

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Энергетика және қарым-қатынас арналары
кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі Е.Н. ҚОЖА
Тришук Н.Е. д.т.н. профессор
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.
(колы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Қытай арнамен тұрғындарға газбен қамтамасыз ету үшін қажетті құрылыстардың жобалық және құрылыс жұмыстарын жүргізудің талдауы

Энергетика және қарым-қатынас арналары мамандығы бойынша

Орындаған Билікбаева А.А. БМД-10-1
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Манджуаева Р.Р. т.ғ.н. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша: Мухомбетова Маура Мұрағалиқызы К.С.н.ғ.д.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
«06» 06 2014 ж.
(колы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша: Манджуаева Р.Р. т.ғ.н. доцент
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« » 20 ж.
(колы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша: Манджуаева Р.Р. т.ғ.н. доцент
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
Манджуаева Р.Р. - « » 20 ж.
(колы)

« » 20 ж.
(колы)

Молшер бақылаушы: Тарланов Т.Е. д.т.н. профессор
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
«06» 06 2014 ж.
(колы)

Пікір жазушы: _____
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« » 20 ж.
(колы)

Алматы 2014

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Электротехника факультеті
Энергетикалық қасиеттері және қоршаған ортаны қорғау мамандығы
ЭЭ және қоршаған ортаны қорғау кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Билікбаева Аида Аубайқовна
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Әзіріс арнайы құрылыстарға арналған қалыптасқан нормативтік құжаттарға және жобаны құрастыру нормаларын жүзеге асыру
ректордың «14» қыркүйек № 115 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 06 » 06 20 11 ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Қарағанды қысқашы аймағындағы "ҚазТрансГаз Аймақ" ЖШС-нің аймақ бойынша Шымкент қаласы, Темірлан ауданында орналасқан. Орналасқан жері Ақмола облысының аймақ бойынша Шымкент қаласы, Темірлан ауданындағы, 3-Парады т.м. трассасынан 100 метр-ден тыс жердегі жер.

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

Әзіріс арнайы құрылыстарға арналған қалыптасқан нормативтік құжаттарға және жобаны құрастыру нормаларын жүзеге асыру
"ҚазТрансГаз Аймақ" ЖШС-нің аймақ бойынша Шымкент қаласы, Темірлан ауданындағы, 3-Парады т.м. трассасынан 100 метр-ден тыс жердегі жер.
"ҚазТрансГаз Аймақ" ЖШС-нің аймақ бойынша Шымкент қаласы, Темірлан ауданындағы, 3-Парады т.м. трассасынан 100 метр-ден тыс жердегі жер.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

1. ҚР-ның Еңбек Кодексі 2007 жылғы мамырдағы 15-сі №251-ші заңмен бекітіліп, Е.М. 2007.2. Заңнамашы Т.Е. Еңбек құрамы.
2. 2007-2008 оқу жылына арналған үшін оқу құрамы-А, 2008.
3. "Құрамы" газетінің "Ақ-ның Еңбек құрамы және құрамы" мақаласының 2012-2013 жыл мәліметтері.
4. Билік С.В. Бизнесменнің тиімділігі туралы: Учебник. М. - 2008. - 28 бет, автор және редактор: М. Воинов. 1999

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Математика бөлімі	Анчакина	07.05.14	
Суретшілік және дизайн	Мандрапетова Ф.Р.		
Техникалық құрамы	Мандрапетова Ф.Р.		

ДИПЛОМ ЖОБАСЫН ДАЙЫНДАУ

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1	Қазақстан Республикасының заңнамасы	14.03.2014ж.	
2	Қазақстан Республикасының заңнамасы	20.03.2014	
3	"Қазақстан Республикасының заңнамасы" АҚ-ның еңбек және жетекшілік қызметіндегі тарау	25.03.2014	
4	Қазақстан Республикасының заңнамасы	28.03.2014	
5	Қазақстан Республикасының заңнамасы	3.04.2014	
6	Қазақстан Республикасының заңнамасы	8.04.2014	
7	"Қазақстан Республикасының заңнамасы" АҚ-ның еңбек және жетекшілік қызметіндегі тарау	14.04.2014	
8	Қазақстан Республикасының заңнамасы	18.04.2014	
9	Қазақстан Республикасының заңнамасы	30.04.2014	
10	Қазақстан Республикасының заңнамасы	09.05.2014	
11	Қазақстан Республикасының заңнамасы	12.05.2014	
12	Қазақстан Республикасының заңнамасы	19.05.2014	

Тапсырманың берілген уақыты « 20 » қаңтар 2014ж.

Кафедра меңгерушісі

(қолы)

Приходко И.Г. д.т.н. профессор
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі

(қолы)

Аманжол - Жаңабаева Р.Р. д.т.н. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент

(қолы)

Аманжол - Жаңабаева Р.Р.
(аты-жөні)

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрена безопасность во время использования газовых оборудования. Проект рассчитан на примере АО «ҚазТрансГаз Аймақ». С целью обеспечения условий труда персонала рассчитан шум на предприятии и система автоматического пожаротушения.

ANNOTATION

In a diploma project safety is considered in time the use of gas equipment. A project is counted on the example of propulsion module "ҚазТрансГаз Аймақ". With the purpose of providing of terms of labour of personnel noise on an enterprise and system of automatic пожаротушения are expected.

АНДАТПА

Дипломдық жобада газ жабдыктарын қолдану кезіндегі қауіпсіздік қарастырылған. Жоба «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ-ның негізінде жасалған. Жұмысшылардың еңбек жағдайын жақсарту мақсатында, өнеркәсіптегі шу және автоматты өрт сөндіру жүйесі есептелген.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	7
1 Кәсіпорын туралы жалпы мағлұмат	7
1.1 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы және орналасқан жер	8
1.2 Мақсаты және атқаратын қызметінің бағыты	9
1.3 Кәсіпорынның технологиялық сипаттамасы	11
2 «ҚазТрансГазАймақ» АҚ -ның еңбек және техника қауіпсіздігін талдау	15
2.1 Газ жабдықтарын қолдану қауіпсіздігі	15
2.2 Өндірістегі қауіпті және зиянды факторлар талдау, алдын-алу шаралары	18
2.3 Қауіпсіздік және еңбек гигиенасының талаптарын орындауда еңбек қарқындылығын жоғарлату	21
2.4 Кәсіптік аурулар мен өнеркәсіптік жарақаттанудың талдаудың әдістері, салыстырмалы көрсеткіштері	25
2.5 Өндірістік жарақаттанудың себептерін талдау	27
3 «ҚазТрансГазАймақ» АҚ еңбек тиімділігін жоғарлатуда кәсіби ауру мен жарақаттандыруды төмендету және болдырмау шараларын өңдеу	33
3.1 Жұмыс орындарындағы тәуекелді тікелей бағалау	36
3.2 Өндірістік жарақаттануды талдау және себептерін анықтау	33
3.3 Жұмыс орындарындағы шу көрсеткіштерін талдау және шудың шамаларын төмендетуге арналған шаралар	43 49
4 «ҚазТрансГазАймақ» АҚ қоршаған ортаға экологиялық әсерін бағалау және төтенше жағдайды алдын-алу	53
4.1 Жарылыс және өрттің негізгі себептері	53
4.2 Жарылысқа қауіпті қоспалар түзілісін болдырмау іс шаралар	55
4.3 Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Автоматты өрт сөндіру жүйесін есептеу	59
5 Экономикалық бөлім	64
5.1 Инвестицияның экономикалық тиімділігін есептеудің негізгі әдістері	64
5.2 Салыстырмалы экономикалық тиімділікті есептеу әдісі	66
5.3 Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі	67
5.4 Ішкі табыс нормасы	68
ҚОРЫТЫНДЫ	70
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	71

КІРІСПЕ

«ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ-да еңбектің қауіпсіз жағдайлары және жұмыс беруші мен жұмысшы арасында еңбек қорғау мәселесі бойынша құқықтық негіздер орнатылады, еңбек жағдайы кезінде жұмысшылардың денсаулығы мен өмірін сақтау талаптарын қамтамасыз ететін еңбек жағдайы құрылады.

Жұмысшыларды қауіпсіз және салауатты еңбек жағдайымен қамтамасыздандыру мекеме әкімшілігіне жүктеледі. Әкімшілік өндірістік жаракаттанудың алдын алатын техника қауіпсіздік құралдарын жаңартуға және жұмысшыларды кәсіптік аурудан сақтау үшін жұмыс орнында санитарлы-гигиеналық талаптарды сақтауға міндетті.

Еңбек қорғаудың негізгі мақсаты еңбек жағдайына, технологиялық процесстерге, қауіпті факторлардың пайда болуы және өндірістік зиянды заттардың бөлінуі мүмкіндігінің тұрғысынан құралдар мен жабдықтарға ғылыми анализ жасау. Осындай сараптаудың нәтижесінде өндірістік қауіпті участогы, пайда болуы мүмкін апаттық жағдай түрлері анықталады және оларды жөндеу мен нәтижесін жою іс-шаралары қарастырылады.

Дипломдық жобаның зерттеу объектісі «ҚазТрансГазАймақ» АҚ-ның жұмысшыларының еңбек жағдайы.

Дипломдық жобаның бөлімдерінде: кәсіпорын туралы жалпы мағлұмат; «ҚазТрансГазАймақ» АҚ -ның еңбек және техника қауіпсіздігін талдау; «ҚазТрансГазАймақ» АҚ еңбек тиімділігін жоғарлатуда кәсіби ауру мен жаракаттандыруды төмендету және болдырмау шараларын өңдеу; өндірістің қоршаған ортаға экологиялық әсерін бағалау және төтенше жағдайды алдын-алу; инвестицияның экономикалық тиімдігін есептеудің негізгі әдістері қарастырылады.

1. Кәсіпорын туралы жалпы мағлұмат

1.1 Кәсіпорынның қысқаша сипаттамасы және орналасқан жері.

Компания тарихы 2002 жылғы 15 сәуірде ұлттық газ тасымалдау операторы «ҚазТрансГаз» АҚ шешімімен «ҚазТрансГаз Дистрибьюшн» ЖАҚ құрылған сәттен басталды. 2005 жылы компанияға «Аймақтық газ тасымалдау жүйесі» АҚ қосу жолымен қайта ұйымдастырылды, ал 2007 жылғы 25 қаңтардан бастап компания атауы «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ болып өзгертілді. 2007 жылғы 11 маусымнан бастап компания өңірлердегі меншікті өндірістік филиалдары арқылы тарату құбырлары бойынша газды тасымалдауға кірісті. «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ жалғыз акционері «ҚазМұнайГаз» ҰК» АҚ 100% еншілес құрылымы – «ҚазТрансГаз» АҚ болып табылады.

«ҚазТрансГаз» АҚ – Қазақстан Республикасының газдандырылған 9 аймағының 8-інде магистральды және таратушы газ құбырларын пайдаланатын Қазақстанның газбен жабдықтайтын ірі компания. (1 сурет).

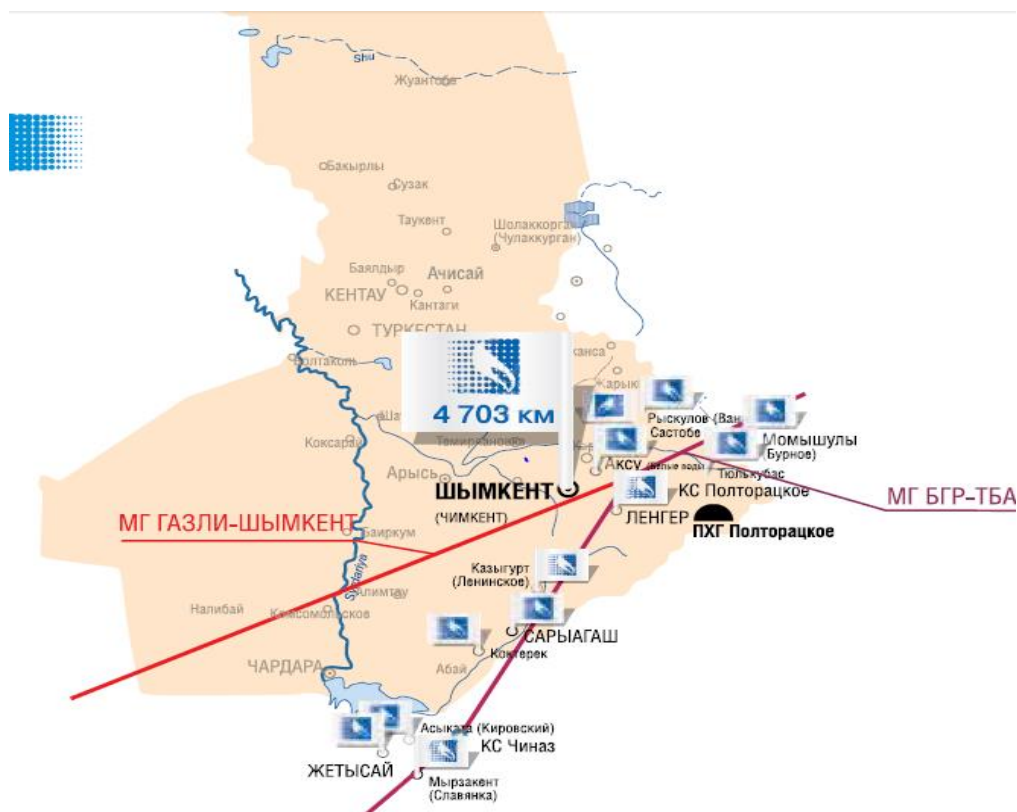


1 сурет Қазақстан Республикасының газ тасымалдау жүйесі

Бүгінгі күні «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ 22 мың шақырым тарату және магистральды газ құбыры және барлық қажетті инфрақұрылымы бар ірі газ таратушы кешен. ҚТГА қызметтері тарату жүйелері арқылы газды тасымалдауға, елді мекендерді, коммуналдық-тұрмыстық, өнеркәсіптік кәсіпорындарды авариясыз және үзіліссіз газбен жабдықтауға және инфрақұрылымдарды басқаруға бағытталған [2].

Компания тауарлық газды тұтынушылардың барлық категорияларына сатады: Қазақстанның газдандырылған 9 аймағының 8-індегі елді мекендерге, өнеркәсіптік және коммуналдық-тұрмыстық кәсіпорындарға, бюджеттік ұйымдарға. 2013 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша заңды тұлғалармен

16286 тауарлық газды жеткізу шарты жасалды, абонент-занды тұлғалар саны 894964 бірлікті құрайды. Барлық өндірістік филиалдардағы абоненттермен жұмыс құрамына 66 абоненттік учаске кіретін, 78 газ учаскелері арқылы жүзеге асырылады. «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ өз қызметтерімен Қазақстандағы тауарлық газды өткізу нарығының 90% қамти отырып, Оңтүстік Қазақстан, Қостанай, Жамбыл, Ақтөбе, Атырау, Батыс Қазақстан, Қызылорда және Маңғыстау облыстарына тауарлық газды жеткізеді.



2- сурет Оңтүстік Қазақстан облысының газ тарату жүйесі

1.2 Мақсаты және атқаратын қызметінің бағыты

«ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ Оңтүстік Қазақстандық өндірістік филиалы (ОҚӨФ) 2007 жылы құрылған. Шымкент қаласындағы бас кеңсемен қатар, филиал құрылымына сегіз газ учаскесі кіреді, жұмыскерлердің жалпы саны 1 152 адамды құрайды. Газ құбырларының ұзындығы 4 703 шақырымға жетеді. Облыс бойынша газды тұтынудың көлемі 2011 жылы 987 456 618 м³ құрады, соның ішінде Шымкентте – 372 162 300 м³. ОҚӨФ 227 303 тұтынушыға, соның ішінде 223 159 үй және пәтерге, 256 өнеркәсіптік кәсіпорынға және 3 888 коммуналдық-тұрмыстық кәсіпорынға қызмет көрсетеді. 2001жылдың 1ақпанында ЮКОФ РГП «Энергетический центр ЕС-Казахстан» кәсіпорыны құрылды. Оның негізгі мақсаты – қысымы 12 кг/см² дейінгі құрылымдар мен газ құбырларын жөндеу және қайта жасау, пайдалану. Шымкент қаласының тұрғындарын газбен жабдықтауды қайта орнына келтіру мақсатында белгіленген график бойынша газ беретін жаңа штаб құрылды. Газ құбырларын

коррозиядан қорғайтын катодты станциялардың 50 данасы қайта жөнделді, жаңадан 21 катодты станция және 80 протекторлар орнатылды. Бірақ ТОО ЮКУГХ басшылығы мұнымен шектеліп қоймады. Көп уақыт өтпей ОҚО аудандарында газбен жабдықтаудың басқа да жұмыстары жүргізілді. Олар Қазығұрт, Мақтарал, Сарыағаш, Төле би, Сайрам және Абай аудандары. (3-сурет) Оңтүстік Қазақстан облысының газ тарату жүйесі көрсетілген.

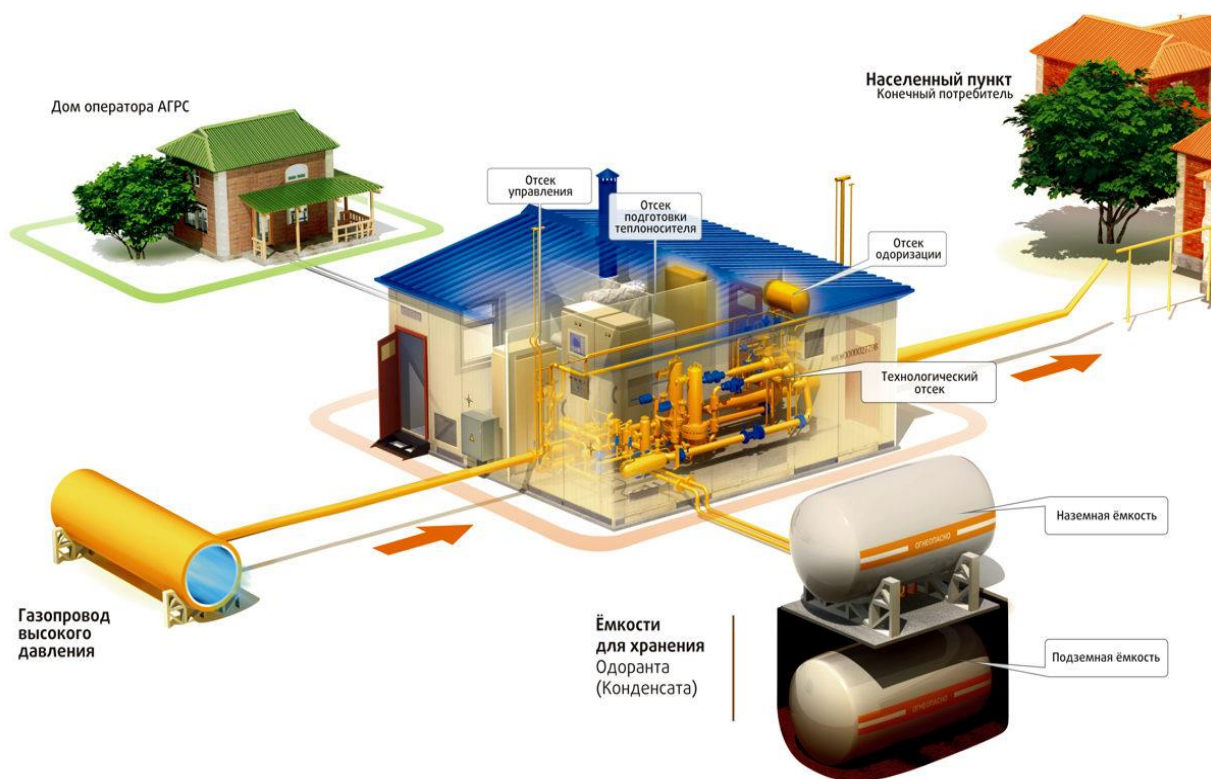
2007 жылы Шымкент қаласында 121159 абонент ал облыс бойынша 19713 абонент газ алды. 2005 жылы ТОО ЮКУГХ жұмысына ИСО 9001:2000 сапа стандартын енгізді. Бірақ ТОО ЮКУГХ кезінде шешілмей қалған мәселелерді 2007 ж құрылған ЮКПФ АО «КТГА» қолына алды. Ол кәсіпорынның дамуына, ҚР заңдылықтары мен халықаралық стандарттарға сүйене отырып жұмыс жүргізуіне, талаптарға сай газ тасымладауға көмектеседі. 2011 жылдың қаңтарында кәсіби денсаулық пен қауіпсіздік саласының менеджмент жүйесі OHSAS 18001 бекітетін сертификаты қабылданды. Қазіргі уақытта ОҚӨФ ұзындығы 3818 км газ құбырларымен газ тасымалдайды, 145 ГРП, 2833 ШРП, 147 катодты станциялар, 856 протекторлы қодырғы жұмыс істеп тұр. Шымкент қаласында 180147 абонент, ал облыста 148410 абонент газ пайдаланады. Жер астындағы құбырларды техникалық тексеру мен диагностикасы үшін ОҚӨФ АО «КТГА» жылжымалы лаборатория құрып, онда жұмыс істейтін персоналдарды оқытты.

Бүгінгі таңда «КазТрансГаз» да 1148 адам, оның ішінде 384 әйел жұмыс істейді. Жұмысшылардың білім деңгейі: жоғарғы білімі бар 26,4%, аяқталмаған жоғарғы білім – 3,8%, орта арнайы білім 30,5%, орта білім 40%. 29 адамның газ шаруашылығындағы жұмыс өтілі 25 жыл, 210 адам мұнай газ саласында білім алған. Кәсіпорын құрамында 62 әкімшілік персонал, 11 өндірістік персонал, 8 аудандық газ уческелері, қосалқы жұмысшылар 47 адам. Газ шаруашылығындағы кадрлерді дайындайтын оқыту базасы бар.

Қойылған міндеттерді орындауға «КазТрансГаз Аймақ» АҚ мүмкіндігі толығымен жетеді. Компанияның ең басты құндылығы – бұл біліктілігі жоғары кәсіпқой мамандардан құрылған ұжым, адамдар, олардың білімі мен тәжірибесі. Компания бизнесті халықаралық сапа стандарттарына, еңбек қауіпсіздігі, денсаулықты қорғау, қоршаған ортаны қорғау, басқару тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін, ықпалдасқан жүйені дамыту стандарттарына қатаң сәйкестікте жүргізуге бағыт алып отыр. Инновациялық технологияларды енгізуге ерекше назар аударылып отыр. Атап айтқанда пайдалану мерзімі 50 жылдан асатын полиэтиленді құбырлар, смарт-карта және термореттеуіштері бар жаңа буынды газ есептеуіштер, ағынды хромотографтар мен күн батареяларын және арнайы техника мен автокөліктерге GPS жүйелерін орнату. Соның нәтижесінде газды есепке алу жүйесі жетілдіріледі, газ құбырларын пайдаланудың кепілденген мерзімі ұлғаяды, көрсетілген қызметке ақы төленбеу тәуекелдері мен пайдалану шығындары төмендейді.

Компанияның басты стратегиялық мақсаты – газ тұтынатын барлық аймақтарды кешенді газбен жабдықтауға, газ көлігі жүйесінің апатты жұмысын

қамтамасыз етуге, өндірістің экономикалық тиімділігін көтеруге бағытталған басқарудың жан жақты ұтымды құрылымын жасау.



3-сурет ОҚО Шымкент қаласындағы газ реттеу станциясы

1.3 Кәсіпорынның технологиялық сипаттамасы

Дипломдық жобанда қарастырып отырған кәсіпорын Оңтүстік облысы Шымкент қаласы Темірлан тасжолында орналасқан. Орналасқан жері Қошқар ата каналынан солтүстік-батысқа қарай 1 км шақырымда, Әл-Фараби жол трассасынан 400 метрдей алшақта жатыр.

Газ таратқыш станциялары (ГТС) газды тұтынушыларға жеткізу кезінде оның магистральді қысымын азайтуға арналған. Сонымен қатар ГТС-да табиғи газды тазарту, есепке алу және одоризациялау жұмыстары жүргізіледі.

ГТС газдың қысымын 3 кгс/см^2 – ге дейін төмендетуді, газ тарату режимінің өзгеру кезінде газдың қысымын бір қалыпты берілген мөлшерде ұстап тұруды және тұтынушыларға беріліп отырған газдың шығынын есептеуді қамтамасыз етеді. ГТС-ның негізгі технологиялық сұлбасы төменде (4 сурет) суретінде көрсетілген.

