

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL
NAZİRLİYİ**

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT AKADEMİYASI

S.R.RƏSULOV, A.S.SADIQOV

**NEFT-QAZ SƏNAYESİNDƏ
İSTEHSALATIN
TƏHLÜKƏSİZLİYİ**

Dərslik

(I hissə)

Azərbaycan Respublikası
Təhsil Nazirliyi tərəfindən
təsdiq edilmişdir.

Əmr № 845 23.06.2010

- 9924 -

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin

İşlər İdarəsi

PREZİDENT KİTABXANASI

BAKİ - 2012

Müəlliflər: ADNA-nın kafedra müdiri, professor

Rəsulov Sakit Rauf oğlu

ADNA-nın dosenti

Sadiqov Ağa Səhliyali oğlu

Elmi redaktor: Texnika elmləri namizədi, dosent

Cabarov Sultan Hacı oğlu

Rəyçilər: Texnika elmləri doktoru, AMEA-nın müxbir üzvü, prof. E.E.Ramazanova

Texnika elmləri doktoru, prof. N.Ə.Səlimova

Texnika elmləri doktoru, prof. N.E.Zeynalov

Kimya elmləri doktoru, prof. Ə.Ə.Ağayev

“Neft-qaz sənayesində istehsalatın təhlükəsizliyi” dərslərinin birinci hissəsi işçilərin əmək qanunvericiliyi üzrə hüquq və vəzifələrinə, eləcə də istehsalatda baş verə biləcək təhlükələrin qarşısının alınmasına yönəldilmiş tədbirlərə həsr olunmuşdur.

Dərslərik ali texniki məktəblərin tələbələri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dərslərikdən istehsalatın təhlükəsizliyi ilə məşğul olan mütəxəssislər də istifadə edə bilərlər.

GİRİŞ

İstehsalatda texniki təhlükəsizlik işçilərin sağlam və təhlükəsiz əmək şəraitinin təmin edilməsi üçün sosial-iqtisadi, texniki, gigiyenik və təşkilatı tədbirlər sistemidir. İnsanların sağlamlıqlarının mühafizəsi, əmək şəraitinin yüngülləşdirilməsi, peşə xəstəliklərinin və istehsalat zədələnmələrinin ləğvi xalqın maddi və mədəni həyat səviyyəsinin daha da yüksəldilməsinin mühüm məsələlərindən biridir.

Azərbaycan Respublikasının vətəndaşlarının layiqli həyat səviyyəsinin təmin edilməsi dövlətin ali məqsədidir. İstehsalatda işçilərin təhlükəsizliyi ilə əlaqədar milli qanunvericiliyin əsasını əmək hüququ ilə bağlı Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasının 35-ci maddəsində göstərilən “Hər kəsin təhlükəsiz və sağlam şəraitdə işləmək, heç bir ayrı-seçkilik qoyulmadan öz işinə görə dövlətin müəyyənləşdirdiyi minimum əmək haqqı miqdarından az olmayan haqq almaq hüququ vardır” maddəsi təşkil edir.

Azərbaycan Respublikasının qoşulduğu Beynəlxalq Əmək Təşkilatının istehsalatda işçilərin təhlükəsizliyinin təmin olunmasına və əməyin mühafizəsinə dair 21 konvensiyasının əsas prinsiplərini özündə əks etdirən Azərbaycan Respublikası Əmək Məcəlləsinin IX bölməsinin 33 maddəsi əməyin mühafizəsi normaları, qaydaları və prinsipləri ilə bağlı müvafiq qurumların məsuliyyətlərini və vəzifələrini müəyyənləşdirir.

Müasir dövrdə işçilər üçün sağlam və təhlükəsiz əmək şəraitinin yaradılmasının təşkili və təmin edilməsi bütün dünyada ən aktual problemlərdən biri sayılır. Beynəlxalq Əmək Təşkilatının statistik məlumatına əsasən müasir dövrdə hər üç dəqiqədən bir dünya miqyasında bir işçi iş yerində aldığı xəsarətdən həyatını itirir, hər bir saniyədə isə ən azı üç adam xəsarət alır.

Respublika konstitusiyasının 41-ci maddəsinə əsasən

“Hər kəsin sağlamlığını qorumaq və tibbi yardım almaq hüququ vardır”. “İnsanların həyatı və sağlamlığı üçün təhlükə törədən faktları və halları gizlədən vəzifəli şəxslər qanun əsasında məsuliyyətə cəlb edirlər.”

Elmi-texniki tərəqqi dövrü olan müasir zamanda yeni texnika və texnologiyaların tətbiqi ilə əlaqədar olaraq yeni peşə risklərinin meydana gəlməsi bu risklərin idarə olunması zərurətini yaradır. Bu məsələnin həlli əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyi ilə əlaqədar planlı və sistemli işlərin icrasını tələb edir. Respublikamızda əməyin mühafizəsinə dair Vahid Dövlət Siyasəti müvafiq icra hakimiyyəti orqanı - Azərbaycan Respublikasının Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiə Nazirliyi tərəfindən həyata keçirilir. Bu icra hakimiyyəti orqanı əməyin təhlükəsizliyi və mühafizəsi sahəsində Vahid Dövlət Siyasətini hazırlayır və həyata keçirir, əmək şəraitini yaxşılaşdırmaq və əməyin mühafizəsini təmin etmək sahəsində müvafiq icra orqanlarının, işəgötürənlərin vəzifələrini müəyyənləşdirir, sağlam və təhlükəsiz əmək şəraitini təmin etmək üçün onların fəaliyyətini əlaqələndirir və ona nəzarət edir.

Respublika Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiə Nazirliyi eyni zamanda əməyin mühafizəsini yaxşılaşdırmaq, elmi tədqiqat işlərini təşkil etmək və bu sahədə mütəxəssis hazırlamaq üzrə dövlət proqramını hazırlayır, onların yerinə yetirilməsini təşkil və təmin edir.

İstehsalatda işçilərin təhlükəsizliyinin təmini məsələlərinin düzgün həllində həmkarlar ittifaqı mühüm rol oynayır. Həmkarlar ittifaqı Azərbaycan Respublikası Əmək Məcəlləsinin və digər normativ aktların tələblərinə uyğun iş yerlərində işçilərin əməyinin mühafizəsini tənzim edən qanunvericiliyə, istehsalat zədələri nəticəsində əmək xəsarətinə görə zərərin ödənilməsinə, əmək şəraiti, istehsalat sanitariyası normalarına işəgötürən tərəfindən əməl edilməsinə nəzarətin həyata keçirilməsində iştirak edir.

İşçilərin təhlükəsizliyinin istehsalat şəraitində təmini

dövlət büdcəsindən və müəssisənin gəlirindən maliyyələşdirilir. Dövlət büdcəsi və yerli büdcələrdən əməyin mühafizəsi üçün ayrılan vəsait, bu sahədə elmi-tədqiqat işlərinin aparılması, məqsədli dövlət və regional proqramların hazırlanması və yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunur.

İstehsalatda işçilərin təhlükəsizliyi problemləri mürəkkəb kompleks tədbirləri əhatə edir. Onların həlli üçün müxtəlif elm sahələrinin nailiyyətlərinin bütün fəaliyyət strukturlarında tətbiqinə nail olunmalıdır.

İnsanın əmək fəaliyyətini öyrənən elmlər silsiləsində əmək mühafizəsi elmi dolğunluğu və genişliyi ilə fərqlənir. Onun müstəqil fənləri təmsil edən üç əsas hissəsi vardır:

1. Əmək qanunvericiliyinin əsasları;
2. Sənayedə əməyin gigiyenası və istehsalat sanitariyası;
3. Təhlükəsizlik texnikasının əsasları.

Əməyin mühafizəsi kursu nəzdində daha bir müstəqil fənn “Yanğın profilaktikası”-da tədris edilir.

Əmək mühafizəsinin sanitariya-gigiyena əsasları istehsalat zərərləri və onların törətdiyi peşə xəstəlikləri ilə məşğul olur.

Əmək gigiyenası əmək mühafizəsi elminin profilaktika fənidir. O, iş şəraitinin və istehsalat mühitinin insan orqanizminə təsirini öyrənir.

Əmək mühafizəsi kursunun metodoloji əsası iş şəraitinin, texnoloji prosesin, tətbiq olunan və istehsal edilən məhsulun təhlükəlilik dərəcəsinin elmi təhlilindən ibarətdir. Belə bir təhlil nəticəsində istehsalatın təhlükəli sahəsi müəyyən edilir, ortaya çıxacaq təhlükəli şərait aşkar edilir, onların ləğvi və xəbərdarlığı tədbirləri hazırlanır.

Təcrübə göstərir ki, çox vaxt bədbəxt hadisələr iş yerində atmosfer şəraitinin pisliyi, təbii və süni işıqlanmanın qeyri-kafiliyi, yüksək səs-küy, radioaktiv şüalanma, işçinin yorğunluğu və s. səbəbindən, eyni zamanda, texnoloji prosesə düzgün riayət olunmamasından yaranır.

Əmək mühafizəsi elminin bu məsələlərini kimya, fizika, gigiyena, fiziologiya, psixologiya, istehsalatın planlaşdırılması, təşkilli, eləcə də mühəndis-texniki fənlərlə əlaqədar şəkildə öyrənmək tələb olunur.

İki kitabdan ibarət olan dərsliyin bu birinci hissəsi “Əmək mühafizəsi” fənninin əsas tərkibi haqqında ətraflı məlumat verir. Bu kitab əsasən Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası profilinə uyğun ixtisaslar üçün “Əmək mühafizəsi” üzrə ümumiləşdirilmiş işçi tədris proqramı əsasında tərtib edilmişdir.

Dərslik şübhəsiz ki, qüsursuz deyildir. Ona görə də müəlliflər tənqidi qeyd və təkliflərini göndərəcək oxuculara öz minnətdarlığını bildirir.

I BÖLMƏ **ƏMƏK MÜHAFİZƏSİNİN ÜMUMİ MƏSƏLƏLƏRİ**

I FƏSİL

ƏMƏK MÜHAFİZƏSİ ÜZRƏ QANUNVERİCİLİK

1.1. Əmək mühafizəsinin hüquq və təşkilatı məsələləri

Əmək mühafizəsinin hüquq məsələləri Azərbaycan Respublikası Əmək qanunvericiliyi sistemində daxil olan normativ-hüquqi aktlar əsasında müəyyən edilmişdir.

Azərbaycan Respublikası Əmək qanunvericiliyi sistemi Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasından və Azərbaycan Respublikası Əmək Məcəlləsindən, müvafiq icra hakimiyyəti orqanlarının səlahiyyəti çərçivəsində qəbul etdiyi normativ hüquqi aktlardan, əmək və sosial-iqtisadi məsələlərlə əlaqədar Azərbaycan Respublikasının bağladığı və ya tərəfdar çıxdığı beynəlxalq müqavilələrdən ibarətdir.

Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasında Respublika vətəndaşlarının əsas hüquq və vəzifələri ilə yanaşı əmək mühafizəsinə dair tələblər də qanunlaşdırılmışdır.

Konstitusiyaya görə Azərbaycan Dövləti əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması və əmək mühafizəsi, onun elmi təşkili, bütün təsərrüfat sahələrində istehsal proseslərini kompleks mexanikləşdirmək və avtomatlaşdırmaq əsasında ağır fiziki əməyin azaldılması, sonra isə tamamilə aradan qaldırılması qayğısına qalır.

Azərbaycan Respublikası Konstitusiyasına görə Respublika vətəndaşları əmək hüququna, yəni əməyin kəmiyyət və keyfiyyətinə uyğun və dövlət tərəfindən müəyyən edilmiş minimum məbləğdən aşağı olmamaqla haqqı ödənilən təminatlı iş almaq hüququna, o cümlədən həvəsinə,

qabiliyyətinə, peşə hazırlığına, təhsilinə münasib olaraq peşə məşğuliyyət növü və iş seçmək hüququna malikdirlər.

Bu hüquq məhsuldar qüvvələrin durmadan artması, pulsuz peşə təlimi, əmək ixtisasının artırılması və yeni ixtisasların öyrədilməsi, peşə seçməkdə istiqamətləndirmə və işə düzəltmə sistemlərinin inkişaf etdirilməsi vasitəsilə təmin olunur.

Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyasının ikinci bölməsində fəhlə və qulluqçular üçün 40 saatdan çox olmayan iş həftəsi müəyyən edilməsi, bir sıra peşələr və istehsalatlar üçün qısaldılmış iş günü, gecə vaxtı iş müddətinin qısaldılması, hər il haqqı ödənilən məzuniyyət verilməsi, hər həftə istirahət günləri verilməsi, habelə mədəni-maarif və sağlamlıq müəssisələri şəbəkəsinin genişləndirilməsi, kütləvi idmanın, bədən tərbiyəsinin və turizmin inkişaf etdirilməsi, yaşayış yerində istirahət üçün əlverişli imkanlar və asudə vaxtdan səmərəli istifadə üçün digər şərait yaradılması, pulsuz tibbi yardım göstərilməsi, vətəndaşları müalicə edən və onların sağlamlığını möhkəmləndirən müəssisələr şəbəkəsinin genişləndirilməsi, təhlükəsizlik texnikasının və istehsalat sanitariyasının inkişaf etdirilməsi və təkmilləşdirilməsi, ətraf mühiti sağlamlaşdırmaq tədbirləri, təlimlə və əmək tərbiyəsilə əlaqəsi olmayan uşaq əməyinin qadağan olunması tələbləri öz əksini tapmışdır.

Azərbaycan Respublikasının Əmək Məcəlləsi işçilərlə işəgötürənlər arasında yaranan əmək münasibətlərini, habelə onlarla müvafiq dövlət hakimiyyəti orqanları, hüquqi şəxslər arasında həmin münasibətlərdən yaranan digər hüquq münasibətlərini tənzim edir, fiziki şəxslərin əmək hüquqlarının və bu hüquqların həyata keçirilməsini təmin edən qaydaların minimum normalarını müəyyən edir.

Azərbaycan Respublikası Əmək Məcəlləsi əmək münasibətlərində tərəflərin hüquq bərabərliyinin təmin edilməsi; mənafələrinin haqq - ədalətlə və qanunun aliliyinin

təmin olunması ilə qorunması; maddi, mənəvi, sosial, iqtisadi və digər həyatı tələbatlarını ödəmək məqsədi ilə əqli, fiziki və maliyyə imkanlarından sərbəst istifadə edilməsinin təmin edilməsi; əsasən əmək müqaviləsi üzrə öhdəliklərinin icrasına hüquqi təminat yaradılması prinsiplərinə əsaslanır.

Azərbaycan Respublikasının bağladığı və ya tərəfdar çıxdığı beynəlxalq müqavilələrə, beynəlxalq Əmək Təşkilatının konvensiyalarına və digər beynəlxalq hüquq normalarına uyğun olaraq əmək münasibətlərinin yaranması, dəyişdirilməsi, onlara xitam verilməsi və bu münasibətlərin iştirakçılarının hüquqlarının mühafizəsi sahəsində işçilərin, işəgötürənlərin, habelə müvafiq dövlət hakimiyyəti, orqanlarının hüquqlarını, vəzifələrini tənzim edən normalar Əmək Məcəlləsində təsbit olunmuşdur.

Əməyin mühafizəsi qaydalarının hər yerdə eyni cür yerinə yetirilməsini, Əmək məəcəlləsi ilə müəyyən edilmiş hallarda əmək şəraitinin xüsusiyyətlərinin, əlavə məzuniyyət hüququnun və digər normaların tətbiqini təmin etmək məqsədi ilə Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabineti vahid siyahıları təsdiq edir. Buraya ağır əmək şəraiti, insan orqanizmi üçün təhlükəli və zərərli olan istehsalatların və iş yerlərinin, yeraltı istehsalatların, şaxtaların, tunellərin, qurğuların və digər iş yerlərinin, işçinin yüksək həssaslığı, zehni və fiziki gərginliyi tələb olunan avadanlıqların, qurğuların və iş yerlərinin siyahıları daxil edilir. Nazirlər Kabineti tərəfindən həmçinin qadınların, yaşı 18-dən az olan işçilərin əməyindən istifadə olunması qadağan edilən istehsalatların, istifadəsi qadağan olunan kimyəvi, radioaktiv və digər yüksək təhlükəli maddələrin, peşə xəstəliyinə tutulma ehtimalı yüksək olan iş yerlərinin siyahıları təsdiq edilmişdir.

Əməyin mühafizəsinə dair vahid dövlət siyasəti Azərbaycan Respublikasının Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyi tərəfindən həyata keçirilir. Bu nazirlik əməyin mühafizəsi sahəsində vahid dövlət siyasətini hazırlayır

və həyata keçirir, əmək şəraitini yaxşılaşdırmaq və əməyin mühafizəsini təmin etmək sahəsində digər nazirliklərin, dövlət komitələrinin, konsernlərin, şirkətlərin və idarələrin vəzifələrini müəyyənləşdirir, sağlam və təhlükəsiz əmək şəraitini təmin etmək sahəsində onların fəaliyyətini əlaqələndirir və ona nəzarət edir, əmək şəraitinin və əməyin mühafizəsinin yaxşılaşdırılmasına dair proqramları təsdiq edir, onların yerinə yetirilməsini təşkil və təmin edir.

Azərbaycan Respublikasının nazirlikləri, dövlət komitələri və idarələri, habelə dövlət konsernləri, şirkətləri və müəssisələrin birlikləri öz səlahiyyətləri daxilində, həmkarlar ittifaqları təşkilatlarının, işəgötürənlərin, nümayəndəli orqanlarının iştirakı ilə əməyin mühafizəsi sahəsində dövlət siyasətinin müvafiq iş yerlərində həyata keçirilməsinin əsas istiqamətlərini müəyyən edir və bu barədə nəzərdə tutulan tədbirləri həyata keçirir, əməyin mühafizəsi üzrə sahə standartlarını, normalarını, qaydalarını, normativ hüquqi aktlarını hazırlayır və müəyyən olunmuş qaydada təsdiq edilməsini təmin edirlər.

Bələdiyyə orqanları əməyin mühafizəsi sahəsində dövlət siyasətini tabeliklərində olan ərazidə həyata keçirilməsini təmin edirlər. Onlar əməyin mühafizəsi üzrə sahələrarası yerli əhəmiyyətli proqramlar hazırlayır və onların yerinə yetirilməsini təmin edirlər. Regional problemlərin həlli və əməyin mühafizəsinin təmin edilməsində mülkiyyətçilərə yardım göstərilməsi üçün onların pay iştirakı və digər vəsaiti hesabına əməyin mühafizəsi üçün qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada məqsədli fondlar yaradır və bu fondların vəsaitinin təyinatı üzrə xərclənməsini təmin edirlər.

1.2. Əməyin mühafizəsinin əsas prinsipləri və işçinin hüququnun təminatı

Dövlət hakimiyyəti orqanları, mülkiyyətçilər, işəgötürənlər və işçilər tərəfindən əməyin mühafizəsinin təmin

olunmasının əsas prinsipləri dövlət hakimiyyəti orqanlarının, mülkiyyətçilərin, işəgötürənlərin işçilərin əmək şəraitinin və əməyin mühafizəsinin yaxşılaşdırılmasına, istehsal qəzalarının, xəsarətlərinin, zədələrinin və peşə xəstəliklərinin qarşısının alınmasına yönəldilmiş fəaliyyət birliyindən; işçinin həyatının və sağlamlığının müəssisənin istehsal fəaliyyətinin nəticələrindən üstün tutulmasından; bütün müəssisələr üçün əməyin mühafizəsi sahəsində vahid tələblərin müəyyən edilməsi və ona nəzarətdən; ümumbəşəri elmi-texniki tərəqqi və qabaqcıl təcrübədən geniş istifadə edən, habelə təhlükəsizlik texnikasının və texnologiyanın səmərəli mühafizə vasitələrini hazırlayan və tətbiq edən işəgötürənlərin müvafiq qayda və vəsaitlərlə həvəsləndirilməsi ilə yanaşı əməyin mühafizəsi normalarının müntəzəm olaraq təkmilləşdirilməsindən ibarətdir.

İşçilərin fərdi mühafizə vasitələri ilə, müalicə-profilaktik yeməklə və digər vasitələrlə pulsuz təmin edilməsi; təhsil müəssisələrində əməyin mühafizəsi üzrə mütəxəssislərin hazırlanması; istehsalatda baş vermiş hər bir bədbəxt hadisənin hökmən təhqiq edilməsi, uçota alınması, təhlil edilməsi və bunun əsasında istehsalat xəsarətlərinin, zədələrinin və peşə xəstəliklərinin vəziyyəti barədə işçilərə dürüst məlumatların verilməsi; istehsalatda bədbəxt hadisələrdən zərərçəkmiş və ya peşə xəstəliklərinə tutulmuş işçilərin mənafehlərinin sosial, maddi və mənəvi müdafiəsi; həmkarlar ittifaqının, müəssisələrin və ayrı-ayrı fiziki, hüquqi şəxslərin əməyin mühafizəsinin təmin etməyə yönəldilmiş fəaliyyətinə hərtərəfli yardım olunması; əməyin mühafizəsi sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq münasibətlərinin genişləndirilməsi məsələləri də əməyin mühafizəsinin əsas prinsiplərinə aid edilir.

İşəgötürənlə işçi arasında əmək müqaviləsinin bağlanması şərtləri Əmək Məcəlləsi ilə müəyyən edilmiş əməyin mühafizəsi normalarının tələblərinə uyğun olmalıdır. Əmək müqaviləsində hökmən işəgötürən tərəfindən işçinin

sağlam və təhlükəsiz əmək şəraitinə təminat verilməsi barədə öhdəliliyi göstərməlidir. İşçi peşə xəstəliyinə tutulmağa yüksək təhlükə mənbəyi olan işə qəbul edilərkən belə xəstəliyə tutulmağın ehtimal olunan müddəti barədə işəgötürən onu hökmən xəbərdar etməlidir. Bu halda həmin müddətdə məhdudlaşan müddətli əmək müqaviləsi bağlanmalı və onun müddəti bitdikdən sonra işçiyə əvvəlki orta əmək haqqı saxlanılmaq şərti ilə başqa iş verilməlidir.

Həyat üçün yüksək təhlükə mənbəyi olan işlərdə çalışan işçilər istehsalatda bədbəxt hadisələrdən və peşə xəstəliklərindən işəgötürən tərəfindən mütləq icbari şəxsi sığorta edilməlidir.

Ağır, zərərli və təhlükəli istehsalatlarda işçilərlə əmək müqaviləsi bağlanarkən onların hökmən ilkin tibbi müayinədən, sonralar isə vaxtaşırı icbari tibbi müayinələrdən keçməsi işəgötürənin hesabına təmin edilməlidir.

İşçilərin təqsiri olmadan müəssisələrdə və ya bilavasitə iş yerlərində əməyin mühafizəsi qaydalarının pozulması nəticəsində işin dayandırıldığı müddətdə onların iş yeri, vəzifəsi və orta əmək haqqı saxlanılır.

İşəgötürən tərəfindən təhlükəsiz əmək şəraiti təmin edilmədikdə və bununla əlaqədar sağlamlığı və ya həyatı üçün təhlükə olduqda, işçi əmək funksiyasının icrasından imtina edə bilər. Bu halda işçi hər hansı məsuliyyət daşımır və həmin əmək mübahisəsi müəyyən olunmuş qaydada həll edilir.

Səhhətinə görə daha yüngül işdə işləməyə ehtiyacı olan işçiləri işəgötürən onların razılığı ilə tibbi rəyə uyğun olaraq daha yüngül müvafiq işə müvəqqəti və ya daimi keçirməyə borcludur.

İşçi sağlamlığının mühafizəsinin təmin olunması məqsədi ilə səhhətinə mənfi təsir göstərməyən yüngül və əvvəlkinə nisbətən aşağı maaşlı işə keçirilə bilər. Bu halda işçilərin yüngül işə keçirildiyi gündən etibarən bir ay ərzində əvvəlki işi üzrə orta əmək haqqı saxlanılır.

İş yerində bədbəxt hadisə nəticəsində əmək qabiliyyətini itirmiş və ya peşə xəstəliyinə tutulmuş və Tibbi Sosial Ekspert Komissiyasının rəyi əsasında yüngül işə müvəqqəti keçirilmiş işçilərə əvvəlki əmək haqqı ilə yeni iş yerindəki əmək haqqı arasındakı fərq ödənilir. Bu fərq işçinin əmək qabiliyyəti bərpa olunanaqədər və ya əlillik müəyyən edildiyi vaxtadək ödənilməlidir.

İşçilərin iş yerlərində sağlam və təhlükəsiz əməyin mühafizəsi şəraiti təmin edilmədikdə və kollektiv müqavilələrdə nəzərdə tutulan tədbirlər yerinə yetirilmədikdə qanunvericilikdə nəzərdə tutulmuş hallarda və qaydada işəgötürən inzibati və cinayət məsuliyyətinə cəlb edilir.

Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyinin Sənayedə İşlərin Təhlükəsiz Görülməsi və Dağ-Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi nəzarət etdiyi sənaye obyektlərində işlərin təhlükəsiz yerinə yetirilməsi qayda, norma və təlimatlarının ardıcıl olaraq pozulması hallarında işəgötürənləri inzibati qaydada müəyyən edilmiş məbləğdə cərimə etmək hüququna malikdir.

Səhiyyə Nazirliyinin sanitariya-epidemiologiya xidmətinin vəzifəli şəxsləri işçilərin iş yerlərində sanitariya-gigiyena və epidemiyaya qarşı sanitariya norma və qaydalarının pozulmasına görə işəgötürənləri inzibati qaydada müəyyən edilmiş məbləğdə cərimə etmək hüququna malikdirlər.

İstehsalatda baş vermiş bədbəxt hadisədə və ya peşə xəstəliyində təqsiri olan işəgötürən həm işçiyə xəsarət yetirilməsi və ya sağlamlığının başqa şəkildə korlanması nəticəsində dəymiş zərərin, həm müalicə olunması üçün çəkdiyi, həm də ona pensiya, müavinətlər verilməsi ilə əlaqədar sosial sığorta orqanları tərəfindən çəkilən xərclərin əvəzini bütövlükdə ödəməlidir.

İşəgötürənin təqsiri üzündən baş vermiş istehsalat qəzası və yaxud peşə xəstəliyi nəticəsində sağlamlığı pozulmuş

işçilərə, habelə bu səbəbdən həlak olmuş işçilərin ailə üzvlərinə və himayəsində olan digər şəxslərə qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada dəymiş zərərə görə müvafiq ödəncələr ödənilməlidir. Bu ödəncələrin verilməsi qaydaları, şərtləri və məbləği Nazirlər Kabineti tərəfindən təsdiq olunmuş qaydalarla müəyyən edilir.

1.3. Əmək mühafizəsi üzrə qaydalar, standartlar və təlimatlar

Əmək mühafizəsinə aid qaydalar təsir sahəsinə görə üç yerə bölünürlər:

- vahid ümumdövlət qaydaları;
- sahələrarası qaydalar;
- sahə qaydaları.

Vahid ümumdövlət qaydaları bütün təsərrüfat sahələrinə aid edilir. Bunlar hər bir sənaye obyektinin quruluşuna və istismarına aid əsas tələbləri müəyyən edirlər. İş vaxtı, qadınların və yeniyetmələrin əmək şəraiti, əmək mühafizəsi üzrə tədbirlərin planlaşdırılması, bədbəxt hadisələrin təhqiq edilməsi və uçota alınması haqqında qaydalar vahid ümumdövlət qaydalarıdır. İnşaat norma və qaydaları, sənaye müəssisələrinin layihəsini hazırlamaq üzrə sanitariya normaları vahid ümumdövlət qayda və normalarına aiddirlər.

Sahələrarası qaydalar təsərrüfatların bir neçə müxtəlif sahələrində rast gəlinən ayrı-ayrı istehsalat işlərini və avadanlığını əhatə edən qaydalarıdır. Məsələn, partlayış işləri zamanı vahid təhlükəsizlik qaydaları, yükqaldırıcı kranların quruluşu və təhlükəsiz istismarı qaydaları, elektrik qurğularının istismarı zamanı təhlükəsizlik qaydaları sahələrarası qaydalara aiddirlər.

Sahə qaydaları ancaq ayrı-ayrı təsərrüfat sahələrinə aid olub, onların spesifik xüsusiyyətlərini və başqa sahələrdən fərqli iş şəraitlərini nəzərə alan qaydalarıdır. Məsələn, neft və

qaz sənayesində təhlükəsizlik qaydaları sahə qaydalarına aiddir.

Respublika əmək qanunvericiliyinə uyğun olaraq əmək mühafizəsi qaydaları bütün təsərrüfat sahələri üçün vahid olan qaydalar və ya sahələrarası qaydalar Azərbaycan Respublikası Nazirlər kabineti tərəfindən, yaxud da onun tapşırığı ilə digər dövlət orqanları tərəfindən həmkarlar ittifaqları ilə birlikdə və ya onların razılığı ilə təsdiq edilir.

Sahələr üzrə əmək mühafizəsi qaydaları nazirliklər, idarələr, dövlət nəzarəti orqanları tərəfindən müvafiq həmkarlar ittifaqlarının mərkəzi komitələri ilə birlikdə və ya onların razılığı ilə təsdiq edilir.

Əmək mühafizəsi üzrə təlimatlar müəssisənin, idarənin, təşkilatın müdiriyyəti tərəfindən həmkarlar ittifaqının fabrik, zavod yerli komitəsi ilə birlikdə işləyib hazırlanır və təsdiq edilir.

Respublika əmək qanunvericiliyinə uyğun olaraq nazirliklər və idarələr əsas peşələrdə çalışan işçilər üçün həmkarlar ittifaqları mərkəzi komitələri, lazım olan hallarda isə müvafiq dövlət nəzarəti orqanlarının razılığı ilə əmək mühafizəsi üzrə bir tipli təlimatlar təsdiq edə bilərlər.

Əmək mühafizəsi üzrə qayda və normalarla yanaşı əməyin təhlükəsizliyi üzrə standartlar sistemi fəaliyyət göstərir. Bu standartlar dövlət standartı, sahə standartı və respublika standartı formasında ola bilərlər.

Standartların aşağıdakı sinifləri mövcuddur:

- 1 - təhlükəli və zərərli istehsalat amillərinin növləri üzrə ümumi tələblər və normalar üzrə standartlar;
- 2 - istehsalat avadanlığına ümumi təhlükəsizlik tələbləri üzrə standartlar;
- 3 - istehsal proseslərinə ümumi təhlükəsizlik tələbləri üzrə standartlar;
- 4 - işçiləri mühafizə edən vasitələrə tələblər üzrə standartlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, Əməyin mühafizəsi və təhlükəsizliyi (ƏMT) üzrə standart beynəlxalq miqyasda ilk dəfə 1996-cı ildə İngilis Standartları İnstitutu (BSI) tərəfindən "BS8800 - Əməyin mühafizəsi və Təhlükəsizliyi idarəetmə sisteminə rəhbərlik" adı ilə hazırlanmışdır. Lakin bu Standart Sertifikatlaşma ilə məşğul olan digər qurumlara tam şəkildə şamil edilə bilmədiyindən İngiltərə, Yaponiya, İrlandiya və digər nüfuzlu dövlətlərin iştirakı ilə təşkil edilmiş birgə komissiyanın qərarına əsasən 1999-cu ildə OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) "Əməyin mühafizəsi və Təhlükəsizliyi İdarəetmə Sistemi" qəbul edilmişdir. Bu standart Türk Standartlar İnstitutu tərəfindən qəbul olunmuş və hal hazırda TS 18001: 2008 standartları adını daşıyır.

Hal-hazırda Azərbaycanda bir sıra müəssisələr TS18001:2008 "Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizliyi İdarəetmə Sistemi" beynəlxalq standartının sertifikatlaşdırılmasına malikdirlər.

Müəssisənin mülkiyyətçisi və işəgötürəni işçilərin iş yerlərində əmək mühafizəsi normalarının və qaydalarının yerinə yetirilməsinə bilavasitə cavabdehdir. Onlar əməyin mühafizəsi üzrə standartların, normaların və qaydaların bütün tələblərinə əməl edilməsini və iş yerlərinin sağlam sanitariya-gigiyena şəraitinin və əməyin mühafizəsinin qüvvədə olan normativlərə uyğunlaşdırılmasını təmin etməlidirlər.

İşəgötürən sağlam və təhlükəsiz əmək şəraitinə, təhlükəli və zərərli istehsalat amillərinə nəzarəti təşkil edir və bu sahədə baş vermiş dəyişiklik barədə işçilərə müntəzəm olaraq və vaxtında məlumat verir.

İşəgötürən əmək şəraitinin yaxşılaşdırılmasına, əməyin mühafizəsinin təmin edilməsinə və işçilərin sağlamlığının qorunmasına yönəldilmiş perspektiv və illik tədbirlər planı hazırlayır və həyata keçirir.

İşəgötürən həmkarlar ittifaqları təşkilatının iştirakı ilə

vaxtaşırı iş yerlərinin əməyin mühafizəsi normalarına və qaydalarına uyğunluğu üzrə attestasiya aparmalıdır. Attestasiyanın nəticələri barədə əmək kollektivinə məlumat verməlidir. İşəgötürən iş yerləri attestasiyasının nəticələrinə əsasən onları lazım gəldikdə əməyin mühafizəsi üzrə qüvvədə olan normativ aktlara uyğunlaşdırmaq üçün tədbirlər görməlidir.

Əməyin mühafizəsi üzrə normalarda, qaydalarda və təlimatlarda nəzərdə tutulmuş fərdi və kollektiv mühafizə vasitələrindən istifadə etmək, əməyin mühafizəsi qaydalarının bütün pozuntuları haqqında həmçinin baş vermiş qəzalar və bədbəxt hadisələr haqqında işəgötürənin nümayəndələrinə dərhal məlumat vermək, müntəzəm olaraq əməyin mühafizəsi normaları və qaydaları barədə biliklərini artırmaq, əməyin mühafizəsi məsələləri ilə əlaqədar işəgötürənin, iş yeri üzrə rəhbərinin, mütəxəssislərin tapşırıqlarına, məsləhətlərinə əməl etmək hər bir işinin əsas vəzifələrindən biridir.

İşçilər iş yerlərində əməyin mühafizəsi şəraiti, həmin şəraitə uyğun olaraq onlara müəyyən edilmiş fərdi mühafizə vasitələri, güzəştlər və təminatlar haqqında məlumatları tələb etmək hüququna malikdirlər. İşəgötürən bu tələbləri yerinə yetirməyə borcludur.

1.4. İstehsal proseslərinə və avadanlığına əmək təhlükəsizliyi standartlarının ümumi tələbləri

İstehsal proseslərinə ümumi təhlükəsizlik tələbləri üzrə standartda istehsal proseslərinin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün kompleks tədbirlər nəzərdə tutulur. Bu tədbirlər istehsal prosesini təşkil etdikdə həll edilən məsələlərdə müəyyənləşdirilir.

Texnoloji proseslərin layihələri hazırlanıqda və həyata keçirildikdə aşağıda göstərilən tələblər nəzərə alınmalıdır:

- işçilər bilavasitə zərərli təsir göstərə bilən xammal,

material, hazır məhsul və istehsalat tullantıları ilə təmasda olmamalıdırlar;

- təhlükəli və zərərli istehsal amillərinin yaranması ilə xarakterizə olunan texnoloji proses və əməliyyatlar bu amillər ilə xarakterizə olunmayan proses və əməliyyatlar ilə əvəz edilməlidir;

- təhlükəli və zərərli istehsal amilləri yaradan texnoloji proses və əməliyyatlar kompleks mexanikləşdirilməli, avtomatlaşdırılmalı və uzaqdan idarə olunmalıdır;

- ayrı-ayrı texnoloji əməliyyatlarda yaranan təhlükəli və zərərli istehsal amilləri barəsində informasiyanı vaxtında almaq mümkün olmalıdır;

- işçilərin mühafizəsini və istehsal avadanlığının qəzasız işləməsini təmin edən texnoloji prosesə nəzarət və idarə etmə sistemləri ilə təchiz edilməlidir;

- işçilər kollektiv mühafizə vasitələrindən istifadə etməlidir;

- monotonluğun və hipodinamiyanın qarşısını almaq, əməyin ağırlığını məhdudlaşdırmaq məqsədilə iş və istirahət vaxtı səmərəli təşkil edilməlidir;

- təhlükəli və zərərli istehsal amilləri yaradan istehsalat tullantıları vaxtılı-vaxtında kənar edilməli və zərərsizləşdirilməlidir.

Əgər istehsal prosesində işçilərə zərərli təsir göstərə biləcək materialların istifadə edilməsi vacibdirsə, bu zaman işçiləri mühafizə edən vasitələrdən mütləq istifadə olunmalıdır.

İşçiləri mühafizə edən vasitələrin tətbiq edilməsi təhlükəli və zərərli maddələrin iş zonasından kənar edilməsini və zərərli amillərin faktiki səviyyələrini sanitariya normalarına uyğun səviyyəyə endirilməsini təmin etməlidir. Bu vasitələr həmçinin işçiləri texnoloji prosesin gedişatı və ya onda yaranan pozuntular zamanı əmələ gələn təhlükəli və zərərli amillərin təsirindən mühafizə etməlidirlər.

İstehsal avadanlığına ümumi təhlükəsizlik tələbləri üzrə

standartda onun quraşdırılması, istismarı, təmiri, nəql edilməsi və saxlanması zamanı ayrıca və ya texnoloji sistem tərkibində istifadə edilməsindən asılı olmayaraq əməyin təhlükəsizliyini təmin etməli olan tədbirlər kompleksi göstərilmişdir.

İstehsal avadanlığının konstruksiyası səs-küyün, ultrasəsin, infrasəsin aradan qaldırılmasını və ya onların faktiki səviyyələrinin yol verilən səviyyəyə qədər endirilməsini təmin etməlidir.

İstehsal avadanlığının təhlükəsizliyi onun layihəsi hazırlandıqda aşağıdakılar nəzərdə tutulmaqla təmin edilməlidir:

- iş prinsipinin, konstruktiv sxemlərin, konstruksiyanın təhlükəsizlik elementlərinin düzgün seçilməsi;

- konstruksiyada mexanikləşdirmə, avtomatlaşdırma və uzaqdan idarəetmə sistemlərinin tətbiqi;

- konstruksiyada mühafizə vasitələrindən istifadə edilməsi,

- *erqonomik tələblərin yerinə yetirilməsi*;

- texniki sənədlərdə təhlükəsizlik tələblərinin qeyd edilməsi.

İstehsal avadanlığı nəmlik, günəş radiasiyası, mexaniki titrəyiş, külək və bu kimi xarici təsirlərə məruz qaldıqda təhlükəli vəziyyətlər yaratmamalıdır.

İstehsal avadanlığının hazırlanmasında istifadə edilən materiallar təhlükəsiz və zərərsiz olmalıdır. Gigiyenik yoxlamalardan və yanğın təhlükəsizliyi sınaqlarından keçməyən yeni maddə və materiallardan istifadə olunmamalıdır.

İstehsal avadanlığının tərkib hissələri (o cümlədən borular, kəbellər və bu kimi hissələr) elə hazırlanmalıdır ki, onlar təsadüfən zədələndikdə təhlükəli vəziyyətlər yaratmasınlar. İstehsal avadanlığı yanğın və partlayış cəhətdən təhlükəsiz olmalıdır.

Əgər istehsal avadanlığının hərəkət edən hissələri

insanlar üçün təhlükəli vəziyyət yaradırlarsa, onlar çəpərlənməli və ya başqa mühafizə vasitələrlə təchiz edilməlidirlər. Bu hal texniki cəhətdən mümkün olmadıqda, avadanlığın işə salınma xəbərdar siqnalizasiya vasitələri və təhlükə yarandıqda işi dayandıran sistemlərlə təchiz olunmalıdır.

İstehsal avadanlığından ayrılan (və ya udulan) istiliyin miqdarı, eləcə də zərərli maddələrin və nəmliyin miqdarı onların iş zonasında yol verilən normadan çox olmasına səbəb olmamalıdır. İş prosesində ayrılan zərərli, partlayış və yanğın təhlükəli maddələrin bilavasitə ayrıldığı yerlərdən kənar edilməsi üçün istehsal avadanlığı xüsusi qurğu ilə təchiz edilməli, bu qurğunu birləşdirmək üçün xüsusi yer nəzərdə tutulmalıdır. Təhlükəli və zərərli maddələr tullantılarından istifadə etmək üçün onları zərərsizləşdirmək məqsədilə xüsusi qurğular nəzərdə tutulur. Birgə tullanmalarına yol verilməyən maddələrin nəqli üçün ayrı-ayrı atqı xətləri qurulmalıdır. İstehsal avadanlığının konstruksiyasında elektrik təhlükəsizliyi qaydalarının tələblərinə cavab verən elektrik cərəyanından mühafizə tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır.

İstehsal avadanlığının idarəetmə sistemləri elə yerinə yetirilməlidir ki, funksional sistemlərin birgə işi zamanı təhlükəli vəziyyətlər yaranmasın. Avadanlığın konstruksiyasında onun normal iş rejiminin pozulmasının siqnalizasiyası, vacib hallarda isə avtomatik dayandırılması və ya qəza vaxtı enerji mənbəyindən açılması sistemləri nəzərdə tutulmalıdır.

İstehsal avadanlığının işçi orqanları (həmçinin tutucu, sıxıcı və qaldırıcı qurğuları) onlara enerji verilməsi kəsildikdə (elektrik cərəyanı, hidrosistemlərə maye, pnevmosistemlərə sıxılma hava və s) təhlükəni aradan qaldıran vasitələrlə təmin edilməlidir. Enerji verilməsi yenidən bərpa edildikdə isə həmin işçi orqanların öz-özünə işə düşmələrinin qarşısı alınmalıdır.

İstehsal avadanlığının elektrik dövrəsində elə bir açıcı

qurğu nəzərdə tutulmalıdır ki, bu qurğu bütün elektrik dövrələrinin mərkəzləşdirilmiş surətdə qidalandırıcı şəbəkədən açsın.

İstehsal avadanlığının konstruksiyasına daxil olan iş yerləri təhlükəsiz və iş üçün rahat olmalıdır. Avadanlığın konstruksiyası onun istismar edildiyi şəraitə uyğun olan yerli işıqlandırma sistemi ilə təchiz edilməlidir.

Xüsusi hallarda işçiləri xarici şəraitin mənfi təsirindən mühafizə etmək üçün kabinələr nəzərdə tutulur.

Yuxarıda göstərilən ümumi təhlükəsizlik tədbirlərindən əlavə hər bir istehsalat avadanlığının spesifik xüsusiyyətini nəzərə alan təhlükəsizlik tələblərinin həyata keçirilməsi zəruridir.

1.5. Əməyin mühafizəsi üzrə təlimlərin keçirilməsi

İstehsalatın xüsusiyyətindən, mürəkkəbliyindən və təhlükəsizlik dərəcəsiindən, həmçinin işçinin iş stajından, təhsilindən və ixtisasından asılı olmayaraq bütün müəssisələrdə və istehsalat birliklərində fəhlələrə, qulluqçulara və mühəndis-texniki işçilərə təhlükəsiz iş üsulları öyrədilməlidir.

İşə qəbul olunan fəhlə və qulluqçularla, onları ümumi təhlükəsizlik qaydaları və normaları, əmək qanunvericiliyinin əsas müddəaları, daxili əmək intizamı qaydaları ilə müəssisə ərazisində, sexlərdə, sahələrdə, gəmilərdə, dəniz özüllərində, estakadalarda, qazıma qurğularında, vertolyotda davranış qaydaları ilə, təhlükəli və zərərli istehsalat amillərinin xüsusiyyətləri ilə və digər məsələlərlə tanış etmək məqsədi ilə işlərin təhlükəsiz aparılması üzrə təlimat keçirilir.

Fəhlə və qulluqçularla keçirilən təlimat xüsusiyyətinə və vaxtına görə giriş və iş yerində təlimata ayrılır. İş yerində təlimat, öz növbəsində, ilkin, vaxtaşırı (təkrar), növbədənkənar (plandan kənar) və birdəfəlik (cari) təlimata bölünür.

Giriş təlimatı. Müəssisəyə işə qəbul olunan bütün fəhlə və qulluqçularla, onların təhsilindən ixtisasından, peşə və vəzifəsi üzrə iş stajından asılı olmayaraq, giriş təlimatı keçirilməlidir.

Müəssisəyə ezam edilmiş işçilərlə, müvəqqəti işləyən fəhlələrlə, istehsalat təlimi və təcrübəsi keçmək üçün, tələbə tikinti dəstəsinin tərkibində işləməyə gələn şagirdlərlə və tələbələrle, müəssisə ərazisinə, istehsalat sexlərinə işlərin aparılmasına buraxılmış digər şəxslərlə giriş təlimatı keçirilməlidir.

Fəhlə və qulluqçularla giriş təlimatını əməyin təhlükəsizliyi xidməti işçilərindən biri və ya müəssisənin bu vəzifə tapşırılmış digər mühəndis-texniki işçisi, həmçinin yuxarı təşkilatın bu məqsədlə xüsusi təyin etdiyi şəxs (bir neçə müəssisə fəhlələri üçün bir yerdə təlimat keçmək lazım gəldikdə) keçirir. Fəhlə bilavasitə sexə işə götürüldükdə onunla giriş təlimatını sex rəhbərlərindən biri (rəis və ya onun müavini) keçirir.

Ayrı-ayrı məsələlər üzrə (daxili əmək intizamı, yanğın təhlükəsizliyi, istehsalat sanitariyası, bədbəxt hadisə zamanı zərərçəkənlərə ilkin yardım göstərilməsi qaydaları) təlimatların dolğun və aydın izah edilməsi üçün müəssisənin müvafiq şöbələrinin və xidmətlərinin işçiləri, həmçinin digər təşkilatlardan mütəxəssislər cəlb olunmalıdır.

Fəhlə və qulluqçularla giriş təlimatı əməyin təhlükəsizliyi, kadrlar, əməyin təşkili, əmək haqqı şöbələrinin işçiləri və hüquqşünas tərəfindən işlənilib hazırlanmış proqram üzrə keçirilir və Həmkarlar İttifaqı Komitəsi ilə razılaşdırılmaqla, müəssisənin baş mühəndisi tərəfindən təsdiq edilir.

Təlimatlandırmanın daha səmərəli olması üçün giriş təlimatının proqrama əsasən nümunəvi mətninin tərtib olunması məsləhət görülür.

Giriş təlimatının proqramı istehsalatın xüsusiyyətini,

təhlükəsizlik qayda və normalarını, standartların tələblərini nəzərə almaqla işlənilib hazırlanır.

Giriş təlimatı əmək mühafizəsi kabinetində və ya xüsusi təşkil olunmuş otaqda, müasir texniki vasitələrdən istifadə edilməklə və müəssisənin konkret şəraitini nəzərə almaqla keçirilir.

Giriş təlimatı eyni peşəli fəhlə qrupu üçün, eləcə də müxtəlif ixtisaslı və peşəli ayrı-ayrı qulluqçular üçün tam həcmdə keçirilir.

Təhlükəli və zərərli əmək şəraiti olan işlərə, mürəkkəb avadanlıq və mexanizmlərə (elektrik qurğularına, nəqliyyat vasitələrinə və s.) xidmətlə bağlı işlərə götürülən fəhlə və qulluqçularla, onlar tibbi müayinədən keçdikdən (nəzərdə tutulan hallarda) və səhhətlərinə görə işə yararlı olduqları barədə həkim rəyi olduqdan sonra giriş təlimatı keçirilir.

İş yerində təlimatın keçirilməsi. Fəhlə və qulluqçularla, onların təhsilindən, ixtisas dərəcəsinə, peşəsi və ya tutduğu vəzifə üzrə iş stajından asılı olmayaraq giriş təlimatından başqa, iş yerində də təlimat keçirilməlidir.

Fəaliyyət növünə görə işi sexlərdə, dəniz özüllərində, dəniz qazıma qurğularında və digər obyektlərdə işə götürülən və ya bir bölmədən (sexdən) digərinə keçirilən (keçirilmə müddətindən asılı olmayaraq), bir işdən digər işə və ya digər xassəli iş sahəsinə göndərilən (istehsalat şəraiti dəyişən hallarda) bütün fəhlə və qulluqçularla, yeni iş tapşırılan müəssisəyə ezam olunan, istehsalat təlimi və ya təcrübəsi keçməyə gəlmiş işçilərlə, həmçinin müxtəlif işləri yerinə yetirmək üçün müəssisə ərazisinə və ya sexlərə buraxılmış digər işçilərlə iş yerlərində təlimat keçirilir.

İş yerində təlimatın keçirilməsində məqsəd hər bir fəhləni, qulluqçunu təhlükəsiz iş üsullarının əsas qaydaları ilə tanış etmək, fəhlələrin təhlükəsizlik tələbləri üzrə biliklərini artırmaq, təzələmək və möhkəmləndirməkdir.

Fəhlə və qulluqçulara iş yerində təlimatlandırma

prosesində aşağıdakılar izah olunmalıdır:

- iş yerində, müəssisə ərazisində, sexdə, dəniz özüllərində, gəmidə və digər obyektlərdə onların əsas vəzifələri və davranış qaydaları, peşələri üçün əməyin təhlükəsizliyi üzrə təlimatların məzmunu;

- istehsalat prosesində və iş vaxtı qurtardıqdan sonra iş yerinin təhlükəsiz vəziyyətdə saxlanması, lazım olmayan əşyalardan təmizlənməsi qaydaları;

- istehsalat prosesi və tətbiq olunan avadanlıqlar, mexanizmlər və qurğular haqqında ümumi məlumat;

- avadanlıqlara, mexanizmlərə və maşınlarla xidmət etdikləri zaman (təhlükəli zonalar, qoruyucu, çəpərləyici və kipləyici qurğular, avtomatik nəzarət və siqnalizasiya qurğuları, digər mühafizə vasitələri) təhlükəsizlik tələbləri:

- iş yerlərinin hazırlanması, təşkili və saxlanması, avadanlıqların, qurğuların, cihazların, alət və tərtibatların, blokrovkaların, torpaqlanmanın və digər mühafizə vasitələrinin sazlığının yoxlanılması qaydaları;

- təhlükəsiz iş üsulları, qəzaların baş verməsi mümkünlüyünün olması və aradan qaldırılması üzrə tədbirlər;

- fərdi mühafizə vasitələri, onların tətbiqi və istifadə etmə qaydaları;

- iş yerində, sexdə, dəniz özüllərində, dəniz qazıma qurğularında və digər istehsalat obyektlərində yangınsöndürmə vasitələrindən istifadə etmə və saz vəziyyətdə saxlanılma qaydaları və ümumiyyətlə yangın təhlükəsizliyi qaydaları;

- bədbəxt hadisə baş verdikdə ilk tibbi yardımın (həkimdən qabaq) göstərilməsi qayda və üsulları.

Fəhlələrlə iş yerində təlimatın keçirilməsi bilavasitə ustaya (iş rəhbərinə) tapşırılır, qulluqçularla keçirilməsi isə sex, bölmə, qurğu rəhbərlərinə həvalə edilir. Təlimatı keçirən şəxs fəhlə və qulluqçulara iş yerində olan bütün təhlükəli sahələri, qurğu və avadanlıqları göstərməli, onları iş yerlərinin təhlükəsiz və düzgün təşkili, işlərin təhlükəsiz yerinə

yetirilməsi üsulları ilə tanış etməli, işçilərin diqqətini təhlükəli iş üsullarının və ya işçilərin, ətrafdakı insanların xəsarət almasına səbəb ola biləcək təhlükəli iş üsullarının tətbiqinə yol verilməsinə yönəltməlidir.

İlkin təlimat. Fəhlələrlə iş yerində ilkin təlimat onlar sərbəst işə buraxılmazdan əvvəl, bir işdən başqa və ya digər xassəli iş sahəsinə (istehsalat şəraiti dəyişəndə) keçirilən hallarda aparılır.

Fəhlələrlə ilkin təlimat işin xüsusiyyətindən asılı olaraq, bir neçə növbə ərzində keçirilir, onlar istehsalat prosesləri, təhlükəsiz iş üsulları ilə tanış olurlar.

- hər bir fəhlə fərdi olaraq təlimatlandırılır. Elektrotexniki heyətə təlimatı baş energetik mühəndis-texniki işçisi keçirir.

Usta, iş rəhbəri təlimatı keçib qurtardıqdan sonra fəhlənin təhlükəsiz iş üsullarını mənimsəməsinə, onun konkret iş yerinə və peşəsinə aid təhlükəsizlik tələblərini və təlimatı praktiki bilməsinə əmin olmalıdır.

Xüsusi hallarda işi avadanlığın xidməti, sınaqdan keçirilməsi, sazlanması, təmiri, xüsusi təhlükəli və zərərli maddələrin tətbiqi ilə bağlı olan fəhlələrlə ilkin təlimat keçməkdən əlavə, sərbəst işləməyə buraxılmazdan əvvəl, bilavasitə iş yerlərində təlimat keçirilməlidir.

Təlimatlandırılan işçinin peşə hazırlığından və işinin xüsusiyyətindən asılı olaraq, onun təcrübə keçməsi zəruriyyəti və müddəti Həmkarlar İttifaqı Komitəsi ilə razılaşdırılmaqla müəssisə rəhbərliyi tərəfindən müəyyən edilir.

Təcrübə keçməsi tələb olunan fəhlə peşələrinin siyahısı, Həmkarlar İttifaqı Komitəsi və yerli nəzarət orqanları ilə razılaşdırılır, müəssisə rəhbərliyi tərəfindən təsdiq olunur.

Vaxtaşırı (təkrar) təlimat. Bütün fəhlələrlə və bəzi kateqoriyalı qulluqçularla onların təhsilindən, ixtisas dərəcəsinə, bu və ya digər peşə üzrə iş stajından və tutduqları vəzifədən asılı olmayaraq vaxtaşırı, hər 3 aydan bir

işlərin təhlükəsiz aparılması üzrə təlimat keçirilməlidir.

Vaxtaşırı təlimat fəhlələrə həm ayn-ayrılıqda, həm də eyni peşəli fəhlə qrupu ilə keçirilir. Usta, iş rəhbəri elektrik qurğularına, avadanlıqlara xidmət edən və onların təmiri ilə məşğul olan fəhlələrlə təlimatı baş energetik və baş mexanik xidməti işçiləri ilə birlikdə keçirir.

Vaxtaşırı təlimat keçirilərkən fəhlələrə mühafizə, xilasedici və qoruyucu vasitələrdən istifadə etmə, suya düşəni xilas etmə, xəsarət alanlara yardım göstərmə, dəniz obyektlərində hərəkət etmə qaydaları da öyrədilir.

Növbədənənar (plandan kənar) təlimat. İstehsalat zəruriyyətindən irəli gələn xüsusi hallarda fəhlələrlə işlərin təhlükəsiz aparılması üzrə növbədənənar (plandan kənar) təlimat keçirilməlidir.

Fəhlələrlə növbədənənar təlimat aşağıdakı hallarda keçirilir:

- istehsalat prosesi (texnoloji) dəyişdikdə, avadanlıqlar, qurğular və alətlər yeniləri ilə əvəz olunduqda və ya onların təkmilləşdirilməsi nəticəsində əmək şəraiti dəyişdikdə;

- müəssisədə, sexdə, sahədə, briqadada bədbəxt hadisə, qəza baş verdikdə;

- yüksək dərəcədə təhlükəsizlik tədbirləri tələb edən işlərdə 30 təqvim günü artıq fasilə olan hallarda;

- fəhlələrin təhlükəsizlik qaydalarının və təlimatların tələblərinin bədbəxt hadisələrə, qəzalara səbəb ola biləcək dərəcədə pozmaları hallarında;

- əməyin təhlükəsizliyi üzrə yeni qaydaların və təlimatların, standartların qüvvəyə minməsi ilə əlaqədar fəhlələrə əlavə tələblər haqqında məlumat vermək lazım gəldikdə;

- müəssisə rəhbərliyinin əmri və ya sərəncamı ilə, yuxarı təşkilatların və Dövlət nəzarət orqanlarının göstərişi ilə və digər hallarda.

Növbədənənar təlimat fəhlələrlə fərdi olaraq və ya

eyni peşəli fəhlələr qrupu ilə, zəruri hallarda isə ancaq ayrı-ayrı fəhlələrlə (məsələn, təhlükəsizlik tələblərini işlərin təhlükəsiz aparılması üzrə təlimatı pozanlarla) keçirilir.

Fəhlələrlə növbədənənar təlimatı, ilkin və vaxtaşırı təlimatlar kimi, işlərin bilavasitə rəhbərləri (iş icraçıları, ustalar və s.) keçirirlər.

Birdəfəlik (cari) təlimat. Bütün fəhlələr, onların vəzifəsinə aid olmayan birdəfəlik işləri yerinə yetirmək və ya yüksək dərəcədə təhlükəli şəraitdə işləmək üçün tapşırıq (tapşırıq - icazə) alarkən birdəfəlik təlimat keçməlidirlər.

Birdəfəlik təlimatı işin məsul rəhbəri (usta, iş icraçısı, sahə rəisi və s.) keçirir və "Heyətə iş yerində təlimatın keçirilməsinin qeydə alınması jurnalı"nda və tapşırıq icazə vərəqəsində rəsmiləşdirir.

Texnoloji proseslərin aparılması, qurğu və avadanlıqların təmiri, sazlanması, sınağı və xidməti ilə məşğul olan, həmçinin təhlükəli və zərərli maddələrlə işləyən bütün işçilər iş yerində ilkin təlimatlandırmadan sonra, sərbəst işə buraxılmazdan əvvəl, bilikləri yoxlanılmaqla, müvafiq qaydada təhlükəsiz iş üsullarını öyrənməlidirlər.

Qeyd. Müvafiq hazırlığı haqqında sənədi olan fəhlələr əvvəlcədən, yalnız iş yerində sindən və biliyi yoxlanıldıqdan sonra sərbəst işə buraxıla bilərlər.

Fəhlələrin müəyyən olunmuş forma üzrə peşə təlimi (nəzəri və praktiki) Neft Şirkəti tərəfindən işlənilib hazırlanmış və təsdiq olunmuş proqram üzrə aparılır. Təlim proqramlarında əməyin təhlükəsizliyi üzrə standartlar sisteminin (ƏTSS) qüvvədə olan təhlükəsizlik qayda, norma və standartların tələblərinin öyrədilməsi daxil olmaqla, "İstehsalatda əmək təhlükəsizliyi" mövzusunda olmalıdır.

Yeni texnoloji proseslərin, avadanlıqların, əməyin qabaqcıl üsul və formalarının, əməyin mühafizəsi sahəsində digər nailiyyətlərin istehsalata tətbiqində, təlim proqramları, sisteməlik olaraq əmək təhlükəsizliyi üzrə təlim və praktiki

materiallarla təkmilləşdirilməlidir.

Proqramlar vaxtaşırı, 5 ildən gec olmayaraq yenidən işlənməlidir.

Fəhlələrin biliklərinin yoxlanılması xarakteri və vaxtına görə ilkin, vaxtaşırı və növbədənkənar yoxlamalara bölünür.

Bütün fəhlələrin müvafiq təlimdən və iş yerində ilkin təlimat keçdikdən sonra, sərbəst işə buraxmazdan əvvəl və ya bir işdən digərinə keçdikdə, əmək təhlükəsizliyi tələbləri üzrə bilikləri yoxlanılır – (ilkin yoxlama).

Fəhlələrin biliklərinin yoxlanması müəssisə rəhbəri tərəfindən təyin olunmuş sex, bölmə rəislərindən birinin sədrlik etdiyi komissiya tərəfindən həyata keçirilir.

Qazıma quyularının mənimsənilməsi və əsaslı təmir briqadalarının üzvlərinin biliklərinin yoxlanılmasında komissiyanın tərkibinə açıq qaz və neft fontanlarının qarşısının alınması və ləğvi üzrə hərbişdirilmiş dəstənin nümayəndəsi daxil edilir.

Komissiyanın sayca tərkibi, bir qayda olaraq, konkret şəraitə uyğun müəyyən olunur. Komissiya, üç nəfərdən az olmamaq şərti ilə, natamam tərkibdə işləyə bilər.

Komissiyanın işində ancaq bilikləri yoxlanılmış müəssisə işçiləri iştirak edə bilərlər.

Yoxlama zamanı təhlükəsizlik tələbləri üzrə biliyi qeyri-kafi qiymətləndirilmiş işçi gələcəkdə sərbəst işə buraxılmır. Belə hallarda işçi əlavə təlim keçir və 2 həftə ərzində onu biliyi təkrar yoxlanılır.

Əgər təkrar yoxlama zamanı fəhlənin biliyi yenidən qeyri-kafi qiymətləndirilərsə, sexin rəhbərliyi onun işə buraxılması haqqında məsələni həll etməlidir.

İşçinin biliyinin vaxtaşırı yoxlanılması bir ildən bir, (cədvəl üzrə) biliyinin ilkin yoxlanılması ilə eyni qaydada, eyni biletlər və protokol üzrə keçirilir.

Fəhlələrin biliklərinin növbədənkənar yoxlanılması; istehsalat (texnoloji) prosesi dəyişdikdə, yeni avadanlıqlar və

mexanizmlər tətbiq olunduqda, yeni təhlükəsizlik qayda və normaları, işin təhlükəsiz gedişi üzrə yeni təlimatlar tətbiq olunduqda, bədbəxt hadisəyə və qəzaya səbəb olmuş təhlükəsizlik qayda və təlimatlarının tələblərinin pozulması aşkar olunduqda (sex rəisinin rəy ilə), müəssisə rəhbərliyinin sərəncamı və ya əmri ilə, yuxarı təşkilatların göstərişi ilə, fəhlənin biliyi kifayət qədər olmadığı aşkar olduqda, Dövlət nəzarət orqanları və Həmkarlar İttifaqının texniki nəzarətçilərinin tələbi ilə, başqa işə keçirildikdə və ya 6 ay fasilə olduqda aparılır.

Mühəndis-texniki işçilərin təlimatlandırılmasının təşkili və aparılması.

Müəssisəyə işə qəbul olunan bütün mühəndis-texniki işçilər (MTİ) ilə, onların iş stajından və istehsalatın xüsusiyyətindən asılı olmayaraq, işlərin təhlükəsiz aparılması üzrə giriş təlimatı keçirilməlidir.

Müəssisənin obyekt və sexlərində müxtəlif işlər aparən kənar təşkilatların MTİ ilə giriş təlimatı keçirilməlidir.

Giriş təlimatı, müəssisəyə işə qəbul olunan mühəndis texniki işçilərin, ilk növbədə iş rəhbərlərinin (ustaların, icraçıların, sahə rəislərinin) müəssisədə əməyin mühafizəsi üzrə işlərin təşkilinin əsas məsələləri, ayrı-ayrı obyektlərin, sexlərin və müəssisənin bütövlükdə təyinatı və əmək şəraiti, təhlükəsiz əmək şəraitinin təmini üzrə onların vəzifələri, əməyin mühafizəsi məsələləri üzrə rəhbər sənədlərlə (qaydalar, normalar, standartlar, təlimatlar, əmrlər, göstərişlər və s.) tanış olmaq məqsədilə keçirilir.

MTİ-lə giriş təlimatı müəssisənin əməyin təhlükəsizliyi xidməti tərəfindən işləyib hazırlanan və baş mühəndis tərəfindən təsdiqlənən proqram üzrə keçirilir.

Müəssisəyə işə qəbul olunan, bir vəzifədən digərinə keçirilən ustalarla giriş təlimatından əlavə, iş yerində də təlimat keçirilməlidir.

Ustaların, icraçıların, iş rəhbərlərinin iş yerlərində

təlimatlandırılmasının sex (xidmət, şöbə) rəhbəri keçirir. Bu zaman usta, icraçı istehsalatın şəraiti (texnoloji proses, avadanlıq), işin düzgün və təhlükəsiz təşkili üsulları ilə, iş prosesində vacib olan təlimat, qayda və konkret vəzifələrlə tanış olmalıdır. Ustaların, iş rəhbərlərinin təlimatlandırılması proqram üzrə aparılır. Proqram sex, bölmə rəisi tərəfindən işlənilib hazırlanır, əməyin təhlükəsizliyi xidmətilə razılaşdırılır və müəssisənin baş mühəndisi tərəfindən təsdiq olunur.

MTİ-lə iş yerlərində vaxtaşırı təlimat keçirilmir. Lazım gəldikdə, onlarla müxtəlif cari məsələlər üzrə (tapşırıq-icazə ilə işlərin yerinə yetirilməsindən əvvəl, yuxarı təşkilatların göstərişilə, müəssisə rəhbərliyinin əmr və sərəncamı ilə) növbədənkənar və ya birdəfəlik təlimat keçirilir.

Bütün aparılan işlərin bilavasitə rəhbərləri (ustalar, iş icraçıları), sex, xidmət və digər istehsalat bölmələrinin rəisləri işə buraxılmazdan əvvəl və ya müəssisə rəhbərinin sərəncamı ilə müəyyən olunmuş vaxtda əməyin mühafizəsi məsələləri üzrə müvafiq təlim keçməli və təhlükəsizlik tələbləri üzrə bilikləri yoxlanılmalıdır.

MTİ-lə əmək mühafizəsi məsələləri üzrə təlim bir qayda olaraq, müəssisənin baş və aparıcı mütəxəssisləri tərəfindən işlənilib hazırlanmış və müəssisənin baş mühəndisi tərəfindən təsdiq edilmiş proqram üzrə qrup üsulu ilə aparılır. MTİ bilavasitə onların rəhbərlərinin nəzarəti altında fərdi təlim keçə bilərlər.

Müəssisələrdə vəzifəyə yeni təyin olunmuş və ya başqa vəzifəyə keçirilmiş bütün mühəndis-texniki işçilərin, əməyin təhlükəsizliyi məsələləri üzrə müvafiq təlim keçmələrindən sonra, təhlükəsizlik tələbləri haqqında bilikləri yoxlanılmalıdır.

Birlik, idarə və müəssisələrin rəhbər və mühəndis-texniki işçilərinin, istehsalat şöbələri rəislərinin, baş mütəxəssislərinin və aparıcı mühəndislərinin biliklərinin ilkin yoxlanılması müəssisə, birlik rəhbərliyi tərəfindən müəyyən olunmuş müddətdə, vəzifəyə təyin olunduğu vaxtdan bir ay gec

olmayaraq keçirilir.

Ustaların, icraçıların, bilavasitə iş rəhbərlərinin biliklərinin ilkin yoxlanılması sərbəst işə buraxılmazdan əvvəl keçirilir.

Zəruri hallarda (məsələn elektrik qurğularının istismarında) ayrı-ayrı mühəndis-texniki işçilər müəyyən qaydada təlim keçməkdən başqa, sərbəst işə buraxılmazdan əvvəl, müəssisə rəhbərliyi tərəfindən, qüvvədə olan qaydaların tələblərinə uyğun, edilmiş müddət ərzində təcrübə keçməlidirlər.

Vaxtaşırı aşağıdakı şəxslərin bilikləri yoxlanılır:

- ustaların, iş icraçılarının, sahə, qurğu, geofiziki partiyaların və digər bilavasitə iş rəhbərlərinin - hər il;

- müəssisələrin və onların struktur bölmələrinin rəhbərlərinin, şöbə rəislərinin, xidmət rəhbərlərinin, baş mütəxəssislərin və digər mühəndis-texniki işçilərin, bilavasitə Neft Şirkətinə tabe olan birliklərin, idarələrin şöbə rəislərinin, xidmət rəhbərlərinin, mühəndis texniki işçilərin - 3 ildə bir dəfə;

- bilavasitə Neft Şirkətinə tabe olan birliklərin, idarə və müəssisələrin baş direktorlarının, müdirlərinin, rəislərinin, onların müavinlərinin, əməyin mühafizəsi və təhlükəsizlik texnikası xidmətləri rəhbərlərinin, həmçinin Neft Şirkəti aparatının şöbə rəislərinin, xidmət-rəhbərlərinin, aparıcı və digər mühəndis-texniki işçilərinin - 5 ildə bir dəfə.

Rəhbər heyətin və MTİ-in bilikləri hər il tərtib olunmuş cədvəl üzrə aparılır.

Birlik və müəssisələrin rəhbər və mühəndis-texniki işçilərinin biliklərinin növbədənkənar yoxlanılması aşağıdakı hallarda keçirilir:

- yeni və ya yenidən işlənilib hazırlanmış təhlükəsizlik qayda və normalar qüvvəyə mindikdə;

- istehsalatda yeni növ avadanlıqlar və ya yeni istehsalat prosesləri tətbiq olunduqda;

- onların rəhbərlik etdiyi işlərdə və obyektlərdə təhlükəsizlik qayda və normalarının pozulması aşkar olduqda;

- yuxarı təşkilatların göstərişi, Dövlət nəzarət orqanları və Həmkarlar İttifaqının əmək üzrə texniki müfəttişlərinin tələbi ilə.

Biliklərin növbədənənar yoxlanılmasının zəruriyyəti, həcmi və müddəti hər bir konkret halda müəssisə və ya birliyin rəhbərliyi tərəfindən müəyyən olunur.

Müəssisənin ustalarının, baş ustalarının, baş mühəndislərinin, sex, sahə rəislərinin, onların müavinlərinin və digər mühəndis-texniki işçilərinin biliklərini müəssisədə əməyin təhlükəsizliyi üzrə daimi fəaliyyət göstərən komissiya (DFK) yoxlayır.

Sex və sahələrin qalan MTİ-in biliklərinin yoxlanılması, tərkibində sex rəisi, sex rəisinin müavini, əməyin təhlükəsizliyi xidməti işçiləri, müəssisənin texniki-istehsalat xidmətinin mütəxəssisləri daxil olan komissiya tərəfindən həyata keçirilir. Bu komissiyalar müəssisə rəhbərinin əmri ilə yaradılır.

Müəssisənin rəhbər işçilərinin, baş mexaniklərinin, baş energetik və əməyin təhlükəsizliyi xidməti işçilərinin, baş mütəxəssislərinin, şöbə rəislərinin və birliyin idarəetmə aparatının digər MTİ-in biliklərinin yoxlanılması birliyin əməyin təhlükəsizliyi üzrə DFK-sı və ya yoxlanılan işçilərin vəzifəsindən asılı olaraq, DFK-nın köməkçi komissiyası tərəfindən həyata keçirilir.

Müəssisələrin baş energetiklərinin biliklərini birliyin baş energetikinin sədrlik etdiyi komissiya yoxlayır.

Birliyin tabeliyində olan idarə, müəssisə və digər təşkilatların rəhbər işçilərinin, baş mütəxəssislərinin əməyin təhlükəsizliyi xidmətinin rəhbərlərinin biliyi, yoxlanılan işçilərin vəzifəsindən asılı olaraq, idarə və birliklərin əməyin təhlükəsizliyi üzrə daimi fəaliyyət göstərən komissiyası və ya onların köməkçi komissiyası tərəfindən yoxlanılır.

Neft Şirkətinin bilavasitə tabeliyində olan birliklərin və

idarələrin baş direktorlarının (rəislərinin), onların müavinlərinin, əməyin təhlükəsizliyi xidmət rəhbərlərinin, mütəxəssislərinin, aparıcı mühəndislərin və rəislərin biliklərinin yoxlanılmasını Şirkətin komissiyası həyata keçirir.

Rəhbər və mühəndis-texniki işçilərin biliklərini yoxlayan komissiyalarda birliyin, idarənin, müəssisənin, Həmkarlar İttifaqları komitələrinin, Dövlət nəzarət orqanlarının, açıq qaz və neft fontanlarının qarşısının alınması və ləğvi üzrə hərbiləşdirilmiş dəstənin nümayəndələri iştirak edə bilərlər.

Yoxlama zamanı təhlükəsizlik tələbləri üzrə biliyi qeyri-kafi qiymətləndirilmiş şəxs komissiyanın qərarı ilə işə bilavasitə rəhbərlikdən kənarlaşdırılır və 2 həftə müddətində təkrar yoxlamadan keçir.

Təkrar yoxlama zamanı da qeyri-kafi nəticələr göstərən şəxslərə qarşı komissiya, hüquqi qaydada müdiriyyət qarşısında onların tutduğu vəzifədən azad olunması haqqında məsələ qaldırır.

Müəssisə və birliklərdə, əməyin mühafizəsinin ən mürəkkəb məsələləri üzrə bilik səviyyəsinin artırılması məqsədi ilə müəyyən olunmuş qaydada qısa seminarlar, kurslar və mühazirələr təşkil olunmalı, konferensiya və müşavirələr həmçinin əməyin mühafizəsi məsələləri üzrə qabaqcıl kollektivlərin təcrübəsi və təcrübə mübadiləsi keçirilməlidir

1.6. Əmək fəaliyyəti obyektlərinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi

Əməyin mühafizəsi standartlarının, qaydalarının və normalarının, təhlükəsizlik texnikasının tələblərinə uyğun gəlməyən istehsalat binalarının və qurğularının layihələndirilməsinə, tikintisinə və yenidən qurulmasına, istehsalat vasitələrinin hazırlanmasına və buraxılmasına, texnologiyaların tətbiqinə yol verilmir.

Müəssisələrin və istehsal vasitələrinin layihələri dövlət

ekspertizasından keçirilməlidir.

Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabineti, Əmək və Əhalinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyi (Dövlət Əmək Müfəttişliyi vasitəsilə), Sənayedə İşlərin Təhlükəsiz Görülməsi və Dağ-Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi və digər mərkəzi icra hakimiyyəti orqanlarının tələbləri ilə sifarişçi və ya icraçı layihənin və ya sınaq nümunəsinin əməyin mühafizəsi və təhlükəsizlik texnikası normalarının tələblərinə uyğunluğunu müəyyən etmək məqsədi ilə müvafiq təşkilatları və mütəxəssisləri cəlb etməklə öz hesabına müstəqil ekspertiza keçirilməsini təşkil etməlidirlər.

İnsanın sağlamlığına təsirini müəyyənləşdirmək məqsədi ilə texnoloji, yangın-texniki, sanitariya-gigiyena, tibbi-bioloji ekspertizadan və digər nəzarət növlərindən keçilməmiş zərərli maddələrin, xammalın, materialların tətbiqi qadağandır.

Hər hansı yeni və ya yenidən qurulmuş müəssisənin, obyektin, istehsal vasitəsinin müəyyən edilmiş qaydada Dövlət Əmək Müfəttişliyi tərəfindən verilən sertifikat-pasportu olmadan istismara buraxılmasına yol verilməməlidir.

Yeni tikilmiş və ya yenidən qurulmuş istehsal, sosial-məişət və işə təyinatlı obyektlər Dövlət Əmək Müfəttişliyinin razılığı ilə istismara verilir.

Əməyin təhlükəsizliyi tələblərinə uyğun gəlməyən və işçilərin sağlamlığı, yaxud həyatı üçün təhlükə törədən müəssisələrin işi və ya istehsal vasitələrinin istismarı, onlar əməyin təhlükəsizliyi tələblərinə uyğunlaşdırılanadək qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada Dövlət Əmək Müfəttişliyi tərəfindən dayandırılır.

1.7. Qadınların və yaşı 18-dən az olan işçilərin əməyinin mühafizəsinin tənzimlənməsi

Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabineti tərəfindən qadın əməyinin tətbiqi qadağan olunan əmək şəraiti zərərli və

ağır olan istehsalatların, peşələrin (vəzifələrin), habelə yeraltı işlərin siyahısı təsdiq edilir.

Əmək şəraiti ağır, zərərli olan iş yerlərində, yeraltı tunellərdə, şaxtalarda və digər yeraltı işlərdə, habelə əxlaqi kamilliyin inkişafına mənfi təsir göstərən amilli gecə klublarında, barlarında, o cümlədən spirtli içkilərin, narkotik vasitələrin və toksik preparatların istehsalı, daşınması, satışı və saxlanması işlərində yaşı 18-dən az olan şəxslərin əməyinin tətbiq edilməsi qadağandır.

Qadınların və 16 yaşından 18 yaşadək kişilərin ümumi çəkisi 15 kiloqramdan çox olmayan əşyaların əl ilə qaldıraraq başqa yerə daşınmasına, habelə ümumi çəkisi 10 kiloqramdan çox olmayan əşyaların bir metr yarımdan artıq hündürlüyə qaldırmasına yol verilə bilər.

16 yaşından 18 yaşınadək qadınların ümumi çəkisi 10 kiloqramdan çox olmayan əşyaların əl ilə qaldıraraq başqa yerə daşınmasına, habelə ümumi çəkisi 5 kiloqramdan çox olmayan əşyanın bir metr yarımdan artıq hündürlüyə qaldırmasına yol verilə bilər.

Qadınların və 16 yaşından 18 yaşadək işçilərin əmək funksiyasına bütün iş günü (iş növbəsi) ərzində müntəzəm olaraq yalnız ümumi çəkisi 10 kiloqramdan çox olmayan əşyaların əl ilə qaldırılıb başqa yerə daşınması və 15 kiloqramdan artıq gücün sərf edilməsi tələb olunmayan təkərli araba vasitəsi ilə əşyaların daşınması daxil edilə bilər.

Yaşı 16-dan az olan qızların bütün iş günü ərzində müntəzəm olaraq yük qaldırma və daşınma işlərinə cəlb edilməsi qadağandır.

Yaşı 15-dən az olan şəxslərin bir qayda olaraq işə qəbul edilməsinə yol verilmir.

Yaşı 18-dən az olan şəxslər işə yalnız tibbi müayinə keçirildikdən sonra qəbul edirlər və onlar 18 yaşına çatanadək hər il işəgötürənin vəsaiti hesabına hökmən tibbi müayinələrdən keçirilməlidirlər.

İşçilərin ayrı-ayrı kateqoriyalarına, onların yaşı, səhhəti, əmək şəraiti və digər hallar nəzərə alınaraq qısaltılmış iş vaxtı müəyyən edilir. Qısaltılmış iş vaxtının müddəti həftə ərzində 16 yaşınadək işçilər üçün 24 saatdan, 16 yaşdan 18 yaşadək işçiləri üçün, həmçinin hamilə və yaşyarımadək uşağı olan qadınlar üçün 36 saatdan artıq olmamalıdır.

1.8. Müəssisələrdə əməyin mühafizəsi xidmətləri və nəzarət

Əməyin mühafizəsi işinin təşkili və əməyin mühafizəsi üzrə qanunvericiliyin tələblərinə əməl edilməsinə nəzarətin həyata keçirilməsi üçün iqtisadiyyatın bütün sahələrinin müəssisələrində əməyin mühafizəsi xidmətləri yaradılır.

Əməyin mühafizəsi xidmətinin tərkibinə əmək qanunvericiliyini, əməyin mühafizəsi normalarını mükəmməl bilən mütəxəssislər daxil edilir. Bir min nəfərdən çox işçinin çalışdığı müəssisələrdə sənaye-sanitariya laboratoriyası təşkil olunur, habelə əməyin gigiyenası üzrə həkim vəzifəsi təsis edilir.

Əməyin mühafizəsi xidmətinin mütəxəssisləri əməyin mühafizəsi qaydalarına və normalarına əməl olunmasına nəzarət etmək, aşkara çıxarılmış pozuntuların aradan qaldırılması barədə vəzifəli şəxslərə icrası məcburi olan göstərişlər vermək, habelə əməyin mühafizəsi haqqında qanunvericiliyi pozan şəxslərin intizam məsuliyyətinə cəlb edilməsi barədə işəgötürənə təqdimatlar vermək hüququna malikdirlər.

Əməyin mühafizəsi xidmətinin mütəxəssisləri öz vəzifələrinə aid olmayan işlərin yerinə yetirilməsinə cəlb edilə bilməzlər. Onlar vəzifə borclarını düzgün və keyfiyyətli yerinə yetirilməməyə görə qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada məsuliyyətə cəlb olunurlar.

İşə götürən əməyin mühafizəsi xidmətini yalnız əmək qanunvericiliyinə əməl olunmasına dövlət nəzarətini həyata

keçirən orqanın razılığı ilə yenidən təşkil və ya ləğv edə bilər.

Müəssisələrdə əməyin mühafizəsi normalarının, qaydalarının, habelə əməyin mühafizəsinə dair normativ hüquqi aktların tələblərinin yerinə yetirilməsinə, əmək qanunvericiliyinə əməl olunmasına dövlət nəzarəti Əmək və Əhəlinin Sosial Müdafiəsi Nazirliyinin Dövlət Əmək Müfəttişliyi tərəfindən aparılır.

Əmək qanunvericiliyinə əməl olunmasına dövlət nəzarətini həyata keçirən orqan və onun vəzifəli şəxslərinin öz səlahiyyətləri daxilində qəbul etdikləri qərarlar hökmən icra olunmalıdır. Bu qərarlardan ancaq qanunla müəyyən olunmuş qaydada məhkəməyə şikayət verilə bilər.

Əməyin mühafizəsi üzrə qanunvericiliyə əməl edilməsinə ictimai nəzarəti əmək kollektivinin müvəkkil etdiyi şəxslər və həmkarlar ittifaqları təşkilatlarının nümayəndələri həyata keçirirlər.

Əməyin mühafizəsi üzrə əmək kollektivinin müvəkkil etdiyi şəxsin, həmkarlar ittifaqları təşkilatının nümayəndəsinin iş yerlərində əməyin mühafizəsi vəziyyətini maneəsiz yoxlamaq, aşkara çıxarılmış pozuntuların aradan qaldırılmasını vəzifəli şəxslərdən tələb etmək, habelə təqsirkar şəxslərin məsuliyyətə cəlb edilməsi barədə işəgötürən qarşısında məsələ qaldırmaq hüququ vardır.

İşəgötürən əməyin mühafizəsi üzrə müvəkkilinə öz vəzifələrini yerinə yetirmək üçün hər həftə orta əmək haqqı ödənilməklə iş vaxtında iki saata qədər vaxt ayırmalıdır.

1.9. Əməyin mühafizəsi sahəsində həmkarlar ittifaqlarının hüquqları

Həmkarlar ittifaqları "Həmkarlar ittifaqları haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanununda nəzərdə tutulmuş hüquqlar çərçivəsində əməyin mühafizəsi qaydalarına və müvafiq normativ hüquqi aktlara işəgötürən tərəfindən əməl

edilməsinə nəzarəti həyata keçirir.

Həmkarlar ittifaqları əməyin mühafizəsi üzrə normativ aktların hazırlanmasında və müəyyən edilmiş qaydada razılaşdırılmasında iştirak edir, onlarla razılaşdırılmamış aktların qüvvəyə minməsinə qarşı müvafiq dövlət orqanları vasitəsilə etiraz edirlər.

Həmkarlar ittifaqlarının nümayəndələri istehsal obyektlərinin və vasitələrinin sınağı və istismara qəbulu üzrə dövlət komissiyalarının işində, istehsalatda bədbəxt hadisələrinin təhqiqində, əməyin mühafizəsi vəziyyətinin, yaxşılaşdırılması üçün kollektiv müqavilələrdə nəzərdə tutulmuş tədbirlərin yerinə yetirilməsi üzrə yoxlamalarda iştirak edirlər.

Vəzifəli şəxslər tərəfindən əməyin mühafizəsi tələbləri pozduqda, istehsalatda baş vermiş bədbəxt hadisələr gizlədikdə həmkarlar ittifaqları təqsirkar şəxslərin məsuliyyətə cəlb edilməsi üçün dövlət orqanları qarşısında vəsatət qaldırmaq hüququ vardır.

İşçilərin sağlamlığı və həyatı üçün bilavasitə təhlükə yarandıqda, habelə əməyin mühafizəsi haqqında qanunvericiliyə işəgötürən tərəfindən riayət olunmadıqda, həmkarlar ittifaqı tərəfindən Dövlət Əmək Müfəttişliyi qarşısında müvafiq tədbirlər görülməsi haqqında məsələ qaldırılmalıdır.

Həmkarlar ittifaqları Əmək Məcəlləsi ilə, habelə digər normativ hüquqi aktlarla müəyyən olunmuş əməyin mühafizəsi normalarına və qaydalarına nəzarəti həyata keçirir.

II FƏSİL

İSTEHSALAT ZƏDƏLƏNMƏLƏRİNİ VƏ PEŞƏ XƏSTƏLİKLƏRİNİ TÖRƏDƏN SƏBƏBLƏRİN ARAŞDIRILMASI

2.1. Zədələnmə, bədbəxt hadisə və peşə xəstəliyi anlayışları

Təhlükəsizlik texnikası, yanğın təhlükəsizliyi və istehsalat sanitariyası təlimatlarının, qayda və normalarının pozulması iş zamanı zədələnməyə, zəhərlənməyə və peşə xəstəliklərinə səbəb olur.

Xarici təsir nəticəsində qəflətən baş vermiş zədələnməyə travma deyilir. Zədələnmələrə əzilmə, yaralanma, sümüklərin sınması, kimyəvi və yaxud termiki yanma, donma istivurma, kəskin zəhərlənmə, elektrik cərəyanı ilə zədələnmə və s. misal ola bilər.

Travma hadisəsi çox zaman bədbəxt hadisələrlə cəmləndirilir. Bədbəxt hadisələr istehsalatla əlaqəli və əlaqəsiz olur.

Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin "İstehsalatda baş verən bədbəxt hadisələrin təhqiqi və uçota alınması" Qərarına (27 №-li Qərar, Bakı şəhəri, 28 fevral 2000-ci il) əsasən istehsalatda baş verən bədbəxt hadisələr aşağıda göstərilən hallarda təhqiq edilməli və uçota alınmalıdır:

- əmək vəzifələrini yerinə yetirərkən (o cümlədən ezamiyyət zamanı), həmçinin müdiriyyətin tapşırığı olmadan belə müəssisənin mənafeyi üçün hər hansı fəaliyyət göstərərkən;

- müəssisəyə məxsus və müəssisənin müqaviləsi (sifarişi) əsasında kənar təşkilatlardan verilmiş nəqliyyatda işə gedərkən, yaxud işdən qayıdarkən;

- müəssisənin ərazisində, yaxud başqa iş yerində iş vaxtı

müəyyən edilmiş fasilələr də daxil olmaqla, işçi işə başlamazdan əvvəlki və ya işi qurtarıb müəssisədən çıxan vaxt ərzində;

- keçirildiyi yerdən asılı olmayaraq, müəssisə tərəfindən imacilik tədbirləri keçirildiyi müddətdə;

- işçi qanunvericiliklə nəzərdə tutulmuş hallarda və qaydada dövlət və ictimai vəzifələrin yerinə yetirilməsinə cəlb edildiyi müddətdə;

- istehsal avadanlıqları və obyektlərində qəza zamanı;

- növbə istirahətində olan işçilər (bələdçi, refriyator briqadasının işçisi, növbədə olan sürücü, dəniz, çay və hava nəqliyyatının ekipaj üzvləri, növbə ekspedisiya üsulu ilə işləyənlər və başqaları) növbə (vaxta) qəsəbəsinin ərazisində olduqları vaxt;

- işçilər xidmət obyektlərinin arasında iş vaxtı ümumi istifadədə olan nəqliyyatda, yaxud piyada gedərkən, həmçinin işgötürənin və onun vəzifəli şəxslərinin tapşırığını yerinə yetirərkən fəaliyyət göstərdikləri müddətdə;

- işgötürənin yazılı sərəncamına əsasən, əmək vəzifələrini şəxsi minik maşınında yerinə yetirdiyi vaxt;

- əmək vəzifələrini yerinə yetirərkən işçiyə başqa şəxs tərəfindən bədən xəsarətləri yetirildikdə, yaxud o öldürüldükdə;

- əmək vəzifələrini yerinə yetirərkən itkin düşmələr, zədələnmələr, istivurmalar, yanmalar, donmalar, suda boğulmalar, ildırım vurmalar, heyvan və həşəratlarla təmas nəticəsində dəymiş zədələnmələr, həmçinin təbii fəlakətlər (zəlzələlər, sürüşmələr, daşqınlar, qasırğalar və s.) zamanı alınan zədələr.

