

В.М. КАЛИНИНА

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРНЫНДАРЫНДАҒЫ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ

ОҚУЛЫҚ

*Орта кәсіптік білім беру бағдарламасын «Азық-түлік өнімдерінің және тұтынушылар тауарларының технологиясы» бағытында жүзеге асырушы білім беру мекемелерінің оқу процесінде оқулық ретінде пайдалану үшін
«Федералды білім беруді дамыту институты» федералды мемлекеттік мекемесі ұсынған*

*Пікірдің тіркеу нөмірі 549,
2009 ж. 19 шілде «БДФИ» ФММ
5 –басылым, стереотипті*



Мәскеу

«Академия» баспа орталығы

2016

ӘОЖ 331.45:664(075.32)
КБЖ 36:65.247ші723 К172

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес ««ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды.

Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19,
«Алма-Ата» БО, 809С, телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dgc.kz

Рецензенттер:

Л. В. Граненова – Ногинск сауда-экономикалық техникумының директоры,
Ресейдің еңбек сіңірген мұғалімі,

Орта кәсіптік білім беру саласының құрметті еңбеккері;

Н. В. Божьева – Мәскеу қаласының № 28 технологиялық колледжінің оқытушысы,
өндірістік оқыту шебері.

Калинина В.М.

К172 Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында еңбекті қорғау: орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқулық/В. М. Калинина. — 5-басылым, түзетілген — М.: «Академия» баспа орталығы, 2016. — 320 бет.

ISBN 978-601-333-273-4 (каз.)

ISBN 978-5-4468-2896-8 (рус.)

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында еңбекті қорғаудың заңнамалық негіздері қаралған, ықтимал қауіпті және зиянды өндірістік факторлар және олардың туындауын ескерту бойынша инженерлік-техникалық құралдар сәйкестендірілген. Өндірістік санитария, қауіпсіздік техникасы, жарылыс және өрт қауіпсіздігі саласындағы инженерлік есептердің әдістемелері келтірілген. Тамақ және астық өңдеу кәсіпорындарының тоңазытқыш жабдығын, артық қысыммен жұмыс істейтін жабдыктарын, технологиялық жабдығын қауіпсіз пайдалану, сондай-ақ электр, жарылыс және өрт қауіпсіздігі мәселелері көрсетілген.

Оқулықты «Қоғамдық тамақтану өнімдерінің технологиясы» мамандығы бойынша «Еңбекті қорғау» жалпы кәсіптік пәнін оқытуда пайдалануға болады.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттері үшін

ӘОЖ 331.45:664(075.32)

КБЖ 36:65.247ші723

ISBN 978-601-333-273-4 (каз.)

ISBN 978-5-4468-2896-8 (рус.)

© Калинина В.М., 2010 © Калинина В.М., 2016, өзгертулерімен

© «Академия» білім беру – баспа орталығы, 2016

© Безендірілуі. «Академия» баспа орталығы, 2016

Құрметті оқырман!

Бұл оқулық «Қоғамдық тамақтану өнімдерінің технологиясы» мамандығы бойынша оқу-әдістемелік жиынтықтың бөлігі болып табылады.

Оқулық «Еңбекті қорғау» жалпы кәсіптік пәнін оқу үшін арналған.

Қазіргі жаңа кезеңнің оқу-әдістемелік жиынтықтары дәстүрлі және инновациялық оқу материалдарын қамтиды, олар білім беру және жалпы кәсіптік пәндерді, кәсіптік модульдерді зерттеп оқуға мүмкіндік береді. Әрбір топтама жалпы және кәсіптік құзыреттерді игеру үшін қажет оқулықтардан және көмекші оқу құралдарынан, оқыту және бақылау құралдарынан тұрады, оның ішінде жұмыс берушінің талаптары ескерілген.

Оқу баспалары электронды білім беру ресурстарымен толықтырылуда. Электрондық ресурстар теориялық және тәжірибелік модульдерді қамтиды, сонымен қатар интерактивті жаттығулар мен тренажерлар, мультимедиялық объектілер, Интернеттегі қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелер қарастырылған. Онда терминологиялық сөздіктермен бірге оқу процесі түсіріліп отыратын электронды журнал қосылған: жұмыс уақыты, бақылау және тәжірибелік тапсырмаларды орындау нәтижелері. Электронды ресурстар оқу процесіне жеңіл қолданылады және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделеді

Кіріспе

Тамақ өнеркәсібінің заманауи кәсіпорындарының дамуы әртүрлі қағидалы әрекеттерді қолдануға және өндірістік жабдықты конструктивті жасауға, сонымен қатар жекелеген өнім түрлерін шығару бойынша технологиялық операцияларды бағдарламалауға және автоматтандыруға негізделген. Нарықтық экономика сапалы және үнемі жаңартылып отыратын өнімдер ассаортиментін шығару қажеттілігін талап етеді, мұның өзі, сөзсіз, сол бір өнеркәсіп саласы кәсіпорындарының технологиялық процестерін өзгертуге және модернизациялауға бағыттайды. Осыған орай тамақ кәсіпорындарының жоғары өндіріс мәдениеті мен бәсекеге қабілеттіліктері бұл саланың еңбеккерлерінің кәсіби дайындығы, техникалық сауаттылығы және іскерлік тәжірибесімен ішінара тығыз байланыста деуге болады.

Ұсынылып отырған оқулық өзінің құрылымы мен мазмұны бойынша өндірісте еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге байланысты мәселелердің маңыздылығын арттыруды көздейді. Студенттер тек тамақ кәсіпорындарындағы еңбек жағдайына қойылатын нормативтік талаптарды ғана біліп қоймай, сондай-ақ еңбекті қорғау саласындағы ұйымдық-техникалық міндеттерді шешіп, өндірістік санитария, қауіпсіздік техникасы бұзылған жағдайда және жарылыс, өрт қауіпсіздігі бойынша инженерлік ұжымдық құралдарды қолдануға қабілетті болуы тиіс.

Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуге байланысты сұрақтарды шұғыл шешу үшін, оқулықта тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарындағы еңбек қауіпсіздігі саласында электрондық жүйе құру туралы материал берілген.

Автор кітаптың жекелеген материалдарын дайындауда көрсетілген әдістемелік көмек үшін, техника ғылымдарының кандидаты М.М.Калининге, инженер Д.В.Солодовникке және физика-математика ғылымдарының кандидаты В.Т.Титовқа өз ризашылығын білдіреді.

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНДА ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ЗАҢНАМАЛЫҚ НЕГІЗІ

I
ТАРАУ

- 1 – бөлім. Еңбекті қорғау мәселелерін заңнамалық реттеу
- 2 – бөлім. Еңбекті қорғау жөніндегі заңнама талаптарын қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар жүйесі

1– БӨЛІМ

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ЗАҢНАМАЛЫҚ РЕТТЕУ

1.1

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕГІ НОРМАТИВТІК ҚҰҚЫҚТЫҚ АКТІЛЕР

Ресей Федерациясының Еңбек кодексіне (РФ ЕК) сәйкес *еңбекті қорғау* құқықтық, әлеуметтік-экономикалық, ұйымдық-техникалық, санитарлық-гигиеналық, емдеу-профилактикалық, реабилитациялау және өзге іс-шараларды қамтитын еңбектік іс-қызмет процесінде еңбеккердің өмірі мен денсаулығын сақтау жүйесін білдіреді.

РФ еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік саясаты мыналарға бағытталған:

- еңбеккерлердің өмірі мен денсаулығын сақтау басымыдылығын қамтамасыз ету;
- еңбекті қорғауды мемлекеттік басқару;
- еңбекті қорғау талаптарының сақталуын мемлекеттік қадағалау және бақылау;
- өндірістегі жазатайым оқиғаларды, кәсіби сырқаттарды тексеру және есепке алу
- еңбеккерлерді өндірістегі жазатайым оқиғалар мен кәсіби сырқаттардан міндетті сақтандыру негізінде өндірістегі жазатайым оқиғалар мен кәсіби сырқаттардан зардап шеккендердің, сондай-ақ олардың отбасы мүшелерінің заңды құқықтарын қорғау;
- ауыр жұмыс және еңбек жағдайы зиянды және/немесе қауіпті жұмыстар үшін өтемақы тағайындау;

- мемлекеттің еңбекті қорғау бойынша іс-шараларды қаржыландыруға қатысу;
- қауіпсіз еңбек жағдайын жасауға, техника мен технологияны әзірлеуге, еңбеккерлерді жеке және ұжымдық қорғау құралдарын өндіруге ынталандыратын тиімді салық саясатын жүргізу;

Еңбекті қорғау мәселелерін реттеу еңбекті қорғаудың РФ федералдық заңдарындағы және өзге мемлекеттік нормативтік актілеріндегі талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

Біздің мемлекеттегі еңбек қатынастарын реттеуші негізгі заң РФ Конституциясы болып табылады. РФ Конституциясына сәйкес мемлекет өзіне адамға лайықты өмір мен еркін дамуды қамтамасыз ететін жағдайлар жасауға бағытталған іс-қызметті жүзеге асыру міндеттерін алады.

Еңбекті қорғау саласындағы бірінші кезектегі нормативтік актілерге мыналарды жатады:

- Ресей Федерациясының Еңбек кодексі (РФ ЕК);
- Ресей Федерациясының азаматтық кодексі (РФ АК);

Ресей Федерациясының Әкішілік құқықбұзушылық туралы кодексі (РФ ӘҚтүр.К);

Ресей мемлекеттік стандартының 2002 жылғы 29 мамырдағы №221-ст. қаулысымен бекітіліген Р МЕМСТ «Еңбек қауіпсіздігінің стандарттар жүйесі. Ұйымдағы еңбекті қорғауды басқару жүйесіне жалпы талаптар». РФ ЕК сәйкес еңбекті қорғау талаптары заңды және жеке тұлғалар үшін олар кез-келген іс-қызмет түрлерін атқарған кезде, оның ішінде объектілерді жобалау, салу (қайта құру) және пайдалану, машиналар, механизмдер мен басқа жабдықтарды конструкциялау кезінде міндетті болып табылады. Ол жұмыс беруші мен еңбеккер арасындағы еңбекті қорғау саласындағы қатынастарды реттейтін құқықтық негіздерді белгілейді және еңбек ету процесінде еңбеккерлердің өмірі мен денсаулығын сақтау талаптарына сәйкес келетін еңбек жағдайын жасауға бағытталған.

РФ барлық еңбек салаларында және меншік түріне қарамастан барлық кәсіпорындарда еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша оннан астам құқықтық нормативтік актілер қолданылады. Әрбір құқықтық нормативтік актілердің оны бекітетін орган көрсетілген ресми қысқартылған атауы болады (1.1.– кесте.).

1.1. – кесте. Еңбекті қорғау жөніндегі нормативтік құқықтық актілердің тізбесі

Нормативтік құқықтық актілердің түрлері	Құжат бекітуші
Еңбекті қорғау жөніндегі салааралық қағидалар (РСА ЕҚҚ). Еңбекті қорғау жөніндегі салааралық типтік нұсқамалар (СА ТН)	РФ Еңбек және әлеуметтік министрлігі (Ресейдің Еңбекмин)
Еңбекті қорғау жөніндегі салалық қағидалар (РС ЕҚҚ). Еңбекті қорғау бойынша салалық типтік нұсқамалар (РС ТН)	Атқарушы биліктің федералдық органдары
Қауіпсіздік ережелері (ҚЕ). Орналастыру және қауіпсіз пайдалану ережелері (ОҚПЕ). Қауіпсіздік нұсқамалары (ҚИ).	Экологиялық, технологиялық және атомдық қадағалау жөніндегі федералдық қызмет (Ростехқадағалау)
Еңбек қауіпсіздігі стандарттары жүйесінің мемлекеттік стандарттары (ЕҚСЖС Р МЕМСТ)	Құрылыс және тұрғын-үй коммуналдық шаруашылық министрлігі (Құрылыс министрлігі) Техникалық реттеу және метрология жөніндегі федералдық агенттік (Ростехреттеу)
Құрылыс нормалары мен ережелері (ҚНменЕ) Жобалау және құрылыс жөніндегі ережелер жинағы (ҚЕ)	Ресей Құрылыс министрлігі
Мемлекеттің санитарлық-эпидемиологиялық ережелер мен нормалар – санитарлық ережелер (СЕ) Гигиеналық нормативтер (ГН) Санитарлық ережелер мен нормалар (СанЕН) Санитарлық нормалар (СН)	Ресейдің денсаулық сақтау министрлігі; Тұтынушылар құқығын қорғау және адамның әл-аухатын қорғау саласындағы федералдық қадағалау қызметі (Ростұтынуқадағалау); Ресей Федерациясының бас санитарлық дәрігері.

Е с к е р т п е. Еңбекті қорғау жөніндегі салааралық және салалық ережелердің, типтік нұсқамалардың қабылданған белгілеулері мынадай: ЕҚЕ – еңбекті қорғау ережелері; ТН – типтік нұсқама; Р – Ресей; СА – салааралық; С – салалық.

Тамақ өнеркәсібінің барлық салаларының кәсіпорындарында еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелерін заңдық реттеу мыналардың негізінде жүзеге асырылады:

- Еңбекті қорғау жөніндегі салааралық ережелер мен нұсқамалар (1 қосымша);
- Өндірістер мен жұмыс түрлеріне байланысты еңбекті қорғау жөніндегі нормативтік актілер (2 қосымша);

- Ростехқадағалаудың еңбекті қорғау бойынша нормативтік құжаттары (3 қосымша);
- Өндірісте еңбекті қорғау жүйесін ұйымдастыруда ескерілуі тиіс санитарлық ережелер мен нормалар, гигиеналық нормативтер (4 қосымша);
- Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау үшін пайдаланылатын еңбек қауіпсіздігі стандарттары жүйесінің стандарттары (ЕҚСЖС) және гигиеналық нормалар (5 қосымша);
- Еңбек гигиенасы саласындағы нормативтік және әдістемелік құжаттар.

1.2 БАРЛЫҚ МЕНШІК НЫСАНЫНДАҒЫ КӘСІПОРЫНДАРДА ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ҚЫЗМЕТІН ҰЙЫМДАСТЫРУ

РФ ЕК 212 бабына сәйкес жұмыс берушінің міндеттеріне жалдаған еңбеккерлерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету енгізілген, яғни, қауіпсіздікті басқаруды мыналар жүзеге асырады: жұмыс беруші, кәсіпорынның әкімшілігі атынан инженер-техникалық қызметкерлер және кәсіпорындардың басшылары, кәсіпорындағы еңбекті қорғау қызметі.

Өндіріс қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі негізгі міндеттердің бірі өндірістің барлық бөлімдерінде қауіпсіздік техникасы, өндірістік санитария және жарылыс, өрт қауіпсіздігі саласында еңбек етушілерді ұжымдық қорғау құралдарын әзірлеу және енгізу негізінде нормативтік еңбек жағдайын қамтамасыз ету болып табылады.

Бұл міндетті сауатты және тиімді шешу үшін барлық деңгейдегі өндіріс басшылары өз кәсіпорнындағы қауіпсіздік критерийлерін білуі керек. ***Қауіпсіздік критерийі*** – өндірістегі оңтайлы және қолжетімді еңбек жағдайларын сипаттайтын барлық элементтердің жиынтығы.

Тамақ және астық өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындарындағы еңбек қауіпсіздігінің критерийлеріне мыналар жатады:

- электр қауіпсіздігі;
- жұмыс аймағының ауасын қалыпқа келтіру;
- өндірістік жарықтандыруға, шу деңгейі және дірілге қойылатын нормативтік талаптарды сақтау;
- жұмыс орындарын жетілдіру (машиналар мен механизмдерге қызмет көрсету жайлылығы мен қауіпсіздігі);

- жылу, электромагниттік, инфрақызыл және басқа сәуле шығаулардың адамға әсер етуінің алдын алу;
- тиімді еңбек және демалыс режимін қамтамсыз ету;
- өндірістік ұжымда дұрыс моральдық ахуал орнату.

Кәсіпорындардағы барлық қауіпті және зиянды факторлардың физикалық және физиологиялық сипаттамаларының жіктелімі, нормалаулар, әзірлемелер мен дұрыс және қауіпсіз еңбек жағдайын қамтамсыз ету бойынша инженерлік құралдардың сәйкес есептеулері оқулықтың кейінгі тарауларында қаралатын болады.

Кәсіпорындардағы қауіпсіз еңбек жағдайы мен еңбектің қорғалуын қамтамсыз ету бойынша міндеттер РФ заңнамасына сәйкес жұмыс берушіге жүктеледі. Дұрыс және қауіпсіз еңбек жағдайын қамтамсыз ету бойынша жұмыстарды орындау кәсіпорынның әкімшілігіне жүктеледі: директорға, бас инженерге, бас энергетикке, бас механикке, бас технологке, құрылымдық бөлімшелердің басшыларына.

Әкімшілік өндірістік жарақаттанудың алдын алатын заманауи қауіпсіздік техникасы құралдарын енгізуге, еңбеккерлердің кәсіптік сырқаттармен науқастануының алдын алатын санитарлық-гигиеналық жағдайларды қамтамсыз етуге, сонымен қатар жарылыс және өрт қауіпсіздігі бойынша профилактикалық жұмысты жүргізуге міндетті.

Кәсіпорындардағы еңбекті қорғауды басқарудың негізгі буыны еңбекті қорғау қызметі болып табылады, еңбек қауіпсіздігін қамтамсыз ету бойынша ұйымдастыру жұмысының деңгейі осы қызметке байланысты. Ұйымның еңбекті қорғау қызметі тікелей кәсіпорынның басшысына (директор) немесе оның тапсырмасы бойынша орынбасарлардың біріне бағынады және кәсіпорынның құрылымдық бөлімшесі болып табылады.

РФ қолданыстағы заңнамасына сәйкес сандық құрамы 100-ден асатын әрбір кәсіпорында еңбекті қорғау қызметі құрылады және еңбекті қорғау жөніндегі маманның лауазымы енгізіледі. Еңбекті қорғау жөніндегі маманның лауазымына еңбекті қорғау жөніндегі инженердің біліктілігі бар немесе жоғары кәсіби (техникалық) білімі немесе орта кәсіби (техникалық) білімі және бірінші санатты техник лауазымында кемінде үш жыл еңбек өтілі бар тұлғалар тағайындалады.

Қызметтің құрылымы мен оның еңбеккерлерінің сандық құрамын еңбек етушілердің сандық құрамына, еңбек жағдайының сипатына, өндірістің қауіптілік деңгейіне байланысты кәсіпорын басшысы анықтайды.

Сандық құрамы 100-ден аспайтын ұйымда еңбекті қорғау қызметін құру және еңбекті қорғау жөніндегі маманның лауазымын енгізу туралы шешімді ұйым іс – қызметінің ерекшелігіне қарай жұмыс беруші қабылдайды.

Еңбекті қорғау қызметі (еңбекті қорғау жөніндегі маман) болмаған жағдайда жұмыс беруші еңбекті қорғау саласында қызмет көрсететін маманмен немесе ұйыммен келісім-шартқа орырады.

Еңбекті қорғау қызметінің негізгі міндеттері мыналар болып табылады:

- еңбеккерлердің тарапынан еңбекті қорғау талаптарының орындалуын қамтамасыз ету бойынша жұмыстарды ұйымдастыру;
- өндірістік жарақаттанудың, кәсіби сырқаттар мен өндірістік факторларға байланысты сырқаттардың алдын алу бойынша профилактикалық жұмысты ұйымдастыру;
- өндірісте еңбек жағдайы мен қорғалуына ішкі аудиттің жүргізілуін қамтамасыз ету;
- кәсіпорын еңбеккерлерін, оның ішінде басшысын еңбекті қорғау мәселелері жөнінде ақпараттандыру және консультация беру;
- көрсетілген міндеттерді орындау үшін еңбекті қорғау қызметіне төмендегідей ауқымы кең міндеттер жүктеледі:
- жұмыс орындарындағы қауіпті және зиянды өндірістік факторларды анықтау;
- өндірістік жарақаттанудың, кәсіби сырқаттар мен өндіріске байланысты сырқаттардың жағдайын және олардың себептерін талдау және есепке алу;
- жұмыс орындары мен өндірістік жабдықтарды еңбек қауіпсіздігі талаптарына сәкестікке аттестаттау мен сертификаттауды өткізуге әдістемелік басшылық;
- сәйкес құрылымдық бөлімдердің өкілдерімен бірлесіп, ғимараттардың, құрылыстардың, еңбеккерлерді жеке және ұжымдық қорғау құралдарының, жабдықтардың техникалық жағдайына, санитарлық-техникалық құрылғылардың, желдету жүйелері жұмысының, санитарлық-тұрмыстық жайлардың жағдайына тексеріс жүргізу;
- ұжымдық келісім-шарттың еңбек жағдайы мен қорғалуына қатысты тарауларын құруға қатысу;
- құрылымдық бөлімдердің басшыларына еңбеккерлер алдын ала және мерзімді медициналық тексерістен өтуге тиіс мамандықтар мен лауазымдардың тізімдерін, сонымен қатар еңбеккерлерге қолданыстағы заңнамаға сәйкес ауыр жұмыс және зиянды және

қауіпті еңбек жағдайындағы жұмыс үшін өтемақы төленуі тиіс мамандықтар мен лауазымдардың тізімдерін құруға көмек көрсету;

- өндірістегі жазатайым оқиғаларды тексеріп тергеуді ұйымдастыру; жазатайым оқиғаларды тексеру жөніндегі комиссияның жұмысына қатысу; еңбекті қорғау талаптарына қатысты құжаттарды ресімдеу және сақтау;
- өндірістегі жазатайым оқиғалар немесе кәсіби сырқаттарға байланысты сақтандыру төлемдерін тағайындау үшін құжаттарды дайындауға қатысу;
- Ресейдің Росстатистикасы белгілеген нысанда еңбекті қорғау және еңбек жағдайлары бойынша есеп берулерді дайындау;
- барлық жұмысқа тұрушы (оның ішінде уақытша), іссапарға келеген адамдармен, сонымен қатар өндірістік оқуға несесе іс-тәжірибе алуға келген студенттермен еңбекті қорғау бойынша кіріспе нұсқама өткізу;
- құрылымдық бөлімдердің басшыларына еңбекті қорғау бойынша нұсқаманы әзірлеу және қайта қарау кезінде әдістемелік көмек көрсету;
- еңбеккерлерге РФ еңбекті қорғау жөніндегі қолданыстағы заңын және өзге нормативтік актілерін түсіндіріп жеткізу.

Еңбекті қорғау қызметіне жүктелген функцияларды жүзеге асыру үшін оған сәйкес құқықтар берілген. Бұл қызметтің қызметкерлері мыналарға құқықты:

- еңбекті қорғау мәселері бойынша тәуліктің кез-келген уақытында кедергісіз өндірістік, қызметтік және тұрмыстық жайларды тексеруге және құжаттармен танысуға;
- өндірістік цехтарда және құрылымдық бөлімдерде еңбек жағдайын және қорғалуын тексеруге, лауазымды тұлғаларға және басқа жауапты қызметкерлерге орындалуға міндетті анықталған еңбекті қорғау жөніндегі заңнамалық және нормативтік актілердің бұзылуын жою туралы нұсқаулар беруге;
- нормативтік құқықтық актілердің еңбеккерлердің денсаулығы мен өміріне қауіп төндіретін және апатқа әкелуі мүмкін таалаптарының бұзылуы анықталған жағдайда кәсіпорын директорына немесе бас инженеріне, құрылымдық бөлімшенің басшысына немесе орынбасарына хабарлау арқылы цехтарда, бөлімшелерде, жұмыс орындарында машиналардың, жабдықтардың пайдаланылуына және жұмыстардың жүргізілуіне тыйым салуға;
- құрылымдық бөлімшелердің басшыларынан белгіленген тәртіпте еңбекті қорғау бойынша нұсқамадан, оқудан және білім тексерісінен

өтпегендерді немесе еңбекті қорғау бойынша ережелерді, нормалар мен нұсқауларды дөрекі бұзғандарды жұмыстан шеттеуді талап етуге.

1.3 ӨНДІРІСТЕГІ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕГІ ЗААҢНАМАНЫҢ САҚТАЛУЫН ҚАДАҒАЛАУ ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ

Өндірісте еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманың сақталуын мемлекеттік қадағалау және бақылауды **федералдық еңбек инспекциясы** – мемлекеттік органдардың бірыңғай жүйесі жүзеге асырады. Федералдық еңбек инспекциясының іс-қызметін РФ бас мемлекеттік еңбек инспекторы басқарады. Оны РФ Үкіметі лауазымға тағайындайды және босатады. Мемлекеттік еңбек инспекцияларының басшыларын – бас мемлекеттік еңбек инспекторларын РФ бас мемлекеттік еңбек инспекторы лауазымға тағайындайды және босатады. Федералдық еңбек инспекциясы туралы ережені РФ Үкіметі бекітеді.

Мемлекеттің еңбек инспекторлары өз міндеттерін орындау барысында мынандай өкілеттіктерді иеленеді:

- кез-келген меншік нысанындағы кәсіпорындарда еңбек құқығының нормалары бар заңнаманың және өзге нормативтік актілердің сақталуын тексеру, зерттеу, бұзылушылықтарды жою туралы орындалуға міндетті нұсқаулар беру, федералдық заңнамаға сәйкес кінәлілерді жауапқа тарту арқылы мемлекеттік қадағалау және бақылауды жүзеге асыру;
- анықталған бұзушылықтардың мән-жайын және себептерін талдау, оларды жою және азаматтардың бұзылған еңбектік құқытарын қалпына келтіру бойынша шаралар қабылдау;
- РФ заңнамасына сәйкес әкімшілік құқықбұзушылықтарды қарау;
- еңбек жағдайын нашарлатуға, қауіпсіздікті төмендетуге себеп болатын жобалардан ауытқуларға жол бермеу мақсатында, қолданыстағы өндірістік объектілердің құрылысына және қайта құрылуына, олардың іске қосылуына алдын алдын ала қадағалау жүргізу;
- өндірістегі жазатайым оқиғаларды тексеру мен есепке алудың белгіленген тәртібінің сақталуына қадағалау және бақылауды жүзеге асыру;
- белгіленген тәртіпте еңбек қауіпсіздігі бойынша мемлекеттік стандарттарды әзірлеуге қатысу;
- қабылдау жүргізу және еңбеккердердің өтініштерін, хаттарын, шағымдарын және өзге еңбектік құқықтарының бұзылуы туралы сұрауларын қарау, анықталған бұзушылықтарды және бұзылған құқытарды қалпына келтіру бойынша шаралар қабылдау;

- жұмыс берушілер мен еңбеккерлерді еңбек заңнамасын сақтау және өзге еңбек құқығының нормалары қамтылған нормативтік құқықтық актілерді сақтау жөніндегі мәселелер бойынша ақпараттандыру және консультация беру;

- еңбеккерлердің еңбек құқықтары туралы түсіндіру жұмыстарын жүргізу.

Мемлекеттік еңбек инспекторлары қадағалау-бақылау іс-қызметтерін жүзеге асыру барысында қ ұ қ ы қ т ы:

- инспекциялау мақсатында, белгіленген үлгідегі куәлік болған жағдайда барлық ұйымдық-құқықтық нысандағы және меншік нысанындағы кәсіпорындарға тәуліктің кез-келген мезгілінде кедергісіз кіру;
- жұмыс берушілерден және олардың өкілдерінен, атқару билігінің органдарынан және жергілікті өзін-өзі басқару органдарынан қадағалау және бақылау функцияларын орындау үшін қажетті құжаттарды сұратуға және ақысыз алуға;
- талдау үшін пайдаланылатын немесе өңделетін материалдар мен заттардың үлгісін жұмыс берушіге немесе оның өкіліне хабарлау арқылы алу және сәйкес акт жасау;
- өндірістегі жазатайым оқиғаларды белгіленген тәртіпте тексеру;
- кәсіпорындардың басшылары мен өзге лауазымды тұлғаларға орындалуы міндетті еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманың бұзылуларын жою, көрсетілген бұзушылықтар үшін кінәлілерді тәртіптік жауапкершілікке немесе оларды белгіленген тәртіпте лауазымынан шеттету туралы нұсқаулар беруге;
- еңбеккерлердің денсаулығы мен өміріне қауіп төндіретін еңбекті қорғау талаптарының бұзылуы анықталған жағдайда, оларды жойғанға дейін жекелеген өндірістік құрылымдық бөлімдерде жұмыстарды тоқтатуға;
- еңбек жағдайына мемлекеттік сараптама болған жағдайда сотқа еңбекті қорғау талаптарын бұзу нәтижесінде кәсіпорындарды немесе оның құрылымдық бөлімдерін тарату туралы талап жіберуге;
- сәйкестік сертификаты жоқ немесе еңбекті қорғау талаптарына сай келмейтін еңбеккерлерді жеке және ұжымдық қорғау құралдарын пайдалануға және өндіруге тыйым салуға;
- өндірістік объектілерді салуға, қайта құруға, техникалық жарақтандыруға, жаңа техниканы шығаруға және енгізуге, жаңа технологияларды енгізуге рұқсат беруге;
- жаңа және қайта құрылған өндірістік объектілерді пайдалануға болатындығы туралы қорытынды беруге;
- еңбек құқығын қамтитын заңдар мен нормативтік құқықтық актілердің бұзылуы үшін кінәлілерді әкімішілік жауапкершілікке тартуға;

Өнеркәсіпте жұмыстардың қауіпсіз жүргізілуіне мемлекеттік қадағалауды Ростехқадағалау – Экологиялық, технологиялық және атомдық қадағалау жөніндегі федералдық қызметі жүзеге асырады. Бұл қызметтің органдарының бірі Мемтаукенқадағалау болып табылады. тамақ және астық өңдеу кәсіпорындарында бұл инспекция көтеру-тасымалдау жабдығын, қазандықтарды және қысым астында жұмыс істейтін ыдыстарды, бу мен ыстық суға арналған құбырларды, газды пайдаланатын объектілерді орналастыру және пайдалану кезіндегі еңбекті қорғау нормаларының сақталуын қадағалайды.

Электр және жылу қуатын пайдаланушы қондырғылардың қауіпсіз пайдаланылуын қамтамасыз ететін іс-шараларға мемлекеттік қадағалауды атқарушы биліктің энергетикалық қадағалау саласындағы федералдық органы – Ростехқадағалаудың құрылымдық бөлімшесі болып табылатын электрэнергетикадағы қадағалау басқармасы жүзеге асырады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Ресей Федерациясындағы қай заң еңбек қатынастарын реттеуші негізгі заң болып табылады?
2. Еңбекті қорғау саласындағы қандай нормативтік актілер бірінші дәрежелі болып табылады?
3. РФ еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша нормативтік құқықтық актілердің қандай түрлері қолданылады?
4. Барлық меншік түрлеріндегі кәсіпорындарда өндіріс қауіпсіздігін басқаруды кім жүзеге асырады?
5. Тамақ кәсіпорындарында еңбек қауіпсіздігінің критерийлеріне не жатады?
6. Қолданыстағы заңнамаға сәйкес қандай кәсіпорындарда еңбекті қорғау қызметі құрылады немесе еңбекті қорғау жөніндегі маман лауазымы енгізіледі?
7. Кәсіпорындағы еңбекті қорғау қызметі қандай негізгі міндеттерді шешуі тиіс?

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕГІ ЗАҢНАМА ТАЛАПТАРЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ БОЙЫНША ІС-ШАРАЛАР ЖҮЙЕСІ

2.1

ЖҰМЫС ОРЫНДАРЫН ЕҢБЕК ЖАҒДАЙЛАРЫНА АТТЕСТАТТАУ

Еңбек жағдайларына кәсіпорындағы барлық жұмыс орындары аттестатталады. Әрбір жұмыс орны бір тәуелсіз жұмыс орны ретінде, бір немесе екі ауысымда пайдалатынына қарай есепке алынады. Аттесттауды өткіздің нормативтік негізі еңбек қауіпсіздігі жүйесінің стандарттары және гигиеналық нормалар болып табылады (5 қосымшаны қара).

Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау мына мақсаттарда жүзеге асырылады:

- еңбек жағдайларын жақсарту, сауықтыру және жұмыс орындарын қолданыстағы нормативтік құқықтық құжаттарға сәйкестендіру бойынша іс-шараларды жоспарлау және өткізу;
- аттестаттау нәтижелері бойынша еңбеккерлердің денсаулығы мен өміріне қауіп төндіретін жұмыс орындарында жұмыстарды жүргізуді тоқтату (уақытша тоқтату) туралы мәселені қарау;
- өндірістегі еңбекті қорғау бойынша жұмыстарды сертификаттау;
- ауыр жұмыстарда және зиянды және қауіпті еңбек жағдайларында жұмыс істейтін еңбеккерлерге өтемақы тағайындауды негіздеу;
- кәсіби сырқатқа күмән туған жағдайда, кәсіби сырқаттың диагнозын анықтау, даулар мен қарама-қайшылықтарды сот тәртібінде шешу кезінде де сырқаттың мамандыққа байланыстылығы туралы мәселені шешу;
- еңбек келісім-шартына еңбеккерлердің еңбек жағдайларын енгізу;

- еңбеккерлерді жұмыс орындарындағы еңбек жағдайларымен таныстыру;
- Еңбекті қорғау саласында заңнама бұзылуына байланысты кінәлілерге әкімшілік-экономикалық санкциялар (ықпал ету шаралары) қолдану.

Қолданыстағы заңнамаға сәйкес жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау жұмыс берушілерге жүктеледі.

Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау кезінде еңбеккердің жеке және ұжымдық қорғаныс құрадарымен жабдықталуы есепке алынып, жұмыс орындарының қауіпсіздігіне сараптамалық бағалау жүргізіледі, еңбеккер денсаулығының нашарлауына әкелуі мүмкін қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың нақты мәндеріне аспаптық өлшеу жүзеге асырылады, еңбек жағдайларын жақсарту бойынша іс-шаралар белгіленеді.

Аттестаттауды өткізу мерзімін кәсіпорынның инженер-техникалық қызметкерлері еңбек жағдайы мен сипатының өзгеруіне сүйене отырып белгілейді, бірақ соңғы өлшеулер өткізілеген сәттен кемінде 5 жылда 1 рет өткізеді.

Өндірістік жабдықты ауыстыру, технологиялық процеске өзгерту, ұжымдық қорғау құралдарына қайта құрылымдау жүргізілген жұмыс орындарына, сонымен қатар жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттауды өткізуде бұзушылықтар анықталған жағдайда РФ еңбек жағдайына мемлекеттік сараптау органының талабы бойынша міндетті қайта аттестаттау өткізіледі.

Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттауды аттестаттау комиссиясы жүзеге асырады, оның құрамына еңбекті қорғау қызметінің еңбек және еңбек ақы бөлімінің мамандары, бас энергетик, бас механик, бас технолог, кәсіпорынның құрылымдық бөлімшелерінің басшылары, медициналық қызметкерлер, кәсіподақ ұйымының өкілдері кіреді. Комиссияның төрағалығына директор немесе бас инженер тағайындалады. Аттестаттау комиссиясының мүшелері жұмыс орындарының қауіпсіздігін бағалауға қатысады, арнайы аккредиттелген ұйымда оқудан өтуі және оқудан өткені туралы құжаты болуы тиіс.

Кәсіпорынның аттестаттау комиссиясы:

- жұмыс орындарына аттестаттау жүргізу үшін қажетті нормативтік-анықтамалық базасы қалыптастырады;
- кәсіпорынның орындалатын жұмыстар сипаты және еңбек жағдайына

қарай бөлінген жұмыс орындарының толық тізбесін құрады;

- кәсіпорындағы өндірістік жарақаттану себептеріне талдау жасау негізінде жарақат алу қауіпі бар жұмыс телімдері мен жабдықтарын анықтайды;
- әрбір жұмыс орнындағы еңбек процесінің ауырлығы мен қауырттылығын көрсете отырып, қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың тізбесін құрайды (6 қосымша);
- жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау нәтижелерін автоматты өңдеуді жүргізу үшін өндірістерге, телімдерге, жұмыс орындарына кодтар тағайындайды.

Жұмыс орынындағы еңбек жағдайының нақты күйін бағалау өндірістік факторлардың зияндылығы, жарақат қауіпсіздігі, еңбектің ауырлығы, еңбеккерлердің ұжымдық және жеке қорғаныс құралдарымен қамтамасыз етілу жүйесін анықтау болып табылады. Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау кезінде қызмет көрсететін жабдықтың және өндіріс телімдерінің жарақат қауіпсіздігі есепке алынады. Жарақат қауіпсіздігі бойынша еңбек жағдайлары онтайлы (1 класс), рұқсат етілген (2 класс), зиянды (3 класс) болып жіктеледі.

Жарақат қауіпсіздігі бойынша *оңтайлы еңбек жағдайлары мына талаптарға жауап беруі тиіс:*

- жабдық пен құрал стандарттар мен ержелерге толғымен сәйкес келеді;
- талап етілетін қорғаныс құралдары, құрал-сайман орнатылған және түзетілген;
- нұсқама мазмұны және оқыту әдістемесі нормативтік талаптарға сәйкес құрылған;
- жабдық ақаусыз.

Жарақат қауіпсіздігі бойынша еңбек жағдайлары рұқсат етілген болып саналады, егер қорғаныс құралдары олардың қорғаныс функцияларын (белгі беру реңінің ішінара ластануы, жекелеген бекіту бөлшектерінің босауы және т.б.) төмендетпейтін деңгейде зақымданған және сол деңгейде ақаулы болса.

Жарақат қауіпсіздігі бойынша еңбек жағдайлары зиянды болып саналады, егер:

- жабдық зақымданған, ақаулы немесе жабдықтың конструкциясы бойынша қарастырылған жұмыс органдарын қорғау және беріліс (қоршаулар, бұғаттағыштар, белгі беру құрылғылары және т.б.) құралдары жоқ;
- құрал-ақаулы;
- еңбекті қорғау жөніндегі нұсқама жоқ немесе бар нұсқамалар сәйкес

талаптар ескерілмей құрылған, оларды қайта қарау шарттары бұзылған;

■ еңбек қауіпсіздігіне оқыту құралдары (ережелер, оқыту және бақылау бағдарламалары, көмекші оқу құралдары және т.б.) жоқ немесе бар құралдар сапасыз құрастырылған және оларды қайта қарау шарттары бұзылған;

Еңбек жағдайлары оның ауырлығына қарай 6 санатқа бөлінеді және келесідей анықталады.

1 с а н а т — жұмыстар сыртқы өндірістік оңтайлы жағдайда және физикалық, ой және жүйке-эмоциялық жүктеменің оңтайлы шамасында орындалады.

2 с а н а т — жұмыстар өндірістік зиянды және қауіпті факторлардың деңгейі нормативті немесе шекті рұқсат етілгеннен аспайтын жағдайда орындалады. Мұның өзінде жұмыс қабілеттілік бұзылмайды, кәсіптік іс-қызметке байланысты денсаулықта ауытқулар байқалмайды.

3 с а н а т — жұмыстар дені сау адамдардың өзінде ағзаның шекаралық күйіне тән әсерлер пайда болатын жағдайда орындалады. Өндірістік көрсеткіштердің біршама төмендеуі байқалады. Еңбек және демалыс жағдайларын жақсарту салыстырмалы түрде кері зардаптарды тез жояды.

4 с а н а т — орындау кезінде жағымсыз факторлардың әсері дені сау адамдардың ағзасының өзінде анағұрлым терең шекаралық күйдің қалыптасуына әкелетін жұмыстар. Бұл жағдайда физиологиялық көрсеткіштердің көпшілігі, әсіресе, жұмыс мерзімінің аяғына қарай (ауысым, апта) нашарлайды. Әдеттегі сырқат алдындағы өндірістік-шартты күй және т.б. пайда болады.

5 с а н а т — жағымсыз еңбек жағдайы жұмыс мерзімінің аяғына қарай дені сау адамдардың өзінде ағзаның паталогиялық функционалдық күйіне тән әсерді (көпшілік еңбеккерлерде толыққанды демалыстан кейін жоғалады) қалыптастыратын жұмыс. Бірақ кейбір адамдарда ол өндірістік-шартты және кәсіби сырқаттарға ауысу мүмкін.

6 с а н а т — жұмыстар ерекше жағымсыз еңбек жағдайында (дағдарыстық) орындалады. Мұның өзінде паталогиялық белгілер өте тез дамиды, кері қайтпайтын сипат алуы мүмкін және жиі өмірлік маңызды органдардың функцияларының бұзылуына әкеледі.

Жұмыс орнындағы нақты еңбек жағдайын бағалау нәтижелері Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау картасына түсіріледі, онда аттестаттау комиссиясы аттестаттау нәтижелеріне қорытынды жасайды.

Жұмыс орнындағы қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың нақты мәндері жарақат қауіпсіздігі бойынша қолданыстағы нормалардан немесе талаптардан асып кеткен жағдайда және еңбеккерлердің жеке және ұжымдық қорғаныс құралдарымен қамтамасыз етілуі нормативтік құжаттарға сәйкес келмесе, мұндай жұмыс орнындағы еңбек жағдайын зиянды және/немесе қауіптіге жатқызады. Жұмыс орны шартты түрде аттестатталған болып танылады, оны еңбекті қорғау жөніндегі нормативтік құқықтық актілерге сәйкестендіру бойынша ұсыныстар беріледі (өндірістегі еңбек жағдайларын жақсарту және дұрыстау бойынша іс-шаралар жоспары). Іс-шарада оны қаржыландыру көздері, орындау мерзімі және орындаушылар көрсетледі.

Өндірістік объектілерді еңбекті қорғау талаптарына сәйкестікке сертификаттау кезінде шартты аттестатталған жұмыс орындары аттестатталған ретінде есепке алынбайды. Жұмыс орындарын аттестаттау нәтижелері туралы ақпарат кәсіпорынның еңбеккерлеріне жеткізіледі. Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау құжаттары қатан есептілік материалдары болып табылады және 45 жыл бойы сақталатын құжаттар қатарына жатқызылған.

2.2

ЕҢБЕК ЖАҒДАЙЛАНЫ МЕМЛЕКЕТТІК САРАПТАУ

Кәсіпорындардағы еңбек жағдайларын сараптау меншік нысанына байланыссыз жеңілдікпен зейнеткерлік қамсыздандырылуға және қосымша еңбек демалыстарына арналған тізімдердің дұрыс пайдаланылуын, бұл тізімдерді жетілдіру бойынша ұсыныстар дайындауды, жұмыс орындарын аттесттаудың сапалы өткізілуіне бақылау жасауды, әлеуметтік сақтандыру тарифтерін дифференсациялауды, жағымсыз еңбек жағдайында жұмыс істейтін еңбеккерлердің қорғалуын қамтамасыз ету мақсатында орындалады. Еңбек жағдайларын мемлекеттік сараптау қорытындысы еңбекті қорғау талаптарының бұзылуы анықталған жағдайда кәсіпорынды немесе оның құрылымдық бөлімшесін тарату туралы мәселені сот деңгейінде қарау үшін міндетті негіз болып табылады.

Еңбек жағдайларын мемлекеттік сараптауды Еңбек және жұмыспен қамту жөніндегі федералдық қызмет (Росеңбек) және РФ субъектілерінің еңбекті қорғау мәселерімен айналысатын атқарушы билік органдары жүзеге асырады.

Жұмыс орнындағы еңбек жағдайына сараптау еңбек ету процесінде адамның денсаулығы мен еңбекке қабілеттілігіне әсер етуші көрсеткіштері бойынша және аттестаттау нәтижелерін еңбек жағдайының нақты күйімен салыстыру арқылы өндірістік ортаның (физикалық, химиялық, биологиялық, психофизиологиялық) факторларын кешенді бағалау шеңберінде жасалады.

Сараптама нәтижелері бойынша және жеңілдіктер мен өтемақылар тағайындау үшін еңбекті қорғау саласында бекітілген критерийлерді, көрсеткіштер мен нормативтерді басшылыққа алып, мемлекеттік сарапшы белгіленген үлгіде қорытынды жасайды, онда ол өзінің қабылдаған шешімдерін баяндайды. Қолданыстағы заңнаманың бұзылуы анықталған жағдайда қорытындымен қоса кәсіпорынның басшысына оларды жою туралы нұсқау ұсынылады. Еңбек жағдайын сараптау нәтижелері бойынша қорытынды оны өткізу сәтінен бастап 10 күннен кешіктірмей берілуі тиіс. Қажет болса, сараптау нәтижелері бойынша мемлекеттік сарапшы санитарлық қадағалау және техникалық еңбек инспекциясымен бірге өндірістік объектілердің және жұмыс орындарының пайдаланылуына тыйым салады.

Еңбек жағдайына мемлекеттік сараптауды өткізу мерзімі сараптау жұмыстарының еңбек ауқымына және сараптауға ұсынылған құжаттар мен материалдардың көлеміне байланысты анықталады, бірақ бір айдан аспауы тиіс.

2.3

ӨНДІРІСТІК ОБЪЕКТІЛЕРДІ ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІ ТАЛАПТАРЫНА СӘЙКЕС СЕРТИФИКАТАУ

Өндірістік объектілерді еңбек қауіпсіздігі талаптарына сәйкестікке сертификаттау. Сертификаттаудың негізгі мақсаты қауіпсіз еңбек жағдайларын оларды шынайы бағалау негізінде кезең-кезеңмен құру болып табылады. Сертификаттаудың нәтижелері жұмыс берушілерді еңбек жағдайын жақсартуға экономикалық мүдделі ету механизмін жүзеге асыру кезінде есепке алынады.

Сертификаттау объектісі кәсіпорындардың ұйымдық-құқықтық нысанына және меншік нысанына қарамастан орындайтын еңбекті қорғауды ұйымдастыру болып табылады.

Еңбекті қорғау бойынша жұмыстарды сертификаттау бірнеше кезеңмен жүзеге асырылады:

- кәсіпорындағы еңбекті қорғау бойынша жұмыстарды сертификаттауға тапсырыс беру, тапсырысты қарау және ол жөнінде шешім қабылдау;

- кәсіпорындағы еңбекті қорғау бойынша жұмыстардың еңбекті қорғау жөніндегі белгіленген мемлекеттік нормативтік талаптарға сәйкестігіне тексеру жүргізу. Бұл кезең жұмыс беруші мен еңбекті қорғау қызметінің өндірістегі еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету және жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау бойынша іс-қызметін бағалуды қамтиды;
- кәсіпорындағы еңбекті қорғау бойынша жұмыстардың еңбекті қорғау жөніндегі белгіленген мемлекеттік нормативтік талаптарға сәйкестігін бағалау мен тексеру нәтижелерін талдау, қауіпсіздік сертификатын беру мүмкіндігі туралы (беруден бас тарту) шешім қабылдау. Бұл талдау кері нәтиже берген жағдайда сертификаттау жөніндегі орган себептерін көрсете отырып, қауіпсіздік сертификатын беруден бас тарту туралы шешім қабылдайды;
- қауіпсіздік сертификатын беру.

Кәсіпорынның еңбекті қорғау талаптарына сәйкестік сертификатын беру РФ субъектісінің атқарушы билігінің еңбек жөніндегі органдары жүзеге асырады.

Қауіпсіздік сертификатының үш санаты белгіленген. I санатты сәйкестік сертификаты беріледі, егер кәсіпорындағы жұмыс орындарының кемінде 90% аттестатталса, қалған 10%-на ұйымдық-техникалық іс-шаралар туралы құжаттар ұсынылса және оларды өткізу сәйкестік сертификаты берілгеннен кейінгі алты ай ішінде бұл жұмыс орындарының аттестатталуын қамтамсыз етсе.

II санатты сәйкестік сертификаты беріледі, егер кәсіпорындағы жұмыс орындарының кемінде 75% аттестатталса, қалғандарына ұйымдық-техникалық іс-шаралар туралы құжаттар ұсынылса және оларды өткізу сәйкестік сертификаты берілгеннен кейінгі бір жыл ішінде бұл жұмыс орындарының аттестатталуын қамтамсыз етсе.

III санатты сәйкестік сертификаты беріледі, егер кәсіпорындағы жұмыс орындарының кемінде 50% аттестатталса, қалғандарына ұйымдық-техникалық іс-шаралар туралы құжаттар ұсынылса және оларды өткізу сәйкестік сертификаты берілгеннен кейінгі екі жыл ішінде бұл жұмыс орындарының аттестатталуын қамтамсыз етсе.

Сертификаттың кез-келген санатын беру үшін сертификатталып отырған өндірістік объектілер үшін барлық аумақтық қадағалау органдарының оң қорытындысының болуы міндетті шарт болып табылады, ал іс-қызметі аса жоғары қауіптілікпен байланысты кәсіпорындар үшін (немесе өндірістің қатысушылары үшін) – қауіпсіздік декларациялары үшін де осылай болады).

Еңбекті қорғау бойынша сертификаттау жұмыстарына инспекциялық бақылауды қауіпсіздік сертификатын берген сертификаттау органы жүргізеді және бұл тексеріс ағымды жұмыстардың кәсіпорында еңбекті қорғау бойынша жұмыстарды сертификаттау кезінде расталған талаптарға сәйкестігін анықтау үшін мерзімді жоспарлы тексерістер түрінде өткізіледі.

Еңбекті қорғау бойынша сертификаттау жұмыстарына инспекциялық бақылау нәтижелері бойынша қауіпсіздік сертификатының қолданылуы уақытша тоқтатылуы немесе жойылуы мүмкін. Қажетті іс-шаралар орындалғаннан кейін және олар оң бағаланған жағдайда сертификаттау органы қауіпсіздік сертификатының қолданылуын қайта жалғастыру туралы шешім қабылдайды.

2.4

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ БОЙЫНША ІС-ШАРАЛАРДЫ ЖОСПАРЛАУ ЖӘНЕ ҚАРЖЫЛАНДЫРУ

Кәсіпорында еңбекті қорғау бойынша іс-шараларды жоспарлау өндірістегі жазатайым оқиғалардың, кәсіптік сырқаттардың алдын алуға, еңбек жағдайын және қорғалуын, еңбеккерлерді санитарлық–тұрмыстық қамтамасыз етуді жақсартуға бағытталған.

Әдетте, еңбекті қорғау бойынша іс-шаралар ұжымдық келісім-шартта және еңбекті қорғау жөніндегі келісімде өндірістік жарақаттану мен кәсіптік сырқаттың себептеріне жасалған талдау негізінде, өндірістік жабдықтың техникалық жағдайына жасалған сараптау нәтижелері бойынша, сонымен қатар тұрақты жұмыс орындарын еңбекті қорғау талаптарына сәйкестікке міндетті сертификаттау жұмыстары есепке алынып, жеке тараумен ресімделеді

Еңбекті қорғау жөніндегі келісім — орындалу мерзімі және орындаушылары көрсетілген еңбекті қорғау бойынша іс-шараларды жоспарлау және өткізудің құқықтық нысаны.

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында еңбекті қорғауды жақсарту бойынша іс-шараларға мыналар жатады:

- технологиялық, көтеру-тасымалдау және басқа өндірістік жабдықты модернизациялау;
- өндірістік жабдықты, технологиялық процесті, көтеру-тасымалдау құралдарын автоматты немесе қашықтықтан реттеу жүйесін (құрылғысын) енгізу;

- өндірістік қауіпті және зиянды факторлардың еңбеккерлерге әсерін жою мақсатында технологиялық процестерді жетілдіру;
- жұмыс орындарында өндірістік қауіпті және зиянды факторлардың деңгейін автоматты бақылау және дабыл қағу жүйесін енгізу;
- еңбеккерлерді электр тоғымен зақымданудан қорғауды қамтамасыз ететін технологиялық құрылғыларды енгізу және жетілдіру;
- бу, су, газ және басқа өндірістік коммуникацияларды және ғимараттарды қауіпсіз пайдалануды және апаттық қорғауды қамтамасыз ету мақсатында сақтандырғыш, қорғаныс және дабыл қағу құрылғыларын орнату;
- жұмыс аймағындағы ауадағы зиянды заттарды, жағымсыз әсер ететін механикалық ауытқуларды (шу, діріл, ультара дыбыс) және сәуле шығаруларды (инфрақызыл, электромагниттік, жылу) реттеулі деңгейге дейін төмендету;
- жайлардың жұмыс және қызмет көрсету аймақтарында нормативті жылу режимін және микроклиматты, ауа тазалығын қамтамасыз ету мақсатында, өндірістік және тұрмыстық жайларда жылыту және желдету жүйелерінің, жылу және ауа шымылдықтарын, аспирациялық және шаң тұтқыш қондырғылардың жаңасын орнату, қолданыстағыларын қайта құрылымдау;
- жұмыс орындарындағы, цехтардағы, тұрмыстық жайлардағы табиғи және жасанды жарықтандыруды нормативтік мәндерге келтіру;
- шикізатты, дайын өнімді және өндірістік қалдықтарды қоймалау және тасымалдау жұмыстарын механизациялау;
- кәсіпорынның тұрақты жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау нәтижелері бойынша еңбекті қорғау талаптарына сәйкестікке міндетті сертификаттау бойынша жұмыстарды жүргізуді ұйымдастыру;

Еңбек жағдайын және қорғалуын жақсарту бойынша іс-шараларды қаржыландыру федералдық бюджеттің, РФ субъектілерінің бюджеттері, жергілікті бюджеттер, бюджеттен тыс қаржы көздерінен заңдарда және жергілікті өзін-өзі басқару органдарының актілерінде белгіленген тәртіпте қаржыландырылады. Қаржыландыру, сонымен қатар, еңбек заңнамасын бұзғаны үшін салынған айыппұлдардан түскен, федералдық заңнамаға сәйкес, сондай-ақ ресей Федерациясының Үкіметі белгілеген тәртіпте аударылатын және таратылатын қаражаттар есебінен де жүзеге асырылады.

Кәсіпорындардағы олардың ұйымдық-құқықтық нысанына қарамастан еңбек жағдайын және қорғалуын жақсарту бойынша іс-шараларды қаржыландыру өнім өндіруге кеткен шығындар сомасының кемінде 0,1% көлемінде жүзеге асырылады, ал пайдалану іс-қызметімен айналысатын ұйымдарда – пайдалану шығындары сомасының кемінде 0,7% көлемінде. Бұл қаражаттарды басқа мақсаттарға жұмсауға тыйым салынған. Еңбеккер еңбек жағдайын және қорғалуын жақсарту бойынша іс-шараларды қаржыландыруға шығынданбайды.

2.5

ӨНДІРІСТЕГІ ЖАЗАТАЙЫМ ОҚИҒАЛАРДЫ ТЕКСЕРУ ЖӘНЕ ЕСЕПКЕ АЛУ

Өндірістегі жазатайым оқиғаларды тексеру үшін жұмыс беруші дереу құрамы үш адамнан кем емес комиссия құрады. Комиссия құрамына еңбекті қорғау жөніндегі мамандар, жұмыс берушінің өкілдері, кәсіподақ ұйымының өкілдері кіреді. Комиссияны жұмыс беруші немесе оның уәкілдеген өкілі басқарады. Жазатайым оқиға болған телімнің (объектінің) тікелей еңбек қауіпсіздігіне жауап беретін басшысы комиссия құрамына енгізілмейді. Өндірістегі жазатайым оқиғаның тексеруіне зардап шегушінің өкілі қатыса алады.

Жұмыстарды орындау үшін басқа жұмыс берушіге жіберілген тұлғамен болған өндірістегі жазатайым оқиғаны тексеру комиссиясын осы оқиға болған объектінің жұмыс берушісі құрады. Комиссия құрамына бұл тұлғаны жұмысқа жіберген жұмыс берушінің уәкілетті өкілі кіреді.

Еңбеккермен қосымша жұмысты орындау барысында болған жазатайым оқиға қосымша жұмыс орындалған жерде тексеріледі және есепке алынады.

Өндірістегі топтық және ауыр жазатайым оқиғаларды, сонымен қатар адам өлімімен аяқталған жазатайым оқиғаларды тексеру үшін комиссия құрамына мыналар енгізіледі: мемлекеттік еңбек инспекторы, РФ субъектісінің атқарушы билік органының немесе жергілікті өзін-өзі басқару органының өкілі, кәсіподақ ұйымдарының аумақтық бірлестігінің өкілі. Жұмыс беруші комиссияны құрады және мемлекеттік еңбек инспекторының басшылық етуімен оның құрамын бекітеді.

Өндірістегі топтық және ауыр жазатайым оқиғалары, сонымен қатар

адам өлімімен аяқталған жазатайым оқиғалар қатарына жатпайтын жазатайым оқиғаның мән-жайы мен себептерін тексеру 3 күн жүргізіледі.

Өндірістегі топтық және өндірістегі адам өлімімен аяқталған жазатайым оқиғаларды тексеруді комиссия 15 күн ішінде жүргізеді.

Жұмыс берушіге уақытылы хабарланбаған немесе нәтижесінде зардап шегушінің еңбекке жарамсыздығы бірден басталмаған өндірістегі жазатайым оқиғаларды комиссия зардап шегушінің немесе оның сенім білдірген тұлғасының өтініші бойынша осы өтініш түскен сәттен бастап бір ай ішінде тексереді.

Өндірістегі жазатайым оқиғаларды тексеру үшін қажет құжаттардың нысандары РФ Үкіметінің 2002 ж. 31 тамыздағы №653 қаулысының ережелеріне сәйкес ресімделеді.

Өндірістегі жазатайым оқиғаларды тексеру бойынша бастапқы құжат Н-1 нысаны бойынша құрылған акт болып табылады, онда жазатайым оқиғаның болған күні, уақыты және орны және тексеріс үшін қажетті басқа мәліметтер жазылады.

Жиналған құжаттар мен материалдар негізінде комиссия:

- жазатайым оқиғаның мән-жайын және себептерін анықтайды;
- анықтайды: жазатайым оқиға болған сәтте зардап шегуші жұмыс берушінің өндірістік іс-қызметімен байланысты болды ма және оның оқиға орнында болуы оның еңбек міндеттерін орындауымен түсіндірілді ме?
- жазатайым оқиғаны өндірісте болған немесе өндіріске байланысты емес ретінде бағалайды;
- еңбек қауіпсіздігі талаптарының, заңдардың және өзге нормативтік құқықтық актілердің бұзылуына жол берген тұлғаларды анықтайды;
- өндірістегі жазатайым оқиғалардың себептерін жою және алдын алу бойынша шараларды анықтайды.

Медициналық қорытындыға сәйкес еңбеккерді басқа жұмысқа ауыстыру қажеттілігін, еңбеккердің еңбекке жарамдылығынан кемінде бір жұмыс күніне айырылуын немесе оның өлімін туындатқан әрбір өндірістегі жазатайым оқиға бойынша Н-1 нысанында жазатайым оқиға туарлы екі данада акт ресімделеді. Өндірістегі топтық жазатайым оқиға бойынша Н-1 нысанындағы акт әрбір зарадап шегушіге жасалады.

Егер өндірістегі жазатайым оқиға тысқары ұйымның еңбеккерімен болса, Н-1 нысанындағы акт үш данада жасалып, оның екеуі жазатайым

оқиғаны тексеру материалының бір данасы қосылып, зардап шегуші еңбеккері болып табылатын (болған) жұмыс берушіге жіберіледі. Актінің үшінші данасы және тексеру материалының екінші данасы жазатайым оқиға болған кәсіпорында қалады.

Жұмыс беруші Н-1 нысанындағы акті бекітілгеннен кейін үш күндік мерзім ішінде көрсетілген актінің бір данасын зардап шегушіге, ал өндірістегі адам өлімімен аяқталған жазатайым оқиға жағдайында қаза болған адамның туыстарына немесе сенім білдірілген тұлғаға (талап бойынша) беруге міндетті. Актінің екінші данасы жазатайым оқиғаны тексеру материалдарымен бірге 45 жыл бойы зардап шегушінің өндірістегі жазатайым оқиғаның болған сәтіне негізгі жұмыс орны бойынша сақталады.

2.6

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕГІ ЗАҢНАМАНЫ БҰЗҒАНЫ ҮШІН ЖАУАКЕРШІЛІК

Еңбекті қорғаудың бұзылғаны үшін кінәлі тұлғалар тәртіптік, әкімшілік, қылмыстық және материалдық жауапкершілікке тартылады.

Тәртіптік жауапкершіліктің түрлері: ескерту, сөгіс, қатаң сөгіс, жұмыстан босату.

Әкімшілік жауапкершілік — бұл кінәлі лауазымды тұлғаларға (жұмыс берушілерге) ақшалай айыппұл сияқты жазалау шарасын қолдану.

Әкімшілік жазаны РФ заңнамасын бұзғаны үшін мемлекеттік инспекцияның басшылары тағайындайды:

- еңбекті қорғау туралы – 5 минималды еңбек ақы көлеміне дейінгі (МЕАК) айыппұл;
- еңбек туралы — 50 МЕАК дейінгі айыппұл;
- бір мезгілде еңбекті қорғау туралы және еңбек туралы—100 МЕАК дейінгі айыппұл.

Қылмыстық жауапкершілік Ресей Федерациясының Қылмыстық кодексімен (РФ ҚК) қарастырылған.

Еңбекті қорғау ережелерін бұзу (РФ ҚК 143 б.). Сақтау бойынша жауапкершілік жүктелген тұлғаның қауіпсіздік техникасы ережелерін және еңбекті қорғаудың өзге ережелерін бұзуы абайсыздан адам денсаулығына ауыр немесе орта ауыртпалықты зиян келтіруге әкелсе,

200 – ден 500 дейінгі МЕАК көлеміндегі немесе кінәлінің еңбек ақысы немесе оның 2 айдан 5 айға дейінгі өзге кірісі көлемінде айыппұлмен немесе 2 жылға дейінгі мерзімге түзету жұмыстарымен немесе 2 жылға дейінгі мерзімге бас бостандығынан айырумен жазаланады.

Абайсыздан адам өліміне әкелген сондай әрекеті үшін 5 жылға дейін бас бостандығынан айырылады, мұның өзінде белгілі бір лауазымдарға тағайындалуға немесе белгілі бір қызметпен 3 жылға дейін айналысу құқығынан айырылады.

РФ Конституциясының 37 бабында «әркім қауіпсіздік және гигиена талаптарына жауап беретін жағдайларда еңбек етуге құқықты» деп айтылған.

Бұл құқықты бұзуғандар РФ ҚК 143 бабымен қарастырылған қылмыстық жауапкершілікке тартылуы мүмкін.

Жүкті әйелді немесе үш жасқа дейінгі баласы бар әйелді негізсіз жұмысқа қабылдаудан бас тарту немесе негізсіз жұмыстан шығару (РФ ҚК 145 бабы) 200 – ден 500 дейінгі МЕАК көлеміндегі немесе кінәлінің еңбек ақысы немесе оның 2 айдан 5 айға дейінгі өзге кірісі көлемінде айыппұлмен немесе 120 дан 180 сағатқа дейінгі міндетті жұмыстармен жазаланады.

Бұл бап бойынша РФ Конституциясымен реттелген ана мен баланы құқықтық қорғаудың бір түрі болып табылады.

Жарылыс қауіпі бар объектілердегі қауіпсіздік ержелерін бұзу (РФ ҚК 217 бабы), егер бұл адам өліміне немесе өзге ауыр зардаптарға әкелсе, 100 – ден 200 дейінгі МЕАК көлеміндегі немесе кінәлінің еңбек ақысы немесе оның 1 айдан 2 айға дейінгі өзге кірісі көлемінде айыппұлмен немесе 3 жылға дейінгі мерзімге еркіндігінен шектеледі немесе 2 жылға дейінгі мерзімге бас бостандығынан айырумен жазаланады, мұның өзінде белгілі бір лауазымдарға тағайындалуға немесе белгілі бір қызметпен 3 жылға дейін айналысу құқығынан айырылады.

Абайсыздан адам өліміне немесе өзге ауыр зардаптарға әкелсе сондай әрекеті үшін 5 жылға дейін бас бостандығынан айырылады немесе 10 жылға дейін бас бостандығынан айырылады, мұның өзінде белгілі бір лауазымдарға тағайындалуға немесе белгілі бір қызметпен 3 жылға дейін айналысу құқығынан айырылады.

Жарылыс қауіпі бар тамақ өнеркәсібінің технологиялық процесінің шарттары бойынша өндіріс жайының бос көлемінің 5% артығын алатын

жанатын газдар қоспасы немесе шаңның ауамен қоспасы пайда болатын, атап айтсақ бензин, спирт, эфир, табиғи газ пайдаланылатын объектілер болып табылады. Тұтас бір кәсіпорын немесе жекелеген цехтардың жарылыс қаупі болуы мүмкін.

2.7

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ САЛАСЫНДАҒЫ ЭЛЕКТРОНДЫ ЖҮЙЕ

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының заманауи өндірісіндегі еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы ақпаратты өңдеу және басқаруды автоматтандыру жүйесі еңбекті қорғау және кәсіпорындарда төтенше жағдайларда ескерту бойынша ұйымдастыру және инженер-техникалық міндеттерді шұғыл шешуге мүмкіндік береді, сонымен қатар еңбекті және қоршаған ортаны қорғауға қаражатты анағұрлым тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді.

Еңбекті қорғау саласында пайдалануға тағайындалған электронды жүйе бес топқа бөлінеді:

1. Кәсіпорындағы қауіпті және зиянды өндірістік факторларды талдау бойынша деректерді тіркеуші, жинаушы және жіктейтін жүйе.
2. Заманауи қауіпсіздік, өндірістік санитария және жарылыс және өрт қауіпсіздігі құралдарын әзірлеуге және енгізуге ықпал ететін жүйелер.
3. Кәсіпорындағы еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында қаржы операцияларын ұйымдастырушы және бақылаушы жүйелер.
4. Өндірістегі еңбек қауіпсіздігі бойынша нормативтік актілер мен нұсқамаларды орындалуына бақылауды жүзеге асырушы жүйе.
5. Өндіріс қауіпсіздігін басқару саласындағы жұмысты жақсарту бойынша шешімдер қабылтайтын жүйелер.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттауды кім және қандай мақсатта жүзеге асырады?
2. Еңбек ауыртпалығы санаттары қалай сипатталады?
3. Еңбек жағдайларын мемлекеттік сараптау функциясының мәні неде?

4. Өндірістік объектілерді еңбек қауіпсіздігі талаптарына сәйкестікке сертификаттаудың максаты мен міндеттері қандай?
5. Қауіпсіздік сертификатының қандай санаттары белгіленген, олардың сипаттамалары?
6. Еңбекті қорғау бойынша іс-шараларды жоспарлаудың мәні неде?
7. Кәсіпорындардағы еңбекті қорғау бойынша іс-шараларды қаржыландыру қалай жүзеге асырылады?
8. Өндірістегі жазатайым оқиғаларды тексеру және есепке алудың мәні неде?
9. Еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманы бұзғаны үшін өндіріс басшыларының жауапкершіліктерінің түрлерін атаңыз.
10. Еңбекті қорғау саласындағы электронды жүйе қандай топтарға бөлінеді?

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ҚАУІПТІ ЖӘНЕ ЗИЯНДЫ ӨНЕРКӘСІПТІК ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ



3 – бөлім. Өндірістік ортада қауіпті және зиянды факторлардың пайда болу себептері және сипаттары

4 – бөлім. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының технологиялық процестеріндегі өндірістік қауіпті және зиянды факторларды сәйкестендіру

ӨНДІРІСТІК ОРТАДА ҚАУІПТІ ЖӘНЕ ЗИЯНДЫ ФАКТОРЛАРДЫҢ ПАДА БОЛУ СЕБЕПТЕРІ МЕН СИПАТТАРЫ

3.1

ӨНДІРІСТІК ЖАЙЛАРДЫҢ АУАСЫНЫҢ ЗИЯНДЫ ЗАТТАРМЕН ЛАСТАНУЫ

Тамақ және астық өңдеу кәсіпорындарының технологиялық процестері өндірістік жарақатқа, сонда-ақ кәсіпорындардағы төтенше жағдайларға себеп болуы мүмкін көптеген қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың болуымен сипатталады. Мұндай факторлардың уақытылы алдын аул немесе олардың жағымсыз әсерлерінің зардаптарын төмендету үшін еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды дұрыс жоспарлап, ақшалай қаражаттарды барынша тиімді жұмсау арқылы қаржыландыру қажет. Нақты бір кәсіпорында орын алуы мүмкін ықтимал қауіпті және зиянды өндірістік факторларға алдын ала жүргізілген талдау еңбекті қорғау бойынша инженерлік-техникалық құралдарды құру мен енгізудің, сонымен қатар өндірістегі жарылыстар мен өрт қауіпінің алдын алудың анағұрлым жоғары деңгейін қамтамсыз етеді.

Адам ағзасының қалыпты жұмыс істеуі үшін жұмыс атқарылатын жайлардағы ауаның құрамы атмосфералыққа жақын болуы тиіс. Таза атмосфералық ауаның құрамы мынандай болады: бос азот (N_2) — 78,08%, оттегі (O_2) — 20,95%, аргон (Ar) — 0,92%, көмірқышқыл газы немесе көміртегінің диоксиді, (CO_2) — 0,03%. Қалғаны — (0,02%) инертті газдар — гелий (He), неон (Ne), ксенон (Xe), криптон (Kr), сонымен қатар озон (O_3) және сутек (H_2).

Бірақ мұндай ауа құрамын жұмыс аймағында жасау іс жүзінде мүмкін емес. Жұмыс аймағындағы ауада атмосфералық ауа құрамына сәйкес

келмейтін заттардың болуына жол беріледі, бірақ олардың мөлшері шекті рауалы концентрациясынан (ШРК) аспауы тиіс, мг/м³.

Адам ағзасына әсер ету деңгейі бойынша зиянды заттар төрт классқа бөлінеді: 1 к л а с с – ШРК 0,1 мг/м³ төмен аса қауіпті заттар, 2 к л а с с – ШРК 0,1...1 мг/м³ аралығындағы жоғары қауіпті заттар, 3 к л а с с – ШРК 1,1...10 мг/м³ аралығындағы орташа қауіпті заттар, 4 к л а с с – ШРК 0,1 мг/м³ жоғары аз қауіпті заттар.

ШРК жұмыс аймағының барлық жұмыс орындарының ауасына қолданылады, мұнда олардың орналасу жері маңызды емес (өндірістік жайларда және ашық алаңдарда).

Жұмыс аймағы – бұл еден немесе алаң деңгейінен 2 м биіктіктегі жұмыс істеушілердің тұрақты немесе уақытша болатын орындары орналасқан кеңістік.

Тұрақты жұмыс орны – жұмыс істеуші өзінің жұмыс уақытының 50% артығын өткізетін немесе екі сағаттан артық уақыт болатын орын.

Өндірістік жайлардың ауасының зиянды заттармен ластануының себептері жабдықтардың тұмшалану деңгейінің төмендігі, жергілікті және жалпы алмасу ағынды-сорғылы желдетудің жоқтығы немесе тиімсіз жұмыс істеуі, технологиялық процестің жетілмегендігі, цехтарда жылдың әсіресе қыс және ауыспалы мерзімдерінде вакуумдардың пайда болуы болып табылады. Вакуум зиянды заттарды (шан, бу, газ) технологиялық жабдықтардың саңылауларынан анағұрлым қарқынды шығарылуына ықпал етеді.

Адам ағзасына әсер ету сипаты бойынша өндірістік заттар мына топтарға бөлінеді: жалпы улы, тітіркендіруші, денені түршіктіруші, канцерогенді, мутагенді және репродуктивтік функцияға әсер етуші.

Жалпы улы заттар жалпы улы және қан уы болуы мүмкін.

Жалпы улы заттар ең бастысы орталық жүйке жүйесін зақымдайды және жиі есірткілік қасиеттерге ие болады. Аса улы заттар адам ағзасындағы қалыпты заттар алмасуын қамтамасыз ететін ферменттік жүйені бұғаттайды немесе бұзады. Олардың қатарына қорғасын шаңын (Pb), күшәланы (As), сынап буларын (Hg), цианиттік қосылыстар — цианитті натрийді (NaCN) және цианитті калийді (KCN) жатқызуға болады.

Қан улры: озон (O₃) және иіс газы (CO). Озон — иісі өткір жарылғыш газ. Әдетте озон атмосферада күн күркіреуі кезіндегі электр разрядтары

жағдайында пайда болады. Бұл қандағы оттег жеткіліксіздігін қосып алатын тұрақсыз қосылыс. Озон өзінің қышқылдық қасиеттерінің арқасында барлық тіршілікті, оның ішінде микроорганизмдерді өлтіруге қабілетті, сондықтан оны суды (озондау) және ауаны тазалауға қолданады. Бірақ ауада оның концентариясы өте аз болуы тиіс ($0,1 \text{ мг/м}^3$ аспайтын), өйткені ол аса қауіпті заттар тобына жатады.

Иісті газ оттегі жанып ауа жетпеген жағдайда пайда болады. Ағзаның қан тасымалдаушысы болып табылатын қан гемоглобинімен (HbO_2), реакцияға түсіп, СО карбоксигемоглобин (COHb) қосылысын құрады, ол өкпеден ұлпаларға оттег тасымалдаушының ролін атқара алмайды. Нәтижесінде оттектің терең жеткіліксіздігі пайда болады, мұның өзі адам өліміне әкелуі мүмкін. Көміртек оксидінің (иісті газ) ШРК 20 мг/м^3 құрады.

Тітіркендіруші заттар тобына органикалық, органикалық емес газдар мен шаңдар жатады.

Денені түршіктіруші заттар аллергиялық ауаруларға негіз болып табылады. Бұл заттардың тіпті аз уақыттық әсерінің өзі ағзаның жағымсыз реакциясын туғызады және нәтижесі әртүрлі аллергиядық аурулар – сенна (піштен) безгегі, бронх демікпесі, есекжем және т.б.

Канцерогендік заттар ағзаға белгілі бір әсер ету жағдайында ағзаның беткі қорғаныс функциясын орындаушы ұлпасынан (эпителиалық) дамиды қатерлі ісіктерді туғызады. Сондықтан барлық салыстырмалы түрде сау адамдар осы ауруға шалдығуы мүмкін. Канцерогендік заттарға азбест шаңын, таскөмір смоласын, сонымен қатар темекі жапырған жаққан кезде шығатын бензпиренді, битум алуға пайдаланылатын гудронды, кейбір бояғыштарды, әсіресе азотты қоспаларды жатқызады.

Түтінді ыстаудың елеулі кемшілігі түтінді және ысталған өнімде канцерогендік заттардың— фенантра, флуорантен, әсіресе бензпирен сияқты полициклдық ароматты көміртектердің (ПАК) болуы. Өкінішке орай, жекелеген азық-түлік өнімдерінде, жартылай фабрикаттарда консерванттар ретінде канцерогендік заттар қолданылады. Мысалы, оларға мыналар жатады: E131, E141, E142, E210, E215, E239, E271. Қазіргі уақытта Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДСҰ) 500 астам канцерогендік заттарды тапты, оның ішінде 100 таза күйінде.

Мутагендік заттар ағзаның ұрпаққа берілетін қасиеттері мен белгілерінің өзгерісіне ықпал етеді. Көп жағдайда, мұнда әсердің

нәтижесінде кейіпсіз ұрпақтың пайда болуы мүмкін. Бұл заттардың құрамына радиоактивті қосылыстар, улы заттар, алкоголь кіреді.

Репродуктивтік функцияға әсер ететін заттар, ананың ағзасындағы ұрықтың дамуына зиянын келтіреді. Бұл заттарға сынап, қорғасын, марганец, радиоактивті заттар, сонымен қатар диоксиндер — өте улы хлорлы тұрақты қосылыстар жатады. Олар ағзада жиналып, қатерлі ісіктерді туғызуға және репродуктивтік функцияны бұзуға қабілетті.

Заттардың улылық деңгейі олардың ағзаға түсу жолына байланысты. Өндірістік зиянды заттар ағзаға тыныс алу органдары, асқазан-ішек жолы, зақымдалған және зақымдалмаған тері арқылы түсуі мүмкін. Уланудың негізгі бөлігі (95...98%) тыныс алу органдары арқылы кіретін заттардан болады. Бұлар – ықтимал газдар, булар, тұмандар, аэрозольдер, майда дисперстік шаңдар. Ауыр жұмысты атқаратын немесе жоғары температура аймағындағы адам тез уланады. Бұл жағдайларда тыныс алу көлемі мен қан ағысының жылдамдығы артады және зиянды заттар ағзаға тез таралады.

Өндірістік жағдайда зиянды заттардың асқазан-ішек жолы арқылы түсуі сирек кездеседі, өйткені сәйкес санитарлық гигиенаны сақтай отырып оның алдын алуға болады. Тері арқылы майлар мен липоидтерде еритін заттар өтуі мүмкін. Оларға ең бастысы мұнай өнімдері жатады: метанол, фенол, ароматтық және майлар қатарындағы көміртектер және т.б.

3.2

МИКРОКЛИМАТ ПАРАМЕТРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ӘСЕРІ

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының өндірістік ортасының микроклиматтық жағдайлары температурамен, салыстырмалы ылғалдылықпен, ауа қозғалысының жылдамдығымен, атмосфералық қысыммен, сонымен қатар жылу шығарулар және аса жоғары жilikті (АЖЖ) электромагниттік өрістермен сипатталады.

Жұмыс аймағында тиісті микроклиматтық жағдайларды жасау адам

ағзасына жағымды әсер етеді, өзін-өзі жақсы сезінуге ықпал етеді, жұмыстың қауіпсіздігін арттырады, жоғары жұмыс қабілеттілікті қамтамсыз етеді.

Жұмыс жайындағы жоғары температура басқа параметрлер сақталған жағдайда жұмыс істеушілердің тез шарашағыштығына себеп болады, бұл кезде ағза шамадан тыс қызып, терлеу көбееді және нәтижесінде назар төмендейді, сылбырлық пайда болып, ол өз кезегінде өндірістік жарақатқа әкелуі мүмкін.

Габариті жоғары жабдыққа қызмет көрсету үшін жұмыс алаңын орналастыру кезінде жайлардағы температураның олардың әрбір метріне $1...2^{\circ}\text{C}$ және одан жоғарыға көтеріліп $40...50^{\circ}\text{C}$ жетуі мүмкін екенін ескеру қажет.

Температурасы 30°C жайда ауыр жұмыстарды орындаған кезде ағзада тұзсыздану және сусыздану процесі болады (ауысымда $10...12$ л). Ағзадағы судың жетіспеушілігі қанды қоюлатады да жүрек-тамыр жүйесінің, ұлпалар мен органдардың коректенуін бұзады. Бұл жағдайда ағзадағы минералды тұздар құрамын және ұтымды су теңгерімін қолдау үшін $0,5...1$ г/л есебімен ас тұзы қосылған газдалған су ішу ұсынылады.

Барлық жұмыстар үш санатқа бөлінеді: жеңіл, ауырлығы орташа және ауыр (3.1– кестені қара). Тамақ кәсіпорындарындағы негізгі өндірістік процестерді жүзеге асыруға байланысты жұмыстарды ауырлығы орташа немесе II санатты жұмыстарға жақызады. Шикі затты қабылдау және баспақы өңдеу жұмыстары, сонымен қатар қоймадағы және экспедициядағы жұмыстар ауыр немесе III санатты жұмыстар болып саналады.

1 м^2 ауданға жылу бөлу мөлшері бойынша өндірістік жайларды екі санатқа бөледі: жылудың елеусіз ($23,2\text{ Вт/м}^2$ және одан кем) артылуымен және жылудың елеулі ($23,2\text{ Вт/м}^2$ астам) артылуымен.

Микроклиматтық жағдайға бейімделудің бір түрі адам ағзасын жылулық реттеу процесі болып табылады. Жылулық реттеу деп ағзаның сыртқы ортамен жылу алмасуды дене температурасын белгілі тұрақты деңгейде ($36,6^{\circ}\text{C}$) ұстай отырып, реттеу қабілетін айтады.

Дене еңбегінің ауырлығына, жыл мезіліне және артық жылу көзінің болуына байланысты жұмыс аймағының оңтайлы және рауалы параметрлерін нормалайды.

3.1.–кесте. Жұмыстардың санаттары мен сипаттамалары

Жұмыстардың санаттары	Жұмыстардың сипаттамалары	Энергия шығындары, Вт/ч
I — жеңіл жұмыстар	Жұмыстар отырып, тұрып жасалады немесе жүріспен байланысты, бірақ ауыр заттарды көтеру және тасу үшін қажет жүйелі физикалық күш түсіруді қажет етпейді	175 дейін
II — ауырлығы орташа жұмыстар:		
IIa	Жұмыстар отырып, тұрып жасалады немесе жүріспен байланысты, бірақ ауыр заттарды тасуды қажет етпейді	175...233
IIб	Жұмыстар жүріспен және салмағы аса ауыр емес заттарды тасумен жүреді	234...290
III — ауыр жұмыстар	Жұмыстар жүйелі физикалық күш салумен, сонымен қатар тұрақты күш салумен және массасы 10 кг асатын елеулі ауыр заттарды көтеру және тасымалдаумен жүреді	290 астам

Микроклиматтың оңтайлы параметрлері – бұл олардың адамға ұзақ және жүйелі әсер еткен кезде оның жылу реттеу механизмін бұзбай, қалыпты жылу күйін сақтауға мүкіндік беретін үйлесімі. Мұның өзінде жылу жайлылығын сезіну қаматамасыз етіледі және жоғары еңбек қабілеттілігіне жағдай жасалады.

Жұмыс аймағындағы өндірістік жайлардың температурасының, салыстырмалы ылғалдылықтың, ауа қозғалысы жылдамдығының оңтайлы көрсеткіштері 3.2.–кестеде келтірілген.

Жұмыс аймағындағы жылдың жылы маусымындағы рауалы тепература шегі ауырлығы орташа және жеңіл жұмыстар кезінде – 28°C және ауыр жұмыста 26°C құрады. Рауалы салыстырмалы ылғалдылық 75% аспауы тиіс.

Өндірістік жайларға жылу шығаратын жабдықтардан келетін артық жылудың мөлшерін азайту үшін жабдықтың үстін жылу оқшаулау

3.2.—кесте. Өндірістік үй-жайларда микроклимат көрсеткіштерінің оңтайлы мәні

Жыл мерзімі	Жұмыстар санаты	Температура, °С	Салыстырмалы жылдамдық, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с
Суық және ауыспалы	I	20...23	40...60	0,2
	IIa	18...20	40...60	0,2
	IIб	17...19	40...60	0,3
	III	16...18	40...60	0,3
Жылы	I	22...25	40...60	0,2
	IIa	21...23	40...60	0,3
	IIб	20...22	40...60	0,4
	III	18...21	40...60	0,5

материалымен жабады. Жабдықтың ішкі температурасы 100°С дейін болғанда жылу оқшаулау өзінің сырты бетінде 35°С аспайтын температураны қамтамсыз етуі тиіс, ал сәйкесінше ішкі температура 100°С-тан жоғары болғанда сыртқы бетте 45°С-тан аспауы керек.

Егер көрсетілген температураларға қол жеткізу мүмкін болмаса, артық жылу көздерінің (мысалы, пештердің жанына) жанына ауа себiзгiлерiн орнату қарастырылады.

Электромагниттік өрістің жұмыс орнындағы әсерін сәуле шығару көзі мен жұмыс орны арасындағы қашықтықты азайту, сәуле шығару көзі мен жұмыс орны арасына шағылысу немесе жұту экрандарын қою, сонымен қатар жеке қорғаныс құрадарын (әйнегінде тоқ өткізетін қабаты бар қорғаныс көзiлдiрiгi, араңайы киiм) қолдану арқылы әлсiретуге болады. Экрандарды тоқты жақсы өткізетін металдардан – мыстан, латунь, алюминий, болаттан жасайды.

3.3 ӨНДІРІСТІК ШУДЫҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ӘСЕРІ

Заманауи тамақ және астық өңдеу өнеркәсібінің кәсіпорындары өндірістік қуаттарына қарамастан көптеген алуан түрлі механикалық және автоматты режимде жұмыс істейтін технологиялық жабдықтармен, көтеру-тасымалдау механизмдері және желдету қондырғыларымен жабдықталған. Кәсіпорындардың жоғары деңгейде техникалық

жабдықталуы міндетті түрде механикалық және аэродинамикалық шулардың үлкеюіне алып келеді.

Шудың жоғары деңгейі роторларды, муфтыларды, тегершіктерді, берілістерді, шкивтерді және басқа бөлшектерді дұрыс центрлемеу және олардың теңгерілмеуі салдарынан болуы мүмкін.

Теңгерімдеу дұрыс жасалмаған жағдайда елеулі динамикалық күштер F , N , туындайды, олар теңгерілмеген бөлшектің массасына m , кг, ауытқулар амплитудасына A , мм, және біліктің айналу жиілігіне n пропорционал, яғни мин^{-1}

$$F = \frac{mAn^2}{10^3}$$

Тісті берілістер жиі машина шуының басты себебі болып табылады. Тегершікті берілістердің діріл жылдамдығы тісті дөңгелектердің шеңберлік жылдамдығының өзгеруімен ұлғаяды, бұл эмпирикалық формуламен расталады

$$L = L_0 + 23lgv,$$

мұндағы, L_0 — тісті дөңгелек шуының конструктивті деңгейі — жасау сапасына байланысты шама (40...50 дБ); v — дөңгелектің шеңберлік жылдамдығы, м/с.

Тегершіктердің жылдамдағы ұлғайған кезде v_1 бастап v_2 дейін діріл жылдамдық, дБ, деңгейі мына шамаға артады –

$$L = 23lg \frac{v_2}{v_1}$$

Аэродинамикалық шу желдету қондырғыларынан шығады, оның шамасы көбінде желдеткіштің қуаты мен типіне баланысты. Неғұрлым желдеткіштің ПЭК жоғары болса, соғұрлым аэродинамикалық шу төмен.

Жұмыс орнында механикалық шудың пайда болуына жиі жоспарлы-алдын ала жөндеудің болмауы немесе сапасыз өткізілуі және жабдыққа қызмет көрсету мәдениетінің төмендігі себеп болады.

Қарқынды шу жалпы биологиялық тіріткендіргіш болып табылады, өйткені оның адам ағзасына әсер ету механизмнің негізінде есту қабілетін төмендетумен бірге жүретін орталық жүйке жүйесін бұзу жатыр.

Бірінші кезекте шудың әсерінен естудің *дыбыстың жоғары жиілікті құрауышын* қабылдауы төмендейді, бұл құрауыш төменгі жиіліктермен үйлесіп сөздің айқындығын қамтамасыз етеді, бірақ олардан бөлек

ауызекі сөйлеуде мүлдем кездеспейді. Осыған байланысты шулы цехтардың жұмыскерлері өздерінің есту қабілеттерінің төмендегенін бірден байқамайды. Жоғары жиілікті дыбыстарды қабылдаудың төмендеуі өндірістертік процестердің бұзылуына әкелуі мүмкін, өйткені дыбыстық дабылды қабылдау мүмкіндігінен айырады. Жұмыскерлер дыбысында жоғары жиілік басым дабылдардың әсерін қабылдамайды. Дабылдардың дыбысын күшейту нәтиже бермейді, себебі реттегіш дыбыстың қаттылығын біркелкі барлық жиіліктер бойынша өзгертеді.

Естудің төмендеуінің жиілігі мен дәрежесі адам неғұрлым жас болса, соғұрлым төмен болады. Осыған орай, шуы қарқынды цехтарда 16-17 жастағы жас өспірімдерге жұмыс істеуге рұқсат етпейді. Шудың зиянды әсері оның құрамында жоғары жиілік артқан сайын артады. Шу – тек гигиеналық жағынан ғана емес, экономикалық жағынан да кері құбылыс, өткені еңбек өнімділігінің төмендетеді.

3.4 ӨНДІРІСТІК ДІРІЛДІҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ӘСЕРІ

Дірілдің адам ағзасына әсері. *Діріл* қатты денелердің, машиналардың, механизмдер мен құралдардың белгілі бір уақыт аралығында қайталанып отыратын және дірілді туғызу көзінің тіреушісі және жабын конструкциялары арқылы таралатын механикалық тербеліс қозғалысының жиынтығы болып табылады. Басқа сөзбен айтқанда, діріл – бұл ауырлық центрінің тепе-теңдік нүктесінен ауытқуы.

Тамақ өнеркәсібінде технологиялық операциялардың барлығы дерлік дірілдейтін элементтері жоқ жабдықтарда жүзеге асырылады. Кәсіпорындардың жұмыс орнындарындағы діріл машина конструкциясының жетілдірілмеуінен, ақаулардан немесе пайдалану ерекшелігінен, мысалы, айналатын бөлшектердің жеткілікті теңгерілмеуінен, желдеткіш қондырғылардағы аэродинамикалық күштерден және т.б. туындайды. Дірілдің әсері жұмыс істеушінің тек қана көңіл-күйін нашарлатып қана қоймайды, еңбек өнімділігін төмендетеді, сонымен қатар ауыр сырқатқа – дірі ауруына шалдықтыруы мүмкін.

Дірілдің адамға әсері дененің шектеулі бөліктеріне түсетін жергілікті діріл (басымырақ қолға түседі) және жалпы ағзаға тұтас

эсер ететін жалпы діріл болып екіге бөлінеді. Дірілдің кері эсері біртіндеп жүреді және жұмыс істеуші ұзақ уақыт бақамайды. Дірілдің адамның денсаулығына тигізетін зиянынан келетін зардаптың негізгі ауырпалығы да осыда.

Жергілікті (локалды) діріл тамырларды ауыртатын діріл сырқатын туғызады, қол басының, бармақтардың, білек және жүрек тамырларының қан айналысын нашарлатады. Нәтижесінде мыналар пайда болады: жүйке талшықтарының сезімталдығы бұзылады, тұз жиналу, сүйектену, буындардың қисаюы және қозғалыс икемінің төмендеуі. Тамақ кәсіпорындарында жергілікті дірілге байланысты жұмыстар жоқ.

Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарында жалпы жалпы технологиялық дірілдің эсеріне түсуі мүмкін. Технологиялық діріл стационарлық машиналар жұмыс істеген кезде пайда болады немесе діріл көздері жоқ жұмыс орындарына беріледі.

Жалпы діріл эсерінің қауіптілігі адамның ішкі органдары мен дене бөліктерін (жүрек, асқазан, бас және т.б.) әртүрлі шоғырланған массалары бар, бір-бірімен серпімді элементтермен қосылған тербеліс жүйесі ретінде қарастыруға болатындығымен түсіндіріледі. Иық, жанбас және бастың адам денесіне қатысты «тұру» күйіндегі меншікті жиіліктері 4...6 Гц құрайды, ал бастың иыққа қатысты «отыру» күйінде – 25...30 Гц. Көпшілік ішкі органдардың 6...9 Гц диапазонындағы меншікті жиіліктері бар. Ағзаға сыртқы тербелістердің осындай жиіліктермен эсер етуі ішкі органдардың резонанстық тербелісін туғызуы мүмкін, ал зардабы – қалыптылықтан ауытқу және механикалық зақымдану.

Адам ағзасы әсіресе жалпы тігінен жүретін дірілдерге сезімтал. Адам дірілдеп тұрған беттің үстінде тұрған кезде, діріл оның аяғынан басына қарай таралады.

Дірілдің адамды зақымдау ықтималдылығы ағзаға эсер етуші механикалық тербелістердің қарқындылығы мен ұзақтығына ғана байланысты емес, ағзаның жалпы функционалдық жағдайына да байланысты. Шаршау, суық, дененің үздіксіз жұмыс күйдегі ширығуы дірілдің эсерін ушықтырады. Неврозбен ауыратын адамдар дірілге аса сезімтал.

Діріл ауруы кәсіптік сырқаттар тобына жатады. Ерекше ауыр жағдайларда ағза қайтарымсыз өзгерістерге ұшырап, нәтижесінде мүгедектікке әкелуі мүмкін.

Дірілдің физикалық сипаттамалары. Физикалық көзқараспен шу мен діріл арасында маңызды айырмашылық жоқ деуге болады. Айырмашылық тек олардың қабылдануында. Діріл вестибулярлық аппаратпен және сезу органдарымен қабылданады, ал шу – есту органдарымен.

Тамақ кәсіпорындарында діріл көздері өндірістік жабдықтар болып табылады.

Машиналар мен жабдықтардың жұмыс істеуі кезінде пайда болатын дірілдің негізгі себептеріне теңгерілмеген күштік әсерлер жатады, атап айтсақ:

- жабдықтың айналатын бөлшектерінің теңгерілмеуі;
- буындасулардағы шамадан тыс саңылаулар;
- машина тетіктерінің біркелкі тозбауы;
- қосу муфтыларының көмегімен айналуды беру кезіндегі машина осьтерінің дұрыс центрленбеуі;
- жабдықтың тұғыр бекітпесінің босауы немесе орнықсыздығы;
- жабдық жұмысының шарттарына жауап бермейтін майлардың пайдаланылуы;
- мойынтіректің күйінің жарамсыздығы.

Синусоидалық заң бойынша болатын дірілдің негізгі параметрлері мыналар: ауытқу амплитудасы A , мм; тербеліс жиілігі f , Гц; діріл жылдамдығы v , м/с; діріл жеделдігі a , м/с².

Ауытқу амплитудасы тербеліп тұрған дененің ауырлық центрінің тепе-теңдік нүктесінен максималды ауытқуымен сипатталатын шама болып табылады. Ол машина дірілін шектеу үшін критерий ретінде пайдаланылады.

Тербеліс жылдамдығының амплитудасы пайда болатын шудың деңгейін сипаттайды; жеделдету амплитудасы әсер етуші динамикалық күштерді сипайттады.

Тербеліс жиілігі тербелістің 1 с. жиілігін көрсетеді. Өндірістік жабдықтың мәжбүрлі тербелістерінің жиілігін мына формула бойынша анықтады

$$f = \frac{n}{60}$$

мұндағы, n — жұмыс білігінің айналу жиілігі, мин⁻¹.

