

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨНДЕУДІҢ
ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ

Садбакасова Назерке

ГУДРОНДЫ АСФАЛЬТСЫЗДАНДЫРУ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЖОБАЛАУ
ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

Органикалық заттар мен полимерлердің химиялық технологиялары
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

хим.ғыл. д-ры, профессор

_____ Г. Ж.Елигбаева

«___» _____ 2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Гудронды асфальтсыздандыру қондырғысын жобалау»

5B072100 - Органикалық заттардың химиялық технологиясы

Орындаған _____

Садбакасова Н.Б.

Ғылыми жетекші _____

PhD,ассоц. профессор

С.З. Наурызова

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Жоба 44 бет., 3 сур., 13 кесте, 18 әдеби деректерден тұрады.

ГУДРОНДЫ АСФАЛЬТСЫЗДАНДЫРУ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЖОБАЛАУ

Зерттеу немесе зерттемелер нысаны: гудронды асфальтсыздандыру қондырғысын жобалау тақырыбында орындалған

Жұмыстың мақсаты: дипломдық жобада деасфальтизациялау қондырғысынан гудронның құрамындағы асфальтенді-шайырлы заттарды жою.

Зерттеу жұмысының әдістері немесе әдістемесі: бұл жобада өндіріс әдісі ретінде гудронды пропанмен бір сатылы деасфальтизациялау процесі қолданылған. Мұнда мақсатты өнімнің шығымы шикізаттың сапасына тәуелді.

Зерттеу нәтижелері және олардың жаңалығы: қондырғыда пайдаланатын шикізат пен реагенттердің, негізгі өнімдердің сипаттамасы жасалған. Материалдық тепе- теңдікті негізге ала отырып қондырғының, деасфальтизациялық бағананың технологиялық есептері шығарылған. Процестің негізгі аппараты деасфальтизациялық бағананы автоматтандыру іске асырылған.

Сонымен бірге қондырғының жұмысы кезінде айналадағы қоршаған ортаны қорғау, жұмысшылардың еңбегін қорғау, сондай- ақ өзін-өзі қорғау шаралары мейлінше толық сипатталған. Экономикалық есептеу нәтижесінде жоғары сапалы деасфальтизат пен асфальт өндіру мақсатында жобаланған гудронды деасфальтизациялау қондырғысы технико-экономикалық тұрғыдан тиімді екені көрсетілген.

РЕФЕРАТ

Проект 44 стр, 3 рисунков, 13 таблиц и 18 источников.

ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ДЕАСФАЛЬТИЗАЦИИ ГУДРОНА

Объекты исследования или разработки: проект установки деасфальтизации гудрона с пропаном

Цель работ: цель дипломного проекта – удалить смолисто-асфальтеновые вещества из состава гудрона с помощью установки деасфальтизации

Методы или методология проведения работ: в этом проекте использован производственный вариант одноступенчатой деасфальтизации гудрона с пропаном. Количество целевой продукции зависит от качества сырья.

Результаты работы и их новизна: проекте приведены характеристики сырья, реагентов и основной продукции, используемые в установке.

Основной аппарат процесса – деасфальтизационная колонна автоматизирована, также при работе установки предусмотрено защита окружающей среды и охрана труда. По экономическим расчетам было доказано, что используя эти установки можно получить высококачественный деасфальтизат для производства остаточных масел, выгодный по технико-экономической основе.

ESSAY

Project 44 pages, 3 figures, 13 tables and 18 sources.

DESIGN OF HYDRAULIC ASPHALT DESCRIPTION

Objects of research or development: the project installation of tar deasphalting with propane

The aim of the work: the goal of the graduation project is to remove tar-asphaltene substances from tar using a deasphalting plant

Methods or methodology of the work: this project used a production version of a single-stage deasphalting of propane tar. The number of target products depends on the quality of raw materials.

The results of the work and their novelty: the project shows the characteristics of raw materials, reagents and the basis of the products used in the installation.