İşgötürən istehsalatla əlaqədar olan bədbəxt hadisələr üçün məsuliyyət daşıyır.

Əgər hadisə müəssisədə təhlükəsiz əmək şəraitinin təmin edilməsindən əlavə, fəhlə, yaxud qulluqçunun ehtiyatsızlığı, müəssisədaxili intizamı pozması ilə əlaqədardırsa, onda qarışıq

məsuliyyət vəziyyəti yaranır. Bu zaman maddi təminat hər iki tərəfin təqsir dərəcəsindən asılıdır. İstehsalatla əlaqədar bədbəxt hadisələrin maddi kompensasiyası qanunvericiliyə əsasən müəssisə hesabına ödənilir.

İstehsalatda sanitariya normalarının pozulması nəticəsində istehsalat zərəri peşə xəstəliklərinə səbəb ola bilər.

Azərbaycan Respublikasının qanunvericiliyinə əsasən, Peşə xəstəlikləri dedikdə, zərərli əmək şəraitinin insan orqanizminə mənfi təsiri nəticəsində əmələ gələn xəstəliklər nəzərdə tutulur. Peşə xəstəlikləri bir neçə qrupa bölünür:

- *Kəskin peşə xəstəlikləri* - zərərli istehsalat amillərinin insana bir iş növbəsindən artıq olmayan müddətdə təsiri nəticəsində əmələ gələn xəstəlik, məsələn, fərdi mühafizə vasitələrindən istifadə etmədən zəhərli kimyəvi maddələrlə işlərin aparılması zərərli peşə amili hesab olunur;

- *Xroniki peşə xəstəlikləri* - zərərli istehsalat amillərinin insana uzunmüddətli təsiri nəticəsində yaranan xəstəliklərdir (işçi zonanın hansında zərərli maddələrin yüksək qatılıq həddi, səsin, titrəyişin yüksək səviyyədə olması və s.).

Zərərli və təhlükəli istehsalat amilləri dörd qrupa bölünür: fiziki, kimyəvi, bioloji və psixofizioloji.

Təhlükəli fiziki amillərə aiddir: hərəkət edən maşın və mexanizmlər. müxtəlif qaldırıcı – nəqliyyat qurğuları və daşıyan yüklər, istehsalat avadanlıqlarının hərəkət edən və mühafizə olunmayan hissələri (ötürücü mexanizmlər, kəsici alətlər, fırlanan və yerini dəyişən tərtibatlar və s.) emal olunan materiallardan sıçrayan və alətlərdən qopan hissəciklər, elektrik cərəyanı, avadanlıqların və emal edilən materialların səthinin yüksək temperaturladək qızması və s.

İnsan üçün zərərli fiziki amillərə aiddir:

-İşçi zonada havanın temperaturunun yüksək və ya aşağı olması;

- Yüksək rütubət və hava axını;

- Səs, titrəyiş, ultrasəs və müxtəlif şüalanma növlərinin-

istilik, ionlaşdırma, elektromaqnit və s. normadan artıq səviyyədə olması.

Bununla yanaşı, işçi zonada havanın yol verilə bilən həddən artıq qazlanması və tozlanması, iş yerlərinin kifayət qədər işıqlandırılmaması və ya həddindən artıq işıqlandırılması, işıq axını pulsasiyası insan orqanizminə mənfi təsir göstərən zərərli fiziki amillərdir.

Psixofizioloji və zərərli istehsalat amillərinə aiddir:

- Fiziki cəhətdən həddindən artıq işləmək (statik və dinamik);

- Psixi-əsəbi gərginlik (əqli gərginlik, göz və qulağa həddindən artıq gücün düşməsi və s.).

Təhlükəli və zərərli istehsalat amilləri arasında müəyyən qarşılıqlı əlaqə müşahidə olunur. Bir çox hallarda zərərli amillərin mövcudluğu xəsərat alma təhlükəsi yaradır. Məsələn, istehsalat otaqlarında həddindən artıq rütubət və cərəyan keçirən tozun (zərərli amil) olması elektrik cərəyanından (təhlükəli amil) xəsərat alma təhlükəsini artırır.

Peşə xəstəliyi aşağıdakı qruplara bölünür:

- kimyəvi maddədən yarananlar;

- dəri xəstəlikləri;

- pnevmokonioz (ağciyərdə toz yığılması) və digər tənəffüs sistemi xəstəlikləri;

- yoluxucu xəstəliklər;

- fiziki təsir olan xəstəliklər.

İstehsalat zədələnmələri və peşə xəstəlikləri dözülməz hadisədir və onlar əsasən təşkilati və texniki səbəblərdən törəyir. Ona görə də hər bir bədbəxt hadisə, peşə zəhərlənməsi və xəstəlikləri respublikamızda mövcud qanunlar əsasında ciddi təhqiq olunur. Bədbəxt hadisələrin və peşə xəstəliklərinin araşdırılması və uçota alınması bütün müəssisələr üçün vahid sistemlə aparılır və həmin hadisələrin səbəbləri vaxtında aradan qaldırılır.

2.2. İstehsalatda baş verən bədbəxt hadisələrin təhqiqi və uçota alınması

İstehsalatda baş vermiş bədbəxt hadisə haqqında zərərçəkən, yaxud hadisənin şahidləri dərhal işəgötürənə (müəssisənin vəzifəli şəxslərinə) məlumat verməlidir. İşəgötürən (müəssisənin vəzifəli şəxsi) zərərçəkənə ilk tibbi yardım göstərilməsini, onun tibbi sanitar hissəsinə və ya digər müalicə idarəsinə çatdırılmasını təşkil etməyə, hadisə baş vermiş iş yerindəki şəraiti və avadanlıqların vəziyyətini hadisənin baş verdiyi anda olduğu kimi saxlamağa (əgər həmin şərait və vəziyyət ətrafdakı işçilərin həyatı və səhhəti üçün təhlükə törətmirsə, qəzaya səbəb olursa) borcludur.

İşəgötürən istehsalatda baş verən bədbəxt hadisələrin ağırlıq dərəcəsiindən asılı olmayaraq, hadisənin təhqiqatının aparılması üçün dərhal həmin hadisə baş verən günə bölgə üzrə Dövlət Əmək Müfəttişliyinə (və ya birbaşa Dövlət Əmək Müfəttişliyinin mərkəzi aparatına), Fövqəladə Hallar Nazirliyinə (bədbəxt hadisə təhlükə potensialı obyektlərdə qəza nəticəsində baş vermirsə) məlumat verməyə borcludur. Eyni zamanda yuxarı mərkəzi icra hakimiyyəti orqanına və Respublika Həmkarlar İttifaqı Konfederasiyasına (əgər işçilər bu həmkarlar təşkilatının üzvüdürlərsə) məlumat verilməlidir.

Ağırlıq dərəcəsiindən asılı olmayaraq bütün növ xəsəratlar, bir nəfərin həlak olması və qrup halında baş vermiş bədbəxt hadisələrin təhqiqatı Dövlət Əmək Müfəttişliyi rəisinin (və yaxud onun tapşırığı ilə bölgə üzrə Dövlət Əmək Müfəttişliyinin) əmri ilə yaradılmış komissiya tərəfindən aparılır.

Təhlükə potensialı obyektlərdə və dağ-mədən sahələrində baş vermiş qəza və bədbəxt hadisə faktı üzrə texniki təhqiqatın aparılması üçün xüsusi komissiya Azərbaycan Respublikası Fövqəladə Hallar Nazirliyi tərəfindən yaradılır. Xəsəratla nəticələnmiş bədbəxt hadisələrin təhqiqatını aparmaq

üçün tərkibi: sədr - Dövlət Əmək Müfəttişliyinin vəzifəli şəxslərindən, üzvlər - işəgötürənin və müəssisənin həmkarlar ittifaqı komitəsinin nümayəndələrindən ibarət Təhqiqat komissiyası yaradılır.

Grup halında xəsarətlə və ya bir nəfər işçinin ölümü ilə nəticələnmiş bədbəxt hadisələrin təhqiqatını aparmaq üçün tərkibi: sədr - Dövlət Əmək Müfəttişliyinin vəzifəli şəxsləri, üzvlər – sahə həmkarlar ittifaqı komitəsinin, müəssisənin və yaxud onun tabeçiliyi üzrə yuxarı orqanının (əgər varsa) nümayəndələrindən ibarət Təhqiqat komissiyası yaradılır.

İki-dörd işçinin ölümü və ya əlahiddə ağır nəticəli bədbəxt hadisələrin (qəzanın) təhqiqatını aparmaq üçün tərkibi: sədr - Dövlət Əmək Müfəttişliyinin vəzifəli şəxslərindən (rəhbər işçilərindən), üzvlər – sahə həmkarlar ittifaqı komitəsinin (Azərbaycan Həmkarlar İttifaqı Konfederasiyasının), müəssisənin və ya onun tabeçiliyi üzrə yuxarı orqanının (əgər varsa) nümayəndələrindən ibarət Təhqiqat komissiyası yaradılır.

Xarici dövlətlərin ərazisində fəaliyyət göstərən müəssisələrdə və yaxud dünya okeanında Azərbaycan Respublikasının bayrağı altında üzən gəmilərdə işçilərlə baş vermiş bədbəxt hadisələrin təhqiqatı, həmin müəssisənin (gəminin) rəhbərlərinin əmri ilə tərkibi müəssisə işçilərindən ibarət yaradılmış komissiya tərəfindən təhqiq edilir.

Bədbəxt hadisə baş vermiş sahədə əməyin təhlükəsizliyinə bilavasitə cavabdeh şəxs təhqiqat komissiyasına üzv ola bilməz.

Azərbaycan Respublikasının əmək və əməyin mühafizəsi sahəsində tərəfdar çıxdığı Beynəlxalq Sazişə (müqaviləyə) əsasən Azərbaycan Respublikası ərazisində əmək vəzifələrini yerinə yetirərkən xarici ölkə vətəndaşları ilə baş vermiş bədbəxt hadisələrin təhqiqatı bu Sazişdə (müqavilədə) nəzərdə tutulmuş qaydada aparılır.

Təhqiqat komissiyası bədbəxt hadisənin səbəbini və iş

yerinin şəraitini təhqiq edir, əməyin mühafizəsi və təhlükəsizlik texnikası qaydalarının standartlarının pozulmasına yol verilmiş şəxsləri aşkar edir. Hadisənin şahidlərindən və zərərçəkəndən izahatlar alır, bədbəxt hadisənin səbəblərini və onların aradan qaldırılması üzrə tədbirləri göstərməklə lazımı nüsxələrdən ibarət tədqiqat aktı tərtib edir və müəssisə tərəfindən hadisə barədə İZ formalı aktın düzgün olmasına nəzarət edir. Bədbəxt hadisənin təhqiqatı başa çatdıqdan sonra işəgötürən tərəfindən bir gündən gec olmayaraq qanunvericiliklə müəyyən edilmiş qaydada İZ formalı akt tərtib edilməli və onun 1 nüsxəsi mütləq zərərçəkən işçiyə təqdim olunmalıdır.

İşçinin əmək qabiliyyətinin bir gündən artıq müddətə itirilməsinə və ya tibbi rəy əsasında bir gündən artıq müddətə başqa iş keçirilməsinə səbəb olmuş bədbəxt hadisə İZ formalı aktla rəsmiləşdirilir və istehsalatda bədbəxt hadisələrin qeyd jurnalında qeydə alınır.

Təhqiqat komissiyası İZ formalı aktın işəgötürən tərəfindən düzgün tərtib olunmadığını müəyyən edərsə, onun yenidən tərtib edilməsini tələb etmək hüququna malikdir.

Bədbəxt hadisənin təhqiqat materialları İZ formalı aktla birlikdə bədbəxt hadisənin qeydə alındığı müəssisədə 45 il müddətində saxlanılmalıdır.

İşəgötürən tərəfindən müvəqqəti olaraq işləmək üçün başqa təşkilata göndərilmiş və yaxud əvəzçilik üzrə çalışan işçi ilə baş vermiş bədbəxt hadisənin təhqiqatı, bu işçinin müvəqqəti işlədiyi, yaxud əvəzçilik üzrə çalışdığı təşkilatın və əsas iş yerinin nümayəndələrinin iştirakı ilə aparılır və hadisə baş vermiş müəssisə tərəfindən uçota alınır.

İşəgötürən hər ilin sonunda İZ formalı aktlara əsasən Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi tərəfindən müəyyən edilmiş formalarda istehsalatda bədbəxt hadisələr nəticəsində zərərçəkənlər haqqında hesabat tərtib edir.

İşəgötürən istehsalatda baş vermiş bədbəxt hadisənin səbəblərinin təhlili, onların sex və digər bölmələrin əmək

kollektivlərində müzakirəsini, istehsalatda bədbəxt hadisələrin qarşısının alınması üzrə tədbirlərin hazırlanmasını və həyata keçirilməsini təmin etməyə borcludur.

2.3. İstehsalatda travmatizmin təhlili üsulları

İstehsalat travmatizmi dedikdə istehsalatda baş vermiş bədbəxt hadisələrin məcmuu nəzərdə tutulur. Travmatizmin təhlilində ən çox istifadə olunan statistik üsuldur. Statistik üsul travmatizm üzrə ilkin sənədlərin (İZ nümunəsi üzrə aktlar, bədbəxt hadisələrin qeyd və uçot jurnalları) sistemləşdirilməsi və statistik işlədilməsinə əsaslanır. Statistik təhlil üsulunda əsasən iki nisbi göstəricidən istifadə edilir (tezlik və ağırlıq göstəriciləri). Travmatizmin tezlik göstəricisi (K_t) müəyyən hesabat dövrü üçün (adətən bir il üçün götürülür) hər min nəfər işçiyə (və yaxud bir milyon işlənmiş adam-saata) düşən bədbəxt hadisələrin sayı kimi hesablanır:

$$K_t = \frac{H}{P} \cdot 1000 \quad (2.1)$$

burada H – hesabat dövründə (bir il müddətində) uçota alınmış bədbəxt hadisələrin sayıdır;

P - hesabat dövründə həmin istehsalatda işçilərin orta hesabat sayıdır;

Travmatizmin ağırlıq göstəricisi (K_a) müəyyən hesabat dövrü üçün hər bir bədbəxt hadisəyə düşən əmək qabiliyyətini itirmə günlərinin orta sayı kimi qəbul edilir:

$$K_a = \frac{D}{H} \quad (2.2)$$

burada: D – hesabat dövründə uçota alınmış bədbəxt hadisələrin hamısında zədələnmiş işçilərin əmək qabiliyyətini itirmə günlərinin ümumi sayıdır. Bu göstəricilərdən əlavə əmək qabiliyyətini itirmə göstəricisi də istifadə edilir:

$$K = K_t \cdot K_a = \frac{D}{P} \cdot 1000 \quad (2.3)$$

Statistik təhlil üsulu çox vaxt monoqrafik təhlil üsulu ilə birlikdə istifadə edilir.

Monoqrafik üsulda ayrıca götürülmüş hər hansı bir istehsal obyektinə əmək mühafizəsi nöqtəyi nəzərindən hərtərəfli öyrənilir, potensial təhlükəli və zərərli amillər aşkar edilir, işlədilən materialların, avadanlığın ümumiyyətlə texnoloji prosesin istehsalat sanitariyası və təhlükəsizlik texnikası tələblərinə uyğun olması öyrənilir.

İqtisadi təhlil üsulu istehsalat travmatizmindən müəssisəyə dəyən iqtisadi zərərin müəyyən edilməsinə və bədbəxt hadisələrin qarşısının alınmasına yönəldilən xərclərin iqtisadi səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinə əsaslanır.

Topoqrafik təhlil üsulu bədbəxt hadisələrin səbəblərini onların baş verdikləri yerə görə təhlil etməyə əsaslanır. Bunun üçün istehsalat obyektlərinin planları və ya xəritəsi üzərinə müntəzəm olaraq şərti işarələrlə baş verən bütün bədbəxt hadisələr qeyd edilir. Müəyyən müddətdən sonra şərti işarələrin topoqrafik sıxlığına görə yüksək təhlükəli iş yerləri və istehsalat avadanlığı aydınlaşdırılır və bu yerlərdə bədbəxt hadisələrin səbəblərinin aradan qaldırılması üçün tədbirlər görülür.

Qruplaşdırma təhlil üsulunun mahiyyəti eyni şəraitdə, eyni cür avadanlıqda və eyni xarakterli zədələnmələr ilə nəticələnən bədbəxt hadisələrin qruplaşdırılmasından ibarətdir. Bu təhlil üsulu daha çox bədbəxt hadisə baş vermiş iş və sənət növlərinin və avadanlığının mənfi cəhətlərinin aşkar edilməsinə imkan verir.

Bəzi sənaye sahələrində (məsələn, neft və qaz sənayesində) istehsalat travmatizminin təhlili üçün elektron hesablama maşınlarından (EHM) istifadə edən avtomatlaşdırılmış sistemlər tətbiq edilir. İstehsalat travmatizminin avtomatlaşdırılmış təhlili sistemlərində

informasiyanı mərkəzə ötürmək və qəbul etmək üçün teletayp telefon və teleqraf sistemlərindən istifadə edilir. Travmatizmin təhlilində EHM-dən istifadə edilməsi travmatizmin qarşısını alan əsaslandırılmış tədbirlər görmək üçün böyük həcmli statistik materialın təhlili kimi, bədbəxt hadisə haqqında informasiyanın axtarışı və verilməsi kimi çox vaxt tələb edən əməliyyatların tez bir zamanda operativ görülməsinə imkan yaradır və təhlilin keyfiyyətini xeyli yüksəldir.

2.4. İstehsalat bədbəxt hadisələrinin səbəbləri

İstehsalatda baş verən bədbəxt hadisələrin səbəblərini üç qrupa ayırmaq olar: 1) təşkilati; 2) texniki; 3) sanitariya – gigiyena.

Təşkilati səbəblərə bunlar aiddir:

- texnoloji prosesin pozulması;
- əməyin düzgün təşkil edilməməsi;
- avadanlığın düzgün planlaşdırılmaması; iş yerinin düzgün təşkil edilməməsi;
- görülməyən işə uyğun olmayan avadanlıqdan, qurğudan və alətdən istifadə edilməsi;
- görülməyən işə rəhbərliyin və nəzarətin olmaması;
- işçinin sənətinə uyğun olmayan işə cəlb edilməsi;
- işçilərə təhlükəsiz icra üsullarının öyrədilməməsi;
- təhlükəsizlik texnikası üzrə təlimatların pozulması;
- fərdi mühafizə vasitələrinin olmaması və ya onların keyfiyyətsiz olması.

Texniki səbəblərə bunlar aiddir:

- texnoloji prosesin təkmil olmaması;
- avadanlığın texniki cəhətdən təkmil olmaması, konstruktiv çatışmamazlıqları;
- energetika və nəqliyyat sistemlərinin konstruktiv çatışmamazlıqları;

- təhlükəsizlik vasitələrinin (bloklama, çəpərləmə, qoruyucular) təkmil olmaması;

Sanitariya – gigiyena səbəblərinə bunlar aiddir:

- iş yerlərində qeyri-normal meteoroloji şəraitin olması;
- iş yerlərinin qeyri-səmərəli işıqlandırılması;
- iş zonası havasının zərərli qazlar, buxar və tozlarla çirklənməsi;
- iş yerində səs-küyün, titrəyişin, ultrasəsin və başqa zərərli şüalanmaların yüksək səviyyələri;
- gigiyena qaydalarının pozulması, tibbi nəzarətin olmaması və s.

Bədbəxt hadisə bir və ya bir neçə göstərilən səbəblərdən baş verə bilər. Adətən bu səbəblər bədbəxt hadisəni təhqiq etdikdə aşkar edilir və onların aradan götürülməsi üçün tədbirlər görülür.

II BÖLMƏ

ƏMƏYİN GİGİYENASI VƏ İSTEHSALAT SANİTARİYASININ ƏSASLARI

III FƏSİL İSTEHSALATDA SAĞLAM İŞ ŞƏRAİTİNƏ QOYULAN TƏLƏBLƏR

Ümumi məlumat

İstehsalat sanitariyası – istehsalatın zərərli amillərinin işçilərə təsirinin qarşısını olan və ya azaldan təşkilatı tədbirlər və texniki vasitələr sistemidir. Əvvəldə qeyd edildiyi kimi istehsalatın zərərli amili elə amildir ki, onun müəyyən şəraitdə işçiyə təsiri xəstələnməyə və ya əmək qabiliyyətinin azalmasına gətirib çıxarır.

İstehsalat sanitariyası sanitariya normaları və qaydalarının işlənilməsi, istehsalat müəssisələrində məişət xidməti otaqlarının müvafiq avadanlıqla təchiz olunmasını, iş yerlərinin səmərəli işıqlandırılmasını və normal mikroiqlimin təmin edilməsini, işçilərin səs-küydən, titrəyişdən və müxtəlif zərərli şüalanmadan mühafizəsini nəzərdə tutur.

İstehsalat sanitariyası atmosfer havasının mühafizəsi ilə sıx əlaqədardır. Cəmiyyətin həyatının bütün sahələrini əhatə edən elmi-texniki inqilab, istehsalın yüksək inkişaf sürəti, şəhərlərin böyüməsi, atmosferdən getdikcə daha geniş istifadə olunması və insanın ətraf təbii mühitə daha geniş miqyasda təsir göstərməsi atmosfer havasının mühafizəsinə diqqət artırmağı tələb edir. Respublikamız atmosfer havasının çirklənməsinin, ona digər zərərli təsirlər göstərilməsinin qarşısını almaq, bunları aradan qaldırmaq məqsədilə elmi surətdə əsaslandırılmış texniki, iqtisadi, sosial və digər

tədbirlər kompleksini həyata keçirir, habelə bu sahədə beynəlxalq əməkdaşlıq edir.

Əməyin gigiyenası tibb elminin profilaktik hissəsi olub istehsalatda işçinin daima işgüzarlığını saxlamaq, işlə əlaqədar olan peşə xəstəliklərini və istehsalatın işçinin səhhətinə təsir edə biləcək mənfi təsirini aradan qaldırmaq üçün elmi və təcrübə tədbirlərinin işlənməsi ilə məşğul olur.

Zərərli istehsalat amili müəyyən şəraitdə işçiyə təsir etdikdə onun xəstələnməsinə və əmək qabiliyyətinin azalmasına gətirib çıxaran istehsalat amilidir. Təsir səviyyəsindən və müddətindən asılı olaraq zərərli istehsalat amili təhlükəli ola bilər.

3.1. Erqonomika baxımından iş şəraiti

Yüksək effektivə malik olan istehsalat yaratmaq üçün müxtəlif və mürəkkəb problemlərin hərtərəfli həlli tələb olunur. Bu məqsədə elmi-texniki tərəqqi, təsərrüfat sisteminin təkmilləşdirilməsi, demokratiyanın daha da inkişafı, zəhmətkeşlərin nəzəri və ixtisas səviyyələrinin inkişafı ilə nail olmaq olar.

XX əsrin əvvəllərində texniki proqresin yaranması yeni əmək fəaliyyətinin yaranmasına səbəb oldu. Yüksək sürət və dəqiqlik tələb edən bu proseslər insan psixologiyası qarşısında əvvəlkindən fərqli olaraq tamamilə başqa tələbatlar qoydu. Bu məqsədlə insan psixologiyası ilə əmək məhsuldarlığı arasında asılılığı öyrənən yeni elmlərin inkişafı öz təşəkkülünü tapdı.

Ayrı-ayrı elm sahəsində insan biliyinin artması bu elmlər arasında geniş kontaktın yaranmasını tələb edirdi. Belə ki, əməyin gigiyenası əməyin fiziologiyasına və psixologiyasına, əməyin psixologiyası isə gigiyena və texniki sistemlərə və s. müraciət etməyə başladı. Belə halın yaranması təbii hesab edilirdi. Axı insanın əmək fəaliyyəti onun psixologiyasından asılıdır. Bu fəaliyyətin imkanını texnika və avadanlığın

imkanından ayırmaq düzgün olmazdı. Belə bir hal xüsusilə istehsalat proseslərinin avtomatlaşdırılması zamanı böyük əhəmiyyətli idi.

Texnikanın sürətinin artması müsbət nəticə verməklə yanaşı mənfi sosial problemlərin ortaya çıxmasına da səbəb olur. İnsan bəzən tam psixofizioloji hədd sərhədində mürəkkəb bir şəraitə düşür. Bu vaxt insan həmçinin idarə sisteminin effektiv işləməsi üçün məsuliyyət daşıyır. Belə şəraitdə edilən cüzi bir səhv ağır nəticələrə gətirib çıxara bilər. Elə buna görə də texniki proqres bütün kəskinliyi ilə "İnsan-Maşın" probleminin həll edilməsini qarşıya qoydu. Yəni hər hansı bir maşının konstruksiyası və onun iş fəaliyyəti onu idarə edən insanın xarakteri və imkan dairəsi ilə uyğun yarandı. Buradan belə nəticəyə gəlmək olur ki, hər hansı bir maşın layihə edildikdə söhbət tək həmin maşının konstruksiyasından yox "İnsan-Maşın-İstehsalat əhatəsi" sistemindən getməlidir. Bu kompleks sisteminin öyrənilməsi Erqonomika elminin ortaya çıxma zərurətini yaratmışdır. Təbiidir ki, göstərilən problemlərin həlli ilə əvvəllər bu və ya digər dərəcədə psixologiya, fiziologiya, əməyin gigiyenası elmləri məşğul olmuşlar. Lakin Erqonomika elmi "İnsan-Maşın-İstehsalat əhatəsi" sistemini kompleks öyrənmək üçün göstərilən elmlərlə yanaşı texniki elmlərin birgə ifadəsindən yaranmışdır.

Erqonomika sərbəst bir elm kimi sübut edir ki, texnika necə və nə dərəcədə inkişaf edirsə etsin o, yenə də insan beyninin və əlinin məhsulu olaraq qalır. Yəni hər şey insan fəaliyyətinin imkan dairəsində olmalıdır.

Beləliklə demək olar ki, Erqonomika insanın maşınla əlaqəsi zamanı fəaliyyətini kompleks şəkildə öyrənməklə məşğul olan bir elmdir.

Erqonomika elmi inkişaf mərhələsinə görə iki yerə ayrılır: - "düzəliş" və "layihə". "Düzəliş" köhnəlmiş konstruksiyada müəyyən düzəlişlər apararaq onu müasirləşdirmək, "layihə" isə yeni müasir konstruksiyaların

layihəsini tərtib etməklə məşğuldur.

İnsan fəaliyyətinə təsir edən təhlükəli və zərərli faktorları aşağıdakı dörd qrupa bölmək olar:

- insan fəaliyyəti və hərəkətinin orqanizmə təsiri;
- maşının işi və xüsusiyyəti;
- istehsalat mühiti;
- "Maşın - İnsan sistemi"ndə (MİS) biotexniki kompleks.

Mühəndisi psixologiyanın xüsusiyyətinə uyğun olaraq tədqiq edilən və ya layihələndirilən hər hansı bir "Maşın-İnsan sistemi"ndə əsasən informasiyanın qəbulu, təhlili və ötürülməsinin keyfiyyət və kəmiyyət xarakterləri təhlil edilir.

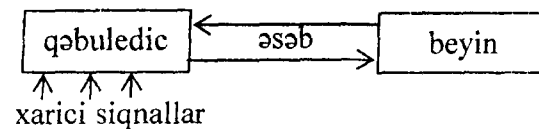
Müasir MİS-də informasiyanın qəbulu müxtəlif kanallar vasitəsilə aparılır. Burada insanın funksional imkanı və xüsusiyyəti nəzərə alınır. Bu kanallar analizatorların ümumi qruplarında cəmlənilir.

Qəbul olunmuş informasiyanın təhlil edilməsi "yaddaş" və "fikirləşmə" xüsusiyyətlərinin vacibliyini tələb edir.

İnsan fəaliyyətinin iş prosesində olan daha bir göstəricisi onun antropometrik göstəricisidir.

İnsanın məqsədə uyğun fəaliyyəti onun informasiyanı ardıcıl olaraq qəbul edib analiz etməsindən ibarətdir. Qeyd etdiyimiz kimi bu proses analizatorlar vasitəsilə həyata keçirilir.

Analizatorlardan alınan informasiya sensor adlandırılır. Buna uyğun olaraq psixologiya elmi "sensor prosesi", "sensor hissiyyəti" və s. terminlərindən istifadə edir. Analizatorun prinsipial sxemi aşağıda göstəriləndiyi kimidir:



Sxemdən göründüyü kimi qəbuledici xaricdən gələn

siqnalları qəbul edir, onu müəyyən dərəcədə işlədir və onlarda bioelektrik siqnalları yaradır və mərkəzi sinir sistemində ötürür. Mərkəzi sinir sistemində aparılan analiz nəticəsində bioelektrik əmri yaranır və bu yenidən qəbulediciyə ötürülür. Qəbul ediciyə gələn bu siqnallarla onda optimal iş rejimi və s. faktorların tənzimi yaranır.

Qəbul olunan siqnalların xüsusiyyətindən asılı olaraq siqnalizatorları “xarici” və “daxili” olmaqla iki hissəyə bölürlər.

Xarici siqnalizatorlara aid edilir:

- görmə (qəbuledici gözdür);
- eşitmə (qəbuledici-qulaqdır);
- ağırlıq, temperatur (qəbuledici-dəri);
- iy (qəbuledici-burun);
- dad (qəbuledici-dilin üstü, dodaq).

Daxili analizatorlara aid edilir:

- kinestetik (qəbuledici-əzələlər);
- vestibulyar (qəbul edici - iç qulaq);
- xüsusi (bədənin daxili hissəsi).

MİS-də insan faktorunu qiymətləndirən əsas göstəricilərdən biri sürət (bir dövrün tənzimlənmə vaxtı), dəqiqlik və etibarlılıqdır.

Sadə bir konturlu sistemdə bir dövrün tam tənzim vaxtı aşağıdakı kimi tapılır:

$$T = \sum_{i=1}^n t_i + T_0 \quad (3.1)$$

burada: T - bir dövrün tənzim vaxtı;

t_i - i bəndində xəbərin saxlanılma vaxtı;

n - idarə sistemində bəndlərin sayı;

T_0 - operator tərəfindən xəbərin “gecikdirmə” vaxtı (xəbərin operatora çatdığı andan operatorun ona cavab verməsinə qədər olan vaxt).

“MİS” xəbərin müxtəlif bəndlərdə gecikdirmə vaxtını müqayisə etsək görərik ki, bu sistemdə insan ən geridə qalmış

bənddir. Σt_i adətən T_0 - a nisbətən 100-1000 dəfə kiçik olur.

Operator tərəfindən xəbərin “gecikdirmə” vaxtı belə hesablanır:

$$T_0 = \sum_{i=1}^k \Delta t_i \cdot n_i + \sum_{i=1}^k \Delta \tau_i \cdot n_i + t_c + \sum_{i=1}^m t_{mi} \cdot n_i \quad (3.2)$$

burada k - cihazların sayı (əqrəblər, işarələ)

Δt - cihazın göstərişinin tam oxunma vaxtı;

$\Delta \tau_i$ - gözün bir cihazdan başqasına keçirilməsinə sərf olan vaxt;

t_c - operatorun özündən asılı olmayaraq işdən ayrılma vaxtı;

t_{mi} - maşının idarə sistemindəki tənzimlənməyə sərf olan mühərrik vaxtı;

m - sistemdəki tənzimləyicilərin sayı;

n_i - eyni tipli cihazların və ya nəzarətin sayını göstərir.

Xəbər (informasiya) axınının vahidi bit/san ilə ölçülür. İnsan bir saniyə ərzində 7 ± 2 qərar qəbul edə bilər. İnformasiyanın artması onun qəbul sürətini artırır və operator səhv etməyə başlayır. İnformasiya azaldıqda isə operatora bekarçılıqdan yorulma, səhvlərin artması baş verir.

Dəqiqlik və etibarlılıq olmadıqda operator tərəfindən edilən səhvlərin sayı artır, bu da məhsulun zaylığına əmək məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur.

Dəqiqlik baxımından MİS-də insan ən zəif bənd hesab edilir. Bu halda məşq böyük əhəmiyyət kəsb edir. Lakin tam məşqə ümid bağlamaqla operator tərəfindən edilən səhvləri azaltmaq olmaz. Faktlar göstərir ki, hətta böyük iş təcrübəsinə malik olan operator da bəzən kobud səhvlər edirlər. Buna görə də səhvlərin azaldılması üçün sistemə paralel olaraq bir-birindən asılı olmayan iki operatorun qoşulması məqsədə uyğundur. Bu halda idarə konturuna əlaqəli iki nəzarət çıxışı qoymaq lazımdır. Belə bir halda sistemdən yalnız hər iki operatorun eyni zamanda etdiyi səhv keçə bilər. Bu səhvin ehtimalı çox az olur. Onu aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$P = \sum_{s=1}^N \left[\tau_s \cdot \sum_{i=1}^n (P_{1i} \cdot P_{2i}) \right] \quad (3.3)$$

burada τ_s - əməliyyatın yerinə yetirilməsi üçün lazım olan vaxt;

P_{1i} - birinci operator S əməliyyatını yerinə yetirərkən edə biləcəyi i tipli səhvin ehtimalı;

P_{2i} - ikinci operator S əməliyyatını yerinə yetirərkən edə biləcəyi i tipli səhvin ehtimalı;

N - əməliyyatların sayı;

n - səhvlərin sayıdır.

Operator işinin etibarlılığına ətraf mühitin böyük təsiri olur. Etibarlılığı artırmaq məqsədilə operator üçün normal iş şəraitinin yaradılması vacibdir.

MİS-də iş şəraitinə təsir edən daha bir faktor antropometrik xarakterdir (AX). Burada əsasən insan bədəninin və onun ayrı-ayrı hissələrinin ölçülərilə iş yerinin, konstruksiya və maşının idarə orqanlarının ölçüləri arasında olan əlaqə öyrənilir.

Son vaxtlara qədər hər hansı bir yeni texnika layihə edilərkən yalnız onun məhsuldarlığı, etibarlılığı və iqtisadi cəhətdən əlverişliliyi nəzərə alınır.

İnsanın istehsalatda rolunun artması, onun hərtərəfli inkişafı təkcə iqtisadi göstəricilərin yox həmçinin sosial effektivliyin bu və ya digər layihədə nəzərə alınmasını məcburən tələb edir.

İnsan tərəfindən idarə edilən və ya nəzarət edilən maşın və ya hər hansı bir texnoloji proses qabaqcadan onun fəaliyyətinin xüsusiyyətini, faktiki iş şəraitinin göstəricilərini müəyyən edir.

Bu şəraitdə işin mürəkkəblik və ağırlıq dərəcəsi müvafiq olaraq aşağıdakılarla müəyyən edilir:

1. İnsan bədəninin və ayrı-ayrı bədən üzvlərinin ölçüsünün iş yeri konstruksiyasına və ölçüsünə, idarə

orqanlarına və c. uyğunluğu;

2. Fiziki şərait, əl və ayaq hərəkətlərinin trayektoriyası və sürətinin insanın fiziki imkanına uyğunluğu;

3. İşin mürəkkəbliyinin işçinin iş təcrübəsi və qabiliyyəti ilə uyğunluğu;

4. Daxil olan informasiyanın həcmi, sürəti və strukturası ilə insanın bacarığı arasında uyğunluq.

İşləyən işçilərin sayından asılı olaraq iş yeri fərdi və kollektiv olur. Adətən iş yeri oturaq, ayaq üstə və oturaq ayaq üstə olur.

Erqonomik tələblər istehsal avadanlığının elə elementlərinə verilir ki, həmin elementlərlə insan avadanlığın quraşdırılması, istismarı, təmiri və nəqli vaxtı bilavasitə əlaqədar olur. İstehsal avadanlığına ümumi erqonomik tələblər dövlət standartı ilə müəyyən edilir. Bu tələblər əsasən insanların iş yerlərinə, iş yerlərindəki idarəetmə orqanlarına və informasiyanı əks etdirən vasitələrə olan erqonomik tələblər məcmusudur.

İstehsalatda iş yerlərini təşkil etdikdə görüləcək işin fiziki ağırlığı, iş zonasının həndəsi ölçüləri, işçinin əmək fəaliyyətində hərəkət etməsi lüzumu, əməliyyatların tələb etdikləri dəqiqlik, vaxt ərzində passiv müşayiət və fiziki işlərin ardıcılığı, yazı qeydlərinin aparılması lüzumu və başqa xüsusiyyətlər nəzərə alınır.

Görülən işin ağırlıq kateqoriyasından asılı olaraq oturaq və ayaq üstü vəziyyətdə görülən işlər dövlət standartları ilə müəyyən edilmiş erqonomik tələblərə uyğun olmalıdır.

İstehsalat avadanlığının və iş yerinin konstruksiyaları elə olmalıdır ki, işçinin optimal vəziyyətdə işləyə bilməsi təmin edilsin. Bu məqsədlə işçi səthin və ya işçinin oturacağıının hündürlüyü idarə edilə bilən olmalıdır.

İnsan-operator tərəfindən yerinə yetirilən əməliyyatlar (informasiyanın oxunması və idarəetmə orqanlarından istifadə etmək) tezliyinə görə üç kateqoriyaya bölünürlər:

1. Çox tez-tez görülən əməliyyatlar (əgər 1 dəq. ərzində əməliyyat iki və daha çox dəfə görülsə);

2. Tez-tez görülən əməliyyatlar (əgər 1 saat ərzində əməliyyat iki dəfədən çox ancaq 1 dəq. ərzində iki dəfədən az görülsə);

3. Hərdənbir görülən əməliyyatlar (əgər 1 saat ərzində əməliyyat iki dəfədən çox görülmərsə).

Əməliyyatın tezlik kateqoriyasından asılı olaraq bu əməliyyatın yerinə yetirilməsi üçün istifadə edilən texniki vasitənin iş yerində yerləşdirilməsi müəyyən edilir.

İstehsal prosesində insan operator üçün təşkil edilən iş yeri informasiya sahəsindən və motor sahəsindən ibarət olur. Informasiya sahəsində informasiyanı əks etdirən texniki vasitələr, motor sahəsində isə idarəetmə orqanları yerləşdirilir.

İdarəetmə orqanları aşağıda göstərilən tələblərə cavab verməlidir:

- forması, ölçüləri və səthi iş üçün rahat olmalıdır;

- iş zonasında elə yerləşdirilməlidir ki, aralarındakı məsafə və həm də digər elementlərə nisbətən qarşılıqlı iş əməliyyatlarının yerinə yetirilməsini çətinləşdirməsin;

- idarəetmə orqanlarının birgə tərtib edilməsində onların vacibliyi, istifadə edilmə ardıcılığı və tezliyi nəzərə alınmalıdır;

- idarəetmə orqanları elə hazırlanmalı və ya bloklanmalıdır ki, iş əməliyyatlarının səhv olan ardıcılığı alınmasın;

- onların konstruksiyası və yerləşdirilməsi avadanlığın öz-özünə qoşulması və dayandırılması hallarının qarşısını almalıdır.

Qəza idarəetmə orqanı formaca fərqlənməli və qırmızı rəngdə olmalıdır. Qəza signalı verən element (səs və ya işıq) nəzər və eşitmə sahəsində olmalıdır.

İstehsalat əhatəsi iş şəraitinə hərtərəfli təsir edir. İş əhatəsi işçiyə təsir edən fiziki, kimyəvi, bioloji, sosial, psixoloji

və estetik faktorların məcmusundan ibarətdir.

İş əhatəsinə olan tələbatlar əsasən aşağıdakılardan ibarət olmalıdır:

- iş əhatəsinin işçiyə kompleks şəkildə uzunmüddətli təsirindən işçinin səhhətinə təsiri olmamalıdır;

- iş əhatəsi işçinin etibarlılığına və görülən işin keyfiyyətinə təsir etməməlidir.

İşçiyə təsir edə biləcək faktorların maksimal həddi buraxıla bilən səviyyə və ya qatılıq adlandırılır.

Ümumiyyətlə iş əhatəsi insana təsir dairəsinə görə dörd hissəyə bölünür:

1. *Komfort iş əhatəsi* - işçi özünü gümrah və sağlam hiss edir, daima işgüzarlığını saxlayır;

2. *Nisbətən diskomfort iş əhatəsi* - müəyyən vaxt ərzində işçinin iş qabiliyyətinə və sağlamlığına (qoyulmuş norma həddində) nisbətən təsir olur. Bu, işçidə funksional (norma həddində) dəyişikliklər yaranmasına səbəb olur.

3. *Ekstremal iş əhatəsi* - işçinin iş qabiliyyətinin azalmasına və onda funksional dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olur. Lakin bu hal insan orqanizmində patoloji dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olmur.

4. *Həddindən artıq ekstremal iş əhatəsi* - insan orqanizmində patoloji dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olur. Bu zaman görüləsi işin yerinə yetirilməsi qeyri mümkün olur.

İş əhatəsinin kompleks şəkildə qiymətləndirilməsi zamanı onun ağırlıq dərəcəsi nəzərə alınmalıdır. İşin ağırlıq dərəcəsi dedikdə iş əhatəsinin insan səhhətinə və onun işgüzarlığına olan kompleks təsir dərəcəsi nəzərdə tutulur. Bu baxımdan işlər altı kateqoriyaya bölünür:

- birinci kateqoriya - görülən işlər optimal iş şəraitində aparılır. İş əhatəsi xoşagələ və sakit şəraitdir;

- ikinci kateqoriya - görülən işlər istehsalat faktorlarının buraxılabilən qatılıq həddi çərçivəsində aparılır. Bütün normalar sanitariya normaları həddindədir;

- üçüncü kateqoriya - nisbətən əlverişli olmayan istehsalat əhatəsinin işçilərə təsirindən onların halı pisləşir. Əmək göstəriciləri azalır;

- dördüncü kateqoriya - tam əlverişli olmayan istehsalat əhatəsi təsirində insanlarda patoloji dəyişikliyə qədər hal yaranır. İnsanda iş qabiliyyəti pozulur;

- beşinci kateqoriya - iş gününün axırında insan orqanizmində görülən işin və mühitin təsirindən patoloji dəyişikliklər yaranır;

- altıncı kateqoriya - iş şəraitinin təsirindən insanda iş həftəsi ərzində beşinci kateqoriyadakı dəyişikliklər yaranır.

3.2. İstehsalat müəssisələrinin planlaşdırılmasında gigiyenik-texniki və sanitariya normaları

İstehsalat müəssisələrinin yerləşdirilməsi zamanı texnoloji təhlükəsizlik və sanitariya-gigiyena tələbləri mütləq ödənilməlidir.

Müəssisə və tikintilərin layihələndirilməsi, inşa edilməsi, yenidən qurulması “İnşaat norma və qaydaları”, “Texnoloji layihələndirilmə normaları” və “Sənaye müəssisələrinin layihələndirilməsində sanitariya normaları” əsasında aparılmalıdır.

İş yerində tələb olunan əlverişli meteoroloji şərait yaradılması, zərərli və zəhərli qarışıqların havadakı qatılığının azaldılması və fəhlələrin sağlam iş şəraitinə mənfi təsir göstərən amillərin aradan qaldırılması müəssisənin ən ümdə vəzifələrindən biridir. Bu şərait sanitariya normalarında göstərilən həddə olmalıdır. Bu normalara əsasən hər bir işçiyə qapalı bina daxilində $15m^3$ həcm və $4,5m^2$ –dən az olmayaraq sahə düşməlidir.

Avadanlığın layihələndirilməsində texniki normalar texniki təhlükəsizlik şərtlərini təmin etməlidir. Texniki normalar konstruktiv, ölçü – planlaşdırma və parametrik

normalara ayrılır.

Konstruktiv normalar tikintinin, avadanlığın, çəpərlərin və qoruyucu vasitələrin hesablama və ölçü normalarıdır. Bu normalar avadanlığın möhkəm, davamlı və təhlükəsizlik istismarına verilən tələbləri təmin etməlidir.

Ölçü – planlaşdırma normaları nəqliyyat yolları, keçidlər, iş yeri, avadanlıq, binalar və c. arasındakı məsafələrin ölçülərini nəzərdə tutur.

Parametrik normalar təhlükəsiz istismar tələbləri baxımından texnoloji proses göstəriciləri olan sürəti, təzyiqi, temperaturu, elektrik gərginliyini, titrəyişi və s. məhdudlaşdıran normalardır.

Ayrı-ayrı avadanlıqlar və bina elementləri arasındakı məsafə norması maşınların ölçülərindən asılı olaraq müəyyən edilir.

İstehsalat binalarında azı iki qapı (xaricə açılan) qoyulmalıdır, çıxış yolları mümkün qədər pilləsiz. döşəmələr hamar olmalıdır.

İstehsalat müəssisələrində iş yerinin təşkili sanitariya normalarına və texniki normalara uyğun gəlməlidir.

Sanitariya və texniki normalardan əlavə gigiyena normaları mövcuddur. Bu normalar xarici mühiti xarakterizə edən parametrlərin miqdar göstəriciləridir. Bunlar insanın bioloji tələbatına uyğun tərtib edilir və sanitariya normalarına daxil edilir.

İstehsalat müəssisələrində proseslər sanitariya xarakteristikasına görə dörd qrupa bölünür:

I - normal meteoroloji şəraitdə keçən zərərsiz istehsalat prosesləri;

II - istehsalat zərəri, gərgin fiziki iş və normal olmayan meteoroloji şəraitdə keçən zərərsiz istehsalat prosesi;

III - kəskin zərərlik amilləri ilə xarakterizə olunan istehsalat prosesləri;

IV - məhsulun keyfiyyətini təmin etmək üçün xüsusi rejim

tələb edən proseslər.

II və III sanitariya təsnifatına aid olan obyektlər üçün uyğun məişət otaqları, köməkçi binalar (paltar qurutma və dəyişmə, qızınma, əl-üz yuma otaqları, duşxanalar) nəzərdə tutulur.

Təhlükəsiz və sağlam əmək şəraitinin yaradılması istehsalat müəssisələrinin layihələndirilməsi və tikilməsi zamanı nəzərə alınır. Müəssisənin baş planı tikintilərin layihələndirilməsində sanitariya normaları və qaydalarını təmin etməlidir. Baş planda istehsalat ərazisində nəzərdə tutulan müxtəlif tikintilərin, binaların, yolların, yaşıllıq zonalarının yerləşdirilməsi verilir.

Müəssisə obyektlərinin əlverişli, yəni sanitariya-texniki və yanğın təhlükəsizliyi normalarına uyğun yerləşdirilməsi tikintidəki dərəcəyə uyğun aradan qaldırır və baş planın yığcamlığının, tikinti və istismar xərclərinin azaldılmasını təmin edir.

Planlaşdırmada əsasən aşağıdakı məsələlər nəzərdə tutulur:

- *sex və avadanlıqlar əlverişli yerləşdirilməli;*
- *qoruyucu sanitariya zonaları düzgün seçilməli;*
- *sanitariya məsafə normaları düzgün seçilməli;*
- *müəssisə ərazisindəki obyektlər düzgün yerləşdirilməlidir.*

Bir neçə müəssisəni bir sənaye rayonunda yerləşdirdikdə onların bir-birinə zərərli təsiri aradan qaldırılmalıdır.

Müəssisənin tikiləcəyi sahə möhkəm çuxur üzərində yerləşməli, hamar, quru və qrunut suları səviyyəsindən yuxarı olmalıdır.

Neft və qaz sənayesi müəssisələrinin tikilməsi üçün yer seçildikdə istehsalat tullantılarının axıdılması üçün xüsusi şərait yaradılmalıdır. Həmin sular neft və neft məhsulları ilə çirkləndikdə onlardan istehsalatın su təchizatı kimi istifadə etmək bəzən mümkün olmur. Ona görə də müəssisənin su

balansı, yəni sənaye sularının və içməli suların lazımı miqdarda olması nəzərə alınmalıdır. Planlaşdırmada istehsalat ərazisinin abadlığı, yaşıllaşdırılması da nəzərdə tutulmalıdır. Yol və keçidlərin səmərəli yerləşdirilməsi, yəni təhlükəsiz hərəkət təmin edilməlidir.

İstehsalat sahələrindən izafi istilik və ya müəyyən miqdarda zərərli qazlar ayrılan müəssisələr birmərtəbəli binalarda yerləşdirilməli və belə binaların zərərli maddələrdən təmizlənməsi üçün təbii ventilyasiya olmalıdır.

Sex və avadanlıqların əlverişli yerləşdirilməsi. Aqreqat və aparatların bir-birindən müəyyən məsafədə arakəsmələrlə yerləşdirilməsi, onların quraşdırılması, sökülməsi və təmiri işlərinin rahat və təhlükəsiz aparılmasını təmin etməlidir. Məsələn, keçidlər 0,7 m-dən az olmamalı, nasos stansiyalarında bircərgəli yerləşdirilmiş nasosların sıraları arasında olan məsafə 1,5 m-dən az olmamalı. maşınların hərəkət hissələrindən sexin divarına qədər olan məsafə 1,5 m-dən az olmamalıdır.

Qoruyucu sanitariya zonaları. Müxtəlif müəssisələr yerləşdirilərkən onlar sanitariya və texnoloji əlamətlərinə görə qruplaşdırılmalıdır.

Qazlar, tüstü, his, toz, pis iyler, səs-küy və s. istehsalat zərəri olan sənaye müəssisələrini yaxınlıqdakı yaşayış binalarının külək tutmayan tərəfində yerləşdirirlər.

İstehsalat müəssisələrinin zərərli tullantılarının atmosfərə buraxılan yeri ilə yaşayış və ictimai məntəqələr arasında olan minimal məsafəyə *qoruyucu sanitariya zonaları* deyilir. Bu zona yaşayış məntəqəsində olan adamlar, binaları, başqa tikintiləri və obyektləri istehsalatın zərərindən qoruyur.

Sanitariya normalarına əsasən müəssisələr qoruyucu sanitariya zonalarının eninə görə beş sinfə bölünür:

I, II, III, IV, V - sinif müəssisələrin qoruyucu sanitariya zonası uyğun olarsa 1000, 500, 300, 100, 50 m enində nəzərdə tutulur. Bu bölgü istehsalatın zərərindən, texnoloji prosesdən

və zəhərli tullantıların zərərsizləşdirmə tədbirlərinin xarakterindən asılı olaraq aparılır.

Məsələn, neftçixarma sənayesinin 120000 m³/gün-dən çox qaz istehsal edən obyektləri birinci sinif qoruyucu sanitariya zonası ilə təmin olunmalıdır. Tərkibində çəki ilə 0,5%-dən çox kükürd olan neft istehsalı obyektləri də bu sinifə daxildir.

Qaz hasilatı 24000-120000m³/gün-ə qədər və tərkibində 0,5%-ə qədər kükürd olan neft mədənləri üçüncü sinif sanitariya zonaları ilə təmin olunur.

Qaz hasilatı 24000m³/gün-ə qədər olan neft mədənləri dördüncü sinifə daxildir.

Qoruyucu sanitariya zonasında abadlıq və yaşıllıq işləri aparılmalıdır. Burada aşağı sinif zərəri olan obyektlər yerləşdirilə bilər.

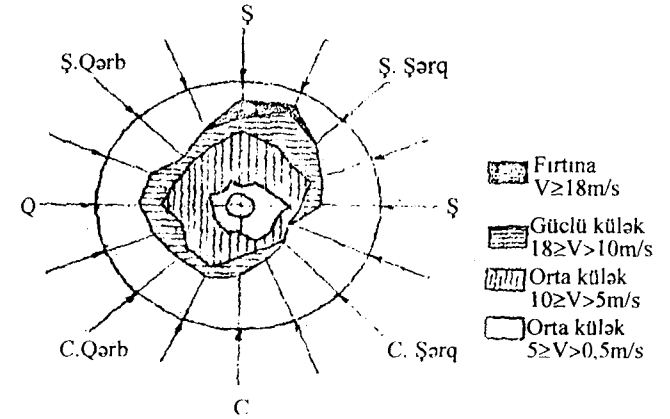
İstehsalatın yerləşdirilməsi, qoruyucu sanitariya zonası saxlamaqla bitmir, onu yaşayış məntəqəsinin hansı tərəfində yerləşdirməyin də böyük əhəmiyyəti vardır. Bu da meteoroloji şərait nəzərə alınmaqla həll edilir.

Meteoroloji şəraitdə əsasən küləklərin istiqaməti və gücü nəzərdə tutulur.

Küləyin istiqaməti istehsalat zərərinin yayılmasında (səpələnməsində), gücü isə bina və tikililərin uçub dağılmasında öz təsirini göstərir.

Küləklərin gücü və istiqaməti meteoroloji tədqiqatlar nəticəsində toplanan statistik materiallar əsasında qurulan qrafikdən (və ya cədvəldən) götürülür. Bu sabitləşmə çoxillik orta məlumatları olan rayon üçün dəyişməz hesab olunur.

Qurulmuş qrafikə formasına görə “küləklər gülü” (şəkil 3.1) deyilir.



Şəkil 3.1
"Küləklər gülü" qrafiki.

Qrafikdən görüldüyü kimi, Bakı şəhəri və onun ətrafındakı ərazi şimaldan əsən küləklərin (xəzri) üstünlüyü ilə xarakterizə olunur. Qazıma buruğunun tikilişində qazıma briqadasını küləkdən, yağış və qardan qorumaq üçün buruq və buruq ətrafında yerləşəcək qazıma qurğuları 8m hündürlüyündə örtüklə əhatə olunmalıdır.

Küləyin istiqamətinə görə buruq elə yerləşdirilməlidir ki, qəbul körpüsü külək tutmayan cəhətdə olsun. Belə olduqda "quşxanada" işləmək və qazıma şamlarının yuxarıdakı ucunun barmağa keçirilməsi asanlaşır.

Qazıma zamanı atmosferi çirkəndirən zərərli qaz sızmalarının, dizel mühərriklərindən ayrılan işlənmiş qazların yaşayış məntəqəsinə tərəf getməsinə imkan verməmək üçün buruğu yaşayış məntəqəsinin külək tutmayan tərəfində yerləşdirmək lazımdır.

Mədəndə kükürlü neftlərin havadan ağır zəhərli buxarları (H₂S) alçaq relyefli iş sahələrinə və çala-çuxura dolaraq zəhərlənmə hadisələrinə səbəb ola bilər. Bu baxımdan mədən ərazisindəki obyektlər (məsələn, qaz-kompressor

stansiyası) elə yerləşdirilməlidir ki, onların təbii ventilyasiyası təmin edilsin.

Sanitariya məsafə normalarının seçilməsi. Bu məsafələr xidməti asanlaşdırmaq və təhlükəsizliyi təmin etmək məqsədilə bir istehsalat daxilində ayrı-ayrı obyektlər arasında qoyulur.

Müəssisə tikililəri arasındakı məsafələr binanın yanğın təhlükəsizliyindən, hündürlüyündən və s. asılı olaraq sanitariya normalarından götürülür.

Nəzərdə tutulmuş təbii işıqlanmanı və təhlükəsizliyi təmin etmək üçün istehsalat binaları arasındakı minimal məsafə qarşıda duran hündür binanın hündürlüyündən az olmamalıdır.

Tozlu materialların saxlandığı açıq anbarlarla istehsalat binalarına qədər olan məsafə 20, məişət binalarına qədər olan məsafə isə 25m-dən artıq olmalıdır.

Böyük dəqiqlik tələb edən və titrəyişə həssas işlər aparılan xüsusi binalarla zərbəli maşın və qurğular yerləşdirilən binalar arasındakı məsafə xüsusi hesablamalarla tapılır və 50 m-dən az olmur.

Keçid yollarının eni nəqliyyat vasitələrinin ölçülərindən asılıdır. Hərəkətin təhlükəsizliyini təmin etmək üçün ikitərəfli hərəkətdə yolun eni 6m-dən, birtərəfli hərəkətdə isə 4m-dən az olmamalıdır.

Müəssisə ərazisindəki obyektlərin düzgün yerləşdirilməsi. Planlaşdırma zamanı tikililər istehsalat zərərinə uyğun obyektlərdə qruplaşdırılır və digər zərərsiz obyektlərdən aralı yerləşdirilir. Bu zaman istehsalat zərərinə qarşı təhlükəsizlik tədbirlərinin görülməsi asanlaşır və kompleks tədbirlər tətbiq etmək mümkün olur.

İş zonasının havasını zəhərləyən, eləcədə səs-küylü obyektləri ayrıca yerləşdirmək məsləhətdir.

Bir binada eyni sanitariya-gigiyena xassəsinə malik olan sexlərin yerləşdirilməsi daha məqsədəuyğundur.

3.3. Zəhərli və zərərli maddələr, onların insan orqanizminə təsir faktorları

Neft və kimya sənayesində zərərli sayıla bilən maddələr geniş tətbiq edilir. Zərərli maddələr o, maddələr adlandırılır ki, o, təhlükəsizlik qaydalarının pozulması zamanı insan orqanizminə təsir edərək, onda zədə, peşə xəstəliyi və ya səhhətində müəyyən dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olsun. İnsan orqanizmində baş verən belə dəyişikliklər həm zərərli maddənin bədənlə kontaktı anında, həm də müəyyən müddət keçdikdən sonra yarana bilər. İstehsalatda istifadə edilən xammallar, aralıq və son məhsullar, eləcədə qarışıqlar, köməkçi maddələr, katalizatorlar, tullantılar zərərli və zəhərli ola bilərlər.

Zərərli istehsal amilləri insan orqanizmində təsirinə görə *zəhərləndirici, qıcıqlandırıcı, sensibil* (hissiyat artıran), *kanserogen, mutagen* olurlar.

Sensibil maddələr orqanizmə qısa müddət təsir etdikdən sonra orqanizmdə həmin maddəyə qarşı hissiyyat artır. Bu maddənin sonrakı kiçik miqdarda orqanizmə təsiri onda güclü reaksiyanın yaranmasına səbəb olur və bunun nəticəsində dəri, asma, qan xəstəliklərinin baş verməsi hallarına təsadüf edilir. Civə, platin, aldehidlər (formaldehid), aromatik, nitro-amin birləşmələri və s. sensibil maddələr silsiləsinə aid edilir.

Kanserogen maddələr orqanizmə daxil olaraq onda bəzi hüceyrələrin və bəd xassəli şişlərin yaranmasına səbəb olan maddələrdir. Asbest tozu 1,2,5,6 dibenzatran, 3,4 benzpiren metilxolantren, xolantren və bir sıra başqa maddələr kanserogen maddələrə aid edilir.

Müəyyən edilmişdir ki, qaynama temperaturu yüksək olan (550⁰C) bəzi neft məhsulları kanserogendirlər. Saratov, Ukrayna və Qroznı yataqlarından alınan neftlər zəif kanserogen xassəli neftlərdir. İstehsalatda aparılan lazımı mühafizə

tədbirləri istehsalatla əlaqədar bəd xassəli şişlərin yaranması halını demək olar ki, aradan qaldırmışdır.

Mutagen maddələr insanın nəsəl artımı sisteminə təsir edir. Bu maddələr ana bətnində olan uşağın qidalanmasını zəiflədir.

Bəzən zərərli maddələri onların insan orqanizminin bəzi hissələrinə təsirindən asılı olaraq da müəyyən qruplara bölürlər. Məsələn, əsəb sisteminə təsir edən zəhərlər. Narkotik xassəyə malik olan bu maddələr mərkəzi sinir sisteminə təsir edir. Bunlara misal neft emalının məhsulu olan benzini, ağ nefti, karbohidrogen qazlarını həmçinin hidrogen sulfid, metanol, ammoniyak və s. göstərmək olar.

Qanı zəhərləyən maddələr öz təsirlərinə görə başqalarından fərqlənirlər. Məsələn, karbon oksidi qanın hemoqlobini ilə birləşdikdə karbooksihemoqlobin, bəzi nitrat və nitritlər ilə birləşdikdə isə methemoqlobin yaradırlar. Qanda əmələ gələn bu maddələr hemoqlobini öz vəzifəsini yerinə yetirməkdən məhrum edir, oksigenin ağ ciyərdən toxumalara ötürülməsi pisləşir və bu ölümlə nəticələnə bilən hava çatışmamazlığına gətirib çıxarır.

Böyük bir qrup maddələr qıcıqlandırıcı zəhərlərə aid edilir. Bunların bir hissəsi (hidrogen sulfid, xlor, ammoniyak) yuxarı nəfəs yoluna, digərləri isə ağ ciyəre təsir edir. Bunlardan başqa neft məhsulları dəriyə düşərək onu qurudur, yağsızlaşdırır və dəri xəstəliklərinin yaranmasına səbəb olur.

İstehsalatda zəhərli maddələr insan orqanizminə nəfəs yolları, mədə-bağırsaq yolları və zədələnmiş dəri vasitəsi ilə daxil ola bilirlər.

Toz, buxar, duman, aerozol və qaz şəklində olan zəhərli maddələr insan orqanizminə nəfəs yolları vasitəsi ilə daxil olurlar. Bunlar ümumiyyətlə zəhərlənmələrin 95-98%-ni təşkil edirlər. Nəfəs yolu ilə zəhərlənmə daha təhlükəli hesab edilir. Bu zəhərlər qana qısa bir vaxt ərzində böyük miqdarda keçir və orqanizmin bütün hissələrinə qanla birlikdə yayılır.

İnsan fiziki fəaliyyətdə olarkən və yaxud yüksək temperatur zonasında yerləşərkən onun nəfəs alma həcmi, eyni zamanda qan dövranının sürəti kəskin artır. Bu səbəbdən havası zərərli maddələrlə çirklənmiş iş zonasında yerləşən insanın zəhərlənməsi daha tez baş verir.

İstehsalat şəraitində zərərli maddələrin mədə-bağırsaq yolları ilə orqanizmə düşməsi nisbətən nadir hadisədir. Ağız boşluğuna zəhərlər, hər şeydən əvvəl yemək zamanı və siqaret çəkilərkən çirkli əllər vasitəsi ilə düşür.

Dərinin zədələnmiş hissəsindən orqanizmə o maddələr keçmək qabiliyyətinə malikdirlər ki, onlar piy və lipoidlərdə yaxşı həll olurlar. Bunlara misal tetraetil qurğuşunu, metanol, fenol, aromatik karbohidrogenləri və s. göstərmək olar.

Dəridən keçən zərərli maddələrin miqdarı onların dəri ilə görüşmə səthi və dəridə axan qanın sürəti ilə düz mütənasibdir. Yüksək temperatur şəraitində işləyərkən qanın sürəti artdığı üçün zəhərlənmə təhlükəsi də artır.

Orqanizmə düşən zəhərlər toxumalar və hüceyrələrarası mühit tərəfindən fiziki-kimyəvi təsire məruz qalır. Bunlar bioloji olaraq həmən zəhərləri müxtəlif yollarla neytrallaşdırmağa və yaxud zərərsizləşdirməyə cəhd edirlər.

Zərərsizləşdirmənin əsas rolu zəhərlərin kimyəvi strukturlarının dəyişməsidir. Bu dəyişmələr oksidləşmə, reduksiya, hidroliz, parçalanma, metilləşmə və s. kimi müxtəlif şəkili ola bilirlər. Bu hal son nəticədə əksər hallarda az zəhərli, yəni hüceyrəyə daxil olmaq qabiliyyətinə malik və ya orqanizmdə daha çox həll ola bilən və nəticədə orqanizmdən daha asan kənar edilə bilən maddənin alınmasına gətirib çıxarır. Bəzən bu ümumi qaydadan kənara çıxma hallarına da təsadüf edilir. Məsələn, metanol daha çox zərərli təsire malik olan formaldehid və qarışqa turşusundan oksidləşərək zəhərlənmənin daha ağır olmasına səbəb olur.

Zəhərlərin ikinci bir zərərsizləşdirmə yolu onların bədənin bəzi orqanlarında tədricən yığılıb qalması və bununla

da qanda dövr edən zəhərin miqdarının azalmasıdır. Məsələn, ağır metallar (qurğuşun, civə) sümüklərdə, qaraciyərdə, böyrəklərdə yığılır. Lakin bunlar yenidən, xüsusilə əsəb gərginliyi, alkoqol qəbulu, xəstələnmə vaxtı asan qana keçirlər.

Zəhərlərin üçüncü zərərsizləşdirmə yolu onların mədə-bağırsaq, böyrək, nəfəs yolları və dəri örtüyü vasitəsilə ifraz edilməsidir. Bunlara misal aromatik karbohidrogenləri göstərə bilərik. Zəhərlərin zərərsizləşdirilməsinə və onların bədəndən kənar edilməsinə xüsusi fizio-terapiya üsulları, zəhər əleyhinə kimyəvi maddələrin tətbiqi və bəzi qida maddələrinin istifadəsi ilə nail olmaq olar.

Kimyəvi maddələrin insan orqanizminə təsir dərəcəsi əsasən həmən maddələrin fiziki-kimyəvi xassələrindən, onların birgə təsirindən, qatılığından, orqanizmə təsir müddətindən və xarici mühitdən asılıdır.

Maddələrin zəhərlilik dərəcəsinə ən çox təsir edən onun fiziki xassəsidir. Bərk və maye şəkilli maddələrin təsir dərəcəsi onların müvafiq olaraq toz və buxar halına keçməsi zamanı daha yüksək olur. Bu baxımdan aşağı temperaturda qaynayan (benzin, benzol) maddələr daha çox qorxuludur, nəinki yüksək temperaturda qaynayan (yağlar, mazut) maddələr.

Maddələrin uçuculuğu dedikdə verilmiş temperaturda vahid həcm hava (l və ya m^3) tərkibində həmən maddənin buxarlarının maksimal miqdarı (mq) nəzərdə tutulur. Maddənin uçuculuq dərəcəsinin artması onun zəhərləmə təhlükəsini yüksəldir.

Bir çox maddələrin insana təsiri onların suda necə həll olmasından asılıdır. Həllolma dərəcəsinin artması ilə maddənin zərərli təsiri artır.

Maddələrin kimyəvi quruluşları ilə onların zərərli təsiri arasında müəyyən əlaqə vardır. Məsələn, alifatik və spirt maddələrində karbon atomlarının sayı artdıqca onların narkotik təsiri yüksəlir.

Bəzi hallarda maddələrin zərərli təsiri onların valentliyi

artdıqca yüksəlir. Lakin, bəzi hallarda bu xüsusiyyətin əksinə yəni, valentliyin artması ilə zəhərliliyin azalması halına təsadüf edilir. Məsələn, FeII duzu FeIII duzuna nisbətən daha təhlükəlidir.

İstifadə edilən maddələrə halogenlər, metil, amin və nitroqrup maddələr əlavə edildikdə onların zərərli təsiri artır. Məsələn, xlor və flor birləşmə molekullarına göstərilən maddələrin atomlarını əlavə etdikdə onların qıcıqlandırıcı və zəhərləyici xüsusiyyəti daha yüksək olur.

İstehsalat şəraitində işçi əksər hallarda bir neçə zərərli maddənin birgə təsirinə məruz qalır. Bu təsirin üç növü baş verə bilər: Cəmləşmə (additiv) - maddələrin zəhərləyici təsiri üst-üstə gələrək cəmləşir; Sinerqizm- bədəndə yığılan bir maddə digərinin zəhərləyici təsirini yüksəldir; Antoqonizm- yığılan maddələrdən biri digərinin təsirini azaldır.

Əksər hallarda zəhərli maddələr cəmləşmə tipli təsir xassəsinə malik olur. Məsələn, hava tərkibində eyni təsirli iki müxtəlif qazın hər birinin qatılığı $10 \text{ mq}/\text{m}^3$ olarsa bu iki qazın insana birgə təsiri bir qazın $20 \text{ mq}/\text{m}^3$ qatılıqdakı təsiri kimi olur.

Sinerqizm təsiri alkoqolun zərərli maddələrin zəhərləyici təsirinin artırmasında görmək olar. Karbon dioksidi aromatik karbohidrogenlə birləşdikdə onların zəhərliliyini artırır.

Antaqonist maddələr ionları başqa metalların ionları ilə birləşərək (marqanes, kobalt, qurğuşun) dəyanətli kompleks birləşmələr yaradır ki, bunlar da az zəhərli olub sidik yolu vasitəsilə bədəndən ifraz olurlar.

Zəhərləyici maddələrin insan orqanizminə təsiri adamların yaşından da asılıdır. Bəzi zəhərlər cavanlar üçün, digərləri yaşlılar üçün daha təsirli olur. Yeniyetmələrin orqanizmi yaşlı adamların orqanizminə nisbətən zəhərə qarşı 2-3 dəfə yüksək həssas olurlar.

Qeyd edildiyi kimi, zərərli maddə əmək təhlükəsizliyi tələbləri pozulduğu halda insan orqanizminə təsir edərək peşə

xəstələnməsinə səbəb olur.

İstehsalat şəraitində zərərli maddələr iş zonasının havasında qaz, buxar və ya aerosol aqreqat hallarında ola bilərlər. Bir sıra istehsal prosesləri küllü miqdarda toz ayrılmasına səbəb olur. Havada asılı halda olan tozlar aerosol, səthlərə çökmüş toz yığıntısı isə aerogel adlanır. Tozlar nəfəs aldıqda nəfəs yolları vasitəsilə və dəri məsamələrindən orqanizmə daxil olub peşə xəstəlikləri törədə bilərlər.

İnsan orqanizminə təsirinə görə tozlar zəhərli və zəhərsiz tozlara ayrılırlar. Zəhərli tozlar orqanizmin bioloji mühitində həll olaraq zəhərlənməyə səbəb olurlar. Məsələn, toz halında olan qurğuşun orqanizmə daxil olduqda sinir sistemində, qanda və qan damarlarında, həm də nəfəs yollarında təhlükəli dəyişikliklər törədir.

Zəhərsiz tozlar orqanizmin bəzi üzvlərinə qıcıqlandırıcı təsir etməklə yanaşı, ağ ciyərdə daxil olduqda peşə xəstəliyi (pnevmonioz) törətməsinə səbəb olur. 1-10 mkm ölçülü toz hissəcikləri ağ ciyərin dərinliklərinə daxil ola bilərlər. Kiçik ölçülü tozlar (tüstü) nəfəs yolu vasitəsilə ciyərlərdən kənar olunurlar. Böyük ölçülü tozlar burun-boğaz yollarında tutulub saxlanırlar. Nəzərə almaq lazımdır ki, zəhərsiz tozlar zəhərli və radioaktiv maddələri adsorbsiya etmək (üst təbəqələrində udmaq), xassəsinə malik ola bilərlər ki, bu da onların zərərli təsirini artırır.

Sanitar normalarına görə iş zonasının havasında zərərli maddələrin miqdarı yol verilən qatılıq həddindən çox olmamalıdır.

Zərərli maddənin iş zonası havasında yol verilən qatılıq həddi zərərli maddənin havada ehtiva qatılığıdır ki, insan həmin şəraitdə hər gün (istirahət günlərindən başqa) 8 saat işlədikdə (həftədə 40 saatdan artıq olmamaq şərti ilə) bütün iş stajı ərzində xəstələnməyə və müasir metodlarla aşkar edilə biləcək sağlamlığın pozulmasına gətirib çıxara bilməsin.

İnsan orqanizminə təsir etmə dərəcəsinə görə zərərli maddələr dörd təhlükəlilik sinfinə ayrılır (Cədvəl 3.1).

Zərərli maddələrin təhlükəlilik sinfi

Cədvəl 3.1

Təhlükəlilik sinfi	Havadada yol verilən qatılıq həddi, mq/m ³
I - fəvqəladə təhlükəli	0,1 - dən az
II – yüksək təhlükəli	0,1-1,0
III – orta təhlükəli	1,0 - 10
IV - az təhlükəli	10 - dan çox

İş zonası havasında bir neçə eyni istiqamətli təsirə malik olan zərərli maddələr olarsa onların hər birinin ayrı-ayrılıqda havadakı faktiki qatılıqlarının, onların müvafiq yol verilən qatılıq hədlərinə olan nisbətlərinin cəmi vahiddən böyük olmamalıdır, yəni,

$$\frac{C_1}{h_1} + \frac{C_2}{h_2} + \dots + \frac{C_n}{h_n} \leq 1$$

burada C_1, C_2, C_n - zərərli maddələrin havada faktiki qatılıqları, mq/m³

h_1, h_2, h_n - müvafiq zərərli maddənin havada yol verilən qatılıq həddi, mq/m³.

İş zonası havasında zərərli maddələrin faktiki qatılıqlarına nəzarət olmalıdır. Fəvqəladə və yüksək təhlükəli zərərli maddələrin havadakı faktiki qatılıqlarına nəzarət ardıcıl olaraq avtomatik cihazlarla aparılmalıdır. Nisbətən az təhlükəli zərərli maddələrin havadakı faktiki qatılıqlarına nəzarət vaxtaşırı yerinə yetirilir. Bu məqsədlə səyyar əl cihazlardan istifadə edilir.

Bəzi zərərli maddələrin iş zonası havasında yol verilən qatılıq hədləri cədvəl 3.2- də verilmişdir:

Zərərli maddələrin yol verilən qatılıq hədləri

Cədvəl 3.2

Zərərli maddə	Yol verilən qatılıq həddi, mq/m^3	Təhlükəsizlik sinfi	Aqreqat halı
Ammonyak	20	IV	Q
Alümin	2	IV	A
Benzol	5	II	Q
Xlor	0,1	I	Q
Civə	0,01	I	Q
Nikel	0,5	II	A

Qeyd: Q - qaz və ya buxar halında, A- aerozol halında

IV FƏSİL

İSTEHSALATDA METEOROLOJİ ŞƏRAİT VƏ ONUN NORMALLAŞDIRILMASI

4.1. Atmosfer havasının bəzi xüsusiyyətləri haqqında məlumat

Yer səthini əhatə edən atmosfer qatının tərkibi əsasən azot (78%), oksigen (20,95%) karbon, təsirsiz qazlar və s. ilə yanaşı su buxarından ibarətdir. Bunlarla bərabər, atmosferdə müxtəlif toz hissəcikləri, bakteriya və mikroorqanizm, yer səthində olan radioaktiv şüalanma və kosmik şüaların təsiri ilə əmələ gələn ionlar vardır. Göstərilən qazlardan başqa digər qazların sənaye müəssisələri tərəfindən atmosfərə tullanması onun çirklənməsinə səbəb olur.

Atmosferdə gedən müxtəlif proseslərin dəyişməsi yer kürəsində iqlimin qeyri-sabitliyinə gətirib çıxarır. Bununla yanaşı, hər bir regionda atmosferdə gedən proseslərin təkrar olunması qanunauyğunluğu mövcuddur ki, bunun köməyi ilə və çoxillik müşahidələr əsasında əvvəlcədən iqlim haqqında məlumat vermək mümkündür.

Yerli şəraitin iqlimindən və ilin fəsillərdən asılı olaraq havanın tərkibindəki nəmlik dəyişir. Texniki hesablar üçün nəm hava binar qarışıq kimi (iki qazın qatışıqı kimi) yəni quru hava ilə su buxarlarından ibarət qatışıq kimi qəbul edilir.

Dalton qanununa görə qatışıqdakı hər bir qaz bütün həcmi tutaraq özünün parsial təzyiqinə malikdir və bu təzyiqlərin cəmi qatışıqın tam təzyiqinə (barometrik təzyiqə) bərabərdir:

$$B = \sum P_i \quad B = P_{qh} + P_{sb} \quad (4.1)$$

burada P_{qh} – quru havanın parsial təzyiqi, P_a ;

P_{sb} – su buxarının parsial təzyiqi, P_a ;

B – barometrik təzyiq, P_a

İdeal qaz qanunlarına görə Klapeyronun xarakteristik tənliyi 1 kq hər hansı qaz üçün belə yazıla bilər:

$$P_i V_i = R_i T \quad (4.2)$$

burada P_i – qazın təzyiqi, P_a

V_i – xüsusi həcmi, m³/kN (P_i təzyiq və T mütləq temperaturda 1kq qazın tutduğu həcm, m³);

R_i – xüsusi qaz sabitidir, c/kq K

Su buxarı üçün xüsusi qaz sabiti R_{sb} = 461c/kq K

Quru hava üçün xüsusi qaz sabiti R_{qh} = 287,5 c/kq K

Qazın sıxlığı (ρ kq/m³) xüsusi həcmnin əksi olan kəmiyyətdir. Atmosfer təzyiqi B=101325P_a olan quru hava üçün sıxlıq:

$$\rho_{qh} = \frac{P_{qh}}{R_{qh} \cdot T} = \frac{101325}{287,5 \cdot T} = \frac{353}{T} \quad (4.3)$$

Texniki hesabatlarda qəbul edilmiş standart şəraitdə (atmosfer təzyiqi B = 101325P_a və T = 293K) quru havanın sıxlığı təqribən ρ_{qh} = 1,2kq/m³-dir. Başqa təzyiq və başqa temperaturda quru havanın sıxlığı belə hesablanır:

$$\rho_{qh} \approx 1,2 \frac{293 \cdot P_{qh}}{101325 \cdot T} \approx 3,5 \cdot 10^{-3} \frac{P_{qh}}{T} \quad (4.4)$$

Nəm havada su buxarı az olduğu üçün nəm havanın sıxlığı quru havanın sıxlığından az fərqlənir:
yəni:

$$\rho_{nh} = \frac{353}{T} - \frac{1,32 \cdot 10^{-3} \cdot P_{sb}}{T} \quad (4.5)$$

Nəm hava onun tərkibindəki su buxarının miqdarı ilə xarakterizə olunur. Nəm havanın quru hissəsinin hər bir

kiloqramına düşən su buxarının kiloqramlarla miqdarına havanın nəmliyi deyilir (kq/kq-la):

$$d = \frac{\rho_{sb}}{\rho_{qh}} = \frac{R_{qh} \cdot P_{sb}}{R_{sb} \cdot P_{qh}} = \frac{287,5 \cdot P_{sb}}{461 \cdot P_{qh}} = 0,622 \frac{P_{sb}}{B - P_{sb}} \quad (4.6)$$

Mühəndis hesablamalarında su buxarının qramlarla miqdarını götürmək daha əlverişlidir. Bu halda nəmlik üçün düstur belə şəkil alır:

$$d = 622 \frac{P_{sb}}{B - P_{sb}} \quad (4.7)$$

Havanın nəmliyi müxtəlif ola bilər, ancaq onun maksimal ölçüsü verilən təzyiq və temperaturda su buxarının doymuş halı ilə müəyyən edilir. Bununla əlaqədar olaraq havanın nəmlik dərəcəsinə xarakterizə etmək üçün havanın nisbi nəmlik göstəricisindən istifadə edilir.

Nisbi nəmlik havanın eyni temperaturunda su buxarı ilə tam doymuş halına nisbətən faktiki doyma dərəcəsinə göstərir və təzyiqlər nisbəti kimi ifadə edilir:

$$\varphi = \frac{(P_{sb})_f}{(P_{sb})_t} \cdot 100\% \quad (4.8)$$

burada (P_{sb})_f –havadakı faktiki su buxarının parsial təzyiqi, Pa;

(P_{sb})_t – həmin temperaturda havanın su buxarı ilə tam doyma halında su buxarının parsial təzyiqi, Pa.

Nisbi nəmlik nəmliklər nisbəti kimi də ifadə edilə bilər:

$$\varphi = \frac{d_f}{d_t} \cdot 100\% \quad (4.9)$$

burada d_f – faktiki nəmlik;

d_t – tam doymuş su buxarı nəmliyi.

Kütləsi 1kq olan havanı sabit təzyiqdə 1dərəcə qızdırmaq üçün sərf olunan istilik miqdarına havanın xüsusi istilik tutumu

deyilir.

Quru havanın normal şəraitdə istilik tutumu:

$$C_{qh} = 0,24 \frac{\text{kkal}}{\text{kq} \cdot \text{d}} = 1 \frac{\text{kc}}{\text{kq} \cdot \text{d}}$$

Su buxarının istilik tutumu:

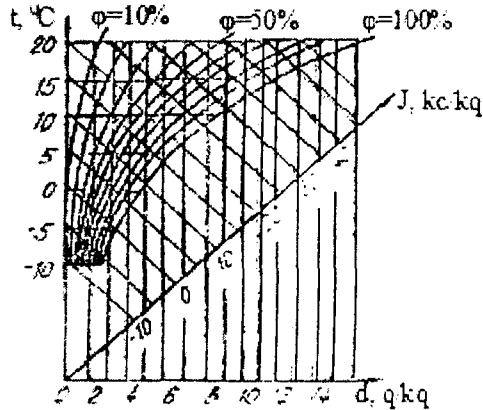
$$C_{s,b} = 0,44 \frac{\text{kkal}}{\text{kq} \cdot \text{d}} = 1,84 \frac{\text{kc}}{\text{kq} \cdot \text{d}}$$

İstilik miqdarı (entalpiya). Entalpiyanın (J) qiyməti belə hesablanır (kc/kq):

$$J = J_{qh} + J_{sb} = C_{qh} t + (2503 + C_{sb} t) \cdot \frac{d}{1000} \quad (4.10)$$

burada 2503 kc/kq suyun gizli buxarlanma istiliyidir.

Praktikada ventilyasiya sistemlərini hesabladığında qrafoanalitik hesablama metodundan geniş istifadə edilir. Bu metodun əsasını J - d diaqramı təşkil edir. Şəkil 4.1- də J - d diaqramı verilmişdir.



Şəkil 4.1
J-d diaqramı

Absis oxu üzərində nəmliyin (d, q/kq) qiyməti, ordinat oxu üzərində isə quru termometr üzrə temperaturun (t_{qh} , °C) qiymətləri qeyd olunur. Absis oxuna 135° bucaq altında paralel düz xətlər üzrə entalpiyanın (J, kc/kq) sabit qiymətləri göstərilir. Havanın nisbi nəmliyi (ϕ) isə parabolik əyrilər şəklində göstərilir. $\phi = 100\%$ əyrisi diaqramda havanın su buxarları ilə tam doymuş halını göstərir. Havanın iki parametri məlum olduqda, qalan parametrlərini J-d diaqramında təyin etmək olar.

4.2. İş zonası havasına sanitariya-gigiyena tələbləri

Ətraf mühitin temperaturunun müəyyən zaman daxilində dəyişməsi insan orqanizmi ilə mühit arasında istilik mübadiləsinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Orqanizmdə gedən daxili biokimyəvi reaksiyalar və əzələ gərginliyi nəticəsində alınan istilik ətraf mühitə və ya əşyalara verilir. Beləliklə, "insan-mühit" istilik mübadiləsi yaranmış olur. Bu mübadilənin sabit qalması üçün ətraf mühitin temperaturu müəyyən optimal qiymətlər daxilində olmalıdır. Ətraf mühitin temperaturunun yüksəlməsi insan bədənindən suyun (tərin), bununla da müxtəlif duzların, vitaminlərin buxarlanmasına, qanın qatılığının artmasına, ürək-damar sisteminin ritmik işinin pozulmasına, hərəkətin koordinasiyasının pisləşməsinə, diqqətin azalmasına və digər mənfi amillərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Ətraf mühitin temperaturunun aşağı düşməsi isə orqanizmin artıq dərəcədə istilik itirməsi və soyuması ilə nəticələnir. Bu zaman orqanizmdə müxtəlif iltihab, spazma halları müşahidə edilir. Deyilənlərlə əlaqədar olaraq insanlar işləyən binalar daxilində müəyyən optimal temperaturun saxlanması vacibdir.

İstehsalat otaqlarında iş sonası işçilərin daima və ya müvəqqəti olduqları yerlərdə döşəmədən 2m hündürlüyə qədər olan fəza sayılır. İşçinin ətrafındakı havanın temperaturu

nəmliyi və hərəkət sürəti, iş zonasında mikroiklimin parametrlərini təşkil edirlər.

Mikroiqlim şəraiti iki yerə ayrılır: - optimal mikroiqlim şəraiti və buraxılabilən (yol verilən) mikroiqlim şəraiti.

Optimal mikroiqlim şəraiti – mikroiqlim parametrlərinin elə bir uyğunluğudur ki, bu şərait insan orqanizminə uzun müddət sistematik təsir etdikdə onun funksional halının saxlanılmasını təmin edir.

Yol verilən mikroiqlim şəraiti – mikroiqlimin parametrlərinin elə bir uyğunluğudur ki, bu şəraitdə insan orqanizmi normal funksional və istilik vəziyyətinin tez keçib gedən dəyişməsinə məruz qala bilər. Bu zaman sağlamlığın pozulması təsadüf edilmir, müvəqqəti olaraq qeyri-komfort istilik hissi, əhvalın pisləşməsi və əmək qabiliyyətinin aşağı düşməsi baş verir.

İş zonasının havası dövlət standartına əsasən üç göstəricidən asılı olaraq normallaşdırılır: - ilin dövrü, görülən işin kateqoriyası, otaqda izafi istiliyin mövcud olması.

İl iki dövrə ayrılır: 1) *ilin isti dövrü* - xarici havanın orta sutkalıq temperaturu $+10^{\circ}\text{C}$ -dən yüksək olan dövr; 2) *ilin soyuq və keçid dövrü*; xarici havanın orta sutkalıq temperaturu $+10^{\circ}\text{C}$ -dən aşağı olan dövr.

Görülən işlər ağırlıq dərəcəsinə görə (enerji sərfinə görə) beş kateqoriyaya bölünür:

yüngül iş - Ia kateqoriyası (enerji sərfi 120kkal/saat-a qədər)

yüngül iş - Ib kateqoriyası (enerji sərfi 121-150kkal/saat);

orta ağırlıqlı iş - IIa kateqoriyası (enerji sərfi 151-200kkal/saat);

orta ağırlıqlı iş - IIb kateqoriyası (enerji sərfi 201-250kkal/saat);

ağır iş - III kateqoriya (enerji sərfi 250kkal/saatdan artıq).

Cədvəl 4.1- də ilin dövründən və görülən işlərin kateqoriyasından asılı olaraq istehsal otaqlarında havanın temperaturunun, nisbi nəmliyinin və hərəkət sürətinin optimal

və yol verilən normaları verilmişdir.

