5	-	-	-
	11000	9	0.65	0.46	28.5	0.575	1.5	-	-	-
	12000	5	0.46	0.42	30.7	0.63	1.6	-	-	-
	13000	-	-	-	30.3	0.655	1.6	-	-	-
	14000	-	-	-	29	0.665	1.6	-	-	-
	15000	-	-	-	27.2	0.675	1.6	-	-	-
	16000	-	-	-	25.0	0.675	1.6	-	-	-
	17000	-	-	-	23	0.666	1.6	-	-	-
	18000	-	-	-	21.4	0.658	1.6	-	-	-
	19000	-	-	-	19.25	0.643	1.5	-	-	-
	20000	-	-	-	15.6	0.6	1.4	-	-	-
	21000	-	-	-	11.3	0.5	1.3	-	-	-

Շինության օդում թունավոր նյութերի թույլատրելի սահմանային պարունակությունը ըստ վտանգավորության դասի

N	Թունավոր նյութերի տեսակները	Թույլատրելի պարունակությունը	
		մգ./մ³	վտանգ. դասը
1.	Ցեմենտ, կավ, հանքանյութեր եւ նրանց խառնուրդներ (որոնք չեն պարունակում փոշիներ),	6	4
2.	Մինչեւ 10% ազոտ պարունակող ածուխի փոշի	4	3
3.	Ազոտ պարունակող ածուխի փոշի	10	4
4.	Մինչեւ 10% ազոտ պարունակող բուսական եւ կենդանական ծագում ունեցող փոշի (ալյուրի, գորենի, փայտի եւ այլն)	4	
5.	10% եւ ավելի ազոտ պարունակող բուսական եւ կենդանական փոշի	2	3
6.	Արհեստական հղկանյութերի փոշի (կորունդ, կարբորունդ)	5	
7.	Քեթաքրոլ (գլորոշի կամ աերոգոլ)	0.1	
8.	Սետաֆոս (գլորոշի կամ աերոգոլ)	0.1	
9.	Սնդիկ մետաղական	0.1	0.0051
10.	Ացետոն	200	4
11.	Բենզին լուծիչ	300	4
12.	Բենզին վեռելիքային	100	4

Աղյուսակ 8-ի շարունակությունը

1	2	3	4
13.	Ածխածնի օքսիդ	20	
14.	Ծծմբական թթու	1	3
15.	Անագ եւ նրա անօրգանական միացությունները	0.01 0.007	1
16.	Ծծմբաջրածին	10	2
17.	Տետրաէթիլ կապար	0.005	1
18.	Ալյումինի օքսիդ	2	4

Հավելված 9.

Գյուղատնտեսական արտադրական շենքերի բնական լուսավորման գործակցի (Բ.Լ.Գ.) արժեքները

Շինությունը (բաժանմունքը)	Բ.Լ.Գ., %	
	կոմ. 1	կոմ. 2
Փականագործական, մեխանիկական, հավաքման, էներգո եւ վառելիքի սարքավորումների նորոգման, շարժիչների նորոգման, պղնձային, քանդման, լվացման, ներկման, գյուղ. մեքենաների նորոգման, ռետինացման, դարբնոցային, եռակցման, փայտամշակման, կուտակիչների լիցքավորման, փորձարկման տեղամասեր եւ պահեստներ	3	10
Անասունների եւ թռչունների պահպանման, կենդանի պատրաստման համալիր	2	0.5
Անասնաբուժական ֆերմայի շենքեր	2	0.5
Գյուղատնտեսական մթերքների պատրաստման շենքեր	3	0
Ավտոտնակ, գյուղատնտեսական մթերքների պահպանման շենքեր, հացահատիկի եւ մետաղի պահեստներ	1	0.2

Հավելված 10.

Գյուղատնտեսական շինություններում օգտագործվող լուսամուտների չափերը

Բարձրություն մմ	2100	1800	1575	1425	1275
Լայնություն մմ	1555	1555	1555	1555	1555
	1260	1260	1260	1260	1260
	1060	1060	1060	1060	1060
	860	860	860	860	860
	565	565	565	565	565
	-	-	565	565	565

Հավելված 11.