The main unit of the process - the deasphalting column is automated; also, during the operation of the installation, environmental protection and labor protection are provided. According to economic calculations, it was proved that using these plants it is possible to obtain high-quality asphalt-free oil for the production of residual oils, advantageous on a technical-economic basis.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	7
1	Әдеби шолу	8
1.1	Асфальтсыздандыру процесі туралы жалпы түсінік	8
1.2	Процестің мақсаты және қысқаша сипаттамасы	9
1.3	Процестің механизмі	10
1.4	Алынатын өнім сапасы мен шығымына әсер ететін факторлар	12
2	Технологиялық бөлім	18
2.1	Өндіріс әдісін таңдау	18
2.2	Шикізат, дайын өнім және көмекші материалдардың сипаттамасы	18
2.3	Қондырғының технологиялық сұлбасы және технологиялық режимі	19
3	Технологиялық есептеулер	21
3.1	Қондырғының материалдық балансы	21
3.2	Негізгі аппаратты есептеу	22
3.3	Қосымша аппаратты есептеу	24
3.3.1	Бу-қыздырғыш	24
3.4	Негізгі аппараттың механикалық есебі	26
4	Автоматтандыру бөлімі	31
4.1	Механикаландыру мен автоматтандырудың өнеркәсіптегі рөлі	31
4.2	Бақылау өлшеу аспаптары және процесті автоматтандыру	31
5	Өндірістің бас жоспары	33
6	Еңбекті қорғау бөлімі	34
6.1	Еңбекті қорғау заңы	34
6.2	Еңбекті қорғау шаралары	34
6.3	Еңбек қорғаудың техникалық қауіпсіздік шаралары	35
7	Қоршаған ортаны қорғау	36
7.1	Қоршаған ортаның ластануы	36
7.2	Атмосфералық ауаны қорғау	36
7.3	Химиялық ластану	36
7.4	Су қоймаларының ластануы	37
8	Экономикалық бөлім	38
	ҚОРЫТЫНДЫ	43
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	44

КІРІСПЕ

Энергетикалық қорлар қазіргі экономикада жетекші роль атқарады. Кез-келген мемлекеттің өндіргіш күштердің деңгейі негізінен энергия қорларын жасау ауқымымен анықталады. Энергия қорларының маңызының зорлығы дүние жүзінде өндірілетін пайдалы қазбалардың 70% астамы энергия көздеріне жататындығы дәлел бола алдады.

Энергия қорларының негізгі түрлері- көмір, мұнай, табиғи газ, гидро- электроэнергиясы және ядролық энергия.

Дүние жүзі бойынша энергия қорларының негізін қатты органикалық жанғыш отындар құрағанымен (90% астамы тас және қоңыр көмірлер, антропогендік, сланецтер, торф) бірақ дүние жүзілік отын энергетика балансында, олардың үлесі қазіргі кезде мұнай мен газ отындарына қарағанда аз. 1970-1980 жылдар аралығында дүниежүзілік отын энергетика балансында, мұнай мен газдың үлесі жоғары қарқынмен өсті, бірақ ол кейін баяулады.[1]

Мұнай және газ – өте құнды қазбалы энергия көзі, әртүрлі отындар алудың және химиялық синтездің бірден-бір негізгі шикі заттары болып саналады. Олардың экономикалық мәні қазіргі кезде ерекше зор. Мұнай мен газды өңдеудің өнімдері шаруашылықтың, өндірістің барлық түрінде, қорғаныс және азаматтық үй құрылыстарында, шаруашылығында, энергетикада, космонавтикада, атом электр станциясында, үй шаруашылығында және т.б. салаларда кең қолдану табуда. Бірақ мұнай мен газдың қоры шектеулі. Олар көмір газ жанғыш сланецтерге және битумды құмдарға қарағанда, табиғатта көп аз. Сондықтан бізді мұнайды терең өңдеп, қалдықсыз пайдалануға мәжбүр етеді. Мұнайды өңдеуден кейін әртүрлі қозғалтқыштар үшін, жанармай, өндірістік және тұрмыстық пештер үшін отын, майлағыш майлар, металлургия үшін кокс, жол үшін битум, синтетикалық каучук өндірісі үшін жартылай өнімдер, бояулар, дәрілік заттар, пластмасса және басқа заттар алады.

Қандай өнім алу және сол үшін қандай өндірістік процесс қолдануына байланысты, өңделетін шикі зат құрамына және сапасына белгілі талаптар қойылады. Сондықтан мұнай өңдеу өндірісіндегі шикі затты өңдеуге дайындаудың маңызы зор. Бір жағдайда бұл дайындау белгілі фракциялық құрамды немесе берілген тұтқырлы өнімдерді айдау арқылы алумен байланысты. Басқа жағдайда дайындау шикі заттан процеске зиянды заттардан тазарту және оны қажетті компоненттермен байытудан тұрады.

1 Әдебиеттік шолу

1.1 Асфальтсыздандыру процесі туралы жалпы түсінік

Мұнай мен газдың тау жыныстарынан бөлінуі туралы ойлар әртүрлі дәуірдегі қол жазбаларда кездеседі.