İş zonasında mikroiklimin parametrlərinin normal səviyyədə saxlanılmasını isitmə, ventilyasiya və kondisionerləşdirmə sistemlərinin tətbiqi və səmərəli istismarı ilə təmin etmək olar.

Havanın temperaturunun, nisbi nəmliyinin və hərəkət sürətinin normaları

Cədvəl 4.1

İlin dövrü	İşin kateqoriyası	havanın temperaturu, $^{\circ}\text{C}$			havanın nisbi nəmliyi, %		havanın hərəkət sürəti, m/san	
		optimal norma	yol verilən norma		optimal norma	yol verilən norma	optimal norma	yol verilən norma
			daimi iş yer-də	qeyri-daimi iş yer-də				
soyuq keç. dövrü	I _a	22-24	21-25	18-26	40-60	75	0,1	0,1
	I _b	21-23	20-24	17-25	40-60	75	0,2	0,2
	II _a	18-20	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
	II _b	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
	III	16-18	13-19	12-20	40-60	75	0,3	0,5
isti dövr	I _a	28-25	22-28	20-30	40-60	55	0,1	0,1 - 0,2
	I _b	22-24	21-28	19-30	40-60	60	0,2	0,1 - 0,3
	II _a	21-23	18-27	17-29	40-60	65	0,3	0,1 - 0,4
	II _b	20-22	16-27	15-29	40-60	70	0,3	0,2 - 0,5
	III	18-20	15-26	13-28	40-60	75	0,4	0,2 - 0,6

4.3. Ventilyasiya sistemləri

İstehsal otaqlarında iş zonası havasının sanitariya normaları üzrə tələb olunan parametrlərini əldə etmək üçün ventilyasiya sistemlərindən istifadə edilir. Qapalı istehsal otaqlarında hava mübadiləsini (ventilyasiyanı) müxtəlif surətdə təşkil etmək olar. Ventilyasiya sistemləri aşağıdakı elementlərə

görə təsnif olunurlar:

- otaqlarda havanın yerdəyişməsinə əldə etmək üçün istifadə edilən enerji mənbəyinə görə; a) *təbii*; b) *süni* (mexaniki);

- hava mübadiləsinin təşkil edilməsinə görə: a) *qeyri mütəşəkkil*; b) *mütəşəkkil*;

- təyinatına görə: a) hava sorucu; b) hava verici; c) hava verici və sorucu (birgə).

- otaqda hava verici və hava sorucu quruluşların yerləşdirilməsinə görə: a) ümumi hava mübadiləsi sistemləri; b) yerli hava verici və ya hava sorucu sistemləri; c) lokal hava mübadiləsi sistemləri; d) qarışıq (birləşdirilmiş) sistemlər.

- havanın hazırlanması dərəcəsinə görə: a) havanın hazırlanmadan birbaşa ventilyasiya sistemə verilməsinə; b) havanın hazırlanaraq verilməsinə.

İstehsal otağında təbii ventilyasiya xarici və daxili havanın sıxlıqları fərqiindən yaranan hava basqısı hesabına əldə edilir.

Mexaniki ventilyasiya sistemlərində havanın yerdəyişməsi ventilyatorların yaratdıqları hava basqısı hesabına əldə edilir. İstehsal otağının hər bir yerində bərabər hava mübadiləsi yaradılırsa, belə sistemlərə ümumi, otağın müəyyən bir hissəsində hava mübadiləsi edilirsə yerli, zərərli maddələr ayrılan yerlərdən hava sorulursa bu lokal ventilyasiya sistemi adlandırılır.

Qəza zamanı otaqda zərərli maddələrin qatılığının artmasının qarşısı xüsusi qəza ventilyasiyası vasitəsilə alınır.

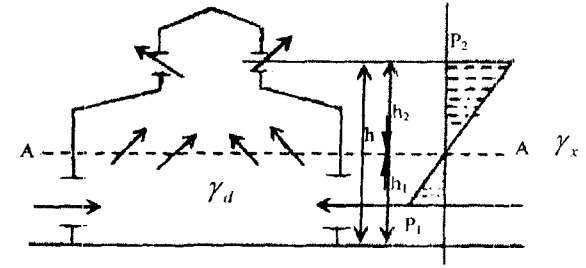
Təbii ventilyasiya. Təbii ventilyasiyaya daxildəki və xaricdəki havanın temperatur (yaxud xüsusi çəki) fərqiinə görə və külək təsiri nəticəsində baş verir.

Qeyri-mütəşəkkil ventilyasiya həmişə mövcuddur, o, qapı, pəncərə və başqa örtüklərin kip olmaması nəticəsində yaranır.

Birtepli istehsalat binasının sxemi üzərində təbii

ventilyasiyanı nəzərdən keçirək (şəkil 4.2).

Mütəşəkkil ventilyasiya tikinti zamanı nəzərdə tutulan konstruktiv elementlərlə (qapı, baca, pəncərə, deflektor və s.) həyata keçirilir.



Şəkil 4.2
Təbii ventilyasiyanın sxemi

Qapılardan daxil olan hava izafi istilikdən qızaraq yuxarıdakı bacaya yönəlir. Bu axın istilik basqısı yaradır, nəticədə hava bacadan (yaxud yuxarı pəncərə oyuqlarından) xaric olur.

Qapı və baca səviyyəsindəki hava axınının təzyiqi uyğun olaraq:

$$P_1 = h_1 (\gamma_x - \gamma_d) ; \quad P_2 = h_2 (\gamma_x - \gamma_d) \quad (4.11)$$

burada γ_x və γ_d - xaricdəki və daxildəki havanın xüsusi çəkisi, kN/m^3 ;

h_1 və h_2 - uyğun olaraq qapı və baca (pəncərə) mərkəzindən neytral müstəviyə (A-A) qədər olan məsafədir, m

$$h_1 = \frac{h}{\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2 \left(\frac{\gamma_x}{\gamma_d} + 1\right)} ; \quad h_2 = \frac{h}{\left(\frac{F_2}{F_1}\right)^2 \left(\frac{\gamma_d}{\gamma_x} + 1\right)} \quad (4.12)$$

burada F_1 və F_2 - uyğun olaraq qapıların və bacaların (pəncərələrin) sahəsinin cəmidir, m^2 .

Uyğun keçidlərdə havanın sürəti belə tapılır:

$$V_1 = \sqrt{\frac{2gh(\gamma_x - \gamma_d)}{\gamma_x}}; \quad V_2 = \sqrt{\frac{2gh_2(\gamma_x - \gamma_d)}{\gamma_d}}, \text{ m/san.} \quad (4.13)$$

İstilik basqısından xaric edilən hava sərfi:

$$V = F_2 \cdot V_2 \cdot \alpha \cdot 3600; \quad \text{m}^3/\text{saat} \quad (4.14)$$

burada $\alpha < 1$ - hava axınının daralmasını nəzərə alan əmsəldir.

Küləyin təsirindən ventilyasiya artır. Külək tutan tərəfdən daxil olan hava əks tərəfdən xaricə çıxır. Bu zaman havanın keçidlərdə sürəti aşağıdakı kimi tapılır:

$$V = \sqrt{\frac{2gP}{\alpha\gamma}}; \quad \text{m/san} \quad (4.15)$$

burada $g = 9,81 \text{ m/san}^2$ – sərbəst düşmə təcili;
 P – keçidlərdəki təzyiq, MPa;

γ – daxil və ya xaric olan havanın xüsusi çəkisi, kN/m^3 ;

α – aerodinamik əmsəldir (külək tutan tərəfdə $\alpha = 0,7 - 0,85$, külək tutmayan tərəfdə isə $\alpha = 0,3 - 0,45$).

İstehsalat binalarında ventilyasiyanın əlverişli olması üçün onların uzun tərəfləri (pəncərəli) hakim küləklər istiqamətinə $30 - 90^\circ$ bucaq altında yerləşdirilir.

Təbii ventilyasiyanı gücləndirmək məqsədilə deflektorlar tətbiq edilir. Quruluşuna görə deflektorlar küləyin istiqamətindən asılı olmayaraq, bina daxilindən havanın sorulmasını təmin edir.

Mexaniki ventilyasiya təbii ventilyasiyaya nisbətən mürəkkəb olub, artıq xərclər tələb etməsinə baxmayaraq ventilyatorun yaratdığı təzyiq hesabına geniş təsir dairəsinə malikdir. Mexaniki ventilyasiya təmiz havanı bilavasitə iş

zonasına lazım olan miqdarda və sürətlə vermək, onu tələb olunan parametrlərdə hazırlamaq (qızdırmaq, soyutmaq, nəm etmək və ya qurutmaq), zərərli maddələrdən (qaz, buxar, toz) bilavasitə təmizləmək imkanına malikdir.

Ventilyasiya olunan otaqda verici hava axını sorma hava axınına nisbətən daha çox uzağa təsir etmə qabiliyyətinə malikdir. Buna görə otaq daxilində hava axınının istiqamətlənməsində və yayılmasında verici hava axınının böyük rolu vardır. İş zonasında hava axınının işçilərə mənfi təsirini aradan qaldırmaq üçün verici hava axınının paylaşıdırıcı quruluşlardan bu zonaya çıxış sürəti $0,75 \text{ m/s}$ -dən çox olmamalıdır. Əgər xarici hava iş zonasından yuxarıda tavana yaxın məsafədən otağa verilsə, bu zaman havanın paylaşıdırıcıdan çıxış sürəti 2 m/s -yə qədər artırıla bilər. Otaqdan havanı soran sistemdə hava qəbuledicilərinin girişində hava axınının sürəti 3 m/s qədər ola bilər. Otaq (sex) daxilində hava paylaşıdırıcı quruluş ilə hava qəbuledicilərinin yerləri onların qarşılıqlı əlaqəsinə çox təsir göstərir.

İstehsalat otaqlarında hava mübadiləsi aşağıdakı sxemlər üzrə aparılır:

-*aşağıdan-yuxarıya*; bu sxem başlıca olaraq avadanlıqların birgə istilik və qaz (buxar) ayrımalarında və ya birgə istilik və yüngül toz ayrımaları hallarında tətbiq olunur. Bu halda xarici hava otaq daxilində döşəmə yaxınlığında aşağıdan verilir, otaq daxilindəki çirkələnmiş isti hava isə tavan yaxınlığında yuxarıdan sorulub xaric edilir;

-*yuxarıdan-aşağıya*; bu sxem istilik ayrımaları olmayan otaqlarda ancaq ağır qaz (buxar) və toz ayrımaları olduqda tətbiq olunur;

-*yuxarıdan-yuxarıya*; bu sxem əsasən yardımçı istehsalat binalarında istifadə edilir;

-*aşağıdan-aşağıya*; bu sxem əsasən yerli ventilyasiya sistemlərində tətbiq edilir.

Mexaniki ventilyasiya sistemlərində mərkəzdənqaçma və

oxlu ventilyatorlardan istifadə edilir. Ventilyasiya şəbəkəsinin hava axınına müqaviməti 200Pa-a qədər olduqda oxlu, artıq olduqda isə mərkəzdənqaçma ventilyatorlarından istifadə edilir.

4.4. İstehsalat otağında tələb olunan hava mübadiləsinin təyini

İş yerinin havasının parametrlərini sanitar norması həddində saxlamaq üçün istehsalat otağında tələb olunan hava mübadiləsinin (verilən havanın miqdarının) hesabı ayrılan qazın, tozun, istiliyin və nəmliyin miqdarına əsasən aparılmalıdır.

Sexə daxil olan zərərli maddənin miqdarı (q) məlum olarsa, ventilyasiyaya tələb olunan hava sərfi Q aşağıdakı kimi tapılır:

$$Q = \frac{q \cdot 10^3}{C_n - C_o} ; \text{ m}^3/\text{saat} \quad (4.15)$$

burada C_n - sızan qazın sanitariya normasına əsasən buraxılabilən qatılığı, mq/m³.

C_o - sexə vurulan təmiz hava tərkibindəki zərərli qazın qatılığı, mq/ m³. Təmiz hava tərkibində bu qatılıq qazın buraxılabilən qatılığından azı 30% az olmalıdır.

q - otağa daxil olan zərərli qazın miqdarı, q/saat.

Təzyiq altında olan avadanlığın və onun kommunikasiyasının kip olmaması nəticəsində sexə sızan zərərli qazın (buxarın) miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$q = kcV \sqrt{\frac{M}{T}} \quad (4.16)$$

burada k – avadanlığın faktiki halını nəzərə alan əmsaldır,

hesabatlarda 1 və ya 2 götürülür.

V - təzyiq altında olan aparat və boruların daxili həcmi, m³

M, T – uyğun olaraq qazın molekul çəkisi və mütləq temperaturudur.

c – təzyiqdən asılı olan əmsaldır, aşağıdakı cədvəldən tapılır (cədvəl 4.2).

cədvəl 4.2

İşçi mütləq təzyiq, MPa	<0,1	0,1	0,6	1,6	4,0	16,0	40,0	100,0
c	0,121	0,166	0,182	0,189	0,252	0,298	0,317	0,37

Ventilyasiya izafi nəmliyə görə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$Q = \frac{G \cdot 10^3}{d_x - d_d} ; \text{ m}^3/\text{saat} \quad (4.17)$$

burada G - otaqda ayrılan nəmliyin miqdarıdır, q/saat

d_x - xaric olan hava daxilindəki nəmlik, mq/ m³

d_d - daxil olan hava daxilindəki nəmlik, mq/ m³

d_x və d_d qiymətləri qrafiki olaraq J-d diaqramından tapılır.

$$G = F(\alpha + 0,017 v)(P_2 - P_1) \quad (4.18)$$

burada F - buxarlanan səthin sahəsidir, m²;

P_1 - ətraf mühitin havasında verilmiş temperaturda doymuş su buxarının təzyiqi, mm.civə sütunu;

P_2 - buxarlanma səthindəki temperaturda otaq havasını doyduran su buxarının təzyiqi mm.civə sütunu;

v - buxarlanma səthi üzərində havanın axma sürəti, m/san;

α - ətraf mühitin qravitasiya faktorudur. Aşağıdakı

cədvəldən α qiymətini götürmək olar (cədvəl 4.3).

Cədvəl 4.3

Buxarlanma səthinin temperaturu, °C	30	40	50	60	80	90	100
α	0,022	0,028	0,033	0,037	0,041	0,046	0,051

Ventilyasiyanı izafi istiliyə görə hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilir:

$$Q_i = \frac{\theta_{iz}}{c\rho(t_d - t_x)} ; \quad \theta_{iz} = \sum \theta_{ia} - \sum \theta_{i.it} \quad (4.19)$$

$\sum \theta_{ia}$ – istilik ayrılımları, kkal/saat;

$\sum \theta_{i.it}$ – istilik itkiləri, kkal/saat;

c – havanın xüsusi istilik tutumu, $c = 0,24$ kkal/kq;

ρ – vurulan havanın həcm çəkisi (sıxlığı), kq/m³;

t_d, t_x – uyğun olaraq daxili və xarici havanın temperaturudur.

$$\sum \theta_{ia} = \theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \theta_4 + \theta_5 + \theta_6 \quad (4.20)$$

burada θ_1 – iş otaqlarında eyni zamanda işləyən işçilərdən ayrılan istiliyin miqdarıdır:

$$\theta_1 = (120 \div 150) \cdot n \quad (4.21)$$

burada n – işçilərin miqdarıdır.

θ_2 – isti səthlərdən ayrılan istiliyin miqdarıdır:

$$\theta_2 = F_2 \cdot \alpha \cdot (t_2 - t_1) \quad (4.22)$$

burada F – istilik ayrılan səthin sahəsi, m²;

t_2 – isti səthin temperaturu, °C;

t_1 – otaq havasının temperaturu, °C;

α – istilikvermə əmsəlidir (bir saatda 1m² səthdən temperaturlar fərqi 1°C olduqda ayrılan istiliyin miqdarıdır).

Vertikal səthlər üçün:

$t_2 - t_1 < 5$ olduqda $\alpha = 3,3 \div 3,5$;

$t_2 - t_1 > 5$ olduqda $\alpha = 4,5 \div 6,5$;

horizontal səthlər üçün $\alpha = 0,6 \div 8,5$ götürülür.

θ_3 – soyumaqda olan cisimlərdən (metal, su) ayrılan istiliyin miqdarıdır:

$$\theta_3 = q \cdot c(t_b - t_1) \cdot \beta \quad (4.23)$$

burada q – isti cismin kütləsi, kq;

c – cismin istilik tutumu, kkal/kq · dərəcə;

t_b – isti cismin ilk temperaturu, °C;

β – qeyri müntəzəm soyumanı nəzərə alan əmsal; hesabatlarda $\beta = 1,2 \div 1,5$ götürülür.

θ_4 – maşınlarda mexaniki enerjinin istilik enerjisinə çevrilməsindən yaranan istilikdir:

$$\theta_4 = 130P \quad (4.24)$$

burada P – mexanizm gücüdür, kW.

θ_5 – elektrik sobalarından ayrılan istiliyin miqdarıdır:

$$\theta_5 = 860 \cdot P_q \cdot \eta \quad (4.25)$$

burada P_q – elektrik sobasının qoyulmuş gücüdür, kW

η – hesabat əmsəlidir. Dövri kamera sobaları üçün 0,15, saxta sobaları üçün 0,25-0,30, elektrik qızdırıcılı vannalar üçün 0,35-0,40 götürülür.

θ_6 – pəncərə və bacalardan günəş şüalarının otağa

düşməsinə yaranan istilikdir:

$$\Theta_6 = F_c \cdot G \cdot \mu \quad (4.26)$$

burada F_c – işıq düşən səthlərin sahəsi, m^2 ;

G – pəncərə və bacalardan ötürülən istilik enerjisi, kkal/saat, cədvəl 6-dan götürülür.

μ – şüşələnmənin formasını və təmizliyini nəzərə alan əmsəldir, ikiqat metal çərçivələr üçün $\mu = 1$, təkqat metal çərçivələr üçün isə uyğun olaraq 0,9 və 1,3 götürülür.

Cədvəl 4.4

	Səthin qütblərə nəzərən vəziyyəti											
	Cənub			şərq və qərb			şimali-şərq və şimali-qərb			cənubi-şərq və cənubi-qərb		
	coğrafi en dairəsi, dər.											
	40	50	60	40	50	60	40	50	60	40	50	60
	Qiyməti kkal/mq saat											
Vertikal: üfüqə nəzərən 90°	100	100	140	140	160	170	75	75	80	85	85	90
Maili: üfüqə nəzərən 60°	210	230	230	170	180	220	90	95	110	100	100	100
Maili: üfüqə nəzərən 30°	230	240	240	180	210	240	150	160	160	150	110	75
Horizontal: üfüqə nəzərən 0°	Bütün hallar üçün 200 kkal/m ² saat											

Sanitar normalarına əsasən vurulan hava ilə otaq havasının temperaturu arasındakı fərq $5-8^\circ C$ -dən çox olmamalıdır.

4.5. Ventilyasiya sistemləri tərəfindən ətrafa atılan qazların və tozların təmizlənmə üsulları

Ventilyasiya vasitəsilə atmosfərə atılan hava tərkibində CO_2 , CO , NH_3 , SO_2 , NO_x , HF , HCl , H_2S karbohidrogenlər və başqa zəhərli və zərərli maddələrin və tozların atılmasına rast gəlmək olur. Tullantı qazların təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi məsələsi əsas problemlərindən biridir. Qazı təmizləmək üçün tərkibində olan maddələrin xassələrini və onların effektiv tutulması yollarını bilmək lazımdır.

Qaz tərkibində olan maddələrin effektiv tutulması, qaz təmizləyici qurğuya vahid zamanda daxil olan qaz axını tərkibində olan materialın hansı hissəsinin tutulmasını göstərir.

Təmizləmə effektivliyi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$\eta = \frac{G'_r - G''_r}{G'_r} = \frac{V_r^n \cdot C' - V_r'' \cdot G''}{V_r' \cdot C'} = \frac{G''}{V_r' C'} \quad (4.27)$$

burada G'_r, G''_r – qaz tərkibindəki toz hissəciyinin aparata daxil olan və xaric olan çəki sərfi, kq/san; V_r', V_r^n – aparata daxil olan və ondan çıxan qazın həcmi sərfi, m^3 /san; C', C'' – aparata daxil olan və ondan çıxan qaz tərkibindəki hissəciklərin qatılığı, kq/ m^3 ; G''_r – tutulmuş tozun miqdarıdır, kq/san.

Məlumdur ki, qazın hissəciklərdən təmizlənmə effektivliyi müxtəlifdir və onların ölçülərindən asılıdır. İri fraksiyalar daha yaxşı tutulur.

Qazın tam təmizlənməsinə bir neçə ardıcıl qoşulmuş aparatlar vasitəsilə nail olmaq olar. Belə təmizlik dərəcəsi aşağıdakı düsturla tapılır:

$$\eta = 1 - (1 - \eta_1) \cdot (1 - \eta_2) \dots (1 - \eta_n) \quad (4.28)$$

η_1, η_2, η_n – müvafiq aparatda qazın təmizlənmə

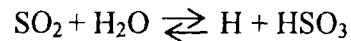
dərəcəsidir.

Müasir dövrdə, sənaye müəssisələri tərəfindən atmosfərə atılan çirkli qazlar quru mexaniki toztutucular, filtr, yağ toztutucular və elektrofiltrlər vasitəsilə təmizlənilir.

Quru mexaniki toztutucularda əsasən tozların çökməsi “qravitasiya”, “ətalət” və “mərkəzdənqaçma” mexanizmi ilə əldə edilir. Bu prinsipdə işləyən aparatlarda tozun tutulması əksər hallarda kifayət dərəcədə olmadığı üçün, bunlarda qazların ilkin təmizlənməsi prosesi aparılır.

Absorbsiya metodu ilə qazların təmizlənməsi qaz və məhlulun qarşılıqlı təsiri prinsipinə əsaslanır.

Uducu və qazdan ayrılan komponentin qarşılıqlı təsirinin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, absorbsiya fiziki və kimyəvi metodlara bölünür. Maye fazasında kimyəvi reaksiya gedən zaman absorbsiya olan komponent uducu ilə reaksiyaya girir. Fiziki absorbsiyaya nisbətən, kimyəvi absorbsiyada sərhəd səthlərində konsentrasiya artdığına görə, udulma sürəti artır. Bu zaman kimyəvi reaksiyanın sürəti artdıqca absorbsiya sürəti artır. Bu artıma həmçinin mayenin turbulizasiyası dərəcəsi də təsir edir. Eyni zamanda iki qaz absorbsiya olarsa, bu zaman absorbsiya sürəti azalır. Ayrılan qazları kükürd iki oksidindən (SO₂) təmizləmək üçün sudan, sulu məhlullardan, qələvi duzlarının suspenziyalarından və qələvi metallardan istifadə edilir. Su SO₂ absorbsiyası belə bir reaksiya ilə gedir:



SO₂ suda zəif həll olduğu üçün təmizləməyə çox miqdarda absorber lazım gəlir ki, bu da çox enerji sərfinə səbəb olur. Kükürd 2-oksidi əhəng və əhəngdaşı ilə daha effektiv və az xərclə qazdan ayrılır. Təcrübədə əhəngdaşı, lil, dolomit və mergəldən istifadə edilir.

Göstərilən təmizlənmə metodlarından başqa, absorbentlərin regenerasiyası ilə gedən metodlar da tətbiq

edilir. Burada əsasən, uducular regenerasiya edilərək təkrar istifadə edilir, ayrılan komponentdən isə bu və ya digər kükürd tərkibli maddə alınmasında istifadə edilir. Təbii qazlar, neft, kokskemiyə qazları tərkibində H₂S çox rast gəlinir. Bu qaz yüksək korroziya yaradan qaz hesab edilir. Qazların H₂S-dən təmizlənməsi üçün vakuum-karbonat metodundan, fosfat prosesindən, mərgümüş-qələvi prosesindən, qələvi hidroxinin və s. metodlardan istifadə edilir.

Ayrılan qazları adsorbsiya üsulu ilə də təmizləyirlər. Bu metod qazların tərkibində cüzi miqdarda qazşəkilli və buxarşəkilli qarışıq olduqda tətbiq edilir. Adsorbsiya metodundan fərqli olaraq, adsorbsiya metodu qazları yüksək temperaturda təmizləmək qabiliyyətinə malikdir.

Adsorbsiya metodu fiziki və kimyəvi metodlardan ibarətdir. Fiziki adsorbsiyada qazlar və buxarların molekulları Vander-Vals qüvvəsilə, kimyəvi adsorbsiyada isə kimyəvi qüvvə ilə tutulub saxlanılır. Adsorbent kimi məsələli materiallardan istifadə edilir. Sənayedə istifadə edilən adsorbentlərə misal aktiv kömürü, silkageli, alumageli, seoliti və poniti göstərmək olar.

Göstərilən adsorbentlər zəhərli qarışıqları aşağı təzyiqlərdə udmaqla onlarla reaksiyaya daxil olur.

Katalitik təmizləmə üsulu da geniş yayılmışdır. Bu üsul qarışıqdakı komponentlərdən birinin digəri ilə, yaxud hər hansı bir komponentin katalizatorla qarşılıqlı təsirinə əsaslanır. Bu yolla əmələ gələn yeni maddələr zərərsiz olmalı və qarışıqdan asan ayrılmalıdır. Bu üsul heterogen-katalitik proseslərin qanunauyğunluqlarına əsaslanır.

V FƏSİL

İSTEHSALAT ZƏRƏRLƏRİ VƏ ONLARLA MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ.

5.1. Tozlar və onlarla mübarizə tədbirləri

İstehsalat tozları əsasən beton qarışığı doldurucularının ələnməsində, xırdalanmasında, səpələnən materialların daşınmasında, torpaqqazan maşınlarla işlədikdə, dağ işlərində və bəzi yardımçı istehsalat müəssisələrində əmələ gəlir.

Tozlar iki sinfə bölünür: üzvü və qeyri-üzvü tozlar. Üzvü tozlara bitki-ağac, qeyri-üzvü tozlara isə mineral tozlar (kvars, sement, asbest, metal tozları və s.) daxildir.

Tozlar disperslik dərəcəsinə, fiziki-kimyəvi xassələrinə, zəhərliliyinə və partlayış təhlükəsinə görə müxtəlif olur.

Sakit havada 10 mk və ondan böyük olan tozlar tez, 10-0,1 mk olan tozlar yavaş-yavaş çökmür, 0,1 mk-dan kiçik tozlar isə çökmür. Hərəkətli havada 2mk –dan kiçik olan tozlar çökmür.

İstehsalat binalarının havasında əsasən ölçüsü 10 mk-a qədər tozlar olur ki, bunların da 40-90 faizini 2 mk ölçülü tozlar təşkil edir. Bu tozların az faizini üzvi tozlar, çox faizini isə qeyri-üzvü tozlar təşkil edir. Toz hissəcikləri maddənin kimyəvi tərkibindən asılı olaraq müxtəlif elektrik yüklərinə malik olur. Qeyri-metal tozlar müsbət, metal tozlar isə mənfi elektrik yüklüdür.

Müxtəlif elektrik yüklü hissəciklər bir-birini cəzb edərək koagulyasiyaya uğrayır, ölçüləri böyüdükcə o biri hissəciklərə nisbətən daha tez çökürlər. Eyni yüklü hissəciklər isə bir-birindən uzaqlaşaraq koagulyasiyanı çətinləşdirirlər.

Neytral hissəcikli tozlara nisbətən müsbət yüklü hissəciklərin ciyərlərdə qalma müddəti çox olduğundan bu, orqanizm üçün təhlükəli hal sayılır. Tozların dispersliliyi

artdıqda onların ciyərlərə daxil olma dərinliyi artır. Kiçik dispersli tozlara misal olaraq sement tozunu göstərmək olar. Bu tozlar hətta xüsusi qalın geyimlərdən keçərək bədənin tərlı hissələrinə yapışır və sağalmaz yaralar əmələ gətirir.

Uzun müddət tozlarla işlədikdə işçilərin gözləri konyunktivit, dəriləri dermatit və ciyərləri pnevmokonioz xəstəliyinə tutulur.

Yeyici və qıcıqlandırıcı tozlar (əhəng, soda, kalsium karbid və s.) selikli qişaya düşdükdə yaralar əmələ gətirir. Daş kömür qatranının distilləsindən sonra qalan qatı maddə göz üçün xüsusilə təhlükəlidir.

Havanın tozluluğu vahid həcmdə tozun çəkisi (mq/m^3) və ya verilmiş həcmdə tozcuqların sayı ilə xarakterizə olunur.

Havanın tozluluğu artdıqca orqanizmə daxil olan tozların miqdarı artır və xəstəlik əmələ gəlməsi təhlükəsi də çoxalır.

Sanitariya normalarına görə iş zonası havasında olan mineral və üzvi tozların qatılığı buraxılabilən qatılıqdan artıq olmamalıdır (cədvəl 5.1).

Cədvəl 5.1

İş zonası havasında tozların buraxılabilən qatılıq həddi

Maddələr	B.Q qiyməti mq/m^3
Tərkibində 70%-dən artıq sərbəst SiO_2 olan tozlar	1
Tərkibində 10%-dən çox və 70%-dən az sərbəst SiO_2 olan tozlar	2
Qranit tozu	2
Tərkibində 10%-dən az sərbəst SiO_2 olan bəzi silikat tozları (talk, olivin)	4
Tərkibində 10%-dən az SiO_2 olan barit, apatit, fosforit, sement tozları	5
Tərkibində SiO_2 olmayan sement, gil, mineral və bunların qarışığı olan tozlar	6
Tərkibində SiO_2 və başqa zərərli maddələr olmayan mineral və bitki tozlarının bəzi növləri	10

Tozluluğun buraxılabilən qatılılıqına əsasən işçilərdə törəyə bilən tozluluq xəstəliyinə nəzarət edilir.

İstehsalat tozu ilə mübarizə. İstehsalat binasının iş zonasındaki havanın tozluluğunu gigiyenik cəhətdən hərtərəfli qiymətləndirmək üçün tozların çəki miqdarını, tozcuqların sayını, həllolunma qabiliyyətini, elektrik yüklərini, kimyəvi və mineral tərkibini nəzərə almaq lazımdır. Havada tozluluğun dərəcəsini müəyyən etmək üçün tozun disperslik xassəsinə uyğun gələn çəki üsulundan istifadə edilir. Bunun üçün işçinin tənəffüs etdiyi hündürlük səviyyəsindən sorucu ilə nümunə götürülür. Bu məqsədlə cihazın süzgəci nümunə götürməzdən əvvəl və sonra tərəzidə çəkilir. Şəki fərqi (0°C temperatur, 760 mm c. süt. təzyiq) süzgəcdən sorulan havanın litrlərlə həcmində böldükdə 1 litr havada olan tozluluğu təyin etmək olar. 1 m³ havanın tozluluq dərəcəsi sanitariya normaları ilə müqayisə edilir.

Tozluluğun çəki konsentrasiyası belə təyin edilir:

$$Q = \frac{G_1 - G}{V_0 \tau} \cdot 10^3; \text{mq} / \text{m}^3 \quad (5.1)$$

burada G – süzgəcin nümunə götürülməzdən əvvəlki çəkisi, mq;

G₁ - süzgəcin nümunə götürüldükdən sonrakı çəkisi, mq;

V₀ – normal şəraitə gətirilib 1 dəqiqə müddətində süzgəcdən sorulan havanın həcmidir.

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273P}{(273 + t) \cdot 760}, \ell \quad (5.2)$$

burada V_t – t°C temperaturda süzgəcdən sorulmuş havanın həcmi, ℓ;

P – toz nümunəsi götürülən yerdə atmosfer havasının

barometrik təzyiqi, mm c. süt.;

t - nümunə götürülən yerdə havanın temperaturu, °C;

τ – nümunə götürülən vaxt müddətidir, dəq.

Tozluluq çəki üsulundan başqa, elektrik və fotoelektrik üsulları ilə də təyin edilir.

Elektrik üsulu elektrik qütbləri təsiri nəticəsində toz hissəciklərinin çökdürülməsi və onların sayının mikroskopla təyin edilməsinə əsaslanır.

Fotoelektrik üsulu yoxlanılan havanın qatından keçən və fotoelementin üzərinə düşən işıq selinin dəyişilməsindən ibarətdir. Işıq selinin vasitəsilə hərəkətə gətirilən cərəyanın fotoelementdə dəyişilməsi qalvanometrə qeyd olunur. Qalvanometr 1 litr havada olan tozu milliqramlarla çəkisinə dərəcələyir.

Mühitin havasını təmiz saxlamaq üçün istehsalat proseslərində kompleksli mexanikləşdirmə və avtomatlaşdırma tətbiq edilir, avadanlıqlar, cihazlar və konstruksiyalar hermetikləşdirilir. Ən təhlükəli aparatlar və birləşmələr iş zonasından kənarında yerləşdirilir. Bundan əlavə, atmosferdən mühafizə olunmaq üçün işçilər xüsusi fərdi mühafizə vasitələri ilə təchiz edilir.

5.2. İş yerinin işıqlandırılması

Məlumdur ki, insan ətrafındakı xarici mühitdən məlumatın təxminən 80%-ni görmə kanalı vasitəsilə alır.

Bu məlumatın həcmi və keyfiyyəti işıqlanma dərəcəsinə asılıdır. Keyfiyyətsiz işıqlanma işin icrasını çətinləşdirir, əmək məhsuldarlığını aşağı salır və bədbəxt hadisələrə səbəb olur. Sanitariya normalarına cavab verən işıqlandırma işçilərə müsbət təsir göstərir, optimal şərait yaradır və nəticə etibarilə əməyin təhlükəsizliyini təmin edir.

5.2.1. Işıqlandırma sistemlərinin təsnifatı

Işıqlandırma sistemləri *təbii, süni və qarışıq* şəkildə olur.

Təbii işıqlandırma binanın xarici divarındakı və örtüklərdəki işıq oyuqlarından binaya daxil olan səma işığı ilə (düz və ya əks olunmuş), süni işıqlandırma isə elektrik lampalarının işığı ilə əldə edilir. Qarışıq işıqlandırma norma üzrə çatışmayan təbii və süni işıqlandırma ilə tamamlandırılan işıqlandırmaadır.

İstehsalatda təbii işıqlandırma yandan (pəncərədən) yuxarıdan (bacadan) və kombinə edilmiş (üstədən-yandan) şəkildə aparılır.

Süni işıqlandırmanın aşağıdakı növləri mövcuddur:

a) işçi işıqlandırma-normal iş şəraiti üçün tələb olunan işıqlanma;

b) qəza işıqlandırma - işıqlandırmanın qəza vaxtı kəsilməsi zamanı işi davam etdirmək üçün istifadə edilən işıqlandırma;

v) təxliyə (evakuasiya) üçün işıqlandırma – işıqlandırmanın qəza zamanı kəsilməsi zamanı işçilərin iş yerindən başqa etibarlı yerlərə köçürülməsi üçün nəzərdə tutulan işıqlandırma;

q) növbətçi işıqlandırma-iş vaxtından kənar vaxtda müəssisənin işıqlandırılması.

İşçi süni işıqlandırmaya aid edilir:

a) ümumi işıqlandırma otağın daxilində müntəzəm və ya avadanlığa nisbətən qeyri-müntəzəm yerləşdirilmiş çiraqlarla işıqlandırma;

b) yerli işıqlandırma – bilavasitə iş yerlərinin işıqlandırılması (təkcə yerli işıqlandırmadan istifadə etmək qadağandır);

v) kombinasiya edilmiş süni işıqlandırma (ümumi və yerli işıqlandırmanın birgə istifadə edilməsi).

5.2.2. İşıqlandırmanın normalaşdırılması

İşıqlandırmanın kəmiyyət göstəricilərindən istifadə etməklə işıqlanma dərəcəsinin aşağı həddi normalaşdırılır. İş səthinin işıqlanma dərəcəsinin normalaşdırılmış aşağı hədlərinin qiymətləri aşağıdakı amillərdən asılı olaraq təyin edilir:

1. Gözlə görülən işlərin dəqiqliyindən;
2. Obyektlə fonun kontrastından;
3. Fondan

Görülən işin dəqiqliyinin göstəricisi gözlə seçilən obyektin ən kiçik ölçüsüdür. Obyektin ölçüsündən asılı olaraq istehsalatda görülən işlər üçün 8 dəqiqlik dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Görülən işləri dərəcələrə ayırdığı zaman obyektədən gözə qədər olan məsafə (ℓ) 0,5m-ə qədər olduqda əsas göstərici kimi seçilən obyektin ən kiçik ölçüsü (d) götürülür. Obyektin gözə qədər olan məsafə 0,5m -dən çox olduqda əsas göstərici kimi seçilən obyektin ən kiçik ölçüsünün obyektədən gözə qədər olan məsafəyə nisbəti götürülür (bax cədvəl 5.2.)

İstehsalatda görülən işlərin dəqiqlik dərəcələri

Cədvəl 5.2

İşin dəqiqlik dərəcəsi	Gözdən obyektə qədər məsafə $\ell \leq 0,5m$	Gözdən obyektə qədər məsafə $\ell \geq 0,5m$
	Seçilən obyektin ən kiçik ölçüsü, d , mm	d/ℓ nisbətinin qiymətləri
I-lap yüksək	0,15 - dən kiçik	$0,3 \cdot 10^{-3}$ - dən kiçik
II – çox yüksək	0,15 - 0,30	$0,3 \cdot 10^{-3}$ - $0,6 \cdot 10^{-3}$
III – yüksək	0,30 - 0,50	$0,6 \cdot 10^{-3}$ - $1,0 \cdot 10^{-3}$
IV – orta	0,50 - 1,00	$1,0 \cdot 10^{-3}$ - $2,0 \cdot 10^{-3}$
V – aşağı	1-5	$2,0 \cdot 10^{-3}$ - $10 \cdot 10^{-3}$
VI – kobud iş	5 - dən çox	$10 \cdot 10^{-3}$ - dən çox
VII – işıq saçan material və məlumatlarla isti sexlərdə görülən iş	0,5 - dən çox	-
VIII – istehsalat proseslərinin gedişinə ümumi nəzarət	-	-

Gözlə seçilən obyekt müəyyən bir cisim və ya onun ayrıca bir hissəsi və yaxud cisim üzərində seçilən çat, ləkə, nazik xətt və s. ola bilər.

Gözlə seçilən obyekt ilə fonun kontrastı iki yanaşı işıq sahəsinin parlaqlıqlarının fərqi xarakterizə edir:

$$\kappa = \frac{L_f - L_{ob}}{L_f} \quad (5.3)$$

burada L_f - fonun parlaqlığı, kd/m^2 ;
 L_{ob} - obyektin parlaqlığıdır, kd/m^2 ;
 $\kappa < 0,2$ olduqda obyektə fonun kontrastı kiçik;
 $\kappa = 0,2$ olduqda kontrast orta;
 $\kappa > 0,5$ olduqda kontrast böyük sayılır.

Fon-gözlə seçilən obyektin ətrafındakı səthin işığı əksətmə xasiyyətini xarakterizə edir. Fonu müəyyən etmək üçün işığı əksətmə əmsalından istifadə edilir:

$$\varphi_{aks} = \frac{f_{aks}}{f_{dş}} \quad (5.4)$$

burada $f_{dş}$ - səthə düşən işıq seli, ℓm ;
 f_{aks} - səthdən əks edilmiş işıq seli, ℓm ;
 $\varphi_{aks} < 0,2$ olduqda fon tünd,
 $\varphi_{aks} = 0,2+0,4$ olduqda fon orta,
 $\varphi_{aks} > 0,4$ olduqda fon açıq sayılır.

“Təbii və süni işıqlandırma” inşaat norma və qaydalarında işıqlanma dərəcəsinin normalaşdırılmış aşağı hədləri görülməsinə əsasən və həm də istifadə edilən işıqlandırma sistemindən (ümumi işıqlandırma və kombinasiya edilmiş işıqlandırma) asılı olaraq verilmişdir.

5.2.3. Təbii işıqlandırma

Təbii işıqlandırmanı mütləq qiymətli kəmiyyətlərlə

qiymətləndirmək olmur. Otaqda hər hansı bir nöqtənin işıqlandırılması təbii işıqlanma əmsalı (t.i.ə.) ilə xarakterizə olunur:

$$e = \frac{E_d}{E_x} \cdot 100\%; \quad (5.5)$$

burada E_d - otaq daxilindəki hər hansı bir nöqtənin işıqlanma dərəcəsi, ℓk

E_x - otaq xaricində və açıqlıqda yerləşən horizontal müstəvi üzərində işıqlandırma dərəcəsi, ℓk

Yandan işıqlanmada e_{min} , üstdən və üstdən-yandan işıqlanmalarda isə e_{or} qiymətinə uyğun işıqlanma normaları müəyyən olunur.

Minimal t.i.ə. (e_{min}) otağın pəncərədən uzaq, iş müstəvisi səviyyəsində götürülmüş nöqtələr üçün hesablanır.

Orta t.i.ə. (e_{or}) otağın xarakterik kəsilmiş müstəvisi üzərində götürülmüş nöqtələrə əsasən hesablanır:

$$e_{or} = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + \dots + e_n}{n-1} \quad (5.6)$$

burada $e_1, e_2 \dots e_n$ - otaqda bərabər məsafələrdə yerləşdirilmiş nöqtələrinin təbii işıqlanma əmsalları;

n - nöqtələrin sayıdır (adətən $n > 5$).

Təbii işıqlanmanın analitik üsulla hesablanması. Otaq daxilindəki M nöqtəsinin təbii işıqlanması nəinki atmosferin işıq şüalarından, eləcə də xaricdəki obyektlərdən və daxili səthlərdə əks olunmuş işıq şüalarından asılıdır (şəkil 5.1)



Şəkil 5.1

$$e = e'_a + e'_x + e'_d \quad (5.7)$$

burada e'_a - itkiləri nəzərə almaqla atmosferin işıq şüalarından yaranan t.i.ə.;

e'_x - itkiləri nəzərə almaqla, xaricdəki obyektlərdən əks olunan işıq şüalarının yaratdığı t.i.ə; qarşıdakı obyekt göy qübbəsinin pəncərədən görünən hissəsinin çoxunu tutarsa, e'_x hökmən nəzərə alınır;

e'_d - otaq daxilindəki səthlərdən əks olunan işıq şüalarının yaratdığı t.i.ə.-dir.

Verilmiş M nöqtəsi əsas etibarilə atmosfer şüaları hesabına işıqlanır:

$$e'_a = e_a \cdot \tau \cdot q; \quad e'_a > e'_x \quad (5.8)$$

burada e_a - atmosferin işıq şüalarından yaranan itkisiz təbii işıqlanma əmsalı (qrafik, yaxud analitik üsulla hesablanır); τ - pəncərə oyuğunun işıqkeçirmə əmsalı, pəncərələrin quruluşundan asılı olaraq tapılır ($\tau = 0,3,5 \div 0,6$ arasında dəyişir); q - atmosferin meridian üzrə qeyri-müntəzəm parlaqlığını nəzərə alan əmsaldır; otaq daxilindəki M nöqtəsini və pəncərənin mərkəzini birləşdirən xətlə üfüq arasındakı bucaqdan (e) asılı olaraq tapılır.

e - q asılılığı aşağıda verilmişdir (cədvəl 5.3)

Cədvəl 5.3.

e. dər	15	30	45	60	75	90
q	0,65	0,85	1	1,15	1,2	1,25

Xarici obyektədən əks olunan işıq şüalarının yaratdığı t.i.ə. aşağıdakı asılılıqdan təyin edilir:

$$e'_x = 0,1e_n \cdot \tau; \quad e'_x < e'_n \quad (5.9)$$

burada e_x - qarşısı maneə ilə kəsilmiş atmosferin işıq şüalarından yaranan itkisiz t.i.ə.-dir. Otaq daxilindəki səthlərdən əks olunmaqla t.i.ə. bir qədər arta bilər. Bu artımı r əmsalı ilə nəzərə alsaq:

$$e_d = e'_d(r - 1) \quad (5.10)$$

r əmsalı işıqlanma növündən (yandan, üstədən, üstədən-yandan) və daxili səthlərdən işığın orta əks olunma əmsalından ρ_{op} asılı olaraq xüsusi cədvəllərdən götürülür (cədvəl 5.4).

$$\rho_{op} = \frac{\rho_1 \cdot s_1 + \rho_2 \cdot s_2 + \rho_3 \cdot s_3}{s_1 + s_2 + s_3} \quad (5.11)$$

burada ρ_1, ρ_2, ρ_3 - işığın döşəmədən, tavan və divarlardan əks olunma əmsalları; s_1, s_2, s_3 uyğun əksətdirici sahələrdir, m^2 .

Üstədən-yandan işıqlanmada orta t.i.ə. aşağıdakı kimi hesablanır:

$$e_{or} = e_y + e_u \quad (5.12)$$

burada e_y - yandan (pəncərədən) düşən işığın yaratdığı orta t.i.ə.

e_u - üstədən (bacadan) düşən işığın yaratdığı orta t.i.ə.-dir.

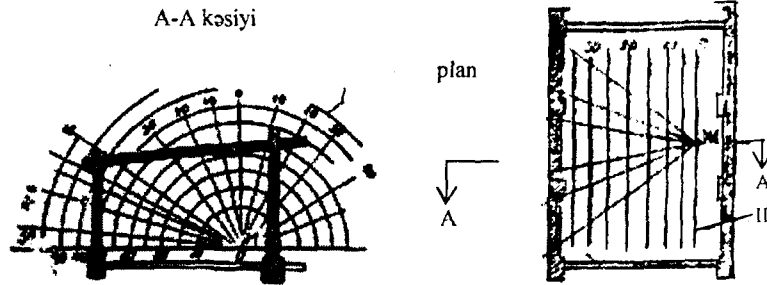
Cədvəl 5.4

ρ_{op}	Yandan işıqlanma	
	birtərəfli	ikitərəfli
0,5	4	2,2
0,4	3	1,7
0,3	2	1,2

5.2.4. Təbii işıqlanmanın qrafiki üsulla hesablanması

Göy yarımqübbəsi həm meridianlar, həm də paralellər üzrə 100 yerə bölünür. Beləliklə, alınan 10000 eyni ölçülü sahə

bərabər işıq aktivliyi ilə xarakterizə olunur. Meridianların və paralellərin kəsişmə nöqtələrini yarımqübbənin mərkəzi ilə birləşdirdikdə 10000 şüa dəstəsi alırıq. Onları şaquli və üfüqi müstəvilərə proyektəldirdikdə iki qrafik əmələ gəlir. Pəncərə oyağında otağın daxilindəki M nöqtəsinə düşən işıq şüalarını bu qrafiklərin köməyi ilə hesablayırlar (şəkil 5.2)



Şəkil 5.2. Təbii işıqlanmanın qrafiki üsulla hesablanması

5.2.5. Süni işıqlandırma

Təbii işıqlanma kifayət etmədikdə süni işıqlandırma tətbiq edilir. Payız-qış aylarında və gecə vaxtı süni işıq təbii işığı tamamlamaqla bərabər, onu əvəz edir.

Süni işıqlandırmanın əsas çatışmazlığı onun fəza işıqlanmasının qeyri-müntəzəmliyindən ibarətdir ki, bunu da çiraqların əlverişli seçilməsi və yerləşdirilməsi ilə aradan qaldırmaq mümkündür.

İşlədilən közərmə lampaları çox kiçik f.i.ə. (3%-ə yaxın) və keyfiyyətsiz spektr şüaları ilə xarakterizə olunur.

İşıq mənbələrinin əsas iqtisadi göstəricilərindən biri onların işıqvermə qabiliyyətidir (V). Bu da işıq enerjisinə çevrilən elektrik enerjisi ilə ölçülür:

$$V = \frac{F}{W_1} \quad \ell \text{ m/Vt}, \quad (5.13)$$

burada F- işıq seli, $\ell \text{ m}$; W_1 - lampaların gücüdür, Vt.

Közərmə lampasının işıq verimi çox kiçik 10-20 $\ell \text{ m/Vt}$, lüminessent lampalarının işıq verimi isə 30-40 $\ell \text{ m/Vt}$.

Süni işıqlandırma istehsalatda *ümumi işıqlandırma* və *qarışıq işıqlandırma* (eyni zamanda ümumi və yerli işıqlandırmanı nəzərdə tutur) şəklində tətbiq olunur.

Ümumi işıqlandırma növü çiraqların simmetrik yerləşdirilməsini nəzərdə tutur.

İşığı fəzada yayma xarakterinə görə çiraqlar üç növdə olur: düz işıq salan, işığı əks etdirən və işığı səpələyən.

Süni işıqlandırmanın hesablanma üsulları. Süni işıqlandırma dörd üsulla hesablanır:

1. *Nöqtə üsulu* – yerli işıqlandırma zamanı tətbiq edilir.
2. *Vatt üsulu* – çox sadədir, lakin az dəqiqliyə malik olduğundan yalnız təxmini hesablamalarda işlədilir.
3. *Qrafiki üsul* – professor A.A.Truxanov tərəfindən təklif edilmişdir. Bu üsulla hesablama apardıqda işıqlanmanın məsafədən, hündürlükdən və düşmə bucağından asılılığını

göstərən xüsusi nomoqramlardan istifadə edilir.

4. *İşıq seli üsulu* – ümumi işıqlandırma zamanı tətbiq edilir. Ən əlverişli üsuldür, çirağın işığını və əks olunan işığı nəzərə alır.

Vatt üsulu ilə işıqlandırmanın hesablanması. İstehsalat sexi çiraqlarının ümumi gücü bu üsulla hesablanır:

$$W = \frac{ESK}{10^3 \cdot E_{or}}; \quad kVt \quad (5.14)$$

burada E – obyektin işıqlanma norması, ℓk (sanitar normadan götürülür);

S – sexin sahəsi, m^2 ,

K – ehtiyat əmsalındır, çirağın və lampaların çirklənməsini nəzərə alan cədvəllərdən tapılır. Közərmə lampaları üçün $K=1,3-1,5$; lüminessent lampaları üçün $K=1,5-1,8$;

E_{or} – orta horizontal işıqlanmadır, çiraqların müntəzəm yerləşdirilməsinə və bir Vt/m^2 elektrik enerjisi sərfinə uyğun olaraq götürülür.

1000 Vt – dan kVt – a , çevirmə əmsalındır.

Ümumi güc tapıldıqdan sonra lampaların sayı (n) hesablanır:

$$n = \frac{W}{W_1} \quad (5.15)$$

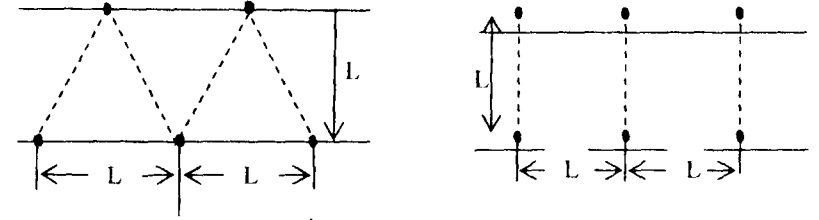
burada W_1 – bir lampanın gücüdür, istehsalatın imkanına uyğun olaraq qəbul edilir.

İşıq seli üsulu ilə işıqlandırmanın hesablanması. Tələb olunan işıq seli aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$F = \frac{ESKZ}{n\varphi}; \quad \ell m \quad (5.16)$$

burada n – lampaların sayıdır, sexin sxemi üzərində çiraqları

simmetrik yerləşdirməklə (miqyasda) tapılır. Müntəzəm işıqlandırmada çiraqlar üçbucaqlı, yaxud dördbucaqlı şəbəkə üzrə yerləşdirilir. Bu halda çiraqlar arasındakı məsafə $L \leq 2,5 \cdot H$ şərtini ödəməlidir (şəkil5.3).



Şəkil 5.3 Çiraqların yerləşdirilmə sxemi

$$L = H(1,8 - 2,5); \quad L = H(1,4 - 1,8)$$

burada H – çiraqla iş səthi arasındakı məsafədir, m .

Qeyri-müntəzəm işıqlanma əmsalı Z orta işıqlanmanın minimal işıqlanmaya nisbətindən tapılır və 1,1-1,3 qəbul olunur.

İşıq selindən istifadə əmsalı (φ) otaq göstəricisindən (I) asılı olaraq (cədvəl 5.5) – dən götürülür:

$$I = \frac{S}{H(a+b)}, \quad (5.17)$$

burada: a, b – sexin eni və uzunluğu, m ;
 S – sexin sahəsidir, m^2 .

Cədvəl 5.5

I	0,5	1,0	1,5	2	3	4	5
φ	0,17	0,29	0,34	0,38	0,43	0,45	0,47

Neft və qaz istehsalı müəssisələri üçün elektrik işıqlanması normaları cədvəl 5.6-da verilmişdir:

İşığın və işıqlandırmanın keyfiyyət göstəricilərinin normaları

Cədvəl 5.6

№	Otaq, sahə, iş yeri, texnoloji əməliyyat, avadanlıq	İşıqlıq normalaşdırılan işçi səth	İşıqlıq normalaşdırılan müstəvi (Ü-üfqi, Ş-şaquli), müstəvinin döşəmədən hündürlüyü, m	Normallaşdırılmış işıqlıq, E _{nor} , l k	
				5	6
1	2	3	4	5	6
NEFT VƏ QAZ QUYULARININ QAZILMASI					
Buruq-bucurqad bloku (qazıma vişkəsi)					
1.	Qazımaçının iş yeri (post, kabına, sığınacaq), mərkəzi post;	düymələr, qollar	Ü	150	75
		qazıma bucurqadının əyləcinin dəstəyi	Ü	75	30
	İdarəetmə pultu	Cihazların şkalaları, pnevosxemalar	Ş-1,5	50	100
2	Qazıma vişkəsinin işçi meydançası	döşəmə	Ü	50	50

1	2	3	4	5	6
3.	Rotor masası	rotor masası	Ü	100	100
4.	Qazıma bucurqadı	baraban	Ş-1,5	30	30
5.	Avtomat qazıma açarı (AQA)	çəmə; pultun qolları	Ş-1,5 Ü	50 50	50 50
6.	Nəzarət cihazlarının bloku (hidravlik və elektrik çəki indikatorları)	nəzarət cihazlarının şkalaları	Ş-1,5	150	100
7.	Şamaltı	şamaltıların qoyulma yerləri	Ü	50	50
8.	Talblokun hərəkət yolu, işçi meydançasının döşəməsindən hündürlüyü; 25m-dən yuxarı; 10 m-dən 25 m-ə qədər; 10 m-ə qədər	talblok	Ş	50	50
		talblok	Ş	30	30
		talblok	Ş	20	20
9.	Qazıma borularını endirmə-qaldırma mexanizmi (EQM)	şamlları tutma mexanizmi	Ü	50	50
	Endirmə-qaldırma əməliyyatları üçün mexanizmlər kompleks (EQMK), endirmə-qaldırma əməliyyatlarının avtomatlaşdırılması üçün qurğu (EQA)	pult	Ü	30	30
10.		şamlları tutma və qaldırma mexanizmləri	Ü	50	50
11.	Yuxarı fəhlənin meydançası səviyyəsində elevator	qifil quruluşu	Ş	50	50

1	2	3	4	5	6
12.	Şamlar üçün mağaza	şamların qoyulma yeri (daraq)	Ü	50	50
13.	Yuxarı fəhlənin iş yeri (meydança, platforma, taxt): nenni;	döşəmə	Ü	50	50
	əl bucurqadı	baraban	Ş	30	30
		dəstək	Ş	30	30
14.	Kronblok meydançası	kronblok	Ş	30	30
		döşəmə	Ü	30	30
15.	Avadanlığın xidməti üçün meydançalar (manifold dayağı və s.)	döşəmə	Ü	20	20
Güc qurğuları bloku (reduktor anbarı)					
16.	Güc aqreqatı, sürətlər qutusu	döşəmədən 0,8 m hündürlükdə yağın səviyyəsini ölçənlər;	Ü, Ş	75	30
		nəzarət cihazlarının şkalaları	Ş	100	75
Məhlulu hazırlama və dövri (nov) sistemi					
		döşəmədən 0,8 m hündürlükdə	Ü	100	50
17.	Gülqarıdırıcı, vibroolək. qarışdırıcı, separator, qumayırici: a) otaqlarda	bunkerlər, vibroolək, aqreqatın işçi səthləri	Ü	100	50

1	2	3	4	5	6
b)	binaların xaricində	bunkerlər, vibroolək, aqreqatın işçi səthləri	Ü	50	50
18.	Məhlul kaməri: a) otaqlarda;	novlar	Ü	50	20
	b) binaların xaricində	novlar	Ü	20	20
19.	Ehtiyat məhlulu saxlamaq üçün çən (tutum)	səviyyəölçən	Ş	50	20
Qazma nasoslari otaqları					
20.	Qazma nasoslari	döşəmədən 0,8 m hündürlükdə yağın səviyyəsini ölçənlər	Ü	100	50
		cihazların şkalaları	Ş	75	30
Maşın bölməsi					
21.	Dizel generatorlar	döşəmədən 0,8 m hündürlükdə yağın səviyyəsini ölçənlər	Ü	100	50
		nəzarət cihazlarının şkalaları	Ş	75	30
Tullanışa qarşı avadanlıq					
22.	Preventor	preventor, preventorun ələ idarəetmə şturvalı	Ş-1,5	75	30
23.	Preventoru məsafədən idarəetmənin əsas pultu	nəzarət cihazlarının şkalaları	Ş-1,5	100	75
24.	Buruğun ərazisi	torpaq	Ü	2	2
Küt üsulla qazmada buruq qurğularının hərəkət etdirilməsi. Hidroaqreqat					

1	2	3	4	5	6
25.	İdarəetmə pultu	cihazlar, düymələr, qollar	Ü, Ş	50	50
26.	Hidrosilindrlər	işçi mexanizmlər	Ş	30	30
27.	Hidravlik domkralar	ştoklar	Ş	10	10
28.	Vışkanın yerdəyişmə yolu	istiqamətləndirici bloklar, torpaq	Ü	10	10
QUYULARIN BƏRKİDİLMƏSİ					
29.	Qoruyucu kəmərin sementləşməsi	qoruyucu kəmərin sementləşmə başlığı	Ş	50	50
		quyunun ağzı	Ü	75	75
30.	Sementləşmə aqreqatının ölçü bəki, sement məhlulunun bəki	bak	Ü	30	30
31.	Blok-manifold, manifold xətti	siyirtmə, ventillər, qoruyucu qapaq	Ü	30	30
MƏDƏN-GEOFİZİKİ İŞLƏR					
32.	Deşici və partladıcı aparatların (DPA) doldurulması: otaqlarda;	doldurma yeri	Ü	150	75

1	2	3	4	5	6
	binaların xaricində	doldurma yeri	Ü	75	75
33.	Karotaj laboratoriyası	döşəmədən 0,8 m hündürlükdə	Ü	200	150
34.	Karotaj qaldırıcısı	maşininin kabinasının pultu	Ş	50	50
		baraban, skullerin diyircəyi	Ü	50	50
35.	Geofiziki kabelin hərəkət yolu: karotaj qaldırıcısından blok-balansa qədər	kabel	Ü	10	10
	asma diyircəkdən quyunun ağzına qədər	kabel	Ş	30	30
36.	Blok-balans	blok-balans	Ş	30	30
37.	Quyunun ağzı	quyunun ağzı	Ş	75	75
38.	DPA-nın yolu	torpaq, körpücüklerin döşəmələri	Ü	10	10
39.	Deşici və partladıcı işlərin keçirilməsində təhlükəli zona ərazisi	torpaq, körpücüklerin döşəmələri	Ü	2	2
QUYULARIN MƏNİMSƏNİLMƏSİ					
40.	Quyunun ağzı	quyu ağzı armatunun siyirtmələri, çarpazları	Ü	50	50
41.	İşçi manifold	ventillər, siyirtmələr	Ü	10	10
		nəzarət cihazlarının şkalaları	Ş	50	50
42.	Nəft anbarı	neft məhsulunun səthi	Ü	5	5

1	2	3	4	5	6
		NEFT VƏ QAZ QUYULARININ İSTİSMARI			
43.	Quyu ştanq nasoslari və dalma elektrik nasoslari, kompres-sorlar	nəzarət cihazlarının şkalaları paz-qayış ötürməsi, krivoşip-şatun mexanizmi	Ş Ş	50 30	50 30
44.	Havapaylaşdırıcı (qazpaylaşdırıcı) budka (otaq)	siyirtmələrin şturvalları, ventillərin nazim çarxları nəzarət cihazlarının şkalaları	Ü, Ş Ş-1,5	10 100	10 75
		siyirtmələrin şturvalları	Ü, Ş	75	30
45.	Havapaylaşdırıcı (qazpaylaşdırıcı) batareya	siyirtmələrin şturvalları, ventillərin nazim çarxları	Ü, Ş	10	10
46.	Nasoslari idarəetmə stansiyası	döşəmədən 0,8 m hündürlükdə nəzarət cihazlarının şkalaları	Ü Ş-1,5	75 100	50 75
47.	Fontan və qazlıfı quyularının işçi manifoldu	siyirtmələrin şturvalları, ventillərin nazim çarxları	Ü, Ş	10	10
48.	Mərkəzi manifoldun xidmət meydançası	siyirtmələrin şturvalları, ventillərin nazim çarxları, qoruyucu qapaq	Ü, Ş	10	10
49.	Qrup ölçü qurğuları	döşəmədən 0,8 m hündürlükdə nəzarət cihazlarının şkalaları	Ü Ü	100 100	50 75
50.	Qoşulmalar və çevirmələr qovşaqları	nəzarət cihazlarının şkalaları	Ş	50	50
		siyirtmələrin şturvalları, ventillərin nazim çarxları	Ü, Ş	10	10
51.	Kabel estakadaları	kabel	Ü	2	2

1	2	3	4	5	6
		NEFT VƏ QAZIN HAZIRLANMASI			
		<i>Neflyiqma və qazlyiqma məntəqəsi</i>			
52.	Separatrların, elektrodəhidra-torların, durulduların, sobaların, dancı yaradamların, qarşdımcıların texnoloji meydançaları	nəzarət cihazlarının şkalaları siyirtmələrin şturvalları, ventillərin nazim çarxları	Ş Ü	50 10	50 10
53.	Neft və qazlyiqma məntəqələrinin ərazisi	torpaq	Ü	2	2
		NEFT VƏ QAZ QUYULARININ ƏSASLI VƏ CARI TƏMİRİ			
54.	Vışkanın işçi meydançası	2-cü pozisiyaya bax			
55.	Rotor masası	3-cü pozisiyaya bax			
56.	Şamaltı	7-cü pozisiyaya bax			
57.	Talblokun hərəkət yolu	8-cü pozisiyaya bax			
58.	Yuxarı fəhlənin iş yeri (meydança, platforma, taxt)	13-cü pozisiyaya bax			
59.	Kronblok meydançası	14-cü pozisiyaya bax			
60.	Quyunun ağız	Kəmərlənsi	Ü	50	50
61.	Nasos-kompessor borularının ştanqların bağlanması və açılma yerləri	döşəmədən 1,2 m hündürlükdə	Ş	50	50
62.	Sayyar aqreqatın qaldırcısının bucurqadı	bucurqadın barabanı	Ş-2,0	50	50
63.	Dartıcı diyircek	diyircek	Ü	30	30

5.3. Səs-küy və titrəyiş

Səs-küy insan orqanizminə zərərli təsir edən müxtəlif mənşəli səs dalğalarıdır.

Səs-küyün mənfi təsiri nəticəsində istehsalatda əmək məhsuldarlığının aşağı düşməsi, zay məhsul istehsalı, travmatizmin artması müşahidə edilir.

Səs-küy, istehsalat şəraitində, nəqliyyat vasitələrində və məişətdə müşahidə edilir. Səs-küylə mübarizə məsələsi müasir həyatımızın aktual problemlərindəndir.

İstehsalat şəraitində yaranma mənşəyinə görə səs-küy mexaniki, aerodinamik, hidrodinamik və elektromaqnit mənşəli olur.

Mexaniki mənşəli səs-küy maşın və avadanlığın səthlərinin titrəyişi, maşın hissələrinin birləşmələrində quru sürtünmə və dövrü zərbələr nəticəsində yaranır.

Aerodinamik mənşəli səs-küy qazlarda stasionar və ya qeyri stasionar proseslər nəticəsində yaranan səs-küy sayılır (deşiklərdə sıxılmış hava və ya qazın böyük sürətlə çıxması, borularda hava və ya qaz axını zamanı təzyiqin döyünməsi, havada daxilində kiçik hissəciklərin böyük sürətlə hərəkəti və s.).

Hidrodinamik mənşəli səs-küy mayelərdə stasionar və ya qeyri stasionar proseslər nəticəsində yaranan səs-küydür (hidravlik zərbələr, turbolent axın, kavitasiya və bu kimi proseslərdə yaranan səs-küy).

Elektromaqnit mənşəli səs-küyə dəyişən maqnit qüvvələrinin təsiri altında elektromexaniki qurğuların elementlərinin rəqsi nəticəsində yaranan səs-küy aid edilir (elektrik maşınlarının stator və rotorunun, transformatorun nüvəsinin rəqsi və bu kimi proseslərdə yaranan səs-küy).

Mənbəyindən insanların iş yerinə qədər havada yayılan səs-küy "hava səs-küyü" adlanır. Bina divarlarının, örtüklərinin

və arakəsmələrinin titrəyən səthləri tərəfindən ötürülən səs-küy isə *struktur səs-küyü* adlanır.

Səs-küylə müvəffəqiyyətlə mübarizə aparmaq üçün onun fiziki təbiətini, yaranmasının və yayılmasının əsas qanunauyğunluqlarını bilmək lazımdır. İstehsalatda səs-küy problemini öyrəndikdə səs dalğalarının hava mühiti ilə insanın eşitmə üzvlərinə təsirini nəzərə alaraq, səs dalğalarının havada yayılması xüsusiyyətlərini fizika kursundan yada salmaq lazımdır.

Səs dalğaları sərbəst və qeyri - sərbəst, dövrü və qeyri-dövrü, harmonik və qeyri-harmonik, sönən və sönməyən rəqsi hərəkətlərinin nəticəsində yaranan bilər. İstehsalat şəraitində yaranan səs-küy əsasən müxtəlif sadə və mürəkkəb səs rəqslərinin toplanmasının nəticəsidir.

Səs-küyü xarakterizə edən əsas fiziki kəmiyyətlər səs rəqs tezliyi, təzyiqi və intensivliyidir.

Normal insan qulağı 20hs-dən 20000hs-ə qədər tezlikli səs dalğalarını qavrayır. 20hs-ə qədər tezliyi olan səs dalğaları infrasəs, 20000hs-dən çox tezliyi olan səs dalğaları isə ultrasəs adlanır. İnfraşəs və ultrasəs dalğalarını insan adi səs kimi eşitməyir, ancaq bu səs dalğaları insan orqanizminə ehtizaz və titrəyiş kimi təsir edir.

Səs-küyü xarakterizə etmək üçün akustikada əsas göstəricilər loqarifmik miqyasda istifadə edilir. Bir tərəfdən bu, onunla izah edilir ki, praktikada səs rəqs tezliyi, təzyiqi və intensivliyi çox böyük diapazonlarda dəyişirlər və onları qrafiki təsvir etmək üçün loqarifmik miqyas daha əlverişlidir, digər tərəfdən də insan qulağı bu kəmiyyətlərin mütləq dəyişməsinə deyil, nisbi dəyişməsinə qavrayır. Məsələn, səs tezliyinin 100hs-dən 500hs-ə qədər dəyişməsinə və ya 1000hs-dən 5000hs-ə qədər dəyişməsinə insan qulağı eyni cür qavrayır.

Səs dalğalarının yayıldığı mühit səs sahəsi adlanır. Səs sahəsində mühitin hissəcikləri dövrü rəqs edir və dövrü olaraq

onların sürəti və təzyiq qüvvəsi dəyişir. Səs-küyü xarakterizə edən əsas kəmiyyətlərdən biri olan səsin intensivliyini xarakterizə etmək üçün vahid enerji xarakteristikasından istifadə edilir. Səsin intensivliyi səs dalğasının vahid zamanda yayılma istiqamətinə perpendikulyar vahid səthdən keçirdiyi enerji kimi qiymətləndirilir:

$$J = E \cdot c \quad (5.18)$$

burada E - rəqs edən elastik mühitin vahid həcmnin səs enerjisidir (bu kəmiyyət vahid həcm səs enerji sıxlığı adlanır).

c - səsin mühitdə yayılma sürətidir ;

Səs intensivliyinin ölçü vahidi Vt/m^2 istifadə edilir. Akustikada səs sahəsi üçün səsin intensivliyi səs şiddəti də adlanır.

Açıq səs sahəsində səthi səs dalğası üçün intensivlik və səs təzyiqi aşağıdakı asılılıq ilə bağlıdır:

$$J = \frac{P^2}{\rho \cdot c} \quad (5.19)$$

burada P – səs təzyiqinin orta kvadrat qiymətidir, Pa;

$\rho \cdot c$ –mühitin xüsusi akustik müqaviməti adlanır, hava üçün $20^\circ C$ –də $\rho \cdot c = 4,1 \cdot 10^7 Pa/ san$

Səs şiddəti səs rəqslərinin intensivliyini xarakterizə edən fiziki kəmiyyətdir. İnsan onu subyektiv olaraq səsin gurluğu kimi qiymətləndirir. Normal insan qulağı elə səsləri qəbul etmək bacarığına malikdir ki, onların intensivliyi müəyyən minimal qiymətdən yüksək olsun. Bu minimal qiymət müxtəlif tezlikli səs üçün müxtəlifdir və səsin eşidilmə astanası adlanır.

Səsin eşidilmə astanasında insan qulağının ən yaxşı qavradığı $\varphi=1000hs$ tezlikdə səs intensivliyinin minimal qiyməti və ona uyğun olan minimal səs təzyiqi:

$$J_0=10^{-12} Vt/m^2 \quad \text{və ya} \quad P_0=2 \cdot 10^{-5} Pa$$

Eşidilən səslərin intensivliyinin dəyişmə diapazonu $10^{-12} Vt/m^2$ –dan $10^2 Vt/m^2$ arasındadır, yəni intensivlik 10^{14} dəfə dəyişir. Buna uyğun olaraq səs təzyiqi $2 \cdot 10^{-5} Pa$ -dan $2 \cdot 10^2 Pa$ arasında, yəni 10^7 dəfə dəyişir.

Göründüyü kimi, səsin intensivliyi və təzyiqi çox böyük diapazonlarda dəyişir, bu isə onların qrafiki təsvir edilməsini çətinləşdirir. Bundan başqa, əvvəldə qeyd etdiyimiz kimi, insan qulağı bu kəmiyyətlərin mütləq dəyişməsini deyil, nisbi dəyişməsini qavrayır. Bunu nəzərə alaraq səs-küylə mübarizə məsələlərinin həllində səsin intensivliyinin və təzyiqinin nisbi dəyişməsini təsvir etmək üçün loqarifmik desibel şkalasından istifadə edilir.

Desibel (dB) – eşitmə astanasında 1000 hs tezlikdə insan qulağının çətin ayırd etdiyi minimal səsin intensivliyinə (və ya təzyiqinə) nisbətən faktiki səsin intensivliyinin (və ya təzyiqinin) səviyyəsini göstərir:

$$L = 10 \lg \frac{J}{J_0} = 20 \lg \frac{P}{P_0}, \text{ dB} \quad (5.20)$$

Desibel şkalasından istifadə etmək çox rahatdır, çünki eşidilən səslərin intensivliyinin və təzyiqinin çox böyük diapazonu sərhədləri 0-140 dB olan desibel şkalasına yerləşir. Desibel şkalasında müxtəlif səs-küyü qiymətləndirmək üçün 0-dan 140dB-ə qədər diapazonda tam rəqəmlərdən istifadə edilir.

Səviyyənin 1dB-dən az dəyişməsini insan qulağı praktiki olaraq qavramır və 140dB-ə yaxın qiymətlərində normal səs eşitmə hissi qulaqda fiziki ağrı hissi ilə əvəz olunur.

Eşitmə orqanının dərk etmə xüsusiyyətlərini nəzərə almaq üçün ölçmə dövrəsinə əlavə olaraq amplituda tezlik xarakteristikası insan qulağının zəif siqnallara hissiyyətinə uyğun olan A tipli xüsusi filtr daxil edilə bilər. Əgər ölçmə bu filtr ilə aparılmışsa səs-küyün ölçü vahidi dB kimi deyil, dBA kimi göstərilir. “dB” ilə “dBA” arasındakı fərq səs-küyün spektrindən asılıdır, ümumi hallarda bunu qabaqcadan

müəyyən etmək mümkün deyil, lakin adətən “dB” bir qədər az olur. Məsələn, geniş zolaqda ölçülmüş səs-küy 80 dB-dirsə, A filtri ilə ölçmə zamanı bu kəmiyyət 85 dBA ola bilər. A filtri ilə ölçmə zamanı səs-küyün müəyyən edilən qiyməti insan qulağının eşitdiyinə daha çox uyğun gəlir.

Yüksək həssaslığa malik olan insan qulağı mürəkkəb bioloji mexanizm olub, ətrafdan gələn böyük həcmdə səs informasiyasından faydalı səsləri seçib beyni yüksək intensivlikli səs-küydən mühafizə etməlidir. İnsanın eşitmə orqanı mexaniki səs enerjisinin biocərəyana çevirir. Bu cərəyan xüsusi sinir ötürücüləri vasitəsi ilə mərkəzi sinir sistemində təsir edir. Eşitmə orqanı eyni zamanda rəqs tezlikləri analizatoru rolunu oynayaraq, səsini istiqamətini, gurluğunu, ucalığını və tembrini müəyyən edən sistemdir.

Tam sakitlikdə insan qulağının həssaslığı artır, yüksək səs-küydə isə həssaslıq azalır. Qulağın bu xüsusiyyəti mühitə uyğunlaşma adlanır.

Bir səsni başqa səs tərəfindən batırılması səsni maskalanması adlanır. Səs küy hər hansı müəyyən rəqs tezliyinə malik olan təmiz tonu maskalayır.

Desibel ilə ölçülən səs təzyiqi səviyyəsi insan qulağının müxtəlif tezlikli səslərə həssaslığını nəzərə almır və buna görə də səsni gurluğu barəsində düzgün təsəvvür yaratmır. Təzyiq səviyyəsi eyni (60dB), rəqs tezliyi isə müxtəlif (birinin tezliyi 100hs, o birinin isə 1000hs) olan iki səsi insan müxtəlif gurluqlu səslər kimi qavrayır. Buna görə də səsni gurluğunu xarakterizə etmək üçün “gurluq səviyyəsi” anlayışından istifadə edilir.

Hər hansı bir rəqs tezliyinə malik olub ölçülə bilən səsni gurluq səviyyəsini təyin etmək üçün həmin səs, rəqs tezliyi 1000hs olan və səviyyəsi bu və ya digər tərəfə dəyişə bilən etalon səs ilə o vaxta qədər tutuşdurulur ki, hər iki səsni (ölçülən və etalon səsləri) insan eyni gurluqlu səs kimi qavrasın. Gurluq səviyyəsinin ölçü vahidi kimi “fon” qəbul

edilmişdir. 1 fon elə səsni gurluq səviyyəsidir ki, həmin səsle eyni gurluğa malik olan səsni 1000hs rəqs tezliyində səs tezliyi səviyyəsi 1dB-yə bərabərdir. Deməli səsni gurluq səviyyəsi ilə təzyiq səviyyəsi 1000hs-də eyni qiymətə malikdir.

Səs-küyün insan orqanizminə təsiri onun xarakterindən, səviyyəsindən, təsir etmə müddətindən və insanın fərdi xüsusiyyətindən asılıdır. Bu təsir mürəkkəb fizioloji xüsusiyyət olub, insan orqanizmində müxtəlif xroniki xəstəliklərin əmələ gəlməsinin əsaslarından biri hesab edilir. Mərkəzi əsəb sistemi-nin, karlığın, ürək-damar, mədə-bağırsaq xəstəliklərinin əmələ gəlməsində və qanda şəkərin artmasında səs-küyün aktiv rolu vardır. Əsəb sisteminin vəziyyətindən asılı olaraq insanların bir qismi səs-küyə dözdükləri halda, başqa bir qismində həmin səs-küy əsəbiliyə, əhval-ruhiyyənin pozulmasına, yuxusuzluğa səbəb olur. Gecə vaxtı səs-küyün insanlara mənfi təsiri özünü daha qabarıq şəkildə göstərir. Bu, yuxunun pozulmasına və arterial qan təzyiqinin artmasına səbəb olur.

Səs-küy nisbətən zəif olduqda belə insanın əsəb sistemini gərginləşdirir, insana psixoloji təsir göstərir. Bu hal özünü daha çox əqli əməklə məşğul olan insanlarda bürüzə verir. Zəif səs-küy müxtəlif insanlara müxtəlif cür təsir edir. Bu təsirin dərəcəsi insanın yaşı, səhhəti, əməyin növü, insanın fiziki və ruhi vəziyyəti və s. asılıdır.

Gecə vaxtı 30-40dBA səviyyəsi olan səs-küy insana mənfi təsir göstərən amildir. Qeyd etmək lazımdır ki, səs səviyyəsi 70dBA-dan yüksək olan səs-küy insana müəyyən fizioloji təsir göstərərək, onun orqanizmində müəyyən mənfi dəyişikliklərə səbəb olur. 85-90dBA səviyyəsindən yuxarı səs-küy ilk növbədə insan qulağının yüksək tezlikli səslərə həssaslığının azalmasına səbəb olur.

İnsan uzun müddət səs-küylü şəraitdə işlədikdə ona alışır, ancaq bu, səs-küyün insan orqanizminə mənfi təsirini azaltmır. Güclü səs-küyün təsirindən gözün itiliyi zəifləyir, nəfəsin ahəngi və ürəyin fəaliyyəti dəyişir, baş ağrıları yaranır,

yorğunluq sürətlənir, reaksiya zəifləyir. Bundan əlavə, istehsalat şəraitində səs-küyün fonunda nəqliyyat, yükqaldırıcı kran və başqa maşınların verdikləri siqnalлар eşidilmir. Bütün bunlar istehsalat zədələnmələrinə və peşə xəstələnmələrinə səbəb olur.

Səs-küyün insan orqanizminə zərərli təsiri onun təsir etmə müddətindən də asılıdır. Uzun müddət ərzində səs-küy dalğalarının orqanizmə təsirindən insanın sağlamlığının nə dərəcədə itirilməsini qiymətləndirmək üçün xüsusi obyektiv göstəricilər yoxdur. Ancaq son zamanlar bir sıra ölkələrdə radioaktiv şüa təsiri ilə səs-küy təsirini analoji qiymətləndirən xüsusi cihazlardan istifadə edilir.

İnsan səs dalğalarının ancaq qulaq vasitəsilə deyil, həm də bilavasitə kəllə sümüyü vasitəsilə qəbul edir (bu, sümük keçiriciliyi adlanır). Əgər sümük keçiriciliyi vasitəsilə səsin ötürülməsi alçaq səviyyələrdə azdırsa yüksək səviyyələrdə keçiricilik artır və bunun insana mənfi təsiri daha ağır nəticələrə səbəb olur.

İstehsalat səs-küyü təsirindən insanın eşitmə qabiliyyətinin nə qədər itirilməsini təyin etmək üçün xüsusi audiometrik tibbi müayinələr keçirilir. Bunun üçün audiometr adlanan xüsusi tibbi elektroakustik cihazdan istifadə edilir. Audiometrik tibbi müayinələr aparmaq üçün insan sakit otaqda qulaqlıq vasitəsilə verilən müxtəlif intensivlikli təmiz tonları (əsasən 500, 1000, 2000, 4000hs tezlikli) qəbul edilir. Verilən tonun insan tərəfindən qavramağa başladığı ən kiçik intensivlik cihaz vasitəsilə qeyd edilir və normal eşitmə qabiliyyəti ilə müqayisə edilir.

5.3.1. Maşınların və avadanlığın səs-küy xarakteristikası

Dövlət standartlarına görə təyin edilən və maşınların texniki sənədlərinə əlavə edilən səs-küy xarakteristikası

aşağıdakılardır:

1) standart oktav tezlik zolaqlarında (63-8000hs) səs gücü səviyyələri;

2) səs-küyün istiqamətlənmə faktoru (göstəricisi)

Səs-küy mənbəyi (hər hansı bir maşın və avadanlıq) ən əvvəl səs gücü ilə xarakterizə olunur. Maşının səs gücü dedikdə, vahid zaman ərzində maşın tərəfindən ətraf mühitə şüalandırılan səs enerjisinin ümumi miqdarı nəzərdə tutulur. Maşının səs gücünün ölçü vahidi vattdır (Vt).

Əgər səs-küyü ətrafa yayan maşının radiusu (r) çox böyük olan şərti kürə (sahəsi $S = 4\pi r^2$) mərkəzində yerləşdirsək və onu nöqtəvi mənbəyi hesab etsək, bu zaman həmin kürənin səthində orta səs intensivliyini bu düsturla təyin etmək olar:

$$J_{or} = \frac{N}{4\pi r^2} \quad \text{Vt/m}^2 \quad (5.21)$$

burada N – maşının səs gücüdür, Vt

Bu ifadə bütün istiqamətlərdə bərabər səs-küy yayan nöqtəvi səs-küy mənbəyi üçündür.

Səs-küy mənbəyinin standart oktava zolaqlarda səs gücü səviyyələri aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir.

$$L_n = 10 \lg \frac{N}{N_0}, \quad \text{dB} \quad (5.22)$$

burada N – maşının səs gücüdür, Vt

N_0 – aşağı hədd səs gücüdür, $N_0 = 10^{-12} \text{Vt}$

Real səs-küy mənbələri (maşın və avadanlıq) səs enerjisini bütün istiqamətlərdə bərabər yayırlar. Səs-küyün qeyri-bərabər yayılması maşının səs-küyü istiqamətləndirmə faktoru (F) adlanan göstərici ilə xarakterizə edilir:

$$F = \frac{J}{J_{or}} \quad (5.24)$$

burada J – real maşının müəyyən məsafədə yaratdığı səs intensivliyidir;

J_{or} – bütün istiqamətlərdə bərabər səs-küy yayan və səs gücü həmin real maşının səs gücünə bərabər olan şərti nöqtəvi səs-küy mənbəyinin həmin məsafədə yarada biləcəyi səs intensivliyidir.

Hər tərəfə bərabər səs-küy yaymağa malik olan maşınlar üçün istiqamətləndirmə faktoru $F=1$ olur.

Açıq fəzada yerləşdirilmiş hər hansı bir maşın işlədikdə onun səs gücü sabit qaldığı halda belə eyni məsafədə müxtəlif nöqtələrdə müxtəlif səs-küy səviyyələri yaradır. Səs-küy ölçən cihaz vasitəsilə maşından müxtəlif istiqamətlərdə eyni məsafələrdə səs-küy səviyyələrini ölçməklə maşının səs-küyü istiqamətləndirmə göstəricisi təyin edilir:

$$G = 10 \lg F = 10 \lg \frac{J}{J_{or}} = L - L_{or}, \text{ dB} \quad (5.24)$$

burada L – maşından müəyyən məsafədə ölçülən səs-küy səviyyəsi;

L_{or} – həmin məsafədə eyni səs gücü olan şərti nöqtəvi mənbəyin yarada biləcəyi orta səs-küy səviyyəsidir.

Yeni layihə edilən maşınlar üçün yol verilən yuxarı səs-küy həddi təsdiq edilir. Maşının yol verilən yuxarı səs-küy həddi onun standart oktav tezlik zolaqlarında səs gücü səviyyələrinin elə qiymətləridir ki, bunlar maşın adı şəraitdə istismar edildikdə daimi yol verilən səviyyə təmin edilsin.

Müxtəlif maşın və avadanlığın səs-küy xarakteristikasını təyin etmək üçün standart üsullar təsdiq edilmişdir. Bəzi maşınların texniki sənədlərində maşının xarici konturundan 1m, 3m, və ya 10m məsafədə səs təzyiqinin oktav zolaqlardakı səviyyələri göstərilir.

Texniki sənədlərdə cədvəl şəklində verilən belə məlumat, maşını işləyəcəyi yerdə yerləşdirdikdə, ona xidmət edəcək işçilərin iş yerlərində yarana biləcək səs-küy səviyyə-

sini qabaqcadan qiymətləndirməsi üçün çox vacibdir. Bundan başqa, bu məlumat səs-küyün mənfi təsirindən insanları mühafizə edəcək tədbirlərin işlənilib hazırlanmasında da istifadə edilir.

5.3.2. İstehsalat səs-küyündən mühafizə üsulları

Texnoloji proseslər işləndikdə maşınların, istehsalat binalarının və qurğularının layihələri hazırlanıqda istehsal və istismar edildikdə insanlara mənfi təsir edə biləcək səs-küyün yol verilən səviyyələrə qədər azaldılması üçün bütün lazım olan tədbirlər görülməlidir. Səs-küydən mühafizənin ən effektiv üsulları onun mənbədə azaldılması və daimi iş yerlərində səs-küy törətməyən yeni texnoloji proseslərin istifadə edilməsidir. Bununla yanaşı, səs-küylü maşınları uzaqdan idarə etmək, inşaat-akustik üsullarla onu azaltmaq, fərdi mühafizə vasitələrindən istifadə etmək və təşkilati tədbirləri (səmərəli iş və istirahət vaxtı müəyyən etmək, səs-küylü şəraitdə işləmə müddətini məhdudlaşdırmaq, müalicə-profilaktiki tədbirlər və s.) yerinə yetirməklə səs-küyün insana mənfi təsirini azaltmaq olar.

İstehsalatda səs-küydən mühafizə məsələlərini həll etdikdə bir neçə səs-küy mənbəyinin eyni zamanda müəyyən bir iş yerində birgə yaratdıqları ümumi səs-küy səviyyəsini təyin etmək lazım gəlir. Məsələn, ayrı-ayrılıqda biri 90dB, o biri isə 84dB səs-küy yaradan iki nasosun idarə pultu yaxınlığında birgə yaratdıqları ümumi səs-küyün səviyyəsini təyin etmək lazımdır. İlk baxışdan bu iki nasosun ümumi səs-küy səviyyəsinin $90+84=184\text{dB}$ olacağı düşünülür. Ancaq bu belə deyil. Nəzərə almaq lazımdır ki, səs-küyün səviyyələri loqarifmik kəmiyyətlərdir və onların üzərində adi toplama əməliyyatı aparmaq olmaz.

