Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі

Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті

Физика-техникалық факультеті

Радиофизика және электроника кафедрасы

**Мұсабекова Әсел Қанатқызы,** аға оқытушы

**Смагулов Жанайдар Кайдарович,** профессор

**«Техника және технология қауіпсіздігі» пәні бойынша**

**Дәрістер курсы**

білім беру бағдарламасы: «Қоршаған ортаны қорғау және өмір тіршілігінің қауіпсіздігі»

Қарағанды 2024

## Дәріс 1.

## Адам жəне қоршаған орта

Дәріс жоспары:

## Адам – қоршаған орта жүйесіне əсер ететін кері фактор жəне қауіп көзі

## Өндірістік іс-əрекеттің қауіпсіздігін қамтитын принциптер, əдістер жəне қондырғылар

Тіршілік үдерісінде адам баласы əрқашанда қоршаған ортамен байланыста болып, «адам жəне қоршаған орта» жүйесін түзеді. Осы жүйеде адамзат екі негізгі мəселені шешеді: өзінің асқа, суға жəне атмосфераға деген қажеттілігін өтейді; кері əсер тудырады жəне одан өзі мен қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз етеді. Қоршаған орта физикалық, химиялық, биологиялық жəне əлеуметтік факторлардың біртұтастығын құрайды, белгілі бір жағдайда адамның іс-əрекеті мен денсаулығына тікелей не болмаса жанама əсер береді. Қоршаған орта «Жер бисоферасы» ұғымымен тікелей байланысты. Биосфера – Жердің сыртқы қабаты, тірліктің таралу жəне өмір сүру аумағы, соның ішінде барлық жанды организмдер мен олардың мекендеу ортасын құрайтын жансыз табиғаттың элементтері.

Биосфераны өте үлкен, күрделі жəне барлық үдерістер мен бөлшектері реттелу негізінде жұмыс істелетін экожүйе ретінде қарастыруға болады. Экожүйе – тірі ағза мен қоршаған ортадан түзілетін біртекті табиғи кешен. Биосфераның тұрақтылығы заттың жалпы ағынын ұстайтын əртүрлі функцияны толтыратын тірі ағзалардың көптүрлілігімен жəне биогенді жəне абиогенді үдерістердің арасындағы энергияның таралуымен тұрақталынады.

Азық іздеген күйбеңнен арылуына қарай, адам өзінің мекендеу ортасын жайластыруға барған сайын көп уақыт бөле бастады. Бұл орайда ол табиғи ортамен байланысынан біртіндеп айырылып, экожүйелердің қуатты минималды жұмсау жағдайында тіршілік етуге жəне дамуға қабілетінен туындаған оның заңдарынан алыстады. Қоршаған ортаға антропогендік жəне техногендік əсердің осылай күшеюі жаңа мекендеу ортасының – техносфераның құрылуына себеп болды. Техносфера біздің планетамыздағы биосфераның орнын белсенді түрде алмастыра бастады. Планетамызда экожүйесі бұзылмаған аумақттар азаюда. Экожүйе Еуропа, Солтүстік Америка жəне Жапония секілді дамыған елдерде көп бұзылған.

Қорыта айтқанда, техносфера – адамзаттың материалды жəне əлеуметтік-экономикалық қажеттілігін қанағаттандыру мақсатында, адамдардың тікелей немесе жанама қатысында техникалық қондырғылардың көмегімен туындаған биосфераның бір аумағы. Табиғат пен адамға деген кері əсердің бірі техносфера құру кезіндегі адамдардың антропогендік іс-əрекеті. Осы мəселені шешу үшін техносфераны дамыту болды, сол кезде табиғат пен адам баласына деген кері əсер рұқсат етілген деңңгейге дейін төмендейді.

Техносфераның түзілуіне төмендегідей аспектілер əсерін тигізді:

* жер бетіндегі халық санының өсуі жəне оның урбанизациясы;
* энергетикалық ресурстардың концентрациясы мен қолданысының өсуі;
* өнеркəсіптің жəне ауыл шаруашылық өндірісінің қарқынды дамуы;
* көлік қондырғыларын жалпылай қолдану;
* əскери мақсатқа жəне басқа да бірқатар үдерістерге шығынның өсуі.

Техносфера адамзат іс-əрекетінің қоршаған ортасы болғандықтан бірнеше саламен сипатталады: өнеркəсіптік, ауыл шаруашылық, транспорттық жəне тағы басқалары.

Өнеркəсіптік техносфера өнеркəсіптік өндірістерде құралған. Өнеркəсіпте адам өндірістік ортада шарушылық іс-əрекетті жүзеге асырады. Өнеркəсіптік орта – заттық элементтердің, табиғи жəне техникалық сипаттағы факторлардың, сонымен қатар өндірістік күш пен өндірістік қатынастың əсерінен түзілетін əлеуметтік элементтердің біртұтастығы. Өнеркəсіптік ортадағы адамзаттың іс-əрекеті жұмыс орнында белгілі бір жағдайда жүзеге асырылады. Ол еңбек жағдайы деп аталады, сонымен қатар физикалық жəне оймен жұмыс істеу болып бөлінеді.

Қауіп деп белгілі бір жағдайда адам денсаулығына жəне қоршаған ортаға, əлеуметтік-экономикалық жүйеге, сонымен қатар техникалық объектіге тікелей не болмаса жанама түрде кері əсерін тигізетін үдерістерді, объектілерді жəне заттарды айтады.

Қауіп энергияға ие, құрамында химиялық жəне биологиялық белсенді компонентті, сонымен қатар адамзат ісіне сəйкес келмейтін сипатты жүйелер тудырады. Қауіп əсері табиғи жəне антропогенді болып бөлінеді. Табиғи қауіп – табиғи құбылыс, климаттық жағдай, жергілікті рельеф, яғни табиғат əлемінде пайда болатын құбылыстар. Адам іс-шаруашылық үдерісіне техника бұйымдары мен өндірістік өнімдер көмегімен технологиялық үдеріс арқылы антропогендік қауіптілікті тудырады. Өнеркəсіптік ортада жұмысшының денсаулығы мен өміріне тиетін қауіпті көздері көп болады. Олар: кеңсе жəне бұйымдар, технологиялық, энергетикалық, көтеру көлік жəне басқа да қондырғылар, көлік, бөлшектер мен басқа да материалдық объектілер. Өндірістік ортадағы бір элемент бірнеше қауіпті тудыруы мүмкін. Мысалы: шу, вибрация, кеңістік сферасының ластануы жəне тағы басқалар. Осындай өзгерілетін қауіптерді техногендік деп атайды.

Техногенді қауіптер потенциалды жəне реалды болып екіге бөлінеді. Потенциалды қауіп деп қызметкер денсаулығына жасырын (потенциалды) факторлармен əсер етуін айтамыз. Ал реалды қауіп деп қазіргі уақытта немесе белгілі бір уақыт ішінде қызметкер денсаулығына кері əсер ететін факторларды айтамыз. Белгілі бір жағдайда қауіптілік көзіне инициатор əсер еткенде потенциалды қауіп реалды қауіпке айналады. Мысалы, автокөліктердің техникалық қызмет көрсету стансаларында диагностикадан жəне автокөлік қозғалтқыштарын реттеу жұмыстары жүргізіледі. Қауіп көзінің бірі – жұмыс істеп тұрған қозғалтқыш. Қыздырылған беттер, желдеткіштің айналмалы қалпақтары, белдеулік алмасулар жəне өңделетін газдар қауіптілік көздері болып табылады. Қызметкерлерге күйдіру, қол сыну жəне улану секілді қауіптер əсер етуі мүмкін.

Егер өңделетін газды өндіріс аумағынан жергілікті герметикалық сорғышы арқылы автокөлік құбырлар көмегімен шығарылған кезде улы əсері болмайды, сондықтан потенциалды болып ауысады. Жергілікті сорғыш болмаған жағдайда не болмаса герметикасы бұзылған кезде шығатын газ бірден ауаға түседі, сол себепті реалды қауіпке ауысады. Адамзат өміріне түсетін қауіпті «адам - өндірістік орта» жүйесімен қарастыруға болады. Осы жүйенің бір ерекшелігі қызметкер өндірістік ортаға негативті объект ретінде түседі жəне реалды қауіпті түзетін инициатор немесе потенциалды қауіпті реалды қауіпке айналдырғыш бола алады. Қауіп көзін туғызушы шаршау, ұқыпсыздық, мамандықты игермеу, техниканың қауіпсіздік ережелерін əдейі немесе кездейсоқ бұзу болып табылады. Қауіптің басқа туғызушылары табиғи жəне техногенді (қондырғының істен шығуы, оқшаулаудың сақталмауы жəне тағы басқалар) сипаттағы объективті шарттар. Потенциалды жəне реалды дəрежесі бойынша қауіптілік объектілері мен техникалық жүйелерді келесі топтарға бөлуге болады:

* массалық жеңілу қаруы жəне қорғаныс кешендерінің объектілері;
* атомдық реакторлар;
* ракетті-космостық кешендер;
* мұнай-газ кешендері;
* қауіпті заттардың артық мөлшері көп химиялық жəне биотехнологиялық кешендер;
* энергетикалық объектілер;
* əндірістік қондырғылар жəне тасымал бұйымдары;
* металлургиялық кешендер;
* тасымалдау кешендерінің объектілері (жердегі, судағы, су асты жəне кеңістік);
* магистралды газ құбырлары, мұнай құбырлары;
* инженерлік құралдар (көпірлер, тоспалар, галереялар жəне стадиондар);
* тау-кен кешендері;
* азаматтық құрылыс жəне өнеркəсіптік ірі объектілер;

байланыс, басқару жəне хабарлау жүйелері.

Техногендік сферада қауіптікті тасымалдау апаттары, жарылыстар мен өрттер, радиациялық апаттар, химиялық жəне биологиялық қауіпті қалдықтардың ауаға түсу апаттары, гидродинамикалық апаттар, энергетикалық жəне тазалау қондырғыларындағы апаттар тудырады.

Техногенді сипаттағы қауіптерді сараптап, қорыта келгенде техногенді қауіптерді тудыратын көздер келесі болып табылады:

* энергия, энергетикалық даму, өндірістік, көліктік жəне басқа да кешендерді алу мен дамыту бағытындағы адамзаттың шаруашылық іс-əрекеті;
* адам өміріне қауіпті тудыратын жоғары концентрациялы энергияны талап ететін жаңа технологияны қолданатын күрделі өндірістің дамуы;
* қауіпсіздікті көтеру мақсатындағы технологиялық үдерістің дəлдігін талап ететін күрделі əсердің мүмкіндігін болдырмау;
* өндірістік қондырғы мен көліктік қондырғыларды эксплуатациялаудың сенімділігінің болмауы, технологияның жетіспеушілігі мен тозуы, еңбек жəне технологиялық дисциплинаның төмендеуі;
* өндірістік жəне басқа да объектілерде қауіпті тудыратын табиғи үдерістер мен құбылыстар;

ТМД елдерінде экономикалық өзгерістермен байланысты техногенді сипаттағы қауіптерге төмендегілерді жатқызуға болады:

* өндірістің тоқтауы жəне соған қатысты шаруашылық байланысы мен технологиялық шынжырдың бұзылуы;
* негізгі өндірістік бұйымдар тозуының жоғарғы дəрежесі;
* улы заттардың таралуын жоғарлататын зиянды қалдық заттардың жиналуы;
* бақыланатын ұйымдардағы жəне мемлекеттік инспекция- лардағы жұмыстарының тиімділігі мен талаптарының төмендеуі;
* апаттық жағдайларды болдырмау жəне алдын ала хабарлау дəрежелерінің жетіспеушілігі немесе мүлдем болмауы.

Соңғы жылдардың зерттеулері бойынша табиғи жəне техногенді қауіптіліктердің қатынасы өзгерген, техногенді қауіптілік үлесі артып жатыр.

Тұрақты қауіпсіздік шараларын дамыту үшін техногендік ортаны дамыту керек. Халықаралық құжаттармен МАГАТЭ бекітілген қауіпсіздік анықтамалары бар: «Қауіпсіздік – адамзаттың, қоғамның жəне қоршаған ортаның кенеттік жағдай- лардан сақталу жолдары». Қауіпсіздік ұғымының құрылымы ҚР

«Қауіпсіздік» Заңында көрсетілген. Бұл заңда қауіпсіздік ұғымы тұлғаның өмірлік маңызды қызығушылығы, қоғам мен мемле- кеттің сыртқы-ішкі зардаптарынан қорғалуымен байланысты болады. Мұндай анықтамалар əлеуметтік-экономикалық жүйелерге қолданылады. Өндірістің техникалық объектілерінің қауіпсіздігі туралы сөз болғанда мүлдем басқа ұғым қолданылады. Қауіпсіз- дік – белгілі бір қызмет кезіндегі апаттық жəне жарылыс жағдайларында шекті мəндерден аспайтын жəне шығымы төмен болатын объекті қасиеттерінің сақталуы.

## *Өндірістік іс-əрекеттің қауіпсіздігін қамтитын принциптер, əдістер жəне қондырғылар*

**Принципі** – бұл идея, ой, негізгі жағдай.

**Əдісі** – жалпы заңдылықтардан туындайтын білім, мақсатқа жету əдісінің жолы.

**Қауіпсіздікті қамтитын қондырғы** – құрылымдық, ұжым- дық, материалдық туынды, принциптер мен əдістерді нақты іске асыру.

Принциптер, əдістер жəне қондырғылар – мұның барлығы қауіпсіздікті қамтитын логикалық этаптар. Оларды таңдау іс- əрекеттің нақты жағдайына, қауіптілік деңгейіне, бағасына жəне басқа да критерияларға байланысты болады.

Қоршаған ортада адамзаттың қауіпсіздігін сақтаудың негізгі принципі: қауіпті тудыратын кері əсер дəрежесі мерзімін төмен- детудің белсенді қорғану принципі жəне қауіпті тудыратын кері əсер дəрежесін өзгертпей, адам ағзасына əсер ететін кері əсер факторларын төмендететін пассивті қорғаныс принципі.

Қауіпсіздікті қамту принциптерін бірнеше белгілері бойынша жіктеуге болады:

* бағытталған – оператор белсенділігі, іс-əрекет гумманиза- циясы, деструкция, операторды алмастыру, қауіпті жою, қауіпті төмендету жүйелігі;
* техникалық – құлыптау, вакуумдау, герметизациялау, қашықтықпен қорғау, компрессия, нормалардың тұрақталуы, кадрларды таңдау, тізбектелу, эргономикалылық;
* басқару – адекваттылық, бақылау, əлсіз топ, флегматиза- ция, экрандау;
* ұжымдық – уақытпен қорғану, ақпарат, резервтеу, сəйкес келмеушілік, қайтымды байланыс, жауапкершілік, жобалау, ынталандыру, басқару, тиімділік.

Кейбір принциптерді жеке қарастырайық:

*Нормалау принципі* адамды қауіптіліктен сəйкесінше қорға- ныспен қамтитын параметрлерінен құралады. Оларға шекті мөлшерлік концентрациясы (ШМК), шекті жіберілетін қалдық (ШЖҚ), шекті жіберілетін құрам (ШЖҚ), шекті жіберілетін дəреже (ШЖД), алмасу мөлшері, еңбек іс-əрекетінің мерзімі жəне тағы басқалар жатады.

*Əлсіз топ принципі* қарастырылатын жүйеге қорғанысты қамту мақсатында өзгеріс кезінде іске қосылатын элемент енгізеді, ол қандай да бір өзгеріс болған жағдайда іске қосылып, апаттың алдын алады. Мұндайға мысал ретінде қорғағыш кла- пандарды, үзілмелі мембраналарды, қорғаныс жерлестірулерді, найзағай жойғыштарды жəне қорғағыштарды келтіруге болады.

*Ақпарат принципі* ақпаратты меңгеру жəне тасымалдаудан қауіпсіздіктің алдын алудан тұрады. Бұл мысалы, оқу, нұсқау, қауіпсіздік белгілерді жəне ескертпелі жазуларды кіргізу.

*Жіктелу принципі* объектілерді қауіптілікке байланысты белгілермен категорияларға жəне кластарға бөлуден тұрады. Бұл қорғаныс аумақтары (5 класс), жарылыс пен өртке қауіпті өндіріс категориялары жəне тағы басқалары Кейбір анықтамаларға түсінік берейік:

Гомосфера – адам іс-əрекет үдерісімен бірге қарастыры- латын кеңістік (жұмыс аумағы).

Ноксосфера – тұрақты немесе периодты түрде қауіпті болатын кеңістік.

Қауіпсіздікті қамту негізгі үш əдіспен жүзеге асырылады:

**А əдісі** – гомосфера мен ноксосфераның кеңістік жəне (немесе) уақыттық бөлінуінен құралады. Бұл дистанциялық басқару, автоматтау, роботтау жəне басқа да қондырғыларымен жүзеге асырылады.

**Б əдісі** – қауіпті болдырмау арқылы ноксосфера нормализа- цияланады. Ол адамды дыбыстан, газдан жəне шаңнан қорғайтын ұйымдардың біртұтастығы, еңбекті қорғау жағдайларын қана- ғаттандырмайтын қондырғыны алмастыру немесе модерниза- циялау, ғимаратты, қондырғыны жəне жұмыс орындарын қажетті ұжымдық қорғаныс бұйымдарымен қамтиды.

**В əдісі** адамның қоршаған ортаға бейімделуін арттыруға жəне қорғауға бағытталған əртүрлі əдістер мен қондырғылар. Бұл əдіс бірнеше бағытта жүзеге асырылады:

* қауіптілігі жоғары жағдайдағы жұмысты орындау үшін қызметкерлерді мамандығы бойынша таңдау;
* белгілі мамандыққа қызметкерлерді арнайы оқыту жəне нұсқаулар жүргізу;
* қызметкерлерге алдын ала мерзімді медициналық тексеру- ден өткізу;
* қызметкерлерді жеке қорғаныс құралдарымен қамтамасыз ету.

Егер А жəне Б əдістері техникалық себептермен жүзеге асырылмаса не болмаса қанағаттанарлықсыз нəтиже беретін болса, онда В əдісі қолданылады. Мұндай жағдайда адамның қауіпті аумақта болу уақыты шекті уақыт нормативімен бекітіледі. Қызметкер үшін жұмыс аптасының уақыты қысқарып, тынығу уақыты ұзарады. Өндіріс жағдайлары ескеріліп, əдістер таңдалынады.

Әдебиеттер

1. Безопасность труда в химической промышленности. - М.: «Академия», 2006.
2. Закон Республики Казахстан «О безопасности и охране труда».
3. Приходько Н. «Безопасность жизнедеятельности». - Алматы, ВШП «Əділет», 2000, с.10-16.
4. Сапронов Ю.Г. и др. «Безопасность жизнедеятельности». - М.: Академия, 2004, с. 6-12.

**Дәріс 2**

**Технологиялық үдерістердегі өндірістік қауіпсіздік негіздері**

Дәріс жоспары:

## 1.Қорғаныс құралдарының жіктелуі

## 2.Технологиялық үдерістер қауіпсіздігі

3.Потенциалды қауіпті технологиялық үдерістер

Қауіпті жəне зиянды өндірістік факторларды болдырмайтын немесе алдын алуда қолданылатын қорғаныс құралдар адам ағзасы мен қоршаған орта үшін ыңғайлы жəне еңбек шарттарына оптималды болу керек.

Қорғаныс құралдар қауіпті жəне зиянды заттардан болмау керек. Олар эстетика жəне эргономика талаптарына сай, қорға- ныстың жоғарғы дəрежесінде болуы қажет.

Қорғаныс құралдар қорғаныстық, физиолого-гигиеналық жəне пайдалану көрсеткіштерімен бағаланады.