Ерекше қауіпті резонанс құбылысы болып табылады. Мұнда машинаның жұмыс органдарының меншікті тербелістері мен мәжбүрлі тербелістері сәйкес келеді де жүйе тербелісінің амплитудасы кенеттен

үлкееді, бұл жабдықтың сынуына және өндірісте апаттық жағдай туғызуы мүмкін.

Діріл жылдамдық, м/с, машинаның техникалық күйін сипаттайды және мына формула бойынша анықталады

$$v = 2\pi fA,$$

мұндағы, f — жабдықтың мәжбүрлі тербелісінің жиілігі, Гц ($\omega = 2\pi f$ — бұрыштық жиілік); A — тербелістер амплитудасы, мм.

Дірілге жүргізілетін акустикалық зерттеулердің тәжірибесінде *діріл жылдамдығының деңгейі* деген, децибелмен (дБ) өлшенетін ұғым пайдаланылады. Діріл жылдамдығының деңгейі машинаның нақты діріл жылдамдығы (өлшенетін) тірек діріл жылдамдығынан ақаншалықты асатынын көрсетеді, бірақ абсолютті шамада емес, логарифмдік масштабта, себебі діріл параметрлерінің абсолютті мәндері ретінде өте кең шектерде өзгертіледі. Діріл жылдамдығының деңгейі мына формула бойынша анықталады

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{v_0}$$

мұндағы v — сәйкес жиіліктер жолағының діріл жылдамдығының орташа квадраттық мәні (жүйенің нақты тербеліс жылдамдығы), м/с; v_0 — тірек діріл жылдамдығы (тұрақты шама), м/с.

Халықаралық келісім бойынша тірек діріл жылдамдығы дыбыс қысымының шекті $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па шамасында жиілігі $f = 1\,000$ Гц үндестігі үшін $v_0 = 5 \cdot 10^{-8}$ м/с мәнге ие.

Кіші амплитудалар және үлкен жиіліктерде адам ағзасы дірілдің жылдамдығына аса сезімтал, ал үлкен амплитудалар және кіші жиіліктерде — дірілдің жеделдігіне.

Дірілдің жеделдігі мына формуламен анықталады

$$a = (2\pi f)^2 A.$$

Діріл жеделдігінің логарифмдік деңгейін анықтаған кезде, дБ, діріл жеделдігінің минималды шекті мәні қабылданады $a_0 = 3 \cdot 10^{-4}$ м/с²:

$$L_a = 10 \lg \left(\frac{a}{a_0} \right)^2$$

мұндағы a — сәйкес жиіліктер жолағы діріл жеделдігінің орташа квадраттық мәні, м/с².

Қазіргі уақытта діріл жеделдігі кәсіпорында жұмыс сипаты құрылыс конструкциясының орнықтылығына әсер ететін жабдық орнатылған жағдайда нормаланады.

3.5 ТАМАҚ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ИНФРА ЖӘНЕ УЛЬТРА ДЫБЫС КӨЗДЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ӘСЕРІ

«Инфра дыбыс» және «ультра дыбыс» ұғымдары бүгінгі күні жай акустикалық толқындар спектрінің төменгі жиілік және жоғарғы жиілік бөліктерінің белгілерінен гөрі кең мағынаға ие болды. Олармен заманауи өнеркәсіптердің тұтас салалары, оның ішінде тамақ өнеркәсібі тығыз байланысты.

Инфра дыбыс (лат. *infra* — төмен, асты) – жиілігі 16 Гц төмен төменгі жиілікті акустикалық тербелістер диапазонымен сипатталатын дыбыс. Адамның есту органы дыбыс толқыны ауаға (тығыздылық жыне серпімділікке ие ортада) тарған кезде атмосфералық қысымға қосымша болып табылатын дыбыстық қысымды сезеді. Инфра дыбыс ауадағы қысымды салыстырмалы баяу өзгертеді, оны адам қабылдай алмайды.

Инфра дыбыс толқындары теңіз бетінде қатты жел тұрып, толқындар қатпарларының соңынан алай-дүлей дауыл тұрған кезде, жер сілкінгенде және басқа да табиғи алапаттарда, сонымен қатар ғимараттарды, ағаштарды, метал фермаларды желмен үрлегенде, әртүрлі механизмдер мен машиналардың жұмысы кезінде пайда болады. Инфра дыбыс барлық жерде болады, бірақ әртүрлі көлемде. Көлемі үлкен емес жайларда инфра дыбыстың күшеетіні дәлелденген.

Инфра дыбыстың физикалық қасиеттері – оның тербелістері атмосферада және суда үлкен қашықтықтарға таралады; шығу көзінен үлкен қашықтықта инфра дыбыс тек дыбыстық қысыммен сипатталады, дыбыс энергиясы нольге тең; резонанс құбылысының нәтижесінде ірі объекттерде діріл туғызады; естілетін дыбыстардан үлкен ұзындығы және толқын амплитудасымен ерекшеленеді. Үлкен амплитудамен инфра дыбыс қысым және тіпті ауыру ретінде сезіледі.

Үлкен қуатқа ие инфра дыбыс әдеттегі дыбыс толқындарына жақын дыбыс жылдамдығымен (340 м/с) таралады және теңіз дауылының жылдамдығынан асып түседі. Табиғаттың бұл құбылысы теңіз, мұхиттарда дауылдардың және жер сілкінісінің жаршысы қызметін атақарады және осы қасиет келе жатқан табиғи алапаттарды ескертуге арналған аспаптарды жасауда негізге алынған.

Инфра дыбыс кейбір жануарлардың (олардың 70 түрі бар) дүрлігу орталығына әсер етеді, сондықтан олар дауыл және жер сілкінісі басталғанға дейін қауіпті аудандардан кетеді. Инфра дыбыс ауадан гөрі сулы ортада тез тарайды, осы себептен су жануарлары қатерді сезінген сәттен бастап жағалаудан тереңдікке ығысады.

Тамақ өндірісінің технологиялық процесінде инфра дыбыс қазіргі кезде қолданыс таппады, жекелеген технологиялық және көмекші жабдықтың жұмысы кезінде тек жайсыз құбылыс ретінде пайда болады.

Тамақ кәсіпорындарындағы инфра дыбыстың негізгі көзі негізгі жұмыс органдарының айналу жиілігі үлкен емес жабдықтар (шикізат пен жартылай фабрикаттарды араластыруға және кесуге арналған механизмдер, қопсытқыштар және т.б.), поршенді компрессорлар, желдету қондырғылары, инфра дыбыстың жиілік құрауыштары қосатын естілетін дыбыстар спектрі болып табылады.

Инфра дыбысты адамның есту органы қабылдамаса да ол адамның физиологиялық және жүйкелік-психологиялық күйіне кері әсер етеді, тіпті ауыр зардаптарға әкелуі мүмкін.

Оның мәнісі мынада. Адамның ішкі органдарының меншікті тербеліс 6...9 Гц жиілігі бар. Осындай жиіліктермен инфра дыбыстың әсер етуі ішкі органдардық резонанстық тербелісін туғызады, яғни инфра дыбыс толқындарының жиілігі адамның ішкі органдарының меншікті жиілігімен сәйкес келіп, жүйенің тербелісінің амплитудасын үлкейтеді.

Ірі ішкі органдардың тарапынан (асқазан, бауыр, жүрек, өкпе) резонанс құбылысы анағұрлым айқын көрінеді, 9 Гц дейін, ал 9 Гц асатын буырқанған күштің тербелісі қуықта, тік ішекте және жұтқыншақ-мұрын қуысында жағымсыз әсерлер туғызуы мүмкін.

Адама үшін жиілігі 7 Гц инфра дыбыс аса қауіпті. Себебі бұл жиілік ми битоктарының ырғағымен сәйкес келеді және адам жүрегі айну, бас ауруы, кеуде және ішек-қарын органдарының сілкінуі, қысымның көтерілуі және құлақтың ауруы сияқты әртүрлі жағымсыз сезімдерге шалдығады.

Инфра дыбыс жүрек-тамыр және орталық жүйке жүйелеріне паталогиялық өзегістер жасайды, Оның қан-тамыр жүйесіне әсерінің салдарынан іштен өкпе паренхимасына (ұлпа) қан кетуі және ишемиялық сырқатты туғызуы мүмкін. Жүйке жүйесінің инфра дыбыстан қандай өзгеріске ұшырайтынын көру-моторлық әрекеттен, зейін өзгерісінен, бақылау реакциясы мен үйлестіру қабілетінің бұзылуынан байқайды. Инфра дыбыстық тербелістердің қысқа мерзімді тербелістерінің өзі орталық жүйке жүйесін тежейді.

Инфра дыбыстық диапазондағы төменгі жиілікті акустикалық тербелістер тек есту органдарына ғана емес, сонымен қатар вестибулярлық аппаратқа жағымсыз әсерін тигізеді. Мұнда бас айналу, қозғалыс үйлесімінің бұзылуы, жүрек айну, вестибулярлық функцияның бұзылуы (адамның тепе-теңдігі) байқалады.

Ультра дыбыстың әдеттегі дыбыстан өзгеше тербеліс жиілігі 20 мың. Гц және толқын ұзындығы аз ($< 1,7$ см). Ал өзіне ғана тән ерекшелігі ол бума тәрізді толқындарды генерациялай алады, бұл толқындар елеулі көлемді механикалық энергияны қажет бағытта шоғырландырып, оны азғантай көлемде концентрациялай алады. Осының арқасында ультра дыбыстық толқындар ғылыми зерттеулерде заттың құрылымы мен қасиеттерін зерттеген кезде, сонда-ақ әртүрлі технологиялық міндеттерді шешуде қолданылады.

Табиғатта ультра дыбыс көптеген табиғи шулардың компоненті ретінде (желдің, сарқырама, жаңбыр шуы, назағай разрядтарымен бірге жүретін шулар), сонымен қатар жануарлар әлемінің шуларында кездеседі. Көптеген жануарлар ультра дыбыстырды шығару және қабылдау қасиеттеріне ие (көбелектер, цикадалар және т.б.). Ит ультра дыбысты 40 мың Гц жиілікпен қабылдайды. Жарқанаттар ультра дыбыстырды тек шығарып қана қоймады, сондай-ақ қабылдайды және оны кедергілерді оқшаулау үшін пайдаланады (тұрған жерін анықтау үшін).

Тамақ кәсіпорындарында ультра дыбыстық тербелістерді жылу шығаратын жабдықтың жұмысын тұрақтандыру және бірқатар технологиялық процестерді қарқындету үшін пайдаланылады.

Тамақ өндірісі көп жағдайда жылу қазандықтарында және жылу алмастырғыш аппараттарда жүзеге асырылады. Ең үлкен қиындық оларды қақтан тазалау болып табылады, олар жабдықтың жылу өткізгіштігін төмендетеді. Жылу алмастырғыш аппараттарда қақ қабаты 12...15 мм дейін жетеді.

Қақтың жиналуын болдырмау үшін бу қазандығына орнатылған ультра дыбыстық сәуле шығарғышты пайдаланады. Белгілі бір жұмыс режиміне келтірілген ол үздіксіз немесе біршама уақыт аралығынан кейін қазандық қабырғасына қатты бөлшектердің тұрып қалуына жол бермей, ішіндегіні сілкетіндей әрекет жайсады.

Ультра дыбыстық сәуле шығарғышты осы мақсатта қант өнеркәсібінде де қолданады. Онда жылу алмастырғыш аппараттарда қақатардың жиналуын болдырмау үлкен мәселе болып табылады. Қант зауытының маңызды бөлігі – буландыру станиясында қақтың жиналуы қиын жағдайға әкелуі мүмкін. Сондықтан ультра дыбыстық сәуле шығарғышты тамақ өнеркәсібінде қолдану өз пайдасын беруде.

Қақтың жиналуының алдын алу АУР, ИГ, ИГУР, УЗГИ, УЗТИ типті жартылай өткізгіштерде жұмыс істейтін генераторламен жүзеге асырылады. Бұл аспаптар пайдалануда өте ыңғайлы, себебі оларда реттеу және келтіру органдары жоқ, үздіксіз тәулік бойғы жұмысқа есептелген.

Ультра дыбыстық вискозөлшегіштер көптеген тамақ кәсіпорындарының зертханаларында қолданылады, онда технологиялық процестерді жүргізу барысында шұғыл түрде сұйық жартылайфабрикаттардың және шикізаттың тұтқырлығын бағалау қажет.

Бұғанқоса, тамақ өнеркәсібінде ультрадыбыс өнімді зарарсыздандыру, пастерлеу және дезинфекциялау үшін қолданылады. Ультра дыбыстық тербелістердің арқасында тамақ өнімдерінің сапасы артады және оларды дайындау бойынша технологиялық процестер жақсартылады.

Наубайханалық ашытқыны ультра дыбыспен өңдеген кезде олардың ашыту энергиясы бір сағат ішінде 15% артады. Ультра дыбыспен өңделген ашытқыда эргостеринаның құрамы артады. Бұл органикалық зат рахитке қарсы белсенді D₂ дәруменіне айналады.

Ультра дыбыс кондитерлік өнеркәсіпте тиімді пайдаланылады. Ультра дыбыстық тербелістер сахарозаның кристалдануын жеделдетуге, помадканы дайындауда біркелкі масса алуға мүмкіндік береді. Ультра дыбыстың әсерінен шоколадтың ерекше және дәмдік қасиеттері жақсарады және оны өңдеу машиналарында өңдеу уақыты елеулі қысқарады.

Ультра дыбыстың тағы бір қасиеті – затта жергілікті лезде жүздеген атмосфераға жететін қысым шығару. Бұл күштерді дисперстілігі және біркелкілігі жоғары кетпейтін эмульсиялар мен суспензияларды дайындауға қолданады.

Консерві кәсіпорындарында ультра дыбысты көк-өніс-езбе

консервілерін дайындау және тұрақты хош иісті эмульсиялар алу үшін пайдаланды. Ультра дыбыстық тербелістер көк-өністі өте жұқа етіп, біркелкі майдалауға мүмкіндік береді. Ультра дыбыстың көмегімен дайындалған көк-өніс-езбені организм жеңіл игереді және оның дәмділігі жоғары болады.

Балық өнеркәсібінде ультра дыбысты балық бауырынан медициналық майды алу үшін пайдаланды, соның арқасында ма(дың сапасы жақсарады, себебі онда адам үшін құнды А, D и Е дәруімендері сақталады.

Шарап жасау ісінде жүзім шырынын түссіздендіру үшін оны ультра дыбыстық тербелістермен өңдейді, олар шарап тасының түсуін он ретке дейін жеделдетеді. Ультра дыбысты шырынды сығу кезінде де пайдаланады, өйткені ол органикалық ұлпаны тез бұзады. Жүзім жидегін ультра дыбыспен өндегенде бұрын қалдыққа кетіп отырған жұмсақ бөлік таза жүзім шырыны етіп өңделеді, мұның өзі өнім шығысын 8% көбейтеді.

Сонда-ақ, ультра дыбысты шәй өндірісі технологиясында да пайдаланады. Ол шәй жапырағының барлық қауашақтарын бұзады, бұл шәйдің дәмдік және хош иістік қасиеттерін қалыптастырудың биологиялық процесін анағұрлым толық қамтамасыз етуге септігін тигізеді.

Тамақ кәсіпорындарында ультра дыбыстық қондырғыларды өсімдік майларының эмульсиясын дайындау пайдаланады. Майғындау дауылдық көпкамералы гидродинамикалық сәуле шығарғышпен жүзеге асырылады. Эмульсияны алу үшін АГБ ультра дыбыстық қондырғысын пайдаланы. Құрауыш компоненттерін араластырғышқа салады. Алынатын қоспа сүзгі арқылы сорғыға түседі және қысым астында эмульгаторға беріледі. Көпөзекті гидродинамикалық дірілдеткіш арқылы өткен эмульсия қарқынды акустикалық тербелістер әсерінен кетпейтін және майдадисперлі болып шығады.

Тамақ өндірісі технологиялық процесінің дамытуда ультра дыбысты пайдаланудың көптеген мүмкіндіктерінмен қатар ультра дыбыс адам ағзасына зиянды әсер етеді.

Адам ағзасына тек қарқындылығы жоғары ультра дыбыстық тербелістер зиянды әсер ететіні анықталды.

Олар жүйке жүйесінің бұзылуын, бас ауруын, есту сезімталдығынан айырылу, артериалық қан қысымының көтерілуін туғызады және тіпті қан құрамын өзгертуі мүмкін. Ультра дыбыс адамға ауа арқылы, сонда-ақ сұйық және қатты (қолға контактілік әсер) орта арқылы да өте алады.

Электрмен жарақаттану басқа өндірістік жарақаттармен салыстырғанда аз пайызды құрайды, бірақ адам өлімімен болған жағдайлар бойынша бірінші орындардың бірінде тұр. Әрбір адамдарды электр тоғымен зақымдауға байланысты тексерілген 100 жағдайдың 90 адам өлімімен аяқталады. Сондықтан электр қондырғыларына қызмет көрсетуді жоғары қауіптілік жағдайында орындалатын жұмыстар қатарына жатқызады. Электр тоғымен зақымдану қауіпі зардап шегушінің өзіне көмек бере алмайтыны күрделендіреді.

Электр тоғының адамға әсері күрделі және әртүрлі сипатқа ие. Электр тізбегінің адам ағзасы арқылы тұйықталуы жылулық, электролиттік, биологиялық және механикалық әсер етеді.

Тоқтың адамға жылулық әсері. Тоқтың жылулық әсері дененің сыртқы бөліктерінің, сондай-ақ ішкі органдардың, оның ішінде қан тамырлары мен жүйке ұлпаларының күйуі түрінде көрінеді. Электр күйіктері әдеттегі жылу күйіктерінен анағұрлым баяу жазылады және кенеттен қан ағу және дененің жекелеген бөліктерінің жансыздануы тән.

Тоқ өткен ұлпаларда электр тоғына кедергісі бар кез-келген басқа өткізгіштегі сияқты біршама жылу мөлшері бөлінеді. Джоуль — Ленцтің заңы бойынша кедергі арқылы тоқ өткен кезде бөлінетін жылу, Дж, мына формуламен анықталады

$$Q = I^2 R_h T,$$

мұндағы, I_h — дене арқылы өткен тоқ күші, А; R_h — адам ағзасының электр тоғының әсеріне кедергісі, Ом; T — тоқтың адамға әсер ету ұзақтығы, с.

Тоқ ағзаға қысқа уақыт әсер еткеннің өзінде ұлпаны 60°C температураға дейін қыздыру үшін бұл жылу жеткілікті және мұның өзінде ақуыз ұйып кюу жарақаты болады.

Адамның денесі электр тоғының өткізгіші болып табылады. Бірақ дененің әртүрлі ұлпалардың токка кедергісі бірдей емес. Үлкен кедергі — теріден, әсіресе оның беткі қабаты (эпидермис), сүйектер және майлы

ұлпа. Кедергісі аз органдар – ішкі органдар, ми, жұлын, қан, жалаңаш бұлшық еттер. R_h кедергі адамның жынысы мен жасына байланысты. Әйелдерде бұл кедергі ер адамдардан гөрі аз, балаларда ересектерден гөрі аз, жас адамдарда қартайған адамдардан гөрі аз. Бұл терінің беткі қабатының қалыңдығы мен қатаю деңгейімен түсіндіріледі.

Адамның денесінің электр тоғының әсеріне кедергісі – бұл айнымалы шама және көптеген факторларға, оның ішінде электр тізбегінің параметрлеріне, адамның физиологиялық күйіне, қоршаған орта жағдайына және т.б. байланысты. Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша барлық есептеулерде $R_h = 1\ 000$ Ом қабылданады, яғни адам өзі үшін өте жайсыз жағдайда болған кездегі кедергі (жүйке-психикалық немесе сырқаттық күй, қоршаған ортаның жоғары ылғалдылығы, металл конструкциялардың көптігі және т.б.).

Негізгі зақымдаушы фактор адамның денесі арқылы өтетін тоқ күші болып табылады.

Адам айнымалы тоқты $0,5...1,5$ мА ($1\text{ А} = 10^3$ мА) шамада сезіне бастайды. Бұл сезіну шегі деп аталатын тоқ аса қауіпті емес, өйткені адам өзі электр қондырғының тоқ беруші бөлігімен байланысты үзе алады.

$10...15$ мА тең тоқ күшінің мәнін босатпайтын тоқ шегі деп атайды. Тоқтың бұл шамасы 50 Гц өнеркәсіптік жиілік жағдайында қол басының және білектің бұлшық еттерінің еркісіз жиырылуын туғызады және қатты ауыртады. Бұл тоқ адам ағзасына әсер еткенде қолын жаза алмайды, сымды алып тастай алмайды, яғни, тоқ өтетін бөлікпен байланысты бұза алмайды, оған байланып қалғандай күйде қалады.

50 мА тоқ тыныс алу органдарын және жүрек-тамыр жүйесін зақымдайды, жүрек фибрилляциясын туғызады.

Фибрилляция — мұнда жүрек бір тұтастық ретінде белгілі бір ізділікпен жиырылуын тоқтатады, мұның өзінде жүрек бұлшық еті талшықтары ара-арасында «тартқыланып» тұрады, жүректің сорғы функциясы тоқтайды. Қан айналымының болмауы ағзада оттектің жеткіліксіздігін туғызады, ал бұл өз кезегінде тыныс алудың тоқтауына әкеледі. Адамның мұндай күйін клиникалық өлім деп атады – өмірден өлімге өту кезеңі. Дегенмен бұл кезеңде ағзаның барлық ұлпаларында дерлік әлсіз, минималды тіршілікті қолдау үшін жеткілікті алмасу процестері жүріп жатады.

Клиникалық өлім жағдайында бірінші болып оттегі аштығына сезімтал бас ми қабығының жасушалары өле бастайды, оның қызметіне сана және ойлау байланысты. Осыған орай клиникалық өлімнің ұзақтығы жүрек қызметі аяқталған сәттен бастап, бас ми жасушаларының өлуі басталғанға дейінгі уақытпен анықталады. Көпшілігінде бұл уақыт 4...5 мин құрайды, бірақ 7 мин аспайды. Клиникалық өлім күйіндегі адамды шұғыл көмек көрсету арқылы өмірге қайтаруға болады: таза ауа жағдайында жасанды тыныс алдыру немесе дефибриляторды —фибриляцияны тоқтатуға арналған аппаратты пайдалану керек.

Күші 100 мА (0,1 А) тоқ өлтіретін тоқ болып саналады, себебі жүрек бірден тоқтайды және тыныс параличі болады.

Қауіпсіз тоқ деп күші 100 мкА (0,0001 А) тоғы қабылданған.

Адаманың денесінде акупунктурлық деп аталатын электр тоғына қатысты осал бөліктер бар. Олардың электр кедергісі әрдайым басқа аймақтардікінен аз. Өте әлсіз қол басының ішкі жағы – алақан, қолдың қол басынан жоғары бөліктері, иық, мойын, шеке, арқа, аяқтың алдыңғы жағы.

Тоқ әсері неғұрлым ұзақ болса, соғұрлым адам үшін ауыр немесе өлім жағдайының ықтималдылығы жоғары. Тоқ әсерінің мұндай тәуелділігі тоқтың әсер ету уақытының ұлғаюымен бірге ағзаның кедергісі (R_h), кенеттен төмендейді, ал дене арқылы өткен тоқтың шамасы (I_h) электр желісінің тұрақты кедергісі (U) жағдайында өсе береді, яғни, Омның заңы $I_h = U/R_h$, А күшіне енеді. Әсер ету ұзақтығы $T = 15$ с тоқтың адам ағзасына әсер етуінің ең ұзақ уақыты болып табылады.

Тоқтың адамға электролиттік әсері. Әсердің бұл түрі қан мен лимфа сұйығының электролизін туғызады, оның нәтижесінде оның және жалпы ағза ұлпасының химиялық құрамы бұзылады.

Тоқтың адамға биологиялық әсері. Биологиялық әсері ағзаның тірі ұлпаларын тітіркендіру болып табылады. Электр тоғы ұлпаның ішкі қозғалысын басқаратын битоктардың әсерін бұзады, бұдан жүрек пен өкпе бұлшық еттері еріксіз қарысып табиғи қалпынан өзгеше жиырыла бастайды.

Тоқтың адамға механикалық әсері. Электр тоғы электр жарақаттарының себепшісі болып табылады. Электр жарақаттарының

әдеттегі түрлері – күй, электр таңбалары, терінің металдануы, электроофтальмия, ұлпалардың жыртылуы, буындардың шығуы және сүйектердің сынуы.

Күюдің екі түрі болады – тоқтық немесе контактілік және доғалық. **Т о қ т ы қ к ү ю** адамның тоқ өтетін бөліктермен байланысы нәтижесінде пайда болады және элетр энергиясының жылу энергиясына түрленуінің нәтижесі болып табылады.

Д о ғ а л ы қ к ү ю жоғары температуралы және жоғары энергиялы электр доғасының денеге әсерінен болады. Доғалық күю кернеулері әртүрлі электр қондырғыларында туындайды, жиі кездейсоқ тұйықталулардың, ажыратқыштарды және өшіру тұтқаларын сөндіру нәтижесі. Бұл жағдайда доға адамға ауысуы мүмкін және ол арқылы үлкен шамадағы – бірнеше ондаған амперге дейінгі тоқ өтеді.

Электрлік дақтар – бұл адамның тоқ әсеріне түскен терісінің бетіндегі айқын сызылған сұр немесе боз-сары түсті дақтар. Көпшілік жағдайда электрлік дақтар ауырмайды және тез жеңіл емделеді.

Терінің металдануы – терінің беткі қабаттарына электр доғасының әсерінен балқыған металдың майда бөлшектерінің өтуі. Уақыт өте ауырған тері түседі, зақымданған бөлік қалыпты күйге келеді және ауырсыну кетеді.

Электроофтальмия — электр доғасының ультра күлгін сәулелері қуатты ағынының әсер етуі нәтижесінде пайда болатын көздің сыртқы қабықтарының қабынуы. Көздердің зақымдануы кезінде емдеу ұзақ және күрделі өтеді.

Ұлпалардың жыртылуы, буындардың шығуы және сүйектердің сынуы тоқ әсерінен бұлшық еттердің еріксіз қарысып жиырылуы нәтижесінде немесе биіктікте орналасқан электр қондырғыда жұмыстарды орындау кезінде құлау салдарынан болуы мүмкін.

Электр тоғымен зақымданудың нәтижесі көбінесе адамның жеке ерекшеліктеріне байланысты. Дені сау және физикалық жағынан мықты адамдар сырқат және әлсіздерден гөрі электр тоғының әсерін жеңіл көтеретіндігі анықталған. Тері, жүрек-тамыр, ішкі секреция органдары және т.б. сырқаттармен ауратындардың тоқ қабылдағыштың жоғары. Жүйке жүйесінің қозуы, депрессия, шаршау, мастық күй электр жаракатының ауырлығына себеп болады.

Электр тоғының әсері үнемі ізсіз жоғала бермейді, электр жарақатының біршама уақыт өткеннен кейін де зардабы білінуі мүмкін. Осылай диабет, қалқанша без, жыныс мүшелері ауруларының дамуы, жүрек-тамыр жүйесінің органикалық өзгерістері және вегетативті-эндокриндік ауытқулар байқалған.

3.7 ТАМАҚ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ЖАРЫЛЫСТЫҢ ЖӘНЕ ӨРТТІҢ СЕБЕПТЕРІ

Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарында әртүрлі агрегатты (эссенциялар, органикалық қышқылдар, жануар майлары, майлар, ұн, қант ұнтағы және т.б.) күйдегі жанғыш және жарылыс қауіпі бар шикізатты пайдаланады және өңдейді. Бұған қоса өндірістер артық қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар және аппараттармен, оның ішінде тоназытқыш қондырғылармен (олардың суытқыштары, әдетте, жарылыс қауіпі бар заттар) жабдықталған. Қыздыру, кептіру, қуыру, қайнату, пісіру үшін электр тоғында, газда, сұйық және қатты отында жұмыс істейтін жылу жабдықтары қолданылады. Айналыстағы заттардың қасиеттерін, технологиялық процестердің сипатын ескере отырып тамақ өндірісін жарылыс, өрт қауіпі бар өндіріске жатқызады.

Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарында өрт әртүрлі себептермен шығуы мүмкін. Бір жағдайда өртке себеп – ол өндірістік ғимаратты жобалау және салу кезіндегі жол берілген өрт қауіпсіздігі шараларының бұзылуы болса, екіншіде – өртке қарсы режимдердің бұзылуы.

Жұмыс жайларында жанулар мен өрттер өнімдерді өңдеу кезінде технологиялық процесті жүргізу режимдерінің бұзылуынан, өндірістік ыдыстардың, аппаратуралар мен құбырлардың бұзылуынан, жылу және газ пайдаланушы жабдықтардың ақаусыздығына тұрақты бақылаудың жоқтығынан, жоспарлы жөндеу жұмыстарын уақытылы өткізбеу салдарынан орын алуы ықтимал.

Амиакты тоназытқыш-компрессор қондырғылары орнатылған жайларда өрт қауіпі анағұрлым көбірек, өйткені аммиак жарылғаш газ, ал барлық жүйе артық қысыммен жұмыс істейді.

Өрттер аппараттарды профилактикалық тексеріске, жөндеуге

тоқтатқан кезде және пайдалануға қосуканда шығуы мүмкін (режимге шығарғанда).

Аппараттарды немесе құбырларды тоқтату кезінде жарылыс қауіп шоғырланады, ол жүйенің ішкі көлемдерінен булардың немесе газдардың толық алынбауынан, ал іске қосқанда – ауаның жеткілікті шығарылмауынан болады.

Аппараттар мен құбырларды тоқтатқан уақытта оларда жарылыс қауіпінің концентрациялануына әкелетін тікелей себеп аппараттың ішкі көлемінің су буы немесе жанбайтын газбен және тоқтатылатын аппараттардың газымен жеткілікті үрленбеуі немесе мүлдем үрленбеуі болып табылады.

Бұған қоса ысырмалар мен шұралардың жабық күйде сұйықтарды, газдарды және буларды өткізіп жіберу қасиеттері барын ескерген жөн, ал сұйық, газ және бу біртіндеп жиналып тіпті жақсы дайындалған және дұрыс үрленген аппараттар мен құбырлардың өзінде жарылыс қауіпі бар концентрацияны жасауы мүмкін. Үрлеу кезіндегі жанғыш заттардың қалдық концентрациясы жарылудың төменгі концентрациялық шегінен 1,7...2,5 рет аз болуы тиіс.

Өрттер жиі электр қондырғыларын орналастыру және пайдалану ережелерін бұзу салдарынан туындайды. ***Негізгі бұзушылықтар мыналар болып табылады:***

- сымдар мен кабельдердің салыну әдістерінің дұрыс еместігі;
- электр жабдығының өндіріс санаты есепке алынбай таңдалуы және монтаждалуы;
- сәйкес электр қорғанысының жоқтығы;
- желіде есепке алынбаған қосымша тұтынушыларды қосу;
- желінің ұзақ артық жүктемеленуі және одан кейінгі қысқа тұйықталулар;
- қосылған электр қондырғыларды қараусыз қалдыру.

Түтіндіктердің мерзімінде және дұрыс тазаланбауынан қуыру камералары, сонымен қатар статикалық электр қуаты және найзағайдың күркіреу зарядтары өрттің көзі болуы мүмкін

Статикалық электр қуаты зарядтарының шамасы ұшқын шығаратындай елеулі болуы мүмкін, ал ұшқын белгілі бір жағдайларда оттың тұтануына немесе жанғыш қоспаның жарылуына әкеледі. Тамақ өнеркәсібінде статикалық электр қуатының пайда болуының анағұрлым

қауіпті көздері 6 кВт қуатты беру кезінде қозғалыс жылдамдығы 5 м/с асатын белдікті берілістер болып табылады.

Күн күркіреу разрядтарына найзағайдың тіке соққыларын және екінші көрінісін жатқызады, олар электростатикалық және электромагниттік индукцияның нәтижесі ретінде пайда болады.

Өрттер жаңа технологиялық процестерді, жаңа жабдықтарды игеру кезінде осы технологиялық процестердің, шикізаттың, жартылай фабрикаттардың және дайын өнімнің өрт және жарылыс қауіптілігінің жеткілікті зерттелмеуі нәтижесінде шығуы мүмкін.

Сонымен қатар, тамақ шикізаты (ұн, жарма, көкөніс, жеміс және т.б.) сақталатын қоймаларда мерзімді түрде күкіртті көміртегін, дихлозанды, күкіртті пайдалану арқылы дезинсекциялар жүргізіледі, мұның өзі өрт және жарылыс болу қауіпін туғызады.

Статистика бойынша өрттердің шығу себептері төмендегідей бөлінеді:

- отты жұмыстарды жүргізу ережелерінбұзу, ашық оттарға немқұрайлы қарау — 37%;
- электр сымдары мен электр қондырғыларының ақаулығы — 22%;
- түтіндіктер мен пештердің ақаулығы — 15%;
- материалдардың өздігінен жануы — 14%;
- темекі шегу ережесін бұзу — 5%;
- басқа себептер (найзағай соғуы, статикалық электр қуаты) — 7%.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Таза атмосфералық ауа қандай газдар құрамына сәйкес келуі керек?
2. ШРК аббревиатурасын ашып беріңіз? Ол қандай бірліктерде есептеледі?
3. Адам ағзасына әсер ету дәрежесі бойынша зиянды заттарды қандай класстарға бөледі?
4. Адам ағзасына әсер ету сипатына қарай өндірістік заттарды қандай топтарға бөлінеді?
5. Өндірістік ортаның микроклиматтық жағдайлары қандай көрсеткіштермен сипатталады?

6. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында шудың пайда болу себептерін атаңыз.
7. «Діріл» ұғымына физикалық құбылыс ретінде анықтама беріңіз.
8. Машиналар мен механизмдердің жұмысы кезінде дірілге не себеп болады?
9. Діріс қандай параметрлермен сипатталады?
10. Дірілдің қандай параметрі жабдықтың техникалық күйін сипаттайды?
11. Дірілдің қандай жиілігі адам денсаулығына зиянды?
12. Инфра дыбыс қандай физикалық параметрлермен сипатталады және оның адам ағзасына әсері?
13. Инфра дыбыстың қандай жиіліктері адам денсаулығына зиянды және неге?
14. Тамақ кәсіпорындарында инфра дыбыстың шығу көзі не?
15. Ультра дыбыстың адамның есту органы қабылдайтын әдеттегі дыбыстардан айырмашылығы қандай?
16. Тамақ кәсіпорындарында қандай технологиялық және техникалық міндеттерді шешу үшін ультра дыбыс қолданылады?
17. Ультра дыбыстың адам ағзасына зиянды әсері қандай?
18. Электр тоғының адам ағзасына әсер ету механизме неде?
19. Негізгі зақымдаушы фактор ретіндегі электр тоғының шекті мәні қандай?
20. Тамақ кәсіпорындарында өрттің шығу себептері қандай?
21. Электр сымдарында өрттің шығуына не себеп болады?

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІНДЕГІ ӨНДІРІСТІК ҚАУІПТІ ЖӘНЕ ЗИЯНДЫ ФАКТОРЛАРДЫ СӘЙКЕСТЕНДІРУ

4.1 АСТЫҚ ӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫ

Астық өңдеу өндірісінің кәсіпорындарына элеватор, қойма шаруашылығы, диірмен, жарма және құрамажем зауыдтары жатады. Бұл кәсіпорындардың өндірістік процестері үш– физикалық, химиялық және психофизиологиялық тәуекел факторларының болуымен сипатталады.

Физикалық тәуекел факторына мыналар жатады:

- жұмыс аймағы ауасының астық және ұн шаңымен, сонымен қатар құрамажем ингредиенттерінің шаңымен шандануы; ауаның көмір қышқыл газымен ластануы;
- ұнтақтағыштан, білікті білдектен, механикалық және пневматикалық көліктен, желдету қондырғыларынан шығатын шудың 75 дБ (ПС-75) деңгейінде белгіленген шекті спектордан асатын жоғары деңгейі; электр жарақаттану;
- тиеу-түсіру жұмыстары кезіндегі техникалық жабдықтарды және машиналарды пайдалану қауіптілігі; адамды астық үйіндісіне тартып кету ықтималдылығы;

Бұған қоса астықты сақтау және өңдеу кәсіпорындары тобына кіретін өндірістер жарылыс және өрт қауіпті болып табылады.

Химиялық тәуекел факторлары адам денсаулығына өндірістік шаң мен ауаның газдануының әсерін сипаттайды.

Астық өңдеу кәсіпорындарындағы **психофизиологиялық тәуекел факторлары** өндірістердің жекелеген телімдеріндегі, ең бастысы дайын өнімді қаптарға бөліп салу бөліміндегі (бөлшектеп өлшеу цехы) еңбектің бірсарындылығы және талдағыштардың артық жүктемеленуі

болып табылады. Шаң — қатты, көлемдері бойынша әртүрлі бөлшектерден тұратын, ауада ілінген күйде болатын дисперстілік жүйе. Шаңға бөлшектерінің диаметрі $10^{-4}...10^{-2}$ см жүйелер жатады. Мұндай бөлшектер диффузияланбайды (таралмайды) және тыныш ауада тұрақты жылдамдықпен шөгеді. Бұдан майдалау бөлшекті, $10^{-5}...10^{-7}$ см, жүйелерді түтін деп санау қабылданған.

Астықты сақтау және өңдеу кәсіпорындарының өндірістік жайларындағы шаңның көзі — шикізат, аралық өнімдер және дайын өнім. Жұмыс аймағының ауасында диаметрлері $2...5$ мкм ($2 \cdot 10^{-4}...5 \cdot 10^{-4}$ см) шаң бөлшектері басым. Шаң бөлшектерінің өлшемдері олардың өкпеге түсу тереңдігіне қатысты маңызды роль атқарады: шаң бөлшектері неғұрлым майда болса, соғұрлым өкпеге терең түсіп, көп уақыт ұсталып қалады. Өкпе көпіршіктеріне өтетін шаң бөлшектерінің максималды диаметрі әдетте 10 мкм аспайды, ал өндірістік шаңның негізгі массасы көлемі 5 мкм және одан кіші шаң бөлшектерінен тұрады. Ультрамикроскоптық бөлшектердің бір бөлігі өкпе жолдарында тұрып қалатыны және қайта шықпай, жалпылама пневмокониоз аталатын (грек. *pneumon* — өкпе және *konia* — шаң) ауыр сырқат туғызатыны дәлелденген. Пневмокониоздың ең ауыр түрі силикоз. Ол өкпеге құрамында кремний диоксиді (SiO_2) бар минералды шаңның түсуі нәтижесінде дамиды.

Шаң микроорганизмдердің — жұқпалы кәсіптік сырқаттардың қоздырғыштарының дамуы мен таралуы үшін жайлы орта болып табылады (зең саңырауқұлағы — ұн және құрамажем шаңында; ұн саңырауқұлағы — астық дақылдар шаңында). Тері үстіне және көздің шырышты қабықтарына қонатын шаң оларды тітіркендіріп, қабыну ауруларын туғызады (дерматиттер, есекжем, конъюнктивиттер).

Астық сақталған сүрлемдер мен бункерлерде оның «тынысы алуы» нәтижесінде елеулі мөлшерде көмір қышқыл газ жиналады. Көп мөлшердегі көмірқышқыл газ астықты сақтау үшін элеваторға апаратын баржа трюмдарында болады.

Көмірқышқыл газдың улы әсері оның ауадағы мөлшері 4% және одан жоғары болғанда байқала бастайды. Адамның басы ауырады, құлағында шу пайда болады, басы айналады, жүрек соғысы баяулайды, ал 10% жағдайында адам есінен айырылады және өледі. Көмірқышқыл газдың ауадағы гигиеналық нормасы ауа көлемінің $0,1\%$ деп санау қабылданған.

Қазіргі қолданыстағы нан пісіру технологиясы технологиялық жабдықтардың (демдеп қайнату машинасы, май еріткіш, шарпыту машинасы, өндірістік пештер, бу мен ыстық су құбырлары, қаңылтыр табалар және т.б.) беткі қабаттарындағы жоғары температураның, жұмыс аймағы ауасының ұн шаңымен шаңдануының, көмір қышқыл газымен (көміртек диоксидімен — CO_2), акролеин (CH_2CHCHO) буларымен, иісті газбен (көміртек оксидімен — CO) газдануының, қамырды ашыту және толықсыту, қамыр дайындамаларын пісіру алдында су бүрку және шарпыту, қалыптар мен қаңылтыр табаларды жуу және санитарлық өңдеу кезіндегі ауа ылғалдығының, жұмыс орындарындағы өндірістік шу деңгейінің көзі болып табылуы мүмкін

Акролеин қатты қыздырудан майлардың ыдырауы кезінде пайда болады. Ол улы зат болып табылады, барлық шырышты қабаттардың қабынуын туғызады, ал ағзаға ұзақ әсер еткенде онкологиялық сырқатқа шалдықтыруы мүмкін. Акролеиннің шекті рауалы концентрациясы $0,2 \text{ мг/м}^3$ құрайды.

Метан — табиғи газдың (тұрмыстық) құрамдас бөлігі, улы және жарылыс қауіпі бар. Метанмен улану жиі адам өліміне әкеледі. Метанның жұмыс аймағындағы ауадағы шекті рауалы концентрациясы $0,2 \text{ мг/м}^3$.

Иісті газ көміртек құрамды отынның (табиғи газ, мұнай өнімдері) оттег мөлшерінің жетікіліксіздігі жағдайында толық жанбауы салдарынан пайда болады. Иісті газбен улану тек тыныс алу жолдары арқылы болады. Ол өкпеден қанға өтеді, гемоглобинмен өзара әсекеттесіп (HbO_2), ондағы оттекті шығарады және карбоксигемоглобинді (COHb) құрайды. Бұл реакцияның нәтижесінде ағзадағы оттег алмасуы бұзылады, ұлпалардың, әсіресе орталық жүйке жүйесінің оттектің жетпеуіне сезімтал жасушаларының оттег аштығын туғызады. Иісті газдың шекті рауалы концентрациясы 20 мг/м^3 құрайды.

Ашытқысыз нандардың арнайы сұрыптарын өндіру кезінде химиялық қопсытқыштар пайдаланылады: натрий гидрокарбонаты (NaHCO_3), аммоний карбонаты ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ және т.б. Атап айтсақ, соңғы кездері наубайхана ұнтағы түріндегі қамырды қопсытқыштар жиі қолданыс тапты, олардың құрамына көміртек диоксиді мен қышқылдардың

тасымалдағыштары (натрий пирофосфаты, натрий гидрокарбонаты, кальций монофосфаты, кальций сульфаты, глюконодельталактон, лимон қышқылы, жүгері және күріш крахмалы) бар.

Нан пісіретін кәсіпорындардағы зиянды өндірістік факторлар сонымен қатар дайын өнімдер салынған тартпаларды көтерген кезде еңбеккерлерге түсетін артық жүктеме және нанды мен нан-тоқаш өнімдерін осы тартпаларға салу еңбегінің бірсарындылығы болып табылады.

Макарон бұйымдарын өндірудің негізгі кезеңдері шикізатты дайындау, қамырды дайындау, қамырды престеу, шикі бұйымдарды бөлшектеу, кептіру, кептірілген бұйымдарды суыту, дайын өнімдерді сұрыптау және бумалау немесе қаптамалаудан тұрады.

Шикізатты өндіріске дайындау кезінде жұмыс аймағының ауасы ұн шаңымен шандануы мүмкін. Олардың ауада 15 г/м^3 және одан жоғары мөлшерде шоғырлануы және от ұшқыны көзінің болуы зор қиратушы күшті жарылысқа әкеледі.

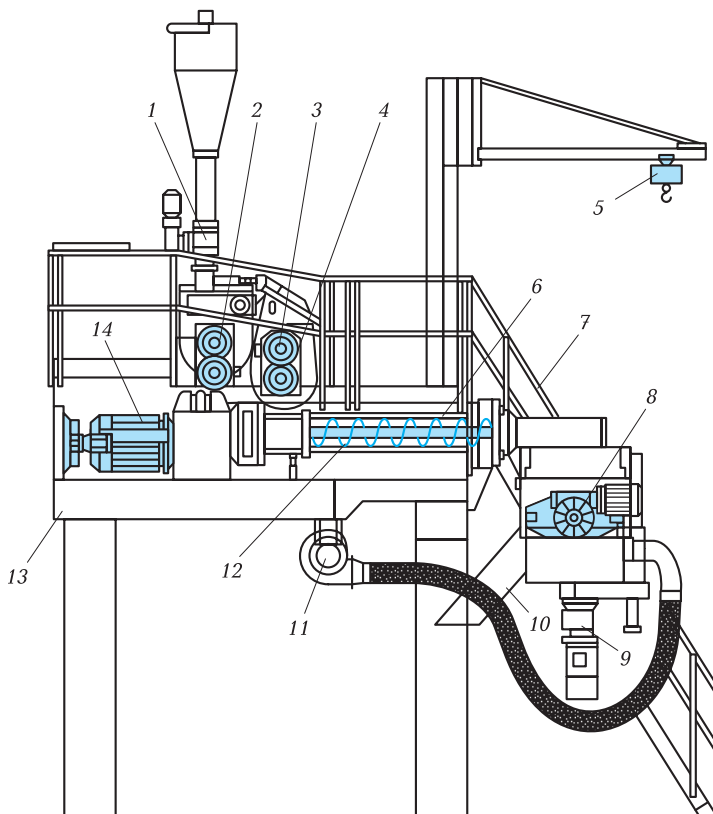
Заманауи кәсіпорындардағы макарон бұйымдарын дайындау ұн мен су мөлшерлегіштен, қамыр илеуші астаудан, компрессия иірмегінен, кесу құрылғысы, желдету блогынан және суытушы жейдеден тұратын кешенде жүзеге асырылады (4.1–сурет).

Иірмекті макарон пресін пайдалану арнайы конструкциялық қорғаныс құралдары (агрегаттың жұмыс органдарымен бірге қоршаулардың бұғаттау құрылғылары) қарастырылмаған әртүрлі технологиялық операциялардан тұрады және оператор үшін әуелетті қауіп төндіреді.

Макарон бұйымдарын кептіру бөліміндегі зиянды өндірістік фактор – ол жұмыс аймағының жоғары температурасы және салыстырмалы ылғалдылығы.

Макарон кәсіпорындарында суытқыштарды бұйымдар қабаттарын қарқынды үрлеу арқылы пайдалану кезінде туындайтын аэродинамикалық шудың жоғары дейгейі орын алуы мүмкін. Дайын өнімдерді сұрыптау және бумалау немесе қаптамалау еңбегімен айналысатын еңбеккерлер жұмысының бірсарындығы тағы бар.

Кондитерлік кәсіпорындардағы өндірістік жарақаттың себептері қолданыстағы жіктеме бойынша қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың физикалық, химиялық және психофизиологиялық топтарына жатады.



4.1.–сурет. Иірімек макарон пресінің принципті сұлбасы:

1 — ұн мен суды мөлшерлегіш; 2 — алдын ала араластыру құрылғысы; 3 — қамыр илегіштік жетегі; 4 — қамыр илейтін астау; 5 — аспа; 6 — сулық жейде; 7 — баспалдақ; 8 — пресс басы; 9 — кесу құрылғысы; 10 — ағызу астауы; 11 — желдету блогы; 12 — цилиндр және иірімектен тұратын иірімек тобы; 13 — пресс платформасы; 14 — компрессор иірімесінің жетегі

Кондитерлік бұйымдар өндірісіндегі жазатайым оқиғалардың максималды саны технологиялық жабдықты пайдалануға байланысты жұмыстарға келеді. Карамель цехының қалыптау және кесуші машиналарының тізбегіне, ирис және кэмпит бөліктерін кесуге арналған пышақтардың астына, бисквит шығаратын қалыптау машинасының қалып басына немесе шоколад кесектерін майдалау машинасының қарнағына жұмыс істеушілердің қолдары түсіп, жазатайым оқиғалар тіркелген. Бұл жағдайларда өндірістік жарақатқа машина жетегімен

бірге алынбалы қоршау бұғаттауының жоқтығы немесе ақаулығы себеп болып табылады.

Какао майын сығуға арналған тік пресс-автоматтың төрт айналымды сорғысын пайдалану кезінде жетекпен бірге сақтандырғыш тордың жұмыс істемей қалуының салдарынан да жазатайым оқиғалар болады. Гидравликалық престің беткі ыстық қабатынан күйу де мүмкін.

Сондай-ақ бұғаттау контактілерінің босап кетуі де өндірістік жарақатқа себеп болып табылады. Мерзімді қамыр илеу машинасы, температураны тұрақтандыру машинасы және қайнату қазандықтарының жұмысы барысында қақпақты ашқан кезде жабдықтың жұмыс органдарының электр жетегін сөндіретін бұғаттаудың жұмыс істемей қалу сәттері болады.

Халва өндірісіндегі центрифуганы пайдалануда да қауіптілік бар, егер электр жетегімен қосылған тежегіштер күйі нашар болса.

Езгілеу және қайнату аппаратын пайдалануда қоспаларды шашырату кезінде, сонымен қатар әбден піскен қоспаны қызған беттен тысқары жерге тиегенде еңбеккерлер жарақат алуы мүмкін.

Халва өндірісінде карамель қоспасын бұлғау кезінде үлкен концентрациясында улы болып келетін сабыншөп экстрактісі қолданылады, ал сәйкес цехтар тиімді жұмыс істейтін ағынды-сорғылы желдету немесе ауаны баптау қондырғыларымен әрқеде жабдықтала бермейді. Сабыншөп құрамында орнықты көбік жасалуына ықпал ететін органикалық заттар – сапониндер бар. Сапониндер сырттан әсер еткен кезде шырышты қабаттарды тітіркендіреді, адам ағзасына түссе өте улы, өйткені қызыл қан денелерін бұзады.

Бу, органикалық шаң (қант ұнтағы, какао ұнтағы, ұн, крахмал ұнтақтары) және газ (күкіртті ангидрид, аммиак) түрінде зиянды заттар бөлетін жабдықтардың жергілікті желдеткіші үнемі тиімді жұмыс істемей бермейді.

Күкіртті ангидрид SO_2 кондитерлік өндірісте шикізатты (қойыртпак, езбе және т.б.) сульфиттеу үшін пайдаланылады. Күкіртті ангидрид тыныс алу жолдарын тітіркендіріп бронхтың қысылуын туғызады. Шырыштың ылғалды беттері SO_2 сіңдіріп алады, содан кейін біртіндеп күкіртті қышқыл H_2SO_3 және күкірт қышқылы H_2SO_4 түзіледі, ағазадағы көмірсу алмасу және нәруыздың алмасуы бұзылады, мидағы, бауыр мен көкбауырдағы қышқылдандыру процестері тежеледі. SO_2 шекті рауалы концентрациясы 10 мг/м^3 құрайды.

Аммиак NH_3 көзді ауыртады, тұншықтырады, қатты жөтелтеді, басты айналдырады, асқазанды ауыртады, құстырады, зәр шығаруды тежейді. Адам аммиактан уланғаннан кейін бірнеше сағаттан, тіпті бірнеше күннен соң көмей немесе өкпенің қабынып ісіуінен өлуі мүмкін. Аммиактың шекті рауалы концентрациясы — 20 мг/м^3 .

Құмшекерді ыдыссыз сақтау және тасымалдау жағдайында статикалық электр қуатының зарядтары қауіп туғызады, өйткені ауаның салыстырмалы ылғалдығы 40% кем болғанда қант шаңының жарылысы ықтимал.

Бұл күйде қант ұзақ сақталса, ауа оттегінің жоқ кезінде тіршілік етіп дами алатын анаэробты бактериялар дамиды. Бұл бактериялар күкіртті сутек H_2S бөледі, ал ол тыныс алудың тоқтауынан өлімге әскелетін күшті жүйке уы болып табылады. Күкіртті сутектің шекті рауалы концентрациясы 10 мг/м^3 .

Қант шикізатының сақтығын қамтамасыз ету үшін сүрлем қабырғаларын фунгицидті (бактерия жоятын) сырмен сырлау қажет, ал сыртқы ортамен жылу газ алмасуды азайту үшін сүрлем қабырғаларын бір немесе екі қабатты шыныталшықпен оқшаулаған орынды.

4.3 СПИРТ, ЛИКЕР-АРАҚ ЖӘНЕ ШАРАП ЖАСАУ ЗАУЫДТАРЫ

Спирттің өнеркісіптік өндірісі үшін құрамында крахмал мен қанты өте көп әртүрлі шикізаттар пайдаланылды. Ресей кәсіпорындары үшін мұндай шикізат жаужұмыр, астық дақылдары және сірне (қант өндірісінің қалдығы) болып табылады. Шикізатты қабылдау, сақтау және спирт шығару технологиялық процесіне дайындау қауіпті және зиянды өндірістік факторларға жайлы жағдайларда жүзеге асырылады.

Спирт зауыдтарына жаужұмыр мен астық автокөліпен және теміржол арқылы вагондарда жеткізіледі. Оны түсіру қол еңбегімен бірге шағын механизация құралдарымен жүргізіледі. Сірне зауыдқа массасы 25 -тен 120 т дейінгі темір жол цистерналарында келіп түседі, одан сірне қабылдайтын жинағыштарға құйылады және екіқалақты сорғымен сақтау резервуарларына айдалады. Бұл операциялардың барлығы техникалық

қауіпсіздік коэффициентінің көрсеткіші жоғары емес жабдықтарда жүзеге асырылады, коэффициент мына өрнекпен анықталады, %,

$$K_{т.б} = 100(n_{т.ц} - n_{оп})/n_{т.ц}$$

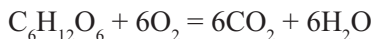
мұндағы, $n_{т.ц}$ — технологиялық циклдың операциялар саны; $n_{оп}$ — әуелетті қауіпті операциялар саны.

Технологиялық циклда қауіпті операциялар неғұрлым аз болса, соғұрлым $K_{т.б}$ көрсеткіші жоғары. Егер барлық операциялар қауіпсіз болса, онда қауіпсіздік техникасы 100% құрайды. Қол еңбегін пайдалану бұл көрсеткішті тек төмендетіп қана қоймайды, еңбеккерлерді шаршатады тіпті қалжыратады, мұның өзі олардың сақтығын төмендетіп, өндірістік жарақатқа әкелуі мүмкін.

Спирт зауытының тоқтаусыз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін, ұзақ мерзім сақтауға есептелген белгілі бір шикізат қорын жасайды.

Жаужұмыр мен астық дақылдарының түйнектері тірі организмдер болып табылады. Тіршілікті қолдап отыру үшін оларға үнемі энергия қажет, ал энергия тыныс алу процесінде – органикалық заттардың, ең бастысы жай қанттар тобының ($C_6H_{12}O_6$) қышқылдану процесінде пайда болады.

Аэробты (оттектің қатысуымен) тыныс алу кезінде мынандай реакция жүреді



Нәтижесінде қоймаларда үлкен көлемде көмір қышқыл газы жиналады. Тыныс алу қарқындылығы негізінен шикізаттың ылғалдылығы мен температурасына байланысты. 4.1.–суретте бұндау тәуелділік бидай дақылына арнап көрсетілген. Ылғалдылығы мен температурасының артуына орай тыныс алу қарқындылығы өседі.

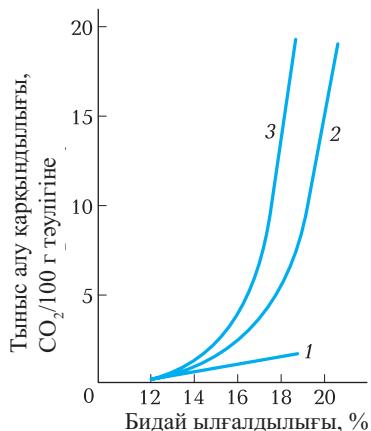
Спирт (CH_3CH_2OH) өндірудің негізіне шикізаттың анаэробтық (ауа оттегінің қатысуысыз) тыныс алу процесі – спирт ашуы процесі алынған, мұнда сондай-ақ көмір қышқыл газы бөлінеді:



Көмір қышқыл газының адам ағзасына әсері адам өліміне әкелуі мүмкін, сондықтан шикізат қоймаларында, астыққа арналған сүрлемдерде және ашытуға арналған өндірістік ыдыстарда қауіпсіз

4.2.-сурет. Бидай дақылының тыныс алу қарқындылығының ылғалдылық пен температураға тәуелділігі:

- 1 — 10°C болғанда;
- 2 — 18°C болғанда;
- 3 — 25°C болғанда



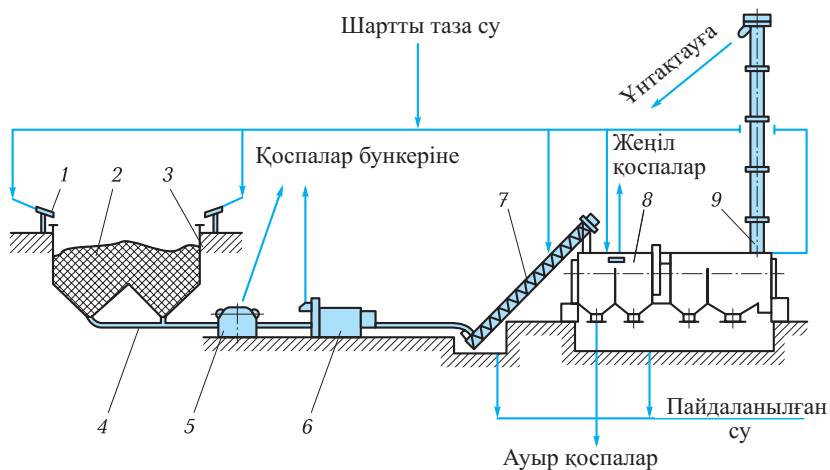
жұмыс жағдайларын қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар еңбекті қорғаудың салалық қатаң ережеліріне жауап беруі тиіс.

Заманауи спирт зауыдттарында шикізатты өңдеуге дайындау әмбебап технологиялық желілерде жүзеге асырылады, оның құрамына әртүрлі операцияларды орындауға арналған жабдықтар кіреді: жуғыш, шөп-шаламнан, ферроқоспалардан, тастардан тазартқыш және дайындалған шикізатты кәсіпорынның негізгі цехына тасымалдау жабдығы. 4.3 және 4.4.-суреттерде жаужұмырды дайындау желісі көрсетілген. Бұл желіліреге қызмет көрсетуші жұмыскерлерге жоғары деңгейлі өндірістік шудың әсерімен қатар сабан ұстағыш және тас ұстағыштарды пайдалану кезінде қол жарақатын алу қауіпі төнеді.

Жоғары деңгейлі өндірістік шу астықты ауа-електік айыру, яғни дақылды аспирациялық арнада желдеткіш шығарған ауамен үрлеп өткен кезде пайда болады.

Сірнені одан спирт жасау үшін дайындау мыналардан тұрады: гомогенизация, қышқылдандыру, асептикалау, ашытқыларға арналған қорек заттар қосу және сумен араластыру. Егер сірне микроорганизмдермен қатты инфекцияланған болса, оны жылумен зарарсыздандырады.

Сірнені қышқылдандыру үшін күкір (H_2SO_4) және тұз (HCl) қышқылдарын пайдаланады, мұның өзінде күкір қышқылын төрт – бес еселік сумен араластырады. Асептикалауға арналған антимикробтық препараттар жоғары бактерицидтік қасиетке ие болуы керек. Спирт



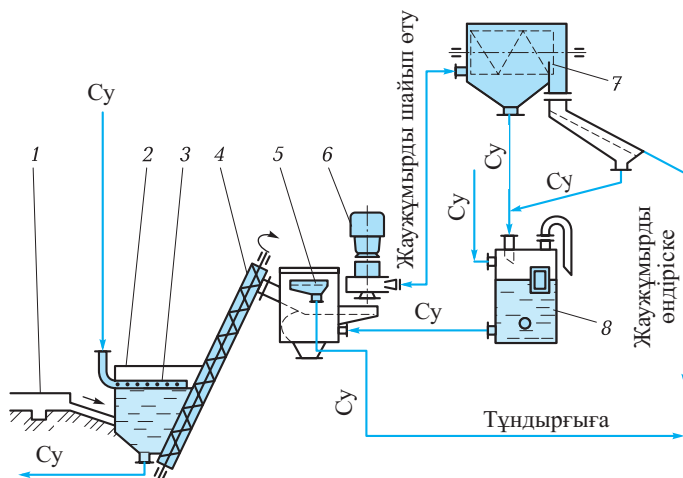
4.3.-сурет. Жұдырықшалы жуу машинасын қолданып жаужұмырды жуу желісі:

1 — гидрант; 2 — жаужұмыр; 3 — астау (айналымды қойма);
4 — гидротранспортер; 5 — сабан ұстағыш; 6 — тас ұстағыш; 7 — көтергіш-судан бөлгіш (иірімек); 8 — жуу машинасы; 9 — нория

зауыттарында антимикробтық препараттар ретінде хлорлы әкті, 40% формалинді, сульфолды пайдаланады.

Күкір қышқылы аэрозолінің тітіркендіру әсері 1 мг/м^3 концентрациясында байқалады. H_2SO_4 ісі бар жұмыскерлер ауыз қуысы шырышты қабатының ауруына, тістің бүлінуіне, бронхитке, пневмосклерозға және бронх демікпесіне, гастритке, ойық жара ауруына шалдығу мүмкін. Теріге әсер еткенде қатты күйдіреді. Егер оны дереу сумен жуса, тек қызырған дақ қалады. Қарсы жағдайда, ол ұлпаның тереңгі қабатына тез өтіп қабыршақ пайда болады, ол түскен кезде нашар жазылатын ойық жара көрінеді. Аса ауыр зақым бұл қышқыл көзге түскенде болады. Зақымдану ауданы үлкен болса, адам өліп кетуі мүмкін. Күкірт қышқылының шекті рауалы концентрациясы 1 мг/м^3 .

Тұз қышқылы мұрынның шырышты қабатын тітіркендіреді, конъюнктивит пайда болады, көз шынайнасының айқындығын төмендетеді, дауысты қарлықтырады, тұншығу сезімін туғызады, кеудені шаншытады. Созылмалы улану тыныс алу жолдарының катарына, тістің бүлінуіне, мұрын шырышты қабатының ауруына, тіпті



4.4.–сурет. Гидрожуғышты қолданып жаужұмырды жуу желісі::

1 — гидротранспортер; 2 — сабан ұстағыш; 3 — шүмекті келте құбыр;
4 — иірімек; 5 — жуғыш-тас ұстағыш; 6 — жаужұмырды беріп тұратын сорғы; 7 — судан бөлгіш; 8 — аралық су жинағыш

кеңсіріктің тесілуіне, іштің өтуіне, тері қабынуына шалдықтырады. Тұз қышқылының шекті рауалы концентрациясы 5 мг/м^3 .

Хлорлы әк $[\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ дезинфекциялаушы және дегаздаушы зат ретінде пайдаланылады. Оның адамға уландыру әсері тыныс алу органдары мен көзді тітіркендірумен білінеді. Бронх демікпесін туғызады, тісті зақымдайды, теріге қатты әсер етеді. Хлорлы әкпен жұмыс істеген кезде жеке қорғаныс құралдарын (ЖҚҚ) (респираторлар, тұмшаланған көзілдірік, қолғап, қорғаныс пасталарын) пайдалану қажет. Хлорлы әктің шекті рауалы концентрациясы $2,5 \text{ мг/м}^3$.

Формалин (HCHO) антисептик және иіс кетіретін зат ертіңде қолданылады. Формалин онымен жұмыс істеушілерді тырнақ ауруына (жұмсару, сынғыштық, тырнақ ойығының ауруы) шалдықтырады, бұл заттан бармақтардың басы ауырады, теріні күлдірек бөртпе, бүкіл денені есекжем басады.

Мұндай ауруларды тіпті молынан араластырылған ($0,015\%$ дейін) формалин өзі туғызады. Формалиннің шекті рауалы концентрациясы $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Сульфенол антимикробтық заттар тобына жатады. Сульфенолдың бактериялардың өсуін басу әсерінің мәні оның химиялық құрылысының

микробтарды көбейту үшін қажет парааминбензой қышқылымен ұқсастығында. Осы ұқсастықтың арқасында сульфенолды микробтар қармайды да алмасу реакциясынан парааминбензой қышқылын шығарып, бактериялар тіршілігі үшін маңызды биохимиялық реакциялар тізбегін үзеді.

Сульфенол жұмыс істеушілерге әсер еткенде жүрек айну, құсу, терінің бөртуі, невриттер болады. Ағзаға ұзақ әсері кезінде бүйрек астауы мен несеп жолында тастар пайда болады. Бүректен асқыну болмау үшін, жұмыскерлерге екі литрге дейін ас содасы қосылған су ішу ұсынылады. Сульфенол шекті рауалы концентрациясы — 1 мг/м^3 .

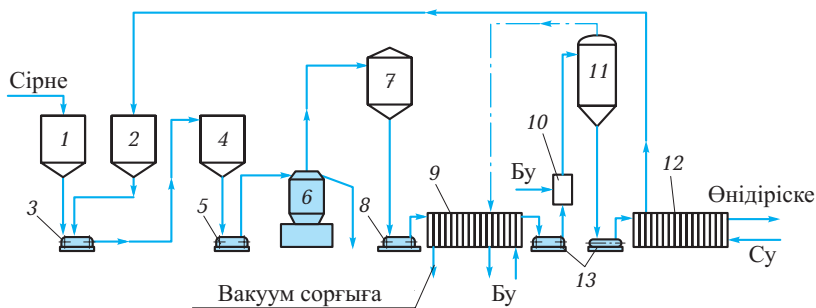
Сірнені зарарсыздандыру аппараттық-технологиялық сұлба бойынша жүзеге асырылады (рис. 4.5), ол негізінен артық қысыммен және жоғары температурада жұмыс істейтін жабдықтардан тұрады.

Сірнені зарарсыздандыру үшін пайдаланылатын жабдықтың қауіпсіздігі еңбекті қорғау бойынша салалық ережелерді қатан орындауды және Мемтехқадағалау тарапынан қадағалауды талап етеді, өйткені ол жарылыс және өрт қауіпті болып табылады. Бұған қоса, бұл технологиялық операцияда шикізатты тасымалдайтын сорғылар пайдаланылады, олар нормативтік шекті спектрге (оның мөлшері 75 дБ, қысқартылған белгілеуі – ПС-75) сәйкес келмейтін өндірістік шу туғызады.

Спирт зауыттарында дайын өнімді шығарудың технологиялық процесі шикізатты өндіріске дайындаумен қатар шикізатты микробтық ферменттік препараттарды және ашытқыларды пайдалану арқылы өңдеу кезеңін қамтиды. Бұл негізгі операция – суслоны ашыту және спирт алу үшін қажет. Спирт алу ректификациялық айдау қондырғыларында жүргізіледі.

Ашыту өндірістеріне тән өндірістік зиянды заттар ол жайлардың ауасына артық жылуыдан, ылғалдан, спирт буларынан, көміртек диоксидінен, эфирдің, альдегидтердің, сивуханың улы концентрациясынан бөлінетін заттар. Спирт ашытқысын өндіру кезінде өндірістік жайлардың ауасы микроорганизмдермен ластануы мүмкін.

Спирт зауытының жекелеген цехтарының технологиялық процестерінің сипаты (ашымал тазартқыш қондырғы, спирт қоймасы) өрт және жарылыс қауіпі бар өндіріс болып табылады. Спирт булары және оған ілеспе қоспалар ауада аз мөлшерде болғанның өзінде қызмет



4.5.-сурет. Сірнені аппараттық-технологиялық зарарсыздандыру сұлбасы:

1 — сірне жинағыш; 2 — су жинағыш; 3, 5, 8 и 13 — сорғылар; 4 — сірне мен су қоспасын жинағыш; 6 — кларификатор; 7 — түссіздендірілген қоспаға арналған жинағыш; 9 — жылу алмастырғыш; 10 — зарарсыздандыргыш; 11 — буландыру камерасы; 12 — пластикалы жылу алмастырғыш

көрсетуші персонал үшін зиянды және ауамен белгілі бір қатынастарда жарылыс қаупі бар. Спирт пен оның қоспалары тез тұтанады және өрт көзіне айналуы мүмкін.

Ректификациялық айдау бөлімі өрт қауіпсіздігі бойынша — А санатына, жарылыс қаупі бойынша В-ІА класына жатады. Бұл өндірістік жайларда сенімді жұмыс істейтін желдету жүйесі, заманауи өрт сөндіру құралдары, дабыл қағу құралы және байланыс болуы керек.

Ликер-арақ бұйымдарын және шарап өндірудің технологиялық процестері өсімдік шикізатын өңдеуге негізделген (жеміс-жидектер, жүзім). Өсімдік шикізатынан престоу, тұндыру, диффузиялау немесе центрифугалау жолымен экстрактілік, дәмдік және хош иіс заттарын алады. Шараптар, ликер, наливка және басқа ликер-арақ бұйымдарының өндірісі ашыту, купаждау, бекіту, ұстау технологиялық процестерін қамтиды.

Аталған өнімдерді өндіруде қолданылатын рецептердің алуан түрлілігіне карамастан технологиялық процестерінің кезеңдері спирт өндірумен бірдей. Ликер-арақ бұйымдарын және шарап өндіру зауыттарының еңбеккерлері спирт зауыттарының жұмыскерлері сияқты зиянды және қауіпті факторлардың әсеріне түседі.

Дайын өнімді шыны ыдысқа бөліп құю жуу-бөліп құю желілілерінде жүргізіледі, оның құрамына шөлмек жуу, бөліп құю машинасы, тығындау және заттаңбалау автоматтары кіреді, олар транспортерлар жүйесімен

қосылған. Заманауи желілерде сонымен қатар шөлмектерді жәшіктерден алу және салу автоматтары да бар.

Жуу және бөліп құю бөлімдері елеулі жылу, ылғал бөлу және шу шығарумен сипатталады. Электр қондырғыларын орналастыру ережелері (ЭОЕ) асау қауіпті В-І6 санатына жатқызылған.

Нормативті санитарлық-гигиеналық және қауіпсіз еңбек жағдайын жасау үшін шөлмек жуу бөлімі жуу ертінділерін орталықтандырып беретін жабдықпен, ағын суларды бұрып ағызып жіберуді қамтамасыз ететін кәріз жүйесімен, жергілікті сорғы желдеткішімен, машиналарға қызмет көрсету аймағы тор төсемелермен жабдықталады.

Жұмыс істеушілердің күйіп қалмауы және ыдыстарды жинау кезінде қолдарын кесіп алмауы үшін, жуу және бөліп құю бөлімдерінде қауіпті аймаққа жұмыс істеушілердің қолы түскен жағдайда машинаны тоқтататын электрмеханикалық және фотоэлектрлік бұғаттауы болуы тиіс.

Еңбеккерлерге жүйке-психологиялық салмақ әсіресе ыдыс-аяқты және дайын өнімді бракераждауда түседі. Бракеражда (тауар сапасын куәландыру) көздің елеулі шаршайтындығын және атқарылатын еңбектің бірсарындылығын ескеріп, бұл жұмыс орнында әрбір 2 сағат сайын еңбеккерлерді ауыстыруды қарастыру қажет.

4.4 ҚАНТ ЖӘНЕ КРАХМАЛ-СІРНЕ КӘСІПОРЫНДАРЫ

Біздекантөндірудіңнегізгішикізатыкантқызылшасыболыптабылады. Қызылшаны қабылдау, салу және жуу жұмыстарын атқарғандағы негізгі жазатайым оқиғаларға жұмыскерлердің қызылшаны сұрыптау, тазалау және жуу үшін үйме салушыға және басқа механизмдерге қызмет көрсету кезінде алатын жарақттары жатады. Жуу бөлімінде бұған қоса жұмыскерлердің суыққа шалдығу тәуекелі бар, өйткені бұл жұмыстар суық уақытта ауаның төмен температурасымен және салыстырмалы жоғары ылғалдылығымен сипатталады.

Қызылшадан қант диффузия әдісімен алынады. Бұл үшін қызылшаны алдын ала жоңқалап майдалайды. Аталмыш операция ортадан тепкіш, дискілі және барабанды қызылша кескішпен жүргізіледі. Олардың әрекеттерінің принципі қызылшаның және қызылша кесетін

пышақтардың салыстырмалы қозғалысына негізделген. Мұндай жабдықтарды қажетті қорғаныс құралдарсыз пайдалану ауыр жарақатқа себеп болуы мүмкін. Бұған қоса берілген өндіріс телімінде елеулі шу деңгейінің болуы ықтимал, өйткені жүріп тұрған пышақтарды талшықтардан тазалау үшін 0,8... 1 МПа қысыммен бу немесе сығылған ауа жібереді. Сығылған ауаны зауыдтарда пайдаланғанда қуатты ауа компрессорларын орнатады, олар шығаратын шу нормативтіден жоғары.

Қызылша жоңқасын қантсыздандыру процесі колонналы (тік) диффузиялық үздіксіз жұмыс істейтін еңіс шарпығышы бар қондырғыларда жүргізіледі. Жылуоқшаулау дұрыс болмаған жағдайда (беткі температура 45°C асқанда), диффузиялық аппараттардың сыртқы беті және шарпығыш жұмыс аймағының ауасына жоғары деңгейде жылу бөледі. Шырын шектен тыс қызып, шарпығыштан көбік шығып кеткен кезде жұмыскерлер күюі мүмкін.

Қант зауыдтарында өндірістік технологиялық процестердің барлығы қысым және бу температурасы 100°C асқанда ыдыраумен жұмыс істейтін жабдықтарда жүзеге асырылады. Оны пайдалану ережесінің азғантай ғана бұзылуынан жарылыс болады немесе аппарат жапырылып қалады, ауыр зардапты апатқа әкеледі.

Диффузиялық шырын – бұл поликомпоненттік жүйе. Ол сахароза және қант еместерден тұрады: еритін нәруызды пектинді заттар және олардың ыдырау өнімдері, редукциялаушы қанттар, аминокышқылдар, әлсіз азотты негіздемелер, органикалық және органикалық емес қышқылдардың тұздары.

Барлық қант еместер азды көпті кристалды сахарозаны алуға қарсыласады және сахарозаның сірнемен шығындарын көбейтеді. Сондықтан қант өндірісі технологиясының маңызды міндеттерінің бірі қант ерітінділерінен барынша қант еместерді алып тастау болып табылады. Бұл міндетті орындау үшін тазалаудың физикалық-химиялық процесін қолданады. Анағұрлым тиімді және арзан әдісі – диффузиялық шырынды әкпен өңдеу. Әктің қалған артық мөлшері көміртек диоксидімен (сатурация) жойылады.

Шырындарды, шәрбаттарды тазалау, соңғы өнімді (қантты) алу үшін, техникалық сұлбаға күрделі жабдықтар қосылған: сүзгілер, дефекаторлар, сатураторлар, сульфитаторлар, центрифугалар, кептіру құрылғылары және т.б.

Қант зауыттарының мұндай дайын өнімді өндірудің соңғы кезеңі – вакуум-аппараттарда қантты қайнап тұрған аса қаныққан ерітінділерден кристалдап алу өтетін азық-түлік бөлімдерінде тиімді жұмыс істейтін желдету жүйесі болмаса, жұмыс істеушілер санитарлық ережелер мен нормалардың (СанЕН) талаптарына жауап бермейтін жоғары ауа температурасы және ылғалдылығы жағдайында болады.

Крахмал өндіру үшін жаужұмыр мен жүгері пайдаланылады. Жаужұмыр крахмалын алу екі кезеңмен өтеді. Бірінші – ылғалдылығы 50% шикі жаужұмыр алу және екінші – дайын өнімді шығару (ылғалдылығы 20% құғақ крахмал).

Жаужұмырды крахмалға өңдеу келесі негізгі операцияларды қамтиды: жаужұмырды оған арналған жуғышта жуу, түйіндерді жаужұмыр үккішінде майдалау, жаужұмыр боткасынан центрифуганың көмегімен жасуша шырынын шығару, крахмалдық экстрактордың және қалдықтар бөлімі елегіштерінде сумен шайу. Шикі крахмал жуылып, центрифугада 36...38% ылғалдылыққа дейін сусыздандырылады, 20% ылғалдылыққа дейін кептірігіште кептіріледі, еленеді және қапталлады.

Бұл технологиялық процестерді қамтамасыз ететін жұмыскерлер ауаның жоғары салыстырмалы ылғалдылығы жағдайында жұмыс істейді және арнайы инженерлік-техникалық қорғаныс құралдарынсыз ықтимал жарақаттанудың әуелетті себебіне айналуы мүмкін өндірістік жабдыққа қызмет көрсетеді.

Құрғақ крахмал өндірісі жарылыс және өрт қауіпті болып табылады және Б санатына жатады, ал жаужұмыр крахмалын шығаратын цех ЭОЕ бойынша қауіптілігі жоғары топқа В-II жатады.

Жүгері крахмалы өнімнің кең ассортиментін шығаратын комбинаттарда өндіріледі: крахмал, сірне, глюкоза, жемдер, майлар, жүгері экстракты. Өңдеу кезінде қоспалардан тазартылған жүгері 48 сағатқа құрамында 0,2...0,3% күкіртті газ (SO_2) бар ыстық суға салынады. Мұның өзінде жүгері ерітіндісіне экстрактілік заттар, нәруыздар, минералды тұздар ауысады. Жүгері салынған су вакуум–аппаратта жүгері экстрактісін алғанға дейін буланады. Суланған дәндерді жуғаннан кейін ұнтақталады және ұрықтарын шығара отырып екшеленеді. Ұрықтар жуылады және престеледі, май шығару үшін 3.5% ылғалдылыққа дейін кептіріледі. Ұнтақталған жүгері тағы бір рет ұнтақтағыштарда егжей-тегжейлі майдаланады. Алынған ботқа бірнеше рет електерде жуылады

және крахмал сүті мен мезғаға бөлінеді. Тұндырып, нәруыздардан тазаланғаннан кейін крахмал вакуум-сүзгіде жуылады және құрғақ крахмалға өңделеді.

Жүгері крахмалын шығарудың технологиялық процесі жұмыс орнының микроклиматы, ауа тазалығы шарттары, жабдықтарды және жарылыс, өрт қауіпті өндірісті пайдалану кезіндегі шу деңгейі, қауіпсіздік техникасы бойынша жаужұмыр крахмалы өндірісінен ерекшелігі аз.

4.5 МАЙ ӨНДІРУ КӘСІПОРЫНДАРЫ

Май шикізатын сақтау және өндіріске дайындау астық өңдеу кәсіпорындарындағы технологиялармен бірдей, мұның өзінде еңбеккерлер үшін қауіпті және зиянды факторлар болуы мүмкін. Май алу пресстеу және экстракциялау тәсілдерімен жүзеге асырылады.

Майды *пресстеу әдісімен* алу технологиялық процесі өндірістік жайға елеулі жылу және ылғал бөлінуімен сипатталады, өйткені май шикізаты буландыру-ылғалдандыру жабдығында жүргізіледі. Форпрестік жомды ұнтақтау үшін ұнтақтағыштарды және білдекті, майды айдайтын сорғыларды, тасымалдаушы жабдықты (иірмек) пайдалану нормативтен асатын шу шығаруы мүмкін.

Майлы дақылдардан май алудың *экстракциялау әдісі* өсімдік майларының бензин, гексан, дихлорэтан және т.б. сияқты теңестірілмеген органикалық еріткіштерде жақсы еруіне негізделген.

Маймен салыстырғанда экстракциялық бензин анағұрлым тиімді ерітушілік қасиетке ие. Бензинді май өндірісінде пайдаланудың негізгі кемшілігі, оның тез тұтанғыштығы және ауада жарылғыш қоспалар жасау қабілеті болып табылады. Бензиннің булары ауадан 2,7 рет ауыр және жерге төселіп жасаншұңқырлар мен арналарда жиналады. Бензин жүйке жүйесін зақымдай отырып, ағзаны уландырады. Бензин-ертікішінің құрамы көміртекке қайта есептегенде өндірістік жайларда 300 мг/м^3 шекті рауалы концентрациядан аспауы тиіс.

Жоғары еріткіштік және тұтанбаушылық қасиетке мына заттар ие: дихлорэтан $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$, төрт хлорлы көміртек CCl_4 , трихлорэтилен $\text{CHCl}-\text{CCl}_2$, бензол C_6H_6 . Бірақ оларды май-экстракциялық өндірісте

кеңінен пайдалану бұл еріткіштердің буларының аса жоғары улылығы және ауамен жарылыс қауіпті қоспалар түзетіндігімен шектеледі.

Экстракциялық желілерде май алудың технологиялық сұлбасы күрделі жылу, сүзгі, вакуумдық сорғы және басқа өндірістік жабдықтарды қамтиды. Жанғыш және жарылыс қауіпі бар еріткіш буларының ауамен қоспаларының түзілуін болдырмау мақсатында, бұл машиналар мен аппараттар паркінің жұмысы оларды пайдалану режимінің қатаң сақталуын талап етеді.

Жарылыс қауіпі бар қоспалардың түзілуіне қауіпті мына кезеңдер болып табылады: аппаратураны іске қосу және тоқтату; бензинді судан ажыратқыштарға, жылу алмастырғыштарға, жинағыштарға, қоймалардың аралық ыдыстарына, сонымен қатар экстракциялаушы материалды экстракциялық колоннадан түсіру механизміне айдау; экстракторды жөндеуге тоқтату және оны экстракцияланатын жартылау фабрикаттардан және еріткіштен босату.

Қауіпті: суытатын су температурасының көтерілуі және оны конденсаторларға берудің тоқтатылуы; бу конденсаторларда, иірімекті буландырғыш пен дистилляторларда вакуум жасайтын электрорлардың жұмысын тоқтату;

Мұның бәрі қондырғыдағы қысымның кенеттен көтерілуіне, саңылаулардың пайда болуына, бензин буларының шығып кетуіне және цехта жарылыс қауіпінің шоғырлануына әкеледі. Иірімек буландырғыштардағы күнжара ұстағыш бітелген кезде де қысым көтеріледі, нәтижесінде күнжара үлкен бензин құрамымен түсіріледі.

Бензиннің жарылыс қауіпі бар концентрациясы өнеркәсіптік кәріз жүйесінде, бензинқысымды коллектор және бензинұстағышта орын алуы мүмкін.

Жарылыс және өрт қауіптілігі бойынша майэкстракциялық өндіріс А санатына жатады.

Табиғи майларда, әдетте кейбір қоспалар болады. Оларды өсімдік майларынан алу үшін, рафинацияны қолданады. Рафинацияның технологиясы бірнеше сатылы және су немесе NaOH күйдіргіш сілтісінің ерітіндісі пайдаланылады. Ыстық сілтілі ерітінділермен жұмыс істейтіндерде қол терісінің мүйізді қабаты ісініп жұмсарады, экзема пайда болады, тырнақтар көмескіленеді, сынғыш болады, тырнақ ойығынан түседі. NaOH кішкентай мөлшерінің өзінің көзге түсуі өте

қауіпті. Мұның өзінде көздің шынайнасы ғана зақымданбайды, сілтінің тез тереңдеп кетуінің салдарынан көздің түпкі бөліктері де зақымданады. Нәтижесінде адам соқыр болып қалуы мүмкін. NaOH шекті рауалы концентрациясы — 0,5 мг/м³.

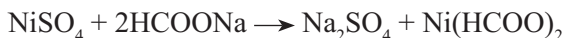
Тазартылған өсімдік майы дайын өнім ретінде шығарылады, сонымен қатар гидрогенизация жолымен қатты майларды (саломас) алу үшін пайдаланылады. Қатты майлардың гидрогенизация реакциясында үш негізгі компонент қатысады: сұйық майлар және өсімдік майлары, газ күйіндегі сутек және майларда ермейтін катализатор.

Гидрогенизация процесі үш сатыдан тұрады:

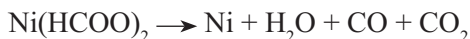
- шығыс катализаторының май суспензиясын дайындау;
- айналымдық сутекті дайындау;
- катализаторды сутектендірілген майдан бөлу.

Гидрогенизация өндірісінде никельді катализаторларды пайдаланады. Катализаторды дайындау процесі никель формиатын $\text{Ni}(\text{HCOO})_2$ және оның жылулық ыдырауынан тұрады.

Никель формиатын алу үшін шикізат ретінде күкіртқышқылды никель (NiSO_4) және құмырсқа қышқылды натрий (HCOONa) алынады. Олардың арасындағы алмасу реакциясы нәтижесінде никель формиаты түзіледі:



Никель формиатының жылулық ыдырауы 180...190°C температурада катализаторлық белсенді никельді бөлу арқылы жүреді. Ыдырау екі бағытта өтеді, оның біріншісі негізгі болып табылады:



Реакцияның газды өнімдерін алып тастау мақсатында процесс ыдырау күйінде жүзеге асырылады. Никель формиатын өндірістік алу процесі келесі операцияларды қамтиды: NiSO_4 ерітіндісін дайындау; құмырсқа қышқылды натрийді өңдеу; құмырсқа қышқылды натрийді тұндыру, кептіру және шөгіндіні тарту.

Бұл процесті 10% күкірт қышқылы мен құмырсқа қышқылды натрий ерітіндісін атмосфералық қысымнан жоғары қысыммен, сондай-ақ ыдыраумен жұмыс істейтін, суспензияның қызу температурасы 240°C дейін жететін жабдықта пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Катализаторды алудың аралық сатысында құмырсқа қышқылды натрийді қатты шу шығаратын ұнтақтағыштарда ұнтақтау операциясын жүргізеді.

Күкіртқышқылды никельмен (NiSO_4) жұмыс істейтін адамдардың басы ауырады, басы айналады, мазасызданады, тәбеті төмендейді, демігеді, мұрны қанайды, денесі түршігеді (аллергия). Күкіртқышқылды никельдің шекті рауалы концентрациясы $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Құмырсқа қышқылды натрий тітіркендіру қасиетіне ие. Шекті рауалы концентрациясы 1 мг/м^3 .

Катализді өндірісте жұмыс істейтін еңбеккерлер егер дұрыс еңбек жағдайы жасалмаса, пайдаланылатын химиялық реагенттердің, жұмыс аймағындағы ауаның жоғары температурасы мен ылғалдығының, сонымен қатар ПС-75 асатын өндірістік шудың әсеріне шалдығады. Бұған қоса, катализаторлар дайындау процесінде пайдаланылатын жабдықтардың арнайы шаралар қабылданбаса жарылыс қауіпі болады.

Никель катализаторымен қатысуымен жүргізілетін майларды гидрогенизациялау технологиясының жарылыс қауіпі аса жоғары, өйткені 200°C температурада және құрамында 95% меншікті сутегі бар айналымдық сутектің артық қысымы жағдайында жүзеге асырылады. Май комбинаттарындағы қатты майлар өндірісі (гидрогенизация) жарылыс және өрт қауіпі бойынша А санатына жатады, сондықтан сутегін пайдалануға байланысты технологиялық процестер еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша аса қатаң талаптар жағдайында өтуі тиіс.

Сутек пайда болуы мүмкін жайлардағы ауа құрамына үздіксіз бақылау жасау үшін, ауада шамадан тыс сутек пайда бола бастаса, бірден жарықтық және дыбыстық белгі беретін автоматты газонализаторлар орнатылады. Жарылыс қауіпі бар қоспаның қалыптасуын болдырмау үшін автоклавтарға құрамында шамадан тыс оттегі бар сутекті беруге рұқсат етілмейді.

Аппараттар мен коммуникациялардағы сутектің қысымы олардың әрқайсысы үшін жұмыс нұсқамасына сәйкес белгіленген деңгейден аспауы тиіс. Өз бетінен вакуумның қалыптасуына жол берілмейді, өйткені мұның өзінде сутекті аппаратта ауа сорылуы мүмкін.

Сутек пайда болуы мүмкін жайларда жөндеу бойынша барлық жұмыстар арнайы нұсқамаға сәйкес және бұл жұмыстарды бақылауға уәкілденген өкілдің (әкімішілктің бұйрығымен тағайындалады) қатысуымен жүргізілуі керек. Жарылыс қауіпі бар топқа жатқызылған барлық цехтарда ашық отты немесе ұшқындарды қолдану арқылы

жұмыс істеуге рұқсат етілмейді. Аппараттар мен құбырларға қызмет көрсету үшін, арнайы, ұшқын шығармайтын, жұмыс беті мыс қабатымен жабылған құрал қолданылады.

Машина мен жабдықтың үйкелетін бөліктерінің қызып кетпеуін (олардың температурасы 45°C аспауы қажет) бақылау керке, үйкелетін бөліктер белгіленген майлармен уақытылы майлануы тиіс. Желдету бұл цехтарда табиғи ауа алмасу жолымен жүргізіледі.

4.6 КОНСЕРВІ ЗАУЫДТАРЫ

Консерві зауыдтары алуантүрлі өсімдік, ет және балық шикізаттарын өңдейді. Олар күрделі технологиялық жабдықта өнімдердің кең номенклатуарын шығарады. Жабдықтың жұмыс режимі мен принципі әрбір шикізат үшін жеке қаралған.

Тамақ өнімдерін консервілеудің негізгі технологиялық процестері мыналар: шикізатты жеткізу, қабылдау және сақтау, оны инспекциялау, сұрыптау, калибрлеу, жуу, тазалау, майдалау, алдын ала жылулық өңдеу және жылулық зарарсыздандыру.

Негізгі шикізат пен қосымша материалдарды жеткізу жергілікті жағдайлар мен шикізат базасының алыстығына байланысты темір жол және автомобиль көлігімен жүзеге асырылады. Шикізат пен қосымша материалдарды қабылдау кезіндегі негізгі қауіптер көлік құралдарының кәсіпорынның аумағындағы қозғалысы және жүктерді тиеу-түсіру және көлік-қойма жұмыстарын орындаумен байланысты.

Шикізат алаңдарында қысқа мерзімді сақтаудан кейін, жеміс-жидек инспекциялауға, сұрыптауға және калибрлеуге түседі. Инспекциялаудың мәні шикізаттың өндеуге жарамсыз соғылған, көгерген, піспеген даналарын шығарып тастау арқылы қарап тексеруде. Шикізатты консервілеу үшін инспекциялау және сұрыптауға байланысты жұмысқа психофизиологиялық жағынан қауіпті және зиянды өндірістік факторлар (еңбектің бірсарындылығы және анализаторлардың артық жүктемеленуі) тобы ілеседі.

Инспекция және сұрыптаудан кейін шикізат жууға жіберіледі. Көкөніс пен жеміс-жидек шикізатын бірінші және екінші жуулардан

өткізу үшін әрекет ету принципі және конструкциясы бойынша әртүрлі жуу машиналары қолданылады (қалақты, барабанды, дірілді, шөткелі, желдеткіш, элеваторлы, сілкетін). Өндірістің бұл телімі ауаның салыстырмалы жоғары ылғалдылығымен және өндірістік шудың елеулі деңгейімен сипатталады. Бұған қоса жуу машиналары ЭОЕ талаптарына сәйкес келмеген жағдайда электр жарақаттарына себеп болуы мүмкін.

Барлық типтегі калибрлеу машиналарының (барабанды, транспортерлық, дискілі, тросты, роликті, иіңтіректі жән т.б.) нысаны және өлшемі бойынша әртүрлі айналатын және қозғалатын бөліктері бар, олар жұмыс істеушілерді жарақаттау қауіпін туғызады. Сондықтан калибрлеу машиналары машина жетегінің іске қосу құрылғысымен қосылған қоршаулары болуы тиіс.

Шикізатты тазалау, консерві өндірісінің күштің көп жұмсалатын және анағұрлым аз механикаландырылған операциясы болып табылады. Тазалау машиналарының жұмыс органдары (түрпілі дискілер мен роликтер, иірмек, ұстағыштар, пышақты роликтер, айналдырғы табақтар, пышақты бастиектер, цилиндрлі пышақтар, резеңкеленген білікше) оған қызмет көрсетушілерге жарақаттану қауіпін төндіреді.

Қауіпті аймақтарды қоршау мен электр қауіпсіздігі бөлігінде негізгі қауіпсіздік шаралары жуу және калибрлеу машиналарында қолданылатын шаралармен бірдей.

Қол операцияларын орындау кезіндегі жарақаттануды болдырмау үшін (жеміс-жидектерді «ұяға» орнату, жеміс-жидектерді пышақтарға кигізу, жеміс-жидекті айналмалы пышақтарға қарай әкелу, шикізатты машинаға тиеу кезінде және бастыруға тамыр жемістерді инспекциялық конвейерінде жете тазалау) ерекше сақтық және дағдылар, сонымен қатар өндірістің осы телімдерінде еңбек ауысымын ұтымды ұйымдастыру қажет.

Химиялық және жылудан болған күйіктер тамыр жеміс пен жемістерді каучукты соданың 2...8% ерітіндісінде 80...100°C температурада тазалау барысында, сонымен қатар жуа қабықтарын күйдіру пешіне және бу агрегатына қызмет көрсету кезінде жабдықты қауіпсіз пайдалану ережесі бұзылған жағдайда мүмкін болады.

Консерві зауыттарындағы тамақ шикізатын майдалау жабдығында электр жетектерінен басқа машинаның физикалық жұмыс органдары қауіп көздері болып табылады: ұнтақтағыштарда – болат тістер,

шыбыртқылар, пышақтар; көкөніс кескіштерде – орақ немесе тарақ тәрізді айналатын дискілер және т.б.

Майдалаушы машиналардағы жұмыс органдары көп жағдайда ашық қалады, себебі өнімнің тікелей жұмыс органдарына түсуін қамтамасыз ету қажеттілігінен оларды қоршау қиын. Бұл машиналардың жарақат қауіптілігін елеулі арттырады.