Լուսաթափանցման ընդհանուր գործակցի (τ_0) արժեքները

Շենքի բնութագիրը ըստ օդի կեղտոտվածության պայմանի	Ապակեպատման վիճակը	τ_0 -ի արժեքը փայտյա ապակեկալների դեպք.		τ_0 -ի արժեքը մետաղյա ապակեկալների դեպքում	
		միատակ	երկտակ	միատակ	երկտակ
Չգալի քանակությամբ ծուխ, փոշի, մուր արձակող շենք	ուղղահայաց	0.40	0.25	0.50	0.30
	թեք	0.30	0.20	0.40	0.25
Աննշան քանակությամբ ծուխ, փոշի, մուր արձակող շենք	ուղղահայաց	0.50	0.35	0.60	0.40
	թեք	0.40	0.25	0.50	0.30

Հավելված 12.
Լուսամուտների լուսային բնութագիրը (դո)

Շենքի լայնության հարաբերությունը նրա խորությանը L:B _պ	դո-ի արժեքը կախված շենքի խորության և աշխատանքային մակարդակից հաշված լուսամուտի վերին եզրի բարձրության հարաբերությունից B _պ :h ₁							
	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
4.0 և ավելի	-	-	7.0	9.0	12.0	15.0	17.0	20.0
3	9.5	8.5	9.5	11.5	16.5	19.0	23.0	26.0
2	11.5	10.0	11.0	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	-	-	22.0	27.0	13.0	-	-	-

Ծանոթություն: B_պ -ն լուսամուտով պատից մինչև դիմացի պատը եղած հեռավորությունն է, մ, l-ը լուսամուտով պատին ուղղահայաց պատերի միջև հեռավորությունն է, մ, h₁-ը աշխատանքային հարթության մակարդակից մինչև լուսամուտի վերին եզրը եղած հեռավորությունն է, մ:

Հավելված 13
Կողային լուսավորման դեպքում լույսի անդրադարձումը
հաշվի առնող r₁ գործակցի արժեքները.

Պատերի և առաստաղի գունավորումը	r ₁ գործակցի արժեքը	
	միակողմանի	երկկողմանի
Սպիտակ, բաց-դեղնավուն, բաց-վարդագույն, բաց կապույտ և այլ լուսավոր երանգներ:	2.5	1.4
Դեղին, երկնագույն, կանաչ, վարդագույն և այլ մուգ երանգներ:	2.0	1.2

Հավելված 14
Դիմացի շենքերից լուսամուտների մթնեցումը հաշվի առնող
K գործակցի արժեքները

L:H հարաբերության արժեքները	K	L:H հարաբերության արժեքները	K
0.5	1.7	1.5	1.2
1	1.4	2.0	1.1
-	-	3 և ավել	1

Ծանոթություն: L- ը մինչև դիմացի շենքը եղած հեռավորությունն է, մ
H-ը դիմացի շենքի քիվի բարձրությունն է նախագծվող լուսամուտի
լուսամուտագոյից:

Հավելված 15

Լուսային հոսքի օգտագործման գործակցի (η) արժեքները

Լուսատուների տեսակները	Անդրադարձման գործակիցը, %	դ-ի արժեքները կախված շենքի լուսավորման ցուցանիշից՝ Գ-ից										
		առաս-տաղ	պատեր	0.5	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0	3	4	5
				0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7
«Ունիվերսալ» Առանց մթնեցման	0.3	0.1	0.21	0.27	0.35	0.4	0.46	0.5	0.55	0.57	0.58	
	0.5	0.3	0.24	0.30	0.38	0.42	0.48	0.52	0.57	-		
	0.7	0.5	0.23	0.34	0.41	0.44	0.51	0.55	0.6	0.62	-	
«Ունիվերսալ» Կաթնագույն Մթնեցումով	0.3	0.1	0.14	0.19	0.26	0.30	0.35	0.39	0.43	0.45	0.46	
	0.5	0.3	0.17	0.22	0.28	0.32	0.36	0.40	0.43	0.47	0.48	
	0.7	0.5	0.21	0.26	0.32	0.36	0.40	0.43	0.47	0.49	0.51	
«Լյուցետա»	0.3	0.1	0.14	0.19	0.25	0.29	0.34	0.38	0.44	0.46	0.48	
	0.5	0.3	0.16	0.21	0.26	0.31	0.37	0.41	0.47	0.50	0.52	
	0.7	0.5	0.22	0.27	0.33	0.37	0.44	0.48	0.54	0.59	0.61	
Առանց անդրադարձման լամպեր	0.3	0.1	0.1	0.14	0.19	0.22	0.28	0.32	0.38	0.42	0.45	
	0.5	0.3	0.18	0.18	0.24	0.28	0.36	0.40	0.46	0.51	0.54	
	0.7	0.5	0.21	0.26	0.32	0.37	0.45	0.51	0.59	0.61	0.67	