Барлық қорғаныс құралдары өзінің функционалдық мақсат- тарына тəуелді үш топқа бөлінеді:

* адамға қауіп төндіретін құралдар;
* қауіпті жəне зиянды өндірістік факторлардың адамға тигізетін əсерін төмендететін немесе болдырмайтын құралдар;
* алдын ала емдеу жəне алғашқы медициналық көмек көрсету құралдары.
* Қорғаныс құралдары қолдану сипаты бойынша ұжымдық қорғаныс құралдар жəне дара қорғаныс құралдар болып екіге жіктеледі. Ұжымдық қорғаныс құралдар бірнеше кластарға бөлінеді:
* өндірістік ғимарат пен жұмыс орнының ауасын қалыпты ұстау – барометрлік қысым көрсеткіштерін қалыпты ұстайтын қондырғы; вентиляция жүйелері, ауаны тазалау жəне кондиция- лау, зиянды факторлар əсерін жоятын қондырғы; жылыту жүйелері; автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары; ауаны тазартатын қондырғы;
* қоршаған ортаны жоғарғы жəне төменгі температурадан қорғау – бөлектейтін жəне термооқшаулайтын қондырғылар; дистанциялы басқарылатын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары; радиациялық басқару жəне суыту қондырғылары;
* өндірістік ғимарат пен жұмыс орындарын қалыпты жарықтандыру – жарық көзі жəне жарықтандырғыш қондыр- ғылары, оптималды жарық ойықтар, жарықтан қорғану қондырғылары жəне жарық сүзгіштер;
* дыбыстан сақтану – бөлектейтін, дыбысты изоляциялайтын жəне дыбысты сөндіретін қондырғылар; дистанциялы басқары- латын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары;
* вибрациядан қорғану-бөлектеу, виброоқшаулайтын, вибро- сөндірілетін жəне виброжұтатын қондырғылар; дистанциялы басқарылатын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары;
* ультрадыбыстан қорғану – бөлектеу қондырғылары; дистанциялы басқарылатын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары;

электр тогымен жарақаттанудан қорғану – бөлектеу қондырғылары; дистанциялы басқарылатын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары; оқшаулайтын қондырғылар мен беттік қабаттар, сақтанудың жерлестіру, автоматты сөндіру қон- дырғылары, потенциалды теңестіруге жəне кернеуді төмендетуге арналған қондырғы, дистанциялық басқару қондырғылары, алдын ала қорғайтын қондырғы, найзағайдың бағытын өзгер- тетін жəне разрядтағыш қондырғылары, қауіпсіздік белгілері;

* статикалық электр көздерінен қорғану – жерлестіру қондырғылары, ауаны ылғалдандыру қондырғылары, антиэлек- тростатикалық қабаттар мен жұтқыштар, статистикалық электрді нейтралдағыштар;
* магнитті жəне электр алаңдарынан қорғану – бөлектеу қондырғылары, қорғану беттері, қауіпсіздік белгілері;
* электромагниттік сəулелерден қорғану – бөлектеу қондыр- ғылары, қорғану беттері, қауіпсіздік белгілері; герметизациялау қондырғылары, дистанциялы басқарылатын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары;
* инфрақызыл сəулелерден қорғану – бөлектеу, герметиза- циялау, жылуды изоляциялайтын қондырғылары, ауаны алмас- тыру қондырғылары, дистанциялы басқарылатын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары; қауіпсіздік белгілері;
* ультракүлгін сəулелерден қорғану – бөлектеу, герметиза- циялау, жылу оқшаулайтын қондырғылар, ауаны алмастыру қондырғылар, дистанциялы басқарылатын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары; қауіпсіздік белгілері;
* лазерлі сəулеленуден қорғану – бөлектеу қондырғылары, қауіпсіздік белгілері;
* ионизацияланатын сəулелерден қорғану – бөлектеу жəне герметизациялау қондырғылары; ауаны алмастыру жəне тазарту қондырғылары; изотоптар мен радиобелсенді қалдықтар сиым- дылығын сақтау жəне тасымалдау қондырғылары; қорғаныс қабаттары, дезактивация қондырғылары; дистанциялы басқары- латын автоматты бақылау жəне дабылдау қондырғылары; қауіпсіздік белгілері;
* механикалық факторлар əсерінен қорғану – бөлектеу қон- дырғылары, автоматты дабылдау жəне бақылау қондырғылары; алдын ала қорғайтын қондырғылар; тежеуіш қондырғыларын дистанциялы басқару; қауіпсіздік белгілері;

химиялық факторлар əсерінен қорғану – бөлектеу жəне герметизациялау қондырғылары, автоматты бақылау жəне да- былдау қондырғылары; ауаны алмастыру жəне тазарту қондыр- ғылары; улы заттардың көзін жою қондырғылары мен аппараттары; автоматты басқару қондырғылары; қауіпсіздік белгілері;

* биологиялық факторлар əсерінен қорғану – дезинфекция, стерилизация, дезинсекция жəне дератизация қондырғылары мен аппараттары; бөлектеу жəне герметизациялау қондырғы- лары, ауаны алмастыру жəне тазарту қондырғылары; қауіпсіздік белгілері.
* Дара қорғаныс құралдар қондырғы құрылымының, өндірістік үдерісті оптималды ұйымдастырудағы, архитектур- лық-жоспарлық шешімнің жəне ұжымдық қорғаныс қондырғы- ларының қауіпсіздігін қамти алмаған кезде қолданылады.
* дара қорғаныс бұйымдары мақсаты бойынша келесі кластарға жіктеледі:
* оқшаулайтын костюмдер – пневмокостюмдер, скафандр- лер жəне т.б.;
* тыныс алу ағзаларын қорғау құралдар – газқағар, рес- пираторлар, пневмошлемдер, пневмомаскалар;
* арнайы киімдер – комбинезондар, жартылай комбине- зондар, күртешелер, шалбарлар, костюмдер, халаттар, плащтар, жартылай тондар, тұлыптар, алжапқыштар, қолғаптар;
* арнайы аяқ киімдер – етіктер, жартылай етіктер, ботфорт- тар, бəтеңкелер, жартылай бəтеңкелер, төплилер, калоштар, резіңке етіктер, бахилдер;
* қолды қорғау құралдары – жеңдер, қолғаптар;
* басты қорғау құралдары – каскалар, шлемдер, шлем астынан киетін баскиім, бас киім, береттер;
* есту ағзаларын қорғау құралдары – дыбысқа қарсы шлемдер, құлаққаптар, құлаққа тыққыштар;
* көз ағзаларын қорғау құралдары – қорғағыш көзілдірік;
* сақтандырғыш қондырғылары – қорғағыш белбеулер, диэлектрлік кілемдер, манипуляторлар, тізерлегіштер, шынтақ- қаптар, иықтағыштар;
* қорғағыш дерматологиялық құралдары – жуатын пасталар, иісмайлар, майлар.

Химия өндірісінің қызметкерлеріне арнайы киімдер мен арнайы аяқ киімдер жəне басқа да құралдар тегін таратылады. Еңбек қауіпсіздігінің талаптарына сай қызметкерлерді жеке қорғаныс құралдармен қамту жұмыс берушінің міндеті болып табылады. Берілетін құралдар өлшеміне, бойына, жынысына, істелетін жұмыстың жағдайы мен сипатына сəйкес келу керек жəне еңбек қауіпсіздігімен қамту керек. Жұмыс беруші қызметкерлерге қажетті құралдардың берілуін ұйымдастыру керек жəне сол құралдардың өз уақытысында таратылуын бақылау керек. Жұмыс беруші мемлекеттің стандартпен бекітілген уақыты бойынша жеке қорғаныс құралдарын сынақтан өткізіп, тексеруге міндетті.

Химиялық технология үдерістер белгілі бір жағдайда регламент талаптарының сақталмау нəтижесінде болатын сипаты бойынша əртүрлі дəрежедегі апаттық жағдайға түсуіне қарай бөлуге болады. Осындай үдерістер потенциалды қауіпті үдерістер деп атауға болады [1, 5, 9].

Потенциалды қауіпті үдерістер химиялық технологияда төмендегідей төрт түрге бөлуге болады:

1. Уытты заттарды алу жəне қайта өңдеу;
2. Жарылғыш заттарды жəне қоспаларды алу жəне қайта өңдеу;
3. Үлкен жылдамдықпен жүретін үдерістер;
4. Аралас үдерістер.

Химиялық технологияда потенциалды қауіпті үдерістердің негізгі бөлігін аралас үдерістер құрайды, яғни бір уақытта екі немесе үш топтарды көрсетеді. Оған қауіптіліктің барлық түрі не болмаса кейбір түрлері қатысады: улану, жарылыс, қондыр- ғының немесе аппараттың механикалық бұзылуы, реакциялық масса қалдығы, технологиялық қателік.

Апаттық жағдайлардың болу себептері əртүрлі, оларды келесі топтарға жіктеуге болады:

берілетін компоненттік қатынастарының (үздіксіз үдерісте) немесе осы компоненттердің бірінің ағу жылдамдығы (жарты- лай үздіксіз үдерісте) өзгеру нəтижесінде заттың химиялық айналу жылдамдығы артып, бөлінетін жылу мөлшері артады, температура көтеріледі, жанама реакция жылдамдығы артады, газ бөліну қарқынды жүреді жəне тағы да басқа осындай құбылыстар байқалады;

* хладагент шығымы төмендеуінен (немесе болмауынан) жылу таңдау төменделеді, темепература артады жəне т.б.;
* қоспаның араласуы болмаған жағдайда реакцияланбаған компоненттердің жиналуына, тоқтаған немесе іркілген аумақтың түзілуіне əкеліп соғады;
* аппаратқа бөтен өнімдердің жиналуынан жанама реакция- ның жылдамдығы артады, температуралық тəртіп бұзылады жəне т.б.;
* реакцияланатын заттың қатынасын өзгертетін бастапқы компонент құрамдарының өзгеруінен технологиялық тəртіп бұзылады;
* будың немесе газдың жоғалту тəртібі бұзылғанда қысым артады.

Мұндай ауытқулар автоматтандырылған немесе технология- лық қондырғылардың жұмыс істемеуінен жəне қызметкерлердің қателіктерінен пайда болады.

Потенциалды қауіпті үдерістердің негізгі қорғанысы қорғау- дың автоматтандырылған жүйесінде құрылғанда жақсарады. Сенімді қорғаныс жүйесімен жабдықталған автоматты техноло- гиялық үдерісте апаттық жағдайды технологиялық қондырғы- ның не болмаса реттеу жүйесі жұмыс істемегендіктен туады.

Технологиялық үдерістердің потенциалды қауіпін төмендету үшін ең алдымен *қауіпсіз регламент орнату* керек (яғни, үдеріс- тің үлкен тербілісі кезінде қауіпті параметрлер тұрақтылық шегінен шықпау керек), екіншіден *периодты үдерісті үздіксіз үдеріске* алмастыру керек.

Өнімділік бірдей үздіксіз əсердегі реактордың көлемін он есе кіші периодты əсердегі реактор көлемімен алмастырғанда келешекте болатын реакциялық массаның жалпы көлемі азаяды, осының салдарынан апаттық жағдайлардың болу мүмкіндігі төмендейді. Сонымен қатар үздіксіз үдерісті автоматтандыру жеңіл болғандықтан негізгі параметрлерді тұрақты деңгейде ұстауға болады.

Технологиялық əдістермен қауіпті төмендетуге болады, бірақ апаттық жағдайлар азаймайды.

#### Технологиялық үдерістерге қойылатын қауіпсіздік талаптары.

Өндірістің қауіпсіздігі келесідей таңдалынады:

* оптималды жəне қауіпсіз технологиялық үдерістерді, қабылдау, өндірістік қондырғының қызмет көрсету реті жəне жұмыс тəртібі;
* өндірістік аумақтар, санитарлы-гигиеналық қалыптан аспайтын қауіпті жəне зиянды өндірістік факторлар;
* өндірістік аумақта орындалмайтын үдерістерге оптималды өндірістік аудан;
* қызметкерлерге зиянын тигізбейтін бастапқы материалдар, дайын жəне жартылай фабрикаттар, зиянын тигізген жағдайда адамды қорғау мақсатында зиянды компоненттерді қажетінше қолдану;
* қажетті өндірістік қондырғы;
* өндірістік қондырғыны қауіпсіз орналастыру жəне жұмыс орындарын ұйымдастыру;
* өндірістік үдерісті автоматтандыру жəне механизациялау;
* бастапқы материалдарды, дайын жəне жартылай фабрикаттарды, дайын өнімдер мен өндірістік қалдықтарды қауіпсіз сақтау жəне тасымалдау;
* мамандарды таңдау жəне қызметкерлерді оқыту;
* қорғаныс құралын қолдану.

Өндірістік үдерістер өртке пен жарылысқа қауіпсіз болу керек жəне нəтижесінде қоршаған ортаға зиянды заттардың қалдықтары түспеу керек.

Технологиялық үдерістерді жобалағанда, ұйымдастырғанда жəне жүргізгенде келесі талаптар орындалуы қажет:

* қызметкерлердің ағзасына улы əсер ететін бастапқы материалдармен, дайын жəне жартылай фабрикаттармен, дайын өнімдер мен өндірістік қалдықтармен байланысты болдырмау;
* үдеріске жəне операцияға əсер ететін қауіпті де зиянды өндірістік факторлары бар технологиялық үдерістерді кері əсері жоқ не болмаса қарқынды түрде əсер етпейтін факторлары бар үдерістер мен операцияларға алмастыру қажет;
* кешенді механизациялау, технологиялық үдерістер мен операцияларды автоматты жəне дистанциялы басқару;

қондырғыларды герметизациялау;

* қызметкерлерге ұжымды қорғау қондырғыларын қолдану;
* гиподинамиядан алдын ала емдеу мақсатта демалдыру жəне еңбекті рационалды ұйымдастыру, сонымен қатар монотонды жəне еңбек қиындылығын төмендету;
* технологиялық операция кезіндегі қауіпті жəне зиянды өндірістік факторлар жайлы мəліметтермен өз уақытысында хабардар ету;
* қызметкерлерді жəне өндірістік қондырғының апаттық өшуін қамтитын технологиялық үдерісті басқару жəне бақылау жүйесін орнату;
* өндірістік қалдықты өз уақытысында залалсыздандыру жəне көзін жою.

**Қызметкерлердің зиянды заттармен байланысын болдырмау** Химиялық өндірісте ереже бойынша өңделетін затпен адамдардың байланысы болу керек, себебі көптеген технология- лық үдерістер герметикалық жабық аппаратта жəне капсулденген қондырғыда жүзеге асырылады. Сонымен қатар технологиялық үдерістер дистанциялы басқармамен жəне механизациялық құралдармен жүзеге асырылады.

Апаттық жағдайды болдырмау мақсатта үдеріске жəне опера- цияға əсер ететін қауіпті жəне зиянды өндірістік факторлары бар технологиялық үдерістерді кері əсері жоқ немесе қарқынды түрде əсер етпейтін факторлары бар үдерістер мен операцияларға алмастыру қажет. Зиянды əрі өртке қауіпті заттарды тасымалдау кезіндегі қауіпті болдырмау үшін қатты заттарды (мысалы, аммиак селитрасы, күкірт, едкий натрий жəне т.б.) сұйыққа, суспензияға немесе балқымаға айналдырып, құбырлармен жіберуге болады. Шашыраңқы заттарды тасымалдау барысында пневмотранспортты қолданған ыңғайлы. Мысалы, қатты заттың құрғақ ұнтағын ылғал ұнтаққа алмастырған дұрыс болады.

**Технологиялық үдерістерді дистанциялы басқару, авто- маттандыру жəне механизациялау.** Бұл қауіпсіздік талаптар химиялық өндірісте жұмыс істейтін қызметкерлердің жұмыс жағдайларын жақсартуда маңызды рөл атқарады.

*Технологиялық үдерістерді механизациялау* қолмен істелетін жұмыстарды машинамен жəне механизммен алмастырады, нəти- жесінде жұмыс істеу барысындағы қауіпті төмендетеді. Зиянды жəне қауіпті технологиялық үдерістерді механизациялағанда қызметкерлер ауыр, шаршататын жəне монотонды операция- лардан құтылады, сонымен бірге зиянды жəне қауіпті заттармен жұмыс істеу барысындағы уақыт қысқарады. Химиялық өндірістегі аппаратқа шикізатты ендіру жəне одан дайын өнімді алу, қалдықтарды тасымалдау, көзін жою, өнімді тараға реттеп салу, үлгіні таңдау жəне көлемге аппаратқа өлшеу жүргізу секілді операцияларды механизациялаған тиімді.

*Технологиялық үдерістерді автоматизациялағанда* өндіріс- тегі еңбек жағдайының қауіпсіздік дəрежесі артады жəне прогрессивті бағыттың біріне жатады. Ереже бойынша автомат- тандырылған өндірісте бөлінетін зиянды заттардың, өртке қауіпті будың, газдың жəне шаңның мөлшері бірнеше есе төмендейді.

Зияндылығы, қауіптілігі бар қол жетпейтін технологиялық үдерістерді басқаруды автоматтандырылған жүйемен жүзеге асыруға болады.

*Дистанциялық басқару* адам еңбегін жеңілдетеді, ең бас- тысы оқшауланбаған аумақты қауіпті өндірістік аумақтан алып шыға алады. Химиялық өндірісте дистанциялық басқарудың келесі бес түрі кеңінен қолданылады: механикалық, пневматика- лық, гидравликалық, электрлі жəне комбинирленген.

**Қондырғыны герметизациялау.** Технологиялық үдерістердің қауіпсіздігін арттыратын негізгі бір жағдайы болып табылады. Герметизацияның ерекше мəні улы, өртке жəне жарылысқа қауіпті заттарды өңдеуде байқалады, себебі олардың қоршаған ортаға таралған жағдайда кəсіпшілік улануға, өртке жəне жарылысқа əкеліп соғады.

Герметиканың бұзылу себебі қондырғы бөлшектерінің нығыз байланыспауынан болады. Нығыз болу үшін нығыздағышты қолданған дұрыс. Нығыздағышты таңдау барысында гертиза- цияның талап ету дəрежесімен жəне қондырғы эксплуатация жағдайларымен, сонымен қатар қоршаған орта қысымымен, температурасымен жəне реагенттің қозғалу жылдамдығымен анықталынады.

Әдебиеттер

1. Безопасность труда в химической промышленности. - М.: «Академия», 2006.
2. Закон Республики Казахстан «О безопасности и охране труда».
3. Приходько Н. «Безопасность жизнедеятельности». - Алматы, ВШП «Əділет», 2000, с.10-16.
4. Сапронов Ю.Г. и др. «Безопасность жизнедеятельности». - М.: Академия, 2004, с. 6-12.

## Дәріс 3

## Технологиялық регламент

Дәріс жоспары:

## Технологиялық регламентке анықтама

## Мүмкін болатын қателіктер жəне апаттық жағдайлар, оларды ескерту жəне алдын алу жолдары.

## Технологиялық үдерістер мен қондырғыларды жəне қыз- меткерлерді апаттық жағдайлар мен жарақаттардан сақтаудың қауіпсіздік шаралары.

## Өндірістік объектіні эксплуатациялау кезіндегі қауіпсіздік шаралары

*Технологиялық регламент* технологиялық үдерісті немесе олардың жеке сатыларын, өнімдерді жəне жартылай дайын өнімдерді дайындаудың рецептерін жəне тəртіптерін, нақты заттарды немесе бір типті заттардың топтарын, өнімдердің жəне заттардың сапалық көрсеткіштерін, жұмыстың қауіпсіз жағдай- ларын анықтаудағы негізгі технологиялық құжат болып табылады.

Технологиялық регламент ретінде жұмыстың қауіпсіз жағ- дайларын, қондырғының қалыпты эксплуатациясын, үдерістің экономикалық жүргізуін жəне өнімнің берілген сапасын қарастыруға болады.

Технологиялық регламент жеке үдерісте не болмаса үдеріс сатысында, технологиялық аспапта, қондырғыда, біртұтас өнер- кəсіпте, технологиялық үдеріс бойынша біртекті жеке немес топтық заттар өндірісінде, тəжірибиелі, сериялы немесе массалық өнімде өңделінеді.

Технологиялық регламенттің мерзімінің ұзақтығы 5 жылды құрайды. Технологияға қандайда бір өзгерістер немесе қосым- шалар енгізілген жағдайда тағы да 5 жылға созылады. Екі бес- жылдық өткеннен кейін технологиялық регламент міндетті түрде қайта қарауға жіберіледі.

Технологиялық регламент жаңа жағдайлар жəне шектеулер енгізілген жағдайда қысқа мерзімде қарастырылатын болады; технологиялық регламентке эксплуатациялық қауіпсіз жағдай- лары толығымен енгізілмеген жағдайда апаттың туындауында; технологияға немесе үдерістің аппараттық орналасуында технологиялық өзгерістер енгізілгенде.

Технологиялық регламенттің əрбір тарауына жеке тоқталып өтейік.

1. **Өндірістік объектінің жалпы сипаттамасы.** Оған өнді- рістік объектінің толық атауы, оның мақсаты жəне іске қосылу жылы; технологиялық үдерісті өңдеген жəне жобаны орындаған ғылыми-зерттеу жəне жобалық ұйымның толық атауы; техно- логиялық сызықтардың (ағынның) саны жəне олардың мақсаты.

Бастапқы заттың, материалдың, реагенттің, катализа- тордың, жартылай дайын өнімнің жəне дайындалатын **өнімнің сипаттамасы.** Бұл бөлімде өнімнің техникалық атауы толығымен жəне олардың сапасы (техникалық-нормативті құ- жаттарға сəйкес) көрсетілуі керек. Сапа көрсеткішінде шикізатты регламенттейтін, аралық өнім мен дайын өнімнің компонент- терінен метал коррозиясын тудыратын тексерулер міндетті түрде болу керек.

Реагенттердің, жартылай дайын өнімдердің жəне дайын өнімдердің жарылғыш, өртке қауіптілік жəне улылық қасиеттері

1. **Технологиялық үдерісті жəне өндірістік объектінің тех- нологиялық сызбасын бейнелеу.** Сипаттау регламентпен бірге ұсынылған графикалық қосымшадағы технологиялық үдерістің сызбанұсқасымен қатаң түрде сəйкес келу керек. Технологиялық сызбанұсқаны сипаттау технологиялық үдерістің сатылары бойынша жүреді. Үдерістің негізгі технологиялық параметрлері (температура, қысым, көлем жылдамдығы) көрсетілген, шикізат- тың қондырғыға түсуінен басталады, үдеріске қосылған жəне технологиялық сызбанұсқаның құрамына енген негізгі қондыр- ғының атауы. Төменде технологиялық сызбанұсқадан автомати- зация жəне тұйықталудың негізгі сызбалары сипатталған.

Үдерісті сипаттағанда негізгі реакциялар, олардың жүру жағдайлары, жылу эффектісі жəне катализатордың болуы міндетті түрде келтірілуі керек. Сонымен қатар энергоресурстар

* екіншілей энергокөзін жою кезінде алынған ыстық су жəне бу, жоюдан кейінгі кіретін газдың температуралық (жою пешінен, ауаны жылытқыш) параметрлері көрсетілуі қажет.
1. **Технологиялық тəртіптің нормалары.** Үздіксіз жəне периодты үдерістер үшін нормалар кесте түрінде беріледі, онда үдеріс сатысының жəне аппараттың толық атауы, үдеріс тəрті- бінің көрсеткіші, сызбанұсқаға сəйкес қондырғы мен құрылғы- ның позициялық номері, технологиялық параметрлердің шектік мəндері жəне өлшенетін қондырғылардың мүмкіндігінше дəлдік класс көрсеткіштері келтіріледі.