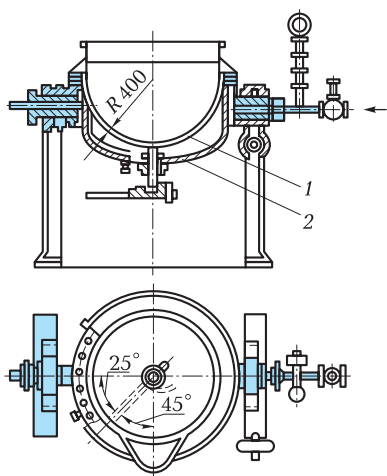
Шикізатты алдын ала жылумен өңдеу оған температурасы 80... 100°C ыстық сумен, бумен (шарпылау) немесе ыстық өсімдік майымен (қуыру) қысқа мерзімді әсер ету арқылы жүзеге асырылады.

Өндірістік қуаты үлкен емес кәсіпорындарда сумен шарпылау үшін су толтырылған екі қабырғалы бу қазандығы пайдаланылады, оған қолмен металдан жасалған тесікті кәрзеңкелер – шикі зат салынған торлар түсіріледі. (4.6.-сурет).

Технологиялық желінің өнімділігі жоғары болса, үздіксіз жұмыс істейтін жылу аппараттары – әртүрлі конструкциядағы шарпығыштар қолданылады: таспалы, ожаулы, барабанды, иіrmекті. Шарпығыштағы су өте тесіктелген құбырлы–араластырғыш арқылы берілетін ыстық будың көмегімен қыздырылады. Бумен шарпылау иіrmекті шарпығышпен жүзеге асырлады, оның қорабы қуыс білік арқылы берілетін бумен толтырылады.

Көкөністерді қуырған кезде оларды 120...140°C температураға дейін қыздырылған өсімдік майына бірнеше минутқа салынады.

Консервілерді жылумен зарарсыздандыру процесін автоклавтарда 100°C температурада қаныққан су буының артық қысымында жүргізеді.



4.6.–сурет. Екі қабырғалы қазандық:

- 1 — қазандықтың іші;
- 2 — қазандықтың сырты

Өндірістік жайдың жұмыс аймағының жоғары салыстырмалы ауа ылғалдылығы мен температурасына, жартылай фабрикаттарды және дайын өнімдерді жылумен өңдеу кезіндегі ықтимал күй және жарақат алуға жылу тасымалдағыш ретінде қаныққан су буын, ыстық суды және жоғары температураға дейін қыздырылған майды пайдалану себеп болып табылады. Оған қоса, технологиялық процесте артық қысыммен жұмыс істейтін аппаратты пайдалану өндіріс жағдайында жарылысқа негіз болады.

Консерві зауытында жылу аппараттары қолмен толтырылады және босатылады және бұған қоса бұл жұмыс жұмыскердің сезім органдарына артық салмақ түсіру және бірсарандылығымен сипатталатындығымен өндірістік жарақатқа басты себеп болуы мүмкін. Мысалы, автоклав торына банкаларды салу кезінде орындаушы жұмыскер бір сағат ішінде 600 жуық бірдей қозғалыстар жасайды. Бір автоклавтың ішіндегіні түсіру үшін 150 жуық еңкейіп көтеріледі, бұл оны шаршатады және қалжыратады. Мұндай физикалық күйде адамның қырағылығы төмендейді және өндірістегі жазатайым жағдайдың ықтималдылығы артады.

Заманауи консерві зауытында жылу аппараттарының жұмысын барынша механикаландыру және автоматтандыру, жұмыс орындарының жоспарлануы мен жабдықталуын жақсарту қажет.

Қаңылтыр консерві ыдысын өндіру негізінен консерві зауыттарында шоғырландырылған және механикаландырылған және автоматтандырылған желілілерде жүзеге асырылады. Қазіргі заманғы қаңылтыр-банка жабдығы үлкен мөлшердегі өнімділігі жоғары электр қозғалтқышының қуаты 200...250 кВт машиналар мен механизмдерді қамтиды. Қаңылтыр банка желісін орнату үшін елеулі өндірістік 400 м² астам алаң қажет.

Ағымды желілердің жабдықтары өткір кесетін жиектері бар бөлшектерінің көп мөлшерде айналатын және қайтымды-ілгерілемелі қозғалыстар жасауына байланысты қауіпті аймақтармен сипатталады. Осылай, мысалы, Корпусты жабдықтарда жарақат алу қауіпін қаңылтырды пішіуге арналған қосарланған дискілі автоматты қайшылар, банкаларды беру механизмдері, пішіндеуші механизмдер, дәнекерлеу мүйізі. Корпус құрушы машинаның соңғы транспортеры жасайды.

Қаңылтыр-банка цехтарындағы елеулі зиянды фактор ол – ПС-75 жоғары шу деңгейі.

Лак басу цехында қолданылатын лак, эмальдар, сырлар, еріткіштер және сындырғыштар тұтану температурасы төмен жанғыш заттар болып табылады, ал олардың бу-ауа қоспалары – жарылыс қауіпті. Лак басу цехтарының жайлары жарылыс қауіпті В-1а санатына жатады, мұның өзі желдетуді орнатуға; электр жабдығын, күштік және жарықтандыру сымдарын, жырылыс қауіпті концентрациялар жөнінде автоматты дабыл жүйесін орнындау жұмыстарына; статикалық электр қуатының зарядтарын алу құрылғыларын және цехтың жайларындағы өртке қарсы режимге жоғары талап қоюға негіз болып табылады.

Тауар ыдысын өнімді салар алдында дайындау оның тұмшалануын тексеру мен жууды қамтиды. Тауар ыдысы жуу машинсында әртүрлі химиялық құрамдағы ерітінділерді, ыстық су мен буды қолдау арқылы жуылады.

Тауар ыдысын жуу кезіндегі қауіпті және зиянды факторлар жуу машиналарындағы қауіпті аймақтардың болуында (жетектер, шынжырлы транспортерлар, сорғылар, шаппа механизмдер, көтеру механизмдері, ыстық су, жуу ерітінділері, бу камералары және т.б.), жұмыс аймағындағы салыстырмалы жоғары температура мен ылғалдылыққа байланысты.

Шікізатты және жартылай фабрикаттарды сульфитациялау және десульфитациялау консервілеуді престеу операциясы болып табылады. Сульфитациялауды консервілеу өнеркәсібінің кәсіпорындарында (SO_2) күкіртті ангидридпен орындайды.

4.7 ҚОҒАМДЫҚ ТАМАҚТАНУ КӘСІПОРЫНДАРЫ

Қоғамдық тамақтану өндірісінің негізгі технологиялық операциялары табиғи газда және электр тоғымен жұмыс істейтін әртүрлі жылу оқшаулау жабдықтарында жүзеге асырылады. Нәтижесінде жекелеген жұмыс орындарында міндетті түрде жылу шығарылады, ол ағзаны қатты қыздырады, бұл кезде адам денесінде пайда болған жылуды сыртқа шығару қиындайды. Ішінара ағзада кідірген жылу ішкі температураны көтереді, адам әлсірейді, басы айналады. Терлеудің күшеюі салдарынан ағза су мен тұз жоғалтады. Ағзаның сусыздануынан зәр шығару азаяды, қан айналымы бұзылады, бас ауруы пайда болады. Бұған қоса бұл жабдықтың жабын беттерінен күйіп қалу мүмкін.

Қазіргі уақытта тамақ өнімдерін дайындау және жылыту үшін $3 \cdot 10^4 \dots 6 \cdot 10^4$ Гц шегіндегі жоғары жиілікті (ЖЖ) электрмагниттік өрісті (ЭМО) пайдалануға негізделген әдістер кеңінен қолданылуда.

Дегенімен, электрмагниттік өріс шығаратын құрылғылар олардың жұмыс істеушілерді қорғауға қатысты бірқатар мәселелердің туындауына себеп болды.

ЭМО әсер етуінің қауіптілігі оның адам денсаулығына келтіріп жатқан зиянының оның органдарымен сезілмейтіндігімен қиындай түседі.

ЭМО адам ағзасына әсер ету механизмінің мәні электр өрісінде адамның денесі құралатын атомдар мен молекулалар полярланады (полярлану – атомдағы электрондардың сыртқы электр өрісінің әсерінен ядроға қатысты ауытқуы). Полярлы молекулалар электрмагниттік өрісті тарату бағытына қарай бағдарланады. Мұның өзінде ұлпаның сұйық құрамында және қанда ионды тоқтар пайда болады. Нәтижесінде адамның ішкі органдары қызады.

ЭМО суы көп органдарға анағұрлым қарқынды әсер етеді. Қатты қызу әсіресе тамыр жүйесі нашар дамыған немесе қан айналымы жеткіліксіз (көз, ми, бүйрек, өт және қуық) ұлпалар үшін зиянды, өйткені бұл жағдайда қан тасымалдау жүйесінің әрекетін сумен салқындату жүйесінде қарастыруға болады.

ЭМО көзге әсері көз жанарын қарауытады және ол бірден емес, бірнеше күннен немесе тіпті аптадан кейін білінеді.

Электрмагниттік өрістер нәруызды молекулалардың биохимиялық белсенділігін әлсіретеді, жүрек-тамыр жүйесінің және зат алмасу функциясын бұзады. Бірақ бұл өзгерістер қайтарымды. Жұмыс орнын ауыстыру жеткілікті, сырқаттық құбылыстар жоғалады.

Биохимиялық әсерімен қатар электрмагниттік өрістер адам мен металл зат арасында разрядтардың пайда болуына себеп бола алады. Ал металлдың әуелеті адамнан гөрі өзгеше.

Қызмет көрсетуші персонал үшін электрмагниттік өріс ағыны кернеуі мен тығыздығының шекті рауалы мәні, сонымен қатар бақылау әдістері мен қорғаныс құралдары «Төменгі жиілікті диапазондағы электрмагниттік сәуле шығару» СанНЕ белгіленген.

Қоғамдық тамақтану кәсіпорындарында пайдаланылатын ЖЖ пештердің корпусы өзін қорғау экраны етіп орындалған. Экранның қарау терезесі ұяшық өлшемі 4 x 4 мм металл тормен жабылады.

Технологиялық процеске байланысты ЖЖ пештерін жеке, сондай-ақ жалпы өндірістік жайда орналастыруға болады.

Қоғамдық тамақтану кәсіпорындарының өндірістік цехтарында механикалық желдету болмаған немесе тиімсіз жұмыс істеген жағдайда акролеин (CH_2CHCHO) — майлардың бұзылу өнімі бөлінуі мүмкін.

Қол еңбегінің қоғамдық тамақтану кәсіпорындарының өндірістік процестерінде аса көптігі өндірістік жарақаттың басты себептердің бірі болып табылады (қолды кесіп алу, күйіктер, жарақаттап алу).

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Астық өңдеу кәсіпорындары үшін қандай қауіпті және зиянды өндірістік факторлар тән?
2. Нан пісіру кәсіпорындарында қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың көзі не болып табылады?
3. Макарон өндірісі үшін қандай қауіпті және зиянды өндірістік факторлар тән?
4. Кондитерлік кәсіпорындарда өндірістік жарақаттанудың себептері қай жіктеме топтарына жатады?
5. Шикізатты қабылдау, сақтау және спирт шығару технологиялық процесіне дайындаудың қауіптілігі неде?
6. Сірнені спиртке айналдыру үшін дайындау кезінде қандай химиялық заттарды пайдаланады?
7. Спирт зауытының бөлімдерінің қайсысы өрт қауіптілігі бойынша А санатына, ал жарылыс қауіптілігі бойынша В4А класына жатады?
8. Ликер-арақ кәсіпорындарының технологиялық процестері қандай қауіпті және зиянды өндірістік факторлармен сипатталады?

9. Қант зауыттарында апаттық жағдайдың пайда болуына не себеп болуы мүмкін?

10. Крахмал-сірне өндірісі қандай қауіпті және зиянды өндірістік факторлармен сипатталады?

11. Май кәсіпорындары үшін нормативтік деңгейден асатын шу көзі не болып табылады?

12. Майэкстракциялық өндірісі жарылыс және өрт қауіптілігі бойынша қандай санатқа жатады?

13. Майларды гидрогенизациялау кезінде қандай химиялық заттар пайдаланылады?

14. Май кәсіпорындарының қатты май шығару өндірісі неге жарылыс және өрт қауіптілігі бойынша А санатына жатқызылған?

15. Консерві зауыты үшін қандай қауіпті және зиянды өндірістік факторлар тән?

16. Қоғамдық тамақтану кәсіпорындарында электромагниттік өріс көзі не болып табылады және оның адам ағзасына әсер ету механизмі қандай?

17. ЖЖ пештерін пайдалану кезінде жұмыс істеушілерді электромагниттік өріс әсерінен қорғау қалай қамтамасыз етіледі?

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ӨНДІРІСТІК ОРТАНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НОРМАЛАУ



- 5 – бөлім.** Ауа параметрлерін нормалау
- 6 – бөлім.** Өндірістік жарықтандыруды нормалау
- 7 – бөлім.** Өндірістік шуды және дірілді, инфра
және ультра дыбысты нормалау
бойынша инженерлік-техникалық
іс-шаралар

АУА ПАРАМЕТРЛЕРІН НОРМАЛАУ

5.1 КӘСІПОРЫНДАРДАҒЫ АУА ЖАҒДАЙЫН БАҚЫЛАУ

Өндірістік жайлардағы ауаның құрамындағы зиянды заттарды бақылау олардың қандай қауіптілік санатына жататына байланысты. Бақылаудың екі түрі белгіленген: үздіксіз – 1 санатты қауіпті заттарға арналған; мерзімді – 2, 3 және 4 санатты қауіпті заттарға арналған.

Ауаның газбен ластануын анықтау үшін *колориметрлік әдіс* қолданылады, ол реакцияға түсетін заттардың түсін өзгерту арқылы тез өтетін химиялық реакцияға негізделген. Мысалы, акролеинді анықтау оның триптофанмен өзара әрекеттесуіне негізделген $C_6H_{12}N_2O_2$. Мұның өзінде реакция ауа үлгісінің күлгін түске боялуы арқылы өтеді. Аммиак NH_3 және Несслердің K_2HgI_4 реактивінің сілтілі ерітіндісі сары түсті реакция береді.

Ауадағы зиянды газдар мен буларды санды анықтау үшін әртүрлі типтегі газоанализаторлар пайдаланылады. Қарапайым көшірілмелі аспаптардың бірі әмбебап УГ газоанализаторы болып табылады. Газоанализатор барлық анықталатын заттардың бәріне ортақ ауа жинау құрылғысынан және индикаторлық түтіктерден тұрады. Зерттеліп отырған газбен бірге ауаны индикаторлық түтіктерден сорып өткізген кезде индикатордың түсі өзгереді. Индикаторлық түтіктегі боялған бағанның ұзындығы жұмыс аймағындағы зиянды зат концентрациясына пропорционал. Азоттың, күкіртті ангидридтің, күкіртті сутектің, хлордың, аммиактың тотықтарын анықтау үшін автоматты түрде тіркеуші газоанализаторлар, сонымен қатар фотоэлектроколориметрлер пайдаланылады.

Өндірістік жайлардың ауасының құрамындағы зиянды заттардың булары және газдарының деңгейіне тұрақты бақылау ФГЦ, ФК және ФЛС маркалы автоматты газоанализаторлардың көмегімен жүзеге асырылады. Зиянды заттардың шекті рауалы концентрациясы асып кеткен жағдайда автоматты газоанализаторлар дабыл қағады. Аммиакты тоңазытқыш қондырғылары үшін СКА типті аммиактың ауадағы концентрациясына дабыл қағушы индикаторы әзірленген, ол қондырғының электрмен жабдықтау қондырғысын бір мезгілде апаттық желдетуді қоса отырып сөндіреді.

Ауада жырылыс қауіпі бар газдардың (метан, пропан, сутек, ацетилен және т.б.), сонымен қатар көмірқышқыл газының болуын оптикалық газанықтауышпен – шахталық интерферометрдің (ШИ) көмегімен анықтайды. Ауада этил және метил спирттерінің бар екенін білдіру үшін СВК аспабы пайдаланылады. Ауаға талдау жасау үшін, сонымен қатар газ хроматографиясына, ультракүлгін және инфрақызыл спектроскопияға негізделген әдістер де қолданылады.

Жанғышгаздармен булардың (метан, пропан, бутан және т.б.) жарылыс қауіпі бар көп компонентті ауа қоспаларының концентрацияларына үздіксіз бақылау жасауға стационарлы дабыл қаққыш «Сигнал» тағайындалған.

Өндірістік жайлардың шандануын негізгі бағалау әдісі шаңның дисперстілігін (бөлшектер өлшемін) анықтаумен үйлестіре жүргізілетін *салмақтау әдісі* болып табылады. Бұл әдіс сүзгі арқылы зерттелетін ауаның белгілі бір көлемі өткізілгенде сүзгінің салмақ өсімін алу принципіне негізделген. Сүзгіні гигроскопиялық мақтадан, жұқа шыны немесе минералды талшықтан жасайды. Шаңмен ластанған ауа үлгісін алуға арналған қарапайым аспап аспиратор болып табылады. Ол ауаны сейілетін ауа үрлегіштен, өтетін ауаны өлшеуге арналған реометрлерден және реттеуші құрылғылардан тұрады.

Шаңның салмақтық концентрациясын, мг/м³, мына формула бойынша анықтайды

$$G = \frac{m_2 - m_1}{V_{\phi} \tau} \cdot 10^3,$$

мұндағы, m_2 — шаң үлгісін алғаннан кейінгі сүзгінің массасы, мг; m_1 — шаң үлгісін алғанға дейінгі сүзгінің массасы, мг; V_{ϕ} — сүзгі арқылы өткен ауаның көлемі, л/мин, (берілген ауа температурасы мен қысым

жағдайындағы реометрдің көрсеткіші бойынша анықталады); τ — ауаны сүзгі арқылы өткізу ұзақтығы, мин; 10^3 — л — ді м^3 ауыстыру үшін көбейткіш.

Салмақтау әдісінен басқа **фотозлектрлік әдіс** қолданылады, ол зерттелетін ауа қабаты арқылы өтетін жарық ағынын өзгертуге негізделген. Жарық ағыны фотоэлементтің пластинкасына түсіп, тізбектегі элетр тоғын қоздырып г а л ь в а н о м е т р м е н тіркеледі.

Микроклиматтың күйін әртүрлі аспаптармен бақылайды. Жұмыс аймағындағы салыстырмалы ылғалдылықты өлшеу үшін екі типті п с и х р о м е т р л е р д і қолданады: стационарлы Август психрометрі және аспирациялық Ассман психрометрі. Психрометрлер құрғақ және сулы термометрлерден тұрады. Сулы термометрдің резервуары ылғалды ортада орналасады. Термометрлерді көрсеткіштерінің айырмашылықтары бойынша психрометрлік кестені пайдалана отырып, ауаның салыстырмалы ылғалдылығын анықтайды. Август психрометрін қыздырылған жерлерден алысырақ орналастырған жөн, қарсы жағдайда сәулелі жылудың әсері термометрлердің көрсеткіштерін бұрмалайды.

Август психрометрiнен гөрі жетiлдiрiлген және дәлiрек аспирациялық Ассман психрометрі болып табылады. Бұл аспаптың артықшылығы оның термометрлері метал никельденген түтіктерде орналасқан. Аспаптың жоғарғы бөлігінде сағаттық механизмді желдеткіш орналастырылған. Желдеткішті қолмен бұралатын серіппемен қозғалысқа келтіреді. Желдеткішпен айналатын ауа ішінде құрғақ және сулы термометрлер орнатылған метал түтіктер арқылы ауа ағынының психометр көрсеткіштеріне әсер етпейтіндей жылдамдықпен өтеді. Термометрде температура жобамен желдеткішті қосқан соң 3 минуттан кейін белгіленеді. Аспаптың төлқұжатына психрометрлік кестелер қоса берілген.

Өндірістік жайларда ағымды сәттегі ауаның салыстырмалы ылғалдылығы мен температурасын өлшеу үшін минималды және максималды температураны есте сақтау функциясына ие электронды г и г р о м е т р / т е р м о м е т р пайдаланылады.

Ауа қозғалысының жылдамдығын өлшеу үшін, АСО-3 механикалық қанатты а н е м о м е т р қолданылады, ол өнеркәсіптік жағдайдағы бағытталған ауа ағынының орташа жылдамдығын 0,1...5 м/с. өлшеу диапазонымен өлшеуге тағайындалған. Жұмыс орындарының күйін

бақылау және ауа ағынының орташа жылдамдығын анықтау бойынша аттестаттау өндірістің жекелеген телімдерінде өлшеу диапазоны 0,1...20 м/с АПР–2 қанатты анемометрімен жүргізіледі. Қанатты анемометр бағыттағыш тілдерді айналдыратын оське орнатылған алюминий қалақшалары бар дөңгелектен тұрады, оның соңғы шеті бұрамдықты беріліспен жабдықталған. Бағандары ауа ағынының өткен жолын көрсететін метрлік бірлікпен бөліктелген. Секундомер есептеу ұзақтығын есепке алады — 30 с. бастап 60 с дейін.

Бағытталған ауа ағынының орташа жылдамдығын өнеркәсіптік жағдайда өлшеу диапазоны 1.20 м/с механикалық тостағанды МС-13 анемометрімен, өлшеу диапазоны 0,3.20 м/с цифрлы тостағанды екі бергіші бар АП1М2 анемометрімен жүзеге асырылады. Тостағанды анемометр ауа қозғалысын оське отырғызылған метал жартышарлармен қабылдайды. Жылдамдықты өлшеу алдында аспаптың өлшеуге дейінгі көрсеткішін жазып алады, содан соң анемометрді өндірістік жайдың ауа жылдамдығын өлшеу талап етілетін орнына қояды.

Инерциялық кедергіден өту үшін анемометрді 30 с. бос айналдырады, содан кейін аспаптың механизмін және секундомерін қосады. 1...2 минуттан соң аспаптың механизмі және секундометрі сөндіріледі. Өлшеу жүргізілген уақытқа жатқызылған аспаптың өлшеуге дейінгі және кейінгі көрсеткіштерінің айырмасы анемометр бағаны бөлігінің бағасын көрсетеді, ол өлшенетін жылдамдыққа сәйкес келеді.

Әрбір анемометрге қоса берілетін өлшем бөліктеу кестесі бойынша анемометрдің бағанына сәйкес ауа қозғалысының жылдамдығын анықтайды.

Жылулық сәулелер шығарылуының қарқындылығын актинометрмен өлшейді. Оның жұмыс істеу принципі термоэлектрлік әсерге негізделген. Актинометр ақ және қара түске боялған пластиналар (термоэлементтер) түріндегі бір бірімен дәнекерленген термобатареялардан тұрады. Қара пластиналар жылу сәулелерін жұтуға арналған, ал ақтары – жылу сәулелерін шағылыстыруға. Дәнекерленген қосылыстар температурасының айырмашылығы нәтижесінде пайда болатын терморэлектр тоғын аспаптың екінші жағында орналасқан гальванометрдің бағаны бойынша өлшенеді. Өлшем бөліктелген баған сәуле шығарудың $84 \text{ Дж/м}^2 \cdot \text{с}$ ($1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$) дейінгі қарқындылығына есептелген. Сәуле шығаруды анықтаған кезде көрсеткіш тілін түзеткіштің көмегімен нольге қояды, аспапты тұтқасынан ұстап тұрып жылу сәулесін шығару көзіне қарай бағыттайды және қақпағын төмен

қарай жылжытады. Аспаптық көрсеткіш тілін бақылап отырып, бірнеше секундтан кейін есептеуді бастап, қақпақты жабады.

ЖЖ пештеріне қызмет көрсету кезінде жұмыс орындарында кемінде жылына бір рет сәуле шығару қарқындылығын өлшеп отыру қажет. Өлшеулерді максималды пайдаланып шығарылатын қуат жағдайында орындаған жөн. ЖЖ диапазонында энергия ағынының тығыздығын өлшеу үшін ПЗ-13, ПЗ-9 аспаптарын қолданады, олар 0,02...316 Вт/см₂ шегінде өлшеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Энергия ағынының тығыздығын өлшеуді, сонымен қатар МЗ-1, МЗ-2 аспаптарының, ГК-14, ГК4-3А радартестерлерінің көмегімен жүргізуге болады.

ЖЖ сәуле шығару деңгейінің артуын бақылау үшін ЖЖ ауытқуларының индикаторы (дабыл қаққыш) П2-2 пайдалануға болады.

Өлшенетін шама магниттік өрістің кернеуі болып табылады. Аспаптар жұмысының принципі – аспаптардың антеннасында электр өрісі электр қозғалтқыш күшін туғызады, ол транзисторлық күшейткішпен күшейтіледі, жартылайөткізгіш диодтармен түзетіледі және мензерлік микроамперметрмен өлшенеді. Антенна екі метал пластина түрінде орындалған, бірінің үстіне бірі орналастырылған симметриялы диполь болып табылады.

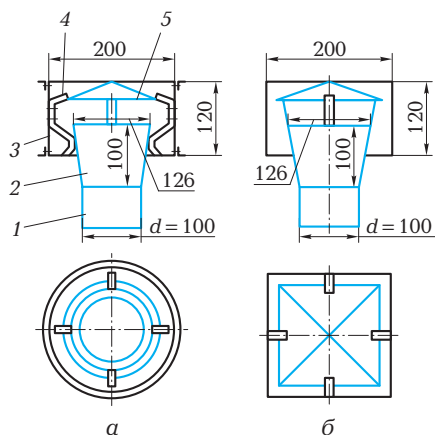
Симметриялы дипольде келтірілген электр қозғалыс күші электр өрісінің кернеуіне пропорционал болғандықтан, миллиамперметрдің бағаны кВ/м бөлшектелген. Адамның кернеуі 5 кВ/м ЭМӨ әсерінде болу ұзақтығы жұмыс уақыты ішінде шектелмейді.

5.2

ӨНДІРІСТІК ЖАЙЛАРҒА АРНАЛҒАН ЖЕЛДЕТУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТҮРЛЕРІ

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында өндірістік жайлардың ауасынан артық жылу, ылғалды, зиянды газдар мен шандарды шығару үшін желдету қарастырылады. Ауаның жайдағы қозғалу әдісіне қарай өнеркәсіптік желдету табиғи және механикалық болып екіге бөлінеді.

Табиғи желдету жағдайында жайдағы ауа алмасу ішкі және сыртқы ауаның температурасы мен меншікті салмағының айырмасы, сонымен қатар желдің әсерінің (ғимараттың желді жағынан артық қысым пайда болып, ал ық жағынан – сейілу болғанда) есебінен жүреді. Табиғи желдетудің мұндай түрі *аэрация* деп аталады. Аэрация кезінде ғимаратта ауа алмасу төмендегідей жүреді: жайдың ішіндегі құрамында өндірістік

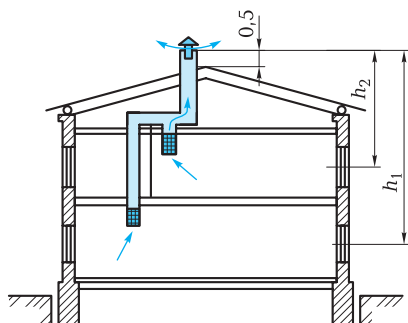


5.1.–сурет. Дөңгелек (а) және тікбұрышты (б) типті дефлекторлардың принципті сұлбасы:

1 – келте құбыр; 2 – кеңернеу (диффузор); 3 – дефлектордың корпусы;
4 – шатырды бекіту папкасы; 5 – шатыр

зиянды заттар бар ауа суықтау сыртқы ауаның арынымен қабырғаларға орнатылған шахталардың бойымен шахталардың үстіне төбенің ең жоғарғы бөлігіне орнатылған дефлектор арқылы шығады. Дефлектор (5.1.–сурет.) диффузордан тұрады, оның жоғарғы бөлігін цилиндрлі ернеуше қамтиды. Шатыр шахтаны атмосфералық жауындардан жабады. Ернеушенің төменгі деңгейінде диффузорға конус бекітілген, ол желдің дефлектордың ішіне кіруіне тосқауыл болады. Жел дефлектордың ернеушесін айналып өтіп, атмосфералық қысыммен салыстырғанда төмен қысым жасайды, нәтижесінде шахтымен жоғары қарай жайдан шыққан ластанған ауа қозғалады, ол ернеуше мен конустың шеттері арасындағы екі сақиналы саңылаулар арқылы сыртқа шығады.

Ең жақсы ауа алмасуды қамтамасыз ету, суық ауаның жұмыс істеушілерге әсерін тоқтату және салқын тигеннен болатын ауруларды болдырмау үшін, жайға ауаның жылдың жылы мезгілінде еденнен $h = 1,8$ м астам биіктікте кіріуін, ал суық мезгілінде – $h_2 = 4$ м төмен емес биіктікте кіруін қарастырады (5.2–сурет). Ол үшін ғимараттың бүйір терезе ойықтарының биіктігі бойынша екі қатар фрамугалар орналатырады.



5.2.–сурет. Табиғи арналы ауа тартқыш желдету сұлбасы, м:
 h_1 — терезелердің төменгі қабаты;
 h_2 — терезелердің жоғарғы қабаты.

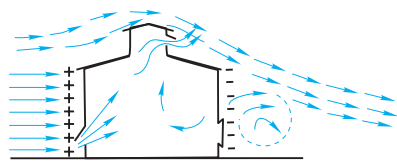
Жел қысымы есебінен жасалатын аэрацияның мәні ғимараттың жел жағы қатты қысым астында болып, ал ық жағынан ғимаратты ауа ағысының айналып өтуінен сейілудің пайда болуында. Нәтижесінде өндірістік жайлардағы ауа терезе ойықтарының фрагмугалар арқылы шығады (5.3.–сурет).

Желдік қысымды, Па, мына формула бойынша есептеуге болады

$$P_B = \frac{K_a v^2 \gamma}{2g}$$

мұндағы, K_a — ғимарат конфигурациясын есепке алатын аэродинамикалық коэффициент, (ғимараттың желді жағында $K_a = 0,7...0,85$, ық жағында $K_a = 0,3...0,45$); v — желдің жылдамдығы, м/с ($v = 3,8...4$ м/с); γ — стандартты ауаның меншікті массасы ($\gamma = 1,2$ кг/м³); g — ауырлық күшінің жеделдігі ($g = 9,8$ м/с²).

Табиғи желдетудің артықшылығы оның күрделі еместігінде, орнату мен пайдалану құнының төмендігінде, өндірістік жайлардың ауасын тиімді тазалауында. Кемшіліктері мынада: келіп жатқан ауаны жылыту, ылғалдату немесе кептіру мүмкіндігінің жоқтығы; таза ауаны барлық жұмыс аймақтарына біркелкі берудің және ластанған ауаны тікелей өндірістік зияндылықтардың пайда болған жерінен тікелей шығарудың қиындығы.



5.3.–сурет. Жел арынының әсерімен аэрация жүргізу сұлбасы.

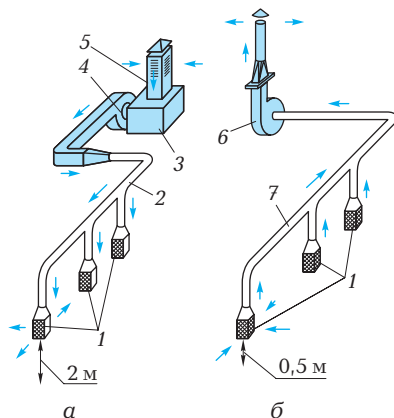
Тамақ кәсіпорындарының өндірістік жайларда нормативтік метеорологиялық жағдайлар мен ауаның тазалығын қамтамасыз ету үшін оларды жобалау кезінде табиғи желдетумен қатар **механикалық желдетуді** қарастырады.

Механикалық желдету жағдайында ауа алмастыруға желдеткіш жабдық арқылы қол жеткізіледі. Сондықтан желдетудің бұл түрі жайға кіретін ауаның параметрін өзгертуге мүмкіндік береді – қыздыру, салқындату, кептіру және ылғалдату, сонымен қатар атмосфераға тасталатын ауаны тазарту.

Жайларда белгіленген гигиеналық нормалар мен технологиялық талаптарды қанағаттандыратын ауалық орта жасау үшін желдету сұлбасын таңдау ғимараттың орындайтын қызметіне, оның қабаттылығына, жайларының сипатына және өндірістік зияндылықтардың болуына байланысты.

Әрекет ету орнына байланысты механикалық желдету жалпы алмастыру және жергілікті болып екіге бөледі.

Жалпы желдету микроклиматтың нормаланатын параметрлерін жасауды және зиянды қоспалардың концентрациясын шекті рауалы концентрацияға дейін төмендетуді жайдың барлық көлемінде жүргізуге тағайындалған. Бұл желдету жүйесі ағындық және ауа тартқыш болуы мүмкін (5.4.–сурет).



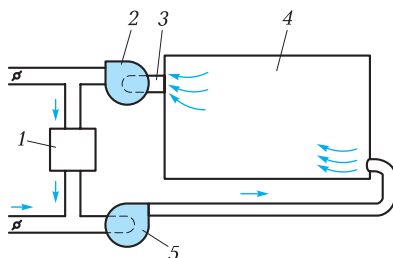
5.4.–сурет. Механикалық жалпы желдету қондырғыларының сұлбасы:
 а — ағындық; б — ауа тарту; 1 — ауа таратқыштар; 2 и 7 — ауа өткізгіштер;
 3 — калорифер; 4 и 6 — желдеткіштер; 5 — ауа жинайтын шахта

Ағындық және ауа тартқыш желдеткіштер жүйесі таза ауа жайдың зиянды өндірістік бөлулердің мөлшері аз немесе мүлдем жоқ бөліктеріне келіп түсетіндей орналастырылуы тиіс, ал ауа тарту жүйесі бөлінулер максималды жиналған жерлерге орнатылады.

Анағұрлым тиімді ағынды – сорғылы желдету болып табылады, ол екі жеке жүйеден тұрады – ағынды және ауаны тарту. Бұл жүйелер бір мезгілде жайға таза ауаны береді және одан ластанған ауаны шығарады.

Ауаның жайға кіруі шығарылған ауаға сәйкес болуы тиіс, бұл екі көлемдер арасындағы айырма 15% аспауы тиіс. Бұл талапты жайда, әсіресе жылдың қысқы және өтпелі мерзімде вакуум пайда болуына жол бермеу үшін сақтау керек. Бұл мезгілдерде ауаны қыздыруға жұмсалатын ауаны үнемдеу мақсатында ағынды – сорғылы желдету жүйесінде рециркуляцияны қолданады. Рециркуляция кезінде жайдан шығарылатын ауаның бір бөлігі өндірістік зияндылықтардан тазартылғаннан кейін, қайтадан жайға жіберіледі. Ауаны рециркуляциялауды пайдаланғанда рециркуляцияланған ауаның мөлшері жайға берілетін жалпы ауаның 10% аспауы тиіс. 5.5.-суретте рециркуляциялау принципінде жұмыс істейтін желдету қондырғысының сұлбасы келтірілген.

Жайсыз иістері бар, сонымен қатар ауаға ағзаға әсер ету дәрежесіне қарай бірінші үш санатқа жататын зиянды заттар бөлінетін немесе зиянды және жарылыс қауіпі бар шаңдардың, булар мен газдардың (А, Ю және В санатты өндірістерде) концентрациясының кенеттен көбеюі ықтимал жайларда рециркуляцияны қолдануға жол берілмейді.



5.5.-сурет. Рециркуляция принципі бойынша жайдағы ауа алмасу сұлбасы:

1 — ауаны тазартуға арналған сүзгі; 2 және 5 — желдеткіш; 3 — ауаны тарту ауа өткізгіші; 4 — желдетілетін жай.

Ауа шығынын жылдың жылы және суық мерзімдері үшін жеке анықтаған дұрыс, мұның өзінде ағынды ауа тығыздығы $\gamma = 1,248 \text{ кг/м}^3$ болғанда шамалардың ең үлкенін қабылдау керек.

1 сағат ішіндегі пайда болған шаң мен газ бөлінділерін шығару үшін қажет желдету ауаның қажетті мөлшері, $\text{м}^3/\text{ч}$, мына формуламен анықталады

$$Q_B = \frac{K_3 G_n \cdot 10^6}{K_{\text{пдк}} - K_{\text{пр}}}$$

мұндағы K_3 — қор коэффициенті ($K_3 = 1,3 \dots 2$); G_n — жергілікті сору арқылы шығарылатындардан басқа газ немесе шаң бөлінділері, кг/ч ; 10^6 — өлем бірлігін кг -нан мл -ға ауыстыру коэффициенті; $K_{\text{пдк}}$ — өндірістік жайдағы газ бен шаңның шекті рауалы құрамы, мг/м^3 ; $K_{\text{пр}}$ — ағынды ауадағы газ бен шаңның құрамы, мг/м^3 .

Жайда инертті газдың бірнеше түрі немесе улы емес шаң (ұн, крахмал және т.б.) бөлінгенде қажетті желдету ауасын әрбір зиянды қоспа үшін жеке анықтайды және ең үлкен мәнін қабылдайды. Бірнеше улы газдар, еріткіштер булары (спирт, эфир, сірке қышқылы және т.б.), тітіркендіруші газдар (күкір және күкіртті ангидрид, хлорлы және фторлы сутек және т.б.) бөлінгенде әрбір газ үшін есептелген желдету ауасын қабылдайды.

1 сағат ішіндегі пайда болған артық жылууды шығару үшін қажет желдету ауаның қажетті мөлшері, $\text{м}^3/\text{ч}$, мына формуламен есептеледі

$$Q_B = \frac{3,6 \sum \theta_{\text{изб}}}{c (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}) \gamma}$$

мұндағы, $\sum \theta_{\text{изб}}$ — жайға артық жылудың бөлінуі, Вт/сағ ; c — ауаның меншікті жылу сыйымдылығы [$c = 1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$]; $t_{\text{вн}}$ — жұмыс аймағының нормативтік температурасы, $^\circ\text{C}$; $t_{\text{нар}}$ — кіретін ауаның (сыртқы) температурасы, $^\circ\text{C}$; γ — ағынды ауаның меншікті массасы, кг/м^3 .

Жылдың суық мерзімінде сыртқы ауаны қыздыру керек, ыстық мерзімінде — суыту керек, бұл жай ішіндегі және ағынды ауа температураларың айырмасы $6 \dots 8 \text{ } ^\circ\text{C}$ шегінде болуы тиіс.

Артық ылғал бөлінгенде, желдету ауасының көлемін, $\text{м}^3/\text{ч}$, анықтау мына формула бойынша жүзеге асырылады

$$Q_B = \frac{G_{\text{ВЛ}} \cdot 10^3}{(q_{\text{ВН}} - q_{\text{НАР}}) \gamma}$$

мұнда $G_{\text{ВЛ}}$ — жайда бөлінетін ылғалдың мөлшері, $\text{кг}/\text{ч}$; $q_{\text{ВН}}$ — нормативті рауалы салыстырмалы ылғалдылық жағдайындағы жайдың ішіндегі ауадағы ылғал құрамы ($\text{г}/\text{кг}$ құрғақ ауа); $q_{\text{НАР}}$ — ағынды ауадағы ылғалдың құрамы ($\text{г}/\text{кг}$ құрғақ ауа) ($q_{\text{ВН}}$ и $q_{\text{НАР}}$ I — d-диаграмма бойынша ауаның салыстырмалы температурасы ылғалдылығы бойынша анықталады); γ — ағынды ауаның меншікті массасы, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Ауа алмасым реттілігі, ч-1, мына формуламен анықталады

$$\varepsilon = \frac{Q_B}{V}$$

мұндағы, Q_B — желдету ауасы мөлшерінің есепті максималды мәні, $\text{м}^3/\text{ч}$; V — желдетілетін жайдың көлемі, м^3 .

Жергілікті желдету бөлінетін зияндылықтарды олардың пайда болған жерінде, олардың барлық өндірістік жайға таралуына жол бермеу мақсатында, шығаруға тағайындалған. Жергілікті желдету ауа тартатын және ағынды болуы мүмкін. Тамақ кәсіпорындарында жергілікті желдетуді конструктивті ауа тарту шатырлары мен шкафтары, ағынды ауа себізгілеу, сонымен қатар ағынды ауалы жылу шымылдық түрінде орындайды.

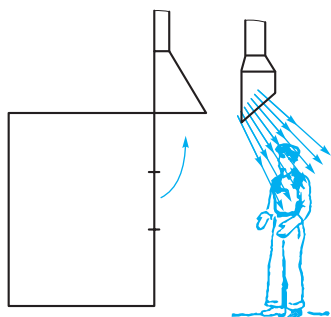
Жергілікті ауа тарту желдетуінің 1 сағат ішінде, $\text{м}^3/\text{ч}$, шығарылуы тиіс ауаның мөлшері мына формула бойынша есептеледі

$$Q = 3 \ 600 S v,$$

мұндағы, S — шатырдың төменгі қимасының ауданы (зонттың жұмыс аймағы), м^2 ; v — зонттың жұмыс аймағындағы ауа жылдамдығы, $\text{м}/\text{с}$.

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарындағы зонттың жұмыс аймағына ауа тарту жылдамдығын 0,5...0,7 $\text{м}/\text{с}$ тең етіп қабылдайды.

Ауамен себізгілеу жұмыс орны сәулелі жылу бөлу аумағында орналасқан адамға бағытталған таза ауа ағынын жасаушы желдету қондырғысымен қамтамасыз етіледі (пеш аумағында, жылу шығарушы жабдық және басқалар) (5.6.–сурет).

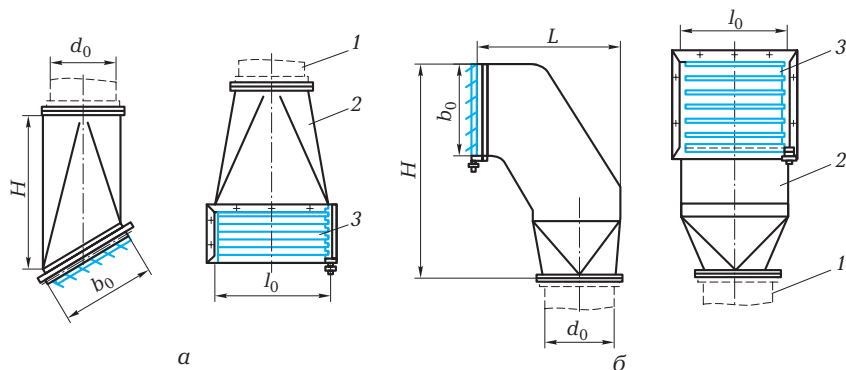


5.6.–сурет. Аяа «себізгісі»

Ауамен себізгілеу кезінде ауа салқындатылады немесе ылғалданады, себізгілеуші келте құбырдың шығысындағы жылдамдық 3,5 м/с аспауы тиіс. Себізгілеуші қондырғыны есептеу кезінде мынаны анықтайды: себізгілеуші келте құбырдың шығыс қимасының ауданы, м², (рис. 5.7)

$$S_o = \left[\frac{(t_{p.3} - t_{норм}) x}{(t_{p.3} - t_o) K_t} \right]^2$$

мұндағы, $t_{p.3}$ — жұмыс аймағындағы ауаның нақты температурасы, °C ($t_{p.3} > 30^\circ\text{C}$); $t_{норм}$ — жұмыс орнындағы нормаланатын температура, °C; x — себізгілеуші келте құбырдан жұмыс орнына дейінгі қашықтық, м;



5.7-сурет. Себізгілеуші келтеқұбыр:

a — ауаны жоғарыдан беретін; *б* — ауаны төменнен беретін; 1 — ауа өткізгіш; 2 — корпус; 3 — бағыттаушы тор.

t_0 — себізгілеуші келте құбырдың шығысындағы температура, °C ($t_0 = 17...20^\circ\text{C}$); K_t — ауатаратқыштың температуралық коэффициенті ($K_t = 2; 5$);

ауаның келте құбырдан шығу жылдамдығы v_0 , м/с,

$$V_0 = \frac{V_{\text{НОРМ}} x}{K_v \sqrt{S_0}} \geq V_{\text{НОРМ}}$$

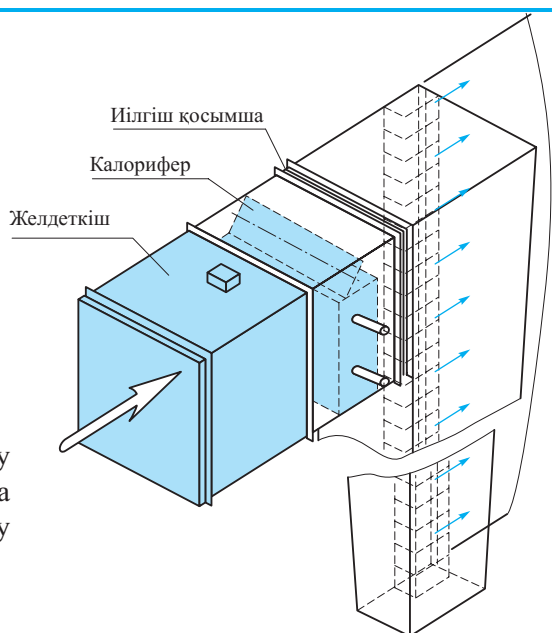
мұндағы, $v_{\text{норм}}$ — себізгілеуші келте құбырдың шығысындағы нормаланатын ауа жылдамдығы ($v_{\text{норм}} = 1; 2; 3; 3,5$ м/с); K_v — ауатаратқыштың жылдамдық коэффициенті ($K_v = 1,5; 4,7$).

Ауатаратқыштың шығысындағы ағынды ауаның темпетаруасы t_0 , °C, нормаланатыннан кем немесе тең болуы тиіс.

Ауатаратқыш арқылы берілетін ауаның шығыны, м³/ч, мына формуламен есептеледі

$$Q_0 = 3600 v_0 S_0$$

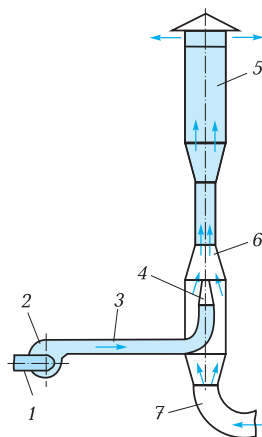
Ауа шығынының есептелген шамасы бойынша желдеткіштің типін және қуатын таңдайды.



5.8.-сурет. Ауа — жылу шымылдығының қақпа жазықтығындағы жылыту блогы

5.9.–сурет. Эжектор:

1 — сорушы құбыр; 2 — желдеткіш;
3 — жұмыс ауасы айдалатын құбыр;
4 — сопло; 5 — шығарушы құбыр; 6 —
диффузор; 7 — ластанған ауаны соратын
құбыр



Ауа-жылу шымылдығын жасауды қарастырады: нан зауыттарының экспедицияларының, нан зауыдтары мен макарон фабрикаларының тауар ыдысының қоймаларының; консерві және қант зауыдтарының қабылдау бөлімдерінің; кондитерлік фабрика экспедицияларының; сыра қайнату, шара жасау, спирт зауыттарының және т.б. қақпаларында.

Ауа-жылу шымылдықтарынан ауа беру бүйірлі, екі жақты және ойықтардың ашық бөлігінің барлық биіктігі бойынша болуы мүмкін. Шымылдықтан ауа шығаруды қақпалар жазықтығына 30° бұрышпен жүзеге асырған тиімді. Ауа-жылу шымылдығының қақпалар жазықтығындағы жылыту блогы 5.8.–суретте көрсетілген.

Ауа-жылу шымылдықтарынан берілетін ауаның температурасын экспедициялар мен технологиялық қабылдаулардың қақпаларында 70°C асырмау ұсынылады, ал ауа жылдамдығы – 25 м/с аспайды.

Кенеттен үлкен көлемде зиянды және жарылыс қауіпі бар заттардың бөлінуі ықтимал жайлар үшін апатты қауатарту желдеткіші қарастырылады. Егер жарылыс қауіпі бар булар мен газдардың желдеткішпен жылжуы олардың қасиеттеріне байланысты мүмкін болмаса, эжекторлы апаттық желдету жүйесі қарастырылады (5.9.–сурет).

Эжектордың жұмыс істеу принципі – желдетілетін жайдан тыс жердегі компрессор немесе жоғары қысымды желдеткішпен айдалатын ауа құбырмен соплаға әкелінеді және одан үлкен жылдамдықпен шыққан кезде эжекция (лат. egestio — шығарып тастау) есебінен жайдан шыққан ауа сорылатын камераға сейіліс жасалады. Диффузор динамикалық

қысымды стикалыққа түрлендіру қызметін атқарады. Эжектордың кемістігі 30% аспайтын ПӘК болып табылады.

Апаттық желдету кезінде ауа алмасым реттілігі $\varepsilon = 8 \text{ ч}^{-1}$ кем болуы керек.

Өндірістік жайларда ауалық ортаны нормалаудың тиімді құралы ауаны кондиционерлеу, яғни, ауаның алдын ала берілген оңтайлы (жайлы) параметрлерін ауа-райының жағдайына және өндірістік процесстердің технологиялық режимдерінің өзгеруіне қарамастан автоматты қолдау болып табылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Жұмыс аймағы ауасын нормалауды қандай құралдармен қамтамасыз етеді?
2. Өндірістік жайдың температурасын нормалау неге негізделген?
3. Жұмыс аймағының оңтайлы және рауалы салыстырмалы ылғалдылығы қандай көрсеткіштерге жауап беруі тиіс?
4. Жұмыс аймағы ауасының тазалыған (газдалу мен шаңдануы) қалай анықтайды ?
5. Өндірістік жайлардың микроклиматының параметрлерін қандай аспаптардың көмегімен анықтайды?
6. Жылулық сәуле шығару қарқындылығы мен ЖЖ диапозоныдағы энергия ағынының тығыздығын қандай аспаптармен анықтайды?
7. Табиғи желдету жағдайында жайдағы ауа алмасу ненің есебінен жүреді?
8. Жайдағы табиғи желдетуді қамтамасыз етуде дефлектордың ролі қандай?
9. Тамақ кәсіпорындарында механикалық желдетудің қандай түрлерін қолданады?
10. Ағынды-сору желдеткіш жүйесінде ауаны рециркуляциялауды қандай мақсатқа пайдаланады?
11. Ағынды-сору желдеткіші есебінің мәні неде?
12. Себізгілеу қондырғысын қайда және қандай мақсатқа пайдаланады?
13. Қандай өндірістік жайларда ауа-жылу шымылдықты қарастырылады?
14. Тамақ кәсіпорындарында желдету шаруашылығының жағдайы үшін кім жауап береді?

ӨНДІРІСТІК ЖАРЫҚТАНДЫРУДЫ НОРМАЛАУ

6.1 ТАБИҒИ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУДЫҢ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ НОРМАЛАУ

Жайлы еңбек жағдайы көбінде өндірістік жайлардың жарықтандырылуына байланысты. Ұтымды жарықтандыру жұмыстар қауіпсіздігін және еңбек өнімділігін арттырады. Жарықтандырудың нормативтік көрсеткіштерге сәйкес келмеуі немесе жарық көздерін дұрыс орналастырмау жұмыс істеушілердің тез шарашауына, сонымен қатар жазатайым оқиғаларға себеп болуы мүмкін.

Өндірістік жайларды табиғи және жасанды жарықтандыруды нормалауды құрылыс нормалары мен ережелерінің (ҚНменЕ) талаптарына сәйкес жүзеге асырылады, салааралық құжат негізінде өндірістегі еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы салалық нормалар мен ережелерді әзірлейді.

Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарын жобалау кезінде екі түрлі жарықтандыруды қарастыру керек – табиғи және жасанды.

Табиғи жарықтандыру жоғары биологиялық және гигиеналық құндылығы бар, өйткені адамның көзі үшін жайлы спектральды құрамға ие және адамның психологиялық күйіне оң әсер етеді – қоршаған ортамен байланыс сезімін жасайды. Жұмыс орнында табиғи жарықтандырудың жоқтығы және жеткіліксіздігі зиянды өндірістік фактор ретінде жіктеледі.

Өнеркәсіптік ғимараттың типіне байланысты табиғи жарықтандыруы жоғарғы (шатырдағы жарықтық шамдары (фонарь), бүйірлі (терезе ойықтары арқылы) және құрама болады. Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарында, әдетте, бүйірлі табиғи жарықтандыру болады.

Біржақты бүйірлі табиғи жарықтандыру жағдайында **табиғи жарықтандыру коэффициентінің** (ТЖК) $e_{\min}$ жарық түсетін ойықтардан анағұрлым алыстағы қабырғадан 1 м қашықтықта орналасқан нүктедегі мәнін нормалайды.

Екі жақты бүйірлі жарықтандыруда $e_{\min}$ жайдың ортасындағы нүктеде нормалайды.

ТЖК процентпен берілген жайдың ішкі жарықтандыруының E_B толық ашық аспанның шашыраған жарығынан жасалатын бір мезгілдегі минималды сыртқы жарықтандыруға E_H қатынасын білдіреді

$$e_{\min} = \frac{E_B}{E_H} \cdot 100\%$$

ТЖК сыртқы жарықтың қай бөлігі өндірістік жайдың жұмыс орнына түсетінін көрсетеді. Мұның өзінде, кәсіпорындарда табиғи жарықты пайдалануы әрбір жарықтандырылған жазықтықтың шаршы метрінде $E_H > 5\,000$ лк болса мүмкін екенін ескеру қажет. Сондықтан ТЖК есебінде сыртқы жарықтандырудың нақты өлшеулерінің өзі бұл мәненен әлде қайда асатын шаманы көрсеткеннің өзінде $E_H > 5\,000$ лк деп алу керек.

Жұмыстар жүргізу кезінде көру аппаратына түсетін салмаққа байланысты кәсіпорындардағы жарықтандыруды сегіз разрядқа бөледі – ең жоғарғы дәлдіктен өндірістік процестің барсына жалпы бақылауға дейін. 6.1. кестеде ТЖК нормаланатын мәндері келтірілген.

Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарындағы жұмыс орындары көру сипаттамасы бойынша $e_{\min} = 1,5...2$ нормалануымен үшінші және төртінші разрядқа жатқызылады.

Өртүрлі дәлдіктегі жұмыстарды жүзеге асыратын жайларда $e_{\min}$ мәнін осы өнідірісте басым жұмыс дәлдігімен қабылдайды. Ғимараттарды солтүстік ендіктен 45° оңтүстікке қарай орналастырған жағдайда $e_{\min}$ 0,75 көбейтеді, солтүстік ендіктен 60° солтүстікке қарай орналастырғанда 1,2 көбейтеді.

Кәсіпорындарда **табиғи жарықтандырудың** екі түрі пайдаланылады – жұмыстық және апаттық.

Тамақ өнімдерін өндірген кезде кәсіпорындарда жұмыстық жарықтандырудың екі жүйесін қолданады – жалпы біркелкі және құрастырылған.

6.1. – кесте. Табиғи жарықтандырудың коэффициенттері

Көзбен көру арқылы орындалатын жұмыстың сипаттамасы.	Ажырату объектісінің ең төменгі ұзындығы, мм	Көру жұмысының разряды	Табиғи жарықтандыру кезіндегі $e_{\min}$ мәні, %,	
			Жоғарғы және құрама	Бүйірлі
Ең жоғарғы дәлдікпен	0,15 кем	I	10	3,5
Аса жоғары дәлдікпен	0,15...0,3	II	7	2,5
Жоғары дәлдікпен	0,3...0,5	III	5	2
Орташа дәлдікпен	0,5...1	IV	4	1,5
Кіші дәлдікпен	1...5	V	3	1
«Дөрекі жұмысқа»	5 астам	VI	2	0,5
Өз-өзінен жарықтанатын материалдармен жасалатын және ыстық цехтардағы жұмыстар	—	VII	—	—
Өндірістік процестің барысын жалпы бақылау	—	VIII	—	—
Тұрақты бақылау	—	VIIIa	1	0,3
Адамдар жайда тұрақты болғандағы мерзімді бақылау	—	VIIIб	0,7	0,2
Адамдар жайда мерзімді болғандағы мерзімді бақылау	—	VIIIв	0,5	0,1

Ж а л п ы б і р к е л к і ж а р ы қ т а н д ы р у д а жарық ағыны жабдықтың орналасқан жері есепке алынбай біркелкі таралады.

Қ ұ р а л ғ а н ж а р ы қ т а н д ы р у – анағұрлым жоғары жарықтандыру деңгейін жасау үшін, жалпы жарықтандыру шамдарымен қатар жұмыс орындарында жергілікті жарықтандыру шамдары да пайдаланылады, жалғыз жергілікті жарықтандыруды пайдалануға рұқсат берілмейді. 90% — жалпы жарықтандыру және 10 % — жергілікті ұсынылады.

Кәсіпорындарда *апаттық жарықтандырудың* екі түрін ұйымдастырады: қауіпсіздік және көшіру (эвакуациялық) жарықтандыруы. Ол жұмыс жарықтандыруында апаттық жағдай болғанда автоматты қосылуы тиіс.

Апаттық қауіпсіздік жарықтандыруы қосылады, егер жұмыс жарықтандыруы кенеттен сөнсе (апат жағдайында) және осыған байланысты жабдыққа және механизмдерге қалыпты қызмет көрсету бұзылса, мына жағдайлар туындайды:

- жарылыс, өрт, адамдардың улануы;
- технологиялық процестің ұзақ мерзімге бұзылуы;
- электр станциясы, радио беріліс және байланыс торабтары, диспетчерлік бекеттер, сумен жабдықтау сорғы станциялары, кәріздерді, теплофикацияны, желдетуді және ауаны (жұмыстардың тоқтатылуына рұқсат етілетін жайлар үшін,) кондиционерлеуді басқару бекеттері;
- адамдардың көп жиналған жерінде жарақаттану қауіпі;
- операциялар блогында, жедел жәрдем кабинеттерінде, емдеу мекемелерінің қабылдау бөлімдерінде қалыпты қызмет көрсетудің бұзылуы.

Адамдарды көшіру үшін апатты жарықтандыру жасалады: адамдардың өтуіне қауіпті жерлерде, сонымен қатар жұмыс істеушілер саны 50 асатын өндірістік ғимараттардан адамдарды көшіру үшін қызмет ететін негізгі өткелдер мен баспалдақтарда. Апаттық қауіпсіздік жарықтандыруы жұмыстық жарықтандыру нормаларымен қарастырылған жарықтандырудың 5% шамасын қамтамасыз етуі тиіс, бірақ 1 м²-ге 2 лк кем болмауы керек. Көшіру мақсатындаға апаттық жарықтандыру еден деңгейінде негізгі өткелдер желісі бойынша 0,5 лк (люкс) кем емес жарықтандыру жасауы қажет. Бұл жарықтандыруды жұмыстан тыс уақытта күзеттік ретінде пайдалану ұсынылады.

Апаттық жарықтандыру кезіндегі анағұрлым сенімді жарық көзі қызу шамы болып табылады. Апаттық жарықтандыруды қоректендіру тәуелсіз қорек көзінен жүзеге асырылады. Қорек көзі тәуелсіз болып саналады, егер олардың бірінің жұмысы екіншісінің жұмысында білінбесе. Кәсіпорындарда мұндай жарық көзі жұмыс трансформаторының қорек жүйесіне байланысты емес жүйеден қоректенетін трансформатор болуы мүмкін. Егер күштік және жарықтандыру жүктемені қоректендіру әртүрлі трансформаторлардан (бөлек қоректену) жасалса, онда

апаттық жарықтандыруды күштік желіден қоректендіреді, өйткені соңғыны сөндірген кезде апаттық жарықтандыру қажеттігі болмайды, себебі жұмыстық жарықтандыру жүйесі жұмыс істейді. Жұмыстық жарықтандыру жүйесін сөндіргенде күштік желі жұмысын жалғастыра береді, сәйкесінше апаттық жарықтандыру жұмыс күйінде болады.

Жасанды жарықтандыруды көзбен көріп атқаратын жұмыстың разрядына қарай объектінің кереғарлығымен және рең сипаттамасымен анықталатын кіші разряд есепке алынып нормаланады. Жасанды жарықтандырудың нормаланатын көрсеткіші люкстермен (лк) өлшенетін Е жарықтандыру болып табылады:

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

мұндағы, Φ — в шамның 1 лм -гі (люмен) жарық ағыны; S — жарықтандырылатын беттің ауданы, м².

6.2. – кестеде тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындары үшін жасанды жарықтандырудың ұсынылатын нормалары келтірілген.

Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарында жүзеге асырылатын технологиялық операциялар өндірудің әртүрлі сатыларында III және көру жұмыстарының кейінгі разрядтарына (VII разрядтан басқа) және «в» кіші разрядына жатқызылады.

Жасанды жарықтандырудың негізгі көзі өндірістік цехтарда ауа температурасы төмен қосалқы жайларға арналған газразрядты (люминесценттік) шамдар – қыздыру шамдары болып табылады.

Люминесценттік шам – бұл шыны түтік, оның ішкі бетіне люминесценттеуші затты – люминофораны (әртүрлі металдардың күкіртті қоспасы) жапсырады, аталмыш зат ультра күлгін сәулелерінің әсерінен көрінетін жарық шығара алады. Түтіктің ішкі жағына буларды енгізеді және азғантай инертті газ (аргон, неон және т.б.) жібереді, газ шамның қызметінің мерзімін ұзартады және сынап атомдарының тітіркену жағдайларын жақсартады. Түтіктердің шеттерінде екі контактілік істікті цоколь бар. Электродтар вольфрам жібінен шиыршық түрінде жасалған және істікті контактілерге қосылған. Люминесценттік шамды айнымалы тоқ көзіне қосқан кезде электродтар мен сынап буларының арасында электр тоғының разряды пайда болады, оның әсерінен люминофор жанады. Люминофордың көрінетін жануы ультра күлгін сәулелермен қоздырылады және шамның жарық ағынының негізгі бөлігін құрайды. Шамның спектрлік бөлігі люминоформның химиялық негізіне байланысты.

6.2. – кесте. Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарына ұсынылатын жасанды жарықтандыру нормалары

Көзбен көру арқылы орындалатын жұмыстың разряды	Көз жұмысының кіші разряды	Жасанды жарықтандыру (жалпы), Е _н , лк	
		Газразрядты шамдар	Қыздыру шамдары
III	а	500	400
	б	300	200
	в	300	200
	г	200	150
IV	а	300	200
	б	200	150
	в	200	150
	г	200	150
V	а	300	200
	б	200	150
	в	200	150
	г	200	150
VI	Кіші разрядқа тәуелсіз	200	100
VIII (процесті жалпы бақылау)	1. Тұрақты	200	100
	2. Мерзімді	75	30

Отандық өнеркәсіп бір бірінен спектрлері және жарық ағынының шамасымен ерекшеленетін әртүрлі типті люминесценттік шамдар шығарады.

Әріптік таңбалау жарық спекторын сипаттайды: АШ — ақ жарық шамы; АТШ — түстік берілісі дұрыс ақ жарық шамы; КШ — күндізгі жарық шамы; КТШ — түстік берілісі дұрыс күндізгі жарық шамы; САШ — суық-ақ жарық шамы; ЖАШ — жылы-ақ шам.

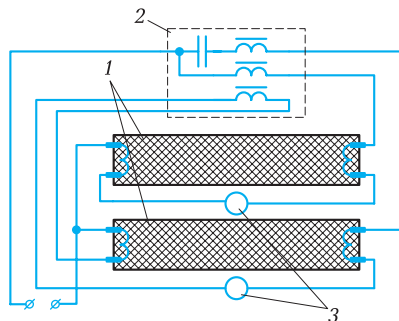
Үлкен жарық беруімен және жарық спектрімен адамның көзіне аса жайлылығымен ақ (АШ) жарық және жылы-ақ жарық (ЖАШ) шамдары сипатталады.

6.1–суретте люминесценттік шамды электр желісіне қосу сұлбасы көрсетілген.

Люминесценттік шамдар әрбір газразрядты құрылғы сиықты төмен түсегін вольтамперлік сипаттамаға ие. Люминесценттік шамдағы кернеудің түсуі разрядты тоқтың күшін көбейту арқылы азаяды.

6.1.-сурет. Газразрядты шамды
электр желісіне қосу
сұлбасы:

1 — шамдар; 2 — стартер;
3 — дроссельдер

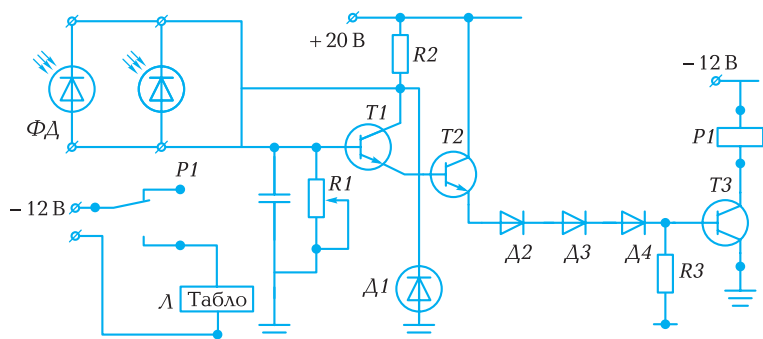


Сондықтан люминесценттік шамдарды осы күшті шектейтін балласты кедергі арқылы қосуға тура келеді. Мұндай кедергі дроссель.

Люминесценттік шамдар жағу үшін элетродтарды алдын ала қыздыру қажет, оларға желіліктен елеулі жоғары кернеу импульсы беріліп, тысқары элетродтар қыздыруы қосылады. Стартер параллель шамға және кезекпен оның электродтарының шиыршықтарымен қосылады.

Қуаты 60 Вт қыздыру шамдарын вакуумды етіп, ал үлкен қуаттыларын газ толтырылған етіп өндіреді. Шам колбасынан ауаны шығарып алғаннан кейін, оларды инертті газбен, әдетте, азот қоспалы аргонмен толтырады, бұл жырық энергиясын шығарушы вольфрам жібінің балку температурасын жоғарылатуға көмектеседі.

Люминесценттік шамдарының қыздыру шамдарымен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар: өз спектрі бойынша табиғи жарыққа



6.2.-сурет. Жұмыс орындарындағы жарықтандыруға автоматты
бақылауды орнатудың сұлбасы :

ФД — фотодиодтар; Д1...Д4 — диодтар; Р1 — реле; Т1...Т3 — транзисторлар;
R1...R3 — резисторлар; Л — дабыл қағу лампы

жақын жарық жасайды; 75...80 лм/Вт тең көбірек жарық бергіштікке ие; (қыздыру шамдарында тек – 7...8 лм/Вт); люминесценттік шамдардың қызмет ету мерзімі қыздыру шамының мерзімінен 10 ретке артық және қыздыру шамынан гөрі электр энергиясын аз жұмсайды.

Негізгі өндірістік телімдердегі және жұмыс орындарындағы жарықтандыруға бақылауды автоматты түрде жүзеге асыруға болады. Цехтағы жарықтандырудың шамасын автоматты бақылауға арналған құрылғының электронды сұлбасы 6.2.–суретте көрсетілген.

Фотодиодты бақылау аймағында жарықтандыру төмендеген кезде Т1 және Т2 транзисторлары жабылады, сонымен Т3 транзисторына берілетін оң ауытқуды азайтады. Мұның өзінде Т3 транзисторы ашылады, реле Р1 қосылады және таблода «Жарық жеткіліксіз» дабылы көрінеді. Айнымалы R1 резисторының көмегімен реле Р1 қосылу шегін өзгертуге және нормаланған жарықтандырудың кез-келген шамасын бақылауға болады.

6.2

ЛЮМИНЕСЦЕНТТІК ШАМДАРМЕН ЖАРЫҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІН ПАЙДАЛАНУ ҚАУІПСІЗДІГІ

Люминесценттік шамдар қыздыру шамынан ерекше энергияны қосарлы түрлендіруге, яғни, электр энергиясын ультра күлгін сәуле энергиясына және ультра күлгін сәулесін люминофордың (онымен шамның ішкі қабырғалары жабылған) көрінетін жануына айналдыруға негізделген жарық көзі болып табылады.

Қыздыру шамымен салыстырғанда люминесценттік шамдардың елеулі артықшылықтары бар: электр энергиясын жұмсауда 10 ретке үнемді, олардың жарық беруі 70...80 лм/Вт дейін жетеді (қыздыру шамы — 7...8 лм/Вт); жарық спектрі табиғи жарық спектріне жақын (қыздыру шамдарында сары және қызыл түстер басым); қызмет ету мерзімі анағұрлым жоғары, 10 мың сағ. дейін үздіксіз жанады (қыздыру шамы – 1 мың сағ.дейін).

Артықшылықтарымен қосалюминесценттік шамдардың кемшіліктері де бар. Оларды тек жылытылатын жайларда ғана пайдалануға болады, өйткені $t = 10^{\circ}\text{C}$ жағдайында олардың жанатынына кепілдік жоқ, оларды пайдалану тұрақтылығына $t > 18^{\circ}\text{C}$ болғанда кепілдік беріледі.

Себебі люминесценттік шамның түтігінің ішкі жағы сынап буларымен толтырылған (жалпы улы затпен), пайдалану мерзімі аяқталғаннан кейін, оны акті жасап өткізу қажет.

Люминесценттік шамдар өндірістік жағдайда элетр желісіне дұрыс қосылмаса, стробоскоптық әсер туғызуы мүмкін, ол жабдықтың қозғалатын бөліктерін бұрмалап көрумен білінеді. Мысалы, айналып тұрған тегершік қозғалмай немесе кері қарай баяу қозғалып тұрған сияқты көрінеді.

Айнымалы ток периоды және жиілігімен сипатталады.

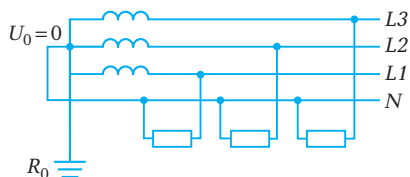
Период — бұл токтың шама және бағыты бойынша толық бір өзгеріс жасайтын уақыт аралығы. Периодты T әріпімен белгілейді және секундпен өлшенеді. 1 с периодтар саны **айнымалы токтың жиілігі** деп аталады және f әріпімен белгіленеді. Жиілікті герцпен өлшейді (1 Гц — периодтық процестің жиілігі, бұл жиілікте 1 с ішінде процестің 1 циклы өтеді. Өнеркәсіптік айнымалы токтың стандартты жиілігі ретінде біздің елде 50 Гц тең жиілік қабылданған.

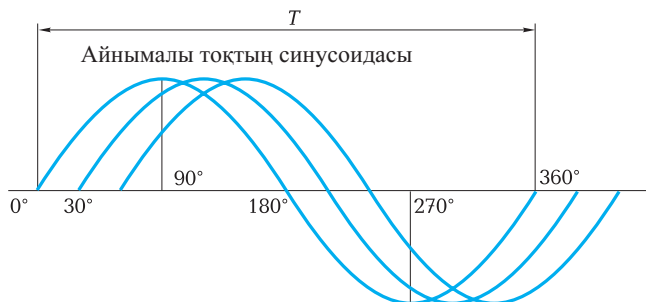
Бір өзгеріс периодында ток екі рет өзінің максималды мәніне жетеді және екі рет нольге тең болады. Нәтижесінде люминесценттік шам 1 с 100 рет жанады және сонша рет сөнеді, өйткені сынап буларындағы разрядтарда жылу инерттілігі жоқ. Қыздыру шамында вольфрам жібінің жылу инерттілігі дәрежесінің жоғарылығынан мұндай процес болмайды.

Стробоскоптық әсер құбылысы ток жиілігі жабдықтың айналатын бөліктерінің айналу санының реттілігімен сәйкес келген кезде пайда болады, яғни, механизмнің білік айналу мерзіміне люминесценттік шамды қосу – сөндіру мерзімдерінің «қабаттасуы» болады.

Қауіпсіздік техникасы бұзылса, жабдықтың жұмыс органдарына еркін қол жеткізу жағдайы орын алуы мүмкін (жетектегі қоршау немесе іске қосу тетігімен бұғаттауы болмаса және т.б.). Жалпы өндірістік шуда жеке тұрған жабдықтың жұмысы естілмейді: жұмыскерге ол жұмыс істемей – барлық айналатын бөліктері «тоқтап» тұрған сияқты

6.3.–сурет. Люминесценттік шамдарды әртүрлі фазаларға қосу сұлбасы





6.4.–сурет. Фазалардың 30° -тық ауытқуымен айнымалы тоқтың синусоидасы

болып көрінеді. Жұмыс істеп тұрған механизмге қолымен тиіп адам жиі өліммен аяқталатын ауыр жарақат алуы мүмкін.

Стробоскоптық әсер құбылысын шамдарды екі не үш фазалы желінің әртүрлі фазаларға қосудың арнайы сұлбаларын қолдану арқылы жояды (6.3.-сурет). Мұның өзінде фазалар 30° ауытқиды, желідегі ток теңгеріледі және шамдардың сөнуі болмайды (6.4.–сурет).

Стробоскоптық әсердің пайда болуын ескерту үшін, оларды әртүрлі фазаларға қосуға ыңғайлы ету мақсатында, өндіріс жағдайындағы жалпы жарықтандырудың шырғадан шамдарының саны үш фазалықта үшке еселі немесе екі фазалықта екіге еселі болуы ұсынылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Табиғи жарықтандыру қандай көрсеткіштермен сипатталады және оны нормалаудың мәні неде?
2. Жасанды жарықтандыруды нормалау көрсеткіші не және ол қандай білікпен өлшенеді?
3. Кәсіпорында жасанды жарықтандыруды нормалау негізі не?
4. Люминесценттік шамдар қандай артықшылықтары және кемшіліктерімен сипатталады?
5. Стробоскоптық әсердің өндірістік жарақаттың себебі ретінде физикалық мәні неде?
6. Люминесценттік шамдарды электр желісіне қандай қосу стробоскоптық әсердің пайда болуын ескертеді?

ӨНДІРІСТІК ШУДЫ ЖӘНЕ ДІРІЛДІ, ИНФРА ЖӘНЕ УЛЬТРА ДЫБЫСТЫ НОРМАЛАУ БОЙЫНША ИНЖЕНЕРЛІК– ТЕХНИКАЛЫҚ ІС-ШАРАЛАР

7.1

ШУДЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Абсолюттік тыныштық адам үшін тыйым салынған. Адам ешқашан дыбыс өшпейтін әлемде өмір сүреді, сондықтан оған шу аясы, жайлы (табиғи) шу керек: жапырақ, жаңбыр сыбдыры, толқындар шуылы, құстар дауысы және т.б.

Анағұрлым адам үшін жайлы шу деңгейі L (дыбыс күшінің деңгейі) 600...1 200 Гц жиіліктеріндегі $L = 32$ дБ және 5 000...10 000 Гц жиіліктеріндегі $L = 27$ болып табылады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда тек жайлы шу аясына қол жеткізу орындалмайтын міндет. Бірақ адамның физиологиялық жағдайына зиянсыз шамаға дейін төмендету – инженерлік-техникалық ой үшін бірінші кезектегі міндет.

Өндірістік шумен күрес бойынша шындығында тиімді, сауатты әдістер мен құралдарды әзірлеу инженерлік көқараспен айтқанда тек бұл құбылыстың физикалық мәнін терең түсінген жағдайда ғана жүзеге асуы мүмкін.

Масса және серіппелік бар ортада кез-келген механикалық ауытқу (әрекет, қозғалыс) міндетті түрде шу жасайды. Серіппелі ортасыз шу тарамайды. Неғұрлым орта тығыз болса, соғұрлым дыбыстың күші көп болады. Мысалы, қалың ауада дыбыстар сейілген ауадағыдан гөрі үлкен күшпен беріледі.

Дыбыс – бұл серіппелі ортаның толқын түрінде таралатын механикалық тербелістері.

Шу — адам үшін жағымсыз, осы сәтте оған жұмыс істеуге, қалыпты әңгімелесуге немесе демалуға кедергі болатын дыбыстың ерекше түрі.

Дыбысты сипаттайтын негізгі параметрлер: тербелісті қозғалыс,

жылдамдық, толқынның ұзындығы мен амплитудасы, жиілік, акустикалық қысым және күш.

Дыбыстың жылдамдығы — бұл серіппелі ортада уақыт бірлігінде дыбыс толқынын таралатын қашықтық. Дыбыстың жылдамдығы ортаның тығыздығы мен температурасына байланысты. Әртүрлі жиіліктегі дыбыс, тесіп өтетін ащы ысқырық болсын немесе қатаң тұйық ырылдау болсын бір ортада бірдей жылдамдықпен таралады.

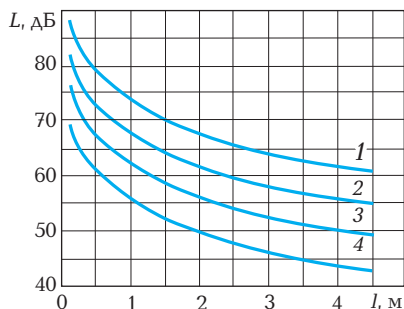
Дыбыстың жылдамдығы берілген затқа тән константа болып табылады. Осылай, дыбыстың ауада таралу жылдамдығы (20°C-та) 340 м/с құрайды, сол температурада суда – 1 450 м/с, кірпіште — 3 000 м/с, в болатта — 5 000 м/с. Ортаның температурасының өзгеруіне қарай дыбыстың жылдамдығы өзгереді. Ортаның температурасы жоғарылаған сайын, соғұрлым дыбыс жылдам таралады. Осылай, температураның әрбір көбейген градусына дыбыс жылдамдығы көз алдында 0,6 м/с, суда на 4,5 м/с өседі.

Ауада ыдырап бара жатқан сфералы толқын түрінде таралады және үлкен көлемді қамтиды, өйткені дыбыс көзі туғызған бөлшектер тербелісі ауаның елеулі массасына беріледі. Бірақ ортаның бөлшектерінің тербелістерінің аралығы үлкейген сайын әлсірейді. Дыбыстың әлсіреуі сонымен қатар оның жиілігіне де байланысты. Жоғары жиілік дыбыстары төменгі жиілік дыбыстарынан гөрі көбірек жұтылады.

Дыбыс деңгейінің өлшем бірлігі – бел (Б). Адамның есту органы 0,1 Б өлшемінде шудың өзгерісіне елендейді, сондықтан тәжірибеде дыбыс деңгейін өлшегенде жүйеден тыс бірлік децибелды (0,1 Б = 1 дБ) пайдаланады. Децибелмен берілген дыбыс деңгейі шудың адам ағзасына әсер ететін физиологиялық көрсеткіші болып табылады.

Өндірістік шудың субъективті бағалуы болуы мүмкін. 7.1.–суретте дыбыс қысымы деңгейінің дыбыс көзіне дейінгі қашықтыққа тәуелділігі көрсетілген. Осы тәуелділік бойынша жобамен дыбыс қысым деңгейінің шамасын анықтауға болады, егер цехтағы екі адам әңгімелескен кезде жеткілікті түрде бірі бірінің сөзін жақсы естісе және түсінсе. Мысалы, егер қалыпты дауыспен сөйлеуді бір бірінен 0,5 м қашықтықта жүргізуге болса, онда бұл шу деңгейінің шамасы 60 дБ аспайтынын білдіреді; 2,5 м қашықтықта мұның өзінде дыбыс қысымы деңгейі тек қатты дауыс көтеріп сөйлегенде естіледі және түсінікті болады.

Кез-келген толқынды қозғалыс сияқты дыбыс толқынының ұзындығымен сипатталады. **Толқынның ұзындығы** λ деп оның кезекті екі жотасы мен ойысы арасындағы қашықтық аталады.



7.1.–сурет. Шудың субъективті бағалауының кестесі:

1 — өте қатты сөйлеу; 2 — қатты сөйлеу; 3 — көтеріңкі дауы; 4 — қалыпты дауыс

Толқынның амплитудасы деп ортаның бөшектері өздерінің тепе-теңдік күйінен ауытқитын қашықтық аталады.

Адамның есту органдары дыбыс толқындарының ұзындығын 1,7 см бастап 20 м дейін қабылдайды. Дыбыстың күші дыбыс толқынының ұзындығына тура пропорционал герцпен (Гц) өлшенеді.

Дыбыстың жиілігі — дыбыс толқынының уақыт өлшем бірлігіндегі тербелістерінің саны және дыбыстық тербелістердің таралу жиілігі f толқын ұзындығына λ байланысты және толқын жылдамдығымен c — мына қатынаста

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

Жиілігі бойынша дыбыстың толқындары үш диапазонға бөлінеді: жиілігі 16 Гц кем емес инфра дыбыстық тербелістер; дыбыстық — 16 бастап 20 мыңға дейін, Гц; ультра дыбыстық — 20 мыңнан жоғары, Гц.

Адамның есту органдары дыбыс тербелістерін 16... 20 000 Гц жиіліктер интервалында қабылдайды. Бұл жиіліктердің барлық диапазоны орташа геометриялық жиіліктермен 8 октаваға бөлінген: 63; 125; 250; 500; 1 000; 2 000; 4 000 және 8 000 Гц.

Октаваның орташа геометриялық жиілігі

$$f_{cp} = \sqrt{f_1 f_2}$$

мұндағы, f — октаваның жоғарғы бөлігі, Гц; f_2 — октаваның төменгі шекаралық бөлігі, Гц.

Дыбыс толқыны ауада таралғанда ауа қалыңдайды және сейіледі, мұның өзінде қосымша атмосфераның орташа сыртқы қысымына қатысты қосымша қысым пайда болады.

Нақ осы, **дыбыстық** немесе **акустикалық** (Р) деп аталатын қысымға адамның есту органдары елендейді. Дыбыстық қысымның өлшем бірлігі — Н/м², немесе Па (1 Н/м² = 1 Па; 1 атм = 1,01 • 10⁵ Па; 1 мм рт. ст. = 133,3 Па).

Дыбыс толқыны өз қозғалысының бағытында өзімен бірге белгілі бір энергияны алып жүреді. Дыбыс толқынының уақыт бірлігінде толқынның таралу бағытына перпендикуляр орналасқан 1 м² алаң арқылы алып жүретін энергия мөлшері **дыбыс күші** немесе **дыбыстың қарқындылығы (I)** деп аталады және Вт/м² өлшенеді.

Дыбыстың қарқындылығы дыбыс қысымының квадратын тура пропорционал және мына формуламен өрнектеледі

$$I = \frac{p^2}{\rho c}$$

мұндағы, Р — дыбыс қысымы, Па; р — ортаның меншікті салмағы, Н/м³; с — дыбыстың жылдамдығы, м/с; ρс — ортаның акустикалық кедергісі, Н/(м² · с).

0°С температурада ауа үшін ρс = 410 Н/(м² · с); су үшін ρс = 1,5 · 10⁶ Н/(м² · с); болат үшін ρс = 4,8 · 10⁷ Н/(м² · с).

Адамның дыбыс ретінде қабылдайтын дыбыстың максималды және минималды қысымдары (Р; Р₀) және дыбыс қарқындылығы (I; I₀) **шектеі** деп аталады.

Төменгі мәнге, **естілу шегіне** 1 000 Гц жиілікте Р₀ = 2 – 10⁻⁵ Па дыбыс қысымы, I₀ = 10⁻¹² Вт/м₂ дыбыс қарқындылығы сәйкес келеді; жоғарғы мәнге, **ауырсыну сезімінің шегіне** Р = 2 – 10² Па және I = 10 Вт/м² сәйкес келеді. Бұдан адамның есту органы қабылдайтын дыбыс қысымы мен дыбыс күшінің шамасы кең ауқымда өзгеретіні белгілі болды: қысым бойынша 10⁷ ретке дейін, қарқындылық бойынша 10¹³ ретке дейін.

Дыбыс қысымы мен дыбыс күшінің барлық осы ауқымды мәндер диапазоны көп мәнді сандармен емес, осы шамалардың эталондық 1 000 Гц тең жиіліктегі естілу шегіне сәйкес келетін мәндерге қатынасының ондық логарифмімен беріледі. Бұл қатынастарды **дыбыс күшінің деңгейі** немесе **дыбыс қысымының деңгейі** деп атау қабылданған.

Дыбыс күшінің деңгейі **L**, дБ, мына формуламен анықталады

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$

мұндағы, **I** — өлшенетін дыбыс күшінің (нақты), Вт/м²; I₀ — естілу шегіне сәйкес келетін дыбыс күші, (тұрақты шама), Вт/м².

Бұл өрнекті келесідей жазуға болады:

$$L = 10(\lg I - \lg I_0).$$

Дыбыс күшінің деңгейі нақты шудың минималды естілу шегінен қаншаға асатынын көрсетеді, бірақ абсолютты шамамен емес логарифмдік масштабта

Осылай дыбыс күші дыбыс қысымының квадратына пропорционал, дыбыс қысымының деңгейі L , дБ, мына қатынас бойынша анықталады

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

мұндағы, P — нақты шудың дыбыстық қысымы, Па; P_0 — естілу шегіне сәйкес келетін дыбыс қысымы, Па.

Адамның есту органының қабылдайтын дыбыс қатталығының бағаны — 1 дБ бастап 130 дБ дейін. Ауырсыну сезімінің шегінде (130 дБ) дыбыс толқынының қысымы жобамен 20 Па тең. Нормативтік құжаттарда егер өндірістік жайда (желдету камерасы және т.б.) дыбыс деңгейі 120 дБ тең болса, онда ол жерде тіпті өте қысқа мерзімге де қалуға рұқсат жоқ.

Дыбыс деңгейін есту сезімінің күші ретінде айқын түсіну үшін децибелдармен келесідей мысалдар келтіруге болады:

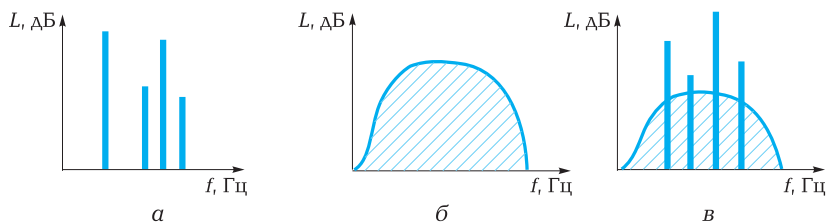
$f = 1\,000$ Гц болғанда қалыпты ауыз екі сөйлесу 40 дБ сәйкес келеді, жеңіл автомобиль моторның жұмысы — 50 дБ, ұшақ қозғалтқышының жұмысы — 100...110 дБ, қалалардың магистральных көшелері мен алаңдарының шуы — 60 дБ.

Шудың адам ағзасына *физиологиялық әсері* дыбыстың спектрі мен сипатына байланысты.

Спектр — дыбыс қысымы деңгейінің жиіліктік құрауыштар бойынша ыдырауының графикалық кескіні. Спектрлік сипаттамалар ең зиянды дыбыстарды анықтап, өндірістік шумен күрес бойынша іс-шараларды әзірлеуге көмек береді.

Шу спектрінің үш түрі бар: дискретті, немесе тональдық; тұтас немесе кең жолақты, және аралас.

Дискреттік (лат. *discretus* — жеке, үзілмелі) **спектр** (7.2, а - сурет) тұрақты дыбысты сипаттайды, жалпы деңгейден кенеттен жекелеген жиіліктер бөлінеді, ал кейбір жиіліктерде мүлдем ешбір дыбыс болмайды. Дискреттік спектр, мысалы, арнайы машиналардың дабыл қаққышы, ара және т.б. шығартын шуларға тән.



7.2.-сурет. Шу спектрлері

a – дискреттік, *б* – тұтас, *в* - аралас

Тұтас спектр (7.2, б - сурет) - бір біріне жақын орналасқан жиіліктердің дыбыс қысымдары деңгейлерінің қосындысы, мұнда әрбір жиілікте дыбыс қысымының деңгейі қатысады. Шудың бұл спектрі реактивті қозғалтқыштың, ішкі жану қозғалтқышының жұмыстарына, газдарды шығаруға, ауаның тар қуыс арқылы өтуіне тән.

Аралас спектр (7.2, в - сурет) — тұтас шу аясында дискреттік құрауыш болады. Тамақ кәсіпорындарында жиі аралас спектрлар орын алады – технологиялық және қосымша жабдықтың, желдеткіштің және т.б.шуы.

Шудың сипаты бойынша тұрақты және импульсивті болады.

Тұрақты шу дыбыс қысымы деңгейінің тұрақтылығымен сипатталады, ал импульсивтіге дыбыс қысымы деңгейінің уақыт ішінде тез өзгеруі тән - 8...10 дБ/с.

Импульстік шу жеке, бірінен соң бірі болатын соққылар ретінде қабылданады; оның адам ағзасына әсері тұрақтыдан гөрі агрессивтілігімен сипатталады.

7.2 ӨНДІРІСТІК ШУДЫ НОРМАЛАУ

Жұмыс орындарында шуды нормалау қырқындылығы бірдей шуға жиілік сипаттамасына байланысты адам ағзасының әртүрлі жауап қататыны есепке алынып жүргізіледі. Дыбыстың жиілігі жоғары болса, оның жүйке жүйесіне әсері қатты болады, яғни, шудың зияндылық дәрежесі спектрлық құрамға тәуелді.

Шу спектры берліген шудағы барлық энергияның ең көп бөлігі қай аймаққа келгенін көрсетеді.

Шуды санитарлық нормалау — бұл күнделікті жүйелі барлық жұмыс уақыты ішінде және көп жылдар бойы әсер ету жағдайында адам ағзасында сырқат туғызбайтын және қалыпты еңбек қызметіне кедергі жасамайтын шудың шекті рауалы деңгейін ғылыми негіздеу.

7.1. – кесте. Жұмыс орындарындағы дыбыс қысымының рауалы деңгейі

Жайдың түрі	Октавалық жолақтың орташагеометриялық жиіліктері, Гц								Дыбыстық қысымның жалпы деңгейі, дБА
	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
	Дыбыстық қысым деңгейі, дБ								
Тұрақты жұмыс орындары және өндірістік жайлардағы жұмыс аймақтары	94	87	81	78	75	73	71	69	80

Шудың шекті рауалы деңгейіне қойылатын талаптар «Жұмыс орындарындағы, тұрғын жайлардағы, қоғамдық ғимараттардағы және тұрғын-үй құрылыстары аумақтарындағы шу» санитарлық нормаларында көрсетілген.

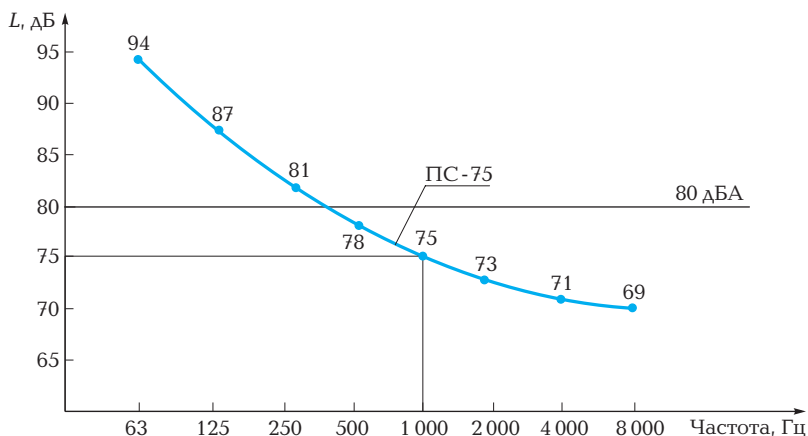
Нормаланатын параметр орташа геометриялық жиіліктердің сегіз октавалық жолақтарының дыбыс қысымының деңгейі ($L = 20 \lg P/P_0$, дБ) болып табылады: 63; 125; 250; 500; 1 000; 2 000; 4 000 және 8 000 Гц.

Шекті спектрмен қатар жиіліктік сипаттарды есепке алмай шудың жалпы деңгейін өлшейді, дБА өлшенеді. дБА өлшем бірлігі адамның есту органының қабылдауына жақын шудың көрсеткіші болып табылады.

7.1.–кестесінде жиіліктердің октавалық жолақтарындағы дыбыс қысымының рауалы деңгейлерінің мәндері өндірістік жайлардағы жұмыс орындарындағысы есепке алынбай келтірілген.

Дыбыс қысымының дБА өлшенген жалпы деңгейі есту органының қабылдауы бойынша 1 000 Гц жиіліктегі шу деңгейіне сәйкес келеді. 5 дБ нормаланатын дыбыс деңгейлері (дБА) октавалық жолақтағы дыбыс қысымының деңгейінен 1 000 Гц жоғары.

Кестенің деректерін нормативті қисық түріндегі график ретінде (7.3.-сурет) ұсынуға болады, оның ПС-75 индексі бар, ол орташа геометриялық жиілік 1 000 Гц жағдайындағы шекті спектрді сипаттайды. Әрбір октавалық жолақтың орташа геометриялық жиілігінде дБ өлшем бірлігінде дыбыстық қысымының деңгейін және жалпы дыбыс деңгейін дБА өлшем бірлігімен өлшеу үшін шу өлшеу жолын құрайтын аспаптар жиынтығын қолданады (7.4–сурет).