Շիկացման լամպերի բնութագրերը

Լարումը Վ	Հզորությունը, Վտ	Լուսային հոսքը, լյումեն	Լուսավորու- թյունը, լյում.վատ	Լուսյի ուժը կանդելա	Տեսակարար հզորությունը, Վտ. կանդ	Ծառայու-թյան ժամկ., ժամ	Ծառայու-թյան ժամկ., տոկոս
220	15	95	6.33	-	-	1000	20
	25	191	7.65	15.2	1.62		
	40	336	8.40	26.3	1.49		
	60	540	9.00	43.0	1.40		
	100	1000	10.00	79.6	1.26		
	150	1710	11.41	136.0	1.10		
	200	2510	12.56	200.0	1.00		
	300	4100	13.65	326.0	0.92		
	400	5700	14.4	458.0	0.87		
	500	7560	15.2	602.0	0.88		
	750	12230	16.31	974.0	0.77		
	1000	17200	17.20	1370.0	0.73		

Նվազագույն լուսավորվածությունը՝ ($E_{\text{տր}}$) 1 Վտ/մ²
տեսակարար հզորության դեպքում

Լամպերի հզորությունը, Վատտ	Լուսավորվածության արժեքը, E, լյուքս		
	ուղիղ լույս	ցրված լույս	անդրադարձված լույս
40	2.3	1.95	1.95
69	2.5	2.1	1.55
100	2.7	2.3	1.7
150	3.1	2.65	1.95
200	3.4	2.95	2.15
300	3.7	3.2	2.35
500	4.1	3.5	2.55
750	4.45	3.8	2.8
1000	4.7	4.0	2.95

Հավելված 18
Լուսավորման անհավասարաչափության գործակցի՝
Z-ի, արժեքները

Լուսարձակների տեսակները	Z գործակցի արժեքները $\varnothing:H_p$ -ի դեպքում						
	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.75	0.842
«Ունիվերսալ» կաթնագույն մթնեցումով	0.65	0.77	0.938	0.975	0.915	0.912	0.842
«Ունիվերսալ» առանց մթնեցման	0.630	0.740	0.896	0.95	0.977	0.865	0.828
«Լյուցենտա»	0.545	0.66	0.785	0.915	0.887	0.724	0.595
Էմալպատված խոր լուսարձակող	0.657	0.775	0.907	0.973	0.99	0.907	0.830

հողովակավոր ԿՖԸ (մեծ տեսակի) եւ ԿՖՍ (միջին տեսակի) օդաջեռուցիչների բնութագրերը

Օդաջեռուցիչի տեսակը	Տաքացման մակերես, m^2	Կենդանի կտրվածքը		Օդաջեռուցիչի տեսակը	Տաքացման մակերես, m^2	Կենդանի կտրվածքը	
		ըստ օդի	ըստ ջրի			ըստ օդի	ըստ ջրի
ԿՖԸ -3	16.9	0.154	0.0082	ԿՖՍ-2	9.9	0.155	0.0046
ԿՖԸ -4	21.4	0.195	0.0082	ԿՖՍ-3	13.2	0.154	0.0061
ԿՖԸ -5	25.8	0.244	0.0102	ԿՖՍ-4	16.2	0.195	0.0061
ԿՖԸ -6	29.4	0.295	0.0102	ԿՖՍ-5	20.9	0.244	0.0076
ԿՖԸ -7	38.9	0.354	0.0122	ԿՖՍ-6	25.3	0.295	0.0076
ԿՖԸ -8	55.7	0.416	0.0122	ԿՖՍ-7	30.4	0.354	0.0092
ԿՖԸ -9	53.7	0.486	0.0143	ԿՖՍ-8	35.7	0.416	0.0092
ԿՖԸ -10	61.2	0.558	0.0143	ԿՖՍ-9	41.0	0.486	0.0107
-11	69.9	0.638	0.0163	ԿՖՍ-10	47.8	0.558	0.0107