Bir neçə eyni zamanda işləyən səs-küy mənbəyinin ümumi səs intensivliyi cəm kimi toplana bilər, çünki intensivlik adi fiziki kəmiyyətdir və ölçü vahidi Vt/m^2 –dir:

$$J_{\text{üm}} = J_1 + J_2 + J_3 + \dots + J_n \quad (5.25)$$

Birgə səs-küyün ümumi səviyyəsi isə belə təyin edilir:

$$L_{\text{üm}} = 10 \lg \frac{J_1 + J_2 + J_3 + \dots + J_n}{J_0} \quad (5.26)$$

Nəzərə alsaq ki, $L = 10 \lg \frac{J}{J_0}$ ifadəsindən $\frac{J}{J_0} = 10^{0,1L}$

onda bir neçə müxtəlif mənbəyin iş yerində birgə yaratdıqları ümumi səs-küyün səviyyəsini təyin etmək üçün aşağıdakı düstur alınır:

$$L_{\text{üm}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \text{ dB} \quad (5.27)$$

burada L_i – hər bir mənbəyin yaratdığı ümumi səs-küyün səviyyəsidir, dB;

n – səs küy mənbələrinin sayıdır

Bir neçə eyni mənbənin yaratdığı ümumi səs-küyün səviyyəsi aşağıdakı ifadədən təyin edilə bilər:

$$L_{\text{üm}} = L + 10 \lg n \quad (5.28)$$

burada L - bir mənbəyin yaratdığı səs-küyün səviyyəsidir, dB.

Məsələn, $n=10$ ədəd eyni nasos işləyir və onların hər birinin idarə pultu yaxınlığında yaratdığı səs-küyün səviyyəsi $L=90$ dB - dir. Bu zaman ümumi səs-küyün səviyyəsi

$$L = 90 + 10 \lg 10 = 90 + 10 = 100 \text{ dB}$$

İki müxtəlif mənbəyin yaratdığı ümumi səs-küyün səviyyəsi aşağıdakı kimi təyin edilə bilər:

$$K = L_1 + \Delta L, \quad \text{dB} \quad (5.29)$$

burada L_1 - səs-küyü daha yüksək olan mənbənin yaratdığı səs-küy səviyyəsidir, dB.

ΔL - iki mənbənin səs-küy səviyyələrinin fərqiindən asılı olaraq cədvəl 5.7 – dən götürülən əlavə düzəlişdir, dB.

Cədvəldən göründüyü kimi, əgər iki mənbədən birinin səs-küy səviyyəsi o birisindən 10dB-dən çox fərqlənirsə, kiçik səs-küylü mənbənin yaratdığı səs-küyü ümumi səs-küydə nəzərə almamaq da olar, çünki bu halda ΔL 0,5dB-dən azdır.

Cədvəl 5.7

Səs-küy səviyyələrinin fərqi, $(L_1 - L_2)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
L_1 -in üstünə gələn əlavə düzəliş, ΔL	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2

Məsələn, cədvəldən istifadə edərək səs-küy səviyyələri $L_1=90$ dB və $L_2=84$ dB olan iki mənbənin (nasosun) yaratdığı ümumi səs-küyün səviyyəsi belə təyin edilir:

$$L_1 - L_2 = 90 - 84 = 6 \text{ dB}$$

Cədvəldən uyğun olan $\Delta L = 1$ dB götürülür və

$$L_{\text{üm}} = 90 + 1 = 91 \text{ dB} \quad \text{tapılır.}$$

Cədvəldən istifadə edərək bir neçə müxtəlif səs-küy yaradan mənbənin yaratdığı ümumi səs-küyün səviyyəsini təyin etmək olar. Bunun üçün ən böyük səs-küy səviyyəsindən başlamaq və onu ikinci səviyyə ilə yuxarıda göstərilən qaydada cəmləmək lazımdır. Sonra alınan cəmi üçüncü səviyyə ilə cəmləmək lazımdır və belə ardıcılıqla bir neçə müxtəlif

mənbənin ümumi səs-küy səviyyəsini tapmaq olar.

Məsələn, üç müxtəlif səs-küy mənbəyinin yaratdığı ümumi səs-küyün səviyyəsini təyin edək: $L_1=100\text{dB}$, $L_2=98\text{dB}$ və $L_3=96\text{dB}$. Əvvəl iki mənbəyi götürürük və onların səs-küy səviyyələrinin fərqi təyin edirik:

$$L_1 - L_2 = 100 - 98 = 2\text{dB}$$

Alınan fərqə uyğun cədvəl 5.9-dan əlavə düzəliş $\Delta L = 2\text{ dB}$. Deməli hər üç mənbənin birgə yaratdığı ümumi səs-küy səviyyəsi: $L_{\text{üm}} = 102 + 1 = 103\text{dB}$ təyin edilmiş olur. Səs-küy səviyyələrinin cəm üsulu ilə tapılması göstərir ki, eyni səs-küylü çox səs-küy mənbəyi olduqda onlardan bir neçəsinin səs-küyünün azaldılması və ya tamamilə aradan götürülməsi praktiki olaraq ümumi səs-küyün səviyyəsinə bir o qədər də böyük təsir etmir.

5.3.3. Səs-küyün yaranma mənbəyində azaldılması

Yaranma mənbəyindən asılı olaraq səs-küyü mənbədə azaltmaq üsulları müxtəlifdir. Təcrübə göstərir ki, istehsalatda işləyən maşınların mexaniki səs-küyünün azaldılması tədbirlərinin səmərəsi çox az olur. Bu əsasən işləyən avadanlığın maşın hissələrinin konstruksiyasında dəyişikliklər edilməsinin məhdudluğu ilə əlaqədardır. Buna görə də mexaniki səs-küyün azaldılması istehsal proseslərinin və istehsalat avadanlığının layihələri hazırlanıqda yerinə yetirilməlidir. Bunun üçün çox vaxt texnoloji prosesi dəyişmək və səs-küylü maşınları yeni prinsipdə işləyən və səs-küyü az olan maşınlarla əvəz etmək lazım gəlir.

Mexaniki səs-küyün əsas səbəbi maşın və avadanlığın səthlərinin titrəməsidir. Bu titrəmələr fırlanan maşın hissələrinin qeyri-müvazinətliyi, müxtəlif zərbəli proseslər və sürtünmələr nəticəsində yaranır. Titrəmələrin və səs-küyün

yaranmasına maşınların konstruksiyasında istifadə edilən dişli çarx ötürmələri, kürəvi və diyircəkli yastıqlar böyük təsir göstərir. Onların yaratdıqları titrəmə və səs-küy əsasən alçaq və orta tezlikli olur.

Dişli çarxların işi zamanı yaranan səs-küy geniş tezlik spektrinə (100-4000hs arasında) malikdir. Bu, dişlərin əlaqədə olan səthlərinin formasından və sürtünməsindən, çarxların materialından və yığılma dəqiqliyindən asılıdır. Dişli çarx ötürməsində əlaqədə olan dişlərin dinamik deformasiyaları nəticəsində yaranan titrəmənin tezliyi dişlərin sayından və fırlanma sürətindən də asılıdır. Dişli çarx ötürməsinin titrəməsi və səs-küyü bu ötürməyə düşən yükədən və çarxların fırlanma sürətindən asılı olaraq dəyişir. Belə ki, yüklənmə və sürətin artması səs-küyün artmasına səbəb olur.

Kürəvi və diyircəkli yastıqların səs-küy səviyyələri onların fırlanma sürətindən asılıdır. Sürət n_1 -dən n_2 dövr/dəq-yə qədər artdıqda yastığın səs-küy səviyyəsinin nə qədər artdığını aşağıdakı ifadədən istifadə edərək təyin etmək olar:

$$\Delta L = 23 \lg \frac{n_2}{n_1}, \text{ dB} \quad (5.30)$$

Ümumiyyətlə, yastıqların səs-küyü onların hazırlanma keyfiyyətindən, vala və gövdəyə bərkidilmə formasından daha çox asılıdır. Müxtəlif maşınlarda eyni tipli yastıqlar müxtəlif səviyyəli səs-küyə (10-20dB fərqlənən) səbəb olur.

Mexaniki səs-küyün azaldılması üçün bir-birilə əlaqəsi olan iki polad maşın hissəsindən birinin (məsələn dişli çarxlardan birinin) plastmasdan (kaprondan) hazırlanması yaxşı nəticə verir. Plastik materialın elastiklik modulu poladınkindən bir neçə dəfə az olduğu üçün onların bir-birilə əlaqəsinin zərbə müddəti uzanır və nəticədə səs-küyün səviyyəsinin 10-15dB azaldılmasına səbəb olur. Ümumiyyətlə maşın hissələrinin və gövdələrinin az səs-küy salan plastik

materiallardan hazırlanması səs-küy yayılmasının azalmasına səbəb olur. mexaniki səs-küyü azaltdıqda vibrasiya yaranan dinamik qüvvələri aradan götürmək üçün maşınların hərəkət edən hissələrinin statik və dinamik müvazinətliyini təmin etmək lazımdır. Bundan əlavə, dəqiq yığıma əməliyyatları tətbiq etmək, titrəyən və səs-küy yaranan hissələri (məsələn, dişli çarx ötürmələrini) yağ vannalarında yerləşdirmək yaxşı nəticə verir.

Aerodinamik mənşəli səs-küyü onun yaranma mənbəyində azaltmaq üçün birinci növbədə maşın hissələrinin hava və qaz axınlarına müqavimətini azaltmaq lazımdır. Bu hissələrin forması elə olmalıdır ki, hava axını zamanı burulğanlar yaranmasın. Nəzərə almaq lazımdır ki, aerodinamik mənşəli səs-küy mənbələrində yaranan səs gücü xüsusilə hava-qaz axını sürətindən asılıdır. Buna görə də hava-qaz axını sürətinin azaldılması səs-küyü azaltmaq üsullarından ən səmərəlisidir.

Aerodinamik mənşəli səs-küyə hava (qaz) kompressor stansiyalarında və qazturbın qurğularında sorucu kameranın və xüsusi kanalla dövrü olaraq böyük təzyiqlə atmosfərə atılan sıxılmış havanın yaratdığı səs-küy, buxar qazanı aqreqatlarının işə salınması, qoruyucu klapınların açılması, buxar borularının üfürülməsi və bu kimi əməliyyatlar zamanı yaranan səs-küy də misal göstərilə bilər. Bütün bunlar hava, qaz və ya buxar axınının böyük sürətlə borulara daxil olması və ya əksinə borulardan atmosfərə buraxılması ilə əlaqədar yaranan səs-küydür.

Hidrodinamik səs-küy mənbələrində də səs-küyü azaltmaq üçün əsas üsul borularda maye axınlarının burulğanlığının azaldılması ilə əlaqədardır. Porşenli nasoslarda yaratdıqları maye axınlarında yaranan təzyiqlər çox olduğundan boruların titrəməsi və onların yaratdıqları səs-küy mərkəzdənqaçma nasoslara nisbətən daha çox olur. Titrəyən boruların inşaat konstruksiyalarından və dayaqlardan

izolyasiyası səs-küyün yayılmasının qarşısını xeyli alır.

Elektromaqnit mənşəli səs-küy elektrik maşınlarında və avadanlığında yaranır. Belə səs-küyü mənbədə müəyyən qədər azaltmaq elektrik maşını və avadanlığının konstruksiyasında müəyyən dəyişiklik etməklə mümkün olur. Məsələn, transformatorlarda paketləri daha kip presləmək və dempferləyici materiallardan istifadə etməklə səs-küyü müəyyən qədər azaltmaq mümkündür. Elektrik maşınlarında yaranan əlavə mexaniki və aerodinamik mənşəli səs-küyü mənbədə azaltmaq lazımdır.

5.3.4 Səs-küyün mənbədən ətraf mühitə yayılma yollarında azaldılması

İstehsalat səs-küyünün onun yaratdığı mənbədən ətraf mühitə yayılma yollarında azaldılması inşaat-akustik tədbirlər kompleksinin yerinə yetirilməsi ilə əldə edilir. Bu tədbirlər kompleksinin layihələri hazırlandıqda inşaat norma və qaydalarının tələblərini yerinə yetirmək lazımdır.

Sənaye müəssisələrinin baş planları, habelə istehsalat binalarının və sexlərin planları hazırlandıqda səs-küydən mühafizə tədbirləri nəzərdə tutulmalıdır. Belə ki, güclü səs-küyü olan sex və qurğular ayrıca komplekslər şəklində müəssisə ərazisində bir yerə yığılmalı və səs-küy udan ağaclardan ibarət sıx yaşıllıq zolağı ilə əhatə edilməlidirlər. Laboratoriya, konstruktor büroları, hesablama mərkəzləri, idarə binalarının və istirahət zonalarının səs-küydən mühafizə edilməsi üçün onlar səs-küylü sexlərdən və qurğulardan uzaqda yerləşdirilməlidir.

Sexlərdə bir neçə səs-küylü dəzgah və maşın, yaxud texnoloji xətt olduqda, onların az səs-küylü sahələrdən xüsusi səsizoləedicilərarakəsmələr və ya ekranlar ilə ayrılması nəzərdə tutulmalıdır. Bundan əlavə, səs-küylü maşınları səs izoləedicilə örtük altında yerləşdirmək və səs-küylü maşınlarla xidmət edən işçilər üçün səs izoləedicilə kabinələr nəzərdə tutmaq lazımdır.

5.3.5 Titrəyiş və ondan mühafizə

Sexlərdə səs-küyün ümumi fonu maşın və avadanlığın bilavasitə yaratdığı səs-küylə və ətraf səthlərdən (tavan və divarlardan) əks olunaraq gələn səslərin cəmi ilə səciyyələnir. Sexlərin tavan və divarlarını səsudan material və konstruksiyalarla örtməklə əks olunan səsin intensivliyini azaltmaq olar. Səsudan material və konstruksiyalar müəyyən gigiyena, estetika, həmçinin mexaniki qüvvələrə, yanğına və nəmə qarşı davamlılıq kimi tələblər verilir. Hər bir xüsusi halda, tələb olunan rəqs tezliyində maksimal səsudma qabiliyyətinə malik olan bu və ya digər material seçilir. Güclü səs-küy yaradan maşın və aqreqlərin üstündə tavadan asılı xüsusi səsudan konstruksiyalar da əksolunan səs-küyü azaltmaq üçün yaxşı tədbir sayılır. Bu səsudan konstruksiyalar kürə, yarım kürə, konus, prizma və piramida şəklində olan həcmi elementlərdən hazırlanır və bir-birindən müəyyən məsafələrdə tavadan asılır.

İstehsalat sexlərində əsasən düz istiqamətlənmiş intensiv səs-küyü azaltmaq üçün akustik ekranlardan istifadə edilir. Akustik ekranlar əks olunmuş səs-küyü azaltmaq qabiliyyətinə malik olmadıqlarına görə onlar sexin daxili səthlərinin (divar və tavanın) səsudan materiallarla örtülməsi ilə birlikdə istifadə edilir.

Sənaye müəssisələrinin səs-küylü sexlərində səs-küyü azaltmaq üçün ən sadə və ucuz başa gələn tədbirlərdən biri səs gücü yüksək olan maşın və aqreqlərin səs izoləedici örtüklər altında yerləşdirilməsidir. Səs izoləedici örtük vasitəsilə səs-küyü istənilən səviyyəyə qədər azaltmaq və daimi iş yerlərində normal şərait yaratmaq mümkündür. Örtüklər müxtəlif konstruksiyalarda hazırlana bilər: söküləbilən, qaldırılabilən, pəncərəli, qapılı, müxtəlif kommunikasiyaları örtük altına daxil etməyə imkan verən. Ancaq örtüyün bu göstərilən elementlərinin hamısı kip olmalı və səsi yaxşı izolyasiya etməlidir.

Titrəyiş elastiki cisimlərin mexaniki yırğalanmasından və mexaniki sistemlərin yırğalanma hərəkətindən yaranır. Titrəyiş tezliyi (h_s), yerdəyişmə amplitudu (mm) və yırğalanma sürəti (mm/san) ilə xarakterizə edilir.

İstehsalatda titrəyiş aparat və birləşmə xətlərinin mexaniki möhkəmliyinin azalmasına və hermetikliyinin pozulmasına səbəb ola bilər ki, bu da müxtəlif qəzalarla nəticələnə bilər. Böyük amplitudlu titrəyişlər insan bədənində müəyyən reaksiya yaradaraq onun müxtəlif orqanlarında funksional dəyişikliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Titrəyiş təsirindən işçilərdə uyğun peşə xəstəlikləri yaranır. Bu xəstəliklərin üç dövrü mövcuddur.

Birinci dövrdə əllərdə ağrılar yaranır, barmaqların ucları keyləşir. Ağrıların və keyliyin artması, əllərin temperaturunun azalması əsəb sisteminin funksional pozğunluğun yaranması ikinci dövrə aid edilir. Üçüncü dövrdə damarların tutulması nəticəsində barmaqların ağrımaması, “ölübarmaqlar” yaranması, ürək-damar sisteminin fəaliyyətinin pozulması baş verir. Bu hala adətən 10 ildən çox iş stajı olan şəxslərdə rast gəlinir. Bu çox çətin müalicə olan haldır. Titrəyişdən yaranan rəqsi enerji sürəti kvadratı ilə mütənasibdir.

İnsan orqanizminin hiss edə biləcəyi rəqsi sürətlər diapazonu çox genişdir. Hiss etmə sərhədində sürət 10^{-4} m/san, ağrı sərhədində isə 1,0 m/san uyğundur. Rəqsi sürətin loqarifmik səviyyəsi aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{v_0}, \text{ dB} \quad (5.31)$$

burada v - mənbəyin orta kvadrat rəqsi sürəti
 v_0 -müqayisə üçün əsas götürülmüş rəqsi sürət
($v_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ m/san).

Təsir xarakterinə görə titrəyiş ümumi və yerli olur.
Ötürülmə üsuluna görə iş yerlərinin ümumi titrəyişinə -

dayaq səthindən və ya ayaq üstə dayanan insanın bədənində ötürülən titrəyiş - aid edilir. Yaranma mənbəyinə görə ümumi titrəyişi aşağıdakı kateqoriyalara bölürlər:

1-ci kateqoriya - nəqliyyat titrəyişi - Buraya sahələrdə, aqrofon və yollarda (həmçinin onların tikintisində) hərəkəti zamanı özüyeriyən və qoşulan maşınların, nəqliyyat işi yerlərində insana təsir edən titrəyiş aid edilir.

2-ci kateqoriya - nəqliyyat-texnoloji titrəyişi - Buraya hərəkəti məhdudlaşdırılmış və yalnız istehsalat otaqlarının, sənaye meydançalarının və dağ-mədən sahələrinin xüsusi səthləri (yerləri) ilə hərəkət edən maşınların iş yerlərində insana təsir etdiyi titrəyiş aid edilir. Nəqliyyat - texnoloji titrəyiş mənbələrinə - ekskavatorlar (o cümlədən rotorlu), sənaye və tikinti kranları, dağ-mədən kombaynları, şaxta yükləmə maşınları, özüyeriyən qazma karetləri, yol maşınları, betondöşəyənlər, döşəməüstü istehsalat nəqliyyat vasitələri daxildir.

3-cü kateqoriya - texnoloji titrəyişə - Bu titrəyişə stasionar maşınların iş yerlərində insana təsir edən və ya titrəmə mənbəyi olmayan iş yerlərinə ötürülən titrəyişlər aid edilir. Mənbələrinə görə texnoloji titrəyişə metal və ağac emalı dəzgahları, dəmirçi presləmə avadanlıqları, tökmə maşınları, elektrik maşınları, stasionar elektrik qurğuları, aqreqatları və ventilyatorlar, quyunun qazılması üçün avadanlıqlar, qazma dəzgahları, heyvandarlıqda istifadə olunan maşınlar, tikinti materialları sənayesinin avadanlıqları (beton döşəyənlərdən başqa), kimya və neft kimya sənayesi qurğuları və b. daxil edilir.

3-cü dərəcəli ümumi titrəyişi təsir etmə yerinə görə aşağıdakı növlərə bölürlər:

- a) müəssisənin istehsalat otaqlarının daimi iş yerlərində;
- b) anbarlarda, yeməxanalarda, məişət, növbətçi otaqlarında və titrəyiş yaradan maşınlar olmayan başqa istehsalat otaqlarındakı iş yerlərində;

v) zavodun idarə binasında, konstruktor bürosunda, laboratoriyalarda, təhsil məntəqələrində, hesablama mərkəzlərində, səhiyyə məntəqələrində, kontor otaqlarında, zehni əməklə məşğul olan işçilər üçün iş otaqlarında və başqa iş yerlərində.

Təsir etmə istiqamətinə görə ümumi titrəyiş düzbucaqlı koordinat sisteminin X_0 , Y_0 , Z_0 oxları boyunca təsir edən titrəyişlərə bölünür.

Burada Z_0 (vertikal ox) bədənə oturmaqla, işçi meydança və s. ilə kontakt yerlərində dayaq səthinə perpendikulyar olan şaquli ox, X_0 və Y_0 (horizontal oxlar) dayaq səthinə paralel üfüqi oxlardır.

Spektrin xarakterinə görə iş yerlərinin titrəyişlərini aşağıdakılara bölürlər:

- ensiz zolaqlı titrəyişlər - nəzarət olunan tezlik zolağındakı qiyməti qonşu 1/3 oktava zolağındakı qiyməti 15 dB-dən çox aşır;

- enli zolaqlı titrəyişlər - hansı ki, göstərilən tələblərə cavab vermirlər.

Tezlik göstəriciləri tərkibinə görə iş yerlərinin titrəyişləri aşağıdakılara bölünür:

- aşağı tezlikli - 1 və 4 Hs oktava zolaqlarında maksimal səviyyələrin üstünlüyü ilə;

- orta tezlikli - 8 və 16 Hs;

- yüksək tezlikli - 31,5 və 63 Hs.

Zaman xarakteristikasına görə iş yerlərinin titrəyişləri aşağıdakılara bölünür:

- daimi - bu halda 1 dəqiqədən az olmayan müşahidə zamanı titrəmə sürətinin qiyməti 2 dəfədən (6 dB-dən) çox olmayaraq dəyişir;

- daimi olmayan - bu halda 1 dəqiqədən az olmayan müşahidə zamanı titrəmə sürətinin qiyməti 2 dəfədən (6 dB-dən) az olmayaraq dəyişir.

Daimi olmayan titrəyişlər aşağıdakılara bölünür:

- zaman keçdikcə rəqs edən - bu halda titrəmə sürətinin səviyyəsi zaman keçdikcə fasiləsiz dəyişir;

- kəsik-kəsik (qeyri-müntəzəm) - bu halda operatorun iş prosesində titrəyiş ilə kontakt vaxtaşırı kəsilir, həm də kontakt olan müddətdə interval uzunluğu 1 saniyədən çox təşkil edir;

- impulsu - bir və ya bir neçə titrəmə təsirlərindən (məsələn, zərbələrdən) ibarət olan, həm də hər bir təsirin davam etmə müddəti 1 saniyədən az olan titrəyişlər.

Titrəyişə qarşı mübarizə texnoloji proseslərin, maşın və konstruksiyaların, istehsalat binalarının və baş planın layihəsi ərafəsində nəzərdə tutulmalıdır.

Texnoloji proseslərin işlənməsi zamanı seçilən maşın və mexanizmlər minimal dinamiki yükə malik olmalıdırlar. Titrəyişin azaldılması üçün mexanizmlər düzgün istismar edilməli, vaxtılı vaxtında profilaktik təmir edilməli və keyfiyyətli quraşdırılmalıdır. Əldə edilən təcrübi göstəricilərə əsasən titrəyiş səviyyəsini aşağı salmaq üçün istehsalatda təşkilati texniki tədbirlər işləyib hazırlanmalıdır.

Titrəyişə qarşı yönəldilmiş əsas təşkilatı tədbirlər aşağıdakılardan ibarətdir:

- texnoloji prosesdən titrəyiş yaradan avadanlıqları kənar etməsi;

- titrəyişli avadanlıqların uzaqdan idarə edilməsi;

- fərdi qoruyucu vasitələrdən istifadə etməsi.

Əsas texniki tədbirlərə aşağıdakılar aid edilir:

-dinamiki yükü nəzərə almaqla aktiv titrəyişli avadanlıqların özül və əsaslarının düzgün layihə edilməsi;

-aktiv titrəyişli avadanlıqların özüllərinin daşıyıcı konstruksiyadan və kommunikasiya xətlərindən izolə etməsi;

-aktiv titrəyişli avadanlıqların, operator və maşininin iş yerlərinin izolə edilməsi;

-titrəyişi söndürən və udan vasitə və materialların tətbiq edilməsi.

İstehsalatda “aktiv mühafizə” terminindən geniş istifadə edilir. Bu, izolə edilən obyektədən titrəyişi izolə edən sistemə ötürülən titrəyişlərin qarşılıqlı təsirindən yaranan söndürücü rəqsi hərəkətdir.

Titrəyiş söndürücüləri sistemə qoşulmuş əlavə reaktiv müqavimətlərin təsiri ilə mühafizə olunan obyektə titrəyişin səviyyəsini azaldırlar. Əksər hallarda bu məqsədə aqreqların titrəyiş söndürücülü özüllər üzərində yerləşdirilməsi vasitəsilə nail olunur. Özül elə seçilməlidir ki, onun daban hissəsində yırğalanma amplitudu 0,1-0,2 mm-dən çox olmasın. Xüsusi hallar üçün bu rəqəm 0,005 mm olmalıdır.

Polad vərəqələrdən hazırlanmış örtük, çəpərləyici və s. hissələrdə rezonans nəticəsində yaranan titrəyişi azaltmaq üçün titrəyişudanlardan istifadə edilir. Titrəyişin udulması üçün yırğalanma səthində yüksək daxili sürünməyə malik olan materiallar yerləşdirilir (rezin, plastmas, mastika və s.).

Titrəyişin əsas parametrlərini müəyyən etmək üçün istifadə edilən ölçü cihazları Dövlət Standartına uyğun olmalıdır. Titrəyiş ölçən cihazlar elektrik ölçmə prinsipinə əsaslanırlar. Adətən mənbədə yaranan mexaniki yırğalanma elektrik, maqnetoelektrik və ya pyezoelektrik enerjisinə çevrilərək ölçü cihazlarına verilir.

5.4. Elektromaqnit şüalanmalarından mühafizə

Şüalanmanın elektromaqnit spektrində dalğa uzunluqları ilə bir-birindən fərqlənən qamma və rentgen şüaları (ionlaşdırıcı şüalanmalar), infraqırmızı, görünən işıq, ultrabənövşəyi (ışıq diapazonlu şüalanmalar) və radiotezlikli şüalanmalar mövcuddur.

5.4.1. Radiotezlikli elektromaqnit şüalanmalarından mühafizə

İstehsalat şəraitində güclü radiostansiyalar, radiolokasiya sistemləri, sənaye elektrotermiki avadanlığı, elmi-tədqiqat, texnoloji, ölçmə və nəzarət qurğuları və s. radiotezlikli (60-300khs) elektromaqnit şüalanmaları mənbələri rolunu oynaya bilər.

Elektromaqnit şüalanma fəzada yayılaraq özü ilə müəyyən miqdarda enerji daşıyır. Şüalanma ilə köçürülən enerjini xarakterizə etmək üçün həcmi enerji sıxlığı anlayışından istifadə edilir:

$$W = \frac{1}{2}(\gamma E^2 - \mu H^2) \quad (5.33)$$

burada E – elektrik sahəsinin gərginliyi, V/m;

H – maqnit sahəsinin gərginliyi A/m;

γ - mühitin dielektrik keçiriciliyi;

μ - mühitin maqnit keçiriciliyi;

Elektromaqnit sahəsi mənbəyinin ətrafındakı fəzanı şərti olaraq üç zonaya bölmək olar: yaxın (induksiya), aralıq (interferensiya), uzaq (şüalanma) zonaları.

Zonaların sərhədlərini şüalanmanın dalğa uzunluğu (λ) vasitəsilə müəyyən etmək olar.

Yaxın (induksiya) zonasının maksimum yayılma məsafəsi şüalanma mənbəyinin tipindən asılı olaraq aşağıdakı düsturla təyin edilir:

a) şüalanma istiqamətləndirilməmiş mənbələr (izotop şüalandırıcılar) üçün:

$$R_{y,z} \ll \lambda / 2\pi \quad (5.34)$$

b) güzgülü istiqamətləndirilmiş antenalar üçün:

$$R_{y,z} \cong \frac{D}{4} + \frac{D}{2} \cdot \left(\frac{D}{\lambda}\right)^{1/3} \quad (5.35)$$

burada D - işçi vəziyyətdə açılmış antenanın maksimum ölçüsüdür (dairəvi antena üçün D - antenanın diametri), m.

Aralıq (interferensiya) zonasının eni:

$$R_{a,z} = R_{u,z} - R_{y,z} \quad (5.36)$$

burada $R_{u,z}$ - uzaq (şüalanma) zona sərhədinin şüalanma mənbəyindən məsafəsidir.

Uzaq (şüalanma) sərhədinin şüalanma mənbəyindən məsafəsi aşağıdakı düsturla təyin edilir:

a) izotop şüalanma mənbəyi üçün:

$$R_{u,z} \gg \lambda / 2\pi \quad (5.37)$$

b) güzgülü antenalar üçün:

$$R_{u,z} \cong 2D^2 / \lambda \quad (5.38)$$

Mənbəyin yaydığı elektromaqnit sahəsinin dalğa uzunluğundan (və ya təzyiqindən) asılı olaraq insanların iş yerləri göstərilən üç zonadan hər hansı birinə təsadüf edə bilər. Bu zonalarda elektromaqnit sahəsinə xarakterizə edən parametrlər müxtəlifdir. Müxtəlif zonalarda şüalanmanın insana təsiri müxtəlif kəmiyyətlərlə qiymətləndirilir.

Elektromaqnit sahəsinin insan orqanizminə təsirinin səviyyəsi və xarakteri şüalanmanın dalğa uzunluğundan (və ya tezliyindən), intensivliyindən, şüalanmaya məruz qalma müddətindən və rejimindən (arasıkəsilməz və ya ara verməklə), bədənin şüalanmaya məruz qalan səthinin sahəsindən, insan orqanizminin fərdi xüsusiyyətlərindən, ətraf mühit şəraitindən (meteoroloji şərait, səs-küy, titrəyiş və s. zərərli amillər) asılıdır.

Elektromaqnit şüalanması istilik təsiri göstərməklə insan orqanizmində struktur və funksional dəyişikliklərin baş verməsinə səbəb ola bilər. Şüalanmaya ən çox həssas olan bədən üzvləri beyin, göz, böyrək və mədə-bağırsaqdır. Bu

üzlərdə istilik mübadiləsinin tənzimlənməsi zəif olduğu üçün. onlar şüalanma enerjinin təsirindən yüksək temperatura qədər qızıb zədələyə bilərlər.

Elektromağnit sahəsinin təsirindən bədənin hüceyrələrinin və ya molekul zəncirlərinin istiqamətlənməsi sahənin güc xətləri istiqamətinə çevrilir və onların bioloji aktivliyi zəifləyir ki, nəticədə qanın hüceyrələrində, onun tərkibində, endokrin sistemində dəyişikliklərə, gözlə katarakt xəstəliyinə, saçların tökülməsinə, dəri xəstəliklərinə, dırnaqların sınımasına və s. səbəb olur.

Elektromağnit sahəsinin sistematik təsirindən əsəb və ürək-damar sistemlərində funksional dəyişikliklər baş verir ki, nəticədə yüksək yorğunluq, yuxunun pozulması, hipertoniya və ya hipotoniya. ürək nahiyəsində ağrılar və s. xəstəliyə əlamətləri özünü büruzə verir.

60khs-dən 300Mhs-ə qədər tezlikli elektromağnit şüalanma mənbələri istifadə edildikdə personalın iş yerləri bir qayda olaraq induksiya zonasına düşür. Bu tezliklər diapazonunda elektromağnit sahəsinin insana təsiri sahəni təşkil edən elektrik sahəsinin və maqnit sahəsinin hər birinin ayrılıqda gərginlikləri ilə qiymətləndirilir və sanitariya normaları ilə onların yol verilən səviyyələri məhdudlaşdırılır (cədvəl 5.8).

Cədvəl 5.8

İş yerlərində bütün iş günü müddətində elektromağnit sahəsinin yol verilən gərginlikləri

Elektrik sahəsi üzrə

Tezliklər	E_n , V/m
60 khs-dən 3 Mhs-ə qədər	50
3 Mhs-dən 30 Mhs-ə qədər	20
30 Mhs-dən 50 Mhs-ə qədər	10

50 Mhs-dən 300 Mhs-ə qədər	5
----------------------------	---

Maqnit sahəsi üzrə

Tezliklər	H_n , A/m
60 khs-dən 1,5 Mhs-ə qədər	5
30 Mhs-dən 50 Mhs-ə qədər	0,3

Personalı elektromağnit sahəsinin təsiretmə vaxtı iş günü müddətinin 50%-dən azdırsa, onda cədvəldə göstərilən gərginliklərin yol verilən səviyyələri 2 dəfəyə qədər artırıla bilər.

300 Mhs-dən yüksək tezlikli şüalanma mənbələri istifadə edildikdə personalın iş yerlərində elektromağnit sahəsinin insana təsiri enerji axını sıxlığı parametri ilə qiymətləndirilir.

Enerji axını sıxlığı aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$\sigma = W_{ud} / S_{ef} \quad (5.39)$$

burada W_{ud} –orqanizm tərəfindən udulmuş şüalanma enerji axını;

S_{ef} –orqanizmin şüalanma enerjisini effektiv udan səthinin sahəsi, m^2 .

Tezlikləri 300Mhs-dən yüksək olan elektromağnit sahəsinin personalın iş yerlərində enerji axını sıxlığının sanitariya normalarına əsasən yol verilən səviyyələri təsiretmə müddətindən asılı olaraq aşağıdakı düsturdan istifadə etməklə hesablanıla bilər:

$$\sigma_n = W_m / T \quad (5.40)$$

burada W_m – iş günü ərzində işçi personalın maksimum energetik yüklənməsinin yol verilən normativ ölçüsüdür; fırlanan və skanirlənən antenalardan şüalanma halları üçün $W_m=20 \text{ Vt}\cdot\text{saat}/m^2$; bütün başqa hallar üçün $W_m=2 \text{ Vt}\cdot\text{saat}/m^2$;

T- personalın iş günü ərzində şüalanma zonasında olduğu müddət, saat.

Enerji axını sıxlığının yol verilən səviyyəsinin maksimum ölçüsü rentgen şüalanması mövcud olduğu halda və ya iş otağında havanın temperaturu 28⁰C-dən yüksək olduqda 1Vt/m²-dan, bütün başqa hallarda isə 10Vt/m²-dan yüksək olmamalıdır. Rentgen şüalanmasından işçi personalın şüalanmaya məruz qalma dozası radiasiya təhlükəsizliyi normaları ilə müəyyən edilmiş həddən artıq olmamalıdır.

İşçi personalı elektromaqnit sahəsi təsirindən mühafizə etmək üçün aşağıdakı üsul və vasitələrdən istifadə edilir:

- bilavasitə şüalanma mənbəyinin özündə şüalanma parametrlərini azaltmaq;
- şüalanma mənbələrini ekranlamaq;
- iş yerlərini ekranlamaq;
- işçi personalın şüalanma zonasında olduğu vaxtı məhdudlaşdırmaq;
- şüalanma mənbəyi ilə personalın iş yeri arasındakı məsafəni artırmaq;
- işçi personalın səmərəli və təhlükəsiz iş rejimini təşkil etmək;
- xəbərdaredici siqnalizasiyadan (ışıq, səs və s.) istifadə etmək;
- şüalanma zonalarını təhlükəsizlik işarələri ilə işarələmək;
- fərdi mühafizə vasitələrindən istifadə etmək.

Bilavasitə şüalanma mənbəyinin özündə şüalanma parametrlərinin azaldılması uyğun güc uducularının tətbiqi ilə əldə edilir. Şüalanma gücünün səviyyəsi attenuatorlar vasitəsilə azaldılır. Şüalanmanın zəiflədilməsi birləşmələrdə xüsusi şüauducu konstruksiyaların tətbiqi ilə əldə edilir.

Şüalanma mənbələrinin ekranlanması iş yerlərində elektromaqnit sahəsinin intensivliyinin zəiflədilməsi və ya şüalanmanın təhlükəli zonalarının aradan götürülməsi

məqsədilə yerinə yetirilir. Ekranlar şüalanmanın qarşısında onu heç buraxmayan və ya zəiflədən sədd kimi olur. Ekranlar tam qapalı (şüalandırıcı qurğunu və ya mühafizə edilən obyektə tam izolə edən) və ya yarıqapalı şəkildə olub müxtəlif forma və ölçülərdə hazırlanır.

Ekranlamanın keyfiyyəti şüalanmanı zəiflətmək qabiliyyəti ilə xarakterizə edilir və tezlik diapazonundan asılı olaraq təyin edilə bilər.

Elektromaqnit sahəsi keçirici mühitdə dalğa uzunluğuna bərabər olan məsafədə demək olar ki, tam sönür.

Buna görə də ekranlamanın səmərəli olması üçün ekranın divarının qalınlığı təqribən şüalanmanın metalla dalğa uzunluğuna bərabər götürülür. Ən yaxşı ekranlama xüsusiyyətinə polad, mis və alüminium malikdir.

Ekranların daxili səthlərindən şüalanmanın əks olunmasını aradan götürmək üçün bu səthlər xüsusi şüadan mühafizə materialları ilə örtülür. Ekranların pəncərələri və oyuqları şüaəksedən optik şəffaf şüşələrlə bağlanır. Xüsusi şüadan mühafizə örtüyü əldə etmək üçün əsas kauçuk, porolon, penopolistirool və s. olan materiala keçirici əlavələr (aktivləşdirilmiş kömür, dudu, karbonil dəmir tozu və s.) edilir.

Metal tordan hazırlanan ekranlar onların daxilində olan qurğulara nəzarəti yaxşılaşdırır və qurğunun təbii ventilyasiyasını təmin edir.

İş xüsusiyyətinə görə şüalanma mənbəyini ekranlamaq mümkün olmadıqda, iş yerlərinin ekranlanması tətbiq edilir. Bunun üçün xüsusi pərdələrdən, şirmalardan və yarıqapalı ekranlardan istifadə edilir. Şüalanmaların əks olunmasının və yayılmasının qarşısını almaq üçün ekranlayıcı quruluşların səthləri radiodalğaları udan materiallarla örtülür.

5.5. İnfraqırmızı şüalanmadan mühafizə

İstehsalat şəraitində infraqırmızı (istilik) şüalanmaların

mənbələri “açıq” alov, qızdırıcı sobalar, əridilmiş və qızdırılmış metal, texnoloji avadanlığın qızmar səthləri, süni işıqlandırma cihazları və s. ola bilər. İnfraqırmızı şüalanmalar insan orqanizminin xarici mühitlə istilik mübadiləsində mühüm rol oynayır. Bu şüalanmaların insana istilik təsiri effekti enerji axını sıxlığından, təsiretmə müddətindən və şüalanmanın dalğa uzunluğundan asılı olaraq müxtəlif olur.

İnfraqırmızı şüalanmalar diapazonunu dalğa uzunluqlarına görə üç sahəyə ayırmaq olar: *A sahəsi* ($\lambda=700\div1500\text{nm}$); *B sahəsi* ($\lambda=1500\div3000\text{nm}$); *C sahəsi* ($\lambda>3000\text{nm}$)

A sahəsindəki şüalanma dəri örtüyündən yüksək nüfuzetmə qabiliyyətinə malikdir, qan və dərialtı piy qatı tərəfindən yaxşı udulur. *B* və *C* sahələrindəki şüalanmaların böyük qismi dərinin xarici qatı tərəfindən udulur.

İnsanın infraqırmızı şüalanmalar zonasında uzun müddət olması nəticəsində orqanizmdə istilik balansının kəskin pozulması baş verir, bədənin hərarəti yüksəlir, tərləmə güclənir və orqanizmə zəruri olan duzların itirilməsinə gətirib çıxarır. İnfraqırmızı şüalanmaların uzun müddət təsiri gözün katarakt xəstəliyinə səbəb ola bilər.

İnfraqırmızı şüalanmaların enerji axını sıxlığının dalğa uzunluğundan asılı olaraq yol verilən səviyyələri cədvəl 5.9 - da verilmişdir.

Cədvəl 5.9

İnfraqırmızı şüalanmalar sahəsi	Dalğa uzunluğu, nanometr (nm)	Enerji axını sıxlığının yol verilən səviyyəsi, Vt/m^2
<i>A</i>	760 - 1500	100
<i>B</i>	1500 - 3000	120
<i>C</i>	>3000	150

İş zonası havasına olan tələbələrə uyğun, dövlət standartına görə texnoloji avadanlığın və işıqlandırma cihazlarının qızmar səthlərindən ayrılan istilik şüalanmalarına

işçilərin məruz qalma intensivliyinin yol verilən normaları cədvəl 5.10-da verilmişdir.

Cədvəl 5.10

Şüalanmaya məruz qalan sahə	Şüalanmaya məruz qalma intensivliyinin yol verilən normaları, Vt/m^2
Bədənin səthinin 50% və daha artıq sahəsi	35
Bədənin səthinin 25 - 50% sahəsi	70
Bədənin səthinin 25%-dən az sahəsi	100

Açıq istilik mənbələrindən (qızdırılmış metal, şüşə, “açıq alov” və s.) işçilərin şüalanmaya məruz qalma intensivliyi 140Vt/m^2 -dən artıq olmamalıdır, şüalanmaya məruz qalan sahə bədəninin səthinin 25% - dən artıq olmamalı və bu zaman fərdi mühafizə vasitələrindən, o cümlədən sifəti və gözləri qoruyan vasitələrindən istifadə edilməlidir.

Daimi və müvəqqəti iş yerlərində istilik şüalanmasının intensivliyini təyin edilməsi (ölçülməsi) hər bir istilik mənbəyinin maksimum istilik şüalandırma istiqamətində aparılmalı və şüalanmanı ölçən cihaz qəbuledicisi düşən şüa axınına perpendikulyar olaraq döşəmədən (və ya iş meydançasının) 0,5m; 1,0m və 1,5m hündürlükdə yerləşdirilməlidir. Alınan nəticə cədvəl 5.11-də göstərilən yol verilən hədlə müqayisə edilməlidir.

İstilik şüalanması kimi səthlərin temperaturunu ölçmək üçün aktinometr, bolometr və elektrotermometr tipli cihazlardan istifadə edilir.

İnfraqırmızı şüalandırıcılardan mühafizə üçün qızmar səthlərin istilik izolyasiyası, istilik şüalandırıcı səthlərin soyudulması, işçinin istilik şüalandırıcı mənbələrindən uzaqlaşdırılması (istehsal proseslərinin uzaqdan idarə edilməsi və avtomatlaşdırılması), aerasiyanın və hava şırnaqlarının tətbiq edilməsi, şüalanma mənbəyinin ekranlanması, iş

kabinələrindən və fərdi mühafizə vasitələrindən istifadə edilir.

İnfraqırmızı şüalanma mənbələrini ekranlamaq üçün şüanı əks etdirən və ya şüanı udan materiallardan hazırlanmış konstruksiyalardan istifadə edilir. Bu konstruksiyalar stasionar və səyyar ola bilər. Bunlar mənbəyi nəinki istilik şüalanmalarından, həm də qığılcımlardan, ərimiş metal hissəciklərindən və s. mühafizə edə bilər.

Şüalanmanı əks etdirən ekranlar kərpicdən, alüminiumdan, asbestdən, alfoldan (üzünə alüminium folqa çəkilmiş asbest) və ya metal tordan hazırlanır. Ekranlar birqat və çoxqat ola bilər. Çoxqat ekranlarda qatlar arası hava ekranlamanın səmərəliliyini daha da artırır.

Şüa udan ekranlar istiliyi pis keçirən materiallardan hazırlanmış pərdələr, şitlər formasında olur. Pərdələr xırda metal zəncirlərdən hazırlanır və bilavasitə şüa yayılan oyuqların qarşısına qoyulur, bunlar şüa axınını 60-70% azaldır. Pərdələr nazik su qatı formasında da hazırlana bilər, bunlar şüa axınını 90% qədər azaldır.

İnfraqırmızı şüalanmadan fərdi mühafizə vasitələri kimi, odadavamlı maddələr hopdurulmuş kətan parçadan hazırlanmış xüsusi üst geyim, yüksək hərarətə davamlı xüsusi ayaqqabı, işıq süzgeçli şüşədən hazırlanmış mühafizə eynəyi, əlcəklər və mühafizə kaskalarından istifadə edilir.

5.6. Ultrabənövşəyi şüalanmadan mühafizə

İstehsalat şəraitində ultrabənövşəyi şüalanmaların mənbələri elektrik qövsləri, avtogen qaynaq etmə, plazmalı kəsmə və metal tozlama, lazer qurğuları, qazboşalma lampaları, civə-kvars lampaları, radiolampalar, civə düzləndiriciləri və s. ola bilər.

Ultrabənövşəyi şüalanmalar diapazonu dalğa uzunluqlarına görə üç sahəyə ayrıla bilər: *A sahəsi* ($\lambda = 315 \div 400\text{nm}$);

B sahəsi ($\lambda = 200 \div 315\text{nm}$); *C sahəsi* ($\lambda = 10 \div 280\text{nm}$)

Ultrabənövşəyi şüalanmalar insan orqanizminə fiziki-kimyəvi və bioloji xarakterli təsirlər göstərir. *A* sahəsindəki şüalanmada bu təsir zəif bioloji xarakterli olur. *B* sahəsindəki şüalanma dəriyə, *C* sahəsindəki şüalanma isə toxumanın zülalına təsir göstərir.

Ultrabənövşəyi şüalanma dəriyə nisbətən gözlərə daha güclü təsir göstərir; bu zaman daha çox təsirə məruz qalan gözün buynuz təbəqəsi və konyunktivit olur. Şüalanmanın gözə təsirindən görmə üzvlərinin xəstələnməsi baş verir (elektrooftalmiya, fotooftalmiya).

Ultrabənövşəyi şüalanmaların enerji axını sıxlığının dalğa uzunluğundan asılı olaraq yol verilən səviyyələri (bir şərtlə ki, görmə üzvləri və dəri örtüyü mühafizə edilmiş olsun) cədvəl 5.11- də verilmişdir.

Ultrabənövşəyi şüalanmalardan mühafizə üçün ümumi və fərdi mühafizə yolları və vasitələrindən istifadə edilir. Bunlara misal: iş yerlərinin və şüalanma mənbələrinin ekranlanması, işçilərin ultrabənövşəyi şüalanma mənbələrindən uzaqlaşdırılması (uzaqdan idarə etmə), iş yerlərinin səmərəli yerləşdirilməsi və otağın divarlarının xüsusi rənglənməsi, fərdi mühafizə vasitələrindən və kremlərdən istifadə edilməsini göstərmək olar.

Cədvəl 5.11

Ultrabənövşəyi şüalanmalar sahəsi	Dalğa uzunluğu, nm	Enerji axını sıxlığının yol verilən həddi Vt/m^2
<i>A</i>	400...315	10
<i>B</i>	315...280	0,05
<i>C</i>	280...200	0,001

İş otaqlarının divarlarının rənglənməsi üçün açıq tonlu rənglərdən (boz, sarı, mavi) istifadə edilir; ultrabənövşəyi şüalanmaları udan sink və titan ağ rənglərinə üstünlük verilir.

Ultrabənövşəyi şüalanmalardan fərdi mühafizə vasitələrinə istilikdən mühafizə edən xüsusi üst geyimləri, əlcəklər, xüsusi ayaqqabı, mühafizə kaskası, işıq süzğəclı eynək və s. göstərmək olar.

Dərini ultrabənövşəyi şüalanmadan mühafizə etmək üçün xüsusi kremlərdən istifadə edilir ki, bu kremlərin tərkibində işıq süzğəclı rolunu oynayan xüsusi maddələr vardır (məsələn, salol, salisil-metil efiri və s.)

İş yerlərində ultrabənövşəyi şüalanmaların intensivliyini və spektrini ölçmək üçün ufdozimetr cihazlarından və spektrometrlərdən istifadə edilir.

5.7. Lazer şüalanmalarından mühafizə

İstehsalat şəraitində lazer şüalanmaların mənbəyi optik kvant generatorları olan lazer qurğularıdır. Onlardan elmi tədqiqat işlərində, texnika və texnologiyada (rabitə, lokasiyada, ölçmə texnikasında, qoloqrafiyada, izotopların ayrılmasında, termonüvə sintezində, qaynaq, kəsmə və s.) istifadə edilir.

Lazer elektromaqnit şüalanmaları diapazonu ($\lambda = 0,2 - 1000 \text{ mkm}$) dalğa uzunluqlarına görə dörd spektr sahəsinə ayrıla bilər: ultrabənövşəyi sahə ($\lambda = 0,2 - 0,4 \text{ mkm}$); görünən işıq sahəsi ($\lambda = 0,4 - 0,75 \text{ mkm}$); yaxın infraqırmızı sahə ($\lambda = 0,75 - 1,4 \text{ mkm}$) və uzaq infraqırmızı sahə ($\lambda > 1,4 \text{ mkm}$).

Lazer şüalanmalarının əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, onlarda enerjinin konsentrasiyası olduqca yüksək səviyyədə olur.

Lazer şüalanmaları dörd növə bölünür: *düz şüalanma* (çox məhdud olan cisim bucağında yerləşən); *yayılmış şüalanma* (lazer şüası keçən mühitin tərkibində olan maddədən yayılmış); *güzgüli əks olunmuş şüalanma* (səthdən şüanın düşmə bucağına bərabər olan bucaq altında əks olunmuş);

diffuziyalı əks olunmuş şüalanma (səthdən müxtəlif istiqamətlərdə əks olunmuş). Lazer şüalanmaların mənbəyi dedikdə bilavasitə lazer şüaların və ya lazer şüalarını əks etdirən səth nəzərdə tutula bilər.

Lazer şüalanmaları *arasıkəsilməz, impulsu, impulsu-modullaşdırılmış və regenerasiya olmuş* olur.

Arasıkəsilməz lazer şüalanmalarında verilmiş 0,1 saniyədən artıq vaxt intervalında şüalanma gücünün spektral sıxlığı generasiya tezliyində sıfıra bərabər olmur.

İmpulsu lazer şüalanmaları impulsar arası müddət 1 san-dən artıq olan və hər bir impulsun davam etmə müddəti 0,1 san-dən artıq olmayan ayrı-ayrı impulsar şəklində olur.

İmpulsu-modullaşdırılmış lazer şüalanmaları impulsar arası müddət 1 san-dən artıq olmayan və hər bir impulsun davam etmə müddəti 0,1 san-dən artıq olmayan impulsar şəklində olur.

Regenerasiya olmuş lazer şüalanması bilavasitə lazərdən çıxan və ya güzgülü səthlərdən əks olunan dəstələr şəklində olur.

Lazer şüalanmasının energetik parametri kimi şüalanmanın gücü (güc sıxlığı), enerjisi (enerji sıxlığı), energetik parlaqlığı qəbul edilmişdir.

Lazer qurğuları işlədikdə yarana biləcək təhlükəli və zərərli istehsal amilləri əsas və qeyri-əsas amillərə bölünür. Əsas amillərə monoxromatik koherent şüalanma və parazit şüalanmalar (əks olunmuş və yayılmış) aiddir. Qeyri-əsas amillərə lazer qurğuları işləyən istehsal sahələrində yaranan səs-küy, zərərli qaz və tozların havada yayılması və s. aiddir.

Lazer şüalanmalarının insan orqanizminə təsirinin bioloji effekti lazer qurğusunun energetik parametrlərindən, təsiretmə müddətindən, şüalanmaya məruz qalan toxuma və üzvlərin bioloji və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Lazer şüalanmaları insan orqanizminə istilik, elektrik, fotokimyəvi və mexaniki xarakterli təsir göstərir.

Düz lazer şüalanması insanın görmə üzvləri üçün praktiki olaraq bütün hallarda təhlükəli amil sayılır.

Lazer qurğularının quruluşu və istismarı üzrə sanitar norma və qaydalarında və müvafiq standartlarda ondan mühafizə üçün texniki, sanitar-gigiyenik və təşkilatı tədbirlər müəyyən edilmişdir. Bu normativ sənədlərdə lazer şüalanmalarından gözün buynuz təbəqəsinin və dəri örtüyünün şüalanmaya məruz qalmasının yol verilən səviyyələri də verilmişdir.

Lazer qurğularından istifadə edilən istehsalat sahələrində lazer şüalanmalarına dozimetrik nəzarət həyata keçirilir. Dozimetrik nəzarətin mahiyyəti fəzanın müəyyən verilmiş nöqtəsində lazer şüalanmalarının elektrik parametrlərini cihazlarla ölçülməsi və alınan qiymətləri uyğun energetik parametrlərin yol verilən səviyyələri ilə müqayisə edib insan orqanizmi üçün təhlükənin müəyyənləşdirilməsindən ibarətdir.

Dozimetrik nəzarət müxtəlif tipli şüalanmaları dozimetrlərindən istifadə etməklə standart üsullarla yerinə yetirilir.

Lazer şüalanmalarından mühafizənin ən səmərəli üsulu ekranlardan istifadə etməkdir. Lazer şüası emal ediləcək obyektə tərəf dalğa ötürücü (ışıq ötürücü) vasitəsilə və ya ekranla əhatə edilmiş fəza ilə yönəldilir. Əks olunmuş şüalanmaların səviyyəsini azaltmaq üçün şüanın qarşısında qoyulmuş linza, prizma və digər güzgüli səthləri olan bərk cisimlər blendlarla təchiz edilir. Şüalanmaya məruz qalan obyektədən əks olunan şualardan mühafizə üçün ekranlarından (oyuğunun diametri şüanın diametrindən bir az böyük olan diafraqmadan) istifadə edilir.

Lazer qurğuları yerləşdirilmiş açıq meydançalarda təhlükəli zonalar işarələnir və şüalanmaların ətrafa yayılmasının qarşısını almaq məqsədilə ekranlardan istifadə olunur.

Lazer şüalanmaların kənara çıxmasına mane olan qeyri-

şəffaf ekranlar metal vərəqlərdən (polad, duralüminium və s.), qetinaksdan, tekstolitdən və plastmasdan hazırlanır.

Şəffaf ekranlar xüsusi işıq süzgəci şüşələrdən və ya uyğun spektral xarakteristikası olan üzvi şüşələrdən hazırlanır.

Lazer qurğusunun işçi vəziyyətə gətirilməsi ekranlayıcı quruluşların hazır vəziyyətə gətirilməsi ilə bloklanır.

Hər bir lazerin əsas şüası üçün istehsal sahələrində müəyyən bir istiqamət və zona ayrılır ki, bu sahədə lazerlə işləyən vaxt insanın olması qadağandır. Lazer işlədilən otaqların daxili səthləri və bu otaqlarda yerləşən avadanlığın səthləri şüaları güzgüli əks etdirən olmamalıdır. Bu səthlərin işığı əks etmə əmsalı 0,4-dən artıq olmamalıdır. Otaqlarda yüksək səviyyəli işıqlıq təmin edilməlidir. Təbii işıqlanma əmsalı 1,5%-dən və ümumi süni işıqlanma dərəcəsi 150 lk-dan az olmamalıdır. Çox yüksək şüalandırma enerjisinə malik olan impulsu lazerlərin istismarı zamanı lazer qurğusunun işə salınması uzaqdan idarə edilməlidir.

Görmə üzvlərinin fərdi mühafizə vasitəsi kimi xüsusi şüşələrdən hazırlanmış eynəklərdən istifadə edilir.

5.8. Gərginliyi 330 kV və daha yüksək olan sənaye tezlikli cərəyanların elektrik sahəsindən mühafizə

330kV və daha yüksək gərginlikli elektroenergetik qurğularda (açıq paylaşdırıcı qurğularda və hava elektrik ötürücü xətlərdə) işləyən personalın sağlamlığının pozulması hallarının baş verməsi bu qurğuların ətrafında yaranan yüksək intensivlikli elektromaqnit sahəsinin təsiri ilə əlaqədardır.

330kV-dan aşağı gərginlikli qurğularda da elektromaqnit sahəsi yaranır, ancaq praktika göstərir ki, bu sahələrin intensivliyi aşağı olur və insanın sağlamlığına mənfi təsir göstərmir.

Sənaye tezlikli yüksək intensivlikli elektromaqnit sahəsinin təsirindən işçilərin mərkəzi əsəb və ürək-damar

sistemlərinin funksional vəziyyətlərində və ətraf qan dövrənində dəyişikliklər baş verir. Nəticədə yüksək yorğunluq, işçi dəqiqliyinin azalması, qan təzyiqinin və nəbzın dəyişməsi, ürək nahiyəsində ağrılar və s. simptomlar özünü büruzə verir.

Elektromaqnit sahəsinin iki sahənin-elektrik və maqnit sahələrinin məcmuu olduğunu qəbul etmək olar və hesab etmək olar ki, elektrik qurğularında elektrik sahəsi cərəyandaşıyan hissələrdə gərginlik olduqda, maqnit sahəsi isə bu hissələrdən cərəyan axdıqda yaranır. Bununla yanaşı qəbul etmək olar ki, alçaq tezliklərdə (həmçinin 50 Hz sənaye tezliyində) elektrik və maqnit sahələri bir-birilə bağlı deyil və onları ayrı-ayrılıqda nəzərdən keçirmək olar.

Real şərait üçün aparılan hesablamalar göstərir ki, sənaye tezlikli elektrik qurğularında yaranan elektromaqnit sahəsinin hər hansı bir nöqtəsində insan bədənini tərəfindən udulan maqnit sahəsi enerjisi udulan elektrik sahəsi enerjisindən təxminən 50 dəfə az olur. Bununla yanaşı real şəraitdə aparılan ölçmələrlə müəyyən edilmişdir ki, gərginliyi 750kV-a qədər olan açıq elektrik paylaşımcı qurğulardakı və hava xətlərindəki iş zonalarında maqnit sahəsinin gərginliyi 25A/m-dən yüksək olmur. Ancaq sənaye tezlikli maqnit sahəsinin bioloji obyektə mənfi təsiri 25A/m-dən bir neçə dəfə çox yüksək gərginliklərdə özünü göstərməyə başlayır.

Bunlardan belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, sənaye tezlikli elektrik qurğularında yaranan elektromaqnit sahəsinin insana mənfi təsiri əsasən elektrik sahəsinin təsiri ilə əlaqədardır; maqnit sahəsinin bioloji təsiri çox cüzi olduğundan istehsalat şəraiti üçün onu nəzərə almamaq da olar.

Sənaye tezlikli elektrik qurğularının elektrik sahəsini hər bir verilmiş anda elektrostatik sahə kimi qəbul edib, ona elektrostatikanın qanunlarını tətbiq etmək olar. Bu sahə müxtəlif işarəli elektrik yükləri daşıyan ən azı iki elektrod (cisim) arasında yaranır və elektrik qüvvə xətləri bu elektrodlardan başlayır və onlarda da qurtarır.

Elektrik qurğularının yaratdıqları elektrik sahəsi qeyri-bərabərdir, yəni qüvvə xətləri boyunca gərginlik qeyri-sabitdir. Bununla yanaşı bu sahə qeyri-simmetrikdir, çünki müxtəlif formalı elektrodlar arasında yaranır (məsələn, cərəyan daşıyan hissə ilə yer və ya yerlə birləşdirilmiş konstruksiya arasında). Elektrik ötürücü hava xətlərinin yaratdıqları sahəni həm də səthi-paralel qəbul etmək olar, yəni bu sahənin paralel səthlərindəki forması eynidir.

Elektrik sahəsinin insan orqanizminə mənfi təsiri əsasən onun əsas sisteminin müxtəlif şöbələrinə təsiri ilə əlaqədardır. Orqanizmin fizioloji funksiyalarının idarə olunmasının pozulmasına səbəb olan əsas maddi amil elektrik sahəsinin bədənə yaratdığı induksiya cərəyanıdır, elektrik sahəsinin bilavasitə özünün təsiri nisbətən çox azdır.

Bioloji təsirdən əlavə elektrik sahəsi insan ilə potensialı insan potensialından fərqli olan metal cisim arasında elektrik boşalmalarının baş verməsinə səbəb olur.

Əgər insan bilavasitə yer üstündə və ya cərəyan keçirən və yerləbirləşdirilmiş əsas üstündə dayanırsa, onun bədəninin potensialı praktiki olaraq sıfıra bərabər olur. Ancaq əgər insan yerdən izolə edilibsə, bu halda onun bədənini müəyyən potensial altında olur ki, bu potensialın ölçüsü bir neçə kilovata çata bilər.

Aydındır ki, elektrik sahəsində yerdən izolə edilmiş insanın yerləbirləşdirilmiş metal cismə toxunması, eynilə yerlə əlaqədar olan insanın yerdən izolə edilmiş metal cismə toxunması insan bədənindən yerə boşalma cərəyanının axması ilə nəticələnəcək. Belə toxunmalar çox vaxt qığılcım (qövs) ilə müşayiət edilir və insanda ağrı hissələri yaradır. Yerdən izolə edilmiş böyük ölçülü metal hissələrə (taxta dayaqqlar üstündə boru kəmərləri və məftil çəpərlər, taxta evin metal üst örtüyü) toxunduqda insan bədənindən keçən cərəyan həyat üçün təhlükəli ola bilər.

Sənaye tezlikli elektrik qurğularının yaxınlığındakı

fəzanın müxtəlif nöqtələrində elektrik sahəsinin gərginliyinin qiyməti müxtəlif olur. Bu elektrik qurğusunun nominal gərginliyindən, sahənin gərginliyi ölçülən nöqtə ilə cərəyan hissələr arasındakı məsafədən; cərəyan daşıyan hissələrin və həmən nöqtənin yer səthindən olan hündürlüyündən və s. amillərdən asılıdır.

Elektrik sahəsinin gərginliyi xüsusi cihazlar vasitəsilə ölçülür. Bəzi hallarda, məsələn, elektrik ötürücü hava xətlərinin yaxınlığında, sahənin gərginliyi hesablama ilə təyin edilə bilər.

Fəaliyyətdə olan yüksək gərginlikli elektrik qurğularının yaxınlığında dayanan insanın bədənindən yerə cərəyan hər bir halda axır. Əgər insan yerdən izolə edilməyibsə, yəni bilavasitə yer səthində cərəyan keçirən ayaqqabıda dayanıbsa, bu halda cərəyan insan bədənindən yerə axacaq.

İnsan bədənindən yerə axan cərəyan elektrik qurğusunun nominal gərginliyindən, cərəyan daşıyan hissələrə və yerə nisbətən insanın olduğu məsafədən və başqa amillərdən asılıdır.

Təqribi hesablamalar göstərir ki, sənaye tezlikli elektrik sahəsində bilavasitə yer səthində cərəyan keçirən ayaqqabıda dayanan insan bədənindən yerə axan cərəyanının təxmini qiymətini aşağıdakı düsturdakı kimi təyin etmək olar:

$$J_{in} = 12E, \text{ mKA} \quad (5.41)$$

burada E - orta boylu insanın hündürlüyündə elektrik sahəsinin gərginliyidir, kV/m.

Yer ilə yaxşı kontraktı olan insan bədənindən yerə axan cərəyanlar eyni elektrik qurğusunun yanındakı müxtəlif nöqtələrdə müxtəlif qiymətlərdə olur. Məsələn, gərginliyi 500kV olan elektrik açıq paylayıcı qurğusunda bu cərəyanın maksimum qiyməti 250mKA, orta qiyməti isə 130mKA-dir. 750kV-luq qurğuda isə uyğun olaraq 350mKA və 180mKA.

Elektrik ötürücü xəttin dayağı ilə yuxarı qalxdıqca insan bədənindən yerə axan cərəyan geniş hədlərdə dəyişir. Məsələn, 500kV-luq xəttin dayağının yanında yer səthində dayanan insan bədənindən yerə bir neçə mikrometr cərəyan axır. İnsan dayaqda yuxarı qalxdıqca, yəni cərəyan daşıyan məftilə yaxınlaşdıqca, bu cərəyan artır və insan dayaq üstündə məftil ilə bir səviyyədə olduqda onun bədənindən yerə axan cərəyanın qiyməti 500-600 mKA-ə çatır.

Dayağın yanında yer səthində dayanan insanın bədənindən yerə axan cərəyan az olur. Dayaqdan uzaqlaşdıqca, məsələn 500kV-luq xəttin iki dayağı arasında ortada dayandıqda insandan yerə axan cərəyan 100-150 mKA-a çatır. İnsandan yerə axan cərəyan (eynilə insan bədəni tərəfindən udulan enerji) insan bədəninin elektrik sahəsi mənbəyinə nisbətən tutduğu vəziyyətdən asılıdır. Bədənin vəziyyəti dəyişdikdə (insan döndükdə, əyildikdə, oturduqda və s.) cərəyanın qiyməti 1,5-2 dəfə, udulan enerjinin qiyməti 2-4 dəfə dəyişə bilər. Ancaq bu zaman elektrik sahəsinin insana bioloji təsirinə intensivliyi, elektrik sahəsinin gərginliyindən asılı olduğu üçün, praktiki olaraq dəyişmir. Buna görə də sənaye tezlikli elektrik sahəsində olan insan üçün təhlükəsizlik göstəricisi kimi insan dayandığı yerdə elektrik sahəsinin gərginliyi kəmiyyətindən istifadə edilir.

Elmi tədqiqatların və iş təcrübəsinin göstərdiyi kimi, sənaye tezlikli elektrik qurğularında elektrik sahəsinin təsiri ilə əlaqədar uzun müddət insan bədənindən yerə axan cərəyanın yol verilən təhlükəsiz hədd - 50-60mKA-dir ki, bu da insan hündürlüyündəki elektrik sahəsi gərginliyinin 5kV/m qiymətinə uyğundur.

Sənaye tezlikli yüksək gərginlikli elektrik qurğularının elektrik sahəsində fərdi mühafizə vasitələrindən istifadə etmədən işçi personalın ola biləcəyi müddət onların olduğu zonada sahənin gərginliyindən asılı olaraq sanitariya normaları və standartla məhdudlaşdırılır (cədvəl 5.12).

Cədvəl 5.12

Elektrik sahəsinin gərginliyi, kV/m	Elektrik sahəsində insanın ola biləcəyi vaxt norması, dəq.
5-ə qədər	Məhdudlaşmır
5-dən 10-a qədər	180 dəqiqəyə qədər
10-dan 15-ə qədər	90 dəqiqəyə qədər
15-dən 20-ə qədər	10 dəqiqəyə qədər
20-dən 25-ə qədər	5 dəqiqəyə qədər

Cədvəl 5.12-də göstərilən vaxt normaları o hallara aiddir ki, iş vaxtından əlavə vaxtda insanın yerləşdiyi sahədə, elektrik sahəsinin gərginliyi 5kV/m-ə qədər olur və insana elektrik boşalmalarının təsiri olmur. Elektrik sahəsinin gərginliyi 5kV/m-dən yüksək olan fəza elektrik sahəsinin təsir zonası adlanır. Elektrik sahəsinin təsir zonası 400-500kV-luq elektrik qurğularında radius $R = 20m$, gərginliyi 750kV olan elektrik qurğularında isə $R = 30m$ dairə daxilində olur.

5.9. İonlaşdırıcı şüalanmadan mühafizə

İonlaşdırıcı şüalanmalardan sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə edilir. Neft və qaz sənayəsində quyuların qazılmasında və istismarında, neft və qazın nəql edilməsində müxtəlif ionlaşdırıcı şüalanma mənbələrindən istifadə edilir. Neft maşınqayırma və cihazqayırma sahələrində ionlaşdırıcı şüalanmalardan texnoloji əməliyyatlara nəzarət və onların idarə edilməsində, detalların yeyilməsinin dəqiqləşdirilməsində, qaynaq tikişlərinin keyfiyyətinin yoxlanılmasında, metalların tərkib quruluşlarının öyrənilməsində və s. tətbiqi məqsədə uyğundur. Neft-kimya və kimya sahələrində elmi –tədqiqat laboratoriyalarında da yuxarıda göstərilənlərlə yanaşı müxtəlif kimyəvi proseslərin intensivləşdirilməsində və onlara nəzarət edilməsində ionlaşdırıcı şüalanmalardan istifadə edilir. İonlaşdırıcı şüalanmaların xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o

şüalanma ilə bilavasitə işləyənlərin və ətrafdakı insanların təhlükəsizliyini təmin etmək üçün xüsusi mühafizə tədbirləri kompleksinin həyata keçirilməsi tələb edir. Bu tədbirləri hazırladıqda və tətbiq etdikdə “Radiasiya təhlükəsizliyi normaları HPB-76”. “Radioaktiv maddələrlə və digər ionlaşdırıcı şüalanma mənbələri ilə işlədikdə əsas sanitariya qaydaları OCPI-72/80” və hər bir sənaye sahəsinin və istehsalatın xüsusiyyətlərini nəzərə alan sahə qaydalarından istifadə edilir.

5.9.1. İonlaşdırıcı şüalanmaların növləri və bioloji təsiri

İonlaşdırıcı şüalanma dedikdə mühitlə (maddə ilə) əlaqədə olduqda müxtəlif işarəli elektrik yüklərinin yaranmasına səbəb olan hər hansı şüalanma nəzərdə tutulur. Onların aşağıdakı növləri vardır:

Korpuskulyar şüalanma tam sakitlikdə kütləsi sıfırdan fərqli olan hissəciklərdən ibarət ionlaşdırıcı şüalanma növüdür. Buraya alfa və beta hissəcikləri, neytron, proton və b. k. hissəciklər aid edilir;

Alfa şüalanma nüvələrin radioaktiv parçalanması zamanı və ya nüvə reaksiyaları zamanı maddədən ayrılan helium nüvələri selidir. Onların enerjisi bir neçə MeV (meqaelektronvolt) olur. Hissəciklərin enerjisi yüksək olduqca onların təmasda olduqları maddədə yaratdıqları ionlaşma bir o qədər çox olur. Radioaktiv maddələr tərəfindən yayılan alfa-hissəciklərin havada hərəkət məsafəsi 8-9sm, canlı toxumalarda isə bir neçə mikrometrdən çox olmur. Nisbətən böyük kütləyə malik olan alfa-hissəciklər maddə ilə qarşılıqlı əlaqədə öz enerjisini tez bir zamanda itirirlər ki, bu da onların aşağı nüfuz etmə və yüksək ionlaşdırıcılıq qabiliyyətini səciyyələndirir. Alfa hissəciyi havada 1 sm yolda on minlərlə cüt ionların yaranmasına səbəb olur.

Beta şüalanma radioaktiv parçalanma zamanı yaranan

elektronların və ya pozitronların selidir. Beta hissəciklərin enerjisi bir neçə MeV olur. Havada sərbəst hərəkət məsafəsi 1800 sm, canlı toxumada isə 2,5 sm olur. Beta hissəciklərin alfa hissəciklərə nisbətən ionlaşdırıcılıq qabiliyyəti aşağı (1 sm yolda bir neçə onlarla cüt ionlar yaradır), nüfuz etmə qabiliyyəti isə yüksəkdir.

Neytron şüalanma neytronlar selindən ibarətdir. Neytronların nüfuz etmə qabiliyyəti onların enerjisindən və təmasda olduqları maddənin tərkibindən asılıdır.

Qamma şüalanma nüvə çevrilmələri və ya hissəciklərin inqilyasiyası zamanı yayılan elektromaqnit (foton) şüalanmasıdır. Qamma şüalanma yüksək nüfuz etmə qabiliyyətinə və aşağı ionlaşdırıcılıq qabiliyyətinə malikdir. Onun enerjisi 0,01-3 MeV hədlərində olur.

Xarakteristik şüalanma atomun energetik halının dəyişməsi zamanı yayılan və diskret spektrə malik olan foton şüalanmasıdır.

Tormozlanma şüalanma yüklənmiş hissəciklərin kinetik enerjisinin dəyişməsi zamanı yayılan və arası kəsilmə spektrə malik olan foton şüalanmasıdır. Tormozlanma şüalanma beta şüalanma mənbəyini əhatə edən mühitdə, rentgen borularında, elektron sürətləndiricilərində və s. yaranır.

Rentgen şüalanma fotonlarının enerjisi 1MeV qədər olan xarakteristik və tormozlanma şüalanmalarının cəmidir.

Xarakteristik, tormozlanma və rentgen şüalanmaları da qamma şüalanmalar kimi aşağı ionlaşdırıcılıq və yüksək nüfuz etmə qabiliyyətinə malikdirlər.

İonlaşdırıcı şüalanmaların təsiri altında canlı toxumada olan suyun hidrogen atomuna (H) və (OH) hidroksid qrupuna parçalanması baş verir. Yüksək kimyəvi aktivliyə malik olan H və OH toxumanın digər molekulları ilə birləşir və canlı toxumaya mənsub olmayan yeni yabançı kimyəvi birləşmələr yaranmasına səbəb olur. Baş verən dəyişikliklər nəticəsində orqanizmdəki biokimyəvi proseslərin normal gedişi və

maddələr mübadiləsi pozulur.

İonlaşdırıcı şüalanmaların təsiri altında orqanizmdə qan yaradıcı üzvlərin funksiyalarının tormozlanması, qanın normal laxtalanmasının pozulması, qan damarlarının elastikliyinə azalması, mədə-bağırsaq sisteminin fəaliyyətinin pozulması, orqanizmin üzülməsi və infeksiyalı xəstəliklərə müqavimətinin azalması və s. baş verir.

Xaricdən ionlaşdırıcı şüalanmalara məruz qalma halı ilə daxildən şüalanmaya məruz qalma halı bir-birindən ayrılmalıdır. Xarici şüalanmalara məruz qalma dedikdə orqanizmə nisbətən xaricdə olan şüalanma mənbəyindən ionlaşdırıcı şüalanmaların təsiri nəzərdə tutulur. Bu halda radioaktiv maddələrin orqanizmin daxilinə düşməsi ehtimalı yoxdur. Belə şüalanmalara məruz qalma rentgen aparatlarında və nüvə sürətləndiricilərində və ya hermetik ampullarla yerləşdirilmiş radioaktiv maddələrlə işlədikdə baş verir.

Xarici şüalanmalara məruz qalma halında ən çox təhlükə beta, qamma, rentgen və neytron şüalanmalarından yaranır. Şüalanmanın bioloji effekti şüalanmanın növündən, dozasından, təsir müddətindən, şüalanmaya məruz qalan səthin sahəsindən və orqanizmin fərdi xüsusiyyətlərindən asılıdır. Radioaktiv maddələrlə işlədikdə insanın əlləri intensiv şüalanmaya məruz qalır ki, nəticədə dərinin xroniki və ya kəskin zədələnməsi baş verə bilər. Xroniki zədələnmələrin ilk əlamətləri adətən işə başlayan andan dərhal sonra baş verir. Müntəzəm şüalanmalar təsirindən dəridə quruluq, çatlar, yaralar yaranır, dırnaqların sınıması və tükün tökülməsi baş verir. Kəskin şüa yanığından əllərdə suluqlar, qovuqlar və toxumaların ölməsi baş verir, uzun müddət sağalmayan şüa yaraları əmələ gəlir və onların yerində xərçəng xəstəliyi yaranır. Yüksək enerjili sərt rentgen və qamma şüalanmaların təsirindən xarici şüalanmaya məruz qalma hallarında dəridə dəyişikliklər yaranmadan ölüm baş verə bilər. Alfa və beta hissəcikləri çox kiçik nüfuz etmə qabiliyyətinə malik olduqları

üçün xarici şüalanmaya məruz qalma hallarında ancaq dərinin zədələnməsinə səbəb olurlar.

Daxili şüalanmaya məruz qalma dedikdə orqanizmin daxilində yerləşən radioaktiv maddələrdən ionlaşdırıcı şüalanmaların orqanizmə təsiri nəzərdə tutulur. Radioaktiv maddələr insan orqanizminə çirkələnmiş hava, yeyinti məhsulları, papiros, çox az hallarda isə dəri örtüyündən keçə bilər. Orqanizmin daxilinə düşmüş radioaktiv maddə orqanizm müntəzəm olaraq daxildən şüalanmaya məruz qoyur və bu müntəzəm şüalanma radioaktiv maddə tam parçalana qədər və ya orqanizmdən fizioloji mübadilə nəticəsində kənar edilənə qədər davam edir. Belə uzun müddətli şüalanmaya məruz qalma çox təhlükəli olub sağalmayan yaraların əmələ gəlməsinə və müxtəlif daxili üzvlərin zədələnməsinə səbəb olur.

İnsan daima ətraf mühitin şüalanma fonu ilə də şüalanmaya məruz qalır. Təbii şüalanma fonu kosmik şüalanmadan, yer səthində, atmosferdə, ərzaq məhsullarında, suda olan və təbii parçalanmış radioaktiv maddələrin şüalanmalardan ibarətdir. Təbii xarici şüalanma fonu yaşayış ərazisində 0,36-1,8 MeV/il ekvivalent doza gücü yaradır ki, bu da 40-200mR/il ekspozisiya doza gücünə uyğun gəlir. İnsan təbii şüalanma fonundan əlavə digər şüalanma mənbələrinin də təsirinə məruz qalır. Məsələn, başın rentgen şəklini çıxardıqda - 0,8-6R, onurğanın 1,6-14,7R, dişlərin 3-5R, ağı ciyərin 0,2-0,5R, döş qəfəsinin 4,7-19,5R, mədə -bağırsağın 12- 82R, ekspozisiya dozası qəbul edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, 25-50ber dozalarda bir dəfə şüalanmaya məruz qaldıqda qanda əmələ gələn azacıq dəyişikliklər tez keçib gedir və qan əvvəlki tərkibini bərpa edir.

80-120ber dozalarda bir dəfə şüalanmaya məruz qaldıqda isə şüa xəstəliyinin ilk əlamətləri yaranır, ancaq ölüm halı olmur. Kəskin şüa xəstəliyi 270-300ber dozalarda bir dəfə şüalanmaya məruz qaldıqda baş verir, bu halda ölüm ehtimalı

50% qədər olur.

Qısa müddət ərzində çox yüksək dozalı şüalanmaya məruz qaldıqda kəskin xəstəliyə baş verir. Kəskin şüa xəstəliyinin xarakterik xüsusiyyəti onun müəyyən dövrlərlə keçməsidir. Bu dövrləri sxematik olaraq belə göstərmək olar: birinci dövr ilkin reaksiya; ikinci dövr gizli dövr (xəstəliyin əlamətləri görünmür); üçüncü dövr xəstəliyin təzahürü və dördüncü dövr-sağalma (və ya da ölüm).

Birinci dövrdə yüksək dozalarda şüalanmadan bir neçə saat sonra ürək bulanması, qusma, baş gicəllənməsi, ümumi zəiflik, süstlük, nəbzın sürətlənməsi, bəzən temperaturun normadan 0,5-1,5⁰C artıq olması müşahidə edilir. Qanın analizi onun tərkibində ağı qan hissəciklərinin artmasını göstərir (leykositoz).

İkinci dövrdə xəstəlik gizli formada keçir, bu dövrün müddəti şüalanma dozəsindən asılı olaraq bir neçə gündən iki həftəyə qədər ola bilər. Gizli dövr qısa olduqda xəstəliyin ağır nəticəli olması ehtimalı artır.

Xəstəliyin üçüncü dövründə ürəkbulanma və qusma, özünü pis hissetmə, bədənin hərəkətinin 40-41⁰C-yə qədər yüksəlməsi, diş altından, burundan və daxili üzvlərdən qanaxma baş verir, qanda leykositlərin miqdarı kəskin azalır. Şüalanmanın on ikinci-on səkkizinci günlər arasında ölüm baş verir. Şüalanmadan tam sağalma 25-30 gün sonra baş verir və bu hal həmişə müsbət nəticə vermir.

Orqanizmin müxtəlif üzvləri şüalanmaya müxtəlif dərəcədə müqavimət göstərir. Radiasiya təhlükəsizliyində "kritik üzv" anlayışından istifadə edilir. "Kritik üzv" müəyyən bədən üzvü, toxuma, bədənin bir hissəsi və ya bütün bədən (məlum şəraitdə şüalanmaya məruz qaldıqda bu şəxsin sağlamlığına daha çox zərər yetirən) ola bilər. Kritik üzvlər radio həssaslığına görə fərqləndirilən üç qrupa bölünür:

-I qrup - bütün bədən, sümük ilişi, cinsi üzvlər;

-II qrup - əzələlər, qalxanvarı vəzi, piy qatı, qara ciyər,

böyrəklər, dalaq, mədə-bağırsaq, ağ ciyər, gözün bülluru, I və III qruplara aid edilməyən digər üzvlər;

-III qrup - dəri örtüyü, sümük toxuması, bilək, çiyin, daban və pəncə.

İonlaşdırıcı şüalanmaya məruz qalan şəxslər üç kateqoriyaya bölünür. Kateqoriyalar yol verilən doza və əsas doza hədlərinə görə aşağıdakı kimi müəyyənləşdirilir:

A kateqoriyası. Buraya işçi personal (professional işçilər) - daima və ya müvəqqəti olaraq bilavasitə ionlaşdırıcı şüalanma mənbələri ilə işləyən şəxslər;

B kateqoriyası. Buraya əhalinin məhdud bir hissəsi-ionlaşdırıcı şüalanma mənbələri ilə bilavasitə işləməyən, ancaq yaşayış şəraiti və ya iş yerlərinin yerləşməsinə görə, müəssisələrdə istifadə olunan və tullantılarla xarici mühitə kənar edilən radioaktiv maddələrin və başqa şüalanma mənbələrinin təsirinə məruz qalan şəxslər;

V kateqoriyası. Bu kateqoriyaya ölkənin bütün digər əhalisi aid edilir.

5.9.2. İonlaşdırıcı şüalanma dozaları və şüalanmaya məruz qalma hədləri

Udulmuş doza (D) elementar həcmdə maddəyə şüalanma ilə verilmiş enerjinin orta qiymətinin (dE) bu həcmdə olan maddənin kütləsinə (dm) nisbətidir:

$$D=dE/dm$$

Udulmuş dozanın hesabında yumşaq bioloji toxumanın tərkibi faizlə belə qəbul edilir, (% kütlə); oksigen -76,2; karbon -11,1; hidrogen-10,1; azot-2,6.

Beynəlxalq ölçü vahidləri sistemində udulmuş dozanın ölçü vahidi “qrey” (Qr) qəbul edilmişdir: xüsusi ölçü vahidi kimi c/kq “rad” istifadə edilir: 1Qr = 1c/kq ; 1 rad = 0,01 Qr.

Udulmuş doza gücü (R_A) -kiçik (dt) zaman müddətində udulmuş dozanın artımının (dD) bu zaman müddətinə olan nisbətidir:

$$R_A = \frac{dD}{dt}$$

Udulmuş doza gücünün ölçü vahidləri qrey bölünmüş saniyə (qr/s) və rad bölünmüş saniyə (rad/s) qəbul edilib.

Ekspozisiya dozası (X) - kiçik həcmli havada fotonlar tərəfindən yaradılmış bütün təkrar elektronların tormozlanması nəticəsində havada yaranan eyni işarəli ionların tam yükünün (dQ) bu kiçik həcmdə olan hava kütləsinə (dm) olan nisbətidir:

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

Ekspozisiya dozanın ölçü vahidi “kulon” bölünmüş kiloqram (Kl/kq), xüsusi vahidi kimi isə “rentgen” (R) istifadə edilir:

$$1R=2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Kl/kq}$$

Ekspozisiya dozası gücü R_x - kiçik zaman müddətində ekspozisiya dozası artımının bu zaman müddətinə olan nisbətidir:

$$R_x = \frac{dX}{dt}$$

Ekspozisiya dozası gücünün ölçü vahidi amper bölünmüş kiloqramdır (A/kq). Xüsusi vahidi isə rentgen bölünmüş saniyədir (R/s).

Ekvivalent doza (H) - hər hansı tərkibli şüalanma tərəfindən xroniki şüalanmaya məruz qalma hallarında radiasiya təhlükəsini qiymətləndirmək üçün istifadə edilən kəmiyyətdir. Ekvivalent doza udulmuş dozanın (D) toxumanın verilmiş nöqtəsində şüalanmanın keyfiyyətinin orta əmsalına (Q') hasili kimi təyin edilir:

$$H = D \cdot Q' \quad (5.42)$$

Ekvivalent dozanın ölçü vahidi beynəlxalq sistemdə “zivert” (ZV), xüsusi vahidi isə “ber” qəbul edilib: 1 ber = 0,01 ZV.

Xüsusi ölçü vahidi ber (rentgenin bioloji ekvivalenti) - dozası 1 rad olan rentgen şüalanmasının yaratdığı bioloji effektdə ekvivalent təsir göstərən hər hansı digər şüalanmanın udulmuş dozasıdır.

Spektri məlum olmayan müxtəlif növ şüalanmalar üçün - Q' -nin qiymətləri belə qəbul edilir:

Şüalanmanın növü	Q' -nün qiymətləri
Rentgen və qamma - şüalanma	1
Elektron və pozitronlar, beta-şüalanma	1
Enerjisi 10 MeV-dən aşağı olan protonlar	10
Enerjisi 20 MeV-dən aşağı olan neytronlar	3
Enerjisi 0,1-10 MeV olan neytronlar	10
Enerjisi 10 MeV-dən aşağı olan alfa-şüalanma	20

İş yerlərində ekspozisiya dozasının qiymətini aşağıdakı düsturla hesablamaq olar:

$$X = A \cdot K_{\gamma} \frac{t}{R^2}; \quad (5.43)$$

burada A - şüalanma mənbəyinin aktivliyi, mKi;

K_{γ} - izotopun qamma sabiti, $R \text{ sm}^2/\text{mKi} \cdot \text{saat}$;

t - şüalanmaya məruz qalma müddəti, saat;

R - şüalanma mənbəyindən iş yerinə qədər məsafə, sm.

Bəzi izotopların qamma-sabiti aşağıda verilmişdir:

İzotoplar	^{24}Na	^{60}Co	^{226}Ra	^{59}Fe	^{89}Sr	^{64}Sm
K_{γ}	19	12,9	8,25	6,1	14,11	1,16

Radioaktiv maddənin aktivliyi (A) - kiçik zaman müddətində (dt) spontan nüvə çevrilmələrinin sayının (dN) bu zaman müddətinə olan nisbətidir:

$$A = \frac{dN}{dt}$$

Aktivliyin ölçü vahidi beynəlxalq sistemdə “bekkerel” (Bk) qəbul edilmişdir və bir saniyədə bir nüvə çevrilməsinə bərabərdir. Sistemdən kənar ölçü vahidi kimi “Kyuri” (Ki) istifadə edilir:

$$1\text{Ki} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{Bk}$$

Dozimetrik təcrübədə aktivliyin ölçülməsi ilə yanaşı radioaktiv preparatları bir-birilə qamma-şüalanmalarına görə müqayisə edirlər. Əgər ölçmələrdə iki preparat eyni şəraitdə eyni ekspozisiya doza gücü yaradırsa, bu halda deyirlər ki, onlar qamma-ekvivalentə malikdirlər.

Həddi Yolverilən Doza (HYVD) bir il ərzində fərdi ekvivalent dozanın ən böyük qiymətidir ki, bu 50 il təsir müddətində A kateqoriyasına mənsub olan insanların sağlamlığına müasir üsullarla aşkar edilə bilən mənfi dəyişikliklər yaratmır. A kateqoriyasına aid şəxslər üçün HYVD əsas doza həddi sayılır.