Газ құбырынан Газ тазарту түйініне барып (шаң тұтқыш, висциналық сүзгілер), механикалық қоспалардан және конденсаттан тазартылады. Одан әрі ықшамдау түйінінде ықшамдалады, есепке алу түйіні арқылы өтеді және одоризациядан өтіп содан кейін тұтынушы газ құбырына жіберіледі. Газдың ықшамдалуы мембраналық жетегі бар РД-64 қысым реттегіштер арқылы іске асады. Қажет болса ықшамдаудың алдында, газ жылыту түйінінде қыздырады.

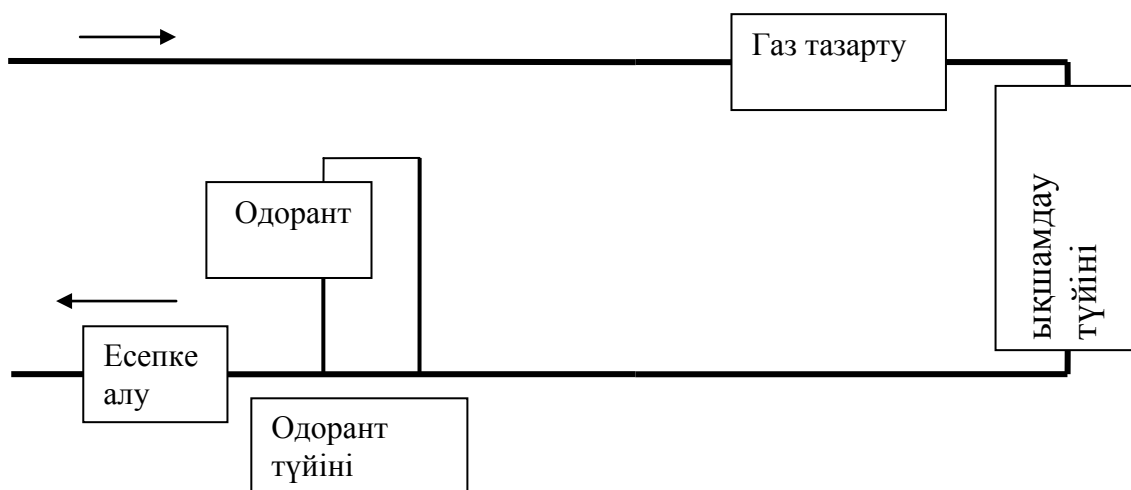
ГТС - ның шығысында қысымның көтерілуінен қорғау СППК-4 сақтағыш клапандары арқылы іске асады. Қысымның төмендеуінен қорғау резервтегі құбырлардың енгізуімен іске асады.

ГТС -ның жұмыс тәртібі бұзылса (қысым номиналды мәнінен ауытқуында, ГТС –да кернеудің жоғалуында, ГТС –ның күзетінің бұзұлуында, сигнализация желілерінің үзілуінде) оператордың үйіне ескерту жарық дыбысты сигнализациясы соғылады.

Одорант төмен қысымды газ құбырына одорант құйылған ыдыспен газ құбырын байланыстырып тұрған құбырға орнатылған кіші саңылауы бар штуцер арқылы тамшылық еңгізу әдісімен құйылады. Одоранттың ыдысы сыйымдылығы 0,05-1 м³ болған жоғары қысымды баллон болады.

Қолданылуына қарай ГТС желілік және объектілік болып түрленеді. Желілік ГТС негізінде төменгі орташа қысымдағы желілерге орнатылып, газ есептегішпен қамтамасыз етілмейді.

Объектілік ГТС -ның желіліктен айырмашылығы, мұнда газ есептегішінің орналасуында. ГТС негізінде бөлек орналастырылады.



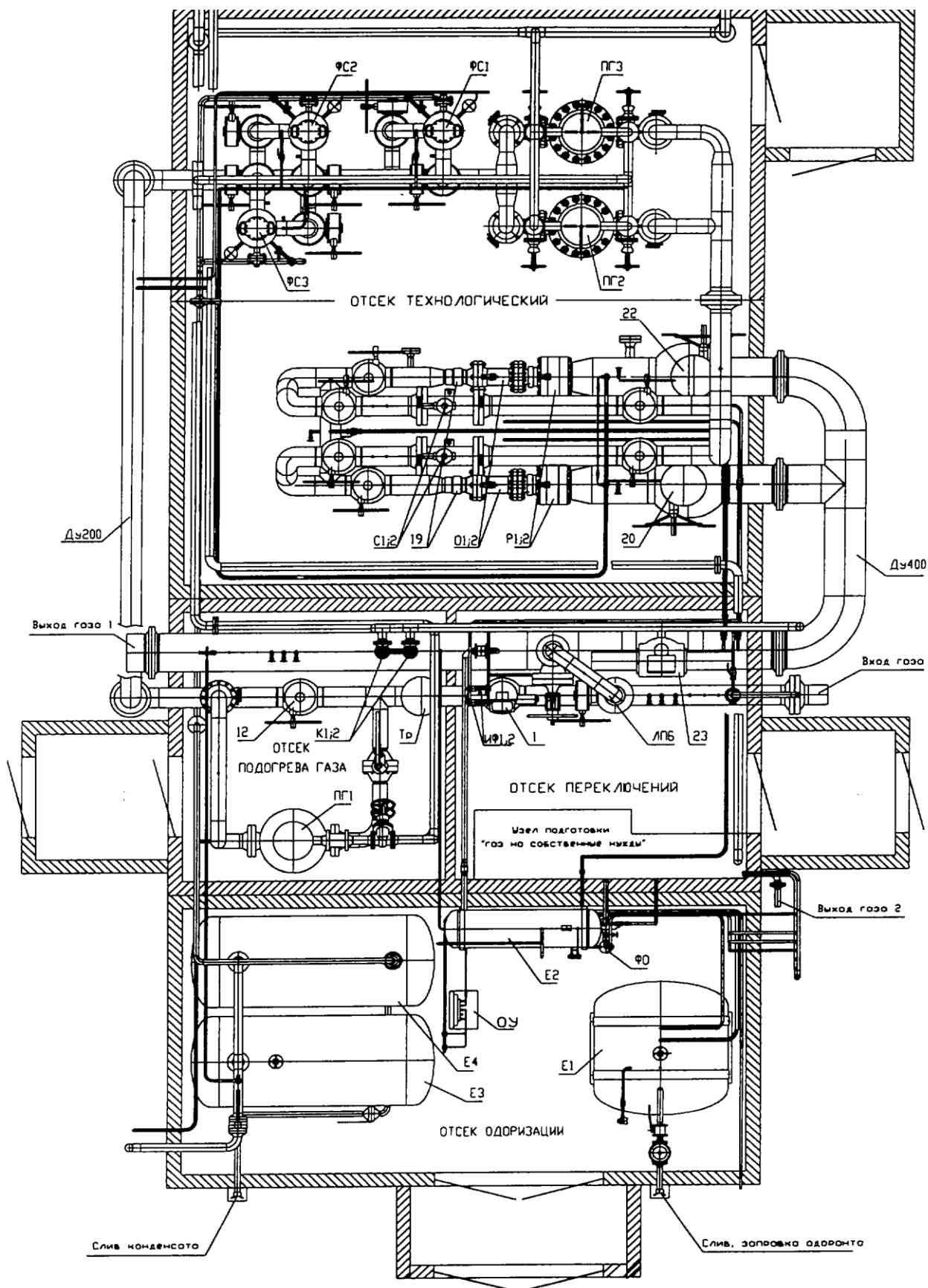
4 - сурет ГТС-тің технологиялық сұлбасы

Кішігірім ГТС -лары қабырғаларға немесе бағандарға бекітілген темір шкафтарда орналасуы мүмкін.

ГТС жылыту қажеттілігінің климаттық көрсеткіштерге байланысты. Жылыту қондырғылар жеке бөлмелерде орналастырылады. ГТС бөлмелерінде табиғи жарқындалу сонымен қатар желдету болы қажет.

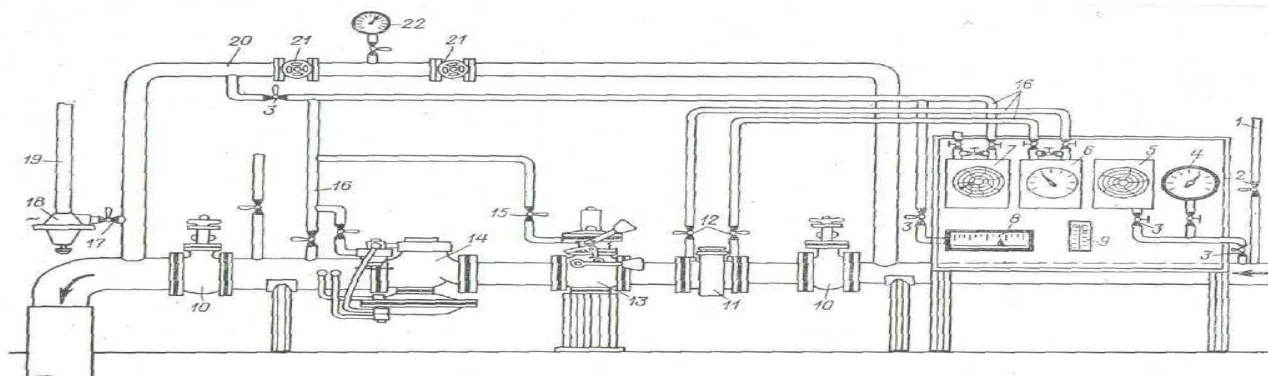
Жоғары немесе орташа қысымды газ төмендегі ретпен орналасқан қондырғылардан өтеді:

- ысырма және шүмек (құбырдың диаметрі 100-дейін майланған тығынды кран, одан жоғары ысырма қолданылады);
- сүзгі (газды шаң-тозаңдардан тазартады);
- қысымның есептелген жоғары немесе төменгі деңгейлерінен ауытқып кеткен кезеңдерінде газ келуін тоқтатып қоятын жабылмалы сақтаушы клапан (ЖСК);



5-сурет Оңтүстік Қазақстан облысы Шымкент қаласындағы «КазТрансГаз Аймақ» АҚ ның газ таратушы станциясының генпланы

- сақтандырғыш сыртқа бағыттағыш клапаны – газдың қысымы жоғары деңгейден асып кеткен кездегі артық газды сыртқа шығарып тпратын сақтандырғыш сыртқа бағыттау клапаны (ССБК);



1, 2-үрлегіш құбыр; 2, 3, 12, 17- шүмек, 4, 22- серіппелі қысым өлшегіш; 5, 6, 7, 8, 12, 15, 22-қысым өлшегіш; 9-термометр; 10-ысырма; 11-сүзгі;13-жабылмалы сақтаушы клапан; 14-қысым реттегіш (маркасы РДУК 2-50/35); 16,19-қысымды қадағалау және төгінді құбыр; 20,21–байпас және ысырма.
6-сурет. Газ құбырлардың орналасуының жалпы көрінісі.

2. «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ -ның еңбек және техника қауіпсіздігін талдау.

2.1 Газ жабдықтарын қолдану қауіпсіздігі

Тұтынушыларды газбен жабдықтау үшін табиғи газдар көптен қолданылады. Бұл газдар жер қабатынан өндіріледі. Олар метан қатарындағы көмірсутек қоспаларынан құралады. Табиғи газдар құрамында сутегі, көмірсутек оксиді және оттегі кездеспейді. Кейбір газ кендерінде аз мөлшерде күкіртсутек кездеседі.

Кейбір газдардың құрамы мен қасиеттері 1-кестеде көрсетілген. Газдар құрамына қарай ауадан жеңіл немесе ауыр болып келеді. Газбензинді зауыттарда мұнаймен бірге өндірілетін газдардан газды бензин, пропан-бутан қосындыларын ажыратып алады.

Табиғи газдың қауіпті қасиеттері: ауамен қосылысы жарылыс қауіпті болып саналады, тұншықтыру қасиеті, көміртегі тотығының түтіні толықтай жанбағанда және тұрып қалғанда токсикалық және улау қасиеті бар.

Еңбек қорғау мен техника қауіпсіздігінің негізгі міндеті газ шаруашылығындағы сәтсіз жағдайларды барынша жою.

«ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ-да жобалау, жасау, газ құрылғыларын пайдалану, еңбек етушілерді оқыту, емтиханға қатысу, объект жағдайын бақылау және басқа да іс-шараларға арнайы бағдарлама бойынша теориялық және тәжірибиелік білім алған және кәсіпорынның білікті маманы қабылдайтын емтиханнан өткен тұлғалар қатысады. Кәсіпорынның газ шаруашылық жұмыстарына, кадрларды дайындауға жауапты тұлғалар және басқа да жетекшілер Мемтехқадағалау инспекторы комиссисының қатысуымен жүргізілген аттестациядан өтеді. Келесі аттестация уақыты жұмысшылар үшін бір жылдан соң, ал жетекшілер үшін үш жылда бір рет қайталан ып келеді. Одан басқа барлық жұмысшылар жұмыс орнындағы техника қауіпсіздігі нұсқаулығынан өтеді. «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ территориясындағы сыртқы газ құбырлары бекітіліп тірекпен ғимарат дуалына орнатылады. Бұлай жасалған тіреу арзан және жер астымен өткізгенге қарағанда қауіпсіз болады.

Кесте 1 – Жер үсті газ құбырларының тіреу биіктігі

Жер үсті газ құбырларының тіреу орны	Газ құбырлары тіреулерінің минимал-ды биіктігі
Жүретін территорияның адам басатын бөлігі	2,2
Жүретін территорияның адам баспайтын бөлігі	0,5
Көлік жолдарымен қиылыстарда	4,5
Жолдардың темір жолмен қиылысу жерлерінде	5,6
Еріген шойын мен кокс тасымалдай- тын рельстердің қиылысы	10,0

Кесте 2 - Табиғи газ құрамы, қасиеті және қауіптілігі

Табиғи газ құрамы	Қасиеті	Қолданылуы	Токсика-лық қасиеті	Жану процесі
Метан(CH_4)	Ауадан жеңіл, түссіз, иіссіз газ. Жанғыш, сақтауға оңай.	Газ плиталарында жанармай ретінде		Жалыны көгілдір түсті
Этан(C_2H_6)	Ауадан ауырлау, түссіз, иіссіз газ. Жанғыш, бірақ отын ретінде пайдаланылмайды	Этилен алуда пайдаланылады. Жанармай ретінде өте сирек қолданыста		Спирт сияқты түссіз
Пропан(C_3H_8)	Түссіз, иіссіз, улы газ.	Кей көліктерде жанармай ретінде пайдаланылады		Сары түті жалын
Бутан(C_4H_{10})	Құрамы пропанға ұқсас, тығыз газ.			
Көмірқыш-қыл газы(CO_2)	Қышқыл дәмі бар, иіссіз, түссіз газ. басқа газдардан айырмашылығы жанбайды. улылығы ең аз газ.		Үлкен мөлшерінің өз адам денсаулы ғына әсер етпейді. Егер ауадағы мөлшері 3-10% болса тұншықтырғыш қасиеті бар	Ашық Көгілдір түсті
Гелий (He)	Иіссіз, түссіз, жеңіл газ. жанбайды. Улы емес, бірақ қысым жоғарылағанда норкоздық қаиеті бар.	Тығыздығы өте аз. Аэростат пен дирижабльдерді толтыруда	қысым жоғарылағанда норкоздық қаиеті бар.	
Күкірт сутек(H_2S)	Түссіз, ауыр, шіріген жұмыртқаның иісі бар. Өте улы, аз ғана концентрациясының өзі иіс сезу жүйкесінің бұзылуына әкеледі.	Улылығына қарамастан аз мөлшері күкірт сутек ванналарында зарарсыздандыру мақсатында.	Ұзақ иіскегенде бас ауырып, жүрек айниды. Концентрациясы $0,2-0,3\text{мг}/\text{м}^3$ уландырады, $1\text{мг}/\text{м}^3$ өлім дозасы	

Кесте 3-Газ құбырларын бекіткен кездегі құбырлардың дәнекерленген бөлігі мен тіреу арақашықтығының мәні

Құбырдың диаметрі, мм	Тіреуге дейінгі арақашықтық, мм
200 дейін	300 кем емес
200 жоғары	500 кем емес

Берілген арақашықтықты сақтау кезінде құбырлардың ұзына бойы жалғанған жері жоғарғы жағында болуы қажет. Станция ішіндегі құбырларды

газбен жұмыс істейтін агрегаттардың жанына және цех ішіндегі транспорт қозғалысы құбырға зақым келтірмейтіндей етіп орналастырылады. Адам жүретін өткелдердегі газ құбыры еденнен кемінде 2,2 м биіктікте орналасады, ал өткел ені кемінде 0,8 м.

Өндірісте жасанды газбен қатар табиғи газ да өте кең қолданыста. Таза күйінде оның түсі де, иісі де болмайды. Ал өңделгеннен кейін оны шірік жұмыртқаға ұқсаған иісінен ажыратамыз. Бұл газ құрамында келесі компоненттер бар: метан – 90%, азот – 5%, оттегі – 0,2%, ауыр көмірсутектер – 4,5%, көмірқышқыл газы – 0,3%. Белгілі минимум мөлшерден кем емес газ мөлшері мен ауа араласқанда жарылыс орын алуы мүмкін. Бұл минимум жарылыстың төменгі мәні деп аталады да, ол ауа құрамындағы газдың мөлшері 5%-ға тең.

Егер ауа құрамындағы газ мөлшері максимал мәнге жетсе жарылыс қауіпі жоғалады. Бұл кезде ауадағы газдың мөлшері 15%-ке жетіп, жарылыстың жоғарғы мәні деп аталады. Ауа құрамындағы газ мөлшері 5-15% аралығында болса тұтану көзінің (ашық от, ұшқын, заттар температурасының жоғарылауынан пайда болатын от) әсерінен жарылыс орын алады.

Табиғи газдың жану температурасы - 700° С. Жарылыстың алдын алу үшін біріншіден ауа мен газды араластырмау керек, барлық газ құралдарының беріктігін және олардағы қысымның қалыпты болуын қадағалау керек. Екіншіден газға от көзін жақындатпау [2].

Жұмысшы газбен жанатын қондырғының жанында тұрып, газдың барлығы жанып кетуі үшін оған аз мөлшерде ауа жібереді. Осылайша барлық пештер тұтатылады. Егер жалын төмендесе не өшіп қалса газды сөндіріп, пешті желдендіріп жібереді де, жоғарыдағы әрекеттерді қайталайды.

Бұл талаптардың бұзылуы сәтсіз жағдайлардың негізгі себептерінің бірі болып табылады. Газбен жанатын агрегаттарды бұзылған күйінде пайдалануға, агрегаттарды іске қосулы кезінде қараусыз қалдыруға болмайды.

Газбен жұмыс істейтін агрегаттарды апатты сөндіру мына жағдайларда жүргізіледі: газ берілмей қалғанда, желдеткіштер жұмысын тоқтатқанда, бөлмеде газдың шығуы, өрт шығу қауіпі болғанда немесе өрт шыққанда дереу агрегаттар сөндіріледі. Жөндеу жұмысқа дайындық барысында жауапты жетекші жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін шараларды жоспарға енгізеді. Жоспарда: жұмыс жүргізілетін объект сызбасы, жұмыс жасалатын жер және оның көлемі, жөндеу жұмыстары кезінде пайдаланылатын құрал саймандар, механизмдер және аспаптар тізімі, жөндеу жұмыстарына жіберілетін жұмысшылар тізімі, газдан қорғаушы станциялармен келісе отырып бекіткен, жұмыстың қауіпсіз орындалуын қамтамасыз ететін шаралардың толық тізімі болады және олардың орындалғандығы белгіленеді. Жоспарға цех бастығы газ шаруашылығы бастығымен келісе отырып қол қояды. Жұмыс жетекшісі дайындық және жұмыстардың қауіпсіз жүргізілуін қадағалауы керек.

2.2 Қауіпті өндірістік факторлар

Өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы заңнаманы қатерді басқаруға ауыстыру қауіпті өндірістік факторларға қойылатын қолжетімділікті өзгертуді талап етеді [2].

Қауіпті өндірістік объектілерді жобалау кезінде өндірістік процесске тән қабылданған барлық қауіпті өндірістік факторлар ескерілуі, олардың қызметкерге, жұртшылыққа, қоршаған ортаға зиянды әсер етуінен қорғау бойынша жобалық шешімдер өңделуі тиіс.

Жобалық шешімдерді талдау кезінде қабылданған технологияға тән барлық қауіпті өндірістік факторларды есепке алудың толықтығына, қызметкерлерді, жұртшылықты, қоршаған ортаны олардың зиянды әсерінен қорғауды қамтамасыз ету бойынша қабылданған жобалық шешімдердің жетімділігіне назар аударылады.

Қауіпті өндірістік объектілерде келеңсіз құбылыстарды талдау кезінде қауіпті өндірістік объектілерді зақымдайтын әсерлерден қорғау бойынша қабылданған жобалық шешімдердің тиімділігіне назар аударылады.

Талдау кезінде қауіпті өндірістік факторлардың қызметкерге, жұртшылыққа, қоршаған ортаға зиянды әсері бағасының толықтығына назар аударылады, қауіпті өндірістік факторлар бойынша олардың зиянды әсері дәрежесі бойынша салыстырмалы талдама жүргізіледі, анағұрлым көп зиянды әсері бар факторлар бойынша шаралар қабылдау басымдығы, қауіпті өндірістік факторлардың зиянды әсерінің қызметкерге, жұртшылыққа, қоршаған ортаға зиянды әсерін төмендету немесе тарату бойынша шаралардың тиімділігін бағалау.

Қауіпті өндірістік объектілерді есепке алу. Қауіпті өндірістік объектілерді есепке алу нақты объектілер мен аумақтарда қолданылатын қатер факторлары бойынша толық ұсынымды қалыптастыру үшін қажет, қызметкерді, жұртшылықты, аумақты, қоршаған ортаны оқиға, авария, диверсия, әскери әрекет, техногендік төтенше жағдайлар кезінде қауіпті өндірістік факторлардың зиянды әсерінен қорғауға қойылатын жүйелі кешенді қолжетімдікті өндіруге мүмкіндік береді.

Кесте 4 –Өндірістегі қауіпті зиянды факторлардың жіктелуі

Физикалық	Химиялық	Биологиялық	Психофизиологиялық
Машиналардың қозғалатын бөлшектері, шаң, шу, дiрiл, ылғалдылық, электр кернеулігі, жарықтың жетпеуі, өткір-үшкір заттар т.б.	Адамның организмiне әсерiне қарай уландырғыш, жүйкеге әсер етуші, тыныс органына әсер етуші, тітіркенткіш т.б.	Патогенді микроорганизмдер, бактерия, вирус, таз ауруы және олардың өсіп-өнген бөлшектері.	Адам организмiне әсері бойынша: а) денежұмысы-шаршау, б) жүйкенің шаршауы, в) ақыл-ой.

Кесте 5 – Потенциалды қауіпті және зиянды факторлар

Қауіпті және зиянды факторлар	ШМК , мг/м ³	Адам ағзасына әсері	Алдын-алу іс – шаралар
CH ₄	5	Тыныс жолдарына зиянды әсері Тері тітіркендіру әрекеті	Желдету жүйесі, респиратор, Жеке қорғаныс құралдарын қолдану
NO ₂	0.085		
CO ₂	3		
Истендіруші газ (одорант)	1		

Метанол-у гидрат жүргізудің алдын алу үшін МГ (магистральді газ құбырында) қолданылады.

Гидрат түзілу маусымының басталуы алдында метанол сыйымдылығы 2-10 м³ трассаға орнатылған метанол салғышқа құйылып, одан өз ағысымен газ құбырына құйылады.

Метанолдың түсін ажырату үшін оған күлгін түсті бояу қосылады. Иісін шығару үшін одорант – этилмеркаптан қосылады. Метанолдың түсі мен иісі – мерзімді тексеріліп, қажеттілігіне байланысты бояу мен одорант қосылып тұрады.