Ерте заманнан бастап мұнайды отын және жарық алу үшін пайдаланған. Жарық шыраққа шикі мұнай құйылатын болғандықтан оның ең тиімдісі жеңіл мұнай болған. Уақыт өткен сайын жеңіл мұнай жетпей, ауырмұнайды айдап отынын ала бастаған. Сондай қарапайым мұнайды айдау қондырғылары орта ғасырларда (XVI ғасырда) Батыс Украинада, Ухта өзенінің бойында пайдаланды.

Бірінші болып мұнайды айдаудың өндірістік қондырғысын Солтүстік Кавказда Моздок қаласының аймағында аға-інілі Дубиндер іске қосты. Англияда мұнайды айдауды 1848 жылдан бастады, ал АҚШ-та Татусьилле қаласында бірінші айдау қондырғысы 1860 жылы іске қосылды.

Бірінші айдау қондырғыларындағы негізгі аппарат, оқтын-оқтын істейтін, куб болып саналады, ал алатын бірден-бір мақсатты өнім жарық керосині болды [1].

1890 жылы В.Т.Шухов және С.П.Гаврилов үздіксіз жұмыс істейтін құбырлы мұнай айдау қондырғысын жасағандарына патент алды. Бұл қондырғы қазіргі мұнайды айдау қондырғысындай еді.

Мұнай өңдеу өндірісінің өсуінің бастапқы дәуірі мұнайды алғашқы бірінші айдау әдістерін пайдаланумен сипатталады, мұнда мұнайдан оның құрамында бастапқы бар заттарды ғана бөлді. Одан әрі бензин, керосин, дизель отыны сияқты өте құнды өнімдердің шығымын арттыру үшін тағы да олардың сапасын көтеру мақсатында, мұнай өнімдерін екінші өңдеу процестерін өткізе бастады.

1970 жылдары мұнай өңдеуде үлкен қуатты және құрастырма қондырғылар іске қосыла бастады.

ЛК-6У құрастырма жүйесінде технологиялық процестерді құрастырудың тиімділігі оларды пайдалануда дәлелденді. Екі ЛК-6У жүйесінен тұратын зауыт салу, қуаты сондай, бірақ қондырғыларыөз алдына тұрған зауытпен салыстырғанда, металл шығынын 2,6 есе, ал капиталдық салымды 24 % қысқартады, еңбек өнімділігін екі есе арттырады. Осылай 8 ЛК-6У қондырғылары алты МӨЗ құрамында салынды.

Бұрынғы КСРО-да 1980 жылдардың ортасында мұнай өндіру деңгейі тұрақтанды. Бұл қайта түзілмейтін қоры шектеулі, өте құнды шикі затты толық және терең өңдеп пайдалануды талап етті.

Мұнайды терең өңдеу құжатты іске асыру шикі затты жақсылап дайындау, олардан катализатордың активтігін төмендететін заттардан (металдардан, асфальттерден, күкірттен және басқа) тазарту қажет.

Отындар мен майларды өндіру үшін мұнайдан басқа шикі зат түрлерін пайдалану өте актуалды болып отыр. Қазіргі кезде автомобиль қозғалтқыштарында отын есебінде бензиннің орнына сығылған табиғи газды және сұйық газды (пропан және бутанды) көп қолдана бастады [2].

Көп елдерде жасанды сұйық отын алу мәселесі көтерілуде. Бұрынғы КСРО-да қуаты 5 м/сағ СТ-5 көмірден жасанды сұйық отын алуға арналған, тәжірибелік-өндірістік қондырғы іске қосылып, жоғарғы қуаттысы жоспарлануда.

Мұнайды және оның фракцияларын әртүрлі органикалық синтездерге пайдалану өте тиімді. Өркениетті елдерде мұнай өндеудің жалпы көлемінің 7-8% мұнай химия мақсатында пайдаланады. Сондықтан синтез процестерінің талғамдығын арттыру өте маңызды келешегі зор.

1.2 Процестің мақсаты және қысқаша сипаттамасы

Асфальтсыздандыру процесінің мақсаты-шикі зат құрамынан шайыр-асфальтпен қосылыстарын бөлу болып табылады. Бұл процесс белгілі еріткіштер негізінде асфальттеннің коагуляциясын болдырады және көмірсутектердің бір тобын таңдамалы ерітіп, ал қалған тобын шайырлар мен бірге тұнбаға түсіру арқылы жүреді. Осылай асфальтсыздандыру нәтижесінде бір-біріне тәуелсіз екі процесс: асфальттеннің коагуляциясы және сақиналар саны көп емес, ароматтық және нафтендік көмірсутектердің таңдамалы еруі жүреді.

