

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

кафедрасы Энергетикалық қондырғылар

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

А.А. Кибарин т.ғ.к., доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.
(колы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Алматы қ. Батыс жауы кешенінің газет шаруашылығын жаңарту

мамандығы бойынша

Орындаған Маратханқызы Мадина ТЭСК-12-1
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Бахтияр Б.Т. т.ғ.к. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кенесшілер :

Экономикалық бөлім бойынша :

ата, оқтушы Түлешова С.К.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 12 » 05 2016 ж.
(колы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

ата оқтушы Бекшүратова Н.С.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 20 » 05 2016 ж.
(колы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« » 20 ж.
(колы)

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« » 20 ж.
(колы)

Мөлшер бақылаушы:

т.ғ.к. доцент Тұрмағамбетов Мұхамед Әбдіғали
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 27 » 05 2016 ж.
(колы)

Пікір жазушы :

АлЖК АҚ 2-ННҚО пайдал. метод. ж. ау. бағамсы Крайнев В.В.
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
« 23 » 05 2016 ж.
(колы)

Алматы 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Молуэнергетикалық факультеті
Молуэнергетика мамандығы
Молуэнергетикалық қондырғылар кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Маратханұлы Мадина
(аты-жөні)

Жоба тақырыбы Алматы қ. Батис молу кешенінің мазут шаруашылығын жаңарту
ректордың « 19 » 10. 2015 № 148 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « » 20 ж.

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

Батис молу кешеніндегі мазуттың толықтай есептеу; Батис молу кешеніндегі мазуттың шығарылымын анықтау; мазуттың құрамын анықтау; Экономика бөлімінде молу жұмысін өзіндік құны мен инвестицияның өлшеу мерзімін анықтау; Әміртіршілік қазіргідей бөлімінде келесі кезең пен мазут цехіне жаңарту жұмыстарын есептеу

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

аудатна, кіріспе, қазандағы сипаттама, мазут шаруашылығы, мазут сипаттамасы, суық отанды сақтау, мазутқа дайындау, мазут септі сипаттамасы, мазут шаруашылығы есептеу, экономикалық бөлім, Әміртіршілік қазіргідей бөлімі, арнайы сұрақ, қорытынды.

Сызба материалдарынын (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі

Батыс жолу кешенінің бос жобалары;
Мапут сорты шаруашылығы;
біріктірілімі;
Батыс жолу кешенінің мапут жолы;

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

Дипломдық жобаның жолу жеткіз стансалары. Бақытжанов И.Б.,
Байбекова В.О., Ажасбаева К.С. - Алматы: 2013.
Металлы және асылметалл жеткіз стансалары. Стерман И.С.,
Лавыкин В.И., Яшин С.Г. - 2010.
Экономика селіксіз халықтарға. Парамонов С.Г.

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
Экономика бөлімі	Тулганбаева С.К.	10.03-12.05.16	Тулганбаева
Өмірлік қажетсіздігі	Бекмуретова Н.С.	6.05 - 20.05.16	Бекмуретова
Молшер бақылаушы	Тиманов И.В.	27.05.16	Тиманов
Кестекші	Бахтияр Б.Т.	23.05.16	Бахтияр

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Өндірістік фирмаларда мүлкі мен мәліметтер жинақтау	26.01.16	
2.	Батпе жолу кешенінің мақұт шаруашылығына байланысты есептеулер жергізді	11.02.16	
3.	Мақұтта сипаттайтын көрсеткіштерді есептеу	4.03.16	
4.	Экономикалық бөлімді есептеу	10.03.16	
5.	Жолу жерінің өндіріс құны мен инвестицияның аумағы уақыты	12.05.16	
6.	Өміртіршілік қажеттілік бөлімін есептеу.	20.05.16	

Тапсырманың берілген уақыты « 5 » наурыз 2016 ж.

Кафедра меңгерушісі _____
 (колы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі Басқару Бахтияр Б.П. т.ғ.к., доцент
 (колы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы қабылдаған студент Маматханов Мадина
 (колы) (аты-жөні)

Аннотация

В данном дипломном проекте рассмотрена модернизация мазутного хозяйства в ЗТК. В проекте рассчитывается тепловой баланс водогрейного котла типа КВГМ – 100 – 150 при сжигании мазута, коэффициент сохранения тепла и определение КПД брутто методом обратного баланса. В экономической части была определена себестоимость тепловой энергии и срок окупаемости инвестиции. В разделе безопасности жизнедеятельности было рассчитано освещение мазутного цеха и вентиляция.

Annotation

This graduate diploma deals with the modernization of fuel oil facilities in WHC west heat complex. Heat balance of water heating boilers КВГМ – 100 – 150 type on oil burning process, heat saving rate and gross efficiency definition by balance reverse method is calculated in the work. The cost of thermal energy and the payback period of the investment is defined in the chapter on economy. The lighting of the fuel workshop and its ventilation is calculated in the chapter on life safety.

Аңдатпа

Бұл дипломдық жобада Батыс жылу кешенінің мазут шаруашылығын жаңарту мәселесі қарастырылған. КВГМ – 100 – 150 су қазанының мазут жаққандағы жылулық балансы құрылды, жылу сақтау коэффициенті мен кері баланс әдісі арқылы брутто ПӘК-тің есептелу жолдары қарастырылды. Экономикалық бөлімде жылу энергиясының өзіндік құны мен инвестицияның өтелі мерзімі анықталды. Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде желдеткіш пен мазут цехын жарықтандыру есептелінді.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		6

Мазмұны

Аннотация.....	6
Кіріспе.....	8
1.Мазут шаруашылығы.....	9
2.Сұйық отын.....	13
3.Қоймалар.....	15
4.Жылуалмастырғыштар.....	17
5.Мазут сорғысы сипаттамасы	19
6.Сүзгілер.....	21
7.Қазанды мазут арқылы жағу.....	24
8.Мазут шаруашылығын есептеу.....	28
9.Экономикалық бөлім.....	37
10.Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі.....	50
11.Арнайы сұрақ.....	64
12.Қорытынды.....	69
13.Әдебиеттер тізімі.....	70

					ДЖ.5В071700.2016				
					Мазмұны	Әдеб		Масса	Масштаб
Өзг	Бет	Құжат №	Қолы	Күні					1:1
Орындаған		Маратханқызы М							
Тексерген		Бахтияр Б.Т.							
Мөлшер бақ.		Туманов М.Е.				Бет	7	Беттер	71
Пікір		Калиев Б.Б.				АЭЖБУ ЖЭҚ кафедрасы			
Мөлшер бақ.									
Бек									

Кіріспе

Өндіріс орнының толық атауы: Батыс жылу кешені Департамент АО «АлЭС». АО «АлЭС» Батыс жылу кешенінің негізгі мақсаттары мен міндеттері: Жылу энергиясын диспетчерлік жүктеме графигіне сәйкес өндіру және жіберу. Техникалық қауіпсіздік ережелеріне, өрт қауіпсіздік ережесіне, техникалық пайдалану ережелерінің және басқада нормативті – техникалық талаптарға сәйкес жөндеу, жаңарту мен мезгілді және сапалы техникалық қызмет ету арқылы ғимараттар мен құрылыстардың, коммуникациялық жүйелердің жөнделіп тұруын қадағалау мен қондырғының сенімді және қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету. Жіберіліп жатқан энергияның сапасын техникалық пайдалану ережесінің және басқада нормативті – техникалық құжаттадың талаптарына сәйкес ұстау. Жылу жүктеменің диспетчерлік графигін құру.

Кәсіпорын тарихы. Батыс жылу кешенінің жобасы Алматылық Совнархоз шешімімен 1961 жылы бекітілді. Құрылыстың басталу уақыты – 1962 жыл. 1980 жылға дейін БЖК бу және су жылыту бөліміне ұлғайту жүргізілді. Батыс жылу кешенінің құрамына Батыс аудандық қазандық, Жаңа батыс қазандық, Орталық жылу тарату пункті, №6 сорғы станциясы мен Батыс жылу кешенінің бактары кіреді.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		8

1 Мазут шаруашылығы

Мазут шаруашылығы мазутты қабылдап алуға, сақтауға және жағуға дайындауға арналған, сонымен қатар қазандықты сүзіліп тазартылған, қыздырылған мазутпен үздіксіз жабықтауға негізделген. Қазандық цехінде М-40 және М-100 мазут маркасын жағу қарастырылған. Қабылдау-ағызу қондырғысы түскен мазутты қабылдап алуға, ағызуға және айдап қотаруға арналған. Қабылдап – ағызуға арналған науа мен ыдыста бу берілетін жылытқыш орнатылған. Автоцистернада мазут қоюланған жағдайда оны ағызу науасындағы жылытқыш тетігіне жалғанған бу шлангысындағы ашық бумен ысытуға болады. Қабылдау ыдысының былғануын алдын алу үшін қабылдау ыдысы мен ағызу науа резервуарының арасында тор орнатылған. Мазутты мазут бактарына айдауға арналған 4НКЭ – 5x1 типті екі насос құрастырылған, оның әрқайсысының өнімділігі 60 м³/сағ және қысымы 55 мм.сын.бағ. Мазутты мазут бактарында дайындауға арналған екі жылытқыш және 5НКЭ – 9 x1 типті, әрқайсысының өнімділігі 78 м³/сағ және қысымы 40 мм.сын.бағ. екі қайта айналымды сорғылары бар. Мазутты қазандыққа айнауға арналған екі жылытқыш және 4Н5x2 типті, әрқайсысының өнімділігі 40 м³/сағ және қысымы 75 мм.сын.бағ. екі сорғы бар. Қатты дисперстік заттарды жоюға арналған ірілеп тазалау сүзгілері, ал ұсақ дисперстік заттарды жоюға арналған майдалап тазалау сүзгілері орнатылған. Мазутты тарату диаметрі әртүрлі құбыр желісімен жүргізіледі. Мазуттын қатуын алдын алу үшін мазут құбырымен параллель бір изоляцияда бу спутниктары жүргізілген.

1.1 Мазут сипаттамасы

Мазут – сұйық қара қоңыр түсті, өзіндік иісі бар сұйық консистенциялы зат. Жағылатын мазут – негізінен мұнай өнімдерін өңдеуден алынатын мұнай түрінің отыны. Мазут адам ағзасына қауіпті әсер ету дәрежесі бойынша 4 классқа жатады. Мазуттың өздігінен тұтану температурасы 350°С және жалынның температуралық тарау шегі 91 – 155°С жанғыш отын.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		9

Мұнайды алудағы негізгі шикізат мұнай болып табылады. Мазут – мұнайды өңдеу нәтижесінен алынған кең тараған өнімдердің бірі. Мұнайды айыру процесі кезінде шамамен жалпы көлемнің 50%-ы – бензиндық, кеорсиндық, газдық, ал қалған 50%-ы мазуттың өзі болып табылады. Мұнайдың физико – химиялық қасиеттері бастапқы құрамына байланысты оның – тұтқырлығы, тығыздығы, жану жылуы және ондағы күлділік пен күкірттіктің пайыздық мөлшері. Мазуттың химиялық құрамы айтарлықтай қиын: көмірсутектен басқа оған мұнай шайыры мен әртүрлі металдардан тұратын органикалық байланыстар – никель, марганец, темір және т.б. М – 100 маркалы мазут құрамында күкірт пен күлдің аз мөлшерімен сипатталады, бірақ жоғары қату температурасына иелі. М – 100 маркалы мазутқа дизельдік отын қосып, қату қату температурасы төменірек М – 40 маркалы мазутты алуға болады. Оттыққа алдын ала қыздыру мазуттың тұтқырлығын төмендетеді және жағу процесін жақсартады.

М – 100 мазуты өндірісте және тұрмыстық – коммуналдық шаруашылықта ең кең таралған отын түрі болып табылады. Бұл мазут маркасының құны салыстырмалы түрде жоғары емес, сол себепті М – 100 мазуты бу қазандары, қазандық қондырғылар мен өндірістік пештерде отын ретінде кеңінен қолданылады. Әдетте жазғы уақытта мазутты қолдану көлемі біршама азаяды, бірақ жалпы М – 100 мазуты маусымдық отын түріне жатпайды – ол кез келген жығл мезгілінде талап етіледі. М – 100 мазуты ГОСТ Р жүйесінде сертификатталған, яғни сапа сертификатынан бөлек өрт және санитарлы – эпидемиологиялық сәйкестік сертификаттарына ие. Бұл осы өнімді отандық қана еме, халықаралық нарықта да өткізуге мүмкіндік береді.

Жағылатын мазут келесі көрсеткіштермен ажыратылады:

1. Тұтқырлық индексі;
2. Күкірт мөлшері;
3. Қату температурасы;

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
						10
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

4. Күлділік;
5. Тығыздық;
6. Тұтану температурасы.

1) Тұтқырлық индексі. Тұтқырлық – әдіс пен ағызып – құю операцияларының ұзақтылығын, тасымалдау және айдау шартын құбыр желісімен тасымалданғандағы және фрсунканың тиімді жұмысы кезіндегі гидравликалық кедергісін анықтайды. Тұтқырлыққа судан тұну әдісі байланысты болады, тұтқырлығы неғұрым жоғары болса, соғұрлым су қиынырақ ажыратылады.

2) Күкірт мөлшері. Күкірт мөлшерінің нормасы мазут алынған мұнай сипаттамасы бойынша анықталынады. Қара отындардың жеңіл дистилляттарындағы күкірт әртүрлі қоспалар түрінде болады. Басқа фракцияларда күкірт активті емес: сульфидтар, теофендер, теофанлар. Түгін газдарында SO₃ болуы газ конденсациясының басталу температурасын көбейтеді, сол себепті қазандықтың бетінде күкірт қышқылының тамшылары конденсацияланады.

3) Қату температурасы. Қату температурасы – сақтау, ағызу, айдау шартын сипаттайды. Өндіріліп жатқан мазуттың сапасына және отынды алу әдісіне байланысты. М – 40 және М – 100 жағылатын мазуттары үшін қату температурасы +25°С дейін болу керек.

4) Күлділік. Күлділік көрсеткіші отындағы метал тұздарының мөлшерін сипаттайды.

5) Тығыздық.

6) Тұтану температурасы. Мазуттың өздігінен тұтану температурасы 350°С және жалынның температуралық тарау шегі 91 – 155°С

Фракция – ол белгілі бір температураларды қайнайтын мұнайдың бөлігі.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		11

Мазут химиялық құрамы бойынша – көмірсутек, мұнай шайыры, асфальтендер, карбендер, карбонидтер мен метал қосылған органикалық қоспадан (V, Ni, Fe, Mg, Na, Ca) тұрады.

М – 40 маркалы мазуттың тұтқырлығы М – 100-ге қарағанда тұтқырлығы азырақ, бұл оның құрамында 10 – 15% көлемінде дизельді фракциялардың болуына байланысты. Сол себепті аққыштығы көбейеді, ал қату температурасы 10°C дейін төмендейді, сондықтан М – 40-ты қоршаған ауаның температурасы қолайды кезді қосымша қыздырусыз тасымалдап, тиеуге болады. Ал М – 100 мазуты 25°C қатады, сондықтан оны тасымалдау мен жағу үшін қыздыру керек. М – 100 оптималды жұмыстық температурасы шамамен 60 – 70 °С, М – 40 мазутқа қарағанда 20°C жоғарырақ.