Технологиялық тəртіптің регламенттік көрсеткіштеріне температура, қысым, көлемдік жылдамдық, операцияның жүру уақыты, берілетін немес алынатын өнімнің мөлшері жəне қауіп- сіз эксплуатация мен өнімнің сапасына əсер ететін көрсеткіштерді келтіруге болады. Осы көрсеткіштерді мүмкін болтын барлық сатылар мен арақашықтықтар үшін қолданады. Төменгі жəне жоғарғы шектік мəндер жіберіледі (мысалы, «... кем емес вакуум», «... жоғары температура емес»).

1. **Технологиялық үдерісті бақылау.** Технологиялық үдерістің барлық сатылары бойынша алынған аналитикалық бақылау (зертханалық, автоматты) мəндері кесте түрінде келе- сідей көрсеткіштермен келтірілген: өнімге анализ жасау үшін алынған үдеріс сатыларының толық атауы, үлгінің таңдалынған орны, бақыланатын көрсеткіштер, əдістер, нормалар жəне бақылау жиілігі. Кестенің басында зертханалық бақылаудың нормалары, одан кейін автоматты бақылаудың нормалары келтірілуі керек.

Дабыл жүйесі немесе блокталу көмегімен жүзеге асырылған технологиялық бақылау көрсеткіштері кесте түрінде қондырғы атауы, параметрлердің шектік мəндері (максимум жəне минимум), блокталу дабылдану түрлері келтірілу керек.

1. **Қалыпты жағдайдағы өндірістік объектінің басталуы мен тоқталуының негізгі жағдайлары.** Бұл бөлімде қалыпты жағдайдағы өндірістік объектінің басталуы мен тоқталуының негізгі жағдайларының басқа да технологиялық жəне жанама объектілермен (көбінесе қондырғыны шикізатпен, электроэнер- гиямен, бумен, сумен, ауамен жəне басқада материалдар мен ресурстармен қамтитын) арақатынасы, өнімді реттеу бағыты сипатталған. Каталитикалық үдерістер үшін катализатордың жұмыс істеу жағдайлары сипатталу керек.
2. **Өндірістің қауіпсіз эксплуатациясы.** Технологиялық регламенттің бұл бөлімі жобаланатын, іске асырылатын, кеңей- тіліп, қайта құрылатын химиялық өндірістер жарылғыштық өндірістер мен объектілер үшін қолданылады.

Бұл бөлімде төмендегідей технологиялық мəндер келтірі- леді: өндірістегі қауіптілік түрінің сипаты; мүмкін болатын ақаулар мен апаттық жағдайлар жəне оларды ескерту мен алдын алу жолдары; технологиялық үдерістер мен қондырғыларды апаттық жағдайлардан қорғау, сонымен қатар қызметкерлерді жарақаттанудан қорғау; өндірістік объектіні эксплуатациялау кезіндегі қауіпсіздік шаралары.

*Өндірістік қауіптілік түрлерінің сипаты.* Берілген бұл бөлімде төмендегідей негізгі мəліметтер жатыр:

* + жартылай жəне дайын өнімдер мен өндірістік қалдық шикізаттарының өртке қауіптілік жəне улылық қасиеттері;
	+ жарылып жанатын жəне өртке қауіптілігінің жіктелуі, сонымен қатар өндірістік өнеркəсіптің, ауданның, аумақтың жəне сыртқы қондырғылардың санитарлы сипаттамалары;
	+ технологиялық үдерістермен не болмаса жеке өндірістік операциялармен байланысты өндірістік қауіптіліктің негізгі түрлері, қолданылған қондырғылардың ерекшеліктері жəне олардың эксплуатациялау жағдайлары, қызметкерлердің қауіп- сіздік ережелерінің бұзылуы.

*Мүмкін болатын қателіктер жəне апаттық жағдайлар, оларды ескерту жəне алдын алу жолдары.*

Бұл мəліметтер кестеде келтірілген үлгі бойынша технологиялық үдерістер жүргізілгенде талаптардың сақталмау, өндірістік операция орындалмау, қондырғылар мен коммуникация эксплуатация- сының салдарынан өрт немесе жарылыс болып қоршаған ортаны ластағанда жəне қызметкерлердің улану, жарақаттануы кездегі мəліметтер жазылады. Сонымен қатар кестеде бақылау, реттеу жəне қорғау қондырғылары жұмыс істетуін тоқтатқанда апаттық оқиғалар немесе жұмыстың басқа тəртібіне ауысуға тура келетін жағдайдағы мəліметтер енгізіледі (циркуляция, қолмен басқару жəне басқалары).

*Технологиялық үдерістер мен қондырғыларды жəне қыз- меткерлерді апаттық жағдайлар мен жарақаттардан сақтаудың қауіпсіздік шаралары.* Кестеге блоктау, реттеу жəне дабыл қондырғылары, машинаны экстрлі (апаттық) түрде тоқтату қондырғылары, функционалдық мақсаты жəне олардың іс-əрекетінің туындысы көрсетілген қорғағыш жəне шешілгіш клапандар секілді апатты болдырмайтын қорғаныстар жайлы мəліметтер жазылады.

Төменде технологиялық жүйелегі жарылғыш қоспалардың қауіптілігі, өздігінен термиялық ыдырайтын не болмаса реак- циялық масса мен технологиялық заттардың полимеризациясы секілді апаттық жағдайларды тудыратын шараларды, сонымен бірге жарылысты болдырмайтын, технологиялық қондырғыдағы бағынбайтын химиялық реакцияларды, өртті сөндіретін жəне апаттық жағдайлардың жайылу аумақтарын шектеу шаралары келтіріледі.

*Өндірістік объектіні эксплуатациялау кезіндегі қауіпсіздік шаралары.*

Бұл төмендегідей кешенді құжаттардан тұрады:

* + технологиялық жүйелер мен қондырғылардың жеке түр- лерін қосқанда жəне өшіргенде, резервке шығарғанда, тапқанда, жұмысқа енгізгенде қолданылатын қауіпсіздік шаралары.
	+ технологиялық үдерістердегі жарылғыштық қауіпсіздікті қамту талаптары (қабылданған технологиялық блоктардың шегін білу, энергетикалық көрсеткіштердің жəне блоктардың жарылғыштық қауіптілігінің категориялық мəндері, жарылыс кезіндегі мүмкіндігінше бұзылатын шекаралар, қауіпсіздік шаралары жəне апатқа қарсы қолданыстар).
	+ технологиялық үдерістер, регламентті өндірістік операция- лар орындалу кезіндегі қауіпсіздік шаралары.
	+ жарылыс кезінде өздігінен ыдырайтын термополимер- лермен, металлоорганикалық жəне басқа да қатты, сұйық химия- лық тұрақты емес қосылыстармен (асқын тотық қосылыстар, ацетиленидтер, нитроқосылыстар) жұмыс істегендегі қауіпсіздік шаралары.
	+ өндірістік өнімдер төгілген жəне апаттық жағдайлардағы залалсыздандыру жəне нейтралдау жолдары.
	+ статикалық электр заряды жиналған кездегі нейтралдау жолдары.
	+ технологиялық жүйелерден жəне қондырғының жеке түрлерінен өндірістік өнімді қауіпсіз құрту əдістері.
	+ қолданылатын қондырғылар мен құбырлардың потен- циалды қауіптерінің түрлері жəне технологиялық жүйедегі апаттық герметизацияны ескерту шаралары.
	+ шикізатты, жартылай дайын өнімдерді жəне дайын өнім- дерді реттеу, сақтау, тасымалдану кезінде қолданылатын қауіпсіздік шаралары.
	+ технологиялық үдерістерді жүргізгенде, өндірістік опера- цияларды орындағанда, қондырғылармен жұмыс істеу бары- сында қатаң сақталатын қауіпсіздік шаралары.

қызметкерлердің жеке қорғанысы жайлы толық мəліметтер.

**7.Өндірістік қалдықтар, ағынды су, атмосферадағы қал- дықтар, оларды қайта өңдеу жəне залалсыздандыру əдістері.** Ағынды су мен ауадағы өндірістік қалдықтар жайлы мəліметтер кесте түрінде залалсыздандырылатын жəне қолданылмайтын өндірістік қалдықтардың толық атауы мен сипаты келтіріледі. Залалсыздандырылатын қалдықтардың қайда жəне қанша мөлшерде қолданылатыны, ал қолданылмайтын қалдықтардың қандай əдіспен жəне қайда жойылатыны көрсетіледі. Ағынды жəне химиялық ластанған сулардың канализациясы қайда құятыны, ликвидациялау əдістері, қалдықтардың қайталануы көрсетіледі. Бұл бөлімде шығарылған өнімнің өндірістік үдеріске жəне қоршаған ортаға тигізетін əсері қарастырылған.

**8.** **Технологиялық қондырғының, реттегіш жəне қорға- ғыш клапандардың қысқаша сипаттамасы.** Барлық қондыр- ғылардың қысқаша сипаттамасы регламенттегі технологиялық сызбанұсқаның графикалық қосымшасында келтіріледі. Онда жабдықтардың толық атауы (түрі жəне оның мақсаты), сызбанұсқа бойынша орнының нөмірі, жабдықтар дайындалған материалдың саны, коррозиядан сақтану жолдары, техникалық сипаттамасы енгізіледі. Техникалық сипаттамасында негізінен габариті, қысымның, температураның жəне жылу алмасудың есептік мəндері, реакторлар мен пештерге арналған құбырлар- дың саны жəне олардың жылулық қуаттығы, колонадағы ректи- фикациялық табақшалардың саны, жарылыстан қорғайтын сорғыш пен компрессордың электрқозғалтқыштық мəндері келтіріледі.

Реттегіш клапандарда сызбанұсқа бойынша орнының нөмірі, жабдықтың орны, мақсаты, түрі жəне орнатылған клапанның негіздемесі туралы мəліметтер енгізіледі. Ал қорғағыш клапан- дарда клапанның орны (қорғалатын жабдықтың орны), қондыр- ғыдағы есептік жəне технологиялық қысымы, бақылайтын жəне жұмыс клапандары үшін берілген қысым, сонымен қатар өшіру бағыты көрсетіледі.

**9.** **Міндетті нұсқаулардың мен нормативті-техникалық құжаттамалардың тізімі.** Бөлімде технологиялық жəне қыз- меттік нұсқаулар, үдерістегі жəне жабдықты жөндеудегі еңбекті қорғау нұсқауы, сонымен қатар өндірісті қызметкерлері мен жетекшілеріне арналған типтік нұсқаулар, нормалар, ережелер жəне т. б.

**10.** **Өнім өндірісінің технологиялық сызбанұсқасы (гра- фикалық бөлімі).** Үздіксіз үдерістің технологиялық сызбанұс- қасы бір жіптің бойында (бірнеше біртекті ағын болған жағдайда) негізгі технологиялық қондырғылар, коммуникациялық материалдар, басқару жəне реттеу органдар, бақылау нүктелері мен технологиялық параметрлерді реттеу қондырғыларын тізбектеп орналасқан.

Қондырғының экспликациясын да кесте түрінде қондырғы- ның толық атауы, сызбанұсқа бойынша индексі жəне қондырғы саны келтіріледі. Жеке бетте «Негізгі материал құбырларын енгізіп, шығарудың қондырғылары мен бөлшектерінің орналасу жобасының» эскизі келтірілген.

Әдебиеттер

1. Безопасность труда в химической промышленности. - М.: «Академия», 2006.
2. Закон Республики Казахстан «О безопасности и охране труда».
3. Приходько Н. «Безопасность жизнедеятельности». - Алматы, ВШП «Əділет», 2000, с.10-16.
4. Сапронов Ю.Г. и др. «Безопасность жизнедеятельности». - М.: Академия, 2004, с. 6-12.

## Дәріс 4

**Өндірістік қондырғылар қауіпсіздігі**

Дәріс жоспары:

1. Өндірістік қондырғылар қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар
2. Өндірістік қондырғының сенімділігіне қойылатын талаптар

Өндірістік қондырғы қауіпсіздігінің жалпы талаптары мем- лекет стандар пен бекітілген өндірістің барлық саласында қолданылады. Өндірістік қондырғының эксплуатациясы қызмет- керге толық қауіпсіздікті жөндеу жұмысы кезінде, сақтау, тасы- малдау оны қолдану кезінде де қамту керек. Бұлар автономды қондырғылармен қатар технологиялық комплекстегі құрамдарға да қатысты болады.

Өндірістік қондырғы құрылымының қауіпсіздігі төмендегі- дей қамтылады:

* + іс-əрекеттің қауіпсіз принциптерін таңдау, оптималды құрылымдық шешім таңдау, энергия көздері мен энергия тасы- малдағыштардың сипаттамасын таңдау, жұмыс үдерісінің пара- метрін таңдау, сонымен қатар басқару жүйелері мен оның элемент-терін таңдау;
	+ қолданылатын жəне жиналатын энергияны минимизация- лау;
	+ жиынтықтаушы бұйымдар мен құрылыс материалын жасап шығаруға арналған, сондай-ақ іске пайдалану кезінде қолданы- латын материалдар таңдау;
	+ оптималды технологиялық үдерістер таңдау; конструк- цияға кірістірілген жұмыс істеушілерді қорғау құралдарын, сондай-ақ қауіпті жағдаяттардың туындағаны туралы ескертетін ақпарат құралдарын қолдану.
	+ құрылым мен оның элементтерінің сенімділігі;

механизация, автоматизация жəне дистанциялы басқару мен бақылау құралдарын қолдану;

* + құрылымға кірмейтін қорғану қондырғыларын қолдану;
	+ эргономикалық талаптарды орындау;
	+ қызметкерлердің физикалық жəне психикалық жүйке күштемесін шектеу.

Технологиялық кешеннің қауіпсіздік талаптарында кешенді құрайтын өндірістік қондырғының бірігетін функциясынан пайда болатын қауіптерді де ескеру қажет. Əрбір технологиялық кешендер мен автономды қолданылатын өндірістік қондырғы- ларға монтаждау (демонтаждау), эксплуатацияға кіргізу мен шығару кезінде апаттық жағдайлардың алдын алатын эксплуата- циялық құжаттамалар ұсынылады.

Өндірістік қондырғының қауіпсіздік талаптары эксплуата- циялау кезеңіндегі барлық уақытта жауап беру керек. Сонымен қатар эксплуатациялау кезінде қоршаған ортаны ластауға түсетін зиянды қалдықтар микроорганизмдер санитарлы нормамен, стандартпен бекітілген шекті мəннен аспайтындай болу керек.

Өндірістік қондырғының құрылымдық материалдары жұмыс тəртібінің барлық жағдайында, сонымен қатар эксплуатациялау кезінде адам ағзасына зиянды əсері болдырмау, өрт пен жары- лысқа қауіпті жағдайларды тудырмау керек.

Өндірістік қондырғы құрылымы мыналарды ескермеуге кепілдік береді:

* + қызметкерлерге төнетін қауіптілікті жəне бұзуды тудыруға қабілетті күштер (егер оның алдын ала алмаған жағдайда жеке бөлшектерін немесе жиналатын бөлшектерін шектеу немесе жарақаттандыру жағдайларын тудырмайтындай етіп орналас- тыру керек);
	+ құлау, лақтыру жəне қондырғы бөлшектерінің өздігінен жылжыту мүмкіндіктері (егер қажетті мықтылықты ұстай алмаса, онда арнайы əдістер мен бұйымдар қолданылады, олардың эксплуатациялық құжаттамалары болады);
	+ қызметкерлерге қауіп төндіретін бұйымдарды (мысалы құралдар, өңделген бөліктер) лақтыру жəне қирату, сонымен қатар жағылатын, суытылатын жəне басқа да жұмысшы сұйық- тықтарды (осы мақсатта қорғаныс қабаттарын қолданады) шығару;
	+ қондырғының ыстық беттік қабатының өрт пен жарылысқа қауіпті заттармен беттесуі, қызметкерлердің ыстық немесе суық
* бөлшектермен түйісуі немесе осындай бөлшектермен жақын арада болу, сонымен қатар өңделген ыстық жəне қолданылған материалдарды заттарды шашырату.
* Өндірістік қондырғының қозғалмалы бөлшектері жарақат- тану көздері болып табылады, сол себепті оны қызметкерлерден оқшаулайды. Егер қозғалмалы бөлшектің функционалды мақ- саты шекарадан қолдануға рұқсат етілмеген жағдайда қондыр- ғыны жіберуді ескертетін дабылдау құралдары, дабыл түстері мен қауіпсіздік белгілері орнатылады.
* Өндірістік қондырғылар өрт пен жарылысқа қауіпсіз болу керек, ол үшін статикалық электр зарядтары жиналмау керек. Дыбыстың, ультрадыбыстың жəне вибрация дəрежесі эксплуата- ция тəртібінің жағдайларының шекті мəндерінен аспау керек. Қондырғылар электр (қоршау, жерлестіру, ток жүретін бөлшек- терді изоляциялау, қорғаныс өшіргіштері) қауіпсіздік құрал- дарымен қамтылады.
* Қызметкерлерге қауіпсіздік тудырмас үшін оның құрылы- мының элементтері үшкір бұрышты жəне беті кедір-бұдыр болмау керек. Сонымен қатар қызметкерлерге зиянды əсері болатын сəулелердің дəрежесін төмендету керек. Жұмыс орнындағы (қоршаған ортадағы қалдықтар) зиянды заттар (өрт пен жарылысқы қауіпті заттар) немесе зиянды микроорга- низмдер бөлетін өндірістік қондырғылардың ішінде оларды жоятын, стандартты-санитарлы нормамен бекітілген шекті мəн- дерден аспайтындай концентрацияларын төмендететін құрал- дардан құрылу керек. Қажет болған жағдайда қалдықтарды тазалаудан өткізеді, нейтралдайды. Зиянды заттар мен микро- организмдерді бірге жою қауіпті болған жағдайда, олардың көздерін бөлек жояды. Өндірістік қондырғы жұмыс сипатына сəйкес жергілікті жарықпен қамтылады.

*Өндірістік қондырғының сенімділігіне қойылатын талаптар*

Қазіргі уақыттағы химиялық қондырғының сенімділігі өте жоғары болу керек. Себебі оларды эксплуатациялау кезінде уытты, өртке, жарылысқа қауіпті заттар қолданылады. Жоғарғы қысымда немесе өте терең вакуумда, жоғары не төмен темпера- турада өте үлкен жылдамдықпен өтетін үдерістер жүзеге асады [1, 5, 10].

*Сенімділік* – бұл қондырғы эксплуатация көрсеткіштерін сақтаған кезде қажетті мөлшердегі өнімді шығарғанға дейінгі өзінің берілген функциясын орындайтын қасиеті.

Қондырғының сенімділігі ұзақ уақыт жұмыс істеуімен жəне жөндеуден кейін қайта қалпына келуімен тоқтаусыздықпен анықталынады.

*Тоқтаусыздық* – эксплуатацияның берілген жағдайында қажетті мөлшердегі жұмысты орындағанша өзінің жұмысқа қабілеттілігін сақтайтын қасиеті. *Тоқтап қалу* дегеніміз жұмысқа қабілеттілігін бөлшектеп не толығымен жоғалтуын айтамыз.

Тоқтаусыздықпен байланысты негізгі тапсырма жұмысты реттеу жəне жұмыс кезінде тоқтап қалудың минималды саны, оның оңай қайта қалпына келуі болып табылады.

*Ұзақ уақыт жұмыс істеуі* – жөндеу мен берілген техникалық қызмет жүйесіндегі эксплуатация кезінде өзінің жұмысқа қабілеттілігін сақтайтын қасиеті.

Қондырғының ұзақ уақыт бойына жұмыс істеу қасиетін зерттегенде ең алдымен техникалық жəне экономикалық мақсат- тағы эксплуатациялау мерзімін анықтау қажет. Экономикалық мақсаттағы эксплуатациялау мерзімі қондырғыны жөндеу жұмысынан өткізетін шығын жаңа қондырғы сатып алуға кететін шығынмен теңескенде бітеді. Осы кезде ескі қондыр- ғыны жөндеуден өткізгеннен гөрі жаңа қондырғы сатып алған тиімді, себебі жаңа қондырғының сапасы өте жақсы болады.

*Жөндеуден кейін қайта қалпына келуі* – техникалық қызмет көрсетуден немесе жөндеуден өткеннен кейін қайта қалпына келетін қасиетінің сақталуы.

Қондырғы жөндеуден кейін қайта қалпына келуі (эксплуата- цияның берілген мəндерінде қайта қалпына келуі) жəне келмеуі (жөндеуге келмейді не болмаса жөндеуден кейін қайта қалпына келмейді) мүмкін. Қайта қалпына келмейтін қондырғылар бір-ақ рет істен шығады, одан кейін оны басқасымен алмастыру керек. Ол үшін ұзақ уақыт жұмыс істеу мен тоқтаусыздық ұғымы түйі- седі, себебі бір рет істен шыққан соң қайта қалпына келмейді. Химиялық қондырғының сенімділігін арттыру үшін жоба- сын мен дайындалуын білу керек, сонымен қатар пайдалану мəндерінде сақтау керек. Қондырғыны жобалау кезінде пайда- лану жағдайында таңдалынатын оптималды құрылымды (опти- малды пішіні мен өлшемі) таңдайды, қажетті механикалық мықтылық пен герметизацияны береді.