Мұнайды айдаудан қалған қалдықтар (гудрондар, жарты гудрондар, концентраттар) құрамында жоғары молекулалы көмірсутектер мен қатар көп мөлшерде шайыр-асфальтен заттары болады. Мұнай қалдықтарын шайыр заттарынан жеке талғамды еріткіштермен тазалау тиімділігі олардың шикі затқа еселігі жоғары болғанда көп емес. Бұл шайырдың құрамындағы заттардың барлығының талғамды еріткіштерде жақсы ерімейтіндігімен түсіндіріледі. Шикі заттағы негізінен еріген немесе дисперстенген ауыр шайыр-асфальтен заттарын қалдықтарды күкірт қышқылымен және сұйытылған төмен молекулалы алкендермен әрекеттеп бөлуге болады. Күкірт қышқылымен асфальтсыздандыру, әсіресе оны әрі қарай түссіздендіруші сазбен жалғастыру тәсілі шайыры аз мұнайлар концентраттарынан қалдық майлар өндіру үшін ғана жарайды. Бірақ күкірт қышқылының шығынының көптігі және көп мөлшерде өте қиын қайта пайдалануды талап ететін қышқыл гудрон түзілуінен бұл әдістің тиімділігі төмен [3].

Гудрондарды және концентраттарды сұйытылған төмен молекулалы алкендермен асфальтсыздандыру әдісін тек жоғары тұтқырлы қалдық майлар ғана емес, сонымен қабат каталитикалық крекинг және гидрокрекинг үшін шикі зат дайындауға қолданады. Еріткіш есебінде,

әсіресе мұнай майларын өндіруде, сұйытылған пропанды пайдаланады, бірақ кейбір зауыттарда шикі затты пропан-бутан қоспасымен әрекеттейді.

Шайыр-асфальтен қосылыстарының құрамының күрделілігі оларға деген талғамды еріткіш таңдауды қиындатады. Сондықтан май құрамындағы құнды көмірсутектерге еріткіш таңдау тиімдірек. Шайыр-асфальтен заттары бұл еріткіште ерімей тұнбаға түседі. Осындай май құрамындағы қосылыстардың қасиеттерін оларды бір-бірінен бөлуде пайдаланады.

Май құрамындағы көмірсутектердің пропан ерітіндісінде шайырлардан бөліну температурасының аумағы 50-85 °C аралығында жатыр.

Асфальтсыздандыру процесін әдетте сұйытылған техникалық пропанның қаныққан буының қысымының жоғарылау қысымда (0,4 кейбір кездерде) 4-5МПа жүргізеді. Мұнай концентратын пропанмен (немесе бутанмен) араластырғанда оның алғашқы порциясы концентратта толық ериді. Бөлінуші шикі затты қанықтыру үшін қажетті еріткіш мөлшері қоспаның құрамына және температураға байланысты. Шикі затта шайыр-асфальтендер мен жоғары молекулалы көмірсутектері көп болған сайын қаныққан қоспа алуға қажетті еріткіш шығыны көбейе түседі.

Пропанның қажетті еселігі, шайыр-асфальтен заттарын тұндырғанда, шикі заттағы қажетті көмірсутектерінің концентрациясына байланысты. Шайыры аз парафин май компоненттері көп шикі заттар үшін, шайыр-асфальтені көп шикі заттар мен салыстырғанда, пропанның жоғары еселігі қажет болады.

Асфальтсыздандыру нәтижесінде, кокстенушілік, тұтқырлық, тығыздық, сәуле сындыру көрсеткіші және металдар (никель мен ванадий) мөлшері едәуір төмендейді. Металдардың негізгі бөлігі асфальтсыздандыру битумдарының құрамына ауысады. Күкірт мөлшері де азаяды, бірақ шикі заттың терең күкіртсізденуі орын алмайды [1].

Шикі затты асфальтсыздандырудың өндірістік қондырғылары бір және екі сатылы жүйемен өндеумен әртүрлі тұтқырлы екі деасфальтизат алады. Олардың қосынды шығымы осы шикі заттан бір сатылы әдіспен алынған деасфальтизат шығымынан көп. Бірінші сатыда алынған асфальт ерітіндісін екінші сатыда асфальтсыздандырып одан майдың қалдық құнды парафин-нафтен көмірсутектерін бөледі. Екі сатылы жүйе көмегімен гудроннан алынатын май шығымы 10%-ға өседі. Бірінші және екі сатылы деасфальтизаттар сапасы жағынан айырмашылығырлықтай.