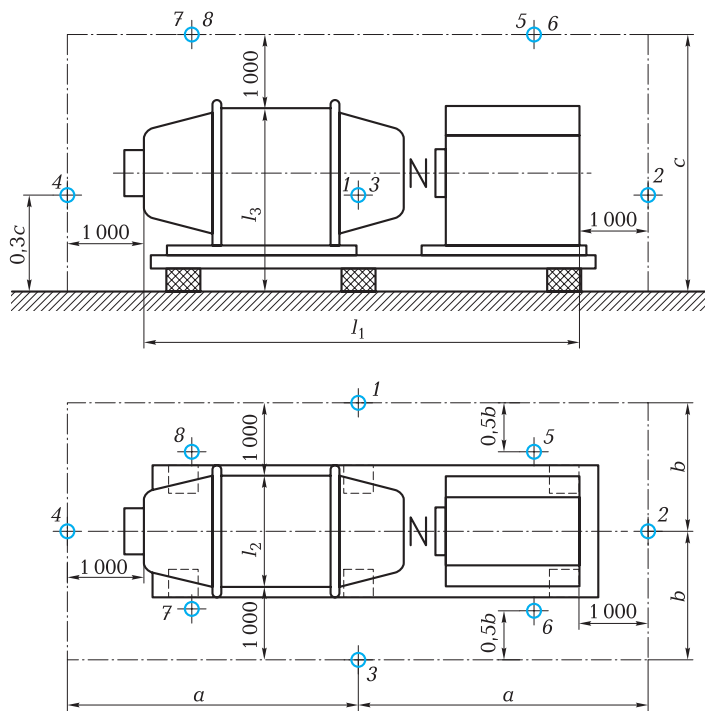
7.3.–сурет. Өндірістік жайлардағы дыбыстық қысымның шекті спектрі (ПС-75)

Сұлба дыбыстық тербелістерді электр тоғына түрлендіретін М микрофонды қамтиды, ол У күшейткішінде күшейтіледі, ЖА акустикалық сүзгі (жиіліктік анализатор), В түзеткіш арқылы өтеді және көрсеткіш тілі бар және бағаны дБ өлшембөліктелген индикатормен бекітіледі. Шу анализаторының жұмысы тек берілген жиілік тербелістерін ғана күшейтетін, сәйкесінше басқа жиіліктің дыбыстарын өткізбейтін, күшейтпейтін электрлі контур болып табылады. Нәтижесінде аспаптың шығысындағы көрсеткіш берілген жиіліктер жолағындағы дыбыс энергиясының шамасын көрсетеді. Анализатордың теңшеуін әртүрлі жиіліктерге өзгерте отырып, зерттелетін жиілік жолағындағы дыбыс қысымы дегейінің көрсеткіштерін алады, оларды шу спектрі түрінде ресімдейді.

Акустикалық жұмыс орны деп жұмысшы тұрған дыбыс өрісінің аумағын атайды. Көпшілігінде жұмыс орны деп машинаның жұмыс органдары басқару тетігі жағынан 0,5 м қашықтықтағы және 1,5 м биіктіктегі дыбыстық өріс аймағын санайды.



7.4.-сурет. Шу өлшегіштің құрылымдық сұлбасы.



7.5.–сурет. Жабдықтың шуын өлшеу кезіндегі микрофонды орналастыру

Шуды өлшеуді мына ретпен өткізеді:

ең шулы жабдықты таңдайды және жұмыс орындарындағы шу спектрін өлшейді;

жұмыс істеушінің шудың әсеріне түсетін ауысымдағы уақытын анықтайды;

өлшенген шу деңгейлерінің мәндерін қолданыстағы нормативтердің шекті спектрінің мәнімен салыстырады.

7.5.-суретте келтірілген микрофонды орналастыру сұлбасында өлшеуді кемінде сегіз нүктеде өткізетіндігі көрініп тұр: төрт нүкте көлденең жазықтықта орналасқан, ал қалған төртеуі – машинаның үстінде, тік бұрышты параллелепипедтің бетінің бойымен орналасқан.

l_1 , l_2 и l_3 (м) өлшемдері — бұл машинаның негізгі габариттік өлшемдері, ал басқа өлшемдер мына теңдеулер бойынша анықталады:

$$a = \frac{l_1}{2} + 1; \quad b = \frac{l_2}{2} + 1; \quad c = l_3 + 1;$$

Әдетте, негізгі технологиялық жабдықтар орналастырылатын өндірістік жайлардағы жалпы шу деңгейі барлық машиналардың дыбыстық қысым деңгейлерінің арифметикалық қосындысына тең емес, логарифмдік масштабта анықталады.

Егер шу көздерінің қарқындылық деңгейі бірдей болса, онда жайдағы шудың қосылған деңгейін, дБ, мына формула бойынша анықтайды

$$\sum L = L_1 + 10 \lg n_a$$

мұндағы, L_1 - бір шу көзінің шу деңгейі, дБ; n_a — шу көздерінің саны.

Шу көздерінің санына байланысты $\lg n_a$ мәнін 7.2. – кесте бойынша анықтауға болады.

Екі әртүрлі шу көздері L_1 және L_2 деңгейлерімен бірге әрекеттескенде шудың қосылған деңгейі, дБ, мына өрнектен анықталады

$$\sum L = L_1 + \Delta L$$

мұндағы, L_1 — қосылған екі шу деңгейлерінің үлкені, дБ; ΔL — шу деңгейлерінің айырмасымен анықталатын қосымша ($L_1 - L_2$), дБ (7.3 – кесте).

7.2.– кесте. Қосымшаның шу көздері құрамынан алынған бір шу көзінің $10 \lg n_g$ шу деңгейіне тәуелділігі.

Шу көздерінің саны, n_a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	100
Шу көзінің бірінің шу деңгейіне $10 \lg n_g$ қосымша, дБ	0	3	4	6	7	8	8,5	9	9,5	10	13	14	16	20

7.3. – кесте. Қосымшаның ΔL және $L_1 - L_2$ айырмасынан тәуелділігі

Шу деңгейлерінің айырмасы, $L_1 - L_2$, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Шу деңгейлерінің үлкеніне қосылатын шама ΔL , дБ	3	2,5	2,2	1,7	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

Бірнеше әртүрлі шу көздері жағдайында қарқынды шу деңгейлері кезекпен қосылады – ең үлкеннен ең кішіге қарай. Екі шу көзі деңгейлерінің айырмасы 7 дБ аспаса, онда дыбыс қаттылығы төменірек шу көзінің деңгейін есепке алмауға болады, өйткені қосымша 1 дБ аз және оның жалпы шуға әсері елеусіз немесе мүлдем болмайды. Өндірістік жайдағы қосылған шу деңгейінің есебі жабдықты цехта орналастыруды дұрыс жоспарлауға, жұмыс орнындарындағы шудың жоғарылығының басты себебі қай жабдық екенін анықтауға, шумен күресудің тиімді әдісін таңдауға және сәйкес инженерлік есеп жасауға мүмкіндік береді.

7.4 ШУМЕН КҮРЕСУ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ

Өндірістік жайлардағы және жекелеген жұмыс орындарындағы еңбек жағдайын бағалау көбінде шудың қарқындылығы мен оның жиіліктік сипаттамасына байланысты. Өндіріс жағдайында елеулі деңгейдегі дыбыстық қысымның қалыптасуын ескертуді технологиялық жабдықты конструкциялау, кәсіпорындарды салу және пайдалану, сонымен қатар технологиялық процесті әзірлеу сатыларында жүзеге асыру қажет.

Өндірістік шумен күрес төрт топпен белгіленген әдістермен орындалады:

- шуды оның шығу көзінде жою;
- дыбыс оқшаулау;
- дыбыс сіңіру;
- ұйымдық-техникалық іс-шаралар өткізу.

Шудың себебін оның шығу көзінде жою. Шумен күрестің ең пәрменді әдісі оны шығу кезінде технологиялық және конструкторлық шараларды қолдану, жабдықты дұрыс реттеу мен пайдалануды ұйымдастыру жолымен азайту болып табылады.

Шу деңгейі төмен механизмдер мен агрегаттар жасауға мүмкіндік беретін технологиялық және конструкторлық шараларға төмендегілердің есебінен кинематикалық сұлбаларды жетілдіру жатады:

- тісті берілістерді сынақайысты және шынжырлы берілістермен ауыстыру;
- бөлшектердің соққысыз әсер етуі және оларды ауа ағысының бірқалыпты айналып өтуі үшін ең үздік конструкторлық нысандар ойластыру;

- тербелістер амплитудасын азайту және резонанстық құбылыстарды жою үшін машина конструкциясы элементтерінің массасын немесе қаттылығын өзгерту;
- тербеліс энергиясын жұту қабілеті бар материалдарды қолдану;
- бөлшектердің қайтымды ілгерілеме қозғалысын айналмалыға ауыстыру, теңселіс мойынтірегін - сырғу мойынтірегіне;
- тербелістерді бір бөлшектен екіншіге берілуін қиындататын төсем материалдарын пайдалану.

Кейбір конструктивтік, пайдалану және реттеу іс-шараларының көмегімен шуды төмендету әдістері төменде келтірілген.

Шудың деңгейін төмендетуге көмектесетін конструктивтік, пайдалану және реттеу іс-шаралары

<i>Іс-шаралар</i>	<i>Шудың деңгейін төмендету, дБ</i>
Тістегеріштердің ілінісіндегі қателіктерді жою	10
Тік тісті тісті дөңгелектерді қисық тістіге ауыстыру (тістердің еңістік бұрышы 20...45°)	5
Тіс геометриясын жетілдіру	3...5
тығыз қондырманың орнына еркін қондырманы пайдалану	12
тісті берілістерді сынақайыстымен ауыстыру	15
Шуды басатын қаптаманы қолдау	9...15
тұтқыр майлауды қолдану	5...10
теңселіс мойынтірегін сырғу мойынтірегіне ауыстыру.....	15

Дыбысты оқшаулау. Дыбысты оқшаулау — бұл жайға сырттан кіретін шу деңгейін төмендету бойынша іс-шаралар кешені.

Дыбысты оқшаулау көмегімен шуды әлсірету акустикалық материалдар қолданылатын құралдармен жүзеге асырылады. Дыбысты оқшаулаудың тиімділігі шағылу коэффициентімен R сипатталады, ол сандық жағынан шу көзін оқшаулаушы қоршаудың бетінен шағылысқан дыбыс толқыны энергиясының үлесіне тең. $\beta = 0,8...0,9$ мәні дыбыс оқшаулаудың жоғары деңгейін сипаттайды.

Ең кең тараған дыбыс оқшаулау құралдарына мыналар жатады:

- дыбыс оқшаулаушы қаптамалар мен кабиналарды қолдану;
- қорғаныш тосқауылының массасын үлкейту;
- жеңіл құрылыс конструкциясын тұтас ауа аралығымен жеке бөліктерге бөлу;

■ қос жеңіл қалқалардың ауа кеңістігін дыбыс жұтқыш материалдармен толтыру;

■ қорғаныш тосқауылдардың дыбыс өткізбеу мүмкіндіктерін арттыру.

Дыбыс оқшаулау қаптамасымен (7.6, а–сурет) ең шулы машиналар мен механизмдерді жабады, мұнымен шу көзі оқшауланады. Қаптама қабырғаларының ішкі бетін дыбыс жұтқыш материалдармен қаптау ұсынылады.

Жылу бөлетін машиналар үшін қаптаманы дыбыс өшіргіші бар желдеткіш құрылғымен жабдықтайды (7.6, б–сурет).

Орнатылатын қамтама механизммен қатты нығыздалып қосылуы тиіс. Қарсы жағдайда қаптаманың өзі шу көзіне айналуы мүмкін. Қаптаманың дыбыс оқшаулағыш қасиеттерін есептеу шуды тиісті түрде төмендетуді қамтамасыз ететін оның қабырғаларының қажетті қалыңдығын анықтауды қамтиды. Жұмыс орнындағы шуды төмендету үшін талап етілетін шаманы, дБ, мына формуламен анықтайды

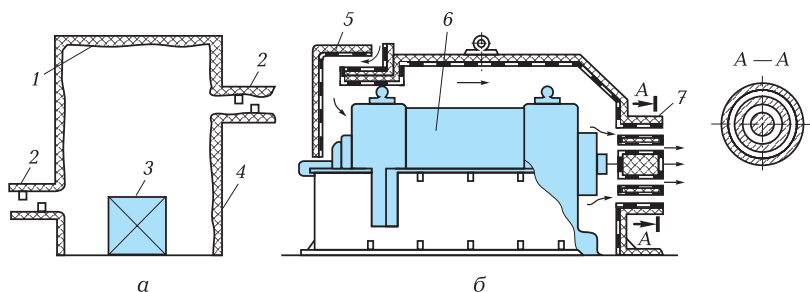
$$\Delta L = T_{\text{ист}} - (L_{\text{доп}} + 5),$$

мұндағы, $L_{\text{ист}}$ — жұмыс орнындағы шу көзінің дыбыс қысымының деңгейі, дБ; $L_{\text{доп}}$ — өндірістік жайдағы шудың шекті рауалы деңгейі, дБ.

Барлық элементтері дыбыс өткізгіш болып табылатын қамтамамен шуды әлсірету, дБ, мына формулалармен анықталады

$$\Delta L = T_{\text{из}} - \lg \alpha_{\text{ср}},$$

мұндағы, $L_{\text{из}}$ — қаптама қабырғаларын дыбыстан оқшаулау, дБ; $\alpha_{\text{ср}}$ — қаптаманың ішкі беттерінің орташа дыбыс жұту коэффициенті (0,3...0,6).



7.6.–сурет. Дыбыс оқшаулағыш қаптама:

а — қаптама сұлбасы; б — желдету құрылғысы бар қаптаманың конструкциясы; 1 — дыбыс жұтқыш материал; 2, 5 және 7 — ауаның кіруі және шығуы үшін дыбыс өшіргіші бар арналар; 3 және 6 — шу көздері; 4 — қабырға

Қаптама қабырғаларының дыбыс оқшаулауын, дБ, 500 Гц жиілікте эмпирикалық формуламен анықтайды

$$L_{из} = 13,5 \lg m + 13,$$

мұндағы, m — тиімді оқшаулауды қамтамасыз ету үшін қажет қаптаманың 1 м^2 болат қабырғаларының массасы, кг.

Егер жеке өндірістік жайдағы анағұрлым шулы жабдықты оқшаулау қажеттілігі туындаса, алдын ала құрылыс конструкциясының дыбыс оқшаулауын есептеген дұрыс.

Біртекті қалқанның дыбыс оқшаулауы $L_{из}$, дБ, масса заңының формуласымен анықталуы мүмкін

$$L_{из} = 20 \lg mf - 47,5,$$

мұндағы, f — октавалық жолақтың орташа геометриялық жиілігі, Гц.

Дыбыс оқшаулауды оның массасының функциясы ретінде есептеу жеткілікті ауыр конструкциялар үшін қолданғанда нақты мәндерге жақындайды. Жеңіл конструкциялар үшін есепті дыбыс оқшаулау шамасы өлшенгеннен төмен болып шығады.

7.4. — кестеде массаның кейбір құрылыс конструкциялары мен материалдардың қалыңдығына тәуелділігі келтірілген.

Дыбыс оқшаулау қабілетін төмендетпей қоршау конструкцияларын жеңілдету үшін екі конструкциядан тұратын, ауа аралығымен бөлінген қоршауларды қолданады. Ауа қабатшасы тербелістердің берілісіне серпімді кедергі жасайды. Ауа қабатшасының ұсынылатын ені 3...11 см. Мұндай конструкция жоғары жиіліктер саласында жақсы дыбыс оқшаулау қасиетіне ие.

Конструкцияның 1 м^2 құрылыс материалының массасы 100 кг дейін болғанда жеке панельдер арасындағы саңылауларды дыбыс жұтқыш материалдармен толтырылады. Жеңіл конструкцияның массасын үлкейту үшін қос панельдер (тақтайдан, фанерадан және т.б.) арасындағы аралықты таза өзен құмымен толтыру немесе шыны мақтамен бітеу ұсынылады. Бұндай типті конструкция дыбыс оқшаулауды 40 дБ дейін қамтамасыз ете алады.

Ауа қабатшасы бар қос қоршаудың 8.10 см дыбыстық оқшаулауын мына формуламен анықтайды

$$\Delta L = 26 \lg(m_1 + m_2) - 6,$$

мұндағы, m_1 және m_2 — қос қоршаудың екі қабырғасының массасы, кг.

7.4.-кесте. Кейбір құрылыс конструкциялары мен материалдары массасының олардың қалыңдығына тәуелділігі

Материалдар мен конструкциялар	Конструкция қалыңдығы, мм	Массасы 1 м ² , кг
Болат табак	2	16
Техникалық киіз	25	8
Темірбетон	100	240
Бос пемза блок	190	190
Қож-бетон қабырға	140	140
Кірпіш қабырға, қалыңдығы:		
0,5 кирпича	120	250
1 »	250	470
1,5 »	380	690
2 »	520	834
Қалыңдығы 2 см тақтадан жасалған, Екі жағынан сыланған қалқан	60	70
Қалыңдығы 10 см бағаннан жасалған, екі жағынан қалыңдығы 2,5 тақтаймен қапталған, екі жағынан сыланған қалқан	180	95
Бос гипсті тастардан жасалған қалқан	110	117
Өйнек	3	8

Бір жайдан екіншіге дыбыс беру осы жайды бөліп тұрған қалқанша арқылы ғана емес, сонымен қатар жанасып тұрған бүйір қабырғалар арқылы (бойлық дыбыс беру) да жүреді.

Жақсы дыбыс оқшаулағыш қабілетті ауыр қоршау конструкциясына жеңіл құрылыс материалынан жасалған бүйір қабырғалар жапсарланатын болса, бойлық дыбыс беру елеулі болуы мүмкін.

Дыбыс жұту. *Дыбыс жұту* — бұл қоршаулардың беткі қаптауынан, жабдықтың конструктивті бөліктерінен энергия шағылуы нәтижесінде жайда таралатын шудың деңгейін әлсірету.

Дыбыс жұту *дыбыс жұту* коэффициентімен сипатталады. Бұл 1 м² бетпен жұтылған энергияның осы бетке түсетін энергияға қатынасы. Дыбыс жұтуды пайдалану орынды болады, егер материалдың дыбыс жұту коэффициенті 0,2 кем болмаса. Тиімділігі бойынша дыбыс жұту әдісі дыбыс оқшаулаудан көп төмен.

Жұту коэффициенті өте жоғары дыбыс жұтудың өзі шу деңгейін 10 дБ дейін ғана төмендете алады. Тиісті шу қорғанысы дыбыс оқшаулау және дыбыс жұту әдістерін бірге пайдалануды талап етеді.

Тамақ кәсіпорындарының өндірістік цехтарында акустикалық өңдеу үшін дыбыс жұту коэффициенті 0,6 тең әртүрлі типтегі «Акмигран» тақталарын пайдалануға болады. Мұнымен жоғары жиілікті дыбыстарды жұтудың жоғары тиімділігіне қол жеткізіледі. «Акмигран» тақталарымен қабырғаларды, төбелерді және жоғарғы бөлігін қаптау барлық қабырғалар мен төбелердің жалпы ауданының кемінде 60% алатындай етіп жүзеге асырылады.

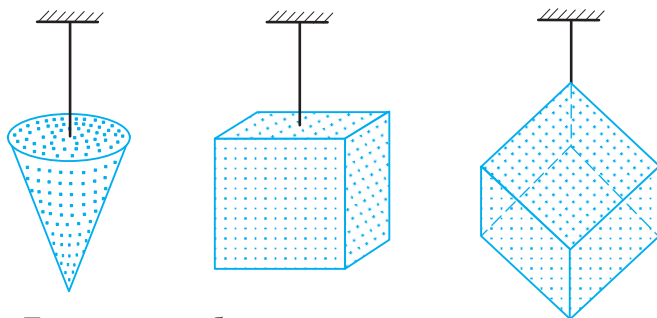
Бұған қоса дыбыс жұтқыш материалдармен толтырылған көлемді дене болып табылатын дыбыс жұтқыштарды да пайдалануға болады (7.7.-сурет). Дыбыс жұтқыштарды қабырғаның жоғарғы бөлігінің периметрі бойынша орналастырады немесе төбеге біркелкі етіп белгілі бір биіктікке жұмыс орындарының жарығына әсер етпейтіндей етіп іледі.

Өндірістік жабдықтың жұмысынан болатын шудың деңгейін жергілікті экран арқылы төмендетуге болады. Экран – тік бағандарға бекітілген көлденең кермеге ілінген жұмсақ дыбыс жұтқыш таспа. Бағандарды стационарлы немесе көшірілмелі етіп жасайды. Дыбыс жұтушы қалыңдығы 40...50 мм таспа шыны талшық өткізілген брезент материалдан немесе АТМ -1 маркалы полиамидті таспамен жапсарылған өте жұқа шыны талшықтан тұрады.

Дыбыс жұту есебін жалпы қабылданған әдіспен жасайды. Жайдағы акустикалық өңдеуге дейінгі дыбыс жұтқыш бетті, m^2 , мына формуламен анықтайды

$$S_0 = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots + \alpha_n S_n$$

мұндағы, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ — құрылыс материалдарының дыбыс жұту коэффициенттері; $S_1, S_2, \dots, S_n$ — қабырға, төбе, терезе, колонналардың және т.б. аудандары, m^2 .



7.7. – сурет. Даланған дыбыс жұтқыштар

Жайдағы акустикалық өңдеуден кейінгі дыбыс жұтқыш бетті есептеу, м²:

$$S_{з.п} = \alpha (S_1 + S_2 + \dots + S_n),$$

мұндағы, α — таңдалған материалдың дыбыс жұту коэффициенті; $S_1, S_2, \dots, S_n$ — дыбыс жұту материалымен өңделген аудандар, м².

Дыбыс жұту беті S_0 до $S_{з.п}$ өскен сайын шу деңгейін әлсірету шамасын есептейді ΔL , дБ:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{S_{з.п}}{S_0}$$

Жайдағы акустикалық өңдеуден кейінгі шу деңгейін L , дБ, анықтайды:

$$L = L_{6.a} - \Delta L$$

мұндағы, $L_{6.a}$ — акустикалық өңдеусіз жайдағы дыбыстық қысым деңгейі, дБ.

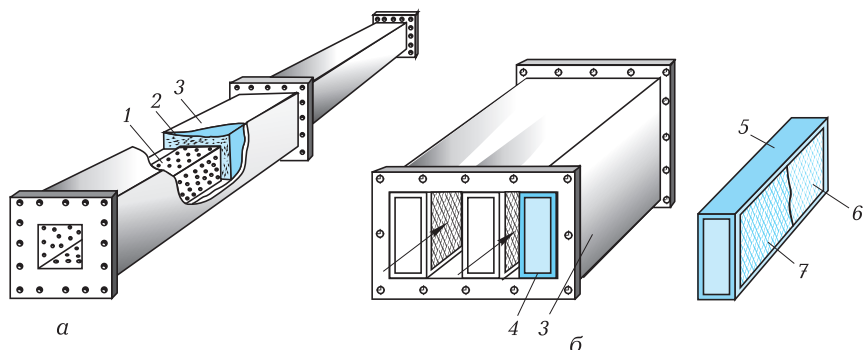
Тамақ кәсіпорындарындағы аэродинамикалық шудың көзі өндірістік жайлардың желдету жабдығы болып табылады.

Желдету қондырғысының шуын азайту желдеткішті дұрыс теңгерімдеудің, оны электр қозғалтқышпен бір оське немесе оқшауланған жайда сәйкес амортизаторға орнатудың арқасында жүзеге асырылады. Ауаөткізгіш арқылы дыбыстың аралуын құбырды желдеткішпен иілмелі қосымшамен қосу арқылы тоқтатады.

Ауа өткізгішті кілт бұрылыссыз және қималарын кенеттен өзгертпей жасаған дұрыс, олар құйындату мен аэродинамикалық шудың пайда болуына себеп болады.

Аэродинамикалық қондырғылардың шуын төмендету үшін белсенді және реактивті сөндіргіштерді қолданады. Белсенді сөндіргіштердің жұмысы дыбыс энергиясын дыбыс жұтқыштармен жұту принципіне негізделген, ал реактивтілер оларды қайтадан дыбыс көзіне қарай шағылдырады.

Ең қарапайым белсенді типті сөндіргіш – ол түтікті сөндіргіш (7.8, а–сурет), тесілген болат ауа өткізгіш, беті дыбыс жұтқыш материал және қорғаныш жабынмен жабылған. Шуды бұндай сөндіргішпен әлсірету ұсақ тесікті материалдың жұту коэффициентіне, онымен қапталған бөлігіне тура пропорционал және арна қимасына кері пропорционал. Өйткені шудың басылуы арна қимасы кішірейген сайын арта түседі, сөндіргіштің ұзындығын қысқарту үшін кеңінен иілгіш сөндіргіштер



7.8.-сурет. Аэродинамикалық шуды басқыштар.

a – түтікгі; *б* – пластинкалы; 1 – тесілген болат ауа өткізгіш; 2 – дыбыс сіңдіргіш материал; 3 – қорғаныс қаптама; 4 – дыбыс сіңдіргіш пластинка; 5 – пластинканың қаңқасы; 6 – талшықты материал; 7 – болат тор

пайдаланылады (7.8, б–сурет). Оларды талшықты материалдармен толтырылған жеке секциялардан жинайды.

Реактивті типті сөндіргіштерді құрауыштары айқын шуларды төмендету (дискретті спектр) үшін пайдаланылады. Жай реактивті сөндіргіштер – бұл кеңейту камералары типті сөндіргіштер.

Өндірістік шулармен күрес бойынша **ұйымдық-техникалық іс-шаралардың** мәні цехтарды дұрыс жоспарлау және технологиялық жабдықты қабырғаға дейінгі максималды рауалы қашықтықты сақтау арқылы ұтымды орналастыруда. Қабырғалардан шыққан дыбыс жұмыс орнындағы жылпы шу деңгейін 10 дБ дейін ұлғайтады. Ең жақсы дыбыс жұтқыш ауа болып табылады, сондықтан қабырғалардан жабдыққа дейін 1,5...2 м тең етіп жобалаған дұрыс.

7.5

ЖҰМЫС ОРНЫНДАҒЫ ДІРІЛДІ ӨЛШЕУ, БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ НОРМАЛАУ

Дірілді өлшеу үшін механикалық және электрлік өлшеу әдістеріне негізделген аспаптарды қолданады.

Механикалық аспаптар жеткілікті дәл өлшеулер жасауға мүмкіндік береді, тек салыстырмалы үлкен амплитудаларда (0,05 мм астам) және

кіші жиіліктерде (30 Гц дейін). Механикалық аспаптарды пайдалануды дірілдің сипаты туралы жобаланған түсінік алу қажет болғанда ғана ұсыну қажет.

Электр өлшеу аспаптары механикалық аспаптардан гөрі діріл өлшеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді. Дірілді өлшеу діріл өлшегіштер немесе эмбебаб шу өлшегіштердің көмегімен жүзеге асырылады, мұның өзінде оларға діріл жылдамдық немесе діріл жеделдік бергіштерінің микрофондары қосылады. Дірілді электрлік өлшеудің принципі механикалық энергияны электр энергиясына айналдыру және оны индикатормен тіркеуде.

Діріл жылдамдықты өлшеу үшін магнитэлектрлік бергіштерді жиі пайдаланады. Бергіш бұл ауа саңылауында сымды катушка орналасқан магнит. Катушка оның өткізгіштері магнит өрісінің күштік сызықтарын қиып өтетіндей қозғалады, сонымен қатар өткізгіштерді магнит саңылауының ортасына қатысты бекітіп отыру үшін серіппеленген. Серіппенің қаттылығы мен магниттің массасы осы тербеліс жүйесінің импедансын (кедергісін) анықтайды. Мұндай бергіштердің жұмыс принципі дірілді бетке орналастырылған келтірілетін электрқозғаушы күшті (ЭҚК) өлшеуге негізделген. Фарадейдің электромагниттің индукция заңына сәйкес дірілдеп тұрған өткізгішке келтірілген, магниттік өрістің күштік сызықтарын қиып өтетін ЭҚК шамасы өткізгіш қозғалысының жылдамдығына пропорционал.

Діріл жеделдігін өлшеу үшін жиі пьезоэлектр бергіштерді пайдаланады. Бұл бергіштердің сезімтал элементі бүйірлеріне ток өткізгіш электродтар қойылған пьезокристал болып табылады. Кристалдың жазықтықтарының бірі инерциялық массаға, ал екіншісі діріл бетіне бекітілген. Кристалды қысқан немесе созған кезде оның бүйір беттерінде қоданыс күшіне пропорционал ЖҚК пайда болады ($F = ma$, мұндағы m — инерциялық масса; a — діріл жеделдік). ЭҚК көлемі бойынша діріл жеделдіктің мәнін білуге болады. Дірілді бақылау жүзеге асырылуы тиіс:

- еңбектің діріл қауіпсіздігін бағалау үшін өндіріс процесіндегі жұмыс орындарында;
- машиналар сапасын және пайдаланылу үстіндегі машиналардың техникалық күйіне бақылау жүргізу барысында олардың діріл қауіпсіздігін бағалау үшін.

Кәсіпорындардың жұмыс орындарындағы дірілге бақылауды ең бастысы жұмыс орындарын еңбек жағдайына аттестаттау кезінде жүргізіледі. Машиналардың діріл қауіпсіздігі олардың дірілдік сипаттары негізінде бағаланады. Машиналарды сынақтаудың типті шарттары мыналарды анықтауы тиіс:

- сыналып отырған машинаның техникалық жағдайын (жиынтығы, майлануы, амалданатын машина параметрлерін, келтірілетін энергияның параметрлерін нақтылап белгілеу және т.б.)
- орындалатын технологиялық операцияларды регламенттейтін жұмыстар режимін.

Жұмыс орындарында діріл қауіпсіздікті бағалау кезіндегі бақалу бағдарламасы немесе машинаның дірілдік сипаттамаларын бақылау бағдарламасы мыналарды қамтуы тиіс:

- өлшеу объектісінің сипаттамасын;
- өлшеулер жүргізудің бақылау шарттары;
- қолданылатын сынақтау құралдарының түрлері және сипаттамалары;
- өлшеулер нүктелері мен бағыттары;
- өлшеу аппараттарының типтері және олардың қателері;
- діріл түрлендіргішті (бергіш) орнату әдістері.

Операторға түсетін діріл жүктемесін бақылау мерзімділігі – кемінде жылына бір рет. Жұмыс орнындағы жалпы дірілді өлшеу әдісне діріл жылдамдығын, м/с, және оның деңгейін, дБ анықтау кіреді.

7.5.– кесте. Өндірістік жағдайларда адамға әсер ететін жалпы дірілдің гигиеналық нормалары

Діріл түрі	Жиіліктердің октавалық жолақтары, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
	Діріл жылдамдығының орташаквадраттық мәндері v , м/с•10 ⁻²					
	Діріл жылдамдығының логарифмдік деңгейі L_v , дБ					
Технологиялық кәсіпорындардың өндірістік жайларындағы тұрақты жұмыс орындары	1,3	0,45	0,2	0,2	0,2	0,2
	108	99	93	92	92	92

Дірілді нормалау. Жалпы дірілдің нормаланатын параметрлері діріл жылдамдығының орташа квадраттық мәндері және олардың жиіліктердің орташа октавалық жолақтарындағы орташа геометриялық мәндері 2; 4; 8 16; 31,5 және 63 Гц (табл. 7.5) сәйкес деңгейлері болып табылады.

Дірілдің гигиеналық нормалары жұмыс аусымының 8 сағ. ұзақтығы үшін белгіленген.

7.6 ДІРІЛМЕН КҮРЕСУ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ

Дірілмен күрес іс-шаралары жобалау процесі кезінде өндіріс үшін қарастырылған жабдықтың амплитудалық-жиіліктік сипаттамалары есепке алынып эзірлнеуі тиіс.

Дірілді төмендетудің ең кең таралған және тиімді әдісі **дірілді оқшаулау** және **діріл сіңіру** болып табылады.

Дірілді оқшаулау конструкциялары дірілдің оның пайда болу көзінен адамға және ғимараттың құрылыс конструкцияларына таралуына тосқауыл болады. Дірілді оқшаулайтын құрылғыларды пайдаланады – **іргетастар** және **діріл оқшаулағыштар**. Іргетастар дірілді өзінің массасы есебінен төмендетеді, діріл оқшаулағыштар – қатты элементтерді, яғни амортизаторларды деформациялау есебінен. Дірілді оқшаулаудың негізі мақсаты – тербелістер амплитудасын азайту.

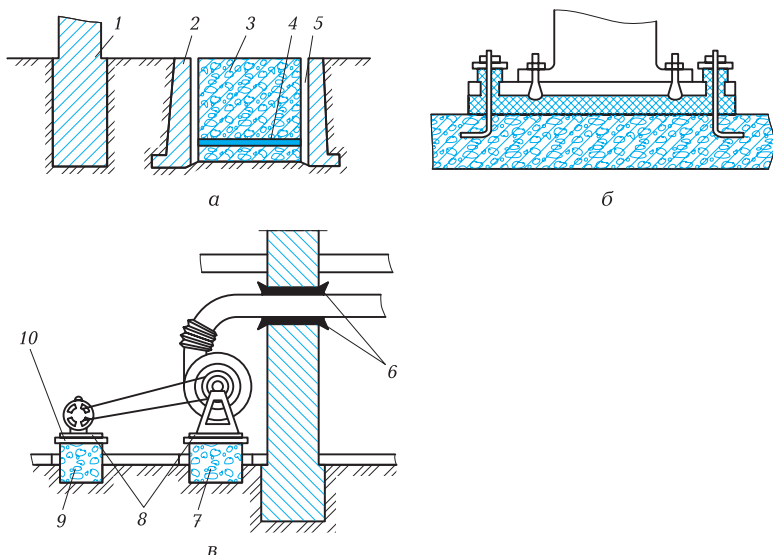
Елеулі жүктеме түсертін жабдықтарды (жоғары қысымды компрессорлар, желдеткіштер және т.б.) ғимаратқа байланысты емес жеке іргетастарға орнату ұсынылады. Бұл үшін екі типті іргетастар жасайды – акустикалық тігісті және акустикалық үзілімді. 7.9., а–суретте ені 10 см акустикалық үзілімді іргетастың сұлбасы келтірілген. Оқшаулаушы қабат бұл жерде ауа. Дірілдейтін жабдықтың іргетасының табаны әрдайым өндірістік жай ғимаратының қабырғаларынан төмен болуы тиіс.

Діріл оқшаулағыш болат серіппелер немесе серіппелі төсемдер (резеңке, пеноэластан және т.б.) түріндегі амортизатордың (7.9, б–сурет) көмегімен діріл көзі мен оның табаны арасындағы қатты байланысты жояды. 7.9, в–суретте кәсіпорындарда желдеткіш қондырғыларды орнатудың ұсынылған әдісі көрсетілген.

16 Гц дейінгі төменгі жиілікті дірілді төмендету үшін болат серіппе-діріл оқшаулағыштарды қолданады, өйткені аз шығындану есебінен олар жоғары жиілікті тербелістерді өткізіп жіберуге қабілетті. Серіппелі діріл оқшаулағыштар жұмыс органдарының айналу жиілігі $n \geq 1800 \text{ мин}^{-1}$ машиналар мен механизмдер үшін тиімді. Серіппелі діріл оқшаулағыштадың тиімділігі әсер етуші жүктеме астындағы статикалық майысумен анықталады. Майысу неғұрлым үлкен болса, соғұрлым діріл оқшаулау жоғары.

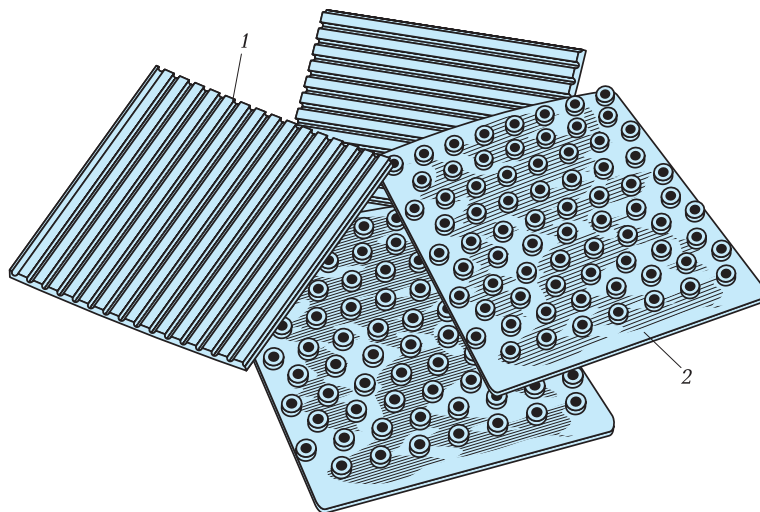
Резеңке амортизаторлардың пішіні резеңке еркін созылатындай болуы тиіс, мысалы қырлы немесе тесікті тақталардың пішіндері (7.10.-сурет).

Амортизатор ретінде тегіс резеңке бетті пайдалану діріл оқшаулаға ешқандай пайда бермейді. Бұл жағдайда оқшаулауды ені қалыңдығының өлшемінен 3 реттен аспайтын таспа түрінде жасаған жөн, бұл резеңкеге ол орныққан кезде жанжағына созылуына мүмкіндік береді.



7.9.-сурет. Жабдықты діріл оқшаулау әдісі.

а — дірілді оқшаулау іргетастар; *б* — дірілді оқшаулаушы төсмелерге дірілдеуші жабдықты орнату; *в* — желдеткішті орнату; 1 — ғимараттың іргетасы; 2 — тіреу қабырғалар; 3 — дірілдеуші қондырғының іргетасы; 4 — битумделген киіз төсемелер; 5 — акустическалық үзілімдер (ауа аралық); 6 — жайдың қабырғасындағы ауа өткізгішті оқшаулау; 7 и 9 — сәйкесінде желдеткішке және электр қозғалтқышқа арналған жеке іргетастар; 8 — діріл жұтушы төсемдер; 10 — тақта



7.10.-сурет. Діріл оқшаулаушы резеңке кілемшелер:

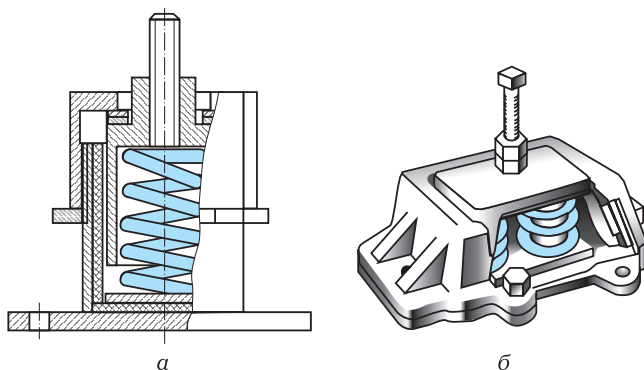
1 — қырлы; 2 — тесікті

Серіппелі және резеңке амортизаторлардың артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып, іс жүзінде құрама серіппе-резеңке діріл оқшаулағыштар кеңінен қолданыс тапты (7.11.-сурет).

Өндірістік жайлардағы діріл оқшаулауды әртүрлі технологиялық қызмет атқаратын құбырлардың, оның ішінде желдету жүйесінің ауа өткізгішінің қабырғаларындағы өткелдерге орнатылған серіппе элементтермен жүзеге асыруға болады (7.12.-сурет).

Діріл оқшаулағыш сапасының көрсеткіші беріліс коэффициенті K_n болып табылады. Бұл коэффициент машина немесе механизмнің динамикалық күшінің қандай үлесі амортизатор арқылы табанға берілетінін көрсетеді. K_n мәні төмен болса, соғұрлым діріл оқшаулау жақсы болады. Беріліс коэффициентін қарсы келетін f күштің амортизаторларға орнатылған f_0 агрегатының меншікті тербелісіне қатынасымен анықтайды. Үйкеліске мән бермей, K_n мына формула бойынша анықтауға болады.

$$K_n = \frac{1}{(f/f_0)^2 - 1}$$

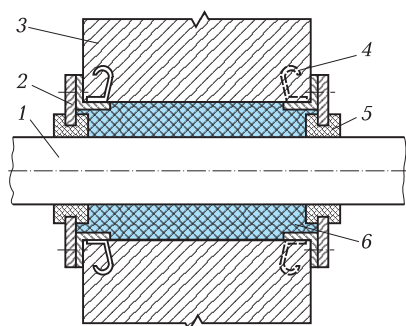


7.11.-сурет. Серіппелі және құрама діріл оқшаулағыштар:

a — цилиндрлі серіппелі амортизатор; *б* — серіппе-резеңкелі амортизатор

Формулаға жасалған талдау меншікті жиілік қарсыласатын күштің жиілігіне қатысты неғұрлым төмен болса, діріл оқшаулау тиімдірек болатынын көрсетті. Егер f мәжбүрлі тербелістердің жиілігі f_0 оқшауланатын жүйенің меншікті жиілігінен кіші болса, онда бірден ерекшелігі аз болады және бұл жағдайда амортизаторларды қолдаудың пайдасы болмайды. Жиіліктердің мұндай қатынасы жағдайында қарсыласатын күш табанға стаикалық жүктеме ретінде әсер етеді.

Діріл оқшаулады жобалау процесінде резонанс құбылысына ерекше назар аудару керек, онда меншікті және мәжбүрлі тербелістердің жиіліктері



7.12.-сурет. Қабырғалар арқылы өткізілетін құбырларға діріл оқшаулау жасау қондырғысы:

1 — құбыр; *2* — кесілмелі фланец; *3* — қабырға немесе жабын; *4* — иілгіш төсем; *5* — ойықтың жақтауы (бұрышты болат); *6* — кеуек материал

сәйкес келеді немесе бұл жиіліктердің қатынастары бірге жақындайды. Беріліс коэффициенті өседі және діріл деңгейі кенеттен өседі. Сонымен діріл жиілігі жоғары болса, соғұрлым діріл оқшаулауды орындау жеңіл. Меншікті және мәжбүрлі тербелістердің жиіліктерінің қатынастары $f/f_0 = 2,5 \dots 5$ болғанда (бұл $K_p = 1/8 \dots V15$ сәйкес келеді) діріл оқшаулау тиімді.

Зерттеулер жиіліктер қатынасы $f/f_0 = 2,5$ болғанда амортизаторлардың энергия немесе дірілдің 81% жұтатынын, ал $f/f_0 = 3$; $f/f_0 = 4$; $f/f_0 = 5$ қатынастарында діріл оқшаулаудың тиімділігі сәйкесінше 87,5; 93 и 96% тең екенін көрсетті.

Діріл сіңірудің мәні дірілді белсенді шығындар немесе тербеліс энергиясын оның басқа түрлеріне айналдыруда. Бұл әдіс техникада діріл демпфирлеу деп аталады.

Дірілді демпфирлеу кезінде жабдықтар бөлшектері тербелістерінің амплитудасын азайтуға машинаның дірілдейтін метал беттерін серіппелі тұтқыр мастикамен жағу арқылы қол жеткізіледі.

Мастикалардың демпфирлеу қасиеттері жақсарады, егер оларды қабатты конструкцияларда қолданса, яғни, мастикалар қабаттарын, мысалы, фольга сияқты материалдармен кезектеп орналастырғанда.

7.7

ИНФРА ЖӘНЕ УЛЬТРА ДЫБЫСТАН ҚОРҒАУ ҚҰРАЛДАРЫ

Инфра дыбыс толқындарының үлкен ұзындығымен сипатталатын болғандықтан, ол ондаған мың шақырымға кедергісіз таралады және ешбір құрылыс конструкциялары бұған қарсы тұра алмайды. Сондықтан онымен күресу кезінде дыбыс оқшаулау мен дыбыс сіңірудің дәстүрлі әдістері тиімсіз. Бұл жағдайда инфра дыбыспен өндірістік зиянды фактор ретінде оның шығатын жерінде күресу әдісін тандаған дұрыс.

Өндіріс жағдайында инфра дыбыстың адам ағзасына әсер етуінің алдын алу негізіне біршама іс-шаралар кешені кіреді. Ол мыналарды қамтиды: өндірістік инфра дыбыстың деңгейлері мен спектрлерін гигиеналық нормалау; инфра дыбыс шығару көзін техникалық жетілдіру; ұйымдық, эргономикалық, емдеу-профилактикалық іс-шаралар, сонымен қатар медициналық-биологиялық зерттеулер.

Өндірістік жайлардағы және кәсіпорын аумағындағы инфра дыбыстың рауалы деңгейлері 7.6.-кестеде келтірілген.

Инфра дыбысты өлшеу мақсатында 1 Гц...8 кГц орташагеометриялық жиіліктер диапазонындағы дыбыс қысымы деңгейін анықтау үшін ВШВ-003-М2 эмбебаб аспабы пайдаланылады.

7.6.-кесте. Инфра дыбыстың рауалы деңгейлері

Жұмыстардың түрлері	Орташагеометриялық жиілікті октавалық жолақтағы, Гц, дыбыс қысымының деңгейлері, дБ.				«Лин» шу өлшегішінің бағаны бойынша дыбыс қысымының жалпы деңгейі, дБ
	2	4	8	16	
Ауырлық және қауырттылық дәрежелері әртүрлі жұмыстар	100	95	90	85	100

Инфра дыбыстан қорғау құраладрын әзірлеу және енгізу жұмыс орнындағы нақты жұмыс жағдайына жасалған талдау негізінде жүзеге асырылуы тиіс. Бұл талдау мыналарды қамтиды:

- инфра дыбыс көзін анықтау;
- оның таралу жолдарын анықтау;
- физикалық параметрлерді өлшеу: инфра дыбыстың естілетін дыбысқа қатысты қарқындылық деңгейі, айқындық дәрежесі, инфра дыбыс пен діріл әсерлерінің үйлесімі;
- еңбектің ауырлық және қауырттылық дәрежесін анықтау;
- алынған нәтижелерді өңдеу және талдау, оларды нормативтік көрсеткіштермен салыстыру.

Инфра дыбыспен күресу бойынша негізгі іс-шараларға мыналарды жатқызуға болады: машиналардың жүріс тездігін арттыру, бұл сәуле шығару максимумын естілетін жиіліктер аумағына ауыстыруды қамтамасыз етеді; үлкен көлемді конструкциялардың қаттылығын арттыру; төмен жиілікті дірілдерді жою; реактивті, негізінен резонанстық және акмералық дыбыс басқыштарды орнату.

Реактивті дыбыс басқыштарда газ өткізетін тесікті ішкі қалқалары немесе кенеттен тарылатын және кеңетін жерлері болады. Газ ағынымен шығатын дыбыс энергиясы дыбыстың қалқалар мен қиманың кенет өзгеретін жерлеріне шағылуынан азаяды. Тесіктердің қималары мен камералардың көлемдерін таңдай отырып, барлық шу спектрінен биіктігі әртүрлі кең дыбыс жолағын, оның ішінде инфра дыбыстық диапозондағыларды да жоюға болады.

Ультра дыбыстық толқындар инфра дыбыстан гөрі тез басылады, өйткені ультра дыбысты бірлік қашықтыққа сіңіру коэффициенті жиілік квадратына пропорционал.

Толқын ұзындығының қысқалығы ультра дыбыс толқындарының сәулелі таралуына себеп болады. Ірі кедергілерге немесе ортаның біркелкі еместігіне тап болған мұндай толқындар шағылады және сынады. Бұл фактор құралдардағы, машина бөлшектеріндегі жасырын ақаулықтарды табуға және зерттелетін орталардың біркелкіліктерін анықтауға арналған ультра дыбыстық аспаптарды жасауда негізге алынған. Ультра дыбыс толқындарының нақ осы физикалық қасиеттері өндірісте адамдарды ультра дыбыстың зиянды әсерінен тиімді қорғау құралдары мен әртүрлі әдістерді пайдалануға мүмкіндік береді.

Ультра дыбыстан қорғаудың ең радикалды әдістері мыналар: ультра дыбысты қондырғылардың технологиялық агрегаттарын жеке жайларға орналастыру; ультра дыбыс шығаратын жабдықтарды жайма болатты немесе қалыңдығы 2 мм дейінгі дюралюминий қаптамамен (шуға қарсы мастика жағылған) жасап шығару. Мұндай қаптамалар дыбыс деңгейін 60...70 дБ ультра дыбыстық диапазонда төмендетуге мүмкіндік береді; дыбыс окшаулау бұзылған жағдайда ультра дыбыс көзінің генераторын сөндіретін бұғаттаулар жүйесін пайдалану; мерзімді жұмыс істейтін жабдықты, мысалы, шикізатты тиеу, түсіру, азық-түлікті түсіру кезінде және т.б., қашықтықтан басқаруды және автоматты сөндіруді қолдану.

Ультра дыбыстық қондырғыларға қызмет көрсету барысында ультра дыбыстық тербелістердің сұйықтық, машина бөлшектері және құралдар арқылы контактілік әсер етуінен қашу қажет. Бөлшектермен және сұйықтықпен қысқа уақыт контактіде болған кезде әртекті матриалдан жасалған қолғаптың екі жұбын қолдану керек. Қолғаптар арасындағы ауа аралығы ультра дыбыстық толқындарды жақсы шағылуына және сіңірілуіне көмектеседі.

Ауа арқылы ультра дыбыстық тербелістердің әсеріне түсетін жұмыс орындарындағы дыбыс қысымының рауалы деңгейі төменде келтірілген.

Дыбыс қысымының рауалы деңгейлері

<i>Октавалық жолақтың орташагеометриялық жиілігі, кГц</i>	<i>Дыбыс қысымының деңгейі, дБ</i>
20	100
25	105
31,5...100	110

Жұмыс орындарында дыбыс қысымының деңгейлерін бақылау анағұрлым шулы технологиялық операциялар орындалған кезде жүргізіледі. Өлшеулерді жоғары шекаралық жиілігі жабдықтың

жұмыс білігінің айналу жиілігінен төмен емес нормаланатын жиіліктік диапозондарда жүргізеді ($f = n/60$, Гц, мұндағы, n — біліктің айналу жиілігі, мин⁻¹). Өлшеулерді адамның негізгі жұмыс кейпінде құлақ деңгейінде одан 5 см қашықтықта кемінде жылына бір өткізу керек.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Физикалық көзқараспен «шу» ұғымына анықтама беріңіз?
2. Шу қандай физикалық параметрлермен сипатталады? Бұл параметрлердің өлшем бірліктерін атаңыздар?
3. Децибел өлшем бірлігінің математикалық мәні неде?
4. Шудың адам ағзасына әсері қандай параметрлерге байланысты?
5. Шудың қандай көрсеткіштерін нормалайды? Олардың өлшем бірліктерін атаңыздар?
6. Өндірістік шуды нормалаудың мәні неде?
7. ПС-75 белгісінің мағынасын ашып беріңіз?
8. Кәсіпорынды жобалаған кезде өндірістік жайдағы шудың ықтимал қосынды деңгейін қай мақсаттарда есептейді?
9. Өндірістік шуды төмендету үшін қандай әдістерді қолданады?
10. Тамақ кәсіпорындарындағы аэродинамикалық шудың көзі не болып табылады?
11. Дірілді қандай аспаптардың көмегімен өлшейді?
12. Дірілдің қандай параметрлерін нормалайды?
13. Дірілді оқшаулаудың мәні неде?
14. Беріліс коэффициентін K_n нені сипаттайды және оны қалай есептейді?
15. Діріл сіңірудің мәні неде?
16. Жабдықты діріл демфирлеуқандай әдіспен жүргізіледі?
17. Өндіріс жағдайындағы инфра дыбстың адам ағзасына әсерінің алдыналудың негізі неде?
18. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында инфра дыбыспен күрес бойынша қандай іс-шараларпайдаланылады?
19. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында ультра дыбыстан қорғаудың шаралары қандай?
20. Өндірістік жайдағы инфра және ультра дыбыстың шекті рауалы деңгейлерін атаңыз?

ӨНДІРІСТІК ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ТАЛАПТАРЫ

IV
ТАРАУ

8 бөлім – Тоңазытқыш жабдықтар

9 бөлім – Тамақ және астық өңдеу
кәсіпорындарының технологиялық
жабдығы

10 бөлім – Артық қысыммен жұмыс істейтін
жабдық

ТОҢАЗЫТҚЫШ ЖАБДЫҚТАР

8.1 ТОҢАЗЫТҚЫШ МАШИНАЛАР МЕН ҚОНДЫРҒЫЛАР ЖІКТЕМЕСІ

Қазіргі кезде тамақ кәсіпорындарында тоңазытқыш қондырғыларды қолдану алуан түрлі және тез бүлінетін өнімді өндіру мен сақтаудың ажырамас бөлігі болып табылады.

Мақсатты қызметі бойынша әртүрлі тоңазыту кәсіпорындары бірыңғай үзілмейтін тізбектің буыны. Олардың арқасында тамақ өнімдері өндіру сәгінен бастап, тұтынуға дейін үнемі төменгі температураларда ұсталады, бұл оларды ұзақ мерзімді сақтағанның өзінде сапалығын қамтамасыз етеді. Осыған орай тоңазытқыштарды келесідей түрлерге бөледі.

Өндірістік тоңазытқыштар тамақ өнімдерін алғашқы суытуға және қатыруға тағайындалған. Олар кез-келген тамақ кәсіпорнының цехы немесе мысалы, құс, жұмыртқа және басқа ауылшаруашылық өнімдерін дайындау орнында дербес кәсіпорын болуы мүмкін.

Базистік тоңазытқыштар қор жасау мақсатында өндірістік тоңазытқыштардан түсетін өнімдерді ұзақ мерзімде сақтауға тағайындалған.

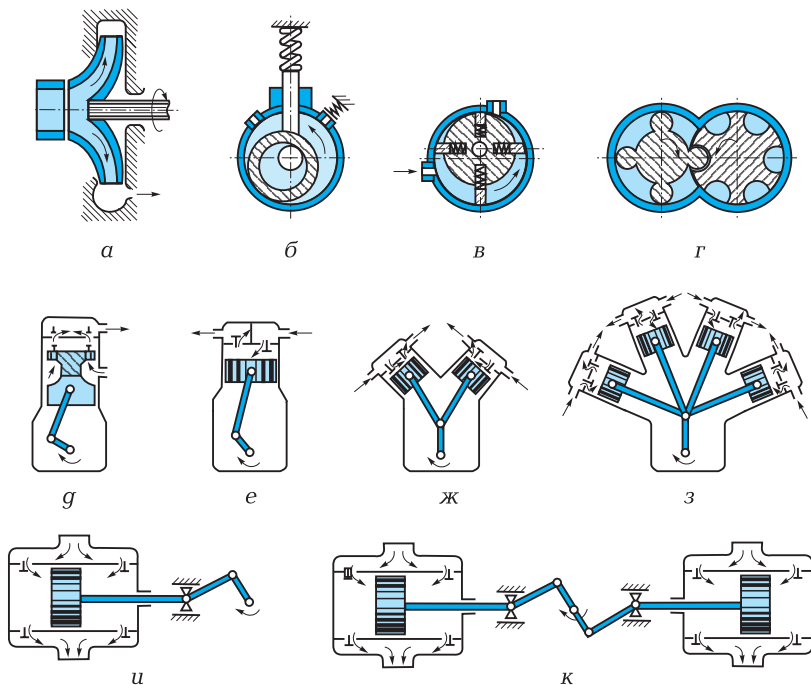
Порттық тоңазытқыштар жүктерді бір көліктен екіншіге қайта тиеу кезінде оларды қысқа мерзімде сақтау үшін тағайындалған, мысалы, су көлігінен темір жолға немесе автомобиль көлігіне.

Тарату тоңазытқыштары қалалар мен өнеркәсіптік орталықтарды жыл бойы маусымдық азық-түлікпен тұрақты қамтамасыз ету үшін тағайындалған.

Сауда тоңазытқыштары азық-түлікті сауда базаларында, тамақ кәсіпорындарында қысқа мерзімге сақтау үшін пайдаланылады. Тоңазытқыштардың бұл типіне сақтау температурасына қойылатын талапт жоғары, ал тұрақты сақтау шарттарына керісінше – аздау. Осы топқа азық-түлікті сауда желісінде ағымды сақтауға арналған құрылғалар жатады.

Транспортты тоңазытқыштары тамақ өнімдерін әртүрлі көлік құралдарында (темір жол, су, автомобиль, әуе) тасымалдау үшін қажетті төменгі температуралық жағдай жасау үшін тағайындалған және үздіксіз тоңазыту тізбегінің байланыстыру элементі болып табылады.

Көліктік тоңазытқыштар өндірістік және әртүрлі дайындау жұмыстары үшін де тағайындалуы мүмкін.



8.1.-сурет. Компрессорлардың негізгі сұлбалары:

a — ортадан тепкіш; *б* — айналмалы ойнамалы піспекімен; *в* — айналмалы қатпарлы; *г* — бұрандалы; *д* — вертикальды тік ағысты піспекті; *е* — вертикальды тік ағысты емес піспекті; *ж* — V-пішінді піспекті; *з* — W-пішінді піспекті; *и* — көлденең піспекті қос әрекетті; *к* — оппозиттік піспекті

Үй тоңазытқыштары азық-түлікті тамақ өнеркәсібінің жекелеген кәсіпорындарында және үй жағдайында қысқа мерзімді сақтау үшін тағайындалған. Олар үздіксіз тоңазыту тізбегінің соңғы буыны болып табылады.

Тоңазытқыш қондырғыларының негізгі элементі **компрессорлар** – ауаны немесе басқа газды қысуға арналған машина. Компрессорларды бес түрге бөледі: турбокомпрессорлар (орталықтан тепкіш); піспекті; мембраналы; айналмалы (қатпарлы және ойнамалы піспекті) және бұрандалы. Компрессорлар сұлбасы 8.1.-суретте келтірілген.

Тамақ өнеркәсібінде қолданылатын тоңазытқыш қондырғылары үшін, әдетте, қарапайым піспекті компрессорларды (мембраналы емес) қолданады.

Тоңазытқыш қондырғылары температуралық режимі, тоңазыту өнімділігі, тоңазыту агенті (хладагент) бойынша жіктеледі.

Тамақ кәсіпорындарында тоңазытқыш жабдығы төмендегі нұсқалардың бірі бойынша орналастырылады:

- машина бөлімі жоқ, тоңазыту жүйесінің жабдығы жеке жайға орналастырылған;
- тоңазытқыш қондырғы ғимаратқа жапсарланып орнатылған немесе тоңазытқыш жабдық ашық алаңға орналстырылған;
- тоңазытқыш қондырғы жеке тұрған ғимаратқа орналастырылған.

Тоңазыту агрегаты ауаны суыту конденсторымен бірге қойылатын жайдың көлемі 1,16 кВт тоңазыту өнімділігіне шаққанда 35 м³ кем болмауы тиіс. Машина бөлімінің ағынды-сорғылы желдету көлемінің жобалап есептеудің мәні 1,16 кВт тоңазыту өнімділігіне шаққандағы 800 м³/ч мәнін негізге алып ауаның жалпы шығынын анықтау болып табылады.

8.2 КОМПРЕССОРЛЫ ТОҢАЗЫТҚЫШ МАШИНАЛАР

Тоңазыту машиналары атмосфералық қысым жағдайында қайнау температурасы төмен жеңіл қайнайтын сұйықтардың жылуын пайдаланады. Бұл заттарды тоңазыту агенттері (хладагенттер) деп аталады.

Тоңазыту агенттері келесі талаптарды қанағаттандыру тиіс:

- олардың конденсатордағы және буландырғыштағы қысым атмосфералық қысымнан төмен болуы тиіс;
- олардың төменгі қату температурасы болуы керек, бұл буландырғыштағы кері температураны қамтамсыз етеді;
- жылуөткізгіштігі жақсы, жағар майда еруі нашар, тұтқырлығы төмен, сонымен қатар металдарға бейтарап болуы тиіс;
- жанғыш және жырылыс қауіпі болмауы тиіс.

Бұл талаптарды қанағаттандыру тоңазыту машинасының энергия сыйымдылығын, метал сыйымдылығын және көлемін төмендетеді; оның сенімділігін арттырады және суытылатын өнімнің төменгі температураларын алуға септігін тигізеді. Ең көп тараған хладагент аммиак NH_3 (тоңазытқыш техникадағы шартты атауы R717) және озон қауіпсіз фреондар R14, R23, R32, R41, R116, R134a, R143a, R152a, R215, R218 и R318 болып табылады.

Аммиак — бұл *күшті улы зат*, ол тыныс алу және көру органдарын, жүректің бұлшық етін, шырышты қабаттарды зақымдайды. Сұйық аммиак теріні күйдіреді. Аммиакпен улану туберкулезды күшейтеді, адамды сал ауруына шалдықтырады, сонымен қатар саңырау болып қалуы мүмкін. Аммиактың жұмыс аймағындағы шекті ШРК 20 мг/м^3 . Аммиактың 1500 мг/м^3 жоғары концентрациясында адам өледі. Аммиак өрт және жарылыс қауіпі бар заттарға жатады. Ауадағы 11% жоғары көлемді концентрациясында тұтанып от шығуы, ал 15...28% — аммиак ауа қоспасының жарылысы болуы мүмкін. Фреон — бұл хлор фтор алмасқан көмірсутектер. Фреондарды бастапқы көмірсутектерден алуға метан CH_4 және этан C_2H_6 қызмет жасайды.

Фреондар өздеріне тән химиялық беріктігімен (инерттілік) ерекшеленеді, әсіресе су болмаған жағдайда, тотықтырғышқа берік және улы емес. Жұмыс аймағынын ауасындағы ШРК 3000 мг/м^3 және одан жоғары. Фреонды қондырғылар орналастырлған жайлардың жарылыс және өрт қауіптілігі бойынша жарылыс қауіпі жоқтарға жатқызылған, өрт қауіптілігі бойынша — Д санатына. Бірақ құрамында хлор бар фреондардың жоғары температурада улылығы жоғары газ фосген түзе отырып COCl_2 ыдырау қасиеті бар.

Отандық тоңазытқыш қондырғыларда негізінен жоғары термодинамикалық қасиетке ие R134a (CH_2FCF_3 — тетрафторэтан) хладаганттері қолданылады.

Аммиак пен фреон жасырын түрде үлкен көлемде жылуды буландырып отырады, яғни олардың тоңазыту өнімділігі жоғары екенін білдіреді. Заманауи тоңазыту машиналары компрессорлық және абсорбциялық болып екіге бөлінеді. Ең көп тарағаны компрессорлы тоңазытқыш машиналары.

Компрессорлы тоңазытқыш машина жылуды хладагенттің көмегімен төменгі температуралық деңгейден жоғарыға ауыстыруға негізделген кері процес принципіне жұмыс істейді.

8.2. суретте компрессорлы тоңазытқыш машина әрекетінің принципті сұлбасы көрсетілген.

Т температуралы камераға орналастырылған суытылатын азық-түліктен хладагент q_0 жылуы алып, оны Т температурасы анағұрлым жоғары сыртқы ортаға шығарады. Тоңазыту циклының кері айналмалы процесі тоңазытқыш машинаның L жұмыс істеуі есебінен жүзеге асырылады.

L жұмысына эквивалентті жылуды хладагент қабылдайды және q_0 жылумен бірге сыртқы ортаға береді ($q = q_0 + L$, кДж/кг).

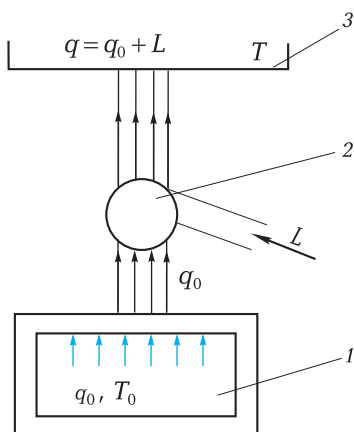
Тоңазытқыш машина жұмысының үнемділігі $\mathcal{E}$ тоңазыту коэффициентімен сипатталады және мына формуламен анықталады

$$\mathcal{E} = T_0 / (T - T_0),$$

мұндағы, T_0 — суытылатын азық-түліктің температурасы, К; T — суытатын сыртқы ортаның, температурасы К.

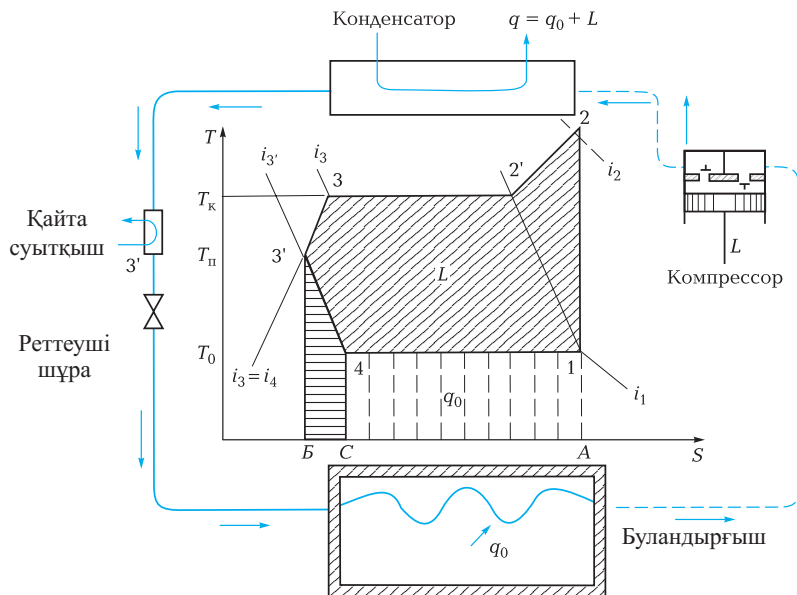
8.3.-суретте компрессорлы тоңазытқыш машинаның конструктивті сұлбасы мен жұмыс істеу принципі көрсетілген.

T_0 температура және P_0 қысым жағдайында сұйық хладагент суытатын ортадан жылуды алып кету есебінен қайнайды. Қайнау нәтижесінде пайда болған суық буларды компрессор сорып алады, онда



8.2.-сурет. Компрессорлы тоңазытқыш машина жұмысының принципті сұлбасы:

- 1 — суытылатын азық-түлік салынған камера;
- 2 — тоңазытқыш машина;
- 3 — сыртқы орта



8.3.-сурет. Компрессорлы тоңазытқыш қондырғының сұлбасы.

P_k конденсациясына дейін сығылады және конденсаторда айдалады. Мұнда булар T_k конденсациясына дейін суытылады, конденсацияланады және өз жылуын суға және ауаға береді.

Конденсатордан шыққан сұйық хладагент реттеуші шұраға түседі, онда қысым P_k бастап P_0 дейін, ал температура T_k бастап T_0 дейін төмендейді, одан кейін буландырғышта цикл қайта басталады.

Булы тоңазытқыш машинаның теориялық циклы көрсетілген диаграммада 4 — 1 аралыққа хладагенттің T_0 температура және P_0 қысым жағдайындағы буландырғыштағы қайнау процесі сәйкес келеді, нәтижесінде суытатын ортадан q_0 жылу алынып бұрылады.

1—2 аралық конденсатордағы P_k тұрақты қысымы жағдайында q жылуды бұрып алу сипаттайды.

2—2' аралыққа буды конденсация температурасына дейін суыту сәйкес келеді.

2'—3 аралығына буларды конденсациялау, 3—3' — нүктесі анықтайтын температураға дейін аса салқындату сәйкес келеді

Диаграммадағы тоңазыту өнімділік q_0 $A - 1 - 4 - C$ фигурасының ауданына тең, ал хладагенттен конденсаторға бұрылып алынған жылу $A - 2 - 2' - 3 - 3' - B$ фигурасының ауданына сәйкес келеді.

Компрессорда жұмсалған L жұмыс $C — 4 — 1 — 2—2' — 3 — 3' — Б$ фигуарсының ауданымен берілген.

Тоңазытқыш қондырғының есебін жасау әрбір процестің басындағы және аяғындағы жылу құрамының айырмашылығы бойынша жүргізіледі.

Буландырғыштағы 1 кг хладагентке келтірілген жылу мөлшері $q_{Дж/кг}$,

$$g_0 = i_1 - i_4$$

Конденсаторда 1 кг хладагенттен әкетілген жылу, $q_{Дж/кг}$,

$$g = i_2 - i_3$$

Компрессорда жұмсалған жұмыс, $q_{Дж/кг}$,

$$L = i_2 - i_1$$

Реттеуші шұрамен сұйық хладагентті дросселдеу (қысымды төмендету) кезінде оның жылу құрамы өзгермейді ($i_3 = i_4$)

Тоңазытқыш қондырғыларда камераларды суыту үш әдіспен жүзеге асырылады:

- тікелей хладагентпен;
- алдын ала суытылған тұздықпен;
- суытылған ауамен.

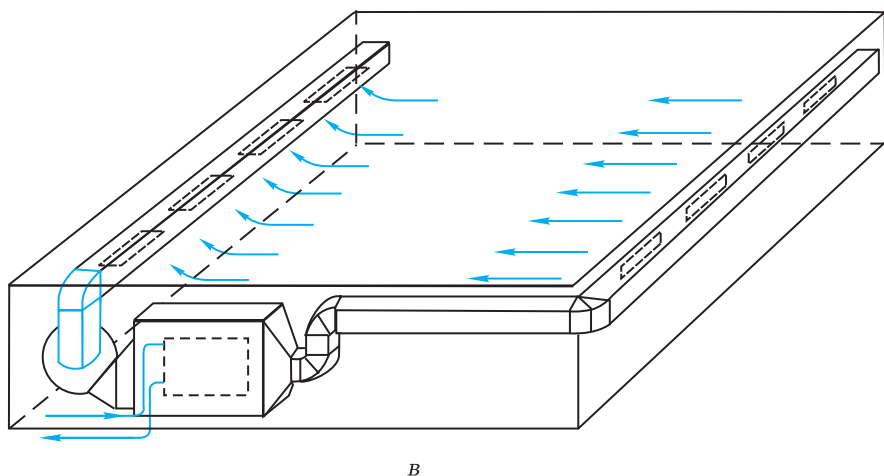
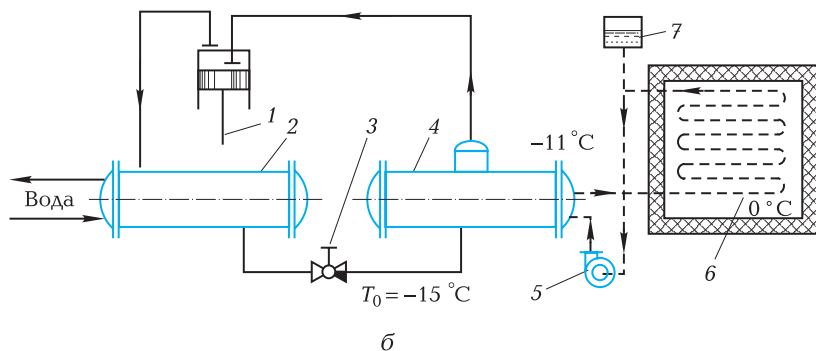
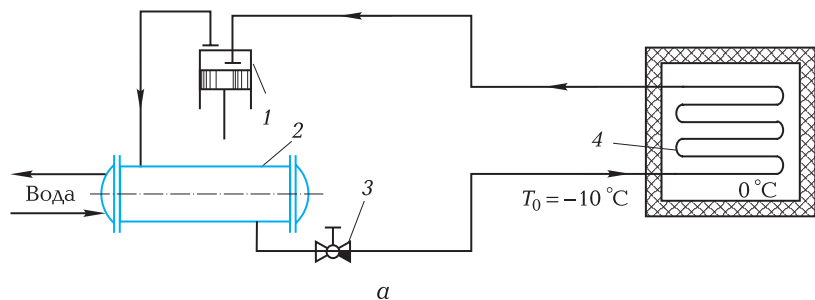
8.4. суретте камераларды суытудың үш әдісінің сұлбасы келтірілген.

Камераларды тікелей хладагентпен суытудың артықшылығы (8.4, а -сурет) Э тоңазыту коэффициентінің жоғары мәнінде электр энергияның аз жұмсалуында және тоңазытқыш аппаратты монтаждауға үлкен алаңның керек еместігінде. Әдістің кемшілігі – хладагент ағып кеткен жағдайда азық-түлік бүлінуі мүмкін.

Тұздықпен суыту (8.4, б–сурет.) хладагент пен тұздықтың айналу (циркуляция) жүйесін қамтиды.

Хладагенттің циркуляция жүйесі компрессор, конденсатор, реттеуші шұрасы бар құбыр жүйесінен және буландырғыштан тұрады. Бұлжабдықтар жүйесі арнайы машина орналастыру үшін қажет жеке жайды қажет етеді.

Тұздықтың айналу (циркуляция) жүйесі мыналар кіреді: тұздық пен ауаның жылу алмастыруын жүзеге асыратын, камерада орнатылған тұздық батареялары; тұздықтың қажет температураға дейін суытылуын қамтамаыз ететін буландырғыш; сорғы және тұздық құйылған резервуар.



8.4.-сурет. Камераны суыту әдістері:

a — тікелей суыту; *б* — тұздықпен суыту; *в* — ауамен суыту;
 1 — компрессор; 2 — конденсатор; 3 — реттеуші шұра; 4 — буландырғыш;
 5 — сорғы; 6 — тұздық батарея; 7 — кеңейту бөшкесі

Суыту тұздығы ретінде тұз ерітіндісін алады. Буландырғыштағы тұздықтың температурасы $5...6^{\circ}\text{C}$ градусқа хладагенттің қайнау температурасынан жоғары болуы тиіс; камерадағы ауа температурасы – $8...10^{\circ}\text{C}$ градусқа тұздықтың температурасынан жоғары болуы тиіс.

Тұздықпен суыту әдісінің артықшылығы тоңазыту агентінің аз мөлшері кезінде суықты шоғырландыра алуында және жүйенің салыстырмалы қауіпсіз пайдаланылуында.

Тұздықпен суыту жүйесінің кемшіліктеріне мыналар жатады:

- тоңазыту қондырғысының аса үлкендігі;
- суыту камерасының температуралық режимі бірдей болған кезде буландырғыш тікелей суыту жүйесімен салыстырғанда анағұрлым төмен температураларда жұмыс істейді;
- тұздық сорғы жұмысын қамтамасыз етуге кететін шығын көлемінің жоғарылығы.

Ауамен суыту ауа тоңазытқышта суытылған ауаның камераға келіп түсуі арқылы жүзеге асырылады. Ауамен суыту жүйесі арнасыз, бір арналы және екі каналды болуы мүмкін.

Арнасыз жүйе қаптамасында екі терезе қарастырылған ауа тоңазытқыштан, айдаушы келте құбырында шүмек орнатылған желдеткіштен тұрады.

Ауа тоңазытқыш суыту камерасына монтаждалады. Ауа камерадан терезе арқылы ауа тоңазытқышқа келіп түседі, онда суытылады, одан әрі желдеткішпен шүмек арқылы қайтадан камераға айдалады.

Бір арналы жүйе арнасыздан айырмашылығы – айдаушы шүмекті келте құбырының орнына ауа таратушы терезелері бар айдау каналы қарастырылған, суытылған ауа ол арқылы камераға келіп түседі. Айдау арнасын төменің атсынан орнатады. Ауаны камерадан сору ауа тоңазытқышның терезелері арқылы жүзеге асырылады.

Екі арналы жүйе тарату және қабылдау терезелері бар айдау және сору арналарынан тұрад камера. ауданына байланысты арналар арақашықтығы 5-тен 11 м дейін болады. Айдау арнасын, әдетте, – сыртқы қабырғалардың бойымен, ал сору арнасын ішкі қабырғалар бойымен орналастырады.

8.4.-суретте екі арналы жүйенің сұлбасы көрсетілген. Ауа камерадан сору арнасының терезесі арқылы алынады және желдеткіш оны ауа тоңазытқышқа береді. Суытылған ауа айдау арналары арқылы камераға қайтарылады.

Ауа тоңазытқыштың негізгі артықшылығы суықтың камераның барлық көлемі бойынша біркелкі таралуында және азық-түліктің жылумен тез өңделуінде. Бұл суыту жүйесінің кемшілігі – желдеткіш жетегіне қосымша электр энергиясының тұтынылуы және азық-түліктің қатты кептірілуі.

Тоңазытқыш– компрессор қондырғысының барлық жабдықтары келісілген режимде жұмыс істейді.

Қондырғының тоңазыту өнімділігі буландырғыш арқылы бірлік уақыт ішінде өтетін хладагенттің мөлшеріне, физикалық қасиетіне және компрессор өнімділігіне байланысты.

Тоңазытқыш камераларды тиеу және түсіру үшін шағын механизация құралдарын пайдалану кезінде ені 2 м кем емес дәліз қарастыру қажет. Машина бөлімі камераға орналастырылады.

Камераның қажетті ауданын, m^2 , тиелетін азық-түлік мөлшерімен мына формула бойынша анықталады

$$S = m \beta / q$$

мұндағы, m — камерадағы азық-түлік массасы, кг; β — камера ауданын өткелдерге, қабырғадан шегіністерге және суыту батареяларына үлкейту коэффициенті; q — рауалы жүктеме, kg/m^2 .

β коэффициентінің шамасы камера ауданына байланысты. Ауданы 30 м камераға $\beta = 1,2...1,3$ коэффициенттері, 20 бастап 30 m^2 деінгіге — $\beta = 1,4...1,5$ сәйкес келеді; егер камера ауданы 10...20 m^2 құрайтын болса, $\beta = 1,6...1,7$ тең болады; ауданы 10 m^2 камера үшін $\beta = 1,8...1,9$.

8.3 АБСОРБЦИЯЛЫҚ ТОҢАЗЫТҚЫШ МАШИНАЛАР

Абсорбциялық тоңазытқыш машиналары генератор, конденсатор, буландырғыш, абсорберден, қыздыру элементі және жылу алмастырғыштан тұрады. Онда хладагент ретінде, әдетте, аммиакты пайдаланды, абсорбенті (сіңіргіш) су болып табылады. Суықты алу суаммиак генераторына берілетін жылу энергиясына негізделген. Суаммиак ерітіндісі қайнаған кезде аммиак буланады, нәтижесінде генератордағы қысым көтеріледі. Генератордан шыққан аммиак булары конденсаторға келіп түседі, онда суытылып, конденсацияланады; одан әрі сұйық аммиак дросселдеуші шұра арқылы өтіп, буландырғышқа

түседі. Буландырғышта азық-түліктен алынатын жылу есебінен аммиак қайнайды. Буландырғыштан аммиак булары абсорберге түседі, осы жерге реттеуші шұра арқылы әлсіз суаммиак ерітіндісі келеді, ол аммиак парларын сіңіреді. Нәтижесінде суаммиак ерітіндісі байытылады және ол сорғымен генераторға қайта айдалады.

Абсорбциялық тоңазытқыш машиналар бірыңғай тұйықталған конструктивті тораб түрінде орындалған, онда айналатын бөлшектер мен шұралар жоқ. Конденсатордағы және буландырғыштағы қысымды түзету үшін машина суаммиакты ерітіндімен қоса сутегімен зарядталады.

8.5.-суретте екі кезеңнің үй тоңазытқыштарының абсорбциялық – диффузиялы тоңазытқыш агрегаттарының принципті сұлбасы келтірілген. Бұл машиналардың жұмыс істеу принципті бірдей, айырмашылығы жекелеген элементтерінің конструктивтік шешімінде.

Суаммиакты ерітіндісі шарларының қоспасы генератордан ректификаторға келіп түседі, онда судың булары конденсацияланып, қайтадан генераторға қайтып ағады, ал аммиактың булары суыту және конденсациялау үшін конденсаторға түседі. Конденсатордан сұйық аммиак жалпы қысымды арттыру үшін сутегімен толтырылған буландырғышқа ағады.

Дальтон заңы бойынша газдар қоспасының қысымы қоспаның әрбір газының үлестік қысымдарының қосындысына тең:

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{NH}_3} + P_{\text{H}_2},$$

мұндағы, $P_{\text{общ}}$ — жалпы қысым, Па; P_{NH_3} — аммиактың үлестік қысымы, Па; P_{H_2} — сутектің үлестік қысымы, Па.

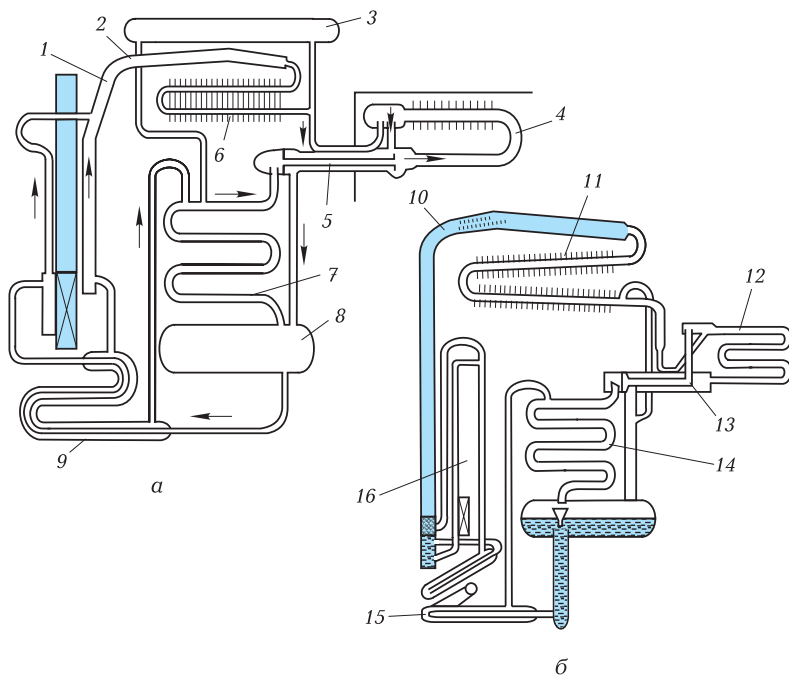
Әрбір газдың үлестік қысымдарының үлестік қысымы $-P_{\text{парц}}$, Па, тұрақта болып қалмайды, ол қоспаның жалпы қысымына және әрбір газдың көлемінің қоспаның жалпы көлеміне тәуелді:

$$P_{\text{парц}} = P_{\text{общ}} (V_1/V)$$

мұндағы, V_1 — объем газа в смеси, м³; V — объем всей смеси, м³.

Буландырғыштағы жалпы қысымды сутек есебінен арттыру аммиактың қайнау температурасы мен буландырғыштардың қабырғаларының температурасының төмендігін қамтамсыз етеді.

Аммиактың булапы сутекте диффузияланады. Нәтижесінде суық сутек-аммиак қоспасы пайда болады, ол буландырғыштан газ жылу алмастырғыш арқылы жинағышқа түседі, содан кейін иректүтікті абсорберге барады. Бір мезгілде иректүтікті абсорберге генератордан суытылғын әлсіз суаммиакты ерітінді беріледі, ол суаммиак қоспасынан аммиак біларын сіңіреді және байытылған суаммиакты ерітінді түрінде



8.5.-сурет. Абсорбциялық-диффузиялық тоназытқыш агрегаттардың сұлбасы:

a — 1 кезең конструкциясы; *б* — 2 кезең конструкциясы; 1 және 10 — генераторлар; 2 — ректификактор; 3 — сутекті бөшке; 4 және 12 — буландырғыштар; 5 и 13 — газ жылу алмастырғыштар; 6 және 11 — конденсаторлар; 7 және 8 — сәйкесінше иректүтікті және жинағыш абсорберлер; 9 және 15 — сұйық алмастырғыштар; 14 — абсорбер; 16 — электр жылытқыш.

жинағыш абсорберге ағып келеді, ал одан сұйық жылу алмастырғыштың ішкі түтігі бойынша қайтадан генераторға түседі.

Аммиактан тазартылған сутек иректүтікті абсорбердің жоғарғы бөлігінен газ жылу алмастырғыштар арқылы буландырғышқа қайтарылады, онда ол сутек-аммиак қоспасен суытылады. Цикл қайталанады.

Машинада қалыпты қысымды тұрақтандыру үшін сутекті бөшке қарастырылған. Қоршаған ортаның температурасы көтерілген кезде конденсация температурасы артады. Аммиак булары сутекті бөшкеге ауысып, одан сутекті абсорберге және буландырғышқа ығыстырады, мұның өзінде жүйедегі жалпы қысымды ($P_{\text{общ}}$) конденсатордағы қысымға

дейін түзетеді. Қоршаған ортаның температурасы төмендеген жағдайда сутек бөшкеге қайтып оралады және жүйедегі қылым төмендейді.

Абсорбциялық тоңазытқыш машиналардың артықшылары мыналар болып табылады:

- компрессордың және айналатын жұмыс тетіктерінің болмауынан шу деңгейінің төмендігі;
- арзан жылу көзімен жұмыс істей алу қабілеттілігі (пайдаланылған бу, шығарылатын газ жіне т.б.);
- хладагенттің қайнау температурасының төмендеуіне байланысты тоңазыту өнімділігінің аз өзгеруі.

Кемшілігі – жылу аппаратын орнату есбінен машина массасының артуы.

8.3 МҮЗГЕНЕРАТОРЛАР

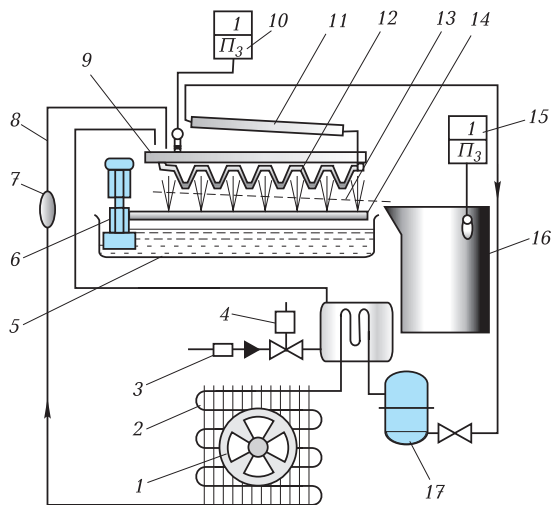
Мұзгенераторлар жасанды тақталар және қабыршақтар түріндегі тамақ мұзын шығаруға арналған жылу алмастыру аппараттары болып табылады.

Мұзгенератордың циклдық жұмысы бункер мұзбен толғанға дейін жалғасады.

8.6.-суретте финляндиялық «Метос айсколд» мұзгенераторының сұлбасы келтірілген. Ол қоршаған ауа температурасы $10^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$, кірістегі судың температурсы $5...20^{\circ}\text{C}$ және қысым $0,12...0,8$ Мпа болғанда жұмыс істейді.

Мұзгенераторды қосқан кезде су құбыры желісінен келетін су сүзгі, электрмагниттік қаппақ арқылы өтіп, жылу алмастырғышты толтырады және одан – буландырғыштың астауын. Буландырғыштың астауындағы тесік арқылы су төменгі сорғы салынған астауға ағады. Төменгі астау сумен толтырылған кезде уақыт релесі тоңазытқыш агрегатты және су сорғысын қосады, ал электрмагнитті қаппаны сөндіреді.

Төменгі астаудағы сорғы суды коллекторға айдайды. Су бүріккіш арқылы өтіп, буландырғыш саусақтарына біртіндеп бүркіліп оларды мұздандырады. Буландырғыш температурасы – 7°C дейін төмендеген кезде буландырғыштың терморелесі уақыт релесін қосады және мұздандыру циклы тағыда 12.13 минут жалғасды. Осы уақытта компрессордың конденсаторға айдаған хладагенттің ыстық буы жылу алмастырғыштың иректүтігі арқылы ондағы суды қыздырады.



8.6-сурет. «Метос айсколд» мұз генераторының сызбасы:

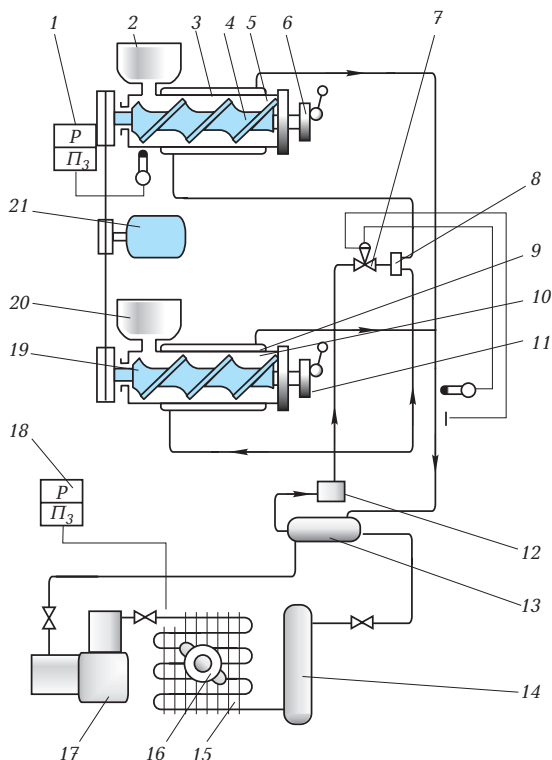
1 — конденсатордың желдеткіші; 2 — конденсатор; 3 — су сүзгісі; 4 — электр магнитті клапан; 5 — төменгі ванна; 6 — су сорғысы; 7 — ауа кептіргіш; 8 — капиллярлық трубка; 9 — булағыш трубкасы; 10 — булағыш жылу релесі; 11 — булағыш коллекторы; 12 — булағыш; 13 — шарбақ; 14 — су коллекторы; 15 — бункердің жылу релесі; 16 — бункер; 17 — компрессор (сығымдағыш)

Мұз қатыру циклы аяқталғаннан кейін, уақыт релесінің көмегімен тоңазытқыш агрегаты мен су сорғысы тоқтатылады және электромагниттік қақпақ ашылады. Жылуалмастырғышта қыздырылған ауа буландырғыштың астауына құйылады. Буландырғыштың сауақтарына қатқан цилиндр тәрізді мұз бөлікшелері аздап еріп торға одан бункерге тайып түседі. Бункерді мұзға толтырған кезде (25 кг) бункердің терморелесі мұзгенераторды сөнідреді.

Мұзгенератордың өнімділігі маркасына байланысты тәулігіне 40 кг-нан 75 кг дейін, белгіленген қуаты – 0,45... 0,75 кВт.

8.4 СҮЙЫҚТАРДЫ СУЫТУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ, ФРИЗЕРЛЕР

Алдын ала суытылған шырындардың, алкогольсыз және басқа сусындардың сәйкес температурасын ұстап тұру үшін, әртүрлі маркалы **ОН және АС аппараты** пайдаланылады. Олардың жұмыс істеу



8.7.-сурет. Жұмсақ балмұздақ дайындауға арналған фризердің принципті сұлбасы:

1 — термореле; 2 және 20 — сұйық қоспаларды қабылдау бункерлері; 3 және 9 — буландырғыштар; 4 және 19 — иірмек; 5 және 10 — цилиндрлер; 6 және 11 — шығару құрылғылары; 7 — жылу реттеуші шұра; 8 — сұйық хладагентті таратушы; 12 — кептіру сүзгісі; 13 — жылу алмастырғыш; 14 — ресивер; 15 — конденсатор; 16 — желдеткіш; 17 — МК15 тығыздамасыз компрессоры; 18 — жоғары қысым релесі; 21 — иірмек жетегінің электр қозғалтқышы

принциптері бірдей, айырмашылығы әртүрлі конструктивтік тетіктерінің орындалуыда және сыртқы безендіруінде.

Аппараттың төменгі бөлігіндегі машиналық бөлімде хладагентте жұмыс істейтін, тұмшаланған компрессоры және ауамен суытатын конденсаторы, үрлеу желдеткіші бар тоңазытқыш машина орналастырылған. Сұйық хладагент конденсатордан кептіру сүзгісі арқылы өтіп буландырғыштың иректүтігін толтырады. Шырынның

(сусын) жылуын сіңіріп хладагент қайнайды, ал оның буын компрессор сорып алады. Шырынды ыдыста берілген температураға дейін суытқан кезде термобаллоны буландырғышқа қысылған термореле компрессорды және желдеткіштің электр қозғалтқышын сөніздіреді.

Жартылай фабрикаттардың қоспаларын бұлғайды және мұздату үшін балмұздақтар өндірісінде фризерлерді – өнімнің рецептілік қоспасы салынатын екі қабырғалы цилиндрді пайдаланады. Өнімдер қоспасы араластырғыш пен пышақтардан тұратын механизммен бұлғанады. Цилиндрдің қабырғалары арасындағы кеңістікке сұйық тоңазыту хладагенті (аммиак немесе фреон) келіп түседі. Фризердің жоғарғы бөлігінде басқару панелі және балмұздақты дайындау блогы орналастырады. Фризердің төменгі бөлігіне орналастырылған машина бөлімінде ауамен суыту конденсаторы бар тоңазытқыш агрегаты және цилиндрлер ирмектерінің жетегінің электр қозғалтқышы қойылады.

8.7.-суретте жұмсақ балмұздақ дайындауға арналған фризердің жұмысының принципті сұлбасы келтірілген.

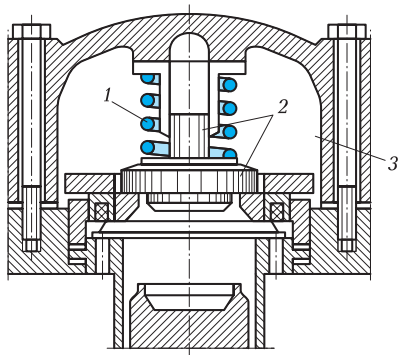
Балмұздақ дайындау блогында қабылдау бункерлері және шығару қақпалары бар екі цилиндр орналастырылған. Цилиндрлер мен қабылдау бункерлері жылуоқшауланған.

Сыйымдылығы қабылдау бункеріне температурасы 12... 18°C балмұздақтың сұйық қоспасы шығару қақпасы қапағының төменгі жиегінің деңгейіне дейін толтырылады. Қоспаның қажет мөлшері шығару қақпасы арқылы цилиндрге түседі. Хладагент цилиндр және сыртқы мұржықпен жасалған буландырылады. Фризерді қосқаннан кейін хладагенттің (хладон) температурасы біртіндеп түседі және 8,9 минуттан соң -23°C...-26°C температураға жетеді. Мұның өзінде балмұздақтың сұйық қоспасы цилиндрдің қабырғаларында 5°C дейін суиды және мұздап қатады. Суыту процесінде шұра қоспаны ауамен қатынқтыра отырып бұлғайды, одан кейін мұздап қалған балмұздақты цилиндрдің қабырғаларынан алынады және шығару құрылғысына қарай жылжытылады. Базмұздақ дайындауға кететін уақыттың ұзақтығы 10,15 мин.