Құрылымдық материалдарды қондырғы пайдаланудың жалпы жəне арнайы жағдайларын ескеріп таңдайды. Олар қысым, температура, қоршаған ортаның агрессивті əсері жəне тағы басқалар. Қондырғыны жобалау кезінде машинадағы əсер ететін динамикалық күштемені төмендету, артық салмақ болған кезде қорғаныс қондырғыларын қолдану ескеріледі, яғни кинемати- калық жобаны қарапайымдауға талаптанады. Қондырғыны дайындау үдерісінде барлық күштер сенімді қондырғы құруға жұмсалады. Ол үшін жоғары сапалы материалдар болу қажет. Қондырғы дайындау қазіргі заманғы технологиялық əдістермен жүзеге асырылады. Бөлшектерді дайындауда, машиналар мен аппараттарды жинауда дəлдік өлшемге талпыну қажет. Пайда- лану кезінде қондырғының сенімділігі жұмыс тəртібінің берілген параметрлерін сақтағанда, сапалы жəне қажетті профилакти- калық қызмет көрсетуімен артады.

Қондырғы сенімділігін артыратын əдістің бірі резервтеу, яғни жүйеге негізгі элементпен параллель қосымша элемент енгізіледі. Сол кезде жүйенің сенімділігі артады. Резервтеудің екі əртүрлі əдістері бар: аппарат толығымен резервтелетін *жалпы* əдіс жəне аппараттың жеке бөлшектері резервтелетін *бөлшектік* əдіс. Бөлшектік резерв əдісінің сенімділігі жалпы резерв əдіс сенімділігімен салыстырғанда жоғары болып келеді. Резервті аппарат негізгіге қосылып барлық жұмыс уақытысында бірге жұмыс істейтін жəне бірге функцияланатын *тұрақты резервтеу* жəне негізгі аппарат істен шыққан кезде қосылатын *уақытша резервтеу* болып екіге бөлінеді.

Кемшіліктері: қондырғыны күрделендіреді, қызметті қым- баттатады, сол себепті оны ұстап тұру мен жөндеу экономика- лық тұрғыдан тиімді емес. Технологиялық қондырғының сенім- ділігін арттыратын басқа қарапайым əдіс болмаған жағдайда резервтеу əдісін қолданған тиімді.

**Дәріс 5**

**Өндірістік ортаның метеорологиялық жағдайлары**

Дәріс жоспары:

1. Метеорологиялық жағдайлардың адам ағзасына əсер етуі
2. Организмді термиялық реттеу
3. Метеорологиялық жағдайлардың параметрлерін анықтау

Өндірістік ортаның метеорологиялық жағдайы деп – ауаның температурасы, дымқылдығы, қозғалыс жылдамдығы арқылы қалыптасатын физикалық күйін айтады. Əр өндіріс бөлімшесінің өзіне тəн метеорологиялық жағдайын өндірістік микроклимат деп атайды.

Метеорологиялық факторлар адамның функционалдық əрекетіне, көңіл күйіне, денсаулығына үлкен əсерін тигізеді. Ауаның жоғары температурасы адам денесінің қызуын көтереді, терлетеді, дем алысын жəне жүрек соғысын жиілетеді, адамда демікпе пайда болады, бас айналып ауырады.

Дене өте қызып кетсе дірілдеу, ыстық соғу, естен тану тағы басқа жағымсыз жағдайлар туады. Бұл адам өліміне əкеліп соғуы мүмкін. Дене температурасының көтерілуі ағзаны əлсіретіп, əлсіздік пен бейқамдық туғызады, бұл жарақаттануға əкеліп соқтыруы мүмкін.

Ауаның төмен температурасы дененің жылуын азайтса, тондырады, дене дірілдеп, тері ағарады, тыныс алу жəне жүрек соғысы жиілігі азаяды, дененің кей мүшелері үсінуі мүмкін. Дене тоңғанда оның өзін-өзі қорғау қабілеті азайып, бірнеше ауруларға шалдығуы мүмкін (тұмауға, ангина, ревматизм т.б.).

Соңдықтан санитарлық нормаға сəйкес жұмыс орындарына ауаның температурасы мынандай мөлшерде болу керек: жылы мезгілде (сыртқы ауаның температурасы t > +10 0С) 18-250С, суық мезгілде (сыртқы температура t ≤ 0С) 16-23 0С тең болу.

Ауаның жоғары дымқылдығы да жағамсыз метеорологиялық жағдай туғызады. Ыстық кезде ауаның жоғары дымқылдығы дененін жылу шығу процессін азайып, оның қызыуы шамадан тыс көтерілуі мүмкін, содан адамның хал-жайы нашарлап, жұмысқа қабылеттілуі төмендейді. Ал суық кезде, адамның хал-жағдайын нашарлатады.

Организмді термиялық реттеу

Адамның еңбек белсенділігіне жəне ішкі сезіміне өндірістік ғимараттағы микроклимат əсер етеді. Олар t арқылы анықталады. Олар құрамымен, қысымымен, қатыстық ылғалдылық, ауа ағынының қозғалысы υ арқылы сипатталады.

Атмосфералық ауаның құрамына азот (78,08%), оттегі (20,95%), көмірқышқыл газ (0,03), аргон жəне басқа газ (0,94%) кіреді.

Сондай-ақ, жұмысшының ішкі сезіміне температура режимі де əсерін тигізеді.

Қоршаған ортаның температурасы жоғарылаған кезде адам тез шаршап, оның еңбек белсенділігі төмендейді, тез терлейді.

Сонымен бірге адамға ылғалдылық та белгілі бір мөлшерде əсерін тигізеді.

Санитарлық нормаларға сəйкес, оқу ғимараттарында ылғалдылық мөлшері 40-60%. Қоршаған ауаның қозғалысы да əсерін тигізеді. Оқу жəне өндірістік ғимараттағы ауаның орташа қозғалысы 0,2-0,5 м/с құрауы тиіс, салқын кезде жəне жыл мезгілі ауысу кезінде 0,5-1,5 м/с.

Кесте 4.1 - Жұмыс зоналарындағы температураның, ылғалды- лықтың, ауа қозғалысының шекті нормалары

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жұмыс категориясы | Организмнің энергия шығыны, Дж/с | Ауа темпера- турасы | Ылғал ауаның% | Ауаның қозғалу жылдамд ығы м/с | Тұрақсыз жұмыс орнындағы температураның ықпалы |
| Жеңіл | 172-ге дейін | 19-25 | 75 | 0,2 | 15-26 |
| Орташаауырлықпен | 172-232 | 17-23 | 75 | 0,3 | 13-24 |
| Орташаауырлықпен | 232-293 | 15-21 | 75 | 0,4 | 13-24 |
| Ауыр | 293-н астам | 13-19 | 75 | 0,5 | 12-19 |

Адам ағзасын зиянды заттардан қорғау үшін мына əдістер жүзеге асырылады: жұмыс зоналарындағы зиянды заттарды жою, желдету жүйелерін қолдану, зиянды заттарды бөлетін қондырғыларды арнайы орындарға орналастыру. Оқу жəне өндірістік ғимараттар металлдарды, пластмасса, ағаштарды жəне басқаларын өңдеген кездегі шаңмен ластанады.

Ластанған ауада улы жəне улы емес заттар кездесуі мүмкін.

Улы заттар (токсинді) ағзаның қалыпты жұмыс жасауына кері əсерін т

Улы емес заттар ұзақ əсерін тигізгенде əртүрлі аурулар туғызады: тері ауруы, жеңіл аурулар.

Атмосфералық ауадағы улы газдар мен олардың қоспаларына: көміртегі оксиді, күкіртті сутек, аммиак, автокөлік түтіндері жатады.

Көміртегі оксиді (СО) жанармайдың толық жанбауынан пайда болатын жағдайда адамның қанымен оттегіге қарағанда 250-300 рет тез араласады. Күкіртті сутек (Н2S) ішкі тыныс алу органдарын, көзді зақымдайды. Аммиак (NН) – сілемейлі қабаттарын зақымдайды.

МемСТ 12.1.2007-76 бойынша барлық зиянды заттарды 4 қауіптілік тобына бөледі:

1. Төтенше қауіпті
2. Жоғары қауіпті
3. Орташа қауіпті
4. Аз қауіпті.

Өндірістік жұмыс орындарындағы қажетті микроклимат параметрлерін жасау үшін ауаны желдету (вентиляция) жəне кондиционерлеу жүйесін, сонымен қатар əр түрлі жылыту қондырғыларын пайдалану керек.

Кесте 1.2 - Зиянды заттың қауіптілігі

|  |  |
| --- | --- |
| Көрсеткіштердің аты | Қауіптілік класына сəйкес зиянды затнормасы, мг/м3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Жұмыс зонасының ауасындағызиянды заттардың ШМК мөлшері | 0,1 | 0,1-1,0 | 1,1-10 | 100 |
| Ауадағы орташа өлімконцентрациясы | 500 | 500-5000 | 5001-50000 | 50000-нанжоғары |

Желдету – бұл ауаны тазартуға жəне сəйкес метеорологиялық жағдайды сақтап тұруға арналған жұмыс орынындағы ауаның алмасуы.

Жұмыс орынын желдету кезінде жылы немесе ластанған ауа шығарылып, ал сырттан таза ауа беріледі.

Жалпы ауысу желдеткіші жұмыс орынының барлық көлемінде ауаның қажетті параметрлерін сақтап тұруға арналған. Мұндай жалпыауысу желдеткіші тиімді жұмыс жасау үшін жұмыс орнына кіретін ауаның мөлшері (LПР) шығатын ауаның мөлшеріне (LВЫТ) тең болу керек.

Ауаның араласу тəсілі бойынша желдету табиғи, механикалық жолмен жəне екі тəсіл бірігу болып бөлінеді. Табиғи желдету кезінде іштегі жəне сырттағы ауалардың температураларының айырмашылығы нəтижесінде жəне желдің əсерінен іске асады. Оларғадефлектордың көмегімен аэрация, инфильтрация жəне жел қақтыру.

Механикалық желдеткіш кезінде ауаның алмасуына жағдай жасап, белгілі бір қысым туғызатын арнайы жел айдайтын желдеткіш-машиналардың көмегіменіске асады. Көбінесе практикада өотік жəне радиалды желдеткіштер қолданылады.

Əсер ету орнына байланысты жергілікті жəне жалпыалмасу желдеткіштері болып бөлінеді. Жалпыалмасу желдеткіштері туралы жоғарыда айтылды, ал жергілікті желдеткіш белгілі бір бөлікке арналған. Атмосферадан сорып алынған ауа тазартылып жəне

жылығаннан кейін ауакіргіш (воздуховод) деп аталатын арнайы каналдарға түсіп өндірістің барлық орындарына таралады. Мұндай желдеткіш ағынды (приточной) деп аталады. Ал іштегі ылғалы бар қызған, лас ауа сорғыш желдеткіш жүйесінің көмегімен сыртқа шығарылады. Таза ауаны жəне лас ауаны сору операциялары біріктірілген желдеткіштерді ағынды-сору (приточно-вытяжной) деп атайды.

Жергілікті желдеткіштер ауа душы жəне оазисі, сонымен қатар ауа-жылу завестері болып бөлінеді.

Ауа душтары жұмысшыларды интенсивтілігі 350 Вт/м2 –тан жоғары болатын жылудың əсерінен қорғау үшін қолданылады.

Ауа оазистері – арнайы микроклиматтың параметрлері сақталған оқшауланған жұмыс орынының бір бөлігі, олар ыстық цехтарда қолданылады.

Жылдың салқын мезгілінде қызметкерді тоңып үсіп қалудан сақтау үшін есіктің қуыстарына жылы ауа завестерін орнатады. Қазіргі кезде микроклиматтың қажетті параметрлерін сақтау үшін ауаны кондиционирлеуге арналған құрылғылар қолданады. Кондиционер дегеніміз автоматтандырылған желдеткіш құралы. Салқын мезгілдерде жұмыс орындарын жылыту үшін жылу жүйесі қолданылады: су, бу,ауа, біріккен түрлері бар.

Сулы жылу жүйесінде жылу тасмалдағыш ретінде 100 градусқа дейін қыздырылған су қолданылады, яғни мұндай жүйе сенімді жəне тиімді болады.

Бу жылу жүйесінде жылу тасмалдағыш ретінде төменгі немесе жоғарғы қысымдағы су буы қолданылады, мұндай жүйе көбінесе өндірісте жиі қолданылады. Ауалық жүйеде жылыту үшін арнайы қондырғыда (калорифер) қыздырылған ауа қолданылады.

Микроклимат параметрлері жұмыс орындарында əр түрлі бақылау-өлшеу приборлары көмегімен бақыланады. Ауаның температурасын өлшеу үшін сынапты

(00 С жоғары) жəне спиртті (00 С төмен) термометрлер қолданылады. Температураны уақытқа байланысты тіркеу үшін термографтар қолданылады, мысалы М-16 сияқты түрлері болады басқада түрлері термопара депте аталады.

Салыстырмалы ылғалдылықты өлшеу үшін психрометрлер жəне гигрометрлер, ал өзгерісті тіркеу үшін гигрографтар қолданылады.

Ауаның қозғалу жылдамдығын анемометрлермен, кататермометрлермен жəне термоанемометрлермен өлшейді.

Жылу шығарылудың интенсивтілігі актинометрлермен өлшенеді.

Микроклиматтың қажетті параметрлерінен ауытқыған кезде дұрыс сəйкес арнайы киім таңдау өте маңызды.

### *Метеорологиялық жағдайлардың параметрлерін анықтау*

Еңбек процесінде өндірістік жұмыс орынында адам белгілі бір метеорологиялық жағдайдың немесе микроклиматтың əсерінде болады. Микроклимат – сол жұмыс орынындағы климатты айтады. Жұмысшы зонаның ауасының микроклиматының нормалық негізгі көрсеткіштеріне температура, салыстырмалы ылғалдылық, ауаның қозғалу жылдамдығы. Микроклиматтың параметрлеріне жəне адам организміне жоғары температурада қызып тұрған денеден бөлінетін жылудың интенсивтілігіде айтарлықтай əсерін тигізеді.

Жылуөткізгіштік дегеніміз бір-бірімен əсерлесетін микробөлшектердің ретсіз қозғалысының əсерінен ауысатын жылу.

Ковекция дегеніміз газ немесе сұйықтың макроскопиялық көлемінің араласуы жəне қозғалуының əсерінен ауысатын жылу.Жылуды шығару – шығаратын дененің атомдары мен молекулаларының жылулық қозғалыстарына негізделген толқын ұзындығы əр түрлі электромагнитті тербелістердің таралу процесі. өндірістік жұмыс орынына əр түрлі көздерден келген жылу ондағы ауаның температурасына əсер етеді.

Адам организмінің тұрақты бір температураны ұстап тұру қабілеті термореттеу деп аталады.

Адам организмінің жылуды бөлу шамасы оның физикалықжұмысының көптігіне жəне қиындығына жəне жұмыс орнындағы микроклимат параметрлеріне байланысты, яғни тыныш күйдегі адам үшін 85 Вт, ал жұмыс қиындап немесе көп болғанда 500Вт-қа дейін өседі.

Адамның қалыпты жылу жағдайы кез-келген категориялы ауыр жұмыс жасаған кезде жылу балансы сақталу қажет.

Қоршаған орта температурасының адам организміне əсері, біріншіден терідегі қан жүретін тамырлардың тарылуы мен кеңейуіне байланысты. Температура төмендегенде қан тамырлары тарылады да қанның ағысы жайлайды да жылу бөлу азаяды. Қоршаған ортаның температурасы жоғарлағанда кері құбылыс байқалады, яғни қан тамырлары кеңейіп қоршаған ортаға жылу бөліне бастайды.

Ылғалдылықтың жоғарлауы (φ>85%) адам организмі мен қоршаған орта арасындағы жылу алмасуды қиындатады, себебі терінің бетінен дымқылдың булануы нашарлап кетеді, ал ал ылғалдылықтың аз болуы (φ<20%) дем алу жолдарының ылғал қабаттарын кептіріп жібереді. Жұмыс орнында ауаның қозғалысы адам денесі мен сыртқы ортаның арасындағы жылуалмасуды жақсартады, бірақ ауа қозғалысы жылдамдаған сайын салқын тиу ықтималдылығы да артады.

Микроклиматтың қалыпты параметрлерінен ауытқу адам организмінің қызуына немесе тоңуына əкеліп соғады, нəтижесінде қолайсыз жағдайларға, яғни терлеуге, пульстің жəне дем алудың жиіленуіне, əлсіреуге, бас айналуға немесе салқын тиуге, тіпті жылу соққысын алуға немесе сіңірлер мен бұлшық еттердің қабынуына дейін əкеледі.

Жоғарыдағы айтылған келеңсіз жағдайларды болдырмас үшін өндірістік жұмыс орындары микроклиматтарының параметрлерін дұрыс таңдай білу керек.

Өндірістік жұмыс орындарындағы микроклимат параметрлерінің нормалық мəндері 4.3 кестесінде көрсетілген.

Кесте 4.3 – Өндірістік жұмыс орындарындағы микроклимат параметрлерінің нормалық мəндері

|  |  |
| --- | --- |
| Параметрлер | Параметрлер шамасы |
| Оптимальды | Рұқсат етілген |
| Ауаның температурасы, 0С | 16-18 | 13-19 |
| Ауаның салыстырмалытығыздығы, % | 40-60 | 75 артық емес |
| Ауаның қозғалысжылдамдығы, м/с | 0,3 артық емес | 0,5 артық емес |

Оптимальды микроклиматты жағдай дегеніміз ұзақ жəне жүйелі түрде əсер еткенде адам организмінде қалыпты функциональды жəне жылу жағдай қалыптастыратын микроклимат параметрлерінің мөлшерлік үйлесімділігі. Ол адамның ыңғайлы, жайлы сезінуіне, нəтижесінде жұмысқа деген қабілетінің артуына негіз болады.

Жұмысшы зонада қалыпты микроклиматты параметрлерді ұстап тұру үшін келесі негізгі шаралар жасалынады: технологиялық процесстерді механикаландыру жəне автоматтандыру, жылу шығаратын көздерден қорғау, желдеткіш жүйесін құру, ауаны салқындату жəне жылыту.

Температураны өлшеу термометрлер жəне термографтар (температураның уақыт бойынша өзгерісін бақылаушы) арқылы жүзеге асады.

Салыстырмалы ылғалдылық – психрометрлермен (Астманың жəне Августтың) өлшенеді, сондай-ақ гидрограф-гигрометрлермен өлшенеді.

Ауа қозғалысының жылдамдығы 0,5 м/с-қа дейінгілер кататермометрмен, 0,5 м/с-тан жоғарылар – анемометрмен (тостақанды жəне қанатты) өлшенеді.

Анемометр – 0,5 м/сек-тан жоғары ауа қозғалысы жылдамдығын өлшейтін метеорологиялық аспап.

Әдебиеттер

1. Аттестация рабочих мест: Методические рекомендации// Охрана труда. Практикум.-2000.-№.-Б.5-19
2. Ахметов А. Еңбек құқығы: оқулық / А. Ахметов, Г. Ахметов.- Алматы: Заң əдебиеті, 2005.- 406 б.
3. Қ.Т. Жантасов, Е.Н. Кочеров, А.С. Наукенова, Жантасов М.Қ Еңбекті қорғау жəне тіршілік қауіпсіздігі /оқулық. Эверо, Алматы, 2015 ж.
4. Б. Нурғазина. «Тіршілік əрекеті қауіпсіздігінің негіздері»: пəнінен дəрістер конспектісі / ШҚМТУ, 2014, 50 бет.
5. Аяғанова А. Некоторые правовые аспекты охраны труда в качестве принципа трудового права [Текст] / Аяганова А.// Фемида.- 2007. б. 24-26

**Дәріс 6**

**Электр қауіпсіздік жүйелерінің жалпы сипаттамасы**

Дәріс жоспары:

1. Адамға электр тогының əсері

## Электр тогымен жарақаттанған кездегі қауіптілікті анықтайтын факторлар.

Электр қауіпсіздігі дегеніміз ұжымдық жəне техникалық ұйымдар мен құралдардағы адамдарды зиянды жəне қауіпті электр тогы мен электр доғасынан сақтандыру болып табылады. Мемлекеттік стандарт талаптарына сəйкес электрлік қауіп- сіздікті төмендегілер қамтиды: электр құрылғысының құрылымы, техникалық əдістер мен қорғаныс қондырғылары, ұжымдық жəне техникалық ұйымдар.

Ұжымдық ұйымдарға төмендегілер жатады: нұсқаушы жəне қауіпсіз еңбек əдісіне оқыту, қауіпсіздік ережелері мен нұсқау- ларын қайталау, жұмысты атқаруға рұқсаттама, сəйкес нарядты толтыру рəсімділігі, жауапты адамдардың бақылау жұмыстары.

Техникалық ұйымдарға қондырғының кернеу көзінен ажырауы, жұмыс орнына кернеудің қате берілуін болдырмайтын сақтандырғыш қондырғының алынып тасталуы жəне басқа шаралардың орындалуы, кернеулі ток жүретін жерлерге, жұмыс орындарына жəне тағы басқа да жерлерге қауіпсіздік белгілерін орнату жатады.

## Адамға электр тогының əсері

Электр тогы адамға əртүрлі сипатта əсер етеді. Ағзадан өткен электр тогы термиялық, электролиттік жəне биологиялық əсерді туғызады.

*Термиялық əсер* дененің жеке бөліктерін күйдіреді, қан жүретін тамырларды, жүйке жүйелерін, қанды жəне тағы басқа да жерлерді қыздырады.

*Электролиттік əсер* қанды жəне басқада органикалық сұйықтықтарды ыдыратады жəне олардың физика-химиялық құрамы өзгереді.

*Биологиялық əсер* ағзадағы тірі бөліктерді қоздырады жəне тітіркендіреді, соның нəтижесінде бұлшық еттер, өкпесі мен жүрегі қысылады. Нəтижесінде əртүрлі бұзылыстар жүреді жəне кейбір жағдайда қан айналу мен тыныс алу ағзалары істен шығады.