Табиғи газдың түсі мен иісі болмағандықтан, оның ауада барлығын көзбен ажырату өте қиын. Газдың шағып тұрғандығын дер кезінде анықтау үшін, оған белгілі бір иісі бар арнайы одорант (этилмеркаптан) сұйықтығын шығыс құбырларында тамшылық енгізу арқылы ерекше иіс беріледі. Бұл функцияны орындау үшін ГТС шығысында тамшылы типті иістенгіргіш (одоризация) түйіні бар. Ол ішінде одорант сұйықтығы бар бөшкеден тұрады. Бөшкеге құбырлар жүйесі және шұралар арқылы шығыс құбырларындағыдай қысым орнатылады. Сұйықтық, өз ағысымен тамшылы дозатор арқылы шығыс құбырының газды ортасына түсіп газға ерекше иіс беріп тұрады.

Одорант төмен қысымды газ құбырына одорант құйылған ыдыспен газ құбырын байланыстырып тұрған құбырға орнатылған кіші саңылауы бар штуцер арқылы тамшылық енгізу әдісімен құйылады. Одоранттың ыдысы сыйымдылығы 0,05-1 м³ болған жоғары қысымды баллон болады.

Одорант (этилмеркаптан және басқалары) - өте жағымсыз иісі бар сұйықтық, оңай тұтанады, өртеніп жарылу қауіпі бар, жарылғыштық шегі 2,8 %- ден 18 % дейін. Жұмыс аймақтарындағы өндірістік бөлмелерде одоранттың ауадағы шекті рұқсат концентрациясы 1 мг/м³ (көміртекке қайта есептегенде) болады. Одоранттың аз ғана концентрациясы буларымен тыныс алу бас ауруын шақырып, лоқсуға, әлсіздікке және естен танып қалуға алып келеді. Ал айтарлық үлкен концентрациялы бу болса у сияқты әсер етеіп, орталық жүйке жүйесіне зақым келтіріп, құрысуға, сал болып қалуға немесе өлімге әкеліп соқтырады. Одорант тазаланған газдың иісін келтіру үшін қолданылады. Санитарлық нормалармен сәйкестіргенде одорант адам ағзасына әсер ету дәрежесі бойынша IV топ қауіп-қатеріне жатады.

Қазіргі уақытта одорант ретінде - ТМҚ (табиғи меркаптандар қосындысы) қолданылады. Иістендірілген табиғи газдың барлық технологиялық шығарылуларында одорант шығындары есептеледі.

Одорант төмен температурада қайнайтын меркаптандардың қоспасынан тұрады: 30% Меркаптан этилі, 50-60% пропиլмеркаптандар және 10-20% изобутилмеркаптандар немесе 50-75% этилмеркаптандар, 5-25 % пропиլмеркаптандар, 1-4 % изобутилмеркаптандар. Одоранттың - ТМҚ шығарылу саны - табиғи газдағы меркаптан күкіртінің берілген тікелей өлшеу құрамы бойынша қайта есептеумен анықталады (тасымалдаушы газдың параметрлерді анықтауда міндетті талдау).

Магистральді газ құбырыларының қауіпсіздік және сенімді жұмыс жасауын қамтамасыз ету үшін, «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ технологиялық нысандарында бақылау және басқару автоматты жүйелері іске қосылған.

а) DS Бақылау жүйесі турбоагрегаттың жұмыс күйін басқару және қадағалауға арналған. Қосымша функциялар ретінде турбоагрегатты қауіпті күйлерден сақталуын қамтамасыз етеді. Ал қосалқы автоматты құрылғы турбоагрегаттың қауіпсіз жұмысын және жүгірісін қамтамасыз етеді. Бұл функциялар қызмет етуші жұмысшылардан тәуелсіз орындалады және барлық жағдайларда турбоагрегаттың сақтағыш параметрлерінің шекті мәндерінен асып кетуі кезінде оны қауіпсіз күйге дейін жеткізеді.

Бақылау прогаммаланатын логикалық контроллер (PLC) көмегімен жүзеге асады. Аналогты сигналдар PLC – ға жіберіліп өлшеу құралдары мен МТ45 ГЩУ панелінде міліметтерді тиісті өлшем бірліктерінде шығаратындай етіп өңделеді.

Қауіпті заттарды қауіпті өндірістік объектілерде тасымалдау мониторингі жоспарлау және олардың адамға, қоршаған ортаға және жалпы биосфераға зиянды әсерін таратуға жедел әрекет етуге дайындықты, осы заттар пайдаланылатын объектілердің жағдайын мемлекеттік бақылау толықтығын қамтамасыз ету көзқарасы тұрғысынан ерекше маңызға ие.

Өндірістік объектілер қауіптілігінің мониторингі. Заңмен өндірістік объектінің қауіптілік деңгейінің бағасы сәйкес коэффициент бойынша көзделген:

- Жазатайым оқиғалар жиілігі;
- Жазатайым оқиғалар ауырлығы;
- Өлімге соқтыратын жарақат жиілігі;
- Кәсіби ауру;

Өндірістік объектілердің барлық санамаланған қауіпті факторлары қоғамды үлделік тұрғысынан келеңсіз сипатқа ие және қауіптіліктің жалпы деңгейі көрсеткішінің үлкеюі қажетсіз сипат болады.

Өндірістік объектінің қауіптілік деңгейінің талдамасы коэффициенттер деректері бойынша анағұрлым анық, өйткені олар өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша объекте барлық қызметтің соңғы нәтижесін көрсетеді. Талдаманы ұйымдағы бар барлық қауіпті өндірістік факторлар бойынша жүргізу ұсынылады [13].

Өндірістік факторлар қауіптілігі деңгейінің өзгеру динамикасына байланысты ұйым бойынша тұтас өндірістік объектінің қауіптілік деңгейінің өткен талдам жүргізген кезеңмен салыстыру бойынша 3 нұсқасын қарау көзделеді:

- қауіптілік деңгейінің төмендеуі;
- қауіптілік деңгейін сол мәнде сақтау;
- қауіптілік деңгейінің жоғарылауы.

ГТС шығатын газдарды – газ тазалау қондырғылар үшін бекітілген жөндеуге сай барлық аппараттар және машиналар міндетті түрде мерзімді бақылаудан , техникалық тексеруден капиталды жөндеуден өтіп тұруы тиіс.

Қондырғының ішін тексеру , тазалау және жөндеу төменгі вольтты жарықта, арнайы киім кию арқылы жүргізуге болады. Жөндеу жұмыстары кезінде қолданатын инструменттер және механизмдер шартқа сай тәжірибеден өтуі тиіс.

Қондырғылар өлшемі арасындағы өтетін жердің көлемі 1 метрден төмен болмауы тиіс және бұл көлем 0,08 метрге дейін жергілікті орынға байланысты қысқаруы мүмкін.

Қауіпті және газды қауіпті жұмыстары орындау алдында жұмысшы медициналық тексеруден өтуі қажет және жұмысты жүргізу ережесі туралы нақты инструкция алуы тиіс. Бұл жағдайдаларды толық білу жарақат алуды төмендету – өте маңызды.

2.3 Қауіпсіздік және еңбек гигиенасының талаптарын орындауда еңбек қарқындылығын жоғарлату.

Нормативтік құжаттар, жұмыс жағдайына, яғни зиянды өндірістік себептерге талаптарын анықтайды.

Нормативтік-техникалық құжаттар жұмысшыларды қауіпті және зиянды әсерлерден қорғауын; өндірістік жабдықтар мен бөлмелерге талаптарды анықтайды; технологиялық процестерді ұйымдастыруын және жүргізуін; қорғану құралдарын жасау және қолдануын қамтамасыз етеді.

Қауіпсіздік нормалары – қызметкерлердің еңбек қызметі процесінде олардың өмірі мен денсаулығын сақтауға бағытталған ұйымдық, техникалық, санитарлық-гигиеналық, биологиялық және өзге де нормаларды, ережелерді, рәсімдер мен өлшемдерді қамтамасыз ету тұрғысынан өндіріс жағдайларын, өндіріс және еңбек процесін сипаттайтын сапалық және сандық көрсеткіштер.

Еңбек жағдайларының нормативтері – еңбектің қалыпты жағдайларын қамтамасыз ететін эргономикалық, санитарлық-гигиеналық және психофизиологиялық, және өзге де талаптары бар нормативтер.

Техника қауіпсіздігінің ережелері, қызметкерлерге еңбек құралдардың және заттардың кері әсерін тигізбеуге бағытталған талаптарын құрайды. Оларда, көліктердің, жабдықтардың және аспаптардың қауіпсіз жұмыстарын қамтамасыз ететін жағдайлар регламенттеледі.

Өндірістік санитарияның нормалары – физиология және еңбек тазалағының талаптарына сай өндірістік және тұрмыстық бөлмелерді, және өндірістік бөлмелердегі ауада шандардың, газдардың, булардың және т.б. зияндықтардың қауіпсіз шектерін анықтайды. Бұл ережелер мен нормаларды өндірістік объектілерді жобалағанда да, оларды эксплуатациялағанда да сақтау қажет.

Сфералық іс-әрекеті бойынша техника қауіпсіздігінің ережелері мен нормалары жалпыодақтық, салааралық және салалық болып бөлінеді. Жалпыодақтық ережелері мен нормалары барлық халық шаруашылығының салаларына таралады және еңбек қауіпсіздігі мен гигиенаның маңызды кепілдігін бекітеді, салааралық – бірнеше салаларға, өндірістердің белгіленген түрлеріне немесе жабдықтарына таралады. Жалпыодақтық ережелері мен нормаларына «Өнеркәсіп өндірістерді жобалаудағы санитарлық нормалары» (СН 245-71), еңбекті қорғаудың стандарттық жүйесі (ЕҚСЖ) және т.б. жатады. салааралыққа, мысалы, электржабдықтарды қауіпсіз қондырудың ережелері (ЭҚЕ-76) жатады.

Техника қауіпсіздігі мен өндірістік санитарияның салалық нормалары мен ережелері тек оңаша салаға немесе министрлікке таралады.

Кәсіпорындарда, өндірістердің жағдайын және технологиялық процестердің ерекшелігін ескеріп техника қауіпсіздіктің нұсқауларын жасайды.

Салалық ережелерді министрліктер, ведомстволар, мемлекеттік бақылау органдары орталық кәсіподақ комитетімен бірігіп жасап бекітеді. Олар, бөлек салаларға немесе салалық топтарға ғана таралады. Химиялық өндірісте 100 дейін салалық нормалар іске асырылған.

Өндірістерде жалпы зауыттық, жалпы өндірістік, жалпы цехтық және жұмыс орындар үшін нұсқауларды жасалады.

Жалпы зауыттық нұсқаулар – арнаулы жұмыс түрлері үшін (оттық, газқауіпті, өрт-, жарылыс қауіптілігі бар және улы заттармен жұмыс істеу үшін және т.б.) жасалады. Оларды, өндірістегі жалпызауыттық қызметтері жасап бас инженері бекітеді. Жалпы цехтық нұсқауларға – техника қауіпсіздігінің, өндірістік санитарияның, өртқауіпсіздігінің нұсқаулары, аварияларды жою жоспары ж.т.б. жатады.

Жұмыс орындары үшін нұсқауларға - өндірістегі нақты бір учаскесіндегі қауіпсіз жұмыс жағдайын, кезектерді тапсыру-қабылдау тәртібін, өндірістерді авариялық жағдайда тоқтату тәртібін, жеке қорғану құралдарын қолдану туралы және бірінші медициналық көмек көрсету нұсқауларын анықтайды.

Барлық нұсқаулар бес жылда бір реттен кем емес қайта қарастырылады.

Техника қауіпсіздігі мен өндірістік санитарияны мемлекеттік қадағалау және қоғамдық бақылаудың түрлері. Қазақстан Республикасының еңбек құқығының негіздері бойынша техника қауіпсіздігінің ережелері мен нормаларын және өндірістік санитарияны сақтауды кәсіподақ және мемлекеттік органдары мен инспекциялары іске асырады.

Кәсіподақ, өзінің мемлекеттік қадағалау функцияларын еңбек қауіпсіздігі бөлімдері, техникалық және құқықтық инспекциялары арқылы орындайды.

Кәсіподақтық техникалық инспектрлер ережелердің, нормалардың орындалуын қадағалайды, бақытсыз жағдайларды есепке алуының дұрыстығын бақылайды, олардың топтық, ауыр және ажалды жағдайларын тергейді.

Техникалық инспектрлер құқықты: құрылыс объектілерге, өндірістерге және кеңселерге кез келген уақытта еңбекті қорғаудың жағдайын тексеру мақсатымен баруға; әкімшіліктен еңбекті қорғаудың керекті құжаттарын талап етуге және түсінік алуға; қызметкерлердің денсаулығына және өміріне қауіп төнгенде өндірістік салалардың жұмысын тоқтатуға және айыпкерді жауапқа тартуға, және т.б.

Мемлекеттік санитарлық қадағалауды – ҚР Денсаулық министрлігінің мемлекеттік санитарлық инспекциясымен, санитарлық-эпидемиологиялық станцияларының жүйесі арқылы жүргізеді. Олар, кәсіпорындарды жобағанда, салғанда, қайта құрғанда гигиеналық нормаларының және санитарлық ережелерінің сақталауын қадағалайды.

Қоғамдық инспектрлер еңбекті қорғау және өндірістік санитарияның нұсқауларын жұмыс орындарында уақытылы жүргізгенін бақылайды, жабдықтардың дұрыс жұмыс істеуін тексереді, қызметкерлерді арнаулы киіммен қамтамасыз етуін қадағалайды, өндірістегі болған бақытсыз жағдай туралы тез арада қоғамдық аға инспекторына хабарлайды, жұмыс салалардың жетекшілерінен еңбек құқықтарының бұзылуын жоюға талап етеді және т.б. Өнеркәсіптерде тиімді санитарлы-техникалық жағдайларды жасау маңызды мәселе, еңбек ұжымдарының денсаулығы, қауіпсіз жағдайлар, еңбектің өнімділігі және жалпы өндіріс байланысы [8].

Өндірістік бөлмелерге, жұмыс орындармен аймақтарға, сонымен қатар микроклиматқа қойылатын жалпы санитарлы-техникалық талаптар санитарлы нормалары мен ережелерде және өнеркәсіпті жобалаудағы санитарлы нормаларда көрсетілген.

Өндірістік еңбек белгілі бір дәрежеде адам ағзасына зиян. Өндірістік зиянды және қауіпті әсерін азайту басшылардың негізгі алдына қойған мақсаттарының бірі. Мұны мынадай жағдайларда нормативті құжаттарды жақсы меңгеру, осы өндірісте еңбекті қорғауды жоғары дәрежеде ұйымдастыру арқылы шешуге болады.

Өндіріс орындарында, көптеген жұмыс түрлерін: ұнтақтау, ұсақтау-майдалау және сусымалы заттарды тасымалдау - сияқты процестерді жиі ұшыратуға болады. Мұндай процестер барысында, қатты түйіршіктердің ұнтақталуынан, шаң-тозаң әуеге көтеріліп, құнды заттар, бір жағынан, шығуға ұшыраса, екінші жанынан, сол кәсіпорын еңбекшілерінен тыныс алу жағдайын нашарлатады [11].

Шаң-тозаң бөлшектерінің жалпы алатын аудан беті үлкен болғандықтан, бастапқы заттарға қарағанда ол биологиялық және химиялық тұрғыдан активтілеу болып келеді.

Қоршаған ортаның температурасы 16-25°C аралығында салыстырмалы ылғалдылық 60-40% және ауа жылдамдығы 0,2 - 0,7 м/сек кезінде адам өзін

жақсы сезініп, жұмысқа қабілеті жоғарылайтынын зерттеулер мен тәжірибелер көрсетіп отыр.

МЕСТ 12.1.005-86 мемлекеттік стандарт жүйесімен жылы, суық және өтпелі кезендердегі жеңіл, орташа және ауыр жұмыстарға оптималды (комфорттық) және болуы мүмкін температура, салыстырмалы ылғалдылық, ауа жылдамдығы белгіленген.

Мемлекеттік стандарт жүйесімен жылы, суық және өтпелі кезендердегі жеңіл, орташа және ауыр жұмыстарға оптималды (комфорттық) және болуы мүмкін температура, салыстырмалы ылғалдылық, ауа жылдамдығы белгіленген.

Жылу өткізгіштік кешені арқылы берілгенде дене өзінің жылуымен ауаның жақын тұрған қабатын жылытады да өзі суиды.

Жылулық сәулелену арқылы берілгенде жылу сәулесі жеңіл жұмыс атқарғандағы төмен температурасы бар дененің бетіне беріледі. Адам ағзасынан тері арқылы берілетін жылу 85 % дейін жылу шығару және жылулық сәулелену арқылы жүреді. Ауыр жұмыста жоғары температурада терден шығуы арқылы көп жылу беріледі. Адам бір кезекте 10-12 литр су жоғалтады. Сумен бірге көп тұз да жоғалады, канның құрамы өзгеріп қоюланады, адамның ағзасы суды ұстап тұру қабілетінен айырылады.

Өнеркәсіпте тиімді санитарлы-техникалық жағдайларды жасау – еңбек ұжымдарының денсаулығын, қауіпсіздік жағдайларын, еңбектің өнімділігін және жалпы өндіріске байланысты етіп жоспарлау. Өндірістік бөлмелерге, жұмыс орындарымен микроклиматқа қойылатын жалпы тазалық сақтау талаптары санитарлық нормалары мен ережелері өнеркәсіп бөлімі үшін арналған санитарлық нормаларында көрсетілген.

Адам ағзасына әсер ететін өндірістік жағдайларды кешенді зерттеу, сонымен қатар оларды жақсартуда жүргізілетін шараларды өңдеуді және енгізуді еңбек тазалығын және өндірістік санитарияны қамтамасыз етеді.

Осы факторлардың адам организміне әсер ету дәрежесін анықтау, ұйымдастыру және техникалық шараларды өңдеуді арнайы еңбек гигиенасымен өндірістік санитария қамтамасыз етеді [17].

Өндірістік санитарияның негізгі тапсырмалары: жұмысшыларға зиянды әсер ететін өндірістік құрал-жабдықтармен технологиялық процестердің техникалық элементтерін төмендету, санитарлы-техникалық қорғау шараларын өңдеу болып табылады.

Жұмысшылардың жұмыс қабілетін төмендететін немесе ауруға соқтыратын себептер зиянды болып есептеледі.

Зиянды себептерге мыналар жатады:

- денсаулыққа қолайсыз метеорологиялық жағдайлар;
- улы және түншықтырғыш газдар;
- өндірістік шаңдар;
- жеткіліксіз жарықтандыру;
- өндірістік діріл;
- радиоактивтілік бөліністер және т.б.

Еңбек гигиенасы ол адамға еңбек процестері мен жағдайларының тигізетін әсерлерін зерттейтін ғылымның саласы.

Бұл зерттеудің мақсаты:

- гигиеналық нормаларды негіздеу және дәлелдеу;
- еңбектің тиімді, қолайлы жағдайын жасау;
- өндірістік ортаны сауықтандыру;
- адамның еңбек қабілетін арттыру және еңбек өнімділігін жоғарлату.

Еңбек гигиенасы өзінің зерттеу кездерінде еңбек физиологиясының әдістері мен тәсілдерін пайдаланып отырады. Еңбек физиологиясы еңбек процестері кезінде адам ағзасының функцияларының өзгеру құбылыстарын зерттей отырып, төмендегі мәселелерді бағалаудың және одан әры жетілдірудің ғылыми негізін белгілейді:

- жұмысшылардың керекті, тиімді жұмыс тәсілдері мен қимылдарының негізгі түрлерін және жолдарын;
- жұмыс орнының жағдайлы түрлерін;
- механизм және аспаптардың құрал-саймандары;
- еңбектену мен демалыс режимдерін;
- еңбекті бөлудің түрлерін.

Химия өндірісі жұмысшылардың кәсіптік уланулар мен түрлі аурулардың потенциалды қауіптілігін тудыратын өнеркәсіп саласына жатады. Онда жұмысшылардың еңбек процесінде улы химиялық заттармен жұмыс істегенде туындайды.

Әдетте зиянды факторлардың жұмыскерлерге тигізетін әсерінің салдары кәсіби сырқатқа әкеліп соғады.

Егер технологиялық үрдіс дұрыс ұйымдастырылмаса, онда жұмысшының денсаулығына және жұмыс қабілетіне өндірістік ортаның зиянды себептері (температура, ауа ылғалдылығы, өтпе желдер, шу, тербелістер, шаң және т.б.) әсер етеді.

Еңбекті қорғау және санитарлы – сауықтыру шаралардың шарттарын жақсартудың кешенді жоспарын қабылдау және жүзеге асыру кәсіби зиянды себептерді жобаға және еңбек жағдайын жақсартуға анық мүмкіндік береді.

Еңбек тазалығының құрама бөлігі болып еңбек физиологиясы жатады, ол адамның еңбек іс-әрекетіне байланысты ағзадағы физикалық үрдістердің жүруін зерттейді. Еңбек физиологиясының мақсаты - физиологиялық көз қарас бойынша еңбекті тиімді ұйымдастыру.

Кәсіпорындарда еңбек жағдайларын жетілдіру технологиялық үрдістерді қазіргі заманғы техникамен қамтамасыздандыру, зиянды факторларды тауып оларды жою, сақтандыру және қорғану шараларын өткізе отырып тиімді жолдарымен жүзеге асырылады.

2.4 Кәсіптік аурулар мен өнеркәсіптік жарақаттанудың талдаудың әдістері.

Кәсіби уланулар мен кәсіби ауруларды тіркеу және анықтау тәртібі. Кәсіби уланулар мен кәсіби ауруларды тіркеу және анықтау «Инфекциялық,

паразиттік, кәсіптік аурулар мен улануларды тіркеудің кейбір мәселелері туралы» Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2009 жылғы 12 қарашадағы N 706 Бұйрығына сай жүргізіледі.

Барлық бірінші айқындалған созылмалы кәсіби аурулар, уланулар және әрбір өткір кәсіби аурулардың түрлері анықталуға жатады.

Медпункттің немесе басқа медициналық мекеменің дәрігері бір тәулік ішінде науқастың қаралған жүгінген уақытынан бастап санитарлық-эпидемиологиялық станцияға (СЭС) ауру немесе улану туралы хабарлама жіберуге міндетті.

Кәсіби ауру мен уланудың барлық жағдайында еңбек қабілеттілігінің төмендеуіне тәуелсіз қарамастан Уланудың салдары айтарлықтай кейін анықталатын болса да, онда хабарлама жіберіледі. Хабарлама негізінде СЭС дәрігері өнеркәсіптің әкімшілігімен және кәсіподақтың комитетімен бірге анықталған оқыс оқиға бойынша тергеу жүргізіп, заңдық күші бар құжат болып табылатын, № Н-1 формасы бойынша тергеу туралы акт толтырады.

Тергеу туралы акт негізінде: жәбірленушіге ауру қағазының төлемі, өнеркәсіптің өтемақы көлемі, (қажет болғанда) зейнетақы көлемі анықталады. Тергеу туралы актты өнеркәсіп жетекшісіне қажетті шараларды қабылдау үшін және де, Денсаулық сақтау Министрлігінің жоғары тұрған органдарына жолдайды.

Жарақат алу қауіпсіздігін бағалау. Өндірістік объектілердің жарақаттану қауіпсіздігін бағалауды ұйымдар жеке жүргізеді, және ол жарақат қауіпсіздігінің 2 нысаны бойынша рәсімделеді.

Жарақат алу қауіпсіздігі, жарақат алу, кәсіптік ауру деңгейіне қарай кәсіптік тәуекелдіктің сыныбына және жабдықтардың, машиналардың, тетіктердің қауіпсіздігінің техникалық жағдайына қарай кәсіптік тәуекелдік сыныбына сүйене отырып бағаланады.

Кәсіптік тәуекелдік сыныбы жарақат алу деңгейіне қарай өндірістік объектідегі аттестация жүргізілген жылдың алдындағы үш жыл ішіндегі өндірістік жарақат және кәсіптік ауру динамикасы бойынша есептелген орташа көрсеткіш негізінде анықталады.

Жабдықтардың, машиналардың, тетіктердің техникалық жағдайына қарай кәсіптік тәуекелдіктің сыныбы зерттелетін техникалық құралдардың өндірістік объектілерге сертификатталу деңгейіне сүйене отырып анықталады.