1.3 Процестің механизмі

Асфальтсыздандыру процесі отандық және шетелдік тәжірибеде каталитикалық крекингте және қалдық майлар өндірісінде басты процесс ретінде кең тараған.

Асфальтсыздандыру үшін қолданылатын пропан және бутан газ кенорындарынан бөлінетін табиғи газдар құрамына кіреді.

Газ мұнайлы кенорындарын өндіруде олар мұнайдан газ түрінде бөлшектеніп бөлінеді, ол бір бөлігі онда еріген күйінде қалады, одан кейін олар конденсацияланбаған бу және газдармен бірге айдау кезінде бөлінеді.

Пропан және бутан жоғары молекулалы көмірсутектерін термиялық және каталитикалық процестерінде слсшne нәтижесінде де пайда болады. Метан қатарының жеңіл көмірсутектерінің күкіртті мұнайды тіке айдау газдарындағы және оларды екіншілік өңдеу процестерінде пайда болған мөлшері 1 кестеде келтірілген [4].

Басқа газдар қоспасынан пропан және бутанды бөлу ректификация, сұйық жұтқышты абсорбция (бензинмен,газойл т.б.) арқылы жүзеге асырылады.

1- кесте

Күкіртті мұнайларды өңдеудің әртүрлі процестерінің газдарындағы жеңіл көмірсутектерінің (%) мөлшері

Көмірсутектер	формула	Тура айдау	Термиялық крекинг	Каталитикалық крекинг	Кокстеу	гидроформинг
Метан	CH ₄	0,56	9,2	8,5	14,2	0,2
Этилен	C ₂ H ₄	-	1,4	1,7	1,0	-
Этан	C ₂ H ₆	4,5	8,8	7,3	9,6	2,0
Пропилен	C ₃ H ₆	-	3,5	14,4	2,4	-
Пропан	C ₃ H ₈	27,3	8,6	15,8	8,2	12,1
Изобутилен	C ₄ H ₈	-	0,4	4,1	0,9	-
Бутилен	C ₄ H ₈	-	1,4	12,2	2,2	-
Изобутан	C ₄ H ₁₀	9,3	1,6	22,7	3,2	28,5
Бутан	C ₄ H ₁₀	34,3	3,8	10,9	3,2	1,4

Күкіртті мұнайларды өңдеуде және өндіруде бөлінген газдар, күкіртті сутектен және меркаптандардан сілтімен, этанол-амин, фенолаттар, мышьяк тұздарымен этиленгликолмен тазаланады.

Асфальтсыздандыру процесінде асфальтендердің коагуляциясымен бірге белгілі компоненттердің таңдамалы еруі жүреді, бұның нәтижесінде деасфальтизат шайыр, күкіртті,азотты қосылыстардан және жоғары кокстелу қабілеті бар көмірсутектерден тазарады, ал асфаль осы көмірсутектермен байиды.

Пропан критикалық температураға (98,8 °C) жақын температурада тұнбаға түсетін шайырлар мен асфальтендерді ерітпейді. Бұл пропан температурасы критикалыққа жақындағанда бірден оның тығыздығы төмендеп мольдік көлемі ұлғаяды, осы кезде жоғары молекулалы көмірсутектерінің бұл көрсеткіштері аздап өзгерумен түсіндіріледі. Осының нәтижесінде еріткіш және көмірсутектер арасындағы тартылыс күші төмендейді, бұл шайыр- асфальтен заттарының тұнбаға түсуіне әкеп

соғады. Алынған еріткіште олардың еруі негізінде әртүрлі компоненттердің күрделі қоспасының бұндай бөлінуі экстракция деп аталады. Экстракция процессі келесі операциялардан тұрады:

- 1) Еріткіш пен шикізаттың жанасуы;
- 2) Еритін компоненттер фазасының ерімейтін фазадан бөлінуі;
- 3) Екі фазадан да еріткішті бөлу.

Экстракция тиімділігі еріткіштің қажетті компоненттерді жақсы еріту қабілетіне байланысты.