Doza həddi (Dh) - əhalinin məhdud hissəsi üçün (B kateqoriyasına aid) bir il ərzində həddi ekvivalent doza HYVD-dan kiçik götürülür; B kateqoriyasına aid şəxslər üçün Dh əsas doza həddi sayılır.

A kateqoriyası üçün şüalanmaya məruz qalma müddəti

$T=1700$ san, B kateqoriyası üçün $T=8800$ saat qəbul edilir. Nəzarət səviyyələrini müəyyən etdikdə şüalanma şəraitindən və onun faktiki müddətindən asılı olaraq, şüalanmaya məruz qalmanın (T -nin) başqa qiymətləri də götürülə bilər.

Xarici və daxili şüalanmaya məruz qalma ilə səciyyələnən faktiki fərdi dozalara görə A kateqoriyalı şəxslər iki qrupa bölünür:

- bir dəfəlik doza 0,3 HYVD-dan yüksək ola biləcək şəraitdə işləyən şəxslər; bu qrup şəxslər üçün fərdi dozimetrik nəzarət məcburi deyildir. Bu halda xarici şüalanmanın doza gücünə nəzarət və işçi otağın havasında radionuklidlərin qatılığına nəzarət saxlanılır və bu göstəricilərə görə personalın şüalanmaya məruz qalma təhlükəsi qiymətləndirilir.

Radiasiya təhlükəsizliyi normalarında dəri örtüyünün, fərdi mühafizə vasitələrinin, işçi otaqların səthlərinin, avadanlığın xarici səthlərinin və s. radioaktiv maddələrlə çirklənməsinin yol verilən hədləri təyin edilmişdir.

Səthlərin radioaktiv maddələrlə yol verilən çirklənməsi (YVÇ) 1 dəqiqədə 1sm^2 səthdən yayılan alfa (və ya beta) hissəciklərinin sayı ilə ölçülür (hissəcik $\text{sm}^2 \cdot \text{dəq.}$).

A və B kateqoriyalı şəxslər üçün xarici və daxili şüalanmaya məruz qalmanın əsas doza hədləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Çirklənmənin səviyyələri ancaq professional iş şəraiti üçün nəzərdə tutulur. Digər iş şəraitində radioaktiv maddələrlə iş görülmədikdə iş yerlərinin səthlərinin belə çirklənmələrinə yol verilmir. Radiasiya təhlükəsizliyi normalarına görə dəri

İonlaşdırıcı şüalanmaya məruz qalmanın əsas doza hədləri

Cədvəl 5.13

Şəxslərin kateqoriyası və normalaşdırılan doza	İl ərzində kritik üzvlərinin qruplarından asılı olaraq əsas doza hədləri, ber/il		
	I qrup	II qrup	III qrup
A kateqoriyası	5	15	30
B kateqoriyası	0,5	1,5	3
V kateqoriyası	0,17	0,5	1

örtüyü, əl-üz dəsmalı, xüsusi ağ alt geyimləri, fərdi mühafizə vasitələrinin daxili səthləri üçün radioaktiv maddələrlə yol verilən çirklənmə (YVÇ) ayrılıqda alfa-aktiv radionuklidlərə görə I hissəcik ($\text{sm}^2 \cdot \text{dəq.}$) beta-aktiv radionuklidlərə görə 100 hissəcik ($\text{sm}^2 \cdot \text{dəq.}$) təyin edilmişdir. Personalın daim işlədiyi otaqların səthlərinin və otaqda yerləşdirilmiş avadanlığın səthlərinin YVÇ-i ayrıca alfa-aktiv radionuklidlərə görə 5 hissəcik ($\text{sm}^2 \cdot \text{dəq.}$) beta-aktiv radionuklidlərə görə 2000 hissəcik ($\text{sm}^2 \cdot \text{dəq.}$) təyin edilmişdir. Ayrıca alfa-aktiv radionuklidlərə istehsal otağının havasında yol verilən qatılıqları $1 \cdot 10^{-14}$ Ki/l-dən aşağı olan alfa-aktiv nuklidlər aiddir.

5.9.3. Xarici gamma-şüalanmadan mühafizənin əsas prinsipləri

Xarici gamma – şüalanmalara məruz qalan insanları mühafizə etmək üçün dörd üsuldən istifadə edilə bilər.

Birinci üsul kəmiyyətlə mühafizədir. Bu üsulun mühafizə prinsipi iş üçün mümkün olduqca ionlaşdırıcı şüalanma çıxışı minimal olan mənbələrdən istifadə etməkdir. Hesabat üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$m = 120R^2/t \quad (5.44)$$

burada m - mənbəyin aktivliyi, $\text{MeV} \cdot \text{R}_a$;

R - mənbədən insana qədər məsafə, m ; t - iş həftəsi ərzində mənbə ilə işləmə müddəti, saat.

Misal. İnsanın iş yeri şüalanma mənbəyindən $R = 1m$ məsafədədir. O, iş həftəsində $t = 41$ saat şüalanma mənbəyi ilə işləməli olur. Bu işçi mühafizəsiz hansı təhlükəsiz yol verilən aktivliyə malik olan şüalanma mənbəyi ilə işləyə bilər?

$$m = 120 \cdot 1 / 41 = 3 \text{MeV} \cdot \text{R}_a$$

İkinci üsul vaxtla mühafizədir. Bu üsulun mühafizə prinsipi ionlaşdırıcı şüalanmaya məruz qalmaqla əlaqədar olan işlərin minimal vaxtda aparılmasıdır. Hesabat üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$t = 120 R^2 / m \quad (5.45)$$

Üçüncü üsul məsafə ilə mühafizədir. Bu üsulun mühafizə prinsipi ionlaşdırıcı şüalanma mənbəyi ilə işlədikdə mənbədən insana qədər olan məsafəni maksimum uzaqlığının təmin edilməsidir.

Dördüncü üsul ekranla mühafizədir. Bu üsulun mühafizə prinsipi şüalanma intensivliyinin ekran vasitəsilə azaldılmasıdır. Hesabat üçün istifadə edilən düstur:

$$K = P_o / P_m$$

burada P_o - iş yerində ölçülmüş doza gücüdür, mkR/s ;

P_m - verilmiş şərait üçün normalarla müəyyən edilmiş yol verilən doza gücüdür, mkR/s .

Əgər mühafizə üçün digər materiallardan (beton, dəmir, kərpic və c) hazırlanmış ekranlar istifadə edilərsə aşağıdakı mütənəsiblikdən istifadə etmək olar:

$$d_1 \cdot \rho_1 = d_2 \cdot \rho_2 \quad (5.46)$$

burada d_1 - mühafizə materialının (məsələn qurğuşunun) qalınlığı;

ρ_1 - mühafizə materialının (qurğuşun) sıxlığı;

d_2 və ρ_2 - seçilməsi lazım olan digər materialın qalınlığı və sıxlığı.

III BÖLMƏ

TƏHLÜKƏSİZLİK TEXNİKASININ ƏSASLARI

VI FƏSİL

TEXNOLOJİ VƏ MEXANİKİ AVADANLIQLARIN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN ƏSASLARI

Təhlükə dedikdə müəyyən şəraitdə insanın sağlamlığına bilavasitə, yaxud dolayı yolla zərər gətirə bilən hadisələr, proseslər, obyektlər düşünülür. Təhlükəni xarakterizə edən əlamətlərin miqdarı təhlilin məqsədindən asılı olaraq azaldılıb və yaxud çoxaldıla bilər. Təhlükə enerjiyə, kimyəvi və bioloji aktiv elementlərə, həmçinin insanın həyat fəaliyyətinin şəraitinə uyğun gəlməyən xarakterik cəhətlərə malik bütün sistemləri özündə cəmləşdirir.

Təhlükələrin taksonomiyası. Taksonomiya mürəkkəb hadisələrin, anlayışların, obyektlərin sistemləşdirilməsi və təsnifatı ilə məşğul olan elm sahəsidir.

Təhlükə mürəkkəb, çox əlamətli anlayış olduğundan onların taksonomiyası, yəni sistemləşdirilməsi və təsnifatı, təhlükələrin təbiətini dərinlən anlamaqla təhlükəsiz fəaliyyət sahəsində elmi biliklərin təşkilinə imkan yaradır.

Təhlükələr yaranma mənşələrinə görə təbii, texniki, antropogen, ekoloji və qarışıq olurlar.

Təhlükələr rəsmi standartlara görə fiziki, kimyəvi, bioloji və psixofizioloji növlərə bölünürlər.

Mənfi nəticələrin meydana çıxması vaxtına görə təhlükələr impuls (tez baş verən) və kumlyativ tipli olurlar.

Məkana görə təhlükələr litosfera, hidrosfera, atmosfera və kosmosla bağlı olurlar.

Yekunlarına görə təhlükələr yorğunluq, xəstələnmə, zədə alma, qəza, hündürlükdən yıxılma kimi nəticələrlə qurtaran

növlərə bölünürlər.

Dəyən ziyana görə təhlükələr sosial, texniki, ekoloji və s. olurlar. Təhlükələrin baş vermə sahələri: məişət, idman, yol-nəqliyyat, istehsalat, hərbi və başqaları.

Quruluşuna görə təhlükələr sadə və mürəkkəb (sadə təhlükələrin qarşılıq təsiri nəticəsində yaranan) olurlar.

İnsana təsir xarakterinə görə təhlükələri aktiv və passiv növlərinə bölmək olar.

İnsanla əlaqədar və onun vasitəsilə enerji hesabına aktivləşən təhlükələr passiv təhlükələr adlanır.

Təhlükələrin nomenklaturası (siyahısı). Müəyyən əlamətlərə görə sistemləşdirilmiş terminlər və adlar siyahısı təhlükənin nomenklaturası adlanır. Əlifba üzrə nomenklaturaya aşağıdakılar misal ola bilər: havanın anomal temperaturası, havanın anomal nəmliyi, hava axınının anomal sürəti, havanın boşluğu və s.

Müəyyən tədqiqat apardıqda ayrı-ayrı obyektlər üçün (istehsal, sexlər, işçi yerləri, proseslər, peşələr və başqaları) təhlükələrin nomenklaturası tərtib edilir.

Təhlükələrin kvantifikasiyası. Kvantifikasiya kəmiyyət göstəricilərini daxil etməklə keyfiyyətcə mürəkkəb təyin olunan anlayışları qiymətləndirmək üçün tətbiq edilir.

Kvantifikasiyanın rəqəm, bal və digər qiymətləndirmə üsulları vardır. Təhlükələri qiymətləndirmək üçün ən geniş tətbiq edilən risk üsuludur.

Təhlükələrin eyniləşdirilməsi. Təhlükələr potensial, yəni gizli xarakter daşıyırlar. Həyat fəaliyyətinin təmin olunmasına yönəldilən operativ və profilaktik tədbirlər hazırlamaq üçün miqdar, vaxt və digər göstəriciləri aşkar, istifadə və müəyyən etmək prosesi təhlükələrin eyniləşdirilməsi adlanır.

Eyniləşdirmə prosesində təhlükələrin nomenklaturası, onların yaranması ehtimalı, lokallaşdırılması (harada baş verdiyi) mümkün olan ziyan və digər göstəricilər müəyyən olunur.

Səbəb və nəticələr. Potensial təhlükələrin baş verməsini (gizli vəziyyətdən real hala keçməsinə) təmin edən şərait səbəblər adlanır. Başqa sözlə, səbəblər təhlükənin yaranmasına və nəticədə bu və ya digər xoşagəlməz hallara səbəb olan şəraitlərin məzmununu xarakterizə edir.

Zərər və xoşagəlməz hallara müxtəlif ağırlıqlı zədələnmələr, xəstələnmələr, xarici mühitdə dağıntılar və başqaları aid edilir.

Bədbəxt hadisə, fəvqəladə vəziyyət, yanğın və digər hallar üçün təhlükə, səbəblər və nəticələrin əsas xarakteristikalarıdır.

"Təhlükə-səbəblər-nəticələr"- üçlüyü potensial təhlükəni real ziyanlara gətirib çıxaran məntiqi inkişaf prosesidir.

Təhlükələrin yaratdığı nəticələrin tezliyi risk adlandırılır. Başqa sözlə risk təhlükələrin kəmiyyətə qiymətləndirilməsidir. Keyfiyyət qiymətləndiricisi müəyyən dövrdə xoşagəlməz nəticələrin miqdarının onların mümkün ola bilən miqdarına olan nisbətidir.

Risk fərdi və sosial xarakterli olur.

Fərdi risk ayrıca şəxs üçün məlum təhlükəni xarakterizə edir.

Sosial risk hadisələrin tezliyi ilə bu hadisələrdə zədələnmiş adamlar arasında asılılıq yaradır.

Riskin təyin olunması təqribi xarakter daşıyır və bunun üçün dörd üsuldən istifadə edilir:

1. *Mühəndis üsulu.* Bu üsul statistiki məlumat, tezliklərin hesabatına, təhlükəsizliyin ehtimal təhlilinə təhlükə şəxələrinin qurulmasına əsaslanır.

2. *Model üsulu.* Bu üsul zərərli faktorların təklidə adama, sosial və peşə qruplarına və digərlərin təsir modelinin qurulmasına əsaslanır.

3. *Ekspert üsulu.* Bu üsul müxtəlif hadisələrin ehtimalını təyin etmək üçün təcrübəli mütəxəssislərlə aparılan sorğuya əsaslanır.

4. *Sosioloji üsul.* Bu üsul əhali arasında aparılan sorğuya əsaslanır. Birinci və ikinci üsul müəyyən hesablamaların aparılmasını tələb edir. Lakin bunun üçün həmişə lazımi məlumatlar olmur.

Göstərmək lazımdır ki, yuxarıda qeyd olunan üsullar ayrı-ayrılıqda riski müxtəlif nöqtəyi nəzərdən ifadə edir. Odur ki, bu üsullar kompleks şəkildə icra olunmalıdır.

Ənənəvi təhlükəsizlik texnikası tam qəti, qeyri şərtsiz tələbi qəbul edir, yəni təhlükəsizliyi təmin etmək, heç bir qəzaya yol verməmək prinsiplərinə əsaslanır. Lakin təcrübə göstərir ki, bu cür konsepsiya texniki sistemlərin imkanları ilə uyğunlaşmır. Mütləq təhlükəsizlik humanist tələb olsa da bu konsepsiya insanlar üçün bədbəxtliyə çevrilə bilər. Çünki, fəaliyyət göstərən sistemlərdə heç vaxt sıfır riski təmin etmək mümkün deyil. Ona görə də müasir aləm mütləq təhlükəsizlik konsepsiyasını rədd edir və münasib (qəbul oluna bilən) risk konsepsiyasını qəbul edir. Bu konsepsiyanın mahiyyəti müəyyən dövr ərzində cəmiyyətin qəbul etdiyi və ona nail olmaq istədiyi təhlükəsizlik prinsipindən ibarətdir.

Münasib risk texniki, iqtisadi, sosial və siyasi aspektləri özündə cəmləşdirir və təhlükəsizliyin səviyyəsi ilə ona nail olmaq imkanları arasında qarşılıqlı güzəştlər əsasında razılaşmaya əsaslanır.

Qeyd etmək lazımdır ki, texniki sistemlərin təhlükəsizliyini yüksəltmək üçün iqtisadi imkan sonsuz deyil. Təhlükəsizliyi artırmağa hədsiz miqdarda vəsait sərf etmək sosial sahələrə ziyan göstərə bilər, məsələn tibbi yardımını pisləşdirə bilər. Ona görə də risk münasib səviyyədə olmalıdır.

Riskin idarə olunmasında təhlükəsizliyin səviyyəsini yüksəltmək üçün sərf olunan vəsaiti üç istiqamətdə yönəltmək lazımdır. Bununla texniki sistemlərin və obyektlərin təkmilləşdirilməsi, işçilərin peşə hazırlığı və fəvqəladə şəraitlərin ləğv edilməsi istiqamətlərindən ibarətdir.

Bunlardan hansının daha vacib olduğunu göstərmək

çatındır. Bunun üçün konkret məlumatlar əsasında xüsusi təhlil aparılmalıdır.

Riski hesablamaq üçün məlumatların bankını yaratmaq və bunlardan müəssisə, region şəraitində istifadə etmək lazımdır. Bu məqsədlə təhlükəsizliyin sistemli təhlili aparılmalıdır.

Təhlükəsizliyin sistemli təhlili mürəkkəb problemlərin həllini əsaslandırmaq üçün istifadə olunan metodoloji vasitələrdən ibarətdir. Sistem müəyyən nəticəyə nail olmaq üçün qarşılıqlı əlaqəli komponentlərin toplusudur. Bu komponentlər maddi obyekt olmaqla yanaşı həm də münasibət və əlaqələr kimi nəzərdə tutulur. Hər hansı saz maşın texniki sistemə misal ola bilər. Bir element insan olan sistem erqatik sistem adlanır. Erqatik sistemə “insan-maşın-ətraf mühit” misal ola bilər.

Sistemin mahiyyəti hadisələrə sistemi təşkil edən komponentlərin qarşılıqlı əlaqəsinin nəticəsi kimi baxır. Məsələn, yanma (yanğın) hadisəsinə, yanan maddə, oksidləşdirici mühit və yanma mənbəyini təşkil edən və qarşılıqlı əlaqəyə malik komponentlərdən ibarət sistem kimi baxmaq lazımdır. Əgər bu komponentlərdən biri aradan götürülərsə sistem pozulacaq və hadisə baş verməyəcək, yəni yanma prosesi olmayacaq.

Sistemli təhlilin metodoloji prinsipi nəzəri və təcrübi elementlərlə yanaşı şəxsiyyətin dəqiq formalaşmış təcrübəsi və duyma qabiliyyətinə də əsaslanır.

Təhlükəsizliyin sistemli təhlilində məqsəd xoşagəlməz hadisələrin (qəza, yanğın, fəlakət və s.) baş verməsinin səbəblərini aşkar etmək və onların qarşısını almaq, yaxud baş vermə ehtimalını azaltmaq üçün tədbirlər hazırlamaqdan ibarətdir.

Təhlükəsizliyin təhlili aprior, yaxud aposterior deyilən üsullarla, yəni xoşagəlməz hadisələrə qədər yaxud hadisə baş verdikdən sonra yerinə yetirilə bilər. Hər iki halda istifadə olunan üsul birbaşa və tərsinə ola bilər.

Aprior təhlildə tədqiqatçı sistemə aid potensial mümkün ola bilən xoşagəlməz hadisələri seçir və onların baş verməsinə gətirib çıxara bilən müxtəlif şəraitlər toplusunu tərtib edir.

Aposterior təhlili xoşagəlməz hadisələr baş verdikdən sonra aparılır və gələcək üçün tövsiyələr hazırlayır. Birbaşa təhlil üsulunda hadisələrin nəticəsini qabaqcadan görmək məqsədi ilə hadisələrin səbəbləri öyrənilir. Tərsinə təhlil üsulunda hadisələrin səbəblərini müəyyən etmək üçün onun nəticələri öyrənilir. Təhlil yekunlaşdırıcı hadisədən başlanır. İlk hadisələrin yaranma tezliyini və ehtimalını aşağıdan yuxarıya doğru öyrənməklə yekunlaşdırıcı hadisənin yaranma ehtimalını təyin etmək olar.

Təhlükəsizliyin təhlilində əsas problem sistemin parametrlərinin və sərhədlərinin müəyyən olunmasıdır. Əgər sistem həddindən artıq məhdudlaşdırsa, onda alınan xəbərdarlıq tədbirləri dağınıq və systemsiz halda olur və bu halda bəzi qorxulu hadisələr diqqətdən yayına bilər.

Digər tərəfdən sistem geniş şəkildə, yəni böyük sərhəd daxilində baxılırsa təhlilin yekunları qeyri müəyyən ola bilər. Ona görə tədqiqatçının qarşısında təhlili hansı səviyyədə aparmaq məsələsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu əsasən təhlilin konkret məqsədindən asılı olur.

Təhlükəsizliyin təmin olunması üsulları məqsədə çatmaq vasitəsi və yoludur. Bu üsullar ümumi biliklərin qanunauyğunluqlarına əsaslanır və aşağıdakı anlayışları qəbul edir.

Homosfera- insanın fəaliyyətinin baş verdiyi fəza (işçi zonası).

Nokosfera –hadisələrin həmişə olduğu, yaxud vaxtaşırı baş verdiyi fəza.

Homosfera və nokosferanın birlikdə olması təhlükəsizlik nöqtəyi-nəzərdən yolverilə bilməz.

Təhlükəsizliyin təmin olunması üç əsas üsulla əldə edilir.
A üsulu – Homosfera və nokosfera fəzalarının müvəqqəti

ayrılmasıdır. Bu məsafədən idarə etmək, avtomatlaşdırma, robotlaşdırma və s. ilə əldə edilir.

B üsulu – hadisələri aradan qaldırmaqla nekosferanı normal vəziyyətə gətirməkdən ibarətdir. Bu, insanı səsdən, zəhərli qazlardan, tozlardan, zədələnmə təhlükəsindən və s. müdafiə edən kollektiv müdafiə vasitələrinin birgə şəkildə tətbiqi vasitəsilə həyata keçirilir.

C üsulu – müəyyən əməliyyat və vasitələrin köməyi ilə insanı işlədiyi şəraitə uyğunlaşdırmaq və onun müdafiəsini artırmaqdan ibarətdir. Bu işçilərin sənətə görə seçilməsi, öyrədilməsi, psixoloji təsir etməklə, fərdi müdafiə vasitələrinin köməyi ilə əldə edilir.

Real şəraitdə göstərilən üsulların birgə kombinasiyası tətbiq edilir.

6.1. Avadanlığın və materialların mexaniki möhkəmliyi və onlara verilən tələblər

Möhkəmlik maşın hissələrinin iş qabiliyyətinin əsas kriteriyasıdır. Maşın və avadanlıqların, onların ayrı-ayrı hissə və materiallarının möhkəmliyi mexaniki təsirdən dağılma, yaxud qalıq deformasiyasına müqaviməti ilə müəyyən olunur.

Möhkəmliyə hesablama təsir edən statiki və dəyişən yükə görə aparılır. Statiki qüvvəyə görə hesablama aşağıdakı ardıcılıqla hesablanır:

1. Maşın hissələrinin hesablama sxemi qəbul edilir, onlara təsir edən qüvvələrin qiyməti, istiqaməti, tətbiq nöqtəsi, eləcə də sxemin qəbul edilməsində yol verilən xətalər müəyyənləşdirilir;

2. Hissələrin materialı seçilir, onların fiziki - mexaniki xassələrini xarakterizə edən əsas parametrlər müəyyənləşdirilir;

3. Qəbul olunmuş hesablama sxeminə əsasən qüvvələr sisteminin müvazinət şərtləri tərtib edilir;

4. Materialın gərginlikli-deformasiyaya uğrama xassəsini

xarakterizə edən fiziki asılılıqlar qəbul edilir. Bu məqsədlə ümumiləşdirilmiş Huk qanunundan istifadə edilir.

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{E} [\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)]; \quad (6.1)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{E} [\sigma_2 - \mu(\sigma_3 + \sigma_1)]; \quad (6.2)$$

$$\varepsilon_3 = \frac{1}{E} [\sigma_3 - \mu(\sigma_1 + \sigma_2)] \quad (6.3)$$

burada E - yunq moduludur

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ - verilmiş nöqtə ətrafında elementar kubun səthlərindəki baş gərginlik

$\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ - baş gərginliklərə uyğun nisbi deformasiyalardır

μ - Puasson əmsalıdır

5. Maşın hissələrində yaranan gərginliklər təyin edilir. Məlumdur ki, verilmiş nöqtə ətrafında gərginlikli vəziyyət $\sigma_{xx}, \sigma_{yy}, \sigma_{zz}, \tau_{xy} = \tau_{yx}, \tau_{yz} = \tau_{zy}, \tau_{zx} = \tau_{xz}$ gərginlikləri ilə xarakterizə edilir ki, bunu da ümumi bir gərginlik tenzoru ilə ifadə etmək olar:

$$T_\sigma = \begin{vmatrix} \sigma_{xx} & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_{yy} & \tau_{zy} \\ \tau_{zx} & \tau_{yz} & \sigma_{zz} \end{vmatrix} \quad (6.4)$$

6. Materialın möhkəmliyini təmin edə biləcək fərziyyə qəbul edilir. Materiallar müqaviməti kursunda qəbul olunan möhkəmlik nəzəriyyələri aşağıdakılardır:

a) *Birinci möhkəmlik nəzəriyyəsi*-maksimum möhkəmlik nəzəriyyəsi. Bu nəzəriyyəyə əsasən, əgər material həddi və ya mürəkkəb gərginlikli vəziyyətdə olarsa, onun möhkəmliyi bu gərginliklərdən ən böyüyünün buraxılabilən qiymətindən kiçik və ya ona bərabər olduğu halda ödənilir, yəni:

$$\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3 \geq 0; \quad \sigma_1 \leq [\sigma]$$

b) *İkinci möhkəmlik nəzəriyyəsi* - maksimum nisbi deformasiya nəzəriyyəsi.

Bu nəzəriyyəyə əsasən, əgər material üç oxlu gərginlikli vəziyyətdə olarsa, onun möhkəmliyi ən böyük nisbi deformasiyanın buraxılabilən qiymətindən kiçik və ya ona bərabər olduğu halda ödənilir.

Əgər deformasiyanın hər üçü müsbət $\varepsilon_1 \geq \varepsilon_2 \geq \varepsilon_3 \geq 0$ və $\varepsilon_1 \leq [\varepsilon_d]$ olarsa onda möhkəmlik ödənilir.

c) *Üçüncü möhkəmlik nəzəriyyəsi* – maksimum toxunan gərginlik nəzəriyyəsi. Bu möhkəmlik nəzəriyyəsinə əsasən, əgər bu və ya digər gərginlikli vəziyyətdə olan materialda yaranan maksimum toxunan gərginlik buraxılabilən qiymətdən kiçik və ya ona bərabər olarsa, onda möhkəmlik ödənilir. Başqa sözlə:

$$\begin{aligned} \tau_{\max} &\leq [\tau_d] \\ \tau_{\min} &\leq [\tau_s] \end{aligned}$$

q) *Dördüncü energetik möhkəmlik nəzəriyyəsi*. Bu nəzəriyyəyə əsasən, əgər bu və ya digər gərginlikli vəziyyətdə olan materialın verilmiş nöqtəsi ətrafında forma dəyişməsinə uyğun gələn xüsusi potensial enerji həddi qiymətdən kiçik və ya ona bərabər olarsa onda möhkəmlik ödənilir. Yəni

$$P_r \leq [P_r]$$

Dəyişən qüvvəyə görə möhkəmliyə hesabat aşağıdakı ardıcılıqla aparılır:

1) Təsir edən qüvvənin və bu qüvvənin hissələrdə yaranan gərginliklərin qrafiki müəyyənləşdirilməsi;

2) Dəyişən sikl üzrə yüklənən materialların mexaniki xassələrinin müəyyən edilməsi;

3) Möhkəmlik şərtinin qəbul edilməsi.

Maşın və avadanlıqların mexaniki möhkəmliyini

xarakterizə edən başlıca göstərici ehtiyat əmsalıdır. Bu maksimum buraxılabilən gərginliyin və ya yükün hesabat gərginliyinə və ya yükünə olan nisbətində deyilir.

Hesabat maksimum gərginliyə aparıldıqda ehtiyat əmsalı aşağıdakı nisbətlərdən tapılır:

$$n_{ax} = \frac{\sigma_{ax}}{[\sigma]}; \quad n_m = \frac{\sigma_m}{[\sigma]}; \quad n_u = \frac{\sigma_u}{[\sigma]}$$

burada n_{ax} – axma həddinə görə ehtiyat əmsalı;

n_m – müvəqqəti müqavimətə görə ehtiyat əmsalı;

n_u – uzunmüddətli möhkəmliyə görə ehtiyat əmsalı;

σ_{ax} – hesabat temperaturunda fiziki axma həddinin minimum qiyməti;

σ_m – hesabat temperaturunda müvəqqəti müqavimətin minimum qiyməti;

σ_u – hesabat temperaturunda 100min iş saatında uzunmüddətli möhkəmlik həddinin orta qiyməti;

$[\sigma]$ – buraxılabilən gərginlikdir.

Maksimum buraxılabilən yükə möhkəmlik ehtiyat əmsalı belə tapılır:

$$n = \frac{P_{\max}}{P_{is}} \quad (6.5)$$

burada P_{\max} , P_{is} – uyğun olaraq maksimum buraxılabilən və iş zamanı yaranan yüklərdir.

Möhkəmlik ehtiyat əmsalı təsir edən qüvvə və gərginliyin xarakterindən (statik, dinamik, dəyişən, zərbə, uzunmüddətli və s.) tikintinin formasından, materialın keyfiyyətindən, mexaniki xassələrindən, təhlükəsizlik şəraitindən (qəza nəticələrindən, adamların təhlükəsizliyindən) və s. asılı olaraq kompleks surətdə təyin olunmalıdır.

Ehtiyat əmsalının qiyməti bənzər qurğuların iş təcrübəsindən və texnikanın inkişaf səviyyəsindən asılı olaraq

müəyyən edilir. Onun həddi 1,3-dən 6-ya qədər və bəzən daha artıq qiymətlərdə olur. Məsələn, qazıma borularının və təhlükəsiz iş şəraiti üçün bu əmsal 1,25-1,3; tal kanatı üçün 3-5; təzyiq altında işləyən fontan armaturu, manifold xətti üçün 1,5 və s. qəbul olunur.

Bir çox tikintilərdə və avadanlıqlarda təsir edən qüvvə hər yerdə eyni qiymətdə olmadığı üçün ehtiyat əmsalının qiyməti iş şəraitinə uyğun olaraq müxtəlif hissələr üçün bərabər müqavimətlik prinsipində seçilir. Məsələn, qazıma kəmərləri və qoruyucu kəmərlər qazılan quyuda müxtəlif dərinliklərdə və ox boyu dəyişən yüklər işlədiyi üçün müxtəlif dərinliklərdə onların bərabər müqavimətlik prinsipində hesablanması normal iş şəraitini təmin etməklə yanaşı materialdan qənaətlə və səmərəli istifadə olunmasına imkan verir. Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, ehtiyat əmsalının ehtiyac olmadan çox böyük götürülməsi qurğu və avadanlığı mürəkkəbləşdirir, onun ölçülərinin artırılmasına səbəb olur və iqtisadi dəyərini xeyli artırır.

Maşın və avadanlıqların işi zamanı ən zəif yeri düzgün müəyyən edib tez dəyişdirilə bilən hissələr tətbiq edilməsi, qoruyucu diafraqmalı klapaların və s. qurulması möhkəmliyi daha yaxşı və uzunmüddətli iş üçün qoruyub saxlamağa imkan verir.

Dinamik yüklə işləyən, yaxud statik qeyri-müəyyən sistemlərdən ibarət mürəkkəb maşın və qurğularda möhkəmlik üzrə hesablar nəzəri düsturlarla aparıldıqda bir çox hallarda qeyri-dəqiq nəticələr baş verir. Belə hallarda tenzometrik ölçmə həqiqi iş şəraitində təsir göstərən qüvvələrin düzgün təyininə kömək edir.

Avadanlıqların lahiyələndirilməsində dayanıqlıq məsələlərinin düzgün həlli böyük əhəmiyyətə malikdir. Avadanlıqların dayanıqlığını artırmaq tədbirləri sistemlərin möhkəmliyini artırmaqla bərabər, həm də müxtəlif əlavə yükləmə şəraitində onların normal işini təmin edir.

Neft sənayesində müxtəlif qaldırıcı mexanizmlərin aşması və dağılması, ötürmə vasitələrinin, metal kanatların, təzyiq altında işləyən manifold birləşmələrin qırılması və s. ağır qazalara və bədbəxt hadisələrə səbəb olur. Bu baxımdan ümumiyyətlə maşın və avadanlıqlara vaxtında xidmət göstərilməsi onların etibarlı işləməsinə, uzunmüddətli istismarını təmin etməklə yanaşı, qəza və bədbəxt hadisələrin aradan qaldırılmasına da kömək edir.

İş prosesinin təhlükəsizliyini təmin etmək, maşın, avadanlıq və mexanizmlərin dağılmasının qarşısını almaq üçün onların konstruksiyasında qeyri-normal iş şəraitinə daha həssas olan zəif hissələrdən istifadə olunur. Bu işə təzyiq, temperatur, qaldırılan yüklər və başqa parametrlər buraxıla bilən həddən artıq olduqda işin dayandırılmasını təmin edir.

Avadanlıq üçün material seçdikdə əsas tələbat onun iş şəraitinə uyğun gəlməsindən ibarətdir.

Konstruksiya üçün material seçdikdə, o, mütləq sınaqdan keçirilməlidir. Bunun üçün istifadə ediləcək materialdan lazım olan konstruksiyadan təqlid edən kiçik bir konstruksiya hazırlayırlar. Bu təqlid edilən konstruksiya üzərində kompleks sınaq aparılır və materialın yararlılığı da müəyyən edilir.

6.2. Maşın hissələrində qüsurların aşkara çıxarılması

Maşın hissələrinin materiallarındakı mexaniki, fiziki, kimyəvi (korroziya) və termiki qüsurlar avadanlıqların hazırlanması və istismarı zamanı yaranır.

Zavod şəraitində törəyən qüsurlar hazır avadanlıqların qəbulu vaxtı aşkara çıxarılmalıdır. Avadanlıqların xarakterik qüsurlarının siyahısı xüsusi ədəbiyyatda, eləcə də Mədən Nəzarəti Komitəsinin normativ materiallarında verilir.

Hazır məhsullardakı qüsurları aşkara çıxarmaq üçün defektoskopiya üsulundan istifadə olunur. Ümumiyyətlə avadanlıq 20-dən çox üsulla, o cümlədən nüfuz edən şüalanma

(qammaskopiya və rentgenoskopiya), ultrasəs və maqnit defektoskopiya üsulları ilə yoxlanılır.

Qammaskopiya üsulu ilə metal təbəqədən keçən və rentgenoskopiya lövhəsinə təsir göstərən qamma şüalarının nüfuz etmə qabiliyyətinə əsaslanır. Bu üsulla metalın özündən fərqli olan məsaməlilik qüsurları aşkara çıxarmaq mümkündür. Bu məqsədlə xüsusi qamma-cihazın daxilində yerləşən radioaktiv izotoplardan (kobalt 60, sezium 107 və s.) istifadə edilir.

Bu üsulun çatışmayan cəhəti yoxlanılan hissəyə iki tərəfdən yaxınlaşmağın tələb olunması, qüsurun dərinliyinin təyin edilə bilməməsi, bütün avadanlıqlarda tətbiq oluna bilinməsi və yoxlama prosesinin mürəkkəbliyidir. Üstün cəhəti qüsurlu yerin həssas lövhədə qeyd olunması və araşdırmanın iş yerindən kənar da aparılmasının mümkünlüyüdür.

Ultrasəs defektoskopiya üsulu ultrasəs dalğaları ehtizazının əks etdiyi mühitin akustik xassələrinə əsaslanır. Ultrasəs ehtizazı vericisi kimi pyezometrik effektiv barium-titanatdan hazırlanmış keramik lövhəciyədən istifadə olunur. Ultrasəs defektoskopiya cihazın həssas elementi vasitəsilə yoxlanan cismin səthinə ultrasəs seli yönəldilir. Ultrasəs selinin bir hissəsi cismin qüsurlu yerindən əks olunur. Qalan hissəsi isə cisim-hava sərhədinə qədər gedib geri qaydır. Ölçmə zamanı defektoskopiya ekranında bir-birindən məsafəsinə görə fərqlənən qeydlər alınır. Qüsurlu yerdən əks olunmuş ultrasəs güclənərək cihazın osilloqraf qurğusunda təsvir edilir. Təsvirə görə zədəli yer, onun koordinat və ölçüləri barədə dəqiq məlumat əldə edilir. Bu vasitə ilə böyük dərinlikdə yerləşən çox kiçik zədələri dürüst müəyyən etmək olur. Həmin üsuldan qaynaq tikişlərinin keyfiyyətini yoxlamaq üçün geniş istifadə edilir.

Maqnit defektoskopiya üsulu elektromaqnit qütbləri arasında yerləşdirilmiş cisimdən keçən maqnit selinin zədəli yerdən əyilib keçməsi prinsipinə əsaslanır.

Maqnit qüvvə xətlərinin əyilməsi, yəni səpələnən sahənin əmələ gəlməsi çox həssas ferrozond vericisinə qeyd olunur və buna əsasən cisimdəki ən kiçik qüsurlar aşkara çıxarılır. Bu sınaq üsulu çox zaman stasionar zavod şəraitində aparılır.

Lüminessent üsulu bəzi mayələrin (yağların) ultrabənövşəyi şüalar təsirindən flüoressiya etmə qabiliyyətinə əsaslanır. Bu üsul hətta ölçüləri 0,01mm, dərinliyi 0,002mm olan mikroskopik çatları da təyin etmək mümkündür.

Dağıtmadan, kəşib-doğramadan qüsurlu yerlərin aşkara çıxarılması üsullarından sənayedə çox geniş istifadə olunur. Bu isə böyük qəza və bədbəxt hadisələrlə nəticələnə biləcək təhlükəli halları vaxtında və tamamilə aradan qaldırmağa imkan verir.

6.3. Avadanlıqların korroziyaya davamlılığı

Korroziya bərk cisimlərin xarici səthindən ətraf mühitlə qarşılıqlı təsir nəticəsində yaranan kimyəvi və elektrokimyəvi proseslərin dağıdıcı təsiridir. Korroziya metal itkisi ilə kifayətlənməyib, möhkəmlik, plastiklik və hermetikliyin pozulması nəticəsində metal konstruksiyaların sıradan çıxmasına, qəzaların törənməsinə əlverişli şərait yaradır.

Mənşəyinə görə korroziyanı iki yerə bölürlər: - kimyəvi və elektrokimyəvi.

Kimyəvi korroziya - korroziya mühitinin metala təsiri nəticəsində baş verir. Bu zaman metalın oksidləşməsi və mühitin oksidləşdirici komponentinin reduksiyası hissələrə bölünmədən bir akt üzrə gedir.

Kimyəvi korroziya bəzi elektrolit olmayan mayeləri və metal səthinə qazların təsiri nəticəsində də baş verə bilər. Neft məhsullarının tərkibinə daxil olan karbohidrogenlər təmiz halda metala təsir etmir. Ancaq, onların tərkibində kükürlü birləşmələr olan zaman korroziyaya uğraya bilərlər. Qeyri-elektrolitlərin üzərinə su düşdükdə onların tərkibində olan

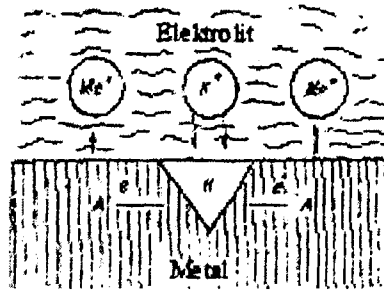
qarıışıqlar hiss olunacaq dərəcədə aktivləşir və bu zaman korroziya prosesinin mexanizmi dəyişilir (kimyəvi korroziya elektrokimyəvi korroziyaya çevrilir).

Hidrogen-sulfid 350°C -dən yuxarı temperaturlarda dəmirə təsir etdikdə dəmir-sulfid əmələ gəlir. Yüksək təzyiqlik və temperaturda hidrogenlə hidrogenləşmə prosesində hidrogen korroziyası baş verir, o da sementiti (Fe_3C) dağıdır və metanı aşağıdakı sxem üzrə çıxarır:



Alınan metan metaldan çıxmır, onun kənarlarında yığılır və kristalları və ya transkristalla korroziya əmələ gətirir.

Elektrokimyəvi korroziya həlledici elektrolitin metala təsiri nəticəsində baş verir ki, bu zaman metal atomlarının ionlaşması və oksidləşdirici komponentin reduksiyası bir akt üzrə getmir, onların sürəti metalın elektrod potensialının böyüklüyündən asılıdır. Elektrokimyəvi korroziya iki anod və katod bir-birindən asılı olmayan, ancaq bir-birinə elektrik balansını vasitəsilə birləşmiş elektrokimyəvi prosesin nəticəsidir. *Anod prosesində* metal kationları həllediciyə keçir, *katod prosesində* isə azad olan elektronlar oksidləşərək birləşir (şəkil 6.1).



Şəkil 6.1

Anod prosesinin tormozlanması və ya katod prosesinin sürətinin tənzimlənməsi ilə təsir etməklə elektrokimyəvi korroziyanı yubutmaq olar.

Bir sıra korroziya prosesində korroziya məhsulu metalın səthində əmələ gəlir, ona görə də korroziyanın xarakteri və onun sürəti hiss olunacaq dərəcədə əmələ gələn nazik qatın xassəsinə görə müəyyən olunur. Metalın səthində möhkəm, davamlı nazik qat əmələ gələrsə, bu zaman korroziyanın sürəti azalır və bəzən isə bu proses ümumiyyətlə dayanır.

Korroziyanın növünü və xarakterini müəyyən edən göstəricilər rəngarəngdir. Metalın korroziyaya uğramasının əsas səbəbi onun öz xassəsindən asılıdır. Metalların və korroziya mühitlərinin və onların kontakt şəraitinin müxtəlif olması səbəbindən müxtəlif növ korroziyalar yaranır. Metalların korroziyasını 4 sinfə bölürlər:

1. Korroziya yaranan mühitin növünə görə (qaz, turşu, qələvi, dəniz suyu, atmosfer və s. mühitində yaranan);
2. Korroziyanın dağıdıcılıq xarakterinə görə (müntəzəm, qeyri müntəzəm);
3. İstismar şəraitindən asılı (sürtünmədən yaranan, metalın yonulmasından, gərginlik altında və s.);
4. Gedən prosesin nəticəsindən (kimyəvi və elektrokimyəvi).

Birinci qrup korroziyaya demək olar ki, izahat tələb edilmir. Dördüncü qrup haqqında irəlidə artıq danışılmışdır.

Müntəzəm korroziya konstruksiyanın mexaniki möhkəmliyinə nisbətən az təsir edir. Qeyri müntəzəm korroziya isə əksinə metalın ayrı-ayrı səthində müxtəlif qalınlıqda və yaxud müəyyən bir hissədə metal daxilində cəmləşərək onun köpməsinə və ayrı-ayrı qatlara ayrılmasına səbəb olur.

Qeyri müntəzəm korroziya müxtəlif xəlitələrdən hazırlanmış metal daxilində hər hansı bir xəlitənin korroziyaya uğramasından metalda yaranan ümumi korroziyanı da aid

etmək olar.

Qeyri müntəzəm korroziyanın yerli, kristallararası və s. növləri də mövcuddur.

Korroziya prosesinin təhlükəlilik dərəcəsi onun sürəti, daxil olma dərinliyi və səthindən asılıdır.

Korroziyanın əsas göstəricisi onun inkişaf sürətidir. Bu sürət bir il ərzində korroziya tərəfindən dağıdılan qatın millimetrlərlə qalınlığına bərabərdir.

Korroziyanın davamlılığı 10 qrupa ayrılan xüsusi şkala ilə təyin edilir. I qrupa korroziya sürəti 0,001mm/ildən az olan tam davamlı materiallar, X qrupa korroziya sürəti 10mm/ildən çox olan davamsız materiallar aiddir.

Hər hansı bir avadanlıq layihə edilərkən materialın korroziyaya davamlılığı mütləq nəzərə alınmalı, korroziya yeyilməsinə müvafiq konstruksiyanın divarının qalınlığı artırılmalıdır.

Korroziya texnoloji prosesin gedişi zamanı qeyri müntəzəm istilik zonalarının yaranmasından, makro və mikro-elementlər yarada bilən müxtəlif metalların kontaktından, durğunluq zonalarının yaranmasından və s. yarana bilər. Konstruksiyada korroziya yaranması üçün imkan yarada bilən yarıqların olmasına yol vermək olmaz. Qaynaq işləri aparıldıqda qaynaq metalının kimyəvi tərkibi qaynaq olan metalın kimyəvi tərkibi ilə eyni olmalıdır. Aparat daxilində mayenin səlis hərəkət etməsini təmin etmək lazımdır.

Aparat və onun əlaqə xətləri üçün material seçdikdə texnoloji prosesin xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır.

Adətən metal konstruksiyalar üçün əsas material müxtəlif dərəcədə legirlənmiş polad və çuqun götürülür. Qiymətli metal olan legirlənmiş polada qənaət etmək üçün əksər hallarda konstruksiyanın əsas mexaniki yükdaşıyan hissəsi karbonatlı poladdan, mühafizə qatı isə qalınlığı 2-5mm olan legirlənmiş poladdan hazırlanır.

Korroziyaya aqressiv olan mühitlərdə əlvan metallardan

geniş istifadə edilir.

Neft-kimya və neft emalı sənayesi üçün avadanlıq hazırlayarkən daha çox qeyri-metal korroziyaya dözümlü materiallardan istifadə edilir. Bu materiallar kimyəvi dözümlükdən əlavə, yaxşı elektrik və istilik izolyasiyası xassəsinə malikdirlər. Ən çox andezit və beştaunitdən, turşuya davamlı keramikadan, emal örtüyündən istifadə olunur. Üzvi kimya materiallarından plastmas, qrafit əsasında hazırlanmış materiallar, rəngli lak örtüyündən və s. istifadə edilir. Son vaxtlar avadanlığın metal hissələrinin mühafizəsi üçün inhibitorlardan istifadə edilir. Korroziya mühitinə az miqdarda əlavə etdikdə metalın elektrokimyəvi korroziyasının sürətini azaldan maddələrə inhibitor deyilir.

Elektrokimyəvi korroziya prosesini tormozlama mexanizminə görə inhibitorlar anod (xromatlar, bixromatlar, nitratlar və s.), katod ($ZnSO_4$, $ZnCl_2$) ekranlayıcı və qarışıq tipli olurlar. Inhibitorlar metalın səthinə adsorbsiya olunaraq, anod prosesinin qarşısını alır, həmçinin katod reaksiyasına mane olur və ya ekranlayıcı qat əmələ gətirərək metali elektrolitdən izolə edir.

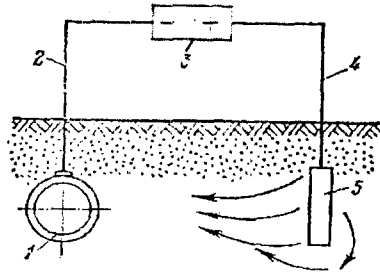
Inhibitorlardan əsasən soyutma sistemində, kondensasiya qurğularında, tutumlarda və həmçinin metal məmulat müvəqqəti konservasiya edilən zaman istifadə olunur.

Neftin ilk emalı prosesində, su fazasında olan xloridlər, xlor turşusu və hidrogen sulfidin təsirindən yaranan korroziyanın qarşısını almaq üçün İKB-1, İKB-2 və katapin K inhibitorlarından istifadə olunur. Inhibitorlar, adətən, prosesa fasiləsiz olaraq ammoniyakla birlikdə verilir.

AT və AVT qurğularında su təchizatı dövrü sistemində metalın müdafiəsi üçün suda həll olunan İKB-4 adlı inhibitor işlədilir.

Tutularda, yeraltı boru kəmərlərində və başqa yeraltı metal qurğularında korroziyaya qarşı mübarizə başlıca olaraq katod və protektor mühafizəsidir.

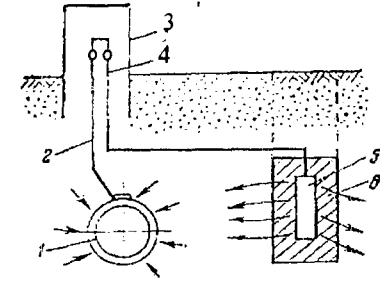
Katod mühafizəsi zamanı (şəkil 6.2) qorunan obyekt (burada boru kəməri-1) xarici daimi cərəyanın (3) mənfi qütbünə birləşdirilir və o, katoda çevrilir. Cərəyan mənbəyinin müsbət qütbü xüsusi torpaqlayıcı ilə (5) birləşdirilir ki, bu da anod rolunu oynayır. Beləliklə, qapanmış elektrik zənciri alınır ki, bundan da cərəyan anodla yerdən keçərək qorunan boru kəmərinə (1) ötürülür, sonra isə mənfi qütbün xarici cərəyan mənbəyinə (3) gedir. Bu zaman anod torpaqlayıcı tədricən dağılır və boru kəmərinin mühafizəsini təmin edir. Cərəyan mənbəyi kimi müxtəlif növ katod mühafizəsi stansiyaları (harada ki, dəyişən cərəyan sabit cərəyana çevrilir) və ya kimyəvi cərəyan mənbəyi (qalvanik elementlər, akkumulyatorlar) istifadə edilir. Burada anod torpaqlayıcı rolunu polad, kömür və qrafit elektrodlar oynayır.



Şəkil 6.2

Katod mühafizəsinin müsbət cəhətləri ondan ibarətdir ki, o uzunömürlü, etibarlıdır. Çatışmayan cəhəti-ış rejimi avtomatik olaraq yerinə yetirildikdə mürəkkəb aparatlarla idarə olunması və sərbəst daimi cərəyan mənbəyindən istifadə edilməsidir.

Protektor mühafizəsi hərəkət prinsipinə görə katod mühafizəsinin bir növü sayılır. Onların bir-birindən fərqi ondan ibarətdir ki, elektrik birləşməsində protektordan istifadə edilir (şəkil 6.3).



Şəkil 6.3

Protektor (5) və qorunan konstruksiya (1) izolyasiya olunmuş kablər (2) vasitəsilə birləşərək qısa qapanmış qalvanik element əmələ gətirir. Burada elektrolit rolunu nəm torpaq, katod rolunu mühafizə olunan obyektin metalı və anod rolunu protektorun metalı oynayır. Yaranan mühafizə cərəyanı elektrokimyəvi korroziya cərəyanını sıxır və qorunan obyektə elektrik potensial mühafizəsi yaradır. Bu zaman protektor, anod olaraq, yavaş-yavaş dağılır.

Protektor əlvan metallardan (Zn, Al, Mg və onların ərintiləri) hazırlanır.

6.4. Avadanlığın hermetikliyi

Hermetiklik maşın və avadanlıqların gövdələrinin, onların elementlərinin, birləşmələrinin maye və qaz sızmalarına qarşı müqavimət göstərmək qabiliyyətini xarakterizə edir. Bu sızmalar avadanlıqların materialında olan qüsurlarında və hissələrin birləşmə yerlərində kipliyin pozulmasında müşahidə olunur.

Hermetikliyin pozulması qapalı həcm daxilindən maye və ya qazın ətraf mühitə axmasına və bir çox təhlükəli halların törəməsinə şərait yaradır.

Avadanlıqların hermetikliyi vahid zamanda qapalı tutumdan sızan mayenin, buxarın yaxud qazın miqdarı ilə təyin edilir. Təcrübə olaraq hermetiklik dərəcəsi qapalı tutumdakı

başlanğıc və son təzyiqlər fərqlərinin vahid zamana düşən qiyməti ilə ifadə edilir.

Normativ sənədlərə əsasən hermetiklik dərəcəsinin göstəricisi olan təzyiq düşküsi qapalı tutum üçün aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\Delta P = \frac{100}{t} \left(1 - \frac{P_s \cdot T_b}{P_b \cdot T_s} \right) \quad (6.7)$$

burada ΔP - sınaq təzyiqinə nəzərən təzyiq düşküsi, faizlə;

P_b və P_s – sınağın başlanğıc və son təzyiqi;

T_b və T_s - sınağın başlanğıc və son temperaturu;

t - sınaq müddətidir.

İki səthin toxunduğu birləşmə yerindən sızan maye və qazın sərfi bir neçə faktorun birgə təsirindən asılıdır. Bunlardan aşağıdakıları göstərə bilərik:

1. Toxunan hissələrin hazırlandığı materialdan və onların hazırlanma keyfiyyətindən; hissələrin hazırlanma dəqiqliyi artdıqca onların arasından sızan maye və qazın miqdarı azalır;

2. Hissələrin toxunma sahəsindən; toxunma sahəsi artdıqca sızma azalır.

3. Kipləşdiricilərlə ayrılan mühitlərin təzyiqlər fərqləndən; qab daxilində təzyiq artdıqca sızma təhlükəsi artır və bunun texniki həlli mürəkkəbləşir. Lakin bəzi kipləşdirici konstruksiyalar mövcuddur ki, onlar qab daxilində təzyiq artdıqca kipləşdiricini yumşaq araqatına sıxır və bunun nəticəsində də ara məsafəsi azalır, sızma kəsilir. Belə hissələr özükipləşdirən adlandırılır.

4. Aparatın daxilində yerləşən maddənin xassəsindən; başlıca olaraq mayenin özlüyündən. Belə ki, eyni aralıq məsafəsindən yüksək özlü maye az sızacaqdır.

5. Toxunan səthlərin hidrophil və hidrofob olmasından; isladılmanın sızmaya təsiri aparat daxilində olan hətta az təzyiqlə belə görünür. Toxunan səthlərin azacıq yoxlanması

oradan suyun sızması üçün böyük təzyiq tələb edir. Ağ нефт isə əksinə metalı islatma qabiliyyətinə malik olub aralıqlardan asan sızır. Buna görə də ondan qabların təhlükəli hissələrinin hermetikliyini yoxlamaq üçün istifadə edirlər.

6. Birləşmə hissələrin yağlayıcı-kipləşdiricilərlə təmin olunmasından. Hissələrin yağlanması islanmanı pisləşdirir, avadanlığın kipliyini artırır. Lakin istifadə edilən yağ mühitdə həll olmamalı və onunla kimyəvi reaksiyaya girməlidir.

7. Mühitin temperaturundan; temperaturun dəyişməsi birləşən hissələrin xətti ölçülərinin dəyişməsinə səbəb olur. Buna görə də məsuliyyətli yerlərdə (məsələn qoruyucu klapaların siyirtmələrində) kipləşdirici həlqələri işçi temperatur şəraitində oturdulur.

8. Siyirtmənin konstruksiyasından və toxunan hissələrin bir-birinə möhkəm sıxılmasından.

Ayrı-ayrı hissələr arasındakı birləşmələr hərəkət edən və hərəkət etməyən ola bilər. Hərəkət etməyən birləşmələr sökülən və sökülə bilməyən olur. Qaynaq vasitəsilə birləşdirilən hissələr avadanlığın hermetikliyini yaxşı təmin edir. Lakin qaynaqdan avadanlığın xüsusiyyətindən və texnoloji prosesin xarakterindən asılı olaraq hər yerdə istifadə etmək mümkün deyil. Belə hallarda fləns və ya yiv birləşmələrindən istifadə edilir.

Sökülməyən birləşmələrin hermetikliyinə qaynaq, lehim, döymə ilə və həmçinin xüsusi sement və kauçukdan hazırlanmış kipləşdirici materialın tətbiqi vasitəsilə nail olmaq mümkündür.

Söküləbilən birləşmələrin hermetikliyini təmin etmək üçün *araqatlı və araqatsız* kipləşdiricilərdən istifadə olunur.

Söküləbilən araqatsız kipləşdiricinin iş prinsipi səthlər arasında yaranan elastiki deformasiya (bəzən qalıq deformasiyasına) hesabına yaranır. Belə səthlərin cilalanması və xüsusi formada olması lazımdır. Araqatlı kipliyin təmin olunmasında araqatı materialında plastik deformasiya yaranır.

Burada hermetiklik araqaatının sıxılma dərəcəsiindən asılıdır. Bu növ kipliyin hesabında əsasən araqaatı materialını sıxan qüvvənin təyini əsas götürülür. Bu qüvvə elə olmalıdır ki, araqaatı əzilərək bütün kələkötürlükləri tutsun və sızmaya qarşı əks təsir yarada bilsin.

Araqaatı materialının iş şəraitinə uyğun seçilməsinin əhəmiyyəti böyükdür. Araqaatı metal (mis, qurğuşun, alüminium, polad, və s.) qeyri metal (karton, paronit, fibra, rezin, plastmas və s.) materiallardan hazırlanır. Araqaatı ucuz və asan əldə edilən materialdan olmaqla bərabər, kifayət qədər möhkəm və elastik olmalıdır. Araqaatı materialı iş şəraitində öz fiziki xassələrini uzun müddət qoruyub saxlaya bilməlidir. Araqaatı kifayət qədər elastik olmalıdır. Bu materialın kiçik yük təsirindən deformasiya edərək hermetiklik yaratmasını təmin edir. Lakin, bu elastiklik o dərəcədə olmalıdır ki, o yük təsiri altında aralıqlardan pırtlayıb kənara çıxmasın. Materialın elastikliyində kiplik yaradılmasının da böyük rolu vardır. Elastiklik o dərəcədə olmalıdır ki, kipləşdirilən sahələrdə onların yeri dəyişdikdə material öz əvvəlki hermetikləşdirmə xassəsini saxlaya bilsin.

Söküləbilən birləşmələrdən ən geniş yayılmış universal fləns birləşməsidir. 26,5MPa-qədər təzyiç altında işləyən aparat və borularda hamar səthli və oyuqlu flənslərdən istifadə edilir. Avadanlığın daxilində yüksək təzyiç və yaxud zəhərli və tezəlovlanan maddələr olarsa birləşən flənslər həlqəvi çıxıntı və buna uyğun həlqəvi qanov olmalıdır.

Azsökülən hissələr üçün yiv birləşmələrindən istifadə edilir. Onların hermetikliyini artırmaq üçün yağlanmış və rəngli boya hopdurulmuş dolaqlardan istifadə edilir. Yivli birləşmələr az təzyiqli su, buxar, zəhərli və partlayış təhlükəsi olmayan maddələrin nəqli üçün istifadə edilən boru kəmərlərində tətbiq edilir.

İrəli-geri və fırlanma hərəkətlərində ştok və valların kipləşdirilməsi üçün müxtəlif konstruksiyalar tətbiq edilir.

Konstruksiyalar üçün ciddi və bəzən bir-birinə zidd tələbatlar qoyulur. Hərəkət zamanı sürtünməni dəf etmək üçün az enerji sərf olunmalıdır. Hermetikliyin azalmaması üçün sürtünən səthlərin yeyilməsi minimum olmalıdır. Hermetikliyin tez-tez azalması təmirarası müddətin azalmasına səbəb olur.

Ən geniş yayılmış kipləşdirici kontakt kipləşdiricilərdir. Bunlarda hermetiklik kipləşdirilən səthlərin sıxılması nəticəsində əldə edilir. Neftçixarma və neft emalı sənayesində kippəç və ucbauc kipləşdiricilərdən istifadə edilir.

Aparat və maşınların hərəkət edən hissələrində hermetikliyi təmin etmək üçün bu hissələri diafraqma və ya xüsusi mayələr vasitəsilə işçi mühitdən izolə edirlər.

Kontaktsiz kipləşdiricilər şərti hermetiklik yaradan qurğularda da geniş istifadə edilir. Bu kontaktsiz kipləşdiricilər qurğularda elə yerləşdirilir ki, hermetik olmayan hissələrdən maye yenidən maye yerləşən tutuma qayıdır. Kontaktsiz kipləşdiricilərin bir çox növü vardır. Bunlardan az özlülü maye və qazların vurulmasında labirint kipləşdiricilərindən istifadə edilir. Bu tip kipləşdiricilərdə valın fırlanma sürəti artdıqca əks təsir təzyiçi bir o qədər çox olur və bunun müqabilində də maddə itkisi azalır. Lakin, hərəkət kəsilən kimi maddə itkisi artır.

VII FƏSİL

TEXNOLOJİ PROSESLƏRİN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN FƏRDİ MƏSƏLƏLƏRİ

7.1. Elektrik təhlükəsizliyi

Elektrik təhlükəsizliyi dedikdə elektrik cərəyanının, elektrik qövsünün, elektromaqnit sahəsinin və statiki elektrikin təhlükəli və zərərli təsirlərindən insanların mühafizəsinə yönəldilmiş təşkilatı və texniki tədbirlər sistemi başa düşülür.

7.1.1. Elektrik cərəyanının insana təsiri

Ümumiyyətlə elektrik cərəyanının təsirindən baş verən istehsalat xəsarətlərinin sayı istehsalatda baş verən ümumi bədbəxt hadisələrin 0,5-1,0%-ni təşkil edir (elektroenergetikada isə 3-3,5%). İstehsalatda ölüm ilə nəticələnən bədbəxt hadisələrin ümumi sayının 20-40%-ni (elektroenergetikada isə 60%-ni) elektrik cərəyanından baş vermiş bədbəxt hadisələr təşkil edir.

Elektrik cərəyanı insan orqanizmindən keçdikdə termiki, elektroliz və bioloji təsir göstərir.

Cərəyanın termiki təsiri bədənin dəri səthinin yanması, qan damarlarının, ürək, beyin və digər üzvlərin yüksək temperatura qədər qızması şəklində təzahür edir ki, bu da həmin üzvlərin ciddi surətdə funksional pozulmalarına səbəb olur.

Cərəyanın elektroliz təsiri orqanizmdəki üzvi mayenin və həmçinin qanın tərkib hissələrinin parçalanması şəklində təzahür edir ki, bu da onların fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin ciddi pozulmalarına səbəb olur.

Cərəyanın bioloji təsiri orqanizmin canlı toxumalarının qıcıqlandırılması və normal fəaliyyət göstərən orqanizmdə

gedən daxili bioelektrik proseslərin pozulması şəklində təzahür edir ki, bu da mərkəzi sinir sisteminin nəzarət və idarəetmə funksiyasının pozulmasına səbəb olur.

Elektrotravmalar (xəsarətlər) yerli və ümumi xarakterli ola bilər.

Yerli elektrotravma – səthi zədələnmədir, yəni elektrik cərəyanının və ya elektrik qövsünün təsirindən dərinin, digər səthi toxumaların zədələnməsidir (elektrik yanıqları, elektrik izləri, dərinin metallaşması, mexaniki zədələr, gözün zədələnməsi).

Ümumi elektrotravma və ya elektrik zərbəsi – əzələlərin qeyri-ixtiyari qıç olmuş halda yığılması ilə müşayiət edilən bütün orqanizmin reaksiya həyəcanlanmasıdır.

Elektrik zərbələri şərti olaraq dörd hissəyə bölünür:

- əzələlərin qıç olmuş halda yığılması. Lakin, bu halda insanda özündən getmə halı baş vermir;

- özündən getmə halı ilə birlikdə əzələlərin qıç olmuş halda yığılması. Bu halda nəfəs alma və ürəyin dayanması baş vermir;

- özündən getmə halı ilə birlikdə nəfəs alma və ürəyin fəaliyyəti dayanır;

- klinik (zahiri) ölüm, nəfəs alma və qan dövranının dayanması baş verir.

Elektrik cərəyanından zədələnmənin ağırlığı insan bədənindən keçən cərəyanın ölçüsündən, tezliyindən, bədəndə keçmə istiqamətindən, təsiretmə müddətindən, orqanizmin fərdi xüsusiyyətlərindən və digər faktorlardan asılıdır.

İnsan bədənindən keçən cərəyanın ölçüsü artdıqca zədələnmə təhlükəsi və onun ağırlıq dərəcəsi artır.

Orqanizmdən keçdikdə hiss olunan qıcıqlanmalar yaradan elektrik cərəyanı hiss olunan cərəyan adlanır. Cərəyanın aşağı hiss olunan həddi 0,5mA sayılır.

Orqanizmdən keçdikdə naqıl sıxılan əlin əzələlərinin qıcolma halını yaradan elektrik cərəyanı buraxmayan cərəyan

adlanır. Bu halda insan özünü naqildən ayıra bilmir. Aşağı hədd buraxmayan cərəyan 10mA sayılır.

Orqanizmdən keçdikdə ürəyin fibrilyasiyasını yaradan elektrik cərəyanı fibrilyasiya cərəyanı adlanır, bu halda ürək damarlarında qanı hərəkət etdirə bilmir. Aşağı hədd fibrilyasiya cərəyanı 100mA sayılır.

Bəzən “təhlükəsiz cərəyan” ifadəsindən istifadə edilir. İnsan üçün təhlükəsiz cərəyanın dəqiq ölçüsü təsiretmə müddətindən və digər amillərdən asılıdır. Əgər insan iş prosesində daima gərginlik altında olan hissələr ilə təmasda olmağa məcburdursa, bu halda ona təsir edən cərəyanın miqdarı yol verilən aşağı hissə olunan həddən (0,5mA) artıq olmamalıdır.

Tezliyi 50-60Hz olan dəyişən cərəyan sabit cərəyana nisbətən daha təhlükəlidir. Cərəyanın tezliyi artdıqca onun insana təsir etmə təhlükəsi azalır, ancaq 500Hz tezlikli cərəyan 50Hz tezlikli cərəyandan heç də az təhlükəli deyildir.

Elektrik cərəyanının insan bədənində ən təhlükəli istiqamətləri ürəkdən, beyindən, ciyərdən və digər çox həssas üzvlərdən keçdiyi istiqamətlər sayılır.

İnsan bədənində olan mümkün keçid istiqaməti əl-əl, əl-ayaq, ayaq-ayaq (cədvəl 7.1) hesab edilir.

İnsan bədənində cərəyanın keçmə istiqamətinin xarakteri

Cədvəl 7.1

Cərəyan yolu	Cərəyan keçmə istiqamətinə görə miqdarı %	Cərəyanın keçməsi zamanı huşun itirilməsi miqdarı, %
Əl-əl	40	83
Sağ əl-ayaq	20	87
Sol əl-ayaq	17	80
Ayaq-ayaq	6	15
Baş-ayaqlar	5	88
Baş-əllər	4	92
Başqaları	8	65

Elektrik cərəyanının insana təsiretmə müddəti nə qədər çox olarsa ölüm ehtimalı bir o qədər artıq olur.

İnsan bədəninin elektrik müqaviməti çox geniş hədlərdə dəyişir. Quru, təmiz və zədələnmiş dəridə müqavimət 3000 - 100000 Om hədlərində olur.

Hər bir adamın bədən müxtəlif səthlərində dərinin elektrik müqaviməti eyni olmadığından, bədən ümumi müqaviməti kontraktların toxunduğu yerdən və onların sahəsindən asılıdır. Dəri zədəlirsə, cərəyan keçirən tozla çirklənibsə, nəm və ya tərlidirsə, bu halda bədən ümumi müqaviməti onun daxili müqavimətinə yaxın olur. Bədən daxili elektrik müqaviməti 300-500 Om hədlərində olur.

Elektrik təhlükəsizliyi məsələlərinin həllində hesablamalar apardıqda sənaye tezlikli cərəyan üçün (50-60 Hz) adətən insan bədəninin elektrik müqaviməti $R_{in} = 1000$ Om qəbul edilir.

7.1.2. Elektrik cərəyanından zədələnmə təhlükəsinin analizi

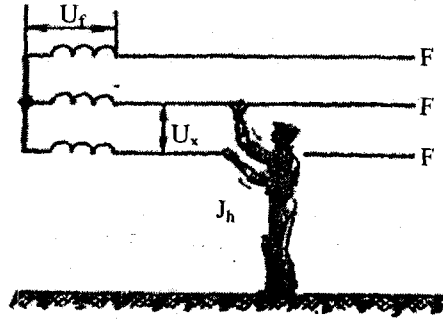
Elektrik vurması nəticəsində insanın cərəyandan aldığı zədə bütün hallarda onun elektrik dövrəsinə qapanmasından asılı olur. İnsan dövrənin gərginlik altında olan iki nöqtəsinə qoşulduğu halda zədəyə məruz qalır.

İnsan eyni zamanda iki naqilə və bir naqilə toxunaraqdan dövrəni qapaması geniş təsadüf olunan xarakterik haldır.

Şəbəkədə dəyişən cərəyan olduqda birinci hal iki fazalı toxunma adlandırılır (şəkil 7.1).

Naqillərin yerə nisbətən natamam izolyasiyası olduqda yerlə şəbəkə arasında elektrik əlaqəsinin olması və yerə naqillərin qapanması zamanı bir naqilə toxunduqda bir fazalı toxunma baş verir.

İki fazaya qoşulma daha təhlükəlidir. Bu halda insan bədənində şəbəkədəki xətti gərginlik də əlavə olunur.



Şəkil 7.1

İki fazalı qoşulmada bədənədən keçən cərəyan belə tapılır:

$$J_h = \frac{U_x}{R_h} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_f}{R_h} \quad (7.1)$$

burada U_x - xətti gərginlik (şəbəkənin faza naqilləri arasındakı gərginlik, V);

U_f - faza gərginliyi (sargıların əvvəli və sonu və ya sıfır və faza naqilləri arasındakı gərginlik, V);

R_h - insan bədəninin müqaviməti, Om.

$U_x = 380V$ ($U_f = 220V$) xətti gərginlikli şəbəkədə insan bədəninin müqaviməti $R_h = 1000$ Om olduqda

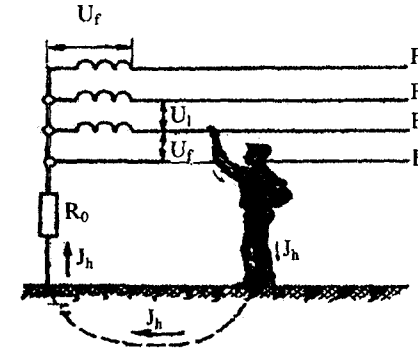
$$I_h = \frac{380}{1000} = \frac{\sqrt{3} \cdot 220}{1000} = 0,38A = 380mA$$

İnsan üçün belə cərəyan dəhşətli dərəcədə qorxuludur və o, şəbəkənin neytralı rejimindən, həmçinin insanın torpaqdan olan izolyasiyasından praktiki olaraq asılı olmur.

İki fazalı qoşulmaya nisbətən bir fazalı qoşulma daha tez-tez baş verir, ancaq bu az təhlükəlidir. Belə ki, insanın məruz qaldığı gərginlik faza gərginlikdən yüksək olmur, yəni 1,73 dəfə xətti gərginlikdən aşağı olur.

Neytralı yerləbirləşdirilmiş şəbəkədə dövrəyə qoşulan

insan bədənindən keçən cərəyanın miqdarı bədənə, insanın ayaqqabılarının, dayandığı döşəmənin və cərəyan mənbəyinin neytralının müqavimətlərinin cəmindən asılıdır.



Şəkil 7.2

Bu hal üçün insan bədənindən keçən cərəyan aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$J_h = \frac{U_f}{R_h + R_a + R_d + R_0} \quad (7.2)$$

burada R_a – ayaqqabının müqaviməti, Om;

R_d – döşəmənin müqaviməti, Om;

R_0 – neytralı yerləbirləşdirənin müqaviməti, Om.

Daha çox əlverişsiz şəraitdə (cərəyan keçirən ayaqqabı və döşəmə) – $R_a = 0$, $R_d = 0$, $R_0 = 10$ Om

$$J_h = \frac{U_f}{R_h} = \frac{220}{1000} = 0,22A = 200mA$$

Yəni, insan bədənindən keçən cərəyan 2 fazalı qoşulmaya nisbətən bir fazalıda 1,73 dəfə azdır, lakin bu hal

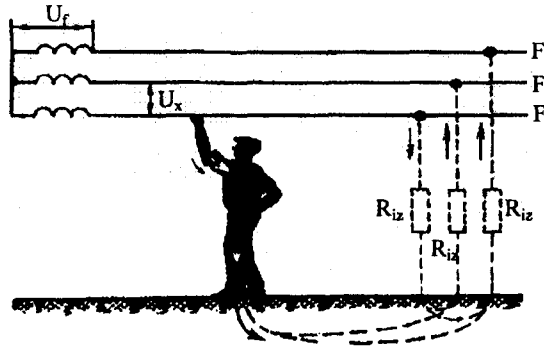
ölüm təhlükəli hesab edilir.

Cərəyan keçirməyən ayaqqabıların (rezin qaloş, $R_a=45 \text{ kOm}$) və izoləedici döşəmənin (taxta, $R_d=100 \text{ kOm}$) olması zamanı

$$I_h = \frac{220}{1000 + 45000 + 100000} = 0,0015 \text{ A} = 1,5 \text{ mA}$$

Belə cərəyan insan üçün təhlükəli deyil.

Neytralı izolə edilmiş şəbəkədə insan bədənini vasitəsilə yerə ötürülən cərəyan şəbəkə naqillərinin izolyasiyası ilə cərəyan mənbəyinə qayıdır. Naqillər zədəli olmadıqda sistemdə yüksək müqavimət olur (Şəkil 7.3).



Şəkil.7.3

Neytralı yerdən izolə edilmiş 3 fazlı şəbəkədə insanın bir fazaya qoşulması

$$J_h = \frac{U_f}{R_h + R_a + R_d + (R_{iz} / 3)} \quad (7.3)$$

burada R_{iz} – yerə nisbətən şəbəkənin 1 fazasının izolyasiyasının müqaviməti, Om

$R_a = 0, R_d = 0$ olduqda:

$$J_h = \frac{U_f}{R_h + (R_{iz} / 3)} = \frac{220}{1000 + 30000} = 0,007 \text{ A} = 7 \text{ mA}$$

Belə cərəyan insan üçün təhlükəli deyildir. $R_{om} = 45 \text{ kOm}$ və $R_d = 100 \text{ kOm}$ olduqda

$$I_h = \frac{220}{1000 + 45000 + 100000 + 30000} = 0,00125 \text{ A} = 1,25 \text{ mA}$$

Belə cərəyan insan üçün təhlükəsizdir, lakin neytralı izolə edilmiş şəbəkədə insanın 1 fazaya qoşulması neytralı yerlə birləşdirilmiş şəbəkəyə nisbətən az təhlükəli hesab edilir.

Qəza zamanı fazanın yerə qapandığı halda neytralı yerdən izolə edilmiş şəbəkə daha təhlükəli sayılır, çünki zədələnməmiş fazalarda torpağa nisbətən gərginlik faza gərginliyindən xətti gərginliyə qədər yüksələ bilər. Bu halda neytralı yerlə birləşdirilmiş şəbəkədə gərginliyin artması cüzi miqdarda ola bilər.

Elektrik avadanlığının gərginlik altında olmayan metal hissələri (məsələn, maşının gövdəsi və aqreqatı) sistemdə izolyasiyanın zədələnməsi nəticəsində gərginlik altına düşə bilərlər. Bu halda gövdə yerlə birləşdirilərsə yerə qapanma baş verəcək və insanın gövdəyə qoşulması təhlükəsiz olacaqdır. Əgər insan yerlə əlaqələndirilməyən və gərginlik altında olan gövdəyə toxunarsa, bu zaman bədənə keçən cərəyan 1 fazalı qoşulma halı ilə eyni olacaqdır. Belə olduqda insan bədənindən keçən cərəyan (R_a, R_d, R_{iz} -in kiçik qiymətlərində) təhlükəli qiymətə çata bilər.

7.1.3. Toxunma və addım gərginlikləri

Elektrik təhlükəsizliyinə dair məsələlərin həll edilməsində çox hallarda toxunma və addım gərginlikləri anlayışlarından istifadə edilir. Bu anlayışların izahına keçməmişdən əvvəl cərəyanın yerə axması hadisəsini aydınlaşdırmaq lazımdır.

Cərəyanın yerə axması hadisəsi yer ilə bilavasitə əlaqədə olan (elektrik kontaktında olan) elektrik keçiricisi (naqili) vasitəsilə baş verir. Belə kontakt xüsusi məqsədlə bilərəkdən edilə bilər və ya təsadüfən baş verə bilər.

Yerlə xüsusi məqsədlə bilərəkdən elektrik kontaktı əldə edilən tək elektrik keçiricisi və ya öz aralarında elektrik birləşdirilmiş bir neçə keçirici naqil yerləbirləşdirici adlanır. Yerlə kontaktada olan tək keçirici *tək yerləbirləşdirici*, *yerləbirləşdirici elektrod* və ya sadəcə *elektrod* adlanır. Öz aralarında paralel birləşdirilmiş bir neçə elektrod qrup yerləbirləşdirici və ya mürəkkəb yerləbirləşdirici adlanır.

Cərəyanın yerə axması hadisəsi aşağıdakı hallarda baş verir:

- elektrik avadanlığının insanı mühafizə məqsədilə bilərəkdən qabaqcadan yerlə birləşdirilmiş metal gövdəsinə hər hansı cərəyan daşıyan naqilin qapanması nəticəsində;

- cərəyandaşıyan naqilin yerə düşməsi (yerə qapanması) nəticəsində;

- elektrik şəbəkəsində yeri naqil əvəzi kimi istifadə etdikdə.

Bütün bu hallarda cərəyanın yerə axması hadisəsi baş verir və nəticədə yerlə kontaktada olan cərəyandaşıyan hissələrin elektrik potensialı (yerə nisbətən gərginlik) aşağıdakı qiymətə qədər kəskin düşmüş olur:

$$\varphi_y = J_y R_y \quad (7.4)$$

burada φ_y – yerlə kontaktada olan metal hissənin potensialı, V;

J_y - yerləbirləşdiricidən yerə axan cərəyan, A;

R_y – yerə axan cərəyana göstərilən müqavimət, Om.

Yerə axan cərəyana göstərilən müqavimət (əsasən yer süxurunun elektrik müqaviməti) nə qədər az olarsa φ_y potensialı bir o qədər aşağı düşür.

Yerə nisbətən gərginlik dedikdə, yerə qapanma nəticəsində cərəyanın yerə axması sahəsindən kənarında yerləşən sahənin hər hansı nöqtəsinə nisbətən (potensialı sıfıra bərabər qəbul edilən nöqtəyə nisbətən) gərginlik nəzərdə tutulur.

Gərginliyin belə kəskin düşməsi hadisəsi təhlükəsizlik nöqtəyi-nəzərindən çox əlverişli olduğu üçün, normal şəraitdə cərəyan daşımayan metal hissələrin təsadüfən gərginlik altına düşdükləri hallarda insanların elektrik cərəyanından zədələnmə təhlükəsini aradan götürmək məqsədilə, bu hissələr bilərəkdən qabaqcadan yerlə birləşdirilir.

Cərəyanın yerə axması zamanı yerləbirləşdiricidə və onunla kontaktada olan digər metal hissələrdə və cərəyanın yerə axdığı nöqtənin ətrafındakı yer səthində potensiallar fərqi insan üçün təhlükəli ola bilər. Bu halda yaranan potensiallar əsasən yerə axan cərəyanın qiymətindən, yerləbirləşdiricilərin sayından, ölçülərindən və onların basdırıldığı yerdə torpağın (süxurun) xüsusi müqavimətindən və digər amillərdən asılıdır. Bu göstəricilərə təsir etməklə insana təsir edə biləcək potensiallar fərqi təhlükəsiz həddə qədər azaltmaq mümkündür.

İnsanın cərəyan dövrəsinin hər hansı iki nöqtəsinə eyni zamanda toxunduğu halda bu iki nöqtə arasında yaranan gərginlik toxunma gərginliyi adlanır. Başqa sözlə, toxunma gərginliyi insan bədəninin müqavimətində gərginlik düşküsidür, V;

$$U_{tox} = J_{in} R_{in} \quad (7.5)$$

burada J_{in} – insan bədənindən keçən cərəyan, A;

R_{in} -- insan bədəninin elektrik müqaviməti, Om.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmə halında insanın eyni zamanda toxunduğu bu iki nöqtədən biri zədələnmiş elektrik avadanlığının gərginlik altına düşmüş metal gövdəsi (əl toxunan nöqtə), o biri isə insan dayandığı əsas (yerə ayaq toxunan nöqtə) olur. Bu halda metal gövdə yerləbirləşdirici ilə eyni potensiala malik olur ($\varphi_{y.b.}$), insan dayandığı yerdə əsasın potensialı (φ_{as}) isə potensiallar əyrisindən təyin edilir (şəkil 7.4).

Toxunma gərginliyi bu iki nöqtənin potensiallarının fərqindən yaranır:

$$U_{tox} = \varphi_{y.b.} - \varphi_{as} \quad (7.6)$$

və ya

$$U_{tox} = \varphi_{y.b.} \cdot \alpha_1$$

burada α_1 – toxunma gərginliyi əmsalı və ya sadə olaraq toxunma əmsalı adlanır:

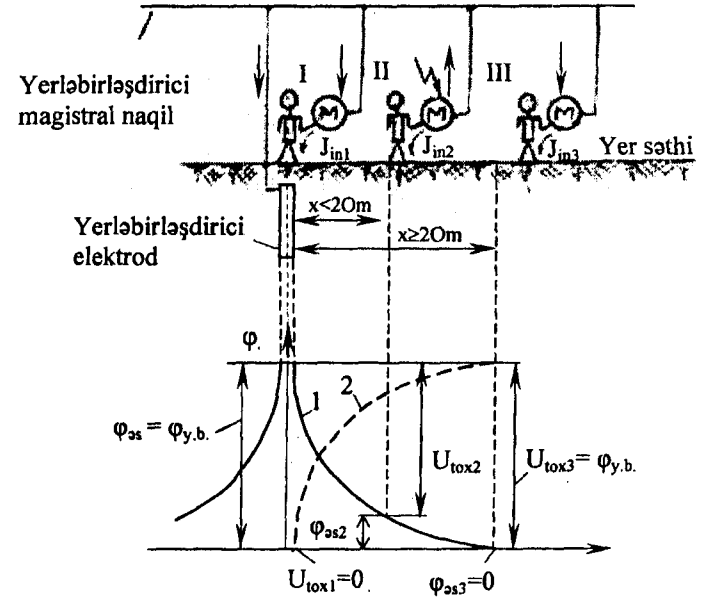
$$\alpha_1 = \left(1 - \frac{\varphi_{as}}{\varphi_{y.b.}} \right) \leq 1 \quad (7.7)$$

Toxunma əmsalı α_1 yerləbirləşdiricinin ətrafında yer səthində potensialların paylanmasını xarakterizə edən potensiallar əyrisinin formasını (hiperbola) nəzərə alan əmsaldır.

Şəkil 7.4-də bir neçə elektrik maşını (M) metal gövdələrinin tək yerləbirləşdirici vasitəsilə yerlə birləşdirilməsi sxemində insanın yerləbirləşdiricidən müxtəlif məsafələrdə yer səthində dayanaraq eyni potensiala malik olan metal gövdələrə toxunduğu üç müxtəlif halda yaranan müxtəlif toxunma gərginlikləri aydınlaşdırılır. Elektrik maşınlarından birinin (məsələn ikinci maşının) izolyasiyasının zədələnməsi

nəticəsində metal gövdəyə qapanma baş verdikdə tək yerləbirləşdiricidə və ona elektriki birləşdirilmiş bütün başqa metal hissələrdə (eynilə o biri elektrik maşınlarının metal gövdələrində) $\varphi_{s.s.}$ potensialı yaranır. Yerləbirləşdiricidən yerə axan cərəyan nəticəsində onun ətrafındakı yer səthində də potensiallar yaranır. Bu potensialların yerləbirləşdirici ətrafında paylanması potensiallar əyrisi (hiperbola) ilə xarakterizə edilir. Potensiallar əyrisindən görüldüyü kimi, yer səthində ən böyük potensial tək yerləbirləşdirici elektrod yerə basdırılan nöqtədədir: $\varphi_{as} = \varphi_{y.b.}$.

Yerləbirləşdiricidən uzaqlaşdıqca yer səthinin potensialı getdikcə azalır və praktiki olaraq 20m məsafədən sonra sıfıra bərabər olur: ($\varphi_{as} = 0$)



Şəkil 7.4

Şəkil 7.4-də göstərilmiş birinci halda (1) insan bilavasitə yerləbirləşdirici elektrodun üstündə dayanıb, ikinci halda (2) elektrodun bir qədər aralıda, üçüncü halda isə (3) elektrodun çox uzaqda (20m-dən uzaqda) yer səthində dayanaraq yerləbirləşdirilmiş elektrik maşınının metal gövdəsinə toxunur.

Birinci hal üçün, yəni insan bilavasitə yerləbirləşdirici elektrodun üstündə dayandığı halda toxunma gərginliyi:

$$U_{tox} = \varphi_{y.b.} - \varphi_{əs.} = \varphi_{y.b.} - \varphi_{y.b.} = 0 \quad (7.8.)$$

olur, bu halda toxunma əmsalı $\alpha_1 = 0$ olur, bu ən təhlükəsiz haldır.

Üçüncü hal üçün, yəni insan yerləbirləşdirici elektrodun çox uzaqda yer səthində dayandığı halda toxunma gərginliyi:

$$U_{tox} = \varphi_{y.b.} - \varphi_{əs.} = \varphi_{y.b.} - 0 = \varphi_{y.b.} \quad (7.9.)$$

olur, bu halda toxunma əmsalı $\alpha_1 = 1$ olur, bu hal ən təhlükəlidir.

İkinci hal üçün, yəni insanın dayandığı yerləbirləşdirici elektrodun məsafəsi artdıqca toxunma gərginliyi sıfırdan $\varphi_{əs.}$ -yə qədər artır. Belə artım şəkildə qırıq-qırıq əyri ilə göstərilir.

Qrup yerləbirləşdirici halında elektrodun arasındakı yer səthində yaranan potensiallar ayrı-ayrı elektrodun potensialları ayrılmasının üst-üstə gəlməsindən yaranan potensiallar cəminə bərabər olacaq. Elektrodun arasındakı məsafə böyük olduqda (praktiki olaraq 40m -dən artıq), onların hər biri praktiki olaraq o biri elektrodun təsir sahəsindən kənarında olur və bu halda hər bir elektrodun potensialı ancaq onun məxsusi potensialından ibarət olur.

Qrup yerləbirləşdirici halında da bilavasitə yerləbirləşdiricinin üstündə dayanan insan üçün toxunma gərginliyi sıfıra bərabər olacaq. Qrup yerləbirləşdiricinin

elektrodları basdırılmış sahədə yer səthində dayanan insanlar üçün yarana biləcək toxunma gərginliyinin maksimum qiyməti elektrodlardan maksimum uzaq məsafədə olan nöqtələrdə olur. İnsan bədənindən keçərək yerə axan cərəyan təkcə insan bədəninin müqavimətini deyil, həm də insan dayandığı əsasın müqavimətini dəf etməli olur. Daha dəqiq desək, bu əsasın insan ayaqlarının altı ilə kontaktda olan sahəsinin müqavimətini dəf edir (ayaqqabıların və corabların müqaviməti nəzərə alınmır).