Электр тогының əртүрлі əсер етуі екі жағдайда жүзеге асырылады – электрлік жарақаттану мен электрлік соққы.

Электрлік жарақат деп электр тогының немесе электр доғасының əсерінен ағза терілерінің күйген белгісі айтылады. Көп жағдайда электр жарақатын алған адамдар жазылады, бірақ күю дəрежесі жоғары болған жағдайларда өліп кетеді. Электр жарақатының бірнеше түрі болады: *Электрлік күю* электрлік жарақаттанудың кең тараған түрі болып табылады, ол токтың жəне доғаның əсерінен жүзеге асырылады.

*Токтық күю* адамның денесінен токтың өтуі, нəтижесінде электр энергиясы жылу энергиясына айналады.

Күю төрт дəрежеге бөлінеді:

I – терінің қызаруы. II – көбіктердің түзілуі. III – барлық тері қалыңдығының жансыздануы. IV – терінің көмірленуі. Ағзаның жарақаттану тереңдігі күюдің дəрежесімен емес, дененің күйген ауданымен есептелінеді.

Токтық күюлер кернеу 1 – 2 кВ аспаған кезде болады жəне оларға І жəне ІІ дəреже береді. Ауыр күюлер де кездеседі.

Доғалық күю адам денесі мен ток өткізетін бөлшектің ара- сындағы электр доғасының түзілуінен болатын күюді айтады. Доға температурасы 35000С жоғары жəне үлкен энергияға ие болады. Доғалық күюлер өте ауыр жəне III жəне IV дəрежелерге ие болады.

*Электрлік белгілер* – токтың əсерінің нəтижесінде адам терісінде сұр немесе ақшыл-сары түсті дақтың пайда болуы. Белгілер сызат, жара, кесілген немесе сыну, қал, мазоль түрлерінде болуы мүмкін. Ереже бойынша электрлік белгілер ауырмайды жəне тез емделініп кетеді.

*Терінің металдануы* – электр доғасының əсерінен балқыған металдар терінің беткі қабатына кіруін айтады. Бұл қысқа тұйықталудың, кернеуде тұрған рубильникті өшірудің нəтиже- сінде пайда болады. Металдану қызған металдан туындайтын күйдірумен бірге жүреді.

*Электроофтальмия* – спектрінде көзге зиянды УК жəне ИҚ сəулелері бар электр доғасының қарқындылығынан туындайтын көздің жарақаты. Сонымен қатар балқыған металдың ұшқыны- ның нəтижесінде болуы мүмкін. УК сəулені жібермейтін жəне балқыған метал ұшқындарынан қорғайтын көзілдірік тағу керек. *Механикалық зардап* адам денесінен ток өткенде бұлшық еттердің қысылуынан болады. Нəтижесінде терілер жарылады, қан тамырлары үзіледі, жүйке жүйелері тозады, сонымен қатар буындардың шығуы мен жəне сүйектердің сынуы бірге жүреді. Жарақаттың осы түрлеріне жоғарыдан құлау кезіндегі сыну мен жығылулар, есін жоғалтулар жатады. Механикалық жарақаттану ұзақ емделуді талап ететін күрделі жарақат түріне жатады.

*Электрлік соққы* - адам денесінен ток өткенде ағзаның қозуынан бұлшық еттердің қысылуы болып табылады. Токтың адам ағзасына əсер етуіне байланысты электр соққылары төрт дəрежеге бөлінеді:

1. – бұлшық еттің қысылуы;
2. – бұлшық еттің қысылуы жəне естің жоғалтуы;
3. – естің жоғалтуы, жүрек жұмысы мен тыныс алу жұмыс- тарының бұзылуы;
4. – клиникалық өлім, яғни тыныс алу мен қан айналымның болмауы.

Электр тогымен жарақаттану нəтижесіндегі өлімнің себеп- теріне жүрек пен өкпенің жұмыс істемеуі жəне электрлік шок.

*Жүректің жұмыс істемеуі* токтың жүрек бұлшық еттерінің қысылуы нəтижесінде болады, ол өте қауіпті. Бұл əсер тікелей – ток жүрек облысынан өтеді жəне рефлекторлы – ток орталық жүйке жүйелерінен өтеді.

Екі жағдайдада жүрек тоқтайды немесе оның фибрилляциясы (жүрек бұлшық еттерінің талшықтарының реттсіз қысылуы – фибрилл) басталады, ол кезде қан айналым тоқтатылады.

*Тыныс алудың тоқтатылуы* тыныс алу үдерісіне қатысатын көкірек жасушаларына токтың тікелей немесе рефлекторлы əсер етуінен туындайды.

Адамға ток ұзақ уақыт əсер еткенде тұншығу басталады. Тұншығу – ағзада оттектің жетіспеуінен жəне көміртек диокси- дінің нəтижесінде пайда болатын ауыр жағдай. Тұншығу кезінде алдымен ес, сезімталдылық, рефлекс жоғалады, содан кейін тыныс алу тоқталады, ақырында жүрек жұмысын тоқтатып, клиникалық өлімге айналады.

*Электрлік шок* – адам ағзасын электр тогымен тітіркендір- генле жүйке жүйесі терең тозатын, қан айналу, тыныс алу жəне зат алмасу бұзылатын өзіндік бір ауыр жүйке-рефлекторлық реакция. Шоктық жағдай бірнеше минуттан тəулікке дейін созылады. Осыдан кейін емделу əсерінен ағза толығымен айығып кетеді немесе өмірге қажетті функциялардың сөнуінен ағзаның жансыздануы болады.

## Электр тогымен жарақаттанған кездегі қауіптілікті анықтайтын факторлар

Электр тогының адамға əсері адам денесінің электрге кедер- гісімен, ток кернеуімен жəне электр тогының əсерінің ұзақтығы- мен, адам денесінің өту жолымен жəне электр тогының жиілігімен, сонымен қатар сыртқы ортының əсерімен сипатталады.

**Адам денесінің электрлік кедергісі.** Адам денесі электр тогын өткізгіш, бірақ электр кедергісі біртекті емес. Электр тогына барынша терінің кедергі мəнімен анықталынады. Тері негізгі екі қабаттан тұрады: кедергі келтіретін тері, сол себепті адам денесінің жалпы кедергісі сыртқы – эпидермис жəне ішкі дерма.

Сыртқы қабат өз кезегінде бірнеше қабаттан тұрады, соңғысы – мүйіздік деп аталады.

Мүйіздік қабатты құрғақ, таза күйінде диэлектрик ретінде қарастыруға болады. Оның меншікті көлемдік кедергісі 105-106 Ом·м, басқа тері қабаттарынан ағзаның ішкі жасушаларының кедергісінен мың рет артық.

Терінің құрғақ, таза жəне бұзылмаған күйіндегі кедергісі (15-20 В кернеуде өлшенген) 3-100 кОм жəне одан да жоғары көрсеткіште тербеледі, ал дененің ішкі қабат кедергісінің көр- сеткіші 300-500 Ом тербеледі.

Есептеу кезінде адам денесінің кернеу көрсеткіші 1000 Ом қабылдай алады. Шынында адам денесі тұрақты кедергілікті көрсетпейді. Ол тері жағдайына, қоршаған ортаға, электр тізбе- гінің параметрлеріне жəне тағы басқаларға да тəуелді болады. Мүйіздік қабаттың зақымдалуы дене кедергісін 500-700 Ом дейін төмендетеді, нəтижесінде адамның токпен жарақаттану қауіптілігі артады.

Осындай əсерді сумен ылғалданған немесе терлеген тері көрсетеді. Сол себепті электр құрылғыларымен ылғал қолмен жəне терінің ылғалдылығын тудыратын жағдайда, сонымен қатар жоғары температурада жұмыс істегенде электр тогымен жарақаттану қауіптілігі артады.

Теріні электр тогын жақсы өткізетін зиянды заттармен ластағанда кедергілік төмендейді.

Дене терісінің кедергісі əртүрлі жерде əртүрлі көрсеткіш көрсетеді, сол себепті электр тогымен түйісу жері мен ауданы үлкен орын алады. Беттің, мойынның жəне алақанның терілері төменгі кедергілік көрсетеді. Қолдың сыртқа жағындағы тері мен табан терісінің кедергісі үлкен көрсеткішті көрсетеді.

**Ток күші жəне кернеу.** Адамның электр тогымен жарақат- тануын анықтайтын негізгі фактор адам денесінен өтетін ток күші (3 кесте) болып табылады. Ток күші артқан сайын адам денесінің кедергісі төмендейді, себебі жергілікті жердің қызуы нəтижесінде буындар кеңейеді жəне терлеу артады.

**Электр тогының жиілігі мен көзі.** Тұрақты ток айнымалы токпен салыстырғанда 4-5 есе қауіпсіз. Бұл сезілетін жəне жіберілмейтін айнымалы мен тұрақты токтардың бастапқы мəндерінен шығады. Бұл кернеу мəні 250-300 В дейін шынайы болып келеді. Жоғары кернеу мəнінде тұрақты ток айнымалы токпен (жиілігі 50 Гц) салыстырғанда өте қауіпті болып келеді.

Айнымалы токта маңызды рөлді жиілік атқарады. Айны- малы токтың жиілігі артқан сайын дененің кедергісі төмендейді жəне 10-20 кГц жеткен кезде терінің сыртқы қабаты электр тогына қарсы тұратын кедергісін жоғалтады, нəтижесінде ток артады да жарақаттану қауіптілігінің ықтималдығы артады.

Жиілігі 50-1000 Гц токтардың қауіптілігі жоғары. Жиілік артқан сайын жарақаттану қауіптігі төмендейді жəне 45-50 кГц жарақаттану қауіптігі мүлдем болмайды. Бұл токтар күю жағынан ғана қауіпті. Токпен жаралану қауіптігі жиілік артқан сайын 1-2 кГц ғана байқалады.

**Электр тогының əсер ету мерзімі.** Электр тогы ұзақ уақыт бойына əсер еткенде адам ауыр жарақаттанады, кейбір жағдайларда өліп кетуі де мүмкін.

Ток күші 1 мА болғанда ұзақ əсер етсе де зияны тимейді, ток күші 6 мА болса, 30 секунд аралығында зияны болмайды.

**Адамның жеке қасиеттері.** Денсаулықтары физикалық тұрғыдан жақсы жəне күшті адамдар электр соққысын жеңіл қабылдайды.

Тері ауруымен, жүрек-буын жүйелері, ішкі секреция жəне бүйректері, жүйкелері ауыратын адамдар электр тогына сезімтал болады.

Электр қондырғыларын пайдаланудағы қауіпсіздік ережелері бойынша электр қондырғыларымен жұмыс істеу үшін денсау- лықтары жақсы адамдар таңдалынады. Осы мақсатта адамдар жұмысқа қабылданған кезде, кейіннен периодты түрде екі жылда бір рет медициналық тексеруден өтіп тұрады.

**Сыртқы орта жағдайлары.** Қоршаған орта электр тогымен жарақаттану қауіптігіне үлкен əсерін тигізеді.

Ылғалдылық ток өткізетін шаңдар, электр қондырғысының изоляциясын бұзатын газдар, сонымен қатар қоршаған ауаның жоғары температурасы адам денесінің электрлік кедергісін төмендетеді, нəтижесінде ток соғу қауіптілігі артады.

Адамға токтың соғу əсерін ток өткізетін едендер жəне жер- мен байланысы бар электр қондырғысына жақын тұрған метал құрылымдары тигізеді, себебі кернеуде тұрған екі ыдысқа бірдей тиген кезде адам денесінен ток жүреді.

Жоғарыда келтірілген адам денсаулығына тигізетін токтың əсеріне байланысты «Электр қондырғыларының құрылғы ереже- леріне» байланысты барлық ғимараттар төрт класқа бөлінеді:

* *қауіптілігі жоғары емес ғимарат.* Жоғары немесе ерекше қауіптілікті тудыратын жағдайлардың болмауымен сипатталады (пп. 2 жəне 3).
* *қауіптілігі жоғары ғимарат.* Келесі жағдайлардың біреуі- мен сипатталады:

а) ылғалдылық (салыстырмалы ылғалдылық ұзақ уақыт бойына 75% жоғары болғанда) немесе ток өткізетін шаңдар;

ə) ток өткізетін едендер (металдық, жерлік, темір-бетонды, кірпішті жəне басқалары);

б) жоғары температура (35 0С жоғары);

в) адамның бір уақытта ғимараттағы жер метал құрылымы- мен, технологиялық қондырғымен, механизмімен жəне тағы басқа да метал электр қондырғылармен бірдей уақытта байла- нысқан жағдайда.

* *өте қауіпті ғимарат.* Келесі жағдайлардың біреуімен сипатталады:

а) Айырықша ылғалдылық (ауа ылғалдылығы 100% жақын болғанда, ғимараттағы төбе, қабырға, еден жəне ыдыстар ылғал- данғанда);

ə) оқшаулану жəне электр қондырғысының ток жүргізетін бөлігін бұзатын химиялық белсенділік немесе органикалық орта;

б) қауіптілігі жоғары екі немесе одан да көп жағдайлар бірдей болған кезде (п. 2).

* сыртқы электр қондырғысы орналасқан территория. Адам- дардың электр тогымен жарақаттану қауіптігі жоғары болған- дықтан бұл территориялар өте қауіпті ғимараттарға жатады.

Химиялық өнеркəсіпте өндірістік ғимараттар өте қауіпті болып келеді.

Сонымен қатар, климаттық ортаға тəуелді ғимараттар мыналарға бөлінеді: *құрғақ (қалыпты)* ылғалдылығы 60%, *ылғалдылық* (60-75%), дымқыл (75% жоғары), *айырықша дымқыл* (100% жақын ылғалдылық), ыстық (350С жоғары тұрақты температурада), *шаңды, химиялық белсенді немесе органикалық орта ғимараты* Электр қондырғылары қызмет көрсету кезінде адамдарға қажетті қауіпсіздікті қамту үшін қоршаған орта мен ғимарат кластарының жағдайлары ескеріліп таңдалынады.

Дымқыл, айырықша дымқыл жəне шаңды, сонымен қатар орта химиялық белсенді ғимараттарда орналасқан электр қон- дырғылары жабық типте болу керек, не болмаса тамшы немесе шашыраудан қорғағыш, шаң өткізбейтін, желденбейтін болу керек. Сонымен қатар электр қондырғылары жасалынған мате- риалдар коррозияға тұрақты, ал металдық бөліктері лак бояумен немесе гальваникалық қабатпен сенімді қабатталу керек.

Ортасы химиялық белсенді ғимаратында орналасқан электр қондырғылары мен электр желілері, сонымен қатар төсеніштерді агрессивті ортадан қорғайтындай етіп таңдалыну керек. Жары- лысқа қауіпті аумақтағы ортасы химиялық белсенді барлық кластарда поливинилхлоридпен оқшауланған, сонымен қатар резіңкелі жəне қағазбен оқшауланған, қорғасынды немесе поли- винилхлоридті қабаттағы сымдар қолданылады. Полиэтиленмен оқшауланған сымдар қандайда жағдайда да қолдануға рұқсат етілмейді.

Әдебиеттер

1. Безопасность производственных процессов. Справочник. - М.:

«Машиностроение», 1985.

1. Риск как точная наука. Наука и жизнь, 1991, №3, С. 2-5,59-64.
2. Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі. 2007 жылғы мамырдың 15-сі. № 251-ІІІ.
3. Закон Республики Казахстан «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах».
4. Оборудование химических производств. - М.: Колос, 2008, с.5-12.
5. Правила устройства электроустановок Республики Казахстан. -

Астана, 2003.

Кораблев В.П. Меры электробезопасности в химической про- мышленности. - М.: Химия, 1983

**Дәріс 7**

## Жөндеу жəне тазалау жұмыстарының жалпы сипаттамасы

Дәріс жоспары:

## Жөндеу жұмыстарын дайындау, ұйымдастыру жəне жүргізу

## Газға қауіпті жұмыстарды жүргізу кезіндегі қауіпсіздік

## Газға қауіпті жұмыстарды жүргізу алдындағы техника қауіпсіздігінің талаптары

Химиялық, мұнай химиялық жəне мұнай өңдеуші зауыт- тарда қауіпсіз жөндеу жұмыстарын жүргізу кезіндегі тəртіп жағдайы РҚ заңының «Қауіпті өнеркəсіптік объектінің өндіріс- тік қауіпсіздігі» [9]. талаптарына сəйкес өңделінеді. Ол жұмыс істейтін өндірістер мен ұйымдардағы негізгі кəсіпорын қорының қондырғылар, құбырлар, өндірістік ғимараттар/ ретін, сонымен қатар жөндеу жұмысы кезіндегі жауапты адамды белгілейді.

Жөндеу жұмыстарын жүргізу реті ережелермен, мөлшермен жəне қондырғының жоспарлы-ескертпелі жөндеу жұмыстары- ның жүйелерімен, жөндеу жұмыстарын жүргізудің техникалық жағдайларымен, өрт пен газға қауіпті жұмыстардың нұсқау- ларымен анықталынады. Жөндеу жұмыстары – құрылыстық, монтаждық жəне реттегіш жұмыстармен қатар қондырғыны техникалық диагностикалау жұмыстарының қайта қалпына келтіретін кешендік жұмыстар.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарының жетекші құжаты «Химиялық өнеркəсіптегі өндірістік қондырғы- ларды жөндеу мен техникалық қызмет көрсету жүйелері». Оған ұйымдарды жəне техникалық қызмет көрсету ретін, сонымен қатар эксплуатацияның нақты жағдайындағы қондырғының жөндеу жұмыстарының кешендік жағдайлары мен нормалары кіреді. Жүйенің ең негізгі тапсырмасы қондырғының жұмыс істеу қабілетін ұстап тұру жəне істен шығуын болдырмау, яғни қондырғының қауіпсіз жəне апатсыз жағдайын жасау. Жүйенің негізіне техникалық қызмет көрсету мен жоспарлы-ескертпелі жұмыстары енгізілген.

**Техникалық қызмет көрсету.** Техникалық қызмет көрсету деп жөндеу жұмыстарын жүргізу аралығындағы қондырғының жұмыс істеу қабілетін ұстап тұруды айтамыз. Оған қондыр- ғының дұрыс пайдалану жəне техникалық пайдалану ережесін қадағалаудағы күнделікті сапалық бақылау кіреді. Техникалық қызмет көрсетуге эксплуатациялық күтім мен қондырғының ұсақ жөндеу жұмыстары кіреді.

*Эксплуатациялық күтім* – бұл тазалау, əр уақытта сыртқы тексеріс жүргізу, бұзылуды анықтау, мықтылайтын бөлшектер мен байланыстырғыштардың жағдайын бақылау, жерлестіру жағдайларын тексеру жұмыстары.

*Қондырғының ұсақ жөндеу жұмыстары* – бұл ұсақ ақау- ларды жою, мықтылайтын бөлшектерді тарту, жиі реттеу, қорғағыштар мен төсеніштерді алмастыру, оқшаулаудың жалпы жағдайын тексеру жəне т.б. жұмыстар.

**Жоспарлы-ескертпелі жөндеу жұмыстары.** Химиялық өндірісте жөндеудің осы түрі екі əдіспен жүзеге асырылады. Агрегаттың өндірістік қуатын немесе технологиялық сызықты анықтауда негізінен жоспарлы-периодты жөндеу əдістерін қол- данады, бұл жерде жөндеу жұмыстары алдынала жоспарланған белгілі бір агрегат сағатпен өңделген ретімен анықталынады. Қосалқы қондырғыға *тексеруден кейінгі жөндеу əдіс* қолданылады, ол тексеруден алынған мəліметтерге сүйеніп жүргізіледі. Техникалық тексеріс кезінде талап етілетін жөндеу- дің сипатын, орындалу мерзімін, көлемін жəне алмастыратын бөлшекті анықтайды. Номенклатура мен техникалық тексерістің жиілігін өнеркəсіп өзі анықтайды.

Бұзылу ерекшеліктеріне жəне қондырғының құралмалы бөл- шектерінің ескіру дəрежесіне, сонымен қатар жөндеу жұмыс- тарының еңбек сиымдылығына сəйкес жөндеудің екі түрі – кезекті жəне капиталды жүзеге асырылады.

*Кезекті жөндеу* – қондырғының еңбекке қабілеттілігіне кепіл беретін пайдалану үдерісінде орындалатын жөндеудің жоспарлы түрі. Кезекті жөндеу үдерісінде төмендегі жұмыстар жүзеге асырылады: техникалық қызмет көрсету, жылдам ескіре- тін бөлшектер мен қондырғының жеке бөліктерін қайта қалпына келтіру немесе алмастыру жəне оларды реттеу, футерді жəне коррозияға қарсы беттерді жөндеу, сальниктер мен төсеніштерді алмастыру, мықтылықты тексеру жəне т.б.

Капиталды жөндеу – бұзылғанды қайта қалпына келтіру жəне қондырғы ресурстарын толығымен қайта қалпына келтіру жəне оларды реттеу. Осылай капиталды жөндеу қондырғы эксплуатациясының қауіпсіздігін қамтиды жəне жақсартады. Капиталды жөндеуге төмендегілер жатады: кезекті жөндеу, барлық ескірген бөліктер мен жиналмалы бірліктерді алмастыру жəне қалпына келтіру, изоляцияны толығымен немесе бөлшек- теп алмастыру, футеровка, орау, қондырғыны түрлендіру, жары- лыстан қорғану жүйелерін тексеру жəне т.б.

## *Жөндеу жұмыстарын дайындау, ұйымдастыру жəне жүргізу*

Жөндеу жұмыстары басталғанға дейін тапсырыс беруші дайындық жұмыстарының жоспарын құруға, алмастыруға қа- жетті желілер бөлшектерді дайындауды ұйымдастыруға, ақаулық тізімге сəйкес қажетті қондырғыларды, арматураны, артық бөлшектерді, құбырлар мен материалдарды табуға міндетті.