М – 40 тұтану температурасы М – 100 қарағанда азырақ (90°C қарсы 110°C), бұнында маңызы аз емес. Әртүрлі мазут түрлерінің жану жылуы шамамен ұқсас, 39 – 40,5 мың кДж/кг құрайды. Мазут құрамындағы ылғалдылық 1% аспау керек. М – 40 мазуты сақтау шартына талабы көп емес екені жалпыға мәлім, бірақ көп уақыт сақталған жағдайда сулануы мүмкін. Жұтылған конденсат пен ылғал мазут сапасын төмендетеді – тұтану температурасын көтереді де, жану кезінде бөлінетін жылу мөшерін азайтады, яғни мазут отынының шығындалуына алып келеді. М – 40 маркалы мазут – ол біршама қауіпі аз, улағыштығы аз қауіпі 4 класстық химиялық зат.

1.2 Мазут сипаттамасы:

- | | |
|---|------------|
| 1. Энглер градусы бойынша 80° температурасындағы шарпты тұтқырлық | - 6,2111 |
| 2. Күлділік | - 0,1-0,2 |
| 3. Ылғалдылық | - 0-0,3% |
| 4. Күлділігі | - 0,5-3% |
| 5. Қату температурасы | - 1-32°C |
| 6. Тұтану температурасы | -140-153°C |

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		12

2 Сұйық отын

Жылуэнергетикасында сұйық отын ретінде мазут, дизельдік отын, тақтатас майы қолданылады. Мазут күлі құрамында Ванадий пентаоксиды (V_2O_5) сонымен қатар Ni_2O_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , MgO және басқа оксидтер кіреді. Мазуттың күлділігі 0,3% аспауы керек Оның толық жануы кезіндегі түтін газдары құрамындағы қатты бөлшектер $0,1 \text{ г/м}^3$ шамасында болу керек, бірақ бұл көрсеткіш сыртқы бөлінуден қазанның қыздыру бетін тазалау кезінде күрт өседі. Сұйық отын құрамында перидті күкірт (FeS_2) болмайды. Күкірт мазут құрамында тек органикалық қоспалар элементарлы күкірт пен күкіртті сутекте болады. Оның құрамы мұнайдың күкірттілігіне байланысты. Қазандықтар мен ЖЭО – да жағылатын мазут көптеген күкіртті қоспалардан тұрады. Ол жағылғаннан кейін, қышқылды жаңбырлардың түсуіне алып келетін күкірт диоксиды пайда болады. Қышқылдың адам денсаулығына, жануарлар мен өсімдіктерге алып келетін қауіпін, әсіресе оның нормадан жоғары концентарциясы кезінде алдын алу – мазутты күкіртсіздендіру процесіне эффективті технологиялық сұлбалар кіргізу арқылы іске асады. Жоғары күкіртті мұнайды қайта өңдеу кезінде күкірттің тек 5 – 15 % дистилляциялы өнім құрамына кіреді. Жағылатын мазут оның құрамындағы күкіртке байланысты аз күкіртті – құрамындағы күкірт 0,5% – тен , күкіртті – 0,5-2% - ке тең, және жоғары күкіртті 2% болып бөлінеді. Дизельді отын құрамындағы күкіртке байланысты 2 топқа бөлінеді: бірінші – 0,2% дейін және екінші – 0,5% дейін. Тақтатас майындығы күкірт 1% аспау керек.

2.1 Сұйық отынды қабылдау, сақтау және жағуға дайындау

1. Төгу науасы жөнделулі және таза болып тұру керек. Төгіліп болған мазут ағызу науасынан толығымен түсуі керек және науалар қақпақпен жабық болуы тиіс. Қабылдау ыдысының алдында орнатылған науа, ілмекті құрылғы (шандор), гидроқақпа мен фильтрлар мерзімді тазартылып тұру керек.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		112

Мазутты уақытылы төгу мен толығымен босату мақсатында, олардың ауытқуы 1% кем емес. Қабылдап – ағызу құрылғысының сенімді жұмыс істеуі оның ілмекті құрылғылары (шандор) мен фильтрдың тазалығына байланысты. Сондықтан ілмекті құрылғының торлары мен фильтрлер ай сайын тексеріліп, тазартылып тұруы керек.

2.Қабылдау ыдыстарында мазутты айдау насостарының тұрақты жұмыс істейтінін қамтамасыз ететін температураға дейін қыздыру керек. Қабылдау ыдысы мен резервуарларда мазуттың қыздырылуы 90°C – ден аспау керек. Келіп түскен мазут цистерна мен ағызу науаларында және қабылдау ыдыстарында қыздырылады. Мазут шаруашылығы үшін мазут 60 – 75°C температурасына дейін қыздырылуы керек. Мазуттың жоғары температура кезінде жеңіл фракциялардың булану себесінен шығындар көбейеді және су тезірек тұнады. М – 100 маркалы мазутты сақтауға қолайлы жұмыстық температура 60 – 70°.

3.Мазуттың металдан жасалған резервуарлары жылуоқшауландырылған болуы керек. Оқшауландырғыштың болмауы жылудың қоршаған ортаға шығындануына және атмосфералық тұнбалардың кіруіне алып келеді, ол резервуардың коррозияға ұшырауына алып келеді.

4.Мазут резервуары түпкі шөгінділерден қажеттілігіне қарай тазаланып тұруы керек. Байқалған кемшіліктерді жоятын ішкі тексеріс кем дегенде бес жылда бір рет жүргізілуі тиіс. Ішкі шөгінділердің жиналуы резервуардың жұмыстық көлемінің азаюына алып келеді. Бұл шөгінділердің қазан қондырғылары мазут сорғы имен форсункаларға түсуі олардың уақыттан бұрын тежелуіне алып келеді. Резервуарды тексеру немесе ішіне жұмыс істеу оның температурасы 33°C – ден жоғары емес кезде рұқсат беріледі.

5.Резервуарларды, науаларды, қабылдау ыдыстарды, фильтрларды және т.б. тазалағанда сұйық отыннаң қалдығы арнайы тағайындалған орында жағылуы қажет. Бұл қалдықтарды ауданда сақтауға рұқса етілмейді. Тазалау

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		14

өнімдерін көму мен жағу жері санитарлық инспекциямен ақылдастырылуы керек.

6.Сұйық отынды сақтайтын барлық ыдыстарда калибрлық кесте болуы керек. Отын шығыны оның резервуардағы көлемін өлшеу арқылы немесе шығын өлшегіш арқылы ескеруге болады.

7.Қазандықта мазут тұтқырлығы механикалық форсункалар үшін – 2,3° ВУ аспауы керек. Мазутты көрсетілген тұтқырлыққа дейін қыздырғанда форсункалапрмен сапалы тозаңдандыру басталады және сол себепті мазут тиімді жағылады. Ал тұтқырлығы көбейген жағдайда тозаңдандыру нашарлайды да, мазуттың толық жануы кемиді. Мазут тұтқырлығын дорамалдайтын температураны реттеуге болады. М-100 мазут маркасы үшін тұтқырлық – 2,5° ВУ 120-135°С қыздыру температурасына сәйкес келеді.

8.Мазут шаруашылығында тор көзді фильтрлар қолданылады. Тордың біртіндеп былғануы оның кедергісінің көбеюіне алып келеді, сол себепті тор жыртылып, мазуттың тазалануы жүзеге аспай қалады. Тордың таза болуын қадағалау үшін әр фильтрдың кірісі мен шығысында манометр орнатылған. Мазуттың фильтрден кірісі мен шығысындағы қысымның айырмасы 50% аспауы керек. Егер фильтр үрлеу нәтиже бермесе, онда фильтрды бөлшектеп,оның тормен қаңқасын шығарып, торды арнайы жерде тазалап немесе оны жаңаға ауыстыру керек. Торды ашық отпен тазалауға тиым салынады.

3 Қоймалар

Жоғары тұтқырлы мазутты қабылдап алғанға, жалатқанға және сақтауға арналған цилиндр тәріздес темур бетоннан жасалған көлемі 2000 м³ екі резервуар бар.

Резервуар ішіндегі деңгейді өлшеу УДУ – 3 деңгей көрсеткіші арқылы жүзеге асады. Аспапта жергілікті көрсетиу және деңгей көрсеткішін

											Бет
											15
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016						

дистанциялық жіберу бар. Резервуарда апаттық жағдайлар кезінде деңгейді қолмен өлшеуге арналған люк қарастырылған.

Мазутты жалпы қыздыру үшін резервуарға дылан тәріздес ирек бу жылытқыштар орнатылады. 1 және 2 резервуарларда 2 люк орнатылған, сонымен қатар 12НА 22х6 типті 3 төменнен көтергіш сорғылар құрастырылған, әр сорғының өндірулігі 150 м³/сағ. Бұл сорғылар сыртқы құбыр желісі арқылы мазутты № 3,4,5 резервуарларға айдайды. № 3,4,5 мазут резервуарлары металдан жасалған, цилиндр тәріздес.

№ 3 және №5 МБ

Көлемі – 2000 м³

Ішкі диаметрі – 15 м

Биіктігі – 11,6 м

№4 МБ

Көлемі – 4000 м³

Ішкі диаметрі – 22,6 м

Биіктігі – 10 м

Бактар 9 баллдық сейсмикалық ауданда орналасқандықтан, құйылған мазуттың биіктігі резеруар биіктігінен 95% көп болмауы керек. Сол себепті, бактарға рұқсати берілген толтырылым:

№ 1,2 бактар – 5,5 м

№3 бак – 11 м

№4 бак – 9,5 м

№5 бак – 11 м

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		16



1 сурет – Мазут бактары

4 Жылуалмастырғыштар

Қазандыққа жіберілетін мазутты 80 – 140°C дейін қыздыру жылуалмастырғыштар көмегімен жүзеге асады. Жылуалмастырғыштар сорғы станциясының ашық алаңында орналасқан, мұнда 8 жылуалмастырғыш орнатылған, оның екеуі (№7,8) қайта айналымды. Барлық жылуалмастырғыштар «Красный котельщик» Талғар зауытында жасалған. Зауыт маркасы «подогреватель мазута тип ПМ – 40 – 30»

Сыртқы тұрқы диаметрі – 60 мм

Шартты қысымы – 39 кгк/см² құбыр бөлігінде

Шартты қысымы – 12 кгк/ см² тұрқыда

Материал болат – 20

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		17

Жылуалмастырғыш тұрқысында 19 кг/см^2 сынау қысымында және 50 кг/см^2 құбыр бөлігінде байқауға түскен:

Құбырлар саны – 92 шт., $\text{Ø } 33 \times 2,5 \text{ мм}$, $L= 10000 \text{ мм}$

- 2 шт., $\text{Ø } 20 \times 2,5 \text{ мм}$.

Тұрқы ұзындығы – 9882 мм

Тұрқы керегесінің қалыңдығы – 8 мм

Жалпы ұзындығы – 11000 мм

Жылуалмастырғышта мазут құбыр ішімен , ал бу құбырп сыртымен жүреді. Жылуалмастырғышты іске қоспас бұрын бөтен заттардың болмауына, мазут ағып тұрған жерлердің және бу шығыап итұрған жерлердің жоқтығына көз жеткізіп сыртқы бақылау өткізу керек. Т-1-2, Т-2-2, Т-3-2, Т-4-2,Т-5-2,Т-6-2 мазутжылытқыштардан кейін мазут магистралінде ысырманы ашу керек. Мазуттың Т-1-1,Т-2-1, Т-3-1,Т-4-1,Т-5-1,Т-6-1 мазут жылытқыштарының кірісінде ысырманы аз – аздап ашу керек.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		18



2 сурет – БЖК-нің жылуалмастырғыштары

5 4Н5х4 Мазут сорғысының сипаттамасы

4Н5х4 маркалы ортадан тепкіш сорғылар температурасы 0 ден 200°C дейінгі мұнай өнімдерін айдауға арналған.

Сорғы өнімділігі	- 36 м ³ /сағ
Қысымы (напор)	- 226 мм сын. бағ.
Пайдаланатын қуат	- 48 кВт
КО маркалы электроқозғалтқыш	- 15 – 2 К
Электроқозғалтқыш қуаты	- 75 кВт
Айналым саны	- 2950 айн/мин

Тегеурінді келте құбыр диаметрі - 75 мм
Сорғыш келте құбыр диаметрі - 100 мм
Массасы - 740 кг

Жұмыстық дөңгелек

Диаметрі - 220 м
Материал - С432 – 52
Саты саны - 4

Сорғы жетегі (привод) – сорғыға майысқақ муфта көмегімен жалғанған электрқозғалтқыш.

Электрқозғалтқыш жақтан қарағанда, біліктің сағат тіліне қарама – қарсы айналуы.

Құрылым сипаттамасы

4Н5х4 маркалы ортадан тепкіш сорғы – 4 сатылы, көлденең біржақты сору жұмыс дөңгелектерімен.

Сорғы роторы екі томсалы (качения) мойынтіректе айналады.

Сорғы тұрқысы – құйылған, шойыннан көлденеңнен жалғанып жасалған. Тұрқының екі бөлігі шпилькалар көмегімен қосылады. Алып келетін және алып кететін келте құбырлар тұрқының астыңғы бөлігіне құйылған және сорғы осіне 90° қаратылған.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		20



3 сурет – Мазут сорғысы

6 Сүзгілер

Мазутты механикалық қоспалардан тазалау үшін ірілеп және майдалап тазалау сүзгілері орнатылған.

«Красный котельщик» сүзгісі Талғар зауытында жасалған.

Сүзгі маркасы ФН – 42-56

Жұмыстық қысымы – 2 кгк/см^2

Гидавликалық сынау - 32 кг/см^2 қысымында жүргізіледі

№1 тор кезіндегі максималды өнімділік – 20 т/сағ

№ 1,3,4 тор кезінде сүзгі өнімділігі жоғарлайды.