8.5

ТОҢАЗЫТҚЫШ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫ

Тоңазытқыш қондырғыларды пайдаланудағы өндірістік қауіптілік факторлары гидравликалық соққының салдарынан компрессорлардың цилиндрлерінің бұзылуы болуы мүмкін. Гидравликалық соққы – бұл



8.8.—сурет. Компрессорды гидравликалық соққыдан қорғау сақтандырғыш қақпасының сұлбасы:

1 — буферлік серіппе;
2 — жалған қақпақ; 3 — айдау жазеқытығы

жүйені сұйық хладагентпен асыра толтыру, қондырғы режимінің дұрыс реттелмеуі немесе өнім ыдысы жоқ буферлік қауіпсіздік қақпақтарын – жалған қақпақтарды қолдану нәтижесі (8.8.-сурет). Конденстаорлардың және, әсіресе, тоңазытқыш қондырғылардың жарылысы ақаулы сақтандырғыш қысымтығыннан болуы мүмкін.

Қауіпті және апаттық жұмыс режимдеріне тоңазыту жүйесінің (конденсатор, буландырғыш, сорғылар) барлық элементтерін сәйкестендірмей анағұрлым қуатты немесе қосымша компрессорларды орнату, сонымен қатр қондырғыны жөндеуден немесе қайта құрудан кейін сынама жасамай қосу әкеледі.

Тоңазыту қондырғыларының орналастырылған жайларының өрт қауіпсіздік дәрежесі бойынша үш сантақа бөлінеді:

Б — машиналық және аппараттық бөлімдері;

В — температурасы 5°C жоғары тоңазытқыш камералары;

Д — температурасы 5°C төмен тоңазытқыш камералары және сорғыш бөлімдері.

Суытылатын жайлармен біріктірілген машиналық және аппараттық бөлімдер, әдетте, бір қабатты ғимаратта немесе көп қабатты ғимараттардың бірінші қабатында орналастырылады. Бөлімдер жеңіл іске қосылатын, ауданы жайдың 1 м^3 көлеміне $0,03\text{ м}^2$ құрайтын конструкциялармен жабдықталады.

Машиналық бөлімде екі шығыс, оның ішінде біреуі сыртқа шығу есігі жасалады. Есіктер шығу жағына ашлуы керек. Аппараттық бөлімнен шығулар машина бөліміне және сыртқа жасалады. Жайлар ағын бойынша ауа алмасу еселігі 2 сағ.-1, сору бойынша 3 сағ.-1 механикалық желдеткішпен, сонымен қатар ауа алмасу еселігі 8 сағ.-1 сору апаттық желдеткішімен жабдықталады.

Апаттық желдеткіштің ақаусыздығы күнделікті тексерілуі тиіс.

Машиналық бөлімнен шығатын жерлердің жанындағы сыртқы қабырғаларға барлық тоңазытқыш қондырғыларды шұғыл (апаттық) сөндіруге арналған құрылған монтаждалады. Мұның өзінде бір мезгілде автоматты түрде апаттық желдету және жарықтандыру жүйелері қосылуы тиіс. Температурасы 0°C және одан төсем тоңазытқыш камералары «Адама камераға жабылып қалды» дабыл жүйесімен жабдықталады, дабыл тоңазытқыштың вестибюліне және машина бөліміне кезекші персоналға беріледі.

Тоңазытқыш қондырғылары кері және сақтандырғыш қақпалармен, деңгей көрсеткіштерімен, бақылау-өлшеу аспаптарымен, автоматтық қорғаныс құралдарымен жабдықталады.

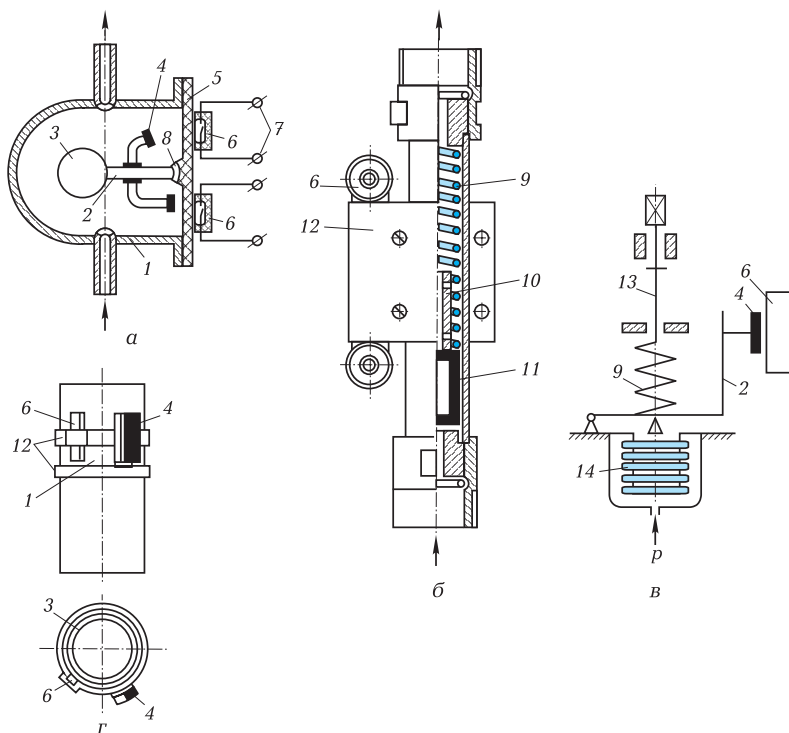
Әрбір компрессордың айдау құбырында және айдау магистралінде кері қақпалар орнатылады. Компрессор мен аппараттарды (ыдыстар) серппелі сақтандырғыш қақпалармен жабдықтайды. Компрессорлардағы сақтандырғыш қақпалар – жылына 1 рет, аппараттардағылар (ыдыстар) 6 айда 1 рет тексеріледі. Алты айда 1 рет қосымша бақылау бойынша жұмыс монометрлері тексеріледі.

Тоңазытқыш қондырғылары гидравликалық соққы және қауіпті жұмыс режимдерінде ықтимал апаттардан сақтандыратын автоматты қорғаумен жабдықталады. Бұл мақсат үшін айдауды және сороды, температура мен сұйықтардың шекті деңгейлерін бақылау релесі, шамдық және дыбыс дабылдары қолданылады. Компрессордың автоматты қорғау аспаптары – айына 1 рет, ал қорғаныс релелерінде 10 күнде 1 рет тексеріледі.

Реттеуші релелер (8.9, а–сурет) аппараттардағы және ыдыстардағы аммиак деңгейін бақылау және реттеу, сонымен қатар компрессорды гидравликалық соққылардан қорғау үшін қызмет жасайды. Аспаптың корпусындағы сұйық деңгейі өзгерген жағдайда топсалы иінтрекке отырғызылған қалтқы тұрақты магниттерді жылжытады. Магниттер мен тұмшаланған магнитпен басқарылатын байланыстар (геркондар) арасындағы арақашықтық өзгертіледі және олар іске қосалды.

Геркондарды қолдану аспаптардың жоғары сенімділігін қамтамасыз етеді. Геркондар қолданылатын релелер электронды құрылғылардан гөрі екі реттен артық іске қосуларды көтереді. Оларды жарылыс қауіпі бар жайларда қолдануға болады.

Айдауды бақылау релесінің сұлбасы 8.9, б–суретте көрсетілген. Майдың қалыпты қысымы жағдайында піспек-магнит көтеріледі, геркон тұйықталады, компрессордың қозғалтқышы қосулы болады. Егер майдың қысымы құласа немесе оның берілуі тоқтаса, піспек-магнит



8.9.- сурет. Тоңазытқыш қондырғыларды автоматты қорғау аспаптары: а — сұйық деңгейін реттеуші реле; б — майлауды бақылау релесі; в — қысым релесі; 2 — су ағынын реттеу релесі; 1 — корпус (қалтқылы камера); 2 — иінтірек; 3 — қалтқы; 4 — тұрақты магнит; 5 — диамагнитті қақпақ; 6 —капрон қаптамадағы геркондар; 7 — қорғаныс тізбегінің байланыстары; 8 — топса; 9 — серіппе; 10 — көтеруді шектеуші; 11 — піспек-магнит; 12 — қамыттар; 13 — реттеуші бұрама; 14 — сиффон

серіппенің әсерінен төмен түседі, герконның контактілері ашылады, компрессордың қозғалтқышы тоқтайды. Қысым релесі солай герконның магниттік басқаруы негізінде (8.9, в -сурет) жұмыс істейді. Реле компрессорларды айдау қысымының шамадан тыс артуынан қорғайды. Қысым тұрақты магнитті топсалы иінтіректі жылжытатын сиффонға әсер етеді. Магнит тұмшаланған қамтамадағы герконды басқарады. Геркон қысымды бақылау немесе реттеу жүйесіне, сонымен қатар дабыл немесе компрессорды іске қосу жүйелеріне қосылуы мүмкін.

8.9.-суретте реленің компрессордың жейдесі арқылы өтетін су ағынын және оның апаттық сөндірілуін бақылау сұлбасы келтірілген.

Автоматты қорғаныстың барлық аспаптарының тұйықталған шығыс тізбегі немесе олардың реттейтін параметрлерінің қалыпты жағдайында тұйықталған контактілері болуы тиіс; контактілер тек параметрлер ауытқыған кезде ғана ашылады. Компрессорларын қайнау температуралары әртүрлі бірнеше буландырғыш жүйелерге ауыстырылып қосылатын қондырғыларда кез-келген буландыру жүйесінің қорғаныс релелері іске қосылған кезде барлық компрессорлар тоқтауы керек.

Қорғаныс аспаптарының электр сұлбалары қорғаныс аспаптары жұмыс істеп кеткен кезде компрессорлардың автоматты іске қосылуын болмайтындай етіп орындалады. Іске қосу қорғаныстың бұғаттауын қолмен ашқаннан кейін жүзеге асырылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Тамақ өнеркәсібінде тоңазытқыштардың қандай типтері пайдаланылады?
2. Тоңазытқыш қондырғылардың жіктеуінің негізіне не алынған?
3. Тоңазытқыш қондырғыларды тамақ кәсіпорындарда орналастырудың қандай амалдары қолданылады?
4. Тоңазытқыш машиналарда қандай хладагенттерді пайдаланады? Олардың адам ағзасына әсері қандай?
5. Компрессорлы тоңазытқыш машинасының жұмыс істеу принципінің мәні неде?
6. Тоңазытқыш машинасының артықшылықтарын атаңыз.
7. Фризерлер қандай мақсатқа пайдаланылады?
8. Өрт қауіптілігі дәрежесі бойынша тоңазытқыш қондырғылардың жайларын қандай санаттарға бөледі?
9. Тоңазытқыш қондырғыларды пайдалану кезінде қауіпті өндірістік факторлар ретінде гидравликалық соққының себебі не болуы мүмкін?
10. Тоңазытқыш-компрессорлық қондырғының жұмыс және апаттық механикалық желдетуі кезіндегі ауа алмасудың рауалы еселіктерін атаңыз.
11. Қандай қорғаныс құралдарының көмегімен тоңазытқыш-компрессорлық қондырғының қауіпсіз пайдаланылуы қамтамасыз етіледі?

ТАМАҚ ЖӘНЕ АСТЫҚ ӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҒЫ

9.1

ЖАБДЫҚТЫ КОНСТРУКЦИЯЛАУ, МОНТАЖДАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ БОЙЫНША ЖАЛПЫ ҚАҒИДАЛАР

Өндірістік жабдықтың қауіпсіздік шаралары негізгі оның элементтері мен оны басқару органдарын жобалау кезеңінде жүзеге асырылады. Конструктивтік әзірлемелер жалпы қауіпсіздік талаптарын және нақты жұмыс істеушілердің жаракаттануының, апаттар мен апаттық жағдайлардың алдын алу бойынша инженерлік-техникалық шешімдерін қамтиды.

Өндірістік жабдықты монтаждау, пайдалану және жөндеу кезінде жеке, сондай-ақ кешен немесе технологиялық сұлбалар құрамында қауіпсіз болуы тиіс, мұның өзінде эргономикалық және этикалық талаптарға сәйкес болуы қажет. Жабдықты конструкциялауда оның әрбір түрі үшін олардың өнеркәсіптің қай саласында пайдаланылатынына байланысты арнайы ерекшеліктері ескеріледі.

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында бір-бірінен тек конструкциясымен ғана емес, жұмыс принципімен де ерекшеленетін әртүрлі технологиялық жабдықтар пайдаланылады. Мұның өзінде олар санитарлық-гигиеналық талаптарға жауап беруі тиіс.

Машинаның ішкі бөліктерінің конструкциясы тамақ қалдықтарының жиналуына, зиянкестердің ұя салуына және қауіпті микрофлораның көбеюіне жол бермеуі керек.

Аспирациялық қондырғылары бар кешенде жұмыс істеуге тағайындалған жабдық ауа өткізгіштерге және желдеткіштерге қосуға арналған құрылғылармен жабдықталуы тиіс.

Жабдық кешеніне кіретін аспирациялық қондырғылар шаңды алып кетуді қамтамасыз етеді мұның өзінде олар жабдықтар корпустары мен ауа өткізгіштерде шаңның жарылыс қауіпті концентрациясының

жиналуын болдырмайтын өнімділікпен жұмыс істеуі тиіс. Аспирациялық камералар, аспирациялық құрылғылардың түйістері мен қосылыстары шаң өтпейтіндей етіп орындалады.

Жабдықтың және қоршаулардың барлық жылу бөлетін беттерін оқшаулаудың сыртқы бетінің температурасы 318 К (45°C) аспайтындай, ал жарылыс қауіпі бар жайларда 308 К (35°C) аспайтындай етіп жылулық оқшаулайды. Оқшаулау материалы біркелкі, мықты, ылғал әсеріне және отқа төзімді болуы керек.

Жетуі қиын жерлерде машиналар орталықтандырылған майлау жүйесін қолданады. Гидравликалық және майлау жүйелерінің резервуарлары түбінің биіктігі еден деңгейінен 100 мм-ден төмен болмауы керек. Бұл майды ыдыстарға құю ыңғайлылығы үшін қажет. Майға арналған резервуарлар ретінде пайдаланылатын тұғыр негізінде майды құйып алатын тесік қарастырылады.

Өндірістік жабдықтың конструкциясы шудың, ультра дыбыстың, дірілдің, сонымен қатар зиянды сәуле шығарулардың болмауын немесе регламенттелген деңгейге дейін төмендетуді қамтамасыз етуі керек.

Жабдықтың сенімді жұмысын қамтамасыз етуге қажетті бақылау-өлшеу аспаптарының, автоматты басқару және реттеу құралдарының, сонымен қатар дыбыстық және жарықтық дабылдың болуының маңызы зор.

Өндірісті қашықтықтан басқарған жағдайда дабыл қағу аспаптары мен құралдарын басқару тетігіне қосады. Автоматты құралдар жұмыс істемей қалғанда технологиялық жабдықтың сенімділігі қызмет көрсетуші персонал әрекетінің тиімділігімен анықталады. Осыған орай өндірістік жабдық және оператордың жұмыс орны адамның физиологиялық және психологиялық мүмкіндіктері, сонымен қатар антропометрлік деректері есепке алынып жобаланады.

Кез-келген басқару әдісінде барлық жұмыс орындарында машиналардың, желілер мен кешендердің қасында дереу жабдықтың барлық қозғалатын бөліктерін тоқтату үшін дөнес «Стоп» батырмасы қарастырылады. Автоматты басқару жағдайында апаттық сөндіру үшін батырманы жіберген кезде жетектің қайта қосылуына жол бермейтін құрылымы ескеріледі.

Әрбір жеке машина немесе желіде қолмен жұмыс істейтін кіріспе қосқыш болады, ол басқару панелінде немесе шкафтың беткі қабырғасында 0,6 м кем емес және еден немесе жұмыс алаңының деңгейінен 1,7 м кем емес биіктікте орналастырылады. Кіріспе қосқыш электр жабдығын қорек желісіне қосуға тағайындалған және оның екі бекітілген күйі бар: «Қосылды» және «Сөндірілді».

Желілерде бірнеше басқару тетіктері болған кезде олар жабдықты әртүрлі басқару тетіктерімен бір мезгілде басқарылуына жол бермейтін бұғаттаулармен жабдықталады.

Қолмен және автоматты апаттық сөндіру жүйелері үзілістері жарақатқа (тежеу және қысқыш құрылғылар, тежегіштер, элетрмагнитті ұстап тұратын құрылғылар және т.б.) әкелуі мүмкін құрылғыларды сөндірмеуі керек.

Артық жүктеу нәтижесіндегі апаттар немесе ақаулықтардың алдын алу үшін жабдықтар автоматты әрекет ететін қорғау құралдарымен қамтамасыз етіледі: жүрісті шектеу, үйкеліс муфтылары, кесілетін кілтектер жән т.б..

Машинаның ішкі жұмыс органдарының үстінде орналасқан қабылдау құрылғыларында қауіпті аймаққа адамның қолы түспейтіндей биік ернеулері немесе іске қосу құрылғысымен (электр қозғалтқыш) біріктірілген тор болуы тиіс.

Қоршаулар жабдық конструкциясының ажырамас бөлігі болып табылады және заманау эстетика талаптарына жауап беруі керек. Алынбалы массасы 5 кг қоршауларды оларды орнату және алу кезінде ұстауға ыңғайлы және қауіпсіз болуы үшін тұтқа немесе басқа ұстау құрылғыларымен орындайды.

Жұмыс жағдайына байланысты жабдықтың қоршау қою мүмкін емес қауіпті аймақтарында (кесуші, бастырмалайтын жабдықтар) фотобұғаттаулар қарастырылады. Қызмет көрсетілу аймағы еден деңгейінен 1 м астам биіктікте орналасқан жабдық баспалдақтары бар стационарлы алаңдармен жинақталады. Баспалдақтардың алаңдары мен сатыларында бұдыр материалдан жасалған төсемдер төселуі тиіс, оларды машинаға ыңғайлы және қауіпсіз қызмет көрсетуді есепке ала отырып жобалайды. Алаңдардағы бос өткелдердің ені 0,7м-ден кем емес, алаңның шетіндегі бірыңғай ернеудің биіктігі 0,15 м кем болмауы тиіс. Баспалдақтардың өлшемдері: өткел ені бойынша – 0,6 м кем емес, сатыларының биіктігі бойынша – 0,2 м аспайтын, сатыларының ені – 0,12 м кем емес. Тұрақты пайдаланылатын баспалдақтардың еңістік бұрышы – көкжиекке қатысты 45° кем емес, мерзімді пайдаланылатындардікі – 60° кем болмауы тиіс. Алаңдар мен баспалдақтардың жиекиері таяныштармен қоршалады. Таяныштардың биіктігі алаң төсемі мен баспалдақ сатыларынан 11 м –ден төмен болмауы керек.

Электр аппаратурасының қорғаныс дәрежесін жайдың жарылыс қауінінің санатына және қоршаған ортаның жағдайына қарай таңдайды.

Өте қауіпті немесе аса жоғары қауіпті жайларда орнатылатын жабдықтың басқару тізбесіндегі кернеуді 42 В аспайтын етіп қабылдайды. Электр жабдығы кенеттен жоғалып кеткен кернеуді қалпына келтіру кезінде жетектің өздігінен қосылуын болдырмайтын тоқ қорғанысымен жабдықтайды.

Жабдықтың автономды сорғы жүйесі бар электронды сұлбасында бұл жүйені жабдықтың жұмыс орнадарын қосуға қатысты 2...5 с-қа автоматты ерте қосуды және жұмыс органдары тоқтағаннан кейін 25...30 минуттан соң сөнідруді жобалайды

Жабдықтың металл тоқ өткізбейтін бөліктерінің барлығы оларға тоқ өтіп кеткен жағдайда кернеу астында қалмауы үшін, қорғаныс жерлендіру немесе нольдеу жүйесіне қосылады.

Егер жабдықтың конструкциясы немесе оның орналасуы қажетті табиғиги және жалпы жасанжы жарықтандырумен қамтамасыз етуге мүмкіндік бермесе, жекесөндіргіші бар жергілікті жарықтандырғыштарды қарастырады.

Статистикалық электр қуаты зарядтарының жиналуы ықтимал машиналарда олардың пайда болуы ескерту, оларды алып кету немесе бейтараптандыру шаралары ойластырылады.

Конструкциялық жағынан жабдықтың өрт және жарылыс қауіптілігі болмауы тиіс.

Өндірістік жабдықты басқару органдары оның қуаттарына, габариттері мен тағайындалған қызметіне қарамастан келесі талаптарға сәйкес келуі керек: іске қосудың сенімділігін, тоқтату тездігін, пайдалану жеңілдігі мен ыңғайлылығын қамтамасыз ету; бүтіндей жабдықтың болсын, оның жекелеген жұмыс органдарының болсын қателесіп немесе кездейсоқ қосылуын, сонымен қатар бірнеше механизмдердің бір мезгілде қосылуын (бұл олардың сынуына әкелуі мүмкін) болдырмау.

Қызмет көрсету ыңғайлылығы үшін, тұрақты жұмыс орныдарында басқару органдары жұмыс аймағында орналастырылады және олар мынандай шектеулерде болуы тиіс: ұзындығы – 0,7 м асады. Тереңдігі бойынша – 0,4 м асады, биіктігі бойынша – 0,6 м аспайды. Көрсетілген басқару органдары тұрып қызмет көрсеткенде еден деңгейінен 0,9 – тан 1,5 м дейінгі биіктікте және 0,6 – 1,2 м биіктікте – отырып қызмет көрсеткенде.

Жабдықты екі қолмен жұмыс істеу қағидасымен басқару өндірістік қажеттілігі бар. Мұндай қажеттілік илейтін, бұлғайтын және басқа машиналарды тиеген кезде, пресс-бастырмалау, гильотиналық қайшылармен жұмыс істегенде қолды жарақаттау қауіпінің жоғарылығынан туындайды.

Бұл жағдайда жабдық жетегін қосу батырманы немесе иінтректі тек екі қолмен бір мезгілде басқанда ғана мүмкін болады. Бір қолды бастырмадан немесе иінтректі алған кезде жабдықтың жетегі тоқтайды. Егер технологиялық операция машинаның екі басқару органына бір мезгілде әсер ету арқылы орындалатын болса және әрбір кезекті операция тек екі батырманы босатқаннан кейін болатын болса, онда олардың бір-бірінен жақындығы кем дегенде 0,3 м, алыстығы кем дегенде 0,6 м болуы керек.

Жабдықтардың жекелеген түрлерінде басқару органдарын арнайы педаль түрінде жасайды. Бұл жағдайда аяқпен басқарылатын іске қосу педальдері сенімді қоршаумен немесе жабдықтың кездейсоқ қосылуына жол бермейтін сақтандырғыш құрылғымен жабдықталады. Педальдің қоршауы берік, істік шеттері жоқ және аяқ қозғалысының еркіндігін шектемейтіндей болуы керек. Іске қосу педальінің алаңы тік сырғанамайтын беттен жасалады және аяқты тіреу үшін бас жағы домалақталған соңында тірек болады. Педальдің ені 80 мм кем емес, ал ұзындығы тірелгенге дейін – 110...130 мм дейін қабылданады. Педальдің еден деңгейінен биіктігі қосқыш алдында 120 мм аспайды,

Педальдің алаң еденінің деңгейінен жоғарылауы қосу алдында 120 мм аспайды, қосқаннан кейін оны басып қысу 60 мм аспайды. Жабдықты іске қосу үшін педальды басуға салынатын күш отырған күйде 24,5 Н (2,5 кгс) аспайды, тұрған күйде – 34,5 Н (3,5 кгс) аспайды.

Монтаждау процесі монтаждалатын машинаның басқа машиналарға, колонналардың торларына және өндірістік жайдың қабырғаларына қатысты, сонымен қатар жабдықтың жекелеген тетіктерінің бір-біріне қатысты нақты орналасуын қамтамасыз етуі тиіс.

Жұмыс істеу барысында сілкілеу және діріл әсеріне түсетін барлық машиналарды іргетасқа орнатады. Іргетас машинамен қатаң байланыса отырып, оған қосымша қаттылық беріп, оның орнықтылығын күшейтеді.

9.2 ЖАБДЫҚТЫ ТИІМДІ ОРНАЛАСТЫРУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Жабдықты өндірістік жайда орналастыру салалық технологиялық жобалау нормаларына сәйкес жүзеге асырылады. Мұның өзінде келесі шарттар сақталады:

- жабдықты технологиялық сұлба бойынша бірізді орналастыру;
- қызмет көрсету және жөндеу ыңғайылығын қамтамасыз ету;
- максималды табиғи жарықтандыру және таза ауаның келіп түсуі;

■ қызмет көрсетуші персоналдың қауіпсіздігі.

Технологиялық және қосымша жабдықты жинақтау кезінде ені 1 м кем емес жұмыстық магистральдық өткелдерді, сонымен қатар ені 2 м кем емес жабдықты өңдеу жұмысы бойынша жұмыс аймағы қарастырылады. Жабдықтар аралығындағы өткелдерді 1 м кем емес емен қабылдайды. Негізгі өткелдердің еденнен жабын элементтерінің немесе жабдықтың шығып тұрған конструкцияларына дейінгі биіктігін 2,2 м кем, ал қалғандарын 2 м кем қабылдамайды.

Жабдықты монтаждауды және демонтаждауды қамтамасыз ету үшін қабаттар аралығындағы аражабындарда өлшемі монтаждылып жатқан жабдықтың габаритінен 1 м асатын ойықтар қарастырады. Аражабындағы ашық монтаждау ойықтарын биіктігі 1м, төменгі жағы 0,15 м кем емес биіктікке қапталған таянышпен қоршайды.

Ауа ең жақсы дыбыс сіңіргіш болып табылады, сондықтан жабдықтан шығарылатын және жабдықтың шағылыстыратын өндірістік шу деңгейін азайту үшін, машиналардан қабырғаларға және тірек колонналарына дейінгі арақашықтық 1,2 м кем болмауы тиіс. Бұған қоса шу және діріл шығартын жабдықтарды массалары 1,5...2 рет жабдық массасынан жоғары тақталардың үстіне орнатқан дұрыс, мұның өзінде құрылыс конструкцияларынан бөлек окшауланып орналастырылады.

Конвейерлерді пайдалануда адамдар өтетін өткелдерде көпіршелер қарастырылады, көршілес көпіршелерді арақашықтығы 30.50 м болуы тиіс.

Өндірістік жайларда жүк арбаларын пайдаланғанда жабдықтар арасындағы өткелдердің ені арба мөлшерлемесінен 1 м үлкен болуы керек.

Қоймада ұн салынған қаптарды қойған кезде олардың астына сатылы тығырықтар қолдану керке. Қатарлардың биіктігі 2 м аспауы тиіс, қатардың қабырғадан арақашықтығы 0,5 м кем емес, қатарлар арасындағы өткелдердікі – 1,2 м кем емес, ұн қаптарды арбаға қолмен әкеліп тиегендегі өтетін өткелдердің ені 2,5 м және арбамен – 1,5 м болуы тиіс.

9.3 ЖАБДЫҚТЫҢ ҚАУІПТІ АЙМАҒЫ ЖӘНЕ ҚОРШАУ ҚОРҒАНЫС ҚҰРАЛДАРЫ

Қауіпті аймақ деп жұмыс істеушіге қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсер етуі ықтимал кеңістікті атайды. Қауіпті аймақтар технологиялық жабдықтардың жұмыс органдарының жұмыс істеу

аймағында, белбеулік, тісті және тізбектік берілістерде, көтеру және тасымалдау машиналарын пайдалануда және т.б. пайда болады. Ерекше қауіп-қатер жабдықтың қозғалмалы бөліктерінің жұмыс істеушінің киімін немесе шашын қармап алу ықтималдылығы болғанда туындайды. Қауіпті аймақтың пайда болуына электр тоғымен зақымдану қауіпі, жылулық, электромагниттік сәулеленудің, шудың, дірілдің, ультра дыбыстық әсерлердің, зиянды булардың, газдардың және шаңның әсер етуі себеп болуы мүмкін. Технологиялық жабдықты жобалау мен пайдалану кезінде адамның қауіпті аймақпен байланысын болдырмайтын немесе жарақат алу қаупін азайтатын құрылғыларды пайдалану қарастырылған.

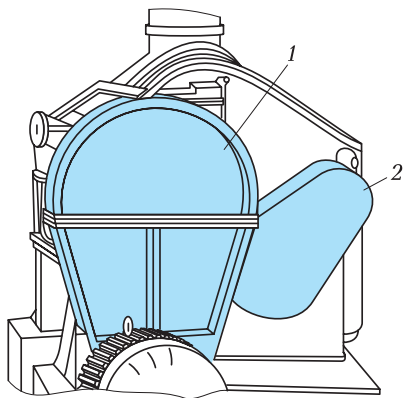
Қауіпті факторлардың әсерінен қорғау үшін ұжымдық және жеке қорғаныс құралдары қолданылады.

Ұжымдық қорғаныс құралдары мыналар үшін тағайындалған:

- өнеркәсіптік жайлар мен жұмыс орындарының ауасын қалыпқа келтіру;
- өндірістік жайларды және жұмыс орындарын жарықтандыруды қалыпқа келтіру;
- иондаушы, инфрақызыл, ультракүлгін, электромагниттік сәулеленуден қорғау;
- шудан, дірілден, ультрадыбыстықтан қорғау;
- тоқтан зақымданудан, электростатикалық зарядтан қорғау;
- жабдықтардың, материалдардың, дайын бұйымдардың беттерінің жоғары және төмен температурасынан қорғау;
- механикалық, химиялық және биологиялық факторлардың әсерінен қорғау.

Кәсіпорындарда пайдаланылатын ұжымдық қорғанудың барлық құралдары әрекет принципі бойынша қоршау, сақтандырғыш, бұғаттау, дабыл қағушы құралдар, қашықтан басқару машиналары және арнайы құралдар болып бөлінеді. Қорғау құралдарына қойылатын жалпы талаптар: жұмыскерлер үшін оңтайлы және қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету; жоғары дәрежелі қорғау тиімділігі; жабдықтың және технологиялық процестердің жеке ерекшеліктерін есепке алу; қызмет көрсететін машиналар мен механизмдерге қызмет көрсетудің ыңғайлылығы; техникалық эстетика талаптарын сақтау.

Қоршау қорғаныс құралдары машиналардың жетек жүйелерін және машиналардың қауіпті жұмыс аймағын оқшаулау үшін қолданылады.



9.1.-сурет. Білікті білдектердегі қоршау құрылғысы:

1 — сынақайысты беріліс;

2 — тісті беріліс

Қоршау құрылғылары стационарлық, алынбалы және тасымалданатын болып бөлінеді. Стационарлық қоршаулар жабдықтың қауіпті аймағын оқшаулау үшін орнатылады және тек тексеру, майлау және жұмыс органдарын жөндеу уақытына ғана алынады. Мұндай қоршаулар жабдықтардың корпустары, жалпақ қаптамалар, берілістердің бекітілген қоршаулары болып табылады (9.1-сурет).

Алынбалы қоршаулар аралық технологиялық операцияларды жүзеге асыру үшін (шикізатты илеу машиналарына, куттерлерге тиеу және орналастыру, және т.б.) қауіпті аймақтарға мерзімді қол жеткізуді талап ететін орындарға орнатылады. Алынбалы қоршауларды механизмнің немесе машинаның жұмыс органдарымен біріктіріп орнатады, мұнымен жабдықтың қоршаулардың ашық жағдайында жұмыс істемеуін қамтамсыз етеді (оператор алдын-ала жабдықты тоқтатпай, қоршауды алып тастауға тырысса алып тастай алмайды, осылайша жазатайым оқиғалар ескертіледі).

Тамақ кәсіпорындарының технологиялық жабдықтарында орнатылатын **бұғаттау құралдары** механикалық, электромеханикалық және фотоэлектрлік болуы мүмкін.

Механикалық бұғаттау бұл қоршаулар мен тежеу (іске қосу) құрылғысы арасындағы байланысты қамтамасыз ететін жүйе болып табылады.

9.2.-суретте көкөністер мен жемістерге арналған білікті ұсақтағыштың қорғаныс торларын механикалық бұғаттау сызбасы көрсетілген. Тор тростың және бағыттаушы роликтің көмегімен қораптың ішінде

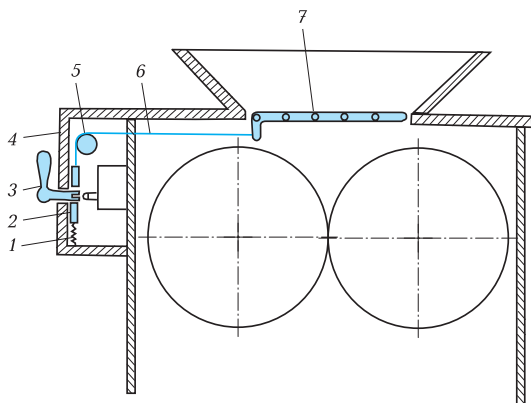
жылжитын жылжымалы қапсырмамен байланысқан. Ұнтақтағыштың торы жабылған кезде, серіппенің әсерінен қапсырма оның ішіндегі тесік қораптың ішіндегі тесікке сәйкес келеді және осы тесіктерге электр қозғалтқышты қосу үшін кілтті салуға болатындай күйге ауысады. Егер тор ашық болса, онда жылжытылған қапсырмадағы тесік қораптағы тесікке сәйкес келмейді, сондықтан ұсақтағышты қосуға болмайды.

9.3.-суретте қоршау алынып тасталған кезде машинаның жетегін іске қосудың алдын алу үшін пайдаланылатын алынбалы қоршауды электромеханикалық бұғаттау сұлбасы көрсетілген. Қоршау монтаждалған қапсырмасы бар оқшаулау қалыпымен жабдықталған.

Машинаның корпусы жетектер жалғанып оқшаулау қалыпына тереңдетілген контактілермен жабдықталған. Қоршауларды орнына орнатқан кезде, қапсырмалардың піспектері контактілер тереңдетілген жерге кіреді және электр тоғының байланыстарын тұйықтайды, мұнымен машинаның жетегін іске қосу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Қоршау алынған кезде, электр тізбегі ашық және жетекті іске қосу мүмкін емес.

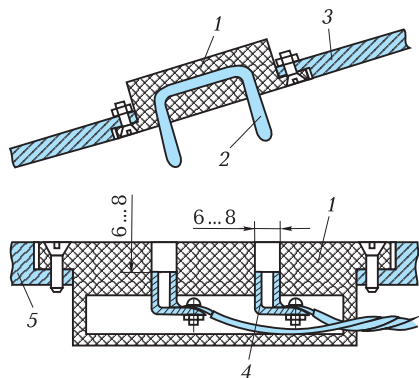
Мұндай принциптегі бұғаттаулар тамақ кәсіпорындары технологиялық жабдықтарына (илеу машиналары, араластырғыштар, центрифугалар және т.б.) қызмет көрсететін жұмыскерлерді қорғауда кеңінен қолданыс тапты.

Жұмыс органдарын технологиялық функциялары бойынша қорғау мүмкін емес (гильотиндік пышақтар, қыл-кеспе механизмдер, қалыптау машинасындағы сотан және т.б.) жабдықты фотоэлектрлік бұғаттаумен жабдықтайды.



9.2.-сурет. Білікті ұнтақтағыштың қорғаныс торын механикалық бұғаттау сұлбасы:

- 1 — серіппе;
- 2 — жылжымалы қапсырма; 3 — салынатын кілт;
- 4 — қораб; 5 — бағыттаушы ролик;
- 6 — трос; 7 — тор



9.3.-сурет. Механизмнің алынбалы қоршауын электрмеханикалық бұғаттау сұлбасы, мм:

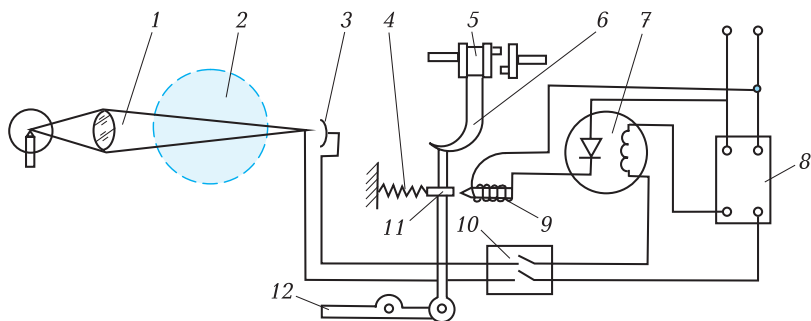
1 — оқшаулау қалыптары; 2 — метал қапсырма; 3 — қоршау; 4 — контактілер; 5 — машинаның корпусы

Фотоэлектрлік бұғаттау фотоэлементке немесе фотокедергіге бағытталатын сәуленің өту принципі бойынша жұмыс жасайды. Фотоэлементке түсетін жарық ағынының өзгеруі электрлік дабылға түрленеді, ол күшейтілгеннен кейін өлшеу — командалық құрылғыға беріледі. Соңғысы қорғаныс құрылғысының орындау механизмін қосуға импульс береді.

9.4.-суретте қалыптама машинасында орнатылатын фоторелелік қорғаныстың сұлбасы көрсетілгені.

Машинаның қауіпті аймағы шамнан фотоэлементке (оның тізбегінде реле орналасқан) түсетін сәуле арқылы жарықтандырылады. Тізбекке түзеткіш арқылы контактілер мен электрмагнит қосылған. Жарық сәулесінің өтуі кезінде, яғни, жұмыскердің қолдары қауіпті аймақта болған кезде фотореле жұмыс іске қосылады, электрмагниттің орамасынының бойымен ток өтеді, электромагнит өзекшені тартады, одан кейін серіппенің келергісінен өтіп, оны муфтыны қамтитын иінтірекке апарады. Өзекше педальға қосылады, ол осы күйде бұғатталады және машина жұмысын тоқтатады.

Тамақ кәсіпорындарында отын ретінде табиғи газды пайдаланатын көптеген жабдықтар пайдаланылады. Мынандай жағдайлар орын алады: желінің газ қысымы кездейсоқ азайған немесе уақытша тоқтаған кезде,

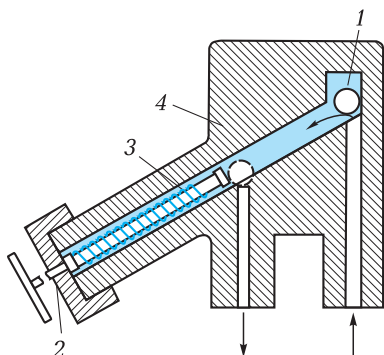


9.4.-сурет. Қалыптаушы машинаны фотоэлектрлі бұғаттау сұлбасы:

1 — сәуле; 2 — қауіпті аймақ; 3 — фотоэлемент; 4 — серіппе; 5 — муфта; 6 — интрірек; 7 — реле; 8 — түзеткіш; 9 — электрмагнит; 10 — контактілер; 11 — өзекше; 12 — іске қосу педалі

оттықтан жалын үзіледі (сөну), содан кейін газ пайда болғанда жану көлемі газбен толтырылады және газдың ауамен қоспасы жарылады. Осындай жағдайларды болдырмау үшін әр түрлі автоматты құрылғылар қолданылады.

Бұл құрылғының ең қарапайым түрі газ құбырында тұтынушыға жақын орналастырылатын (пештер, кептіргіштер және т.б.) автоматты шарлы қақпа (9.5.-сурет) болып табылады. Оттықтың жұмысы кезінде шар газдың қысымы арқылы көтеріліп оның ағынымен ұшып жүреді. Егер газдың ағымы тоқтатылған болса немесе оның қысымы азайса (газ арыны әлсіреген), онда шар дөңес арна арқылы төмен қарай шығыс тесігіне домалайды жәнеоны тығыз жабады.



9.5.-сурет. Автоматты шарлы қақпа:

1 — шар; 2 — сүмбі;
3 — серіппе; 4 — корпус

Оттықты тұтатқанда шарды сүмбімен жылжытып, қақпаның тесігін босату керек.

Өндірісті қашықтықтан басқару – еңбекті қорғауды қамтамасыз етудің ең сенімді және тиімді құралы.

Автоматтандыру адамды технологиялық процесті басқару бойынша операцияларға тікелей қатысудан босатады, дәлме-дәл бақыланатын жоғары қарқынды процестерді жүргізуге мүмкіндік береді, мұны қол күшімен орындау іс жүзінде мүмкін емес. Жартылай автоматтандыру – процестерді басқару автоматтандырылған кезде, бақылау және реттеуді адам жүзеге асырады, сондай-ақ толық автоматтандару бар – бүкіл процес автоматтандырылған кезде, адам тек автоматты жүйені түрде қосады, сөнідерді, реттейді және оның жұмысын бақылайды. Автоматтандырудың ең жоғары нысаны – бүкіл цех пен кәсіпорын масштабында жүзеге асырылатын кешенді автоматтандыру.

Автоматты жүйе мынадай элементтерді қамтиды:

- технологиялық процестердің өту барысы мен параметрлері туралы ақпарат алуға арналған өлшеу және жазу құралдары;
- қашықтыққа ақпарат беруге арналған түрлендіргіштер, байланыс арналары, таратқыштар, қабылдағыштар;
- алынған ақпаратты өңдеу және қайта өңдеуге арналған есептегіш, санау, басқару машиналары;
- қабылданған ақпаратқа сәйкес технологиялық процестің бағытына әсер ететін автоматты реттегіштер.

Автоматты бұғаттау құрылғылары, қорғау құралдары, дабылдар жұмыс режимінің кез келген бұзылуында іске қосылып, еңбектің толық қауіпсіздігін, жабдықтың апатсыз пайдаланылуын қамтамасыз етеді. Өндірістік процестерді автоматтандырып басқару, реттеу және бақылау оператордың өндірістік ортаның зиянды және қауіпті факторларымен тікелей байланысын болдырмауға мүмкіндік береді.

Бірқатар жағдайларда кешенді механикаландыру және автоматтандыруды енгізу адамға физикалық жүктемені күрт төмендеуге және жүйкеге салмақтың айтарлықтай өсуіне алып келеді. Сондықтан жоғары еңбек өнімділігіне жету және оған шығармашылық сипат беру үшін, еңбекті ұйымдастыру тәжірибесіне жүйке-психикалық, эмоционалдық және энергетикалық компоненттерді, ақыл-ой мен дене күшін оңтайлы үйлестіру бойынша ұсыныстар енгізу қажеттілігі туындауда.

Егер кез-келген технологиялық процесті жеке операциялары бойынша талдаса және олардың оператор үшін қайсысының толық қауіпсіз екендігін, қайсысының әлеуметті қауіп тудыруы мүмкін екенін анықтаса, онда бұл машинаның жарақат қауіптілігін салыстырмалы техникалық қауіпсіздік көрсеткіші $K_{\text{тб}}$ арқылы бағалауға болады. Пайдалану кезінде кейбір қол операциялары қарастырылған жабдықпен салыстырғанда, автоматты машиналар мен автоматты желілер айтарлықтай артықшылықтарға ие: олардың техникалық қауіпсіздік көрсеткіштері жоғары.

9.4 САҚТАНДЫРҒЫШ ҚОРҒАУ ҚҰРАЛДАРЫ

Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етуде машинаның қалыпты жұмыс режимі бұзылған жағдайда апаттарға жол бермейтін сақтандырғыш құрылғыларының маңызы ерекше. Сақтандырғыш құрылғылар екі топқа бөлінеді: арнайы әлсіз буыны қарастырылған құрылғы, ол сыни сәтте бұзылады да, апатты ескертеді; іске қосылудан кейін істен шықпайтын құрылғылар.

Бірінші топқа арнайы штифтілер, муфтылар, балқығыш сақтандырғыштар, сақтандырғыш мембраналар және т.б. жатады.

Екінші топқа сақтандырғыш қақпалар, соңғы ажыратқыш, жүккөтергіштікті, жылдамдықты шектегіштер және т.б. жатады.

Ешбір машинаны немесе қондырғыны жұмысқа жарамды деп есептеуге болмайды, егер олар апаттар мен бұзылулардың алдын алуға арналған тиісті сақтандырғыш құрылғылармен жабдықталмаса.

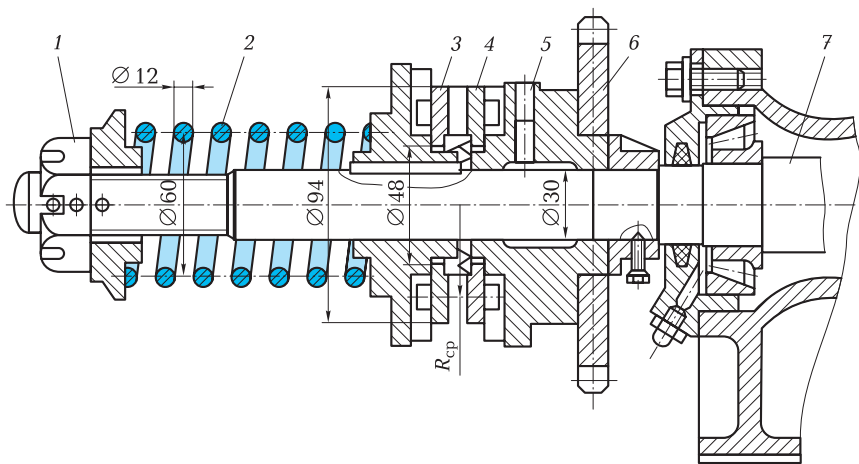
Штифтер және сақтандырғыш муфтылар — айналу сәтінің белгіленген шамадан асырылмай берілуін қамтамасыз ететін құрылғылар. Машинаның жұмыс органдарына қауіпті жүктемелер болған кезде жетекті немесе жабдықтың тікелей жұмыс істейтін білігін жалғайтын штифт немесе кесілетін бұрмасұқпа кесіліп, механизмдердің жұмысы тоқтайды.

Жұмыс органдарын шамадан тыс жүктеу кезінде автоматты түрде ажырататын неғұрлым жетілдірілген құрылғылар айналу сәтінің шамасын реттеуге мүмкіндік беретін үйкеліс, электромагниттік және басқа муфтылар болып табылады. позволяющие регулировать величину крутящего момента.

Мысалға, үйкеліс муфтыларында шамадан тыс жүктемелер кезінде муфтының екі жартысы айналу сәтінің тұрақтылығын сақтай отырып, бірінен соң бірі сырғып өте бастайды.

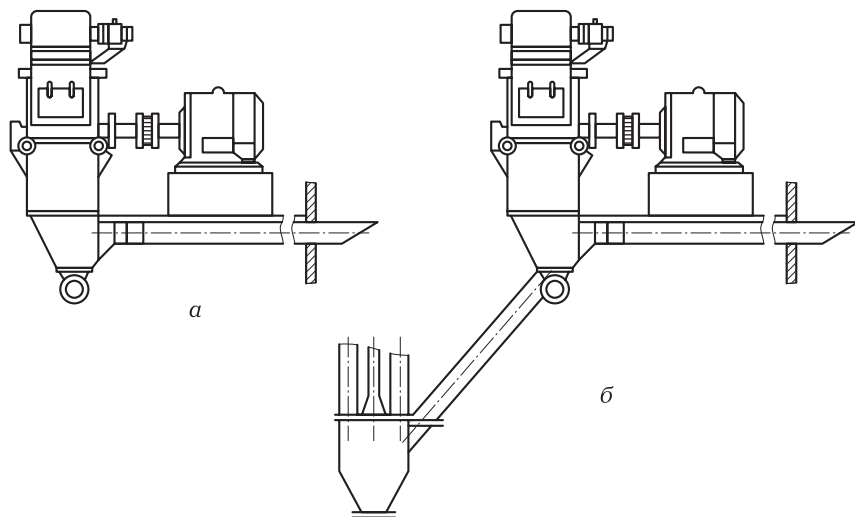
Көтеру-тасымалдау жабдығы шамадан тыс жүктелген кезде апатты болдырмау үшін, жұдырықшалы сақтандырғыш муфтыны (9.6.–сурет.) пайдаланады. Айналу сәті жетек білігінен жетекші және жетектегі жұдырықшалы дискілерге беріледі. Дискілер серіппемен қысылады, оның қысу күші сомындармен реттеледі. Жетектегі дискінің төлкенің ойықтарына кіретін цилиндрлік дөңестері арқылы айналу сәті төлкеге бекітілген жұлдызшаға беріледі. Шекті сәтке жеткенде жетекші дискінің жұдырықшалары тартылған серіппелерден өтіп, жетектегі дискінің жұдырықшаларының еңіс бетімен сырғанады және көршілес жұдырықшалардың аралықтарына түседі. Бұл жағдайда, ерекше дыбыс (тырс еткен) естіледі, бұл тетіктің артық жүктелуін білдіреді. Сақтандырғыш мембраналары (жарылысты сейілтуші) шаң ауа қоспасы пайда болатын және от тұтануы мүмкін (дезинтеграторлар, балғалы ұнтақтағыш және басқа да соққылы майдалау машиналары) жабдыққа орнатылады.

Ықтимал жарылыстың күшін азайту үшін, жарылыс қауіпті концентрация жиналуы мүмкін бос көлемді азайту керек. Бұл жабдықта мойынтіректерді ішкі шаңға толған көлемдерден оқшаулайды; айналымалы бөлшектердің сенімді бекітілуін қамтамасыз етеді; магниттерді ұстау



9.6.-сурет. Көтері-тасымалдау жабдығының сақтандырғыш муфтасы.

1 — сомын; 2 — серіппе; 3 — жетекші жұдырықшалы диск; 4 — жетектегі жұдырықшалы диск; 5 — төлке; 6 — жұлдызша; 7 — жетек білік



9.7.—сурет. Жарылыс сейілткішті ұнтақтағыш конусына орнату сұлбасы.:

а — өнімді пневматикалық көлікпен жинау кезінде; *б* — өнімді механикалық көлікпен жинау кезінде

күші 120 Н кем емес металды ұстау тетігін қосады; жарылысты сейілетін құбырлар мени мембраналар орнатады.

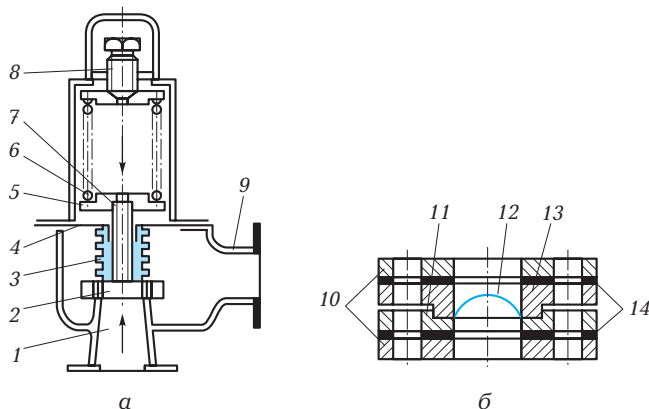
Жарылыс сейілткішті машинаның конструктивті бөлігінің арнайы тесігіне қосады (9.7.-сурет), ол жабдықтың қорғалатын ішкі көлемінің 1 м-не 0,03 м² құрайды.

Бөлмеге шаң бөлінбеуі үшін, машины корпусы азғантай үзілісте болуы керек. Жарылыс сейілткіш тесік жеңіл бұзылатын қалқа — мембранамен жабылады.

Мембрана артық қысыммен оңай бұзылуы, бірақ сейілу және дірілде сақталауы керек.

Кәсіпорындарда қолданылатын әртүрлі сақтандырғыш құрылғылардың типі 9.8.-суретте көрсетілген.

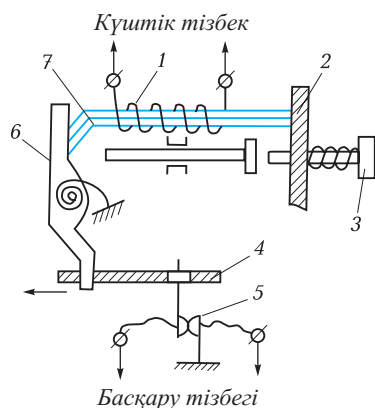
Электр қозғалтқыштарды шамадан тыс жүктеуден қорғау үшін, биметалды тақтасы бар жылу релесін қолданылады (9.9.-сурет). Бұл релелердің үш негізгі бөлімі бар: шамадан тыс жүктемеден қорғалатын желіге біртіндеп қосылатын қыздыру элементі; сызықтық кеңею коэффициенттері әртүрлі екі қысылған металл пластиналардан тұратын биметалды тақта; контактілер.



9.8.-сурет. Әртүрлі типті сақтандырғыш құрылғылардың сұлбалары :

a — сифонды қақпа; *б* — кесуге жұмыс істейтін мембрана; 1 — сопло; 2 — реттығын; 3 — сифон; 4 — қалқа; 5 — тірек шайба; 6 — серіппе; 7 — реттығын штоки; 8 — реттеуші шұра; 9 — келтеқұбыр; 10 — фланецтер; 11 және 13 — төменгі және жоғарғы қысу сақиналары; 12 — мембрана; 14 — төсем

Электр қозғалтқыштың қорғанысы тоқтың шамасы немесе оның әрекет ету мерзіміне емес, қозғалтқыш орамасында пайда болатын жылу мөлшеріне жауап беруі керек. Биметалл тақталы жылу релелерінің жұмысы осы принципке негізделген.



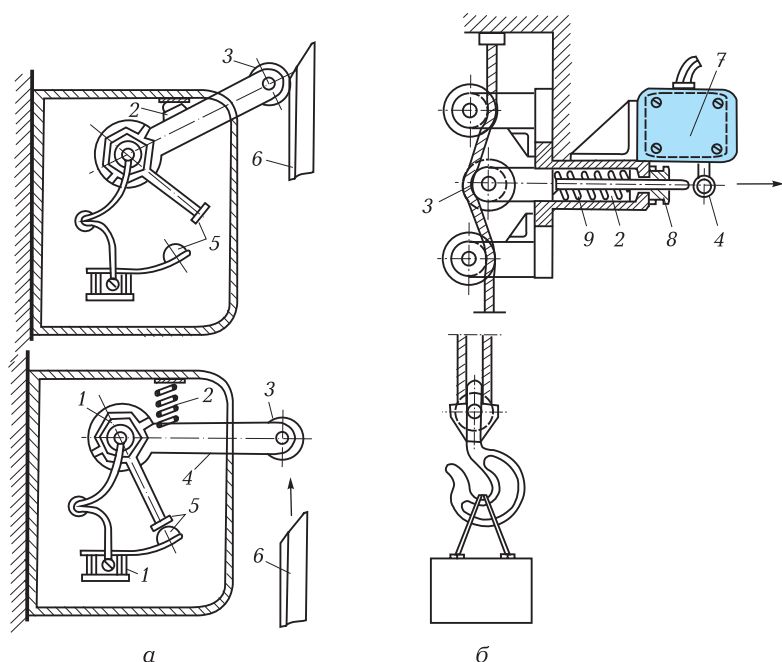
9.9.-сурет. Биметалл тақталы жылу релесі:

1 — қыздыру элементі; 2 — реле корпусы; 3 — батырма; 4 — тартым; 5 — контактілер; 6 — иінтірек; 7 — биметалл тақта

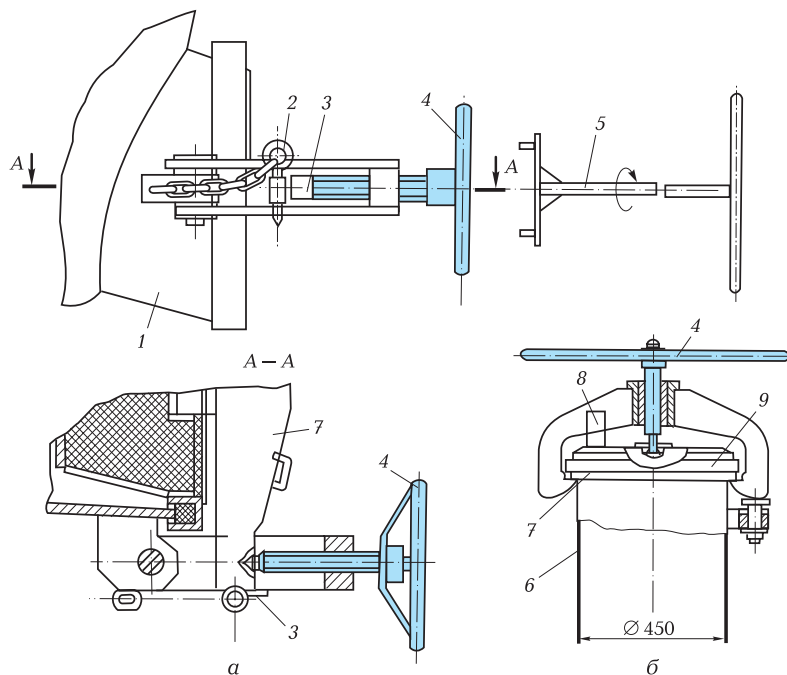
Қозғалтқыштың немесе желінің номиналды тоғынан асатын тоқтың қыздыру элементі арқылы өткенде элемент биметалл тақтаның бос (сол жақ) шетіиітірек ысырмасын босата отырып, жоғары көтерілетіндей (сызықты кеңейту коэффициенті кішірек металға қарай бұрылады) жылу бөледі.

Иітірек төменгі шетімен контактілерді ашатын тартқышты солға жылжытады, Контактілер басқару тізбегін, мысалы магниттік қосқышты . бұзады. Корпустың шегінен асатын батырма реле қосылғаннан кейін иітіректі бастапқы күйіне қайтаруға қызмет етеді.

Шамадан тыс жүктеиеленген кезде электр қозғалтқыштады сөндіру шеткі ажыратқыштар, жүк көтергіштікті шектегіштердің көмегімен жүзеге асырлады.Көтергіш электр қозғалтқышының шеткі ажыратқышының сұлбасының бірі 9.10, а-суретте келтірілген. Көтергіш кабинасы жоғарғы шекті (немесе төменгі) деңгейге жеткенде,



9.10.-сурет. Жүк көтеру машиналарының сақтандырғыш құрылғылары:
а — иітіректі шеткі ажыратқыш; *б* — жүккөтергіштікті шектешіг; 1 — электр тізбегінің клеммалары; 2 — серіппе; 3 — ролик; 4 — иітірек; 5 — контактідер; 6 — піспек; 7 — жетек ажыратқыш; 8 — реттеуші сомын; 9 — шток



9.11.-сурет. Вакуумды қазандықтардың қақапақтарын сақтандырғыш құрылғылары:

а — түсіру мойыны; *б* — тиеу мойыны; *1* — түсіру мойыны; *2* — мұрындық; *3* — тақта; *4* — семсер; *5* — ұзартылған кілт; *6* — тиеу мойыны; *7* — мойын қақапағы; *8* — айыр; *9* — маңдайша-шағылыстырғыш

істік иінтіректі роликпен бірге итереді және ажыратқыш электрлік контактілерді бұза отырып, жұмыс істейді.

Жүктеме шектегіш тросқа жүктеме ұлғайған кезде (9.10, б-сурет) жұмыс істейді. Трос роликті түзетеді және оңға қарай жылжытады; ролик көтергіш электржетегі ажыратқышың иінтірегіне әсер ететін шоташыққа қосылған.

Қысыммен жұмыс істейтін жабдықты шикізатты жүктеу немесе дайын өнімді түсіру кезінде операторды жарақаттан сақтандыратын құрылғылармен жабдықталған.

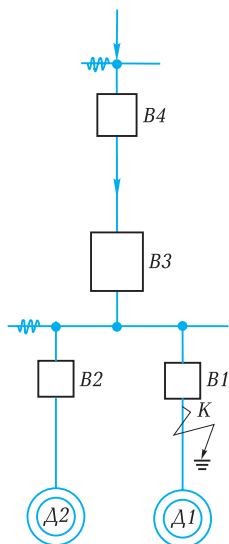
9.11.-суретте вакуум қазандықтардың босату мойындарын ашу үшін арналған сақтандырғыш құрылғының сұлбасы көрсетілген. Қазандықты түсіру кезінде қалдық қысым болған жағдайда, бу мен дайын ыстық

өнімдерден кенеттен бөлінулер болуы мүмкін. Күйіп қалудың алдын алу үшін, оператор қауіпсіз қашықтықта тұрып, штанга-кілтпен мойын қақпағы құлыбының семсерін бұрады. Мұның өзінде ыстық массаның буы мен қалдықтары кететін шағын аралық пайда болады. Қақпақты толық ашылудан мұрындық пен тақта ұстайды. Қысым атмосфералыққа тең болған кезде, семсерді толығымен теріс қарай бұрады, сырғаны семсермен бірге сол жаққа әсетеді, ал қақпақты кілт –штангамен ңға тастайды.

Вакуум қазандығының тиеу мойынын ашуға сақтандарығыш құрылғы. 9.11, б-суретте келтірілген. Мұнда қақпақ қосымша маңдайша шағылыстырғышпен жабдықталған, ол мойынды ашқан кезде пайда болатын саңылауды экрандайды. Маңдайша – шағылыстырғыш операторды бу шығарылымынан қорғайды.

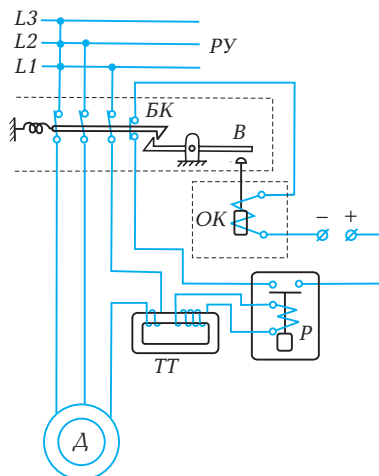
9.5 РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖӘНЕ ЭЛЕКТР ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ БҰҒАТТАУ

Релелік қорғаныс – белгілі бір электр сұлбаларға қосылған релелер мен басқа құрылғылардан тұратын кешен, олар электр тізбегі бөлігінің қалыпты жұмыс режимінің бұзылуына әрекет етуі керек және осы сұлбада орналасқан автоматты ажыратқышты немесе құрылғыны ажырату үшін импульстар жіберуі тиіс.



Релелік қорғаныс құрылғылары электр қондырғылары жұмысының сенімділігін қамтамасыз ететін сезімталдық пен әрекет ету жылдамдығына, сонымен қатар әрекет талғампаздығына (селективтілігі) ие болуы керек. Соңғы шарттың мәні – қорғаныс қондырғының бұзылған бөлігінің ғана ажыратылуын қамтамасыз етуі керек. Мысалы, К нүктесіндегі қысқа тұйықталу жағдайында (9.12.-сурет), В1 қосқышы ақаулы бөлімді ажыратуы керек, бірақ В3 және В4 қосқыштары К нүктесінде болған апатқа жауап

9.12.-сурет. Селективті қорғаныс сұлбасы



9.13.-сурет. Жанама әрекетті релемен максималды ток қорғанысының электр сұлбасы.

бермеуі керек. Осылайша, апаттық желі селективті түрде ажыратылады, қалған желілер қалыпты түрде жұмыс істей береді.

9.13-суретте қайталама жанама релені пайдаланып, максималды ток қорғанысының сұлбасы көрсетілген. Жанама әрекет релесі сөндіргішке тікелей механикалық әсер етпейді, ажыратқыштың ажырату катушкасына электр импульсын жеткізеді. Қорғау ТТ тоқғы трансформаторы қондырғысы және ток трансформаторының қайталама орамасына енгізілген ток релесімен бір фазада ұсынылған. Д электр қозғалтқышы шамадан артық жүктелгенде, ток ТТ өлшеу рансформаторының қайталама орамасында, және, тиісінше, катушкалардағы реле Р артады.

Реле реттелген ток үлкен болғанда, ол іске қосылады, яғни релелік байланыстар жабылады. Онда тыс көздің тізбегіне ажыратушы катушка АК қосылады, ол ажыратқыштың А ажыратушы элементтеріне тікелей әсер етеді және қозғалтқыш бөлгіш құрылғының БҚ фазалыранан ажыратылады. Максималды тоқты қорғау, әдетте, екі фазада орнатылады. Жанама әрекет етуші реле жеткілікті дәл, сезгіш және үлкен емес қуат тұтынады.

Қозғалтқышты басқаратын тізбектердегі бұғаттау байланыстары үздіксіз процесі бар салалар үшін қажет, бұл машиналармен механизмдерді іске қосу мен тоқтатудың қатаң реттілігін қажет етеді. Қозғалтқыштарды

іске қосу мен тоқтату кезектілігін бұзу процестің бұзылуына, өнімнің бүлінуіне және апаттарға әкелуі мүмкін. Қозғалтқыштарды іске қосу кезектілігі өнім бағынына қарама-қарсы бағытта қарастырылады, тоқтату кезектілігі – і кері бағытты. Бұғаттау байланыстары, әдетте, электр қозғалтқыштарының магниттік іске қосуды басқару тізбектері арасында орнатылады. Осы мақсатта магнитті іске қосқыштар зәкіірге қатаң қосылған қосымша контактілерге ие және белгі беру және бұғаттау тізбектерін іске қосуға қызмет етеді.

9.6 ДАБЫЛ ҚАҒУШЫ ҚҰРЫЛҒЫ

Дабыл жүйесі жұмыскерлерге технологиялық процестердің режимін өзгерту туралы хабарлау үшін қолданылад Тағайындалуы бойынша дабыл – шұғыл, ескерту және тану, ақпаратты беру жолы бойынша – визуалды және есту дабылы болып бөлінеді.

Визуалды дабыл үшін қолданылады : жанатын шам; жыпылықтайтын жарық; оқиғаның сипатын көрсететін жазуы бар тақтаны жарықтандыру; белгілі бір телімнің немесе басқа телімнің мнемоникалық сұлбадағы кескінін жарықтандыру.

Дыбыстық дабыл үшін сирена, гуіл немесе қоңырау қолданылады. Дыбыстық дабыл 2 кГц-дан аспайтын жиілікте қоршаған ортада анық естілетін дыбыс шығаруы керек.

Жарық дабылы екі түсті етіп реттеледі. Өндіріс жағдайларына байланысты жасыл немесе қызыл шамдардың бірі жанады. Екі шамның да сөнуі дабыл құрылғысының дұрыс жұмыс істемеуін көрсетеді. Сенімділік үшін жарық дабылдарын параллель етіп қосады, сондықтан дабылдың біреуі істекн шықса, екіншісі жұмыс істейді.

Оперативті дабыл технологиялық процестердің жеке сатыларының орындалуын белгілеу үшін қажет. Оны сонымен қатар жұмыскерлердің әрекеттерін келісу үшін пайдаланалы.

Ескерту дабылы қауіптің бар екенін немесе оның пайда болуы туралы хабарлайды. Бұл дабылдың құралдары мынандай: плакаттар; ескерту жазулары; технологиялық процестің немесе жабдықтың берілген жұмыс параметрінен ауытқуын тіркейтін бергіштерден жұмыс істейтін жарық және дыбыстық дабылдар.

Тану дабылы қандайда бір жабдықты, оның бөліктерін немесе қауіп төндіретін немесе ерекше назар аударуды қажет ететін жұмыс аймақтарын бөліп көрсету үшін тағайындалған.

Бұл үшін оларды мемлекеттік стандартта реттелетін әртүрлі түстерге бояу қолданылады.

Мына дабыл түстері белгіленген: қызыл – айқын қауіп, сары – ықтимал қауіп туралы ескерту, жасыл – қауіпсіздік. Түсіндірме жазулар үшін ахроматикалық түстер қолданылады: ақ – қызыл және жасыл реңде, қара – ақ және сары реңде.

Қызыл түс – тыйым салынатын, тікелей араласудың қажеттілігі туралы дабыл қақағады, процесті немесе қозғалысты тоқтатқан құрылғыны көрсетеді. Қызыл түс белгілерге тыйым салынатын басқару органдарын, жану қауіпі бар заттардың ыдыстары, жабдықтардың қауіпті бөліктерінің ішкі беттерін, өрт сөндіру құралдарын, қауіп дабылын қағатын шамдарды белгілеу үшін қолданылады.

Сары түс – ескерту түсі, автоматты түрде жұмыс циклына алдағы уақытта өтуді, параметрлердің біреуінің шекті мәндерге жақындағанын (тоқ, температура және т.б.) нұсқайды. Сары түс ескерту белгілерін, апаттар мен жазатайым оқиғаларға қауіпін төндіретін құрылыс конструкцияларының элементтерін, мұқият қарауды талап ететін өндірістік жабдықтың элементтерін, таяныштарды, алаңдарды, көлік элементтерін, жабдықтың жұмыс режиміндегі өзгерістерді көрсететін шамдарды, зиянды заттар салынған ыдыстарды бояуға пайдаланылады.

Жасыл түс – хабарлаушы, механизмдердің жұмыстың дайын күйінде екенін, қалыпты ауа мен судың қысымы туралы, басқа параметрлердің ауытқуының жоқтығы, қалыпты жұмыс режимі және сапалы өнімдер өндірісі туралы куәландырады. Жасыл түс нұсқаулық белгілерде, қауіпсіздікті қамтамасыз ететін құралдарды, жабдықтың қалыпты жұмыс істеуін көрсететін шамдарды бояу үшін қолданылады.

Көк түс – белгі беруші, жоғарыда аталған үш түс қолданылмайтын ерекше жағдайларда өндірістік техникалық ақпараттардың нұсқау белгілері мен элементтері үшін қолданылады.

Ақ (сүттің ақтығы) немесе **түссіз мөлдір** жарықфилтр қауыртылықтың (кіріс қосқышы қосулы) болуын растайды, тандалған қозғалыс жылдамдығы мен қозғалыс бағыты, және автоматты циклде орындалмайтын қосалқы әрекеттер туралы белгі береді. Ақ түспен қоғалыс сызықтарын, қалдықтарды жинау орындарын белгілейді.

1. Жабдықты қауіпсіз пайдалануды қамтамасыз етудің жалпы принципі қандай
2. Өндірістік жабдықты ұтымды орналастыруға қойылатын талаптар қандай?
3. Қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерінен ұжымдық қорғану құралдары қандай кластарға бөлінеді?
4. Кәсіпорындарда ұжымдық қорғау құралдары қандай принцип бойынша бөлінеді?
5. Тамақ кәсіпорындарының технологиялық жабдықтарына қандай бұғаттаулар орнатылады және оларды пайдалану принципі
6. Өндірістік ашықтықтан басқарудың автоматтандырылған жүйесіндегі басты элементтер қандай?
7. Жабдықтың техникалық қауіпсіздік коэффициенті қалай есептеледі?
8. Жабдықты пайдалану кезінде апаттарға жол бермейтін сақтандырғыш құралдар қандай топтарға бөлінеді?
9. Қандай жабдықтарда жарылысты сейілетін құралдар пайдаланылады және оларға қойылатын талаптар қандай?
10. Электр қозғалтқышты шмадан тыс жүктеуден қорғаудың қолданылуы қандай?
11. Қандай жабдықтарда шеткі қосқыштар орнатылады? Олардың қызметін түсіндіріңіз.
12. Релелік қорғаныстың мақсаты не және тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының қандай өндірісінде пайдаланылады?
13. Өнеркәсіптік дабылды тағайындалуы және ақпаратты беру әдісі бойынша қалай жіктеледі?
14. Белгіленген дабыл түстері не туралы белгі береді?

АРТЫҚ ҚЫСЫММЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН ЖАБДЫҚ

10.1 АРТЫҚ ҚЫСЫММЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН ЖАБДЫҚТЫ КОНСТРУКЦИЯЛАУҒА, ЖАСАП ШЫҒАРУҒА ЖӘНЕ МОНТАЖДАУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында атмосферадағы қысымнан жоғары қысыммен жұмыс істейтін қондырғылар өндірістің неғұрлым жетілдірілген технологиясын қамтамасыз ету мақсатында өнімдерді жылумен өндеу үшін пайдаланылады. Сонымен қатар, бұл жабдық әуелетті жарылғыш қауіпті болып табылады, Сондықтан оның пайдаланылуы РФ Мемтехқадағалуы бақылайды және Қысым астында жұмыс істейтін ыдыстарды орналастыру және қауіпсіз пайдалану ережесіне қатаң сәйкестікте жүргізілуі тиіс. Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарында осы ережелер 0,07 МПа-дан (гидростатикалық қысымды есепке алмай) артық қысыммен жұмыс істейтін жабдыққа қолданылады. Ереже бу және су жылыту жүйелеріне қолданылмайды; сыйымдылығы 25 литрге дейін ыдыстар, олар үшін қуат өнімі, л, жұмыс қысымына, МПа кемінде 20; 115°C дейінгі температурадағы су қысымымен жұмыс істейтін ыдыстар.

Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдықты конструкциялау, сапасы мен монтажі үшін жауапкершілікті өндіруші кәсіпорын көтереді. Жабдықтардың әрқайсысында төқұжат және монтаждау, пайдалану нұсқаулары болуы тиіс. Сонымен қатар, корпусы оның барлық төлқұжат деректерімен таңбаланады. Дәнекерлеу қосылыстарында да жұмыс жүргізген дәнекерлеушінің таңбасы болуы керек.

Технологиялық жабдықтар (қайнату қазандықтары, автоклавтар және т.б.) кәсіпорындарға толығымен құрастырылған күйде жеткізіледі және тасымалданатын түріне жатады. Сондықтан, орнату жұмыстарының көлемі үлкен емес және негізінен монтаждау сызбаларына сәйкес оларға

құбырларды қосу және оны тасымалдау кезінде алынып тасталған бөлшектерді толтыру арқылы дайындалған орынға орнатудан тұрады.

Орнатуды бастау алдында, арматураның, жабдықтардың бөліктерінің келтірілуін және орнату дәлдігін, флацтық қосылыстарының тығыздығын, сақтандыру және кері қақпаларың және басқа бөлшектердің орнығыуын мұқият тексеріп шығу керек.

Қысыммен жұмыс істейтін аппараттардың технологиялық құбырлары тағайындалуы бойынша төмендегілерге бөлінеді:

- бу генераторынан бу жейдесіне буды орталықтандырып жеткізу үшін арналған негізгі бу құбыры;
- қажет болса, пайдаланылған будың бір ыдыстан екіншісіне қайта өткізу үшін бу-буды қайта жіберу құбыры;
- буды атмосфераға шығару үшін пайдаланылатын шығыс құбырлары;
- буға немесе суды тығыздағыш төсемдерге апару үшін қажет тығыздау құбыры;
- конденсатты жою үшін тағайындалған конденсатты бұру құбыры.

Жабдыққа жұмыс ортасын (буды) беруді басқару, өнімді жылумен өңдеудің белгіленген технологиялық режимдерін сақтау, пайдалану кезінде сенімділікті және қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін әрбір технологиялық құбыр жолында мыналар орнатылады:

- арнайы арматура – ысырма, шұралар, кері қақпалар;
- реттегіш органдар – редукиялау қақпалары, реттеуші қақпадар;
- онденсатты бұру қондырғылары – конденсатты ыдыстар, үздіксіз әрекет етуші конденсат бұғыш;
- сақтандырғыш құрылғылары.

Негізгі және бу – буды қайта жібері бу құбырларында ағын сулар мен конденсатты бұрушы құбырларға арналған тиекті шұралар мен ысырмалар орнатылуы тиіс.

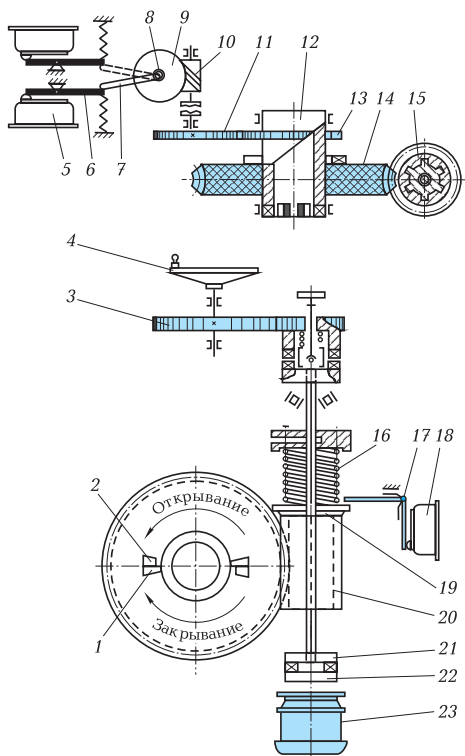
Егер құбыр ысырма немесе шұрамен тез жабылса, яғни. құбырда қозғалатын сұйықтық ағыны бірден тоқтаған кезде гидравликалық соққы пайда болуы мүмкін.

Гидравликалық соққы – қозғалмалы сұйықтығы бар айдау қысым құбырындағы қысымның кенеттен артуы құбылысы, бұдан құбырлардың қосылған жерлері мен қабырғаларының ашылып үзіліуі мүмкін. Құбырды біртіндеп жабу кезінде гидравликалық әсердің қарқындылығы айтарлықтай төмендейді. Гидравликалық соққыларды болдырмау үшін,

тиекті органдармен жабылуы мүмкін барлық бу құбырының барлық бөліктері конденсатты алу үшін айдау құрылғылармен қамтамасыз етіледі. Айдау құбырларында кем дегенде екі ысырма органдарын орнатады.

Құбырлар арматураларын (клапандар, клапандар) басқара үшін электр жетектерін пайдаланады. Олар басқару пультымен арматураларды қашықтықтан басқара алады.

10.1-суретте электр жетектердің принципті кинематикалық сұлбасы көрсетілген.



10.1.–сурет. Электр жетектің кинематикалық сұлбасы:

1 және 2 — жұдырықшалар; 3 — тегершік; 4 — семсер; 5 және 18 — микро ауыстырып қосқыштар; 6 және 17 — иінтіректер; 7 — білік жұдырықшасы; 8 — білік; 9 және 14 — бұрамды білік; 10 және 20 — бұрамдық; және 13 — цилиндрлі тегершік; 12 — жетекті білік; 15 — оймакілтекті білік; 16 — серіппе; 19 — тығырық; 21 және 22 — жартылай муфты; 23 — электр қозғалтқыш

Электр қозғалтқышты іске қосқан кезде айналу жартылай муфты арқылы оймакілтекті білікке және бірінші бұрамдыққа біріледі, ол айналуы бірінші бұрамдықты дөңгелекке береді. Жұдырықшалар арасындағы саңылау тандалғаннан кейін, шұрамен жалғастырылған білік жетегінің айналуы басталады. Бір мезгілде цилиндрлі тегершік жұбы арқылы екінші бұрандық және екінші бұрандықты дөңгелек білікке береді, онда жұдырықшалар бекітілген, олар бірінші иінірді басып, бірінші микро қайта қосқыштың батырмасын босатады, содан соң қосқыштың орамының тізбегі ашылады және электр қозғалтқыш желіден ажыратылады.

Электр жетектің шұраны жабу кезінде дамытатын айналу сәтін шектеу үшін, электр жетектің конструкциясына айналу сәтін шектейтін құрылғы қаралған (муфты). Муфты іске қосылатын айналу сәті оның максималды мәнінің 50...100% шегінде реттеуге болады. Егер айналу сәті жабуға бару жүрісі кезінде берілген шамадан асып кетсе, екінші бұрамдық дөңгелек тоқтайды. Бірінші бұрамдық электр қозғалтқыштан шығатын айналу сәтінің әсерімен айналуы жалғастырады бірінші бұрамдық дөңгелегінің дөңгелегіне оралады және тығырық арқылы серіппені қысады, сосын ось бойымен жылжып кетеді. Тығырық саңылауды таңдап, екінші иінірді басады, ол өз кезегінде оыті айналып, екінші микро ажыратып қосқыштың батырмасын босатады, іске қосушының тізбесін үзеді және электр қозғалтқыш тоқтайды. Электр қозғалтқышқа аулы болған жағдайда шұраны оймакілтеппен байланысқан семсердегі тұтқаның көмегімен ашыға немесе жабуға болады.

Ыдыстарды қауіпсіз пайдалану, қызмет көрсету және жөндеу ыңғайлылығы оларды өндірістік жайларда орналастырғанда, оларға құбырларды салу және қосуда, арматураны, бақылау-өлшеу аспаптарын, бақылау және қауіпсіздік автоматтарын орналастыру және бекітудегі монтаждау жұмыстарының дұрыстығы мен орындау сапасына байланысты.

Құбырларды өндіруге арналған құбырлардың болат маркасы мен оларды дайындау әдісін көрсететін сертификаттары болуы тиіс.

Құбырлар апаттарының себептері мыналар:

- құбырлар, сондай-ақ олардың арматуралары мен бекітетін материалдары, жасалатын материалдың олар пайдаланылатын жағдайларға сәйкессіздігі (температура мен қысым);
- дәнекерлеу жұмыстарының дұрыс болмау;

- қаныққан будың конденсациялануы және құбырда судың жиналуынан болатын гидравликалық соққылар.

Арматураны қабылдаған кезде оны тексеріп, өндіруші зауыттың құжатын қарау керек. Егер ілеспе құжаттарда оның зауытта гидравликалық сынаққа ұшырағаны көрсетілсе және бірнеше бөлшектелген ысырмалар мен шұралар тексеру тығыздағыш беттердің жақсы күйін көрсетсе, онда арматураны сынап қажеті жоқ. Олай болмаған жағдайда, арматура міндетті түрде ревизиядан өткізіліп, жұмыс қысымына арналған гидравликалық сынақтан өтуі керек. Жабдықты монтаждау алдындағы тексеру мен қабылдауға акт жасалуы тиіс және анықталған ақауларды көрсету қажет.

Құрылғыны орнату орнында негіз іргетас болттары бар іргетас пен бетон тіректер дайындалуға тиіс. Жылдымайтын тіректердің және жылжымалы тіректің тірек тақаталарының фундаменттік тіректерін цемент ерітіндісімен құюды жүргізу керек.

Жабдықты монтаждаудан кейін қақпақтарды, көтеру механизмдерін және жетекті орнату жүргізіледі. Бұл жағдайда қақпақтардың таралық төсемдерінің тығыздағыш беті алдымен графиттелген затпен майлануы керек. Содан кейін құбырлар, арматуралар, бақылау-өлшеу аспаптары, автоматты бақылау және қауіпсіздік құралдары орнатылады.

Құбырларды монтаждау кезінде жабдықтың жылулық кенейтуін ескеру қажет. Сондықтан, құбырдың әрбір телімі жылу ұзарту өтемақысына есептелуі тиіс, ол өзін-өзі компенсациялау немесе компенсациялаушыны белгілеу арқылы жүзеге асырылады. Мұның өзінде Конденсаталаушы құбырларды жабдыққа бұғаттау құрылғыларының тиекті органдарына дейін қосу қажет. Буды тығыздағыш аралық төсемдермен беруші құбырларды жабдыққа бұғаттау құрылғыларының тиекті органдарына дейін қосу керек.

Құбырдың ысырмалармен сөндірілетін телімінің төменгі нүктелерінде құбырды босату үшін тиекті арматурамен жабдықталған ағызып жіберуге арналған келтеқосқыштар қарастырылуы керек.

Жабдықтың төлқұжатында көрсетілген параметрлер жағдайында (қысым, температура) ұзақ мерзімді жұмысқа, қызмет көрсетуші персоналға ыңғайлы жағдай жасау және қауіпсіз пайдалану бойынша қауіпсіздік талаптарын орындауға жарамдылығын анықтау үшін, монтаждық сынақтар өткізіледі. Бұл сынақтар техникалық куәландыруды (ішкі тексеру, гидравликалық сынақ) және бұмен сынауды қамтиды.

Бұмен сынау жабдықты онадғы орнатылған барлық арматурамен, бақылау-өлшеу аспаптары, сақтандырғыш қақпалары, дабылды бұғаттау

құрылғыларымен бірге техникалық куәландырудан оң нәтижелі өткеннен кейін жүргізіледі.

Бу орталықтандырылып берілген кезде мыналарды тексеру қажет:

- аппараттың жалпы бу құбырына, сондай-ақ шығатын және конденсаттық желілерге дұрыс қосылуын;
- бақылау-өлшеу аспаптарың, мониторинг және бұғаттау құрылғыларының ақаусыздығын;
- тез алынатын қақпақтың және оның барлық ашу, жабу механизмдерінің дұрыс орнатылуын;
- аппараттың қабырғаларының жылыту жылдамдығы және оның термиялық кеңею шамасын;
- майлы тығыздағыштардың, тиек органдарының және қақпақшаларды тығыздауға арналған аралық төсемдер жағдайын (тығыздағыш құрылғылар арқылы будың өтуімен жұмыс істеуге рұқсат етілмейді).

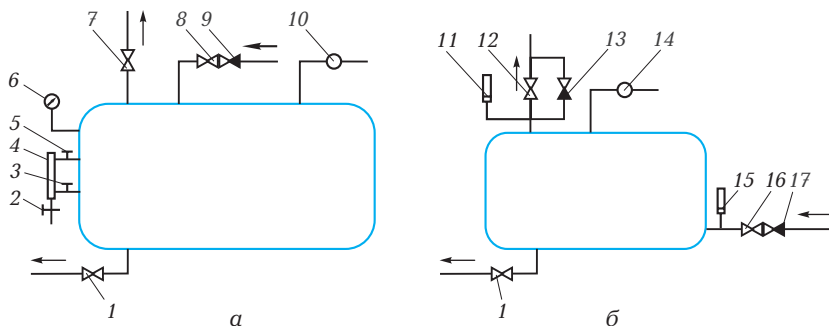
Тез алынатын қақпақты ашу және жабуға арналған қозғалғыш механизмдерді сынаған кезең мыналарды тексеру керек:

- май сорғысының электр жетегінің жұмысын (манометр көрсеткіштері бойынша, май жүйесіндегі майдың қысымы анықталған);
- қақпақты төменгі позицияға жайлап төмендетілуін және шеткі қосқыштардың жұмыс істеп кетуін;
- барлық гидравликалық цилиндрлердің, сподиктердің, шеткі қосқыштардың, электрокомплекттік манометрлердің, мембраналық-атқарушы механизмдердің, және бұғаттаушы құрылғылардың электр жетегі бар ысырма (шұра) жұмысын;

Буға қатысты тұмшалануға сынақ кезінде құбырлардың қақпақтарының флану қосылыстары мен арматураларына жақын жерде тұруға болмайды, онда аралық төсемдердің ақаулықтарының себебінен будың шығуы орын алуы мүмкін. Бұды сынақтан өткізгеннен кейін, жабдықты кәсіпорын әкімшілігінің жазбаша бұйрығы негізінде және РФ Мемтехқадағалау рұқсатымен пайдалануға болады.

10.2 БАҚЫЛАУ-ӨЛШЕУ АСПАПТАРЫ ЖӘНЕ САҚТАНДЫРҒЫШ ҚҰРЫЛҒЫЛАР

Қазандықтар мен автоклавтардың қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ететін негізгі құралдар мен құралдар – бұл манометрлер, су көрсеткіштері, сақтандырғыш қақпалар, реттеуші арматура және автоматты қауіпсіздік



10.2.-сурет. Арматуры және бақылау-өлшеу аспаптарының бу (а) және су (б) қазандықтарында орналастырылу сұлбасы:

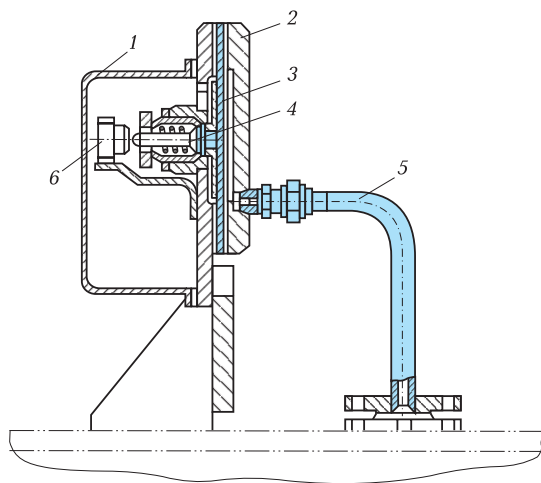
1 — су жібері шұрасы; 2 — үлеуге арналған қосу қарны; 3 — су қраны; 4 — су деңгейін көрсеткіш; 5 — бу қраны; 6 — манометр; 7 — буды жабушы шұра; 8 және 16 — питательный вентиль; 9, 13 және 17 — обратный клапан; 10 және 14 — сақтандырғыш қақапа; 11 және 15 — термометр; 12 — сужинау шұрасы

құрылғылары. 10.2.–суретте қазандықтарға арматура мен бақылау-өлшеу аспаптарын орналастыру сұлбасы көрсетілген.

Манометрлер. Қазандықтар мен автоклавдардағы қысымды бақылауға арналған негізгі құралдар манометрлер болып табылады. Тағайындалуы және конструктивтік ерекшеліктері бойынша манометрлер бөлінеді: көрсетуші манометрлер — қысымды көзбен көріп анықтау үшін; дабыл қағушы манометрлер (электроконтакттік) — жабдықта артық қысымның белгіленген мәндеріне жеткен кезде электр тізбектерін жабуға немесе ашу үшін; өз бетінше жазушы манометрлер — өнімдегі жылулық өндеудің бүкіл циклі кезінде аппараттағы артық қысымды өлшеу мен тіркеу үшін.

Манометрлерді жабдықтың корпусына, құбырда ілмекті арматураға дейін немесе басқару панеліне орнатуға болады. Манометр оның көрсеткіштері қызмет көрсетуші персоналға айқын көрінетіндей етіп орналастыру керек. Бұл жағдайда манометр бағаны тік жазықтықта болуы немесе 30° бұрышпен қызмет көрсету аймағына бейімделуі керек.

Мембраналы қысым релелері. Қысым дабылын қағу және қауіпсіздік бұғаттауларын басқару үшін кейде мембраналық қысым релелері қолданылады. Азық-түлікті жылумен өндеген кезде автоклавтрада өнімнің сапасын анықтайтын температураны көтеру, ұстау және



10.3-сурет. Қысым релесінің сұлбасы:

1 — қаптама; 2 — қақпак; 3 — резеңке мембрана; 4 — шток; 5 — келтекосқыш; 6 — микроосқыш

төмендету режимін қатаң сақтауға міндетті. Осыған байланысты, автоклавтарды бағдарламалық реттеуштер немесе режимін автоматты реттеу жүйесімен жабдықталады, бұл жылумен өңдеу режимінің автоматтандырылуын қамтамасыз етеді.

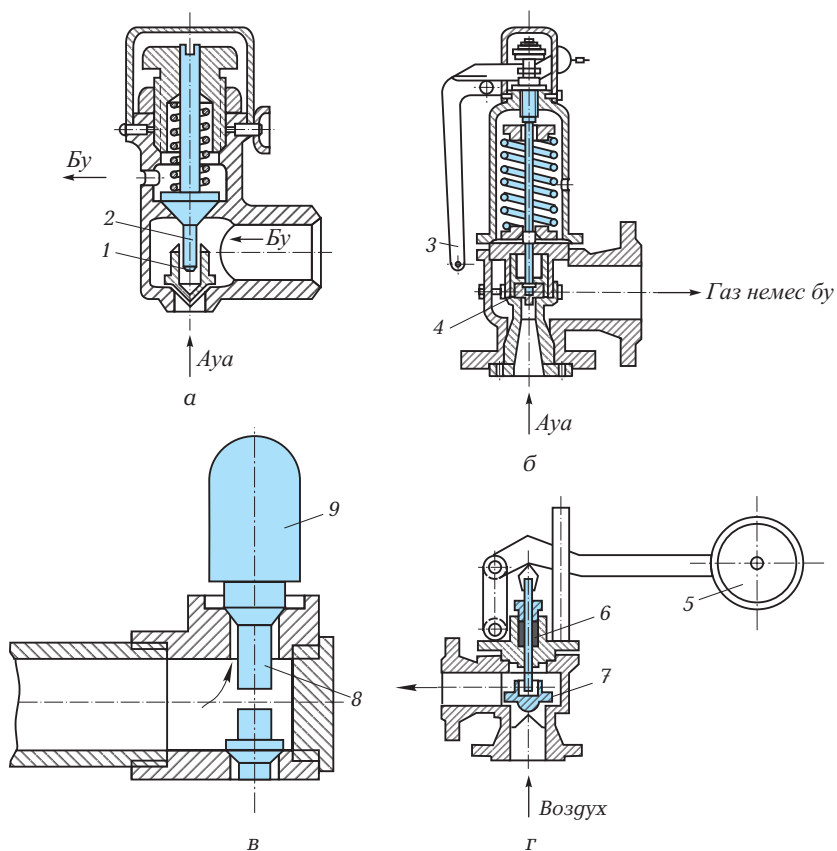
Қысым релесі. Ең сезімтал қысымды өлшейтін құрылғылардың бірі қысым релесі болып табылады (10.3-сурет). Бұл құрылғы жабдықтың қысымы болған кезде қақпакты ашуға мүмкіндік бермейтін электр қауіпсіздігі бұғаттауының тізбегін қосу және өшіру үшін қолданылады.

Сақтандырғыш қақпалар. Қысым астында жұмыс істейтін аппараттардың апаттары мен жарылысын ескерту үшін автоматты сақтандырғыш қақпалары қызмет жасайды (10.4-сурет). Аппараттағы газ немесе булар құрылғының белгіленген шегінен асып кетсе, қақпа көтеріліп, қысым төмендейді. Будың конденсациясы нәтижесінде аппараттың бу жейдесінің жиырылуын вакуумдық қақпа тоқтатады, бұл қақпаның атмосфералық қысым мен бузейдесіндегі қысымдар арасындағы айырмашылыққа байланысты көтерілілуі есебінен болады.

Сақтандырғыш қақпалардың өткізу қабілеті мен олардың саны ыдыста артық жұмыс қысымынан астатын қысым пайда болмайтындай етіп таңдалады: 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) артық жұмыс қысымы ыдыста

0,3 МПа (3 кгс/см²) дейін қоса алынып, 15% пайызға — артық жұмыс қысымы ыдыста 6 МПа (60 кгс/см²) дейін қоса алынып және 10% пайызға — артық жұмыс қысымы ыдыста 6 МПа (60 кгс/см²) артық (7 қосымша). Сақтандырғыш қақпалардың келтіру қысымы ыдыстағы жұмыс қысымна тең немесе одан 25% дейін ғана артуы тиіс.

Сақтандырғыш қақпаны тексеруге қол жетімді жерлерге орналастырады. Сақтандырғыш қақпадан шығатын бу жұмыс аймағынан алыс ж қауіпсіз жерге бұрылады.