Жөндеу жұмысы басталғанға дейін тапсырыс алушы құры- лыстық ережелермен «Құрылыстағы техника қауіпсіздігі» жəне мемлекеттік стандартпен өте күрделі де қиын еңбектердің желілік графиктерінің талаптарына сəйкес өндірістік жұмыстың проектісін өңдейді.

Өндірістік жұмыстың проектісі жөнделетін өндірістің жетек- шісімен, қажет болған жағдайда бас механикпен, бас энергетик- пен жəне надзор, өндірістік ғимаратты жөндеуші (бас архитек- тормен) қызметкерімен келісіледі. Жұмыс істеп тұрған өндірісте немесе өнеркəсіптік жерде жөндеу жұмыстары жүргізілгенде техника қауіпсіздігі бойынша өндіріс сипаты жоспарланған жұ- мысқа сəйкес келетін ережелер мен нормаларды, нұсқауларды қадағалайды.

Дайындық жұмыстарының мөлшері мен көлемі, олардың орындалу реті мен қауіпсіздік шараларын объект жетекшісі анықтайды. Ол қондырғыларды жөндеуге, дайындауға жəне жіберуге сəйкес мамандығы мен тəжірибесі бар адамды жауапты етіп тағайындайды.

Жөндеу жұмыстарының мөлшері мен көлемін, сонымен қатар қауіпсіздікті қамтитын техникалық жəне ұжымдық ұйымдарды тапсырыс беруші мен тапсырыс алушы қызметкерлерінің жетек- шілері анықтайды. Жөндеу, сонымен қатар апаттық-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізгенде тапсырыс беруші көрсетілген жұмыстың өндірістегі жазбаша рұқсаты болып табылатын екі дана рұқсат құжатты толтырады.

Рұқсат құжаты белгілі бір жұмыс көлеміне рəсімделеді. Онда берілген учаскеде жөнделетін құрал-жабдық, коммуникация жəне арматура көрсетіліп, күнделікті жөндеу жұмыстарын жүр- гізу мүмкіндігі расталуы қажет. Жөндеу жұмысы біткеннен кейін рұқсат құжатқа арыз алушының тікелей жетекшісі, сонымен қатар кезек басшысы, механик немесе жұмысты қабылдайтын цех жетекшісі қол қояды. Өрт жұмыстарына жеке рұқсат құжат жазылады.

*Дайындалу жұмыстарының жоспарына* барлық жөндеу жұмыстарының реттілігі, *келісілмейтін жөндеу операциялары- ның* тізімі анықталынады. Өрт жұмыстарында оңай тұтанатын жəне жанғыш материалдар бар құралдар, қондырғылар жəне құбырларды ажыратуы кезінде жұмыс істеуге болмайды. Өрт жұмыстары коррозияға қарсы беті оңай тұтанатын еріткіштер- мен жəне лактармен келісілмейді.

Ылғал бөлетін бетон, штукатур жəне басқа жұмыстарды сумен, немесе су ерітінділерімен оңай тұтанатын сілтілік жəне сілтілік-жер металдары, кейбір метал карбидтері жəне басқа заттармен бір уақытта жұмыс істеуді жоспарлауға болмайды.

Қондырғы бетін құм ағынымен өңдеу жұмыстарын құрылыс жұмыстарымен бірге жүргізуге болмайды, себебі түзілетін шаң- тозаң қолайсыз жұмыс орнын жасайды сол себепті құм ағыны- мен өңдеу жұмыстарын жалпы жөндеу жұмыстарымен қатар жүргізбейді.

Жөндеу жұмыстарын жүргізгендегі маңызды қауіпсіздік факторы *биікте жұмыс істейтін қызметкерлердің орнын алмастыру* болып табылады. Жөндеу жұмыстарын бір верти- калдың бойында жүргізуге болмайды, себебі қандайда бір гайка, метал қиындысы төмендегі қызметкерлерге ауыр жарақат тудыруы мүмкін. Қажет болған жағдайда қызметкерлердің қауіпсіздігін қамтитын қорғаныс құралдарымен ғана рұқсат беріледі.

## *Газға қауіпті жұмыстарды жүргізу кезіндегі қауіпсіздік*

Газға қауіпті жұмыстар деп жұмыс аумағында улы, жары- лысқа қауіпті жəне өртке қауіпті заттар бөлініп адам ағзасын улайтын, сонымен қатар ауадағы оттегінің мөлшері 20% аз болатын жұмыстарды айтады.

Жарылысқа қауіпті газдар мен мұнай өнімдерінің булары жиналатын орындар: мұнай өнімдерін соратын сорғыш стан- сасы, оларды сақтайтын резервуарлар, төкпелі жəне құймалы эстакадалар (əсіресе мұнай өнімдерін төккенде жəне құйғанда), қондырғылар орналасқан немесе мұнай өнімдері немесе газ коммуникациялары өтетін оқшауланған жəне желденбейтін ғимараттар, технологиялық құдықтар, науада орналасқан құбыр- лар, өндірістік канализация құдықтары.

Өртке қауіпті газдар жəне мұнай өнімдерінің булары апат- тық жағдайда немесе технологиялық режимды бұзғанда мұнай өнімдерінің тамшылау салдарынан жəне олардың буларының нығыздалмаған люктерден, қақпақтардан жəне реттегіш те қорғағыш арматуралардан ақаулық салдарынан мұнай өнім- дерінің булары жиналуы мүмкін.

Газға қауіпті орындар мен жұмыстарды өнеркəсіптің бас инженері бөлінетін улы мен газға қауіпті заттарды көрсетіп бекітеді. Газға қауіпті жерлерге плакаттар мен ескертпелі бел- гілер ілінеді. Ғимарат ауасындағы жанғыш газдар мен оңай тұтанатын булардың концентрациясын газоанализатор анық- тайды. Орны мен ауадағы үлгіні алу периодтығын өнеркəсіптің бас инженері анықтайды.

Газға қауіпті жұмысты жүргізу кезіндегі қауіпсіздікті қам- туға өнеркəсіптің бас инженері (директор) жауапты жəне оның міндеті: қауіпсіздік талаптарын орындайтын жұмыстарды ұйым- дастыру; газға қауіпті жұмыстарды қысқарту үшін барлық шара- ларын жүзеге асыру (механизация, герметизация жəне автома- тизацияны қолдану); оқу-дайындық сабақтарын газға қауіпті жұмыстарды жүргізу əдістерімен өткізу; газға қауіпті жұмыс- тарды жүргізу мен дайындау үшін жауаптыларды анықтау; жеке қорғау, қызметкерлердің құрамын жəне жұмыс тəртібін анықтау (қорғаныс аумағындағы мерзім ұзақтығы жəне жұмыс үзілісі, ауадағы үлгіні алу периодтығы).

Газға қауіпті жұмысты құжат жасалғаннан кейін, өнеркə- сіптің қауіпсіздік шаралары көрсетілген, бас инженер қол қойғаннан кейін ғана рұқсат беріледі. Рұқсат құжат жұмыстың көлемі бітетін барлық мерзімге беріледі. Егер жұмыс аяқтал- маса, бірақ сол кезде жұмыстың жүру сапасы төменделмесе жəне сипаты өзгермесе, онда рұқсат құжатта мерзімі жазбаша түрде ұзартылады.

Газға қауіпті жұмыстарды орындау кезінде арнайы оқытыл- ған қызметкерлер алынады. Олар алғашқы медициналық қызмет көрсетуді, жаралыны құтқаруды жəне тыныс ағзаларын қорғай- тын жерде жұмыс істей алатын, сонымен қатар жұмыс істейтін жердегі заттардың қасиеттерін біледі. Газға қауіпті жұмыстарға барлық дайындық жұмыстары біткеннен кейін жəне нұсқаулар- дан өткеннен кейін өрт күзетінің келісімімен жіберіледі. Газға қауіпті жұмыс жүргізілетін жерлер қауіпсіздікті қамтамасыз ететін өрт сөндіргіштермен жəне жеке қорғаныс қондырғылар- мен жабдықталуы керек.

Газға қауіпті жұмыстар тек күндіз ғана (апаттық жағдай- лардан басқасы) жүзеге асырылуы керек. Түнгі уақытта немесе жергілікті жарықтандыру кернеулігі 12 В аспайтын жарылыстан қорғанатын аккумуляторлы фонарьмен жарықтандырады, оның қосқышы жарылысқа қауіпсіз жерде орнатылады. Өнеркəсіптегі газға қауіпті жұмыстарды ұйымдастыруды техника қауіпсіздігі мен еңбек қорғау қызметкерлері жүзеге асырады.

*Газға қауіпті жұмыстарды жүргізу алдындағы техника қауіпсіздігінің талаптары.*

Газға қауіпті жұмыстарды жүргізу алдында объектіні дайындау үшін (қондырғы, коммуникация жəне тағы сондайлар) рұқсат құжатта көрсетілген кешенді дайындық жұмыстарын жүргізу қажет. Ол дегеніміз улы жəне газға қауіпті өнімдерді жою, оларды технологиялық жүйелерге түсірмеу, сонымен қатар ұшқын көздерін жою.

Газға қауіпті жұмыстарды жүргізетін орындарды қоршайды жəне «Өртке қауіпті!», «Газға қауіпті!», «Темекі шегуге болмайды!» деген жазулары бар плакаттар ілінеді. Газға қауіпті жұмыстың жауапты адамы дайындық жұмысының аяқталғанын өзі тікелей тексереді, қауіпсіздік шараларының нұсқауларын қызметкерлердің естеріне түсіреді, жеке қорғаныс құралдарын қолдану ыңғайын тексереді, алғашқы жəрдем көрсету əдістерін қайталатады. Жүргізілген нұсқаулар бойынша қызметкерлер рұқсат құжатқа қол қояды.

Дайындық жұмыстарын жүргізудегі жауапты адам дайын- дық жұмысы біткеннен кейін ауаны тексереді. Ауаның талдау нəтижесі анықтама түрінде белгілі формада толтырылады.

**Қондырғыны жөндеуге беру реті.** Жұмыс орны, өту жолы, тасымал қондырғысы, материалдар дайындықтан кейін жөн- деуге жіберіледі. Бұл іспен кезекшілік басшысы немесе шебер жетекшілігімен эксплуатациялық персонал айналысады.

Ең алдымен технологиялық регламентті ұстап тұрып, ком- муникациядан өшіріп қондырғыны немесе барлық технология- лық тізбекті сөндіреді. Өндіріс жағдайына тəуелді қысымды атмосфералық қысымға дейін, ал температураны сыртқы тем- ператураға дейін түсіреді. Қондырғыдан шикізатты, реакция өнімін, жылу тасымалдағыштарды, хладагенттер мен басқа зат- тарды алып тастайды, содан кейін қондырғыны шаңдардан, қалдықтардан тазалайды, залалсыздандырады, азот немесе инертті газбен, бумен немесе ауамен үрлейді, сумен шаяды, желдетеді жəне арнайы тығынмен жүйені ажыратады. Қондырғыны жөндеуге дайындағанда қондырғының жəне жан-жағындағы ауаны периодты түрде анализдейді.

**Тазалау жұмысы кезіндегі қауіпсіздік шаралары.** Тазалау жұмыстары зиянды, көп еңбекті қажет етеді жəне қауіпті. Қон- дырғыдағы қалдық тұнбасын болдырмау технологиялық үдеріс- терді рационалдау жолдарымен немесе қондырғы құрылымын өзгерту мүмкіндігі шектелген. Сол себепті қондырғыларды тазалағанда максималды түрде мыналарды ендіре отырып қол еңбегін азайтуға тырысады:

* гидромеханикалық – қалдық пен шаңды қысым арқылы су ағынын жіберіп тазалау;
* физика-химиялық – қондырғыны ашпайтындай етіп арнайы таңдалынып алынған еріткіштің циркуляциясы;
* қондырғыны ашпай ауа ағынында қалдықты жандыру;
* механикалық - əртүрлі қондырғылар мен механизмдердің көмегімен тұнбаларды ұнтақтау.

Құбырларды тазалау кезінде арнайы қауіпсіздік шараларын қолданады, себебі горизонталды аумақтардан жəне беті төмен аумақтардан сұйықтық өздігінен қиын ағады немесе ақпайды, оларды инертті газбен немесе бумен, кейде ауамен үрлейді. Үрленген зат құбырлардан еркін өткен жағдайда құбыр таза- ланды деп саналады. Фланцтарды үзу алдында келесі қауіпсіздік шараларды ұстау керек: газқағар маскасын кию, мойынды арнайы киімнің жағасымен жабу, арнайы киімнің жеңін ұзарту керек. Осы қарапайым ережелерді сақтамаған кезде ауыр жара- қатқа əкеліп соғады.

Жөнделетін қондырғы материалдық жəне қосалқы құбыр- ларды ажыратқанда фланц арасындағы құбырға *тығынды* орна- тады. Қондырғыларды вентильмен, ысырмамен жəне кранмен үзу сенімді емес. Себебі олар жеткілікті нығыздықты бермейді, сонымен қатар олар кездейсоқ ашық болуы мүмкін. Сол кезде қондырғыда улы жəне өртке қауіпті зат жиналуы мүмкін.

Тығын құйрығы қызы түспен боялады жəне нөмірі жазы- лады. Əрбір тығынның орнатылуы немесе алынуы арнайы журналға тіркеледі. Тығынды орнату жəне алу қауіпті операция болып табылады, оны газ құтқару қызметінің қызметкерлерінің қатысуымен орындайды. Жөндеу жұмыстары кезінде қауіпсіз- дікті қамту үшін барлық қондырғыларды, машиналарды жəне механизмдерді сөндірген сенімді.

Әдебиеттер

1. Аттестация рабочих мест: Методические рекомендации// Охрана труда. Практикум.-2000.-№.-Б.5-19
2. Ахметов А. Еңбек құқығы: оқулық / А. Ахметов, Г. Ахметов.- Алматы: Заң əдебиеті, 2005.- 406 б.
3. Қ.Т. Жантасов, Е.Н. Кочеров, А.С. Наукенова, Жантасов М.Қ Еңбекті қорғау жəне тіршілік қауіпсіздігі /оқулық. Эверо, Алматы, 2015 ж.
4. Б. Нурғазина. «Тіршілік əрекеті қауіпсіздігінің негіздері»: пəнінен дəрістер конспектісі / ШҚМТУ, 2014, 50 бет.
5. Аяғанова А. Некоторые правовые аспекты охраны труда в качестве принципа трудового права [Текст] / Аяганова А.// Фемида.- 2007. б. 24-26

### **Дәріс 8**

### **Өндірістік шу мен дірілдің адам ағзасына зиянды əсер етуі**

Дәріс жоспары:

1. Шудың, дірілдің сипаттамалары
2. Шуды таралу жолдарында азайту шаралары

Зерттеулер көрсеткендей ұзақ уақыт шуы көп жерде болған адамдардың денесінде қолайсыз өзгерістер пайда болып, зат алмасу процесі, рухани күйі, ішкі сезімі нашарлайды. Көздің көруі, құлақтың естуі төмендеп, қан қысымы көбейіп, жұмысқа, оқуға, үйренуге ұқыптылық азаяды.

Əрине, дыбыс жоқ жерде тұрып, қызмет істеу де қиын. Туғаннан бері жолсерік болған дыбыс естілмей қалса бір нəрсе жетпей тұрғандай, кісінің көңіл-күйі келіспей жүреді. Əңгіме дыбыстың болмауында емес, оның күшінде, қаттылығында, қысымында болса керек. Осыған мысал ретінде 1-2 факті келтірейік.

Ганновер (ГФР) қаласында жаңа құрастырушылық бюросы құрылысын жобалағанда сəулетшілер көшедегі дыбыстың жұмыс орнына, өтпеуі үшін барлық шараларды алып, терезеге үш қабат əйнек орнатып, қабырғаны дыбыс өтпейтін ойық бетоннан салып, ішін арнаулы пластикалық түс қағазбен жапсырған. Бір жеті өткеннен кейін қызметкерлер мылқау тыныштықта жұмыс істеу ауыр екенін, жүйкелері жұқарып, іскерлік қабілеттері азайғанын айтып арызданатын болған. Магтитофон арқылы көшедегі үйреншікті дыбысты мезгіл сайын қайталап отырса көңілдері көтеріліп, жұмыстары жақсара бастаған.

Кейбір тұрақты немесе жиі қайталанатын дыбыстарға адамның үйренуі, көндігіп кетуі де мүмкін. Бірақ олардың зиянды əсері кейіннен біліне бастайды, бірте-бірте құлақ естімейтін болады.

Қала тұрғындарының есту мүшелері үнемі қорланып жұмы істеуіне байланысты, олардың есту табалдырыңы 10-25 дБа жоғары болады. Кейіннен есту нашарлап алдымен қаттылығы жоғары, соңынан төмен дыбыстарды естімей қалады. Үнемі жоғары қаттылықты дыбыстар əуелі құлақта ызың болып, кейін бас айналып, асқазанда жара пайда болуына əкеліп соғуы мүмкін.

Шу əсіресе жасы ұлғайған кісілерге көп əсер етеді. Шудың əсері туралы сұрау салғанда 27 жасқа дейінгілердің – 48,3 проценті, 30 жасқа дейінгілердің – 57 проценті, 58 жасқа дейінгілердің – 62,4 проценті, 58 жастан асқандардың – 72 проценті өздеріне шудың екенін айтқан.

Ой еңбегімен айналысқандар жұмысшылар мен шаруаларға қарағанда шуға төзімсіздеу келеді.

Атақты Н.М.Сеченов пен Н.П.Павловтың зерттеулері өте қатты шу мен ми қабығына жетіп, оның клеткаларын қайта-қайта қоздырып, мерзімінен бұрын істен шығатынын көрсетті. Жүйке клеткаларының да қабілеті бұзылып, шеттен келген дыбыстарға əсерленуі өзгереді. Кейде өте қатты шуға шыдап, көңіл аудармаса, тым төмен дыбыстардан тітіркеніп, кеюшілік білдіре бастайды.

Мəскеудің А.Л. Мясников атындағы ішкі ауруларды зерттейтін институтында шудың қаттылығы көбейгенде жануарлардың қан қысымы көтеріліп гипертония ауры пайда болса, шуды төмендеткенде қан қысымы қайта қалпына келген.

Шу жүрек пен қан тамыры жүесіне де əсер етеді. Осындай жағдайда электродиаграмма жасағанда жүрек соғуы төмендеп, тербелім шегі кішірейгенін көреміз. Үздіксіз қатты дыбыстар адамдардың қолы мен аяғындағы қан тамырларын тарылтып қанның миға, бұлшық еттерге көп келуіне себебі болады. Сілекей, қалқанша жəне асқазан асты бездерінің қызметі бұзылып, денеге қажетті заттар (секреция) бөлмейді.

Шу адамдар мен жануарларға ғана қауіпті жəне қолайсыз емес, ол өсімдіктерге де зиянды. Дыбыс көп жерде өімдіктің гүл шашу мерзімі екі есе ұзарып, оның кұші 100 дБа жеткенде 10 күннен кейін солып қалады.

Көптеген зерттеулер нəтижесінде адамдар үшін ең қолайлы дыбыс 40 дБа, қолайсыз – 80, қауіпті -120 дБа –ге дейін. Онан жоғары болса ол ауыртатын түйсік табалдырығы болып саналады.

*Шудың, дірілдің сипаттамалары*

Шу – бұл адам организміне зиянды əсер етіп, тыныштықты бұзатын əр түрлі ретті дыбыстар. Ал дыбыс ортада (қатты, сұйық жəне газ тəрізді) таралады. Ауада таралған дыбыс – əуелік дыбыс, ал материалды (конструкция) таралған – құрылымдық дыбыс деп аталады.

Дыбыстың деңгейі децибелмен (дБ) өлшенеді.

Кесте 7.1 – Қашықтық пен шудың шығу көзіне байланысты əр түрлі дыбыстар деңгейі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Шу көздері** | **Қашықтық, м** | **Шу деңгейі, дБ** |
| Бөлме | - | 35 |
| Орта дыбысты сөз | 1 | 60 |
| Метал кесу станоктары | жұмыс орнында | 80-96 |
| Дизельді көлік | 7 | 90 |
| Пневмоперфоратор | 1 | 100 |
| Реактивті двигатель | 25 | 140 |

Адамның есту мүшесі дыбыс қабылдауының төменгі шекарасы 20 Гц, ал жоғары – 20000 Гц дейінгі дыбысты қабылдай алады. Дыбыс деңгейінің жиілікке тəуелділігі шудың жиілік спектрі деп аталады. Дыбыстың интенсивтілігін анықтау үшін барлық жиілік дипазондары октаваға бөлінеді. Жиіліктің октавты жолағы – бұл жоғарғы жиіліктің төменгі шекаралық жиіліктен 2 есе үлкен жиілік жолағы. Дыбыс қысымының жиілігіне қарай: төмен жиілікті (300 Гц- ден төмен) орта жиілікті (300-800 Гц) жəне жоғарғы жиілікті (800 Гц жоғарғы) болып бөлінеді. Шу спектіріне байланысты кеңсызықты жəне тональды деп те бөлінеді.

Кеңсызықты шу ендігі бір октавадан жоғарғы үздіксіз спектордан тұрады, мысалы мұндай шу желдеткішті іске қосқанда байқалады.

Тональды шу бөлек спектрден тұрады. Мұндай спектрлі шу дискілі арамен жұмыс жасаған кезде пайда болады. Өндіріс

жағдайындағы шу үздіксіз болады, жұмыс орындарында 5 дБ төмен жəне ауыспалы болады.