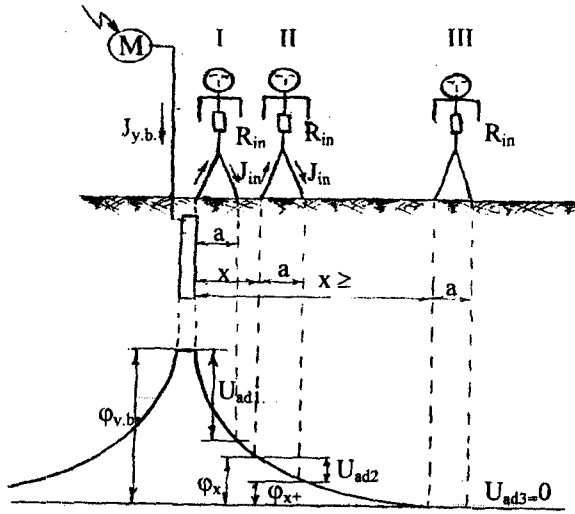
Müxtəlif dağ süxurlarının və suyun xüsusi elektrik müqavimətləri

Cədvəl 7.2

Dağ süxuru, su	Xüsusi müqavimət, ρ , Om m	Süxurun nəmliyi 10-20% olduqda, Om m
Gil	10 - 70	40
Gilli torpaq	40 - 150	100
Qum	400 - 700	700
Torf	10 - 30	20
Qaratorpaq	10 - 50	20
Bağ torpağı	30 - 60	40
Daş süxur	500 - 800	-
Qaya süxur	$10^4 - 10^7$	-
Dəniz suyu	0,2 - 1,0	-
Çay suyu	10 - 100	-
Süni göl suyu	40 - 50	-
Lay suyu	20 - 70	-

İnsan cərəyan dövrəsinin bir-birindən bir addım məsafədə olan iki nöqtə üstündə eyni zamanda dayandıqda bu iki nöqtə arasındakı potensial fərqi addım gərginliyi adlanır.

Elektrik təhlükəsizliyi nöqtəyi nəzərindən mühafizəedici yerləbirləşdirmə halında (və ya cərəyandaşıyan naqilin yerə qapanması halında) yerləbirləşdiricidən cərəyanın yerə axması zonasında insan dayandığı yer səthində addım məsafəsindəki iki nöqtə arasındakı gərginlik daha çox maraqlıdır (şəkil 7.5).



Şəkil 7.5

Bu halda addım gərginliyi, cərəyanın yerə axması zonasında yerləbirləşdiricidən x və $x+a$ məsafələrində yer səthində olan və bunların üstündə insan eyni zamanda dayanan iki nöqtənin potensiallar fərqi kimi təyin edilir və (7.10) düsturu ilə hesablanır:

$$U_{ad} = \varphi_x - \varphi_{x+a} \quad (7.10)$$

φ_x və φ_{x+a} potensialları yerləbirləşdiricinin $\varphi_{y,b}$ potensialının müəyyən bir hissələri olduğu üçün onların fərqi də bu potensialın müəyyən bir hissəsidir, yəni:

$$U_{ad} = \varphi_{y,b} \cdot \beta_1 \quad (7.11)$$

burada β_1 - addım gərginliyi əmsalı adlandırılır. Potensial ayrısının formasını nəzərə alsaq

$$\beta_1 = \left(1 - \frac{\varphi_{x+a}}{\varphi_x} \right) < 1 \quad (7.12)$$

Hesabatlarda insan addımının uzunluğu $a = 0,8m$ qəbul edilir.

7.1.4. Elektrik təhlükəsizliyini təmin edən texniki üsullar

Ayrı-ayrı elektrik qurğularının konstruksiyalarına və quruluşlarına olan elektrik təhlükəsizliyi tələbləri müvafiq dövlət standartlarında verilir.

Elektrik təhlükəsizliyini təmin etmək üçün aşağıda göstərilən texniki üsullar və mühafizə vasitələri ayrı-ayrılıqda və ya bir-birilə əlaqələndirilərək birlikdə istifadə edilir:

- mühafizəedici yerləbirləşdirmə;
 - sıfırlama;
 - potensialların bərabərləşdirilməsi;
 - kiçik gərginlik;
 - şəbəkələrin elektrik cəhətdən bölünməsi;
 - mühafizəedici açma;
 - keçirici hissələrin izolyasiyası (işçi, əlavə, gücləndirilmiş, ikiqat izolyasiya);
 - yerəqapanma cərəyanlarının kompensasiyası;
 - çəpərləyici quruluşlar;
 - xəbərdaredici siqnalizasiya, bloklama, təhlükəsizlik işarələri;
 - mühafizə vasitələri və qoruyucu tərtibatlar.
- İstifadə edilməli olan texniki üsullar və mühafizə vasitələri barəsində göstərişlər elektrik qurğusunun normativ-texniki sənədlərində verilir.

Bundan əlavə elektrik təhlükəsizliyini təmin etmək üçün təşkilati və texniki tədbirlər də həyata keçirilməlidir.

Elektrik qurğularında işləməyə ancaq təhlükəsiz əmək vasitələri üzrə tədris və təlimat keçən şəxslər buraxıla bilərlər.

İşləyən elektrik qurğularında təhlükəsizliyi təmin etmək üçün görülən təşkilati tədbirlər əsasən aşağıdakılardan ibarət olmalıdır:

- işin təşkilinə və icrasına cavabdeh olan şəxslərin təyini;
- işin icrasına sərəncamın və tapşırığın rəsmiləşdirilməsi,
- işin icrasına buraxılışın tərtibi;
- işin icrasına nəzarətin təşkili, işin vaxtının qurtarmasının və tənəffüslərin rəsmiləşdirilməsi.

İşləyən elektrik qurğularında təhlükəsizliyi təmin etmək üçün görülən texniki tədbirlər bunlardır:

1) İşləyən elektrik qurğularında və ya onların yaxınlığında yerinə yetirilən işlər zamanı:

- qurğunun (və ya onun bir hissəsinin) elektrik enerjisi mənbəyindən açılması;

- açılmış kommutasiya aparatlarının intiqallarının mexaniki qifillənməsi, qidalandırıcı xətlərin uçlarının ayrılması və bu kimi başqa tədbirlərin görülməsi (iş yerinə səhv olaraq gərginlik verilə bilməsinin qarşısının alınması);

- gərginlik altında olan cərəyan keçiriciləri çəpərlənməli və təhlükəsizlik işarələri ilə təmin olunmalıdır;

- yerləbirləşdiricilərin qoyulması (yerləbirləşdirici açarlar bağlanmalı və ya əldə aparılan yerləbirləşdiricilər qoyulmalıdır);

- iş yerləri çəpərlənməli və uyğun təhlükəsizlik işarələri qoyulmalıdır.

2) Gərginlik altında olan cərəyan keçirən hissələrdə və onların yaxınlığında işlədikdə işlər tapşırıq üzrə iki nəfərdən az olmayan heyətdə, elektrik mühafizə vasitələrindən istifadə etməklə, daimi nəzarət altında, işçilərin və istifadə edilən mexanizm və tərtibatların təhlükəsizlik yerləşdirilməsini təmin

etməklə aparılmalıdır.

7.1.5. Mühafizəedici yerləbirləşdirmə

Sənayedə elektrik qurğularının istismarı zamanı elektrik təhlükəsizliyini təmin etmək üçün istifadə edilən texniki üsullardan ən geniş yayılanı mühafizəedici yerləbirləşdirmədir.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmə - elektrik qurğusunun metal gövdəsinə qapanma nəticəsində və ya başqa səbəbdən (qonşu cərəyandaşıyan hissələrin induktiv təsirindən, ildırım boşalmalarından və s.) gərginlik altına düşə bilən cərəyandaşmayan metal hissələrin bilərəkdən qabaqcadan yerlə birləşdirilməsidir.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmənin vəzifəsi – elektrik qurğusunun təsadüfən gərginlik altına düşmüş gövdəsinə və başqa keçirici metal hissələrə insan toxunduqda onun elektrik cərəyanı ilə zədələnməsinin qarşısını almaqdır.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmənin işləmə prinsipi – metal gövdəyə qapanma və başqa səbəblə əlaqədar toxunma və addım gərginliklərinin qiymətlərinin təhlükəsiz səviyyəyə endirməkdən ibarətdir. Buna yerləbirləşdirilmiş avadanlığın potensialının azaldılması yolu ilə (yerləbirləşdiricinin cərəyanın axmasına qarşı müqavimətini azaltmaqla) və insan dayandığı yer ilə yerləbirləşdirilmiş avadanlığın potensiallarının bərabərləşdirilməsi yolu ilə (insan dayandığı yerin potensialının yüksəldilməsi ilə) nail olunur.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmənin tətbiq sahəsi əsasən aşağıdakıdan ibarətdir:

a) gərginliyi 1000V-a qədər olan neytralı yerdən izole edilmiş şəbəkələr;

b) gərginliyi 1000V-dan yüksək olan şəbəkələr (neytralın rejimindən asılı olmayaraq).

İnsanların toxunması mümkün olan və izolyasiyasının nasazlığı nəticəsində gərginlik altına düşə biləcək elektrik

avadanlığının cərəyan daşımayan metal hissələrinin mühafizəedici yerləbirləşdirməsi vacibdir. Elektrik cərəyanından zədələnməyə görə yüksək və xüsusi təhlükəli istehsalat otaqlarında və açıq havada istismar zamanı nominal gərginliyi 42V-dan yüksək dəyişən cərəyan və 110V-dan yüksək sabit cərəyan elektrik qurğuları üçün, yüksək təhlükəsi olmayan otaqlarda isə - gərginliyi 380V- dan yüksək dəyişən və 440V – dan yüksək sabit cərəyan elektrik qurğuları üçün mühafizəedici yerləbirləşdirmə vacibdir. Partlayış təhlükəli otaqlarda mühafizəedici yerləbirləşdirmə gərginliyin ölçüsündən asılı olmayaraq yerinə yetirilməlidir.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmə quruluşlarında təbii və süni yerləbirləşdiricilərdən istifadə edilir.

Təbii yerləbirləşdirici kimi yerə basdırılmış su boru kəmərləri, artezian quyularının qoruyucu boruları, binaların və qurğuların yerlə əlaqəsi olan metal və dəmirbeton konstruksiyaları, yerə basdırılmış kablərin qurğuşun örtükləri istifadə edilir.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmənin hesablanması yerləbirləşdiricinin cərəyanın yerə axmasına qarşı müqavimətinin yol verilən ölçüsünə görə aparılır. Elektrik qurğularının quruluşu qaydalarının tələblərinə görə gərginliyi 1000V-a qədər olan elektrik qurğuları üçün yerləbirləşdiricinin cərəyanın yerə axmasına qarşı müqavimətinin yol verilən ölçüləri aşağıdakı hallar üçün müəyyən edilmişdir:

a) şəbəkəni təchiz edən transformatorların ümumi gücü 100 kVA qədər olduqda $R_{y.v} \leq 10$ Om olmalıdır;

b) bütün başqa hallarda isə $R_{y.v} \leq 4$ Om olmalıdır.

Gərginliyi 1000V-dan yüksək olan elektrik qurğularında yerləbirləşdiricinin yol verilən müqaviməti yerəqapanma cərəyanının ölçüsündən asılı olaraq müəyyən edilir.

Mühafizəedici yerləbirləşdirmə quruluşunda həm təbii və həm də süni yerləbirləşdiricilərdən istifadə etdikdə, əvvəl

təbii yerləbirləşdiricinin müqaviməti müəyyənləşdirilir, sonra isə süni yerləbirləşdiricinin tələb olunan müqaviməti aşağıdakı düsturdan tapılır:

$$R_s = \frac{R_t \cdot R_{y.v}}{R_t - R_{y.v}}, \quad (7.13)$$

burada R_s , R_t , $R_{y.v}$ – uyğun olaraq süni, təbii və yolverilən müqavimətlərdir, Om.

Süni yerləbirləşdirici kimi istifadə edilən elektrodlar yerə şaquli və üfüqi basdırılır. Şaquli elektrodlar uzunluğu 2-3m olan polad borulardan (divarının qalınlığı 3,5mm-dən çox, diametri 5-6sm) polad bucaq profili (qalınlığı 4mm-dən çox, ölçüləri 40x40-dan 60x60mm-ə qədər), diametri 10mm-dən çox və uzunluğu 10m-ə qədər olan çubuq elektrodlardan və s. ibarət ola bilər.

Şaquli elektrodları bir-birilə birləşdirmək məqsədilə və həm də ayrıca olaraq üfüqi elektrod kimi en kəsiyi 4x12mm olan polad zolaqdan və ya diametri 6mm-dən çox olan çubuq poladdan istifadə edilir. Tam təhlükəsizliyin təmini üçün süni yerləbirləşdiricilərin sayı belə tapılır:

$$n = \frac{R_t}{R_{y.v} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \quad (7.14)$$



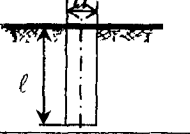
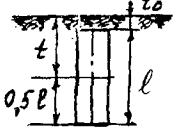

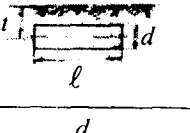
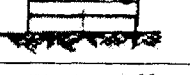
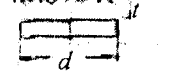
burada η_1 - yerləbirləşdiricilərin qarşılıqlı təsirini nəzərə alan əmsal;

η_2 - yerləbirləşdiriciləri birləşdirən xətlərin qarşılıqlı təsirini nəzərə alan əmsal;

R_t – tək yerləbirləşdiricidən axan cərəyanı göstərən müqavimət (növləndən asılı olaraq cədvəl 7.3-dən götürülür)

Cədvəl 7.3

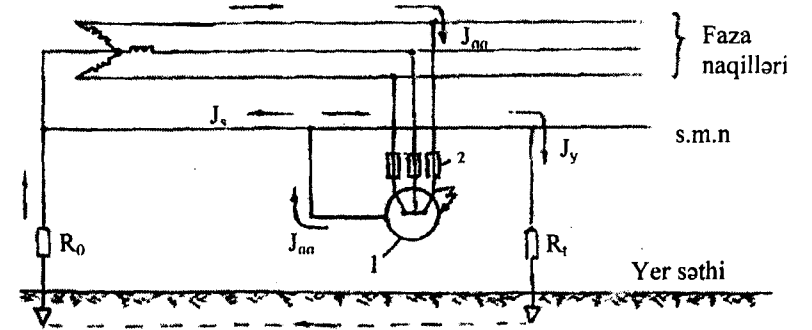
Tək yerləbirləşdiricidən axan cərəyana göstərilən müqaviməti hesablamaq üçün düsturlar

Kürə, yer altında		$R_{y.b} = \frac{\rho}{2\pi d} \left(1 + \frac{d}{4t} \right)$
Yarımkürə, yer səthində		$R_{y.b} = \frac{\rho}{\pi d}$
Çubuq, dairə en kəsikili, boru və ya bucaq en kəsikili, yer səthində		$R_{y.b} = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{4l}{d}$
Çubuq, dairə, boru və ya bucaq en kəsikili, yer altında		$R_{y.b} = \frac{\rho}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$
Uzun çubuq, boru, zolaq, kabel və s. yer üstündə		$R_{y.b} = \frac{\rho}{\pi l} \ln \frac{2l}{d}$
Uzun çubuq, boru, zolaq, kabel və s. yer altında		$R_{y.b} = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{2l^2}{dt}$
Dairə lövhə, yer üstündə		$R_{y.b} = \frac{\rho}{2d}$
Dairə lövhə, yer altında		$R_{y.b} = \frac{\rho}{4d} \left(1 + \frac{2}{\pi} \arcsin \frac{d}{\sqrt{16t^2 + d^2}} \right)$

7.1.6. Sıfırlama

Elektrik qurğularının istismarı zamanı elektrik təhlükəsizliyini təmin etmək üçün istifadə edilən texniki üsullardan biri də sıfırlamadır.

Sıfırlama – gərginlik altına düşə biləcək cərəyandaşmayan metal hissələrin qabaqcadan sıfır mühafizə naqili ilə elektriki birləşdirilməsidir. Sıfırlamanın prinsiplial sxemi şəkil 7.7-də göstərilmişdir.



Şəkil 7.7

1 – elektrik qurğusunun metal gövdəsi;

2 – qısaqapanma cərəyanından müdafiə aparatı (əriyən qoruyucu və ya avtomatik açar);

R_0 – cərəyan mənbəyinin neytralının yerləbirləşdiricisinin müqaviməti;

R_t – sıfır mühafizə naqilinin (s.m.n.) təkrar yerləbirləşdiricisinin müqaviməti;

J_{qq} – qısaqapanma cərəyanı;

J_s – sıfır naqilindən axan qısaqapanma cərəyanının bir hissəsi;

J_y – yerə axan qısaqapanma cərəyanının bir hissəsi.

Sıfır mühafizə naqili – sıfırlanan metal hissələri cərəyan

mənbəyinin dolağının yerləbirləşdirilmiş neytral nöqtəsi ilə birləşdirən naqildir.

Sıfırlamanın iş prinsipi – qısaqapanma cərəyanından mühafizə aparatının işə düşməsinə təmin edən və bununla da zədələnmiş elektrik qurğusunu şəbəkədən avtomatik ayıran bir fazalı qısaqapanma yaratmaqdır.

Sıfırlamanın tətbiq sahəsi – neytral nöqtəsi yerləbirləşdirilmiş 1000V-a qədər gərginliyi olan üç fazalı dörd məftilli şəbəkələrdir. Bunlar 380/220, 220/127 və 660/380V şəbəkələridir.

1000V-a qədər gərginliyi olan şəbəkələrdə cərəyan mənbəyinin neytralının yerləbirləşdiricisinin vəzifəsi – fazanın yerə qapanması halında sıfırlanmış metal gövdələrin və sıfır mühafizə naqilinin yerə nisbətən gərginliklərini təhlükəsiz həddə qədər aşağı salmaqdan ibarətdir.

Fazanın sıfırlanmış metal gövdəyə qapanması zamanı zədələnmiş elektrik qurğusunun şəbəkədən avtomatik açılmasının təmin edilməsi üçün aşağıdakı şərt yerinə yetirilməlidir:

$$J_{qq} > kJ_{nom} \quad (7.14)$$

burada J_{qq} – faza ilə sıfır mühafizə naqili arasında yaranan qısaqapanma cərəyanıdır, A;

J_{nom} – qısaqapanma cərəyanından müdafiə aparatının (əriyən qoruyucunun və ya avtomatik açarın) nominal cərəyanıdır, A;

k – əmsaldır, elektrik qurğusunda müdafiə aparatının tipindən asılı olaraq qəbul edilir. Əgər mühafizə ancaq elektromaqnit ayırıcısı olan, yəni gözləmə vaxtı olmayan avtomatik açarla yerinə yetirilirsə $k = 1,25 - 1,4$ hədlərində götürülür. Əgər mühafizə əriyən qoruyucu vasitəsilə və ya əriyən qoruyucunun xarakteristikasına oxşar xarakteristikalı avtomatik açarla yerinə yetirilirsə $k \geq 3$ götürülür.

Sıfır mühafizə naqilinin təkrar yerləbirləşdirilməsi bu

naqilin qırılması nəticəsində yaranan cərəyandan zədələnmə təhlükəsini azaldır. Ancaq bu təhlükəni tam aradan qaldırmır. Buna görə də, sıfır mühafizə naqilinin çəkilişi elə olmalıdır ki, onun qırılması mümkün olmasın. Sıfır mühafizə naqilindən onun bütövlüyünü pozan açar, qoruyucu və başqa cihazları yerləşdirmək qadağandır.

Sıfır mühafizə naqilinin en kəsiyi və onun materialı elə qəbul edilir ki, sıfır mühafizə naqilinin ümumi keçiriciliyi faza naqilinin ümumi keçiriciliyinin 50% - dən az olmasın. Beləliklə, sıfırlamanın zədələnmiş elektrik qurğusunu şəbəkədən ayırmaq qabiliyyətinin hesablanması sıfır mühafizə naqilinin düzgün seçilməsinin hesabıdır.

7.1.7. Mühafizəedici açma quruluşu

Elektrik qurğularının istismarı zamanı elektrik təhlükəsizliyini təmin etmək üçün istifadə edilən texniki vasitələrdən biri də mühafizəedici açma quruluşudur.

Mühafizəedici açma quruluşları daha çox hansı səbəbə görə mühafizəedici yerləbirləşdirmədən və sıfırlamadan səmərəli istifadə etmək mümkün olmadıqda və cərəyandaşıyan hissələrə təsadüfi toxunma ehtimalı yüksək olan hallarda istifadə edilir.

Mühafizəedici açma quruluşlarından neytralın rejimindən asılı olmayaraq müxtəlif gərginlikli elektrik şəbəkələrində istifadə edilir. Bunlar daha çox gərginliyi 1000V-a qədər olan şəbəkələrdə tətbiq edilir. Neytralı yerlə birləşdirilmiş şəbəkələrdə açma quruluşlar fazanın metal gövdəyə qapanması zamanı və şəbəkənin izolyasiyasının yerə nisbətən müqavimətinin müəyyən həddən aşağı düşməsi zamanı elektrik təhlükəsizliyini təmin edirlər. Neytralı yerdən izolə edilmiş şəbəkələrdə isə əlavə olaraq insanın gərginlik altında olan cərəyandaşıyan hissəyə toxunma hallarında da təhlükəsizliyi təmin edə bilirlər.

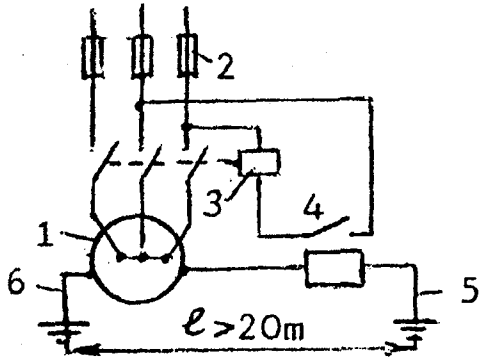
Mühafizəedici açma quruluşları iki əsas elementdən - mühafizəedici açma cihazı və avtomatik açardan ibarətdir.

Mühafizəedici açma cihazı müəyyən giriş kəmiyyətinin dəyişməsinə cavab olaraq avtomatik açarın açılması üçün signal verir və təhlükəli elektrik qurğusu şəbəkədən açılır.

Giriş kəmiyyətindən asılı olaraq mühafizəedici açma quruluşları aşağıdakı tiplərə bölünür:

- 1) gövdənin potensialının dəyişməsinə həssas olan;
- 2) yerəqapanma cərəyanının dəyişməsinə həssas olan;
- 3) fazanın yerə nisbətən gərginliyinin dəyişməsinə həssas olan;
- 4) sıfır ardıcılıqlı gərginliyin və ya cərəyanın dəyişməsinə həssas olan.

Gövdənin potensialının dəyişməsinə həssas olan mühafizəedici açma quruluşlarından əsasən mühafizəedici yerləbirləşdirməyə və sıfırlamaya əlavə kimi istifadə edilir. Onların tətbiq sahəsi fərdi yerləbirləşdiricisi olan elektrik qurğularından ibarətdir. Belə bir quruluşun prinsipial sxemi şəkil 7.8-də göstərilir.



Şəkil 7.8

- 1 – elektrik qurğusunun metal gövdəsi; 2 – qoruyucular; 3 – avtomatik açar; 4 – gərginlik relsi; 5 – köməkçi yerləbirləşdiricisi; 6 – mühafizəedici yerləbirləşdirmə.

7.1.8. Elektrik cərəyanından zədələnmə zamanı ilkin yardım

Elektrik cərəyanının təsirinə məruz qalan insana ilk yardım iki mərhələdən ibarətdir: 1) elektrik cərəyanının təsirindən onu cəld azad etmək; 2) həkim gələnə qədər ona ilkin tibbi yardım göstərmək.

İnsanı elektrik cərəyanının təsirindən bir neçə üsul ilə azad etmək olar. Ən əvvəl elektrik qurğusunun insan toxunduğu hissəsində elektrik cərəyanını cəld kəsmək lazımdır. Bunun üçün müvafiq elektrik açarını açmaq, məfilləri baltalamaq və ya qısaqapanma yaratmaqla dövrənin avtomatik açılmasını təmin etmək olar.

İnsanı elektrik cərəyanının təsirindən ayırıqdan sonra, ona həkim gələnə qədər ilkin tibbi yardım göstərməlidir. 15-20saniyə ərzində zədələnmiş insanın halı yoxlanılmalıdır (nəfəs alması, nəbzi) və vəziyyətindən asılı olaraq ona yardım göstərməlidir. Əgər zədələnmiş insan huşunu itiribsə, ancaq nəfəs alması və nəbzi sabitdirsə, bu zaman onu özünə gətirmək üçün naşatır spirti ilə islanmış pambığı onun burnuna yaxınlaşdırmaq, üzünə su çiləmək, bədənini örtüb qızıxdırmaq lazımdır. Əgər zədələnmiş insan pis nəfəs alırsa, ancaq ürəyi normal işləyirsə, bu zaman süni tənəffüs ilə onun nəfəs almasını bərpa etmək lazımdır. Əgər zədələnmiş insan klinik ölüm halındadırsa, bu zaman vaxt itirmədən süni tənəffüs və ürəyini masaj etməklə onu bu haldan çıxarmaq lazımdır.

Heç vaxt elektrik cərəyanından zədələnmiş adamı ölmüş hesab edib ona ilkin tibbi yardım göstərməyi dayandıрмаq olmaz, ölüm faktını ancaq həkim təyin edə bilər.

Bəzi hallarda elektrik cərəyanı təsirindən zədələnmiş insan elektroşok adlanan bir vəziyyətə düşür. Yəni onda ilkin olaraq qısa müddətli həyəcanlanma, qan təzyiqinin düşməsi, nəfəsalmanın çətinləşməsi baş verir. Belə vəziyyət bir neçə dəqiqə və ya bir neçə saat davam edə bilər, sonra ya ölüm ya da

sağalma ola bilər.

İnsanda birinci dərəcəli elektrikdən yanması baş verərsə, onda zədələnmiş yerə soyuq su axıtılmalı və ya 15-20 dəqiqə qar qoymaq lazımdır. I və II dərəcəli kiçik sahəli yanq zamanı yanq yeri bint və ya cunadan istifadə edərək sarınmalıdır.

Geniş sahəli və ağır yanqlar zamanı zədələnən şəxsi soyundurmadan təmiz parça və ya döşəkağına bükmək, ona 1-2 ağırkəsici həb vermək, isti çay içirtmək və həkim gələnə qədər sakitlik yaratmaq lazımdır. Yanmış üz cuna ilə örtülməlidir. Gözlər yanarkən üzünə borat turşusunda isladılmış soyuq isladıcı qoymaq (1 stəkan suya 1/2 çay qaşığı turşu) və dərhal həkimə göndərmək vacibdir.

Kömək göstərərkən yanq yerlərinə toxunmaq və ya oraya yağ, piy, maz, vazelin çəkmək, nişasta, soda səpmək olmaz. Yanan yerlərdən paltarı və ayaqqabını ehtiyatla çıxarmaq və kəsib ayırmaq lazımdır. Əgər paltar hissələri və ya qatranlı maddə (mastika kanifol) yanan yerə düşərsə oraya steril cuna bağlamalı və zədələnən şəxs müalicə müəssisəsinə göndərməlidir.

Elektrik qəvsindən yanma və elektrik cərəyanından zədələnmə zamanı (yanq sahəsindən asılı olmayaraq) zədələnən şəxs müalicə müəssisəsinə çatdırılmalı və o, həkim nəzarəti altında olmalıdır.

7.2. Təzyiq altında işləyən qabların təhlükəsizliyi

Daxilində kimyəvi və istilik prosesləri gedən, həmçinin sıxılmış, həll olmuş maye qazları və mayeləri təzyiq altında saxlayan və nəql edən hermetik bağlı tutumlar təzyiq altında işləyən qablar adlandırılır.

Təzyiq altında işləyən qablar potensial partlayış mənbələridir.

Təzyiq altında işləyən qablarda partlayış xarici təbəqənin qəflətən dağılması və nəticədə enerjinin tez bir zamanda azad

olunmasından baş verir. Qabın dağılması zamanı təzyiqin kəskin surətdə düşməsi nəticəsində tutumda olan maddə dərhal buxarlanır, qazın və ya buxarın həcmi artır, sıxılmış mühitin potensial enerjisi az bir zamanda dağılmış qabın qəlpələnməsinə səbəb olan sıxılmış qazın kinetik enerjisinə çevrilir, qabın qalıqları isə reaktiv qüvvələrin təsirinə məruz olur.

Qab dağılıqda qazın adiabatik genişlənməsi zamanı görülən iş aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$A = \frac{k \cdot P_1 \cdot V}{k-1} \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \quad (7.15)$$

burada k - adiabatıya göstəricisidir;
 P_1 - qabın daxilində mütləq təzyiqi;
 P_2 - ətraf mühitin mütləq təzyiqi;
 V - qazın partlayışdan əvvəl həcmidir.

Partlayış zamanı yaranan güc isə belə olacaqdır:

$$N = \frac{A}{\tau}; \quad (7.16)$$

τ - qazın genişlənmə (partlayış) vaxtı;

Bu düsturlardan istifadə edərək hesablamaq olar ki, həcmi 1m^3 , daxili təzyiqi $1,2\text{MPa}$ hava ilə doldurulmuş qab partladıqda $0,1$ san ərzində 28Vt güc ayrılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, neft emalı müəssisələrində aparat daxilində (təzyiq altında) öz-özünə alovlanma temperaturundan yüksək temperatura qədər qızdırılmış partlayıcı və yanar neft məhsulları olur. Belə aparatlarda partlayış baş verdikdə havaya atılan qarışıq yenidən ikinci partlayış yaranmasına səbəb olur.

Təzyiq altında işləyən qablarda baş verən qəzaların əsas səbəbləri aparatların mexaniki möhkəmliyinin pozulması (korroziya, yerli qızmalar və s.), təzyiqin buraxılabilən qiymətdən çox olması, iş rejiminin pozulması, avadanlığa pis qulluq edilməsidir. Nadir hallarda qabların konstruksiyasındakı çatışmamazlıq qəzaya səbəb olur.

Sənayedə işlərin təhlükəsiz görülməsi və Dağ-Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi tərəfindən təsdiq edilmiş "Təzyiq altında işləyən qabların quruluşu və təhlükəsiz istismarı qaydaları" qabları layihələndirən, hazırlayan, istismar edən bütün müəssisə və təşkilatlar üçün məcburidir. Bu qaydalar aşağıdakı qablara və tutumlara aid edilir:

- 0,07 MPa-dən yuxarı təzyiqdə işləyən qablar;

- 50°C-ə qədər temperaturda buxarlarının təzyiqi 0,07 MPa-dan yuxarı olan mayeləşdirilmiş qazların nəqli üçün istifadə edilən çəllək və sistemlər, mayeləşdirilmiş qazları, maye və toz şəklində olan maddələri təzyiqsiz saxlayan və nəql edən, lakin boşaldılması üçün 0,07 MPa-dan yüksək təzyiq lazım olan qablar və sistemlər;

- işçi təzyiqi 0,07 MPa-dan çox olan sıxılmış, mayeləşdirilmiş və həll olmuş qazların saxlanması və nəqli üçün istifadə edilən balonlar.

7.2.1. Təzyiq altında işləyən qablara verilən ümumi təhlükəsizlik qaydaları

Təzyiq altında işləyən qabların konstruksiyalarına, hazırlanmasına, materialına, montajına, təmirinə, tətbiq edilən nəzarət ölçü cihazlarına, qoruyucu qurğularına, yoxlanması və texniki qulluğuna, qeydiyyatına və quraşdırılmasına nəzarət üzrə xüsusi təhlükəsizlik tələbləri irəli sürülür.

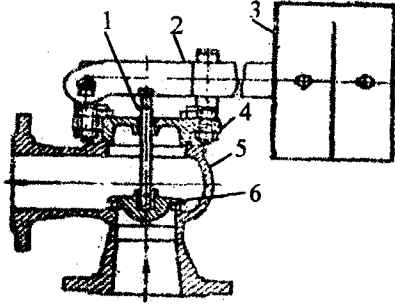
Təzyiq altında işləyən qabların işini idarə etmək və onların təhlükəsizlik istismarını təmin etmək üçün onlar təzyiq və temperatur ölçən cihazlarla, qoruyucu tərtibatlarla, bağlayıcı

armaturlarla, səviyyə göstəriciləri ilə təmin olunmalıdırlar.

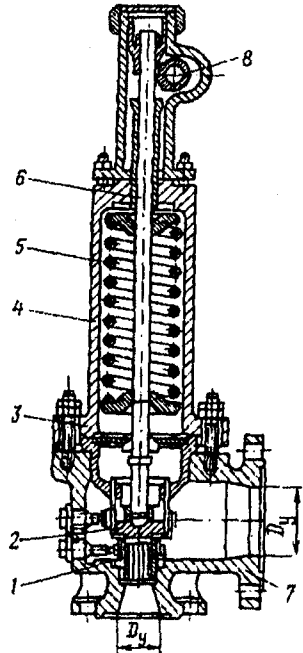
Qoruyucu qurğulara membranlar və qoruyucu klapanlar aid edilir. Qoruyucu klapanlar qablara birləşdirilmiş boru xətti üzərində yerləşdirilir. Bunlar qab daxilindəki təzyiqin buraxılabilən təzyiqdən artıq olmasının qarşısını alır. Membranlar təzyiqin kəskin artması zamanı tutumdan böyük miqdarda maye və qaz kənar etmək lazım gələn yerlərdə quraşdırılır.

Qoruyucu klapan elə bir mexanizmdir ki, qab daxilində təzyiq artdıqda avtomatik olaraq açılır, təzyiq işçi təzyiqi səviyyəsinə endikdə isə bağlanır. Klapan normal iş şəraiti təmin etməlidir. Yəni o, qoyulmuş təzyiqdə maneəsiz açılmalı, lazım olan miqdarda maye və qazı xaric etməyə imkan yaratmalı, açıq olduğu zaman qab daxilində təzyiq artmasını məhdudlaşdırılmalı və bağlandıqda qabın tam hermetikliyini təmin etməlidir. Bütün bu tələbatların klapan tərəfindən ödənilməsi üçün mürəkkəb mühəndisi məsələlərin həlli tələb olunur.

Qoruyucu klapanın əsas hissəsi yəhərə sıxılan hissəsidir. Klapanı bağlayan qüvvənin növündən asılı olaraq onu bir neçə növə bölürlər. Şəkil 7.9-da və 7.10-da qollu yüklü və yaylı klapanlar göstərilmişdir.



Şəkil 7.9. Yüklü qoruyucu klapın.
1- ştok, 2 – balansir, 3 - əks yük, 4 – qapaq,
5 – klapın gövdəsi, 6 – klapın yəhəri



Şəkil 7.10. Yaylı qoruyucu klapın.
1- yəhər, 2 – tıxac, 3 - qapaq, 4 – yayın örtüyü,
5 – yay, 6 – ştok, 7- gövdə,
8 – məcburi açma qolu üçün tərtibat

Klapınlar aparata aşağı giriş hissələri ilə birləşdirilir. Yan hissədəki çıxış artıq təzyiği xaric etmək vəzifəsini yerinə yetirir. Yaylı klapınlardan fərqli olaraq yüklü klapınlarda ştokun qapaqdan çıxış hissəsində kippəc yerləşdirilir və bu səbəbdən də o lazımi hermetiklik yarada bilmir. Ona görə də bu tipli klapınları bina daxilindən keçən daxilində qaynar maye olan boru kəmərləri üzərində yerləşdirmək olmaz.

Qoruyucu klapın ilə təzyiği mənbəyi arasında bağlayıcı armaturların yerləşdirilməsi qəti qadağandır.

Qoruyucu klapınların sayı, onların ölçüləri və buraxılmə qabiliyyəti elə seçilməlidir ki, onlar tam açıldıqda daxili təzyiği 0,3 MPa qədər olan qablarda əks təzyiği hesabət təzyiğindən 0,05MPa artıq olmasın. Daxili təzyiği 0,3MPa artıq olduqda klapının tam açılması zamanı əks təzyiği hesabət təzyiğindən 10%-ə qədər artıq olmalıdır.

Klapınların etibarlı işlənməsi onun buraxılmə qabiliyyətinin düzgün hesablanması, yayın dəqiq tənzim edilməsi və işinə nəzarət vasitəsilə təmin edilir. Klapının buraxılmə qabiliyyəti (kq/saat) “Qablar haqqında qayda” da verilmiş düsturlar əsasında hesablanmalıdır. Bu qaydaya əsasən atmosfərə zəhərli, partlayış və yangın təhlükəli qazlar və ya buxarların tullanmasına qarşı sistemə iki qoruyucu klapın qoyulur. İşçi klapın qazı təhlükəsiz zonada atmosfərə yönəldilir. Bu zonada klapının işinə maneə olan heç bir vasitə olmamalıdır. Nəzarət klapını isə məhsulu qapalı bir həcmə yönəldir ki, buradan da o fakelə yönəldilir. Lazım gəldikdə bu klapına birləşdirilmiş boru üzərinə soyuducu, ayırıcı, zərərləşdirici yerləşdirilir. Klapının ilk açılışı üçün təzyiği elə tənzim edilir ki, birinci növbədə nəzarət klapını açılır. Bu zaman nəzarət klapını qab daxilindəki təzyiği işçi təzyiği qədər endirə bilməzsə işçi klapını açılır. Belə bir sistem məhsulun itkisini və onun atmosfərə atılma miqdarını azaldır.

Yağlar və buxarlar üçün tətbiq edilən qoruyucu klapınlar aşağıdakı universal düsturla hesablanır:

$$G = 220\rho F \sqrt{\frac{M}{T}} \quad (7.17)$$

burada G -klapanın buraxabilmə qabiliyyəti, kq/ saat;
 F - klapan yəhərinin en kəsiyinin sahəsi, sm^2 ;
 M - qazın və buxarın molekulyar çəkisi;
 T - qazın və ya mayenin mütləq temperaturu, K°
 P - mütləq təzyiq, kN/sm^2 ;

Qoruyucu membranlar tutum və avadanlıqları arakəsilmədən artan təzyiq təsirindən dağılmadan qoruyur. Membranlar partlayanadək tutumun tam hermetikliyini təmin edirlər. Membranların çatışmayan cəhəti ondan ibarətdir ki, onlar bir dəfə istifadə edilir, qab daxilindəki maddənin hamısını partlayış zamanı bayıra atılmasına maneə göstərə bilmir, işi stabil olmur və buna görə də hesabat təzyiqi klapanların hesabat təzyiqindən artıq götürülür.

Membranın işinin keyfiyyəti onun konstruksiyasının düzgün seçilməsindən, materialın növündən və onun qalınlığının daşdığı təzyiqə hesablama dəqiqliyindən asılıdır.

Kövrək materialdan hazırlanmış membran lövhəsinin qalınlığı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\delta = 0,11 \cdot r \cdot \sqrt{\frac{P}{\sigma_a}}; \quad (7.18)$$

burada δ - lövhənin qalınlığı, mm;
 r - lövhənin radiusu, mm;
 P - lövhəni partladan təzyiq, kN/sm^2 ;
 σ_a - əyilməyə qarşı möhkəmlik həddi, kN/sm^2 .

Elastiki materiallardan hazırlanmış membran lövhəsinin qalınlığı belə tapılır:

$$\delta = \frac{Pd}{4\sigma_k} \quad (7.19)$$

burada P - lövhəni dağıdan təzyiq, kN/sm^2 ;
 d - lövhənin diametri;

σ_k - materialın kəsilməyə qarşı möhkəmlik həddi, kN/sm^2 ;

Qoruyucu membranlar qoruyucu klapanlardan əvvəl yerləşdirilə bilər.

Bağlayıcı armaturlar. Təzyiq altında işləyən qabın doldurulması və ya boşaldılması üçün o, boru kəməri ilə əlaqələndirilir. Armaturlar boru kəməri ilə qab arasında yerləşdirilir.

Bağlayıcı armatur boru kəməridən qaba daxil olan və ya ondan axıdılan maddənin hərəkətini istənilən vaxt saxlamaq üçün istifadə edilir. Armaturlar intiqallı və avtomat hərəkətli olaraq iki yerə bölünür. İntiqallı armaturun açılıb bağlanması xarici təsir ilə, avtomat armaturun açılıb bağlanması isə nəql edilən maye və qazın hesabına əldə edilir.

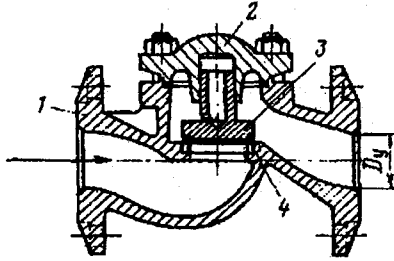
İş xarakterinə görə bağlayıcı armaturlar kran, ventilyasiya və siyirtmə şəkilli olur.

Armaturun seçilməsi və tətbiqi mühitin temperaturu, təzyiqi və xassəsindən asılıdır.

Zərərli və partlayış təhlükəsi olan maddələr üçün istifadə edilən qablar qabın daxili təzyiqi ilə avtomatik bağlana bilən əks klapanla təchiz olunmalıdır.

Əks klapanlar (qalxan və dönən) axan maddələri yalnız bir istiqamətə buraxır.

Qalxan tipli əks klapanlar su və buxar xətləri, həmçinin məhsul xətləri üzərində yerləşdirilir (şəkil 7.11).



Şəkil 7.11. Əks klapın

1- gövdə, 2 – qapaq, 3 – qapayıcı, 4 – yəhər

Dönən əks klapınlar sulfat və xlor turşuları və həmçinin başqa aktiv kimyəvi mühitdə tətbiq edilir.

7.2.2. Təzyiq altında işləyən qabların quraşdırılması, qeydiyyatı və müayinəsi.

Qabların quraşdırılması. Təzyiq altında işləyən qablar açıq meydançada və ya ayrıca binalarda yerləşdirilir. Əgər bu və ya digər səbəbdən qab istehsalat binası daxilindəki və ya ona bitişik otaqda yerləşdirilsə onda qab yerləşdirilən otağın divarları əsaslı olmalıdır. Qabı elə quraşdırmaq lazımdır ki, ona qulluq edilməsi, onun təmiri, təmizlənməsi və nəzarəti asan həyata keçirilsin. Hər bir qab quraşdırıldıqdan və qeydə alındıqdan sonra onun aydın görünən yerindən rənglə qeyd nömrəsi, yolverilən təzyiqi, növbəti texniki baxış vaxtı göstərilməlidir.

Qabların qeydiyyatı və texniki müayinəsi. Təzyiq altında işləyən qablar işə buraxılmazdan əvvəl dövlət texniki nəzarəti orqanları tərəfindən qeydə alınmalıdır. Dağ Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyinin müfəttişi tərəfindən qabın qeydiyyatı və texniki müayinəsiindən sonra onun işə buraxılmasına icazə verilir.

Təzyiq altında işləyən qablar işə buraxılmazdan əvvəl,

vaxtaşırı və planlaşdırılmış vaxtdan əvvəl texniki müayinədən keçirilir.

İstismarda olan və Dağ Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi tərəfindən qeydə alınmış qablar aşağıdakı vaxtlarda texniki müayinədən keçirilməlidir:

- qabın daxili və xarici divarlarının vəziyyətini yoxlamaq məqsədilə aparılan daxili və xarici baxış - dörd ildə bir dəfədən az olmamaq şərti;

- qabaqcadan qabın daxili yoxlanılmaq şərti ilə aparılan hidravliki sınaq - səkkiz ildə bir dəfədən az olmamaq şərti ilə.

Texniki müayinədən qabaq qabın işi dayandırılmalı, o soyudulmalı, işçi təzyiqdən azad edilməli, əlaqədə olduğu bütün boru kəmərlərindən azad edilməli, daxili və xarici metal səthlərinə qədər təmizlənməlidir. Qabın elektrik qızdırıcıları və intiqalı ondan ayrılmalıdır. Əgər qabda zərərli maddələr varsa, o neytrallaşdırıcı və qazsızlaşdırıcılarla işlənməlidir.

Yüksək təhlükəyə malik olan maye və qaz ilə işləyən təzyiq altında olan qabların sınağı müəssisənin baş mühəndisi tərəfindən təsdiq edilmiş təlimat əsasında aparılmalıdır. Qab daxilində iş apardıqda (baxış, təmir, təmizləmə) təhlükəsiz çiraqlardan istifadə etmək lazımdır. İşıqlanma üçün istifadə edilən gərginlik 12V-dan artıq olmamalıdır.

7.2.3. Sıxılmış, həll olmuş və mayeləşdirilmiş qazlar üçün balonlar

Balonlar sıxılmış (oksigen, hidrogen, azot, hava və s.) mayeləşdirilmiş (karbohidrogen qazları, ammiak, xlor) və həll olmuş (asetilen) qazların nəqli və saxlanması üçün tətbiq edilir.

Sıxılmış qaz doldurulmuş balonlarda təzyiq 15MPa qədər olur. Buna görə də onları əsasən tikişsiz bütöv borulardan hazırlayırlar. Təzyiqi 3MPa qədər olan qaz balonlarını qaynaq tikişli borulardan hazırlamağa icazə verilir.

Balonlar doldurulub-boşaldılma ventilləri ilə təchiz

Balonların markaları

Cədvəl 7.4

Qaz	Balonun rəngi	Üzərindəki yazı	Yazının rəngi	Üzərində çəkilmiş xəttin rəngi
Azot	qara	Azot	sarı	qəhvəyi
Ammiak	sarı	Ammiak	qara	-
Arqon təmizlənməmiş	qara	Arqon təmizlənməmiş	ağ	ağ
Arqon texniki	qara	Arqon texniki	göy	göy
Arqon təmiz	boz	Arqon təmiz	yaşıl	yaşıl
Asetilen	ağ	Asetilen	qırmızı	-
Butilen	qırmızı	Butilen	sarı	qara
Neft-qaz	boz	Neft-qaz	qırmızı	-
Butan	qırmızı	Butan	ağ	-
Hidrogen	tünd yaşıl	Hidrogen	qırmızı	-
Hava	qara	Sıxılmış hava	ağ	-
Oksigen	mavi	Oksigen	qara	-
Hidrogen sulfid	ağ	Hidrogen sulfid	qırmızı	qırmızı
Kükürd anhidrid	qara	Kükürd anhidrid	ağ	sarı
Fosgen	xaki	-	-	qırmızı
Freon-11	alümin	Freon-11	qara	göy
Freon-12	“----“	Freon-12	“----“	-
Freon-13	“----“	Freon-13	“----“	2 qırmızı
Freon-22	“----“	Freon-22	“----“	3 sarı
Xlor	xaki	-	-	yaşıl
Etilen	bənövşəyi	Etilen	qırmızı	-

edilirlər. Hidrogen və başqa yanar qaz doldurulmuş balonların yan çıxış xətti sol yiv, oksigen və başqa yanmayan qaz balonlarının çıxış xətti isə sağ yiv ilə təchiz edilir. Bu, hər balonun ona zidd olan sahədə tətbiq edilməsi üçün zəmin yaradır. Balonların yan ventillərinin çıxışı qapayıcılarla, ventilin özü isə metal və ya plastmas örtüklə qorunurlar.

Balonların vertikal vəziyyətdə dayanıqlığını təmin etmək üçün onlar polad başmaqla təmin olunurlar.

Mayeləşdirilmiş qazla doldurulan balonlarda ümumi həcm 10%-i boş saxlanılmalıdır. Əks halda temperaturun artması balon daxilindəki təzyiqin artmasına və onun partlamasına səbəb ola bilər.

Sıxılmış, mayeləşdirilmiş və həll olmuş qazlar üçün hazırlanan balonlar qazın tipinə uyğun müvafiq rənglərlə rənglənilirlər.

Cədvəl 7.4-də qazın növündən asılı olaraq tətbiq edilən balonların rəngi, işarələri və qeydləri verilmişdir. Balonların rənglənməsi, yağlı və nitro rənglərlə aparıla bilər.

Balonun yuxarı sferik hissəsinə aşağıdakı göstəricilər həkk olunur:

- hazırlanan zavodun işarəsi;
- balonun nömrəsi;
- boş balonun kütləsi, (N);
- hazırlanma tarixi və növbəti müayinə ili;
- işçi təzyiqi, (P) MPa;
- hidravliki sınaq təzyiqi, (P/ MPa);
- balonun həcmi, (I);
- zavod TNŞ işarəsi.

Balonların partlayış təhlükəsi onların daxilindəki qazın tipindən asılı deyildir. Onların partlamasının başlıca səbəbi müəyyən yüksəklikdən düşməsi və yaxud zərbədən gövdəsinin zədələnməsindən ibarətdir. Bu hal öz təsirini qabdaxili temperatur 30⁰C-dən yüksək olduqda daha kəskin göstərir.

Balonların həddindən artıq doldurulması da onların partlamasına səbəb ola bilər.

Oksigen balonlarının daxilinə və yaxud onun ventiline yağ və yaxud yağlı maddə düşdükdə, birləşmə yerlərinə yağlı araqları işlətdikdə onlar partlayışa düşər ola bilərlər. Balondan çıxan oksigen axın hissəsində olan yağla birləşərək alışır və balonun partlamasına səbəb olur.

Balon daxilində olan hidrogen 1%-dən çox oksigenlə qarışdıqda, balon daxilində pas yığıldıqda o, partlamaya məruz qalır.

Asetilenin saxlanması və nəqli üçün xüsusi balonlardan istifadə edilir. Bu balonlar məsaməli kütlə (aktiv kömür) və həlledici məhlul (aseton) ilə doldurulur. Bu balonlara vurulan asetilen asetonda həll olaraq onun daxilində olan kömürün məsamələrində paylanır. Təhlükəsizlik qaydalarında asetilen balonlarının konstruksiyalarına, onların doldurulmasına və müayinəsinə xüsusi tələbat irəli sürülür. Asetilen balonlarında təzyiq 1,6 MPa olur.

Balonların düzgün istismarı üçün onların daxilində qalıq təzyiqi 50 kP-dan az olmamalıdır. Bu hal imkan verir ki, balon doldurulmazdan əvvəl onun tərkibindəki qaz götürülüb analiz edilsin və eyni zamanda balon daxilinə atmosfer havası daxil ola bilməsin.

İstismarda olan balonlar hər 5 ildən bir texniki müayinədən keçirilməlidir.

Korroziya törədən qazlarla (xlor, fosgen, hidrogen sulfid, hidrogen xlor və s) doldurulmuş balonlar hər 2 ildən bir müayinə edilir. Asetilen balonlarından başqa yerdə qalan balonların müayinəsinə daxil edilir:

- balonun daxili və xarici səthlərinin nəzərdən keçirilməsi;
- həcm və kütləsinin yoxlanılması;
- hidravliki sınaq.

Balonların daxili və xarici səthlərinin nəzərdən keçirilməsində məqsəd onlarda olan korroziyanı, çatları, əzik

sahələri və s. varlığını aşkar edib onların sonrakı istismara yararlı olub olmamasını müəyyən etməkdən ibarətdir. Balon baxışdan əvvəl yaxşı təmizlənməli su ilə yuyulmalıdır. Lazım olduqda balonlar xüsusi həlledicilərlə yuyulurlar.

Baxış nəticəsində balonun xarici və daxili səthlərində çatlar, əzintilər, boşluqlar aşkar edilərsə və onların dərinliyi divar qalınlığının 10% -ni təşkil edərsə bu balondan istifadə etmək qadağan edilir. Yiv hissəsində kələ-kötürlük yarandıqda, yiv yeyildikdə və balonun pasport göstəriciləri olmadığı halda da onların istismarına icazə verilmir.

Yuxarıda göstərilən nasazlığa rast gəlmədikdə balonların kütləsi və həcmi yoxlanılır. Kütlənin azalması və həcm artması halına təsadüf edilərsə balondan kiçik təzyiqlər üçün istifadə edilir, və yaxud o, işə yararsız hesab edilir. Balonların aşağı təzyiqdə istifadə edilməsi halları aşağıda verilmişdir:

Kütlənin azalması, %	Həcm artması, %	İşçi təzyiqin dəyişməsi
7,5-dən 10-dək	1,5 - 2,0	15% azaltmaq
10 - 15	2,0 - 2,5	50% azaltmaq
15 - 20	2,5 - 3,0	0,6 MPa qədər
20-dən çox	3-dən çox	Balon yararsızdır

Balonların sınağı 1 dəqiqə ərzində işçi təzyiqindən 1,5 dəfə artıq təzyiq altında saxlanması ilə aparılır. Bu hidravliki sınaqdan sonra balon 2 dəqiqə ərzində işçi təzyiq altında saxlanılmalıdır.

Hidravliki sınaqdan sonra işçi təzyiqdə pnevmatik sınaq aparılır. Bu zaman onlar dərinliyi 1 m-dən yuxarı olan su vannası içərisinə salınır.

Məsaməli kütlə ilə doldurulmuş asetilen balonları azot vasitəsilə 3,5MPa təzyiqlə sınaq edilir. Bu halda da balon

dəriniyi 1m-dən az olmayan su vannası içərisinə salınır. Sınaq üçün istifadə edilən azotun təmizliyi 97%-dən olmamalıdır.

7.2.4. Balonların istismarı, saxlanması və nəqli

Balondan qazın götürülməsi və onda olan təzyiğin azaldılması üçün reduktorlardan istifadə edilir. Reduktor balon daxilindəki qaza uyğun rənglə rənglənməlidir.

Reduktor yüksək və alçaq təzyiq kamerası ilə təchiz edilir. Hər kamera ayrılıqda manometrə, qoruyucu klapanla, tənzimləyici vintlər və şlanq geydirilmək üçün nippel ilə təchiz edilir.

Manometr ötürücü qayka vasitəsilə balonun ştuserinə bağlanır. Yanar qaz və oksigen balonları iş və laboratoriya otaqlarından kənarında yerləşdirilir. Otaqlarda yerləşdirilən qaz balonlarının istilik təsirindən təzyiq artmasına məruz qalmaması üçün onlar istilik mənbələrindən 1m, açıq od mənbəyindən isə 5 m-dən çox məsafədə yerləşdirilir.

Qaz doldurulmuş balonlar vertikal vəziyyətdə saxlanılır. Bu məqsədlə onlar xüsusi yuvalarda, məhdudlaşdırıcı arasında yerləşdirilir və yaxud divara xamıt və ya zəncirlə bərkidilir. Toksik qaz balonları xüsusi otaqlarda yerləşdirilir. Otağın quruluşu təhlükəsizlik qaydalarına cavab verməlidir. Toksik olmayan başqa qaz balonları xüsusi otaqlarda və ya açıq havada belə saxlanıla bilər. Lakin bu zaman onlar atmosfer çöküntülərindən və günəş şüalarından mühafizə olunmalıdırlar.

Yanar qaz balonları və yanğına kömək edən qaz balonlarının bir otaqda yerləşdirilməsi qadağan edilir.

Qaz doldurulmuş balonlar birmərtəbəli üstü yüngül örtüklü anbarlarda yerləşdirilir. Divarlar, arakəsmələr, örtük yanmayan odadavamlılıq dərəcəsi II olan materialdan hazırlanır. Anbarın qapı və pəncərələri bayıra açılmalıdır. Döşəmə sürüşməyən materialdan hazırlanmalıdır. Yanar qaz balonları anbarının döşəməsi qıvcılcım törətməyən materiallarla

örtülməlidir.

Balonlar istehlak yerlərinə xüsusi arabacıqlar və ya başqa qurğular vasitəsilə aparılır. Balonların əl ilə daşınmasına yol verilmir. Balonlar nəqliyyat vasitəsilə aparıldıqda onlar horizontal vəziyyətdə olmalı, aralarında taxta və yaxud rezin arakəsmələr yerləşdirilməlidir. Horizontal vəziyyətdə yerləşdirilmiş balonların ventilləri bir istiqamətdə olmalıdır.

7.3. Yükqaldırıcı maşın və mexanizmlər

Yükqaldırıcı kran və liftlər yüksək təhlükəli avadanlıqlar sırasına daxil edilir və onların istismarı üzərində nəzarət Dövlət texniki nəzarət orqanları tərəfindən aparılır. Dövlət nəzarətinin qoyulması heç də mühəndisi texniki işçilərin bu sahədə məsuliyyət daşmasını azaltmır.

Kran və liftlərin işinə nəzarət və onlara qulluq istehsalat rəhbərləri tərəfindən təyin edilmiş mühəndisi texniki işçilər tərəfindən aparılır.

Yükqaldırıcı maşınlarda işləməyə yalnız 18 yaşına çatmış vətəndaşlara icazə verilir. Bu şəxslər həkim müayinəsindən keçdikdən sonra xüsusi proqramla təlimat keçirlər. Onlar Sənayedə İşlərin Təhlükəsiz Görülməsi və Dağ-Mədən Nəzarəti Dövlət Agentliyi nümayəndəsinin iştirakı ilə təşkil edilmiş komissiya qarşısında imtahan verib lazımi sənəd alırlar. İldə bir dəfədən az olmayaraq həmin şəxslərin yükqaldırıcı maşınların istismarı və təhlükəsizliyi sahəsindəki biliyi yoxlanılır.

Yükqaldırıcı maşınlar Dövlət texniki nəzarət orqanlarının razılığı olan xüsusi müəssisələrdə hazırlanırlar. Yükqaldırıcı maşınlarda yük asqının qarmağından yük tutucu tərtibatlar vasitəsilə asılır. Bunlar işin təhlükəsizliyini, qaldırıcı yükün bütövlüyünü təmin etməli, tez quraşdırılıb sökülməlidir.

Yüktutucu tərtibatın konstruksiyası qaldırılan elementin ölçüləri, möhkəmliyi, asqı nöqtələrinin sayı, qaldırıcı qurğunun

parametrləri və qaldırma şərtindən asılıdır.

Kəlbətin tipli yük tutucu tərtibatlarda yükün tutulması mexanikləşdirilmiş, açılması isə tam avtomatlaşdırılmışdır.

Yük tutucu tərtibatın qaynaq olunmuş hissələri standartın tələblərinə uyğun olmalıdır.

Yük tutucu tərtibatlar krandan ayrı hazırlandıqda onlar üçün xüsusi pasport tərtib edilməlidir.

Yükqaldırıcı maşınlarda yükü saxlamaq üçün müxtəlif qarmaq və bəndlərdən istifadə olunur. Adətən qarmaqlar bir, iki və üç buynuzlu olur. Bir, iki buynuzlu qarmaqlar döymə və ştamlama üsulu ilə poladdan hazırlanır.

Döymə və ştamlama üsulu ilə hazırlanan qarmaqlarda qaynaq işlərinin aparılması qadağandır.

Yükqaldırıcı kranların qarmağı yük altında sərbəst fırlanmalıdır. Yükqaldırma qabiliyyəti 3 tondan artıq olan qarmaqların yastıqları xüsusi dayaqla təchiz edilməlidir.

Yükqaldırıcı maşınlar layihə edildikdə və hazırlandıqda tam təhlükəsizliyi təmin edən aşağıdakı tələblər həyata keçirilməlidir:

- hərəkət etdirici və ötürücü mexanizmlərin çəpərlənməsi;

- hərəkət edən hissələrin təsadüfən işə düşməsini xəbər edən qurğuların tətbiq edilməsi;

- elektrik təhlükəsizliyini təmin etmək üçün torpaqlayıcı sistemin tətbiqi;

- elektrik enerjisi kəsildikdən sonra yenidən sisteme verildikdə maşının öz-özünə işlənməsinin qarşısını alan, yeni elektrik dövrəsini avtomatik qıran tərtibatlardan istifadə etmək;

- yükqaldırıcı mexanizmlərin ayrı-ayrı avadanlıqlarının müvafiq cihazlarla və təhlükəsizlik qurğuları ilə təchiz edilməsi.

Tətbiq edilən cihazlara və təhlükəsizlik qurğularına aiddir:

- Kənar ayırıcılar. Bu ayırıcılar qarmağın, həmçinin

başqa yük tutucularını, kran qolunun bir kənar vəziyyətə yaxınlaşdıqda avtomat dayandırılmasını təmin edirlər. Kənar ayırıcılar rels üzərində yerləşdirilmiş kranların özlərinin hərəkətini belə, son nöqtəyə çatdıqda, dayandırirlər.

Qaldırılan yük qoyulmuş həddən 10% artıq olduqda yükqaldırıcı mexanizm xüsusi məhdudlaşdırıcılar vasitəsilə dayandırılır.

Kranlar anomometrle təchiz edilir. Bu anometrlər kranın ən hündür yerində külək tutan nöqtədə qoyulur. Küləyin gücü artdıqda o, işıq və səs signalı verir, eyni zamanda kranın hərəkətini məhdudlaşdıran qurğunu işə salır.

Kranlar həmçinin başqa təhlükəsizlik təmin edən tərtibatlarla da təchiz edilir. Bunlara misal körpü kranlarının qapılarının bloklanması, qüllə kranlarının dönmə bucağının məhdudlaşdırılması, körpü kranlarının əyilmə bucağının məhdudlaşdırılması və s. tərtibatlarını göstərmək olar.

Təhlükəsizlik baxımından kranlarda ən vacib hissə tormoz sistemi sayılır. Tormoz quruluşları qaldırılan və ya endirilən, irəli-geri hərəkət etdirilən və döndərilən yükün sürətini azaltmaq üçün və onu bir vəziyyətdə saxlamaq məqsədi üçün tətbiq edilir.

Konstruksiyasından asılı olmayaraq, bütün tormozlar aşağıdakı tələbləri ödəməlidirlər: verilmiş iş şəraiti üçün kifayət tormozlama momentinə malik olmalı, tez açılıb bağlanmalı, konstruksiyası sadə olmalı, işçi səthdə yaranan temperatur yüksək olmamalıdır və s.

Kolodkalı tormozun normal işləməsi üçün tormozlama zamanı yaranan sürünmə qüvvələrinin cəmi (F_1) $2T/D$ həddindən çox olmalıdır. D qasnağın diametri, T isə tormozlama momentidir.

Tormozların sazlığı ayda bir dəfə işə başlamazdan əvvəl yoxlanılmalıdır.

Yükqaldırıcı maşınlarda elastik dartıcı rolunu əsasən polad kanatlar oynayır. Hər bir tətbiq edilən kanat üçün

zavodun onun sınağı haqqında arayışı olmalıdır. Kanatın möhkəmliyini onun dartılmaya qarşı müqaviməti göstərir. Kanatın uzun ömürlülüyünü isə onun diametri ilə sarındığı barabanın diametri arasındakı nisbətdən asılıdır. Kanat möhkəmliyə aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\frac{P}{S} \geq K \quad (7.20)$$

burada P - kanatı qıran qüvvə, onun pasportundan götürülür;

S - polispast sisteminin f.i.ə. nəzərə almaqla kanat telinə düşən maksimum dartıcı qüvvə;

K - möhkəmliyə görə ehtiyat əmsalı. Sənayedə tətbiq olan kranlar üçün $K=3,5 \div 6,0$ qəbul edilir. Yük liftləri üçün (müşahidəçi olmadıqda) $K=8 \div 13$. Sərnişin liftləri üçün isə $K=9 \div 15$ götürülür.

Kanat düz istiqamətdən əyriyə və əyri istiqamətdən düzə keçdikdə hər iki halda bir əyilmə hesablanır. Kanat əyri istiqamətdən düz istiqamətə keçdikdə bir əyilmə, əyrilik istiqamətini dəyişdikdə isə iki əyilmə kimi sayılır. Əyilmələrin sayından asılı olaraq D/d nisbəti təyin edilir. D barabanın və yaxud blokun diametri, d-kanatın diametridir. $D \geq d \cdot \ell$ şərtini ödəməlidir. ℓ -ehtiyat əmsalıdır.

Yükqaldırıcı maşınlar işə buraxılmazdan əvvəl Dövlət texniki nəzarət orqanlarında qeydə alınmalı və onlardan istismara buraxılma haqqında icazə alınmalıdır.

Qaydaya əsasən yeni quraşdırılmış yükqaldırıcı maşınlar, həmçinin yükütucu qurğular texniki müayinədən keçməlidirlər.

İlk müayinə yükqaldırıcı maşınları hazırlayan zavod tərəfindən aparılır. İstismarda olan yükqaldırıcı maşınlar hər 12 aydan bir hissə-hissə müayinədən keçirməlidirlər. Tam müayinə vaxtı üç il qəbul edilmişdir. Az işlədilən (istehsalat

binalarında yalnız təmir vaxtı işlədilən) maşınlar hər 5 ildən bir tam müayinədən keçirilir.

Yükqaldırıcı maşınlar tam müayinə zamanı həm statik və həm də dinamik yükə sınaq edilir. Hissə-hissə müayinədə isə maşın yalnız nəzərdən keçirilir. Nəzarət zamanı ayrı-ayrı hissələrin etibarlı işləyə biləcəyi müəyyən edilir. Mexanizmlərin vəziyyəti onları sökmədən müəyyən edilir. Yükqaldırıcı maşınların statiki yükə sınağı zamanı götürülən yük nominal yükədən 25% artıq olmalıdır. Yük 200-300 mm hündürlüyə qaldırılıb 30 dəq. həmin vəziyyətdə saxlanılmalıdır.

Statiki sınaqdan sonra maşın dinamik sınaq edilir. Burada əsas məqsəd mexanizmlərin, tormozların, təhlükəsizlik qurğularının iş qabiliyyətini yoxlamaqdan ibarətdir. Dinamik sınaq zamanı sınaq yükü nominal yükədən 10% artıq olmalıdır. Sınaq yükün təkrar qaldırılıb endirilməsi, bütün mexanizmlərin hərəkətinin yoxlanılmasından ibarətdir. Hər iki statik və dinamik sınağa davam gətirən maşın istismar olunmağa qadirdir.

Yükqaldırıcı maşınların istismarı zamanı qaldırıcının yük qaldırma qabiliyyətindən artıq yük qaldırmaq qadağandır. Yüklə insanların birgə qaldırılması, möhkəm bağlanmış yüklərin qaldırılması, yükün qəflətən qaldırılması, yükün maili dartıcı ilə qaldırılması, tormoz sisteminin iş vəziyyətindən çıxarılması qadağandır.

IV BÖLMƏ YANĞIN TƏHLÜKƏSİZLİYİ

VIII FƏSİL

YANMA PROSESİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ ƏSASLARI

Müəssisə üçün yer seçilməsi, onun baş planının tərtib edilməsi, bina, qurğu və avadanlıqların layihələndirilməsi və yerləşdirilməsi istehsalatın partlayış və yanğın baxımından təhlükəsizliyi nəzərə alınmaqla həyata keçirilməlidir.

Yeni progressiv konstruksiyaya malik olan texnoloji avadanlıqların tətbiqi, texnoloji proseslərin kompleks avtomatlaşdırılması, yeni avtomat yanğın söndürən və yanma mənbəyini aşkar edən sistemlərdən istifadə edilməsi istehsalatın yanğın təhlükəsinin azaldılmasına imkan yaradır. Lakin, bununla yanaşı istehsalatda məhsuldarlığın yüksəldilməsinə, texnoloji proseslərin intensivləşdirilməsinə yönəldilən səy, tikintilərin sıxlığının artması, qurğular arasındakı məsafələrin qısaldılması ağır nəticə törədə bilən yanğının yaranma ehtimalını artırır. Bu baxımdan istehsalatda yanğın təhlükəsini aradan qaldırmaq üçün kompleks profilaktiki tədbirlərin hazırlanması və həyata keçirilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Ölkəmizin ali məktəblərində yanğın profilaktikası tədris edilir. Yanğın profilaktikası sahəsində yüksək biliyə malik olan mühəndis-texniki kadrların hazırlanmasında yalnız institutların "Əmək mühafizəsi" kafedraları yox, eyni zamanda ixtisas kafedraları da böyük səy göstərirlər. Tələbə yanğın profilaktikasına aid biliklərə yiyələndikcə bu bilikdən konkret istehsalat şəraitində bacarıqla istifadə etmək üçün onda yaradıcılıq təşəbbüsü yaranır.

Yanğın profilaktikası tədbirlərinin daha effektiv olması üçün yanğın törədə bilən səbəbləri və şəraiti ətraflı bilmək

lazımdır. Bu səbəblərin və şəraitin aradan qaldırılması istehsalatın yanğın təhlükəsizliyini təmin etmiş olar.

Yanma istilik və işıqlıq ayrılması ilə gedən oksidləşmə reaksiyasıdır. Yanmanın baş verməsi üçün yanan maddənin, oksidləşdirici mühitin və alışdırıcı mənbəyin mövcud olması vacibdir.

Yanmanın yaranması yanar maddə ilə havanın oksigeni müəyyən nisbətdə olmalıdır. Əksər maddələr havanın tərkibində oksigenin miqdarı 14 - 15% olduqda yanmağa başlayır. Lakin bəzi maddələr oksigenin miqdarı göstərilən faizdən az olduqda da yana bilirlər. Məsələn, havanın tərkibində oksigenin miqdarı 10,5% olduqda hidrogen-sulfid, 3,7% olduqda asetilen sərbəst yana bilir.

Yanma, maddə daxilində olan və maddənin parçalanmasından ayrılan oksigenin hesabına da baş verə bilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yanma yalnız maddələrin oksigenlə təması ilə deyil, başqa oksidləşdirici mühitlərdə də baş verə bilər. Məsələn, asetilen, dəmir və bir neçə başqa maddələr xlor atmosferində, manqan karbon qazı, mis kükürd buxarı mühitində yanma qabiliyyətinə malikdir.

Alışdırıcı mənbə (alovlanma impulsu) yanma qarışığına təsir edərək onda yanma prosesi törədən ehtiyat enerji növüdür. Yanar qazlar və buxarla havanın oksigeni ilə görüşdükdə oksidləşərək özündən əlavə istilik ayrılır ki, bu yanmaya səbəb ola bilər. Maddə daxilində gedən kimyəvi və mikrobioloji proseslərdə yanma törədə bilirlər.

8.1. Yanmanın növü

Yanar maddə və oksidləşdirici mühitin fiziki halından asılı olaraq yanma homogen və heterogen olur. Yanar maddə və oksidləşdirici mühit qaz halında olarsa, homogen, müxtəlif fazalarda (qaz-maye, maye-bərk, qaz-bərk) isə heterogen yanma baş verir.

Yanma prosesi zamanı ardıcıl olaraq yanma qarışığı əmələ gələrək yanma zonasına verilsə, yanma davam edər. Bu prosesə qərarlaşmış yanma prosesi deyilir. Qərarlaşmış yanma diffuzion və kinetik şəkildə olur.

Əgər oksigen yanma zonasına molekulyar diffuziya vasitəsilə daxil olarsa, qərarlaşmış diffuzion yanma, qabaqcadan yanar maddə ilə qarışdırılmış halda yanma zonasına verilsə, qərarlaşmış kinetik yanma baş verir. Yanğın zamanı yanma əsasən diffuzion, alovlu və alovuz olur. Əgər yanar maddə buxarlandıqda və ya parçalandıqda özündən qaz ayırırsa bu zaman yanma alovlu olur. Alov üç hissədən ibarətdir: yanma buxarı və qazı əmələ gələn zona, yanmanın başladığı zona, maddənin tam yanma zonası. Alovun birinci zonasında oksigenin lazımı dərəcədə olmaması nəticəsində yanma prosesi baş vermir. Mərkəzi zonada yanma buxarı diffuziya yolu ilə bu zonaya daxil olan oksigendə yanmağa qabil olan qarışıq əmələ gətirir.

Yanma prosesi zamanı mayenin üst təbəqəsi alovdan ayrılan istilik hesabına qızaraq onun buxarlanmasına və qaz şəkilli maddənin yaranma sürətinin artmasına səbəb olur.

Müxtəlif maddələrin alovu müxtəlif temperatura malikdir. Məsələn, asetilen alovunun temperaturu 2127°C, kükürd oksidinin 2195°C, kükürdün 1820°C, benzin alovunun temperaturu 1400°C bərabərdir.

8.2. Yanacaqın yanma məhsulu, yanma temperaturu və istiliyi

Yanar maddə tam yandıqda onun yanma məhsulu karbon iki oksid, su, azot, kükürd anhidridi, fosfor anhidridindən ibarət olur. Tam yanma olmadıqda isə yanma məhsulunu karbon oksidi, spirt, aldehidlər, bəzi turşular və başqa birləşmələr təşkil edir.

Fərdi kimyəvi birləşməyə malik olan bir kiloqram

yanacağın yanmasından yaranan maddənin həcmi aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$V_{ym} = \frac{22,4(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{SO}_2)}{M} \quad (8.1)$$

burada V_{ym} - tam yanmadan sonra qalan maddənin həcmi m^3/kq ;

$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{N}_2, \text{SO}_2$ - uyğun olaraq karbon qazı, su, azot, kükürd anhidridi molekullarının yanma reaksiyasında sayıdır.

Əgər yanar maddə qaz şəklindədirsə onda:

$$V_{ym} = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{SO}_2$$

Yanma prosesi yanma məhsulunun yaranması ilə yanaşı istilik ayrılması ilə də gedir. Yanma istiliyi vahid miqdarda yanar maddənin yanmasından ayrılan istiliyə deyilir. Yanma istiliyini aşağı və yuxarı yanma istilik həddinə ayırırlar.

Yuxarı yanma istilik həddi aşağı yanma istilik həddindən yanar maddə daxilində olan nəmliyin buxarlanmasına sərf olunan istilik qədər artıq olur.

Tərkibi sabit olmayan işçi yanar maddələrin (daş kömür, neft, ağac və s.) yanma istiliyi D.İ.Mendeleyev tərəfindən verilmiş empirik düsturla təyin edilir:

$$Q = 81C + 300H + 26(S - O) \quad (8.2)$$

burada C, H, O, S - uyğun olaraq karbonun, hidrogenin, oksigenin (azotla birgə), uçucu kükürdün %-lə miqdarını göstərir.

Yanma zonasından ayrılan istilik yanar maddə tərəfindən

qəbul edilərək onun qızmasına sərf olunur ki, bu temperatura yanma temperaturu deyilir.

Yanma temperaturu üç yerə bölünür: kolorimetrik, həqiqi və nəzəri temperaturlar.

Yanmanın kolorimetrik temperaturu o temperatura deyilir ki, yanma zamanı ayrılan istiliyin hamısı yanar maddənin qızdırılmasına və ondan yanma qarışığı əmələ gətirməsinə sərf olunur. Bu zaman istiliyin itməsi sıfıra bərabər qəbul edilir. Əgər yanar maddənin və havanın temperaturu 0°C bərabər götürülsə

$$t_{kp} = \frac{Q}{V_{ym} \cdot C_p} \quad (8.3)$$

C_p - yanar maddənin orta istilik tutumudur

Nəzəri yanma temperaturu yanma məhsullarının parçalanmasına sərf olan istilik nəzərə alınmadıqda yaranan temperatura deyilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, yanğın zamanı həqiqi yanma temperaturu nəzəri yanma temperaturundan 30-50% az olur. Bu itki əsasən ətraf mühitin qızdırılmasına sərf olunur.

8.3. Yanma prosesinin mexanizmi

Yanar qarışıq müəyyən qədər qızdırıldıqda yanar maddə və oksidləşdirici mühitin molekullarının enerjisi artır və müəyyən həddə çatdıqda aktivləşmə baş verir, aktiv mərkəzlər yaranır. Bu mərkəzlər sərbəst valentliyə malik olur və onun nəticəsində də yanar maddənin molekulları havanın oksigeni ilə asanlıqla birləşirlər.

Oksidləşmə reaksiyası ekzotermik olduqda müəyyən bir şəraitdə öz-özünə sürətini artırır. Yanma ilə nəticələnən, bu öz-özünə sürətlənən oksidləşmə reaksiyasına öz-özünə alovlanma deyilir.

Öz-özünə alovlanma iki nəzəriyyə - istilik və zəncirvari nəzəriyyələrdən ibarətdir.

İstilikdən öz-özünə alovlanma. Bu nəzəriyyəyə əsasən yanma prosesinin baş verməsi üçün kimyəvi reaksiyadan ayrılan istiliyin miqdarı ətrafa verilən istilikdən çox olmalıdır. Adətən istilikdən öz-özünə alovlanma prosesi yanar maddə qızdırılmağa başladığı andan başlayır. Yanar maddə adi temperaturda qızdırıldığı zaman tutumda böyük olmayan oksidləşmə reaksiyası yaranır. Sonra ayrılan istilik yanma qarışığının qızdırılmasına sərf olunur və nəticə etibarilə reaksiya sürəti artır. Bu ardıcılıqla yanar qaz sürətlə qızaraq öz-özünə alovlanır. Bu proses qarışığın təzyiqi ilə temperatur arasında olan asılılıqdan daha aydın başa düşülür. Tutaq ki, yanma qarışığı temperaturu sabit olan bir qaba doldurulur, Bu qabda təzyiq artırılarsa (yaxud qazın konsentrasiyası) reaksiyanın sürəti yüksələcək və ayrılan istiliyin miqdarı artacaqdır. Lakin kiçik təzyiqlərdə artan istilik ətrafa verilən istilikdən artıq olmayacaq və bunun nəticəsində də qabda reaksiya bir növü sabit temperaturda (qab daxilindəki temperatura yaxın) gedəcəkdir. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, başlanğıc temperaturun yaranması üçün (ayrılan və ətrafa verilən istiliklərin bərabərliyi) sistemində müəyyən bir minimal təzyiq olmalıdır.

Akademik N.N.Semyonov təzyiq ilə (P) müvazinət temperaturu (T_m) arasında olan asılılığı belə ifadə etmişdir:

$$\lg \frac{P_{kp}}{T_m} = \frac{E}{n \cdot R \cdot T_m} + B \quad (8.4)$$

burada

P_{kp} - öz-özünə alovlanma üçün lazım olan minimal

təzyiq;

T_m - öz-özünə alovlanma üçün minimal temperatur;

E - aktivləşmə enerjisi;

R - universal qaz sabiti;

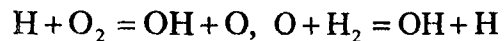
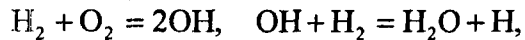
n - reaksiyanın ardıcillıq nömrəsi;

B - qarışıqın tərkibindən asılı olan sabit;

Bu düstura əsasən verilmiş konkret hal üçün öz-özünə alovlanmanın baş verib-verməyəcəyini qabaqcadan müəyyən etmək olar.

İstilikdən öz-özünə alovlanma nəzəriyyəsi yanma qarışıqına bəzi maddələrin əlavəsi, təzyiqdən asılı olaraq alovlanma hədlərinin müəyyən edilməsi və s. bu kimi hallar üçün dəqiq cavab vermək imkanına malik deyil. Bu kimi xüsusiyyətlərə zəncirvari reaksiya nəzəriyyəsi cavab verməyə qadirdir.

Oksidləşmənin zəncirvari nəzəriyyəsinə görə müəyyən şəraitdə yavaş gedən reaksiyanın öz-özünə sürətlənməsi qızdırılma nəticəsində deyil, sistemdə reaksiyanın aktiv aralıq məhsullarının toplanması nəticəsində ola bilər. Bu məhsullar zəncirlərin inkişafı və budaqlanması üçün əlverişli şərait yaradır. Reaksiyanın zəncirvari mexanizminə misal olaraq hidrogenin oksigenlə qarşılıqlı təsirinin göstərə bilirik:



OH-radikalı təkrar regenerasiya edilərək çoxlu su molekulu əmələ gətirə bilər. Reaksiyanın aralıq məhsulları – OH, H və O zəncir daşıyıcıları aktiv mərkəzlər sayılır. Reaksiya regenerasiyaya məruz qalmazsa, aktiv mərkəzlərdən biri məhv olar və beləliklə zəncir qırılır.

Göstərilən reaksiyada zəncirin qırılması aşağıdakı kimi baş verir:



Qırılma, divar materialı ilə aktiv mərkəzlər arasındakı reaksiya və adsorbsiya nəticəsində qabın divarında baş verə bilər. Kimyəvi reaksiya nəticəsində iki aktiv mərkəz yaranarsa, aktiv mərkəzlərin sayı artar və zəncirlərin budaqlanması baş verər. Budaqlanma reaksiyası nəticəsində aktiv mərkəzlərin artma sürəti onların məhv olma sürətindən çox olarsa, prosesin sürəti arasıqəilmədən öz-özünə artar və alovlu yanma başlayar.

Aktivləşmə nəzəriyyəsinə görə reaksiyanın həqiqi sürəti:

$$W = \omega_0 \cdot e^{-\frac{A}{R\theta}} \quad (8.4)$$

burada ω_0 - alovun yayılmasının normal sürəti, sm/san;

A - aktivləşmə enerjisi, kal/mol;

R- universal qaz sabiti, kal/mol. dərəcə;

θ - alovlanmanın maksimal temperaturu, K;

Bu nəzəriyyə kimyəvi reaksiyanın sürəti ilə temperatur arasında rəhbət yaradır.

Qarışıqda aktivləşmiş molekulların miqdarı artıqca kimyəvi reaksiyanın sürəti də artır.

Adiabatik alovlanma. Əgər divarları soyuq qab içərisində yerləşən yanma qarışıqını qızdırıb, ətraf mühitlə (qabla) istilik mübadiləsi getməməsi məqsədilə sürətlə adiabatik sıxsaq bu zaman alovlanma baş verəcək ki, bu da adiabatik alovlanma adlanır.

Adiabatik sıxılmadan alovlanma öz-özünə alovlanmadan onunla fərqlənir ki, burada qarışıq yerləşdirilən qabın divarında temperatur sabit qalaraq aktiv zəncir reaksiyası mərkəzlərinin yaranmasında iştirak etmir və minimal alovlanma

temperaturuna heç bir təsir göstərmir. Ona görə də adiabatik alovlanma temperaturu qızdırılmış qablarda öz-özünə alovlanma temperaturundan yüksək olur.

8.4. Partlayış haqqında məlumat

Yanar qaz və buxar qabaqcadan hava ilə qarışdırılmadan açıq havaya axıdılaraq ona alışma impulsu yaxınlaşdırılarsa, bu zaman sakit yanma baş verəcəkdir. Belə yanmanın sürəti hava oksigeninin yanma zonasına diffuziyasından asılı olacaqdır.

Yanar buxar və ya qaz qabaqcadan hava ilə müəyyən nisbətdə qarışdırılıb alışma impulsuna yaxınlaşdırılarsa, bu zaman partlayışlı yanma baş verəcəkdir ki, bu da böyük sürətə malik olur.

Partlayış vahid zamanda xeyli miqdarda istilik ayrılması və yanma məhsullarının yüksək temperatura qədər qızması ilə gedir. Partlayış hadisəsinin əsas xüsusiyyətlərindən biri onun qapalı fəzada (aparatlarda, binalarda) qazların qızması nəticəsində təzyiğin kəskin artmasından ibarətdir.

Buxar, qaz və toz qarışığının partlayışı zamanı yaranan təzyiq qarışığın miqdarından asılı olaraq minimal və ya maksimal qiymətə malik ola bilər. Bu qiymətlər həmçinin qarışığın başlanğıc temperaturu və təzyiqindən də asılıdır.

Partlayış zamanı ayrılan istilik yanma məhsullarını və yanacağı yanması üçün tələb edilən miqdardan artıq olan havanın qızmasına da sərf olunur. Qarışıqda izafi hava çox olduqda partlayışın temperaturu yüksək olur və bu səbəbdən təzyiq aşağı düşür. Bu zaman havanın miqdarının artması təzyiqinin minimal qiymətə yaxınlaşmasına səbəb olur.

Qaz-hava qarışıqlarının partlayışı zamanı yaranan təzyiq aşağıdakı düsturlarla təyin edilir:

$$P_n = \frac{P_0 \cdot T_n \cdot m}{T_0 \cdot n} \cdot k \quad (8.5)$$

burada T_0 – partlayışdan əvvəl qarışığın temperaturu, K^0 ;
 T_n – partlayış zamanı temperatur, K^0 ;
 P_0 – partlayışın başlanğıc təzyiqi, MPa;
 P_n – partlayış zamanı təzyiq, MPa;
 m – partlayışdan sonra yanma məhsullarının molekul sayı;
 n – partlayışdan əvvəl qarışıqdakı molekulların sayı;
 k – divarların qızmasına sərf olunan istilik itkisində partlayışdan əvvəl qazın və havanın dissosiasiyasını nəzərə alan əmsaldır ($K 0,86 \div 0,90$).

Partlayış zamanı yaranan temperatur belə tapılır:

$$t_n = \frac{Q_n}{\sum G_i \cdot C_i}, C^0 \quad (8.6)$$

burada Q_n – maddənin yanma istiliyi;
 C_i – yanan maddənin istilik tutumu;
 G_i – yanan maddənin çəkisidir.

Qarışığın partlaması nəticəsində yaranan həcm belə tapılır:

$$V_i = V_0 \cdot \frac{t_n + 273}{t_0 + 273} = \frac{m}{n} \cdot \frac{P_0}{P_n} \cdot \frac{T_n}{T_0}, m^3 \quad (8.7)$$

burada V_0 – qarışığın ilk həcmi, m^3 ;

P_0 – atmosfer təzyiqi, MPa

Partlayış zamanı təzyiqin maksimal həddə çatma müddəti qarışığın yanma sürətindən və həcmindən asılıdır.

Praktiki olaraq partlayışın davamı qazlar üçün 0,1san, maye buxarları üçün 0,2÷0,3san, tozlar üçün isə 0,5 san qəbul edilə bilər.

Yanar maddələrin tozları yanğın və partlayış təhlükəlidirlər. Avadanlıq və aparatlar üzərinə çökmüş tozlar közərmə və yanma qabiliyyətinə malik olurlar. Fəzadakı toz

böyük səthə, kimyəvi aktivliyə və hava ilə partlayış təhlükəli qarışıq yaratmaq qabiliyyətinə malikdir.

Havadakı tozun partlayış təhlükəliliyi onun dispers dərəcəsindən, nəmliyindən, tərkibindəki uçucu maddələrin miqdarından, istilik impulsunun gücündən, öz-özünə alovlanma temperaturundan və başqa amillərdən asılıdır. Havadakı tozun aşağı partlayış həddi kiçik olduqca onun təhlükəsi daha artıq olur.

İstehsalat binalarında alovlanma və partlayış təhlükəsinə görə tozlar 2 qrupa bölünür:

I - Partlayış təhlükəli tozlar

II - Yanğın təhlükəli tozlar.

Partlayış təhlükəli tozlar özü iki sinifdən ibarətdir. I sinifə aşağı partlayış həddi 15 q/m^3 -a qədər olan partlayışa görə daha təhlükəli tozlar (ebonit, kükürd və s.), ikinci sinifə isə aşağı partlayış həddi $16-65 \text{ q/m}^3$ olan partlayış təhlükəli tozlar aid edilir.

Yanğın təhlükəli tozlar üçüncü sinifə aid edilir. Buraya öz-özünə alovlanma temperaturu 250°C -yə qədər olan tozlar və 250°C -dən yuxarı olan özülüşən tozlarda aid edilir.

8.5. Maddələrin yanğın təhlükəsi göstəriciləri

Alovlanma impulsu temperaturundan asılı olaraq yanma prosesi yanma və ya öz-özünə yanma kimi iki hissəyə bölünür. Maddənin impuls təsirindən yanması öz-özünə alovlanma temperaturundan yuxarı temperaturda baş verir.

Bu göstəricilərdən başqa bərk maddələrin yanğın təhlükəliliyini xarakterizə edən alovlanma, mayelər üçün alışma temperaturları mövcuddur.