										Бет
										21
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016					



4 сурет – Сүзгі

Мазутсорғы станцияда орнатылған:

а) майдалап тазалайтын 5 сүзгі 0,2 мм екі сым және № 1 торы бар қазандарға арналған (64 тесік 1 см³-қа)

ә) қайта айналу резервуарларын тазартатын 2 сүзгі, сымдар 0,3 мм (32 тесік 1 см²-қа, № 1 және 4 тор)

Сүзгі маркасы ФМ – 2 – 30 – 40

Жұмыстық қысымы – 2 кгк/см²

Гидравликалық сынау - 31 кг/см² қысымында жүргізіледі

Өнімділік – 30 т/сағ

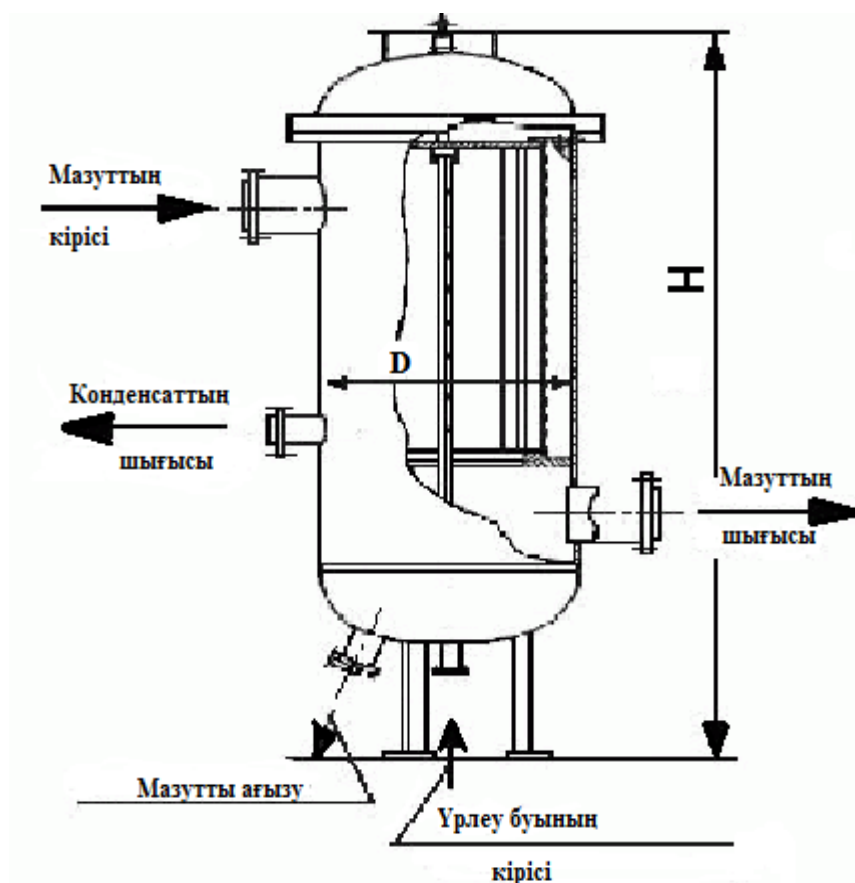
Мазутсорғы станцияда орнатылған:

а) Ірілеп тазалайтын 3 сүзгі №3 тормен (10 тесік 1 см²-қа)

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		22

Сүзгілер ауаны шығару және бумен үрлеу құрылғыларымен жабдықталған. Бумен үрлеу үшін мазут бойынша сүзгіні өшіру керек, сүзгіден кейінгі және дейінгі мазут құбырының ысырмаларын жауып, сүзгіден дренажды ашып және сүзгі үрлеуінің бу тетігін ашу керек. Сүзгіні дренаждан таза бу шыққанша үрлеу керек.

Сүзгіні жұмысқа қоспастан бұрын, сүзгіге дейінгі мазут құбырындағы ысырманы, ауа жолын ашып, ауаны шығарып, қайтадан ауа жолын жауып, мазут құбырындағы фильтрден кейінгі ысырманы ашу керек. Фильтр дренажы мен үрлеу тетігі жабық болу керек.



5 сурет – Сүзгі құрылымы

7 Қазанды мазут арқылы жағу

Блок кілтін «блокталған» қалыпына қою керек, бұл кезде түгінтартқы жұмыс істемегенде желдеткіш қосылмайды. Түгінтартқы және негізгі ауа желдеткіш жұмысын қосу және оттық, газжүрісі мен ауажүрісін желдетуге кірісу. Желдету 10 мин-тан кем болмауы керек. Оттық алдындағы екіншілік ауаның берілген қысын қою қажет. Қазанның мазутты сақинасының булануын қосу, алдымен бу қабылдау сыйымдылығына орналасқанына көз жеткізу керек. Отын таңдау кілтін «мазут» қалыпына қою.

Қорғаныс кілтін «жағу» қалыпына қою. Оған қоса қорғаныс қосылады:

- Қазан артындағы судың температурасының жоғарлауынан
- Қазан артындағы су қысымының төмендеуінен
- Қазан арқылы су шығынының төмендеуі
- Үрлегіш желдеткіштің авариялық өшуі
- Түгінтартқының авариялық өшуі

Мазут сақинасының буланудан кейін қазан сақинаға бу беруін тоқтатады. Мазутты сақинадан мазуттың шығардағы жапқышын жабу және мазут берілуін ашу. Бірінші жанғыш оттыққа амбразураны кіргізіп, бекіту керек. Тұтандырғыш алауды оттыққа кіргізіп және жанып жатқан оттыққа мазут берілуін ашу, бұл кезде жанып жатқан оттықтың екіншілік ауа шибері жабық болуы керек. Көрші оттық шибері ашық болуы керек. Егер жанатын оттыққа мазут бірден жанбаса, оған дереу мазут берілісін жауып, оттықты, ошақты және газжүрісін 10 минуттай желдету керек. Желдетуден кейін бірінші жандырылатын оттықты қайта жағуға кірісу. Мазут жанған кезде тұтандырғыш алауды оттықтан шығарып, екіншілік ауа шиберін ашып, тұтантқын сабан түстес, түтінсіз, қалыпты екенін қарау керек. Қара сызықтары болмауы керек және жанып тұрған»жұлдызшалар» болмауы тиіс. Алаудың тұрақсыз жануы кезінде жануды қадағалап және амбразураға тұтандырғышты, екіншілік ауаның берілісін азайту арқылы жақындату керек. Осындай әдіспен оттықтың қарама-қарсы диагональ орналасқан оттықтың

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		24

жұмысын қосу. Қалған екі оттық бірінші жағылған екі оттықтан кейін, кем дегенде 30 минуттан кейін жандыру керек. Олардың жануы тұтандырғыш алаусыз іске асады. Оттық амбразурада бекітіледі, оттық қосылады, біріншілік ауа шибері және оттыққа мазут берілісі ашылады. Тұтандырғыш ретінде жұмыс істеп тұрған, жағылып тұрған оттықтарға қарама-қарсы орналасқан, оттықтар қолданылады.

7.1 КВГМ 100-150 су қазанының сипаттамасы

Алматы қаласындағы батыс жылу кешенінің негізгі қондырғысы су жылытқыш қазаны болып саналады. Батыс жылу кешенінде КВГМ-100-150 типті бу қазаны жұмыс істейді, қысымы 25 кгс/см² дейінгі және температурасы 150⁰С жылыту, желдету жүйесінде қолданылатын, өнеркәсіптік және тұрмыстық ыстық сумен жабдықтауға негізделген, сонымен қатар технологиялық мақсатта қолданылатын ыстық су алу үшін арналған.

1 кесте – КВГМ – 100-150 су қазанының техникалық мәліметтері

Жылу өнімділігі, Гкал/сағ	100
Жұмыстық қысымы, кгс/см ²	25
Су температурасы, ⁰ С:	
Негізгі режимі: кірісте	70
шығыста	150
Шыңдық режимі: кірісте	110
шығыста	150
Су шығыны, т/сағ	
Негізгі/шыңдық	1235/2460
Жұмыс барысында кететін газдың температурасы, ⁰ С:	
мазутта	154
газда	125

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		25

Жұмыс барысындағы брутто ПӘК-і, % :	
мазутта	92,7
газда	93,7
Жағармай шығыны	
мазут, кг/сағ	11600
газ, нм ³ /сағ	12400
Жұмыс барысындағы газ жолының кедергісі, кгс/ м ²	
мазутта	189
газда	188
Гидравликалық кедергі осы шамалардан аспу керек, кгс/см ²	
Негізгі /шыңдық	2,5/1,25

Қазан оттықтың артқы жағымен жалғасатын конвективті газ жолдарымен П – бейнелі үйлесімділікті иемденеді. Оттықтың жоғарғы бөлігіндегі артқы экран тік үшфазалық фестонға ажырайды.

Қазандықтың ошақтың артқы қабырғасымен байланысқан П типті конвективті газ жолдары бар түйіскен ұйымдастырылуда істелінген. Ошақтың жоғарғы жағының артқы экраны тік үшфазалы фестонмен араластырылады.

7.2 КВГМ-100-150 су қазан көрсеткіштері

2 кесте – Қазандық камералары мен қабырға қалыңдығы және диаметрі

Экран панельдері	d 57x5
Конвективті блок панелдері	d 38x4
Конвективті блок тұрақтары	d 108x4,5
Камера экрандары	d 273x16
Конвективті блок камерасы	d 273x10
Қайта қосу құбырлары	d 219x9
Бөлек орнатылған ауа камералары	d 16x2

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		26

Қазандық ошақтың шет қабырғасында екеуден орналасқан төрт РГМГ20 типті газмазутты оттықпен жабдықталған. Әр оттық бірінші ретті өздігінен жұмыс істейтін 19 ЦС 63 типті ауа желдеткішімен камтамассыз етілген. Форсунка алдындағы мазут қысымы 2 кг/см^3 аспауы керек. Мазут қаттылығы 6-8⁰ ВУ. Жүктемені өзгерту диапазоны 10-100%. Оттық алдындығы газ қысымы номинал режимде 3400 кгс/м^2 .

Конвективті газжолының экран құбырларының ось бойынша өлшемдері 3000x6050 мм. Артқы экран мен конвективті газжолы газтығызды мембраналы панельдерден құралған диаметрі 57x5 мм қадамы 75 мм құбыр. Қазандық конвективті қызу қабаты төрт пакеттен құралған мембраналы қызу қабаты, олар коллекторға кіріп $d 108x4,5$ мм қадамы 110 мм болатын газжолының шеткі қабырғасы болады. Панель мембраналары $d38x4$ мм диаметрлі 16 құбырдан 37 мм жолақтан тұрады. Конвективті пакет құбырлары шахматты қадамдағы $S_1=110 \text{ мм}^2$ $S_2=75 \text{ мм}^2$.

Қазандықтың барлық блоктары каркасқа ілумен бекітіледі. Қызу беттерінің жөндеу жұмыстары және бақылау үшін лаздар қарастырылған. Қазандық оқшауламасы құбыр үстінде. Ол конвекциялық блоктың үстіне және мембраналы панельге қосылады. Оқшауламаның жалпы қалыңдығы 120 мм. Қазандықтың дұрыс жұмыс істеуіне құбыржолдар мен керекті арматура қамтамассыз етеді. Қазандықтың жоғарғы нүктелері үшін қазандықтан ауаны шығаратын вентильдері бар құбыр жолы орналылған. Суды шығару үшін арнайы арматураланған дренажды құбыр өткелі бар.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		27

8 Мазут шаруашылығын есептеу

Мазут құрамына минералдар қосылған өңделген мұнайдың қалдығы. Төменгі температурада мазут қолданып тасымалдауға жарамсыз болып қалады. Мазут негізгі, қосымша отын ретінде немесе апат болғанда, бу қазанын тұтандыруға қолданады. Қосымша отын болып мазут пен негізгі отын ретінде газ қолданыстан болғанда ғана алынады.

Мазут шаруашылығы үлкен құрылымдар мен жабдықтардан тұрады. Бұл бөлімнің ішіне темір жол салынады, цистерналардан мазутты төгуге эстакадалар жасалады, қабылдайтын және сақтайтын резервуарлар, тасымалдау үшін насостар цистернаны жылытатын, тазартатын құрылымдар жәннен мазутты тасымалдайтын құбырлар орнатылады.

Мазут қоймасының көлемін былай анықтаймыз:

$$V = 20 \cdot n \cdot V_p \cdot t = 20 \cdot 4 \cdot 79,8 \cdot 15 = 95760 \text{ м}^3 \quad (8.1)$$

Әр қайсысына 3 резервуар қоямыз. Бір цистернаны сақтау 9 сағаттан аспау керек. Сондықтан мазуттың күндік шығынының жіберуге 3 ставка қолданамыз.

Ставканың көлемі былай анықталады:

$$V_{\text{ст}} = \frac{V_{\text{су}}}{3} = \frac{20 \cdot 4 \cdot 79,8}{3} = 2128 \text{ м}^3 \quad (8.2)$$

Қабылдайтын бөлімнің көлемінің 20 пайызы кем болмау керек. Осыған байланысты әр қайсысы 30 м^3 екі қабылдайтын бөлімдер қоямыз.

Екінші көтерімдегі насосты таңдау:

$$Q_n^{11} = n \cdot V_p \cdot k = 4 \cdot 79,8 \cdot 1,3 = 414,96 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (8.3)$$

Мазут қоймасының айналмасы бір қыздырғышты бар айқындалғын контурлы сұлбесін таңдаймыз:

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		28

$$Q_n^1 = Q_n^{11} = 414,96 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (8.4)$$

Құбыр ішіндегі мазуттың жылдамдығын 2 м/сек деп аламыз, сонда мазут құбырының ішкі диаметрі:

$$d = 18,8 \sqrt{\frac{Q}{w}} = 18,8 \sqrt{\frac{311,22}{2}} = 324,5 \text{ см} \quad (8.5)$$

ГОСТ бойынша диаметрі 245x8 болат 20 құбырын таңдап, мазуттың ішіндегі нақты жылдамдығын анықтаймыз:

$$w = 353,7 \sqrt{\frac{Q}{d^2}} = 353,7 \sqrt{\frac{311,22}{253^2}} = 1,96 \text{ м/сек} \quad (8.6)$$

Жылдамдығы 2 м/сек-қа тең.