Әрбір жабдыққа, машинаға, тетікке сертификаттың болуы, нормативтік құжаттардың дұрыс жүргізілуі мен оған қойылатын талаптардың орындалуы еңбек қауіпсіздігінің қамтамасыз етілу дәрежесін сипаттайды, бұл ретте кәсіптік тәуекелдік сыныбы ең төменгі деп саналады.

Белгіленген үлгідегі сертификаты жоқ жабдықтар, машиналар, тетіктер үшін жарақат қауіпсіздігін бағалау жергілікті стандарттау және метрология органдарымен бірлесіп әзірленген және келісілген сертификаттауға әзірлік жөніндегі шаралар негізінде жүзеге асырылуы мүмкін.

Осы аталған шаралар болмаған жағдайда мемлекеттік бақылау және қадағалау органдары жабдықтарды, машиналарды, тетіктерді немесе

қызметкерлердің өмірі мен денсаулығына қауіп төндіретін тұтас өндірістік объектілерді пайдалануды тоқтату қажеттігі туралы мәселені қарайды.

Жабдықтардың, машиналардың, тетіктердің барлық түріне сертификат түбірінен болмаған жағдайда өндірістік объектілердегі жабдықтардың, машиналардың, тетіктердің техникалық жағдайына қарай кәсіптік сыныбы барынша жоғары шкала бойынша бағаланады.

Жарақаттану қауіпсіздігі бойынша кәсіптік тәуекел сыныбының түрлі көрсеткіштері болған ретте жарақат қауіпсіздігін бағалау барынша жоғары көрсеткіш бойынша бағаланады.

Өндірістік жарақаттану мен кәсіптік аурулардың себептері. Жазатайым оқиғаны зерттеудің ең жауапты және қиыны тұсы – оның себептерін айқындау болып табылады. Осы себептерді айқындау барысында жиі өрескел қателердің болуы салдарынан, жарақаттанумен күресудің шараларын өңдеу артта қалып отыр.

Жазатайым оқиғаның себептерін айқындау үшін жүйелік талдау әдістемесі – желілік жоспарлау мен басқару (ЖЖБ) көмектесуі мүмкін.

Жазатайым оқиғаның себептерін айқындау үшін орын алған оқиға ретінде желілік модель кері қатармен құрылады: жараланудың моментінен бастап оның алдында болған оқиғаларға дейін.

Модельды талдау екі бағытта жүргізіледі: қауіпті аймақтың пайда болу немесе болған себептерін анықтау және адамның қауіпті аймаққа келуінің себептерін табу [18].

Тізбектік- бірінші себеп екінші себепті тудырып, екіншісі – үшіншісін т.с.с. жарақаттануға әкеп соғатын соңғы себепке дейін болатын форма;

Параллельды – екі немесе одан да көп параллель байланыстар арқылы, жарақаттануға әкеп соғатын орта себеп тудыратын форма;

Дөңгелек – бірінші себеп екінші себепті тудырып, екіншісі – үшіншісін т.с.с. өз кезеңінде бірінші себеп екіншісін, соңғы себепке дейін тереңдетіп, жазатайым оқиғаға алып келетін форма түрі.

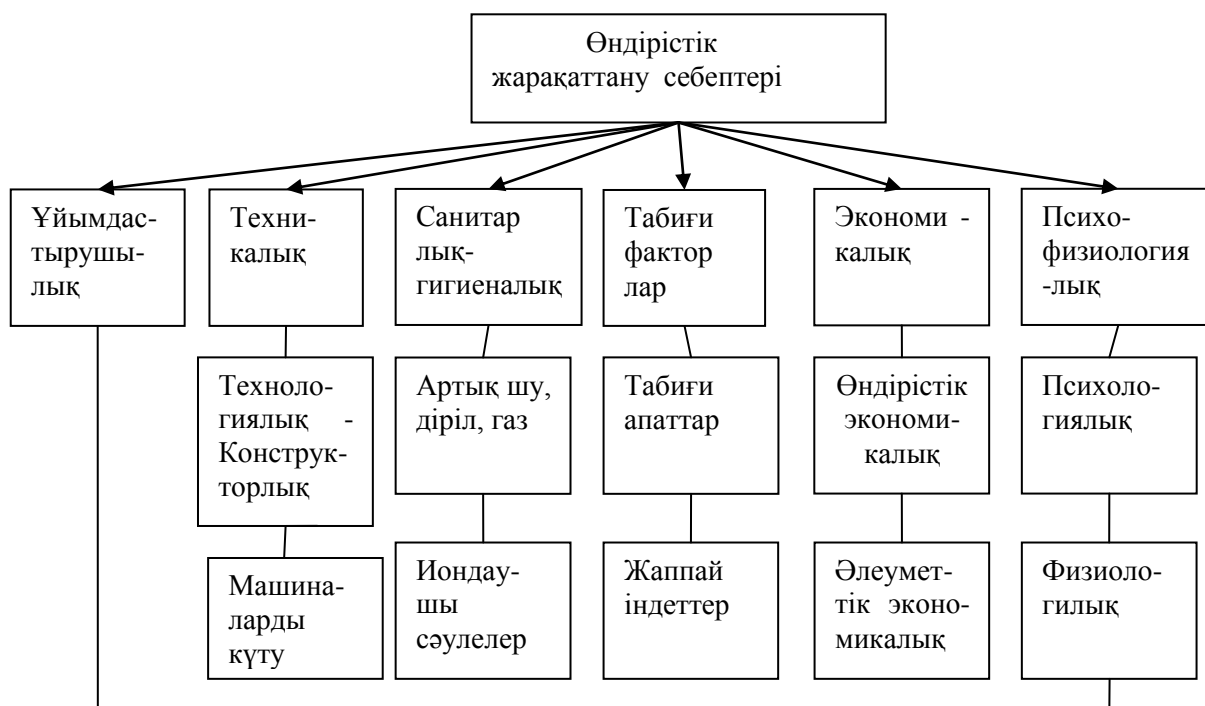
Концентрленген – кез келген бір фактор бірнеше параллель дамитын себептердің шығу көзі болатын, жарақаттануға әкеп соғатын ортақ себепті тудыратын форма түрі.

Аталған себеп формалары әр түрлі комбинацияда күрделі желілік модельдердің құрама элементтері ретінде қызмет етуі мүмкін.

2.5 Өндірістік жарақаттанудың себептерін талдау.

Тәжірибе жазатайым оқиғаның себептерін немесе шынайы себепін айқындау үшін осы әдісті қолданудың мақсатқа сәйкестігін көрсетті. Жазатайым оқиғаларды талдау үшін оның себептері бойынша классификацияланады. Қазіргі кезде ортақ қабылданған өндірістік жарақаттанудың себептерінің классификациясы жоқ, бірақ көптеген авторлар бірнеше топтарға бөлген.

Техникалық себептер – еңбектің өндірістегі ұйымдастырылу дәрежесіне тәуелсіз деп сипаттауға болатын себептер.



8 сурет–Өндірістік жарақаттанудың себептері

Атап айтқанда: құрал-жабдықтардың, аспаптардың, тетіктердің конструктивті жетіспеушілігі, технологиялық процестердің жетілмегендігі; механикалық ауыр жұмыстардың жетілмегендігі; қоршаулардың, сақтану құрылғыларының, дабыл қағу жүйелерінің және блокировкалау шектеу құралдарының жетілмегендігі; материалдардың ақаулары; өңдеу ортасының бұрын белгісіз болған қауіпті қасиеттері және т.с.с. бұл себептер кейде инженерлік немесе конструкторлық себептер деп аталады.

Ұйымдастырушылық себептер – өндірістегі еңбекті ұйымдастыру дәрежесіне толығымен тәуелді болатын себептер. Оған жататындар, мысалы: территорияда өтетін жолдар мен өткелдердің жетіспеушілігі; құрылғылардың, аспаптардың, көлік құралдарының пайдалану(эксплуатация) ережелерінің бұзылуы; жұмыс аймақтарын ұйымдастырудағы жетіспеушіліктер; техникалық регламенттердің бұзылуы; бұйымдар мен материалдарды тиеу, қоймалау мен сақтау кезіндегі нормалар мен ережелердің бұзылуы; жұмысшыларды еңбек етудің қауіпсіз әдістерімен оқытудағы кемшіліктер; топтық жұмыстарды ұйымдастырудағы жетіспеушіліктер; қауіпті жұмыстарды техникалық қадағалаудың тиянақсыздығы; жұмыс аймақтарындағы қоршаулардың жоқтығы немесе жетіңкіремеуі; жеке қорғаныс құралдарының жоқтығы, бүлінгендігі немесе қолданбаушылығы және т.с.с.

Санитарлық-гигиеналық себептерге жатқызуға болатындар: жоғары мөлшердегі (ШРК-дан жоғары) зиянды заттардың жұмыс аймағындағы ауада болуы; жарықтандыруды дұрыс ұйымдастырмау немесе жетіспеушілігі; діріл,

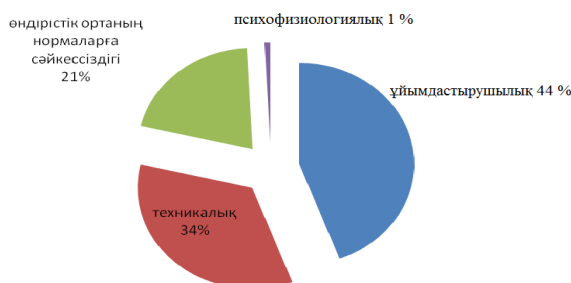
шудың жоғары деңгейлері; қолайсыз метеорологиялық жағдайлар; әр түрлі сәуле түрлерінің жоғары мөлшерде болуы; жеке гигиена ережеленің орындалауы және т.с.с.

Психофизиологиялық себептерге жұмысшының физикалық және жүйкелік-психикалық шамадан атық жүктемесін шартты түрде жатқызуға болады [18].

Адам, үлкен физикалық (статикалық және динамикалық) жүктеме, жұмыстың бір сарындылығы, (көру, есту, жанасу) анализаторларының жүктемесі, стресс ахуалдары, қажу салдарынан қате әрекет етуі мүмкін. Ағзаның анатомиялық-физиологиялық және психологиялық ерекшеліктерінің орындалатын жұмысқа сәйкессіздігі өндірістік жарақаттануға әкеп соқтыруы әбден мүмкін. Заманауи күрделі техникалық жүйелерде, көлік конструкцияларында, құралдар мен басқару жүйелерінде адамның физиологиялық, психологиялық, антропометриялық ерекшеліктері мен мүмкіндіктері жеткілікті түрде ескерілмейді.

Кәсіптік уланулар жоғарыда аталған себептерге, ал кәсіптік аурулар жиі санитарлық-гигиеналық және психофизиологиялық себептермен байланысты.

Статистикалық (салыстырмалы) сараптау әдісі мекемелердің, шаруашылықтардың жазатайым оқиға жөнінде берген есеп, ақпараттарын аудан, облыс, республика, министерство көлемінде сараптауға мүмкіндік береді. Бұл әдістің негізгі көрсеткіштері – жарақаттанудың жиілік және ауырлық коэффициенттері – кәсіпорындағы, аудан, облыстағы жазатайым оқиғалардың сан-дық және сапалық көрсеткіштері болып саналады.



9 сурет–Жарақаттанудың шығу себептері

Жиілік коэффициенті ($K_{ж}$)- кәсіпорындағы есеп беру мерзімі кезінде 1000 адамға шаққандағы жазатайым оқиға санын көрсетеді.

$$K_{ж} = N/P * 1000 \quad (2.1)$$

мұндағы, N- есеп беру кезеңіндегі, үш күннен артық жұмыс күнін жоғалтуға әкелген жазатайым оқиғалар саны;

P- кәсіпорындағы жұмысшылардың орташа тізім саны;

Ауырлық коэффициенті (K_a)- кәсіпорындағы, есеп беру кезіндегі әр жазатайым оқиғаға келетін жоғалтылған жұмыс күндері саны.

$$K_a = D/N \quad (2.2)$$

мұндағы Д- жазатайым оқиғалар нәтижесінде жоғалтылған жұмыс күндерінің жалпы саны;

Н- есеп беру кезеңіндегі жазатайым оқиға саны;

Аталған екі коэффициенттің көбейтіндісін пайдаланып жұмыс күнінің жоғалу коэффициентін $K_{к.ж}$ табуға болады.

$$K_{к.ж} = K_{ж} * K_{а} = Д/Н * 1000 \quad (2.3)$$

мұндағы $K_{ж}$ - жарақат, ауру нәтижесін 1000 адамға шаққандағы есеп мерзіміндегі жоғалған жұмыс күндері.

Жарақаттануды талдаудың әдістері. Жарақаттануды талдаудың мақсаты жазатайым оқиғаларды алдын –алу шараларын өңдеу үшін болып табылады. Ол үшін оның туу себептерін жүйелі түрде талдап және жалпыландырып отыру керек. Жарақаттануды талдау әдістерінің ең көп тараған, бір-бірін өзара толықтырып отыратын, түрлері мыналар: статистикалық және монографиялық. Қазіргі таңда ең көп назар аудартып отырған экономикалық және эргономикалық әдістер.

Статистикалық әдіс – саладағы немесе өнеркәсіптегі жарақаттану бойынша бірнеше жылдар бойына жинақталған статистикалық материалдардың талдамасына негізделген әдіс. Бұл талдау үшін бастапқы мәліметтер Н-1 формадағы актілерде, сонымен қатар 7-т, 8-т, 9-т формаларындағы өнеркәсіп есептемелерінде болады. Статистикалық материалдардың талдау қорытындысын кестелер, диаграмма, графиктер ретінде береді. Өнеркәсіптің жарақаттанумен күресу туралы қорытындылау жұмыстарын қарастыру барысында көбінесе жарақаттанудың уақыт озуымен жиілік және ауырлық динамикасын талдайды. Осы цехтардың, бөлімшелердің, өнеркәсіптің көрсеткіштерін салыстыра отырып, жарақаттанудың алдын-алу шараларын ерекше назар аударуды қажет ететін тұстарын бөліп көрсетуге болады.

Статистикалық әдістің әр түрлілігі топтық және топографиялық әдістер болып табылады. Топтық әдісте жарақаттар бөлек бірыңғай белгілермен топталынады: жарақаттану уақыты; жас ерекшеліктері; жәбірленушінің мамандығы мен квалификациясы; жұмыс түрлері; жазатайым оқиғаның себептері және т.б. Осы белгілер жұмыстың ұйымдастырылуының, еңбек шарттары және аспаптары жағдайдың қолайсыз тұстарын барынша анықтауға мүмкіндік береді [17].

Топографиялық әдісте барлық жазатайым оқиғаларды жүйелі түрде құрылғылардың цехтарда, бөлімшелерде орналасу жоспарларында шартты белгілермен көрсетеді. Осындай белгілердің қандай да бір құрылғыда немесе жұмыс аймағында жинақталуы жоғары қауіптілігін сипаттайды және сәйкесінше алдын-алу шараларын қабылдауға көмектеседі.

Жарақаттануды талдаудың монографиялық әдісі (моно) өнеркәсіп бөлімшесінің, құрылғының, технологиялық процестің бір түріне ғана сай

келетін, қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың талдамасын көрсетеді. Осы әдіс бойынша жазатайым оқиғаның мән-жайы толығымен қарастырылады, қажет болған жағдайда сәйкесінше зерттеулер мен сынамалар өткізіледі. Осындай талдамаларды ұқсас өнеркәсіпте жүргізу өте маңызды болып табылды. Бұл әдіс тек өтіп кеткен жазатайым оқиғалардың талдамасы үшін ғана емес, сондай-ақ зерттеу бөлімшесіндегі потенциалды қауіптіліктерді айқындау үшін де қолданады. Мұны жаңадан жобаланып жатқан өнеркәсіп үшін еңбек қорғау шараларын өңдеуге қолдануға да болады.

Экономикалық әдіс еңбек қорғау шараларын өңдеу мен ендіруге кеткен шығындардың экономикалық тиімділігін анықтау үшін, жарақаттанудың экономикалық залалын анықтауда тұжырымдалады. Бірақ бұл әдіс жарақаттанудың себептерін анықтауға мүмкіндік бермейді, сондықтан қосымша ретінде қолданылады. Экономикалық әдіспен - өндірісте болған жазатайым оқиғалардың шығынын есептеуден бастап, еңбекті қорғауға жұмсалған қаржылардың тиімділігін есептеп шығару арқылы жүргізіледі.

$$Ш_б = \sum Ш_{ж} + \sum Ш_{к.а}; \quad (2.4)$$

мұндағы $Ш_б$ – барлық шығын;

$\sum Ш_{ж}$ – есеп мерзіміндегі жарақаттан келген барлық шығын;

$\sum Ш_{к.а}$ – есеп мерзіміндегі кәсіби аурулардан келген барлық шығын

Эргономикалық әдіс «адам-машина(техника)-өндірістік орта» кешенді оқыту жүйесіне негізделген, сол себепті де жан-жақты қарастырылады.

Әр қызметтің түріне нақты адамның физиологиялық, психофизиологиялық және психологиялық (жеке) қасиеттері мен оның антропометриялық сипаттамалары сәйкес келу керек екені мәлім. Адамның осы аталған қасиеттері нақты бір еңбек ету түріне кешенді түрде сәйкес болғанда ғана тиімді және қауіпсіз жұмыс жүргізу мүмкіндігі бар. Сәйкестік бұзылған жағдайда жазатайым оқиғаға әкеп соғуы мүмкін.

Адамның жұмыс қабілеттілігі мен денсаулығы ағза функцияларының биологиялық ырғақтары мен елиогеофизикалық құбылыстарына да тәуелді екені, мұндай жарақаттануды талдау кезінде есепке алынады.

Мағлұматтар бойынша, Күннің белсенділігі артқан уақытта және ауа райы жағдайларының күрт өзгерген уақытында жазатайым оқиғалар жиі болады.

Жарақаттанудың эргономикалық әдісі мұнай-газ өндіретін өнеркәсіптерде қолданған. Жазатайым оқиғалардың себептері жәбірленушінің жеке ерекшеліктеріне; санитарлық-гигиеналық шарттарын; қызмет түрі мен психофизиологиялық құрылымына; АМО жүйесі түрі мен оның атқаратын функциясына; жазатайым оқиға болған кездегі, әрекет актіне және т.б. қарай тәуелді түрде зерттелген. Әр жазатайым оқиға бойынша ақпарат жинау, формасы бойынша Н-1 актісіне ұқсас бірақ, біраз толтырылған, арнайы актінің көмегімен іске асырылады. Акт құрамына, 250-ден артық эргономикалық

белгілерді қамтитын, 22 топ көрсеткіштері енді. Ол арнайы, жәбірленушінің өзіне арналған және жазатайым оқиғаның себептері мен мән-жайын бағалайтын, сауалнамамен толықтырылды.

Эргономикалық әдіс басқа әдістерге қол жетімсіз ақпараттарды алуға мүмкіндік беретінін ескеруіміз қажет. Мысалы, өнеркәсіптердегі операторлар арасындағы 80%-дан артық жазатайым оқиғалар, назар аудару (43%), оперативті ойлау (10,5%), моторлы координация (30%) сияқты психофизиологиялық процестермен байланысты, жәбірленушінің қателесуінен туындайтыны анықталған. Оператордың дайындық дәрежесіне бекітілген өндірістік функциясының (10%) сәйкессіздігі айтарлықтай орын алады. Сонымен қатар, адам-оператор мынадай іс-әрекеттерді атқару барысында көп шамада қателер жібереді: заттарды көзбен көру қабылдауында- 13,7 %; сенсомоторлы координацияда-46%; кезекті сигналға жауапты әрекет ету кезіндегі кідірісінде-17%. Жазатайым оқиғалардың 4 %-дан артығы моторлы әрекет етудің жеткіліксіз жылдамдығы мен жалпы қимылдау дәрежесінің төмендегінен болады.

Жәбірленушінің өздері толтыратын сауалнамаларды талдау барысында қызық мәліметтер алынды. Кейбір жәбірленушілер жазатайым оқиға болған күні олар өздерінің алаңғасар, босаңсыған, зейінсіз болдық деп есептеді.

Жұмыс орнының жарықтандырылуы – қаліпті түрде жұмыс істеу шарттарының ең маңызды факторларының бірі. Дұрыс жобаланып орындалған жарықтандыру жүйесі көп жұмыс істеу мүмкіншілігін қамтамасыз етеді, жұмыс істеушіге оң психологиялық әсер тигізеді, жұмыс өнімін арттырады.

3. Еңбек тиімділігін жоғарлатуда кәсіби ауру мен жарақаттандыруды төмендету және болдырмау шараларын өндеу

3.1 Жұмыс орындарындағы тәуекелді тікелей бағалау.

Тәуекелдерді бағалау кәсіптік тәуекелдердің өндірістегі жазатайым оқиғаларға немесе кәсіби ауруларға айналмауы және шектеу үшін жасалынады. Тәуекелді тура немесе жанама әдістермен есептейді. Осы дипломдық жобада, ГРС-ның жұмыс орындарының тәуекелдері тура әдіспен алынады [10].

1) Қауіптіліктер мен туындауы мүмкін қауіптіліктерді анықтаймыз.

6 кесте– Жұмыс орындарындағы туындауы мүмкін қауіптіліктердің тізімі

Жұмысшлар	Қауіптілік
Бас маман	1. Қозғалмалы механизмдер мен көліктер; 2. Қысқыш, сығымдағыш механизмдер; 3. Едендердің сырғанақ болуы; 4. Жарықтандырудың жетіспеушілігі; 5. Шу мөлшерінің жоғары деңгейі; 6. Дірілдің жоғары болуы ; 7. Ұшқыш заттардың болуы;
Газды бақылаушы	1. Жұмыс орны температурасының жоғары болуы; 2. Жарықтандырудың жетіспеушілігі; 3. Монотонды шудың әсері; 4. Физикалық және ой жүктемелері.

2) Әрбір анықталған қауіптілікке туындауы мүмкін зақымна сай ауырлық коэффициентін қоямыз (7-кесте).

7 кесте–Үш дәрежелі шкаладағы зақымның ауырлығы

Зақымның ауырлығы	Ауырлық коэффициенті	Зақымның ауызша сипатталуы
Болмашы	5	Жарақаттанған жұмысшыға медициналық көмек көрсетудің қажеті жоқ. Жұмысқа келмейтін күндер ары барса 3 күн.
Орташа	10	Жарақаттанған жұмысшыны денсаулық сақтау мекемесіне алып баруға тиіс, жұмысқа бармайтын күндері 30 күнге дейін созылуы мүмкін, созылмалы ауруға шалдығуы мүмкін.
Үлкен	15	Жазатайым оқиға денсаулыққа өте ауыр (жазылмайтын) зақым тигізуі мүмкін. Ал, емделуі стационарлық емді қабылдауды қажет етеді. Жұмысқа бармайтын күндері 30 күннен асады. Еңбекке жарамсыз немесе қайтыс болуы мүмкін.

2) Туындауы мүмкін зақымдардың ықтималдығының орташа деп алып, соған сай ауырлық коэффициентін (жиілік) ықтималдылықтың ауызша сипатталуын (8-кесте) сапалық мағынасын анықтаймыз. Аталған ықтималдылықтың (жиілік) сандық мағынасын (3.1) формула бойынша есептейміз.

8 кесте – Ықтималдылықтың (жиілік) үш дәрежесі

Ықтималдық	Ауырлық коэффициенті, A_i	Қауіптілік пен зақым ықтималдығының (жиілік) ауызша сипатталуы.
Аз	1	Белгілі бір зақым туғызуы мүмкін, қауіптілік немесе оның болуы, жұмысшының кәсіптік қызметінің барлық кезінде болмауы тиіс.
Орташа	3	Белгілі бір зақым туғызуы мүмкін, қауіптілік немесе оның болуы, жұмысшының кәсіптік қызметінің кейбір кездерінде туындайды.
Жоғары	7	Белгілі бір зақым туғызуы мүмкін, қауіптілік немесе оның болуы, жұмысшының бүкіл кәсіптік қызметі бойында туындайды.