Экстракцияны бір рет немесе көп рет жүргізуге болады. Бір реттік әдісте шикі зат еріткіштің барлық мөлшерімен өңделеді; көп реттік әдісте – берілген еріткіш мөлшерін бірнеше бөлікке бөледі, олармен кезекпен шикізатты өңдейді.

Экстракция теориясына сәйкес шикі зат еріткішпен қаншама көп өңделсе, соншама экстракция тиімді өтеді. Осыған сәйкес бір реттік экстракцияда көп реттікпен салыстырғанда мақсатты өнімнің толық бөлінуі жүрмейді. Шикі зат пен еріткішті өңдеу саты санын көп өсіру тиімсіз, себебі экстракцияның әр сатысынан кейін бөлінетін компонент мөлшері азаяды. Әдетте экстракция 3-8 сатымен қанағаттандырылады [5].

Жоғарыда айтылған екі әдісте де тура ағынды болып келеді, онда еріткіш және шикізат бір бағытта ағады және әр таза еріткіштің жаңа бөлігі шикізатпен бір рет кездеседі. Фазалар бөлінгеннен кейін қажетсіз компоненттер сол мезетте жүйеден шығарылады. Онда сонымен бірге біршама қажетті компоненттер мөлшері болады, олар соңғы өнімге кірмейді және қайтымсыз жоғалады.

1.4 Алынатын өнім сапасы мен шығымына әсер ететін факторлар

Металдық қатардың бірінші төрт мүшесі (метан, этан, пропан, бутан) қалыпты жағдайда, яғни қалыпты температура және қысымды газдар болып табылады. Бұл көмірсутектерді сұйық күйге айналдыру үшін, қысымды жоғарлату керек. Бұл көмірсутектердің молекулалық салмағы аз болған сайын олардың қайнау температурасы да төмен, ал оларды сығу үшін қысымды төмендету керек.

Әдетте әрбір газ үшін белгілі критикалық температурасы болады, осы температурадан жоғары қандай қысым болмасын ол сұйық күйге ауыспайды.

Бірдей гомологтық қатардағы ароматтық көмірсутектердің мүшелері молекуласында көміртегі атомы көп болса пропанда нашар ериді. Осылайша, метан қатарындағы сығылған еріткіштерде көмірсутектердің еруі еритін көмірсутектердің молекулаларының санына көп жағдайда, оның молекуласының құрылымына байланысты [5].

Метаннан октанға дейінгі барлық метандық көмірсутектері сығылған күйінде қажетті қысыммен температурада асфальтендердің

коагуляциясын болдырады. Бірақ бұл көмірсутектердің молекулалық салмағы артқан сайын асфальтендердің толық тұнбаға түсуі үшін бұл көмірсутектердің көп мөлшерін жұмсауға тура келеді. Жоғары молекулалы еріткіш қолданған жағдайында асфальт қатты, нәзік және жоғары балқитын болады. Бұл асфальт қондырғысының регенерациялау секциясынан шығаруды қиындатады.

Жеңіл метан көмірсутектерінің шайырларды еріту қабілеті шайырлардың молекулалық салмағы төмендеуімен және осы көмірсутектердің молекулалық салмағының артуымен жоғарлайды. Сондықтан осы гомологтық қатардың төменгі мүшесінен жоғарғы мүшесіне жоғарғы мүшесіне ауысуда оларды еріткіш ретінде қолдануда асфальт шығымы кемиді және деасфальтизат шығымы артады, бірақ соңғысының түсі қоңырланады, ал шайыр мөлшерінің жоғары болуынан кокстелу артады (2 кесте).

Сығылған жеңіл метандық көмірсутектерден сұйық парафиндік және нафтендік көмірсутектер ең жақсы ерігіштігімен ерекшеленеді.

Қатты парафиндер мен церезиндер 20 °С жоғары температурада жақсы ериді, ал төмен температурада тұнбаға түседі. Қатты парафиндер мен церезиндер кристалдарының тұнбаға түсу температурасы олардың балқу температурасының өсуімен кемиді және көп мөлшерде еріткіштің молекулалық массасына тәуелді.