8.1 КВГМ – 100 – 150 су қазанының мазут жаққандағы жылулық балансын құру

8.1.1 Берілген жылулығын анықтау

$$Q_p^p = Q_n^p + Q_{в.вн} + Q_{мл} + Q_{\phi} - Q_k \quad (8.7)$$

$$Q_{в.вн} = 0$$

8.1.2 Отынның физикалық жылуы

$$c_{мл} = 0,415 + 0,0006 \cdot t_{мл} = 0,415 + 0,0006 \cdot 110 = 0,418 \text{ ккал}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}) \quad (8.8)$$

$$i_{мл} = c_{мл} \cdot t_{мл} = 0,418 \cdot 110 = 52,91 \text{ ккал}/\text{кг} \quad (8.9)$$

8.1.3 Үрлеумен кіретін жылу

$$Q_{\phi} = 0,35 \cdot (i_n - 600) \vartheta_{ух} = 0,35 \cdot (666,2 - 600) = 23,17 \text{ ккал}/\text{кг} \quad (8.10)$$

8.1.4 Тақтатасты жаққандағы карбонаттарды ыдыратуға кеткен жылу

$$Q_k = 0$$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		29

$$Q_p^p = Q_H^p + Q_{в.вн} + Q_{мл} + Q_{\phi} - Q_{к} = 9490 + 0 + 52,91 + 23,17 - 0 = 9566,1 \text{ ккал/кг}$$

3 кесте – Отын құрамы

W^p	A^p	$S_{к}^p$	$S_{оп}^p$	C^p	H^p	N^p	O^p	Q_H^p
3,0	0,1	1,4	1,4	83,8	11,2	0	0,5	9490 ккал/кг

1) Механикалық әсерден отынның толық жанбағандығынан жоғалатын жылу көлемі

Сұйық отындарды жаққанда $q_4 = 0$

2) Шығар газдардың температурасын таңдау

Күкіртті мазут үшін $\vartheta_{yx} = 160^\circ\text{C}$

3) Жылу шығыны мен шығар газдар анықталады

диаграмма бойынша $\vartheta_{yx} = 160^\circ\text{C}$ – гі $I_{yx} = 794,2$ ккал/кг анықтаймыз

$$I_{x.б}^0 = V^0 \cdot 0,32 \cdot t_{x.б} = 10,45 \cdot 0,32 \cdot 30 = 100,3 \text{ ккал/кг} \quad (8.11)$$

$$q_2 = \frac{(I_{yx} - \alpha_{yx} \cdot I_{x.б}^0) \cdot (100 - q_4)}{Q_p^p}, \% \quad (8.12)$$

$$q_2 = \frac{(794,2 - 1,36 \cdot 100,3) \cdot (100 - 0)}{9566,1} = 6,9 \%$$

Газдың және ауаның қажыры

$$\alpha_{yx} = \alpha_T + \sum \Delta\alpha = \alpha_T + \Delta\alpha_{пп} + \alpha_{пром.п.} + \Delta\alpha_{пз} + \Delta\alpha_{эк} + \Delta\alpha_{вп} \quad (8.13)$$

$$\alpha_{yx} = 1,2 + 0,03 + 0,03 + 0,03 + 0,04 + 0,03 = 1,36$$

4) Химиялық кем жанудан отын шығыны анықталады.

Әдебиет бойынша анықтамадан алынған мәлімет [2, 49 бет]: $q_3 = 0,5 \%$

5) Су қазанының сыртқы бетінен жоғалатын жылу көлемі анықтамадағы

мәндер бойынша анықталады [2, 50 бет, 4.5 кесте]: $q_5 = 2,9 \%$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		30

6) Қождың физикалық жылуымен жылу шығыны

$$Q_6 = 0 \%$$

7) Кері баланс әдісімен брутто ПӘК анықталады $\eta_{бр}$:

$$\eta_{бр} = 100 - q_2 - q_3 - q_4 - q_5 - q_6 = 100 - 6,9 - 0,5 - 0 - 2,9 - 0 = 89,7 \% \quad (8.14)$$

8) Жылуды сақтау коэффициенті:

$$\varphi = 1 - \frac{q_5}{\eta_{бр} - q_5} = 1 - \frac{2,9}{89,7 - 2,9} = 0,967 \quad (8.15)$$

8.2 Түгін мұржасының биіктігін есептеу

$$H = \sqrt{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \left(\frac{M_{SO_2}}{ПДК_{SO_2}} + \frac{M_{NO_2}}{ПДК_{NO_2}} + \frac{M_3}{ПДК_3} \right) \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{V \cdot T}}}, \text{ м} \quad (8.16)$$

$$H = \sqrt{200 \cdot 2 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{355,9 + 95,5} \cdot \left(\frac{60}{0,5} + \frac{25}{0,085} + \frac{228}{0,5} \right)}} = 93 \text{ м}$$

Мұн $A = 200$ – атмосфераның температуралық стратификациясына байланысты коэффициент;

$F=2$ – зиянды бөлшектердің атмосфералық ауада тұну коэффициенті, орта эксплуатация коэффициентіне 90% асады.

$V_r=355,9 \text{ м}^3/\text{с}$ – түгін газдарының мөлшері.

Қазаннан шыққан газдар мен ең ыстық мезгілдегі сағат 13:00 дегі, сыртқы орта температурасының максималды мәні арасындағы айырмашылық тең:

$$T = T_{ух} - T_{лет} = 124,5 - 27 = 95,5 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (8.17)$$

$\eta=1$ – өлшемсіз коэффициент, жергілікті ортаға бедердің әсерін ескеретін шама; берілген жағдайда тегіс орта.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		31

Шамалап алынған құбыр биіктігі арқылы, түтін газдарының түтін мұржасынан шығу шартын ескеретін, өлшемсіз m және n шамалары табылады.

m және n шама мәндері берілген мәндерге байланысты табылады:

$$f = 1000 \cdot \frac{W_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 1000 \cdot \frac{15 \cdot 15 \cdot 2,7}{50 \cdot 50 \cdot 95,5} = 2,54 \quad (8.18)$$

$$v_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_r \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{355,9 \cdot 95,5}{50}} = 5,71 \quad (8.19)$$

Содан:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} \cdot 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} \quad (8.20)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{2,54} \cdot 0,34 \cdot \sqrt[3]{2,54}} = 0,77$$

$n=1$ болса, онда $v_m > 2$

Түтін мұржасының сағасының диаметрі:

$$D = \sqrt{\frac{V_r}{n \cdot W_0}} = \sqrt{\frac{355,9}{3,14 \cdot 13}} = 2,9 \text{ м} \quad (8.21)$$

$W_0=13$ м/с – түтін газдарының шығыс жылдамдығы.

Стандарт бойынша берілген мәндер:

Биіктігі – 93 м

Саға диаметрі: 3,5

8.3 Мазут шаруашылығын жаңартуды есептеу

8.3.1 М – 100 маркалы мазуттың ылғылдылығын анықтау:

									Бет
									32
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016				

Ылғалдылықты анықтайтын арнайы құрал бар, ол ловушкадан және цилиндрден тұрады. Ол үшін 100 грамм мазутқа 100 грамм бензин құямыз да, 30 минут немесе ловушкада тамшылар қалған жағдайда 60 минут қайнатамыз. Осы кезде судың тығыздығы бензиннан көбірек болғандықтан, су ловушканың астыңғы бөлігінде, ал бензин үстінгі бөлігінде жиналады. Осы жиналған су арқылы оның ылғалдылығын көруге болады. Ол 8 % аспауы керек.

Ылғалдылықты анықтау үшін келесі кейіптемені қолданамыз:

$$W_1 = \frac{W_{\text{лов1}} \cdot 100}{m_{\text{топ1}}}, \% \quad (8.22)$$

№1 Мазут багы:

$$m_{\text{топ1}} = 98,31 \text{ гр} \quad W_{\text{лов1}} = 2,5$$

$$W_1 = \frac{W_{\text{лов1}} \cdot 100}{m_{\text{топ1}}} = \frac{2,5 \cdot 100}{98,31} = 2,54 \%$$

№2 Мазут багы:

$$m_{\text{топ2}} = 99,49 \text{ гр} \quad W_{\text{лов2}} = 3,3$$

$$W_2 = \frac{W_{\text{лов2}} \cdot 100}{m_{\text{топ2}}} = \frac{3,3 \cdot 100}{99,49} = 3,31 \%$$

№3 Мазут багы:

$$m_{\text{топ3}} = 98,1 \text{ гр} \quad W_{\text{лов3}} = 2,7$$

$$W_3 = \frac{W_{\text{лов3}} \cdot 100}{m_{\text{топ3}}} = \frac{2,7 \cdot 100}{98,1} = 2,75 \%$$

№4 Мазут багы:

$$m_{\text{топ4}} = 97,2 \text{ гр} \quad W_{\text{лов4}} = 1,6$$

$$W_4 = \frac{W_{\text{лов4}} \cdot 100}{m_{\text{топ4}}} = \frac{1,6 \cdot 100}{97,2} = 1,64 \%$$

										Бет
										33
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016					

№5 Мазут багы:

$$m_{\text{топ5}} = 97,5 \text{ гр} \quad W_{\text{лов5}} = 1,5$$

$$W_5 = \frac{W_{\text{лов5}} \cdot 100}{m_{\text{топ5}}} = \frac{1,5 \cdot 100}{97,5} = 1,53 \%$$

Мазут тығыздығын анықтау үшін ареометр және термометр керек. Ареометр мазут тығыздығын көрсететін құрал. Бірінші, пеште мазутты 50-60 °С – дейін қыздырып аламыз (низкотемпературная электропечь). Қызған мазутты цилиндрге құйып, ареометрды ишине саламыз да, термометрды ишінде қолымызбен ұстап тұрамыз. Термометрмен мазут температурасын қадағалап тұрамыз, белгілі бір шамаға келіп тоқтағанда, ареометрды алып қандай мән көрсеткенін жазып аламыз. Сондағы мән мазут тығыздығына тең.

$$\rho = \rho_{\text{ареом}} + \gamma(t - 20), \text{ г/см}^3 \quad (8.23)$$

Мұндағы: $\rho_{\text{ареом}}$ - Сынақ кезіндегі ареометр бойынша тығыздық, г/см³ ;

γ - тығыздықтың орта температуралық қателігі, °С;

t – сынақ температурасы, °С.

Сонда формуланың орнына алынған мәндерді қойып көрсек:

1. $t=70^\circ\text{C}$

$$\rho_{\text{ареом1}} = 0,890 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_{\text{табл1}} = 0,9213 \text{ г/см}^3$$

2. $t=65^\circ\text{C}$

$$\rho_{\text{ареом2}} = 0,895 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_2 = 0,895 + 0,000647 \cdot (65 - 20) = 0,9241 \text{ г/см}^3$$

3. $t=68^\circ\text{C}$

									Бет
									34
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016				

$$\rho_{\text{ареомз}} = 0,898 \text{ г/см}^3$$

$$\rho_3 = 0,898 + 0,000647 \cdot (65 - 20) = 0,9290 \text{ г/см}^3$$

8.3.2 Күкірттікті анықтау.

$$S = \frac{32,06 \cdot (m_1 - m_3) \cdot 100}{233,42 \cdot m_2} = \frac{13,73 \cdot (m_1 - m_3)}{m_2} \quad (8.24)$$

Мұндағы m_1 – мұнай өнімінің байқау анализінде алынған күкірт қышқылды барий массасы, г;

m_2 – байқаудағы мұнай өнімінің массасы, г;

m_3 – байқау тәжірибесінде алынған күкірт қышқылды барий массасы, г;

32,06 – күкірттің атомдық массасы;

233,42 – күкірт қышқылды барийдың молекулалық массасы.

Сонда формуланың орнына алынған мәндерді қойып көрсек:

$$S_1 = \frac{13,73 \cdot (24,0709 - 24,0399) \cdot 100}{0,57} = 0,74 \%$$

$$S_2 = \frac{13,73 \cdot (24,0509 - 23,990) \cdot 100}{0,58} = 1,44 \%$$

$$S_3 = \frac{13,73 \cdot (22,012 - 21,915) \cdot 100}{0,62} = 2,14 \%$$

$$S_4 = \frac{13,73 \cdot (23,0314 - 23,0103) \cdot 100}{0,56} = 0,51 \%$$

$$S_5 = \frac{13,73 \cdot (23,010 - 22,9792) \cdot 100}{0,61} = 0,69 \%$$

$$S_6 = \frac{13,73 \cdot (25,0156 - 24,961) \cdot 100}{0,55} = 1,36 \%$$

									Бет
									35
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016				

$$S_7 = \frac{13,73 \cdot (23,747 - 23,715) \cdot 100}{0,59} = 0,74 \%$$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		36

9 Экономикалық бөлім

Алматы қаласының Батыс жылу кешені қамтамасыз ететін Ақсай 1 микро ауданының тұрғындарын жылуландыру процессі мен ыстық суға кеткен жылу энергиясымен қамтамасыз етілу керек.

Ақай 1 ауданындағы тұрғын үйлер төрт қабатты үйлерден тұрады: ғимарат көлемі – 25000 м³, пәтерлер саны – 60, бір үйде тұратын тұрғындар саны – 240 адам.

4 кесте – Есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер

$t_{орт.ж}, C$	$t_{с.а.е}, C$	$Z_{ж.тәу}$	Халық, адам
- 1,6	- 18	168	5000

Технико – экономикалық бөлімде мыналарды есептеу керек:

– бір өндірістік ғимараттың және барлық өнеркәсіп алаңның жылыту және ыстық сумен қамдау үрдістеріне кететін жылу энергияның жылдық қажеттілігін;

– жылыту және ыстық сумен қамдау үрдістеріндегі максималды сағаттық жылу жүктемесін;

– өндірістік алаңды жылумен қамдаудың бірлік жылуды берудің өзіндік құнын;

– аз шығындалатын экономикалық негізі бойынша және инвестицияны бағалау әдісін қолданатын жылумен қамдау үлгісін пайдалану бойынша есептеулер жүргізу керек.

Бір тұрғын үйдің жылуына кеткен жылдық жылу шығыны:

$$Q_{жс} = q_0 \cdot a \cdot K_t \cdot V_n \cdot (t_a - t_{орт.жс}) \cdot Z_{жс} \cdot 24, Гкал/жыл \quad (9.1)$$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		37

мұндағы q_0 – көп қабатты үйдің меншікті жылулық сипаттамасы – 0,27 ккал/м³ сағ С;

a - сыртқы ауаның инфильтрация коэффициенті – 1,05;

K_t - сыртқы ауаның есептік температура өзгерісін ескеретін коэффициент – 1,08;

V_n – көпқабатты үйдің сыртқы өлшемімен алынған көлемі – 25000 м³;

t_a - бөлме ішіндегі ауа температурасы – 18°C;

$t_{орт.жс}$ - жылыту кезеңіндегі сыртқы ауаның орташа температурасы – 1,6°C;

$Z_{жс}$ - жылыту кезеңінің ұзақтығы;

$$Q_{жс} = 0,27 \cdot 1,05 \cdot 1,08 \cdot 25000 \cdot (18 + 1,6) \cdot 168 \cdot 24 = 604,91 \text{ Гкал/жыл} \quad (9.2)$$

Ыстық сумен қамтамасыз етуге кеткен жылудың жылдық шығыны:

$$Q_{ыс} = M \cdot C \cdot (t_{ыс} - t_{сс}) \cdot 365, \frac{\text{Гкал}}{\text{адам}} - \text{жыл} \quad (9.3)$$

мұндағы M – тәуліктік ыстық су шығыны, бір адамға 100 л көлемінде алынады;

C – судың меншіктік жылу сыйымдылығы - 1 ккал/кг;

$t_{ыс}$ - ыстық су температурасы - 65°C;

$t_{сс}$ - суық судың орташа температурасы - 10°C.

$$Q_{ыс} = 100 \cdot 1 \cdot (65 - 10) \cdot 365 = 2,01 \text{ Гкал/жыл}$$

Қазандықтың орнатылған қуатын табу үшін максималды сағаттық жүктеме есептелуі керек.