Станциядағы жұмыс орнындағы қауіптіліктерге зақым ықтималдығының (жиілік) ауызша сипатталуларына сәйкес ауырлық коэффициенттерін қоямыз:

- қозғалмалы, айналмалы механизмдер – 3;
- газбен улану -1;
- жұмыс орнындағы жарықтандырудың жетіспеушілі – 7;
- психикалық жүктемелер – 1;
- шудың жоғары деңгейі – 7;

j –ші қауіптіліктің білінуімен болған (P_j) зақымдануының ықтималдығын (жиілік), i -ші ауырлық коэффициентін ауырлық анықталған қауіптіліктерге бекітілген, коэффициенттерінің сомасына бөлу арқылы анықтайды:

$$P_j = \frac{A_i}{\sum_{j=1}^{k+1} A_j} \quad (3.1)$$

мұндағы A_i – i -ші ауырлық коэффициент (7 кесте бойынша анықтайды);
 A_j —барлық ауырлық коэффициенттерінің сомасы.

$$P_1 = \frac{3}{19} = 0,158; P_2 = \frac{1}{19} = 0,053; P_3 = \frac{7}{19} = 0,368; P_4 = \frac{1}{19} = 0,053; P_5 = \frac{7}{19} = 0,368$$

4) Зақымдануының ықтималдығын (жиілік) сәйкесінше зақымданудың ауырлық көрсеткіштеріне көбейту арқылы анықталған қауіптіліктердің тәуекелін бағалау:

$$R_j = P_j \cdot K_B \quad (3.2)$$

мұндағы P_j – j -ші қауіптіліктің білінуімен болған зақымданудың ықтималдығы (жиілік);

K_B – ықтималдықтың (жиілік) ауызша сипатталуының ауырлық коэффициенттері (10-кесте).

$$R_1 = 0,158 \cdot 10 = 1,58; R_2 = 0,053 \cdot 15 = 0,795; R_3 = 0,368 \cdot 5 = 1,84;$$

$$R_4 = 0,053 \cdot 10 = 0,53; R_5 = 0,368 \cdot 10 = 3,68;$$

5) Анықталған қауіптіліктердің тәуекел мәндерін (10-кесте) тәуекел бағасының шкаласы бойынша анықтап, нәтижелерін - кестеге қоямыз.

9 кесте–Тәуекел бағасының шкаласы

Тәуекел мәнінің аралығы	$0 < 0,53-3,68 \leq 5$	$5 < R \leq 10$	$10 < R \leq 15$
Тәуекелдің мәні	Төмен	Орташа	Жоғары

6) Жұмыс орнындағы әрбір анықталған қауіптіліктердің тәуекелдерін қоса отырып, жалпы тәуекелді анықтаймыз (10 кесте).

7) Тәуекелдердің бағасын есептеулердің нәтижелерін келесі кестеге қоямыз,

10 кесте – Газ таратушы станциясындағы жұмыс орны тәуекел бағаларын есептеу

Анықталған қауіптіліктер	Болуы мүмкін зардаптар	Ауырлық коэффициенті	Ықтималдықтың сапалық мәні		Закымданудың ықтималдығы (жиілік)	Анықталған қауіптіліктердің тәуекел мәні	Әр қауіптіліктің бағасы	Жұмыс орнының тәуекелі	Жұмыс орнындағы тәуекелдің бағасы
			1 кесте бойынша	2 кесте бойынша					
Қозғалмалы, механизмдер	Орташа	10	Орташа	3	0,158	1,58	Төмен	8,425	Қалыпты
Газбен уланау қауіптілігі	Жоғары	15	Төмен	1	0,053	0,795	Төмен		
Жұмыс орнындағы жарықтандырудың етіспеуі	Төмен	5	Жоғары	7	0,368	1,84	Төмен		
Психикалық жүктемелер	Орташа	10	Төмен	1	0,053	0,53	Төмен		
Шу мөлшерінің жоғары деңгейі	Орташа	10	Жоғары	7	0,368	3,68	Төмен		

10 кестеден көретініміз жұмыс орынының жалпы тәуекел бағасы 8,425-ке тең болды, тәуекел шкаласының мәні бойынша қалыпты деп саналады.

Тәуекелді азайту үшін, қауіптіліктердің алдын-алу үшін, міндетті түрде тез арада қорғану шараларын қабылдау тиіс.

3.2 Өндірістік жарақаттануды талдау және себептерін анықтау.

Өндірістік жарақаттануды талдау, жарақаттанудың себептерін анықтау мақсатында және алдын-алу мақсатында тиімді шаралар өңдеу болып табылады. Өндірістік жарақаттануды талдау «ҚазТрансГазАймақ» АО-нің 2013 жылғы Н-1 формадағы актілер негізінде жүргізіледі.

Газ өндірісіндегі жарақаттануды талдау барлық жазатайым оқиғалардың жарақаттанудың жылік және ауырлық көрсеткіштерін пайдалана отырып қарастырылады.

Кәсіпорындағы және сала бойынша өндірістік жарақаттанудың деңгейін сипаттау үшін, әр түрлі кәсіпорындардағы жарақаттанудың деңгейін салыстыру үшін жазатайым оқиғалар туралы есептердің берілгені мәліметтері бойынша айқындалатын, жарақаттанудың салыстырмалы көрсеткіштері алынады.

Негізгі көрсеткіштердің бірі болып табылатындар: жарақаттанудың жылік және ауырлық көрсеткіштері, ауырлық және жиілік коэффициенттері деп те аталады [4].

1000 жұмысшыға есептелетін, жарақаттанудың жиілік көрсеткіші :

$$P_{\text{ж}}=T*1000/P, \quad (3.3)$$

$$P_{\text{ж}}= 2*1000/501=3,99$$

мұндағы T – есептік кезеңде жұмысқа жарамдылықтың жоғалуы 1 күннен артық болатын жарақаттанудың (жазатайым оқиғалар) саны;

P – есептік кезең бойынша жұмысшылардың орташа саны.

Жарақаттанудың ауырлық көрсеткіші:

$$P_{\text{а}}=D/T, \quad (3.4)$$

$$P_{\text{а}}=15/2=7,5$$

мұндағы D – жарақаттанушының жұмысқа жарамдылығының 1 күннен артық жоғалатын жағдайларындағы жұмысқа жарамсыздықтың жалпы күн саны;

T – сол уақыт аралығындағы жазатайым оқиғалардың жалпы саны.

Бұл көрсеткіш (мүгедектік) еңбек ету қабілеттілігінен толық айырылуын ескермейді және сондықтан жарақаттанушылықтың ауырлығын толық мінездемейді.

Жарақаттанудың еңбек ету қабілетінен айырылу мерзімі 1-3 күн болатын, өлімге алып келетін көрстекіштерінің жиіліктері, сондай-ақ жәбірленушінің бір жұмыстан басқа жұмысқа ауысымының жиілік көрсеткіші, жұмысқа жарамсыздықтың (еңбек ету қабілетінен айырылу) жарақаттанудың материалдық салдарының, жазатайым оқиғаларды алдын-алу және т.б. көрсеткіштері жоғарыда айтылған әдіспен есептелуі мүмкін.

Еңбек ету қабілетінен айырылу көрсеткіші:

$$П_{к.а.} = Д * 1000 / P, \quad (3.5)$$

$$П_{к.а.} = 15 * 1000 / 501 = 2,99$$

мұндағы Д – жәбірленушінің еңбек ету қабілетінен айырылған күндер саны;

Материалдық салдардың көрсеткіші

$$П_{м} = M_c - 1000 / P \quad (3.6)$$

мұндағы M_c – есептік кезең аралығындағы жазатайым оқиғалардың материалдық салдары, теңге;

Есептік кезең аралығындағы жазатайым оқиғаларды алдын-алуға кеткен шығын көрсеткіші, теңге:

$$П_3 = 3 * 1000 / P \quad (3.7)$$

мұндағы 3 – есептік кезең аралығындағы жазатайым оқиғаларды алдын-алуға кеткен шығындар.

Осы әдіспен көптеген жарақаттану факторларының және жазатайым оқиғалардың негізгі себептерінің салыстырмалы көрсеткіштері анықталуы мүмкін.

Өндірістегі ауру туралы жалпы мәліметтер Статистикалық талдау әдістемесіндегі ҚР СтатАгентство бекіткен №16 форма бойынша өңделеді. Осы бойынша келесі салыстырмалы көрсеткіштер қолданылады:

100 жұмысшыға келетін жағдайлардың жиілік көрсеткіші $I_{ж.ж.}$ немесе $I_{к.ж.}$ еңбек ету қабілетінен айырылған күндер жиілігі:

$$I_{ж.ж.} = B * 100 / P \quad (3.8)$$

мұндағы Д – есептік кезең аралығындағы ауру тіркелген күндер саны;

Р – есептік кезең аралығындағы жұмысшылар саны;

Бір рет ауырған жағдайдағы орташа ұзақтық көрсеткіші(аурудың ауырлық көрсеткіші):

мұндағы Д – уақытша еңбек ету қабілетінің жойылатын күндер саны.[11] Өндірісінің жоғары техникалық дәрежесі жұмысшының физикалық жүктемесін төмендетсе, сонымен қатар, көру, есту мүшелеріне жүктеме артық мөлшерде түседі. Жұмысшының сезім мүшелеріне әсер ететін еңбек ету ортасының сыртқы факторларының әсері кешенді немесе бірегей әсер етуі мүмкін.

11 кесте – Жазатайым оқиғалардың бойынша жалпы көрсеткіштері

Көрсеткіштер аты	2008 жыл	2009 жыл	2011 жыл	2012 жыл	2013 жыл
Жұмысшылар саны	534	525	521	501	352
Жалпы жазатайым оқиғалар саны	7	4	6	3	8
Еңбек ету қабілетінен айырылған жалпы күндер	20	16	24	15	12
Жарақаттанудың жиілік көрсеткіштері	3	4	6	5	2
Жарақаттанудың ауырлық көрсеткіштері	12	8	11	6	9
Еңбек ету қабілетінен айырылу көрсеткіші	25	22	19	15	12

Еңбек жағдайларын жақсарту келесі техникалық шараларды іске асырумен байланысты:

- өндірістік ортадағы жарықтылықты нормативті талаптарға сай етіп қамтамасыз ету;
- жеке қорғаныс құралдармен қамтамасыз ету;
- шудан қорғану шараларын ұйымдастыру;
- қауіпті аймақтарда(білік, қысу, ұшқыш заттардың жұмысшыға тиіп кету мүмкін аймақтарда) қаптамаларды дұрыс орнату;



10 сурет – Жарақаттанудың салыстырмалы көрсеткіштері

Талдау жұмыстарының қорытындысы көрсеткендей, жұмыс орындарында жарықтылық, шу мөлшерлері санитарлық нормаларға сәйкес келмейді.

Өндірістік бөлмелердің микроклиматы.

Дипломдық жобада Шымкент қаласындағы газ реттеу бекетіндегі өндірістік бөлмелердің микроклиматы қарастырамыз. Өндірістік бөлмелердің микроклиматы бұл- ауа қозғалысының ылғалдылығы мен жылдамдылығы, температурамен қосылғандағы адам ағзасына, сондай –ақ қоршаған орта әрекетімен анықталатын бөлмелердің ішкі микроклиматы. Бөлмелердің микроклиматы әр түрлі ыстықтан қатал суыққа дейінгі маусымдық сыртқы әсерлерге ұшырайды. Сондықтан ғимараттарды жобалауда Шымкент қаласының ауа райы жағдайын ескереміз. Климаты шұғыл континентальды. Қаңтар айының орташа температурасы – 16-20, шілде айында +30 +35. Орташа жылдық жауын- шашын мөлшері 150-ден 1000-1500мм –ге дейін.

ГРС бөлмелеріндегі микроклимат келесі белгіленген өдіріс салаларындағы еңбек жағдайларын нормалау бойынша қарастырылған санитарлық нормалар мен ережелерге сәйкес (12кесте).

12 кесте ГРС бөлмелеріндегі микроклимат.

Жыл кезеңі	Жұмыс категориясы	Ауа температурасы, С	Салыстырмалы ылғалдылық, %	Ауа қозғалысының жылдамдығы, м/с
Жылы	Орташа 2 а	20-22	40-60	0,4
	Орташа 2б	19-21	40-60	0,3
Суық	Орташа 2 а	19-21	40-60	0,3
	Орташа 2б	17-19	40-60	0,2

Кәсіпорындағы жарықтандыруды қамтамасыз ету. Жасанды жарықтандырудың есептеу.

Кәсіпорындарда жасанды жарықтандыру шарты көздің көруіне, адамның физикалық және моралдік күйіне әсер етеді, сонымен қатар жұмыс істеу қабілетіне, өнім сапасына және өндірістік жарақаттануға әсер етеді.

Жұмыстың жарықтандырылуын ұйымдастыру үшін, жарық көзі ретінде люминесцентті лампалар және қызу лампалары қолданылады. Көбіне люминесцентті лампалар қолданылады, себебі олар электроэнергияның аз шығынымен бірқалыпты жарықтандыруды және жақсырақ жарық жіберуді қамтамасыз етеді. Яғни, ол көзге жақсы әсер етеді. Жарықтың спектральды құрамы табиғи күндізгі жарыққа жақын болуы тиіс, ол сәйкес люминесцентті лампалардың іріктеп алуымен қамтамасыз етіледі. Ең қолайлысы бір қатарда орналасқан, жалпы бірқалыпты жарықтандыруы бар ЛА (ақ түс) типті лампалары болып табылады.

Жасанды жарықтандыру СН и П РК 2.04.-05-2002 бойынша нормаланады, сондай-ақ жарықтың түріне, жарықтандыру жүйесіне және денсаулыққа әсер етуіне байланысты.

Жарықтандыру жүйесін таңдағанда міндетті түрде көздің көру деңгейін, эксплуатациялық және экономикалық шығындарын ескеру қажет.

Жұмыс орындарындағы жарықтандыруды талдау, және оны жақсарту шаралары. Жұмыс орындарындағы жарықтандырудың жеткіліксіз болуы көру қолайсыздығын тудырып, шаршауды күшейтеді, ой әрекеті мен физикалық жұмыс қабілеттілігін төмендетеді, жазатайым оқиғалардың туындауын біршама арттырады.

Жасанды жарықтандырудың есептеу әдістері.

Әдістемелік нұсқаулық бойынша есептелген [9].

Кәсіпорында жасанды жарықтандыруды қайта жаңарту жұмысы бойынша нұсқаға сәйкес есептеулер жүргізу.

Газ тарату бекетінің өлшемі: 20x30x8; шам саны: 18; шамның түрі: ДРЛ-250; рұқсат етілген жұмыс деңгейі: IVa; шағылу коэффициенттері: $P_{\text{пот}} = 30$, $P_{\text{ст}} = 10$, $P_{\text{пон}} = 10$.

Рұқсат етілген деңгей IV (a) болғандықтан, нормалық жарықтандыру 300 лк. тең.

Нүктелік әдіс арқылы шамдардың түрі мен санын нормалық мәнге сәйкес екенін тексереміз (Сурет 1).

Лініудің биіктігін есептейміз:

$$h = H - (h_{\text{раб}} + h_{\text{свеса}}), \quad (3.10)$$

$$h = 8 - (1 + 1,5) = 5,5 \text{ м}$$

Шамдар арасындағы қашықтық (Z):

1. ұзындығы бойынша:

$$Z_{\text{д}} = \lambda \cdot h, \quad \lambda = 1.2 - 2$$

$$Z_{\text{д}} = 1,2 \cdot 4 \approx 5 \text{ м.}$$

$$L_{\text{д}} = Z_{\text{д}} / 2 \quad (3.11)$$

$$L_{\text{д}} = 4 / 2 \approx 2 \text{ м}$$

2 ені бойынша

$$Z_{\text{ш}} = \lambda \cdot h, \quad \lambda = 1.2 - 2$$

$$Z_{\text{ш}} = 2 \cdot 4 \approx 8.$$

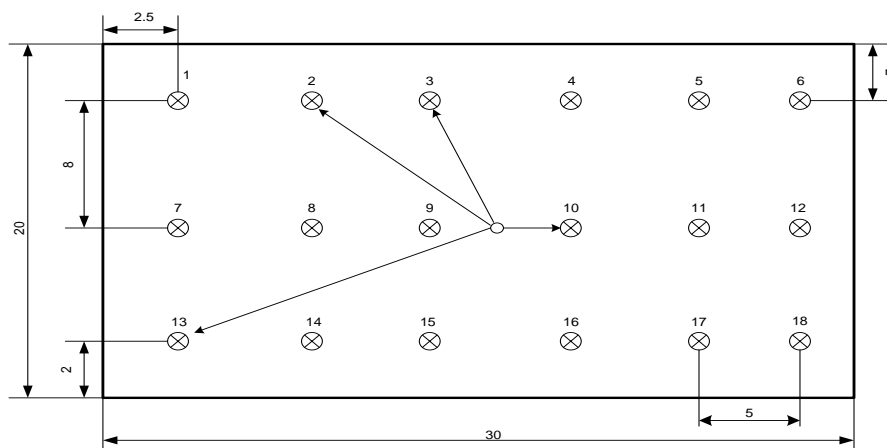
$$L_{\text{ш}} = Z_{\text{ш}} / 2$$

$$L_{\text{ш}} = 8 / 2 \approx 4 \text{ м}$$

(А) Нүктені белгілеп аламыз. Осы нүкте шамдардың суммарлық жарықтандырылуын анықтаймыз. ол үшін А нүктесінен d_1 шамына дейінгі арақашықтықты тауып аламыз. Сосын төбе мен d_1 түзуінің арасындағы бұрышты табамыз. Ол бұрыш арқылы жарықтандыруды есептейміз.

Сонда төмендегі шарт орындалу керек:

$$E_{\Gamma} \geq E_{\text{норм}}, \quad (3.12)$$



11 сурет -Шамдардың цех бойынша орналасуы

Мұндағы,

$$E_{\Gamma} = \Phi \cdot \mu \cdot \frac{\sum_{i=1}^m e_{\Gamma}}{1000 * K_3}, \quad (3.13)$$

$$E_{\Gamma i} = \frac{I_{\alpha_i} \cos^3(\alpha_i)}{h^2}, \quad (3.14)$$

мұндағы,

$$\alpha_i = \arctg\left(\frac{d_i}{h}\right), \quad (3.15)$$

орталық нүктеден шамға дейінгі арақашықтық d_i табамыз:

$d_1 = 2.5$, сонда

$\alpha_1 = \arctg\left(\frac{2.5}{4}\right) = 32^\circ$ осы мән бойынша ДРЛ-250 үшін I_{α} таңдаймыз:

$I_{\alpha_1} = 315$ кд

сонда $e_{\Gamma 1} = \frac{315 \cdot \cos^3(32)}{4^2} = 12$ л.к.

дәл осылай $e_{\Gamma 2}$ есептейміз:

$d_2 = \sqrt{8^2 + 2.5^2} = 8.4$

$\alpha_2 = \arctg\left(\frac{8.4}{4}\right) = 64,5^\circ$, $I_{\alpha_2} = 100$ кд

$e_{\Gamma 2} = \frac{100 \cdot \cos^3(64,5)}{4^2} = 0.47$ л.к.

$e_{\Gamma 3}$ үшін:

$$d_3 = \sqrt{7.5^2 + 8^2} = 11$$

$$\alpha_3 = \arctg\left(\frac{11}{4}\right) = 70^\circ, I\alpha_3 = 90.5 \text{ кд}$$

$$e_{Г3} = \frac{90.5 \cdot \cos^3(70)}{4^2} = 0.23 \text{ л.к.}$$

е_{Г4} үшін:

$$d_4 = \sqrt{12.5^2 + 8^2} = 15$$

$$\alpha_3 = \arctg\left(\frac{15}{4}\right) = 75^\circ, I\alpha_4 = 22 \text{ кд}$$

$$e_{Г4} = \frac{80 \cdot \cos^3(75)}{4^2} = 0.087 \text{ л.к.}$$

Жарықтандыруды суммарлаймыз:

$$\sum e_{Г} = 4 \cdot 12 + 2 \cdot 0.47 + 4 \cdot 0.23 + 4 \cdot 0.087 = 50.21 \text{ л.к.}$$

Жарық ағыны онда:

$$\Phi = \frac{1000 \cdot 600 \cdot 1.5}{1.1 \cdot 50.21} = 16295 \text{ лм}$$

Қуаты 100 Вт және жарықтандыру ағыны $\Phi=2920$ лм. Шам таңдаймыз.

Жарықтандыруды есептейміз:

$$E_{Г} = 18600 \cdot 1.1 \cdot \frac{50.21}{1000 \cdot 1.5} = 684.86 \text{ л.к.}$$

$$E_{Г} \geq E_{\text{норм}} \quad E_{\text{норм}} = 300 \text{ л.к.}$$

Есептеуіміз бойынша (3.12) шарт орындалмайды, сондықтан қайта жаңартуға көшеміз.

Қайта жаңарту

Бір шамның жарықтандыру ағынын есептейміз

$$\Phi = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta}, \quad (3.16)$$

Бөлменің индексін табамыз:

$$I = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (3.17)$$

$$I = \frac{20 \cdot 30}{4 \cdot (20 + 30)} \approx 2$$

Онда $\eta=0,58$ тең, ал жарықтандыру ағыны:

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 600 \cdot 1,1}{18 \cdot 0,58} = 28448 \text{ лм.}$$

Алынған Φ мәні ППР-200 шамының жарықтандыру ағынынан біршама үлкен болғандықтан, бөлме үшін осы шамның басқа қуаты және ағынын таңдаймыз.

Бұл есеп үшін 300 Вт қуатты және жарықтандыру ағыны $\Phi=1450$ лм. тең қыздыру шамын таңдаймыз.

Осы шамның санын есептейміз :

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{n \Phi_n \eta} = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 600 \cdot 1,1}{2 \cdot 18600 \cdot 0,58} \approx 15 \text{ шт}$$

Осылайша, цехтағы шамдардың орналасуы өзгереді. Берілген ГТС үшін шамдардың орналасуы мен олардың жарықтандыру ағынын есептедім. Содан соң алынған нәтижені нормативпен салыстырдым. Салыстыру барысында қайта жаңарту жұмыстарын жасау қажет болды. Қайта жаңарту нәтижесінде мен 300 Вт қуатты ППР-200 шамын таңдадым. Шамның қуаты үлкейгендіктен оның саны да көбейді. Нәтижесінде бөлмеде 15 шам орналастырдым

3.3 Жұмыс орындарындағы шудың шамаларын төмендетуге арналған шаралар және шу көрсеткіштерін талдау.

Қазіргі таңда көптеген мәліметтер жиналуда шудың адам ағасына тигізетін зияны туралы. Шу – гигиеналық себеп ретінде дыбыстар жиынтығы, адам ағзасына жағымсыз әсер етіп және оның жұмыс істеуіне, дем алуына мүмкіндік бермейді. Күшті шудың ұзақ уақыт бойы әсер етуінен дыбыс есту органдарының жұмысы бұзылады-сосын дыбыс есту нашарлайды. Шудың адамның дыбыс есту мүшелерінің жұмысының нашарлауынан бұрын, оның орталық жүйке жүйесінің жұмысын бұзады. Бірінші адамның есте сақтау қабілеті нашарлайды, апетиті көңіл-күйі нашарлайды. Жұмысшы адамдарды жұмыс қарқындылығы, сапасы және жұмыс өнімділігі төмендейді.

Шудың әсерінен адам ішек-қарын жолдарының зат алмасу процесстерін және жүрек қан тамырлары жүйесінің қызметінің бұзылуына әкеп соғады. Дыбыс қозғалысы тек есту органдары арқылы ғана әсер етпей, ол сүйекке де әсер береді. Осылай адамның орталық жүйке жүйесінің бұзылуы, жүрек көк тамырларының бұзылуы белгілі, шу ауруына әкеледі.

Өндірістердегі шудың көздеріне ұнтақтайтын, жарылатын жабдықтар, желдеткіштер, компрессорлар және сорғыштар, ұрып-соғатын қол құралдары тасымалдайтын жүйелер, құбырлардағы газ бен сұйықтардың ағыны және т.б. жатады [4].

Шуға қарсы күрестің негізгі әдістері: шуды бәсеңдету үшін арнайы құрал жабдықтарды дұрыс орналастыру, шу болатын жерді бөлек орналастыру; тербеліс қорғаныш және дыбыс, тербеліс жұтатын заттарды, шу кезінде жұмыс уақытын дұрыс пайдалану. Шуға қарсы күрестегі ең тиімді жол бұл соққыдан пайда болатын тербеліске, үйкеліс күшіне, механикалық күштерге, құрал-жабдықтар конструкциясын жақсарту болып табылады.