Alovlanma temperaturu elə bir minimal temperaturdur ki, bu temperaturda maddələr çox qısa müddətdə od tutub ardıcıl yanrlar.

Yanma prosesinin baş verməsi üçün yanar maddə ilə

oksidləşdirici müəyyən nisbətdə olmalıdırlar. Qazların yanması üçün bu nisbət alovlanmanın konsentrasiya həddi, mayelər üçün isə alovlanmanın temperatur və konsentrasiya hədləri adlandırılır.

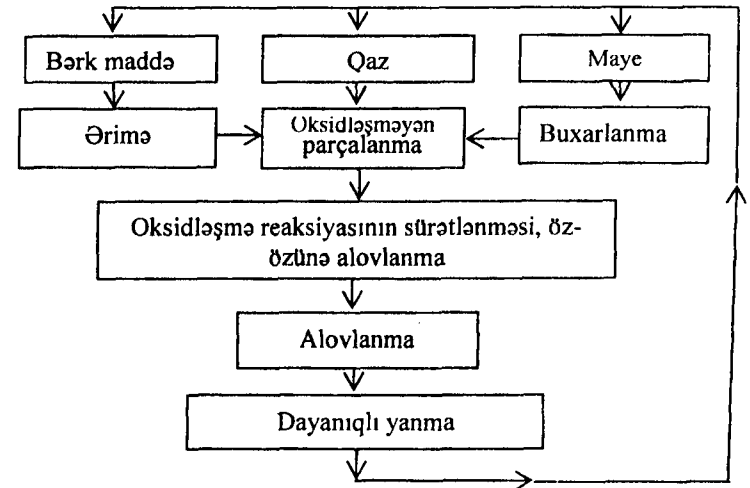
Maddələrin fiziki halından asılı olaraq onlarda yanma prosesini xarakterizə edən əsas göstəricilər aşağıdakılardan ibarətdir:

a) Qaz qarışığının yanması və ya partlaması üçün alovlanmanın konsentrasiya həddi və öz-özünə alovlanma temperaturu.

b) Mayelərin yanması – alışma temperaturu, öz-özünə yanma temperaturu, alışmanın konsentrasiya və temperatur hədləri.

c) Bərk maddələrin yanması – od tutub yanma və öz-özünə yanma maddələri.

Aşağıda yanma prosesinin sxemi göstərilmişdir:



8.6. Alışma və öz-özünə alovlanma temperaturu

Alışma temperaturu istehsalatın yanğın baxımından kateqoriyasını müəyyən edən əsas göstəricilərdən biridir.

Alışma maddələrin buxarlarına alovlanma impulsu ilə təsir etdikdə baş verən yanma prosesidir.

Mayelərin və bəzi bərk maddələri (naftalin) müəyyən temperatura qədər qızdırdıqda onların səthi üzərində əmələ gələn buxar alovlanma impulsu təsirindən qısa müddət yanır. Qısa müddətli yanma əlavə buxarlanma yaratmadığı üçün yanma tez kəsilir. Müəyyən temperaturda tez alışan maddə buxarlarının hava ilə əmələ gətirdiyi qarışığa alovlanma impulsu yaxınlaşdırdıqda o qısa müddətdə yanarsa, standart üsulla təyin edilən bu aşağı temperatura alışma temperaturu deyilir. Bu şəraitdə yanma partlayışlı olur.

Alışma temperaturu mayenin və başqa maddələrin yanması üçün potensial hazırlığını xarakterizə edən fiziki amildir. Alışma və sabit yanma temperaturları bir-birinə yaxın olan mayelər yanğına qarşı xüsusilə təhlükəlidir.

Alışma temperaturu mayelərdə yanma prosesi yaradan ən aşağı temperatur olduğu üçün bu onların təsnifatında əsas götürülür.

Alışma temperaturu qapalı qabda 61⁰C və açıq qabda 66⁰C qədər olan mayelərə tez alışan mayelər deyilir. Alışma temperaturu yuxarıda göstərilən (61-66) temperaturlardan yuxarı olan mayelər isə yanar mayelər adlandırılır.

Aşağıdakı cədvəldə (8.1) bəzi maddələrin alışma temperaturları verilmişdir:

Cədvəl 8.1

Maddələr	Alışma temperaturu °C ilə	Maddələr	Alışma temperaturu °C ilə
Aseton	-20	Metil spirti	-7
Benzin	-53	Fenol	90
Benzol	-14	Etilenqlikol	40
Qliserin	160	Etil spirti	11
Kerosin	-28	Efir (dietil)	-45

Qaynama temperaturu haqda məlumat olduqda alışma temperaturunun aşağıdakı empirik düsturlarla hesablamaq olar:

1.Ormandi Qrevan düsturu

$$T_{al} = T_{qay} \cdot k \quad (8.8)$$

burada T_{al} - alışma temperaturu, K⁰

T_{qay} - qaynama temperaturu, K⁰

2. Tornton düsturu ilə də alışma temperaturunu tapmaq olur:

$$P_{al} = \frac{P_0}{1 + (N - 1) \cdot 4,76} \quad (8.9)$$

burada P_{al} - alışma temperaturuna uyğun doymuş buxar təzyiqi, mm.c.st.

P_0 - atmosfer təzyiqi, mm.c.st.

N - 1mol mayenin yanması üçün lazım olan oksigen atomlarının sayı.

Maddələrin buxarları ilə hava qarışığını alovlandırان və azı 5san davam edən yanma prosesində temperatur alovlanma temperaturu adlanır.

Əksər maddələrin öz-özünə alovlanma temperaturu 250-650⁰C intervalında yerləşir. Lakin dayanıqlı alov daha yüksək temperaturda başlayır.

Bəzi maddələrin öz-özünə alovlanma temperaturları aşağıdakı cədvəldə verilmişdir (Cədvəl 8.2).

Cədvəl 8.2

Maddələr	Öz-özünə alovlanma temperaturu °C ilə
Aseton	610
Benzin B-70	300
Benzol	625
Hidrogen	530
Metan	650
Toluol	550
Etil spirti	465
Etan	510

Maddələrin yanğın təhlükəsini xarakterizə edən daha bir kəmiyyət induksiya periodudur. Bu maddənin qızdırılması zamanı ayrılan və ətrafa verilən istiliyin tarazlıq anından başlayaraq öz-özünə alovlanma vaxtınadək olan müddəti göstərir.

8.7. Alovlanmanın (partlayışın) konsentrasiyası və temperatur hədləri

Yanar qaz və buxarların hava ilə qarışığının (maye fazası olmadıqda) alovlanması üçün onlar müəyyən nisbətə malik olmalıdır ki, bu da konsentrasiya üzrə partlayış həddini göstərir.

Buxar və qazların partlayışının qarşısını almaq üçün onların konsentrasiya və temperatur hədlərini bilmək lazımdır. Alovlanma impulsunun təsiri ilə partlayış baş verə bilən yanar buxarların, qazların və ya tozların havadakı ən kiçik konsentrasiyasına partlayışın aşağı konsentrasiya həddi deyilir. Yanar buxarların, qazların və tozların partlayış verən ən böyük konsentrasiyasına partlayışın yuxarı konsentrasiya həddi deyilir.

Partlayışın aşağı və yuxarı həlləri arasındakı intervala onun aralığı deyilir.

Ayrı-ayrı yanar maddələrin yuxarı (Y_h) və aşağı (A_h) konsentrasiya partlayış həddini müəyyən etmək üçün aşağıdakı empirik düsturlardan istifadə etmək olar:

$$A_h = \frac{100}{1 + (N-1) \cdot 4,76}, \% \quad \text{və ya} \quad A_h = \frac{M}{(N-1) \cdot 4,76 \cdot V_i}, q/l; \quad (8.10)$$

$$Y_h = \frac{4 \cdot 100}{4 + 4,76N}, \% \quad \text{və ya} \quad Y_h = \frac{4M}{(4 + 4,76N) \cdot V_i}, q/l; \quad (8.11)$$

burada N - 1 mol qazın yanmasına lazım olan oksigen

atomlarının sayı;

V_i - başlanğıc temperaturda 1 mol qazın həcmi;

M - qarışıqda 1 mol yanar komponentin kütləsidir.

Qaz-hava qarışığında bir neçə komponent iştirak edərsə qarışığın partlayış hədləri Le-Şatelye düsturu ilə müəyyən edilir:

$$\Pi = \frac{100}{\frac{K_1}{h_1} + \frac{K_2}{h_2} + \frac{K_3}{h_3} + \dots + \frac{K_n}{h_n}} \quad (8.12)$$

burada K_1, K_2, \dots, K_n - qarışıqdakı yanar komponentin konsentrasiyası, həcmi % - lə;

h_1, h_2, \dots, h_n - qarışığı təşkil edən hər bir yanar komponentin partlayış həddidir.

Aşağıdakı cədvəldə bəzi maddələrin atmosfer təzyiqində partlayış konsentrasiya hədləri göstərilmişdir (cədvəl 8.3).

Cədvəl 8.3

Maddələr	Partlayış konsentrasiya hədləri	
	Aşağı	Yuxarı
Ammonyak	15.5	27.0
Asetilen	1.5	82.0
Aseton	2.6	12.0
Benzin-A-76	0.8	5.0
Benzol	1.1	6.8
Butan	1.5	8.5
Hidrogen	4.0	85
Kerosin	1.4	7.5
Metan	2.5	15.4
Propan	2.0	11.1
Hidrogen-sulfid	4.3	44.5
Etan	2.5	15.0
Etil spirti (96 %)	2.6	19.0

İstehsalatda partlayışın və yanğının qarşısını almaq üçün aparatlarda, tutumlarda temperatur və təzyiq elə saxlanılır ki, yanar maddələrin konsentrasiyası partlayışın aşağı həddindən az və yuxarı həddindən çox olsun.

Partlayışın (alovlanmanın) aşağı temperatur həddi elə bir minimal temperaturadır ki, bu temperaturda mayelərdə ayrılan buxar qapalı həcmdə hava ilə qarışdıqda yaxınlaşdırılan alovlanma impulsu təsirindən alovlanır.

Yuxarı temperaturda partlayışın həddi elə bir yüksək temperaturadır ki, bu temperaturda mayedən ayrılan buxar hava ilə qarışdıqda qapalı qabda alovlanma impulsu prosesindən partlayış və alovlanma törəsin. Yuxarı və aşağı temperatur partlayış hədləri mayeləri doymuş buxar təzyiqindən asılı olaraq aşağıdakı düsturlarla tapıla bilər.

$$A_h = \frac{P_1 \cdot 100}{P_{atm}} \cdot \% ; \quad Y_h = \frac{P_2 \cdot 100}{P_{atm}} \cdot \% \quad (8.13)$$

burada P_1 , P_2 - aşağı və yuxarı partlayış temperaturlarına uyğun mayelərin doyma buxarlarının təzyiqidir.

P_{atm} - atmosfer təzyiqidir.

8.8. Bərk maddələrin yanğın təhlükəsi

Bərk maddələrin yanğın təhlükəsi onların yanma və öz-özünə yanmaya meyl etmələrindən asılıdır.

Bərk maddələrin yanma təhlükəsi onların öz-özünə qızma, alovlanma və öz-özünə alovlanma xüsusiyyətləri ilə xarakterizə edilir.

İmpulsun xüsusiyyətindən asılı olaraq öz-özünə yanma "istilik", "kimyəvi" və "mikrobioloji şəkildə" olurlar.

İstilikdən öz-özünə yanma prosesi maddələrin öz-öz

özünə alovlanma temperaturundan aşağı temperatura qədər qızdırılması ilə əlaqədardır. Buna misal olaraq ağac tozunun, keçənin və s. uzun müddət 100 – 110°C qədər qızdırdıqda baş verməsini göstərmək olar.

Kimyəvi öz-özünə yanma prosesi havanın oksigeni ilə maddə arasında gedən reaksiya nəticəsində öz-özünə qızması prosesidir. Buna misal olaraq yağlı əskilərin yanmasını göstərmək olar.

Mikrobioloji yanma bəzi maddələrdə ekzotermik proseslər nəticəsində yaranan istiliyin akkumulyasiyasından öz-özünə qızma prosesi ilə yaranır. Buna misal olaraq torfun, samanın, ağac kəpəyinin yanmasını göstərmək olar.

Göstərdiyimiz bu yanma prosesləri şərti olaraq üç yerə bölünür. Həqiqətdə yanma zamanı bu proseslərin bir neçəsi və ya hamısı iştirak edə bilərlər.

Öz-özünə yanmaya meyl edən maddələr aşağıdakı qruplara bölünürlər :

1. Bitki mənşəli maddələr.
2. Torf və qazıntı kömürləri.
3. Piy və yağlar.
4. Kimyəvi maddələr və qarışıqlar.

Bitki mənşəli maddələr tərkiblərində olan mikroorqanizmlərin fiziki (adsorbsiya) və kimyəvi oksidləşməsinə keçməsi nəticəsində öz-özünə qızmağa meyl edir.

Torf və qazıntı kömürləri tərkibində humin turşusu və bitum olduqda qat halında yığıldıqda oksidləşir. Bu halda temperatur 60°C çatanda reaksiyanın sürəti artır və bu da kömürün öz-özünə yanmasına səbəb olur.

Torfun öz-özünə yanması bioloji proseslər, polimerləşmə, humin turşusunun və liqнинin oksidləşməsi nəticəsində baş verir.

Piy və yağlar tərkibində olein ($C_{17}H_{33}COOH$), linol ($(C_{17}H_{31}COOH)$), linolen ($C_{17}H_{29}COOH$) və ya da başqa doymuş üzvi birləşmələr olduqda öz-özünə yanmağa meyl

edirlər.

Öz-özünə yanmanın sürəti yalnız yağın deyil, başlıca olaraq onların hansı maddə səthində yerləşdiyindən, yağ təbəqəsinin ölçülərindən, təbəqədən havanın keçmə qabiliyyətindən, materialın yerləşdiyi mühitin təzyiq və temperaturundan, materialda ola bilən katalizatorun xassəsindən, istilik vermədən və başqa şərtlərdən asılı olur. Bu şərtlərdən asılı olaraq öz-özünə yanma prosesi bir saatdan bir neçə günə qədər müddətdə baş verə bilər.

Kimyəvi maddələr və qarışıqlara aşağıdakılar aiddirlər:

- havanın təsiri ilə öz-özünə yanan maddələr;
- suyun təsiri ilə öz-özünə yanan maddələr;
- üzvü maddələrin öz-özünə yanmasına səbəb olan oksidləşdiricilər;
- dayanaqsız maddələr.

Havanın təsiri ilə öz-özünə yanan maddələrə kükürlü metallar və başqa pirofir maddələr, arsinlər, stibinlər, fosfinlər, təzə odun kömürü, his, ağ fosfor, fosfatlar, silisium, hidrogen, alüminium tozu, sink tozu və s. aid edilir. Kükürlü metallar kükürd birləşmələrinin aparat, boru kəmərləri və digər metal hissələri ilə təmasından yaranır. Bu sulfidlər (FeS, Fe₂S₃) havanın oksigeni ilə təmasda olduqda pirofir sayılır və bu zaman oksidləşmə sürəti artır, nəticədə maddə yüksək temperaturadək qızaraq alovlanır.

Pirofirlərin öz-özünə yanma sürəti onların aktivliyindən və hava axınının sürətindən asılıdır.

Aktivləşdirilmiş kömür oksigeni böyük sürətdə adsorbsiya etmə qabiliyyətinə malikdir. Bu oksidləşmə prosesindən ayrılan böyük miqdarda istilik kömürün öz-özünə yanmasına səbəb olur.

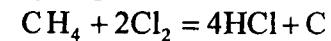
His buxar və qazları udaraq özündən istilik ayırır ki, onun da akkumulyasiyası öz-özünə yanmasına səbəb olur.

Suyun təsiri ilə öz-özünə yanan maddələrə qələvi maddələri, kalsium və qələvi metalların karbidləri, qələvi və

qələvi torpaq metalların hidridləri, kalsium və natrium fosfidləri, natrium hidrosulfidi, silanlar və b. daxildir. Suyun bu maddələrə təsirindən yanar qazlar əmələ gəlir. Qarşılıqlı təsir reaksiyası zamanı istilik ayrılır. İstiliyin artmasının təsiri ilə qaz-hava qarışığının temperaturu sürətlə yüksələrək alovlanmaya səbəb olur.

Üzvü maddələrin yanmasına səbəb olan oksidləşdiricilərə oksigen, halogenlər, azot 2 oksid, azot turşusu, natrium və barium peroksidləri, kaliummanqanat, xrom anhidridi, xloratlar, xlorlu əhəng və s. daxildir.

Öz-özünə yanma başlıca olaraq oksidləşdiricilərin üzvi maddələrə təsirindən baş verir. Asetilen, hidrogen, metan, ammonyak, qırmızı fosfor və s. xlorla oksidləşərək adi temperaturda öz-özünə yanır. Asetilen, hidrogen, metan və etilenin xlorla qarışığı işığın təsiri ilə öz-özünə yanır:



Mineral yağlar və başqa sürtgü materialları, balondan təzyiqlə çıxan oksigen axınına düşdükdə tez oksidləşərək öz-özünə yanır. Bir çox üzvi maddələr və metallar, xlor, flüor, brom buxarı kimi güclü oksidləşdiricilərlə qarşılıqlı təsirə məruz qaldıqda öz-özünə yanır. Mis yonqarı normal temperaturda xlorla öz-özünə yanır. Kalium, natrium, sink, maqnezium, alüminium bir qədər qızdıqda xlorla öz-özünə yanır.

Davamsız maddələr müəyyən müddətdə saxlama prosesində parçalanır. Bu qrupa istilik udmaqla müşayiət edilən reaksiya nəticəsində alınan endotermik kimyəvi maddələr daxildir.

Bu maddələrin oksidləşməsindən istilik ayrılır. Reaksiya istiliyinin akkumulyasiyası maddələrin öz-özünə yanmasına və nəticədə istehsalatda partlayış və ya yanğın əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər.

8.9. Alovlanmanın istilik impulsları

Alovlanma impulsu mexaniki, elektrik, kimyəvi enerjilərdən birinin istilik enerjisinə keçməsi, habelə elektrik boşalması nəticəsində əmələ gəlir.

Maddələrə təsir edən və ya onlarda baş verən istiliyin əmələ gəlməsinə imkan yaradan proseslərin xarakterindən asılı olaraq impulslar fiziki, kimyəvi və mikrobioloji qruplara bölünür.

Alovlanma impulsunun əsas mənbələri bunlardır: açıq alov, yanacağıın yanmamış hissəcikləri şəklində olan qığılcımlar, elektrik qığılcımı və ya qövsü, zərbədən və sürtünmədən əmələ gələn qığılcımlar, həmçinin qızmış və közərmiş səthlər.

Mexaniki enerjinin istilik enerjisinə çevrilməsindən yaranan impulslar, zərbədən, sürtünmədən, metal və başqa səthlərin qığılcım verilməsindən əmələ gələn istilik enerjisi tezalısan qarışıqların alovlanmasına səbəb olur.

Qasnaq üzərində intiqal qayıqlarının və nəqlədiçi lentlərin uzun müddət sürülməsi, ötürülən qüvvə ilə qayış və lent tellərinin gərilməsi arasında uyğunluq olmadıqda, həmçinin bərk materialların mexaniki işlənməsi (kəsilməsi, pardaqlanması) zamanı mexaniki enerji istilik enerjisinə çevrilir və bunun nəticəsində alovlanma impulsu yaranır.

Bu impulsdan yaranan istilik belə tapılır:

$$Q = \frac{N \cdot f \cdot \ell}{427} ; \text{ kkal} \quad (8.14)$$

burada N – sürtünən səthə təsir edən normal qüvvə;

f – materialın sürtünmə əmsalı;

ℓ – nisbi yerdəyişmə.

Mexaniki enerji qaz halında maddələrin həcmnin azalmasına və plastik materialların formalarının dəyişilməsinə

sərf edildikdə də istilik enerjisinə çevrilir. Bu vaxt sıxılan maddənin, habelə kompressorların və preslərin konstruksiya elementləri qızır.

Qazların adiabatik sıxılması zamanı yaranan temperatur aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} ; \text{ } ^\circ\text{K} \quad (8.15)$$

burada T_1 – qazın sıxılmaya qədər temperaturu.

P_1, P_2 – başlanğıc və son təzyiq,

k – adiabatıya göstəricisidir.

İfrat yüklənmədə, qısaqapanmada, qığılcım (qövs) əmələ gəldikdə, keçid müqaviməti böyük olduqda, fuko cərəyanı yarandıqda istilik enerjisinə çevrilən elektrik enerjisi alovlanma impulsu ola bilər.

Qısaqapanma – gərginlik altında olan müxtəlif qütblü elektrik məftillərinin kiçik müqavimətlə birləşməsindən yaranır.

İfrat yükləmə zamanı naqilin qızma temperaturu belə təyin edilir.

$$t = \frac{J^2 \cdot \rho}{s \cdot v \cdot k} ; \text{ } ^\circ\text{C} \quad (8.16)$$

burada J – cərəyan şiddəti, A;

ρ – naqilin xüsusi müqaviməti;

v – naqilin en kəsiyinin perimetri;

s – naqilin en kəsiyinin sahəsi;

k – istilikkeçirmə əmsalı.

Böyük keçid müqavimətləri elektrik dövrələrində kontakt lazımı qədər olmaqda əmələ gəlir. Kontakt zəif olan yerlərdə böyük miqdarda istilik ayrılır ki, bunun nəticəsində izlədiçi örtük, yaxında olan yanar maddələr və materiallar alovlanır.

İnduktiv fuko cərəyanı güc elektrik maşınlarının metal

kütlələrində (transformatorların nüvələrində dinamomaşınların lövbərlərində) yaranır və onların qızmasına sərf olunur. Belə bütöv kütlələrin temperaturunun yüklənməsi nəticəsində bir sıra hallarda məfillərin yanar izoləedici qabığını alovlandırma bilər.

IX FƏSİL

YANĞIN PROFİLAKTİKASININ ƏSASI VƏ YANĞININ SÖNDÜRÜLMƏSİ

9.1. Yanğından mühafizənin təşkili

Sənaye müəssisələrinin yanğından mühafizəsinin təmin edilməsi dövlət əhəmiyyətli tədbirlərdən ibarətdir.

Xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində yanğın təhlükəsizliyinin təmin etmək üçün yanma yanğın söndürücü vasitələrin və tədbirlərin tədqiqi üçün tam elmi əsaslar üzrə aparılır və bunların üzərində dövlət nəzarəti təşkil edilir

Dövlət yanğın nəzarəti Fövqəladə Hallar Nazirliyinin (FHN) “Dövlət Yanğından Mühafizə Xidməti” və “Dövlət Yanğın Nəzarəti Xidməti” tərəfindən aparılır.

Fövqəladə Hallar Nazirliyinin fəaliyyət istiqaməti əhalinin və ərazilərin yanğın təhlükəsizliyinin təmini və nəticələrin aradan qaldırılması üzrə vahid dövlət sistemi çərçivəsində mərkəzi və yerli icra hakimiyyəti orqanlarını əlaqələndirir.

FHN “Dövlət Yanğın Nəzarəti Xidməti” Yanğın təhlükəsizliyinin təmin olunması ilə bağlı təlimatların və məşğələlərin hazırlanması və həyata keçirilməsi üzrə lazımi sənədlər hazırlayır və onlara əməl olunmasına nəzarət edir. FHN Yanğından mühafizə, yanğından xilas etmə, axtarış-xilas etmə, qəza-xilas etmə birləşmələrinin və başqa qüvvələrin fəaliyyətini təşkil edir və attestasiyasını həyata keçirir.

Mərkəzi və yerli icra hakimiyyəti orqanları, yerli özünüidarə etmə orqanları hüquqi və fiziki şəxslər tərəfindən yanğın təhlükəsizliyi ilə bağlı müəyyən olunmuş tələblərin yerinə yetirilməsinə öz səlahiyyətləri daxilində nəzarət edir.

FHN yanğından mühafizə xidmətlərinin və digər hərbişdirilmiş qurumların hərbi və səfərbərlik hazırlığı

səviyyəsinin saxlanmasını təmin edir.

FHN Yangın təhlükəsizliyi ilə bağlı əhalinin maarifləndirilməsini təşkil edir və başqa dövlət orqanları və ictimai təşkilatlar tərəfindən aparılan bu kimi işlərə metodiki rəhbərlik edir.

İri müəssisələrdə başqa ictimai yangın təşkilatları kimi yangın-texniki komissiyası yaradılır. Bu komissiyanın əsas işi yangın profilaktikası tədbirləri planının hazırlanmasından və həyata keçirilməsindən ibarətdir. Bu komissiya eyni zamanda texnoloji prosesin gedişatında avadanlığın istismarında, rezervuar parklarında, anbarlarda baş verən yangın əleyhinə qayda və qanunların pozulması hallarını aşkar edir, onların aradan qaldırılması tədbirlərini hazırlayır.

9.2. İstehsalatın yangın və partlayış təhlükəsi baxımından təsnifatı

Layihələndirilən bina və onun hissələrinin odadavamlılıq dərəcəsini müəyyən etdikdə onlarda yangın və partlayışın baş verə biləcəyi ehtimalı nəzərdə tutulur və onun qəza törətmə xarakteri müəyyən edilir. Bu baxımdan yangın əleyhinə münasib tədbirlərin hazırlanmasında istehsalatın yangın təhlükəsi dərəcəsinə görə kateqoriyasını düzgün təyin etmək əhəmiyyət kəsb edir.

İnşaat normalarına və qaydalarına uyğun olaraq (sənaye müəssisələrinin istehsalat binaları, layihə normaları CH və II 90-81) bütün istehsalat növləri yangın və partlayış təhlükəsi baxımından 6 kateqoriyaya bölünürlər: *A*, *B*, *V*, *Q*, *D*, *E*. Bunlardan *A* və *B* kateqoriyaları yangın-partlayış təhlükəli müəssisələr, *V*, *Q* və *D* yangın təhlükəli, *E* – partlayış təhlükəli müəssisələridir.

Ümumiyyətlə, istehsalatın yangın və partlayışa görə təsnifatı maddələrin alışma temperaturlarına, maye buxarlarının, qazların və tozların partlayış hədlərinə görə,

həmçinin yanar maddənin istehlakı şərtlərinə əsaslanır.

Bu amillərlə yanaşı istehsalatda işlədilən tezalışan maddələrin miqdarının da böyük təsiri vardır. İstehsalatın kateqoriyası istifadə edilən iki maddədən ən təhlükəlisinə əsasən müəyyən edilir. Məsələn, otaqda müəyyən iş az miqdarda benzin və spirtin istifadəsi ilə aparılırsa onda istehsalatın yangın təhlükəsinə görə kateqoriyası spirtin alışma temperaturuna əsasən müəyyən edilir.

A kateqoriyasına buxarlarının alışma temperaturu 28°C-dən aşağı olan mayelərin, hava ilə qarışığının aşağı partlayış həddi 10%-dən aşağı olan qazların, su, hava və bir-biri ilə təmas etdikdə partlayış təhlükəsi yaradan maddələrin istehsalı, tətbiqi və saxlanması ilə məşğul olan müəssisələr aid edilir.

B kateqoriyasına buxarlarının alışma temperaturu 28-61°C həddində olan mayelərin, hava ilə qarışığının aşağı partlayış həddi 10%-dən yuxarı olan qazların hasili, saxlanması və tətbiqi ilə məşğul olan müəssisələr aid edilir. Bu kateqoriyaya həmçinin iş prosesi alışma temperaturu və ondan yuxarı temperaturda gedən mayelərlə əlaqədar, aşağı alışma həddi (hava həcminə nisbətən) 65 q/m^3 -dan aşağı olan yanar tozların və liflərin ayrılması ilə gedən istehsalat növləri bir şərt ilə aid edilir ki, bu qazlar, tozlar və mayelər hava ilə qarışdıqda otaq həcmindən 5% artıq həcmli partlayıcı qarışıq yaratsınlar.

V kateqoriyasına buxarlarının alışma temperaturu 61°C-dən yuxarı olan mayelərin, bərk yanar maddələrin və materialların, istehsalı və tətbiqi ilə məşğul olan, həmçinin aşağı alışma həddi (hava həcminə nisbətən) 65 q/m^3 -dan çox olan yanar toz və liflərin ayrılması prosesi ilə gedən müəssisələr aid edilir.

Q kateqoriyasına müntəzəm surətdə qılgılcım və alov ayrılması ilə qızmış, közərmiş və ya ərimiş halda yanmayan maddələrin emalı ilə məşğul olan müəssisələr aid edilir. Bu kateqoriyaya eyni zamanda yağ, maye və bərk yanar maddələri

yanacaq kimi istifadə edən müəssisələr də aid edilir.

D kateqoriyasına yanmayan maddələrin soyuq halda emalı, saxlanması və işlənməsi ilə məşğul olan müəssisələr aid edilir.

E kateqoriyasına tutduğu həcmdən 5% çox həcmə bərabər partlayıcı qarışıq yarada bilən maye fazası olmayan qazlar və tozlarla əlaqədar olan müəssisələr aid edilir. Hava oksigeni, su və yaxud bir-biri ilə təmas etdikdə yanmadan partlayış törədə bilən maddələrlə işləyən müəssisələr də buraya aid edilir.

Yanğın təhlükəsinə görə istehsalatın bu və ya digər kateqoriyaya aid edilməsi şərtləri "tikintinin layihəsində texniki şərt və yanğına qarşı normalar"-da verilmişdir. Bütün müəssisələrdə elektrik avadanlıqları "Elektrik qurğularının quruluş qaydaları (EQQ)" əsasında seçilməlidir.

EQQ-ya əsasən elektrik avadanlıqları yerləşən istehsalat binaları partlayış və yanğın təhlükəsi baxımından aşağıdakı siniflərə bölünürlər (cədvəl 9.1).

Cədvəl 9.1

Binanın, qurğunun sinfi	Binaların və xarici qurğuların partlayış təhlükəsi üzrə xarakteristikası
1	2
P-I	Normal və qəza iş rejimində (məsələn, texnoloji aparatların doldurulması və yanan mayelərin saxlanması və ya başqa qaba tökülməsi və s. zamanı), yaxud başqa oksidləşdiricilərlə partlayışa təhlükəli qarışıqlar əmələ gəlməsi üçün kifayət miqdarda yanan qazlar və buxar ayrılan binalar.

Cədvəl 9.1-in ardı

P-I _a	Normal istismar zamanı buxarların və qazların hava, yaxud başqa oksidləşdiricilərlə birləşməsindən partlayışa təhlükəli yanar qarışıqlar əmələ gəlməyən binalar. Belə binalarda bu qarışıqlar yalnız qəza baş verəndə və ya avadanlıqlar saz olmadıqda yaranır.
P-I _b	a) P – I _a sinfinə aid olan xassələrlə xarakterizə edilən və aşağıdakı göstəricilərin biri ilə fərqlənən binalar: a) binalarda yanan qazların aşağı partlayış həddi 15%-dən çox olur (məsələn, ammoniyak kompressorunun soyuducu absorbsiya qurğularının maşın zalları). b) prosesin texnoloji şəraitinə görə qəza zamanı ümumi partlayış təhlükəsi yaradan konsentrasiyanın əmələ gəlməsi ehtimalı aradan qaldırılır, lakin yalnız partlayışa təhlükəli konsentrasiya əmələ gələ bilər (məsələn: suyun və xörək duzunun elektroliz prosesi aparılan binalar); c) binalarda tez alovlanan mayelər və yanar qazlar çox olmur, ümumi partlayış təhlükəli konsentrasiya əmələ gəlmir və onların işlədilməsində açıq oddan istifadə edilmir. Görülən işlər sorucu şkaflarda və ya sorucu zond altında aparılan zaman bu qurğular partlayışa təhlükəsiz qrupa daxil olur.
P- I _c	İçerisində partlayış təhlükəli qazlar, buxarlar və tez alovlanan mayelər olan xarici qurğular (məsələn: qazholderlər, tutumlar, boşaldıcı-doldurucu estakadalar və s.). Onlarda partlayış təhlükəli qarışıqlar yalnız qəza və ya nasazlıq nəticəsində əmələ gəlir.
P- II	Daxilində asılı vəziyyətdə olan nəinki qəza zamanı, hətta normal iş rejimində olan partlayış təhlükəsi yaradan tozlar və liflər olan binalar.

Cədvəl 9.1-in ardı

P-II _a	P-II sinif binalara xas olan təhlükəli vəziyyət normal istismar şəraitində müşahidə edilməyən, yalnız qəza və saz olmayan zaman təhlükə baş verən binalar
Y-I	Alışma temperaturu 61 ⁰ C-dən yuxarı olan mayelərin işləndiyi və ya saxlandığı binalar, məsələn: mineral yağlar üçün anbarlar, bu yağların regenerasiya qurğuları və s.
Y-II	Daxilində partlayış təhlükəsi yaratmayan yanar tozlar və liflər olan binalar.
Y-II _a	Berk və ya lifli yanan maddələr (ağac, parça, və s.) üçün istehsalat və anbar binaları. Bunlarda Y-II sinfinə aid olan əlamətlər olmur.
Y-III	Alışma temperaturu 61 ⁰ C –dən yuxarı olan yanan mayeləri işlətmək və ya saxlamaq üçün xarici qurğular(məsələn: kömür, torf, ağac və s. saxlanılan açıq və örtülü anbarlar).

Partlayışdan mühafizə edilmiş elektrik avadanlığının seçilməsində həmin avadanlığın işlədəcəyi mühitin bütün xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. EQQ-yə əsasən hava ilə qarışdırdıqda partlayış törədə bilən buxar və qazlar, partlayışı örtükdən ətraf mühitə ötürə bilən aralığın ölçüsünə görə partlayış təhlükəli kateqoriyalara və özü alovlanma temperaturundan və partlayışın gecikmə müddətindən asılı olaraq partlayış təhlükəli qrupa bölünürlər(cədvəl 9.2 və 9.3).

Partlayış təhlükəli qarışıqın kateqoriyaları

Cədvəl 9.2

Partlayış təhlükəli qarışıqın kateqoriyalarının	Aralığın eni, mm
1	1,0
2	0,65 ÷ 1,0
3	0,35 ÷ 0,65
4	0,35

Partlayış təhlükəli qarışıqların qrupları

Cədvəl 9.3

Partlayış təhlükəli qarışıqın qrupu	Partlayışın özü alovlanma temperaturu, ⁰ C ilə
A	450
B	300 ÷ 400
C	15 ÷ 300
D	120 ÷ 175

9.3. Materialların və konstruksiyaların yanması

Binaların yanğın təhlükəsizliyi onların odadavamlılıq dərəcəsiindən asılıdır. Bu işə öz növbəsində binanı təşkil edən konstruksiyaların ayrı-ayrı elementlərinin yanma və odadavamlılıq dərəcəsiindən asılıdır.

CN və II-II_a, 5-80 normalarına əsasən bütün inşaat konstruksiyaları yanma qabiliyyətinə görə 3 qrupa bölünürlər: yanmayan, çətin yanan və yanan materiallar.

Yanmayan materiallar – od və yüksək temperaturun təsirindən alovlanmayan, közərməyən, kömürləşməyən materiallara deyilir. Konstruksiyalar yanmayan materialdan hazırlanmışsa, onlar yanmayan hesab olunur. Yanmayan materiallara bütün qeyri-üzvi təbii və süni materiallar aid edilir. Bunlara misal tikintidə işlədilən metalları, tərkibində 8% qədər üzvi maddə olan və ya gips lifləri olan plitələri göstərmək olar.

Çətin yanan materiallar – odun və ya temperaturun təsirindən çətinliklə alovlanan, közərən və kömürləşən, həmçinin od mənbəyinin təsirindən yanmanı və ya közərməni davam etdirən materiallara deyilir. Alovlanma impulsu uzaqlaşdırıldıqda belə materialların yanması və közərməsi dayanır. Belə materiallar yanmayan və yanar maddələrin qarışıqından ibarət olan materiallardır. Bunlara misal olaraq asfalt betonlarının, tərkibində 8%-dən çox üzvi maddələr olan gips və beton materiallarını həcm çəkisi 900 kq/m³-dan çox olan gil-küləş qarışıqı materialları, gilə hopdurulmuş keçə,

bəzi polimer materialları(FRP-I) göstərmək olar.

Çətin yanan konstruksiyalara yanmayan konstruksiyalardan hazırlanaraq üzəri çətin yanan materiallarla örtülmüş konstruksiyalar da aid edilir. Belə konstruksiyaya misal üzəri asbest və ya dəmir təbəqə ilə örtülmüş ağacdan hazırlanmış qapıları göstərmək olar.

Yanan materiallara odun və yüksək temperaturun təsiri ilə alovlanan, od mənbəyi uzaqlaşdıqdan sonra da yanmanı və közərməni davam etdirən materiallar aid edilir. Oddan və yüksək temperaturdan mühafizə olmayan yanar materialdan hazırlanmış konstruksiyalar yanar konstruksiyalar adlandırılır.

Materialın yanma qabiliyyətini xarakterizə edən əsas göstərici yanma göstəricisidir (*B*):

$$B = \frac{q_t}{q_i} \quad (9.1)$$

burada q_t - sınaq zamanı nümunədən ayrılan istiliyin miqdarı,
 q_i - isə yanar mənbədən ayrılan istiliyin miqdarıdır.

Yanma dərəcəsi (*B*) 0,1-dən kiçik olarsa material yanmayan materiallara aid edilir. Əgər *B*-nin qiyməti 0,1- 0,5 arasında dəyişirsə, onda material çətin yanan adlanır. Yanma göstəricisi 0,5-2,1 olan materiallar çətin alovlanan adlandırılır. Bu materiallar odun qısa müddətli təsirindən alovlanırlar, lakin alovlandıqda isə alov mənbəyini uzaqlaşdırdıqda belə öz yanmasını davam etdirirlər.

9.4. Tikinti konstruksiyalarının odadavamlılığı

Tikinti konstruksiyaları yanğın zamanı yüksək temperatura məruz qalır. Yanğının söndürülməsi üçün yanma zonasına vurulan su bu temperaturu azaldır. Bu səbəbdən tikinti konstruksiyalarında yaranan dəyişən temperatur onun möhkəmliyinə və dəyanətliyinə təsir edir.

Dəyişən yüksək və alçaq temperatur təsiri altında olan konstruksiyanın hesabət yükünə dözməsinə onun odadavamlılığı deyilir. Odadavamlılıq konstruksiyanın əsas xassələrindən biri olub tikinti norma və qaydaları ilə müəyyən edilir. *Konstruksiyanın odadavamlılıq həddi saatla ölçülür, onun sınağa başladığı andan onda aşağıdakı dəyişikliklər yaranan ana qədər olan vaxta bərabər olur:*

a) Konstruksiyanın bir üzündən digər üzünə yanma məhsulu və ya alov keçə bilən çatlar və deşiklər yaranan ana qədər;

b) Konstruksiyanın odvuran tərəfinin əks üzünün hər hansı bir nöqtəsində temperatur 140°C və ya odvuran tərəfdə sınaq temperaturuna nisbətən temperaturun 180°C artması, yaxud sınaq temperaturdan asılı olmayaraq bu səthdə temperaturun 220°C artması anına qədər;

c) Konstruksiyanın öz dayanıqlığını itirənədək və ya dağılanadək olan vaxt.

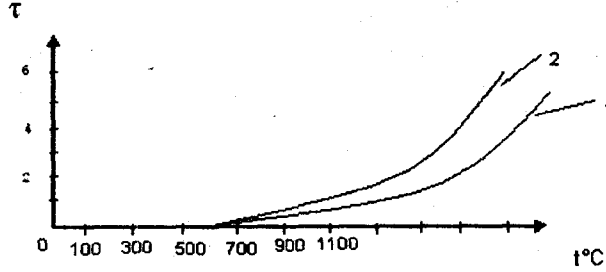
Əksər tikinti konstruksiyalarının odadavamlılıq həddi müvafiq standartda verilmişdir. Adətən odadavamlılıq həddi təcrübə yolu ilə təyin edilir. Bunun təyini metodu Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (BST) və tikinti norma və qaydaları tərəfindən müəyyən edilir.

Odadavamlılığın sınaq yolu ilə təyin edilməsi üçün natural halda hazırlanmış konstruksiya xüsusi sobalarda qızdırılaraq müəyyən edilmiş normada yüklənir. Sınaq başlanan andan yuxarıda göstərilən hallardan birinə təsadüf edilənə qədər olan vaxt odadavamlılıq həddini göstərir. Sobada temperaturun dəyişmə xarakteri şəkil 9.1-də göstərilmiş qrafikə uyğun aparılır. Bu dəyişməni analitik olaraq aşağıdakı düsturla ifadə edə bilərik:

$$t = 345 \lg(8\tau + 1) \quad (9.2)$$

burada *t* – yanma kamerasında temperatur, °C;
τ- sınaq başlanan andan keçən vaxt, dəq..

Kolonlar sınaq edilərkən dörd tərəfdən, tirlər üç tərəfdən, örtüklər isə alt tərəfdən qızdırılır. Divarlar, arakəsmələr və qapılar yalnız bir tərəfdən qızdırılır. Adətən sınaq üçün azı 2 nümunə götürülür.



Standart "Temperatur-Vaxt" qrafiki
1 – yanğın sahəsində temperatur, 2 – konstruksiyanın səthində temperatur

Tikinti konstruksiyalarının odadavamlılıq həddi layihə olunan binanın odadavamlılıq dərəcəsini göstərir. İstehsalat binalarının odadavamlılıq dərəcəsi binanın tikilməsindən, istehsalatın yanğın və partlayış kateqoriyasından, sahəsindən, mərtəbələrindən sayından və avtomat yanğın söndürücü ilə təmin olunmasından asılıdır.

Yaşayış binalarının odadavamlılıq dərəcəsi onun tutduğu sahədən və mərtəbələrindən sayından asılıdır.

İctimai binaların odadavamlılıq dərəcəsi mərtəbələrindən sayından və sahəsindən asılı olaraq müəyyən edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, binaların odadavamlılıq dərəcəsi tikintinin norma və qaydalarında yanğının otaq daxilində davamiyyət müddəti nəzərə alınmadan təyin edilmişdir. Bunu nəzərə alaraq V.İ.Muraşev tikinti konstruksiyalarının odadavamlılıq həddini təyin etmək üçün aşağıdakı düsturu təklif etmişdir:

$$\Pi_T = k\tau_g \quad (9.3)$$

burada Π_T - konstruksiyanın odadavamlılığının tələb olunan həddi, saat; k - odadavamlılıq əmsali; τ_g - yanğının davamiyyəti, saat.

Binanın müxtəlif elementləri üçün odadavamlılıq əmsalinin qiyməti aşağıdakı cədvəldə verilmişdir. (cədvəl 9.4)

Cədvəl 9.4

Qurğu və binanın odadavamlılıq dərəcəsi	Odadavamlılıq əmsali k						
	Sütün, pilləkən saxlayan divarlar	Divar panelləri	Karkas divarlarının içliyi və aslı divarlar paneli	Mərtəbələr arası dam örtük,	Əlaqəli birmərtəbəli binalar	Arakəsmələr	Yanğın əleyhinə divarlar
I	2	1,0	0,5	1,25	0,5	0,5	2
II	1,5	0,75	0,5	1,0	0,25	0,25	2
III	1,25	0,5	0,25	0,75	-	-	2
IV	0,5	0,25	0,25	0,25	-	-	2
V	-	-	-	-	-	-	2

Yanğının davamiyyətinin τ_g düzgün seçilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Bu nəinki konstruksiyaların odadavamlılıq həddinin seçilməsi, həmçinin yanğından mühafizə vasitələri seçilməsi üçün əsas göstəricidir.

9.5 Yanğına qarşı ara məsafələri və məhdudlaşdırıcılar

Yanğına qarşı məhdudlaşdırıcılar bina daxilində yanğının yayılmasının qarşısını almaq məqsədilə işlədilir. Bunlara misal, yanğın əleyhinə divarlar, arakəsmələr, qapılar və s. göstərmək

olar. Yanğın əleyhinə divarlar özül üzərinə yaxşı oturmalı və oda davamlılıq həddi 2,5 saatdan az olmamalıdır. Bu divarlar binanın hündürlüyü boyu qaldırılmalı və bütün arakəsmələri və örtükləri kəşib keçməlidir. Binanın damı yanar maddədən inşa edilibsə onda divarın hündürlüyü damın hündürlüyündən yüksək olmalıdır. Damın materialı yanmayan və çətin yanan olduqda isə bu məsafə 30 sm qəbul edilir. Bu divar nəinki daxil hətta xaricdən yaranan yanğıni belə məhdudlaşdırır.

Yanğın əleyhinə divarlarda qapılar açmağa o zaman yol verilir ki, bu qapılar yanmayan olsun. Örtük üçün dəmir-vərəqə, asbest və s. istifadə edilir. Bu qapıların odadavamlılıq həddi 1,2 saatdan az olmamalıdır.

Yanğının yayılmasını məhdudlaşdırmaq üçün binalar və qurğular arasında qoyulmuş ara məsafələrindən də istifadə edilir. Bu məsafələr Cədvəl 9.5-ə əsasən istehsalatın yanğın təhlükəsi baxımından kateqoriyalarından, bina və qurğuların odadavamlılıq dərəcəsiindən, onların ölçü, forma və qarşılıqlı yerləşməsiindən, arakəsmələrin tətbiq olub-olmamasından və iqtisadi əlverişliliyindən asılı olaraq seçilir.

Yanğın əleyhinə məsafələr

Cədvəl 9.5

Bina və qurğuların odadavamlılıq dərəcəsi	Verilən odadavamlılıq dərəcəsiində yanğın əleyhinə məsafə, m		
	I və II	III	IV və V
I, II	Q və D kateqoriyalı istehsalat binaları üçün normalaşdırılmır	9	12
III	9	12	15
IV və V	12	15	18

İstehsalat binaları, qurğuları və köməkçi binalar

arasındakı məsafələr CH və Π II-89-80 götürülə bilər.

Neftayırma və neftkimya sənayesində ara məsafələri yuxarıda göstəriləndən başqa yanacaq anbarlarının həcmindən asılıdır.

Yanğından mühafizə məsafəsindən başqa yanğının yayılmaması üçün məhdudlaşdırıcılardan istifadə edilir.

Odməhdudlaşdırıcılar rezervuarların, ölçü çənlərinin və tezalısan maye yerləşən aparatların nəfəs klapaları yerləşən xətləri üzərində yerləşdirilir.

Ayrı-ayrı çənlərdən ümumi nəfəs klapanı xəttinə gələn xətlər üzərində yerləşdirilmiş, içərisi çınqıl və kərpic qırıqları ilə doldurulmuş odməhdudlaşdırıcı, yanğın zamanı yaranan alovu özündən buraxmır və beləliklə, yanğının bir çəndən başqasına keçməsiini məhdudlaşdırır.

Odməhdudlaşdırıcının kritik diametri aşağıdakı düsturla tapılır:

$$d_{kp} = \frac{4\lambda(t_0 - t_b)}{w[q_a - c_p(t_i - t_0)]} \quad (9.4)$$

burada λ —qarışıqın istilikkeçirmə əmsalı, kkal/dər ilə;

t_0 —qarışıqın öz-özünə alışma temperaturu, °C ilə;

t_b —qarışıqın başlanğıc temperaturu, °C ilə;

w —qarışıqın yanmasının xətti sürəti, m/san ilə;

q_a —qarışıqın aşağı istilikkeçirmə qabiliyyəti, kkal/m ilə;

t_i —maddənin yanma istiliyi, °C ilə;

c_p —yanan maddənin normal şəraitdə istilik tutumudur,

kkal/kq ilə.

Odməhdudlaşdırıcının alovu səmərəli söndürməsi lazım olan diametri kritik diametrdən müəyyən qədər kiçik olmalıdır.

Məlumdur ki, mayenin yanması əsasən onun səthində özünün buxar və ya qazlarının hava ilə qarışıqının yanmasıdır. Ona görə də maye yanmasının yayılmasının qarşısını almaq üçün buxar və qazları ondan ayırmaq lazımdır. Bu məqsədlə

hidravlik cəftədən istifadə edilir.

Hidravlik cəftələr aparatlardan, rezervuarlardan gedən kanalizasiya xətləri üzərində hər nefttutucudan 250m qabaq və 10m sonra yerləşdirilir. Axan maye qatında hidravlik cəftənin qalınlığı 25sm-dən az olmamalıdır. Turbulent hərəkətdə maye axınının qalınlığı dəyişdiyi üçün maye qatının qalınlığı 45sm-dən artıq olan hidravlik cəftələr tətbiq edilir.

Boru kəməri basdırılan xəndəklər vasitəsilə yanğının yayılmaması üçün xüsusi aralıqlardan istifadə edilir. Boru basdırılan xəndək boyu hər 80m-dən bir quraşdırılan 4m uzunluğunda içərisi qum və ya çınqılla doldurulmuş dördbucaq şəkilli aralıq yerləşdirilir.

Yanğın zamanı partlayan boru kəməmindən axan mayeni tutuculara yönəltmək üçün aralıq hidravlik cəftələr tətbiq edilir.

Yer üzərində və yaxud müəyyən hissəsi yeraltında yerləşdirilən rezervuarlarda yanğın baş verərsə, partlayış və ya qəza nəticəsində maye ətrafa dağılır və özü ilə yanğını yaya bilir. Bu hadisənin qarşısını almaq üçün rezervuar ətrafı bəndlərdən və arakəsmə divarlarından istifadə olunur. Belə divarların hündürlüyü 1m-dən az olmur. Ən böyük həcmə malik olan rezervuarlar üçün belə bəndlər hesablanaraq müəyyən edildikdən sonra tikilir.

Bəndin hündürlüyü rezervuar daxilindəki mayenin hidrostatik təzyiqinə əsasən hesablanır. Çəkilən bəndin rezervuardan olan məsafəsi onun diametrinin yarısından az olmamalıdır. Daha çox yanğın təhlükəsi olan sahələrdə ağac materialların tətbiqi labüddürsə, bunları yanğından qorumaq məqsədilə su və duz məhlulu ilə hoptururlar.

9.6. Binanın binadaxili qaz, buxar və toz partlayışından mühafizəsi

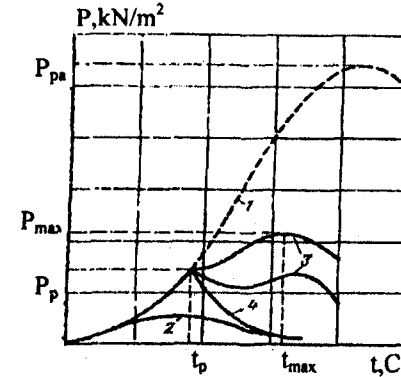
İstehsalat binaları layihə edilərkən bina daxilində baş verə biləcək partlayışlar, onların təsirinin azaldılma yolları və

xəbərdarlıq tədbirləri nəzərdə tutulur.

Binanı partlayışdan müdafiə etmək üçün onun səthində tez atıla bilən pəncərələr, qapılar, yüngül alümin və asbestdən düzəldilmiş məhdudlaşdırıcı panellər və s. yerləşdirirlər. Partlayış zamanı tezətiləbilən konstruksiyalar dağılır, bunun nəticəsində bina daxilindəki təzyiq azalır. Buna görə də əsaslı binalar və konstruksiyalar dağılmaya məruz qalmırlar.

Partlayış zamanı açılan səthlərin sahəsi bina daxilində təzyiqin kifayət dərəcədə azalmasını təmin etməlidir.

Qapalı qab daxilində baş vermiş qaz, toz və buxar partlayışlarının vaxtdan asılı dəyişmə qrafiki şəkl.9.2 verilmişdir.



Şəkil 9.2

- 1 - qapalı həcmdə partlayış təzyiqi;
- 2 - yarımqapalı həcmdə partlayış təzyiqi;
- 3 - tezətilən konstruksiyanın ani açılması üçün təzyiq;
- 4 - tezətilənin tədrici açılması üçün təzyiqi.

İstehsalat binası tezətiləbilən konstruksiyalar ilə təchiz edildikdə partlayış baş verdikdə bina daxilindəki təzyiq əvvəlcə 1 əyrisi üzrə dəyişir. Təzyiq p_p qiymətinə çatdıqda qoruyucu konstruksiyaya dağılır, divarda açıq səth yaranır və bu andan otaq daxilindəki təzyiq 3 əyrisi üzrə dəyişir. Əgər tezaçılan

qoruyucu konstruksiya ətalətsiz açılırsa onda daxili təzyiq 4 ayrısı üzrə dəyişəcəkdir.

9.7. İnsanların təhlükəsiz köçürülməsi

Yanğın əleyhinə texnikanın əsas məsələlərindən biri də yanğın zamanı insanların, qiymətli avadanlıqların, yanar mayelərin, qazların və qiymətli materialların yanma zonasından köçürülməsidir. Məlumdur ki, istehsalat, köməkçi və inzibati binalar bir və ya bir neçə mərtəbəli olurlar. Bu binalarda eyni zamanda işləyənlərin sayı hətta o qədər çox olmadıqda belə, evakuasiya yollarının düzəldilməsi mütləq nəzərdə tutulmalıdır. Evakuasiya yolları bina daxilindən bir başa bayıra, dəhlizə, pilləkən döşəməsinə və həmçinin odadavamlı materiallardan tikilmiş qonşu binalara çıxı bilər. Bu yollar möhkəmliyinə görə daha etibarlı olmalıdır. İnsanların evakuasiya yolları nəqliyyat yolu ilə görüşməməlidir. Evakuasiya yollarının effektivlik dərəcəsi onların bütün insanların tam köçürmə qabiliyyəti ilə müəyyən olunur. Bu, köçürmənin minimal vaxtı evakuasiya çıxış yollarının sayından, onların uzunluğundan, enindən həmçinin insanların həmin yollarda maneəsiz hərəkətindən asılıdır. Evakuasiya çıxış yollarının eni əsas göstəricidir. Bu aşağıdakı düsturla müəyyən edilir.

$$B = \frac{MC}{\psi t} \quad (9.5)$$

burada

M - eyni zamanda bina daxilindəki adamların sayı;

C - bir axın cərgəsinin eni (hesabatlarda 0,6m götürülür)

ψ - evakuasiya çıxış yollarının buraxılma qabiliyyətidir: bir və ya ikimərtəbəli binalarda $\psi = 25$, üçmərtəbəli binalarda 20, dörd və ya yuxarı mərtəbələr üçün 15adam/dəqiqə götürülür.

t - evakuasiya vaxtıdır.

Bu vaxt kritik vaxtdan asılıdır.

$$t = 0,8 \cdot \tau_{kp} \quad (9.6)$$

Kritik vaxt τ_{kp} yanğının kritik halının başladığı ana qədər olan vaxtdır. Bu birinci olaraq yanğın zamanı temperaturun insan üçün kritik temperatura çatması, oksigenin konsentrasiyasının azalması və zəhərli qazların yaranması halına qədər olan vaxtı göstərir.

İstehsalat binalarında tezalışan və yanar mayelər olduqda (A və B yanğın təhlükəli kateqoriyalar) yanğının kritik halının yaranması vaxtı aşağıdakı kimi tapılır.

$$\tau_{kp} = \frac{V_n \cdot C \cdot (t_k - t_n)}{(1 - \varphi) \cdot Q \cdot f \cdot n} \quad (9.7)$$

burada V_n - bina daxilindəki havanın həcmi, m^3 ;

C - havanın həcmi istilik tutumu $K \text{ coul}/m^3 \cdot \text{dərəcə}$;

t_k - insan üçün kritik temperatur ($60^\circ C$ götürülür);

t_n - havanın başlanğıc temperaturu, $^\circ C$

φ - ətraf mühitin və konstruksiyaların qızdırılmasına sərf olan istiliyi nəzərə alan əmsal (orta hesabla 0,2)

Q - maddənin yanma istiliyi, $K\text{coul}/kq$;

f - yanar səthin sahəsi, m^2 ;

n - yanma sürəti, $kq/m^2 \text{ dəq}$.

Bina daxilində bərk yanar maddə olduqda:

$$\tau_{kp} = \sqrt[3]{\frac{V_n \cdot C \cdot (t_k - t_n)}{(1 - \varphi) \pi \cdot Q \cdot n \cdot V^2}} \quad (9.8)$$

burada V- yanar maddə səthində alovun yayılma sürəti, m/dəq (hesabatlarda 0,3 ÷ 0,6 m/dəq götürülür)

Otaq daxilində oksigen konsentrasiyasının azalmasına qədər olan kritik vaxt belə tapılır:

$$\tau_{kp} = \sqrt{\frac{0,7 \cdot V_n}{\pi \cdot n \cdot N \cdot v^2}} \quad (9.9)$$

burada N - 1kq maddənin yanmasına sərf olan oksigenin miqdarıdır, m³/kq

İş yerindən ən yaxın evakuasiya çıxışına qədər olan məsafə aşağıdakı cədvəldə verilmişdir(cədvəl 9.6).

Cədvəl 9.6

Binanın həcmi 1000 m ³	İstehsalatın kateqoriyası	Binanın oda davamlılıq dərəcəsi	İnsan axınının sıxlığından asılı olan məsafə (m)		
			1	1-3	3-5
40	A, B və E	I,II	80	50	35
		I,II,III	160	95	65
		IV	110	65	45
50	A, B və E	I,II	120	70	50
		I,II,III	200	120	85
60 və yuxarı	A, B və E, B	I,II	140	85	60
		I,II,III	240	140	100
Həcmdən asılı olmadan	Q və D	I,II,III IV	Məhdudlanmır 160 95 65		

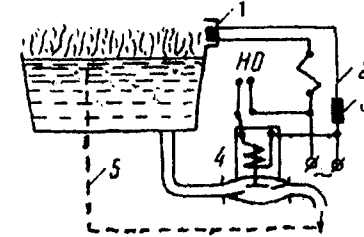
İstehsalat binalarından, köməkçi və ictimai binalardan çıxan evakuasiya yollarının sayı ikidən az olmamalıdır.

9.8. Tezalısan mayelərin köçürülməsi

Neft və neft-kimya sənayesində tezalısan maye və qazların vaxtında yanğın zonasından köçürülməsi böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu proses yanğının güclənməsi və partlayış təhlükəsini aradan qaldırır. Bu məqsədlə təzyiç altında tezalısan maye və qazla işləyən aparatlar krekinq və riforminq qurğularının soba və aparatları xüsusi tezboşalmanı təmin edə biləcək tərtibatlarla təmin olunurlar. Boşaldılan məhsulları qəbul etmək üçün xüsusi təhlükəsiz zonada yerləşdirilmiş tutumlar və onları birləşdirən boru xətlərindən istifadə olunur.

Aparatların və boruların tez boşaldılması üçün qurğulardan qəza tutumlarına gedən qəza xətləri tutumlara doğru müəyyən mailliyə malik olurlar. Qəza boru kəmərləri mümkün qədər xətti olmalı və döngələrin sayı minimal həddə çatdırılmalıdır. Bütün boru kəməri boyu siyirtmə olmur. Aparatdan məhsulun qəza vaxtı avtomatik boşaldılması, qəza xəttində qoyulan və cihazın elektrik şəbəkəsinə qoşulan elektromaqnit klapınlarının köməyi ilə yerinə yetirilir. Bu cihazdan yanğının baş verməsini xəbər vermək və yanğın söndürən sistemi işə salmaq üçün istifadə olunur.

Şəkil 9.3-də məhsulun elektromaqnit klapınının (EMK) və yarımkeçirici temperatur vericisinin köməyi ilə avtomatik boşaldılmasının prinsiplial sxemi verilmişdir.

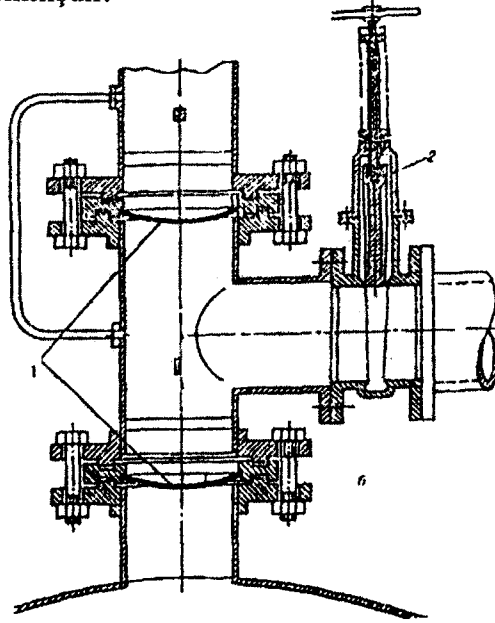


Səkil 9.3

1-yarımkeçirici ötürücü, 2-rele, 3-düzləndirici, 4-elektromaqnit klapın, 5-axıdıcı boru

EMK relenin (2) normal açıq kontaktları vasitəsi ilə şəbəkəyə qoşulur.

Membran qoyulan yerlərdə buxar və qazların atmosfərə çıxmasına yol verməmək üçün onlar təzyiqləndirilməyən, xüsusi tutuma verilməlidir. Məhsulun siyirtmə vasitəsi ilə qəza tutumuna buraxılması (iki membranlı cihaz olduqda) şəkil 9.4-də verilmişdir.



şəkil 9.4
1- membranlar, 2- siyirtmə

Bir qəza çəni bir neçə aparat və tutumla birləşdirilə bilər. Bu zaman çənin həcmi, ona birləşən aparat və tutumların ümumi həcmindən 30%-ni təşkil etməlidir. Bu ölçü ən böyük tutum və aparatın həcmindən az olmamalıdır.

İstehsalat binalarında yerləşən aparat və tutumlarda qəza baş verən zaman qəza mayesi xüsusi yeraltı və ya yarım yeraltı

çənlərə boşaldılır. Bunlar binadan kənarında, onun bütöv divarından ən azı 1 m məsafədə yerləşdirilir. Divarda pəncərə və qapı üçün açıq yer olanda bu məsafə 5-dən az olmamalıdır.

Bəzən qəza çənlərinin istehsalat qurğuları olan sahədə yerləşməsinə imkan verilir. Belə halda qurğu və sexlərdən qəza çənlərinədək olan məsafə 40m-dən az olmamalıdır. Qəza çənləri elə dərinlikdə yerləşdirilməlidir ki, maye oraya öz axını ilə tökülə bilsin.

Mayelərin öz axını ilə müəyyən tutumdan köçürülməsi vaxtını aşağıdakı düsturla təyin etmək olar:

$$t = \frac{4FH}{3\mu\omega\sqrt{2gH}} \quad (9.15)$$

burada F- tutumun en kəşik sahəsi, m² ;

H- tutumda mayenin hündürlüyü, m;

μ - sərf əmsəlidir. Neft və neft məhsulları üçün 0,62 götürülür;

ω - qəza borusunun en kəşik sahəsidir, m² ;

g- sərbəstdüşmə təcildir, m/san².

Çənlərdən tezalısan mayeni və eləcə də suyu tamamilə boşaltmaq üçün onun dibinə maye axıdılan istiqamətə tərəf maili vəziyyətdə olur. Neft məhsullarının qəza çənindən boşaldılması üçün o, atqı borusu ilə təchiz edilir. Çənin damının mərkəzində yerləşən boru tutumu zavodun kanalizasiya sistemi ilə birləşdirir.

Maye yanacaq ilə işləyən daxili yanma mühərrikinin yanacağı üçün sərf bakları da yeraltı tutuma axıdılmaq üçün nəzarət boşalma boruları ilə təchiz edilir. Bunlar hündürlüyü 3m-dən artıq olan özüllər üstündə qoyulur.

Qəza və yangın baş verdikdə tezalısan mayelər yeraltı anbarlara, tutumlara və sonra çənlərə axıdılır. Bir sıra aparatlar (sobalar və s.) məhsulun yalnız qəza tutumuna deyil (prosesin

əks istiqamətinə), habelə, prosesin gedişi üzrə, başqa texnoloji tutumlara boşaldılması üçün lazımı tərtibatla təchiz olunur. Qəza tutumu olmadıqda tezalıxan maye nasosla başqa tutumlara vurulur.

Tezalıxan mayelər üçün qoyulan xüsusi qəza boru kəmərlərindən və çənlərdən əlavə, neft və neft-kimya müəssisələri kanalizasiya sistemi, qəza məhsulayırıcıları və məhsul toplayan qəza tutumları ilə təchiz edilir.

Mərkəzi neft tutumlarından 20 m məsafədə qəza tutumu tikilə bilər. Bunun həcmi zavodun ən böyük neft və neft məhsulu çənlərinin həcmnin yarısına bərabər olmalıdır. Neft tutumundan, neft məhsulunu operativ çənlərin birinə vurmaq mümkün olduqda xüsusi qəza tutumunun qoyulmasına ehtiyac yoxdur. Belə hallarda boru kəmərinə və nasoslarda, neft tutumlarında yığılan məhsulu tez çənə ötürmək üçün imkan yaradılmalıdır. Bundan ötrü əlavə quraşdırma işləri aparılır.

9.9. Qazların köçürülməsi

İstehsalatda normal və qəza hallarında atmosfərə axıdılan qazlar qapalı sistemlərə yığılmalıdır.

Buxar və qazların toplanması üçün xüsusi sistem olmadıqda, onların istehsalat binalarından və başqa tikintilərdən hündürə buraxılmasından ötrü xüsusi tullantı qurğuları nəzərdə tutulur. Məsələn: hidrogen və karbon qazlarının atmosfərə üfürülməsi xüsusi üfürmə şamı adlanan boru vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Bunun hündürlüyü yaxındakı binaların damından 2-3m, sıxılmış qazlar üçün 30m hündürlükdə olur.

Maye sistemlər üçün üfürmə su buxarı vasitəsilə, qaz aparatları və yanan qazların boru kəmərləri yanğın cəhətdən təsirsiz qazlarla, əsasən karbon qazı və ya azotla üfürülür. Bu məqsədlə xüsusi tərtibatdan istifadə olunur.

Normal istismar zamanı texnoloji avadanlıqlardan və

boru kəmərlərindən əlavə ayrılan, habelə qəza baş verdikdə aparat və boruların işinin dayandırıldığı vaxt artıq qazları yandırmaq üçün məşəl qurğularından istifadə olunur.

Məşəl qurğuları neft-qazçıxarmada neft-qaz emalı prosesində, sintetik spirt istehsalında quraşdırılır. Məşəl borusunun hündürlüyü 25 m-dən az olmur. Məşəl qurğusunun konstruksiyası qazların aramsız yanmasını təmin etməlidir. Bu məqsəd üçün "mayak" (həmişə yanan alov) xüsusi qaz xəttindən qidalanır.

Məşəl qurğusuna göndərilən qazın ümumi miqdarı aşağıdakı kimi götürülür.

$$Q = 1,2A \quad (9.16)$$

burada A – məşəl qurğusuna göndərilən qaz axınının bir saatdakı miqdarıdır, m³/saat.

Məşəl borusu (şam) A, B, V kateqoriyası istehsalat qurğularından və binalardan 100 m, aralıq tutumlardan 150 m və sıxılmış qaz sayğaclarından 500 m - dən az olmayan məsafədə qoyulur (küləyin istiqamətini nəzərə almaqla, məşəl borusunun şaquli nöqtəsinə qədər).

Qazların tülstülüz yanmasını təmin etmək üçün məşəl borusuna su buxarının verilməsi nəzərə alınır.

Tullanan qazlar yandırılmaq üçün müəssisənin ərazisində qurulan xüsusi sobalara verilə bilər. Bu sobalar binalardan və tikililərdən 40 m, sıxılmış qaz tutumlarından 100 m məsafədə olmalıdır.

STATİK ELEKTRİKLƏNMƏ

10.1. Statik elektriclənmənin yaranma səbəbləri və onun yaratdığı yanğın təhlükəsi

Statik elektriclənmə nəticəsində qılgıclım əmələ gəlməsi bir sıra hallarda yanğın və partlayışa gətirib çıxarır. Bu da bir tərəfdən küllü miqdarda maddi itkiyə səbəb olur, digər tərəfdən isə həmin sahələrdə işləyən işçilərin həyatı üçün təhlükə yaradır.

Tez alışa bilən mayələrin (karbohidrogenlərin, karbohidrogen yanacaqlarının və s.) elektriclənməsi daha təhlükəlidir. Bu zaman baş verən yanğın və partlayış daha geniş sahə əhatə edir və ona qarşı mübarizə çətinləşir.

Statik elektrik yükləri dedikdə, dielektrikin səthində və ya daxilində, yaxud izolə olunmuş keçiricinin səthində yayılmış və nisbi sakitlik vəziyyətində olan elektrik yükləri başa düşülür.

Bütün maddələr fiziki-kimyəvi xassələrinə görə elektroneytraldır, başqa sözlə desək, onlarda mənfi və müsbət yüklərin sayı bərabərdir. Əgər əks yüklərdən birinin sayı digərindən çox olarsa deməli maddə elektriclənmişdir. Elektriclənmə ona görə baş verir ki, bir cisim digərinə əksər hallarda eyni işarəli yükləri verir və ya ondan qəbul edir. Yüklərin cisimdən digərinə ötürülməsi onların toxunma sərhədində baş verir.

Emal olunan materiallarda yüklərin əmələ gəlməsi və yığılması iki şərtlə əlaqədardır. Bunun üçün, birincisi, səthlərin bir-birinə toxunması tələb olunur ki, onun nəticəsində ikiqat elektrik şəbəkəsi əmələ gəlir. Materialların səthinin elektrik qohumluğunun müxtəlif olması yükün işarəsini müəyyən edir. İkincisi, heç olmazsa toxunan səthlərdən biri dielektrik

materialdan olmalıdır. Yüklər səthlərdə o vaxt qalır ki, səthlərin bir-birindən ayrılma müddəti yüklərin relaksasiya müddətindən az olsun.

Ayrılan səthlərdə yükləri tamamilə yox etmək mümkün deyil, ancaq onu əvvəlcədən nəzərdə tutulmuş miqdara qədər azaltmaq olar. Bunun üçün kontaktın hər iki elektrik keçiriciliyini və ya səthlərin ayrılma sürətini azaltmaq lazımdır.

Avtomobil quru asfalt üzərində hərəkət edərkən şinlər üzərində əmələ gələn yüklər şinlə asfalt arasındakı boşluqda gücü $1 \cdot 10^9$ N/m-ə qədər olan elektrik sahəsi yaradır. Fasiləsiz baş verən qılgıclım boşalması özünün qatılığını kəskin sürətdə artırır və nəticədə rezinin strukturu hiss olunacaq dərəcədə dəyişir, köhnəlir və vaxtından qabaq dağılır.

Üzvü maddələrdə hər hansı istənilən əməliyyat aparılan zaman alışma və partlayış müşahidə olunur. Məsələn, yerüstü çənlərin, neft məhsulları daşıyan gəmilərin doldurulması və boşaldılması, həmçinin təyyarələrin və avtoçənlərin sürətlə karbohidrogen yanacağı ilə doldurulması zamanı partlayış əmələ gəlir. Bu zaman partlayış adətən texnoloji əməliyyatın başlamasından bir az keçəndən sonra baş verir. Avtoçənlərin doldurulması və boşaldılması zamanı yanğın və partlayış hadisəsi daha çox müşahidə olunur.

Amerika Neft İnstitutunun məlumatına görə neft məhsullarının elektriclənməsindən baş verən qəzalardan 71%-i avtoçənlərin doldurulması və boşaldılması zamanı baş verir. Müşahidə zamanı müəyyən edilmişdir ki, əksər hallarda yanğın və partlayış neft məhsulu axımına su və kerosin vurularkən hava sovrulması başladıqdan sonra partlayış baş verir.

Karbohidrogen yanacağında suyun olması elektriclənmənin güclənməsinə səbəb olur ki, nəticədə partlayış təhlükəsi artır. Belə ki, tərkibində su olan aviasiya yanacaqlarını qarışdırarkən elektriclənmə o qədər yüksəlmişdir ki, yerlə əlaqələndirmə üzərində elektrik boşalması partlayışa səbəb olmuşdur. Digər hadisədə partlayış kerosinə su qatılması

başladığı ilk dəqiqələrdə baş vermişdir. Müəyyən edilmişdir ki, su və ya turşu əsas məhsulla xırda disperslənmiş şəkildə paylandıqda partlayış təhlükəsi daha da yüksək olur.

Mayenin axma sürətini və digər fazanın-suyun, bərk hissəciklərin və havanın qatılığının artması elektriclənməni gücləndirir və alışma təhlükəsini artırır.

Əksər hallarda yanma bilən və tez alışan mayələrin metal borularla qeyri metal çənə vurulması, onların bu çənlərdə qarışdırılması və keramik filtrlərdən keçirilməsi zamanı alışma baş verir. Mayenin şüşə qablara və ya digər laboratoriya qablarına tökülməsi zamanı alışma daha təhlükəlidir. Çünki, bu əməliyyat bir qayda olaraq əllə götrülür və əldə yanq əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Yuxarıda qeyd olunanlardan göründüyü kimi dielektrik mayələrdə əməliyyat zamanı statik elektriclənmə və onun əsasında da yanqın və partlayış təhlükəsi yaranır ki, bunun da qarşısını almaq mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Statik elektrik yükləri ciddi yanqın təhlükəsi törətməklə bərabər zay məhsul buraxılmasına, işçilərə xoşagəlməz bioloji təsir göstərməsinə və əmək şəraitinin pisləşdirilməsinə səbəb olur. Statik elektriclənmə hər 100 hadisədən otuz doqquzunda partlayış və yanqına, otuz səkkizində adamlara elektrik zərbəsi iyirmi üçündə isə texnoloji defektə səbəb olur.

Kley hazırlanması, valslarda kauçukun emalı, parçaların kəsilməsi, səpələn inqrediyentlərin və qeyri polyar həlledicilərin nəql edilməsi zamanı statik elektriclənmə daha tez-tez baş verir.

Yerlə əlaqələndirilməmiş keçirici materialların səthində elektriclənmə daha böyük təhlükə törədir. Həmin cisimlər elektriclənməş materiallardan kontakt və ya induktiv yolla yüklənə bilər. İnsan da keçirici obyekt ola bilər. İzoləedici ayaqqabı ilə və ya örtüklü döşəmə üzərində işləyən adam bu və ya digər texnoloji prosesi həyata keçirərkən daima yerlə əlaqələndirilməmiş halda statik elektriclə yüklənə bilər.

Yüksək elektrik keçiriciliyinə və yerə nisbətən daha yüksək tutuma ($10^2 - 10^3$ pF) malik olan səthlərdə boşalma böyük gücə malik olur. Belə halda bir qığılcım boşalmasının enerjisi aşağıdakı ifadə ilə hesablanıla bilər:

$$W_b = 0,5CU^2 \quad Vt.san \quad (10.1)$$

burada C - izolə olunmuş keçirici obyektin yerə nisbətən elektrik tutumunu (F);

U - keçirici obyektin yerə nisbətən potensialını (V) göstərir.

Bu hal üçün qığılcım boşalmasının enerjisinin hesablanması praktikada çətinlik törətmir. Belə ki, C və U qiymətləri birbaşa istehsalat şəraitində ölçülə bilər.

Yana bilən mühitin statik elektrik boşalması ilə alışma təhlükəsi aşağıdakı şərtlə müəyyən olunur:

$$W_b \leq 0,4W_{min} \quad (10.2)$$

W_{min} - mühitin alışmasının minimum enerjisi, Vt.san.

Rezin sənayesində statik elektriclənməyə əmək şəraitini pisləşdirən faktor kimi də baxmaq lazımdır. Kalandr xətlərində kleyləyici maşınlarda və s. proseslərdə işçilərin daimi elektrik zərbələrinə məruz qalması onların psixikasına pis təsir edir və müəyyən hallarda onların zədələnməsinə səbəb olur.

Statik elektriclənmə kompleks təhlükə törətdiyindən istehsal proseslərinin müxtəlif sahələrində onun təhlükəli hallarından müdafiə üçün müxtəlif metod və vasitələrdən istifadə olunur.

Rezin qarışıqlarının partlayış inqrediyentləri yüksək dielektrik xassəsinə malik olur. Daşınma və emal zamanı onlar elektriclənərək boşalma alışması üçün impuls rolunu oynayırlar.

Karbohidrogen yanacaqları aşağı xüsusi həcmi elektrik keçiriciliyinə malik olub, intensiv elektriclənməyə meyillidir. Bu yanacaqlar əmələ gələn elektrostatik yükləri özündə saxlaya bilər. Elektrostatik yüklərin xüsusi sıxlığı böyük olduqda elektrik sahəsinin gərginliyi boşalma qiymələrinə qədər yüksələ bilər. Əgər karbohidrogen yanacağı üzərində yanacaq buxarlarının hava ilə tez alışa bilən qarışığı varsa onda statik elektrik boşalması partlayış və yanğına səbəb ola bilər.

Bir yerdən başqa yerə ötürülmə, doldurulma və ya boşaldılma zamanı tez-tez partlayış və yanğın təhlükəsi baş verir ki, bunun da səbəbi əvvəllər məlum deyildi. Lakin yeni tədqiqat göstərir ki, neft məhsulları ilə iş zamanı baş verən partlayış və yanğıların başlıca səbəbi statik elektriclənmədir.

Müəyyən olunmuşdur ki, müəyyən şəraitdə, hətta yanacaq dayanıq halda olduqda belə statik elektrik yükləri əmələ gəlir. Əgər vaxtında onun qarşısını almaq üçün lazımı tədbirlər görülməzsə partlayış və yanğın təhlükəsi yaranar. Yanacaqda statik elektriclənmənin əmələgəlmə səbəbləri aşağıda göstərilmişdir.

Yanacaq hərəkətdə olarkən:

a) maye yanacağın ötürücü borunun bərk səthinə, çənin divarına və filtrə sürtünməsindən;

b) yanacaq hissəciklərinin bir-biri ilə sürtünməsi və ya yanacağın başqa mayedən (məsələn, sudan və s.) keçməsi zamanı;

v) xırda çilənmiş yanacaq damcılarının havadan və ya buxar hava qarışığından keçdiyi zaman (yanacağın çilənməsi).

Dayanıqlı halda isə yanacaqda statik elektriclənmə aşağıdakı hallarda əmələ gəlir:

a) yanacaqdan bərk asılqan hissəciklər çökdükdə;

b) yanacaqda maye asılqan hissəciklərin, məsələn, su damcılarının və ya digər kimyəvi maddələrin çökməsi həmçinin maye yanacaq təbəqəsi içərisindən hava qabarcıqlarının, yüngül karbohidrogenlərinin buxarlarının və s.

keçməsi zamanı:

Əgər yanacaqda toxunan material katod xassəsinə malikdirsə onun səthində elektrokimyəvi proses baş verir.

Əgər material anoda xas olan xassəyə malikdirsə onda onun səthində oksidləşmə proses baş verir. Elektrokimyəvi reaksiyalar yanacaqda hidrosil və hidroksonium ionlarının miqdarının dəyişməsinə, bu isə öz növbəsində yanacağın PH-nin dəyişilməsinə səbəb olur.

Təcrübələr vasitəsi ilə müəyyən olunmuşdur ki, yanacağın bir yerdən başqa yerə ötürülməsi zamanı statik elektriclənmə yanacağın xüsusi elektrik keçirməsindən asılı olur (cədvəl 10.1).

Cədvəl 10.1

Yanacağın xüsusi elektrik keçiriciliyi pSm/m (piko Simens/metr)	Keçiricilik 7kv olduqda 10dəq müddətində yanacaq vurulması zamanı statik elektrik boşalmasının miqdarı, V (Volt)
1 10 ⁻¹	1
5 10 ⁻¹	35
1,0	1100
5,0	500
1	2
10	600
50	550
1 10 ²	250
5 10 ²	2,0
1 10 ³	0,0

Statik elektrik yüklərinin yox olma (azalması) sürəti də yanacağın xüsusi elektrik keçiriciliyindən bilavasitə asılıdır. Elektrik keçiriciliyi nə qədər aşağı olursa, statik elektrik yüklərinin yox olması da bir o qədər ləng gedir.

Müxtəlif növ reaktiv və aviasiya yanacaqları müxtəlif statik elektriklənmə qabiliyyətinə malikdir.

Statik elektriklənmə sürətinə bir neçə istismar faktorları, məsələn, vurulma sürəti, yanacaqda mexaniki qarışıqların, suyun, havanın olması və temperatur təsir edir.

Bütün bərabər şəraitlərdə yanacağın ötürülmə və tökülmə sürəti nə qədər çox olarsa statik elektrik yükləri bir o qədər çox əmələ gəlir. Yanacaqda mexaniki qarışıqların olması statik elektriklənmənin əmələgəlmə sürətinə hiss olunacaq dərəcədə təsir edir. Yanacaq nə qədər təmiz olarsa, statik elektrik boşalması da bir o qədər az olar.

Müəyyən olunmuşdur ki, yanacaqda həll olmuş və ya disperslənmiş su iştirak etdikdə, onda statik elektrik boşalmaları hiss olunacaq dərəcədə artır.

Əksər hallarda yanacaq 10°C -dən 40°C -ə qədər qızdırıldıqda yanacağın statik elektriklənməyə meyli zəifləyir.

Yanacaq saxlandıqda oksidləşmə nəticəsində onda potensial qatranın miqdarı artır və yanacaq vurulması zamanı onun statik elektriklənməyə meyli kəskin şəkildə artır.

10.2. Sənayedə statik elektriklənmə təhlükəsinin aradan qaldırılması yolları

Statik elektriklənmə sənayedə bir sıra problemlərə səbəb olmuşdur ki, onların da içərisində başlıcası yanğın və partlayışdan mühafizə, texnoloji prosesin pozulmasının qarşısının alınması insan orqanizminə fizioloji təsirdən mühafizə məsələləridir.

Statik elektriklənmə nəticəsində baş verən yanğın və partlayış aşağıdakı şəraitlərdə əmələ gəlir:

- a) statik elektrik yükləri elektrik sahəsi gərginliyi yarandığı zaman qılgılcım əmələ gəldikdə;
- b) statik elektrik boşalmasının enerjisi yanar qarışığın alınması üçün kifayət qədər olduqda.

Boşalma mümkün olan elektrik sahəsinin orta gərginliyi kəskin qeyri-bircinsli elektrik sahəsi üçün $4 \cdot 10^2 - 5 \cdot 10^2$ kV/m, zəif qeyri-bircinsli sahə üçün $15 \cdot 10^2 - 20 \cdot 10^2$ kV/m və bircinsli elektrik sahəsi üçün $30 \cdot 10^2$ kV/m təşkil edir.

Qılgılcımla alışma təhlükəsi buxar hava qarışığının maksimum alışma enerjisinin artması ilə azalır.

Statik elektrik boşalması minimum alışma enerjisi 100MqCoul və daha çox olan qarışıqları alışdırmaq qabiliyyətinə malik olmur.

Statik elektriklənmədən mühafizə üsullarını iki qrupa ayırmaq olar. Birinci qrupa qarşılıqlı təsirdə olan materiallarda statik elektrik yükləri toplanmasının qarşısını alan üsullar daxildir. Bu üsullara qurğuların metal və elektriki keçirən qeyri-metal elementlərinin yerlə əlaqələndirilməsi, dielektriklərin səthi və həcmi elektrik keçirməsinin artırılması, həmçinin digər üsullar, o cümlədən kontakt cütlərinin seçilməsi daxildir. İkinci qrup üsullara yüklərin artırılması, həmçinin digər üsullar, o cümlədən kontakt cütlərinin seçilməsi daxildir. İkinci qrup üsullar yüklərinin yığılması imkanını aradan götürmür, lakin onların təhlükəli təsirini aradan qaldırır. Bu halda ya texnoloji qurğular üzərində statik elektriklənmə neytrallaşdırıcıları qoyulur və yaxud da texnoloji proseslər elə mühitdə aparılır ki, statik elektrik boşalması yanğın və partlayış ehtimalı yaranmasın.

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün keçirici qurğular və elektriki keçirən qeyri-metal əşyalar statik elektriklənməyə qarşı başqa üsulların tətbiq olunub-olunmamasından asılı olmayaraq, mütləq yerlə əlaqələndirilməlidir.

Qeyri metal qurğular o vaxt elektrostatik yerlə əlaqələndirilmiş hesab edilir ki, onların daxili və xarici səthlərinin istənilən nöqtəsində cərəyanın yerə axmasına qarşı müqavimət, havanın nisbi nəmliyi 60%-dan çox olmadığı şəraitdə, 10^7 Om-dan yüksək olmasın. Belə müqavimət partlayış təhlükəsi olmayan mühitdə 10^{-1} saniyə həddində,

partlayış təhlükəsi olan mühitdə 10^{-3} saniyə həddində olan sabit relaksasiya müddətini təmin edir.

Relaksasiya müddəti sabiti τ əşyanın və ya qurğunun yerlə əlaqələndirmə müqaviməti R və onun tutumu C ilə aşağıdakı asılılıq üzrə əlaqədardır:

$$\tau = R \cdot C \quad (10.3)$$

Əgər tutum (C) azdırsa, cərəyanın axmasına müqavimət 10^7 Omdan yüksək ola bilər. Yalnız statik elektriclənmədən mühafizə üçün nəzərdə tutulmuş yerlə əlaqələndirmə qurğularının müqaviməti 100 Om-dan çox olmamalıdır.

Boruları, aparatları, dəzgahları özündə birləşdirən texnoloji xətt fasiləsiz elektrik zənciri təşkil edir və o, sex daxilində yerlə əlaqələndirmə konturuna ən azı iki yerdən birləşdirilməlidir.

Tez alışan mayelərlə və ya sıxılmış qazlarla doldurularkən avtoçənlər, təyyarələr, gəmilər yerlə əlaqələndirilir. Dielektrik səthlərlə intensiv qarışıqlıq təsirdə olan maşın və alətlərin hissələri yerlə əlaqələndirilməlidir. Lakin yerlə əlaqələndirmə heç də həmişə statik elektriclənmədən mühafizə problemini həll etmir. Məsələn elektriclənmiş maye ilə doldurulan çəni yerlə əlaqələndirdikdə yalnız mayenin daxilindən onun divarlarına axan yüklərin yığılması aradan qaldırılır. Lakin bu heç də mayədə yüklərin yox olması prosesini sürətləndirmir. Buna baxmayaraq çənin yerlə əlaqələndirilməsi böyük rol oynayır. O divarlarla potensialın əmələgəlmə imkanını və çəndən yerə elektrik boşalmaların inkişafını aradan qaldırır.

Elektriclənmiş maye axınından yüklərin kənar edilməsinin daha çox yayılmış üsulu doldurulan çənin girişində qoyulmuş relaksatorların istifadə olunmasıdır.

Relaksatorların fəaliyyəti ona əsaslanır ki, burada hiss olunacaq sürətlə hərəkət edən və elektriclənən maye

relaksasiya tutumuna düşərək öz hərəkət sürətini kəskin azaldır. Nəticədə elektriclənmə prosesi praktiki olaraq kəsilir, həm də mayenin elektrik keçirməsi hesabına yüklərin tutumun yerlə əlaqələndirilmiş divarına axması baş verir. Yəqindir ki, səmərəli iş üçün relaksasiya tutumu elə formaya malik olmalıdır ki, burulğanların əmələ gəlməsi minimuma ensin. Bu tələbi borunun böyük diametri, həm giriş, həm də çıxış hissələri konusvari olan sahəsi daha yaxşı ödəyir.