									Бет
									38
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016				

Бір көпқабатты үйдің жылулық процессі үшін максималды сағаттық жүктеме мына кейіптеме арқылы табылады:

$$Q_{ж.сағ} = q_0 \cdot a \cdot K_t \cdot V_H \cdot (t_a - t_{ca}), \text{Гкал/сағ} \quad (9.4)$$

Мұндағы t_{ca} - сыртқы ауаның есептік температурасы, Алматы қаласы үшін - 21°C-деп алынады.

$$Q_{ж.сағ} = 0,27 \cdot 1,05 \cdot 1,08 \cdot 25000 \cdot (18 + 21) = 0,30 \text{ Гкал/сағ}$$

Егер жылуландыруға кеткен жылулық энергия барлық ғимаратқа кететін болса, онда ыстық суды қолдану процессі бір адамға деп есептеледі. Бұл дегеніміз, көпқабатты үйдің барлық дерлік тұрғындары ыстық суды бір уақытта қоспайды. Мұндай құбылыс ыстық суды бір уақытта қолдану коэффициентімен K_H анықталады және сол ортада тұратын тұрғындар санына байланысты болады.

Ыстық сумен қамтамасыз ету үшін максимал сағаттық жүктеме бір ғана үйге емес, барлық тұрғындарға есептелінеді:

$$Q_{ыс.сағ} = K_H \cdot \frac{m \cdot n \cdot (t_{ыс} - t_{cc})}{24}, \text{Гкал/сағ} \quad (9.5)$$

K_H - сағаттық бірқалыпсыздық коэффициенті, ғимараттағы тұрғындардың санына байланысты оны 2-ге тең деп аламыз;

m - ыстық суды тәуліктік қолдану нормасы, л;

n – тұрғындар саны, адам;

t_{cc} – орташа 10°C- деп аламыз.

$$Q_{ыс.сағ} = 2 \cdot \frac{100 \cdot 5000 \cdot (65 - 10)}{24} = 2,29 \text{ Гкал/сағ}$$

Көпқабатты үйлердің санын солауданда тұратын барлық тұрғындар санын бір көпқабатты үйде тұратын тұрғындар санына бөлу арқылы табамыз:

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
						39
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

$$D = \frac{5000}{240} = 20,8 \approx 21 \text{ адам} \quad (9.6)$$

$$Q_{\text{жылы}} = Q_{\text{ж}} \cdot D = 604,91 \cdot 21 = 12703,19 \text{ Гкал/жыл} \quad (9.7)$$

$$Q_{\text{ыс.с}} = Q_{\text{ыс}} \cdot n = 2,01 \cdot 5000 = 10037,5 \text{ Гкал/жыл} \quad (9.8)$$

Ауданның жылу энергиясын жылдық қолданылуы:

$$Q_{\text{жалпы}} = Q_{\text{жылы}} + Q_{\text{ыс.с}} = 12703,19 + 10037,5 = 22740,69 \text{ Гкал/жыл} \quad (9.9)$$

Тұрғын үйлердің сағаттық жүктемесі:

$$Q_{\text{сағ}} = Q_{\text{ж.сағ}} \cdot D + Q_{\text{ыс.сағ}} = 0,30 \cdot 21 + 2,29 = 8,56 \text{ Гкал/сағ} \quad (9.10)$$

Қазандықтың орнатылған қуаты көпқабатты үйлердің жылуландыру мен ыстық суға кеткен максимал сағаттық жүктеме арқылы таңдалады:

$$N_o = \frac{Q_{\text{сағ}}}{n_{\text{жж}} \cdot n_{\text{рег}}} = \frac{8,56}{0,8 \cdot 0,95} = 12 \text{ Гкал/сағ} \quad (9.11)$$

Мұндағы $n_{\text{жж}}$ - жылу жүйесіндегі шығындар, 0,8-ге тең деп алынады;

$n_{\text{рег}}$ - жүктемені реттеуге кеткен шығын, 0,95-деп аламыз.

9.1 Қазандықтан жылу энергиясын өндірудің өзіндік құнын есептеу

Көпқабатты тұрғын үйлерді жылумен қамдаудың жалпы шығының құрамы келесіні құрайды:

$$\text{Ш}_{\text{каз}} = \text{Ш}_{\text{к}} + \text{Ш}_{\text{жж}} + \text{Ш}_{\text{отын}} + \text{Ш}_{\text{айлық}} + \text{Ш}_{\text{ж}} + \text{Ш}_{\text{рем}}, \text{ мың \$} \quad (9.12)$$

Қазандыққа кеткен шығындардың құрамына, қазандар құны, құрылыс-жөндеу жұмыстары, қазандық ғимаратына кеткен шығындар.

$$\text{Ш}_{\text{к}} = \text{Ш}_{\text{каз}} + \text{Ш}_{\text{ғим}} + \text{Ш}_{\text{каз}} \cdot 0,2 \quad (9.13)$$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		40

Кейіптемеде қазандыққа, жылу желілеріне, ғимарат ішіндегі жабдықтарға, отынға, отынды сақтауға, отынды тасымалдауға, еңбекақы, жалпы өндірістік және жөндеуге байланысты шығындар көрсетілген.

Олардың әрқайсысын және оларды анықтау әдістемесін жеке - жеке қарастырамыз.

Π_k – қатты отында жұмыс істейтін қазандықтың шығындары, оларға қазандық және оның қосалқы бөлшектерінің құндары, құрылыстық - монтаждық және іске қосу - түзету жұмыстары кіреді, яғни ол қазандықтың баланстық құнын білдіреді.

Қазіргі уақытта көптеген ТМД елдерінде әртүрлі қуаттағы қазандық агрегаттарын шығаратын зауыттар бар.

№	Қазан сипаттамасы	КСВр 2,32
1	Жылуөндірулігі МВт	2,32
2	Жылуөндірулігі Гкал/сағ	2,0
3	Ошақ көлемі, м ³	15,6
4	Ұзындығы	3,8
	Ені	2,4
	Биіктігі	2,8
5	Салмағы, т	6,0
6	Бағасы	4000 тг

Бұл тәуелділік келесідей көрсетіледі:

$$\Pi_{\text{каз}} = (6 \cdot 4000 \text{ мың тг}) = 24000 \text{ мың тг} = 70,58 \text{ мың \$} \quad (9.14)$$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
						41
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

Ғимаратқа кеткен шығындар : 1 Гкал қазанның алатын ауданы 36 м², ал 2Гкал қазанға – 40 м² және бір шаршы метрдің бағасы 200 доллар шамасында аламыз.

$$\text{Ш}_{\text{ҒИМ}} = 6 \cdot 40 \cdot 200 = 48 \text{ мың \$} \quad (9.15)$$

$$\text{Ш}_{\text{ЖЖ}} = \text{адам} \cdot (1,0 - 1,5) \cdot (50 - 70), \text{ мың \$} \quad (9.16)$$

$\text{Ш}_{\text{ЖЖ}}$ – жылу желілерінің шығындары. Минералды мақтамен жабылып фольгамен қапталып, жер астымен жүргізілген екі құбырлы желі деп алынады. Өнерәсіптік аланды жылумен қамдаудың типтік жобаларын талдау негізінде алынған жылу желілерінің ұзындығын бір тұтынушы үшін 1,2 м деп қабылданды. Ал жылу желісінің диаметрі максималды сағаттық жүктемеге тәуелді болады және 1 метр жылу желісін салу орташа шамамен құны 50 \$ болды. Яғни, оқшауламаның қалыңдығы оқшауламаға кететін шығындар мен желідегі жылу шығындарының арасындағы оңтайландырмалық шама болып табылады және ол шығындар табиғи – климаттық жағдайларға да байланысты болып келеді.

$$\text{Ш}_{\text{ЖЖ}} = 5000 \cdot 1,2 \cdot 50 = 300 \text{ мың \$}$$

$$\text{Ш}_{\text{К}} = \text{Ш}_{\text{КАЗ}} + \text{Ш}_{\text{ҒИМ}} + \text{Ш}_{\text{КАЗ}} \cdot 0,2 = 70,58 + 48 + 14,116 = 132,6$$

Шартты отынның жылдық шығыны келесі түрде анықталады

$$\text{В}_{\text{Ш}} = \text{b}_{\text{МЕНШ}} \cdot \text{Q}_{\text{ЖЫЛ}} = 0,246 \cdot 22740 = 5594 \text{ мың ш. о. т} \quad (9.17)$$

$\text{Q}_{\text{ЖЫЛ}}$ – көп қабатты өндірістік ғимарат аумағын жылытуға және ыстық сумен қамдауға қазандықтың жылдық жылу жіберуі, Гкал.

Осы тәріздес есептеулерде жылу электр стансасы немесе қазандықтар үшін отынға жылдық қажеттілік қазандық агрегаттарының ПӘЕ-і бойынша емес, отынның пайдалы пайдалану еселеуіші (ППИ) бойынша анықталады:

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		42

$$b_{\text{менш}} = \frac{143}{n_{\text{каз}} \cdot n_{\text{жж}} \cdot n_{\text{т.с}} \cdot n_{\text{рет}}}, \text{ ш. о. т./Гкал} \quad (9.18)$$

143 – қондырғының ПӘЕ бірге тең болған кездегі Гкал жылу алуға болатын ш.о.т. мөлшері.

Кейіптеменің бөліміндегілер сәйкесінше қазандықтың, жылу желілерінің, отынды тасымалдау мен сақтаудың және қазандық жүктемесін реттеудің ПӘЕ-тері болып табылады, олар, жалпы айтқанда, отынның пайдалы пайдалану еселеуішін көрсетеді.

Есептеуде ПӘЕ мәндерін келесідей: қатты отында жұмыс істейтін қуаты онша үлкен емес қазандықтар үшін $n_{\text{каз}} = 0,83-0,85$, $n_{\text{жж}} = 0,8$, $n_{\text{тасым.сақ}} = 0,9 - 0,95$ аралығында, $n_{\text{рет}} = 0,92$ де қабылдау керек.

$$b_{\text{менш}} = \frac{143}{0,83 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot 0,92} = 0,246 \text{ ш. о. т./Гкал}$$

Шартты отында табиғи отынға аудару

$$B_{\text{т}} = B_{\text{ш}} \cdot K_{\text{п}} = 5594 \cdot 0,729 = 4083 \text{ мың ш. о. т.} \quad (9.19)$$

$\text{Ш}_{\text{отын}}$ - отын шығындары төмендегідей анықталады

$$\text{Ш}_{\text{отын}} = B_{\text{т}} \cdot B_{\text{отын}}, \text{ мың \$} \quad (9.20)$$

B –отын бағасы, ол нарықта отынның сапасына және қай жерден (көмір өндіру орындарынан немесе облыстық және аудандық отын базаларынан) сатып алғанына байланысты болады. Оның мәнін отынды тасымалдау құнын есептемегенде орташа әр ш.о.т үшін 15 \$ шамасында алуға болады.

$$\text{Ш}_{\text{отын}} = 4083 \text{ мың ш. о. т.} \cdot 15 = 62 \text{ мың \$}$$

$\text{Ш}_{\text{сақ}}$ - қатты отынды сақтауға байланысты шығындар (алаңды, жер асты жолдарын және күлділікті кетіру жүйелерін жабдықтау). Бір ш.о.т үшін 3 \$ деп қабылданады.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
						43
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

$$\text{Ш}_{\text{сақ}} = B_{\text{T}} \cdot (3 - 5) = 4083 \cdot 3 = 12,2 \text{ мың \$} \quad (9.21)$$

$\text{Ш}_{\text{тасым}}$ – отынды тасымалдау шығындары. Бір ш.о.т - сын тасымалдау шығыны 5 \$-ға тең деп қабылданады.

$$\text{Ш}_{\text{тасм}} = B_{\text{T}} \cdot (5 - 7) = 4083 \cdot 5 = 20,4 \text{ мың \$} \quad (9.22)$$

$\text{Ш}_{\text{еа}}$ – еңбекақы шығындары. Басқару, пайдалану және жөндеу қызметкерлерін ескеретін жұмысшылардың саны штаттық еселеуіш негізінде анықталады. Мазутта жұмыс істейтін онша үлкен емес қазандықтар үшін $K_{\text{ш}}$ – 2 адам/Гкал шамасында қабылданады. Бір жұмыскер үшін орташа еңбекақы 300\$-ға тең. Бір жыл үшін еңбекақы төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$\text{Ш}_{\text{еа}} = N_{\text{o}} \cdot K_{\text{ш}} \cdot 300 \cdot 12 = 12 \cdot 2 \cdot 300 \cdot 12 = 86,4 \text{ мың \$} \quad (9.23)$$

$\text{Ш}_{\text{жалпы}}$ - жалпы станциялық шығындар төменгілердің қосындысынан 10% шамасында қабылданады

$$\text{Ш}_{\text{жалпы}} = 0,1 \cdot (\text{Ш}_{\text{еа}} + \text{Ш}_{\text{а}} + \text{Ш}_{\text{жөндеу}}), \text{ мың \$} \quad (9.24)$$

$$\text{Ш}_{\text{жалпы}} = 0,1 \cdot (86,4 + 11,5 + 5,33) = 10,3 \text{ мың \$}$$

$\text{Ш}_{\text{жөн}}$ – қазандықты жөндеу және оған қызмет көрсету шығындары төмендегідей қабылданады

$$\text{Ш}_{\text{жөндеу}} = 0,15 \cdot \text{Ш}_{\text{а}} = 0,15 \cdot 11,5 = 1,72 \text{ мың \$} \quad (9.25)$$

$\text{Ш}_{\text{а}}$ – амортизациялық аударылымдар, бұл қазандықтың негізгі активтерінің табиғи және моралды тозуының ақшалай көрінісі, яғни жылуэнергиясын өндірушыларына олардың құнының бір бөлігін қосу жолы арқылы олардың орнын толтыруға бөлінетін қаржы.

$$\text{Ш}_{\text{а}} = 0,08 \cdot (\text{Ш}_{\text{к}} + \text{Ш}_{\text{сақ}} + \text{Ш}_{\text{жж}}), \text{ мың \$} \quad (9.26)$$

$$\text{Ш}_{\text{а}} = 0,08 \cdot (132,6 + 12,2) = 11,5 \text{ мың \$}$$

Көпқабатты тұрғын үйлерді жылумен қамдаудың жалпы шығының құрамы келесіні құрайды:

$$\text{Ш}_{\text{каз}} = \text{Ш}_{\text{к}} + \text{Ш}_{\text{жж}} + \text{Ш}_{\text{отын}} + \text{Ш}_{\text{еа}} + \text{Ш}_{\text{ж}} + \text{Ш}_{\text{жөн}}, \text{ мың } \$ \quad (9.27)$$

$$\text{Ш}_{\text{каз}} = 132,6 + 5,33 + 62 + 86,4 + 300 + 1,72 = 588,05 \text{ мың } \$$$

Өндірістік алаңды жылумен қамдаудың жылу энергиясының 1 Гкал өзіндік құны анықталады

$$S = \frac{\text{Ш}_{\text{а}} \cdot \text{Ш}_{\text{отын}} \cdot \text{Ш}_{\text{тасм}} \cdot \text{Ш}_{\text{еа}} \cdot \text{Ш}_{\text{жалпы}} \cdot \text{Ш}_{\text{жөн}}}{Q_{\text{жалпы}}} (\$)\text{тенге/Гкал} \quad (9.28)$$

$$S = \frac{11,5 \cdot 62 \cdot 20,4 \cdot 86,4 \cdot 9,70 \cdot 5,3}{22740,69} \cdot 340 = 2841 \text{ тенге/Гкал}$$

9.2 Жылумен қамдау нұсқасын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау

Кез келген энергиямен қамдау нысанын салуды және оны пайдалануды экономикалық бағалау үшін бастапқы кезде бизнес-жоспар құрып, оны негізге ала отырып шешім қабылдайды, егер ұлтаралық шешім болса, инвестициялық жоба өнделеді. Бұл ақша бағасының уақыт бойынша өзгерісін және жобаны іске асырудағы барлық кешенді шығындарды есепке алатын технико - экономикалық шешімдер қабылдауды бағалаудың қазіргі әдісі: ол бағалар мен келешектегі болатын тарифтік саясат, өнімді өткізу көлемі, жобаны іске асырудан болатын кіріс пен пайданы, несиені қайтаруға кететін пайда бөлігін, кәсіпорын несие алатын банктің пайыздық мөлшерлемесі, несие қайтару мерзімі.