Дыбыс толқындарының таралуы шудың сипаты үшін, шуды бағалау үшін және қорғану шараларын таңдау үшін маңызды біршама акустикалық факторлардың пайда болуымен бірге жүреді.

Дыбыс өрістері тарайтын кеңістік аймақтары дыбыс өрісі деп аталады. Ол дыбыстың қарқындылығы, оның таралу жылдамдығымен және дыбыс қысымымен сипатталады [11].

Қазіргі уақытта техниканың дамуы, кәсіпорындарды қуатты және тез қозғалатын қондырғылар және аппараттармен жабдықтау, адамның шудың әсеріне әрдайым ұшырауына әкеліп соқтырады.

Шу мен тербелісті нормалау. Өндірістерде шу мен тербелістен қорғану іс-шаралары МЕСТ 12.1.029-97 талаптарына сәйкес жүргізіледі. Шу мен дірілден қорғанудың келесі әдістері бар: шу мен дірілдің пайда болу көзіндегі мөлшерін төмендету және оларды оқшаулау. Шу мен дірілді пайда болу көзінде жою тиімді әдіс болып табылады.

Құрал-жабдықты дайындау барысында оның мүмкіндігінше аз бөлшектенуін қарастыруы тиіс. Соққы беретін бөлшектердің бетін қаптау арнайы материалмен мысалы: резинамен, сонымен қатар асбест, картон, киіз сияқты материалдар қолданылуы мүмкін. Желдеткіштерден, компрессорлардан және басқа да ауа тасымалдау құрылғыларынан шығатын шуды шектеу қиын және көп жұмысты қажет етеді. Мұндай жағдайда шудың мөлшерін төмендету үшін ауа қозғалатын құбырларда және олардың шыға берісінде шу мөлшерін төмендететін құрылғылар орнатылуы тиіс.

Дыбысты оқшаулау – шудың таралуына кедергі жасайтын бөгет, қаптама, экран, қабырға сияқты материалдардың жиыны, дыбыс оқшаулау физикалық тұрғыдан қарастырғанда пайда болған дыбыстық энергияның көпшілігін шағылыстыру, кейін қайтару әдістеріне негізделген.

Дыбыстың жиілігін артуымен және оқшаулағыш материалының салмағының өсуімен оның дыбыс оқшаулағыш қасиеті артады.

Кейбір жағдайларда әртүрлі материалдардан құралған көп қабатты дыбыс оқшаулағыштар массасы өзінен үлкен дыбыс оқшаулағыштардан тиімдірек болып табылады.

Кеуекті заттардың дыбысты жұту қасиеті жоғары болып табылады. Осы мақсатта тығыздығы төмен керамзитті, киіз немесе тығыз мата сияқты заттар жиі қолданылады.

Сондай-ақ дыбыс бөгеттерін жұқа алюминилі, болатты немесе пластмассалы табақшалардан жасайды. Қаптаманың ішкі беті міндетті түрде дыбыс сіңіргіш материалмен өңделуі тиіс. Жұмысшыларды шудың тікелей әсерінен қорғау мақсатында арнайы экрандар қолданылады. Олар шудың пайда болу көзімен жұмыс орны аралығында орналасады.

Шу мен дірілдің мөлшерін төмендетуге өндірістік бөлмелердің дұрыс жоспарлануы айтарлықтай әсер етеді. Шу деңгейін нормалауда екі тәсіл бар, шудың белгілі спектрі бойынша және дыбыс деңгейі бойынша, дБ. Бірінші тәсіл үздіксіз шу үшін нормалау деңгейін дыбыс қысымы 8 октава жолақ жиілігінде 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц белгілейді жұмыс орнындағы шу рұқсат етілген деңгейден аспау керек, ол сандарды нормада көрсетілген.

Өндірістегі жұмыс орындарында шудың болуы мүмкін параметрлері 12.1.003-86 МЕСТ «Шу қауіпсіздігінің жалпы талаптары» бойынша нормаланады.

Шудың әсерінде, өндіріс бөлмелеріне және дыбыс жиілігіне тәуелді дыбыс қысымының деңгейі мен децибеламен дыбыс нормаланады. Мысалы, конструктор бюросында 1000 Гц жиілігінде дыбыс қысымының мүмкіндік шегі 45дБ құрайды, ал өндірістік бөлмелердегі тұрақты жұмыс орындарында 80дБ. Жұмыс орындарында тербелістің мүмкіндік параметрлері «Өндірістегі санитарлық нормаларымен» (СН – 245 – 81) нормаланады, ол жұмыс кезінде құрал-жабдықтар арқылы қолға берілетін діріл МЕСТ 12.1.012 – 88.

Адамға шудың қолайсыз жағдайы тек дыбыс қысымына байланысты емес, жиілік ауқымына, әсер ету ұзақтығына да байланысты.

Шудың әрбір көзі оны қысымына жиілігіне (спектріне) тәуелді үндер құраушыларынан тұрады. Шу спектрлері сызықтық(дискреттік) тұтас және аралас болуы мүмкін. Өндіріс орындарындағы шу көбінесе тұтас немесе аралас болып келеді.

Шу уақыттық сипаты бойынша тұрақты және тұрақсыз болып бөлінеді. Тұрақты шу деп 8 сағаттық жұмыс күнде 5 дБ-дан деңгейі аспайтын дыбыс деңгейін айтады. Ал дыбыс деңгейі 5 дБ-дан асатын болса, онда ол тұрақсыз болады. Тұрақсыз шу өз ретінде үзілісті және импульсті болып бөлінеді. Шудың қаттылығын сезіну үшін қаттылық деңгейі ұғымы енгізілген. Ол шартты түрде нөлдік табалдырықтан есептеледі. Қатты шу деңгейінің бірлігі – үн болып табылады. Ол 1000 Гц жиілігіндегі 1 Б дыбыс эталонындағы үдемелік шу қаттылығы дыбыс қысымының деңгейлерімен дәл келеді. Қаттылық деңгейі дыбыс тербелістернің физиологиялық сипаттамасы болып табылады. Арнайы физиологиялық зерттеулер бойынша тең дауыс қаттылығының қисықтығы құрылады. Ол бойынша дыбыс қысымының берілген деңгейіне кез келген дыбыстың қаттылық деңгейін анықтауға болады.

Шудың адамға ұзақ уақыт әсер етуі шаршауға соқтырады. Еңбек өнімділігін және еңбек сапасын төмендетеді. Әсіресе, шудың құлаққа әсері жаман. Ол құлақ мүкісін тудырады. Бұдан екі құлақ та ауырады. Стандарттау жөніндегі халықаралық ұйымның деректері бойынша шу жағдайында 5 жылдан

астам еңбек еткен адам кәсіби мүкістікке ұшырайды. Он жылдан астам тұрақты шу жағдайында жұмыс істеген адамдардың 90 дБ (А шкаласы) шу деңгейінде есту қабілетін жоғалту тәуекелділігі 10%, 100 дБ (А шкаласы) – 29%, 110 дБ (А шкаласы – 55% болады. Қатты дыбыстық тітіркену есту жүйеснің барлық буындарына өзгерістер келтіреді.

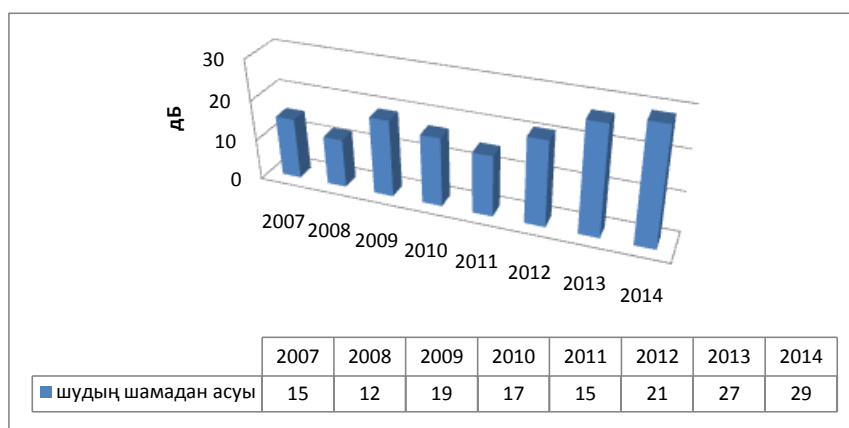
Аса үлкен дыбыс қысымы құлақ жарғағын жарып жібереді.

Есту органдарына ең қолайсызы жоғары жиілікті шу болып табылады (1000...4000 Гц).

Шу тек құлаққа ғана әсер етіп қоймай адамның миы ада әсер етеді. Мұндай қолайсыз шу құлақтан бұрын жүйкені тоздырады. ұйқы бұзылады, жад әлсірейді, адам тез шаршайды, күйгелекке ұрынады, басы ауырады, әлсірейді және т.б.

13 кесте– Жұмыс орындарындағы шудың шамадан асу өлшемдері

Жылы	Норма бойынша дБА	Шектен шығуы
2014	80	29
2013	80	27
2012	80	21
2011	80	15
2010	80	17
2009	80	19
2008	80	12
2007	80	15



12 сурет– Жұмыс орындарындағы шудың шамалары

Шудың деңгейінде акустикалық есеп жүргізу. Шудан қорғану.

Сорғы станциялардағы шу көзі ретінде қозғалтқыштар қарастырылады. Шу көзі мен есептік нүкте орналасуы 13 суретте көрсетілген. Шу көзі есептік

нүктеден 2,5м қашықтықта орналасқан. Бөлме көлемі 6000 м³, шу көзінің ең үлкен ұзындығы $l_{\max} = 3\text{м}$, V/S қатынасы – 0,6.

14 кесте- Шу көзінің дыбыс қуатының деңгейі

Өлшемі, дБ	Октавты жолағының ортагеометриялық жиілігі, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_p	99	92	86	83	80	78	76	74

Шу көздері еден бетінде орналасқандықтан:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot r^2, \text{ м}^2. \quad (3.18)$$

$$S = 2 \cdot 3.14 \cdot 2.5^2 = 39,25 \text{ м}^2$$

λ - жақын жатқан акустикалық аймақтың әсерін есепке алатын және шу көзінің акустикалық ортасы мен есептік нүктенің максимал ұзындығы арасындағы арасындағы қашықтықтың қатынасына тәуелді, яғни:

$$\frac{r}{l_{\max}} = \frac{2,5}{3} = 0,83, \quad \lambda = 1.24$$

Ψ – $V/S_{\text{орп}}$ қатынасынан сызбақтан анықталатын қоршау беттерін есепке алатын еселеуіш, біздің жағдайда $V/S_{\text{орп}} = 0.6$ болғанда, $\Psi = 0,63$

V – бөлме тұрақтысы, м²:

$$B = B_{1000} \cdot \mu \quad (3.19)$$

мұндағы B_{1000} – 1000Гц ортагеометриялық жиіліктегі бөлменің түрі мен көлеміне байланысты бөлме тұрақтысы, м².

μ - жиіліктік көбейткіш.

Біздің бөлmemіз үшін:

$$B_{1000} = \frac{V}{20} \quad (3.20)$$

мұндағы, V – бөлме көлемі.

$$B = \frac{6000}{20} = 300$$

15 кесте- μ жиіліктік көбейткіштің мәндері

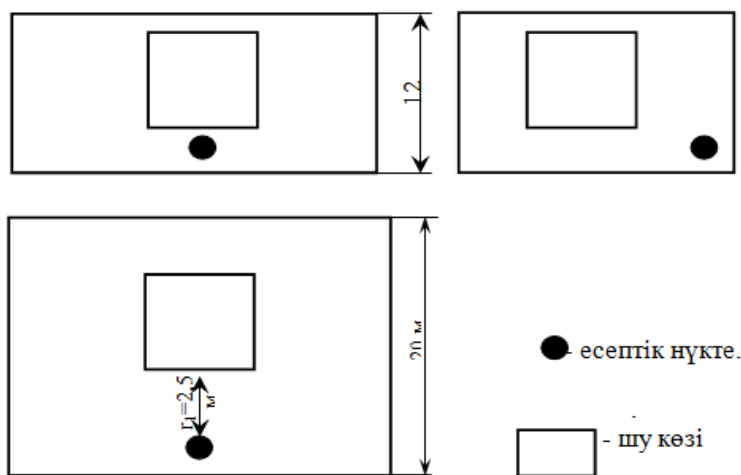
f, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
μ	0,5	0,5	0,55	0,7	1	1,6	3	6
B	150	150	165	210	300	480	900	1800

$$\Delta i = 10^{0,1 \cdot Lp_i} \quad (3.21)$$

мұндағы Lp_i – шу көзінің тудыратын дыбыстық қуатының деңгейі, дБ.

16 кесте - Дыбыстық қысымның деңгейі

f, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lp_i дБ	100	103	99	95	97	98	85	82
Δi	$1 \cdot 10^{10}$	$1,99 \cdot 10^{10}$	$7,9 \cdot 10^9$	$3,16 \cdot 10^9$	$5,01 \cdot 10^9$	$6,31 \cdot 10^9$	$3,16 \cdot 10^8$	$1,58 \cdot 10^8$



13 сурет- Шу көзі мен есептік нүктенің орналасуы.

Әрі қарай алынған мәндердің көмегімен есептік нүктедегі дыбыстық қысымның деңгейін анықтаймыз:

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^m \frac{\Delta_i \cdot K_i \cdot \Phi_i}{S_i} + \frac{4\Psi}{B} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta_i \right)$$

$$L = 10 \cdot \lg \left(\frac{1 \cdot 10^{10} \cdot 1 \cdot 1}{39,25} + \frac{4 \cdot 0,67}{150} \cdot 1 \cdot 10^{10} \cdot 1 \right) = 120,87 \text{ дБ}$$

17 кесте - Дыбыстық қысым деңгейі

f, Гц	Δi	L
1	2	3
63	10000000000	120,6890
125	19952623150	88,32634
250	7943282347	84,32634
500	316227660	80,32634

17 кестенің жалғасы

1	2	3
1000	5011872336	82,32634
2000	6309573445	83,32634
4000	316227766	70,32634
8000	15849319,2	67,32634

Шу көзінен есептік нүктеге дейінгі шу мөлшерін азайту шуды азайту шараларына дейінгі есептік нүктедегі дыбыс қысымы L мен жіберілген деңгейдің $L_{доп}$ айырмасы ретінде анықталады:

$$\Delta L_{mp} = L - L_{доп}, \text{ Дб} \quad (3.22)$$

$$\Delta L_{mp} = 120 - 80 = 40 \text{ Дб}$$

Өндірістік орындарда санитарлық-гигиеналық талаптарға сай шу деңгейінің ШРД-і 80 дБ-ден аспауы тиіс. Бірақ бұл жұмыс аймақтарындағы шу деңгейлері жұмыс орындарын аттестациялау бойынша бекітілген хаттама № 88-07-13 мәліметтері бойынша 45% пайызға, яғни 40 дБ асып түседі. Шудың деңгейін төмендету—өндірістік жарақаттанудың, кәсіптік аурулардың алдын-алуды, жұмыстың қарқындылығын, өнімділігін арттырады. Шудың деңгейін төмендету үшін, алдымен шудың шығу көздерін анықтап, талдау жұмыстарын жүргізіледі.

3.4 Шудан қорғану іс-шаралары.

Шудың қолайсыз әерінен қорғану үшін өндірістік кәсіпорындарды жобалауда, құрылысында және олардың машиналарын, жабдығын пайдалануда кешенді ұйымдық, техникалық, медициналық шаралар белгілеу қажет.

Шумен күресудің тиімді жолы оның көзіндегі деңгейін машиналар құрылысындағы технологияларды өзгерту есебінен азайту болып табылады. Шудың көбі өндірістегі жабдықтың, машиналардың, станоктардың, әр түрлі тетіктерінің жұмыс істегенде шығаратын дыбыстары: тісті айналдырғыштар, подшипниктер, өзара соқтығысатын тетіктер және т.б.

Желдеткіш жүйелердің, ауамен жылыту жүйелерінің, компрессорлардың, газтурбиналы қондырғылардың жұмысы аэродинамикалық текті шу шығарады. Аэродинамикалық шуды азайту үшін шу басатын қисық сызықты арналары бар бөлшектер пайдаланады, дыбыс оқшаумаларын қолданады, шубасқыштар орнатады, дыбыс оқшаулайтын қаптамалар кигізеді және т.б. қолданылады. Шуды төмендетуге мүмкіндік болмаған жағдайда, шу шығаратын жабдықты жеке бөлмеге қояды, ал қашықтан басқару пультін шуы аз бөлмеге орналастырады.

Дыбыс жұту әдісімен шуды азайту дыбысжұтқыш материалдың кедергісінің болмауы себепті дыбыс тербелістері бөлшектерінің жылу

энергиясына айналу принципіне негізделген. Дыбыс энергиясы қаншалықты көп жұтылса, соншалықты бөлмедегі шу бәсеңдейді. Сондықтан бөлмедегі шуды азайту үшін оның ішкі беттері дыбысжұтқыш материалдармен жабылады.

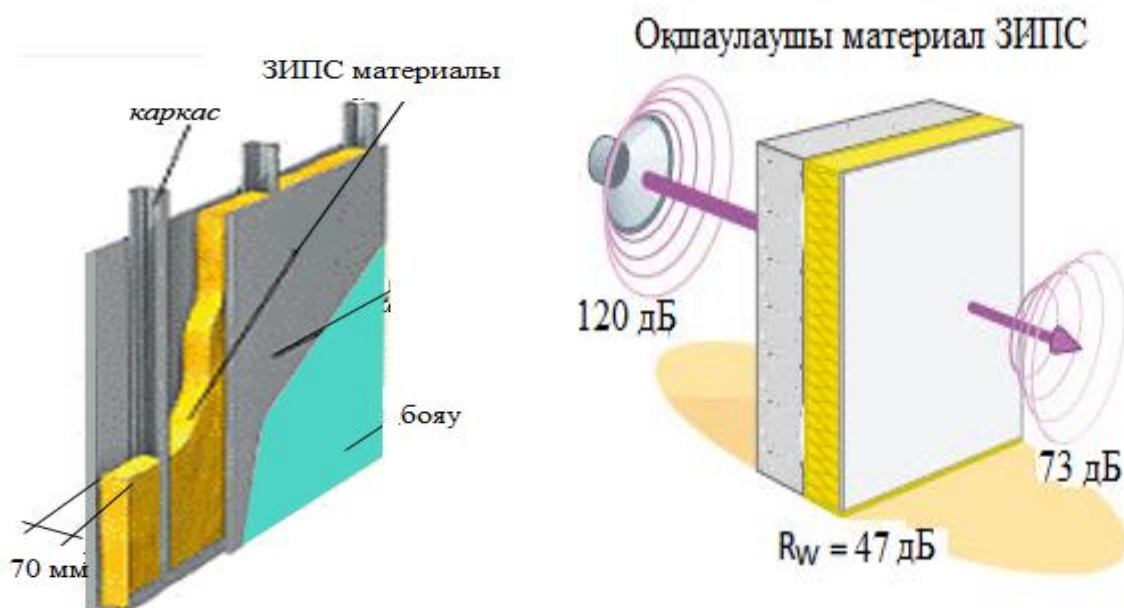
Дыбысжұтқыш құрылғылар кеуекті кеуекті-талшықты, экранды, мембраналы, қатпарлы, резонанасты және көлемді болып келеді.

Кей жағдайларда шу деңгейін азайтуда перфорацияланған алюминий , пластмасса желектерімен жабылған дыбысжұтқыш кеуекті материалдар қолданылады. Шудың жоғары жиілігінде дыбыс жұту коэффициентін арттыру үшін дыбыс оқшаулама қабаттарын ұсақ және жиі перфорацияланған қоршағыш қабығымен жабады, сондай-ақ асқын шу көзі болатын жабдыққа конус, кубтүріндегі дыбысжұтқыштар қолданылады. Шумен күресте сәулет-жобалау, құрылыс шараларының да мәні ерекше. Ал техникалық шешімдер қолданыстағы нормативтік талаптарды қамтамасыз ете алмайтын жағдайда, шудың ұзақ әсерін шектеу қажет.

Шудың деңгейін жабдықтың жанына акустикалық материалмен жабылған дыбыс тосқауылдарын, дефлекторлар ағаш немесе металл панельдерін қойған жағдайда азайтуға болады.

Аталған кәсіпорын үшін ЗИПС оқшаулаушы материал қолдандым.

ЗИПС -тің қалыңдығы моделіне байланысты қалыңдығы 40-130 мм. Дыбысоқшаулау қасиеті оның құрылымына байланысты болады. Егер төрт слойлы ЗИПС панельінің қалыңдығын қолдансақ 70 мм болса дыбыс оқшаулануы 47 дБ-ға дейін артады. Кәіпорындағы шуды 47 Дб –ға төмендету арқылы жұмыс жағдаын жақсарттық. Және де ЗИПС –тің қалыңдығы 133 мм болса, дыбыс оқшаулануы 63-65 дБ артады. Өртке төзімділігі бойынша Г1 (температура 135 С⁰) қиын жанатын материал.

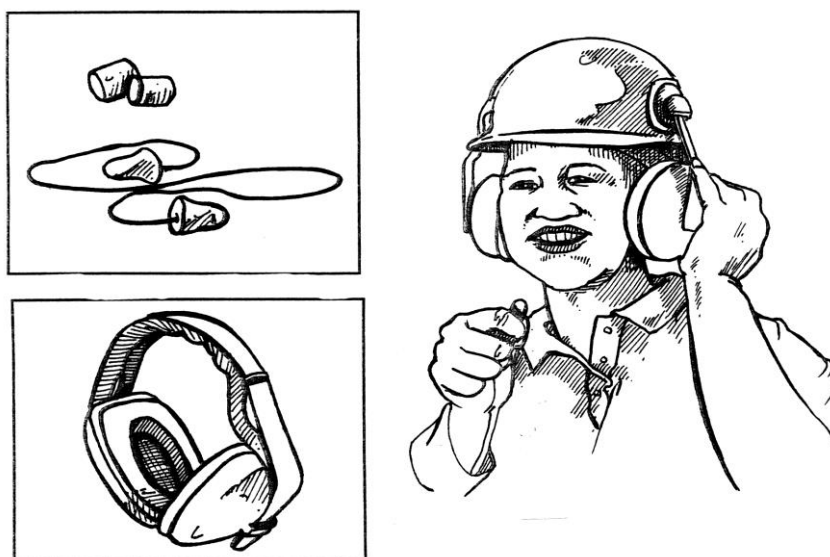


14 сурет- Оқшаулаушы материал ЗИПС

Жеке қорғаныс құралдарын қолдану.

Жеке қорғаныс құралдарын қолдану ұжымдық және басқа қорғаныс құралдары шудың тектік деңгейін азайтуға мүмкіндік етпеген жағдайда қолданылады. Жеке қорғаныс құралдары қабылданатын дыбыс деңгейін 10...45 дБ дейін төмендетуге мүмкіндік береді, әсіресе адам үшін аса қауіпті жоғары жиіліктегі шуды елеулі азайтады.

Шудан жеке қорғаныс құралдары құлақты жауып тұратын шуға қарсы құлаққаптарға, шуға қарсы ішпектерге, шуға қарсы дулығаларға және дулығалы қалпақтарға және шу костюмдеріне бөлінеді.



15 сурет- Шудан жеке қорғаныс құралдары.

суретте шудан жеке қорғаныс құралдары: құлақты жауып тұратын шуға қарсы құлаққаптарға, шуға қарсы ішпектерге, шуға қарсы дулығаларға және дулығалы қалпақтар.

Шуға қарсы ішпектер қатты, созылмалы және талшықты материалдардан жасалады. Олардың бір рет қана және көп рет пайдалануға болатын түрлері бар.

Шуға қарсы дулыға басты толық жабады, олар өте жоғары шу деңгейінде құлаққаптармен және шу костюмдерімен қоса қолданылады.

Өндірістік шу жағдайында жұмыс істейтіндерге әсер ететін шу деңгейі өлшеніп отырады. Жұмысшы өз құлағының естуін жыл сайын тестілеп отыруы керек, ал жұмыс беруші жеке қорғаныс құралын (ЖҚҚ) пайдалана білуін меңгертуі қажет.