Elektrik yüklərinin tam kənar edilməsi üçün iynəli neytrallaşdırıcılardan istifadə edilir. Burada qalın dielektrik divar rolunu silindrik metal gövdəni dolduran, nəql olunan maye təbəqəsi yerinə yetirir.

Gövdənin divarlarında iynəvari elektrodlar elə bərkidilməlidir ki, onların iti ucu axın nüvəsinə çatsın.

İynəvari elektrodların uzunluğu neytrallaşdırıcının gövdəsinin radiusuna bərabər elə hazırlanır ki, onların iti ucları neytrallaşdırıcının oxu üzərində yerləşsin. Bir kəsikdə bir elektrod yerləşdirilir. Elektrodlu kəsiklər arasındakı məsafə 0,25-0,40 m olur. Sonrakı hər kəsikdə elektrod elə istiqamətdə yerləşdirilir ki, o əvvəlki elektroda nəzərən 120° bucaq altında olsun. Elektrodlu kəsiklərin sayı 3-4-dən çox, gövdənin uzunluğu isə 1-2 m olur.

Yanacaqlar çox vaxt tutumlara doldurulmamışdan əvvəl filtdən keçirilir. Filtrin hazırlandığı materialların təbiətindən, yanacağın nəql olunma sürətindən asılı olaraq elektriclənmə baş verir. Yanacağın filtdən keçərkən mümkün qədər az elektriclənməsinin mühüm əhəmiyyəti vardır.

Filtrləmə zamanı yanacaqda əmələ gələn elektrostatik yüklərin azalması üçün müxtəlif materiallardan olan filtdən istifadə olunmalıdır. Bu zaman filtr özü elektrostatik yüklərin neytrallaşdırıcısına çevrilə bilər. Buna yanacağın iki paralel və ya ardıcıl yerləşdirilmiş əks işarəli yüklərlə yüklənən filtrlərdən keçməsi ilə nail olmaq olar. Bu üsulun köməyi ilə müxtəlif filtrlərdən keçən yanacaq axını elə nizamlamaq olar ki,

yanacaqda elektrostatik yüklərin maksimum azalması təmin olunsun.

Axınların qarışdırılması və əks işarəli yüklərin qarşılıqlı neytrallaşması çıxış borusunda baş verir.

Kombinələşdirilmiş filtr paket müxtəlif materiallardan hazırlanmış eyni miqdarda elementlərə malikdir.

Filtrləyici materialların məsələlərinin çirklənməsi zamanı sistemin tarazlığı pozula bilər. Bundan başqa filtrləyici arakəsmələr üçün materiallar seçilməsi də çətinlik törədir. Həmin arakəsmələr təxminən eyni filtrləyici xassəyə malik olmalı və yanacaqda əks polyarlıqlı elektrostatik yüklərin əmələ gəlməsinə şərait yaratmalıdır.

Sənayedə statik elektrik təhlükəsini aradan qaldırmaq üçün müxtəlif mühafizə üsulları vardır. Lakin onların ən əlverişlisi antistatik aşqarların tətbiqidir.

Digər mühafizə üsullarından fərqli olaraq antistatik aşqarların tətbiqi həm sənaye xammalları və məhsullarının elektrik keçiriciliyinin artmasına səbəb olur, həm də statik elektriclənmə təhlükəsinin, demək olar ki, tamamilə aradan qaldırılmasını təmin edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, əgər bərk maddələrin statik elektriclənməsi əsasən əmək şəraitini pisləşdirsə, insan orqanizmində gedən fizioloji proseslərə mənfi təsir edirsə, məmulatın həddən artıq çirklənməsinə səbəb olursa, mayələrin statik elektriclənməsi daha kəskin təhlükə törədir. Onlar statik elektricləndikdə partlayış və yanğın təhlükəsi baş verir. Əgər bu cür hadisə neft məhsulları istehsal edən zavodlarda, onların saxlandığı sahələrdə baş verərsə bunun nəticəsi daha ağır olar. Bu onunla izah edilə bilər ki, elektriclənən maye üzərində olan hava-buxar qarışığının alışması üçün lazım olan enerji hava-toz qarışığının alışmasına lazım olan enerjiden 100 dəfələrlə az olur.

Beləliklə, mayələrin statik elektriclənmədən mühafizə üsullarını müqayisə edərək belə bir nəticəyə gəlmək olar ki,

digər üsullarla müqayisədə antistatik aşqarların tətbiqi üsulu daha əlverişli sayılmalıdır.

Çoxsaylı təcrübələrlə müəyyən olunmuşdur ki, karbohidrogen yanacaqlarının elektrik keçiriciliyi müəyyən qədər artırıldıqda, əmələ gələn statik elektrik yükləri çox sürətlə yox olur, elektrik boşalması və partlayış təhlükəsi praktik olaraq aradan qalxır. Axın nəticəsində yüklərin yox olmasını relaksasiya adlandırmaq qəbul olunmuşdur. Relaksasiya müddətini miqdarca qiymətləndirmək üçün yarım yoxolma müddəti anlayışı qəbul edilmişdir. Bu yüklərin yarısının yox olmasına kifayət edən müddəti ifadə edir. Yarım yox olma müddəti t_p və Δ elektrikkeçirmə arasında aşağıdakı asılılıq mövcuddur:

$$t_p = \frac{12}{\Delta} \quad (10.4)$$

Qeyd edək ki, $t_p=1,44$ olduqda yüklərin tam relaksasiyası baş verir. Hal-hazırda istehsal olunan reaktiv yanacaqlar üçün yüklərin relaksasiya müddəti bir neçə saniyəyə bərabər olur ki, bu da partlayış və yanğın törətmək üçün kifayət edir.

Antistatik aşqarlar yanacağın elektrik keçirməsini hiss olunacaq dərəcədə artırır və bununla statik elektrik yüklərinin sürətli relaksasiyasını təmin edir.

Karbohidrogen yanacaqları üçün antistatik aşqarlar tətbiq sahələrinə və onlara verilən tələblərə görə iki qrupa bölünür. Birinci qrup aşqarlar yuyucu maye kimi tətbiq edilən benzin və kerosinlər üçün tətbiq olunur. İkinci qrup aşqarlar isə aviasiya benzinlərinə və kerosinlərə əlavə olunur. Hazırda maşınqayırmanın müxtəlif sahələrində hissələri texnoloji çirklənmədən təmizləmək üçün karbohidrogen həlledicilərdən geniş istifadə olunur.

Qeyd edək ki, karbohidrogen yuyucu maddələrdə statik elektriclənmə təhlükəsini aradan qaldırmaq üçün ən yaxşı üsul antistatik aşqarların əlavə olunmasıdır. Yuyucu maddə kimi

istifadə olunan karbohidrogen maye işləndikdən sonra yanacaq kimi tətbiq olunmadığından ona əlavə edilən antistatik aşqara bir o qədər ağır tələblər irəli sürülmür. Lakin karbohidrogen yuyucu maddələr üçün antistatik aşqarlar kifayət qədər effektiv olması, zərərli olmamağı və baha olmamalı yuyulan məmulatın səthinin keyfiyyətini pisləşdirməməlidir.

10.3. Müəssisələrin atmosfer elektrikləşməsindən qorunması

Hər bir qurğu tikinti və avadanlıq üçün normal iş şəraitinin saxlanması, texnoloji prosesin pozulmaması, yanğın, partlayış və başqa qəza hallarının törənməməsi üçün xüsusi məhdudlaşdırıcı, tənzimləyici və qoruyucuların tətbiqi zəruridir. Neft sənayesində bunlarla yanaşı ildırımötürücü, yerləbirləşdirici, ionlaşdırıcı və sairə kimi qorunma vasitələrindən də istifadə olunur.

Məlumdur ki, bir çox hallarda sənaye müəssisələri və başqa tikintilər ildırım zərbəsi şəklində təsir göstərən elektrostatik və elektromaqnit induksiyaşından yanğın təhlükəsinə məruz qalır. Yanğın təhlükəsi böyük olan obyektlər bu impulsdan keyfiyyətlə qorunmalıdır.

Saniyənin hissələri ilə ölçülən düz ildırım zərbəsini potensiallar fərqi on milyon voltlarla, cərəyan şiddəti 300-1200 kA olan çoximpulslu elektrik boşalması ilə müqayisə etmək olar. Bu zərbələr bina və tikintilərin yerüstü avadanlıqlarının dağılmasına, partlamasına, yanğına, çoxlu bədbəxtliklərə səbəb olur.

Bina və qurğuları ildırımdan qorumaq üçün ildırımötürücülərdən istifadə olunur.

İldırımdan qorunma tədbirlərinə görə bina və tikintilər 3 kateqoriyaya ayrılır.

I kateqoriya. Buxarları hava ilə qarışdıqda elektrik qığılcımından partlayış törədə bilən maddələrin saxlandığı

müəssisələr. Belə müəssisələrdə baş verən partlayış böyük insan tələfatına və ziyanə səbəb olur.

II kateqoriya. Elektrik qığılcımlarından partlaya bilən maddələrin saxlandığı və bu partlayış nəticəsində az miqdarda insan tələfatına səbəb ola bilən müəssisələr. Buraya tezalısan maye yanacaqların saxlandığı tutumlar, qazholderlər və s. daxildir.

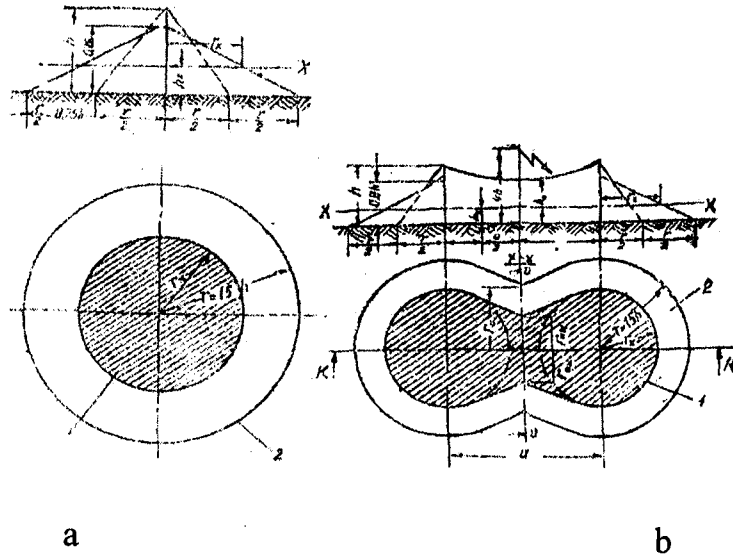
III kateqoriya. Buraya hündür sənaye müəssisələri, tüstü bacaları, mexaniki emalatxanalar, qarajlar və s. aid edilir.

Kateqoriyadan asılı olaraq ildırımötürücülər obyektlərlə birgə və ya ondan izolə edilmiş olur. Məsələn, II kateqoriyaya aid edilən qazholderlər, nəfəs klapanı olan neft tutulmaları üzərində 3-5m hündürlükdə yerləşdirilmiş ildırımötürücü naqillərlə qorunur. Nəfəs klapanı olmadıqda isə onların gövdəsi birbaşa yerlə birləşdirilir.

Birinci kateqoriyaya daxil olan müəssisələr rayonun ildırım fəallığından asılı olmayaraq, bütün atmosfer elektrikləşmə təsirindən qorunmalıdır. Belə müəssisələr ildırımın təsirindən bilavasitə fərdi ildırımötürücü ilə qorunur.

İldırımötürücü ildırımı qəbul edib torpağa ötürən vasitədir. İldırımötürücülər qorunan obyekt üzərində yerləşdirilmiş metal çubuqlardan antena və tordan ibarət olur.

Birgə təsir üçün bir, iki və çoxqat ildırımötürücülərdən istifadə olunur. Çubuqşəkilli ildırımötürücülərin mühafizə zonası bucaqlı konus şəklində olur (şəkil 10.1).



Şəkil 10.1

Hündürlüyü 60m-ə qədər olan ildırımötürücünün mühafizə zonası:

a – tək çubuqşəkilli ildırımötürücü; b – qoşa çubuqşəkilli ildırımötürücü

Hündürlüyü h olan ildırım sipərinin yer üzərində mühafizə zonasının radiusu r_x aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$0 \leq h_x \leq \frac{2}{3} h \text{ olduqda, } r_x = 1,5 (h - 1,25h_x) \quad (10.5)$$

$$\frac{2}{3} h \leq h_x \leq h \text{ olduqda, } r_x = 0,75 (h - h_x) \quad (10.6)$$

Çoxçubuqlu ildırımötürücülər mürəkkəb formalı mühafizə zonasına malikdir. Onların əhatə etdiyi zonanın sahəsi ayrı-ayrı ildırımötürücülərin mühafizə sahələri cəminə bərabərdir. Çubuqşəkilli ildırımötürücülərdən başqa, torşəkilli və trossəkilli ildırımötürücülərdən də istifadə olunur.

Hər bir ildırımötürücü ildırımqəbuledicidən, cərəyanötürücüdən və yerləbirləşdiricidən ibarət olur. Bütün hissələr bir-biri ilə qaynaqla birləşdirilir.

İldırımqəbuledici en kəsiyi ən azı 100mm^2 , hündürlüyü $0,5\text{-}1\text{m}$ olan çubuqdan ibarətdir. Cərəyan ötürücü diametri 6mm olan polad məftildən, yaxud en kəsiyi $25\text{-}50\text{mm}^2$ zolaqlı poladdan ibarət olur. Yerləbirləşdiricinin impuls müqaviməti $5\text{-}40\text{Om}$ -dan çox olmamalıdır.

Metal damlar, qapalı metal tutumların divarları, metal borular sadəcə olaraq yerlə birləşdirildikdə onlar ildırımqəbuledici rolunu oynayırlar.

İldırım zərbəsindən ildırımötürücüdə əmələ gələn potensial çox böyük olduqda, cərəyan keçirici ilə qorunan obyekt arasındakı izolyasiya pozula bilər. Ona görə də cərəyan keçirici ilə qorunan obyekt arasındakı minimal məsafə bu cərəyanın qapanmasına imkan verməyən qiymətdə olmalıdır. Bu məsafə hər bir halda 6m -dən az olmamalıdır.

Çubuqşəkilli ildırımötürücünün müqavimətinin ildırım dalğasının müqavimətinə bərabər olduğu hal üçün potensial belə tapılır:

$$U_A = \frac{U_g}{T} \left[T - \frac{Z_0 - R}{Z_0 + R} \left(T - \frac{\ell}{150} \right) \right] \quad (10.7)$$

burada U_g - ildırım kanalının dinamik potensialı:

$$U_g = \frac{J \cdot Z_0}{R} \quad (10.8)$$

J - ildırım cərəyanının amplitudası, $J=200\text{ kA}$;

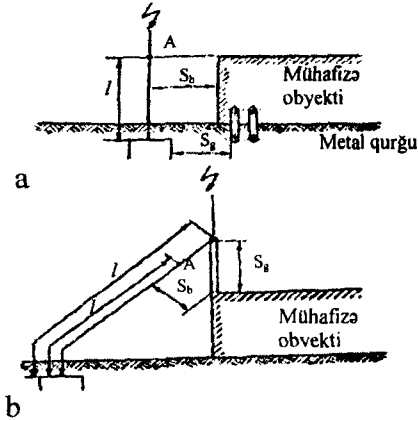
Z_0 - ildırım kanalının dalğa müqaviməti, $Z_0=300\text{ Om}$;

T - düşən cərəyanın dalğasının təsir sahəsinin uzunluğu,

$T=40\text{mk}$ san;

R- ildırım cərəyanının yayılmasında yerləbirləşdiricinin impuls müqaviməti, Om;

ℓ - cərəyan ötürücü A nöqtəsindən yerləbirləşdiriciyə qədər olan məsafədir, m.



Şəkil 10.2

Çubuqşəkilli ildırımötürücü:

a-əlahiddə ildırımötürücü, b-taxta dayaqda mühafizə olunan obyektədən ayrılmış ildırımötürücü.

Cərəyan ötürücü və mühafizə olunan obyekt arasında hava ilə ən qısa məsafə aşağıdakı şərtdən tapılır:

$$S_b \geq \frac{U_A}{500}; \quad (10.9)$$

burada 500-hava üçün impuls gərginliyinin buraxıla bilən həddidir, kV/m.

Trossəkilli ildırım qəbuledicinin hər iki ucu yerlə birləşdirilir və onun hər bir nöqtəsində potensial belə tapılır:

$$U_x = \frac{U_g}{Z_0 + 0,5R} \left(R + \frac{100 \cdot \ell}{Z + 0,5R} \right); \text{ kV} \quad (10.10)$$

Trosun aralıq nöqtəsi ilə mühafizə olunan obyekt arasındakı məsafə belə tapılır:

$$S_{B_1} \geq \frac{U_A}{500}; \quad (10.11)$$

Cərəyanötürücü ilə mühafizə olunan obyekt arasındakı məsafə S_{B_2} çubuqşəkilli ildırımötürücüdəki kimi tapılır.

Trossəkilli ildırımötürücüdə S_{B_1} və S_{B_2} məsafələri 5 m-dən az olmamalıdır.

İldırım zərbəsində ildırımötürücünün yerləşdiricisində yaranan potensial

$$U_j = J \cdot R; \text{ kV} \quad (10.12)$$

burada J- ildırım cərəyanının amplitudu, kA

R-yerləbirləşdiricinin impuls müqavimətidir, Om.

Süxurların orta impuls bərkliyi 300kV/m olduqda mühafizə olunan obyekt ilə yerləşdirici arasındakı ən qısa məsafə belə tapılır:

$$S \geq \frac{U_i}{300}; \text{ m} \quad (10.13)$$

XI FƏSİL

YANĞINSÖNDÜRMƏ VƏSAİTLƏRİ VƏ METODLARI

11.1. Yanğınsöndürmə vəsaitlərinin təsnifatı

Yanğının söndürülməsi yanma zonasına aktiv təsir edərək onda gedən reaksiyanın dayanıqlığını pozmağa yönəldilmiş odsöndürən vəsaitin seçilməsindən ibarətdir.

Yanmanın dayanıqlığı ilk növbədə yanma zonasında gedən kimyəvi reaksiyanın temperaturundan və onun ətraf mühitlə gedən istilik mübadiləsindən asılıdır. Yanma istiliyinin ayrılma sürəti $q_t = \frac{dq}{dt}$ və itirilən istiliyindən $Q_t = \frac{dQ}{dt}$ asılı

olaraq yanma zonasında yaranan temperatur t_q aşağıdakı üç hal ilə xarakterizə edilir:

– $q_t = Q_t$ olduqda temperatur t_q sabitləşir və istilik mübadiləsi pozulan ana qədər yanma dayanıqlı olur;

– $q_t > Q_t$ olduqda t_q yüksəlir və istiliyin yanma zonasında artmasına səbəb olur;

– $q_t < Q_t$ halında isə t_q azalır, bu isə reaksiya sürətinin zəifləməsinə ayrılan istiliyin azalmasına, ən nəhayət yanma zonasında temperaturun aşağı düşməsinə gətirib çıxarır.

Yanma zonasının temperaturunun t_{kp} temperatura qədər enməsi yanma prosesinin sona çatmasını göstərir. Bu temperaturu aşağıdakı düstur vasitəsilə təyin etmək olar:

$$t_{kp} = t_q - \frac{3R \cdot t_q}{E_0} \quad (11.1)$$

burada R- universal qaz sabiti;

E_0 - verilmiş maddənin aktivləşmə enerjisidir.

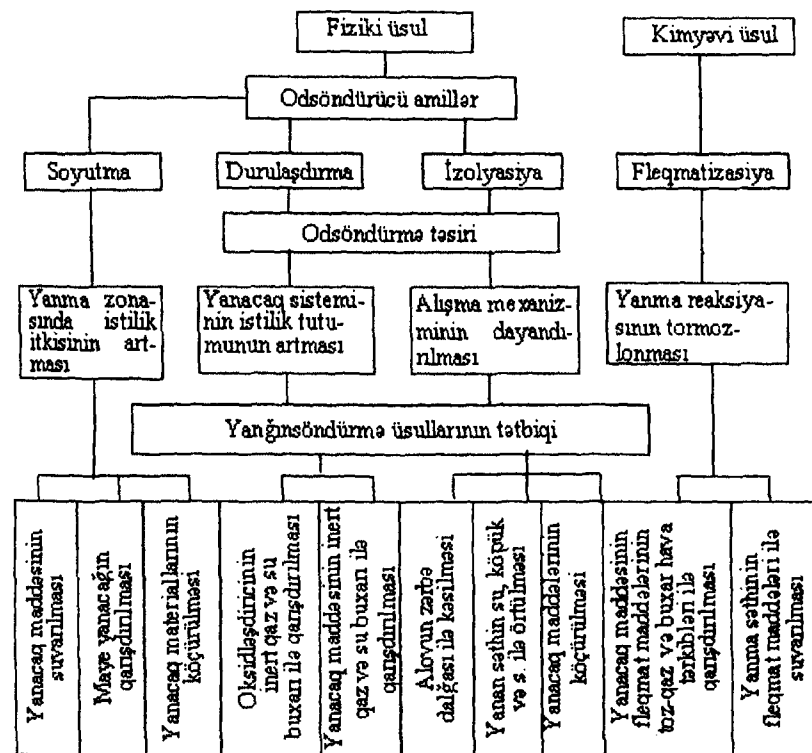
Yanğının söndürülməsi üçün istilik müvazinətinin pozulması və yanma zonasında yaranan temperaturun aşağı salınması halına ayrılan istiliyin ətraf mühitə verilmə sürətinin

artması və ya həmin zonadan ayrılan istiliyin azalması vasitəsilə nail olmaq olar.

İstiliyin ətraf mühitə verilmə sürətinin artırılması ilə yanğının söndürülməsi yanğının fiziki üsulla söndürülməsi adlandırılır.

Yanma prosesi zəncirvari reaksiya xarakteri daşdıqda ayrılan istiliyin azalmasına asan nail mümkün olur ki, bu da yanğının “kimyəvi üsulla söndürülməsi” adlandırılır. Həqiqətdə yanğın zamanı gedən yanma prosesi “İstilik” və “Zəncirvari” xarakter daşıyır. Buna görə də yanğının söndürülməsi üçün hər iki üsulun tətbiqindən istifadə olunur.

Aşağıdakı sxemdə (şəkil11.1) yanğınsöndürmə üsulları göstərilmişdir:



Yanğının söndürülməsi və onun dayanıqlığının azaldılmasına bu və ya digər odsöndürücü maddələrin yanma zonasına yönəldilməsi vasitəsi ilə nail olmaq olar. Odsöndürən maddələr bərk, maye və qaz halında ola bilər. Yanğının söndürülməsi üçün lazım olan odsöndürücünün tipi yanar maddə ilə odsöndürücünün fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsiri nəzərə alınaraqdan seçilir.

Yanğının söndürülməsi üçün su və su buxarı ilə yanaşı böyük söndürücü effektivinə malik olan bərk maddələrin tozundan, müxtəlif maye və qazlardan istifadə edilir. Bu və ya digər odsöndürücünün seçilməsində onların insan orqanizminə və texnoloji avadanlıqlara mənfi təsir etməyəcəyi əsas tutulmalıdır.

11.2. Yanğınsöndürücü maddələrin seçilmə prinsipi

Yanğının söndürülmə üsulu və vəsaiti hər bir konkret hal üçün onun inkişaf mərhələsindən, maddələrin yanma xüsusiyyətindən və s. asılı olaraq seçilir. Bərk və maye yanacaq maddələrinin yanmasında yanğının artmasının üç mərhələsi qeyd edilir.

Başlanğıc mərhələdə yanmanın davamiyyəti az, temperaturu alçaq olmaqla bərabər kiçik sahəni əhatə edir (1-2m²). Bu mərhələdə yanğın ən sadə vəsaitlərlə tez bir zamanda asanlıqla söndürülə bilər.

İkinci mərhələdə yanğından ayrılan istilik yanar maddənin buxarlanması və ya parçalanmasına sərf olaraq onun sürətini artırır. Yanma səthi və alovun yüksəkliyi artır, yanma daha dayanıqlı forma alır. Bu zaman ətraf mühitin temperaturu yüksəlir və şüa enerjisinin təsiri güclənir. Yanğının söndürülməsi üçün xeyli miqdarda ilk yanğınsöndürmə vəsaiti tələb olunur.

Üçüncü mərhələdə yanma sahəsi genişlənir (on kvadrat metrə), temperatur yüksəlir, şüalanma səthinin sahəsi artır

və nəticə etibarilə tikinti və konstruksiyalar deformasiyaya uğrayaraq dağılırlar.

Yanar qazlarda yanma daha sürətlə yayıldığı üçün onun mərhələlərə ayrılması mümkün olmur.

Hər bir yanğının onun başlanğıc mərhələsində söndürülməsi daha asan olur. Yanğının ilk mərhələdə məhdudlaşdırılması və söndürülməsinin müvəffəqiyyəti mövcud yanğınsöndürmə vasitələrindən düzgün istifadə edilməsindən asılıdır. Bu müvəffəqiyyət həmçinin yanğın siqnal vasitələrinin, avtomat yanğınsöndürücü qurğuların və s. tətbiqindən asılıdır.

11.3. Odsöndürən vəsaitlər və onların xassələri

Maye odsöndürən maddələr. Su yüksək istilik tutumuna malik olduğuna görə, alışma temperaturu 60°C-dən yuxarı olan mayələrin və bərk yanar maddələrin söndürülməsi üçün geniş istifadə edilir. Adətən su 0°-dən 100°-yə qədər qızdırıldıqda 419 kilocoul, buxarlandıqda isə 2260 kC istilik udur. Bundan başqa su buxarlandıqda atmosfer şəraitində 1700 litr buxara çevrilir.

Bu xassələrindən asılı olaraq su aşağıdakı odsöndürmə qabiliyyətinə malik olur:

1. Yanar maddənin və yanma səthinin soyudulması;
2. Yanar maddə ilə qarışaraq onun yanma effektivini azaldılması;
3. Yanar maddənin yanma zonasından izolə edilməsi;
4. Oksigenin yanma zonasına daxil olmasının məhdudlaşdırılması.

Yanğın zamanı su yanma zonasına aşağıdakı formada vurulur :

- a) diametri 13-50mm olan oymaqlı lülələrdən çıxan güclü şırnaq şəkilində;
- b) damcıların ölçüsü 100mk-dan böyük olan səpələnmiş axın

formasında;

c) sabit və yaxud səyyar səpələyicilərdən alınan narın səpələnmiş axın (damcıların ölçüsü 100mk-dan kiçik) şəkilində;

d) səthi gərginliyi azaltmaq məqsədilə tərkibində (6,2-2%) isladıcı maye olan məhlul şəkilində;

e) yanma reaksiyasının sürətinə müqavimət göstərmək üçün emulsiya şəklində 90% su, 10% etil-brom qarışığı.

Neft və neft-kimya sənayesində dayanıqlı sayılan iki növ odsöndürən köpük geniş tətbiq olunur: - kimyəvi və hava-mexaniki köpüklər.

Kimyəvi köpük tezalısan mayelərin hamısını söndürmək üçün işlədilir. Lakin iqtisadi cəhətdən bunların asan alovlanan yüngül neft məhsulları üçün işlədilir.

Kimyəvi köpük qaz ilə maye qatışıqından əmələ gələn damcılardır. Qaz qabarcıqlarının ölçüsü və səthdə yaratdığı pərdənin gərginliyi az olduqda köpük dayanıqlı olur.

Köpük aşağıdakı kimyəvi reaksiya nəticəsində alınır:



Köpük-generator tozuna təsərrüfat sabunu (2.3 hissə çəki hesabı ilə) qatıldıqda sabunlanmış toz alınır ki, bu asan alovlanan mayeləri söndürmək üçün işlədilir. Toz suda (spirtdə) əriyir.

Hava-mexaniki köpük yanar mayeləri söndürmək üçün tətbiq edilir. Bu köpük, həcmi 1000m³-dək şaquli rezervuarlarda saxlanılan asan alovlanan mayeləri (təyyarə benzinlərindən başqa) söndürmək üçün işlədilə bilər. Hava-mexaniki köpük 90% havanın, 9,6-9,8% suyun, 0,2-0,4% köpükəmələgətirən maddələrin qarışdırılmasından alınır.

PO-I köpükəmələgətirəni tərkibində 44%-dən çox sulfat turşusu olan kerosin kontaktından, yapışqandan (xammal), etil spirtindən, yaxud konsentrasiyası yüksək olan (95%) spirtdən,

etilenqlikoldan və kaustik sodadan ibarətdir.

PO-6 köpükəmələgətirən buynuzlu heyvanların texniki qanından və sümük yapışqanından hazırlanır.

Halloidləşmiş karbohidrogenlər. Yüksək söndürmək qabiliyyətinə malik olan maddələr sırasına metil-bromid, xlorbrommetan, triflüorbrommetan, metilxlorid və s. halloidləşmiş karbohidrogen birləşmələrinə daxildir.

Bu maddələrin havadakı konsentrasiyası 3-5% olduqda yanğının söndürülməsi təmin olunur.

Tərkibində flüor və brom olan odsöndürən maddələr ən effektiv birləşmələr sayılır.

Son illərdə şərti olaraq 3,5B və 4DN adlanan yeni odsöndürən vasitələr (qaz tərkibli) hazırlanmışdır. Bunların əsas komponenti bromlaşmış karbohidrogenlərdir. 3,5B tərkibli maddə 70% etil-bromid və 30% CO₂-dən ibarət olur.

3,5B və 4DN odsöndürən maddələri tezalısan mayeləri, yanar bərk maddələri, daxili yanma mühərriklərini, gərginlik altında olan avadanlıqları, habelə unikal avadanlıqları, (məsələn, laboratoriya avadanlığını) söndürmək üçün tətbiq edilir.

BF-1, BF-2 və BM odsöndürən maddələr daha geniş yayılmışdır. Bunlarda əsas komponent etil-bromid hesab olunur. Buna tetraflüordibrometil və ya metilen-bromid əlavə edilir.

BF-1, BF-2 tərkiblərinin gəmilərdə və sənaye stasionar odsöndürən qurğularda tətbiqi məsləhət görülür.

Qaz və toz halında yanğınsöndürən vasitələr. Yanğın nöqtəyi nəzərdən təsirsiz qazlar-karbon qazı, azot qapalı yerlərdə alovla yanan maye və qazların söndürülməsi üçün müvəffəqiyyətlə tətbiq edilir. Bu qazlar maqnezium, kalium, alüminium yanmasını dayandırmaq üçün işlədilir. Onlar pambığı, odunu, parça və s. közərə bilən materialları pis söndürür. Təsirsiz qazlar başqa yanğınsöndürən vasitələrdən(su, köpük) onunla fərqlənir ki, onlar söndürülən

materiallara və avadanlığa mənfi təsir etmirlər. Əksər maddələrin söndürülməsi üçün konsentrasiyası 30-35% olan CO₂ odsöndürənindən istifadə edilir. Odsöndürən vasitə kimi CO₂ bərk halda da tətbiq edilir (qarabənzər kiçik kristallik kütlə).

Buxar əsasən qapalı yerlərdə yanğıın söndürən vasitə hesab olunur. İşlənmiş buxar, çox qızdırılmış buxara nisbətən effektiv söndürmə vasitəsi sayılır. Həcmi 500 m³ -dən və aralıqların bağlanması asan olan binalarda yanğıını söndürmək üçün buxar ən əlverişli vasitədir.

Su buxarı ilə yanğıının müvəffəqiyyətlə dayandırılması üçün, onun həcmi yanğıın baş verən binadakı havanın həcmının 35%-dən az olmamalıdır.

Bərk və toz halında odsöndürən maddələrə albumin tərkibli maddələr, qələvi və qələvi-torpaq metalların xloridləri, karnalit, soda bikarbonatı, soda karbonatı, potaş, zəylər, sulfat tortaları buxarlandıqda alınan quru qalıq, qum, quru torpaq və s. daxil olur. Onlar mayeləri və bərk maddələri söndürmək üçün işlədilir. Yanğıını söndürmək və alovlanmağa başlayan kimi materialları təhlükəsiz yerə köçürmək məqsədi ilə keçə, asbest, adyal, möhkəm parçalar və s. işlədilir.

11.4. Yanğıını söndürmək üçün cihazlar, avadanlıqlar və quruluşlar

Yenicə başlayan yanğıını söndürmək üçün mayeli, köpüklü, qazlı və quru odsöndürən cihazlar işlədilir.

Mayeli odsöndürənlər – natrium-xlorid maqnezium, kalsium, bura, zəylərin və s. sulu məhlullarının şırmağının alınmasına imkan yaradır.

Köpüklü odsöndürənlər - duru və qatı kimyəvi köpüyün, yaxud havamexaniki köpüyün alınmasını təmin edir.

Qaz odsöndürənlər - karbon qazının (əsasən qazlı karbonat turşusu, metil bromid buxarı və başqaları ilə birlikdə)

alınmasını təmin edir.

Quru odsöndürənlər - mineral duzların toz halında qarışığına almağa imkan verir.

Neft və neftkimya sənayesində köpüklü və qazlı odsöndürənlər geniş yayılmışdır.

OP-5 və OPM köpüklü odsöndürənləri. Belə odsöndürənlərdə doldurma materialları turşu və qələvi hissələrdən təşkil olunur.

OP-5 odsöndürəninin turşu hissəsi həcmi 0,5 l olan şüşə stəkanda, qələvi hissəsi isə balonda yerləşir. Köpük 48-55 l miqdarında alınır və təsir müddəti 60-65san olur.

OPM odsöndürəni də OP-5 tiplidir, ancaq bunun içərisinə nefilən hidrosulfatla doldurulmuş tərənəməyən şüşə stəkan qoyulmuşdur.

İstifadə edilən vaxt OP-5, OPM odsöndürənlərini çevirməzdən əvvəl onların dəstəyini şaquli müstəvi üzərində 180° döndərmək lazımdır.

Turşu və qələvi hissələrin qarşılıqlı təsiri ilə gedən reaksiya nəticəsində CO₂ ayrılır. Bunun, odsöndürənin dibində toplanması müəyyən təzyiq əmələ gətirir ki, onun təsiri ilə məhlul köpük şəklində kiçik deşikdən yanğıın yerinə səpələnir. Odur ki, iş vaxtı odsöndürücünü çevrilmiş vəziyyətdə başaşağı (dibi yuxarıda) tutmaq lazımdır.

OU-2, OU-5, OU-8 qazlı odsöndürənləri (karbon turşusu, qarabənzər maddələr). OU tip odsöndürücülərdə doldurucu maddə maye karbon turşusu sayılır və bu balona tökülür. Qaz halına keçmək istəyən maye karbon turşusunun buxarları balon içərisində 4-7 MPa-ə qədər (temperaturdan asılı olaraq) təzyiq əmələ gətirir. Odsöndürənin siyirtməsini yavaşca çevirəndə (sağdan sola) maye karbon qazı sifon borucuğu ilə qar əmələ gətirən hissəyə daxil olur. Orada ani olaraq buxarlanıb qaz halına keçir, soyuyaraq qar kütləsinə və bərk "karbon qarına" çevrilir. Qarabənzər maddə yanğıın yerinə tökülür. Maye karbon turşusu qaz halına keçdikdə onun ilk həcmi 500 dəfə

artır.

Eyni zamanda balonlara doldurulmuş maye CO₂ ilə işləyən UP-İM və UP-AM səyyar odsöndürənlərdən də istifadə olunur. Hər balonun təsir müddəti 45 san-dır.

Köpük generatorları çox miqdarda kimyəvi köpük alınması lazım gəlmiş hallarda tətbiq edilir. Onlar fasiləsiz işləyən, hərəkət edən aparatlar sırasına daxildir. Təcrübədə PQ-50M, PQ-50, PQ-100, PQ-150M tipli səyyar köpük generatorları geniş yayılmışdır.

1 yanvar 1977-ci ildən odsöndürənlər üzrə BSEN3 Avropa standartı qəbul olunmuşdur. Bu standartta əsasən odsöndürənlərin əsas fərqli cəhəti aşağıdakılardan ibarətdir:

- Bütün odsöndürən cihazların hamısının rəngi qırmızı olmalıdır;

- Odsöndürənin üzərindəki rəng cihazın rənginin kodundan 5%-dən çox fərqlənməməlidir.

Qəbul olunmuş Avropa standartlarına əsasən yanğınlar 5 sinfə bölünür və hər bir sinif üçün odsöndürən tətbiq olunur:

a) "Bərk maddələr" üçün – buraya ağac, kağız, rezin və plastik maddələr aid edilir;

b) "Yanar maddələr" üçün – buraya benzin, dizel yanacağı, spirt, aseton, neft aid edilir;

c) "Qazlar" üçün – buraya metan, butan, propan, hidrogen qazları aid edilir;

d) "Metallar" üçün – buraya maqnezium və natrium aid edilir;

e) "Mətbəx" yağları üçün – buraya mətbəx yağları, piylər, kombinyerlər aid edilir.

Yanğın söndürmək üçün yararlı köpük köpük generatorunda yanğın yerindən 40m az və 80m çox olmayan məsafədə yaradılır. PQ-50 generatoru ölçülü rezervuarlarda, PQ-100 və PQ-150M generatorları tutumlarda, stasionar yanğın söndürmə sistemləri olduğu hallarda tətbiq olunur. Stasionar və hərəkətdən köpük qarışdırıcılarına da təsadüf

edilir.

Hava-köpük lüləsi, hava mexaniki köpük alınması və onun bilavasitə yanma zonasına verilməsi üçün işlədilir.

Hava-köpük lüləsi içərisində diffuzor quraşdırılan metal borudur. Bu boruya təzyiq altında köpük əmələ gətirən maddə ilə qarışmış su verilir. Diffuzordan keçdikdə qarışığa hava verilir. Köpükəmələgətirən su məhlulun hava ilə qarışması nəticəsində lülədən hazır köpük şəkilində çıxır.

Azot xətti olarsa (təzyiq 6 atm), hava-köpük qurğusunda azotun su ilə qarışması nəticəsində azot-mexaniki köpük alınır. Azotlu su məhlulunda əvvəlcədən köpükəmələgətirən maddə həll edilir.

Suvarıcılar, (səpələyicilər) yanğıni söndürmək, onu məhdudlaşdırmaq və ya şüa enerjisindən mühafizə etmək üçün tətbiq edilir.

Suyun səpələnmə dərəcəsi asılı olaraq səpələyicilər damcı-su şırnağı, narın səpələnen su, bütöv pərdə şəklində, yelpik şəkilli və s. ola bilər.

İşəsalma xarakterinə görə səpələyicilər avtomatik klapana birgə açılan (*sprinkler*) və nəzarət-işəsalma klapanı ilə qoşulan olur. Yanğıni su ilə söndürən avtomatik qurğularda işlədilən səpələyicilər quruluşuna görə aşağıdakı əsas qruplara bölünür:

zərbə təsirli səpələyicilər – suyun müxtəlif formalı səthlərə zərbə ilə vurulması zamanı damcı şəkilli su axını əmələ gətirir:

mərkəzdən qaçma tipli səpələyicilər - su şırnağı mərkəzdən qaçma qüvvəsinin təsiri ilə səpələnir;

yarıq şəkilli səpələyicilər - burada su axın formasının dəyişməsi nəticəsində səpələnir, bu vaxt axın, müstəvi və yelpiyəbənzər şəkil alır. Sprinklerin seçilməsi normal istismar zamanı mühitin mümkün olan maksimal temperaturuna görə aşağıdakı verilən rəqəmlərə əsaslanır:

temperatur 40 - 72⁰ C olduqda boyaqsız, 60 - 93⁰ C-də ağ

rəngli, 61 - 141⁰ C-də göy rəngli, 141 -182⁰ C olduqda isə qırmızı rəngli sprinklərdən istifadə olunur.

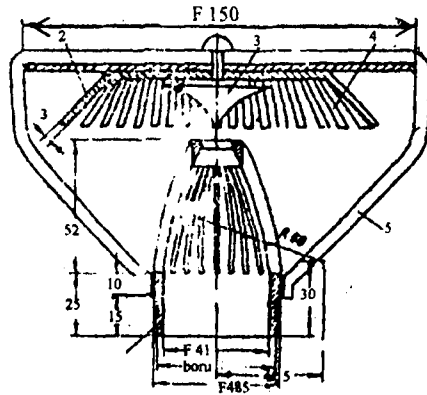
Böyük sahəni sulayan sprinklər zərbə təsirli səpələyicidir. Sprinklər tez əriyən qıfildan və klapandan ibarətdir. Yarıq ölçüsü xüsusi seçilmiş böyük diametri rozet müntəzəm suvarılmanı təmin edir.

Açıq səpələyicilər (drençerlər) DR – rozet markalı və DL – kürəkşəkilli markalı, qıfilsız hazırlanır. Bunların suvarma sahəsi 12m² –dir.

Uzununa yarıqları olan səpələyicilər (şəkil11.1) 15 – 35m basqı ilə işləyir. Suvarma intensivliyini (ℓ /san m²) bu düsturla hesablamaq olar:

$$J = 0,0256\sqrt{H}, \quad (11.2)$$

burada H –taxmanın təzyiqidir, m ilə

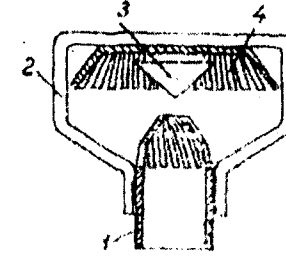


Şəkil 11.1
Uzununa yarıqları olan məhsuldarlıqlı səpələyici
(suvarma sahəsi 210m²)

1-taxmalar; 2-rozet, 3-deflektor, 4-əks etdirici lövhə, 5-qövs, 6-yarıqlar

Vintli yarıqları olan səpələyicilər (şəkil 11.2) daha narın

damcı axını yaradır.



Şəkil 11.2
Yüksək məhsuldarlıqlı səpələyici
1-taxmalar, 2-rozet, 3-deflektor, 4-qövs

Səpələyicinin suvarma sahəsini - F_p (m²) bu düsturla hesablamaq olar:

$$F_p = K\sqrt{H}, \quad (11.3)$$

burada K- taxmanın döşəmədən hansı hündürlükdə (h) qoyulmasından asılı olan əmsal :

h - 4,5m olduqda K = 20;

h - 5,2m olduqda K = 24 götürülür.

H - suvarıcının təzyiqidir, m.

DR və DL markalı səpələyicilərin məhsuldarlığı q (ℓ /san) olduqda onların çıxış borusunun diametri (mm) aşağıdakı ifadədən tapılır:

$$d = 19,6 \cdot \frac{q}{\sqrt{H}} + 5,13 \quad (11.4)$$

burada H - suvarıcının təzyiqidir, m ilə.

Verilən təzyiqə (H) görə səpələyicinin məhsuldarlığını aşağıdakı düsturdan tapmaq olar:

$$q = p\sqrt{H} \quad (11.5)$$

p əmsalının qiyməti:

$$p = \mu\omega\sqrt{2g} \quad (11.6)$$

burada μ - sərf əmsalı, SP - 2 sprinkləri üçün $\mu = 0,7$;

Böyük sahəni suvaran sprinklər üçün $\mu = 1$; evolvent sprinklər üçün $\mu = 0,35$ götürülür.

ω - axma dəşiyinin en kəsik sahəsi m^2 ;

g - sərbəst düşmə təcili, m/san^2 .

Suvarıcının məhsuldarlığından və suvarma intensivliyindən asılı olaraq drençer vasitəsi ilə mühafizə edilən sahə bu ifadədən təyin edilir:

$$F_p = \frac{q}{I} \quad (11.7)$$

burada F_p - bir suvarıcının suvarma sahəsi, m^2 ;

q - suvarıcının məhsuldarlığı, l/san ;

I - suvarıcının intensivliyidir, $l/san m^2$.

11.5. Yanğın söndürmə quruluşları

Bu quruluşlar odsöndürən maddələri yanğın baş verən mənbələrə vermək üçündür. Quruluşun əsas konstruksiya elementləri müxtəlif taxmalar və dəşikləri olan borulardır.

Buxarla söndürücü quruluşlar buxar borularından ibarət olur. Bunlara buxar adətən müxtəlif buxar magistralından verilir. Daxili buxar paylaşdırıcı xətlər dəşikli borulardan ibarət olur. Daxili buxar paylaşdırıcı xətlər binanın perimetri üzrə döşəmədən 200-300mm hündürlükdə qoyulur. Buxar bu borulardan, diametri 4-5mm və aralarındakı məsafə 500mm

olan dəşiklərdən çıxır. Borulu sobalarla buxar söndürən quruluşlu ventillər, ümumi lövhədə sobanın divarında, ya operator otağında qoyulur.

Buxarla söndürmə quruluşunun hesablanması buxar verən boru kəmərinin diametrini təyin etməkdən ibarətdir. Hesablama əsas göstəricilərə, buxar vermə intensivliyinə (cədvəl 11.1) və yanğının sönməsi üçün hesablama vaxtına əsaslanaraq aparılır. Buxarın verilmə intensivliyi qapalı binaya vahid müddət ərzində, vahid həcmə ($kq/san m^3$) verilən buxarın miqdarını göstərir. Söndürmənin hesablama vaxtı, buxar verilməsi ilə yanğının tam sönməsi arasında keçən müddəti göstərir. Hesablama müddəti 3 dəqiqədən çox olmamalıdır.

Buxarın intensivliyi

Cədvəl 11.1

Binanın adı	Hesablama intensivliyi $kq/san \cdot m^3$
Açıq yerləri olmayan binalar (tam qapalı)	0,002
Pəncərələr, ventilyasiya və işıqlandırma lampaları üçün oyuqları tutulmamış binalar	0,005

Yanan mayelər rezervuarda hava, yaxud həmin maye axımının sirkulyasiyası ilə qarışdırılır. Qarışma zamanı bir qədər qızmış olan üst qat, aşağı soyuq qatlarla qarışdıqda soyuyur. Mayenin temperaturu onun buxarlarının alışma temperaturundan aşağı düşür. Yanma zonasına axın kəskin azalır və yanma dayanır.

Yanğıni söndürmək üçün stasionar, yarımstasionar və hərəkət edən sistemlər işlədilir. Sistemlər yanğıni söndürmək üçün bir sıra cihazlardan, quruluşdan və avadanlıqlardan ibarətdir. Stasionar sistemdə bunlar daimi qoyulur və mühafizə edilən obyektlərə od söndürən vasitələrin verilməsi təmin

edilir.

Yarımstasionar sistemdə yanan maddələrin səthinə odsöndürən vasitələr vermək üçün bəzi cihazlar və quruluşlar daimi qoyulur. Məsələn, köpük kameraları, səpələyiciləri və onun boruları. Köpük generatorları və nasoslar lazım olan vaxt yangın yerinə gətirilir.

11.6. Su ilə söndürmə üçün avtomatik qurğular

Avtomat qurğularda su ilə söndürən vasitələr sırasına damcı şəkilli su axını, sulu kimyəvi emulsiya və hava-mexaniki köpük daxil olur. Bunların tətbiqində suya isladıcı köpük əmələgətirən maddələr, etil-bromid tetroflüordibrometan və s. qatılır.

Avtomat söndürücülər yalnız yangını söndürmək və məhdudlaşdırmaq üçün deyil, həmçinin su pərləri əmələ gətirmək üçün də istifadə olunur. Qurğu işə salınan zaman yangın təhlükəsini bildiren avtomat siqnal verilir.

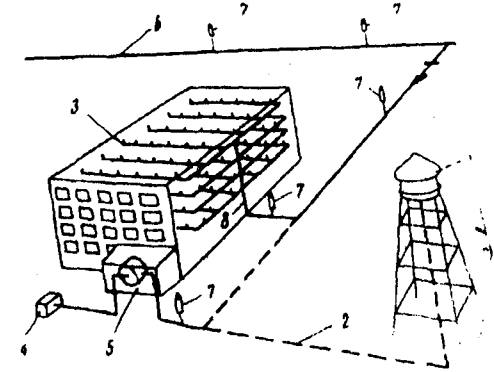
Sprinkler qurğusu binalarda yangını yerli vasitələrlə, damcı axını ilə söndürmə üçün yararır. Bu qurğular adətən asan alovlanan materiallar saxlanan binalarda və ya yangın baş verərkən çox tüstü əmələ gəlməsi gözlənilən binalarda, yağ təmizləyən qurğuların süzgəc şöbələrində, anbarlarda, böyük qarajlarda və s. qoyulur. Su sprinkler sistemləri su ilə dolu olur və həmişə təzyiqlə saxlanılır. Yangın baş verdikdə səpələyicilər (sprinklerlər) açılır və su yanma mənbəyinə verilir.

Hava-su sprinkler sistemləri nəzarət siqnalı quruluşuna qədər su ilə doldurulur. Bu nöqtədən sonrakı borular (klapandan sonrakı, sıxılmış və ya vakuumba) olan hava ilə doldurulur. Sistemə hava kompressor və vakuum nasosu ilə verilir.

Hər hansı su hovuzu ilə, ya da su boru kəmərləri bu sistemlər üçün su mənbəyi ola bilər. Bir qayda olaraq qurğular iki mənbədən su ilə təchiz edilməlidir: əsas və yardımçı mən-

bələr. Yardımçı mənbə avtomatik mənbə adlanır. Yangın baş verdikdə sistem əsas mənbəyə keçirilir. Boru kəmərinə təzyiqlə az olduqda xüsusi təzyiqlə artırən nasoslardan istifadə olunur.

11.3-cü şəkildə su mənbələrinin və yangın əleyhinə avtomatik qurğuların su ilə qidalandırılması sxemi verilmişdir. Sxem aşağıdakı elementlərdən ibarətdir: avtomatik su qidalandırıcısı (1) su qülləsi (lazım olan təzyiqlə təmin edilmədiyi hallarda): istehsalat yangın əleyhinə su kəməri (2), yangın əleyhinə avtomatik qurğu (3), fərdi su anbarı (4), əsas su mənbəyi (5). Mərkəzləşmiş su təchizatı (6) olmadıqda obyektə təbii və ya süni su anbarlarından istifadə olunur. Nəzarət-siqnal quruluşu (8) qızdırılan binalarda yerləşir. Su kəməri həlqəvi və ya düz ola bilər. Həlqəvi boru kəmərləri bir seksiyaya daxilində olur və ondan borular şəbəkələrə ayrılır. Paylaşdırıcı seksiyalarda səpələyicilər yerləşir.



Şəkil 11.3

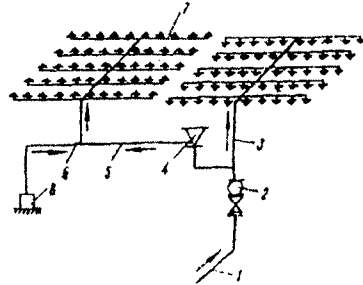
Su mənbələrinin və su ilə qidalandırıcıların sxemi

Qarışıq sistem müxtəlif temperatur şəraitində olan binalarda qoyulur. Binanın qızdırılan hissəsində su sistemi, ona yanaşı otaqlarda hava və ya hava-su sistemləri qurulur (şəkil 11.4).

Drençer qurğuları binanın hesablaşma nəticəsində

müəyyən edilən sahəsinə suyun səpələnməsi, yaxud qapı, pəncərə oyuqlarında və s. yerlərdə su pərdəsi əmələ gətirilməsi, lazım gəldikdə yanğıni söndürmək üçün istifadə olunur.

Sistemdə təzyiqliq nasoslar vasitəsi ilə artırılır. Drençer qurğularının yanğınin çox sürətlə yayıldığı binalarda tətbiq etmək daha məqsədəuyğundur. Bu cür binalarda başqa mühafizə vasitələrinin işlədilməsi lazımi nəticəni vermir.



Şəkil 11.4

Hava-su sisteminin sprinkler qurğusunun sxemi.

1-su ilə qidalandırıcı , 2-su nəzarət-siqnal klapanı, 3-boru kəməri sistemi, 4-hava-su siqnal klapanı, 5-qidalandırıcı borular, 6-hava boru kəməri, 7-paylayıcı boru, 8-hava kompressoru

Bu qurğu sistemdə yardımçı su qidalandırıcısına malik olur. Sistem əl ilə və ya vericilər vasitəsi ilə işə salınır. Bu vericilər verilmiş parametrlərin (temperatur, işıq, tüstü və b.) təsirini hiss edir.

Avtomatik siqnal əsas su qidalandırıcısı ilə işə düşür. Həyəcan siqnalı işə düşən kimi yaxında olan işçilər yanğıni söndürməyə başlayır. Yanğıni əl ilə söndürmək mümkün olmadığı hallarda qurğu işə salınır.

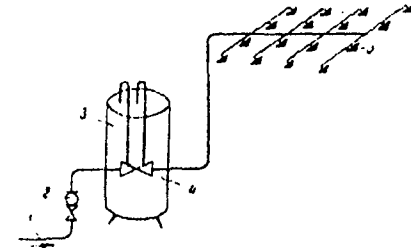
Tez təsirli qurğular yanğıni cəhətdən çox təhlükəli texnoloji proseslər aparılan istehsalat sahələrində yanğıni söndürmək üçün istifadə olunur. Belə sahələrdə sprinkler-drençer qurğuları yanğıni söndürmək üçün böyük ətalətə malik olduğundan az effektiv sayılır. Qurğunun tez təsirli olması onunla izah edilir ki, nisbətən az müddət ərzində yanğıni söndürmək üçün yanma mənbəyinə həddən artıq su və ya sulu emulsiya verilir. Qurğu tez təsirli klapanə malikdir.

11.7. Su-kimyəvi emulsiya və köpüklə od söndürən qurğular

Su-kimyəvi emulsiya və köpüklə odsöndürən qurğular asan alovlanan və yanar mayeləri, habelə başqa bərk yanar materialları söndürmək üçün tətbiq edilir.(şəkil 11.5).

Sprinkler qurğularından fərqli olaraq bu qurğular suya qatılmaq üçün kimyəvi maddə saxlayan tutumla (3) və dozalayıcı quruluşla (4) təchiz edilir. Dozalayıcının vəzifəsi suya müəyyən miqdarda əlavə kimyəvi maddə verməkdən ibarətdir.

Qurğu su ilə boru kəmərlərindən (1), nəzarət-siqnal klapanından (2) qidalanır. Yanğıni mənbəyinə sulu emulsiya səpələyicilərdən (5) verilir. Səpələyicilərin konstruksiya xüsusiyyəti hava-mexaniki köpük alınmasına imkan verir.



Şəkil 11.5

Su-kimyəvi emulsiya ilə odsöndürən qurğunun sxemi

Avtomatik işləyən karbonlu qurğular bir neçə növ olur. Bunlara pnevmatik işə salınan, mexaniki işə salınan, pnevmotexniki (pnevmotros) və elektrik üsulu ilə işə salınan qurğular aid edilir. Qurğunun avadanlıqları, habelə taxmalar və vericilərlə təchiz edilmiş borular sistemi eyni otaqda yerləşir.

Otaqların birində temperatur yüksəldikdə bu otağın siqnal boru kəmərinə sprinkler başlıqlarının biri və ya bir neçəsi açılır. Başlıqlar açıldıqda karbon qazı taxmadan yangın yerinə verilir.

Pnevmoişəsalanla təchiz edilmiş məcbureddici işəsalma sistemi qurğusu məcbureddici-işəsalma batareyasından və aşağıtəzyiqli sprinklerli borudan təşkil olunur. Bu qurğu borulu sprinklerlər sisteminə bənzəyir və mühafizə edilən hər otağa çəkilir. Tros ilə işə salınan qurğu başqa tip qurğulardan onunla fərqlənir ki, bu qurğuda karbon qazı balonlarının başlığının açılması üçün düşən yükün enerjisindən istifadə olunur. Mühafizə edilən otağın temperaturu artdıqda borunun təzyiqi yüksəlir, ling sistemi işə salınır, yük aşağı düşür və balonun başlığında qapaq açılır.

Pnevmatik tros ilə işə salınan qurğu pnevmatik və tros ilə işləyən qurğu hissələrini birləşdirir. Məcbureddici sistem kimi asanəriyə qıfıllı trosdan istifadə olunur. Elektriklə işə salınan qurğu karbonat turşusu balonlarından ibarətdir və balonun başlığı piropatronun işə salınması üçün elektrik siqnalına malik olur. Sistemi işə salmaq üçün mühafizə edilən otaqlarda məftillər vasitəsilə qəbuledici quruluşla birləşən vericilər qoyulur.

Bunlar balon başlıqlarının piropatronlarını elektrik dövrəsinə bağlayır. Bu vaxt yangın yerinə karbonat turşusunu vermək üçün işə düşən vericiyə tərəf paylaşdırıcı klapın açılır.

Qurğunun quruluşu pnevmatik işə salınan qurğuda olduğu kimidir.

Könüllü yangın dəstələri (KYD) avtomatik yangın söndürən dəstələrin olmasına baxmayaraq, obyektləri idarə

edən işçi heyət yangın söndürmə dəstələri ilə birləşməlidir. Xüsusi dəstələrdə KYD üzvlərinin hər birinin vəzifəsi qeyd olunur. Məsələn, elektrik hesablama maşınında yangın baş verdikdə kimin ventilyatoru işə salması, elektrik enerjisini verməsi, kəsməsi, rabitə vasitələrindən istifadə etməsi, siqnal verməsi, buxarla söndürmə sistemini işə salması və s. konkret surətdə göstərilir.

KYD üzvlərinin əsas vəzifəsi plan üzrə sistemlik surətdə yangın əleyhinə hazırlıq aparmaq və onun baş verəcəyi səbəbləri aradan qaldırmaqdır.

11.8. Yangın siqnalizasiyası və rabitə

Siqnalizasiyanın və rabitənin növləri. Neft və neft-kimya sənayesində aşağıdakı siqnalizasiya və rabitə vasitələri tətbiq edilir: elektrik yangın siqnalizasiyası (EYS) habelə telefon və radio rabitələri. İşə salma üsuluna görə elektrik siqnalizasiyası avtomatik və qeyri-avtomatik olur. YYS qurğuları qəbuledici stansiyaların tutumuna, habelə xəbərvericilərin qəbul stansiyaları ilə birləşmə üsuluna görə fərqlənir.

Xəbərvericilərin birləşmə üsuluna görə (xətti şəbəkənin strukturuna görə) YYS, şüa və şleyf (həlqəvi) sistemlərə bölünür.

Elektrik yangın siqnalizasiyaları (EYS) sistemdən asılı olmayaraq üç əsas hissədən – xəbərvericilər, qəbuledici stansiya və xəbərvericiləri qəbuledici stansiyalara birləşdirən xətti şəbəkələrdən təşkil olunur. YYS sabit cərəyanla işləyən zəif cərəyanlı (24V və ya 48V) qurğulardır. Məftillərin müqaviməti 2000 Om qəbul olunur.

EYS xəbərvericiləri işə salınma üsuluna görə avtomatik və əl ilə işləyən ola bilər. Qeyri-avtomatik YYS yalnız gecəgündüz adam olan yerdə işlədilir.

Əl ilə işə salınan xəbərvericilər öz iş xarakterinə görə düyməli və kodlu olur. Xəbərvericilər istehsalat binalarında,

anbarlarda, habelə binalardan kənar, ən çox yanğın təhlükəsi və adamların olduğu yerdə qoyulur. Yanğın haqqında siqnal verilməsi üçün xəbərvericinin şüşəsi sındırılır və düymə axıra qədər basılır. Ən çox yayılmış şüa sistemli siqnal vermədə düyməli (xəbər vermələrdə) əks fon siqnalı adlanan xüsusi quruluş tətbiq edilir. Bunun rolu qəbuledici stansiyanın almış olduğu siqnal haqqında lazımı şəxsləri xəbərdar etməkdən ibarətdir.

Düyməli xəbərverici işə düşdükdə yanğın hissəsi tablosunda onun nömrəsi qeyd edilir və buna əsasən yanğının harada baş verməsi aydınlaşdırılır. Yanğının başladığını bildirən avtomatik yanğın xəbərvericiləri üç qrupa bölünür:

I. Temperaturun artmasının təsirinə həssas olan, yaxud istilik xəbərvericiləri;

II. Açıq alovun şüalanmasının təsirinə həssas olan işıq xəbərvericiləri;

III. Yanma məhsullarının təsirinə həssas olan tüstü xəbərvericiləri.

Avtomatik xəbərvericilərin effektiv işləməsini təyin edən əsas parametrlər bunlardır:

a) cihazı işə salan impulsun minimal ölçüsü ilə müəyyən edilən həssaslıq;

b) müəyyən mənbəyin xəbərvericiyə təsir etməyə başladığı anla siqnalın alındığı an arasında keçən vaxtla müəyyən edilən ətalətlilik;

c) istilik, od və tüstü mənbələrinin xəbərvericini işə sala bildiyi məsafə və ya sahə ilə ölçülən təsir zonası.

İstilik xəbərvericilər diferensial, maksimal və maksimal diferensial (kombinə edilmiş) olur.

Diferensial xəbərverici qalın metal lövhədən və ona möhkəm bərkidilmiş, eyni materialdan hazırlanan nazik lövhədən ibarətdir. Bu lövhənin istilik tutumu az olur. Tez qızdıqda lövhə uzanır və kontaktı bağlayır.

Belə xəbərvericilər ətraf mühitin temperaturu dəqiqədə

5-10°C sürətlə artıqda işə düşür.

Binaların və otaqların temperaturunun kəskin artması halında maksimal təsirli xəbərverici cihazlar tətbiq edilir. Bu xəbərvericilər temperaturun artma sürətindən asılı olmayaraq işə düşür və ətraf mühitin 20°C ilə 120°C intervalında dəyişən temperaturunda qoyulur.

Ultrabənövşəyi şüaların təsirini hiss edən işıq xəbərvericiləri alovun baş verilməsi haqda ani bir anda siqnal verməyə qabildir.

Xəbərvericinin həssas elementi fotoelementlərdən daha həssas olan foton saygacıdır.

Foton saygalarının yük müqavimətindən alınan gərginlik impulsu üçpilləli gücləndiricilərlə güclənir. Triod kollektorunun dövrəsinə elektromaqnit reləsi qoşulur. Foton saygacından alınan impulsun orta qiyməti, xəbərvericinin həssaslığından asılı olaraq, müəyyən qiyməti keçdikdə rele işə düşür.

Xəbərverici sabit cərəyanlı qəbuledici stansiyalardan iki məftillə qidalanır. Az miqdarda toz və tüstü xəbərvericinin işinə təsir etmir. Temperaturun 10°C ilə 40°C intervalında nisbi nəmlik 80% olduqda və temperatur kəskin dəyişmədikdə xəbərverici etibarlı işləyir. Xəbərvericinin alova yüksək həssaslığına baxmayaraq o pəncərə şüşələrindən keçən gündüz işığının və elektrik işığının təsiri ilə işə düşür. Çünki ultrabənövşəyi şüalar (dalğa uzunluğu 3000-2000°A) pəncərə şüşələri və armaturlu közərmə lampalarının şüşələri tərəfindən udulur. Normalara əsasən qoyulan xəbərvericilər sahəsi 600m² və ondan artıq olan binaları mühafizə edə bilər.

Tüstü xəbərvericiləri, havada yanma məhsullarının olmasını müəyyən etmək üçün işlədilir.

İZ forması

<p>“Təsdiq edirəm”</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>(müəssisənin adı, təsdiq edən vəzifəli şəxsin soyadı, adı, imzası, möhür)</p>

İstehsalatda baş vermiş bədbəxt hadisə haqqında

AKT № _____

1. Müəssisənin təbəçiliyi üzrə yuxarı orqanı _____

2. Müəssisənin adı _____

2.1. Müəssisənin ünvanı _____

(şəhər, rayon, qəsəbə, kənd, küçə, ev)

2.1.1. Bədbəxt hadisənin baş verdiyi sex, sahə, yer _____

3. İşçini göndərmiş müəssisə _____

(adı, ünvanı, təbəçiliyi üzrə yuxarı təsərrüfat orqanı)

4. Zərəçəkənin soyadı, adı, atasının adı _____

5. Cinsi (qadın, kişi) _____

6. Yaşı _____

(illərin tam sayını göstərməli)

7. Peşəsi (vəzifəsi) _____

8. Bədbəxt hadisə baş verərkən yerinə yetirdiyi peşə (vəzifə) üzrə iş stajı _____

9. Axırncı dəfə əməyin təhlükəsizliyi üzrə keçirilən təlimatın tarixi _____

9.1. Giriş təlimatı _____

9.2. İlk (təkrar) təlimat _____

9.3. Biliyin yoxlanılması _____

10. Bədbəxt hadisənin başvermə tarixi və vaxtı _____

(gün, ay, il, saat)

(işin başlanğıcından sonrakı tam saatların sayı)

11. Bədbəxt hadisənin təsnifatı _____

12. Əmək qanunvericiliyi pozuntusuna yol vermiş şəxslər _____

(onlar tərəfindən qanunvericilik və normativ hüquqi sənədlərin pozulan bəndləri göstərilməlidir)

13. Bədbəxt hadisənin şahidləri _____

Təhqiqat aktı _____ tərtib edilmişdir.
(gün, ay, il)İşəgötürənin vəzifəli şəxsi _____
(vəzifəsi, adı, soyadı, imza)

Əməyin mühafizəsi xidmətinin rəisi (onun vəzifələrini icra edən mühəndis, mütəxəssis) _____

(imza, adı, soyadı)

Müəssisənin həmkarlar ittifaqı komitəsinin nümayəndəsi _____

14. Bədbəxt hadisənin nəticələri _____ müddətə
yüngül işə keçirilmişdir.14.1. Başqa işə keçirilərkən əvvəlki əmək haqqına əlavə
ödənişlərin məbləği _____ manat
təşkil edir.14.2. Əmək qabiliyyətini itirmək barədə xəstəlik vərəqəsi,
yaxud müalicə idarəsinin arayışı üzrə _____
diaqnozu ilə _____ tarixdən
_____ tarixədək işdən azad edilmişdir.

14.3. Əmək qabiliyyətini müvəqqəti itirmə müddəti _____

*(təqvim günlərinin sayı)*Əmək qabiliyyətini itirmə vərəqəsi üzrə _____
_____ manat müavinət ödənilmişdir.

14.4. Bədbəxt hadisənin son nəticəsi _____

*(zərərçəkən yüngül işə keçirilmişdir, sağalmışdır, I,II,III qrup əlillik təyin edilmişdir,
sağlamlıq imkanlarının məhdudluğu müəyyən edilmişdir, ölmüşdür)*

15. Xarab olmuş avadanlıq və alətin dəyəri _____

15.1. Dağılmış binalar və qurğuların dəyəri _____

*(manat)*15.2. Ümumi ziyan _____ manat
(15, 15.1 sətirlərinin cəmi)

İşəgötürənin vəzifəli şəxsi _____

(imza, adı, soyadı)

Baş mühasib _____

(imza, adı, soyadı)

İstehsalatda baş vermiş bədbəxt hadisə haqqında

MƏLUMAT

Müəssisənin və onun təbə olduğu yuxarı orqanın adı _____

Hadisənin baş verdiyi tarix, vaxt _____
*(il, ay, gün, saat)*Hadisənin baş verdiyi şərait (hadisə baş verərkən yerinə
yetirilən işin və ya istehsalat qəzasının təsviri) _____

Bədbəxt hadisənin nəticəsi _____

Bədbəxt hadisədən zərərçəkənlərin ümumi sayı _____

o cümlədən həlak olanların sayı _____

Zərərçəkənlərin (həlak olanların) soyadı, adı, atasının adı, yaşı,
peşəsi, vəzifəsi _____

Məlumatı imzalayan vəzifəli şəxs _____

*(vəzifəsi, soyadı, adı, atasının adı, imza, tarix, saat)**(müəssisənin təbəçiliyi üzrə yuxarı orqanın adı,**zərərçəkənin iş yeri, peşəsi, vəzifəsi, soyadı, atasının adı)*

" " _____ il tarixdə, saat _____ baş vermiş

*(xəsarətin növü və ya nəticəsi)*nəticələnmiş bədbəxt hadisənin (bədbəxt hadisə ilə
nəticələnmiş qəzanın)

TƏHQİQAT AKTI

(təhqiqat komissiyasının yaradılması barədə əmr (sərəncam) vermiş orqanın adı, əmrin (sərəncamın) verilmə tarixi və nömrəsi)

ilə təyin edilmiş, tərkibində sədr

(soyadı, adı, atasının adı, tutduğu vəzifə, iş yeri)

və üzvlər

(soyadları, adları, atalarının adı, tutduqları vəzifə)

olan komissiya, dəvət olunmuş mütəxəssislərin

(soyadı, adı, atasının adı, tutduğu vəzifə, iş yeri)

iştirakı ilə il " " tarixdən il

" " tarixədək həmin bədbəxt hadisənin

təhqiqatını apardı və bu aktı tərtib etdi.

Sıra №-si	Tədbirlərin adı	İcra müddəti	İcraçı	Qeyd

Təhqiqat komissiyasının sədri _____

(imza, tarix)

üzvləri _____

(imzalar, tarix)

Əlavə 3

Azərbaycan Respublikasının Əmək məcəlləsi ilə təyin edilmiş "İlin soyuq vaxtında açıq havada və ya isidilməyən örtülü binalarda, habelə isti havalarda işin dayandırılması və işçilərə fasilələrin verilməsi şərtləri".

1. Havanın temperaturu 40 °C-dən çox olan hava şəraitində açıq havada və sərinləşdirici qurğular olmayan örtülü binalarda, otaqlarda və digər iş yerlərində bütün növ işlərin görülməsi dayandırılır və işçilərə sərinləmək üçün imkan yaradılmaqla fasilələr verilir.

2. Küləyin gücü 6 bal və daha artıq olduqda, quruda kranlarla görülmən bütün növ işlər dayandırılır.

3. Tikinti işləri görüldükdə, aşağıdakı hallarda işlər dayandırılır:

3.1. Küləyin gücü 2 baldan artıq olduqda - kranlar qurulması üzrə quraşdırma işləri;

3.2. Küləyin gücü 3 baldan artıq olduqda - qaldırıcıların quraşdırılması və sökülməsi işləri;

3.3. Küləyin gücü 6 baldan artıq olduqda - taxta-şalban işi, habelə taxta-şalbanın sökülməsi;

3.4. Küləyin gücü 3 baldan artıq olduqda - daşınan taxta-şalbanın yerinin dəyişdirilməsi işləri.

4. Dənizdə işləyərkən aşağıdakı hallarda işlər dayandırılır:

4.1. Küləyin gücü 3 baldan artıq olduqda - ayrı-ayrı özüllərdə kran gəmiləri vasitəsilə görülmən tikinti-quraşdırma və sökme işləri;

4.2. Küləyin gücü 4 baldan artıq olduqda - daimi dəniz özülləri estakadayanı meydançaları yanındakı buxtalarda barjlara, kran gəmilərinə yük vurma və yükboşaltma işləri;

4.3. Küləyin gücü 8 baldan artıq olduqda - qazıma işləri aparılan quyularda alətlərin quyulardan qaldırılması ilə

əlaqədar bütün işlər;

4.4. Küləyin gücü 6 baldan artıq olduqda - daimi dəniz özüllərində istismar edilən quyularda işlər;

4.5. Küləyin gücü 6 baldan artıq olduqda - daimi dəniz özüllərində estakadayanı meydançalarda quyuların əsaslı və cari yeraltı təmir işləri;

4.6. Küləyin gücü 8 baldan artıq olduqda - özülün və ya estakadayanı meydançanın döşəməsi üstündəki işlər;

4.7. Küləyin gücü 8 baldan artıq olduqda - özülün və ya estakadayanı meydançanın döşəməsi altındakı işlər;

4.8. Küləyin gücü 4 baldan artıq olduqda - qaynaq tikisinin aşağı vəziyyətdə qoyulduğu bütün növ qaynaq işləri;

4.9. Küləyin gücü 3 baldan artıq olduqda - qaynaq tikisinin şaquli vəziyyətdə qoyulduğu bütün növ qaynaq işləri;

4.10. Küləyin gücü 5 baldan artıq olduqda - qaynaq tikisinin tavan vəziyyətdə qoyulduğu bütün növ qaynaq işləri;

4.11. Küləyin gücü 5 baldan artıq olduqda - ayrı-ayrı özüllərdə üzən vasitələr, qurğular olmadan tikinti-quraşdırma və sökmə işləri;

4.12. Küləyin gücü 4 baldan artıq olduqda - estakada tikən kranla quraşdırma işləri;

4.13. Küləyin gücü 5 baldan artıq olduqda-kopyor vasitəsilə dayaqlar vurulması işləri;

4.14. Küləyin gücü 4 baldan artıq olduqda - dəniz neft-mədən qurğularının sökülməsi işləri;

4.15. Küləyin gücü 5 baldan artıq olduqda - daimi dəniz özüllərində buruqların quraşdırılması, sökülməsi və dorların qaldırılması (endirlməsi) işləri;

4.16. Küləyin gücü 5 baldan artıq olduqda-traversin sürgü qollarının, mancanaq dəzgahının asma kanatının təmiri və dəyişdirilməsi, buruqda və ya dorda diyircəklərin, blokun dəyişdirilməsi, tal kanatının təchizatı, dərinlik ölçmələri və quyuların debitinin ölçülməsi işləri;

4.17. Küləyin gücü 5 baldan artıq olduqda - estakada

meydançalarında quyuların cari və əsaslı təmiri üçün səyyar aqreqatların dorlarının qaldırılması işləri;

4.18. Küləyin gücü 10 baldan artıq olduqda - quyunun yuyulması işlərindən başqa buruqda bütün işlər.

5. Havanın temperaturu Selsi ilə mənfi 10 dərəcə və daha aşağı olduqda və eyni zamanda küləyin gücü 3 baldan artıq olduqda, açıq havada bütün növ işlər dayandırılır və ya işçilərə isinmək üçün fasilələr verilir.

6. İstehsalatın fasiləsiz xarakterli olması ilə əlaqədar işi dayandırmağın qeyri-mümkün olduğu yerlərdə işin dayandırılması bir-birini əvəz edən növbələr müəyyən olunması ilə əvəz edilir. Növbələrin bir-birini əvəz etməsi həmkarlar ittifaqları təşkilatının razılığı ilə işəgötürən tərəfindən müəyyən olunur.

7. İlin soyuq vaxtında örtülü, lakin isidilməyən binalarda temperatur Selsi ilə müsbət 12 dərəcədən aşağı olduqda, işçilərə fasilə verilir və ya iş dayandırılır.

8. İşlərin dayandırılması və isinmək üçün fasilələr verilməsi, habelə bu fasilələrin sayının və müddətinin müəyyən edilməsi işəgötürənlə həmkarlar ittifaqları təşkilatının birgə qərarı ilə həyata keçirilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Абдрахманов Г.С. Контроль технологических процессов в бурении. М., «Недра», 1974.
2. Azərbaycan Respublikasının “Əmək məcəlləsi” Bakı, “Hüquq ədəbiyyatı” nəşriyyatı, 2009.
3. Asif Bəkirli. OHSAS/TS 18001:2008, Əməyin Mühafizəsi və Təhlükəsizliyi İdarəetmə Sistemi, Bakı, “Adiloğlu” nəşriyyatı, 2009.
4. Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin İstehsalatda baş verən bədbəxt hadisələrin təhqiqi və uçota alınması Qərarları (27-li Qərar, Bakı şəhəri, 28 fevral 2000 - ci il).
5. Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyası (yeni redaksiyada) – “Qanun” nəşriyyatı, Bakı-2009.
6. Безопасность жизнедеятельности в техносфере. Учебное пособие (под ред. О.Н. Русака, В.Я. Кондрасенко) – Красноярск – 2001.
7. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов под общей ред. С.В. Белова – М., Высшая школа, 2000.
8. Борьба с шумом на производстве. Справочник под редакцией Е.Я. Юдина., М., «Машиностроение», 1985.
9. Qonçaryuk V.L. Neft və neft-kimya sənayesində avtometallaşdırma və yangın təhlükəsizliyi. Bakı, “Maarif” nəşriyyatı, 1971.
10. Денисов П.Г. Сооружение буровых. М., «Недра», 1974.
11. Естественное и искусственное освещение. Норма проектирования. СНиП II-4-79. М., стройиздат, 1980
12. Панов Г.Е. Охрана труда при разработке нефтяных и газовых месторождений. М., «Недра», 1982.
13. Куцин П.В. Безопасное ведение работ на предприятиях бурения. М., «Недра», 1972.

14. Резчиков Е.А., Ткаченко Ю.Л. Безопасность жизнедеятельности. М., «МГИУ», 2006
15. Сулейманов М.М. и др. Охрана труда в нефтяной промышленности. М., «Недра», 1980.
16. Sadıqov A.S. və başqaları. Yangın profilaktikasının əsasları. Bakı-ATU, 1993.
17. Фомочкин А.В. Производственная безопасность. М., «Нефть и газ», 2004.
18. Şixəliyev F.Ə., Məmmədov H., Sadıqov A.S., Hüseynzadə Z.İ. “Neft və qaz yataqlarının işlənməsində əmək mühafizəsi və yangın profilaktikası” (dərs vəsaiti) Azərb.NKİ nəşri. Bakı,-NKİ, 1974.
19. Şixəliyev F.Ə. Əmək mühafizəsi. (dərslük). Bakı, “Maarif”, 1981.
20. Şixəliyev F.Ə., Sadıqov A.S., Cabarov S.H., Nəbibov İ., Babayeva S.Q. Əmək mühafizəsi. (dərslük). Bakı-1994.
21. Охрана труда в машиностроении: Под ред. Юдина Е.Я., Белова С.В. – М. «Машиностроение», 1983.
22. Охрана труда в химической промышленности (Макаров Г.В. и др.) М., Химия, 1989.

BİRİNCİ BÖLMƏ

Əmək mühafizəsinin ümumi məsələləri

I fəsil. Əmək mühafizəsi üzrə qanunvericilik	7
1.1. Əmək mühafizəsinin hüquq və təşkilatı məsələləri	7
1.2. Əməyin mühafizəsinin əsas prinsipləri və işçinin hüququnun təminatı	10
1.3. Əmək mühafizəsi üzrə qaydalar, standartlar və təlimatlar	14
1.4. İstehsal proseslərinə və avadanlığına əmək təhlükəsizliyi standartlarının ümumi tələbləri	17
1.5. Əməyin mühafizəsi üzrə təlimlərin keçirilməsi	21
1.6. Əmək fəaliyyəti obyektlərinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi	33
1.7. Qadınların və yaşı 18-dən az olan işçilərin əməyinin mühafizəsinin tənzimlənməsi	34
1.8. Müəssisələrdə əməyin mühafizəsi xidmətləri və nəzarət	36
II fəsil. İstehsalat zədələnmələrini və peşə xəstəliklərini törədən səbəblərin araşdırılması	39
2.1. Zədələnmə, bədbəxt hadisə və peşə xəstəliyi anlayışları	39
2.2. İstehsalatda baş verən bədbəxt hadisələrin təhqiqi və uçota alınması	43
2.3. İstehsalatda travmatizmin təhlili üsulları	46
2.4. İstehsalat bədbəxt hadisələrinin səbəbləri	48

Əməyin gigiyenası və istehsalat sanitariyasının əsasları

III fəsil. İstehsalatda sağlam iş şəraitinə qoyulan tələblər	50
Ümumi məlumat	50
3.1. Erqonomika baxımından iş şəraiti	51
3.2. İstehsalat müəssisələrinin planlaşdırılmasında gigiyenik-texniki və sanitariya normaları	60
3.3. Zəhərli və zərərli maddələr, onların insan orqanizminə təsir faktorları	67
IV fəsil. İstehsalatda meteoroloji şərait və onun normallaşdırılması	75
4.1. Atmosfer havasının bəzi xüsusiyyətləri haqqında məlumat	75
4.2. İş zonası havasına sanitariya-gigiyena tələbləri	79
4.3. Ventilyasiya sistemləri	81
4.4. İstehsalat otağında tələb olunan hava mübadiləsinin təyini	86
4.5. Ventilyasiya sistemləri tərəfindən ətrafa atılan qazların və tozların təmizlənmə üsulları	91
V fəsil. İstehsalat zərərləri və onlarla mübarizə tədbirləri	94
5.1. Tozlar və onlarla mübarizə tədbirləri	94
5.2. İş yerinin işıqlandırılması	97
5.2.1. İşıqlandırma sistemlərinin təsnifatı	97
5.2.2. İşıqlandırmanın normalaşdırılması	98
5.2.3. Təbii işıqlandırma	100
5.2.4. Təbii işıqlandırmanın qrafiki üsulla hesablanması	104
5.2.5. Süni işıqlandırma	105
5.3. Səs-küy və titrəyiş	116
5.3.1. Maşınların və avadanlığın səs-küy xarakteristikası	122

5.3.2. İstehsalat səs-küyündən mühafizə üsulları	125
5.3.3. Səs-küyün yaranma mənbəyində azaldılması	128
5.3.4. Səs-küyün mənbədən ətraf mühitə yayılma yollarında azaldılması	131
5.3.5. Titrəyiş və ondan mühafizə	133
5.4. Elektromaqnit şüalanmalarından mühafizə	137
5.4.1. Radiotezlikli elektromaqnit şüalanmalarından mühafizə	138
5.5. İnfraqırmızı şüalanmadan mühafizə	143
5.6. Ultrabənövşəyi şüalanmadan mühafizə	146
5.7. Lazer şüalanmalarından mühafizə	148
5.8. Gərginliyi 330 kV və daha yüksək olan sənaye tezlikli cərəyanların elektrik sahəsindən mühafizə	151
5.9. İonlaşdırıcı şüalanmadan mühafizə	156
5.9.1. İonlaşdırıcı şüalanmaların növləri və bioloji təsiri	157
5.9.2. İonlaşdırıcı şüalanma dozaları və şüalanmaya məruz qalma hədləri	162
5.9.3. Xarici qamma-şüalanmadan mühafizənin əsas prinsipləri	167

ÜÇÜNCÜ BÖLMƏ

Təhlükəsizlik texnikasının əsasları

VI fəsil. Texnoloji və mexaniki avadanlıqların təhlükəsizliyinin əsasları	170
6.1. Avadanlığın və materialların mexaniki möhkəmliyi və onlara verilən tələblər	176
6.2. Maşın hissələrində qüsurların aşkara çıxarılması	181
6.3. Avadanlıqların korroziyaya davamlılığı	183
6.4. Avadanlığın hermetikliyi	189
VII fəsil. Texnoloji proseslərin təhlükəsizliyinin fərdi məsələləri	194

7.1. Elektrik təhlükəsizliyi	194
7.1.1. Elektrik cərəyanının insana təsiri	194
7.1.2. Elektrik cərəyanından zədələnmə təhlükəsinin analizi	197
7.1.3. Toxunma və addım gərginlikləri	202
7.1.4. Elektrik təhlükəsizliyini təmin edən texniki üsullar	219
7.1.5. Mühafizəedici yerləbirləşdirmə	211
7.1.6. Sıfırlama	215
7.1.7. Mühafizəedici açma quruluşu.	217
7.1.8. Elektrik cərəyanından zədələnmə zamanı ilkin yardım	219
7.2. Təzyiq altında işləyən qabların təhlükəsizliyi	220
7.2.1. Təzyiq altında işləyən qablara verilən ümumi təhlükəsizlik qaydaları	222
7.2.2. Təzyiq altında işləyən qabların quraşdırılması, qeydiyyatı və müayinəsi	228
7.2.3. Sıxılmış, həll olmuş və mayələşdirilmiş qazlar üçün balonlar	229
7.2.4. Balonların istismarı, saxlanması və nəqli	234
7.3. Yükqaldırıcı maşın və mexanizmlər	235

IV BÖLMƏ

Yanğın təhlükəsizliyi

VIII fəsil. Yanma prosesinin fiziki-kimyəvi əsasları	240
8.1. Yanmanın növü	241
8.2. Yanacağın yanma məhsulu, yanma temperaturu və istiliyi	242
8.3. Yanma prosesinin mexanizmi	244
8.4. Partlayış haqqında məlumat	248
8.5. Maddələrin yanğın təhlükəsi göstəriciləri	250
8.6. Alışma və öz-özünə alovlanma temperaturu	251
8.7. Alovlanmanın (partlayışın) konsentrasiyası və	

temperatur hədləri	254
8.8. Bərk maddələrin yanğın təhlükəsi	256
8.9. Alışma istilik impulsları.	260
IX fəsil. Yanğın profilaktikasının əsası və yanğının söndürülməsi	263
9.1. Yanğından mühafizənin təşkili	263
9.2. İstehsalatın yanğın və partlayış təhlükəsi baxımından təsnifatı	264
9.3. Materialların və konstruksiyaların yanması	269
9.4. Tikinti konstruksiyalarının odadavamlılığı	270
9.5 Yanğına qarşı ara məsafələri və məhdudlaşdırıcılar	273
9.6. Binanın binadaxili qaz, buxar və toz partlayışından mühafizəsi	276
9.7. İnsanların təhlükəsiz köçürülməsi	278
9.8. Tezalıqan mayələrin köçürülməsi	281
9.9. Qazların köçürülməsi	284
X fəsil. Statik elektriclənmə.	286
10.1. Statik elektriclənmənin yaranma səbəbləri və onun yaratdığı yanğın təhlükəsi	286
10.2. Sənayedə statik elektriclənmə təhlükəsinin aradan qaldırılması yolları	292
10.3. Müəssisələrin atmosfer elektricləşməsindən qorunması	298
XI fəsil. Yanğınsöndürmə vəsaitləri və metodlar	304
11.1. Yanğınsöndürmə vəsaitlərinin təsnifatı	304
11.2. Yanğınsöndürücü maddələrin seçilmə prinsipi	306
11.3. Odsöndürən vəsaitlər və onların xassələri	307
11.4. Yanğıni söndürmək üçün cihazlar, avadanlıqlar və quruluşlar	310
11.5. Yanğın söndürmə quruluşları	316
11.6. Su ilə söndürmə üçün avtomatik qurğular	318
11.7. Su-kimyəvi emulsiya və köpüklə od söndürən qurğular.	321

11.8. Yanğın siqnalizasiyası və rabitə	323
Əlavə 1.	326
Əlavə 2	329
Əlavə 3	331
Ədəbiyyat.	334

S.R.RƏSULOY, A.S.SADIQOV

**NEFT-QAZ SƏNAYESİNDƏ
İSTEHSALATIN
TƏHLÜKƏSİZLİYİ**

Dərslik

Çapa imzalanmışdır: 10.02.2012.

Kağız formatı 64x108 ¹/₁₆.

Çap vərəqi 20. Sifariş 11.

Qiyməti müqavilə ilə

ADNA-nın mətbəəsi
Bakı, Azadlıq prospekti, 20