Ірі энергетикалық нысандарды салу мен оны пайдалануды қаржылық-экономикалық бағалаудың қиындығы инвестициялардың бірнеше кезеңдермен түсуіне және жобаны іске асыруда нәтижелердің пайда болу ұзақтығына

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
						45
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

байланысты. Мұндай операциялардың ұзақтығы инвестицияларды бағалаудың белгісіздігіне және қателесу қаупіне әкеледі. Сондықтан практикада инвестициялық жобаларды бағалаудың жобаның қателік деңгейі минимумға жеткізілген әдістері қолданылады. Бұл әдістер жобаның өтелу мерзімін (PP) анықтау, пайданың ішкі нормаларын есептеу (IRR), инвестицияның рентабелділігін есептеу (PI), инвестицияның бухгалтерлік рентабелділігін есептеу (ROI) болып табылады. Әрине практикада әрқашан инвестициялық жобаларды бағалаудың барлық 5 әдісі бірдей қолданыла бермейді. Сондықтан берілген жұмыста бастапқы 2 әдісі ғана қолданылады.

Өндірістік ғимаратты қазандықпен немесе ДЖӨҚ қондырғыларымен жылу энергиясын қамдау белгілі қаражатты талап етеді және әдеттегідей қаржының бір бөлігін кәсіпорын береді. Қалған ақшаны жылумен қамдау нысанын салушы және оны пайдаланушы акционерлік қоғамдардың есебінен қамтамасыз етіледі.

Инвестициялық жобаны бағалауда тек төрт көрсеткіш пайдаланылатыны белгілі:

I_0 – бастапқы инвестициялар;

CF - несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағыны;

r - банктің несие бойынша пайыздық мөлшерлемесі (10%);

n - несиенің күнтізбелік жылы.

$$I_0 = Шк = 133,6 \text{ мың\$} = 45 \text{ млн. тенге} \quad (9.29)$$

Инвестициялық жобаларды жасағанда және талдағанда ең қиыны пайданы есептеу және несиені қайтаруға жіберілетін қаржы ағынын CF есептеу болып табылады.

Батыс жылу кешенінің жылу энергиясын жіберу тарифінің рентабелділігі 25% делік, демек

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
						46
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

$$T_{ж} = S_{ж} \cdot 1,20 = 2841 \cdot 1,20 = 3409 \text{ тенге/Гкал} \quad (9.30)$$

Батыс жылу кешенінің жылу энергиясын сату кезіндегі кіріс:

$$Кіріс = T_{ж} \cdot Q_{ж} = 3409 \cdot 22740,69 = 77,5 \text{ млн. тенге} \quad (9.31)$$

Ал қосынды шығындар келесідей анықталады:

$$Ш = S_{ж} \cdot Q_{ж} = 2841 \cdot 22740,69 = 64,6 \text{ млн. тенге} \quad (9.32)$$

Олардың айырмасы пайданың мөлшерін береді:

$$П = Кіріс - Ш = 77,5 - 64,6 = 12,9 \text{ млн. тенге} \quad (9.33)$$

Мөлшері 20 %-ға тең. Табыс салығын төлегеннен кейін таза пайда шығады:

$$ТП = (П \cdot (1 - 0,2)) + Ш_a, \text{ млн. тенге} \quad (9.34)$$

$$ТП = (12,9 \cdot 0,8) + 11,5 = 21,82 \text{ млн. тенге}$$

Бұл толығымен банкке несие қайтаруға кетеді, демек қаржылық ағынды CF-ті құрайды.

9.3 Пайданың ішкі нормаларын IRR есептеу

Пайданың ішкі нормасы инвестициялау мақсатына бағытталған қаржының өтелу деңгейін көрсетеді.

$$\sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = 0 \quad (9.35)$$

NPV=0 болған кездегі IRR – бұл жоба фирманың құнының өсуін қамтамасыз етпейді және оның төмендеуіне әкелмейді.

Бұл дисконттық еселеуіш ($R = 1: (1+r)^n$) инвестицияларды жарамды және пайдасыз деп бөледі. IRR-ді инвестициялауға капиталды қандай бағаға алғанын және оны пайдаланғанда қандай таза пайда деңгейін алғысы келетіні

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		47

(барьерлік еселеуіш) ескере отырып фирма өзіне таңдайтын салымдардың өтелу деңгейімен салыстырады.

Кесте 6.2 - IRR есептелуі

Жыл	CF	R10%	PV10%	
0	-45000000	1	-45000000	-45000000
1	21820000	0,909091	19836365,6	-25163634,4
2	21820000	0,826446	18033051,7	-7130582,7
3	21820000	0,751315	1639393,3	-5491189,4
				+9412154,28

IRR жоба бойынша тәуекел деңгейінің индикаторы болады - IR қаншалықты фирмамен қабылданған барьерлік еселеуіштен көп болса, соншалықты жобаның беріктік қоры көп болады және соншалықты болашақтағы қаржылық түсімдерді бағалау кезіндегі қателіктер қорқынышты болмайды.

9.4 Инвестицияның өтелу мерзімін PP есептеу

Бұл әдіс бастапқы инвестициялардың сомасын өтеуге қажет уақытты анықтауға негізделген

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} = \frac{45000000}{21820000} = 2,06 \approx 2 \quad (9.36)$$

Жүргізілген технико - экономикалық есептеу нәтижесі бойынша жылумен қамтамасыз етудің 1 Гкал жылу энергиясын алудағы меншікті шығындар анықталады және өндірістік ғимараттың жылу жүктемесін

экономикалық жағынан тиімдісі таңдалынды. Жобаны жүзеге асатынына қаржы экономикалық бағалау жүргізу қажет.

Сол себептен, Батыс жылу кешені жобаны толық инвестициямен бағалау 2 жылда қаржыландырады, ал несие сомасы 4 жылда жабылады.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		49

10 Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімі

Менің дипломдық жұмысымның тақырыбы: Алматы қаласындағы Батыс жылу кешенінің мазут шаруашылығын жаңарту. Батыс жылу кешенінің негізгі отыны ретінде газ, ал қосымша отын ретінде мазут болып келеді. Бұл цехте мазут фильтралардан өтіп тазаланады, оның резервуарларда үздіксіз қыздырылып отырылуы қадағаланып және қазанға кез келген уақытта кедергісіз қондырғылар арқылы айдалуына мүмкіндік береді. Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде қарастыратын мәселелерім:

- 1) Желдеткіш мазут цехында
- 2) Мазут цехының жарықтандыруын есептеу

Желдеткіш

Желдеткіш жұмыс аумағында ауаның қажетті параметрлерін ұсап отыруға арналған. Желдеткіштер табиғи және жасанды болып бөлінеді. Табиғи желдетудің өз кемшіліктері мен артықшылықтары бар. Тарихта кім бірінші болып табиғи желдеткішті қолданғаны белгісіз. Жүйенің жайғасудың қарапайымдылығы, арзандығы үлкен артықшылық болып табылады. Табиғи желдетудің өнімділігіне бағыт пен желдің лебі, сыртқы және ішкі ауаға тікелей бағынышты болады. Бұл тәуелділік табиғи желдетудің тиімділігін өте тұрақсыз қылады.

Жабдық және ауаны жіберуге немесе қажетті санда оның түбегейлі қашықтықтарына алып тастауға мүмкіндік беретін құралды пайдалану механикалық желдеткіш немесе жасанды желдеткіш дейді. Тұрғын үй объектілерінде, әрине, механикалық желдеткіштерді қолдану керек. Ал табиғи желдендіру жылулық және жел қысымы нәтижесінде болады. Жылулық қысым температуралардың айырмашылығына негізделген. Реттелмейтін табиғи желдеткіш ғимараттың тығыз емес құрылыс конструкциялары арқылы жүзеге асады – қабырғаның ұсақ тесіктері, шымылдық, терезе, есік саңылаулары және т.б.

						ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні			50

Табиғи желдеткіш ұйымдасқан және ұйымдаспаған болып екіге бөлінеді. Ұйымдаспаған желдеткіш кезінде бөлмеге кіріп шығатын белгісіз ауа көлемі немесе ауа ауыстырғыш кездейсоқ факторларға бағынышты болады. Ұйымдаспаған табиғи желдеткіш инфильтрация қосады - терезелер, есіктер, жабындардағы және терезелер және желдеткіштердің ашуында жүзеге асырылады.

Ұйымдасқан табиғи желдеткіш аэрация деп аталады. Аэрация үшін сырттан ауа кіру үшін қабырғадан саңылау жасайды, ал ғимараттың төбесіне арнайы өңделген ауаны жойып отыратын құрылғы орнатылады. Жасанды (механикалық) желдеткіш табиғи желдеткішке қарағанда ауаны атмосфераға жіберер алдында оны тазалауға мүмкіндік береді. Зиянды заттарды пайда болған жерінен жойып отырады. Ол сонымен қатар желдететін ауаны тазартады, жылытады және жұмсартады. Желдеткіш — өндіріс орындарын желдетуге, аэроқоспаларды құбырмен тасымалдауда, ауаны немесе басқа газдарды қозғалысқа түсіріп орнын ауыстыру үшін олардың артық қысымын тудыратын қондырғы. Олар үймереттерді және шахталарды желдетуге, қазан және пеш агрегаттарына ауа жіберуге не олардан түтін мен зиянды газдарды сорып тысқа шығаруға, материалдарды кептіруге, машина бөлшектері мен механизмдерін салқындатуға, сусымалы және талшықты материалдарды пневматикалық жолмен тасымалдауға, бірқатар технологиялық процестерді атқаруға, машина радиаторлары мен конденсаторын салқындатуға, т.б. қолданылады.

Желдеткіш- бөлмелерді желдету кезінде немесе аэроқоспаларды құбырлар арқылы тасымалдау үшін ауаны немесе басқа газды шамадан тыс қысымдайтын құрылғы.

Өнеркәсіптік желдеткіштердің стол үстіне қойылатын және аспалы желдеткіш түрлері кеңінен тараған. Аппараттарда желдеткіштер тарту күшін тудыратын құрал ретінде көтергіш желдеткіштер, турбореактивтік екі контурлы қозғалтқыш желдеткіштері, желдеткіш — фенестрон

пайдаланылады. Желдеткіштер қуаттылығына қарай Вольттың үлестерінен (тұрмыстық желдеткіштер) мыңдаған кВт-қа (өнеркәсіптік желдеткіштер) дейінгі желдеткіштер, ал құрылымына байланысты — центрден тепкіш желдеткіш және осьтік желдеткіш болып ажыратылады. Желдеткіштер, негізінен, қозғалтқышпен белдікті беріліс арқылы немесе тікелей серіппелі муфта көмегімен әрекетке келтіріледі. Кішігірім желдеткіштердің қалақшалы дөңгелегі тікелей қозғалтқыштың білігіне бекітіледі, ал ірі желдеткіштер сору жылдамдығын реттегіш және діріл бәсеңдеткіш құрылғылармен жабдықталады.

Желдету — үй бөлмелерінде, өндіріс орындарында, т.б. реттеулі ауа алмастыруға, адам денсаулығына қолайлы жағдай жасауға, сондай-ақ технологиялық процестердің талаптарына сай құрал-жабдықтар мен құрылыстық құрылымдарды, материалдарды, азық-түлікті, т.б. сақтауға арналған шаралар жүйесі.

Желдету ағындата желдету, сора желдету, ағындата-сора желдету, жалпылай алмастыра желдету және жергілікті желдету болып бөлінеді. Ағындата желдету ішке тек таза ауа беруді қамтамасыз етеді. Ал ауаны тысқа шығару іштегі қысымның артуына байланысты саңылаулардан, есіктің ашылып-жабылуы кезінде іске асады.

Сора желдету желдетілетін бөлмедегі ауаны әкету үшін қолданылады. Бұл жағдайда бөлмедегі ауа қысымы кемиді де, есіктен және саңылаудан таза ауа кіреді.

Ағындата-сора желдетуде таза ауаның енуі мен лас ауаның әкетілуі бір мезгілде қатар жүреді. Бұл әдіс ауа алмасуы үнемі қарқынды жүрген кезде ғана тиімді.

Жалпылай алмастыра желдету бөлмеде бөлінетін шектен тыс зиянды заттардың, жылу мен будың таза ауамен залалсыз шекке дейін араласуына негізделген.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
						52
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		

Ал жергілікті желдетуде зиянды заттар (газ, бу, т.б.) олардың пайда болатын жерлерінен сору құралдары арқылы тысқа шығарылады. Бұл әдіс шектеулі кеңістікте ғана қолайлы ауа ортасын тудыра алады. Желдету үйдің және сыртқы температураларының айырмашылығы мен желдің әсерінен (мысалы, үймерет аэрациясы) болатын табиғи желдету және механикалы әсер ету арқылы (ауа желдеткіштер арқылы қозғалысқа түсіріледі) атқарылатын механикалық желдету болып ажыратылады.

Ауа алмастыруды қамтамасыз ететін техникалық құрал-жабдықтар жиынтығы да желдету деп аталады. Сырттан сорылып алынатын ауаны шаң-тозаңнан тазарту үшін желдету жүйелеріне ауа сүзгілер орнатылады, ал тысқа шығарылатын ауа шаң тұтқыштар — абсорбер және адсорберлер арқылы тазартылады.

Табиғи жолмен желдету – ашық терезелер немесе люктар арқылы ауаның еркін алмасуымен қамтамасыз етілетін желдету.

Қартерді жабық түрде желдету - қозғауыш цилиндрларына ауа сүзгісі арқылы қартерлік газдарды сорып алуды қамтамасыз ететін желдету.

Қартерді ашық түрде желдету – атмосферадағы эжекциялық түтік арқылы қартерлік газдарды сорып алуды қамтамасыз ететін желдеткіш

Жанармай багін (сауытын) желдету – жанармайдың ең жеңіл фракцияларының булануын азайту және сиретілудің пайда болуын болдырмау мақсатымен автомобильдің бензин құятын багінің (сауытының) ішкі қуысын атмосферамен қосатын желдету жүйесі.