Жұмыс беруші шу деңгейін азайту үшін инженерлік және әкімшілік бастама көрсетуге міндетті.

Шудан қорғаныс құралдарының типтері орындалатын жұмыс сипатына және шу деңгейіне байланысты. Жеткілікті ЖҚҚ келетін шу деңгейін азайтуы тиіс. Өте шулы ортада құлақ ішпектерін, сондай-ақ құлаққаптарын пайдалану қажет [4].

Құлақ ішпектерін құлаққа бекітеді және құлақ ішіне шу өтуден сақтандырады. Құлақарналық жұмсақ ішпекшелер болып табылатын тостағаншалар лентаға бекітіледі де құлақ саңылауына жапсырылады. Ішпектер құлақ саңылауы жолында болуы қажет, ал лента бастың төбесінен жайлап ұстап тұруы қажет. Жұмыс істеуші көзілдірік пен шаштың ішпекпен және құлаққаппен байланбағанын қадағалауы қажет. Кейбір құлаққаптар дулығаға бекітетіндей етіліп жасалады. Шу төмендететін құлаққап пен ішпектердің үлгілері әр түрлі болады. Олардың жұмысшыларға қажеттісін таңдап алу – жұмыс берушінің міндеті.

Жұмыс істеушіге ақыл-кеңес. Құлақ ішпектерін қою үшін алдымен қолдың тазалығын байқау керек. Кір және су қолмен құлаққа жұқпалы дерт енуі мүмкін. Ішпекті бармақпен және сұқ саусақпен ұстайды. Екінші қолыңызбен құлақ жарғағын жоғары-төмен тартыңыз. Содан кейін ішпекті құлаққа әрірек енгізіңіз. Сұқ саусақпен ішпекті түсіп кетпейтіндей басыңыз. Сіз құлағыңыздың бітелгенін сезінесіз.

Қорғау және тежеуші құрылғылар. Адам мен қауіпті немесе зиянды өндірістік факторлар арасында физикалық кедергі тудыруы үшін қаптамалар қолданысқа ие. Еңбек жағдайларына байланысты қаптамаларды түрлі материалдардан дайындайды. Олар бір мезетте пар және газ, шаң қабылдағыш ретінде роль атқарса, кейбір жағдайларда шу деңгейін де азайтып, электромагнитті сәулелену мен жылулық сәулеленуден де қорғайды. Мұндай қаптама түрлері комбинирленген деп аталады.

4. «ҚазТрансГазАймақ» АҚ қоршаған ортаға экологиялық әсерін бағалау және төтенше жағдайды алдын-алу

4.1 Жарылыс және өрттің негізгі себептері.

Жұмыс орны өрт қауіптілігі жағынан II дәрежедегі кәсіпорынға жатады. Мұндай ғимарат үшін негізгі құрылыстық конструкциялардың нормалары келесі кестеде берілген.

Кесте 18- Құрылыстық конструкциялардың нормалары

Ғимараттың және құрылыстың өрт шыдамдылық дәрежесі	Негізгі құрылыстық конструкциялар					
	Ұстаушы қабырғалар, баспалдақтық қабырғалар, колонналар	Баспалдақтық алаңдар, баспалдақтық клеткалардағы балар мен марштар	Ілінетін панельден жасалынған сыртқы қабырғалар	Ішкі ұстаушы қабырғалар	Этаж аралық ұстаушы конструкциялар	Плиталар және т.б.
Минималды талаптар						
I	2,5	1	0,5	0,5	1	0,5
II	2	1	0,5	0,25	0,75	0,25
Максималы талаптар						
I	Қойылмайды					
II	Қойылмайды			40	қойылмайды	

Қарастырылып отырған ғимарат бір этажды болып табылады. Құрылым бойынша баспалдақ алаңына апаратын екі эвакуациялық шығыс бар. Ғимараттың ішінде өрт болған жағдайдағы эвакуацияның жоспары ілулі тұр.

Қажетті қауіпсіздік талаптары сақталмаған жағдайда табиғи және сұйылтылған газдардан жарылыс шығып, тұтанып соңы апатқа алып келетін өртке айналуы мүмкін. Ол күтпеген апат не отты дұрыс пайдаланбау нәтижесінде орын алуы мүмкін. Жалын – нәтижесінде жылу мен жарық бөлінетін жанатын заттың химиялық тұтануынан болатын процесс. Тотықтандырушы ретінде ереже бойынша оттегі пайдаланады. Жалынды күшейту және жалғастыру үшін от көзінен (оттегі, жанып тұрған немесе қыздырылған зат, температурасы мен энергиясы бар электр заряды) ажыратқаннан кейін өздігінен жануды жалғастыратын материалдар пайдаланылады.

Жанып тұрған заттың өрт қауіптілік қасиеттеріне: ұшқын температурасы, тұтану, өздігінен тұтану және т.б. Жалынның басқа да қасиеттеріне жарылыс қысымы, оттегінің жарылыс қауіпті мөлшері, өрт сөндіру құралдарының әрекеті. Егер осы шарттардың біреуі орындалмаса жану болмайды. Заттардың

өрт қауіпті қасиеттері ұшқынның температурасымен, булар мен газдардың жануымен және өздігінен тұтануымен анықталады.

Кесте 19- Кейбір заттардың өрт қауіптілік қасиеттері

Көрсеткіштер	Метан	Пропан	н-Бутан	Авиация бензині	Трактор керосині	Индустриалды май
Будың жану температурасы, °С	188		77	34	27	200
Өздігінен тұтану температурасы, °С	537	600 -588	490—569	300	250	380
Жалындаудың шоғырлану шектері, % көлем бойынша	6,3—15	2,2 - 1,5	1,9—8,5	0,8—5,2	1,4—7,5	1—4
Сұйықтықтың бетіндегі булардың жалындауының температуралық шектері, °С	188+180		(77/52)	(34/4)	27—69	146—191
Сұйықтарды жанып бітуінің жылдамдығы, см/сағ	50	16,38	40	25	20	5
Электрұшқынның пайда болуының минималды энергиясы, мДж	0,28	0,25	0,25	0,15	0,48	1,6
Жанудың ең жоғарғы нормал жылдамдығы, м/с	0,34	0,455	0,38	0,4	0,4	0,6

Тұтану көзінен ауада от шығаратын, жоғарға жағында бу және газ пайда болатын жанар заттың ең төменгі жану температурасы ұшқын температурасы деп аталады. Мұнай өнімдері мен сұйылтылған газдардың ұшқын температурасы олардың бастапқы қайнау температурасына байланысты болады. Жалындау – соңы өртенуге жалғасатын ұшқын көзінен шығатын от. Тұтану көзінен тұрақты отқа айналған жалынан кейінгі жанған заттың температурасы жалындау температурасы деп аталады. Өздігінен тұтану – тұтану көзінсіз өздігінен тұтанып, жалынға айналуы. Өздігінен қызу температурасы – заттардың өздігінен жануы кезінде пайда болатын ең төменгі температура.

Жарылыс нәтижесінде газ бен энергия бөлінетін қысқа уақытта өтетін химиялық үрдіс. Газды ауалы қосылыстардың жарылысы кезінде үлкен көлемде жылу мен газ бөлінеді. Осы бөлінген жылудың әсерінен газдың температурасы жоғарылап кеңістікке тез тарайды да жарылыс болған аппараттың қабырғаларына не бөлме қабырғаларына үлкен күшпен әсер етеді. Газ қоспаларының жарылыс кезінде қысым 10 кгс/см^2 , температура $1500—2000^\circ\text{C}$ мөлшерінде, ал жарылыс толқындарының жылдамдығы секундына жүздеген

метрге жетеді. Ереже бойынша жарылыстар нәтижесінде қираулар мен өрттен пайда болады.

Кесте 20 - Кейбір заттар мен газдардың жарылыс шектері (% көлемі бойынша)

Заттар мен газдар	Жарылыстың төменгі шегі	Жарылыстың жоғарғы шегі
Б-70Жанармайы	0,8	5,1
Тракторкеросині	1,4	7,5
Пропан	2,1	9,5
н-Бутан	1,5	8,5
Метан	5	15
Аммиак	15	28
Күкірт сутек	4,3	45,5
Көміртегі тотығы	12,5	75
Сутек	4	75
Ацетилен	2	82

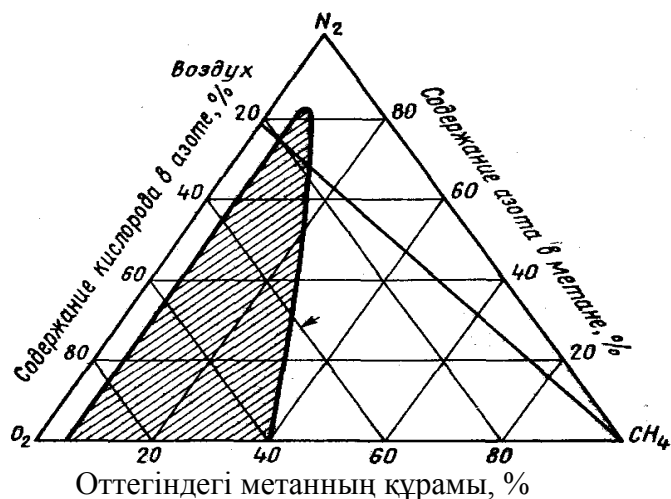
Газ құбырларын және аппараттарды өшіру кезінде газ толықтай өшпесе, ауаға тарайды. Табиғи және сұйылған газдардың ауамен араласқан концентрациясы жарылыс қауіпті болып келеді. Осыған байланысты жұмыс алдында қоймалар мен газқұбырларын сумен шаяды, буландырады, инертті газдармен үрлейді. Жұмыс жүріп жатқан қоймаларға басқа құбырлар мен қоймалардан газ келмеуі үшін бітеуіштермен бітейді. Газ шаруашылығындағы апаттың негізгі себебі – газ құбырлары мен жабдықтарды жөндеу кезінде, пайдалануда, монтаждауда, құрылысында, құрастыруда, жобалаудағы нұсқаулықтар, ережелер мен нормалардың талаптарының орындалмауы. Газ шаруашылығы кәсіпорындарында өрт пайда болуының негізгі себептеріне газқұбырлары мен жабдықтардың беіктілігінің бұзылуы, құбырлардығы гидратты тығындар мен бітеулерді жою үшін ашық от көздерін пайдалану және конденсат пен сұйылтылған газды жуу жатады. Жанар сұйықтарды құйғанда олардың жалындауы өрт зонасындағы жабдықтар мен құбырлардың беріктілігінің төмендеуіне және апат масштабының үлкеюіне әкеліп соғады. Газ шаруашылығындағы өрттің тағы бір себебіне электр және газбен дәнекерлеу жұмыстарында, газқауіпті жұмыстарды атқару кезінде өртке қарсы шараларды қолданбау және электр қондырғыларын пайдалану талаптарын орындамау жатады. Газ шаруашылық объектерінде өрттің пайда болуы: апат, газдың таралуы, жарылыс қауіпті қоспаның пайда болуы, жалын әсерінен технологиялық жабдықтың жануы не бұзылуы. Табиғи мен сұйылтылған газдардың құбырлары мен қондырғыларында өрттің пайда болу схемасы бірдей.

4.2 Жарылысқа қауіпті қоспалар түзілісін болдырмау іс шаралар.

Жаратылыстар болмау үшін, біріншіден, жарылуға қауіпті қоспалар түзілуін болдырмау; екіншіден, осы қоспалардың жалындауына жол бермеу, б.а.

энергия көздерінің жарылуға қауіпті қоспаларына егер, олар түзіле әсер ету мүмкіндігіне жою; одан басқа, жарылыс бола қалған жағдайда жою шараларын қабылдау қажет.

Жарылысқа қауіпті қоспалар түзілісін болдырмау. Радикалды тәсілімен жарылыс қауіпті қоспа түзілісінен сақтандыру деп – олардың флегматизациясын (егер ол технология бойынша жіберілсе) болады.



16 сурет- Жалындану диаграммасы.

Қоспаларының шектеулері; метан – оттегі –азот.

Жалындану облысы штрихтелген; метан-ауа сызықтарының қиылысы штрихтелген облысымен осы қоспаның жалындану шектерін көрсетеді.

Жалындану Қоспадағы инертті газдың құрамының оның жалындану шектеріне әсерін және қоспаны флегматизациялай алатынын көрсетеді. Қоспадағы инертті құрайтын құрамының ұлғаюы жалындану диаграммасы бойынша мәніне қарсы газдыауалық қоспаны инертті қылады. Қор коэффициентін көбіне 20 %-те қабылдайды. Жарылу қауіпті қоспаның эффекті флегматизациясы оған химиялық активтік заттарды енгізуімен (мысалы, галодоөндіруші) жетілді. Бұл заттар немесе олардың ыдырауының өнімдерін қышқылдану реакциясының активті орталықтары басады, шынжырлар үзілуін тудырады және жану үрдісін тоқтатады.

Жарылу қауіпті қоспалардың түзілуін болдырмау үшін қажетті газ бар қондырғыға ауа сору мүмкіндігін жою; отын жандыруды бақылау.

Ауаны соруды болдырмау газ қондырғыларын герметизациялаумен алынады. Герметизацияның беріктігі жабдықтың сәйкесінше орындалуымен оның қалпын жүйелі бақылаумен және герметиялылықтың бұзылуын тез арада жоюмен қамтылады.

Герметизация газды қондырғылардан газдың сыртқы шығуын жояды. Сонымен бірге газдың сыртқы шығу жағдайында оның (қаптардың) жиылуының түзілуін жоятын шаралар қолданған қажет; сондықтан газ құбыры

айналасындағы барлық кеңістікті жақсылап тексерген жөн. Газ құбырларын қызмет еті үшін қолайлы, ашық жерлерде жүргізіледі.

Газ құбырларын болат құбырларынан жасайды. Герметиялық мақсатында газ құбырларындағы барлық қосылыстарды пісіріп жасайды. Ойылған және шеткі қосылыстар тек қызмет етуші жабдықтардың және тағы басқа жіберіледі.

Газды жабу және реттеу оны беру үшін қайта жабу жабдығы берік болу және тез және қауіпсіз басқару мүмкіндігін қамту керек.

Сақтандырушы клапандар газдың өту көзі болуы мүмкін болғандықтан және жарылыста үнемі толы бола бермегендіктен қауіпсіз емес.

Жер үстіндік газ құбырларын берілген биіктікте беріктік қоры жеткілікті жанбайтын материалдардан тіректерде және эстакаталарда орнатылады.

Ауаның сыртқы газ құбырларында газ өндіруші немесе газ тұтынушы агрегаттарды дұрыс пайдаланбау немесе оларды жөндеуде болуы мүмкін.

Газ құбырларының торабы үнемі үлкен емес жарамды қысымда болады. әрбір газды тұтынушы үшін анықталған минимальді жарамды қысым (490 Па – дан төмен емес) қабылданылды; қысымның минимальды тұтынушыдан төмен түсуінде тораптан өшіреді. Газқұбыры торабын өшірудің сенімділігі үшін автоматты аспаптар орнықтырылады.

Келтіруші газқұбырларында қысым реттегіштері орналастырады.

Газ жабдықтарын үрлеу үшін от алдыру білтесі жарамдылықта құралуы қажет. Бір жалпы оталдыру білтесіне басқа газқұбырларының білтелерін қосуға болмайды.

Газды жандыруды бақылау тек өндірістік тұрғыдан ғана емес, сонымен бірге қауіпсіздік мақсатында да қажет. Жандырғышқа ауа түсуінің үзілуі немесе ауа қысымының нақты шектен төмендеуі газдың толық жанбауын және жарылу қауіпті қоспаның түзілуін тудыруы мүмкін.

Жанғыштағы жалынның өшуі жағдайында жарылу қауіпті қоспаның түзілуін болдырмау үшін, отын беруді автоматты өшіру жабдығы қолданылады.

Мұндай жабдықтар болуы керек; а) жалынның пайда болуына және жойылуына тез әсер ету (5 с көп болмау); б) жалынды өшіруде отынды беруді жабу (немесе электр энергиясын өшіру); в) отын беруін қандай болмасын ақаулықта кесу; г) дірілді және механикалық соққыларды ұстау және жұмыста берік болу.

Жылулық кеңейту принципінде негізделген жабдықтардағы сезгіш элементі – құбырша болады, ол біржақты жылыту әсерінен деформацияланады, отын беру клапандарына әсер ете отырып, немесе биметалды пластина, жылуда иілетін және отын беруді кескін клапынына әсер ететін, немесе сұйықпен толтырылған жылытқанда кеңейтін ыдыс, ақырында қысым төмендеуінде жалын өшкенде сиффонға және онымен байланысты клапанға беріледі.

Термоэлектрлік жабдықтарда датчик ретінде жалында орнатылған термопара, термореле немесе жылытушы стерженьдер қолданылады, олардың суық ұштары электромагнитті клапанның орамасына қосылған; жалын бар уақытта термопарада болатын электр қозғаушы күш, клапанға әсер етеді

(немесе күштеуші блокқа беріліп және релеге әсер етеді). Жылынатын стержень датчик ретінде температураға байланысты ұзындығын өзгерте алу қасиетіне қарай қызмет ете алады. Теңестірілген көпірдің бір иығына қосылған қыздыру спиралі жалынға орнатылады.

Жалын бақылайтын электрлік аспаптарда қандай болмасын оның қасиеті: жарықтану, вентильді эффект, электржарамдылық, жану аймағының өтімділігін үздіксіз өзгерту, генерирлеу э.д.с мүмкіндігі.

Газ қауіпті жұмыстарда алдын ала дайындық және негізгі жұмыстардың нақты жоспарын жасайды, жалпы тораптардан жөндеуші объекттердің сенімді өшіруін қамтамасыздау. Тоқтатқаннан кейін газды агрегаттарды ауамен үрлейді.

Жөндеу жұмыстары біткеннен кейін агрегатты инертті газбен немесе бумен бітелер арқылы жарылыс қоспаларын газдың ауамен түзілуін болдырмау үшін үрлеуді жүргізеді.

Жарылысқауіпті бу-ауалы қоспаның түзілуін болдырмау будың сұйықтықтан жарылу шегінің төменгі шегіне түсуге кілгіштігінің төмендігі, немесе сұйықтың үстіне инертті ортаны құруды болдырмайтын шараларды қабылдаумен жүреді.

Сұйықтар қандай болмасын инертті және өте жеңіл сұйықтармен немесе газдармен, сақталушы заттардың (жарылу шегінің жоғарғы концентрациясы) булармен ауаның қоспасымен немесе жүзуші қақпақтармен бу-ауалық қоспа түзетін сұйықтықта кеңістік қалдырмайтын жүзуші қақпақтармен сақталуы мүмкін.

Жарылуқауіпті қоспаның жалындануын болдырмау. Газ жабдықтарының жанында ашық от қолдануға, пісіру жұмыстарын жүргізуіне, темекі шегуге рұқсат етілмейді. Газқұбырлары балқытылған металл және шлак шығару орнынан темір жол және жаяу жүру жолы, ауалы электрлік тораптарынан (немесе мүмкін күйе немесе газқұбырлар қабырғасының бүлінуіне қарсы шараларды қабылдайды) мөлшерленген аз емес қашықтықта орнатылады.

Кесте 21 - Өртке қарсы қорғану

Р.н	Көрсеткіштердің атауы	Маркасы	Саны
1	Тұрақты өрт техникасы	-	-
2	Жылжымалы өрттехникасы	Урал, Камаз	2
3	Автоматтық өрт сөндірудің жүйесі		
4	Алғашқы өрт сөндіру құралдары	ОПУ-50, П9-10	80
5	Түтінді жою жүйесі	-	3
6	Өрт дабылдағышы	УОТС-М	3-4
7	Өрт сөндіруге арналған су әуіттері (судың резервуарлық қорлары)	400 м ³	12
8	Өрт сөндіретін су гидранттары	-	8
9	Өрт сөндіретін жең	П-8, ПР	36

4.3 Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету. Автоматты өрт сөндіру жүйесін есептеу

Есеп әдістемелік- нұсқаулық бойынша шығарылды [7].

Газ реттеу орны бір этажды ғимаратта орналасқан. Ені – 8 метр, ұзындығы – 13+5 метр және биіктігі – 6 метр қорғалатын ғимарат.

Өндіріс санаты- А, ғимараттың класы – II. Өндірістік үрдістің өрт қауіптілігі бар.

Газ реттеу орындарындағы қызметкерлері жабдықтардың ақауларына және техникалық жай-күйіне, ғимараттың таза ұсталуына, жүріс-тұрыс еркіндігі болуына және т.б. бақылау жүргізуге міндетті.

Қызмет көрсетуші қызметкерлер өрттердің алдын алуға бағытталған жоспарлы-алдын алу жөндеулер, профилактикалық жұмыстар жүргізуге тиіс.

Өрт автоматикасы өртпен күресудің тиімді техникалық құралдарының бірі болып табылады. Алайда тиімділікке тек техникалық құралдар өндірісінен жүйелерді нысанда пайдалануға дейінгі барлық кезеңдерде нормативтік-техникалық құжаттама талаптары қадағаланған жағдайда ғана қол жеткізіледі. Спринклерлі АӨСҚ гидравликалық есептеу СН РК 5.13130.2009 кестесі бойынша анықталатын есептік аудандағы барлық суландырғыштардың жұмысын ескере отырып жүргізіледі.

Қорғалатын бөлме- ауданы $13 \times 8 + 6 \times 5$ м, биіктігі 5 м газ реттеу орны. Насос станциясы мен қорғайтын бөлменің қоректенетін құбырының кірісіне дейінгі ара қашықтығы 85 м. Сыртқы су құбыр желісінің арыны 30 м. Газ реттеу орны отқа төзімділігі бойынша А категориялы бөлмелер қатарына жататындықтан спринкерлі құрылғының су жіберу қарқындылығы $J = 0,24 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$, есептеудің ауданы 125 м^2 , сөндіру уақыты 60 минут, бір спринкерлі су сепкіштің қорғау аумағы $F_c = 12 \text{ м}^2$.

Гидравликалық есептеуге қатысатын су сепкіштердің саны:

$$n = F_e / F_c = 10 \text{ дана} \quad (4.1)$$

Газ реттеу станциясы үшін СВН-10 маркалы спринкерлі су сепкіштерін таңдаймыз. Су сепкіштің шығысының диаметрі $D=10$ мм ($K=0,31$; $H_{\text{мин}}=5$ м.), суландыру радиусы 2м, розеткасы төмен орнатылған аспалы төбеде бекітіледі.

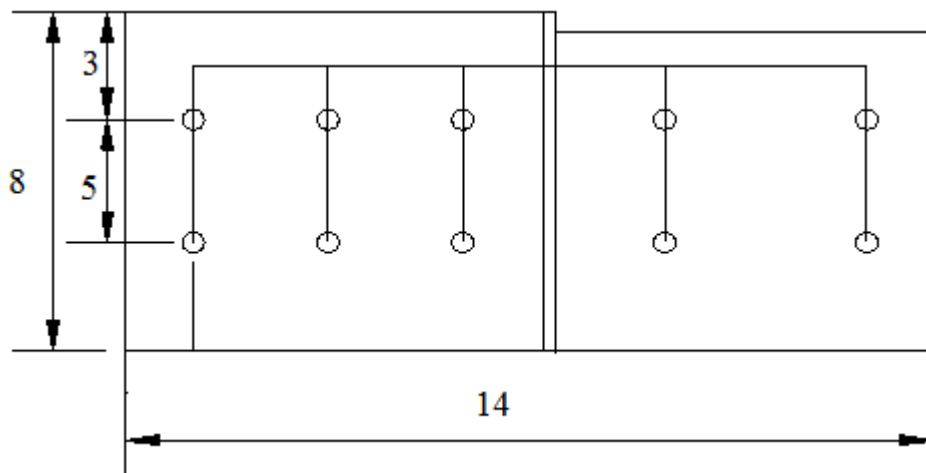
Су сепкіштің диаметрін анықтау

Бастапқы су сепкіштегі қажетті ағысты келесі формуламен анықтаймыз:

$$H_1 = \max \left\{ \left(\frac{I_n \cdot F_c}{K} \right)^2, H_{\text{мин}} \right\}, \quad (4.2)$$

мұндағы, I_n – суландырудың нормаланған қарқындылығы, л/(с·м²);

F_c – спринклермен суландырудың жобаланған ауданы, м²;
 k – су сепкіштің өнімділік коэффициенті, л/(с·м²);
 $H_{мин}$ – спринклердің минимал ағыны, м.