10.4.-сурет. Сақтандырғыш қақпаның конструктивті сұлбасы:

a — қос серіппелі; *б* — серіппелі иәнтіректі; *в* — қос жүкті; *г* — иәнтіректі жүкті; *1* — атмосфералық қақпа; *2, 4, 7 және 8* — бу қақпалар; *3* — үрлеуге арналған иәнтірек; *5 және 9* — жүктер; *6* — майлы тығыздағыш

Сақтандырғыш қақпалар толық көтерілмелі, олардың $h \geq d/4$, және төмен көтерілмелі, олардың $h \leq d/20$ (мұндағы, h — қақпа тарелкасының биіктігі, d — қақпа тарелкасының диаметр), болып бөлінеді. Толық көтермелі сақтандырғыш қақпалардың жоғарғы жағына екінші тарелканы орнатады. Ыдыста қысым көтерілген кезде рауалыдан жоғары пар төменгі тарелка мен ершік арасында пайда болған саңылау арқылы шығып, үлкен жылдамдықпен жылжып, жоғарғы тарелкаға динамикалық әсер етеді, нәтижесінде қақпа соңына дейін көтеріледі. Қақпаның бірдей диаметрінде және будың бірдей қысымда толық көтерілмелі қақпаның өткізгіштік қабілеті төмен көтерілмеліден жоғары.

Сақтандырғыш қақпаның иінітірегіне әрекет ететін күштердің сұлбасы 10.5.-суретте келтірілген. Жабық күйдегі қақпаға ыдыс жағынан $P = P_{\text{раб}} (\pi d^2/4)$ күші әсер етеді, мұндағы $P_{\text{раб}}$ — жұмыс қысымы, МПа; d — қақпа тарелкасының диаметрі, мм.

Сырттан, H , күші әсер етеді, оны жүк жасайды

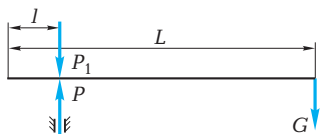
$$K_n = G \frac{L}{l}$$

мұндағы, G — жүктің салмағы, H ; L — иінітірек ұзындығы, мм; l — иінітіректегі жүкке дейінгі қашықтық, мм.

Серіппелі сақтандырғыш қақпаларда тарелканы ершікке қысатын күш пиральді серіппемен жасалады. Қақпа көтерілгеннен кейін серіппе қаттырақ қысылады, мұның өзінде тарелканы ершікке қысуға тырысатын күш артады. Нәтижесінде бұл қақпа ыдыстағы қысымға жақын қысым астында жабылады.

Сақтандырғыш қақпаларды ыдысқа (қазандық, автоклав). тіке қосылған келте құбырларда немесе қосылатын құбарларға орнату керек. Бір келте құбырға бірнеше сақтандырғыш қақпалар орнатқан жағдайда келте құбырдың көлденең қимасының ауданы онда орнатылған қақпалардың қималары ауданының қосылған көлемінен 1,25 кем болмауы керек.

Сақтандырғыш қақпалардың саны, олардың өлшемдері және өткізгіштік қасиеті автоклавта 15% жоғары қысымның пайда болмауы шартымен есептеледі.



10.5.-сурет. Сақтандырғыш қақпаның иінітірегіне әсер ететін күштердің сұлбасы

Сақтандырғыш қақпалардың өту диаметрі мынандай болуы тиіс: жұмыс қысымы 40 атм дейінгі қазандықтар үшін —25 мм кем емес және 125 мм аспайды; жұмыс қысымы 40 атм жоғары қазандықтар үшін —15 мм кем емес және 125 мм аспайды.

Сақтандырғыш қақпалардың санын, олардың өлшемдері мына формуламен анықталады

$$n_{\text{кл}} dh = K_{\text{кл}} \frac{\Theta}{P}$$

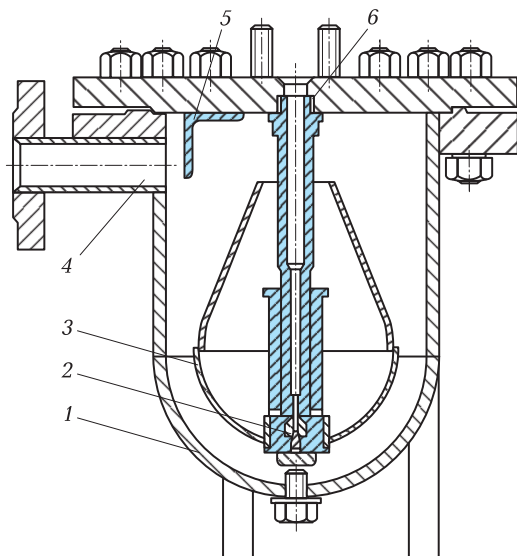
мұндағы, $n_{\text{кл}}$ — орнатылған қақпалар саны; d — қақпа тарелкасының ішкі диаметрі, см; h — көтерілмелі қақпаның биіктігі, см; Θ — қазандықтың номиналды жылуөнімділігі, кДж/ч; P — қазандықтағы будың абсолюттік қысымы, МПа.

$K_{\text{кл}}$ коэффициентінің мәні көтерілу биіктігі төмен қақпалар үшін ($h \leq d/20$) — 0,0075 тең, толық көтерілмелі қақпалар үшін ($h \leq d/4$) — 0,015 тең етіп алынады..

10.3 РЕТТЕУШІ ҚҰРЫЛҒЫЛАР ЖӘНЕ ЖҮЙЕЛЕР

Реттеуші арматура. Қысым астында жұмыс істейтін жабдыққа орнатылған реттеуші арматура тамақ өнімдерін жылумен өңдеу кезінде қажетті режимді (температура, қысым) реттеуге және күшінде ұстауға, сондай-ақ бу аппаратындағы қысымның артуына байланысты жабдықты апаттардан қорғауға арналған. Белгіленген параметрлерді сақтау дәлдігі және шамадан тыс қысыммен жұмыс істейтін бүкіл жүйенің сенімділігі айтарлықтай дәрежеде реттеу құрылғыларының жұмыс сапасына байланысты. Реттеу арматурасының материалы мен конструкциясы келесі талаптарға сай болуы керек:

- өту кимасын құрайтын бөлшектердің эрозиялық тозуға қарсылығы жеткілікті болуы тиіс;
- реттелетін қиманың ені мен биіктігі және қақпаның толық жүрісінің шамасы реттеудің қажетті дәлдігін қамтамасыз етуі тиіс;
- реттелуші қақпалар жабық күйде жұмыс ортасы ауасының минималды ықтимал өтуін қамтамасыз етуі керек;
- реттелуші қақпаның конструкциясы қозғалатын бөліктердің жүрісі барынша күш жұмсамайтын біркелкі болуын қамтамасыз етуі керек.



10.6.-сурет. Қалтқысы жабық конденсациялық құмыраның сұлбасы:

1 — корпус; 2 — қалтқы; 3 — шағылыстыру маңдайшасы; 4 — штуцер для входа конденсата; 5 — қақпа; 6 — реттеуші қақпа

Бу генераторларынан түсетін бу беру құбырындағы қысымнан аз қысымға есептелген барлық қазандықтар мен автоклавтар қуыстардың біреуінде тұрақты қысымды сақтай отырып, сұйықты (бу) жоғары қысымды қуыстан төменгі қысымды қуысқа автоматты айналдырып өткізетін редукциялаушы құрылғымен жабдықталуы керек. Редукциялаушы қақпаны құбырдың көлденең бетіне орнатады.

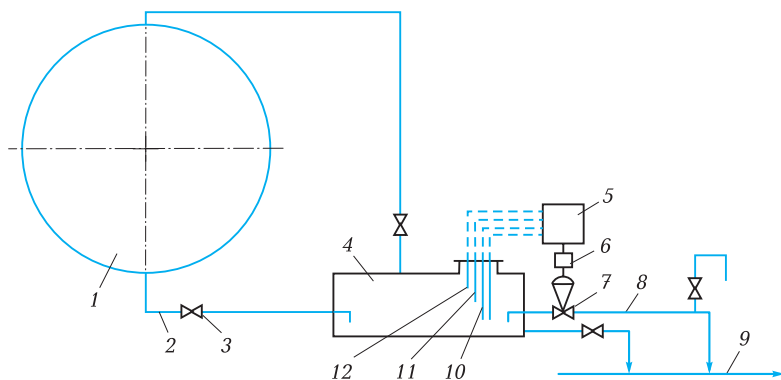
Пневматикалық мембраналы атқарушы механизмді бар реттеуші қақпалар әртүрлі технологиялық параметрлерді (қысым, бу немесе су шығыны, температура) реттеуге арналған. Олар сондай-ақ бұғаттау құрылғысының сұлбаларында тиектеу органы ретінде қызмет етеді. Бұл қақпалар ыдыстың жалғастырушы құбырларына орнатылады..

Мұндай қақпаның жұмыс принципі мембраналық қуыста жұмыс ортасының (бу, су және т.б.) қысымын қолдануға негізделген. Қысымның әсерінен корпуста мембрана иіледі және итергішке әсер етеді, ол серіппені штокпен қысады, ыдысқа бу өткізу үшін қақпа ашылады. Қажетті уақыт ішінде корпустағы қысымның берілуі тоқтайды, серіппенің әрекетімен

итергіш мембрананы бастапқы күйіне қайтарады, ал қақпа будың ыдысқа түсуіне жолды жауып тастайды..

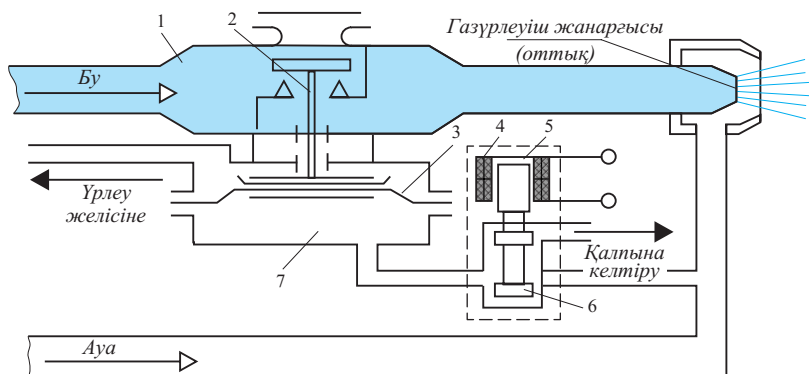
Азық-түлік өнімдерін бумен өңдеу технологиялық процесі кезінде кезінде пайда болатын қазандықтар мен автоклавтардан конденсатты алу үшін **конденсатты алу құрылғыларын** қолданады – конденсаттық құмыра, үздіксізконденсат алғыштар. 10.6.-суретте жабық қалқымалы конденсаттық құмыраның конструктивтік сұлбасы көрсетілген.

Ыдыстан шыққан конденсат кіреберістегі келтеқосқыш арқылы корпусқа кіреді және қалқыма пен корпус арасындағы бос орынды толтырады. Ыдыстан шыққан конденсат кіреберістегі келтеқосқыш арқылы корпусқа кіреді және қалқыма пен корпус арасындағы бос орынды толтырады. Құмыра сумен толтырылған кезде, қалқымалы су бетіне қалқып шығады және қақпа келтеқосқыштағы шығыс каналын жабады. Құмыраны одан әрі толтыру арқылы суд қалқыманың үстіңгі жиегіне жетіп, оны біртіндеп толтырады. Су толтырылған қалқыма суға батады, қақпа келтеқұбырдағы шығатын каналды ашады.. Қалқымаға құйылған су бу қысымымен шығыс тесігі арқылы ағызу құбырына кетеді. Конденсаттың корпусдан шығарылуына қарай қалқыма су бетіне шығады, оның қалқаны қайтадан бу шығу арнасын жабады.



10.7.–сурет. Қысыммен жұмыс істейтін жабдыктан үздіксіз конденсат шығарудың автоматты жүйесі:

1 — жабдық (қазандық, автоклав); 2 — құбыр; 3 — шұра; 4 — жинағыш; 5 — электронды блок; 6 — түрлендіргіш; 7 — қақпа; 8 — конденсатты шығару құбыры; 9 — конденсат желісі; 10, 11 және 12 — жүйенің жүктеуіне сәйкес деңгейлердегі бергіштері, жоғарғы және төменгі деңгейлі



10.8. – сурет. Оттықтарға отын газының берілуін бұғаттау сұлбасы:

1 — бұғаттау автоматы; 2 — қақпалы шток; 3 — мембрана; 4 — электромагнит орамы; 5 — электромагниттік қақпа; 6 — золотник; 7 — мембрана асты кеңістігі

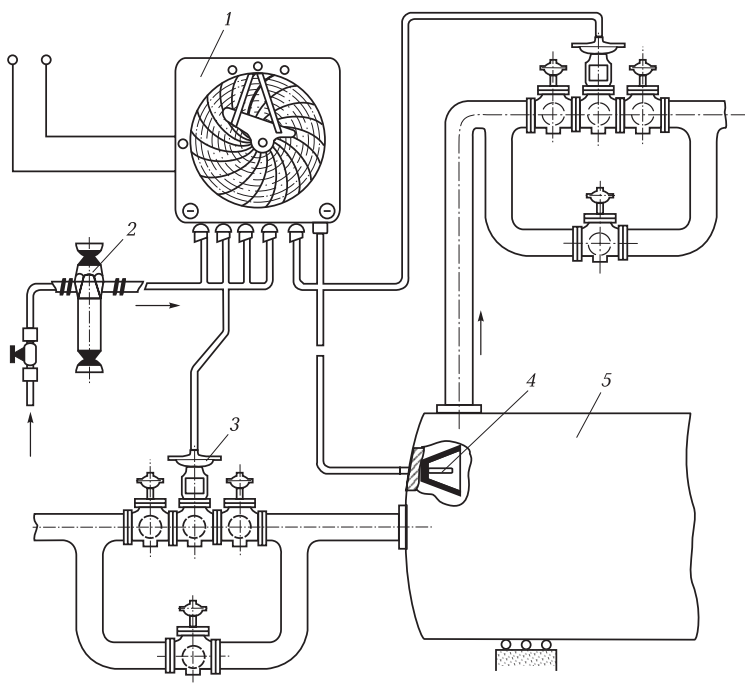
Реттеу және бақылау автоматты жүйелері мен құрылғылары. Кәсіпорындарда өндіріс мәдениетін жақсарту және қысыммен жұмыс істейтін жүйенің қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету мақсатында, **ыдыстан үздіксіз конденсат шығаратын автоматтандырылған конструкцияны** пайдаланды (10.7-сурет). Оның жұмыс принципінің мәні келесіде. Шұра ашық тұрған кезде қазандықтан (автоклаван) конденсат құбырдың бойымен жинағышқа түседі және конденсат төменгі деңгейдегі бергішпен байланысқан кезде электронды блок іске қосылады. Конденсат деңгейін одан әрі жоғарғы деңгейдегі сенсорға дейін жоғарылатқан кезде электр тізбегі жабылады және қуат электрпневматикалық түрлендіргішке беріледі, ол қақпаның мембраналық атқарушы механизмі бар мембрана қуысына ауаның берілуін қамтамасыз етеді. Бұл қақпа ашылып, конденсат шинағыштан шығарылып, конденсаттық желіге жіберіледі. Содан кейін, конденсат деңгейі төменгі деңгейдегі бергіштен төмен түсе бастаған кезде, электр тізбегі ашылады, электр пневматикалық түрлендіргіш жабық қақпаға ауаның берілуін тоқтатады, қақпа жабылады және конденсат алу тоқтайды. Жүйенің жүктеме деңгейінің бергіші рауалы конденсат деңгейін бақылайды.

Отынды камералық жағатын қазандықтар су деңгейі рауалы шектен төмен болғанда **оттықтарға отын беруді автоматты тоқтататын құрылғылармен** жабдықталады.

10.8-суретте осындай құрылғының жұмысының принципті сұлбасы ұсынылған. Оттыққа ауаны жеткізу азая бастағанда, мембрананың астыңғы кеңістігінде сейілу пайда болады, мембрана төмендейді және газ беру желісіндегі қақпаны жабады. Мембрана астында сейілуді болдырмау үшін оның жоғарғы жағы газбен үрленеді.

Кәсіпорындарда бу қазандығын іске қосу кезінде авариялардың алдын алу үшін қазандықтарды сумен жабдықтауды реттеу және шекті деңгейлерді ескерту автоматты жүйелер **жұмыс істейді.**

Сумен жабдықтауды автоматты түрде реттейтін су деңгейінің дабыл қаққыштарының көпшілігінде судың электрөткізгіштік принципі қолданылады. Қазандықтағы су белгіленген шектен төмен түссе, электр тізбегі ашылады, дыбыстық дабыл судың ағып кетуін білдіреді. Сонымен қатар, қорек сорғы автоматты түрде қосылады. Қазандықтағы су белгіленген деңгейден көтерілгенде қорек сорғы автоматты түрде өшеді.



10.9.-сурет. Температураны бағдарламалық реттеу сұлбасы:

1 — манометрлік термометр; 2 — фильтр; 3 — реттеуші қақпа; 4 — термобаллон; 5 — автоклав

Бу қазандықтарын сенімді пайдалану үшін кемінде екі тәуелсіз коректендіру сорғысы орнатылады.

Автоклав қондырғыларында азық-түлік өнімдерін өңдеудің **жылу режимін автоматты бақылау құрылғылары** қолданылады – температураны бағдарламалық реттеу және автоматтандырылған жылуды реттеу жүйесі.

Бағдарламалық реттегіші (10.9-сурет) өнімдерді өңдеу кезінде белгілі бір бағдарламаға сәйкес автоматты түрде температураны реттеуге арналған.

Реттеушінің өлшеу жүйесі тұтқырлығы төмен сұйықтықпен (ксилолом) толтырылған және тұмшаланған манометрлік термометр болып табылады. Бағдарламалық реттегіш компрессордан қысылған ауаны алады, ол ауа қысымының реттеушісі арқылы іске қосылады. Ауа сүзгіде тазаланады және бағдарламалық реттеушіге келіп түседі. Температураның бағдарламалық реттеушінің жұмыс принципі қыздырылған кезде сұйықтықтың кеңеюіне негізделген. Теробаллон автоклав ішінде орнатылады. Жұмыс ортасының температурасы өзгерген кезде манометрлік термометрдегі сұйықтық қысымы өзгереді. Бұл өзгерістер термометрдің диск диаграммасына жазылады. Диаграммадан қысым мен температураның белгілі бір уақыт кезеңдерінде қандай ауытқуының болғанын, температура қашан төмендегенін және т.б. анықтауға болады. Температураның белгіленген деңгейден кез келген ауытқуы туралы командалар беріледі, сығылған ауа реттеуші қақпаларға әсер істейді, олар автоклавқа жеткізілетін будың мөлшерін өзгертеді.

Автоклавтарды **жылулық реттеудің автоматтандырылған жүйесі** реттеуші және тұрақты тоқтың бірдейленген шығыс дабылы бар өлшейтін құралдар жиынтығынан тұрады және автоклавтағы температураны және қысымды бағдарламалық бақылауға, дабыл қақуға, жазып отыруға тағайындалған.

Жүйенің жұмыс істеу принципі бу қысымының және сәйкесінше температураның қысымын бірегейлендіріген тұрақты тоқ дабылына түрлендіруге негізделген, ол манометр мен бағдарламалық бергіштен реттеуші аспақа түседі. Манометр өлшем бағаны жоқ қысым бергіші болып табылады және жұмыс ортасының өлшенген қысымын пропорционалды бірегейлендірілген тұрақты тоқ дабылына түрлендіруге қызмет етеді.

Бағдарламалық бергіш тұрақты тоқтың электр дабылын шығарады, ол бағдарламаға сәйкес уақыт ішінде өзгереді. Манометр мен бергіштің дабылына сәйкес реттегіш құрылғы атқарушы мезанизмдерді басқарады.

Реттеуші құрылғыдан сигнал түскенде, пневматикалық золотник жұмыс істейді, ал қысылған ауа золотниктің арналары арқылы реттеуші қақпаның мембрана қуысына түседі. Қақпа ашылады және автоклавқа ондағы температура берілген мәннен асқанша бу жібереді.

Автоклактағы будың қысымы мен температурасы қысым көтерілген кезде манометр және бағдарламалық бергіштің дабылы бойынша реттегіш құрылғы золотникке әсер етеді және ол қақпаның мембраналық қуысына ауа баратын арнаны жабады. Қақпа серіппенің әсерінен жабылады және будың автоклавқа түсуі тоқтайды. Автоклактағы температура белгіленген температурадан төмен түссе, процесс қайтадан қайталанады.

10.4 АРТЫҚ ҚЫСЫММЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН ЖАБДЫҚТЫ ТІРКЕУ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ КУӘЛАНДЫРУ

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында жалпы өндірістік жайларда қайнату қазандықтарын орнатуға рұқсат етіледі, басқа ыдыстарды (вакуумдық аппараттар, автоклавдар) тек бөлек бөлмелерде орнату рұқсат етілген.

Ыдыстарды іске қосу алдында Ростехқадағалау органдарында тіркеу керек. Ыдыстарды пайдалануға рұқсат тіркеу және техникалық куәландырудан өткеннен кейін беріледі. Техникалық куәландыру кезінде ыдыстың құжаттамасы тексеріледі, сыртқы және ішкі тексерулер жүргізіледі, сондай-ақ гидравликалық сынақ өткізіледі. Тексерудің мақсаты қазандықтың (автоклав) бетіндегі мүмкін болатын ақауларды анықтау. Ыдыстың дәнекерленген қосылыстарының беріктігі мен тығыздығын анықтау үшін гидравликалық сынау қажет. Техникалық куәландырулар бастапқы (ыдыстарды пайдалануға қосқанға дейін), мерзімді және мерзімнен тыс болады.

Алғашқы техникалық куәландыру өндіруші зауытта немесе кәсіпорында жүзеге асырылады.

Қолданыстағы ыдыстарды **мерзімді техникалық куәландыру** кемінде 4 жылда бір рет жүргізіледі, ал олардың гидравликалық сынағы кем дегенде 8 жылда бір рет жүргізіледі.

Егер ыдысқа энекерлеу арқылы жөндеу жүргізілсе, демонтаждалып жаңа орынға орнатылса немесе пайдалануға берер алдында 1 жылдан астам жұмыс істемеген болса **кезектен тыс техникалық куәландыру** жүргізіледі.

10.1. – кесте. Қысым астында жұмыс істейтін ыдыстарды мерзімді сынау кезіндегі сынамалық қысым.

Ыдыстардың типі	Жұмыс қысымы P , атм	Мерзімді сынау кезіндегі сынамалық қысым
Құйылғандардан басқа барлығы	Ниже 5 төмен	1,5P, бірақ төмен емес 2 атм
Сол	Свыше 5 жоғары	1,25P, бірақ төмен емес $P + 3$ атм
Құйылған ыдыстар	Қысымға байланысты емес	1,25P, бірақ төмен емес 2 атм

Дәнекерленген элементтер, коллекторлар, үштіктер, конденсаторлар және басқа фасондық бөліктер өндіруші зауытта гидравликалық сынаққа ұшырайды (қысымы жұмыс қысымынан 2 есе жоғары).

Ыдыстарды алғашқы куәландыру кезіндегі орнатылған жеріндегі гидравликалық сынақ, сонымен қатар мерзімді және кезектен тыс техникалық куәландыру кезінде сынамалық қысыммен жасалады (10.1-кесте).

Қысым астында жұмыс істейтін ыдыстарға қызмет көрсетуге 18 жасқа толған, өндірістік оқудан және біліктілік комиссиясының аттестатуынан өткен тұлғаға рұқсат етіледі. Ыдыстарға қызмет көрсететін персоналдың мерзімді білім тексеруін кемінде 12 ай сайын өткізеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдықтарды және құбырларды пайдалануға қандай қауіпсіздік талаптары қойылады?
2. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдықты гидравликалық сынау қандай сынақтық қысыммен өткізіледі?
3. Артық қысым астындағы құбырлардың апатына не себеп болуы мүмкін?
4. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдыққа қандай бақылау-өлшеу және сақтандырғыш құралдары орнатылуы мүмкін?
5. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдыққа қандай арматура және қандай мақсатта орнатылады?

ЭЛЕКТР ҚАУІПСІЗДІК



ТАРАУ

11 – бөлім. Адаманың электр тоғымен
зақымдану шарттары.

12 – бөлім. Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету
бойынша инженерлік-техникалық
іс-шаралар

13 – бөлім. Статикалық электр тоғынан және
электромагниттік өрістен қорғау

АДАМАНЫҢ ЭЛЕКТР ТОҒЫМЕН ЗАҚЫМДАНУ ШАРТТАРЫ

11.1 ЭЛЕКТР ТОҒЫМЕН ЗАҚЫМДАНУ ДӘРЕЖЕСІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ЖАЙЛАРДЫҢ ЖІКТЕМЕСІ

Электр техникасының сенімді, үнемді және қауіпсіз жұмыс істеуінің бірі қоршаған орта параметрлеріне байланысты конструктивтік тұрғысынан дұрыс таңдау болып табылады. Электр жабдығы бойынша орындалуы ашық, қорғалған, судан қорғалған, шашырандыдан, тамшылардан, шаң өтпейтін, үрленентін, майға толтырылған болып бөлінеді.: Конструкцияны таңдау өндірістің микроклиматтық жағдайына байланысты. Осы көрсеткіш бойынша жайлар төмендегідей бөлінеді:

- **құрғақ** – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 60% -дан аспайды;
- **ылғалды** – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 75% -дан аспайды, ал булардың және ылғалдың пайда болуы қысқа уақытқа созылады;
- **дымқыл** – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы ұзақ уақыт бойы 75% асады;
- **аса дымқыл**– ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 100% -ға жуық (қабырғалар, едендер, төбелер, жабдық ылғалданған);
- **ыстық** – бөлмедегі ауа температурасы ұзақ уақыт бойы 30 ° C-тан асады;
- **шаң** – бұл жайдағы жабдық пен құрылыстық элементтердің беттерін шаң басады;
- **химиялық белсенді ортаның болуы** – электржабдығының оқшауланған және тоқ өткізетін бөліктерін бұзатын будың немесе шөгінділердің болуы.

Қоршаған орта жағдайлары тоқтан зақымдану қаупін арттыруы немесе төмендетуі мүмкін.

Өндіріс шарттарын ескере отырып

Өндірістік орта жағдайларын ескере отырып, барлық жайлар адамдардың электр тоғынан жарақаттану қауіптілігі дәрежесіне қарай үш класқа бөлінеді. Бұл жіктеме төменде келтірілген.

Адамдардың электр тоғынан жарақаттану қауіптілігі дәрежесі бойынша жайлардың жіктемесі

<i>Жайдың түрі</i>	<i>Жайдың сипаттамасы</i>
Жоғары қауіпсіз	Құрғақ, шаңсыз, едендері тоқ өткізбейді және ауа температурасы нормативті
Жоғары қауіпті	Жоғары қауіпке себеп болатын факторлардың бірінің болуы: ылғал; ыстық; тоқ өткізетін еден; адамның бір мезгілде ғимараттың метал конструкциясын және жабдықты ұстау мүмкіндігі
аса қауіпті	Нали Жоғары қауіпке себеп болатын факторлардың бірінің болуы: электржабдығының окшауланған және тоқ өткізетін бөліктерін бұзатын химиялық агрессивті ортада болу; ереше дымқылдық; Жоғары қауіпті жайды сипаттайтын екі немесе одан көп факторлардың болуы.

Кәсіпорындағы техникалық және ұйымдық қорғау шаралары жайлардың класына, кернеуіне және электр қондырғысының тағайындалуына байланысты жүзеге асырылады.

Тамақ кәсіпорындарында өндірістің негізгі технологиялық операциялары орындалатын барлық цехтар жоғары қауіпті жайларға жатады. Шикізатты, контейнерлерді және арнайы мүккәмалды жууға арналған жайлар аса қауіпті болып табылады. Әкімшілік кабинеттері жоғары қауіпсіз жайлар болып саналады.

Қауіптілік дәрежесі және электр тоғынан зақымдану нәтижесі мыналарға байланысты: адамды электр тізбегіне "қосу сұлбасына"; желі кернеуіне; желінің өзінің сұлбасына және оның бейтараптылығы режиміне; тоқ өткізуші бөліктердің жерден оқшаулану дәрежесі. .

Тамақ кәсіпорындарында электр желісінің екі сұлбасы қолданылады:

- жерлендірілген бейтарапты үшфазалы төрт сымды
- оқшауланған бейтарапты үш фазалы.

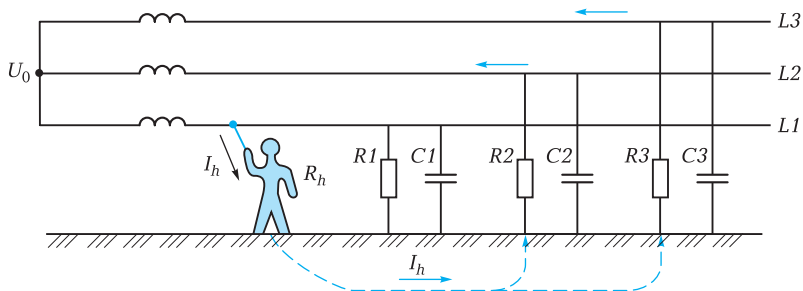
Трансформатордың (генератордың) бейтарап нүктесі қоректендіру трансформаторының орамаларының қосылыстары болып табылады. Электр желісінің қалыпты жұмысы кезінде осы нүктеде кернеу $U_0 \equiv 0$. Қорек көзінің бейтараптамасы жерге жерлендіріліп, жерден оқшауланған болуы мүмкін. Бұл оның жұмыс режимін анықтайды. Бейтараптаманы жерелендіруді жұмыс жерлендіру деп атайды ($R_0 < 10 \text{ Ом}$).

Желі сұлбасын және тоқ көзі бейтарабы режимін таңдау технологиялық талаптарға және қауіпсіздік шарттарына байланысты жүзеге асырылады. *Технологиялық талаптар бойынша* басымдылық төрт сымды желіге беріледі, себебі бұл желі екі кернеумен сипатталады — желілік және фазалық (380/220 В). Желілік кернеумен $U_A = 380 \text{ В}$ күштік жүктемені қоретендіреді — өндірістік жабдықтың электр қозғалтқыштарын фазааралық жетектермен қосады. Фазалық кернеу $U_\phi = 220 \text{ В}$ жарықтандыру қондырғысында пайланылады — шамдарды фазааралық және нольдік жетектермен қосады. Желілік кернеу әрдайым фазалықтан 1,73 ретке ($U_A = \sqrt{3}U_\phi$) үлкен болады.

Қауіпсіздік шарттары бойынша бейтараптылығы оқшауланған желілерді сымдардың жерге қатысты елеусіз сыйымдылығын қамтамасыз ететін желі оқшаулауының жоғары деңгейін қолдап отыру мүмкіндігі болға кезде қолданған орынды.

Бұлагрессивті ортаның әсеріне түспейтін және білікті қызметкерлердің тұрақты қадағалауындағы аз тармақталған желілер болуы мүмкін. Бейтараптылығы жерлендірілген желілер электр қондырғысын оқшаулаудың жоғары деңгейін қамтамасыз ету мүмкін болмаған немесе оның зақымын тез табу және жою мүмкін емес жағдайда қолданылады.

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында негізінен бейтараптылығы жерлендірілген үшфазалы төрт сымды электр желісі пайдаланылады,



11.1.-сурет. Оқшауланған бейтарапты желімен қалыпты жұмыс режимінде бір плюстік байланысқа түсу

ал шағын механизация құралдарын тиеу – түсіру жұмыстарында пайдаланған кезде оқшауланған бейтарапты үшфазалы электр желісі ұсынылады.

Мұндай желілердегі электр қауіпсіздігі дәрежесі тоқ ағып кетуіне үлкен кедергі және жерге қатысты шағын сыйымдылықтар есебінен артады.

Адамның электр тоғынан зақымдануы қондырғының тоқ өткізетін бөлігімен бір плюсты (бір фазалы) немесе екі плюсты (екі фазалық) байланысқа түсуден (денесінің тиуі) болуы мүмкін.

Бір фазалық қосылымның екі фазалық байланысқа қарағанда қауіпі төмен, бірақ ол жиірек туындайды және электр жарақатының негізгі себебі болып табылады. Бұл жағдайда зақымдану нәтижесіне электр желісінің бейтарап режимі шешуші ықпал етеді.

Адам оқшауланған бейтарапты желінің бір фазасына тигенде (11.1-сурет), онымен бірге оқшаулаудың және ыдыстың қалған екі фазаның жерге қатысты кедергілері де қосылған болып шығады. Электр желісінің қалыпты жұмысы кезінде қорек көзінің бейтарап кернеуі нөлге тең. Фазалық кернеулер жерге қатысты бірдей және қуат көзінің фазалық кернеулеріне тең.

Егер адам L1 фазасына тиіп кетсе, адамның денесі арқылы мына тізбектің тоғы ағып өтеді: L1 фазасы → адам денесі → жер → L2 және L3 фазаларының өткізгіштігі → L1 фазасы.

Сымдар оқшаулауының кедергісі ешқашан шексіз үлкен шамаға тең болмайды, міндетті түрде тоқтың ағып кету нүктелері болады. Сымдардың оқшаулау кедергісі жерге қатысты R1, R2 және R3 кедергілерінің

шоғырландырылған кедергісі түрінде ұсынылады. С1, С2 және С3 мәндері сәйкес фазалардың сымдарының меншікті сыйымдылығы болып табылады. Бұл жағдайда сымдар мен жер конденсатордың араларында электр өрісі пайда болатын астарлары сияқты. Электр желісі неғұрлым ұзағырақ болса, оның сыйымдылығы да

$$X_c = \frac{\dot{U}_{cm}}{I_c}$$

артады. Желінің окшаулау кедергісі мына формуламен анықталады мұндағы, $\dot{U}_{cm}$ — ауытқу кернеуі, В ($\dot{U}_{cm} \geq 0,5 U_\phi$, где U_ϕ — фазалық кернеу, В); I_c — желінің сыйымдылық тоғы, А.

Желінің сыйымдылық тоғы шамасын I_c мына формуламен есептейді

$$I_c = \frac{I_{yt} U_A}{\sqrt{3} \dot{U}_{cm}}$$

мұндағы, I_{yt} — ағып кету тоғы, А; U_A — желілік кернеу, В.

$$I_{yt} = \frac{N_{max}}{\dot{U}_{cm}} = \frac{N_{max}}{0,5 U_\phi}$$

мұндағы, N_{max} — желідегі максимал қуаттың шамасы, Вт.

Формуладан желі қуатының көбеюімен ағып кету тоғының артатынын көруге болады, яғни, сымдар мен жер арасындағы электромагниттік өріс артады. Тоқтың ағып кетуін азайту үшін кәсіпорындар қысқа электр желілерін пайдаланады.

Адам денесі арқылы бірфазалық қосылыста окшауланған бейтарапты үшфазалы желіге өткен ток күшін I_h мына формула бойынша анықтайды

$$I_h = \frac{U_A}{\sqrt{3} R_h + (R_{из} / \sqrt{3})}$$

мұндағы, R_h — адам ағзасының электр тогына кедергісі, Ом; $R_{из}$ — электр сымдарының окшаулау кедергісі, Ом.

Жердің R_3 кедергісін оның шексіз кішкентай мәніне байланысты ескермеуге болады, өйткені бұл жағдайда жердің ауданы адамның аяғының табанына тең.

Электр қондырғыларын (ЭОЕ) орнату ережелерінің талаптарына сәйкес фазалық өткізгіштердің жерге қатысты окшаулау кедергісі $R_{из} \geq 0,5 \text{ МОм}$.

Жоғарыда келтірілген формуладағы желілік кернеу фазалық кернеумен ауыстырылуы мүмкін U_{ϕ} :

$$I_h = \frac{3 U_{\phi}}{3 R_h + R_{из}}$$

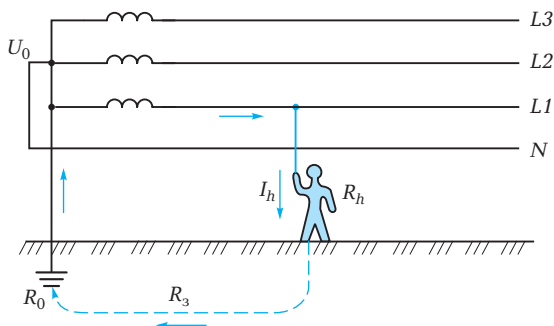
Мысалы, адам үшфазалы үш сымды желінің окшауланған бейтарапты фазасына қол тигізді дерлік $U_{\Lambda} = 380 \text{ В}$, $R_h = 1\,000 \text{ Ом}$, окшаулау кедергісі талаптарға сай жауап береді ЭОЕ $R_{из} = 500\,000 \text{ Ом}$ (0,5 МОм). Адамның денеіс арқылы өтетін тоқ күші I_h , А бұл жағдайда тең болады

$$I_h = 380 / (\sqrt{3} \cdot 1\,000 + 500\,000 / \sqrt{3}) = \\ = 3 \cdot 220 / (3 \cdot 1\,000 + 500\,000) = 0,0013.$$

Алынған тоқтың шамасы сезінетін тоқтың шегі болып табылады. Мұндай тоқ күшінің әсерінде рефлекс қосылады және адам өзі электр қондырғысының тоқ өтетін бөлігімен байланысын бұзады. Берілген мысал окшауланған бейтарап желілерде желінің қалыпты жұмысы кезінде фазалық сымдардың біріне тиген адамға қауіптің төнуі сымдар окшауламасының жерге қатысты кедергісіне байланысты екенін көрсетеді. Окшаулау кедергісінің жоғарылауымен бірге тоқтан зақымдану қаупі төмендейді.

Осы желінің апаттық режимдегі жұмысы жағдайында, фаза жерге тікелей тұйықталу пайда болған кезде (мысалы, L3 фазасы), U_0 бейтарап нүктесіндегі кернеу фазалық кернеуге жетуі мүмкін, L1 және L2 зақымдалмаған фазалардың кернеуі жерге қатысты желілік кернеуге тең болады. Бұл жағдайда, егер адам бір фазаға тиетін болса, онда ол U_{Λ} line желілік кернеу астында болады, ол арқылы «қол-аяқ» жолымен тоқ өтеді. Бұл жағдайда сымдардың окшаулау кедергісі зақымдану нәтижесіне әсер етпейді. Мұндай тоқпен зақымдану көбінесе өлімге әкеледі.

Тармақталған желілерінің ұзындығы айтарлықтай, яғни сыйымдылығы үлкен кәсіпорындарда окшауланған бейтарапты жүйе өзінің артықшылығын жоғалтады, себебі ағып кету тогы көбееді, "фаза-жер" бөлігінің кедергісі азаяды. Электр қауіпсіздігі тұрғысынан, мұндай жағдайларда, жерге тұйықталған бейтарапты желіге басымдылық беріледі (11.2-сурет).



11.2-сурет Адамның жерге тұйықталған бейтарап желінің бір фазасына тиуі (байланысуы)

Адамның жерге тұйықталған бейтарап желінің бір фазасына тиген кезде оның денесі арқылы мына тізбектің тоғы өтеді: фаза L1 → адам денесі R_h → жер → R₃ бейтараптың жерлендіру кедергісі R₀ → фаза L1.

Жерге тіке тұйықталған бейтарап желілерде жекелеген фазалардың кернеуі жерге қатысты іс жүзінде тұрақты және фазалық кернеуге U_φ тең болып қалады. Сондықтан адам жерлендірілген бейтарапты желінің фазалық өткізгішіне қосылған кезде, ол фазалық кернеудің әсеріне түседі. Адам денесі арқылы өтетін, R_h, ток күші I_h, A, бұл қосылу үшін мына формуламен анықталады

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + R_3 + R_0}$$

мұндағы, R₃ — жердің кедергісі, Ом; R₀ — бейтарап жерлендіруінің кедергісі, Ом.

Жердің кедергісін окшауланған бейтарапты электр желісіндегі сияқты ескермеуге болады.

ЭОЕ талаптарына сәйкес R 10 Ом аспауы керек, бұл адамның ең төменгі кедергісінен әлдеқайда аз, сондықтан ток күшін есептеу кезінде R₀ жер кедергісі есептелмейді.

Осылайша, жерге тіке тұйықталған бейтарапты үшфазалы төрт сымды желінің бір фазасына қосылған кезде, адам U_φ фазалық кернеуінің астына түседі және ол арқылы өтетін электр тогы мына формула бойынша анықталады

$$I_h = \frac{U_{\Lambda}}{\sqrt{3} R_h} = \frac{U_{\Phi}}{R_h}$$

Мысалы, адам кернеуі 380/220 В үшфазалы төрт сымды желінің оқшауланған бейтарапты фазасына қол тигізді дерлік. Адамның кедергісі $R_h = 1\,000$ Ом денесі арқылы өтетін тоқ күші, А бұл жағдайда тең болады

$$I_h = \frac{220}{1\,000} = 0,22$$

Ток күшінің алынған шамасы өлім тоғының (0,1 А) шегінен 2 ретке жоғары.

Мысалдар, өзге бірдей жағдайларда, адамның оқшауланған бейтарап желіге бір фазалық қосылуы жерлендірілген бейтарап желіге қарағанда қауіпсіздеу екенін көрсетеді.

Ең қауіпті – адамның электр желісіне екіфазалық қосылуы, өйткені ол бейтараптық режиміне және желінің пайдаланылу жағдайына қарамастан желілік кернеудің әсеріне түседі. Бұл жағдайда адамның денесі арқылы өтетін тоқ күшінің шамасын I_h , желілік кернеудің U_{Λ} адам денесінің кедергісіне R_h қатынасымен анықтайды

$$I_h = \frac{U_{\Lambda}}{R_h}$$

Мысалы, желідегі желілік кернеу $U_{\Lambda} = 380$ В, адам денесінің минималды кедергісі $R_h = 1\,000$ Ом, яғни, адамға оны екі жолақты қосу кезінде әсер ететін тоқ күші, А, мынандай болады

$$I_h = 380/1000 = 0,38.$$

Токтың бұл шамасы өлім тоғының (0,1 А) шегінен 3,8 рет жоғары.

Екі фазалық контактілер жағдайлары сирек кездеседі және көбінесе 1000 В дейінгі электр қондырғыларында, қалқан және жимада жұмыс істеген, оқшауланбаған тоқ өткізу бөліктері бар жабдықты пайдалану кезінде және т.б болады.

Электр тоғынан зақымдану қаупі қысқа тұйықталу болған электр жабдықтың жерге тұйықталған корпусын ұстағанда пайда болады. Бұл жағдайда, адам бір мезгілде кернеу астында тұрған корпусқа және өзі тұрған жер нүктесіне тигенде ол тию кернеуінің $U_{\text{пр}}$ әсеріне түсуі мүмкін.

Тию кернеуі — адамның бір мезгілде денесі тиетін тоқ тізбегінің екі нүктесі арасындағы потенциалдар айырмашылығы.

Кез-келген тұтынушы корпусына тоқ тұйықталған кездегі жердің бетіндегі потенциалдар гиперболалық қисық бойынша бөлінеді. Тию кернеуі электр жабдығы корпусы мен адамның аяқтары орналасқан топырақ нүктелері арасындағы айырмашылыққа тең. Жерлендірілген электр қондырғысынан адам неғұрлым алыс тұрса, ол соғұрлым үлкен тию кернеуі әсеріне түседі және керісінше.

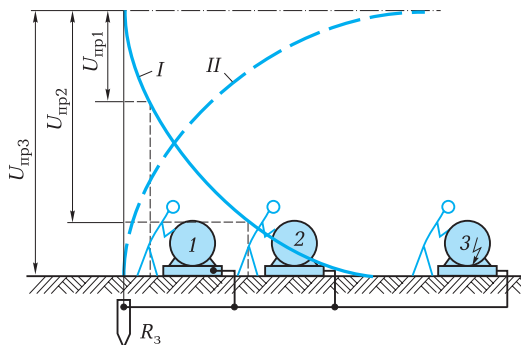
Тию кернеуі астындағы адамның денесі арқылы өтетін тоқ күші, A , мына формуламен анықталады

$$I_h = \frac{I_3}{R_h} \left(R_3 - \frac{\rho}{2\pi\chi} \right)$$

мұндағы, I_3 — жерге тұйықталу тоғы, A ; R_3 — қорғаныс жерлендіруі жүйесінің кедергісі, Ом; ρ — топырақтың меншікті кедергісі, Ом-м; χ — тоқтың жерге ағу орнынан адамға дейін арақашықтығы, м.

Жоғарыда келтірілген формуланың талдауы адам неғұрлым жерлендіргіштен алыс болса, адам арқылы өтетін тоқтың күші соғұрлым көп және керісінше жерлендіргішке жақындаған сайын аз болатынын көрсетеді.

Мысалы, тию кернеуі жағдайында адам жерге қосылған жабдыққа тиетін кезде адам арқылы өтетін тоқ шамасын анықтау қажет (11.3-сурет). Тоқ шамасы корпусқа тұйықталады $I_3 = 10$ А. Барлық корпусың потенциалы бірдей, өйткені корпустар бір-бірімен жерге тұйықтағыш сыммен байланысқан. Топырақтың меншікті кедергісі $\rho = 50$ Ом • м, қорғаныс жерлендіруі жүйесінің кедергісі $R_3 = 4$ Ом, жабдықтың электродтарға дейінгі қашықтығы (жерлендіргіштер) $\chi = 5$ м, адамның кедергісі $R_h = 1\,000$ Ом. Суретте R_3 жерлендіргішіне қосылған электр қозғалтқыштарының корпустары көрсетілген.



11.3.-сурет. Тию кернеуі жағдайында жерлендірілген жабдыққа адамның тию сұлбасы:

I — фазаның корпуска тұйықталуы сәтіндегі топырақ бетіндегі потенциалдың бөлінуі; *II* — жерге тұйықтағыштан қашықтық өзгерген кездегі тию кернеуі; 1, 2 және 3 — электр қозғалтқыштардың корпусары

Тию кернеуі жағдайындағы электр тізбегіндегі токтың күші, А,

$$I_h = \frac{I_3}{R_h} \left(R_3 - \frac{\rho}{2\pi \chi} \right) = \frac{10}{1\,000} \left(4 - \frac{50}{2 \cdot 3,14 \cdot 5} \right) = 0,024$$

Бұл жағдайда ток шекті жібермейтін тоқтан (10...15 мА) жоғары, бұл өлімге әкелуі мүмкін.

Жиілігі 50 кГц айнымалы тоқ электр қондырғысының қалыпты (апаттық емес) жұмыс режимінде адам ағзасы арқылы өтетін тию кернеу мен тоқ шамасы сәйкесінше 2 В және 0,3 мА аспауы тиіс. Тию кернеуін $U_{пр}$ және тоқ күшін I_h қорғаныстық жерлендіру жүйесінің шағын кедергісі немесе токтың жерге ағу аймағындағы беттің потенциалын көбейту есебінен төмендету мүмкін.

Электр өткізгіш еден немесе топырақ болған кезде қысқа тұйықталуға ұшыраған электр жабдығының корпусына жақын жерде орналасқан адам U_0 қадамды кернеу астына түсуі мүмкін. Қадам кернеуі токтың зақымдалған электр қондырғысынан жерге өту орнының айналасында пайда болады.

Қадам кернеуі — ток тізбегінің бір-бірінен қадам қашықтығында орналасқан және бір мезгілде адам тұрған екі нүктесі арасындағы кернеу.

Жер бетіндегі потенциалды бөлу сипаты гиперболалық заңға бағынады.

Тоқтың жерге ағу нүктесінен 1 м қашықтықта потенциал 63% -ға дейін төмендейді, 10 м қашықтықта төмендеу 92% -ға жетеді, ал 20 м қашықтықта жер нүктелерінің потенциалы іс жүзінде нөлге тең. Потенциалдардың мұндай бөлінуі жерлендіргішке жақын жер – өткізгіштің ауданы кішкентай екендігімен түсіндіріледі, сондықтан мұнда жер тоқтың өтуіне үлкен кедергі келтіреді. Жерлендіргіштен алыстаған сайын жер өткізгіштің қимасы үлкееді, оның кедергісі төмендейді, демек кернеудің төмендеуі де азаяды. Тоқтың тұйықталу орнынан 20 м-ден астам қашықтықта жер тоқтың өтуіне іс-жүзінде кедергі жасасмайды.

Тоқтың таралу аймағында тұрып, адам тіпті зақымданған жабдықыққа тимей-ақ, жоғары кернеу астында болуы мүмкін. Өйткені, адамның аяқтарына тиетін жердің түрлі нүктелері әр түрлі потенциалға ие. Мысалы, жерлендіргіштен χ қашықтықта тұрған сол жақ аяқ ζ_x потенциалын иеленеді, оның шамасын мына формуламен анықтайды

$$\zeta_x = \frac{I_3 \rho}{2\pi \chi}$$

мұндағы, I_3 — жерге тұйықталу тоғы, А; ρ — топырақтың меншікті кедергісі, Ом • м.

Оң аяқ сәйкесінше – ζ_{x+a} В, потенциалын иеленеді және мына формуламен анық талады

$$\zeta_{x+a} = \frac{I_3 \rho}{2\pi (\chi + a)}$$

мұндағы, a — қадам ені, м.

Әдетте орта бойлы аmanın қадамының енін 0,8 м тең деп қабылдайды.

Адам аяғы түсуі мүмкін кернеу айырмасын қадам кернеуі деп атайды $U_{ш}$:

$$U_{ш} = \zeta_x - \zeta_{x+a}$$

Бұдан кернеу қадамын $U_{ш}$ мына формуламен анықтайды

$$U_{ш} = \frac{I_3 \rho}{2\pi R_h} \cdot \frac{a}{\chi + (\chi + a)}$$

Егер адам аяғымен жердің тоқтың жерге тұйықтау нүктесінде тұрса, екінші аяғымен осы нүктеден бір қадам қашықтықта тұрса, I_h мәні максималды болады. I_h минималды мәні адам потенциалы бірдей нүктелерде аяқтарын қосып тұрған жағдайға сәйкес келеді. Бұл жағдайда $I_h = 0$.

Қадамдық кернеуі жиі адамдар мен ірі жануарлардың (сиыр, жылқы) өліміне себеп болады. Қондырғының қандайда бір тоқ өткізетін бөлігінің жермен байланысқа түскені анықтаса, зақымдалған жерге – бөлмелерде 4 м қашықтыққа және ашық алаңдарда 10 м қашықтыққа – жақындауға тыйым салынады.

Атап өту керек, бұл қадам кернеуінің адам мен жерлендіргіш арасындағы қашықтыққа тәуелділігі қашықтық үлкейген сайын көбейетін тию кернеуінің сондай тәуелділігіне қарам-қарсы.

Адамның элект тізбегіндегі қосымша кедергілерді есепке алмағанда, қадамның максималды кернеуі тию кернеуінен аз болады. Дегенмен, кернеу қадамының әсерінен адамдардың зақымдануы тоқтың әсерінен аяқ тартылып адамның құлауымен, содан кейін тізбек оның денесінің бойымен тыныс алу органдары – өкпе және жүрек арқылы тұйықталып, олардың қызметін семдіретіндігімен (паралич). Түсіндіріледі.

Қадам кернеуі аймағына түскен жағдайда одан кішігірім қадамдармен (қаз-қаз сырғып) ықтимал жерге тұйықталу орнына қарсы (әсіресе жердегі сымнан) қарсы бағытта шығу керек.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Өндірістік жайлар тоқтан зақымдану қаупі дәрежесіне қарай қалай жіктеледі?
2. Электр желісінің ең қауіпсіз режимі қандай ? Неге?
3. Қандай жағдайларда адам тию кернеуінің әсеріне түсуі мүмкін?
4. Қадам кернеуінің физикалық мәні қандай және ол қандай жағдайларда пайда болуы мүмкін?

ЭЛЕКТР ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ БОЙЫНША ИНЖЕНЕРЛІК-ТЕХНИКАЛЫҚ ІС- ШАРАЛАР

12.1 ЭЛЕКТР ТОҒЫМЕН ЗАҚЫМДАНУДАН ҚОРҒАУ ҚҰРАЛДАРЫ

Кәсіпорындардағы электр қауіпсіздігі инженерлік-техникалық құралдармен жеке-жеке немесе үйлестіріліп қамтамасыз етілуі тиіс. Бұл құралдарға мыналар жатады:

- қорғаныстық жерлендіру;
- нөлдеу; потенциалдарды теңестіру;
- кіші кернеу;
- желілердің электрлік бөлінуі;
- қорғанысты өшіру;
- тоқ өтетін бөліктерді оқшаулау;
- электр қондырғыларында бағдарлауды қамтамасыз ету;
- тоқ өтетін бөліктерге қол жеткізбеу;
- бұғаттау;
- қауіпсіздік белгілері.

Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ететін инженерлік-техникалық әдістері мен қорғану құралдарын мыналарды ескере отырып, пайдаланылуы тиіс:

- электр қондырғыларының номиналды кернеуі, тегі және жиілігі;
- электрмен жабдықтау әдісі (стационарлы желіден; дербес электр қуат көзінен);
- электр қуат көзінің (жерге тұйықталған немесе оқшауланған бейтарап) бейтарап нүктесінің бейтарап режимі;

- орындау түрлері (стационарлық, мобильді, портативті);
- электр тоғынан зақымдану қауіптілігінің дәрежесі бойынша жайлардың сипаттамалары;
- жұмыстар тікелей немесе жақын жерде жүргізілетін тоқ өткізетін бөліктерден кернеуді алып тастау мүмкіндіктері;
- адамның тоқ тізбегі элементтеріне тию ықтималдылығының сипаттамалары (бірфазалы немесе екі фазалық тию, кернеу әсеріне түскен металл емес тоқ өткізбейтін бөлшектерге тию);
- кернеу әсеріне түскен тоқ өткізгіш бөліктерге рұқсат етілгеннен аз қашықтыққа жақындау немесе тоқтың таралу аймағына түсу ықтималдылығы;
- жұмыс түрлері (монтаждау, реттеп іске қосу, сынау, электр қондырғыларын пайдалану).

Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ететін инженерлік-техникалық әдістер мен қорғану құралдары екі топқа бөлінеді – қалыпты жұмыс режимінде және электр қондырғыларының апаттық жағдайында пайдалану үшін. Қалыпты жұмыс режимінде электр қондырғылары жұмысының қауіпсіздігін мыналар қамтамасыз етеді: аз кернеулерді қолдану; желілерді бөлу; тоқ өтетін бөліктерді окшаулау; электр қондырғыларында бағдарлауды қамтамасыз ету; тоқ өтетін бөліктерге қол жетімсіздік; бұғаттау мен қауіпсіздік белгілерін қолдану.

Токтан зақымдану қаупін азайту үшін **аз кернеуле** пайдаланылады. Аз кернеулер тобын 12 В, 24 В және 42 В жатады. 42 В кернеуі – аз кернеудің жоғарғы шегі. Аз кернеулерді пайдалану жоғары қауіпті, аса қауіпті немесе жайдан тыс жерде жұмыс істеген кезде жарақат алу қаупін күрт төмендетеді. Дегенмен, аз кернеулі электр қондырғылары, әсіресе екі фазалық тию кезінде қауіпті болып табылады. Мысалы, егер адам ылғалды ортада немесе денсаулығы нашар болса, онда кернеуі 42 В тоқтың күші А өмірі үшін қауіпті болып табылады және жүректің фибрилляциясын туғызуы, тіпті адам өліміне әкелуі мүмкін:

$$I_h = \frac{U}{R_h} = \frac{42}{1\,000} = 0,042$$

Тоқ күші $I_h = 40$ мА фибрилляциялық тоқтың шегі **болып табылады**.

Аз кернеулер электрлік құралдарға, портативті шамдарды жоғары қауіпті және аса қауіпті жайларда, сондай-ақ әдеттегі конструкциядағы, еденнен 2,5 метр биіктікте орналастырылған және жарық көзі ретінде

қыздыру шамдары бар жалпы жарықтандыру шамдарына қуат беру үшін пайдаланылады.

Аз кернеудің көздері 12...36 В тең екінші реттік кернеулі арнайы төмендету трансформаторлар болуы мүмкін. Төмендету трансформаторларында желі кернеуінің бастапқы орамнан кернеуден (жоғары кернеу жағынан) екінші реттік орамаға (төменгі кернеу жағынан) ауысуы кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін соңғы орам жерге тұйықталады.

Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының барлық дерлік өндірістік цехтары жоғары қауіпті топқа жатады, сондықтан онда аз кернеу ретінде 24 В тең кернеу пайдаланады. 42 В (36 В) аз кернеуі әкімшілік жаайларда қолданылады.

Желілерді электрлік бөлу — бұл желіні бір-бірімен байланысы жоқ бөлектерге бөлу. Бұл үшін электр тоғынан зақымдану ықтималдығын арттыратын жағдайларға жол бермейтін бөлу трансформаторларын қолданады. Желінің электрлік бөлінуі жалпы желінің электр қабылдағыштарын оқшаулайды, осылайша оларға желіде пайда болатын ағып кету токтарының, сыйымдылық өткізгіштерінің, жерге тұйықталудың және оқшаулаудың зақымдану нәтижелерінің әсер етуі ескертіледі.

Бөлгіш трансформаторлар арнайы техникалық шарттарға сәйкес келуі керек:

- бөлгіш трансформатордан тек күші 15 А аспайтын балқымалы қыстырмасының немесе бастапқы жақтағы автоматты ағытқышының тоғы номиналды электр қабылдағыштарын қуаттауға рұқсат етіледі;
- бөлгіш трансформатордың екінші реттік орамасының жерлендіруіне жол берілмейді;
- трансформатор корпусы бастапқы орамаға қуат беретін электр желісінің бейтарап режиміне байланысты жерге тұйықталуы немесе нөлдеуі тиіс және осындай трансформаторға қосылған электр қабылдағыштарды жерге тұйықтау талап етілмейді.

Тоқ өткізетін бөліктің оқшаулану күйі көп жағдайда электр қондырғылары жұмысының қауіпсіздік дәрежесін анықтайды. Электр сымдарының оқшаулау күйі үш параметрмен сипатталады: электрлік беріктігі, электр кедергісі және диэлектрлік шығындар.

Оқшаулаудың электрлік беріктігі жоғары кернеулі сынаумен, электр кедергісі – өлшеу арқылы және диэлектрлік шығындар арнайы зерттеулермен анықталады.

Фазалық өткізгіштер мен жердің арасындағы, сондай-ақ әр түрлі фазалардың сымдары арасындағы рұқсат етілген оқшаулау кедергісі кемінде 0,5 МО құрайды (ЭОЕ).

Электр желілерін оқшаулауды бақылау кемінде үш жылда бір рет жүргізіледі; профилактикалық оқшаулау бойынша ескерту сынақтары кәсіпорынның электр шаруашылығына жауапты тұлғаның белгіленген мерзімде жүзеге асырылады.

Оқшаулау кедергісін өлшеу кернеуден ажыратылған электр қондырғысында мегаометрмен орындалады.

Орындауына сәйкес оқшаулау жұмыстық, қосымша, қосарлы және күшейтілген болуады. Электр қондырғыларының тоқ өткізетін бөліктерін жұмыстық оқшаулау токтан зақымданудан қорғауды қамтамасыз етеді. ұмыстық оқшаулаудың үстіне қолданылатын оқшаулау қосымша электрлік оқшаулау деп аталады. Жұмыс және қосымша оқшаулау үйлесімі қос изоляция деп аталады. Мысалы, портативті шамдар мен қолмен жұмыс істейтін электр құрал-жабдықтарда қосарлы оқшаулағыштар пайдаланылады, олар тоқ өтетін бөлшектердің жұмыстық оқшаулауы және қаттылық үшін күшейтілген пластмассадан жасалған корпус түріндегі қосымша оқшаулау. Күшейтілген оқшаулау – бұл қосарлы оқшаулағышының дәрежесінде электр тоғынан зақымданудан қорғауды қамтамасыз ететін жақсартылған жұмыстық оқшаулау.

Электр қондырғылардағы бағдарлау тоқ өтетін бөліктерді таңбалауды және ерекше етіп бояуды қамтамасыз етеді.

Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды, сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен жабдықтау үшін қолданылатын айнымалы тоқ желілеріне қатысты әріптік белгілер белгілі бір мағынаға ие. Бірінші әріп қуат беруші трансформатордың екінші реттік орамасының бейтарап режимін сипаттайды: Т – тіке жерлендірілген бейтарап; І – оқшауланған бейтарап. Екінші әріп электр жабдығының ашық метал корпусының жерге тұйықталу сипатын көрсетеді: Т – қорғаныс жерлендірілуі; N – нөлге келтіру. Кейінгі әріптер болса, олар нөлдік жұмыс және нөлдік қорғаныс өткізгіштерінің орналасуын көрсетеді: S – нөлдік жұмыс және нөлдік қорғаныс өткізгіштер желі ішінде жеке жұмыс жасайды; C – нөлдік жұмыс және нөлдік қорғаныс өткізгіштер бүкіл желі бойынша

біріктірілген; C-S – нөлдік жұмыс және нөлдік қорғаныс өткізгіштер желінің бір бөлігіне біріктірілген.

Электр қондырғыларындағы нөлдік қорғаныс өткізгіші – жабдықтың нөлденегін металл құрылымдық бөліктерін ток көзінің жерге тіке тұйықталған бейтарап нүктесіне жалғайтын өткізгіш.

Нөлдік жұмыс өткізгіші де ток көзінің жерге тіке тұйықталған бейтарап нүктесіне қосылады, бірақ ол электр қабылдағыштарға ток беру үшін арналған, яғни, ол жұмыс ток тізбегінің бір бөлігі болып табылады және ол арқылы жұмыс тоғы өтеді. Нөлдік жұмыс өткізгіште фазалық өткізгіштердікіне тең болатын оқшаулау болуы керек. Оның көлденең қимасы фазалық өткізгіштердегідей жұмыс тоғының ұзақ өтуіне арналып, есептелуі керек.

Нөлдік жұмыс өткізгішін бір мезгілде (бір фазалы және тұрақты ток қабылдағыштарын қоспағанда) нөлдік қорғаныс өткізгіш ретінде де пайдалануға рұқсат етіледі. Бұл жағдайда нөлдік жұмыс өткізгіші нөлдік жұмыс және қорғаныс өткізгіштерге қойылатын талаптарға сай болуы керек. Нөлдік өткізгіш нөлдік қорғаныс өткізгішпен бірге пайдаланылмаса, онда сақтандырғыштар орнатылуы мүмкін.

ЭОЕ сәйкес келесі белгілер қабылданған: N – нөлдік жұмыс өткізгіші; PE – нөлдік қорғаныс өткізгіші; PEN – нөлдік жұмыс нөлдік және нөлдік қорғаныс өткізгіштер. Фазалық сымдар латын әріпімен белгіленеді L (L1, L2 және L3 үшфазалы желінің сәйкес фазалары).

Мысалы, TN-C-S түріндегі электр желісінің ширы келесідей ашылады: желінің қуат көзі жерге тіке тұйықталып бейтараптандырылған (T); желіні қорғау сипаты – нөлге келтіру (N); нөлдік жұмыс және нөлдік қорғайтын өткізгіштердің функциялары бір өткізгіште (C-S) біріктірілген.

МЕМСТ Р 50571.2-94 «Ғимараттардың электр қондырғылары» және ЭОЕ талаптарына сәйкес, жеке тұрған ғимараттарға сыртқы сымдар бірфазалы екі сымды (L, N) немесе үшфазалы төрт сымды (L1, L2, L3, N) желілер арқылы, ал ішкі сымдар бір фазалы үш сымды (L, N, PE) немесе үш фазалы бес сымды (L1, L2, L3, N, PE) етіп орындалуы тиіс.

Электр қондырғыларындағы **ерекшелеп бояумен** қамтамасыз етеді. ЭОЕ талаптарына сәйкес, электр сымдары желілердің бүкіл ұзындығы бойынша өткізгіштерді оңай тану мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек. Көгілдір түсті нөлдік өткізгішті көрсету үшін пайдаланады; жасыл-сары түстің екі түсті комбинациясы – нөлдік қорғаныс өткізгішті белгілеуге; монтаждау барысында қолданылатын сызықтың шетіндегі көк белгінің барлық ұзындығы бойымен жасыл-сары түстің екі түсті комбинациясы

– біріктірілген нөлдік және нөлдік қорғанысты өткізгішті белгілеу үшін; қара, қоңыр, қызыл, күлгін, сұр, қызғылт, ақ, қызғыл сары, көгілдір жасыл түстер фазалық өткізгіштерді белгілеу үшін қолданылады.

Көрсетілген өткізгіштердің түстері (кабельді тарамдары) халықаралық стандарттарға сәйкес келеді және электр қабылдағышының корпусына нөлдік қорғаныс өткізгіштің орнына фазалық өткізгіштің қате қосылуын болдырмау үшін енгізілген.

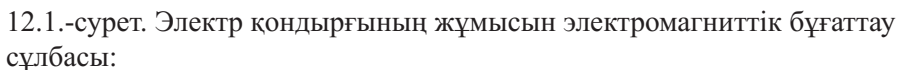
Электр қондырғыларының тоқ өткізетін бөліктеріне қолжетімсіздік қоршау арқылы және олардың қол жетпейтін биіктікте орналасуы арқылы жүзеге асырылады. Қоршаулар берік, жанбайтын қатты металдан жасалған табақтар немесе ұяшықтары 25 x 25 см-ден аспайтын торлардан жасалады. Тордан және жалпақ тақтадан тұратын аралас қоршаулар болуы мүмкін. Тарату қалқандары, басқару қалқандар, релелік қалқандар, пульттер және басқа да құрылғылардың тоқ өткізетін бөліктерден 10 см қашықтықта, кемінде 1,7 м биіктіктегі қоршаулары болуы керек. Өндірістік жайларда тоқ өткізгіштердің орналасу биіктігі еден немесе қызмет көрсету алаңының дегейінен 3,5 м аспауы керек.

Кәсіпорындар мен елді мекендердегі әуелік электр желілерінің сымдары қол жетпейтін 6 м және одан жоғары биіктікте орналасуы керек.

Көптеген электр қондырғыларында тоқ өткізетін бөліктердің қол жетімсіздігі әртүрлі бұғаттау түрлерін қолдану арқылы жүзеге асады. **Бұғаттау** электр қондырғысының қауіпті аймағына жол берілмейтін автоматты құрылғы немесе оның арқасында коммутациялық жабдықты ауыстыру бойынша дұрыс емес және өмірге қауіпті әрекеттер жасалмайды. Мысалы, айырғыштар мен ажыратқыштар арасында электромагниттік бұғаттау қолданылады. Өшіру тізбегінде жүктемелік тоқ болған кезде ажыратқыштың өшірілуіне мүмкіндік бермейді. Осындай бұғаттаудың жоқтығы ажыратқышты кенеттен іске қосқан кезде электр доғаның пайда болуына себеп болуы мүмкін. Электр доғаның адам ағзасына әсер етуі, әдетте, өлімге әкеледі.

12.1-суретте электромагниттік бұғаттау сұлбасы көрсетілген. Электромагниттік бұғаттау шиналық айырғышқа бекітілген құлып пен электромагниттік кілттен тұрады. Құлыптың негізгі бөлігі болат сырық болып табылады, оның көмегімен шиналық айырғыштың жетегі не қосылған күйде жабылады, егер сырық тесікке кіріп тұрса, не ажыратылған күйде жабылады, егер сырық екінші тесікке кіріп тұрса.

Электромагниттік кілттің жұмыс бөлігі электромагнит болып табылады, оның көмегімен сырық тесіктерден шығады. Электр



1 — жетек; 2 — құлып; 3 — штифт; 4 — құлақша; 5 — контактілік ұя; 6 — кілт; 7 — электромагнит; 8 — магниттеуші сырық; 9 — сақина; 10 — блок-контакт; 11 — желілік ажыратқаш; 12 — серіппе; 13 — болат сырық; 14 — шиналық айырғы; 15 — тесік

Электр беріліс желісін ауыстыру жағдайындағы жиналмалы шиналардың жалғыз жүйесінен бір шиналық айырғы арқылы жұмыс істейтін электромагниттік бұғаттаудың жұмысын қарастырайық.

Желі қосылып тұрғанда, шиналық айырғы жүктемеленеді және оны ажыратуға қатаң тыйым салынады, өйткені ажыратылған кезде

электр доғасы пайда болады. Электромагниттік бұғаттаудың құлпы ажыратқыштың жетегін қосылған күйінде серіппенің әсерімен тесікке енетін болат сырықпен жабады. Құлыптың байланыс ұяларында шұғыл тоқ кернеуі болмайды, өйткені желілік қосқыш қосылып тұрған кезде осы тоқтың тізбегін блок-контакт ашады.

Желі жұмыс істемей, сөндіргіш ажыратулы болса, ажыратқыш жүктелмейді және оны өшіруге болады. Ажыратқыш сөндірілген кезде оның блок-контактісі жабылады және жедел тоқ контактілік ұяларға беріледі. Осы ұяларға кілтті салу арқылы, магниттелген сырықтың көмегімен ажыратқыш жетегінің құлыпынан сақинадан ұстап сырықты тартып шығарады. Ажыратқыш сөндіріледі. Мұның өзінде ажыратқыштың жетегі оны сырықпен қайтадан, бірақ екінші тесікке жабуға болатындай жағдайда орнығады. Ол құлып ашылғанға дейін ажыратылған күйде болады, оны ажыратқыш өшіріліп тұрғанда ғана бұғаттау кілтімен жасауға мүмкін.

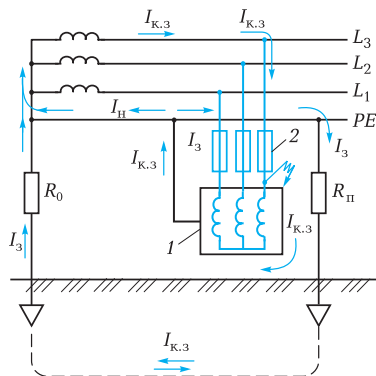
Апаттар мен бұғаттауларда ақаулық жағдайында айырғышты кілтсіз өшіру үшін, құлақшасынан дұрыс плобаланған құлыпты қолмен ашу штифі пайдаланылады.

Қауіп туралы ескерту үшін *ескерту плакаттары* қызмет жасайды. Оларды тағайындалуына сәйкес төрт топқа бөлінеді: ескертуші, тыйым салушы, рұқсат етуші және еске салушы.

Стационарные предостерегающие плакаты укрепляют на оборудовании. Переносные предостерегающие и запрещающие плакаты применяют во время ремонтных работ и испытаний. Переносные разрешающие плакаты выполняют в виде круга на зеленом фоне.

12.2 НОЛЬДЕУ ҚЫЗМЕТІ ЖӘНЕ ӘРЕКЕТ ЕТУ ҚАҒИДАЛАРЫ

Тоқтың корпусқа тұйықталуы салдарынан конструкциялық ток өткізбейтін металл бөліктері кернеу әсеріне түскен электр жабдығын пайдалану кезінде электр жарақатын болдырмау үшін TN-C-S типті электр желілерінде, сонымен қатар желінің басқада апаттық режимдерінде нөлдеуді қолданады (12.2-сурет).



12.2.-сурет. Нөлдеудің принципті сұлбасы:

I — корпус; 2 — қысқа тұйықталу токтарынан қорғауға арналған құрылғылар (сақтандырғыштар, автоматты ажыратқыштар және т.б.); R_0 — ток көзі бейтарапын жерге тұйықтау кедергісі; R_n — нөлдік қорғаныс өткізгішті қайтара жерге тұйықтау кедергісі; $I_{кз}$ — қысқа тұйықталу тоғы (к.з); I_n и I_a — сәйкес нөлдік өткізгіш және жер арқылы өтетін қысқа тұйықталу тоғының бөліктері

Нөлге келтірудің физикалық мәні нөлдік сым мен зақымданған фазаның арасындағы қысқа тұйықталудың пайда болуында. Қысқа тұйықталу тоғы жүздеген амперге жетуі мүмкін, нәтижесінде балқымалы қыстырма еріп кетеді немесе жылулық реле өшеді, мұның өзі жүйенің өшуіне әкеледі.

Нөлдік қорғаныс жетегі деп жабдықтың нөлденетін нүктелерін ток көзінің тіке жерлендірілген бейтарап нүктесімен байланыстыратын өткізгішті атайды.

Нөлге келтіруге қойылатын негізгі қауіпсіздік талаптары тұйықталуды сөндіру ұзақтығын қысқарту болып табылады (ол секундтық үлестерде болуы керек).

Сақтандырғыштардың мен автоматтардың термиялық ағытқыларының балқымалы қыстырмаларының жұмыс істеп кету кезеңі тоқ күшіне кері пропорционалды болғандықтан, жұмыс істеп кетудің аз уақыты үлкен тоқ жағдайында ғана мүмкін. Әрбір ажырату құрылғысының зауыттық тоқ уақыттық сипаттамасы болады. Осылайша, егер қысқа тұйықталу тоғы белгіленген нүктеден (кіріс ток шамасының мәні) 10 ретке асса сақтандырғыш 0,1 с іске қосылады, ал үш ретке асса – 0,2 с қосылады. Қысқа тұйықталу тоғы аз болғанда (1,3 ретке үлкен) сақтандырғышты өшіру мерзімі бар 9...10 с дейін артады. Қауіпсіздік шарттарына байланысты мұндай нөлдік жүйе рұқсат етілмейді.

Апаттық жағдайдағы электр қондырғысын сенімді және жылдам ажырату үшін, қысқа тұйықталу тогы $I_{кз}$ төмендегі жағдайларда сәйкес өшірілетін құрылғының ағымдағы тағайындамасынан асып кету керек:

$$I_{кз} \geq kI_{ном}$$

мұндағы, k — Қысқа тұйықталу тогының тағайындама тоғына қатысты еселігін білдіретін коэффициент; $I_{ном}$ — балқымалы қыстырманың немесе автоматты тағайындаманың іске қосылуының номиналды тоғы, А.

Сақтандырғыштар немесе жылуды босататын автоматты құрылғылармен қорғау кезінде қалыпты қоршаған орта жағдайында жайдағы қысқа тұйықталу коэффициенті $k \geq 3$; электромагниттік босатқышты автоматтар үшін $k \geq 1,4$; өзге автоматтар үшін $k \geq 1,25$.

Жарылғыш қауіпі бар жайларда нөлдеу жүйесін есептеуде сақтандырғыштармен қорғау кезінде $k \geq 4$ мәні қабылдайды және $k \geq 6$ — аоматтармен қорғау кезінде.

Нөлдену сұлбасы желіде нөлдік қорғаныс өткізгіштің (РЕ) болуын, ток көзінің бейтарапының жерге тіке тұйықталуын және нөлдік қорғаныс өткізгішін қайтадан жерлендіруді талап етеді.

Сұлбадағы нөлдік қорғаныс өткізгіші электр қондырғысын ажырату үшін қажетті бір фазалы қысқа тұйықталу тогының мәнін, ол үшін аз кедергілі тізбекті құрастыру арқылы қамтамасыз етеді.

1 000 В дейінгі электр желісіндегі бейтараптың жерлендірілуі фазаның жерге тұйықталуы кезінде электр жабдықтың нөлденген корпусының кернеуін және жерге қатысты нөлдік қорғаныс өткізгішінің кернеуін аз мәнге дейін азайтады.

Нөлдік қорғаныс өткізгішінің қайталап жерге тұйықталуы нөлдеу сұлбасының сөндіру қабілетіне іс жүзінде әсер етпейді.

Дегенмен, нөлдік қорғаныс өткізгішті қайтадан жерлендіру болмаған жағдайда, фазаның корпусқа тұйықталуы болғанға дейінгі мерзімде нөлденген жабдыққа тиетін адамдар үшін қауіп пайда болады.

Сонымен қатар, нөлдік қорғаныс жетегі үзілген жағадайда ашық қорғаныс бұл қауіп өседі, өйткені осы телімге қосылған басқа жерге қатысты кернеуі осы бөлігіне қосылған нөлдік кернеуі фазалық кернеуге жетуі мүмкін. Нөлдік қорғаныс өткізгішті қайтадан жерге тұйықтау электр тогынан зақымдану қауіпін айтарлықтай төмендетеді, бірақ оны толығымен жоя алмайды.

12.3 ҚОРҒАНЫСТЫҚ ЖЕРЛЕНДІРУ

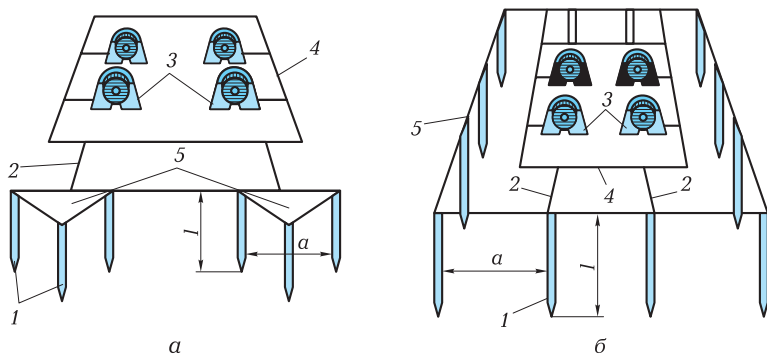
Қорғаныш жерлендірудің мақсаты кернеу әсеріне түскен электр қондырғысының конструкциялық тоқ өткізбейтін металл бөліктерімен байланысқан кезде, оларды әдейі жермен немесе оның эквивалентімен электрлі қосу жолымен электр тоғынан зақымдану қаупін болдырмау.

Жерге қосу құрылғысы – бұл электродтар (жерге тұйықтағыштар) және жерлендіру өткізгіштерінің жиынтығы. Жерлендірілген корpusқа қатысты электродтардың орналастырылуы бойынша қорғаныстық жерлендіру жылжымалы және контурлы болып бөлінеді.

Жылжымалы жерлендіру (12.3, а-сурет) жерлендірілетін жабдыктан біршама қашықтықта орналасқан электродтардан тұрады. Қашықтан жерге тұйықтау тек жерге тұйықталудың бүкіл жүйесіндегі шағын кедергі есебінен қорғайды.

Контурлық жерлендіру (12.3, б-сурет) жерге тұйықталған жабдықтың контуры бойынша орналасқан электродтарды қамтиды. Жерлендірілген жабдық корпусына тиетін адам арқылы өтетін тоқ жылжымалы жерге тұйықтаумен салыстырғанда аз.

12.4-суретте қорғаныстық жерге тұйықтаудың принципті сұлбасы ұсынылған.



12.3.-сурет. Жерге тұйықтау жүйесі:

a — жылжымалы; *б* — контурлы; 1 — электродтар; 2 — жалғастырушы сымдар; 3 — электр қозғалтқыштар; 4 — ішкі контурдың жерлендіру шиналары; 5 — электродтарды қосушы жолақ

Қорғаныстық жерге тұйықтаудың принципі тиіу кернеуін аз мәнге дейін төмендету болып табылады.

Бір фазалы тұйықталудың тізбегін электр қозғалтқыш корпусына ауыстыру сұлбасы (12.4, б–сурет), адам ағзасының және жерлендіргіштің кедергілерінің параллель "қосылғанын" көрсетеді. Киргофтің бірінші заңына сәйкес тармақталған электр тізбегіндегі бірнеше кедергінің түйісетін жеріне ағатын тоқ күші одан шығытын токтардың қосындысына тең. Адам ағзасынан өтетін тоқты азайту үшін, R_3 жерге тұйықтау кедергісі минималды болуы керек, оның шамасы 4 Омнан аспауы тиіс. Сондықтан тұйықталу тоғы I_3 негізінен жерге тұйықтау жүйесінің тізбегі бойынша өтеді R_3 . Тоқ күші I_h , А, адам денесімен өте отырып, мына формуламен анықталады

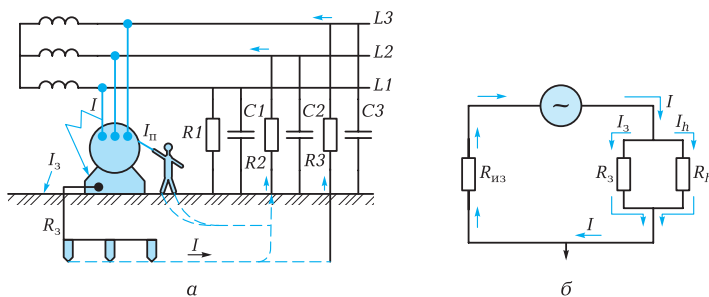
$$I_h = \frac{I_3 R_3}{R_h}$$

мұндағы, I_3 — жерге тұйықтау тоғы, А; R_3 — жерге тұйықтау кедергісі, Ом; R_h — адамның электр тоғына кедергісі, Ом. Жерге тұйықталу тоғы мына формула бойынша анықталады

$$I_3 = \frac{U_A (35I_K + I_B)}{350}$$

мұндағы, U_A — желінің желілік кернеуі, кВ; I_K және I_B — электрлік байланысқан сәйкесінше кабельдік және әуе желілерінің жалпы ұзындығы, км.

Тізбек бөлігінің өткізгіштігін ұлғайту есебінен ондағы кернеу азаятыны белгілі, сондықтан оқшаулау бұзылған жағдайда жабдықтың корпусы жерге қатысты аз кернеу астында болып шығалы, сәйкесінше адамда аз кернеу астында болады.



12.4.–сурет. Қорғаныстық жерлендірудің сұлбасы:

а — жалпы сұлба; б — орынбасудың бір фазалық сұлбасы

Егер жабдықтың корпусы жерлендірілген болса, оған тиген адамның денесінен өтетін ток мына формула бойынша анықталады

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + \left[\frac{R_{из}}{3} \left(\frac{R_h + R_3}{R_3} \right) \right]}$$

мұндағы, U_ϕ — фазалық кернеу, В; $R_{из}$ — электр сымдарының оқшаулау кедергісі, Ом.

Максималды рауалы тию кернеуі U_{np} ток күші I_h жерлендірілген жабдықта сәйкесінше 2 В және 0,3 мА аспауы тиіс.

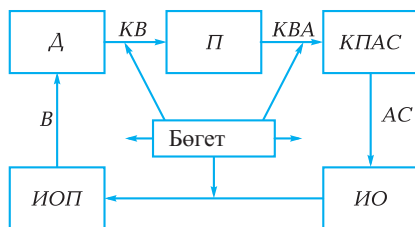
12.3 ҚОРҒАНЫСТЫҚ СӨНДІРУ

Қорғаныстық өшіру — желінің апаттық бөлігінің барлық фазаларын автоматты түрде өшіруді қамтамасыз ететін электр қондырғыларындағы тоқтан зақымданудан қорғау түрі. Желінің зақымданған бөлігін өшіру ұзақтығы 0,2 с-тан аспауы керек.

Қорғаныстық өшіруді қолдану салалары: электрлендірілген аспапта қорғаныстық жерге тұйықтауға немесе нөлдеуге қосымша; қуат көзінен алыс электр жабдықтарын өшіру үшін нөлдеуге қосымша; кернеуі 1 000 В дейінгі мобильді электр қондырғыларындағы қорғау шаралары.

Қорғаныстық өшірудің мәні электр қондырғыларының зақымдануы желідегі өзгерістерге әкеліп соғуында, мысалы, фаза жерге тұйықталған кезде, фазалық кернеу жерге қатысты өзгереді — фазалық кернеу мәні желілік кернеудің шамасына қарай өзгереді, мұның өзінде қуат көзі бейтараптылығы мен жердің (нөлдік тізбектің кернеуі деп аталатын) арасында кернеу пайда болады, оқшаулау кедергісі азаю жағына қарай өзгерген және т.б. кезде желінің жалпы кедергісі жерге қатысты төмендейді.

Қорғаныстық өшіру сұлбаларын құру принципі мынандай: аталған желідегі (U_3 ; $1s$; U_0 ; R_{us}) режимдік өзгерістер тізбектің өзгеруі автоматты құрылғының белгі беру кіріс шамасы сияқты сезімтал элементі ретінде (бергіш) арқылы қабылданады. Бергіш ток релесі немесе кернеу релесі ретінде жұмыс істейді. Кіріс мәнінің белгілі бір



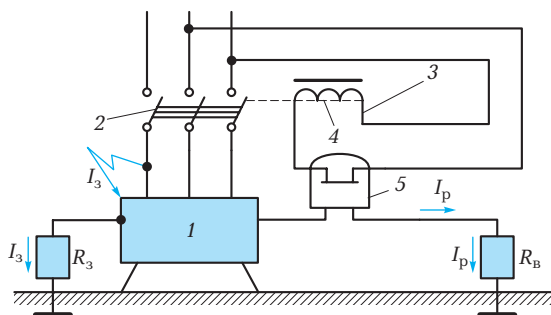
12.5.-сурет. Қорғаныстық өшіру құрылғысының құрылымдық сұлбасы

шамасында (тағайындалған) қорғаныстық өшіру іске қосылады және электр қондырғысын өшіреді.

Қорғаныстық өшірудің құрылымдық сұлбасы 12.5.–суретте келтірілген (УЗО).

Бергіш Д кіріс шамасының өзгеруіне жауап береді В, оны КВ (К — бергіштің беру коэффициенті) мәніне дейін күшейтеді және түрлендіргішке жібереді П.

Түрлендіргіш күшейтілген кіріс көлемін КВА апаттық дабылына түрлендіруге қызмет етеді. Бұдан әрі апаттық дабылды беруші арна (АДБА) беру арнасы АД дабылын түрлендіргіштен атқарушы органға (ИО) жібереді. Атқарушы орган зақымдану қаупін жою үшін қорғаныс функциясын орындайды — зақымдану қаупі көзінің (ЗҚК) электр желісін өшіред.



2.6.-сурет. Қорғаныстық өшіру құрылғысының сұлбасы

1 — электр қондырғысының корпусы; 2 — автоматты ажыратқыш (рубильник); 3 — ажыратушы орам (соленоид орам); 4 — орам өзекшесі; 5 — максималды ток релесі; I_3 — қорғаныстық жерлендірудің кедергісі; I_3 — тұйықталу тоғы; I_p — реле арқылы өтетін ток; R_B — көмекші жерлендірудің кедергісі

Сұлбада УЗО жұмысына ықпал ететін ықтимал кедергілер сұлбада көрсетілген.

12.6-суретте максималды ток релесінің көмегімен қорғаныстық өшіру сұлбасы келтірілген. Бұл реленің қалыпты тұйық контактілі орамы ток трансформаторы арқылы немесе тікелей жеке қосалқы немесе ортақ жерлендіруге баратын өткізгіш сымына қосылады.

Фазалық өткізгіштің (1_3) электр қондырғысының жерлендірілген немесе нөлдендірілген корпусына тұйықталған кезінде онда тиіс кернеуі пайда болады. Егер ол рұқсат етілген 2 В кернеуінен асып кетсе, қорғаныстық өшіру құрылғысы іске қосылады. Электрлік қондырғының корпусы 1 мен жер арасындағы потенциалдардың айырмашылығы нәтижесінде, ток I_p пайда болады, ол реле арқылы қалыпты тұйық контактілермен 5 с өтіп, сөндіргіш 3 орамға қуат бере отырып оның байланысын тұйықтайды. Под влиянием возникшего электромагнитного поля внутрь нее втягивается сердечник 4, вызывая отключение автоматического выключателя (рубильника) 2, и установка обесточивается.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ететін инженерлік және техникалық құралдарына не жатады?
2. Электр тоғынан зақымданудан қорғау инженерлік және техникалық құралдары қандай топтарға бөлінеді?
3. Халықаралық сертификаттау бойынша электр қондырғыларындағы бағдарлау қалай қамтамасыз етіледі?
4. Нөлдеудің физикалық сипаты және оны қолдану саласы қандай?
5. Қорғаныстық жерлендірудің тағайындалуы мен принципі қандай?
6. Қорғаныстық жерге тұйықтаудың барлық жүйесінің кернеуіне қойылатын талаптар қандай?
7. Кернеуді қорғаныстық өшіру сұлбасының жұмыс принципі қандай?

СТАТИКАЛЫҚ ЭЛЕКТР ТОҒЫНАН ЖӘНЕ ЭЛЕКТРМАГНИТТІК ӨРІСТЕН ҚОРҒАУ

13.1 СТАТИКАЛЫҚ ЭЛЕКТР ТОҒЫНАН ҚОРҒАУ

Барлық денелер электрлік қасиеттері бойынша өткізгіштер мен оқшаулағыштарға (диэлектриктерге) бөлінеді. Егер өткізгіштер ток өткізе алатын болса, диэлектриктер бұл қабілетке ие емес. Сондықтан, $105 \cdot \text{м}$ (диэлектрик) астам меншікті көлемді электрлік кедергісі бар (диэлектрлік) заттар мен материалдарда, үйкеліс, ұсақтау, қарқында араластыру кезінде электрондарды қайта бөлу электр тоғының қос байланыс беттерінде пайда болуымен электрондарды қайта бөлу жүреді, мұның өзінде статикалық электр энергиясының тікелей көзі болып табылады.

Тамақ кәсіпорындарының өндіріс жағдайларында статикалық электр қуатының зарядының жиналуына жетек белдіктерінде, конвейерлерде, шаң ауа қоспаларының құбырларда жылжытқанда болуы мүмкін. Мысалы, при ұнды пневмо немесе аэрозоль көліктерімен тасымалдау кезінде.

Электр энергиясының статикалық зарядтары адамдардың үстінде жиналуы мүмкін, әсіресе, аяқ киімнің табаны электр тоғын өткізбесе, киім мен іш киімде — жүн, жібек немесе жасанды талшықтардан, сондай-ақ тоқ өткізбейтін еденнің үстімен жүргенде немесе диэлектрикпен қол операцияларын жасағанда. Жерден оқшауланған адам денесінің потенциалы 7 кВ асып, 45 кВ жетуі мүмкін. Адамның жерге тұйықталған жерге денесінің тиуі ұшқынды разряд туғызады. Бұл ұшқын разрядының энергиясы 2,5...7,5 МДж құруы мүмкін. Сонымен қатар, статикалық электр тоғының адамға қолайсыз физиологиялық әсері бар, мысалы, бірден электр тоғының соғуы. Ток мұның өзінде көп емес және адамға тікелей қауіп төндірмейді. Дегенмен, адам денесі

мен металл заттың арасында ұшып бара жатқан ұшқын өнеркәсіптік жарақаттарға себеп болып, тіпті белгілі бір жағдайларда апаттық жағдай тудыруы мүмкін.

Жарылғыш разрядтарының қоспаларының адам жанында жану қаупі бар зауыттарда электр өткізгіштігі бар (антистатикалық) аяқ киіммен қамтамыз істеу керек. Аяқ киімнің ішіндегі көрсеткіш пішіндегі электрод және сыртқы электродтың ішіндегі электролиттік кедергісі 107 омнан аз болса, аяқ киім электр өткізгіш болып саналады.

Әдеттегі бетоннан, арнайы бетоннан, пенобетоннан және сондай басқа материалдардан жасалған қалыңдығы 3 см еденнің төсемі электр өткізгіш болып саналады.

Статикалық тоқтан болатын қауіпті жоюдың негізгі әдістері мыналар:

- Жабдықтар мен коммуникацияларды жерге тұйықтау жолымен зарядтарды бұрып алып кету; бірақ диэлектрик аппараттар мен құбырлар қолданған кезде немесе технологиялық операциялар процесінде құбырлардың немесе жабдықтардың қабырғаларының ішкі жағында тоқ өткізбейтін материалдардың жиналуы болса, жерлендіру тиімсіз;
- электрленетін заттарға антистатикалық қоспалар (графит, күл, полигликоли және басқа) қосу, олар бұл заттардың кедергісін азайтуға мүмкіндік береді;
- ауаның салыстырмалы ылғалдығын 70 ... 75% дейін көбейту (жалпы немесе статикалық электр қуатының пайда болу орындарында);
- ең маңызды қасиеті иондық өткізгіштікті арттыру және сонымен материалдардың электрлік кедергісін төмендету болып табылатын антистатикалық заттарды қолдау;
- ауаны иондау; бұл әдістің мәні статикалық электр қуатының зарядтарын бейтараптандыратын ауаның оң және кері иондарын түзуде;
- коммуникациялар мен жабдықтарда қатты және сұйық заттардың қозғалысын шектеу (қозғалыстың және диэлектрлі сұйық ағымының белгілі қауіпсіз жылдамдығы 1,2 м/с болып табылады). 4.45 сурет

Статикалық электр қуатының қауіптілігін жоюдың практикалық тәсілі тиімділігі мен экономикалық орындылығын ескере отырып таңдалады.

Электромагниттік тоқ өткізетін электр қондырғыларының кеңістігінде пайда болады. ЭМӨ болуының физикалық себебі уақыт ішінде өзгеретін электр өрісінің (Е) магнит өрісін (Н) генерациялауымен байланысты, ал ол өз кезегінде құйынды электр өрісін жасайды. Екі компонент, Е және Н, үздіксіз өзгереді, бір-бірін қозғайды. Электр өрісі тоқ өткізетін бөліктерде кернеу болған кезде пайда болады, ал магнит өрісі тоқ осы бөліктермен өткенде пайда болады. Электр және магнитті екі өрістен тұратын ЕМӨ қарастыруға болады.

Электр өрісінің шамасын сипаттау үшін, электр өрісінің кернеулілігі Е ұғымын пайдаланады, өлшеу бірлігі В/м. Магнит өрісінің шамасы магнит өрісінің Н кернеулілігімен сипатталады, өлшем бірлігі А/м. Электромагниттік тербелістерді туғызу көзі f жиілігімен сипатталады; электромагниттік толқындар λ толқын ұзындығы сипатталады.

50 Гц өндірістік жиіліктік ЭМӨ негізгі көзі мыналар болып табылады:

- электр беріліс желілері (ЭБЖ);
- ғимараттар мен құрылыстардың ішіндегі сымдар;
- тұрмыстық электр құрылғылары;
- дербес компьютерлер;
- теле және радиохабар тарату станциялары;
- ұялы байланыс;
- электр көлігі;
- радиолокациялық қондырғылар.