2-кесте

Метандық қатардағы көмірсутектердің молекулалық массасының асфальтсыздандыру процесінің нәтижесіне әсері

Еріткіш		Деасфальтизат					Асфальт	
Аталуы	Мол. саны	Шығым %	Тығыздығы ρ^{20}_4	Тұтқырлық v_{100}	Кокстелу %	түсі	Шығым %	КиШ бойын. жұмсақ тем., °С
Бутан	58	88,8	0,929	30,0	2,8	Қоңыр	11,2	153
Пропан	44	75,0	0,913	19,2	1,2	Жасыл	25,0	80
Этан	30	11,1	0,869	7,5	0,07	Ашық сары	89,9	жұмсақ

Нафтен көмірсутектері метан қатрындағы еріткіштерде қаншама жақсы ерісе, соншама олардың молекуласында сақина мөлшері аз және парафин тармақтары үшін, осылай нафтен көмірсутектерінің молекулалық салмағы аз болса еріткіштің молекулалық салмағы жоғары болады.

Ароматтық көмірсутектер метан қатарындағы молекула құрамында сақина саны бірдей болғанда нафтендікпен салыстырғанда нашар ериді.

Еріткіш құрамы мен мінездемесінің асфальтсыздандыру нәтижесіне әсері. Метан және этанның жоғары таңдамалылығы шикі затты терең шайырсыздандыруға мүмкіндік береді. Осының нәтижесінде алынған деасфальтизат түсі жақсы және ол аз кокстеледі. Метан және этанның нашар еріткіштігінің тұнбаға шайырлар мен бірге тек қана ароматтық

көмірсутектер ғана емес, сонымен бірге тұтқырлыққа әсер ететін нафтендік көмірсутектер де түседі. Осының бәрі асфальтсыздандыру процесінде метан және этанды қолдануға кері әсер етеді,

Асфальтсыздандыру процесінде еріткіш ретінде бутанды қолдану оның төмен таңдамалылығы, шайырлар мен полициклды ароматикалық көмірсутектерді еріткіштігі деасфальтизат шығымының өсуіне әсерін тигізеді.

Еріткіш ретінде пропанды қолдану ол процесті төмен қысымда жүргізуге және метан немесе этанмен салыстырғанда деасфальтизат көлемін өсіруге, ал бутан және жоғары молекулалы еріткіштермен салыстырғанда жоғары сапалы деасфальтизат алуға мүмкіндік береді [5].

Пропан және шикі зат қайынасының асфальтсыздандыру нәтижесіне әсері. Шикі заттың бір көлеміне пропанның 1,5 көлемін қосқанда асфальттың бөлінуі байқалмайды, бірақ қоспа тұтқырлығы біршама кемиді.

Егер шикі зат және пропанның көлемдік қатынасы 1:2 асса, онда олардың қоспасы, сәйкес температура мен қысым жағдайында екі қабатқа бөлінеді: жеңіл жылжитын және асфальт фазасына.

Пропанды салмағы арқылы 2:1 ден 5:1 дейін қосу асфальтсыздандыру температурасы 70 °C, шикі зат тұтқырлығы..... және кокстелу 12% болғанда оның қажетсіз компоненттерге таңдамалылығын жоғарылатады және осының нәтижесінде деасфальтизат сапасы жақсарады.

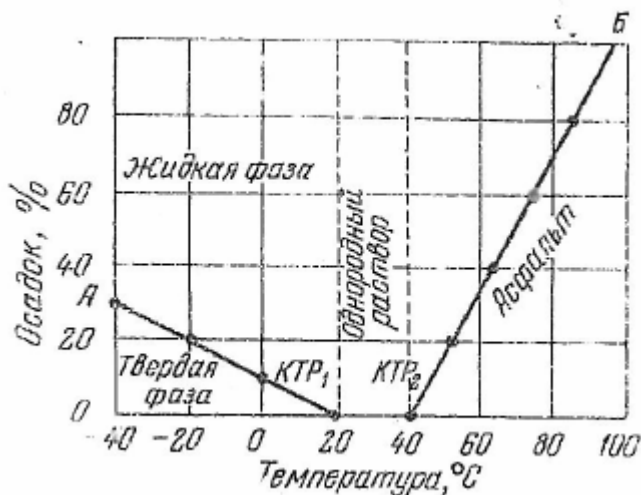
Температуралық режимнің асфальтсыздандыру нәтижесіне әсері. Пропан -42 ден +20 °C аралығында церезин және парафиндердің коагуляциясын болдырады, бірақ шикі заттың сұйық компоненттерін және шайырларды олардың молекулаларының құрылымы мен мөлшеріне тәуелсіз жақсы ерітеді.

Температураны 20°C жоғары көтергенде пропанның еріту қабілеті төмендейді. Температураны 40°C дейін көтергенде парафин церезин ерітіндіге өтеді. Бұл жағдайда алынған деасфальтизат жоғары кокстелетін және түсі қоңыр болып келеді.