4.1 - сурет. Автоматты өрт сөндіру құрылғысының есептік сұлбасы

Бастапқы су сепкіштегі судың шығыны келесідей анықтайды:

$$Q_1 = k\sqrt{H}, \text{ л/с.} \quad (4.3)$$

Келесі кез келген спринклердегі су ағысы төмендегідей анықталады:

$$H_{посл.} = H_{пред.} + \frac{l_{уч} \cdot Q_{уч}^2}{K_m}, \text{ м.} \quad (4.4)$$

мұндағы, $H_{пред.}$ - алдындағы спринклердің ағысы, м;

$l_{уч}$ - қарастырылып жатқан аймақтың ұзындығы, м;

$Q_{уч}$ - қарастырылып жатқан аймақтағы шығын, л/с;

K_T - құбырдың үйкеліс сипаттамасы, л/с², құбыр диаметріне байланысты.

Құбыр диаметрі келесі формуламен анықталады:

$$d_{mp} = \sqrt{\frac{4Q_{уч} \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot V}}, \text{ м.} \quad (4.5)$$

мұндағы V – қарастырылып жатқан аумақтағы құбыр арқылы өтетін судың жылдамдығы (3...5 м/с аралығында қабылдайды).

Сонымен,

$$H_{дикт.} = H_1 = \left(\frac{I_n \cdot F_c}{K} \right)^2 = \left(\frac{0,24 \cdot 10}{0,31} \right)^2 = 59,94 \text{ м.}$$

$$Q_1 = K \cdot \sqrt{H_1} = 0,31 \cdot \sqrt{59,94} = 2,4 \text{ л/с.}$$

Құбырдың шартты өту диаметрін анықтаймыз.

а) Қатардың оң жақ тармағында екі су сепкіш орнатылған, сондықтан қатар бойынша максималды су шығыны: $Q \approx 2 \cdot Q_1 \approx 2 \cdot 2,4 = 4,8 \text{ л/с}$.

Құбыр бойымен өтетін су жылдамдығы $V = 5 \text{ м/с}$, сонда

$$d_{mp} = \sqrt{\frac{4 \cdot 4,8 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 5}} \approx 33,61 \text{ мм.}$$

Барлық қатардағы құбырдың шартты өту диаметрін 40 мм деп аламыз, $K_I = 34,5$ (НПБ 88-2001).

б) құбырдағы соңғы су сепкішке дейінгі сұйықтың бағдарлы шығыны:

$$Q = 22 \cdot Q_1 \approx 10 \cdot 2,4 \approx 24 \text{ л/с.}$$

$$d_{mp} = \sqrt{\frac{4 \cdot 24 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 5}} \approx 78,2 \text{ мм.}$$

Соңғы су сепкіштен насосқа дейінгі құбырдың шартты өту диаметрін 80 мм деп аламыз, $K_I = 5800$.

Есептік нүктелердегі ағыс пен шығын мәндерін анықтаймыз:

$$\text{а) } H_1 = 59,94 \text{ м}; Q_1 = K \cdot \sqrt{H_1} = 0,31 \cdot \sqrt{59,94} = 2,4 \text{ л/с};$$

$$\text{б) } H_2 = H_1 + l \cdot Q_1^2 / K_I = 59,94 + \frac{2 \cdot 2,4^2}{34,5} = 60,27 \text{ м}; Q_2 = 0,31 \cdot \sqrt{60,27} = 2,41 \text{ л/с};$$

$$\text{в) } H_I = H_2 + \frac{l(Q_1 + Q_2)^2}{K_I} = 60,27 + \frac{1,5 \cdot 4,81^2}{34,5} = 61,28 \text{ м};$$

г) I қатардағы қосынды су шығыны. Қатар симметриялы орналасқандықтан, бір тармақтағы шығынды екі еселейміз.

I қатарындағы Q_I нақты шығыны:

$$Q_I = (Q_1 + Q_2) \cdot 2 = (2,4 + 2,41) \cdot 2 = 9,62 \text{ л/с.}$$

д) II қатардағы ағыс пен Q_6 шығынын анықтаймыз:

$$H_{II} = H_I + \frac{l \cdot Q_I^2}{K_I} = 61,28 + \frac{2 \cdot 9,62^2}{34,5} = 66,64 \text{ м};$$

$$B = Q_I^2 / H_I = 9,62^2 / 66,64 = 1,39$$

$$Q_{II} = \sqrt{1.39 \cdot 66.64} = 9.62 \text{ л/с}.$$

е) III қатардағы ағыс пен Q_{δ} шығынын анықтаймыз:

$$H_{III} = 66.64 + \frac{2 \cdot 9.62^2}{5800} = 66.67 \text{ м}.$$

$$B = Q_{II}^2 / H_{II} = 9.62^2 / 66.64 = 1.39$$

$$Q_{III} = \sqrt{1.39 \cdot 66.67} = 9.63 \text{ л/с}.$$

Әр қатардағы ағыс пен су шығыны жоғарыдағыдай есептелінеді.
Қосынды су шығыны

$$Q_{\text{қос}} = \sum Q = 19.25 \text{ л/с}.$$

III қатардан 1 нүктеге дейінгі құбырдағы ағыстың сызықты шығыны:

$$\Delta h = H_{III} - H_1 = 66.67 - 59.94 = 6.73 \text{ м}.$$

III қатардан басқару нүктесіне дейінгі (тікқұбырдың ұзындығын қоса алғанда) құбырдағы ағыстың сызықты шығыны:

$$l_{cm} = h_{\text{б.о.л.м.е}} = 4.55 \text{ м}$$

$$\Delta h = \frac{(l_{z-c} + l_{cm} + l_{ck}) \cdot Q_{\text{қос}}^2}{K_I} = \frac{(35 + 4.55 + 85) \cdot 19.25^2}{5800} = 7.96 \text{ м}$$

Сызықты шығынның қосынды мәні : $\Delta h_{\text{сыз}} = 6.73 + 7.96 = 14.69 \text{ м}.$

БКМ (КЗС, J-1, F200) клапанын таңдаймыз. Ондағы ағыс шығыны:

$$\Delta h_{\text{кл}} = \varepsilon \cdot Q_{\text{қос}}^2 = 3.62 \cdot 10^{-3} \cdot 19.25^2 = 1.34 \text{ м}.$$

Насостағы есептік ағыс :

$$H_{\text{нр}} = 1.2 \cdot \Delta h_{\text{сыз}} + \Delta h_{\text{кл}} + Z + H_1 - H_{\text{з.ар}}, \text{ м}. \quad (4.6)$$

$$H_{\text{нр}} = 1.2 \cdot 14.69 + 1.34 + 4.55 + 59.94 - 30 = 53.46 \text{ м}$$

Осы мәндерді ескере отырып К 100-65-250 сериялы насосын таңдаймыз.
Насос қуаты 45 кВт.

Бұл бөлімде газ реттеу станциясындағы тіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз ету қарастырылды. Өндіріс категориясына және өрттің туындау себептеріне байланысты газ реттеу станциясының өрт қауіпсіздігімен қамтамасыз етілді. Автоматты өрт сөндіру жүйесін есептеу барысында спинкерлі өрт сөндіру жүйесі жүргізілді.

5. Экономикалық бөлім.

5.1 Инвестицияның экономикалық тиімдігін есептеудің негізгі әдістері

Дипломдық жұмыстың экономикалық бөлімнің негізгі мақсаты газ реттеу станциясында техника қауіпсіздігінің және жұмыс жағдайын жақсартылуын экономикалық тұрғыдан көрсету.

Инвестицияның қаржылық-экономикалық тиімділігінің көрсеткіштері мен критерийлері ретінде қаржылық салымдардың қарапайым өтелу мерзімі, таза келтірілген (дисконтталған) құн (ТДК), ішкі табыс нормасы, дисконтталған өтелу мерзімі, инвестицияның рентабелділік индексі қолданылады.

Осы әртүрлі әдістерді қолданған кезде бір-біріне қайшы нәтижелерді алынуы мүмкін, сондықтан инвестицияны бағалау әдістерін кешенді салыстыра отырып жобаның қайсысы тиімдірек екені таңдалады.

Қаржылық салымдардың қарапайым өтелу мерзімі

Қаржылық салымдардың қарапайым өтелу мерзімі - таза пайданы салынған инвестицияны қанша уақыттан кейін қайтара алатын көрсетеді, содан кейін таза пайданың өз игілігіне пайдаланылатынын білдіреді.

$$T_{отелу} = \frac{I}{\Pi_{жоба}}, \quad (5.1)$$

мұндағы, I – капитал салымдары (инвестиция) ($K=I$);

$\Pi_{жоба}$ – жобаны енгізу нәтижесінде алынатын жылдық пайда.

Таза келтірілген (дисконтталған) құн

Таза дисконтталған құн (ТДК) - Net present value (NPV) болашақтағы жоспарланып отырған таза пайданы дисконттап, оны салынатын инвестициядан алған кезде алынатын экономикалық тиімділік $NPV > 0$ болу керек. Бұл салынатын инвестицияның тиімді екенін білдіреді

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}, \quad (5.2)$$

мұндағы I_0 – инвестиция;

CF_t – (Cash flow) жылдық ақша ағымы (жылдық табыс- жылдық шығындар) және оны төмендегідей беруге болады

$$CF_t = Q_t - Ш_t, \quad (5.3)$$

мұндағы, Q_t ; $Ш_t$ – инвестициялық жобаның

t - мерзіміндегі пайда мен жылдық шығындар;

i - банктік пайыздық мөлшерлеме;
 n – жылдар саны.

Инвестиция салуда, егер $(NPV) > 0$ болса тиімді $NPV < 0$ тиімсіз және $NPV = 0$ кезде инвестициядан пайда не шығыны да болмайтынын көрсетеді.

Егер бірнеше жобаларды (нұсқаларды) қарастырған кезде қайысының таза дисконтталған құны жоғары болса, онда $(NPV) > 0$ сол нұсқаны таңдау керек.

Ішкі табыс нормасы

Ішкі табыс нормасы - Internal rate of return (IRR) ол $NPV = 0$ кезде i нешеге тең болатыны есептеледі. Яғни

$$-I_0 + \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (5.4)$$

болған кезде IRR белгісіз деп теңдеуден оны табу керек. Оны табудың оңай жолы ДТҚ нөлден үлкен және нөлден кіші болған жағдайдағы екі мәнін төмендегі кейіптемеге қойып тауып алуға болады

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \cdot (i_2 - i_1). \quad (5.5)$$

Рентабелділік индексі

Рентабелділік индексі - profitability index (PI) – таза дисконтталған пайданы инвестицияға бөлу арқыл анықталады

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} / I_0. \quad (5.6)$$

Егер:

$PI > 1$, онда жобаны қабылдау керек;

$PI < 1$, онда қабылдаудың қажеті жоқ;

$PI = 1$, жоба пайда да және шығында әкелмейді.

Рентабелділік индексі таза дисконтталған құннан айырмашылығы салыстырмалы көрсеткіш болы саналады. Жобаларды таңдауда, егер олардың NPV бірдей болған кезде PI қарап таңдауға болады.

Жобаланып отырған энергетикалық нысанды техника-экономикалық көрсеткіштермен сипаттауға болады.

5.2 Салыстырмалы экономикалық тиімділікті есептеу әдісі

Салыстырмалы экономикалық тиімділікті есептеу бірнеше инвестициялық нұсқаларды қарастырғанда немесе олардан болатын экономикалық тиімділікті анықтау қиын болған жағдайда қолданылады.

Техника-экономикалық есептер бұл жағдайда нұсқалардың техникалық және құндық параметрлеріне сүйене отырып жүргізіледі.

Салыстырмалы экономикалық тиімділікті есептеу кезінде келесі шарттарды сақтау керек:

– жоба бойынша қаралып отырған нұсқалар біртұтас өндіріс көлемін, өнім сапасын немесе жобаның мақсатын (жылдамдық, қуаты, сенімділік) анықтайтын өндірістік басқа параметрлерді қамтамасыз ету керек;

– барлық нұсқалар жобаны жүзеге асыру мерзімімен сәйкес болуы керек;

– әр бір нұсқаны қолданудың мақсатқа лайықтылығын экономикалық негіздеу бірыңғай техника-экономикалық есептеу әдістерімен жүргізілуі керек;

– барлық нұсқалар пайдаланудың бірыңғай экологиялық нормасын, қауіпсіздік техникасы мен еңбекті қорғауға бірыңғай талаптарды және басқа да өндірісті ұйымдастырудың нормативтік актілерін қамтамасыз етуі қажет.

Салыстырмалы экономикалық тиімділікті есептеу әдісі көбінесе инвестициялық жобаларды негіздеу кезінде, егер қаржы ішкі өндірістік мәндегі шараларға салынатын болса, өндірісті жақсартудың соңғы қаржылық көрсеткіштерін (пайда немесе табыс) есептеу қиынға түседі. Отандық практикада бұрыннан қолданылып келген сондай көрсеткіш – келтірілген құрылыстық-пайдалану шығындары

$$Ш_{\text{келтр}} = Ш_{\text{ағым}} + E_n \cdot K, \quad (5.7)$$

немесе

$$Ш_{\text{келтр}} = Ш_{\text{ағым}} + K / T_{\text{өтелу}}, \quad (5.8)$$

мұндағы, $Ш_{\text{келтр}}$ – нақты бір нұсқаның құрылыстық-пайдалану шығындары;

$Ш_{\text{ағым}}$ – инвестициялық жобаның нұсқасындағы өндірістік пайдалану шығындары;

K – нұсқа бойынша қаржы (капитал) салымдары;

E_n және $T_{\text{өтелу}}$ – нормативтік тиімділік коэффициенті немесе қаржы салудың нормативтік өтелу мерзімі.

Тиімді нұсқаны таңдау ең төменгі келтірілген шығындар бойынша жүзеге асады, яғни барлық қарастырылған нұсқалардың ішінен қайсысы төмендегіні қанағаттандырады сол таңдалатын болады

$$Ш_{\text{келтр}_i}^{\text{тиім}} = Ш_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min \quad (5.9)$$

мұндағы $Ш_{келтpі}$ – i -шы нұсқаның келтірілген шығындары.

Егер жобаның нұсқалары инвестицияны салу мерзімі бойынша және жылдық пайдалану шығындары сол мерзімдерде әртүрлі болатын болса, онда келтірілген шығындар уақыт факторын есепке алып есептеледі

$$Ш_{келтpі} = \sum_{t_0}^{t_k} Ш_t \cdot B_t + \sum_{t_0}^{t_k} K_t \cdot B_t \quad (5.10)$$

мұндағы, $Ш_t$ – t -шы жылдағы ағымдағы пайдалану шығындары;

K_t – t -шы жылдағы капитал салымдары;

B_t – дисконттау коэффициенті.

Бұл жағдайда да тиімді нұсқаны таңдау келтірілген дисконтталған шығындардың ең азы бойынша жүзеге асады.

Шетел практикасында инвестициялық жоба нұсқаларының салыстырмалық тиімділігін бағалауда негізгі критерий ретінде тиімділіктің абсолюттік көрсеткіштерін қолданады - барлық нұсқалардың ішіндегі ең төменгі өтелу мерзімін немесе ең жоғарғы таза дисконтталған құнды таңдайды.

5.3 Таза келтірілген құнды NPV анықтау әдісі

Бұл инвестициялық жобаны жүзеге асыру нәтижесінде ГТС құны қаншаға көтеріле (немесе сол инвестициядан берілген мерзімде түсетін таза пайданы көрсетеді) алатындығын көрсететін инвестицияны анықтаудың әдісі және ол төмендегідей анықталады

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 \quad (5.11)$$

Кесте 12- Кірістің ішкі нормасының көрсеткіші

Жылдар	CF	R, 15%	PV	NPV
1	2	3	4	5
0	-800000	1	-800000	
1	18000	0.869565	156521.7	-643478
2	18000	0.756144	136105.9	-507372
3	18000	0.657516	118352.9	-389019
4	18000	0.571753	102915.6	-286104
5	18000	0.497177	89491.81	-196612
6	18000	0.432328	77818.97	-118793
7	18000	0.375937	67668.67	-51124.4
8	18000	0.326902	58842.32	7717.871
9	18000	0.284262	51167.23	58885.11
10	18000	0.247185	44493.25	103378.4

Кесте 12 жалғасы

1	2	3	4	5
11	18000	0.214943	38689.78	142068.1
12	18000	0.186907	33643.29	175711.4
13	18000	0.162528	29255.03	204966.5
14	18000	0.141329	25439.16	230405.6
15	18000	0.122894	22121.01	252526.6
16	18000	0.106865	19235.66	271762.3
17	18000	0.092926	16726.66	288488.9
18	18000	0.080805	14544.92	303033.9
19	18000	0.070265	12647.76	315681.6
20	18000	0.0611	10998.05	326679.7
NPV	326679.7			
PI	1.40835			
IRR	0,220841			

$$R = \frac{1}{(1+r)^n}$$

NPV есептеу PV-дің бірінші оң мәніне дейін жүргізіледі. Егер есептеу берілген мерзімде жылдар бойынша тиімсіз болса, онда жобаның стратегиясын қайта қарау керек - CF-ті көбейту немесе r-і төмен банк табу керек. $r=15$

5.4 Ішкі табыс нормасы

Ішкі табыс нормасы - Internal rate of return (IRR) ол $NPV = 0$ кезде i нешеге тең болатыны есептеледі. Яғни

$$-I_0 + \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (5.12)$$

болған кезде IRR белгісіз деп теңдеуден оны табу керек. Оны табудың оңай жолы ДТҚ нөлден үлкен және нөлден кіші болған жағдайдағы екі мәнін төмендегі кейіптемеге қойып тауып алуға болады

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \cdot (i_2 - i_1). \quad (5.13)$$

$$\begin{aligned} NPV = & -800000 + 18000 \cdot 0,86 + 18000 \cdot 0,75 + 18000 \cdot 0,65 + 18000 \cdot 0,57 + 18000 \cdot 0,49 + \\ & + 18000 \cdot 0,37 + 18000 \cdot 0,32 + 18000 \cdot 0,28 + 18000 \cdot 0,24 + 18000 \cdot 0,21 + 18000 \cdot 0,18 + \\ & + 18000 \cdot 0,16 + 18000 \cdot 0,14 + 18000 \cdot 0,12 + 18000 \cdot 0,10 + 18000 \cdot 0,09 + 18000 \cdot 0,08 + \\ & + 18000 \cdot 0,07 + 18000 \cdot 0,86 + 18000 \cdot 0,06 = 326,6797 \text{ млн. теңге} \end{aligned}$$

Рентабелділік индексі

Рентабелділік индексі - profitability index (PI) – таза дисконтталған пайданы инвестицияға бөлу арқыл анықталады

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} / I_0 . \quad (5.14)$$

Егер:

PI > 1, онда жобаны қабылдау керек;

PI < 1, онда қабылдаудың қажеті жоқ;

PI = 1, жоба пайда да және шығында әкелмейді.

Рентабелділік индексі таза дисконтталған құннан айырмашылығы салыстырмалы көрсеткіш болы саналады. Жобаларды таңдауда, егер олардың NPV бірдей болған кезде PI қарап таңдауға болады.

Дипломдық жұмыста қарастырылып отырған оқшаулаушы материалды өндіріске қойсақ, онда ол өндірісте еңбек өнімділігін арттырып, жарақаттануды төмендетеді. Өйткені білдекке орнатылған қаптама білдектегі сығымдағыш, айналатын механизмдердің қауіпті факторларынан қорғау арқылы, адам денсаулығына зиянын тигізбейді. Қоршағыш қондырғыға кеткен шығынды өндірістік кәсіпорын 7 жылда ақтайды. Жобаланып отырған газ реттеу станцияны техника-экономикалық көрсеткіші көрсетті, инвестициялық қаржылық салыммен қамтамасыз ету, көрсетеді 800 мың тенге, дисконтталған құн 326,6797 млн. тенге. 8 жылдан бастап өндірістік кәсіпорынға пайда түседі. Түскен пайданы өндіріс қажеттіліктеріне жұмсайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы жұмыста «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ кәсіпорнының еңбек жағдайына, қауіпті факторлардың және өндірістік зиянды заттардың пайда болу тұрғысынан аппараттар мен жабдықтарға зерттеу жүргізілді. Кәсіпорынның салалық жұмысшыларының еңбек жағдайы қарастырылды және олардың қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ететін қауіпсіздік нұсқамалары атап өтілді. Газ қауіпті жұмыстарды атқару қауіпсіздігіне зерттеу жүргізілді. Осы зерттеудің нәтижесінде өндірістік бөлмелердегі шудың мөлшері дұрыс жоспарланып, шудан қорғану шаралары ұйымдастырылды. Сондай ақ, өндірістегі жарықтылықты нормативті талаптарға сай етіп және де жеке қорғану құралдармен қамтамасыз етіліп; қауіпті аймақтарда қаптамалар дұрыс орнатылды. Сонымен қатар мекемеде газ қауіпті жұмыстарды орындау барысында пайда болуы мүмкін рт жарылыс қауіпін алдын алу шаралары қарастырылды.

Өндірістік еңбек жағдайын жақсарту мақсатында келесі шаралар жүргізіледі: ескірген технологияны қолданатын, технологиялық жабдықтары тозған өндірісте еңбек жағдайын жақсарту үшін жаңа немесе қайта жасалынған еңбек құралдарын пайдалауы қажет.

Соған байланысты кәсіпорын басшылығы Қазақстан Республикасының заңнамаларына сүйене отырып жұмысын жүргізеді. Оларға салалық және салааралық нұсқамалар мен ережелер, қауіпсіздік ережелері мен нұсқамалары, пайдалану қауіпсіздігі нұсқаулығы, гигиеналық нормативтер мен мемлекеттік стандарттар жатады.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

- [1] ҚР-ның Еңбек Кодексі 2007 жылғы мамырдың 15-сі № 251 Алматы: ТОО Баспа LEM 2007-292 бет.
- [2] «ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ-ның Еңбек қорғау және қауіпсіздік бөлімінің 2012-2013 жылдардағы мәліметтері.
- [3] Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. - 2е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк, 1999.-74б.
- [4] Хакімжанов Т.Е. Еңбек қорғау. Жоғары оқу орындары үшін оқу құралы.- Алматы, 2008-240 бет.
- [5] Раздорожный А.А. Охрана труда и безопасность: Оқу құралы.-М.: «Экзамен» баспасы, 2005-512б.
- [6] Сафронов Ч.А. Спецодежда и спецобувь. – М.:Химия, 1975.–152б.
- [7] "Өндірістік объектілерге қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар" санитариялық ережесі.
- [8] Н.Г. Приходько, Ф.Р. Жандаулетова. Основы пожарной безопасности. Методические указания к выполнению курсовой работы. Алматы: АУЭС, 2013-31с.
- [9]. Абдимуратов Ж.С. Манабаева С.Е. Безопасность жизнедеятельности. Методическое указание к выполнению раздела «Расчет производственного освещения» к выпускных работах для всех специальностей. Алматы: АИЭС, 2009.- 20 с.
- [10] ҚР ТЖМ 2008 жылғы «25» шілдедегі № 132 бұйрығымен бекітілген «Болатты балқыту өндірісіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптары».
- [11] Өмір – тіршілік қауіпсіздігі (оқулық) - Алматы, 2004ж.-78б
- [12] Экология и безопасность жизнедеятельности/Под. ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 447 б.
- [13] МЕСТ 21112-87. Көтеру-тасымалдау жабдықтары
- [14] М.П.Александров.Көтергіш – тасымалдаушы машиналар М.1979.- 56б.
- [15] Радионов А., Н.С.Торочешников Техника защита окружающей среды. М.:Химия, 1981.-42 б.
- [16] Денисенко В.В. Сборник противопожарных норм и правил строительного проектирования. – М.:Химия, 1975-144б.
- [17] Егель А.Э., Шарипова М.Н. Экономическое оценка травматизма на предприятии: Методические указания. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. - 9 б.
- [18] Ұйым стандарты РМС СТ 38944979-09-2012. Мәтіндік және сызбалық материалдардың құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар. –Алматы: ҚазҰТУ, 2012ж. -52б.