Желдету – ғимарат ішіндегі ауаны зиянды заттардан тазартып, керек кезінде таза ауамен алмастырып отыру. Ол адам денсаулығына қолайлы микроклимат қалыптастырушы бірден-бір жүйе.

XIX ғасырдың басында желдету жүйесінің алғашқы даму сатылары қалыптаса бастады. Академик Э. Х. Ленд ғимаратты желдету механикалық жолдармен іске асатынын атап өтті. Центрден тепкіш желдеткіштердің шығуы арқасында желдету жүйесінің дамуы кең етек ала бастады. Аталған желдеткіш

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		53

түрін 1832 жылы А. А. Саблуков ойлап тапқан болатын. 1835 жылы центрден тепкіш желдеткішті Алтайдағы Шағыр кенішінде пайдалана бастаған. Саблуков бұл желдеткіш арқылы түрлі кемелерді, ғимараттарды желдетуді ұсынған. Вентиляцияның дамуына өзіндік үлесін қосқан ғалымдардан В. М. Чаплинді де атап өтуге болады.

Қазіргі таңда желдету жүйесі әрбір ғимаратта, әрбір үйде қолайлы микроклиматты қалыптастырып тұруда үлкен рөл атқарады. Желдетудің екі түрі қолға алынған: жасанды және табиғи. Жасанды желдету түрлі желдеткіштер арқылы іске асады. Ал табиғи желдету деп терезе, есік, сонымен қатар арнайы тесіктер арқылы ауаны алмастыруды айтамыз.

Бүгінгі күні желдету жүйесінің дамуы желдеткіштердің түрлері көбеюіне байланысты қарқындап дамуда. Әр ғимараттар мен зертханалық кабинеттерге арналған желдеткіш түрлері де ойлап табылған. Өндіріс орындарында өнімге байланысты желдеткіштер пайдаланылады.



2.1 Сурет Жылулық және желдік ағынның пайда болу сызбасы

Мұндағы, и – жылу шығу көзі

+ – қысымның көтеріңкі аумағы

Желдеткіш жүйесіне қойылатын санитарлы – гигиеналық талаптар:

1) Ауа ағысының көлемі сорғы көлемінен артықтық 10...15% құрау керек

									Бет
									54
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016				

2) Ауаны зияндылық аз бөлінетін аймақтан беру мен ең көп ластанған аймақтан жою.

3) Жұмыс істеушілерге салқын тию мен қызып кетуінің болмауы

4) Ластанған ауаның тек желденетін аумаққа шығуы

5) Вентиляция жұмыс істегенде шу мен діріл деңгейін орнатылған нормаларға сәйкес келуі

6) Қондырғыны пайдаланғандағы қарапайымдылығы мен сенімділігі; өрт пен жарылу

Желдеткіш қондырғысын пайдалану:

1) Қайта құрылған желдеткіш құрылғысыне пайдалануға іске қосар алдында, желдеткіш қондырғыларға құжатпен және актпен құрастырылған жөндеу мен бақылау жұмыстары жүргізілуі керек.

2) Желдеткіш қондырғысын пайдаланғанда еңбек қорғаудың негізгі талаптары сақталуы керек: желдеткіш қондырғысы тек тормен қоршалған шартта қосылуы тиіс және жөндеу мен тазалау жұмыстары айналмалы бөліктер толық тоқтамағанынша жүргізілмеуі керек.

3) Бұйрық бойынша аймақ жетекшісі желдеткіштің пайдаланылуын, техникалық жағдайын қадағалау мен желдеткіш қондырғысының қызмет етуі бойынша жауапты тұлғаны тағайындайды.

4) Желдеткіш камералары әрқашан құлыппен жабылып тұруы тиіс. Бөгде адамдарға кіруге тиым салынады.

Желдеткіш жүйелерін пайдалану уақытында тыйым салынады:

Желдеткіш түтікті түтіндік ретінде қолдануға;

Желдеткіш түтіктерге газдық және жылыту аспаптарын қосуға;

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		55

Мазут цехының жасанды жарықтандыруын есептеу

Жасанды жарықтандыру жергілікті және ортақ жарықтандыру шамдарымен жүзеге асады. Шам жасанды жарықтандыру көзі (лампа) мен жарықтандырғыш арматурадан тұрады. Жасанды жарықтандырудың негізгі көздері қызу шамы мен люминесцентті шам болып табылады.

Люминесцентті шамдарда көзге көрінетін сәулеленудің әртүрлі шоғырлары бар. Күндізгі жарық шамдарында табиғи жарықтық шоғырына шамалас шоғыр бар, сол себепті көз аз шаршайды. Люминесцентті шамдар көлеңке кереғарлығысыз жарықтығы төмен, біркелкі, шашыраңқы жарық береді. Олар жоғары жарықтық қайтарымға ие: жұмыс орнына қуаты бірдей шамдар люминесценттік шам қызу шамына қарағанда жарықты екі есе көп береді, сол себепті оны экономикалық тиімді деп есептейді, алайда, жарықтандыру 75 – 150 люкстен төмен болған жағдайда жаық жеткіліксіз сияқты болып көрінеді. Дроссель бұзылған люминесценттік шамдар шуылдайды немесе бүркілдеп жанады.

Мазут цехының қондырғылар тұрған бөлмесінің жасанды жарықтандыруын жарық ағынын қолдану коэффициенті әдісі бойынша есептеймін. Бұл бөлменің қабырғылары ашық түсті, бір терезесі бар бөлме болып табылады. Бөлменің ұзындығы 12 м, ені 18 м, биіктігі 6 м. Қарау жұмысының разряды - IV. Нормаландырылған жарықтық $E=150$ лк. Жалпы жарықтандырудың жүйесін ЛБ 65-7 типті лампа, 65Вт қуаты бар люминисцентті шамдарын таңдаймыз, жарық ағыны $\Phi_l=4600$ лм.

Шағылу коэффициенті:

Еденнің $\rho_{\text{еден}}=30\%$

Қабырға $\rho_{\text{каб}}=50\%$

Төбе $\rho_{\text{төбе}}=70\%$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		56

Есептік биіктік кейіптемесі:

$$h = H - (h_c + h_p), \quad (10.1)$$

мұндағы H – бөлме биіктігі, м;

h_c – Шамдардың іліну биіктігі;

h_p – Жұмыстық беттің биіктігі.

$$h = H - (h_c + h_p) = 6 - (0,2 + 2,8) = 3 \text{ м} \quad (10.2)$$

Шамдар аралығын есептеуге болатын ең ыңғайлы тәсіл:

$$Z = \lambda \cdot h \quad (10.3)$$

$$Z = \lambda \cdot h = 1,3 \cdot 3 = 3,9 \text{ м}$$

Қабырғанын жақын орналасқан шам арасындағы аралығы:

$$l_c = 0,5 \cdot z \quad (10.4)$$

$$l_c = 0,5 \cdot z = 0,5 \cdot 3,9 = 1,95 \text{ м}$$

Шамдар мен қатарлар саны:

$$n_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{Z} + 1; \quad (10.5)$$

$$n_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{Z} + 1 = \frac{18 - 3 \cdot 1,95}{3,9} + 1 = 3,07 \approx 3 \text{ шам}$$

$$n_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{Z} + 1 \quad (10.6)$$

$$n_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{Z} + 1 = \frac{12 - 2 \cdot 1,95}{3,9} + 1 = 4,61 \approx 5 \text{ қатар}$$

Шамдар арасындағы қашықтық (L):

Ұзындығы бойынша:

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		57

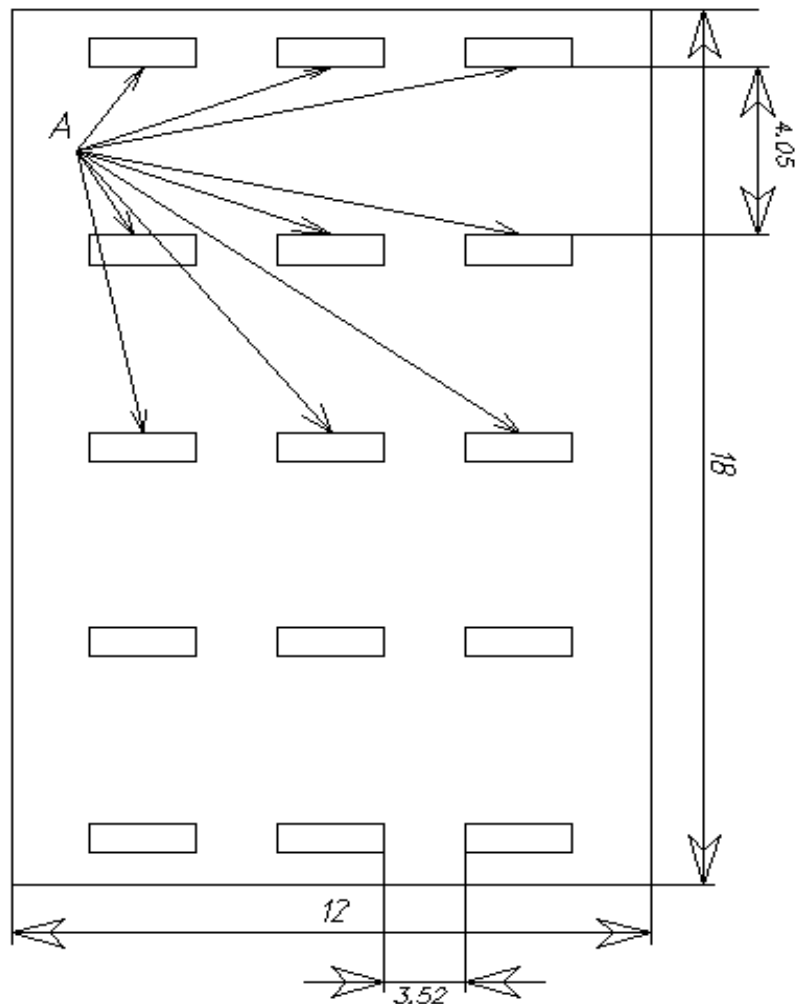
$$L_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{n_1 - 1}; \quad (10.7)$$

$$L_1 = \frac{B - 2 \cdot l_c}{n_1 - 1} = \frac{18 - 2 \cdot 1,95}{3 - 1} = 3,52 \text{ м}$$

Ені бойынша:

$$L_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{n_2 - 1}; \quad (10.8)$$

$$L_2 = \frac{A - 2 \cdot l_c}{n_2 - 1} = \frac{12 - 2 \cdot 1,95}{5 - 1} = 4,05 \text{ м}$$



1-ші сурет – Берілген мәндер бойынша жарық шамдарды цехта орналастыру сұлбасы.

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

Сонда төмендегі шарт орындалу керек:

$$E_{\Gamma} \geq E_{\text{норм}} , \quad (10.9)$$

$$E_{\Gamma} = \frac{F_{\text{л}} \cdot \mu \cdot \sum_{i=1}^m e_{\Gamma}}{1000 \cdot K_3} , \quad (10.10)$$

мұндағы $F_{\text{л}}$ - шамның жарық ағыны;

μ – шағылу арқылы қосымша жарықтандыруды есептейтін еселеуіші ($\mu=1,2$);

$\sum_1^{10} e_{\Gamma}$ - жалпы жарықтандыру;

K_3 – қор еселеуіші ($K_3=1,5$);

Жалпы жарықтандыру келесі кейіптемемен есептеледі:

$$\sum_1^{10} e_{\Gamma} = \frac{I_{\alpha_i} \cos^3(\alpha_i)}{h^2} ,_{\text{лк}} \quad (10.11)$$

Жалпы жарықтандыруды анықтау үшін келесі бұрыштарды табу қажет.

Бұрыштарды анықтау келесідей жүзеге асады:

$$\text{tg} \alpha = \frac{d}{h_{\text{рас}}} ; \quad (10.12)$$

1-ші суретте бір нүктені таңдап және осы нүктеден әр шамдарына дейін арақашықтықты есептейміз

Орталық нүктеден шамға дейінгі d_1 арақашықтықтарды анықтаймыз:

$$d_{1,2} = \sqrt{0,105^2 + 2,025^2} = 2,02\text{м} ;$$

$$d_{3,4} = \sqrt{5,135^2 + 2,025^2} = 5,51\text{м} ;$$

$$d_{5,6} = \sqrt{10,165^2 + 2,025^2} = 10,36\text{м} ;$$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		59

$$d_7 = \sqrt{6,225^2 + 0,105^2} = 6,22M;$$

$$d_8 = \sqrt{6,225^2 + 5,135^2} = 8,06M;$$

$$d_9 = \sqrt{6,225^2 + 10,165^2} = 11,91M;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{1,2} = \frac{d_{1,2}}{h_{pac}} = \frac{2,02}{3} = 0,67;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{3,4} = \frac{d_{3,4}}{h_{pac}} = \frac{5,51}{3} = 1,83;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_{5,6} = \frac{d_{5,6}}{h_{pac}} = \frac{10,36}{3} = 3,45;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_7 = \frac{d_7}{h_{pac}} = \frac{6,22}{3} = 2,07;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_8 = \frac{d_8}{h_{pac}} = \frac{8,06}{3} = 2,68;$$

$$\operatorname{tg}\alpha_9 = \frac{d_9}{h_{pac}} = \frac{11,91}{3} = 3,97;$$

$$\alpha_{1,2} = \operatorname{arctg} = (0,67) = 33,82^\circ;$$

$$\alpha_{3,4} = \operatorname{arctg} = (1,83) = 61,3^\circ;$$

$$\alpha_{5,6} = \operatorname{arctg} = (3,45) = 73,8^\circ;$$

$$\alpha_7 = \operatorname{arctg} = (2,07) = 64,2^\circ;$$

$$\alpha_8 = \operatorname{arctg} = (2,68) = 69,5^\circ;$$

$$\alpha_9 = \operatorname{arctg} = (3,97) = 75,8^\circ;$$

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		60

Есептелген бұрыштарды қолданып жарық күшін табамыз:

$$I_{a1.2}=185;$$

$$I_{a3.4}=70;$$

$$I_{a5.6}=59;$$

$$I_{a7}=64;$$

$$I_{a8}=60;$$

$$I_{a9}=57$$

Алынған мәліметтер бойынша жарықтануды табамыз:

$$e_{\Gamma} = \frac{I_{\alpha_i} \cos^3(\alpha_i)}{h^2}, \quad (10.13)$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{185 \cdot \cos^3(33,82)}{3^2} = 23,57 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{70 \cdot \cos^3(61,3)}{3^2} = 1,72 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{59 \cdot \cos^3(73,8)}{3^2} = 0,28 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{64 \cdot \cos^3(64,2)}{3^2} = 1,17 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = 2 \cdot \frac{60 \cdot \cos^3(69,5)}{3^2} = 0,57 \text{ лк};$$

$$e_{\Gamma} = \frac{57 \cdot \cos^3(75,8)}{3^2} = 0,18 \text{ лк};$$

сонда А нүктесіндегі жарықтанудың қосындысы:

$$\sum_1^{10} e_{\Gamma} = 23,57 + 1,72 + 0,28 + 1,17 + 0,57 + 0,18 = 27,49 \text{ лк}; \quad (10.14)$$

табылған мәліметтерді кейіптемеге қоямыз:

$$E_{\Gamma} = \frac{4600 \cdot 1,2 \cdot 27,49}{1000 \cdot 1,5} = 101,16 \text{ лк} \geq 150 \text{ лк} \quad (10.15)$$

									Бет
									61
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні					

Егер $E_{г} \geq E_{н}$ шарты орындалса онда жұмыс орнындағы жарықтану жеткілікті деп есептеледі. "IV, в" тобының көру жұмысының разряды үшін $E_{н} = 150$ лк. Мен жүргізген есептеуде $E_{г} \geq E_{н} = 101,16 \geq 150$ шарты орындалмады. Сондықтан, жарықтандырудың қайта құруын жасаймын.