Շրջափակց	Աղմկա-մեկուսացում, դԲ	Ձայնահաղորդման գործակիցը	Շրջափակցի մակերես, m^2	Շրջափակցի ընդհանուր ձայնահաղորդումը
Պատեր եւ առաստաղ	50	1×10^{-5}	52.5	5.2×10^{-4}
Դիտանցք	40	1×10^{-4}	1.5	1.5×10^{-4}
Դուրս	30	1×10^{-3}	2.0	2.0×10^{-4}
$\tau = \frac{\text{Շրջափակցով անցնող ձայնային էներգիա}}{\text{Շրջափակցի վրա ազդող ընդհանուր ձայնային էներգիա}}$				

Այրվող նյութերի բնութագրերը

N	Հեղուկի անվանումը	Քիմիական բանաձևը	Վառվող դյուրաբոցավառվող հեղուկ (ԱՅՋ)	$t_{\text{բո}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{եռ}}, ^\circ\text{C}$
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	H-ամիլային սպիրտ	$\text{C}_2\text{H}_{12}\text{O}$	ԱՅՋ	+49	138
2.	Բենզին ԱԻ- 93	$\text{C}_7\text{O}_{24}\text{H}_{13}, 706$	ԱՅՋ	-38	-
3.	Բենզոլ	C_6H_6	ԱՅՋ	-12	80
4.	H-բուրիլային սպիրտ (I)	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	ԱՅՋ	+38	117
5.	Գլիցերին	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$	ԴՋ	+198	290 քայքայում
6.	Քսիլոլ (իզոմերների խառնուրդ)	C_8H_{10}	ԱՅՋ	+24	141
7.	Դիբուրիլ ֆտալատ	-	ԴՋ	+163	340
8.	Դիբուրիլ ֆտալատ	-	ԴՋ	+132	282
9.	Բացախաթթու	$\text{C}_{3.7}\text{H}_{7.4}\text{O}_{3.7}$	ԱՅՋ	+38	118
10.	Զորրիզոլ	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	ԱՅՋ	+28	244
11.	Էթիլեգլիկոլ	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	ԴՋ	+112	197
12.	Կերոսին KO-22	$\text{C}_{10}, 914\text{H}, 21, 889$	ԱՅՋ	>40 (48)	-
13.	Դիզելային վառելանյութ «3»	$\text{C}_{12}, 343\text{H}, 23, 889$	ԱՅՋ	35	-
14.	Դիզելային վառելանյութ «Ա»	$\text{C}_{14}, 511\text{H}, 29, 120$	ԱՅՋ	>40 (71)	-
15.	Ուայտ-սպիրիտ	$\text{C}_{10.5}\text{H}_{21.0}$	ԱՅՋ	>35 (35)	-
16.	Տրակտորային կերոսին	-	ԱՅՋ	+28	-

1.	2.	3.	4.	5.	6.
17.	Արագընթաց դիզելների վառելանյութ ա) ծմեռային Δ3 բ) արկտիկական ΔA գ) հատուկ ΔC	-	ГЖ	+78	
		-	ГЖ	+64	
		-	ГЖ	+92	
18.	Դանդաղընթաց դիզելային վառելանյութ	-	ГЖ	+110	
19.	Տրանսֆորմատորային յուղ	C ₂₁ , H _{42.28} S _{0.04}	ГЖ	>150	

Հավելված 22

Արտադրությունների կարգերն ըստ հորեհավտանագության (ՍԽՊ II-Մ2-72)

Արտադրության բնութագիրը	Արտադրության հորեհավտանագության կարգը	Արտադրությունում օգտագործվող նյութերի բնութագիրը	Արտադրական տեղամասերի անվանումը
1	2	3	4
Պայթուկա-հորեհավտանագ	A	Այովող գազեր, որոնց պայթման ներքին սահմանը օդի ծավալի նկատմամբ ≤10%: 28°C եւ պակաս բռնկման ջերմաստիճան ունեցող հեղուկներ որոնց գոլորշիները տեղամասի ծավալի 5%-ից ավելի լինելու դեպքում կարող են առաջացնել պայթյունավտանգ խառնուրդներ, նյութեր, որոնց փոխազդեցության մեջ մտնելով ջրի, օդի թթվածնի կամ իրար հետ՝ ընդունակ են պայթելու կամ այրվելու:	Ացետիլենային գազագեներատորի տեղամաս: Կայցիումի կարբիտի, ներկանյութապատրաստական եւ դյուրաբռնկվող հեղուկների պահեստներ: Լիցքավորման, պրոպանայիններ:
Պայթուկահորե-հավտանագ	B	Այովող գազեր, որոնց պայթման ներքին սահմանը կազմում է օդի ծավալի 10%-ից ավելի: +28-ից մինչեւ +61°C (ներառյալ) բռնկման ջերմաստիճան ունեցող հեղուկներ, այրվող փոշիներ եւ թելքեր, որոնց պայթման ներքին սահմանն օդի ծավալում հասնում է 65գ/մ³, այն պայմանով, որ նշված գազերը, հեղուկները եւ փոշիները տեղամասի օդի ծավալի 5%-ից ավելի լինելու դեպքում ստեղծվում է պայթյունավտանգ խառնուրդներ:	Ակումուկատորային մարտկոցների բաց լիցքավորում: Այրազգային եւ խոտայուրի արտադրամասերը: Ներկարարական, ներկանյութապատրաստման, դյուրաբռնկվող հեղուկների պահեստները, խոտայուրի արտադրամասը, արտադրող: Թթվածնի բալոնների պահպանման շինությունը:

Հավելված 22-ի շարունակությունը

1	2	3	4
Հորեռավտանգ	B	61°C-ից բարձր բռնկման ջերմաստիճան ունեցող հեղուկներ, այրվող փոշիներ և թեթեւ, որոնց պայթման ներքին սահմանն օդի ծավալում կազմում է >65գ/մ ³ : Նյութեր, որոնք փոխազդեցության մեջ մտնելով ջրի, օդի թթվածնի կամ իրար հետ շնորոնակ են միայն այրվելու:	Ցուդի պահեստներ, տրանսֆորմատորային ենթակայաններ, պոլիմերային տեղամասեր, եւրոպիային խեցերի պատրաստում, համակցված կերերի արտադրանք: Էլեկտրասարքային կորումների տրոգում, պոլիմերների փուլկանիզացման, պատրաստումը, մեքենաների և փայտեղանքների նյութերի պահեստներ, ՏՄ և տրոգման տեղամասեր:
Հորեռավտանգ	Г	Տաք, շիկացած կամ հալված վիճակում գտնվող չայրվող իրեր և նյութեր, որոնց մշակմանը չարգելադրվում է ջերմային ճառագայթմամբ, կառուցվածքի արտադրության, պինդ, կաթնայնություն, շինության գազատարողություն կամ գազաման նյութեր, որոնց այրում կանխարգելվում են որպես վառելանյութ:	Դարձրեցային, ջերմային, շարժիչների մեքենաների քանդակման և փորձարկման, եռացման, հալման, հալման պատրաստում, արտադրանք, տրոգում, գալվանական արտադրանք, սիլոնապահեստ
Հորեռավտանգ	Д	Սառը վիճակում գտնվող չայրվող իրեր և նյութեր:	Կրտաքին լվացման տեղամաս, քանդակման և լվացման, մանր մեքենաների քանդակման և լվացման, արտադրության մարտկոցների տրոգում, գալվանական արտադրանք, սիլոնապահեստ

Հավելված 22-ի շարունակությունը

1	2	3	4
Պայթուկավտանգ	E	Առանց հեղուկ ֆազի այրվող գազեր և պայթուկավտանգ փոշիներ, որոնց քանակը գերազանցում է տեղամասի ծավալի 5%-ից: Պայթուկավտանգ խառնուրդներ որտեղ, կախված տեխնոլոգիական պրոցեսների պայմանից, հնարավոր է միայն պայթելու (առանց հետագա այրման): Նյութեր, որոնք փոխազդեցության մեջ մտնելով ջրի, օդի թթվածնի կամ իրար հետ, ընդունակ են միայն պայթելու (առանց հետագա այրման):	