Жұмыс істейтін ЭБЖ көрші кеңістікте (сымнан ондаған метр қашықтықта) электромагниттік өріс құрады. Желіге жақын жерде өрістің кернеулілігі оның электр жүктемесіне байланысты кең ауқымда болуы мүмкін. Төменде ЭБЖ жанындағы санитарлық қорғау аймақтарының шекаралары келтірілген.

Санитарлық қорғау аймағы шекараларының ЭБЖ кернеуінің шамасына тәуелділігі.

ЭБЖ жұмыс кернеуі, кВ	330 және төмен	500	750	1 150
Санитарлық қорғау аймағының шекаралары (ЭБЖ—нен арақашықтық), м	20	30	40	55

Электр өткізгіш сымдарға ғимараттардың тіршілікті қамтамасыз ету жүйелерінің электр қуатымен жабдықтау кабелдерін, ток тарату сымдарын, сондай-ақ тарамды қалқандар, күштік қораптар, трансформаторларды жатқызады. Тұрғын үй-жайларда ЭМӨ-нің негізгі көзі – электр сымдары. Бұл көзден шығарылатын электр өрісінің күші салыстырмалы түрде аз.

Тұрмыстық электр аспаптары да ЕМӨ көздері болып табылады. Сонымен қатар, сәулелену деңгейі модельге, жұмыс режиміне және қуатты тұтынуға байланысты кеңінен өзгереді. Қуат деңгейі неғұрлым жоғары болса, ЭМӨ деңгейі жоғарырақ болады.

Компьютер пайдаланушысының денсаулығына теріс әсер етудің негізгі көзі монитор болып табылады. Монитор мен жүйелік блокпен бірге, дербес компьютерде принтерлер, сканерлер, желілік сүзгілер және т.б. сияқты көптеген басқа құрылғылар қамтылады. Осы барлық құрылғылар электр тогының көмегімен жұмыс істейді, яғни олар ЭМӨ көздері болып табылады.

Дербес компьютерлердің электромагниттік өрісі күрделі толқынды спектральды құрамға ие және оны өлшеу және сандық бағалау қиын. Дербес компьютерлер адам қызметінің барлық салаларында белсенді түрде қолданылатынын ескере отырып, оның адам денсаулығына әсері мұқият зерттеледі және ЭМӨ-нің теріс әсері барынша азайтылған компьютерлердің түрлері жасалады.

Ресей аумағында радиохабар тарату станцияларының және әртүрлі меншіктегі орталықтарының айтарлықтай саны орналасқан. Таратушы станциялар мен орталықтар олар үшін арнайы белгіленген үлкен көлемді (1000 гектарға дейін) аумақтарда орналастырылады, онда бірнеше мыңға жуық антенна-фидерлік жүйелер (АФС) орнатылған. Әрбір жүйе тарататын сигналды жеткізетін сәуле шығарушы антеннаны және фидерлік желіні қамтиды.

Антенналардың конфигурациясына, іргелес ғимараттардың жері мен архитектурасына байланысты антенналар және радио хабар тарату станцияларының шығаратын ЭМӨ кешенді спектральды құрамы және электр өрісінің кернеулігін таратуда өз ерекшеліктері болады. Осыған байланысты әрбір радио таратушы объектінің санитарлық қорғау аймағының шекаралары айқындалған санитарлық паспорты бар.

Ұялы радиотелефон байланысы – аса қарқынды дамып келе жатқан телекоммуникациялық жүйе. Ұялы байланыс жүйесінің негізгі элементтері базалық станциялар (БС) және жылжымалы радиотелефондар (МРТ)

болып табылады. Базалық станциялар жылжымалы радиотелефондармен радиобайланысты қолдайды, нәтижесінде БС және МРТ жоғары жиілікті (УЖЖ) диапазондағы электромагниттік сәулелену көзі болып табылады.

Ұялы телефон жұмыс істеген кезде, электромагниттік сәулелену базалық станцияның қабылдағышымен ғана емес, сонымен бірге пайдаланушы денесі, ең алдымен, оның басы арқылы қабылданады. Адам ағзасында не болып жатқандығы, бұл әсер денсаулыққа қаншалықты қауіпті деген сұраққа нақты жауап әлі жоқ. Сондықтан МРТиелеріне белгілі бір сақтық шараларын орындау ұсынылады:

- қажеттіліксіз телефонды пайдаланбау;
- үздіксіз сөйлесуді 4 минуттан асырмау;
- сатып алу кезінде максималды сәулелену қуаты аз телефонды таңдаңыз.

Электр көлігі (троллейбустар, трамвайлар, метро пойыздары және т.б.) 1...1 000 Гц жиілік диапазонында ЭМӨ қуатты көзі болып табылады. Бұл жағдайда электромагниттік сәулеленудің негізгі көзі тартымды электр қозғалтқышы болып табылады (трамвайлар мен трамвайлар үшін шығарылған ЭМӨ кернеулігі бойынша жұмыс істейтін әуе ток коллекторлары электр қозғалтқышымен бәсекелеседі).

Радиолокациялық қондырғыларда әдетте рефлекторлық антенналар («плиталар») бар және олар аясы тар бағыттағы сәулені шығарады. Антеннаның кеңістіктегі мерзімді қозғалысы кеңістіктің сәуле шығаруыда кеңістіктік үзілістер жасайды, а цикличность работы радиолокатора — к временной прерывистости излучения. Сәуле шығарудың ерекше сипатына байланысты олар жоғары энергия тығыздығы бар алаңдарды (100 Вт/м^2 және одан көп) жасай алады.

Адам ағзасы әрқашан сыртқы ЭМӨ-ге жауап береді. Толқындардың құрамының әртүрлілігіне және басқа да факторларға байланысты әртүрлі көздердің электромагниттік өрісі адам денсаулығына түрлі жолдармен әсер етеді. Төменде ЭМӨ әсер ету аймағындағы адамдардың денсаулық жағдайынан анықталған кейбір зардаптары ұсынылған.

ЭМӨ әсеріне адам ағзасындағы әсіресе сезімтал – жүйке, иммундық, эндокринді-реттеуші және репродуктивті жүйелер болып табылады. Адамның жүйке жүйесі ЭМӨ әсеріне ең сезімтал жүйе болып табылады. Бұл жағдайда нейрондық биоэлектрхимиялық ретрансляторлар деңгейінде импульстарды беруде елеулі ауытқулар бар. Сондай-ақ жоғары жүйке белсенділігінің бұзылуы, есте сақтау қабілетін нашаралатады. Эмбрионның жүйке жүйесі ішкі дамудың соңғы кезеңдерінде электромагнитті әсерге ерекше сезімталдық көрсетеді.

ЭМӨ көздері және оның адам денсаулығына әсерінің кейбір зардаптары

ЭМӨ көзі

1. Электр беріліс желісі

Адам ағзасына қалай әсер етеді

Қысқа мерзімді сәуле өту (бірнеше минуттық) тек ерекше сезімтал адамдарда және аллергияның кейбір түрімен сырқат адамдарда ғана зиянды әсер туғызады. Ұзақ мерзімді сәуле өту әдетте әртүрлі жүрек-тамыр және жүйке ауруларына шалдықтырады. Аса ұзақ мерзім (10...20 лет) үздіксіз сәуле өту кейбір қатерлі ісік түрлері дамуы мүмкін.

2. Ғимараттар мен құрылыстардың ішкі электр өткізгіштері (сымдары)

Ішкі электр желілерімен жұмысқа қатысты денсаулықты нашаралғаны туралы хбарлау деректері жоқ.

3. Тұрмыстық электр құрылғылар

1995 жылға дейінгі шығарылған микротолқынды пештерді ұзақ мерзімді жүйелі пайдалану әртүрлі жүрек-тамыр және жүйке ауруларына шалдықтырады; микротолқынды пештердің барлық модельдерін өндірістік жағдайда пайдаланған кездегі осындай жағдайлар туралы мәліметтер бар (мысалы, для тамақты кафеде ысыну үшін). Микротолқынды пештерден басқа адамдардың денсаулығына телевизоры зиянды әсер келтіреді, оның көрсету құралы – электронды-сәулелі түтік.

4. Дербес компьютерлер

Тек компьютерлік мониторлардың адамға әсері туралы деректер бар, оның көрсету құралы – электронды-сәулелі түтік. Мұндай монитормен жүйелә түрде, тәулігіне 2-ден 6 сағатқа дейін жұмыс істейтін адамдарда орталық жүйке жүйесінің функционалдық бұзылуы орташа есеппен алғанда компьютерді пайдаланбайтын адамдардан гөрі 4 ретке жиі болады.

Электрмагниттік қауіпсіздік орталығының деректеріне сай пайдаланушының ағзасында монитордан электромагниттік сәуле өтуінен гармоналдық күйде және мидың биотоқтарында ерекше өзгерістер болады..

Мониторлардың электрстатикалық өрісінің әсерінен жақын жердегі ауа ионданады, кенеттен озонның концентрациясы өседі. Аэроионды деп аталатын әре орын алады.

5. Теле- және радио таратушы станциялар Радио таратушы станциялардың жұмысына қатысты денсаулықтың нашарлағаны туралы шағым жоқ.
6. Ұялы байланыс Ұчлы байланыстың базалық станцияларының жұмысына қатысты денсаулықтың нашарлағаны туралы шағым жоқ. Ұялы байланыстың мобильді аппаратының сәуле шығаруының әсері туралы сұрақ әзіпге ашық. Әртүрлі елдердің ғалымдарының биологиялық объектілерде жүргізген зерттеулері (оның ішінде ерікті де) бірдей емес, тіпті қарама қайшы нәтижелерге әкелді. Соңғы деректер бойынша мобильді аппараттардың ЭМӨ мидың қан айналуының кіші жүйелерінде өзгерістер, сонымен қатар мидың биоэлектрлік белсенділігіне өзгерістер әкелетіні белгілі болды. Бірақ аппараттардың ЭМӨ денсаулыққа зиянды әсері туралы шағымдар болған жоқ.
7. Электр көлік Электр көлігінің жұмысына қатысты денсаулық жағдайының нашарлағаны турал дерек жоқ.
8. Радар қондырғылары Радар қондырғыларының жұмысына қатысты денсаулық жағдайының нашарлағаны турал дерек жоқ.

Радио таратушы станциялардың жұмысына қатысты денсаулықтың нашарлағаны туралы шағым жоқ.

Ұчлы байланыстың базалық станцияларының жұмысына қатысты денсаулықтың нашарлағаны туралы шағым жоқ.

Ұялы байланыстың мобильді аппаратының сәуле шығаруының әсері туралы сұрақ әзіпге ашық.

Әртүрлі елдердің ғалымдарының биологиялық объектілерде жүргізген зерттеулері (оның ішінде ерікті де) бірдей емес, тіпті қарама қайшы нәтижелерге әкелді. Соңғы деректер бойынша мобильді аппараттардың ЭМӨ мидың қан айналуының кіші жүйелерінде өзгерістер, сонымен қатар мидың биоэлектрлік белсенділігіне өзгерістер әкелетіні белгілі болды. Бірақ аппараттардың ЭМӨ денсаулыққа зиянды әсері туралы шағымдар болған жоқ.

Электр көлігінің жұмысына қатысты денсаулық жағдайының нашарлағаны турал дерек жоқ.

Радар қондырғыларының жұмысына қатысты денсаулық жағдайының нашарлағаны турал дерек жоқ.

ЭМӨ ағзаның иммундық реакциясына кері әсерін тигізеді. Олар инфекциялық процестің сипатын өзгертеді – инфекциялық процестің өтуі аутоимундық реакциямен күрделенеді (иммундық жүйенің өз ағзасына шабуылы). Мұндай сырқаттық күй электромагниттік әсермен ауырлай түсетін лимфоциттердің дефицитімен сипатталады (иммундық жүйе жасушалары).

ЭМӨ эндокриндік-реттеу жүйесіне әсері қанда адреналин көлемінің артуын туғызады және қанның ұю процесін белсендіреді.

Жыныстық функцияның бұзылуы әдетте жүйке және эндокриндік-реттеу жүйесіндегі өзгерістермен және жыныс жасушаларының кенеттен төмендеуіне байланысты.

ЭМӨ ЖЖЖ диапазонда әсер етуі «радиотолқынды ауру» деген атау берілген ауруға шалдықтыруы мүмкін. Бұл аурудың клиникалық өтуін ең алдымен жүйке және жүрек-тамыр жүйелеріндегі функционалдық өзгерістермен анықтайды. Ұзақ уақыт сәуле өту аймағында болған адамдар әлсіздікке, тез шаршағыштыққа, есте сақтау қабілетінің төмендеуіне, ұйқының бұзылғанына шағымданады. Жүрек-тамыр жүйесі тарапынан гипотония, жүректің шаншуы, жүрек қағысының тұрақсыздығы, тез шаршау, назар мен есте сақтау нашарлайды.

Ресейде электромагниттік сәуле өтудің шекті рауалы деңгейі (ШПД) кәсібилер үшін $0,01 \text{ мВт/см}^2$ те етіп белгіленген, бұл америка және европа елдерінен анағұрлым төмен, мысалы, АҚШ бұл деңгей 10 мВт/см^2 .

13.3 ЭЛЕКТР МАГНИТТІК ӨРІСТЕРДЕН ҚОРҒАУ

Адамдардың денсаулығын ЭМӨ қорғау мына әдістермен жүзеге асырылады:

- ұйымдық іс-шаралар;
- уақытпен қорғау;
- қашықтықпен қорғау;
- инженерлік іс-шаралар.

ЭМӨ әсерінен қорғау бойынша ұйымдық іс-шараларға мыналар жатады:

- сәуле шығаратын жабдықтың режимінен шекті рауалы деңгейден аспауды қамтамасыз ететін режимді таңдау;
- өріс әсерінің аймағында адамдардың болатын орнын және уақытын шектеу;
- сәуле өту деңгейі жоғары аймақты белгілеу және қоршау.

Уақытпен қорғау берілген нүктеде сәуле өткізу қарқынын шекті рауалы деңгейге дейін төмендетуге мүмкіндік болмаған кезде қолданылады. Қолданыстағы нормативтік құжаттарда энергия ағынының қарқындылығы немесе тығыздығының сәуле өткізу ұзақтығына байланыстылығы қарастырылған.

Қашықтықпен қорғау квадратына кері пропорционал сәуле өткізудің қарқындылығын түсіру мүмкіндігіне негізделген және ЭСӨ басқа шаралармен әлсірету мүмкін болмаған жағдайда қолданылады. Қашықтықпен қорғау ЭМӨ көзі және тұрғын-үй, қызметтік жайлар және т.б. арасындағы қашықтықты анықтау үшін аймақтарды нормалау негізіне алынған.

Электрмагниттік сәуле шығаратын әрбір қондырғы үшін ЭМӨ қарқындылығы ШРД асатын санитарлы-қорғаныс аймақтары анықталуы тиіс. Аймақтардың шекаралары сәуле шығарушы қондырғыны орналастырудың әрбір нақты жағдайы үшін есептеледі және ол максималды сәуле шығару қуатында жұмыс істеуі керек, сондай-ақ аспаптар көмегімен бақыланады.

Инженерлік-техникалық қорғау іс-шаралары ЭМӨ тікелей адамдар болатын жерде экрандау құбылсын немесе өріс көзінің эмиссиялық папараметрлерін шектеуді пайдалануға құрылады. Соңғысы, әдетте, ЭМӨ шығару көзі болып табылатын бұйымды әзірлеу кезеңінде қолданылады.

Радио сәулелер адамдар бар жайларға терезе және есіктердің ойықтары арқылы өтуі мүмкін. Қарау терезелерін, жайлардың терезелерін экрандау, төбеге ілінетін фонарларды, аралықтарды әйнектеу үшін металданған, экрандау қасиеті бар әйнектер қолданылады. Әйнекке мұндай қасиетті не металдар тотығының (жиі қорғасы), не металдардың (мыс, никель, күміс және олардың үйлесімі) мөлдір жұқа қабаты береді. Бұл жұқа қабықтың оптикалық мөлдірлігі және химиялық төзімділігі жеткілікті. Әйнектің бір жағына жапсырылған ол 30 дБ (1 мың ретке) арнап 0,8... 150 см диапазонында сәуленің өту қарқындылығын әлсіретеді. Қабықты әйнектің екі жағына салғанда әлсіздендіру 40 дБ (10 мың ретке) жетеді.

Электрмагниттік сәуле шығарудан қорғау үшін құрылыс конструкцияларында қорғау экраны ретінде метал тор, металл табақ немесе кез-келген өткізгіш жабын, оның ішінде арнайы әзірленген материалдар пайдаланылуы мүмкін. Бірқатар жағдайларда жерлендірілген метал торды пайдалану жеткілікті, ол торды беткі қаптағышқа немесе сылақ

қабатына салады. Сонымен қатар металдандырылған басқа материалдар да пайланылуы мүмкін.

Соңғы кездері радио экрандау материалы ретінде металдандырылған синтетикалық талшықтар негізіндегі маталар қолданыс тапты. Оны құрылымы және тығыздығы әртүрлі маталарды химиялық металдау (ерітінділерден) әдісімен алады. Қолданыстағы радио экрандау материалдарын алу әдістері салынатын металдың мөлшерін жүздік үлестен микрометрлік бірлікке дейін реттеуге және маталардың беттік меншікті кедерігіні алуға мүмкіндік береді. Экрандаушы тоқыма маталар қалың емес, жеңіл, икемді, жақсы қабатталады, битум және желімдеуші құраммен жақсы бекітіледі.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Тамақ өнеркәсібінде статикалық электр қуатының пайда болу көзі не?
2. Электр статикалық зарядтардың толуының алдын алу үшін қандай әдістер қолданылады?
3. Электрмагниттік өрістің пайда болу көзі не?
4. Электрмагниттік өріс адам денсаулығына әсері қандай?
5. Адамдарды электрмагниттік өрістің әсерінен қорғау үшін қандай әдістер қолданады?

ЖАРЫЛЫС ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПІ

VI
ТАРАУ

- 14 – бөлім.** Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарындағы жарылыстың және өрттің себептері
- 15 – бөлім.** Жарылыс және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша инженерлік-техникалық іс-шаралар

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ЖАРЫЛЫСТЫҢ ЖӘНЕ ӨРТТІҢ СЕБЕПТЕРІ

14.1 ЖАРЫЛЫСЫ ЖӘНЕ ЖАНУ ПРОЦЕСІ ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

Жарылыс – бұл заттың күйінің кенеттен өзгеруінен энергияның тез бөлінуі және бұл кезде қоршаған орта бұзылады және оған соққы немесе жарылыс толқындары тарайды, бастапқы энергия заттардың қозғалыс энергиясына көшеді.

Жарылыс кезінде ондаған және жүздеген мың атмосфераларда қысым пайда болады, ал жарылғыш заттың жылдамдығы секундына километрмен өлшенеді.

Жарылғыш заттар – газдардың пайда болуымен және жылудың айтарлықтай мөлшерін шығарылуымен жылдам, өздігінен таралатын химиялық трансформацияға қабілетті қосылыстар немесе қоспалар. Мұндай трансформация қандай да бір нүктеде пайда болғанда тиісті импульстің (жылу, механикалық соққы, басқа жарылғыш заттың жарылысы) әсерінен жарылғыш заттың барлық массасына үлкен жылдамдықпен таралады.

Газдардың едәуір көлемінің жылдам қалыптасуы және олардың реакцияның жылуына байланысты жоғары температураға дейін қызуы (1 800...3 800°C) жарылыс орнында өте жоғары қысымның пайда болу себебін түсіндіреді.

Жарылыс реакциясы кәдімгі жанармайдың жануына қарағанда ауа оттегісіз жүреді және үдерістің жоғары жылдамдығы салдарынан шағын көлемде үлкен қуат алуға мүмкіндік береді. Мысалы, 1 кг көмірді жағу үшін шамамен 11 м³ ауа қажет, сонымен қатар 9 300 Вт жуық жылу бөлінеді. 0.00065 м³ көлеміндегі 1 кг гексагеннің жарылысы секундтың

жүзден бір бөлігінде болады және 15 800 Вт жылу шығарумен қатар жүреді.

Кейбір жағдайларда бастапқы энергия басынан бастап сығылған газдардың жылу энергиясын білдіреді. Бір сәтте, байланыстардың алынуына немесе әлсіреуіне байланысты газдар кеңейе алады және олардың жылуы жұмысқа ауысады. Мұндай жарылысқа сығылған газды баллондардың жарылуын жатқызуға болады. Жарылыстың бұл түріне бу қазандықтарының жарылысын жақын қамтиды. Алайда, сығылған газдардың бастапқы энергиясын тек жарылыс энергиясының бөлігі құрайды; мұнда қысымның төмендеген кезінде тез буланып кете алатын қызып кеткен сұйықтықтың болуы маңызды рөл атқарады.

Жарылыстың пайда болу себептері мен сипаты әртүрлі болуы мүмкін. Жарылыс тізбекті немесе термалды жолмен, соққыдан, үйкелеуден және басқа себептерден болуы мүмкін. Бұл себептер тізбекті реакциялардың пайда болу жағдайларын анықтайды. Тізбекті реакциялар – белсенді заттар пайда болатын химиялық реакциялар (еркін радикалдар). Еркін радикалдардың молекулалардан айырмашылығы, еркін қанықпаған валенттіліктері бар, соның әсерінен бастапқы молекулалармен оңай өзара әрекеттесуге әкеледі. Еркін радикал молекуламен өзара байланысқан кезде, молекуланың валенттік байланыстарының бірі бұзылады және осылайша реакция нәтижесінде жаңа еркін радикал пайда болады. Өз кезегінде, бұл радикал еркін радикалды қайта қалыптастырып басқа бастапқы молекуламен оңай әрекет етеді. Нәтижесінде, осы циклдарды қайталау жолымен, белсенді жарылыс қауіпі орталықтары санының тасқынды көбеюі болады.

Жылу энергиясы термиялық тепе-теңдіктің бұзылуынан туындайды, онда реакцияға байланысты жылуды енгізу жылу тасымалдан асып кетеді. Жүйеде қыздыру реакцияға қосымша әсер етеді. Нәтижесінде белгілі бір жағдайларда жарылысқа алып келетін реакция жылдамдығының прогрессивті артуы туындайды. Жылу әрекеті кезінде жоғары қуаттағы жарылыс пен салыстырмалы түрде баяу жану болуы мүмкін.

Соққы кезінде жарылыстың пайда болуы жергілікті, микроскопиялық жылыну әсерімен, әсіресе соққы кезінде өте жоғары қысымның болуына байланысты. Жергілікті жылу көптеген молекулаларды қамтиды және белгілі бір жағдайларда жарылысқа алып келеді.

Жарылыс кезінде туындайтын қоршаған ортаны (ауа, су, топырақ)

қысу және қозғалысы қашықтағы қабаттарға беріледі. Ортада шаншудың ерекше түрі таралады – соққылық немесе жарылыс толқыны. Бұл толқын кеңістіктің қандай да бір нүктесіне жеткен кезде тығыздық, температура және қысым көтеріледі және орта заттары толқындардың таралу бағытында қозғала бастайды. Күшті соққы толқынының таралу жылдамдығы, әдетте, дыбыс жылдамдығынан айтарлықтай асып түседі. Таралу реті бойынша бұл жылдамдық азаяды және соңында соққы толқыны қарапайым дыбыс толқынына айналады.

Жарылыс көзіне жақын ауа жылдамдығы секундына бірнеше мың метрге жетуі мүмкін, ал қозғалатын ауаның кинетикалық энергиясы толқындардың жалпы энергиясының 50% құрайды.

Соққы толқынының инертті емес ортада таралуы, мысалы, жарылғыш заттарда оның толқын жылдамдығымен субстанция арқылы таралатын жылдам химиялық трансформациясына алып келуі мүмкін, соққы толқынын сақтайды және оны бұзуға жол бермейді. Бұл құбылыс **детонация** деп аталады, ал тез реакцияны тудыратын соққы толқыны **детонация толқыны** деп аталады.

Әдетте, кез-келген жарылыс өрт тудырады.

Жану – жанғыш заттар мен тотықтырғыштың өзара әрекеттесуінің күрделі физикалық-химиялық процесі. Жану процесінде оксиданттар оттегі, хлор, бром және азот қышқылы, бертолез тұзы және натрий пероксиді сияқты басқа да заттар тотықтырғыш болуы мүмкін. Жану процестерінде ауадағы оксидант оттегі (көлемі бойынша 20,95%) әдеттегі тотықтырғыш болып табылады. Тотығу реакциясы белгілі бір жағдайларда өзін-өзі жеделдете алады. Тотығу реакциясының өзін-өзі жеделдету процесі және оның жануына өтуі **өзін-өзі өртеу** деп аталады. Бұл жағдайда жанудың пайда болу шарттары жанғыш заттардың, ауа оттегінің және тұтану көзі болып табылады. Жанғыш заттар мен оттегі реагенттер болып табылады және жанғыш жүйе болып табылады ал тұтану көзі оған жану реакциясын тудырады.

Жанғыш жүйелер химиялық біртекті және біртекті емес болуы мүмкін. Химиялық біртектес жүйелерге жанғыш заттар мен ауа бір-бірімен бірдей араласатын, мысалы, жанғыш газдар, булар немесе ауамен бірге шаң араласқан заттар жатады.

Химиялық біртекті емес жүйелерге жанғыш заттар мен ауаның интерфейстеріне ие, мысалы, қатты жанғыш материалдар мен

сұйықтықтар, ауаға түсетін тұтанғыш газдар мен булардың ағындары жатады. Химиялық біртекті емес жанғыш жүйелердің жану кезінде ауаның оттегі жану өнімдеріне жанғыш материалға дейін әрдайым ауысады, содан кейін онымен реакцияға түседі.

Егер қандай да бір заттың толық жану уақытын τ_r , жанғыш заттар мен ауа оттегінің арасындағы физикалық байланысқа қажет уақыт (жанғыш заттардың газ тәріздес күйінде – қоспаны қалыптастыру уақыты) – τ_ϕ және химиялық жағу реакциясы үшін жұмсалған уақыт – τ_x болса, онда толық жану уақыты $\tau_r = \tau_\phi + \tau_x$ болады.

Біртекті емес отын жүйесі үшін τ_ϕ τ_x әлдеқайда көп және іс жүзінде $\tau_r \sim \tau_\phi$. Мұндай жану *диффузия* деп аталады, себебі оның жылдамдығы негізінен салыстырмалы түрде баяу үдеріс-диффузиямен анықталады.

Біртекті жанғыш жүйелердің жануын ($\tau_r \sim \tau_x$) *кинетикалық* деп атайды. Оның жылдамдығы химиялық реакцияның жылдамдығымен анықталады, ол температураның көтерілуімен ұлғаяды, сондықтан мұндай біртекті жанғыш жүйелердің жануы жарылыс немесе детонацияны білдіреді.

Жану аймағындағы бөлінген жылу жану өнімдерімен қабылданады, нәтижесінде олар жоғары температураға дейін қызады, бұл *жану температурасы* деп аталады.

Кинематикалық жану, яғни газдар, булар немесе шаңның химиялық біртекті жанармай қоспасының ауамен жануы әртүрлі болады. Егер жанғыш қоспа қыздырғыштан белгілі бір жылдамдықпен түссе, ол тұрақты жалынмен жағылады. Жабық көлемді толтырған сол қоспаның жануы химиялық жарылысқа алып келуі мүмкін.

Кинематикалық жану газдың, будың, шаңның және ауаның белгілі бір арақатынасында ғана мүмкін болады. Тұтанатын ауадағы жанғыш заттардың минималды және максималды концентрациясы *тұтанудың (жарылыс) төменгі және жоғарғы шоғырлану шектері* деп аталады.

Шоғырлануы тұтану шегінде орналасқан барлық қоспалар жарылыс және өрт қауіпті деп аталады.

Концентрациясы тұтанудың төменгіден төмен және жоғарғыдан жоғары шегінде жабық көлемде орналасқан қоспалар жанбайды және қауіпсіз деп саналады. Алайда, концентрациясы тұтанудың жоғарғы шегінен жоғары орналасқан қоспалар ауаның жабық көлемінен шыққан жағдайда диффузиялық жалынмен жануы мүмкін, яғни ауамен араласпаған булар мен газдар сияқты әрекет етеді.

Тұтанудың шоғырлану шектері тұрақсыз және бірқатар факторларға байланысты. Тұтанудың шектерінің өзгеруіне тұтану көзінің қуаты қатты әсер етеді, инертті газдар мен булардың қосындысы, жанғыш қоспаның температурасы мен қысымына байланысты.

Тұтану көзінің қуатының ұлғаюы тұтанудың төменгі шегін төмендеуімен және жоғарғы шегін жоғарылауымен жану ауданының (жарылыстың) үлкеюіне алып келеді.

Жарылғыш қоспаға жанғыш емес газдарды енгізген кезде, тұтанудың төменгі шегінің күрт төмендеуі және жоғарғы шегінің шамалы өзгеруі байқалады. Жану аймағы азаяды және тұтанбатын газдардың белгілі бір концентрациясы кезінде қоспаның жануы тоқтатылады.

Жарылғыш қоспаның бастапқы температурасын жоғарылатудан кейін оның жану аралығы ұлғаяды, сонымен бірге төменгі шегі азайып, жоғарғысы артады.

Жанғыш қоспаның қысымы қалыпты төмендегенде, тұтану аймағы төмендейді, төменгі қысым кезінде қоспасы қауіпсіз болады.

Тұтанған қоспасының төменгі шегінде шығарылатын жылу мөлшері шамалы, сондықтан жарылыс кезінде қысым 0,3...0,35 МПа-дан аспайды. Жанғыш заттың концентрациясы артып, жарылыс қысымы артады. Көптеген қоспалар үшін 1,2 МПа құрайды.

Жанғыш зат концентрациясының одан әрі артуымен жарылыс қысымы төмендейді және жоғарғы шегінде тұтану төмендегідей болады..

Ауа мен булар қоспаларының жарылғыш қасиеттері ауа мен жанғыш газдар қоспалары қасиеттерінен ерекшеленбейді. Сұйықтықтың қаныққан буының концентрациясы оның температурасымен белгілі бір қатынаста болады. Бұл температуралар тұтанудың (жарылудың) температуралық шегі деп аталады

Төменгі температура шегі сұйықтықтың ең төменгі температурасы болып табылады, онда ауамен қаныққан булардың қоспасы пайда болады, бұл оған тұтану көзін таяған кезде жануы мүмкін. Төменгі сұйық температура кезінде ауа мен булардың қоспасы жануы мүмкін емес.

Жоғарғы температура шегі – ауадағы қаныққан булардың қоспасы болатын ең жоғарғы сұйықтық температурасы, ол әлі де жана алатын, алайда, осы температурадан жоғары жабық көлемдегі ауадағы қоспамен қалыптасқан булар тұтанбайды.

Сұйықтықтардың тұтануының төменгі температуралық шегі басқаша айтқанда, өрт қаупі дәрежесіне қарай сұйықтықтарды жіктеу үшін негіз ретінде қабылданатын **тұтану температурасы** деп аталады. Осылайша, тұтану нүктесі 45°C дейінгі сұйықтықтар тұтанғыш, 45°C жоғары – жанғыш деп аталады.

Тамақ кәсіпорындарында көптеген технологиялық процестер жұқа дисперсті органикалық шаңдармен (ұн, қант ұнтағы, крахмал және т.б.) қатар жүреді, белгілі бір шоғырлану кезінде жарылыс қауіпті шаң-ауа қоспасы пайда болады.

Шаң екі жағдайда болуы мүмкін: ауада тоқтатылған (аэрозоль) және қабырғаға, төбеге, жабдықтың құрылымдық бөліктеріне және т.б. (аэрогель).

Аэргель қатты заттың өздігінен тұтану температурасынан аз ерекшеленетін өздігінен жанатын температурамен сипатталады.

Аэрозольдің өзіндік температурасы әрдайым аэрогельге қарағанда әлдеқайда жоғары және булардың мен газдардың өздігінен тұтану температурасынан асып кетеді. Бұл аэрозоль көлемінің жанармай заттарының шоғырлануы аэрогельге қарағанда жүздеген есе аз екендігімен түсіндіріледі, сондықтан жылуды босату жылдамдығы жылыну жылдамдығынан тек әлдеқайда жоғары температурада асады.

14.1-кестеде шаңның жекелеген түрлерінің аэрогелдің және аэрозольдің өздігінен жану температурасы көрсетілген.

Газ қоспалары сияқты, аэрозольдің бүкіл көлемі бойынша жалын мен жалынның таралуы тек концентрациясы тұтанудың төменгі шегінен асып кетсе ғана пайда болады.

Аэрозолдарды тұтанудың жоғарғы шегіне келетін болсақ, олар соншалықты үлкен, көптеген жағдайларда іс жүзінде қол жетімсіз

14.1. Кесте. Кейбір заттардың шаңдары түрлерінің өздігінен жану температурасы

Шаң түрі	Өздігінен жану температурасы, °C	
	аэрогель	аэрозоль
Ұн	245	660
Темекі	205	988
Шай	220	925

Мысалы, қант шаңының жануының жоғарғы шегінің концентрациясы 13 500 г/м³ құрайды.

Жанғыш заттардың өзіндік жану температурасы әртүрлі.

Кейбірінде ол 500°C-тан асады, ал басқалары қоршаған орта температурасының шегінде болады, ол орташа температурада 30°C.

Жылытусыз өздігінен өртеніп кетуі мүмкін заттар үлкен өрт қаупін төндіреді және өзін-өзі өртейтін деп аталады, және өздігінен жылыту және жану сатысына дейінгі процес *өздігінен өртеу* терминімен анықталады.

Өздігінен жанғыш заттар мынадай негізгі топтарға бөлінеді:

- ауаның эсер етуінен өздігінен жанатын заттар (өсімдік майы, жануар майлары, қоңыр және битумды көмір, темір сульфиді, сары фосфор және т.б.);
- судың эсер етуінен өздігінен жанатын заттар (калий, натрий, кальций карбиді, сілтілі металдар карбидтері, фосфорлы кальций және натрий, тұрмыстық қышқылдар және т.б.);
- бір-бірімен араласқанда өздігінен жанатын заттар (ацетилен, сутегі, метан және хлормен қоспадағы этилен, глицерин немесе этиленгликольмен араласқан калий перманганаты, хлордағы скипидар және т.б.).

Азық-түлік кәсіпорындарында үлкен жарылыс өрт қаупін органикалық шаң мен ауа қоспасы төндіреді.

Өрт қаупі бойынша барлық шаңдар олардың қасиеттеріне байланысты аэрозоль күйінде жарылысқауіпті және аэрогель жағдайында өртқауіпті болып бөлінеді..

Жарылғыш қауіптің бірінші класына 15 г/м³ дейін төменгі шекті тұтанатын (жарылатын) шаңды жатқызады. Бұл класқа күкірт, канифоль, қант ұнтағы және т.б. шаңы кіреді. Екінші класқа 16 г/м³-ден бастап 65 г/м³-ге дейінгі төменгі шекті тұтанатын (жарылатын) жарылысқауіпті шаң жатады. Бұл топқа крахмал, ұн, лигниннің шаңы кіреді.

Өрт қаупі бар аэрогель күйіндегі шаңдар да екі класқа бөлінеді:

- бірінші класс — Өздігінен жанатын температурасы 250°C дейінгі өрт қаупі бар, мысалы темекі шаңы 205°C, астық шаңы 250°C;
- екінші класс — Өздігінен жанатын температурасы 250°C жоғары өрт қаупі бар, мысалы ағаш үгіндігілері 275°C.

Барлық өнеркәсіптердің салаларының өндірістік процестері орыс алфавитінің әріптерімен белгіленетін бес санатқа бөлінеді.

А санаты — мыналарды қолдануға байланысты өндірістер; су немесе оттегінің әсерінен жануы және жарылысы туындауы мүмкін заттар немесе буларының жалындау температурасы 28°C төмен сұйықтықтар; төменгі жарылғыштық шегі ауа көлемінің 10% -нан төмен жанғыш газдар; белгілі мөлшерлерде ауамен жарылғыш қоспалары пайда болуы мүмкін газдар мен сұйықтықтар;

Б санаты — буларының жалындау температурасы $28...120^{\circ}\text{C}$ сұйықтықтарды және төменгі жарылғыштық шегі ауа көлемінің 10% -нан төмен жанғыш газдарды қолдануға байланысты өндірістер; бұл газдар мен сұйықтықтарды қолданған кезде белгілі мөлшерлерде ауамен жарылғыш қоспалары пайда болуы мүмкін; қалқымалы күйге көшетін тұтанғыш талшықтар немесе белгілі мөлшерлерде ауамен жарылғыш қоспалары пайда болуы мүмкін шаң бөлінетін өндірістер.

В санаты — қатты жанғыш заттар мен материалдарды, сондай-ақ буларының жалындау температурасы 120°C жоғары сұйықтықтар өңдеуге немесе қолдануға байланысты өндірістер.

Г санаты — жанбайтын заттар мен материалдарды ыстық, қатты ыстық немесе балқыған күйде өңдеуге байланысты, сәулелік жылуды, ұшқын мен жалынды жүйелі түрде шығару арқылы жүретін өндірістер, сондай-ақ қатты, сұйық және газ тәрізді отынды жағуға байланысты өндіріс.

Д санаты — жанбайтын заттар мен материалдарды суық күйінде өңдеуге байланысты өндірістер.

Осындай жіктеудің болуы белгілі бір санатқа жататын кәсіпорындардың өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша құрылысты жобалау, желдету және жылыту жүйелерін, электр қондырғыларын және т.б. жобалау кезеңінде тиісті инженерлік-техникалық шараларды орындау үшін белгілі бір талаптарды белгілейді.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарды жобалау кезінде жайларында әр түрлі өрт қаупі бар өндірістер орналастырылатын бұғатталған ғимараттар кеңінен таратылған.

Көбінесе, бір жайда ең қауіпті жарылу және өрт қауіпі бар газдар, булар мен шаңдар бөлінуі мүмкін немесе қатты және сұйық жанғыш материалдар орналастырылған жеке бір бөлім болады.

Құрылыс нормалары мен ережелері (ҚНМЕ) жекелеген жайлар немесе учаскелердің өрт қауіпін ескермеуге мүмкіндік береді, егер олардың аумағы қауіпті төмен өндіріс көлемінің пайдалы ауданының 10% -ынан аспайтын болса. Бұл жағдайда өрт қауіпі жоғары өндірісті міндетті түрде жергілікті сорғы желдеткішін орналастыру арқылы бөлек цехтарға немесе бөлімдерде орналастырылады.

Өндірістің технологиялық процесінің өрт және жарылыс қауіпін талдау кезінде мыналар қажет:

- бұл өндірісте қандай заттар және қандай мөлшерде қолданылатынын, олардың өрт және жарылғыш қасиеттері қандай екенін білу;
- заттардың өрт қауіпті қасиеттерін және аппараттың жұмыс режимін ескере отырып, өндірістің және жабдықтың ішіндегі қоршаған ортаның өрт және жарылыс қауіпінің дәрежесін анықтау;
- аппараттардан және құбырлардан жанғыш заттардың өндіріс жайына немесе ашық алаңға шығу себептерін, яғни, зақымдану мен апаттардың себептері қандай және олардың қандай зардаптарға әкелуі мүмкін екенін анықтау;
- өрт көздерінің пайда болу себептерін және олардың технологиялық процесте айналатын жанғыш заттармен өзара байланысын анықтау; басталған өрттің ықтимал себептері мен өндірістік құрылыстарға таралу жолдарын анықтау.

Белгілі бір өндірістегі өрт пен жарылыс қауіпін анықтау кезінде төмендегілер пайдаланылады: технологиялық процестің технологиялық сұлбасы мен режимдері; өндірісте пайдаланылатын заттардың өрт қауіптілік қасиеттері туралы деректер; осы немесе технологиялары ұқсас немесе онымен байланысты басқа кәсіпорындардағы апаттар, жарылыстар, өрттер мен жанулардың себептері туралы материалдар.

Жаңа өндірістерді жобалау немесе қайта құру қазіргі технологиялық процестерді кешенді механикаландыру мен автоматтандыруды көздейді, бұл өз кезегінде өндірістік және энергетикалық қуаттардың шоғырлануына, демек, жарылыс немесе өрт қауіпінің артуына әкелуі мүмкін.

Жобаланатын кәсіпорынның жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жарылғыш қауіптілігі бойынша өндірістік жайлар ЭОЕ талаптарына сәйкес жіктеледі.

Жарылыс қауіпті аймақтар мен жайлардың алты класы белгіленген.

В-I класы. Бұл кластағы аймақтар мен жайларда қалыпты режимде ауамен бірге жарылғыш қоспалар түзе алатындай мөлшерде және қасиеттері бар жанғыш газдар немесе жылдам тұтанатын сұйықтықтардың (ЖТС) булары бөлінеді;

В-Ia класы . Бұл кластағы аймақтар мен жайларда тұтанатын газдар немесе ЖТС буларының ауамен жарылғыш қоспалары апаттар жағдайында ғана пайда болуы мүмкін.

В-16 класы. Бұл класс аймақтары мен жайлары В-1а аймақтары мен жайларына ұқсас, бірақ бірқатар ерекшеліктері бар, олардың негізгісі – пайда болатын ауа-газ немесе бу-ауа қоспаларының (15% және одан да көп) төменгі шоғырлану шегі мәндерінің жоғарылығы, сондай-ақ жарылғыш қоспалар мөлшерінің аздығы (жайлардың бос кеңістігінің 5% аспайды).

В-Iг класы — технологиялық қондырғылардың маңайында жанғыш газдар немесе ЖТС бар кеңістіктің болуы.

В-II класы — бұл кластағы аймақтар мен жайларда қалыпты режимде ауамен бірге жарылғыш қоспалар түзе алатындай мөлшерде және сондай қасиеттері бар қалқымалы күйге көшетін жанғыш шаңдар немесе талшықтар бөлінеді;

В-На класы. Бұл кластағы аймақтар мен жайларда жарылғыш қауіпті шаңауа қоспалары апаттар немесе өндірістік ақаулықтар жағдайында ғана пайда болуы мүмкін.

Берілген өндірістік жайлардың жіктелуі электр жабдықтарын, шамдарды және электрсымдарды дұрыс таңдау үшін қажет.

Электр жабдығын жарылыс қауіпі бар ортамен байланыс мүмкіндігін азайтатындай етіп орналастыру керек.

Өндіріс шарттары бойынша бұғанан қол жеткізу мүмкін болмаса, жарылыс аудандарында орнатылған электр жабдықтары жарылыс қауіпті жайлапдың, аймақтардың және сыртқы қондырғылардың кластарына толық сәйкес келуі керек.

Жарылыс қауіпі бар жайлар үшін орындау бойынша келесі электр жабдықтары қажет.

Жайлардың жарылыс қауіптілігі класына байланысты электр жабдықтарын орындау

*ЭОЕ бойынша жайдың жаралыс
қауіптілігі*

*Электр жабдықтың
орындалуы*

В-I	Жарылыс өтпейді немесе артық қысыммен үрленеді
В-Ia	Кез-келген жарылыстан қорғалған, бірақ қорғалған немесе шашырандылардан қорғалған орындауда
В-Iг	Кез-келген жарылыстан қорғалған, Жарылыс қауіпті қоспалардың санаттары мен топтары үшін
В-II	Жарылыс өтпейді немесе артық қысыммен үрленеді
В-IIa	Жабық үрленетін немесе үрленіп орындалған

Машиналар мен аппараттардың конструкцияларын таңдағанда, олар орнатылған жайлардың өрт қауіптілігі ескеріледі. Электр жабдықтарын орнату ережелерінде осы жайлардың жіктелуі анықталған.

Өрт қауіпті жайлар деп жанғыш заттар пайдаланылатын немесе сақталатын жайлар мен сыртқы қондырғыларды атайды.

ЭОЕ сәйкес өрт қауіпті жайларды келесі кластарға бөледі.

II-I класты жайлар. Оларға буларының жалындау температурасы 45°С жоғары сұйықтықтар пайдаланылатын немесе сақталатын жайлар жатады, мысалы, май қоймалары, майларды қалпына келтіру қондырғылары және т.б.

II-II класты жайлар. Оларға қалқымалы күйге көшетін жанғыш шаңдар немесе талшықтар бөлінетін жайлар жатады. Мұның өзінде пайда болатын қауіп өртпен шектеледі және ол шаң немесе талшықтардың физикалық қасиеттеріне (дисперстілік, ылғалдылық) немесе олардың ауадағы құрамы жарылғыш концентрацияға жетпегендігіне (мысалы, аз шаңданған жайлар) байланысты.

П-Па класты жайлар. Бұған қатты немесе талшықты жанғыш заттар бар өндірістік және қойма жайлары жатады, және П-11 класы бойынша белгілер жоқ.

П-III класты жайлар. Оларға буларының жалындау температурасы 45°C жоғары сұйықтықтар пайдаланылатын немесе сақталатын сыртқы қондырғылар жатады,

Өрт кезінде оттың бір ғимараттан екіншісіне ауысуына жол бермеу үшін, жоблау және құрылыстар жүргізу кезеңінде ғимараттардың арасында ені кемінде 10 ... 20 м аралықтар қарастырылады.

Электр жабдықтарының конструкциясын таңдау жайдың өрт қауіптілігіне байланысты ЭОЕ-мен белгіленген классификацияға сәйкес жүзеге асырылады.

Ашық жабдық — айналмалы және тоқ өтетін бөлшектерге кездейсоқ тиюден қорғауға, сонымен қатар ішіне бөгде заттардың түсуне жол бермеу үшін арналған арнайы құралдары жоқ жабдық.

Қорғалған жабдық — айналмалы және тоқ өтетін бөлшектерге кездейсоқ тиюден қорғауға, сонымен қатар ішіне бөгде заттардың түсуне жол бермеу үшін арналған арнайы құралдары бар жабдық.

Тамшылардан қорғалған жабдық — оның ішкі бөліктерін жоғарыдан құлап түсетін тамшылардан қорғауға арналған құрылғылары бар жабдық.

Шашырандылардан қорғалған жабдық — ішіне кез-келген жақтан вертикальға қатысты 45 ° құлайтын су шашырандыларының түсуінен қорғайтын құралдары бар жабдық.

Жабық жабдық — ішкі қуысы сыртқы ортадан қабықпен бөлінген жабдық, ішкі бөліктерін шаңнан қорғап тұрады.

Сырттан жабдық — сыртқы бөлігін үрлеу үшін желдету құрылғысымен жабдықталған жабдық.

Сырттан үрленетін шашырандылардан қорғалған жабдық — ішкі бөлшектерін ауамен салқындатуға болатын жабдық.

Шаң өтпейтін жабдық — майда шаң кірмейтіндей етіп тығыздалған қаптасасы бар жабдық.

Май толтырылған жабдық — барлық қалыпты ұшқын шығаратын бөлшектері олардың ауамен арасында түйісуі болмайтындай етіп майға салынған жабдықты.

1. Физикалық және химиялық процес тарапынан жану деген не?
2. Жалындаудың және жарылыстың төменгі және жоғарғы концентрациялық шегіне анықтама беріңіз.
3. Өрт және жарылыс қауіптілігі бойынша шаң қалай жіктеледі?
4. Өрт және жарылыс қауіптілігі бойынша өндірісті жіктеудің мәні неде?
5. Электр қондырғыларды орнату ережелері (ЭОЕ) бойынша өндірістік үй-жайларды қалай және не үшін классификациялайды?

ЖАРЫЛЫС ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ БОЙЫНША ИНЖЕНЕРЛІК-ТЕХНИКАЛЫҚ ІС- ШАРАЛАР

15.1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫ ПАЙДАЛАНУ КЕЗІНДЕГІ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ

Жабдықтың өрт және жарылыс қаупі онда газбуауа немесе шаңауа жарылыс қауіпті ортаның қалыптасуы, оның көлемі, құрамы және жанатын компонентінің қасиетімен анықталады.

Газ шаң жарылысының пайда болуына және дамуына ықпал ету дәрежесі бойынша технологиялық жабдықтың барлық кешені бес топқа бөлінеді.

1 топ. Бұл топтың жабдықтары шаң-ауа қоспасы түзіліп жану көзі пайда болуы мүмкін жабдықтарды қамтиды, мысалы: білікті білдек, дезинтеграторлар, балғалы ұнтағыштар және басқа да соққылап майдалауға арналған машиналар.

Жарылыстың күшін азайту үшін жарылғыш концентрацияны құруға болатын бос көлемді азайту қажет. Мойынтіректерді шаңмен толтырылған ішкі көлемнен оқшаулайды. Айналмалы бөлшектер мен бекітпелердің сенімді бекітілуі қамтамасыз етіледі. Жарылысты разрядтайтын түтіктер мен мембраналар орнатылады. Машинаның жиынтығына көтеру күші $P \geq 120 \text{ N}$ металды ұстау тетігін қосу қажет.

Жарылысты сейілткіштерді машинаның немесе агрегаттың қаптамасындағы арнайы тесікке бекітеді, оның аумағы 1 м^3 жабдықтың қорғалатын ішкі көлеміне $0,0285 \text{ м}^2$ кем емес көлемді құрайды.

Шаң бөлмеге бөлінбеу үшін машинаның корпусы азғантай сейілу күйінде (төмен қысымда) сақталуы керек. Осыған байланысты жарылысты сейілту саңылауы оңай бұзылатын қалқа-мембранамен

тығыз жабылады. Мембрана артық қысыммен оңай бұзылуы керек, бірақ вакуум және діріл жағдайына төзуі тиіс. Оны иілгіш, ұзаққа берік, бірақ жанбайтын материалдан жасайды – алюминий немесе мыс фольгадан. Толщину Метал мембраның қалыңдығын, мм, мына формуламен анықтайды

$$\sigma = 10^{-3} kDP$$

мұндағы, k — беріктік коэффициенті (алюминий мембраналар үшін $k = 0,33...0,38$; мыс мембрана үшін $k = 0,15...0,18$); P — бұзушы қысы, Па ($P = 0,6 \cdot 10^{-5}$ Па); D — мембрананың диаметрі, мм ($D = 125.150$ мм).

Өндірістік жабдықтар көлемінде жарылыстарды оқшау үшін аэрозоль-газ қақпалары негізіндегі автоматтандырылған жүйелер қолданылады.

Аэрозоль-газ қақпа (АГҚ) газ құбырындағы және технологиялық жабдықтың іргелес көлемдерінде пайда болған жарылысты басу мақсатында, жарылыс қауіпті шаңгазауа қоспасымен (ШГАҚ) толтырылған технологиялық құбырларды шұғыл газ-динамикалық жабу үшін арналған. Жарылысты басу оған қарсы бағытталған, от сөндіретін (ингибиторлық жану) үлкен кинетикалық энергиялы аэрозоль ағынын шығаратын қақпаның көмегімен жүзеге асырылады.

Қақпа корпустан тұрады, оның ішіне аэрозольді құрайтын заряд салынған, оны басқару жүйесінің командасы бойынша электртұтатқыш тұтандырады. Зарядты жандыруды жеделдету және инерцияны азайту үшін қақпаның жану камерасы сопло алдындағы көлемде орналастырылған мембранамен жабылады, ол жану камерасында 20 атм жуық қысым жағдайында ашылады. Мембрана ашылғаннан кейінгі ағын дыбыстан жылдам сопло арқылы өтеді, ол ағынның жылдамдығын сопло қимасында 1000 м/с жуық көлемде камтамасыз етеді. Қақпа құбыппен сопло-жалғастырғыш арқала байланысады. Соплоны шикізатты технологиялық өңдеу өнімдерімен толтыруды тоқтату үшін сопло-жалғастырғыш жеңіл, ағысы алып кететін мембранамен қорғалған. Қақпа құбырға бандаж-қамыттың көмегімен орнатылады, олардың оны айырбастауға немесе уақытша бөлшектеуге кедергі болмайды.

Басқару жүйесінің командасымен (мысалы, бергіштен — жаралыс индикаторынан) қақпа іске қосылады. Құбырға бағыт алған аэрозоль ағыны үлкен кинетикалық энергияның есебінен жарылыс фронтының алдындағы жоғары қысымды суық ШГАҚ толқынын және фронттың

өзін тоқтатады және бұзады. ШГАҚ ағынының орташа статикалық энергиясының жарылыс фронты энергиясынан асуы диаметрі 0,3 м құбыр үшін жарылыс фронтының жылдамдығы 50 м/с болғанда кем дегенде 10 ретке тең. Жарылыс фронтынан өткеннен кейін аэрозольды ағын құбырдағы және оған іргелес көлемдегі жалын аймағын толтырады (жарылыс және қалдық жану өнімдері), мұның өзінде жануды басып, қайта тұтану мүмкіндігін тоқтатады, сонымен қатар жану өнімдерінің қоспасын, жанбаған ШГАҚ, және аэрозольды ашылған жарылыс сейілту қуысы арқылы итеріп шығарады.

2 топ. Бұл топтың жабдықтары шаңгаз қоспасының болуымен, бірақ жану көзінің пайда болу ықтималдылығының төмендігімен сипатталад: шыбыртқылардың әсерсіз елегіш машиналар, аспирациялық колонналар, ожау таразылар, қатынастырғыштар және т.б. Бұл топ үшін машинаға кіеберісте өрт тосқауыл қарастырылуы тиіс және және тиімді әрекет ететін аспирация қамтамасыз етілуі керек..

3 топ. Бұл топтың жабдықтары жарылғыш шаңауа қоспасын түзбейді, мысалы: жуу машинасы, дефостер және т.б. Сонымен қатар бұл жабдықтарға қосымша талаптар қойылмайды.

4 топ. Бұл топқа аспирациялық жабдықтар жатады, олар шаңауа қоспасын өңдейді және өндірістік ғимараттың бірнеше қабаттарында орналасқан түрлі машиналарды біріктіретіреді, мысалысүзгілер, циклондар, желдеткіштер, ауа өткізгіштер. Бірыңғай аспирациялық желіге қосылған бір машинада өрт пайда болса, өрт өте тез ғимаратқа таралады.

Сүзгілер үшін басты қауіп ауа құбырлары арқылы өтетін жалын болып табылады, сондықтан оларға өрт тосқауыл қарастыру қажет. Жендердің және құрылымдық элементтерді жанбайтfn материалдан жасайды. Жүктемені түсіруші иірімектердің мойынтіректерін жинау бункерінен оқшаулайды.

Ауа кіретін циклондарды кіре берісте от тосқауылдармен жабдықтайды, жанбайтын бояумен бояйды.

Шаңды ауа ағынының жолына орнатылған желдеткіштерді жұмсақ ұшқын шығармайтын металдан жасалған қаптама немесе қанатшалармен жабдықталады. Мойынтіректі желдеткіштің ішкі көлемдерінен оқшаулайды.

Көлемі 10 м³ және одан үлкен құбырларды әрбір 10 м₃ үшін жарылыс сейілтетін құбырлармен жабдықтау және оларды 6 м аспайтын қашықтықта орналастыру ұсынылады.

5 топ. Бұл топқа шаң пайда болмайтын, бірақ тұтану көзі пайда болуы мүмкін электр жабдықтарының барлық түрлері біріктіріледі

Өрттің пайда болуына және таралуына ықпал ететін жағдайлардың пайда болуына алдын алу мақсатында, температураны, қысым және басқа параметрлерді бақылау және реттеу бойынша автоматтарды кеңінен қолдану керек. Автоматтарды пайдаланған кезде, процес параметрлерінің қалыптағыдан ауытқуын бірден айқындауға және апатты, өртті немесе жарылысты болдырмайтын сәйкес реттеулер жасауға қол жеткізіледі.

Жүк тиеу және түсіру тесіктерінен шаң шыққанда, олардың үстіне сорғы желдету жүйесіне жалғанған сорғыш зониттар орнатылады. Мұның өзінде желдету қондырғылары бар жабдықтың бұғатталуы қаматамасыз етілуі керек, яғни, жабдық желдеткіш жұмыс істеп тұрғанда ғана қосылуы тиіс.

Айналмалы жұмыс органдары бар жабдыққа ферроқоспаларды түсірмеу үшін, олардың алдына магнит орнатады. Тұрақты магниттердің кемінде 10 кгс (100 N) көтеру күші болуы керек. Айналу жиілігі өнімнің жылдамдығынан асатын айналмалы барабандары бар электр магниттерді ие айналмалы пайдалану ұсынылады. Электрмагниттердің жұмысын бақылау дабыл шамының көмегімен орындалады.

Жабдықтар мен құбырларды тек жанғыш емес материалдармен жылу оқшауланады. Оны өнімнің ағып кетуін дер кезінде анықтау үшін ашық түстермен бояйды.

Арматура, аппараттарда, құбырлардағы және бақылау-өлшеу құрауларындағы тығыздалмай қалған саңылаулардың барлығын уақытылы жойып отырған жөн және майлы нығыздағыштарға, фланецті қосылыстардың жағдайына ерекше назар аудару керек. Пайдалануда анағұрлым сенімді жұмыс істемейтіндер майлы тығыздамасыз шұралар мен ысырмалар, сондай-ақ қозғалғыш нығыздамалар болып табылады (сорғыларға).

Құбыр аралық қосылыстарда, әдетте, өнім өткізбейтін төсемдер болуы керек.

Аппаратурадағы сұйықтықтармен толтырылған әйнектен жасалған деңгей көрсеткіштері қорғау металл қоршаулар және бөгет крандармен қамтамасыз етілген.

Барлық коммуникациялар тиісті түстермен боялады, мұның өзінде құбырлардың ерекше бояуы бүкіл кәсіпорын үшін бірдей болуы керек

және сұйықтықтың немесе газдың қозғалысы бағытын көрсететін белгілер болуы керек. Цехта құбырлардың сұлбалары ілінеді. Жиі пайдаланылатын жабу және басқару арматурасын еденнен немесе алаң деңгейінен 1,6 м жоғары орналастырмаған жөн.

Технологиялық буды жеткізу жолдарында термореттегіштер орнатылады, олар буды реттеу температурасынан асып кеткен тоқтатады. Машиналардың барлық қозғалмалы бөліктерін автоматты түрде майлайтын құрылғылармен жабдықтайды. Машиналар мен тетіктердің барлық үйкелетін бөліктері айына бір рет майланады. Үйкеліс бөлшектерінің температурасы қоршаған ортаның температурасынан 40% артыққа аспауы керек.

Статикалық электр тоғы зарядының жиналуына қарсы тиімді іс-шарасы барлық технологиялық аппаратураны, металл конструкцияларды, газ құбырларын, аспирациялық қондырғыларды, конвейерлерді және басқа жабдықтарды жерге тұйықтау болып табылады.

Бір-бірінен 10 см дейінгі қашықтықта параллель орналасқан барлық құбырлар әр 20-25 м сайын қосқыштармен біріктірілуі тиіс. Қосқыштар құбырлардың металл конструкциялармен қиылысқан жерлерінде орналастырылады, егер олардың арасындағы қашықтық 10 см-ден аз болса.

Статикалық электр энергиясының шамасына ауаның ылғалдылығы әсер етеді. Ауаның салыстырмалы ылғалдығы 55% асқанда электрлендіру төмендей бастады. Технологиялық шарттарға сай келген жерлерде, ылғалдандыру жүргізу қажет. Тамақ кәсіпорындарында қоршаған ауаның иондалуына негізделген статикалық электр тоғымен күресу әдісі қолданылады. Ауаны иондау— бұл статикалық электр қуаты зарядтарын бейтараптандыратын оң және теріс иондарды алу болып табылады.

Назар аударыңыз! Аппараттар мен қондырғылардың профилактикалық жөндеу жүргізу кестесін қатаң сақтау қажет, ал жөндеулер арасындағы кезеңдерде ағымды күйлерін қадағалау керек. Барлық ақаулықтар ақаулықтар тізіміне енгізіледі.

Жарылыс қауіпі бар жайларда жұмыс жасайтын жабдықты монтаждау және демонтаждауға тыйым салынады. Жоғары температурада жұмыс істейтін барлық аппараттар мен қондырғыларды ашар алдында 30°C температураға дейін жеткізеді. Қалдық газдар және жанғыш булардан алдын-ала тазаламай, жабдықты ашуға тыйым салынады.

Тік аппараттарда люктер жоғарыдан төмен қарай ашылады, өйткені төменнен ашқанда тұрған тұтанатын сұйықтықтар буларының ауамен жарылыс қауіпті қоспасының түзілу қаупі туындайды және ол бұл жағдайда аппаратқа тартылады.

Аппаратты немесе құбырды жуып, желдеткеннен кейін, ауа құрамына талдау жүргізіледі, ол үшін газдың және булардың тұрып қалу орындарынан сынамалар алынады (келте құбыр, келте қосқыш, қопарғыш және т.б.).

Нория ожауының корпусқа соққысы тиеу үшін (тіреліп тұрып қалу, таспаның қатты қауіпті қызуна басқа) таспаның тартылуын және ожаулардың бекітілуін қадағалау керек. Сонымен қатар, олар көлік құралдарының электр қозғалтқыштарын автоматты түрде өшіруді қамтамасыз ететін электрлі бұғаттауды қамтамасыз етеді – норий, бүріккіш, таспалы конвейерлер.

Машиналар мен аппараттарды қауіпсіз пайдалану жабдықтың механикалық беріктігіне бақылау жасалып, жұмыс қысымы мен жылу режимі сақталған жағдайда мүмкін.

Жабдықты жасау материалы оның пайдаланылу жағдайларын және құрылғыдағы технологиялық процестердің нәтижесінде материалдың физика-механикалық қасиеттерінің өзгеруін ескере отырып таңдалады. Аппараттарды конструкциялау, жобалау, дайындау және монтаждау кезінде зақымдалмауы мақсатында, бірнеше себептерден қосымша жүктемелерді беру мүмкіндігі қарастырылады:

- аппараттарда заттар қызуының температуралық режимін бұзу;
- будың қалыпты конденсациялану процесін бұзу.

Аппаратқа түсетін заттардың массасы ондан шығатын заттардың массасынан асқан кезде технологиялық процес бұзылады. Мұндай құбылыстар, мысалы, сорғылар мен компрессорлардың өнімділігі кенеттен артқан жағдайда болуы мүмкін, бұл қысымның ұлғаюына алып келуі мүмкін.

Аппаратта қыздырудың температуралық режимін бұзылуы салқындату жүйесі нашар істегенде немесе бақылау-өлшеу, реттеу құралдарының болмауы немесе дұрыс жұмыс істемеуіне байланысты жылу тасмалдағыштың берілісінің артуынан орын алуы мүмкін. Өртке және жарылысқа жиі болатын себеп – жұмыс заттарының жылулық кеңеюі ескерілмей, жабық контейнерлердің толық толтырылуы. Мұндай ыдыстардағы қысым абсолюттік температураға пропорционал артады.

Әсіресе, ыдыстарды сұйықтықпен толтыру өте қауіпті, өйткені сұйықтық сығылмайды. Тіпті азғантай қыздырудың өзі резервуардағы қысымның артуына және оның қабырғаларының жарылуына әкеледі. Мұндай құбылыстар байқалады кезде ыдыстар сығылған, сұйытылған және еріген газдар салынған ыдыстар қыздырылған кезде байқалады.

Кеңееетін сұйықтықтан ыдыстардың жарылуына жол бермеу үшін резервуарлар толығымен толтырылмай, сұйық қабаттың үстінен компенсатор ролін ойтайтын бу немесе газ кеңістігі қалдырылады. Резервуарлар мен ыдыстарды толтыру дәрежесі мына формула бойынша анықталады

$$\varepsilon \leq V_{\text{ж}}/V = 1 - V_{\text{CB}}/V = 1 - \beta \Delta t_{\text{max}},$$

мұндағы, $V_{\text{ж}}$ — сұйықтық көлемі, м^3 ; V — резервуар көлемі, м^3 ; V_{CB} — бос көлем, м^3 ; β — сұйықтықтың көлемді кеңею коэффициенті; Δt_{max} — пайдалану процесіндегі температураның ықтимал максималды өзгерісі, $^{\circ}\text{C}$.

Жанатын сұйықтықтар үшін әдетте $\varepsilon = 0,9 \dots 0,95$ қабылданады.

Кәсіпорындардағы өрт қауіпсіздігі көбінесе өндірістік жабдықтардың арасындағы жұмыс өткелдерінің еніне байланысты. Өрт уақытында адамдарды минималды кезеңде эвакуациялау үшін қажет цехтың жұмыс өткелдерінің ені төменде келтірілген әдіспен есептеледі.

1. Цехтағы адамдардың жалпы саны мына формуламен есептеледі

$$n = n_{\text{т}} + 0,05n_{\text{т}},$$

мұндағы, $n_{\text{т}}$ — ауысымдағы персоналдың ең көп саны.

Қызметтік қажеттілікке байланысты цехта болуы мүмкін зауыт инженерлік-техникалық қызметкерлерінің саны цех персоналының 5% тең алынады.

2. Адамдарды эвакуация ағындары бойынша біркелкі бөлу

$$\Pi = n / n_{\text{вых}}$$

мұндағы, $n_{\text{вых}}$ — қолданыстағы шығатын есіктердің жартысы (считают, что при эвакуация кезінде тек есіктердің тек жартысы ғана пайдаланылуы мүмкін деп саналады).

Көлденең жол бойындағы адам ағымының ең минималды жылдамдығы 20,25 м / мин, ал баспалдақпен түскенде – 12,15 м / мин.

3. Цехтың ең алыс нүктесінде орналасқан адамдарды ең жақын шығу есігінен эвакуациялаудың ұзақтығы, мына формула бойынша есептеледі, мин,

$$\tau = l / v$$

мұндағы, l — жұмыс орнынан жақын эвакуация есігіне дейінгі қашықтық, м; v — эвакуация кезіндегі адамдар қозғалысының жылдамдығы, м/мин.

4. Цехтағы барлық адамдарды эвакуациялау жолдарының жалпы ені мына формула бойынша анықтал ады, м,

$$B = \frac{bn}{\tau \psi}$$

мұндағы, b — бір өткелдің минималды ені, м (есептеулерде қабылдайды $b = 0,6$ м); ψ — бір ағынның орташа өткізгіштік қабілеті, ад/мин ($\psi = 20...25$ ад/мин).

Жабдықтар қатарларының арасындағы рұқсат етілген минималды өткел 1 м тең.

15.2 ЖЕЛДЕТУ, АУАМЕН ЖЫЛЫТУ, АУАНЫ БАПТАУ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ӨРТКЕ ҚАРСЫ ТАЛАПТАР

Жарылыстар мен өрттердің алдын-алуда желдету жүйелері маңызды рөл атқарады, себебі олар шаң, газ және будың ауамен қоспаларының өнеркәсіптік жайлардың ауасында шоғырлануын тұтану концентрациясының шегінен төмен деңгейге дейін төмендетеді. Бірақ, дұрыс орнатылмай және немқұрайды пайдаланылса, олар өрттің туындап, таралуына себеп болуы мүмкін.

Ең үлкен өрт және жарылыс қаупі желдету қондырғыларынан болуы мүмкін. Олардың ауақұбырлары арқылы газдарын, булар және шаңдардың ауамен қоспалары қозғалады. Тұтанудың төменгі шекарасынан жоғары концентрацияларда және жылу көздері болған жағдайда бұл қоспалар жарылыстар мен өртке әкелуі мүмкін.

Сорғы желдету қондырғыларындағы жылу көздерінің пайда болу себептері мынандай: желдеткіштердің электр қозғалтқыштарында ұшқын және қысқа тұйықталу; желдеткіш дөңгелегі күрекшелерінің оның қаптамасына соққан кезде ұшқындау, сондай-ақ қатты бөлшектердің желдеткіш дөңгелегі пышағы әсерінен ұшқындау; тасымалданып отырған қоспаның құрамындағы заттардың химиялық өзара әсерінен жылудың бөлінуі; ауақұбырларында қалған заттар мен шаңның өздігінен жануы кезінде шығарылған жылу; желдету жүйелері

арқылы ауамен қозғалатын органикалық заттардың жану өнімдерінің жоғары температурасы ; статикалық электр қуатының ұшқын шығаруы; желдеткіштердің мойынтіректерінің қызуы. Желдету және ауаны кондиционерлеу жүйелеріндегі өрттен қорғану инженерлік-техникалық шаралар кешенін екі топқа бөлінеді:

- өндіріс жағдайындағы жарылыстар мен өрттердің пайда болу мүмкіндігін азайту;
- Жарылыстың, өрттің және түтіннің таралуын шектеу.

Желдету жүйелерінің қауіпсіздігі. Желдету жүйелерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету өнімдерін өндіру технологиялық процестердің әзірлеуден басталады және осы кезеңнен онда жарылыстар мен өрттердің туындау мүмкіндігін шектеу және жайда немесе оның бөлігінде газ, бу және шаң ауа қоспаларының жарылғыш шоғырлануына жол бермеу қарарастырылады. Желдету және ауаны кондиционерлеу жүйелерін жобалау кезінде өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету шаралары көзделеді, олар тұтастай барлық технологиялық процестің және жеке өндірістік алаңдардың жарылыс және өрт қауіптілігін талдау, сондай-ақ мүмкін болатын төтенше жағдайлар есепке ала отырып әзірленеді. Мұның өзінде технологиялық жабдықтың қалыпты пайдалану және апаттар жағдайында өндірістік жайдағы газдардың, булардың немесе шаңдардың ықтимал шығарындыларының концентрациясын есепке алады. Ауада өндірістік зияндардың жарылғыш қаупі бар концентрациясына жол бермеу үшін, жұмыс жайларында газ немесе булардың ең жоғары деңгейде шығатын жерлеінен ауа алатын газ анализаторларын орнату қажет.

Газ анализаторлары газдың немесе булардың ауадағы концентрациясы жарылыстың төменгі шегінің 50% мөлшерінде артқанда қауіптің пайда болуы туралы дыбыстық және жарықтық дабыл қағады. Сонымен бірге бұл жағдайда, газ анализаторларын желдету жүйелерімен және өндірістік жабдықпен бірге бұғаттау қарастырылады. Бұғаттау автоматты түрде апаттық желдетуді, электр қуатын өшіруді және апатты оқшаулау үшін басқа да манипуляцияларды бір мезгілде іске қосады және жарылыс мүмкіндігін болдырмайды. Апаттық желдету жүйесінің ауа алмасуының еселігі сағатына 8 -ден аспауы тиіс..

Жарылыс қаупі бар жайларда толық немесе ішінара ауа рециркуляциясы жүретін желдету жүйесін орнатуға тыйым салынады. Ағынды желдету қондырғыларын екі ауа құбырына біріктіруге болады,

бірақ мұның өзінде тармақталу жерлерінде жайлардың әрқайсысына от тоқтатушы құрылғы орнатылуы тиіс. Жалын ұстағышының жұмыс органы – бұл оның қабырғасында орналасқан инертті қондырма немесе тор, бұл арқылы өткен ағындарды майда ағыншаларға бөлуге мүмкіндік береді. Кіші диаметрлі арналардағы жанғыш қоспаны тотықтырған кезде жылуды жоғалту мүмкіндігі жылу бөлц мен жанудан асып кетеді. Инертті қондырма ретінде қиыршықтас, кішкентай тесіктер, кеуекті метал керамика және майда ұяшықтары бар метал торлар қолданылады. Кейбір жалын ұстағыштардың принципті орналасуы 15.1.-суретте көрсетілген.

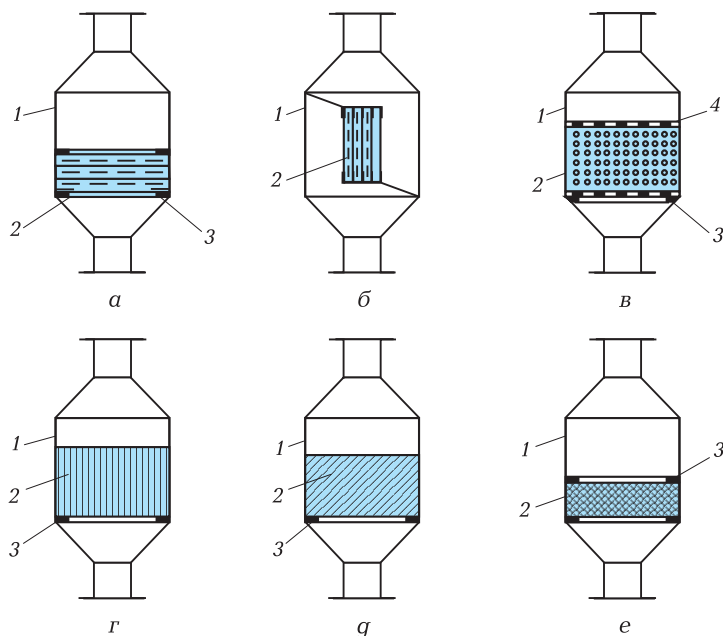
Жалын құбырларда немесе ауа құбырларында пайда болған кезде олардың көлденең қимасы автоматты түрде ысырма және шиберлеменжабылады, осылайша будың, газдың, шаңның ауа қоспаларының қозғалысын және өрттің таралуын тоқтатады.

Тамақ кәсіпорындарының өндірістік жайлары, әдетте, сорғы немесе ағынды-сорғы желдеткішпен жабдықталған және жабдықталған.

Желдеткіштің ауа жинағышы, әдетте, бөлменің төбесінде, яғни, цехтың өрт дамуының бастапқы кезеңінде түтін жиналатын бөлігінде орналастырылады. Өрттің пайда болу уақыты мен орны туралы жедел хабарлауды қамтамасыз ету және қажет болған жағдайда автоматты өрт сөндіру жүйесін қосу үшін ауа құбырында орнатылған түтін хабарлағышын пайдаланады (15.2-сурет), оның конструкциясы жайда орнатылған хабарлағышқа қарағанда, өрттің бұрынырақ анықталуын қамтамасыз етеді, себебі түтіннің көп бөлігі бөлменің үстіңгі бөлігінде жиналмай, сорғышқа түседі. Сонымен қатар, ауа құбырының өзінде де жануы пайда болуы мүмкін. Бір сорғы желдеткіш қондырғысына өрт қаупі бойынша түрлі санаттағы, сондай-ақ түрлі қабаттарда орналасқан жайларды біріктіруге болмайды.

Статикалық электр тогы пайда болуы мүмкін желдету жүйелерінің жабдықтары Статикалық электр энергиясынан қорғау ережелерінің талаптарына сәйкес жерге тұйықталады.

Желдету жүйелерінің ауа құбырларының фланецті қосылыстарының материалдары мен конструкцияларын тасымалданатын органдың температурасын, химиялық және физика және механикалық қасиеттерін есепке ала отырып таңдайды. Желдету жүйелерінің фланецті қосылымдары қабырғалардың, қалқалар мен төбелердің орнатылмауы

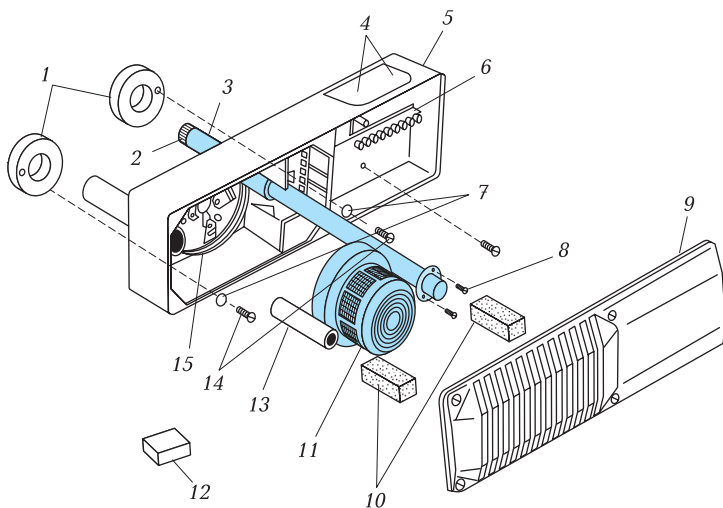


15.1.-сурет. Өртүрлі типті жалынұстағыштардың сұлбасы:

a — көлденең торларымен; *б* — тік торларымен; *в* — қондырмалы; *г* — кассеталы; *д* — пластиналы; *е* — метал-локерамикалық; *1* — корпус; *2* — от сөндіруші құрылғы (гравий, тесікті пластиналардан тұратын кассета, гофриленген таспа, торлар, металлокерамика және т.б. *3* — жарылыстарды оқшаулаудың тірек сақиналары; *4* — торлар

тиіс. Желдету жүйелерінің ауа құбырларын өрт қаупі бойынша басқа санатты жайлар арқылы салуға болмайды.

Өрбір өндірістік жайда өрт пайда болған кезде (жану) желдеткіштерді қашықтан өшіруге арналған құрылғы орнату қарастырылған. Өндірістік жайлардағы барлық желдету жүйелерінің бір мезгілде сөндірілуін қажет ететін өрттер мен апаттар жағдайында кәсіпорын ғимаратынан тыс орналасқан ажыратқыштар орнатылады. Ауаны жылыту және кондиционерлеу үшін өндірістік жайларда ағынды желдету жүйелері қолданылады. Бұл жағдайда жылдың суық мезгілінде ауа жайға жіберілмей тұрып, жылу тасымалдағыш ыстық су, қаныққан су буы немесе электрлі қыздыру элементтері болып табылатын калориферлермен жылытылады.



15.2.-сурет. Түтінді хабарлағыштың конструктивті сұлбасы:

1 — ұсақ тесікті резеңке шайбалар; 2 — басқыш; 3 — ауа жинағыш түтік; 4 — кабель өткізу қуысы; 5 — корпус; 6 — терминалдар; 7 — резеңке шайбалар; 8 — ауа жинағыш түтік бекітпесінің кескіші; 9 — құрылғы қақпағы; 10 — сүзгілер; 11 — түтін хабарлағыш; 12 — тест магнит; 13 — сүзгінің ұстағышы; 14 — құрылғы бекітпесінің кескіші; 15 — түтін хабарлағыш базалары

Ауа-жылу шымылдықтарын жасау үшін, әдетте, рециркуляциялық ауа-жылыту қондырғылары пайдаланылады (яғни, жылытудан кейін жайдан алынған ауа сол жайға қайтарылады).

Ауа жылыту және ауа кондиционерлеу жүйелерінің қауіпсіздігі.

Ауа жылыту және ауа кондиционерлеу жүйелерінің өрт қаупі құбырлар және калориферлердің тесік жылтыратылған беттеріне түскен органикалық шаңның жану мүмкіндігінде, сонымен қатар болған өрттердің өнімдерінің ғимараттардағы регенерация арналары арқылы таралуында және жаңа өрттердің пайда болуымен туындаған өрттің жану өнімдерінің таралуында.

Ауа жылыту жүйесіне берілетін ауаның максималды температурасы еденнен 3,5 м жоғары биіктікте жеткізілген кезде 70°C аспайды; 45°C – еденнен 3,5 м-ден аспайтын биіктікте және қызметкерден 2 м-ден астам қашықтықта; 25°C – тікелей жұмыс орнына жіберілген кезде. Жұмыс аймағындағы ауа қозғалысының жылдамдығы барлық жағдайларда 0,2 м/с аспауы керек.

Жалпы алмасу желдету қондырғыларының ағынды және сорғы желдету жабдықтарын желдету камераларында орнату қажет. Камералардың қоршау конструкцияларын жанбайтын қабырғаларының отқа төзімділігі кем дегенде 1,5 сағат, ал төбелер мен есіктерінікі – 1 сағ кем емес құрылыс материалдарынан жасалады.

15.3 ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНДАҒЫ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІ

Электр тоғының өрт қаупі белгілі бір жағдайларда жанғыш ортаны тұтандыру көзіне айналатын оның жылулық көрінісі болып табылады. Электр қондырғыларында болатын өрттердің себептері мыналар: қысқа тұйықталу; электр қондырғыларының тоқтық артық жүктемесі; үлкен өтпелі кедергілі байланыстардың қызып кетуі; желі кенеттен үзілген кезде пайда болатын электр ұшқындары мен доғалар.

Қысқа тұйықталу тоқтары мыналардың нәтижесінде туындайды: тоқ өткізетін бөліктердің оқшаулауына зақым келу; қоршаған ортаның шарттары бойынша электр жабдығын орындауды дұрыс таңдамау; оқшауланбаған сымдарға металл заттардың түсуі; желдің әсерінен әуе желілерінің электр беріліс сымдарының соқтығысу; сондай-ақ қызмет көрсету персоналының электр қондырғыларында түрлі операцияларды жүргізген уақыттағы техникалық қателіктері. Нәтижесінде сымдардың оқшауламасы қызып кетеді және жалындайды, сонымен қатар олардың тоқ өткізетін метал бөлігі балкиды. Артық тоқ жүктемелері деп электр қондырғыларында ұзақ уақыт рұқсат етілген шамадан асатын тоқ өту жағдайы түсіндіріледі. Электр желісіне қосымша электр тұтынушылары қосылған кезде артық тоқ жүктемелер болуы мүмкін. Мұның өзінде бұл желіде қуат есептелмеген деңгейге артады, бір мезгілде тоқтың күші көбееді. Нәтижесінде электр сымдары қатты қызып және тұтануы байқалады. Электрлік сымдары есептелген I , A ток күші мына формула бойынша анықталады

$$I = \frac{P_{\text{общ}} \cdot 1000}{U \cos \varphi}$$

мұндағы, $P_{\text{общ}}$ — электр сымына есептелген жалпы қуат (қосылған), кВт;
 U — желідегі кернеу (тұрақты шама), В; $\cos \varphi$ — қуат коэффициенті.

Джоул-Ленц заңына сәйкес, электр тоғы өткізгіштің қарсыласуын жеңіп өтіп, жұмыс жасайды, осы процесте жылу шығарылады. Еркін электрондар өз қозғалысында атомдар және молекулалармен соқтығысады, бұл қақтығыстарда жылжымалы электрондардың механикалық энергиясы жылулыққа көшеді. Желідегі токпен бөлінген жылу мөлшері, Дж, тең

$$Q = I^2 R \tau$$

мұндағы, I — ток күші, А; R — өткізгіштің кедергісі, Ом; τ — өткізгіштегі токтың өтуінің ұзақтығы, с.

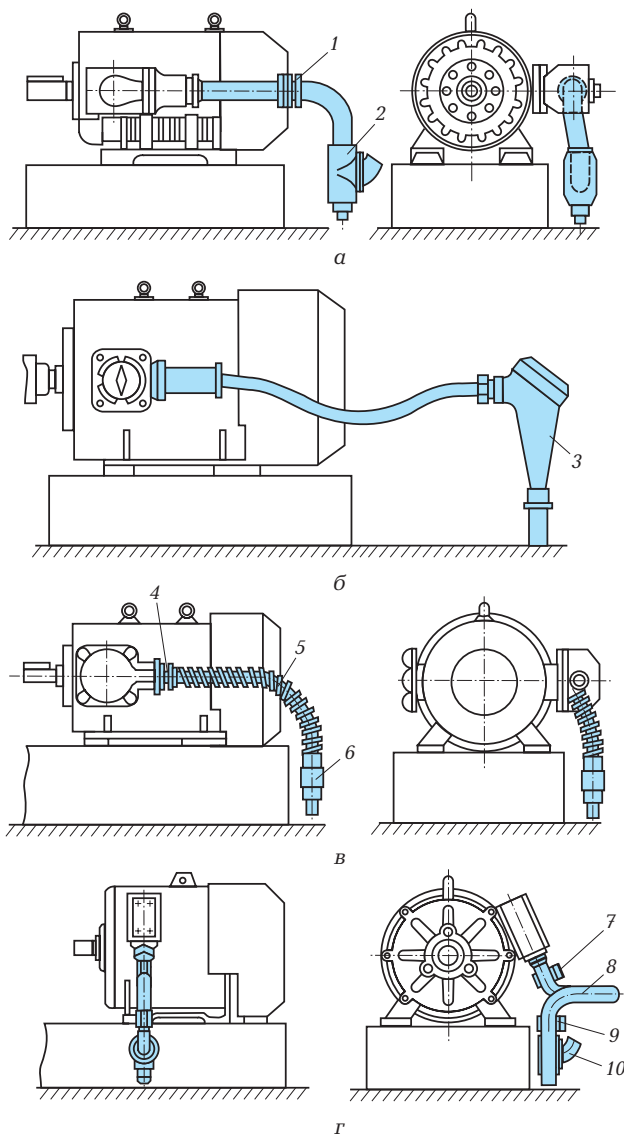
Электр машиналары мен аппараттарына қосылған кезде сымдар сапасыз жалғанған орындарындағы уақытша өтпелі (байланыс) кедергі өрт қаупін төндіреді. Үлкен кедергісі бар өтпелі контактілерде шығарылатын жылу мөлшері маңыздылығы сонша, бұл осы аймақтағы сымдардың қызып кетуіне және оқшаулаудың тұтануына әкеледі.

Қысқа тұйықталудан және шамадан тыс қызып кетуден қорғау үшін, тізбеге жеңіл балқығыш сақтандырғыштар немесе өшіру құрылғылары қосылады. Сақтандырғыштарды және автоматты машиналарды таңдау сымдардың қимасының ауданына байланысты жүзеге асырылады. Сымның берілген қимасындағы рауалы ток күші және балқымалы қыстырғыштар немесе өшіру автоматтары жұмыс істейтін токтың шамасы төменде жол берілген.

Ток күшінің сымдар қимасының ауданына сәйкестігі

<i>Оқшауланғандардың көлденең қимасының ауданы, мм</i>	<i>Ең рауалы ток күші, А</i>	<i>Балқымалы қыстырма не автоматтың жұмыс істеу тогының шамасы, А</i>
i	11	6
1,5	14	10
2,5	20	15
4	25	20
6	31	25
10	43	35
16	75	60
25	100	80

15.3-суретте Электр қозғалтқыштарына оқшауланған қуат беру сымдарын енгізудің сұлбалары көрсетілген. Кіріс құрылғыларының орындалуы жайдың жарылыс қаупінің класына байланысты.



15.3.-сурет. Электр қозғалтқыштарына оқшауланған қуат беру сымдарын енгізуді орындау:

а — болат түтікте; *б* — өтпелі қораб арқылы; *в* — иілмелі метал жеңде; *г* — резеңкемата жеңде; *1* — разъемное құбырдың айырма қосылысы; *2* и *10* — тығыздағыш қорабиары; *3* — өтпелі қораб; *4* — бұрандасы бар метал жеңнің ұшы; *5* — иілмелі метал жең; *6* — салмалы гайкалы келтеқосқыш; *7* и *9* — тарту камыттары; *8* — резеңке жең

ВІ, В-Ia және В-II жарылғыш қауіпті жайларда орнатылған электр қозғалтқыштарының кіретін құрылғылары болат сугаз құбырларында немесе икемді металдан жасалған тығыздалған жеңдерде орындалады, сондай-ақ В-Iб, В-Iг және В-IIa класты жайларда – резеңке– мата жеңдерде.

Тізбектер үзілген және жабылған кезде ұшқын мен электр доғасы туындауы мүмкін. Олардың пайда болуының алдын алу көбінесе бақылау жабдығын дұрыс таңдауға байланысты. Тамақ кәсіпорындарындағы бақылау элементтері ретінде, электромагнетиктер және доға сөндіруші камералары бар АП типті автоматты ажыратқыштар қолданылады.

Электромагниттік құрылғылар электр қозғалтқыштарын іске қосуға, тоқтатуға және артық жүктеуден қорғау үшін тағайындалған Магниттік іске қосқыштың негізгі бөліктері кернеуді жүктеу кезінде жұмыс істеп тұрған контурды қызып кетуден қорғау үшін арналған контакторлар мен биметал релелер болып табылады.

15.4 ӨРТ ДАБЫЛЫ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС

Уақтылы анықтау және Өрт сөндіру бөлімшелерінің орталық басқармасына өрт және оның пайда болу орны туарлы дереу хабарлау үшін дабыл мен байланыс құралдары пайдаланылады. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында өрт туралы ғана емес, сонымен қатар материалдық құндылықтарды ұрлау әрекеттері туралы да хабарлайтын күзет – өрт дабыл жүйесін орнату ұсынылады.

Өрт дабылының ең сенімді жүйесі электр өрт дабылы (ЭӨД) болып табылады. Өрт туралы хабар беретін бергіштерге байланысты автоматты өрт дабылы жүйесі келесідей түрлерге бөлінеді: жайдағы температураның артуына жауап беретін термиялық; түтіннің пайда болуына әсер ететін түтінді; жалынның немесе инфрақызыл сәуленің пайда болуына әсер ететін жарықтық; аралас.

Кез-келген ЭӨД жүйесінің негізгі элементтері мынандай: х а б а р л а у ш ы л а р — қорғалатын жайларда орналастырылатын өрт дабылы және қорғалатын автоматты дабыл таратқыштары; хабарлаушыдан түсетін дабылдарды қабылдау үшін арналған қабылдау станциясы; жүйені электр тоғымен және аккумуляторлық батареялардан

электр қуат берілуін қамтатасыз ететін құрылғылар; хабарлаушылар мен қабылдау станциясына жалғайтын сымдар жүйесі болып табылатын желілік құрылыстар.

Хабарлаушыларды қабылдаушы станцияға жалғау әдісі бойынша ЭӨЖ сәулелі (радиалды) және шлейфті (сақина) жүйелері бөлінеді. Сәуле жүйелерін салыстырмалы түрде кішкентай аймақта орналасқан кәсіпорындарда кеңінен қолданыс тапқан, онда желілердің ұзындығы үлкен емес немесе телефондық кабельді қолдануға болады. Әр сәулеге үш немесе төрт хабарлауыш қосуға болады. Олар қабылдаушы станцияда іске қосылған кезде, хабарлаушы бекітілмей, бұл сәуленің нөмірі ғана белгілі болады.

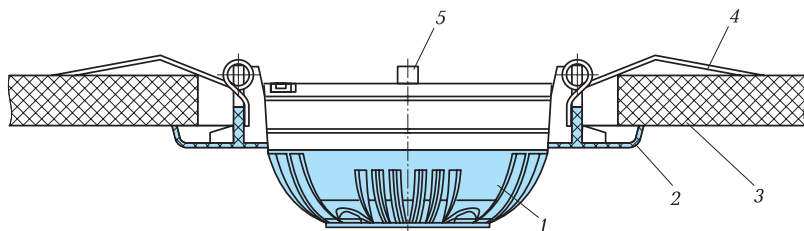
ЭӨЖ шлейфті жүйесі сәулелі жүйеден ерекше хабарлағыштар тізбекпен жалғыз сымды желіге (шлейф) қосылған. Бір шлейфке әдетте 50 хабарлағышқа дейін қосылады. Шлейф жүйесінің әрекеті хабарлаушыны белгілі бір коды бар қабылдаушы станцияға беру принципіне негізделген. Шлейфке әр түрлі кодтарымен ерекшеленетін әртүрлі нөмірлі хабарлағыштар қосылады. Қабылдаушы станция коды бойынша хабарлағыштың нөмірі және орнын анықтайды.

Тамақ кәсіпорындарында қолданылады: максималды және дифференциалды әрекеттердің жылу хабарлағыштар; түтінге әсер ететін хабарлағыштар; түтінге және жылуға әрекет ететін аралас детекторлар.

Өрттің алдында ұзақ уақыт бойы ауаның жетіспеуі себебінен от баяу бықсиды және өртеніп жатқан жасырын өрт көзі болатыны белгілі. Өрттің бастапқы кезеңінің ұзақтығы бірнеше сағат болуы мүмкін, сондықтан жұмыс температураның көтерілуі немесе ашық жалынның шығуы сияқты белгілерге байланысты жүйе өртті дамуының ең жоғарғы сатысына жеткен кезде ғана анықтауы мүмкін. Мұнда, түтінге немесе газбен жанатын өнімдерге сезімтал хабарлағыштар басқа жүйелерге қарағанда біршама ұтымды деуге болады.

15.4-суретте түтінді хабарлағыш сызбасы көрсетілген, оның принципі қоршаған ортаның оптикалық тығыздығына пропорционалды электр дабылын хабарлағыш сұлбасымен қалыптастырылатын тізбегінің шекті мәнімен салыстыруға негізделген.

Жылу хабарлағыштар әрекет қағидасына сәйкес максималды, дифференциалды және максималды – дифференциалды болып бөлінеді. Максималды типті хабарлағыштар жайдағы температурасы олар реттелген шекке дейін көтерілгенде іске қосылады олар реттелетін



15.4.–сурет. Түтіндік хабарлаушы:

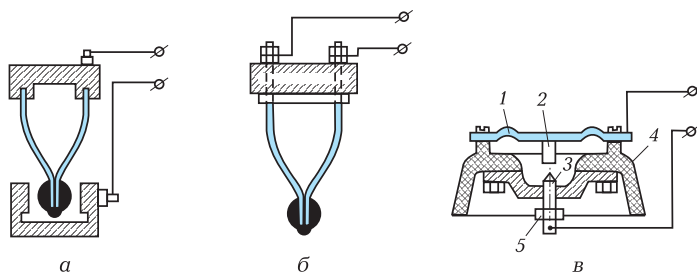
1 — түтінді өрт хабарлаушы; 2 — ауа құбыры; 3 — төбе; 4 — бекіту серіппесі 5 — монтаждық құрылғы буралы белгілеуші

шегіне жеткенде, ең жоғарғы түрдегі детекторлар іске қосылады. Осу жылдамдығына қарамастан бұл хабарлағыштар 60 немесе 80°C температурасында жауап беру температурасына реттелуі мүмкін. Жұмыс істеп кету инерциялығы 2 мин дейін; бақыланатын аудан — 15 м² дейін.

Дифференциалды әрекет хабарлағыштар температураның көтерілу жылдамдығының белгілі бір деңгейінде жұмыс істейді. Осылайша, температураның 30°C температураға біркелкі емес секірмелі өзгерумен кезде олар 7 секундтан аспайтын уақытқа іске қосылады. Бақыланатын аумақ — шамамен 30 м².