Қоғамдық жəне өндірістік орындарда болатын шу деңгейі 7.2 кестесінде көрсетілген. Бұл кестеде көрсетілген мəндер шу спектірінің шегі болып табылабы.

Кесте 7.2 – Шудың рұқсат етілген деңгейі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жұмыс орны мен ғимарат атауы | Орташа геометриялық жиілікті октавтыжолақтағы дыбыс қысымының деңгейі | Дыбыс деңгейі жəне дыбыс- тың Lэкв ДБАэквива- лентті деңгейі |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Оқу аудиториялары,оқу залдары (күндіз) | 63 | 52 | 45 | 39 | 35 | 32 | 30 | 28 | 40 |
| Конструкторлық бюро, есептеуші жəне бағдарламашыжұмыс орны | 71 | 61 | 54 | 49 | 45 | 42 | 40 | 38 | 50 |
| Сөздік байланыс арқылы дистанционды басқарукабиналары, нақты жинақ алаңдары | 83 | 74 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 54 | 65 |
| Есептеуіш машиналармен эксперимент лабораториябөлмелері | 94 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 70 | 74 | 80 |
| Өндірістегі жəне кəсіпорын территориясындытұрақты жұмыс орны | 99 | 92 | 86 | 83 | 80 | 78 | 76 | 80 | 85 |

Шу ғимараттарда əр түрлі жолмен таралады. Əр түрлі объектілерде құрылыс жобаларын сызған кезде акустикалық есептеулерге сəйкестендірілген шуды төмендету жағдайларыvқарастырылу керек. Акустикалық есепті былай шығарады: шу көздерін табады, есептеу жасалынатын бөлме немесе территориядан нүктелер алынып, осы нүктелердің таралуын анықтайды; шуды төмендету жөніндегі шаралардың есептеу нүктелерінің дыбыстық қысымын есептейді жəне керекті шудың төмендеуін анықтайды. Шуды болдырмау үшін əр түрлі құралдар мен тəсілдер қолданылады. Оларды ұйымдық жəне жекелеген етіп бөлуге болады.

20 Гц-тен төмен жиіліктегі дыбыс толқындарын инфрадыбыстар деп атайды, ал 20000 Гц жоғары – ультрадыбыстар деп атайды. Олар адам құлағына қабылданбайды.

Ультрадыбыстар өндірісте бақылау - өлшеу мақсатында (дефектоскопия, құбырлардың қабырғаларының енін өлшеу үшін) қолданылады.

Ультра дыбыстар диффузия, еру жəне химиялық реакция процестерін жылдамдатады.

ИД (инфрадыбыс). Өндірісте ИД төмендегі жиіліктегі шуға сəйкес келеді. Кей кездерде төменгі жиіліктегі вибрацияға сəйкес келеді. ИД-көзі компрессорлар, дизельді двигательдер, вентиляторлар, реактивті двигательдер, көлік құралдары.

УД жəне ИД тербелістердің сипаттамалары интенсивтілік деңгейі (Вт/м 2 ), қысым деңгейі (Па) жəне жиілік (Гц).

Шу, УД, ИД, вибрация адам организміне қалай əсер ететінін қарастырамыз.

120-130 дБ-дан асатын үлкен күші бар дыбыс есту органына аударып, акустикалық жарақат (травма) алдырады.

Адам құлағындағы барабанды перегонка (50-60 дБ) адамның нерв жүйесіне кері əсерін тигізеді, яғни ұйқысыздық, көңіл қоймау, еңбек өнімділігін азайтып, келеңсіз жағдайлардың болуына алып келеді.

Жұмыс жасау кезінде шу барлық уақытта əсер етсе, адамда психологиялық бұзылулар, жүрек-тамыр, асқазан-ішек жəне тері аурулары, естімей қалуға дейін əкеледі. Түнгі мезгілде 30-40 дБ деңгейіндегі шу адамға зиянды əсерін тигізеді.

Вибрация – механикалық тербелістердің (гармоникалық) жиынтығы. Вибрацияны жұмыс кезінде қолданылатын əр түрлі машиналар мен механизмдерден шығатын аумалы (неуравновесие) күштің əсерінен (силов.возд). Мысалы ручные перфораторлар, кривошипно-шатунные механизмы, электродрелдео, шлифовальные машины, металл өңдейтін станоктар, желдеткіштер.

*Шуды таралу жолдарында азайту шаралары*

1. Дыбыс сіңіру – бұл дыбыс толқындары ауада таралған кезде жолында кездескен заттар оның біршама энергиясың сіңіріп алады. Материалдардың дыбыс сіңіру қабылеті олардың дыбыс сіңіру коэффициенті арқылы сипаталады. Бұл коэффициент материалга сіңген дыбыс энергиясы мен сол материалға түскен энергиясының қатынасына тең болады. Дыбыс сіңіргіш материалдарға коэффициенті 0,2 артық заттар жатады. Ең үлкен дыбыс сіңіру коэффициенті болбыр, жүмсақ, кеуекті заттарда болады. Сондықтан шудың деңгейін азайту үшін бөлменің төбесін, қабырғаларын дыбыс сіңіргіш заттармен өндеу.
2. Дыбысты экрандау – бұл дыбыс толқындары ауамен таралған кезде жолына қойылған бөгетке (қалғанға) шағылысып, кейін қарай ағады. Сондықтан дыбыс энергиясы көп тойтарылуы үшін экранның беті тегіс, өзі қатты заттан жасалуы керек.
3. Дыбыс оңашалау (бөлектеу) – бұл шулы агрегаттарды бөлек бөлмелерде, кабинада, кожухта тағы басқаша оңашалау арқылы орындалады.
4. Шу басатын құралдардың шуын басуға пайдаланылады.

Жоғарында көрсетілген шараларды пайдалану нəтижесі аз болып, шудың деңгейін төмендетуге мүмкіндік болмаған жағдайларда дербес (жеке) қорғану құралдарын қолдану қажет болады. Бұл құралдарға мыналар жатады: құлақтың тесігін жабатын мақтадан, резиңкеден, жарғағын жабатын құлақшы (наушниктер); басқа киетін каскалар, шлемдер.

Шу қауіпсіздігі – қазіргі уақытта ең күрделі мəселелердің бірі. Шу орталық нерв жүйесіне əсер ету арқылы, шу щулау қабілеттілігін төмендетіп,ұйқысыздыққа, шаршауға əкеп соқтырады. Нəтижесінде еңбекке қабілеттілік төмендеп, бақытсыз жағдайларға ұшырауы мүмкін. Күнделікті шудың əсерінен психикалық ауытқулар, жүрек аурулары, ішек аурулары пайда болады.

Шу адам құлағына əр түрлі əсер етеді: құлақтың естілуіне немесе есту мүшесінің зақымдануы (акустикалық жарақат) мүмкін. Есту органына ең қауіпті шу үздіксіз үлкен интенсивті шу болып саналады. Егер адамға бірінші минут 90 дБ деңгейіндегі орташа жəне жоғарғы жиіліктегі шу əсер етсе, онда адамның есту қабілеттілігі уақытша қозғалысқа ұшырайды.

Шу механикалық, аэродинамикалық жəне электромагниттік құбылыстар əсерінен пайда болады.

Механикалық шу ударлы процестерден, машина детальдарының үйкелісін жатқызуға болады.

Аэродинамикалық шу сұйықтар мен газдардың ағымынан, ал электромагниттік шу-электрлік машиналар мен жабдықтардың жұмысы кезінде болады.

Адамдар шуды əр түрлі қабылдайды. Шу дозасының бірдей əсер етуі біреулерде есту мүшесінің зақымдануына, басқаларда одан да ауыр жағдайларға əкеп соқтыруы мүмкін.

Қатты дыбыстан сақтанудың бір жолы дыбыс тарайтын көздерді тексеріп, оларды жоюға шара қолдану. Əрбір қондырғы, станок, жабдық өзінің қисынымен жиналып, дұрыс орнатылса, мезгілінде майланып, жөндеуден өтсе ірге тасқа бекіткенде, жұмыс істегенде бөлшектер бір-бірімен соқтықпас үшін арасына дыбыс жібермейтін немесе азайтатын қосымша төсем салынса дыбысты азайтуға болады.

Егер дыбыс көздерінде оның күшін азайтуға мүмкіндік болмаған жағдайда дыбыс тарайтын жолға кедергі болатын заттардан қалқан қойып, ағаш отырғызып, тұрғын үйлердің қабырғаларын дыбыс өткізбейтін материалдан салып, оларды дыбыс көзінен əрірек əкетуге т.б. жолдарды іздестіруге болады.

Әдебиеттер

1. Аттестация рабочих мест: Методические рекомендации// Охрана труда. Практикум.-2000.
2. Ахметов А. Еңбек құқығы: оқулық / А. Ахметов, Г. Ахметов.- Алматы: Заң əдебиеті, 2005.
3. Қ.Т. Жантасов, Е.Н. Кочеров, А.С. Наукенова, Жантасов М.Қ Еңбекті қорғау жəне тіршілік қауіпсіздігі /оқулық. Эверо, Алматы, 2015 ж.
4. Б. Нурғазина. «Тіршілік əрекеті қауіпсіздігінің негіздері»: пəнінен дəрістер конспектісі / ШҚМТУ, 2014.
5. Аяғанова А. Некоторые правовые аспекты охраны труда в качестве принципа трудового права [Текст] / Аяганова А.// Фемида.- 2007.

**Дәріс 9**

**Өнеркəсіптік кəсіпорындардағы өрт қауіпсіздігі**

Дәріс жоспары:

1. Жану туралы негізгі мəліметтер
2. Жану түрлерінің жіктелуі
3. Жану процесінің механизмі
4. Жану жəне газ, бу жəне шаңды-ауа қоспалары процесінің жалпы заңдылықтары

Жану процесінін пайда болуы жəне дамуы үшін үш факторлдын бар болуы қажет: жанғыш зат, тотықтырғыш (ауаның оттегісі) жəне тұтану көзі. Мұнымен қатар жанғыш зат пен тотықтырғыш бірімен бірі белгілі сандық ара қатыста болу керек жəне жанғыш заттын температурамын көтеру үшін тұтану көзінің қажетті жылу энергиясы болуға тиіс.

Жанғыш деп оттегімен қосылатын заттарды айтады. Бірақ кейбір заттардың жануы оттегімен ғана емес басқа газдармен де қосылу арқылы болады, мəселен, хлормен, күкіртпен, броммен т.б. Жанғыш заттар қатты, сұйық, газ (бу) күнінде болады. Əдетте жану процесі заттын газ (бу) күйінде жүреді. Сондықтан қатты жəне сұйық заттар жану барысында физикалы-химиялық реакция арқылы жанғыш газдарға (буларға) айналып, жану процесінің үздіксіз жүруін қамтамасыз етеді.

Жанғыш заттардың көпшілігі ауада оттегінің концентрациясы 12-14% жоғары болса ғана жанады, ал кейбір заттар одан төмен концентрацияда да жануы мүмкін. Жану процесі басталу үшін тұтану көзінін жылу энергиясы жанғыш затты тұтану температурасына дейін қыздыра алатындай мөлшерде болу керек. Тұтану көздеріне жалын, ашық от, ұшқын, қызған дене, химиялық реакцияның жылуы, сəуле энергиясы, найзағай тағы басқалары жатады.

От алу температурасы жанғыш заттардын өрт қауіптілігі жөнінде негізгі көрсеткіш болып есептеледі. Осыған сəйкес барлық жанатын сұйық заттар өрт қауіптілігіне қарай екі топқа бөлінеді: тез тұтанғыш сұйықтар (от алу температурасы Т0≤610С) жəне жанғыш сұйықтар (от алу температурасы Т0>610С).

Өрт барлық жерде: өнеркəсіп орындарында, ауылшаруашылық нысандарында, оқу орындарында, мектепке дейінгі балалар мекемелерінде жəне тұрғын үйлерде, сондай-ақ көліктің барлық түрімен жүк тасымалдау кезінде болады.

Республикада əрбір сағат сайын екі өрт болады. Миллиардтаған теңгенің құндылықтары, тұрғын үйлер əп-сəтте түтін мен күлге айналады.

*Жану түрлерінің жіктелуі*

Жану денгеніміз тұтандыру көзінің əсерінен туатын жану процесі, тұтану деп жалын пайда болатын жану процесі атайды.

Тұтану температурасы – тұтанғаннан кейін жанғыш заттың тұрақты жануына қажетті жанатын газ бен будын шығу жылдамдығын қамтамасыз ететін сол заттың температурасы болады. Бұл температура тұтандыру көзін аулақтағаннан кейін жану процесі тоқталмай əрі қарай жалғаса беретін заттын ең төмен температурасына тен. Сонымен зат тұрақты жану үшін оның булану жылдамдығы будың жану жалдамдығынан артық ьолатындай температурасы болу керек. Тұтану температурасы от алу температурасынан біршама градусқа жоғары болады.

Өздігінен жану деп жанғыш заттардың сыртқы тұтандыру көзісіз ақ пайда болатын жану процесін атайды, өздігімен жану процесі заттардың химиялық, микробиологиялық жəне жылулық факторлардың əсерінен өзінен-өзі қызуының салдарынан туады. Химиялық өздігінен жану процесін заттардың өзара əрекеттестігінен шығатын жылудын əсерінен болады. Микробиологиялық өздігінен жану процесі микроорганизмдердін тіршілік əрекетінен туады. Жылулық өздігінен жану процесі заттын жасырын не сыртқы қыздыру көзінін əсерінен пайда болады.

Өздігінен тұтану деп жалын пайда болатын өзінен-өзі жану процесін айтады. Заттын тұтануына дейін өзінен-өзі қызып, жалынды жану процесін туғызатын ең төмен температурасын өздігінен тұтану температурасы деп атайды.

Жарылу деп орасан зор жылу жəне газ заттарын шығарып, қирату күшін туғызатын өте тез жану процесін айтады. Жанғыш заттар газ, бу, шаң түрлерінде болады. Бұл заттар ауада олардың тек белгілі концентрациясы болғанда ғана жарылады. Сонымен əр жарылғыш заттың төменгі жəне жоғарғы концентрациялық тұтану (жарылғыштық) шегі белгіленген.

Құрылыс метериалдары мен конструкцияларының тұтануға қарсы тезімділігі жəне жану процессінін тоқталуы жөнінде едəуір айырмашылықтары болады. Материалдардың бұл қасиеттері олардың жанғыштығын, яғни өрт туғызу қауіптілігін сипаттайды.

Сонымен материалдар мен конструкциялардын жанғыштығы деп олардың от жəне жоғары температураға төзімділік (қарсылық) көрсету қабылеттілігін айтады.

*Жану процесінің механизмі*

Жылу жəне жарық пен бірге жүретін ауаның оттегісіз жануы мүмкін. Сондықтан алау химиялық реакцияларды біріктіру емес, сонымен қатар ажырату немесе ыдырату болып табылады. Бұлар өрт, жарылыс жəне детонация болып бөлінеді. Алау яғни өрт кезінде жалынның таралу жылдамдығы секундына ондаған метрден аспайды, жарылыс кезінде секундына жүздеген метрден, ал детонация кезінде секундына мыңдаған метрге жетеді.

Таза оттегінде жалын жылдамдығы едəуір тез, жылдам болады. Оттек концентрациясының азаюы барысында жалын процесі азаяды, ауада оттектің құрамы 14-15% кезінде жалынның жылдамдығы баяулайды.

Өрттің пайда болуы үшін жанғыш заттар, тотықсыздан- дырғыштар жəне отжағу көздері жеткілікті. Тəжірибеде өртті толық жəне толық емес өрт деп бөледі. Толық өрт оттектің жеткілікті шамасында жүзеге асырылса, ал толық емес өрт оттектің жетіспеуінен болады. Толық емес өрт барысында улы, ащы жəне жарылыс қаупі бар қоспалар қалыптасады.

Кейбір газдардың, булардың, қоспалардың жарылысы əсерінен өрт негізгі формаға – детонацияға айналады. Бұл кезде жалынның таралу жылдамдығы 1000-4000 м/с жетеді. Өрт жəне жаралыс қаупі бар нысандарға – жарылыс қаупі бар өнімдерді өндіретін, сақтайтын, тасымалдайтын кəсіпорындар жатады. Бұларға жарылатын заттарды қолданатын, қатты жəне тез жанатын заттары бар кəсіпорындар, сонымен қатар сұйық, газ жəне жарылыс қаупі бар заттарды тасымал- дайтын темір жол транспорттары жəне құбыр жолдары жатады.

*Жану жəне газ, бу жəне шаңды-ауа қоспалары процесінің жалпы заңдылықтары*

Ыстық бу – ауа қоспа деп жанғыш жəне ауаның буларының қатынасын айтады, өрт кезінде өрттің пайда көзінен жалын кез- келген қашықтыққа дейін жайылуы мүмкін. Ыстық ортаның пайда болу облысын жанудың концентрациялық шегі анықтайды.

Жалынның төменгі (СТЖ) немесе жоғарғы (СЖЖ) шегін қоспадағы жанғыш заттың буы мен ауа қосылысының минималды жəне максималды мөлшері жатады. Сəйкесінше, егер сұйықтықтың бу концентрациясы жалынның төменгі жəне жоғарғы шегі арасындағы облыста болатын болса, онда қоспа жарылғыш немесе жарылуы қауіпті қоспа болып табылады. Тəжірибе жүзінде ортаның жанғыштық қасиетін анықтау үшін жанудың температуралық шегін табуды кеңінен қолдануда. Олар жанудың температура шегі мəнін көрсетеді, яғни сұйықтықтың бу концентрациясы жану шегінің жоғарғы немесе төменгі концентрациялық шегіне сəйкес келеді.

Көп компонентті сұйықтықтарды сақтау кезінде жеңіл компоненттердің біртіндеп булануы жүреді жəне де жанудың температуралық өзгерісі пайда болып, температурасы жоғарылай бастайды.

Ауадағы ұсақ сұйық жанғыш заттар да ауамен қосылып, жарылу қаупі жоғары қоспа түзетін қасиетке ие. Аэрозолдардың өрт қауіпті қасиетін келе-сідей екі негізгі жағдайлар сипаттайды:

1. олардың жануы жарылу температурасынан төмен температурада да болуы мүмкін;
2. бу-ауа қоспасы жарылысы жағдайына қарағанда жану концентрациясы жанудың төменгі шегібіраз төмен келеді.

Бөлшектің нұрлым диаметрі үлкейген сайын жанудың төменгі концентрациялық шегі төмендей береді, тек бөлшектердің диаметрі

10 мкм болғанды жəне одан төмен болған кезде ғана бу-ауа қоспасының қасиетіне ұқсай бастайды.

Резервуарлық парктың технологиялық процесінің өрт қауіптілігін өнді-рісте қолданылатын заттардың физикалық– химиялық қасиеттері арқылы да анықтауға болады.

* + Сұйықтықтың өрт-жарылу қауіптілігін анықтайтын негізгі көрсеткіштерге жарылу температурасы жатады, яғни сұйықтықтың ең төменгі температурасы жатады. Сұйықтық буланған кезде бөгде жану көздерінен жану қаупі пайда болуы мүмкін. Мысалы, мұнай үшін жану температурасы t = -15С°;
	+ ЖЖТК - 2 %, ЖЖЖК -10% (көлем бойынша);
	+ мұнай өнімдерінің жануы кезінде факелдің сəулененуінің интегралдық тығыздығы q = 80 кВт.

*Кəсіпорындардағы өрттердің себептері мен сипаты*

Өрттер бойынша статикалық мəліметтерге сүйене отырып, талдау жасаған кезде мекемелерде пайда болған өрттердің негізгі көздеріне - найзағайдың тікелей түсуі, статикалық электр разрядтары, техникалық қауіпсіздік ережелерін дұрыс сақтамау жəне т.б. жатады.

Өндірістегі өрттердің пайда болуына əсер ететін жағдайларға келесілер жатады:

1. Газ қауіптілік, газдардың болуымен анықталады;
2. Жарылу қауіптілігі, ауа оттегісімен қосылып жарылу қауіпті концентрациялы (күкіртсутегі, метан, этан, пропан) қоспа түзетін газдың болуымен анықталады;
3. Өрт қауіптілігі, мұнайдың, көмірсутекті газдардың жəне олардың қоспаларының, күкірсутегінің, химиялық реагенттердің, материалдардың (электр жабдықтарының, электр кабелдерінің, майға қаныққан материалдар, пирофорлық қосылыстар) болуымен;
4. Электр қауіптілігі – электр қауіпсіздігін дұрыс сақтамауы нəтижесінде электр жабдығына жəне электр желісінің қысқа тұйықталуы.

*Өрттердің жіктелуі, өндірістердің жарылыс, өрт қауіпсіздігі бойынша категориялары*

Өрт аймағы – қалыпты тезхникалық процесте де, ол бұзылған жағдайда да тұтану қаупі бар жанғыш заттар орналасқан ғимараттағы немесе одан тыс жердегі кеңістік.

Аймақтар:

П-І, ыстық сұйықтың 60°С-дан жоғары тұтану температурасында бумен тұтанатын ғимараттар;

П-ІІ, тұтанушылығы >65 г/м3 төменгі концентрациялық шегіндегі ыстық шаңдар бөлінетін ғимараттар;

П-ІІІ, температуралық тұтанушылығы 61°С-дан жоғары теипературада жанғыш сұйық немесе шектік жанғыштығы 65 г/м3 артық болатын төменгі концентрациялы шаңдар бөлінетін ғимараттан тыс өрт қаупі бар аймақ.