Мазут цехында жарықтандыруды қайта құру

Бөлме индексін мына кейіптеме арқылы табамыз:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}; \quad (10.16)$$

Мұндағы $A=12$ м – бөлме ұзындығы;

$B= 18$ м – бөлме ені;

$h=3$ м – есептік биіктік.

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{12 \cdot 18}{3 \cdot (12 + 18)} = 2,4$$

Осы әдіс үшін жарық ағыны:

$$\Phi = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta}; \quad (10.17)$$

Мұндағы Z – жарықтың бірқалыпсыздық коэффициенті, 1,1-1,2 арасында қабылдаймыз;

$E=150$ лк – берілген нормалы жарықтық;

$K_3=1,5$ – қор коэффициенті;

$S=216$ м² – жарықтандырылатын аудан;

$N=15$ – шамдар саны;

$h=67\%$ - қолдану коэффициенті.

									Бет
									62
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні	ДЖ.5В071700.2016				

$$\Phi = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta} = \frac{150 \cdot 1,5 \cdot 216 \cdot 1,1}{15 \cdot 0,67} = 5319,4 \text{ лм}$$

Осыдан, мазут цехына қайта жарықтандыруды құру нәтижесінде есептеуде $E_{г} \geq E_{н}$ шарты орындалды. Цехтағы 65 Вт ЛБ 65-7 типті шамының орнына 80 Вт ЛБ 80-7 типті люминисцентті шамын қойдым. Мазут цехында жарықтандыру бойынша жүргізген есебімнің нәтижесінде, цехта орнатылған шамдар цехты толық түрде жарықтандыра алды.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		63

11 Арнайы сұрақ

Мазуттың артықшылықтары, ерекшеліктері мен сипаттамасы

Бүгінгі таңда отын нарығы прогрессивті жанармай оүрлеріне толып тұрғанына қарамастан негізгі позициялардың бірін мазут алып тұр. Мазутқа деген үлкен сұраныс оның кең өрісте пайдаланылуымен, әмбебаптылығымен, төмен бағасымен және көптеген басқада артықшылықтарымен шартталады. Олардың санына келесілерді жатқызуға болады:

1) Мазут – айтарлықтай қауіпсіз жанармай. Мұнайдың төгілуінен және ағуынан өрттің пайда болуы мүмкін, бірақ өртенгіш газ сияқты жарылу қауіпін тудырмайды.

2) Мазут – жоғары тығыздықты отын. Орта мөлшермен цистернада көп мөлшерде электрэнергиясын өндіре алатын жетерліктей мазут болады.

3) Мазуттың экологиялығы. Мазуттың басқа жанармай түрінен айырмашылығы ол оны жаққандағы булар қоршаған ортаны басқа отынды жаққандағы шыққан буларға қарағанда азырақ ластауы. Содан бөлек, мазутты қоданғанда қазанның ішкі беті азыоақ зақымданады: булану коррозияның пайда болуына алып келмейді, сол себепті қондырғының қызмет ету уақыты артады.

4) Күлділік көрсеткішінің мөлшері 0,15% көп емес.

5) Жоғары ресурстық қор. Қазылатын мұнайдың 50%-ы өңдеуден кейін мазут қалдығы болады.

6) Мазуттың басты артықшылықтарының бірі оны сақтаудағы қарапайымдылық. Бензин мен керосинге қарағанда ол герметикалы емес ыдыстарда сақтала алады, өйткені оның булану дәрежесі жоғары емес. Битумға қарағанда мазут үздіксіз қыздыруды қажет етпейді. Бірақта мазутты герметикалы емес ыдыстарда ұзақ сақтаса, ол өзіне суды көп мөлшерде

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		64

сіңіріп алуы мүмкін екенін естен шығармау керек.

Мазуттың ерекшеліктеріне келетін болсақ, мазуттық отынның температуралық режимін көтергенде,оның тұтқырлығы мен тығыздығы төмендейді.Бұдан бөлек, жанғыш отынның тығыздығы құрамындағы шайырлы заттардың көлеміне тура тәуелді.

Мазуттың жалпы сипаттамасы. Мазут – сұйық қара қоңыр түсті, өзіндік иісі бар сұйық консистенциялы зат.Жағылатын мазут – негізінен мұнай өнімдерін өңдеуден алынатын мұнай түрінің отыны. Мазут адам ағзасына қауіпті әсер ету дәрежесі бойынша 4 классқа жатады. Мазуттың өздігінен тұтану температурасы 350°C және жалынның температуралық тарау шегі 91 – 155°C жанғыш отын.

Мұнайды алудағы негізгі шикізат мұнай болып табылады. Мазут – мұнайды өңдеу нәтижесінен алынған кең тараған өнімдердің бірі. Мұнайды айыру процесі кезінде шамамен жалпы көлемнің 50%-ы – бензиндық, кеорсиндық, газдық, ал қалған 50%-ы мазуттың өзі болып табылады. Мұнайдың физико – химиялық қасиеттері бастапқы құрамына байланысты оның – тұтқырлығы, тығыздығы, жану жылуы және ондағы күлділік пен күкірттіктің пайыздық мөлшері. Мазуттың химиялық құрамы айтарлықтай қиын: көмірсутектен басқа оған мұнай шайыры мен әртүрлі металдардан тұратын органикалықбайланыстар – никель, марганец, темір және т.б. М – 100 маркалы мазут құрамында күкірт пен күлдің аз мөлшерімен сипатталады, бірақ жоғары қату температурасына иелі. М – 100 маркалы мазутқа дизельдік отын қосып, қату қату температурасы төменірек М – 40 маркалы мазутты алуға болады. Оттыққа алдын ала қыздыру мазуттың тұтқырлығын төмендетеді және жағу процесін жақсартады.

М – 100 мазуты өндірісте және тұрмыстық – коммуналдық шаруашылықта ең кең таралған отын түрі болып табылады. Бұл мазут маркасының құны салыстырмалы түрде жоғары емес, сол себепті М – 100

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		65

мазуты бу қазандары, қазандық қондырғылар мен өндірістік пештерде отын ретінде кеңінен қолданылады. Әдетте жазғы уақытта мазутты қолдану көлемі біршама азаяды, бірақ жалпы М – 100 мазуты маусымдық отын түріне жатпайды – ол кез келген жығл мезгілінде талап етіледі. М – 100 мазуты ГОСТ Р жүйесінде сертификатталған, яғни сапа сертификатынан бөлек өрт және санитарлы – эпидемиологиялық сәйкестік сертификаттарына ие. Бұл осы өнімді отандық қана еме, халықаралық нарықта да өткізуге мүмкіндік береді.

Жағылатын мазут келесі көрсеткіштермен ажыратылады:

7. Тұтқырлық индексі
8. Күкірт мөлшері
9. Қату температурасы
- 10.Күлділік
- 11.Тығыздық
- 12.Тұтану температурасы

1)Тұтқырлық индексі. Тұтқырлық – әдіс пен ағызып – құю операцияларының ұзақтылығын, тасымалдау және айдау шартын құбыр желісімен тасымалданғандағы және фрсунканың тиімді жұмысы кезіндегі гидравликалық кедергісін анықтайды. Тұтқырлыққа судан тұну әдісі байланысты болады, тұтқырлығы неғұрым жоғары болса, соғұрлым су қиынырақ ажыратылады.

2)Күкірт мөлшері. Күкірт мөлшерінің нормасы мазут алынған мұнай сипаттамасы бойынша анықталынады. Қара отындардың жеңіл дистилляттарындағы күкірт әртүрлі қоспалар түрінде болады. Басқа фракцияларда күкірт активті емес: сульфидтар, теофендер, теофандар. Түгін газдарында SO₃ болуы газ конденсациясының басталу температурасын көбейтеді, сол себепті қазандықтың бетінде күкірт қышқылының тамшылары конденсацияланады.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		66

3)Қату температурасы. Қату температурасы – сақтау, ағызу, айдау шартын сипаттайды. Өндіріліп жатқан мазуттың сапасына және отынды алу әдісіне байланысты. М – 40 және М – 100 жағылатын мазуттары үшін қату температурасы +25°С дейін болу керек.

4)Күлділік. Күлділік көрсеткіші отындағы метал тұздарының мөлшерін сипаттайды.

5)Тығыздық.

6)Тұтану температурасы. Мазуттың өздігінен тұтану температурасы 350°С және жалынның температуралық тарау шегі 91 – 155°С

Фракция – ол белгілі бір температураларды қайнайтын мұнайдың бөлігі. Мазут химиялық құрамы бойынша – көмірсутек, мұнай шайыры, асфальтендер, карбендер, карбонидтер мен метал қосылған органикалық қоспадан (V, Ni, Fe, Mg, Na, Ca) тұрады.

М – 40 маркалы мазуттың тұтқырлығы М – 100-ге қарағанда тұтқырлығы азырақ, бұл оның құрамында 10 – 15% көлемінде дизельді фракциялардың болуына байланысты. Сол себепті аққыштығы көбейеді, ал қату температурасы 10°С дейін төмендейді, сондықтан М – 40-ты қоршаған ауаның температурасы қолайды кезді қосымша қыздырусыз тасымалдап, тиеуге болады. Ал М – 100 мазуты 25°С қатады, сондықтан оны тасымалдау мен жағу үшін қыздыру керек. М – 100 оптималды жұмыстық температурасы шамамен 60 – 70 °С, М – 40 мазутқа қарағанда 20°С жоғарырақ.

М – 40 тұтану температурасы М – 100 қарағанда азырақ (90°С қарсы 110°С), бұнында маңызы аз емес. Әртүрлі мазут түрлерінің жану жылуы шамамен ұқсас, 39 – 40,5 мың кДж/кг құрайды. Мазут құрамындағы ылғалдылық 1% аспау керек. М – 40 мазуты сақтау шартына талабы көп емес екені жалпыға мәлім, бірақ көп уақыт сақталған жағдайда сулануы мүмкін. Жұтылған конденсат пен ылғал мазут сапасын төмендетеді – тұтану

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		67

температурасын көтереді де, жану кезінде бөлінетін жылу мөшерін азайтады, яғни мазут отынының шығындалуына алып келеді. М – 40 маркалы мазут – ол біршама қауіпі аз, улағыштығы аз қауіпі 4 класстық химиялық зат.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		68

Қорытынды

Қойылған шарттарға байланысты дипломдық жұмыста келесі сұрақтар қарастырылды:

1. Мазут шаруашылығы есептелінді онда мазут қоймасының көлемі, ставканың көлемі есептелінді.

2. КВГМ – 100 – 150 су қазанының мазут жаққандағы жылулық балансы құрылды, яғни үрлеумен кіретін жылу, отынның физикалық жылуы, жылу шығыны мен шығар газдарды, газдың және ауаның қажыры, жылуды сақтау коэффициенті мен кері баланс әдісі арқылы брутто ПӘК-тің есептелу жолдары қарастырылған.

3. М – 100 маркалы мазуттың ылдғалдылығы, тығыздығы, күкірттілігі Батыс жылу кешенінің зертханасында анықталды.

4. Сонымен қатар, өміртіршілік қауіпсіздігі мәселелері қарастырылып, олардың да қажетті есептеулері жүргізілген. Мазут цехындағы желдеткіш пен жасанды жарықтандыру есептелген. Экономикалық тиімділік те есептелген. Батыс жылу кешеніне қарасты аймақ Ақсай – 1 тұрғындарына қанша жылу жіберіледі және жасаған жобамыз қанша уақытта өзін ақтайтындығы есептелінген.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		69

Қолданылған әдебиеттер

1. www.aipet.kz сайты
2. Бакытжанов И.Б., Байбекова В.О., Олжабаева К.С. Тепловые электрические станции. Дипломное проектирование. Методические указания для студентов специальности 5В071700-Теплоэнергетика. – Алматы: АУЭС, 2013. – 45 с.
3. Годовой технический отчет АПК ЗТК за 2012г.
4. Леонков А.М., Качан А.Д. Тепловые и атомные электрические станции. Дипломное проектирование. - Минск: 1991.
5. Эстеркин Р. И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. Л. : Энергоатомиздат, 1989.
6. Кузнецов Н.В., Митор В.В., Дубовский И.В., Карасина Э.С. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) : Энергия, 1973.
7. Дюсебаев М.К., Кошулько Л.П., Суляева Н.Г., Генбач А.А. Методические указания к выполнению раздела “Охрана труда и окружающей среды” в дипломном проекте. - Алматы, 1984.
8. Кошулько Л.П., Суляева Н.Г., Генбач А.А. Производственное освещение: Методические указания к выполнению раздела “Охрана труда” в дипломном проекте. - Алматы: изд. РУМК, 1989.
9. Лумми А.П., Мунц В.А. Расчет водогрейного котла. Учебное электронное текстовое издание. – Екатеринбург: изд. ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2009.
10. Парамонов С.Г. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов специальности 5В081200 – Энергообеспечение сельского хозяйства. - Алматы: АУЭС, 2013. – 30 с.
11. Стырикович В.А. и др. Котельные агрегаты. М., - Л.: Госэнергоиздат, 1959.
12. Назмеев Ю.Г., Лавыгин В.М. Теплообменные аппараты ТЭС. М.: МЭИ, 20054.-260 с.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		70

13. Голдобин Ю.М., Витт О.К., Гальперин Л.Г. Теплофизические свойства топлив, продуктовые сгорания и воздуха. Приложение к методическим указаниям. Екатеринбург: изд.УГТУ-УПИ, 1994. – 26 с.
14. Тепловой расчет промышленных парогенераторов/Под ред. В. И. Частухина,-К.: Вища школа, 1980.
15. Тепловой расчет промышленных парогенераторов (нормативный метод)/ Под ред. Н.В. Кузнецова, В.В. Митора, М: Энергия, 1973.
16. Роддатис К. Ф. Котельные установки.-М.: Энергия, 1977.
17. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов/Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 5-е изд., стереотип.-М.% МЭИ, 2010.-464с.
18. Основы современной энергетики. Т.1. Современная теплоэнергетика: В 2-х т.: учебник под ред. А.Д.Трухния. – 4-е изд., перераб. и доп.-М.: МЭИ, 2008.-471 с.

					ДЖ.5В071700.2016	Бет
Өзг.	Бет	Құжат №	Қолы	Күні		71