Օգտագործված գրականություն

1. Госстрой СССР-Инструкция по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений (ЦН 305-77) М. Стройиздат, 1978.
2. Долин П.А. — Справочник по технике безопасности М.Энергоиздат. 1989.
3. Зологницкий Н.Д. и Пчелнищев В.А. — Охрана труда в строительстве. М. Высшая школа. 1978
4. Безопасность жизнедеятельности. (С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.) Под ред. С.В. Белова. М. Высшая школа. 1999. 440с.
5. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда), (П.П. Кукин, В.А. Лапан, Е.А. Подгорных и др) М. 1999. 318с.
6. Безопасность жизнедеятельности. (С.В. Белов, В.А. Девшилов, А.Ф. Козьяков и др.) под ред. С.В. Белова. М. 2000. 343 ст.
7. Калинина В. М. — Техническое оснащение и охрана труда в общественном питании. М. 2000. 304ст.
8. Луковников А.В. — Охрана труда . М. 2000. 128с.
9. Фатыхов Д.Ф. Охрана труда в торговле, общественном питании, пищевых производствах, малом бизнесе и быту. М. 2000. 224с.
10. Տեր-Պետրոսյան Ա. - Անվտանգության տեխնիկական շինարարական նյութերի և կառուցվածքների արտադրությունում. Երևան .2001թ.
11. Սահակյան Լ.Ա., Համբարձումյան Վ.Վ. - Սարգսյան Հ.Մ. - Աշխատանքի պաշտպանություն. Երևան 1985. 350 էջ
12. Справочник — Охрана труда в сельском хозяйстве. М.Агропромиздат 1988
13. Солюпов П.В. и др. Охрана труда. М. 1977. 336с.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՌԱՋԱԲԱՆ	3
Լաբորատոր աշխատանքներ կատարելու անվտանգության ընդհանուր կանոնները	4
1. ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ	5
1.1 Աշխատատեղերի օդերևութաբանական պայմանների հետազոտումը	5
1.2 Օդում վնասակար գազերի և գոլորշիների պարունակության որոշումը	19
1.3 Արտադրական շինություններում օդի մեջ փոշու պարունակության որոշումը	28
1.4 Արտադրական շինությունների արհեստական օդափոխության արդյունավետության ստուգումը	37
1.5 Աղմուկի հետազոտումը	46
1.6 Թրթռման հետազոտումը	54
1.7 Ստորոքոսկոպային էֆեկտի ուսումնասիրումը	61
1.8 Մինչև 1000Կ լարումով ապարատների, երկրորդային շղթաների և էլեկտրահաղորդագծերի մեկուսացման դիմադրության չափումը	68
1.9 Հրավտանգ հեղուկների բռնկման ջերմաստիճանի հետազոտումը	73
1.10 Մեքենաների տեխնիկական անվտանգության աստիճանի որոշումը	79
2. ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐ	83
2.1 Գործարար խաղերի կազմակերպումը «Դժբախտ դեպքերի հետաքննման և վնասվածության կանխարգելման միջոցառումների մշակումը» թեմայով	83
2.2 Աշխատանքի պաշտպանության համաձայնագրերի կազմումը	94
2.3 Բեռնաբարձ մեքենաների անվտանգ շահագործման հաշվարկը	99
2.4 Աշխատանքի պաշտպանության միջոցառումների տնտեսական արդյունավետության որոշումը	105
3. ԽՆԴԻՐՆԵՐ	109
3.1 Արտադրական շենքերի օդափոխությունը	109
3.2 Արտադրական շենքերի ջեռուցումը	137
3.3 Արտադրական շենքերի լուսավորումը	142
3.4 Արտադրական աղմուկ	150
3.5 Անվտանգության տեխնիկա	154
3.6 Էլեկտրաանվտանգություն	161
3.7 Անպրոպապաշտպանություն	171
3.8 Հրդեհային անվտանգություն	174
ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ	177
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ	196

Տաակյան Լ. Ա., Տարկիսյան Դ. Մ., Տաակյան Տ. Լ., Կանժիլյան Բ. Ա.

Безопасность жизнедеятельности
(Лабораторно – практические работы)
учебное пособие для сельскохозяйственных ВУЗ-ов

Երևան 2001 ր.

Ստորագրված է տպագրության 22.08.2001թ.:
Թղթի չափը 60x84 1/16: Հրատ. մասնով 9,9: Տպ. մասնով 12,3:
Պատվեր 186: Տպարանակ 300: Գինը պայմանագրային:

ՀԳԱ-ի տպարան

Տերյան 74

Տաակյան Լ. Ա., Տարկիսյան Դ. Մ., Տաակյան Տ. Լ., Կանժիլյան Բ. Ա.

Безопасность жизнедеятельности
(Лабораторно – практические работы)
учебное пособие для сельскохозяйственных ВУЗ-ов

Երևան 2001 ց.

Ստորագրված է տպագրության 22.08.2001թ.:
Թղթի չափը 60x84 1/16: Հրատ. մամուլ 9,9: Տպ. մամուլ 12,3:
Պատվեր 186: Տպաքանակ 300: Գինը պայմանագրային:

ՀԳԱ-ի տպարան

Տերյան 74