Жарылу қаупі бар аймақ – қалыпты технологиялық процесс өту кезінде де, апаттық жағдайларда да жарылғыш қоспалар пайда болатын ғимараттар, оның бөлігі немесе ғимараттан тыс жерлер. Газдар үшін:

В-І, қалыпты жұмыс режимінде жарылғыш қоспалар тудыратын жанғыш газдар немесе ТТС булары пайда болатын ғимараттар.

В-Іа, апаттық жұмыс режимінде жарылғыш қоспалар тудыратын жанғыш газдар немесе ТТС булары пайда болатын ғимараттар.

В-Іб, В-Іа-ға ұқсас, бірақ аздаған мөлшерде жарылғыш қоспалардың пайда болу процесі мен олармен жұмыс ашық от көздерінсіз жүргізілетін аймақ.

В-Ів, В-І-ге ұқсас, тек аздаған мөлшердегі жарылғыш қоспалардың пайда болу процесі мен олармен жұмыс ашық от көздерінсіз жүргізілетін аймақ.

В-Іг, апаттық жұмыс режимінде жарылғыш қоспалар тудыруға қабілетті жанғыш газдар немесе ТТС булары пайда болатын аймақ немесе ғимарат (сыртқы электр құрылғыларының айналасы).

В-ІІ апаттық жұмыс режимінде жанғыш қоспалардың пайда болуынан технологиялық процесс операцияларын жүргізгенде орын алатын жарылу қаупі бар аймақ.

В-ІІа, апаттық жұмыс режимінде жанғыш қоспалардың пайда болуынан технологиялық процесс операцияларын жүргізгенде орын алатын жарылу қаупі бар аймақ.

Жарылғыш, жарылғыш-жанғыш жəне жанғыш қаупі бойынша өрт жəне жарылыс қаупі бар өндіріс нысандары мына бес категорияларға: А, Б, В, Г, Д бөлінеді.

А категориясы – мұнай өңдеу зауыты, химиялық кəсіпорын, құбыр жолдары, мұнай өнімдерінің қоймалары.

Б категориясы – көмір ұнтағын, ағаш қалдығын, қант пудрасын жəне ұн тарту бөлімін дайындайтын жəне тасымалдайтын цехтар.

В категориясы – ағаш өңдейтін, балташылық, орман кескіш кəсіпорын.

Г категориясы – жанбайтын заттарды ыстық күйінде сақтайтын, қатты, сұйық жəне газ күйлі отындарды жағатын кəсіпорындар жəне қоймалар.

Д категориясы – жанбайтын заттарды жəне материалдарды суық күйінде сақтайтын кəсіпорындар жəне қоймалар. Мысалы, ет, балық жəне басқа өнімді сақтау.

Жарылысқа, өртке қаупі бойынша мекемелерді 6 категорияға бөледі: А; Б; В; Г; Д; Е.

А категориясына – жарылыстың төменгі шегі ауа көлемінің 10%-тең жанғыш газдар, булардың жану температурасы 28°С-ға дейінгі сұйықтар, сумен ауа оттегімен жəне өзімен-өзі өзара жанатын немесе жарылатын қабілеті бар заттар.

Б категориясына – жарылыстың төменгі шегі ауа көлемінің 10%- теңжанғыш газдар, булардың жану температурасы 28-61°С-ға дейінгі сұйықтар, өндіріс шарттарында жану температурасына дейін жəне жоғарғы жылытатын сұйықтар.

В категориясына – булардың жану температурасы 61°С-ға жоғарғы сұйықтар, ауа көлемінің жану шегі 65 г/м3-тан астам жанғыш газдар, сумен, оттегімен немесе өзара тұтану кезінде жанатын заттар, қатты жанатын заттар мен материалдар.

Г категориясына – жанатын, қатты ыситын немесе ерітілген күйде жанбайтын заттар мен материалдар, жанар май ретінде пайдаланылатын қатты, сұйық жəне газ тəріздес заттар.

Д категориясына – сұйық күйінде жанбайтын заттар мен материалдар.

Е категориясына – сұйық фазасы жоқ жəне бөлме көлемінен 5

%-ке асатын көлемде жануға қауіпті қоспаны мазмұндайтын жанғыш газдар, сумен ауа оттегімен немесе өзара əрекеттескенде жарылатын заттар.

Өртке тұрақтылық шегі мен жану тобын материалдың құрылысы немесе негізгі элементтері сипаттайды: қабырғалар, калонналар, жабындар мен бөгеттер.

Әдебиеттер

1. Аттестация рабочих мест: Методические рекомендации// Охрана труда. Практикум.-2000.-№.-Б.5-19
2. Ахметов А. Еңбек құқығы: оқулық / А. Ахметов, Г. Ахметов.- Алматы: Заң əдебиеті, 2005.- 406 б.
3. Қ.Т. Жантасов, Е.Н. Кочеров, А.С. Наукенова, Жантасов М.Қ Еңбекті қорғау жəне тіршілік қауіпсіздігі /оқулық. Эверо, Алматы, 2015 ж.
4. Б. Нурғазина. «Тіршілік əрекеті қауіпсіздігінің негіздері»: пəнінен дəрістер конспектісі / ШҚМТУ, 2014, 50 бет.
5. Аяғанова А. Некоторые правовые аспекты охраны труда в качестве принципа трудового права [Текст] / Аяганова А.// Фемида.- 2007. б. 24-26

**Дәріс 10**

**Кəсіпорындарда өрттен қорғауды ұйымдастыру**

Дәріс жоспары:

### 1.Өртке қарсы нұсқаулық

### 2. Өрт сигнализациясы жəне байланыс

### 3. Өртті сөндіру құралдары мен тəсілдері

Кез-келген ұйымдардың басшыларына сол ұйымның құрамына кіретін объектілерде өрт қауіпсіздігінің жəне өрт сөндірілуінің қамтамасыз етілуі үшін тікелей жауапкершілік жүктеледі.

Кез-келген ұйымдардың объектілерін өрттен қорғау нормалар талаптарына сəйкес өрт сөндіру техникасымен жəне байланыс құралдарымен жарақтандырылған өртке қарсы қызмет бөлімшелерімен шарттар негізінде құралған жəне ұсталатын

«Азаматтық қорғау туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сəйкес жүзеге асырылуы керек.

Ұйымдар басшыларының міндеттері:

* нақты объектілердің, ғимараттар мен құрылыстардың өрт қауіпсіздігі;
* өрт сөндіретін бастапқы құралдардың, өрт сөндіретін тұрақты қондырғылардың, өртке қарсы су құбырларының, апат, өрт дабылдамасы, байланыс пен өрт туралы адамдарды хабардарету жүйелерінің, ауа ортасының күйін бақылау құралдарының күтіп ұсталуы мен пайдаланылуы үшін, жөндеу, отты жəне апатты-қалпына келтіру жұмыстарының жүргізілуі, технологиялық қондырғылар мен жабдықтың, басқару жүйелерінің қауіпсіз пайдаланылуы үшін жауапты адамдарды бұйрықпен тағайындау;
* жарылыс пен өрт қаупі бойынша барлық өндірістік жəне қойма бөлмелерінің санаттарын, сондай-ақ жарылыс қаупі мен өрт қаупі бар аймақтардың сынаптарын, соның ішінде ашық технологиялық қондырғылар мен құрылыстар үшін санаттар мен топтар белгілеу;
* əрбір объектіде ӨТК, сондай-ақ ӨҚҚ құру жəне олардың тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз ету;
* шет ұйымдар құрылыс, монтаж немесе өзге жұмыстарды магистральды мұнай құбырларының объектілеріне дейінгі жол беруге болатын шеткі қашықтықты бұза отырып жүргізетін жағдайлар туралы жергілікті өзін өзі басқару органдарына, ӨҚҚ-ке, сондай-ақ жоғары ұйымдарға хабарлау;
* объектілерде өрт қауіпсіздігі белгілерімен жəне өртке қарсы насихат құралдарымен (бейнефильмдермен, плакаттармен, стенділермен, макеттермен) қамтамасыз ету;
* отты жұмыстар жүргізу, шылым шегу үшін тұрақты орындар, сондай-ақ электр тогымен қызатын тұрмыстық аспаптар пайдалану тəртібін белгілеу;

өрттер себептерінің тексерілуін жəне олардың қайталануына жол бермеу үшін қажетті шаралар қолданылуын қамтамасыз ету, тексеру материалдарын ондай оқиғаларға жол бермеу шараларын əзірлеу мен жүзеге асыру үшін Еңбек қорғау жəне өрт қауіпсіздігі департаментіне беру;

* өрт қауіпсіздігі ережелері мен стандарттарының қолданыстағы нормалары талаптарының сақталуын қамтамасыз ету, сондай-ақ МӨҚ нұсқамасы мен басқа да заңды талаптарын орындау.

Өрт қауіпсіздігінің шаралары туралы жалпы объектілік жəне цехтық нұсқаулар бес жылда кемінде бір рет, сондай-ақ өндірістің технологиялық үдерісі мен жұмыс жағдайлары, өрт қауіпсіздігі бойынша нормативтік жəне нормативтік-техникалық құжаттамалар өзгерген кезде, қажет болған кезде объектілерде болған апаттарға, жарылыстар мен өрттерге жасалған талдаулар негізінде қайта қаралуңға тиіс.

Кез-келген ұйымдардың басшылары:

* барлық қызметкерлердің ережелер мен өрт қауіпсіздігі бойынша нұсқаулар талаптарын сақталуын қамтамасыз етуге, өртке қарсы нұсқаудан өтпеген жəне өрт-техникалық минимум бойынша сынықтан өтпеген адамдарды жұмысқа қоспауға;
* əрбір өндірістік учаскеде жəне əрбір үй-жайда өрт қауіпсіздігі үшін жауапты адамдарды тағайындауға; ғимараттағы кіре беріс есіктерге өрт қауіпсіздігі үшін жауапты адамдардың аты-жөні жазылған тақтайшаларды көрнекті жерлерге ілуге;
* объектіде бар өрт сөндіру жүйелері мен құралдарының, өрт сөндіру техникасының жұмысқа тұрақты əзір болуын, байланыс құралдарының, өрт дабылдамасының жəне өрт туралы хабарлау қондырғыларының ақаусыз болуын қамтамасыз етуге, өрт сөндіру құралдары мен өрт сөндіру техникасының басқа мақсатқа пайдалануына жол бермеуге міндетті.

Тəжірибелік қондырғылардың сыналуы жəне құбыр желісі объектінде ғылыми зерттеулердің жүргізілуі кезінде өрт қауіпсіздігінің қамтамасыз етілуі үшін жауапкершілік объект басшысына жəне жұмыс (тақырып) жетекшісіне (жауапты орындаушыға) жүктеледі.

Кез-келген ұйымдардың əрбір қызметкері:

* өрт қауіпсіздігінің талаптарын білуге жəне сақтауға;
* өрт шыққанын немесе жану белгілерін байқаған кезде олар туралы өртке қарсы қызметке, цех, ауысым, учаске бастығына немесе басты лауазымды адамға дереу хабарлауға;
* өртке қарсы қызмет бөлімшелері келіп жеткенгі дейін адамдарды, мүлікті құтқару мен өрт сөндіру жөніндегі шама- шарқынша шаралар қолдануға;
* өрт сөндіру кезінде өртке қарсы қызметке жəрдем көрсетуге;
* объектіде бар өрт сөндіру жүйелері мен құралдарын қолдана білуге;
* өртке қарсы нұсқау алуға жəне өрт-техникалық минимум бойынша сынақтан өтуге міндетті.

*Өртке қарсы нұсқаулық*

Кез-келген ұйымдардың объектілерінің барлық жұмысшылары, ИТҚ-лері мен қызметшілері өрт қауіпсіздігі бойынша арнаулы əзірліктен өтуге, яғни өртке қарсы нұсқау алуға жəне өрт-техникалық минимум бойынша сабақ оқуға тиіс.

Əрбір объектіде басшы бұйрығымен:

* өртке қарсы нұсқау беру мен өрт-техникалық минимум тапсыру тəртібі мен мерзімі;
* қызметкерлер өрт-техникалық минимумға үйретілуге тиіс объектілер мен кəсіптер тізбесі;
* өртке қарсы нұсқаулар беру жəне өрт-техникалық минимум бойынша сабақ өткізу жүктелетін лауазымды адамдар тізбесі;
* өрт-техникалық минимум бойынша сабақ нұсқау берілетін жəне сабақ өткізілетін орын;
* зерделенуге тиісті өрт қауіпсіздігі жөніндегі нұсқаулар, ережелер мен тақырыптар тізбесі белгіленеді.

Өртке қарсы кіріспе нұсқау жұмысқа жаңадан қабылданатын барлық жұмысшыларға, ИТҚ мен қызметшілерге, олардың біліміне, осы кəсіп бойынша жұмыс өтілуіне немесе лауазымына қарамастан, сондай-ақ іссапарға келген қызметкерлерге жіне объектіде жұмыс орындайтын ұйымдардың қызметкерлеріне беріледі.

Кіріспе нұсқауда салалық өртке қарсы қызмет бастығы, ал ол орнында болмаған кезде – еңбек қорғау жөніндегі инженер немесе ұйымның ӨҚҚ бастығы беріледі. Кіріспе нұсқауды өрт қауіпсіздігі жөніндегі көрнекті құралдармен (бейнефильмдермен, плакаттармен, нұсқаулықтармен), өрт сөндіретін бастапқы құралдар үлгілерімен, өрт сөндіретін тұрақты қондырғылардың, объектілерде бар өрт байланысы мен дабылдамасының сұлбаларымен жабдықталған арнаулы орын беру керек. Өртке қарсы кіріспе нұсқау жұмыс орнында ұйымға жаңадан қабылданған, бір объектіден (цехтан, бөлімшеден) басқасына ауыстырылған жұмысшыларға, сондай-ақ іссапарға келген қызметкерлерге жəне практикадан өтуге келген адамдарға, т.б. беріледі.

Объекті басшысы белгіленген мерзəм біткенде, сондай-ақ жұмыс ерекше-лігі өзгергенде қызметкерлерге қайталама нұсқау беріледі немесе өрт-техникалық минимум бойынша сабақ өткізіледі.

Өрт-техникалық минимум бойынша сабақтар объектіде жəне жұмыс орнында өрт қауіпсіздігінің шараларын, технологиялық үреріс ерекшелігін неғұрлым терең оқып-үйрету жəне өртке қарсы жабдық пен өрт сөндіру құралдары, оларды пайдалану əдістері, қызметкерлердің апат пен өрт кезіндегі іс-қимылдарын егжей- тегжейлі танысу мақсатымен жұмысшылар мен ИТҚ-ға өткізіледі. Өрт-техникалық минимум бағдарламасы бойынша оқу аяқталғаннан кейін жұмысшылар мен қызметшілер сынақтан өтуге тиіс. Сынақтардың нəтижелері тиісті құжатпен рəсімделеді. Сынақты ұйым басшысының бұйрығымен тағайындалған комиссия объек басшысының төрағалық етуімен қабылданады. Өрт-техникалық минимум бойынша сынақтан өтпеген адамдар кейінгі жұмыстарға қатыстырылмайды.

### *Өрт сигнализациясы жəне байланыс*

Қауіпті өрт орын алған кезде барлық қауіпті объектілерде əрекет ететін келесідей белгілер мен байланыс құралдары арқылы хабарландыру жүргізіледі:

* Телефон байланысы;
* Өндіріс ішілік радио байланыс;
* Шұғыл əрекет ететін көліктер мен байланыс болмаған жағдайда немесе басқа да келеңсіздіктер орын алғын жағдайда арнайы тағайындалған адамды жіберу.

Орынсыз жағдайлар, төтенше жағдайлар орын алған кезде оны көрген немесе байқаған адам радио байланыс арқылы өндіріс базасына, өндіріс жəне объектілер басшыларына жалпы канал арқылы хабарлама береді.

Объект пен өндіріс басшылары байланыс құралдары арқылы компанияның басшысына, тиісті органдарға ұялы телефон арқылы хабар береді.

Орын алған жағдаймен танысқан жауапты басшы апатты құрықтау жоспарының шұғыл қимылдау бөлімі бойынша істелінуі керек шараларды іске асыра бастайды жəне де адамдарды құтқару жұмыстарын, апатты құрықтау жұмыстарын басқарады, компанияның басшысына құтқару жəне қалпына келтіру жұмыстарының сипаты мен жүзеге асуы туралы хабар беріп отырады

### *Өртті сөндіру құралдары мен тəсілдері*

Өрт сөндіргіш – жаңадан ғана лаулап жана бастаған отты арнайы от сөндіргіш заттар шашу арқылы сөндіруге арналған құрал. Бұл құралдар от сөндіруге пайдаланылатын заттарға бапланысты көбік, газ жəне ұнтақты заттар шашатын өрт сөндіргіштерге бөлінеді. Өрт сөндіргіштің сырт пішіні цилиндр тəрізді. Оның бас жағында от сөндіргіш зат шашатын тетік бар. Ыдыстың ішінде екінші бір кішкене ыдыс болады. Ол əйнектен кейде полиэтиленнен т. б. материалдан жасалады. Үлкен ыдысқа сілті, ал кішкене ыдысқа кышқыл құйылған. Өрт сөндіргішті іске қосқан кезде кішкене ыдыс сынады немесе тесіледі де, ондағы қышқыл сілтімен араласып реакцияласады, Осы реакция нəтижесінде пайда болған көмірқышқыл газ бен кебік қысым арқылы ыдыстан сыртқа шапшып шығады. Көбік шашатын өрт сөндіргіш пен электрлік қондыргылардағы отты сөндіруге болмайды. Өйткені көбік электр тогын өткізеді. Электрлік қондырғыларда шыккан өрт газ шашатып өрт сөндіргішпен сөндіріледі. Бұл құрал оттексіз ақ жана беретін орындарда шыққан отты сөндіруге жарамайды. Ұнтақ жəне көмірқышқыл – бромэтил шашатын өрт сөндіргіштер сілтілі металдардағы, кремний-органикалық т. б қоспалардағы отты сөндіре алады.

Өрт сөндіруші бастапқы құралдарға əртүрлі от сөндіргіштер, асбест матасы, сонымен қатар құбырдан ағатын су жатады. Химиялық зертханада əртүрлі қасиеттері бар жанғыш заттардың болуына байланысты, өрт сөндіруші бастапқы құралдарды дұрыс жəне өз кезегінде пайдалана білу өте қажетті. Зертханада бар əрбір бастапқы от сөндіруші құралдардың қолдану саласы мен мүмкіндіктерін білмей, отты ойдағыдай сөндіру мүмкін емес.

Ең көп қолданылатын өрт сөндіруші – су болып табылады.

Өрт сөндіру техникасы – өрттен адамдарды құтқаруға, материалдық жəне табиғи байлықтарды қорғап қалуға арналған техникалық құралдар. Өрт сөндіргіштің негізін өрт сөндіру машиналары құрайды. Өртенген жерлерге от сөндіргіш заттар

шашуға арналған өрт сөндіргіш орнықты қондырғылар, өрт сөндіргіштер, өрт гидранттары т. б.өрт сөндіру құрал-жабдықтары өрт сөндіргіш техникасы қатарына жатады. Өрт сөндіргіш техникасын жасау ісі өте ерте кезден-ақ қолға алынған.

Химиялық – көбікті өрт сөндіргіштерді пайдалану кезінде химиялық реакция нəтижесінде көбік пайда болады.

Ауалық – көбікті өрт сөндіргенде заряд ретінде 6 %- тік көбіктендіргіш ерітінді (ОП-1) құйылады.

Газды өрт сөндіргіштерге көмірқыщқыл, аэрозольды, көмірқышқыл- бромэтилді өрт сөндіргіштер жатады. Олар электр құрылғыларындағы жүктеме нəтижесінде болған өртті сөндіру үшін қолданылады.

Көмірқышқыл өрт сөндіргіштер – 5м2 аудандағы жанып жатқан жəне тез балқитын сұйықтықтарды сөндіруге қолданылады.

Көмірқышқыл- бромэтилді өрт сөндіргіштер – жанып жатқан немесе тез балқитын сұйықтықтар үшін қолданылады, оның өрт сөндіру эффектісі жоғары.

Ұнтақ өрт сөндіргіштер – сілтілі металлдарды сөндіру үшін пайдаланады. (Іштен жану двигателі, тез балқитын сұйықтықтар).

Өрт сөндіргіштердің техникалық сипаттамалары 9.1-9.2- кестелерде көрсетілген.



Сурет 9.1 – а) Көмірқышқылды ОУ-2 өрт сөндіргіш: 1 – корпус; 2 – вентиль; 3 – қырау тудырғыш тетік; 4 – гайка.

б) Ұнтақты ОПС-10 өрт сөндіргіш: 1 – корпус; 2 – сығылған ауа толтырылған баллон; 3, 4, 5 – шлангамен жалғасқан қырау тудырғыш; 6 – түтік, 7 – өрт сөндіргішті толтыру тесігі.

Әдебиеттер

1. Аттестация рабочих мест: Методические рекомендации// Охрана труда. Практикум.-2000.-№.-Б.5-19
2. Ахметов А. Еңбек құқығы: оқулық / А. Ахметов, Г. Ахметов.- Алматы: Заң əдебиеті, 2005.- 406 б.
3. Қ.Т. Жантасов, Е.Н. Кочеров, А.С. Наукенова, Жантасов М.Қ Еңбекті қорғау жəне тіршілік қауіпсіздігі /оқулық. Эверо, Алматы, 2015 ж.
4. Б. Нурғазина. «Тіршілік əрекеті қауіпсіздігінің негіздері»: пəнінен дəрістер конспектісі / ШҚМТУ, 2014, 50 бет.
5. Аяғанова А. Некоторые правовые аспекты охраны труда в качестве принципа трудового права [Текст] / Аяганова А.// Фемида.- 2007. б. 24-26