Максималды дифференциалды әсердегі хабарлағыштар қоршаған ортаның температурасының артуына әрекет етеді, инерциялығы 50 м аспайды, бақыланатын аймағы — шамамен 25 м².

Жылулық хабарлағыштардың әр түрлі конструкциялары бар. Жылулық хабарлағыш құрылғының негізгі принциптері 15.5-суретте көрсетілген.



15.5-сурет. Жылу автоматты хабарландырғыштар:

а — бақығыш тұйықтаушы; б — балқығыш ажыратқыш; в — өзі қалпына келгіш; 1 — биметалл пластинасы; 2 және 3 — байланыстар; 4 — оқшаулағыш негіз; 5 — реттегіш бұранда

Жылу әсерінен жұмыс істейтін хабарлағыштардың елеулі кемшіліктері бар – инерциялылық (өрттің басталуынан бастап бірнеше минутқа дейін болуы мүмкін).

Тәжірибеде түтін мен жылумен әрекет ететін аралас детекторлар орнатулары кең қолданысқа ие болған. Біріктірілген детектордың атқарушы элементі – электрометрлік тиратрон болып табылады, оның потенциалы екі сенсордың күйімен анықталады: ионизация камерасының түтін бергіші және термистордың жылу бергіші. Жылылық бергіші тұрақты кедергімен иондау камерасының кедергісі арқылы басқарылатын электротатратронға байланысқан тізбек құрайды. Қоршаған орта температурасы 70°C температурада бірлескен бергіш түтін аймағында түтін пайда болған жағдайда дабыл қағады, дабыл 10 секундтан кейін жеткізіледі; Бергіштің басқарылатын бөлмесі 150 м^2 құрайды.

Жарықтық хабарлағыштар жалынның пайда болуына жауап береді. жалынның спектрінің ультракүлгін бөлігін ұстайтын фотонды есепші лның сезімтал элемент болып табылады.

Қауіпсіздік талаптарына сай дабыл жабдықтарында жұмыс істейтін және қорғайтын жерлендіруі болуы керек.

Өрт дабылының экономикалық бағалау алаңның 1 м^2 қорғанысының құнын көрсететін нақты көрсеткіш болып табылады. Бұл көрсеткішті жалпы капиталға салынатын инвестицияларды бергішпен қорғалатын жалпы аумаққа бөлуінен бөлік ретінде анықтайды.

15.4 СТАЦИОНАРЛЫ ЖӘНЕ БАСТАПҚЫ ӨРТ СӨНДІРУ ҚҰРАЛДАРЫ

Өрт кезінде жануды сөндіруге мыналар арқылы қол жеткізіледі:

- жану аймағына ауаның немесе тұтанғыш газдардың және булардың келіп түсуін тоқтату немесе азайту;
- жанатын заттың тұтану температурасынан немесе өзіндік жанудан төмен салқындату;
- реакцияға түсетін заттарды жанғыш емес заттармен араластыру.

Өрт сөндіру тәжірибесінде ең кең тараған жануды тоқтатудың екі әдісі бар: жанып жатқан материалдарды суыту және олардың беттеріне от сөгдіргіш ақылы әсер ету.

Өрт сөндіру заттары қатты, сұйық және газ тәріздес күйде болуы мүмкін. Жоғары температура әсерінен олар бір агрегаттық күйден екіншіге өтеді, мысалы, суды буға, қатты көмірқышқыл газына (көміртегі диоксиді немесе көміртегі диоксиді) газға өтеді.

Өрт кезінде қатты материалдардың бетіндегі жалынның жылдамдығы 4 м/мин дейін, сұйықтықтың бетінде 30 м/мин жылдамдығын ескереді. Өрттегі жану өнімдері қатты бөлшектер, булар мен газдарға таратылады. заттардың жануы мен жылу жылдамдығына, алаудың таралуына, құрылыс көлеміне және ауа алмасуына сонымен қатар оларды жылыту температурасы байланысты. Жоғары температураға дейін қызу түтінжану өнімдерінің таралуына ықпал етеді. Көптеген жағдайларда жану өнімдері улы (көміртек тотығы, аммоний бромиді, хлор және т.б.).

Су. Наиболее доступным огнегасительным средством является вода. Она обладает большой теплоемкостью (теплота парообразования 625 Вт/л); буланудың айтарлықтай көлеміне ие (булану кезінде 1 литр су 1,700 литр бу). Сонымен қатар, қысым берілген арынды су ағына механикалық түрде жжалынды алады.

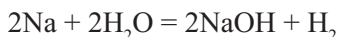
Арнайы беттік – белсенді заттар (ББЗ) деп аталатын заттар судың өрт сөндіру қасиеттерін арттыру үшін қолданылады. 0,2...2% мөлшерде суға салынған олар судың беткі тартылуын төмендетеді және сонымен судың материалға ағу қасиетін төмендетеді, бұл оның шығынын 2...2,5 ретке қысқартуға мүмкіндік береді, бір мезгілде сөндіру уақыты қысқарады.

Өртті көбіктендірілген сумен сөндіру тез жүреді және компактiлi ағыстан гөрі аз шығын кетеді. Мұның өзінде судың ыстық заттармен түйісу беті үлкееді, ал бұл судың жану көзінен жылуды қарқынды алуға көмектеседі, сондай тез бу пайда болады және түтін шөгеді.

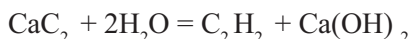
Судың ең кең тараған өрт сөндіру құралы және жоғары от сөндіру қасиетіне ие болуына қарамастан, оны да мына жағдайларда пайдалануға болмайды:

Несмотря на то, что вода является наиболее распространенным средством пожаротушения и обладает высокими огнегасительными свойствами, ее нельзя использовать при тушении: кернеу астындағы қондырғыларды, өйткені ол – су электр тоғын өткізгіш; жанатын сұйықтарды(бензин, керосин, бенсол, толуол және т.б.), олардың тығыздығы судан гөрі төмен (олар су бетіне шығып кетеді, жану бетін үлкейтеді); жарылыс қауіпті газдар әсер еткенде әрекетке түсетін заттар (метал калий, натрий,сілті металдардың карбиті және т.б.).

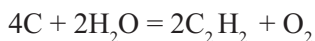
Сонымен, сілті жер метал мен судың өзара әрекеттесуі нәтижесінде сілті және жарылыс қауіпі бар газ – сутек түзіледі:



Карбит пен кальций әрекеттескенде (CaC_2) ацетилен түзіледі ($\text{HC}\equiv\text{CH}$) — үш байланысты қаныққан көмірсутек, ол ауамен (2,3...80,7% көлемі бойынша) қосыған қоспада есірткелік қасиетті иеленеді:



Қатт қызған көмірді сумен сөндіруге болмайды, себебі мұнда ацетилен мен оттектің түзілу реакциясы жүреді (C_2H_2):



Ацетилен оттеппен қосылып жанғанда температура 3 200°C дейін қызады, сондықтан ацетиленді түсті және қара металдарды кескенде қолданады.

Су тек онымен тез араласатын жеңіл тұтанғыш заттарды ғана тоқтатады (ацетон, спирт). Ал су шығыны көп болады, себебі араластырудың деңгейі бұл қоспалардың булары жану қасиетінен айырылатындай болуы тиіс.

Су буы. Көлемі 500 м дейінгі жабық жайларда өрт сөндіру үшін су буын қолдану тиімді. Оның от сөндіру әсері ауадағы оттектің құрамын азайтуда, ал тесіктен шығар кезде – жалынды басуда. Будың максималды от сөндіру қасиетіне оның бірлік көлемге қатысты үлкен концентрациясында қол жеткізіледі [кем емес 0,002 кг/ (м³ • с)].

Өртті бумен сөндіру принципінің мәні мынада – өрт шыққан жай тез буға толады (5...10 мин). Жайдың температурасы 85°C болуы керек —бұл ауадағы оттекті 31% азайтады (оттектің ададағы көлемі 15...16% жетеді және жануын тоқтатады).

Воздушно-механическая пена. Для тушения твердых веществ и материалов, а также горючих жидкостей применяют воздушно-механическую пену. Пена состоит из смеси воздуха (90%), воды и пенообразователя — ПАВ.

Химиялық көбік. Ауа-механикалықпен қатар химиялық көбікті пайдаланады. Ол сұйық ортада жануды қолдамайтын газ түзілгенде пайда болады. Бұл мақсатқа жиі көбікгенераторлық ұнтақты пайдаланады, оның

құрамында күкіртқышқыл алюминий $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, натрий бикарбонаты NaHCO_3 и ПАВ сульфоқышқылдар және басқа тұздар, сапонин, мия тамырының және т.б. бар.

Көбікгенераторлық ұнтақты еріткенде суда (әдеттегі қатынаста 1 : 1 0) реакция нәтижесінде көміртек қышқыл газы және орнықты көбік пайда болады:



Өрт сөндіруші газды заттар. Өрт сөндіруші газды заттарға көмір қышқыл газы, азот, және отынның жану өнімдері (түтін газдар) жатады. От сөндіру қасиеттері бұл заттардың негізінен жану аймағындағы оттекті концентрациясын азайту болып табылады.

Көмір қышқыл газы жиі электржабдықты, ішкі жану қозғалтқышын сөндіруге, сонымен қатар суды қолдану аппаратураны және аспаптарды зақымдауы мүмкін болғанда пайдаланылады. Қалыпты жағдайда көмір қышқыл газы түссіз және иісі ауадан 1,5 ретке ауыр болады.

Өртті көмір қышқыл газымен сөндірген кезде құрамында 10% көмірқышқыл газ бар ауаны жұтқанда тыныс алу парличі туындап адам өледі.

Азот жануды қолдамайды және жану аймағында жанатын газдардың және оттектің концентрациясын төмендетеді; от қауіпті сұйықтарды сөндіруге қолданылады.

Көмір қышқыл газы және азотты кішкентай жайларда қолданған орынды. Олар бықситын материалды нашар сөндіреді (ағаш, қағаз топтамалар, рулондар жіне т.б.).

Өрт сөндірудің сұйық заттары. Соңғы кездері кернеу астындағы электр қондырғылардағы, барлық мұнай өнәмдері мен қатты заттарды (сілті жер металдардан басқа), сонымен қатар бықсу оттарын сөндіру үшін құрамында жануды тежейтін галий қоспалары негізіндегі сұйық құрамлар қолданылады. Бұл құрамдардың негізі бром этил, ол отты бірден сөндіретін қасиетке ие. Аталған құрамдармен от сөндіру тиімділігіне жану аймағына көлем бойынша 4,6 – 6,7% берідгенде қол жеткізіледі.

Қорғалатын ортаның ең көп көлемі 3 000 м³-пен шектеледі. Өрт ошақтарына құрамдарды жеткізу үшін стационарлы өртсөндіргіш

жүйелер, қозғалмалы қондырғалар және қол өртсөндіргіштері қолданылады.

Өрт сөндірудегі қатты заттар. Сумен, көбікпен, көмірқышқыл газымен және басқа да өрт сөндіру құралдарымен сөндіруге болмайтын сілтілік металлдар мен олардың ерітінділерінің жануын сөндіру үшін әртүрлі құрамды ұнтақтар түріндегі қатты заттар қолданылады. Мұндай ұнтақтар құрамына натрий бикорбонаты, тальк, графит, силикогель, фосфор-аммонийлі тұздар кіреді. Әдетте қоспаларды ұнтақты өртсөндіргіштерде қолданады.

Құрамдардың жалын сөндіргіш эффектісі олардың өрттегі жылу әсерінен жану аймағындағы ауадағы оттегінің концентрациясын азайтатын және бұл аймаққа оттегінің кіруіне кедергі жасайтын көмірқышқыл газының бұлтының пайда болуына әкелетін ыдырауына негізделеді. Одан бөлек жанып жатқан заттан жылуды тартып алу, құрамның қатты заттарының балқытылуы, булануы және ыдырауы орын алады.

Айтылып өткен құрамдардың кемшіліктеріне жануларды сөндірудің шамалы ғана эффектісі және әрекет ету радиусының аздығы, құрамдардың тығыздалуға бейімділігі және олардың бағасының жоғарылығы жатады.

Өртке қарсы сумен жабдықтау. Өрт ошағына су жеткізілуі өртке қарсы су құбырымен жүзеге асырылады, әдетте ол өндірістік не шаруашылық-ішуге жарамдымен біріктіріледі.

Өртке қарсы сумен қамту өзіндік өртке қарсы су құбырымен де жүзеге асырылуы мүмкін, егер оның басқа мақсатта қолданылатын құбырмен бірігуі экономикалық тұрғыда орынсыз болса.

Өртке қарсы сумен қамту жүйелері табиғи және жасанды болады.

Өртке қарсы сумен қамтуды табиғи су көздерінен (өзен, көл, тоған) жүзеге асырылады, егер оларға дейінгі арақашықтық 200 м-ден аспаса. Табиғи көздерден алыс қашықтықта болған жағдайда жасанды сумен қамту қарастырылады, оған гидранттары бар су құбырларын және өрт резервуарлары мен бассейндер жүйесін жатқызады.

Өрттік гидрант — өртті сөндіру кезінде сыртқы су құбыры жүйесінен суды тартуға арналған құрылғы. Гидранттарды шойын қақпақтармен жабылатын құдықтарда орнатады және ғимарат қабырғаларына 5 м-ден жақын болмайтындай етіп және жолдың жүргін бөлігінің шетінен 2,5 м-ден алыс емес етіп орналастырады; олардың

арақашықтығы 150 м-ден көп болмау керек. Гидрантқа су тарту үшін өрт бағанасын бекітеді. Бағанада ілмекті-реттеуші мүшелер және өрт түтіктерін жалғауға арналған бастиектер бар.

Кәсіпорын қоймасындағы әлі қолданылмаған қоры бір мезетте мүмкін болатын өрттер санына, олардың есептік жалғасуына және өрт сөндіруге және технологиялық қажеттіліктерге жұмсалатын су шығынына қарап анықталады. Кәсіпорын территориясының ауданы 150 га-ға дейін болғанда бір мезеттегі өрттер саны бірлік болып есептеледі. Өртті сөндірудің есептік ұзақтығы 3 сағ деп алынады.

Гидранттар арқылы сыртқы өрт сөндіруге кететін судың болжамды шығыны 15.1-кестеде көрсетілген.

Ішкі өртке қарсы су құбырын ғимаратта орнатады. Ішкі өрт сөндіруге кететін су шығынының нормалары әрқайсысының өнімділігі 2,5 л/с-тен кем емес болатын екі өрт ағыншасына есептеумен, оларды бөлмедегі кез-келген алыс деген нүктесіне жете алатындай етіп алынады.

Судың есептік қоры, м³, үздіксіз 3-сағаттық өрт сөндіруге келесі формуламенг анықталады

$$Q = 3 \cdot 3\,600q/1\,000 = 11q,$$

мұндағы 3 600 және 1 000 — сәйкесінше сағаттың секундқа және литрдің кубтық метрге ауыстырылған коэффициенттері; q — ішкі (5 л/с) және сыртқы (15.1-кестені қараңыз) өрт сөндіруге кеткен су шығыны, л/с.

Ішкі өрт сөндіру су құбырының әртүрлілігі спринклерлі және дренчерлі қондырғылар болып табылады.

Спринклерлі қондырғылар автоматты өрт сөндіруші конструкциялар қатарына жатады.

Автоматты өрт сөндіргіш конструкция өзіне келесі элементтерді қосады:

15.1-кесте. Сыртқы өрт сөндіруге кеткен болжалды су шығыны								
Ғимарат-тың отқа тұрақтылық дәрежесі	Өрт қауіптілігі бойынша өнімділік категориясы	Ғимарат ауданы, мың. м ³						
		3 дейін	3...5	5...20	20...50	50...200	200...400	400 жоғары
		Өрт сөндіруге кеткен су шығыны, л/с						
I, и	Г, д	10	10	10	10	15	20	25
II, и	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40
III	Г, Д	10	10	15	25	—	—	—
III	В	10	15	20	30	—	—	—
IV, V	Г, Д	10	15	20	30	—	—	—
IV, V	В	15	20	25	—	—	—	—

- өрт пайда болуы туралы сигнал беретін датчиктер;
- датчик сигналын өрт қондырғысын іске қосатын сигналға түрлендіретін құрылғыға өрт туралы сигнал берілетін электр тізбектері немесе іске келтіруші құбырлар;
- жібергіш құрылғысы, оның көмегімен құбырлар жүйесіне өрт сөндіргіш затқа қолжетімділік ашылады;
- өртсөндіргіш затты қорғалатын бөлмеге беруге арналған құрылғылары бар құбырлар жүйесі;
- өрт сөндіргіш зат сақталған резервуар немесе баллондар;
- қондырғыны қолмен іске қосуға арналған клапан немесе электр контактісінің қраны.

Қондырғыны іске келтіру үшін датчик сигналын түрлендіретін құрылғы бір мезетте өрт жайында сигналды іске қосуы керек.

Бөлме төбесінде тармақталған құбырлар жүйесі монтаждалады, онда бір спринклермен еденнің 9-дан 12 м²-қа дейінгі ауданын суару шартымен спринкерлер (15.6-сурет) орнатылады.

Спринклерлі бастиектің шығыс саңылауы әдеттегі уақытта оңай балқытылғыш құлыппен жабылады. Температура жоғарылаған кезде оңай балқытылғыш құлып (құлыптың дәнекерінің балқу температурасы әдетте 72°C) босатылады және су дефлекторға соғыла отырып шашырайды. Бөлменің 1 м² ауданына су шашу интенсивтілігі 0,1 л/с құрайды. Осылайша спринклерлі бастиектерде датчиктер де өртсөндіргіш затты шашуға арналған құрылғы да үйлескен.

Өрт кезінде тіпті болмағанда бір спринклер ашылғанда бақылаушы-сигналды клапанда қақпағы көтеріліп су құбырлармен электрсигналына беріледі немесе сигнал турбинкасына өртті ескерту үшін беріледі. Бақылаушы-сигналды клапандар көрінетін және қолжетімді орындарда орналастырылады, бір бақылаушы сигналды клапанға 800-ден көп емес спринклерлер қосады.

Суық жылытылмайтын бөлмелерде әуе спринклерлі жүйелер қолданылуы мүмкін, оларда құбырлар жүйесі үлкен ауа қысымында болады, ол әуе жүйесінің арнайы сигнал клапанының көмегімен жүйеге су шығысын жабады.



15.6-сурет. Спринклердің жалпы түрі

Спринклерлі қондырғыларда тек өрттің жоғары температурасы аумағындағы бастиектер саны ғана ашылады. Сонымен қатар спринклерлі бастиектер салыстырмалы түрде үлкен инерттілікке ие – олар бөлмедегі температура көтерілген сәттен бастап 2...3 мин соң ашады. Өрт қауіптілігі бар бөлмелерде мұндай инерттілік әрдайым қолайлы емес. Одан бөлек, әрекет ету эффективтілігін жоғарулату мақсатында суды бөлменің барлық ауданына немесе бөліктеріне жіберген жөн. Бұл жағдайларда топтық қолданыстағы **дренчерлі қондырғылар** қолданылады..

Топтық әрекеттегі дренчерлі қондырғыларда жабын астында монтаждалатын құбырларда дренчерлер, яғни спринклерлі бастиектер, бірақ құлыпсыз, суға арналған ашық саңылаулармен орнатылады. Әдеттегі уақытта судың жүйеге шығуы топтық әрекетті клапанмен жабық.

Қондырғыны келтіру үшін құрғаныстағы бөлмеге спринкерлермен жібергіш құбырлар монтаждалған, оңай балқитын құлыптарға ие тартпалы тростар немесе қолмен басқару крандары орнатылған. Бұл құрылғылардың біреуінің ашылуы кезінде клапан астындағы камерада қысым түсуі орын алады, клапан ашылып су денчерлерге құбырлар жүйесіне өтеді.

Дренчерлі құрылғылар жұмысына қажетті су шығыны және қысымы дренчерлер санына тәуелді түрде гидравликалық есептеумен анықталады. Су жіберу интенсивтілігін әдеттегі өрт қауіптілігіне ие 1 м² бөлме ауданы үшін 0,1 л/с, жоғары өрт қауіптілігіне ие 1 м² бөлме ауданы үшін — 0,3 л/с.

Топтық әрекетті дренчерлі қондырғылардан басқа бүркеулер де қолданыс тапқан, олар топтық әрекетті дренчерлі қондырғылармен үйлесе алады немесе арақашықтықтан немесе қолмен қосылумен өзіндік орындала алады. Дренчерлі бүркеулер ойықтарды (есіктегі, терезелік, технологиялық мақсаттағы ойықтар), театрлардағы өртке қарсы шымылдықтарды қорғау үшін, сондай-ақ өрттің бір бөлмеден екіншісіне өтуіне кедергі жасау үшін бөлмелерді бөлу мақсатында қолданылады.

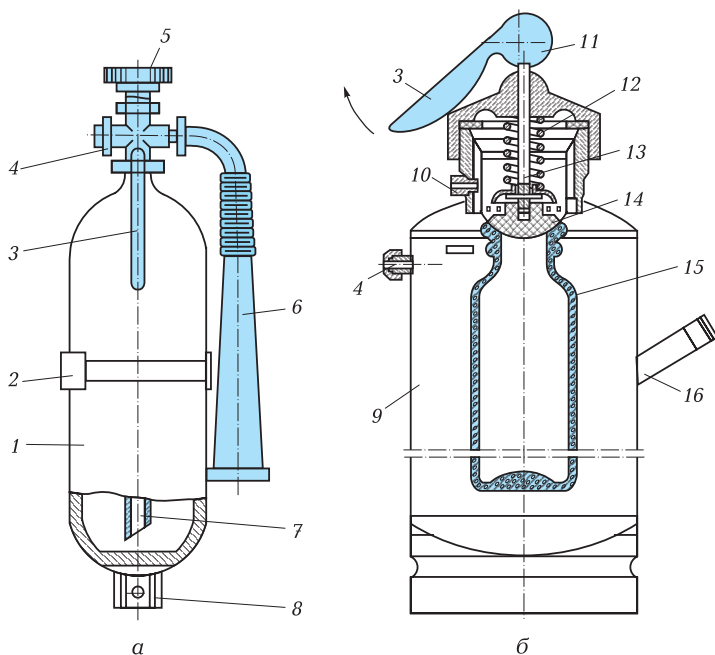
Тәжірибе жүзінде **өртті көлемді (газдық) сөндірудің автоматты стационарлы қондырғылары** қолданылады.

Өрт сөндіргіштер. Өрт сөндірудің заманауи кәсіпорындардағы алғашқы құрылғылары өрт сөндіргіштер болып табылады. Тамақ

кәсіпорындарында көмірқышқыл және химиялық көпіршікті өрт сөндіргіштер қолданады.

КӨ типті көмірқышқыл *өрт сөндіргіш* (15.7, *а*-сурет) 6 МПа қысымдағы сұйық көмірқышқыл газымен толтырылған болат баллоннан тұрады. Вентильді ашу кезінде раструб арқылы -72°C температурадағы қартәріздес көмірқышқыл газ шығарылады.

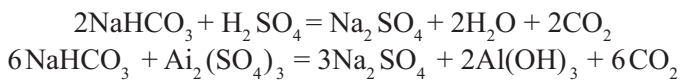
ХКӨ маркалы *химиялық көпіршікті өрт сөндіргіш* (15.7, *б*-сурет) қышқылды және сілтілі бөліктерден тұрады. Күкірт қышқылынан және күкіртқышқылды алюминийден тұратын зарядтың қышқылды бөлігі резеңке қақпақтармен жабылған колбаларда орналастырылған. Зарядтың сілтілі бөлігі корпуста орналасқан және екі көмірқышқылды натрий ерітіндісінен және көбіктендіргіштен (уытты экстракттан) тұрады.



15.7-сурет. Өрт сөндіргіштер сұлбалары:

а — көмірқышқылды КӨ; *б* — химиялық көпіршікті ХКӨ; 1 — баллон; 2 — қамыт; 3 — тұтқыш; 4 — мембраналы сақтандырғыш; 5 — вентиль маховигы; 6 — раструб; 7 — сифонды түтікше; 8 — бекітуге арналған кронштейн; 9 — болат корпус; 10 — бүркеуіш; 11 — эксцентрик; 12 — серіппе; 13 — сояуыш; 14 — резеңке клапан; 15 — қышқылды зарядты колба; 16 — бүйірлік тетік

Өрт сөндіруге арналған химиялық көпіршік су және көмірқышқыл газының туындауымен бейтараптану реакциясының көмегімен алады. ХКӨ маркалы өрт сөндіргішті іске қосу бастиек бөлігі қатты бетке соғылған кезде соққыш колбаны сындыруына негізделеді, бұл кезде босап шыққан көмірқышқыл ұнтақпен бірігеді, нәтижесінде келесі химиялық реакция орын алады:



Туындаған көмірқышқыл газы өрт сөндіргіш корпусының ішіндегі қысымды лезде көтереді, бұл бүркеуден өрт сөндіргіш көпіршік ағыншасын шығаруға алып келеді. Туындайтын көпіршік көлемі сұйықтықты өрт сөндіргіште 1,5...2 есе, қоюкөпіршіктіде – 4...6 есе үлкен, өрт сөндіргіштегі ерітінділер көлеміне қарағанда.

Қоя – және сұйыккөпіршікті өртсөндіргіштермен қысымдағы аппаратураны сөндіру қауіп төндіреді, себеі химиялық көпіршік құрамы электр тоғын жақсы өткізеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Технологиялық құрылғылар онда газшашыратқыш жарылыстың туындауы мен дамуы дәрежесі бойынша қандай топтарға бөлінеді?
2. Құрылғыны эксплуатациялау кезінде өрт және жарылыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша қандай шаралар қолданылады?
3. Желдеткіш жүйелердегі өртке қарсы қорғаныстың инженерлі-техникалық шаралары қандай топтарға бөлінеді?
4. Электр қондырғыларында өрт қауіпсіздігі қалай қамтамасыз етіледі?
5. Автоматты өрт сигнализациясының жұмысының негізінде не жатыр?
6. Өрт кезінде жалынды тоқтату үшін қандай әдістер қолданылады?
7. Қандай жердерде өртті сөндіру үшін суды қолдануға болмайды?
8. Автоматты өртсөндіргіш конструкциялардың (спринклерлі және дренчерлі қондырғылардың) жұмыс істеу принципі неге негізделген?
9. Тамақ кәсіпорындарында қандай алғашқы өртсөндіру құралдары қолданылады? Олардың жұмыс істеу принципі неге негізделген?

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ БОЙЫНША САЛААРАЛЫҚ ҚАҒИДАЛАРЫ МЕН НҰСҚАМАЛАР

№ р/с	Еңбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
1	Өнеркәсіптік транспортты пайдалану кезінде еңбекті қорғау бойынша сала аралық ережелер (конвейерлік, құбыр желілік және басқа да үзіліссіз әрекеттің көлік құралдары)	2003 жылдың 17 маусымындағы Ресей Еңбек министрлігінің №36 қаулысы	Ереже бірегей технологиялық процесс құрамы ретінде, сонымен қатар оларды жеке қолданыста да технологиялық операцияларға іске қосылған барлық типтегі конвейерлерді, рольгангтар, транспорттерлер, құбырлық тарнспорттыр мен басқа да үздіксіз әрекет ететін көлік құралдарын пайдалану кезінде еңбекті қорғау бойынша мемлекеттік нормативті талаптарын орнатады
2	Газ шаруашлығы ұйымын пайдалану кезінде еңбекті қорғау бойынша еңбекті сала аралық ережелер (ПОТ РМ-026—2003)	2003 жылдың 12 мамырындағы Ресей Еңбек министрлігінің №27 қаулысы	Газ құбырын, және оларлаңы құрылымдарды, газ жабдықтарын, апаратураларды, автоматикалық бақылау-өлшеу құралдарын, сонымен қатар газдалған объектілерге жататын ғимараттар, құрылымдар мен коммуникацияларды пайдалану кезінде ұсынылатын еңбек талаптарынна тұрады

№ р/с	Еңбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
3	Су құбыры-көріз шаруашылығын пайдалану кезіндегі еңбекті қорғау бойынша сала аралық ережелер (ПОТ РМ-025—2002)	2002 жылдың 16 тамызындағы Ресей Еңбек министрлігінің №61 қаулысы	Ереже иеліктің барлық формаларындағы ұйым мен ұйымдастыру – құқықтық формалар үшін бірегей сумен қамтамасыз ету және көріз жүйесін пайдалануға бекітілген жұмыскерлердің негізгі еңбекті қорғау талаптарын орнатады.
4	Қоғамдық тамақтану жұмыскерлеріне арналған еңбекті қорғау бойынша сала аралық типтік нұсқаулық	2002 жылдың 24 мамырындағы Ресей Еңбек министрлігінің №36 қаулысы	Бармен (ТН РМ-034—2002); буфетші (ТН РМ- 035— 2002); ет, балық және көкністен жартылай фабрикаттар дайындаушы (ТН РМ-036—2002); зал кассиірі (ТН РМ-037—2002); қоймашы (ТН РМ-038— 2002); кондитер (ТН РМ-039—2002); ұн өнімдерінің кулинары (ТН РМ-040—2002); асүй жұмысшысы (ТН РМ-041—2002); жуу машинасының машинисі (ыдыс жуу) (ТН РМ-042— 2002); официант (ТН РМ- 043—2002); наубайханашы (ТН РМ-044—2002); ас пісіруші (ТН РМ-045—2002); сатушы (аспаз бөлімі) (ТН РМ-046—2002); қосалқы жұмыскер (ТН РМ-047- 2002); өндірістік және қызметтік жайларды жинаушы (ТН РМ-048— 2002); швейцар (ТН РМ-049—2002); келесі жұмыстарды орындаушы жұмыскер ет пен құс етін сылушы, етті сіңірінен ажырату және қосалқы өнім дайындау (ТН РМ-050—2002); тамырлылар мен картопты тазарту бойынша (ТН РМ-051—2002);

			Жемістер мен картоптар); нан кесу бойынша (ТН РМ-052—2002); үстелден ыдыс жинау бойынша (ТН РМ-053—2002) үшін еңбекті қорғау бойынша талаптардан тұрады
5	Электр қондырғыларын пайдалану кезінде еңбекті қорғау (қауіпсіздік ережелері) бойынша сала аралық ережелер (ПОТ РМ-016—2001, РД 153-34.0-03150-00)	2001 жылдың 5 қаңтарындағы Ресей Еңбек министрлігінің №3 қаулысы және 2000 жылдың 27 желтоқсанындағы Ресей Отын және энергетика министрлігінің. №163 бұйрығы (2003 жылдың 18 ақпанынан енгізілген өзгеріс есебімен)	Ережелерде электр қондырғыларында жұмыс істейтін персоналға қойылатын талаптар келтірілген; жұмыс өндірісінің талаптары мен шарттары анықталған, еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ететін ұйымдастыру және техникалық шаралар қарастырылған
6	фреонды мұздату қондырғыларын пайдалану кезінде еңбекті қорғау бойынша сала аралық ережелер	2002 жылдың 22 желтоқсанындағы Ресей Еңбек министрлігінің №92 қаулысы	-
7	Қоғамдық тамақтануда еңбекті қорғау бойынша сала аралық ережелер (ПОТ РМ-011—2000)	1999 жылдың 24 желтоқсанындағы Ресей Еңбек министрлігінің №52 қаулысы	Ереже оның ұйымдастыру –құқықтық формасы мен иелік формаларына тәуелсіз қоғамдық тамақтану ұйымы, сонымен қатар осы салада еңбек ететін жеке кәсіпкерлер мен қолданылатын жалдау еңбегіне еңбекті қорғаудағы бірегей мемлекеттік талаптар орнататын нормативті құқықтық актілер болып табылады
8	Ереже. Өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылымдарын техникалық пайдалану (ПОТ РО 14000-04—98)	1998 жылдың .12 ақпанындағы маусымындағы Ресей Еңбек министрлігінің қаулысы	-
9	Химиялық заттерлерлі қолдану кезінде еңбекті қорғау бойынша сала аралық ережелер (ПОТ РМ-004—97)	1997 жылдың .9 шілдесіндегі Ресей Еңбек министрлігінің №37 қаулысы	Ереже өндірістік цехтар мен учаскелерді жобалау, пайдалану, технологиялық процестерді әзірлеу мен жүзеге асыру кезінде қауіпсіздік талаптарын орнатады

ӨНДІРІТЕР МЕН ЖҰМЫСТАР БОЙЫНША ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ НОРМАТИВТІК АКТІЛЕРІ

№ р/с	Еңбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
1	0,07 МПа (0,7 кгс/см ²) артық емес бу қысымы бар бу қазандығын, 388 К (115°С) жоғары температурадағы су қыздыратын қазандық пен сы жылытқыштарды қауіпсіз пайдалану және құрылғысының ережелері.	1992 жылдың 28 тамызындағы Ресей Құрылыс министрілігінің №205 қаулысы (1992 жылдың 3 маусымында Ресей Мемтехқадағалау мен келісілген №03-35/89)	Ереже бу және су қыздыру қазандығы су қыздырғыштар құрылымы, дайындау, монтаждау, жөндеу, төселдіру, және пайдалануға талаптарды белгілейді.
2	Ресей федерациясының өрт қауіпсіздігі ережелері (ӨҚЕ 01—03)	2003 жылдың 18 маусымындағы Ресей ТЖМ №313 қаулысы	Ереже олардың ұйымдық– құқықтық формалары мен иелік формаларына, олардың қызметтік тұлғаларының және кәсіпкерлерінің өмірді, азаматтарды, мүлдікті, қоршаған ортаны қорғау мақсатына байланыссыз түрде қолдану және орындау үшін міндетті болып табылатын өрт қауіпсіздігі талаптарын орнатады.
3	Өрт сөндірудің автоматты қондырғылары, ғимараттары, жайлары, құрылымдары мен жабдықтарының және өрттік автоматтық сигналдарының тізімі (ӨҚЕ 110—99)	1999 жылдың 22 наурызындағы Ресей ІІМ МӨББ №20 қаулысы	—

4	Өртті хабарлағыштар. Жалпы техникалық талаптар. Сынақ әдістері (ӨҚЕ 77—98)	№77 1998 жылдың 24 наурызындағы Ресей ІІМ МӨББ №77қаулысы	—
5	Қорғанышты ағыту құрылғысы. Өрт қауіпсіздігіне қойылатын талаптар. Сынақ әдістері (ӨҚЕ 243—97)	1997 жылдың 8 қыркүйегіндегі Ресей ІІМ МӨББ №59 қаулысы	—
6	Өрт сөндіру және өрт сигнализациясы автоматты қондырғыларының аспаптары пен аппараттары. Кедергі тұрақтылық және кедергізміссия. Жалпы техникалық талаптар Сынақ әдістері (ӨҚЕ -57—97)	1996 жылдың 31 желтоқсанындағы Ресей ІІМ МӨББ №63 қаулысы	Нормалар ғимараттар, құрылымдар, жайларды, сонымен қатар өрт кезінде хабарландыру және басқару жүйелерін өрттен қорғаудың автоматты құралдарына жалпы талаптар орнатады
7	Жеміс көкөніс өнімін сақтау кезінде еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 20 маусымындағы Ресей Ауыл шар мин №898 қаулысы	—
8	Нан пісіру және макарон өнеркәсібінде еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 20 маусымындағы Ресей Ауыл шар мин №896 қаулысы	—
9	Май өнеркәсібінде еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 20 маусымындағы Ресей Ауыл шар мин №893 қаулысы	—
10	Спирт, арак, коньяк, сыра және шырын өнеркәсібінде еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 20 маусымындағы Ресей Ауыл шар мин №892 қаулысы	—

№ р/с	Еңбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
11	Ағын суды тазарту ұйымының объектілерін пайдалану, ауылшаруашылық шикізаттарын қайта өңдеу кезінде еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 20 маусымындағы Ресей Ауыл шар мин №891 қаулысы	—
12	Бидайтын сақтау және қайта өңдеу бойынша кәсіпорындарда еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 20 маусымындағы Ресей Ауыл шар мин №888 қаулысы	—
13	Қрахмал-сірне өндірісін ұйымдастыру үшін еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 10 ақпанындағы Ресей Ауыл шар мин №53 қаулысы	—
14	Кондитерлік өнеркәсібінде еңбекті қорғау бойынша ережелер	2003 жылдың 10 ақпанындағы Ресей Ауыл шар мин №48 қаулысы	—
15	Тағам өнімінің сыра алкогольсіз саласындағы еңбекті қорғау бойынша ережелер (ПОТ РО 97300-12—97)	1997 жылдың 29 сәуіріндегі Ресей Ауыл шар мин №208 бұйрығы	—
16	Қант зауыттарының шыны қабылдау бекеттерінің жұмыскерлеріне арналған еңбекті қорғау бойынша типтік нұсқаулықтар жинағы	1998 жылдың 6 шілдесіндегі Ресей Ауыл шар мин №426 бұйрығы	—

17	Сауда мен қоғамдық тамақтану кәсіпорнының жұмыскерлеріне арналған еңбекті қорғау бойынша типтік нұсқаулықтар (Р-95120—95)	1995 жылдың 3 қазанындағы Сауда жөніндегі Ресей Федерациясы Комитетінің №87 қаулысы	Еттен, балық пен көкөністен даярланған тағамдық жартылай фабрикаттар дайындау бойынша, жеміс көкніс пен картоп тазарту, қамыр дайындау бойынша жұмыс орындау кезіндегі еңбекті қорғау бойынша нұсқаулық
18	Электр қондырғыларын пайдаланудың техникалық ережелері	2003 жылдың 16 қаңтарындағы Ресей Энергетика министрлігінің №6 бұйрығы	—
19	Электр қондырғыларында қолданылатын қорғаныш құралдарын қолдану және сынау ережелері, оларға қойылатын талаптар	1997 жылы 2 сәуірде Ресей Энергетика министрлігінің энергетика комитетінің төрағасының орынбасары бекіткен.	Ереже қорғаныш құралдарының тізімінен, оларды жіктемесінен, оларға қойылатын техникалық талаптарынан, сынақтау, пайдалану, оларға қарау талаптарынан тұрады. Ережелерде қорғаныш құралдарын пайдалану, қабылдау-тапсыру, және типтік сынақтарының нормалары мен әдістемелері берілген, электр қондырғылары мен өндірістік бригадалар қорғаныш құралдарын жинақтау тәртібі мен нормалары келтірілген
20	«Өндірістік жабыл қамтамасыз ету» ережелері (ПОТ РО 14000-002—98)	1998 жылдың 12 ақпанында Ресей Экономика министрлігі бекітті. (1997 жылдың 13 наурызында РФ машина жасау кәсіподағының ОК №63 келісті)	Ереже пайдалануда тұрған өндірістік жабыл қамтамасыз етуге сәйкес келетін негізгі қауіпсіздік талаптарын белгілейді.

№ р/с	Еңбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
21	«Материалдарды қоймалау кезінде еңбекті қорғау» ережелері (ПОТ РО 14000- 007—98)	1998 жылдың 25 ақпанында Ресей Экономика министрі бекіткен . (1998 жылдың 6 ақпанында Ресей тәуелсіз кәсіпордақ федерациясының №10912 хатымен келісілді)	Ереже материалдарды қоймалауға арналған қойма жайларға және аландарға негізгі талаптардан; жүк және материалдарды сақтауға орналастыруға қойылатын талаптар; сақтау және сақтау талаптанына оларды орналастыруға қойылатын талаптардан тұрады.
22	«Өнеркәсіптік ғимараттар мен құрылымын техникалық пайдалану» ережелері (ПОТ РО 14000-004—98)	1998 жылдың 12 ақпанында Ресе экономика министрі бекітті . (1997 жылдың 13 наурызында РФ машина жасау кәсіподағының ОК-мен №63 келісілді)	Ереже құрылыс құрылымы, санитарлық- техникалық құрылыстар, инженерлік коммуникациялар мен аймақты абаттандыруды қоса алғанда қоғамдық арналымдағы өндірістік ғимараттар мен құрылымдарын пайдаланудың техникалық күйін және пайдалану талаптарын пайдалану., жөндеу және пайдалануды жүзеге асыратын кызметтерді басшылыққа алауға тиесілі
23	Ақаусыз күйде жүк көтеру құрылыман жауап беретін инженерлік *техникалық жұмыскерлеріне арналған типтік нұсқаулық (РД 10-30—93)	1993 жылдың 26 шілдесінде Ресей Мемтехқадағалау қаулысы. №27 (2000 жылдың 28 желтоқсанындағы№70 өзгеріс редакциясымен.)	—

**ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ БОЙЫНША
РЕСТАУКЕНТЕХҚАДАҒАЛАУДЫҢ ҚОЛДАНЫСТАҒЫ
НОРМАТИВТІ ҚҰЖАТТАРЫ**

1. 2003 жылдың 11 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №91. «Қысым астында жұмыс істейтін ыдыстар құрылғысы және қауіпсіз пайдалану ережесі (ҚЕ 30-576—03)».

2. 2003 жылдың 10 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №80. «Технологиялық құбыр желісінің құрылғысы және қауіпсіз пайдалану ережесі (ҚЕ 03-585—03)».

3. 2003 жылдың 6 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы №75. «Су электролизі әдісімен сутек өндірісі кезіндегі қауіпсіздік ережелері (ҚЕ 03-598—03)».

4. 2003 жылдың 5 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №61. «Жарылыс қауіпті және газды орталарла жұмыс істейтін микбас компрессорының компрессорлық қондырғылардағы құрылғысы және қауіпсіз пайдалану ережесі».

5. 2003 жылдың 5 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №60. «Стационарлы компрессорлық қондырғыларын, ауа құбырын, газ құбырының құрылғысы және қауіпсіз пайдалану ережесі (ҚЕ 03-581—03)».

6. 2003жылдың 19 наурызындағы Ресей Мемстандарты мен Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №28110. «Жарылыс қауіпті орта үшін электр жабдығын сертификаттау ережесі (ҚЕ 03-538—03)».

7. 2002 жылдың 5 шілдесіндегі Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №42. «Ресей Мемтаукентехқадағалауы бақылауындағы қауіпті өндірістік объектілердің өнеркәсіптік қауіпсіздігі саласында іс-қызмет жүргізетін ұйымдардың басшылары мен мамандары үшін «Өнеркәсіптік қауіпсіздік» типтік бағдарламасы».

8. 2001 жылдың 10 шілдесіндегі Ресей Мемтаукентехқадағалау қаулысы. №30. «Өндірістік объектілердің тәуекеліне талдау жүргізу бойынша әдістемелеік нұсқау (РД 03-418—01)».

9. 1993 жылдың 23 тамыздағы Ресей Мемтаукентехқадағалау қаулысы. №30. «Қысым астында жұмыс істейтін бу және су қыздыратын

қазандықтарға, ыдыстарға, бу және ыстық су құбырларына техникалық куәландыру жүргізу бойынша әдістемелік (ПБ 0329—93)».

10. 2003 жылғы 9 шілдедегі Ресей Мемтаукентехқадағалау қаулысы. №79. «Аммиакты тоңазытқыш қондырғыларының қауіпсіздік ережелері (ПБ 09-595—03)».

11. 2002 жылдың 30 желтоқсанындағы Ресей Мемтехқадағалау қаулысы №72. «Сығымдау және экстракция әдісімен өсімдік майларын өндіруде өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері (ҚЕ 09-524—03)».

12. 2003жылдың 6 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №68. «Тоңазыту жүйесінің құрылғысы мен қауіпсіз пайдалану ережелері (ҚЕ 09-592—03)».

13. 2000жылдың 23 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №38. «Жарылыс қауіпті және жарылыс өрт қауіпті объектілерде от жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді ұйымдастыру бойынша типтік нұсқаулық (РД 09-364—00)».

14. 1999 жылдың 18 желтоқсанындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №77. «Технологиялық регламенттің «Өндірістік қауіпсіз пайдалану» тарауын әзірлеу және ұстау тәртібі туралы ережелер (РД 09-251—98)».

15. 2003жылдың 11 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №90. «Бу және ыстық су құбыр желісінің құрылғысы және қауіпсіз пайдалану ережелері (ПБ 10-573—03)».

16. 2003жылдың 11 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы №88. «Бу және су жылыту қазандығының құрылғысы және қауіпсіз пайдалану ережелері (ПБ 10-574—03)».

17. 2002 жылдың 23 қазанындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №62. «Қысым астында жұмыс істейтін бу және ыстық суғ бу қазандығы мен су жылыту қазандығы қолданылатын қауіпті өндірістік объектілердің өндірістік қауіпсіздігінің сараптамаларын жүргізу бойынша ережелер (РД 10-520—02)».

18. 1998 жылдың 25 тамызындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №50 (2001 жылдың 13 шілдесіндегі өзгерісімен. №31). «Бу және ыстық су құбыры мен стационарлы қазандықтар бекемділігіне есеп нормалары (РД 10-249—98)».

19. 1993жылдың 26 қарашасындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №42 (2000 жылдың 6 қазанындағы өзгеріс редакциясында.

№59). «Жүк көтеру машиналарын қауіпсіз пайдалануды қадағалау бойынша инженерлік-техникалық жұмыскерлеріне арналған типтік нұсқаулық (РД 10-40—93)».

20. 2003 жылдың 10 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №85. «Өсімдік шикізатын сақтау, қайта өңдеу және қолданудың жарылысөрт қауіпті өндірістік объектілері үшін өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері (ҚЕ14-586—03)».

21. 2003 жылдың 5 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №55. «Агроөнеркәсіптік кешенде шикізатты сақтау, қайта өңдеу және қолдану бойынша қауіпті өндірістік объектінің жарылыс қауіпсіздігінің техникалық төлқұжатын жасау бойынша нұсқаулық; (РБ 14-569—03)».

2003 жылдың 5 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №53. «Агроөнеркәсіптік кешенде шикізатты сақтау, қайта өңдеу және қолдану бойынша қауіпті өндірістік объектілер жабдықтарында жарылыс қуатты құрылғыларын жобалау, орнату және пайдалану бойынша нұсқаулық (РД 14-568—03)».

22. 2003 жылдың 5 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №53. «Агроөнеркәсіптік кешенде шикізатты сақтау, қайта өңдеу және қолдану бойынша қауіпті өндірістік объектілер жабдықтарында жарылыс қуатты құрылғыларын жобалау, орнату және пайдалану бойынша нұсқаулық (РД 14-568—03)».

23. 2003 жылдың 5 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №52. «Агроөнеркәсіптік кешенде шикізатты сақтау, қайта өңдеу және қолдану бойынша қауіпті өндірістік объектілерде техникалық құрылғыларды қолдануға рұқсат беру тәртібі туралы нұсқаулық (РД 14-1612—03)».

24. 2003 жылдың 16 қаңтарындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. № 1. «Бидай сақтау және өңдеу бойынша қауіпті өндірістік объектілерде өнеркәсіптік қауіпсіздік сараптамаларн жүргізу тірадщы ережелер (РД 14-531—03)».

25. 1993 жылдың 30 маусымындағы Ресей Мемтаутехқадағалау қаулысы. №19. «Бида сақтау және өңдеу бойынша кәсіпорынларда персоналдарды қорғау және апаттардың алдын алу үшін жоспарлар құру бойынша нұсқаулық».

ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕСІН ЕНГІЗУ КЕЗІНДЕ ЕСКЕРІЛЕТІН БОЛАТЫН САНИТАРЛЫҚ ЕРЕЖЕЛЕР МЕН НОРМАЛАР, ГИГИЕНАЛЫҚ НОРМАТИВТЕР

№ р/с	Еңбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
1	«Санитарлық ережелерді сақтау мен санитарлық-эпидемияға қарсы (алдын алу) шараларын орындауды өндірістік бақылау ұйымдастыру және жүргізу» (СП 1.1.1058—03) санитарлық ережесі	2003 жылдың 13 шілдесінен Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №1 қаулысы	Санитарлы ережелер санитарлық қарсылықтарға эпидемиялық (алдын алу) шараларын орындау мен санитарлық ережелерді сақтауды өндірістік бақылау ұйымдастыру және жүргізу тәртібін анықтайды
2	«Адам үшін канцерогенді болып табылатын заттектер, өнімдер, өндірістік процестер мен табиғи факторлар тізімі» (ГН 1.1.721—98) гигиеналық нормативтер	21998 жылдың 23 желтоқсанынан Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №32 қаулысы	Тізім қатерлі жана түзілімінің алдын алу; канцерогенді заттектер мен өнімдерді қолданатын өндірісті санитарлық төлқұжаттандыру; еңбекті қорғау талаптарына сәйкестілігіне жұмыс орнын аттестациялау бойынша шараларды ұйымдастыру және жүргізу кезінде, сонымен қатар кәсібі жұмысымен қатерлі ісікке сырқатымен айланыс орнату үшін қолданылады,

3	Санитарлық-эпидемиологиялық ережелер мен нормативтер. «Ауыз су. Сиямдылықтарға құйылған су сапасына қойылатын гигиеналық талаптар. Сапаны бақылау» (СанЕмН 2.1.4.1116—02)	2002 жылдың 19 наурызындағы Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №12 қаулысы	Ереже ішу және тағам дайындау мақсатына арналған сиямдылықтар, бөтелкелер, контейнерлер, пакеттерге құйылған ауыз су сапасына қойылатын гигиеналық талаптарын, сонымен қатар оның сапасына бақылау ұйымдастыру талаптарына орнатады.
4	Жұмыс ортасы мен еңбек процесінің факторларын гигиеналық бағалау бойынша басшылық. Еңбек талаптарының критерийлері және жіктеу (Р 2.2.2006—05)	2005 жылдың 29 шілдесінен Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің қаулысы	Басшылық залалдық және қауіптілік көрсеткіштері бойынша еңбек талаптарын гигиеналық жіктеу және еңбек процесінің ауырлығы мен керенушілігіне жұмыс ортасының ықпалдарын бағалаудың гигиеналық критерийлерін анықтайды
5	«Жұмыскерлер денсаулығы үшін кәсіби тәуекелді бағалау бойынша басшылық, ұйымдасытру-әдістемелік негіздер, бағалаулар қағидағтары мен критерийлері» (Р 2.2.1766—03)	2003 жылдың 24 маусымындағы Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігері бекіткен	Басшылық кәсіби тәуекелді бағалау жүргізу кезінде санитарлық эпидемиологиялық талаптарын анықтайды
6	«Әйелдер еңбектеріне қойылатын гигиеналық талаптар» (СанЕмН 2.2.0.555—96) санитарлық нормалар мен ережелер	1996 жылдың 28 қазанында Ресей мемлекеттік санэпидкадағалаудың №32 қаулысы	Ереже өндірістік процестерге, жабдықтарға, негізгі жұмыс орындарына, еңбек процесіне, өндірістік ортаға, цехтарда еңбек ететін әйелдер денсаулығын қорғау және санитарлық тұрмыстық қамсыздандыруға қойылатын міндетті гигиеналық талаптарын анықтайды.

4-қосымшаның жалғасы

№ р/с	Еңбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
7	«Қайта салынып жатқан және қайта құрылып жатқан өнеркәсіптік кәсіпорынды жобалаудағы гигиеналық талаптарының» санитарлық-эпидемиологиялық ережелері (СП 2.2.1.1312—03)	2003 жылдың 30 сәуіріндегі Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №88 қаулысы	Ереже жобалау, құрылыс, өндірістік объектілерді қайта салу және техникалық қайта жабдықтау, а тхногнеді факторлар әсерінен қоршаған ортаны қорғау мен жұмыскерлер денсаулығын сақтау үшін қажетті еңбек талаптарын қамтамасыз ететін, міндетті гигиеналық талаптарын анықтайды және мекемелік керек дарак пен иелік формасына тәуелсіз өндірістік объектілерінің барлық түрлеріне таралады.
8	«Санитарлық қорғаныс аймақтары мен кәсіпорындарды, құрылым мен басқа да объектілерді санитарлық жіктеуінің» санитарлық-эпидемиологиялық ережелері (СанЕмН 2.2.1/2.1.1.1200—03)	2003 жылдың 10 сәуіріндегі Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №38 қаулысы	Ереже кәсіпорын, құрылым мен басқа да объектілерді санитарлық жіктеуіне байланысты санитарлық-қорғаныш аймағының өлшеміне гигиеналық талаптар; оларды ұйымдастыру мен жайғастыруға қойылатын талаптар, осы өлшемдерді қайта қарау негіздерін орнатады.
9	«Жұмыс орындарын жарықтандыруды бағалау» Әдістемелік нұсқаулар (ӘН 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01—98)	1998 жылдың 16 маусымында РФ денсаулық сақтау министрлігінің бірінші орынбасары бекіткен.	—

10	«Жұмыс орындарындағы, тұрғын жайлардағы, қоғамдық ғимараттар мен тұрғын үй құрылысы аймақтарындағы шуыл» санитарлық нормалар (СН 2.2.4/ 2.1.8.562—96)	1996 жылдың 31 қазанынан Ресей Мемсанэпидкағалау қаулысы	Санитарлық нормалар шуылдар жіктемесін, жұмыс орындарындағы, тұрғын жайлардағы, қоғамдық ғимараттардағы және тұрғын үй құрылысындағы шуылдың нормалаушы параметрлері мен шекті рұқсат етілген деңгейлерін орнатады
11	«Өндірістік жайлар микроклиматына қойылатын гигиеналық талаптар» санитарлық ережелер мен нормалар (СанЕмН 2.2.4.548—96)	1996 жылдың 1 қазанынан Ресей мемлекеттік санэпидкағалаудың № № 21 қаулысы	Санитарлық нормалар мен ережелер адам күйіне, функционалды жағдайына, жұмыс қабілеттілігіне және денсаулығына өндірістік жайлардағы жұмыс орнының микроклиматының қолайсыз әсерінің алдын алу үшін арналған.
12	«Жұмыс аймағындағы зиянды заттектерінің шекті рұқсат етілген концентрациясы (ШРК)» гигиеналық нормативтер (ГН 2.2.5.1313—03)	2003 жылдың 30 сәуірінен шілдесінен Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің № 706 қаулысы	Нормативтер жұмыс аймағының ауасындағы шекті рұқсат етілген концентрацияларды орнатады. Жұмыс аймағының ауасындағы Зиянды заттектер ШРК— өндірістік ғимараттар, технологиялық процестер, жабдықтар мен желдеткіштер жобалау кезінде қолдану үшін, жұмыс істеушілердің денсаулығына қолайсыз әсері мен алдын алатын өндірістік орта сапасын бақылау үшін арналған гигиеналық нормативтер

№ р/с	Енбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
13	«Тағам өнеркәсібі, қоғамдық тамақтану және өндірістік сауда жасау жайларының ауа ортасын залалсыздандыру үшін ультра күлгін бактерицидті сәулелендіруді қолдану әдістемелік нұсқаулар (ӘН 2.3.975—00)	2000 жылдың 19 мамырында Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігері бекіткен.	Әдістемелік нұсқаулар азық-түлік сауда кәсіпорнынның, қоғамдық тамақтану жайларының ауа ортасын залалсыздандыруды ұйымдастыруға және тағам өнімін ультракүлгін бактерицидті сәулелендіру тәсілімен өндіруге гигиеналық талаптарын орнатады.
14	«Тағам өнімін қолдану бойынша гигиеналық талаптарының» санитарлық нормалары мен ережелері (СанЕмН 2.3.2.1293—03)	2003 жылдың 18 сәуірінде Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №59 қаулысы	Ереже адам қауіпсіздігіне арналған гигиеналық нормаларды орнатады және тағам өнімдері, тағам қоспалар мен көмекші құралдарға жасау кезеңдерінде және көрсетілген өнімнің жаңа түрлерін өндіруге қоюда, оны өндіруде, елге тасымалдауда және айналымында таратылады.
15	«Тағам өнімінің жарамдылық мерзімі мен сақтау талаптарына қойылатын гигиеналық талаптар» санитарлық нормалары мен ережелер (СанЕмН 2.3.2.1324—03)	№98 2003 жылдың 22 мамырындағы Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №98 қаулысы	Ереже тағам өнімін өндіру, сақтау, тасымалдау және айналым, сонымен қатар оларды жинау мен өндіріске жеткізу қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында тағам өнімін сақтау талаптары мен жарамдылық мерзімінің гигиеналық талаптарын белгілейді.

16	«Тағам өніміне техникалық құжаттарының санитарлық-эпидемиологиялық сараптамасының тәртібі» әдістемелік нұсқаулары (ӘН 2.3.2.971—00)	2003 жылдың 24 сәуіріндегі Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің қаулысы	Нұсқауларда адам денсаулығы мен оның тіршілік ортасына тағам өнімінің қолайсыз ықпалын табу және алдын алуға бағытталған техникалық құжаттардың санитарлық-эпидемиологиялық сараптамаларының тәртібіне қатысты мәселелер қарастырылады.
17	«Генетикалық түрлендірілген көздерден алынған тағам өнімін әдістемелік –биологиялық бағалау» Әдістемелік нұсқаулар (ӘН 2.3.2.970—00)	2000 жылдың 24 сәуірінде Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігері бекіткен	Әдістемелік нұсқаулар генетикалық түрлендірілген заттардан алынған тағам өніміне медициналық-биологиялық зерттеу жүргізуінің талаптарын орнатады.
18	«Өндірістік шикізаттар мен тағам өнімінің сапасы мен қауіпсіздігіне қойылатын гигиеналық талаптарының» санитарлық нормалары мен ережелері (СанЕмН 2.3.2.560—96)	1996 жылдың 24 қазанындағы Ресей Мемәпидқадағалауының №27 қаулысы (1998 жылдың 11 қазанында, 2000 жылдың 21 наурызында., 2001 жылдың 13 қаңтарындағы өзгерістер редакциясында.)	Санитарлық ережелер адамдарға арналған өндірістік шикізаттар мен тағам өнімінің сапасы мен қауіпсіздігінің гигиеналық нормативтерін, сонымен қатар тағам өніміне көрсетілген нормативтерді сақтау бойынша талаптарын орнатады.
19	«Тағам өнімімен байланыста болатын материалдардан шығатын химиялық заттардың шекті рұқсат етілген мөлшерінің» гигиеналық нормативтері (ТН 2.3.3.972—00)	2000 жылдың 29 сәуірінде Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігері бекіткен	—

№ р/с	Енбекті қорғау бойынша ережелер атаулары	Кім бекітті, күні мен нөмірі	Қолданылу саласы
20	«Этилді ректификтелген және ликерлік-арак өнімі спиртін өндірудің» санитарлық нормалары мен ережелер (СанЕмН 2.3.4.704— 98)	1998 жылдың 18 мамырында Ресей мемлекеттік санэпидкадағалаудың №18 қаулысы	Санитарлық ережелер мен нормалар иелік формасы және ведомстволық тиесімділікке тәуелсіз түрде этилді ректификтелген және ликерлік- арак өнімінің спиртін өндіретін кәсіпорындар, цехтар құрылысына, жабықтарына және ұсталымына қойылатын гигиеналық талаптарын, сонымен қатар спирт және ликер- арак өнімін өндіру және сақтау режимдеріне қойлатын талаптарын анықтайды.
21	«Нан, нан-бөлішке және кондитерлік өнімдер өндірудің» санитарлық нормалары мен ережелер (СанЕмН 2.3.4.545—96)	1996 жылдың 25 қыркүйегіндегі Ресей мемлекеттік санэпидкадағалаудың №20 қаулысы	Санитарлық ережелер мен нормалар нан, нан-бөлішке және кондитерлік өнімдер өндіретін талаптарын орнатады.
22	«Балық өнімін өндіру және таратудың» санитарлық нормалары мен ережелер (СанЕмН 2.3.4.050— 96)	1996 жылдың 11 наурызында Ресей мемлекеттік санэпидкадағалаудың №6 қаулысы	Санитарлық ережелер мен нормалар олардың тиесімділігі мен иелік формасына тәуелсіз түрде балық өнімдерін шығаратын жұмыс істеп тұрған жағалаулық балық өңдеу кәсіпорны мен кемелеріне таралады. Кемелерде алынатын және өңделетін экспорттық балық өнімінің өндірісі мен іске асырылуы үшін санитарлық талаптарын орнатады.

23	Қоғамдық тамақтану, тағам өнімдері мен өндірістік шикізаттарды оларға дайындау және айналым қабылеттілігін ұйымдастыруға қойылатын санитарлық-эпидемиологиялық талаптар(СП 2.3.6.1079—01)	2001 жылдың 8 қарашасындағы Ресей мемлекеттік санитарлық бас дәрігерінің №31 қаулысы (2003 жылдың 1 сәуіріндегі өзгерісінің редакциясында)	Ереже ұйымды орналастыру, құрылғысы, жоспарлау, санитарлық-техникалық күйі, ұстауға қойылатын талаптарын, азық-түлік шикізаттары мен тағам өнімін тасымалдау, қабылдау, сақтау, қайта өңдеу, іске асыру талаптарын, өндірістік технологиялық процестеріне, сонымен қатар еңбек талаптарына, жұмыскерлердің жеке гигиенаны сақтау ережелерін анықтайды.
----	---	--	--

**ЕҢБЕК ТАЛАПТАРЫ БОЙЫНША ЖҰМЫС ОРНЫНЫҢ
АТТЕСТАЦИЯСЫ КЕЗІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЕҢБЕК
ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ СТАНДАРТТАР ЖҮЙЕСІНІҢ
СТАНДАРТТАРЫ (ЕҚСЖ) МЕН ГИГИЕНАЛЫҚ НОРМАТИВТЕР**

№ р/с	Құжат нөмірі, кім бекітті, қашан	Құжат атауы
1	МЕМСТ 12.1.005—88. 29.09.88 ж КСРО Мемлекеттік стандартының Қаулысы 2000 ж. 20 маусымындағы №3388 редакциясында.	ЕҚСЖ. Жұмыс аймағының ауасына қойылатын жалпы санитарлық-гигиеналық талаптар
2	СН 2.2.4/2.1.8.583—96. 1996 ж. 31 қазанынан Ресей Мемсанэпидқадағалау №52 Қаулысы.	Жұмыс орындарында, тұрғын және қоғамдық жайларда және тұрғын үй құрылысы аумағындағы инфрадыбыс застройки
3	СН 2.2.4/2.1.8.566—96. 1996 ж. 31 қазанынан Ресей Мемсан-эпидқадағалау №40 қаулысы.	Өндірістік діріл, тұрғын жайларда және қоғамдық ғимараттардағы діріл
4	СН 2.2.4/2.1.8.562—96. 1996 ж. 31 қазанынан Ресей Мемсанэпидқадағалау №32қаулысы.	Жұмыс орындарында, тұрғын жайларда және қоғамдық ғимараттарда тұрғын үй құрылысы аумағындағы шуыл
5	МЕМСТ 12.2.012—90	ЕҚСЖ. Дірілдік қауіпсіздік. Жалпы талаптар
6	МЕМСТ 12.1.001—89. 1989 жылдың 29 желтоқсанындағы КСРО Мемстандартының №4213 Қаулысы	ЕҚСЖ. Ультрадыбыс. Жалпы қауіпсіздік талаптары
7	МЕМСТ 12.1.050—86	ЕҚСЖ. Жұмыс орындарында шуылды өлшеу әдістері
8	МЕМСТ 12.4.012—83	ЕҚСЖ. Діріл. Жұмыс орындарында дірілді өлшеу және бақылау құралдары, техникалық талаптар
9	Р 2.2.2006—05-ге №11 қосымша, РФ Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері. 2005 жылдың 29 шілдесі	Жүргізілген акустикалық шараларды өңдеу шаралар
10	Р 2.2.2006—05. РФ Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері, 2005 жылдың 20 маусымы	Жұмыс ортасы мен еңбек процесінің факторларын гигиеналық бағалау бойынша басшылық. Еңбек талаптарының критерийлері және жіктеу

№ р/с	Құжат нөмірі, кім бекітті, қашан	Құжат атауы
11	СанЕМН 2.2.4.548—96. Ресей Мемкомсанэпидқадағалау, 1996 жылдың 1 қаңтары	Өндірістік жайлар микроклиматына қойылатын гигиеналық талаптар
12	СанЕМН 2.2.4.1191—03. Ресей Мемкомсанэпидқадағалау, 2003 жылдың 30 қаңтары.	Өндірістік жайлардағы электрлі магнитті өріс
13	МЕМСТ 12.1.045—84	ЕҚСЖ. Электрлі статикалық өріс. Дұмыс орнында рұқсат етілген деңгейлер мен бақылау жүргізуге қойылатын талаптар
14	СНМЕ 23-05—95. Ресей құрылыс министрлігі, 1995 жылдың 2 тамызы. №18-78	Құрылыс нормалары мен ережелері. Жобалау нормалары. Жасанды және табиғи жарықтандыру
15	Жасанды жарықтандыру бойынша салалық құжаттар	Жасанды жарықтандырудың салалық және ведомстволық нормалары, техникалық жобалау нормалары. Агроөнеркәсіптік кешеннің әр түрлі салаларындағы қауіпсіздік және өндірістік санитария ережелері
16	МУ 2.2.4.706—98. Ресей құрылыс министрлігі және РФ Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері, 1998 жылдың 16 шілдесі	Әдістемелік нұсқаулар. Жұмыс орнын жарықтандыруды бағалау
17	МЕМСТ 24940—96. Ресей құрылыс министрлігі, 31 июля 1996 г. №18-56	Ғимарат пен құрылым. Жарықтандыруды өлшеу әдістері
18	Р 2.2.2006—05-ге №15 қосымша. РФ Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері, 29 июля 2005 г.	Еңбек процесінің ауырлығын бағалау әдістемесі
19	Р 2.2.2006—05-ге №16 қосымша. РФ Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері., 29 июля 2005 г.	Еңбек процесінің кернеулілігін бағалау әдістемесі
20	МН 2.2.5.1313—03РФ Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері, 2003 жылдың 27 сәуірі	Шекті жол берілетін концентрациялар (Жұмыс аймағының ауасындағы зиянды заттар ШЖК (мында қате кетті ме дедім ПДЦ емес ПДК қой дим)

№ р/с	Құжат нөмірі, кім бекітті, қашан	Құжат атауы
21	Р 2.2.2006—05 -ге №8 қосымша. РФ Мемлекеттік санитарлық бас дәрігері, 2005 жылдың 29 шілдесі	Жұмыс аймағының ауасындағы зиянды заттектер құрамын бақылауды ұйымдастыруға және жүргізуге жалпы әдістемелік қойылатын талаптар
22	МУ ОТ МР 02—99. Ресей Еңбек министрлігі, 1999 жылдың 30 шілдесі	Еңбек талаптары бойынша оларды аттестациялау үшін жұмысшылардың жарақат қауіпсіздігіне арналған орынды бағалау
23	СанЕмН санитарлық нормалары мен ережелері 2.2.1/2.1.1.1278—03	Тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттардағы табиғи және бірлескен жарықтандыруға қойылатын гигиеналық талаптар

АУЫРЛЫҚ ПЕН ЕҢБЕК ПРОЦЕСІНІҢ КЕРНЕУЛІЛІГІНІҢ КӨРСЕТКІШТЕРІ

П.6.1-кесте

Еңбек талаптарының класына байланысты еңбек процесінің ауырлық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Класс нөмірі (кіші класс), еңбек талаптары		
	1. Оңтайлы (жеңіл физикалық жүктеме)	2. Рұқсат етілген (орташа физикалық жүктеме)	3. зиянды (ауыр еңбек)
			3.1. 3.2.
1. Физикалық динамикалық жүктеме (аусым ішінде сыртқы механикалық жұмыс бірліктері, кг – м)			
1.1. Аймақтық жүктеме кезінде (қол бұлшық еттері мен иық белдеуінің басым қатысуымен) 1 м-ге дейінгі ара қашықтықта жүкті ауыстыру кезінде: ерлер үшін әйелдер үшін	2 500-ге дейін 1 500-ге дейін	5 000-ға дейін 3 000-ға дейін	7 000-ға дейін 4 000-ға дейін
1.2. Жалпы жүктеме кезінде (қол бұлшық еті, тұлға аяқ қатысуымен): 1.2.1. 1-ден 5 м-ге дейінгі ара қашықтықта жүкті жылжыту кезінде: ерлер үшін әйелдер үшін	12 500-ге дейін 7 500-ге дейін	25 000-ға дейін 15 000-ға дейін	35 000 -нан артық 25 000 -нан артық
1.2.2. 5 м артық ашықтықта жүкті жылжыту кезінде: ерлер үшін әйелдер үшін	24 000-ға дейін 14 000-ға дейін	46 000-ға дейін 28 000-ға дейін	70 000 -нан артық 40 000 -нан артық

Көрсеткіштер	Класс нөмірі (кіші класс), еңбек талаптары		
	1. Оңтайлы (жеңіл Физикалық жүктеме нағрузка)	2. Рұқсат етілген (орташа Физикалық жүктеме)	3. Зиянды (ауыр еңбек)
			3.1. 3.2.
2. Көтеретін және қолмен жылжытатын жүк салмағы (кг)			
2.1. Ауырлықты басқа да жұмыспен кезектестіру кезінде көтеру және жылжыту (бір реттік) (сағатына 2-ге дейін): ерлер үшін әйелдер үшін	15-ке дейін 5-ке дейін	30-ға дейін	35-тен артық 12-ден артық
2.2. Жұмсы аусымы ішінде ауырлықты үнемі көтеру жылжыту (бір реттік): ерлер үшін әйелдер үшін	5-ке дейін 3-ке дейін	15-ке дейін 7-ге дейін	20-дан артық 10-нан артық
2.3. Аусымның әр сағатында жылжытылатын жиынтық салмақ: 2.3.1 Жұмыс бетінен: ерлер үшін әйелдер үшін	250-ге дейін 100-ге дейін	870-ге дейін 350 -ге дейін	1 500-нан артық 700-ден артық
2.3.2. Еденнен: ерлер үшін әйелдер үшін	100-ге– дейін 50-ге дейін	435-ке дейін 175-ке дейін	600-нан артық 350-нан артық

3. Стереотипті жұмыс қозғалыстары (аусым ішіндегі сандары)					
3.1. Локальді жүктеме кезінде (білезік бұлшықеттері мен қол саусақтарының қатысуымен)	20 000-ға дейін	40 000-ға дейін	60 000-ға дейін	60 000-нан артық	
3.2. Аймақтық жүктеме кезінде (қол бұлшықеттері мен иық белдеуінің басым қатысуымен)	10000-ға дейін	20000-ға дейін	30000-ға дейін	30000-нан артық	
4. Статикалық жүктеме — жүк ұстау кезінде аусыда статикалық жүктеме шамасы, күш салу (кг • с)					
4.1. бір қолмен: ерлер үшін әйелдер үшін	18 000-ға дейін 11 000-ға дейін	36 000-ға дейін 22 000-ға дейін	70 000-ға дейін 42 000-ға дейін	70 000-нан артық 42 000-нан артық	
4.1. Екі қолмен: ерлер үшін әйелдер үшін	36 000-ға дейін 22 000-ға дейін	70 000-ға дейін 42 000-ға дейін	140 000-ға дейін 84 000-ға дейін	140 000-нан артық 84 000-нан артық	
4.3. Бұлшық ет корпусы мн аяқ қатысуы: ерлер үшін әйелдер үшін	43 000-ға дейін 26 000-ға дейін	100 000-ға дейін 60 000	200 000-ға Дә 120 000-ға дейін	200 000-нан артық 120 000-нан артық	
5. Жұмыс қалыбы					
5.1. Жұмыс қалыбы	Еркін, ыңғайлы калып, дененің жұмыс күйіндегі аусым ықтималдылығы	Кезеңдік, аусым уақытындағы 25%, ыңғайсыздық та болу	Кезеңдік, аусым уақытындағы 50% -да болу	Кезеңдік, аусым уақытындағы 50% -да болу	

Көрсеткіштер	класс нөмірі (кіші класс), Еңбек талабы		
	1. Оңтайлы (жеңіл физикалық жүктеме)	2. Рұқсат етілген (орта физикалық жүктеме)	3. зиянды(ауыр еңбек)
			34. 3.2.
	(отырған, тұрған қалпы). Жұмыс аусымының 40% түрегелген қалыпта болу	(дене айналуымен, аяқтарды ықғайсыз орналастырған қалыптағы жұмыс және т.б..) және (немесе) бекітілген қалыпта(бір-біріне қатысты әр түрлі дене бөлшектерінің өзара ауысу ықтималдылығы). Жұмыс аусымының 60% түрегелген қалыпта болу	ыңғайсыз және (немесе) бекітілген қалыпта; Жұмыс аусымының 25% дейін күштеген қалыпта тұру (тізерлеп, корточка және т.б..). Жұмыс аусымының 80% түрегелген қалыпта болу
6. Еніс корпусстар			
Корпус еңісі (30° және артық мәжбүрленгендер), аусым ішіндегі саны	50-ге дейін	51...100	101...300 300-ден жоғары
7. Технологиялық процесспен шартталған кеңістікте қозғалу, км			
7.1. Көлденеңнен	4-ке дейін	8-ге дейін	12-ге дейін 132-ден артық
7.2. Тігінен	1-ге дейін	2,5-ке дейін	5-ке дейін 5-тен артық

Еңбек талаптарының класына байланысты еңбек процесіндегі кернеулілік көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Класс нөмірі (кіші класс), Еңбек талабы		
	1. Оңтайлы (жеңіл дәрежедегі еңбек жүктемесі)	2. Рұқсат етілген (орта дәрежедегі еңбек жүктемесі)	3. Зиянды
		3.1	3.2
1. Интеллектуалды жүктемелер			
1.1. Жұмыс мазмұны	Шешім қабылдау қажеттілігі жоқ	Нұсқаулық бойынша қарапайым тапсырманы шешу	Белгілі алгоритмдер бойынша таңдаумен күрделі тапсырмаларды шешу (нұсқаулық сериялары бойынша)
			Эвристикалық (шығармашылық) қызмет, алгоритмді шешуді талап ететін, күрделі жағдайлардағы дара басшылық
1.2. Сигналдарды қабылдау (ақпараттар) және оларды бағалау	Сигналдарды қабылдау, алайда әрекеттерді түзетуді талап етпейді.	Әрекеттер мен операциялары кезекті түзумен сигналдарды қабылдау	Олардың минималды мәндерімен бірге нақты параметр мәндерін кезекті қарама-қарсы қоюымен сигналдарды қабылдау. Параметрлерінің нақты мәндерін қорытынды бағалау
			Параметрмен байланысты кешенді кезекті Бағалауларымен сигналдарды қабылдау. Барлық өндірістік жұмыстарының кешенді бағалары қорытынды бағалау

Көрсеткіштер	класс нөмірі (кіші класс), еңбек талабы				
	1. Оңтайлы (жеңіл дәрежедегі еңбек жүктемесі)	2. Рұқсат етілген (орта дәрежедегі еңбек жүктемесі)	3. Зиянды		
			3.1	3.2	
1.3. Тапсырма күрделілігінің нәтижесі бойынша функцияларлы тарату	Тапсырманы өңдеу және орындау	Тапсырманы өңдеу, орындау және оны тексеру	Тапсырманы өңдеу, тексеру және орындауды бақылау	Тапсырманы басқа тұлғаларға үлестіру бойынша жұмыс және бақылау	
1.4. Орныдалатын жұмыс сипаты	Дербес жоспар бойынша жұмыс	Жұмыс барысы бойынша оны ықтимал түзетумен орнатылған кесте бойынша жұмыс	Уақыт тапшылығы жағдайындағы жұмыс	Уақыт тапшылығы және соңғы нәтижеге жоғары жауапкершіліктері ақпарат жағдайларындағы жұмыс	
2. Сенсорлық жүктемелер					
2.1. Назар шоғырландырып қадағалау ұзақтығы (аусым уақыты%)	25 -ке дейін	26...50	51...75	75-тен артық	
2.2. Сигналдар тығыздығы (жарықтық, дыбыстық) және хабарлама ора есеппен 1 сағат	75 -ке дейін	76... 175	176...300	3000 -нан артық	
2.3. Бір уақытта қадағалаудағы өндірістік саны	5 -ке дейін	6...10	11...25	25 -тен артық	

2.4 Объектіні ажырату өлшемі (жұмыс істеушінің көзінен бастап объектіні ажыратқанға дейін 0,5 мм артық емес ара қашықтығы кезінде), мм, назар шоғырландырылған қадағалау ұзақтылығы кезінде (аусым уақытынан%)	5 мм артық — 100%	5...1,1 мм —50%; артық 1...0,3 мм —50%; 0,3 мм кем —25% дейін	1...0,3 мм —50% артық; 0,3 мм кем — 26...50% дейін	0,3 мм аз —50% артық
2.5. Оптикалық аспаптармен жұмыс (микроскоптар, лупалар және т.б.) назар шоғырландырылған қадағалау ұзақтылығы кезінде (аусым уақытынан%)	25-ке дейін	26...50	51...75	75-тен артық
2.6. Видеотерминалдарды экраннан қадағалау (аусымдағы сағат): акпаратты әріптік— сандық көрсету кезінде	2-ге дейін	3-ке дейін	4-ке дейін	4-тен артық
Акпаратты графикалық типте көрсету кезінде	3-ке дейін	5-ке дейін	6-ға дейін	6 -ға дейін
2.7. дыбыстық талдағышқа жүктеме (сөз немесе дифференциалды сигналдарды қабылдаудың өндірістік қажеттілігі кезінде)	100-ден 90% дейінгі сөз бен сигналды ажырату. Кедергілер жоқ	90-нан 70% дейінгі сөз бен сигналды ажырату. Сөз 3,5 м ара қашықтықта естілетін аяда кедергілер бар.	70-тен 50 дейінгі сөз бен сигналды ажырату%. Сөз 2 м ара қашықтықта естілетін аяда кедергілер бар.	50%-дан аз сөз бен сигналды ажырату. Сөз 1,5 м ара қашықтықта естілетін аяда кедергілер бар.
2.8. Дыбыстық аппаратқа жүктеме (аптасына айтылатын жиынтық сағат саны)	16-ға дейін	20-ға дейін	25-ке дейін	25-тен артық

Көрсеткіштер	Класс нөмірі (кіші класс), еңбек шарты			
	1. Оңтайлы(жеңіл дәрежедегі еңбек кернеулілігі)	2. Рұқсат етілген (орта дәрежедегі еңбек кернеулілігі)	3. Зиянды	
			3.1	3.2
3. Жүктеме біркелкілігі				
3.1. Қарапайым тапсырмалар немесе көп ретті қайталанатын операцияларды іске асыру үшін қажетті элементтер (қабылдаулар) саны	10-нан артық	9...6	5...3	3-тен кем
3.2. Қарапайым тапсырмалар орныдалу ұзақтылығы немесе қайталанатын тапсырмалар, с	100-ден артық	100...25	24...10	10-тен кем
3.3. Белсенді әрекеттер ұзақтылығы (аусымға ұзақтылыққа %). Қалған уақыттары — өндірістік процесс барысын қадағалау	20 және артық	19... 10	9...5	5-тен кем
3.4. Өндірістік жағдайдың біркелкілігі (техникалық процесс барысын пассивті қадағалау ұзақтылығы, % аусым уақытында)	75-тен кем	76...80	81...90	90 артық

4. Жұмыс режимі					
4.1. Жұмыс күнінің нақты ұзақтылығы, ч	6...7	8...9	10... 12	12 артық	
4.2. Жұмыс аусымдылығы	Бір аусымдық жұмыс (түнгі аусымсыз)	Екі аусымдық жұмыс (түнгі аусымсыз)	Үш аусымдық жұмыс (түнгі аусымдағы жұмыс)	Жүйеленбеген аусымдылық (түнгі уақыттағы жұмысымен)	
4.3. Регламенттелген үзілістер болуы және олардың ұзақтылығы	Үзілістер жеткілікті ұзақтылығымен регламенттелген (7% және одан артық жұмыс күні)	Үзілістер жеткіліксіз ұзақтылығымен регламенттелген (3-тен бастап жұмыс уақытының 7% -на дейін)	Үзілістер регламенттелмеген және жеткіліксіз ұзақтылығымен (жұмыс уақытының 3% -на дейін)	Үзілістер жоқ	

**ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ БОЙЫНША НОРМАТИВТІ РЕСМИ
ҚҰЖАТТАРДА КЕЗДЕСЕТІН КЕЙБІР ӨЛШЕМ БІРЛІКТЕРІНЕ
АУДАРУ, СИ ӨЛШЕМ БІРЛІГІНДЕ**

Шама атауы	Өлшем бірлігі		СИ өлшем бірлігіне ауыстыру
	ГСС жүйесі және кейбір жүйеден тыс бірліктер	СИ	
Масса	$\text{кГ} \cdot \text{с}^2/\text{м}$	кг	$1 \text{ кГ} \cdot \text{с}^2/\text{м} = 9,81 \text{ кг}$
Күш (ауырлық күші, салмағы)	кГ, кгс	Н	$1 \text{ кГ} = 9,81 \text{ Н}$
Шекті салмағы	$\text{кГ}/\text{м}^3$	$\text{Н}/\text{м}^3$	$1 \text{ кГ}/\text{м}^3 = 9,81 \text{ Н}/\text{м}^3$
Қысым	$\text{кГ}/\text{см}^2$ (техникалық атмосфера, ат); $\text{кГ}/\text{м}^2$	Па	$1 \text{ кГ}/\text{см}^2 = 1 \text{ ат} = 98 \text{ 100}$ $\text{Па} \sim 100 \text{ 000 Па} =$ $0,1 \text{ МПа}$ $1 \text{ Н}/\text{м}^2 = 1 \text{ Па}$
Жұмыс, энергия, жылу саны	$\text{кГ} \cdot \text{м}$, ккал	Дж	$1 \text{ кГ} \cdot \text{м} = 9,81 \text{ Дж}$ 1 $\text{ккал} = 4 \text{ 190 Дж} = 4,19$ кДж
Қуат жылылық ағын	$\text{кГ} \cdot \text{м}/\text{с}$, ккал	Вт	$1 \text{ кГ} \cdot \text{м}/\text{с} = 9,81 \text{ Вт}$ 1 $\text{ккал}/\text{сағ} = 1,16 \text{ Вт}$
Шекіт жылу сиымдылық	$\text{ккал}/(\text{кГ} \cdot \text{град})$	$\text{Дж кГ} \cdot \text{К}$	$1 \text{ ккал}/(\text{кГ} \cdot \text{град}) = 4$ $190 \text{ Дж}/(\text{кГ} \cdot \text{К})$
Жылу өткізгіштік	$\text{ккал}/(\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град})$	Вт	$1 \text{ ккал}/(\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}) =$ $= 1,16 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$
		$\text{м} \cdot \text{К}$	

Гейц И.В. Еңбекті қорғау / И. В.Гейц. — М. : Іс және Сервис, 2006.

Загибалов А. Ф. Жеміс-жидектер мен көкөністі консервілеу технологиясы және өнім сапасына бақылау / [А. Ф. Загибалов, А. С. Зверькова, А. А. Титова и др.]. — М. : Агропромиздат, 1992.

Калинина В. М. Тамақ және астық өңдеу өнеркәсібінің инженерлік-технологиялық мамандықтары студенттерінің дипломдық жобаларындағы кәсіпорын қауіпсіздігі және экологиялығы. / В. М. Калинина. — М. : МГЗИПП баспасы, 1997.

Калинина В. М. Тамақ және астық өңдеу өнеркәсібінің механикалық мамандықтары студенттерінің дипломдық жобаларындағы еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бойынша инженерлік шешімдерді әзірлеу және есептеу. / В. М. Калинина. — М. : МГЗИПП баспасы, 1998.

Малова М.Д. Желдету және кондиционерлеу жүйесі. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындары үшін жобалау бойынша ұсыныстар. / М.Д.Малова. — М. : Термокул, 2005.

Медведев Г. М. Макарон бұйымдарының технологиясы / Г. М. Медведев. — СПб. : ГИОРД, 2005.

Нехорошев А. С. Инфрадыбыс / А. С. Нехорошев. — М. : РЕИНФОР, 2004.

Паронян В. Х. Майлар және май алмастығыштар технологиясы. / В.Х. Паронян. — М. : ДеЛи принт, 2006.

Технология спирта / под ред. В.Л.Яровенко. — М. : Колос, 1999.

Фролов К. В. Инфрадыбыс, діріс, адам / К. В.Фролов. — М. : Машинажасау, 1996.

Цыганова Т. Б. Нан тоқаш бұйымдары өндірісінің технологиясы және оны ұйымдастыру / Т. Б. Цыганова. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2006.

Членов А. Н. Өртті байқаудың жаңа әдістері және технологиялық құралдары / [А.Н.Членов, В.И.Фомин, Т.А.Бущинская и др.]. — М. : Изд-во Академии ГПС МЧС России, 2007.

Кіріспе	4
---------------	---

I-ТАРАУ

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНДА ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ЗАҢНАМАЛЫҚ НЕГІЗІ

1-бөлім. Еңбекті қорғау мәселелерін заңнамалық реттеу	6
1.1. Еңбекті қорғау жөніндегі нормативтік құқықтық актілер	6
1.2. Барлық меншік нысанындағы кәсіпорындарда еңбекті қорғау қызметін ұйымдастыру	9
1.3. Өндірісте еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманың сақталуын мемлекеттік қадағалау және бақылау	13
2-бөлім. Еңбекті қорғау жөніндегі заңнама талаптарын қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар жүйесі	16
1.1. Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау	16
1.2. Еңбек жағдайларын мемлекеттік сараптау	20
1.3. Өндірістік объектілерді еңбек қауіпсіздігі талаптарына сәйкестікке сертификаттау	21
1.4. Еңбекті қорғау бойынша іс-шараларды жоспарлау және қаржыландыру	23
1.5. Өндірістегі жазатайым оқиғаларды тергеу және есепке алу	25
1.6. Еңбекті қорғау жөніндегі заңнаманы бұзғаны үшін жауакершілік	27
1.7. Еңбекті қорғау саласындағы электронды жүйе	29

II-ТАРАУ

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ҚАУІПТІ ЖӘНЕ ЗИЯНДЫ ӨНЕРКӘСІПТІК ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ

3-бөлім. Өндірістік ортада қауіпті және зиянды факторлардың пайда болу себептері және сипаттары	32
3.1. Өндірістік жайлардың ауасының зиянды заттармен ластануы	32
3.2. Микроклиматпараметрлері және олардың адам ағзасына әсері	35
3.3. Өндірістік шудың адам ағзасына әсері	38
3.4. Өндірістік дірілдің адам ағзасына әсері	40
3.5. Тамақ кәсіпорындарындағы инфра және ультра дыбыс көздері және олардың адам ағзасына әсері	44
3.6. Электр тоғымен жарақаттану және электр тоғының адам ағзасына әсер ету механизмі	49

3.7. Тамақ кәсіпорындарындағы жарылыстың және өрттің себептері	53
--	----

4-бөлім. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының технологиялық процестеріндегі өндірістік қауіпті және зиянды факторларды сәйкестендіру	57
4.1. Астық өңдеу кәсіпорындары	57
4.2. Нан пісіру, макарон және кондитерлік бұйымдар кәсіпорындары	59
4.3. Спирт, ликер-арак және шарап жасау зауыдтары	63
4.4. Қант және крахмал-сірне кәсіпорындары	70
4.5. Май өндіру кәсіпорындары	73
4.6. Консерві зауыдтары	77
4.7. Қоғамдық тамақтану кәсіпорындары	81

III-ТАРАУ

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ӨНДІРІСТІК ОРТАНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН НОРМАЛАУ

5-бөлім. Ауа параметрлерін нормалау	86
5.1. Кәсіпорындардағы ауа жағдайын бақылау	86
5.2. Өндірістік жайларға арналған желдету жүйелерінің түрлері	90

6-бөлім. Өндірістік жарықтандыруды нормалау	101
6.1. Табиғи және жасанды жарықтандырудың түрлері және нормалау	101
6.2. Люминесценттік шамдармен жарықтандыру жүйесін пайдалану қауіпсіздігі	108

7-бөлім. Өндірістік шуды және дірілді, инфра және ультра дыбысты нормалау бойынша инженерлік-техникалық іс-шаралар	111
7.1. Шудың физикалық және физиологиялық сипаттамалары	111
7.2. Өндірістік шуды нормалау	116
7.3. Өндірістік жайлардағы шудың жалпы деңгейі	120
7.4. Шүмен күресу әдістері мен құралдары	121
7.5. Жұмыс орнындағы дірілді өлшеу, бақылау және нормалау	128
7.6. Дірілмен күресу әдістері мен құралдары	131
7.7. Инфра және ультра дыбыстан қорғау құралдары	135

IV – ТАРАУ

ӨНДІРІСТІК ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫ ПАЙДАЛАНУДАҒЫ ЕҢБЕКТІ ҚОРҒА ТАЛАПТАРЫ

8-бөлім. Тоңазытқыш жабдықтар	140
8.1. Тоңазытқыш машиналар мен қондырғылар жіктемесі	140
8.2. Компрессорлы тоңазытқыш машиналар	142

8.3. Абсорбциялық тоңазытқыш машиналар	149
8.4. Мұзгенераторлар	152
8.5. Сұйықтарды суытуға арналған жабдық, фриздерлер	153
8.6. Тоңазытқыш қондырғыларды пайдаланудағы қауіпсіздік шаралары	155

9–бөлім. Тамақ және астық өңдеу кәсіпорындарының технологиялық жабдығы 160

9.1. Жабдықты конструкциялау, монтаждау және пайдаланудағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша жалпы қағидалар	160
9.2. Жабдықты тиімді орналастыруға қойылатын талаптар	164
9.3. Жабдықтың қауіпті аймағы және қоршау қорғаныс құралдары ..	165
9.4. Сақтандырғыш қорғау құралдары	172
9.5. Релелік қорғаныс және электр қозғалтқышты бұғаттау	178
9.6. Дабыл қағушы құрылғы	180

10–бөлім. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдық 183

10.1. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдықты конструкциялауға, жасап шығаруға және монтаждауға қойылатын талаптар	183
10.2. Бақылау-өлшеу аспаптары және сақтандырғыш құрылғылары	180
10.3. Реттеуші құрылғылар және жүйелер	193
10.4. Артық қысыммен жұмыс істейтін жабдықты тіркеу және техникалық куәландыру	199

V – ТАРАУ

ЭЛЕКТР ҚАУІПСІЗДІК

11–бөлім. Адаманың электр тоғымен зақымдану шарттары 202

11.1. Электр тоғымен зақымдану дәрежесіне байланысты жайлардың жіктелімі	202
11.2. Адаманың электр тоғымен зақымданғанын анықтайтын факторлар	204
11.3. Тию және қадам кернеуі	210

12–бөлім. Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша инженерлік-техникалық іс-шаралар 214

12.1. Электр тоғымен зақымданудан қорғау құралдары	214
12.2. Нольдеу қызметі және әрекет ету қағидалары	221
12.3. Қорғаныстық жерлендіру	224
12.4. Қорғаныстық сөндіру	226

13–бөлім. Статикалық электр тоғынан және электромагниттік өрістен қорғау 229

13.1. Статикалық электр тоғынан қорғау	229
--	-----

13.2.Электрмагниттік сәуле шығару көзі	231
13.3. Электрмагниттік сәуле шығарудан қорғау	236

VI – ТАРАУ

ЖАРЫЛЫС ЖӘНЕ ӨРТ ҚАУІПІ

14–бөлім.Тамақ өнеркәсібінің кәсіпорындарыда жарылыстың және өрттің себептері	240
14.1. Жарылысы және жану процесі туралы мәліметтер	240
14.2. Жарылыс және өрт қауіпі бойынша өндірістер мен жайлардың жіктелмесі	247

15–бөлім.Жарылыс және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша инженерлік-техникалық іс-шаралар

15.1. Технологиялық жабдықты пайдалану кезіндегі өрт қауіпсіздігі	257
15.2. Желдету, ауамен жылыту, ауаны баптау жүйелеріне қойылатын өртке қарсы талаптар	260
15.3. Электр қондырғыларындағы өрт қауіпсіздігі	265
15.4. Өрт дабылы және байланыс	268
15.5. Стационарлы және бастапқы өрт сөндіру құралдары	271
Қосымшалар	281
1. Еңбекті қорғау жөніндегі салааралық қағидалар мен нұсқамалар	281
2. Өндірістер мен жұмыс түрлері бойынша еңбекті қорғау жөніндегі нормативтік актілер	284
3. Ростехқадағалудың еңбекті қорғау жөніндегі қолданыстағы нормативтік құжаттары	289
4. Еңбекті қорғау жүйесін ұйымдастырудағы есепке алынатын санитарлық ережелер мен нормалар, гигиеналық нормалар	292
5. Жұмыс орындарын еңбек жағдайларына аттестаттау үшін пайдаланылатын еңбек қауіпсіздігі стандарттары жүйесінің стандарттары (ЕҚСЖС) және гигиеналық нормалар	300
6. Еңбек процесінің ауырлығы мен қауырттылық көрсеткіштері	303
7. Еңбекті қорғау жөніндегі ресми құжаттарда кездесетін өлшем бірліктерді СИ жүйесінің бірліктеріне өзгерту	312
Әдебиеттер тізімі	313

Оқу басылымы
Калинина Валентина Михайловна
Тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында еңбекті қорғау
Оқулық

5-басылымы, түзетілген

Редакторы **В.А. Савосик**
Техникалық редакторы **О.Н. Крайнова**
Компьютерлік теру: **Р.Ю. Волкова**
Корректорлары **Н.В. Савельева, Т.Н. Чеснокова**

Басылым №105113492. Басуға қол қойылды – 13.01.2016. 60 x 90/16
нысаны.

№1 офсеттік қағаз. Офсеттік басу. «Балтика» гарнитурасы. Шартты
басылым парақтары – 20,0.

Тиражы – 1 000 дана. Тапсырыс №

«Академия» баспа орталығы» ЖШҚ. www.academia-moscow.ru129085,
Москва, Мир даңғылы, 101В, 1 бет.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды №РОСС RU. АЕ51.
Н16679 от 25.05.2015.

Ульяновск Баспа үйінде басылып шығарылған.