Пропанның таңдамалық қабілеті 50 °C жоғары температурада өседі, температура жоғары болған сайын күшейеді. Сол себептен 50 °C және одан жоғары температурада пропан фазасынан асфальт фазасына көп мөлшерде шайырлар және полициклды көмірсутектер сонымен бірге төмен молекулалы көмірсутектер де өтеді. Деасфальтизат шығымы төмендейді және оның құрамындағы қажетсіз компоненттер мөлшері және кокстелу төмендейді. Асфальт бұл жағдайда көмірсутектер мен төмен молекулалы шайырлардан байиды, оның жұмсақталу температурасы төмендейді және ол тез ағады. 2:1 қатнаста алынған пропан және шикізат қоспасының фазалық жағдайына температуралық режимнің әсері суретте көрсетілген. Графикті тұрғызу және зерттеуге ыңғайлы болу үшін шикізат ретінде құрамында асфальтені жоқ және тек қана көмірсутектер мен шайырлардан тұратын өнім алынады.

Бұл графикте көрсетілгендей -40°C ерітіндіден екінші (қатты) фазаны түзетін парафин және церезиндер кристалданады, ол графикте А-КТР, түзумен көрсетілген. Температураның өсуіне сәйкес қатты фаза көлемі пропанда парафиндердің ерігіштігіне сәйкес төмендейді және А-КТР, түзуі абцисса өсуіне жақындайды. Жүйе $+20^{\circ}\text{C}$ -да (КТР, нүктесінде) біртекті, бір фазалы болады.

Бір фаза 20дан 40°C дейінгі барлық интервалында сақталады. Бірақ қалай температура 40°C жеткенде, еріткіштен жоғары молекулалы шайырлар бөліне бастайды және жүйеде шайыр және полициклды көмірсутектерден тұратын екінші асфальтты фаза пайда болады.



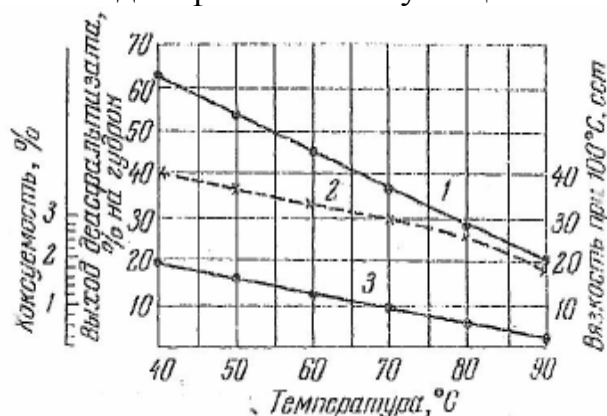
1 Сурет- Температураға байланысты пропан және гудрон (2:1) қоспасының фазалық күйі

Температураны әрі қарай көтергенде асфальт фазасының көлемі және оны шектейтін КТР₂-Б түзуі жоғарлайды. $96,7^{\circ}\text{C}$ температураға сәйкес келетін Б нүктесінде (пропанның критикалық температурасы) асфальт фазасы 100%-к көлемге жетеді.

Сондықтан, 20°C төмен суыту өңделетін шикі заттан, пропан ерітіндісінде парафинсіздендіру процесін жүргізуге қолданылатын парафин және церезин бөліп алуға мүмкіндік береді, Асфальтсыздандыруды асфальт фазасының түзілу нүктесі (КТР₂), яғни $+40^{\circ}\text{C}$ жоғары температурада жүргізу керек. Қаншама пропанмен өндеу температурасы жоғары болса, пропан фазасынан асфальт фазасына шайыр және полициклды көмірсутектер соншама толық бөлінеді. Бұл асфальттың жұмсақталу температурасын төмендетіп, оның шығымын өсіреді. Өндеу температурасы жоғарлауымен деасфальтизат түсі жақсарады, оның кокстелуі, тығыздығы және тұтқырлығы төмендейді, сонымен қатар оның шығымы төмендейді (2сурет)

Температураның жоғарылауымен пропанның еріткіштік қабілеті төмендейді және оның таңдамалылығы жоғарлайды, осыған сәйкес жоғары

температуралық режимде фазалар бөлінуін болдыратын пропанның критикалық көлемі кемиді. Осыдан жоғары температурада аз қосу жағдайында жоғары сапалы деасфальтизат алуға қол жеткізуге болады.



Мұндағы: 1-деасфальтизат шығымы;

2-тұтқырлық;

3-кокстеліну

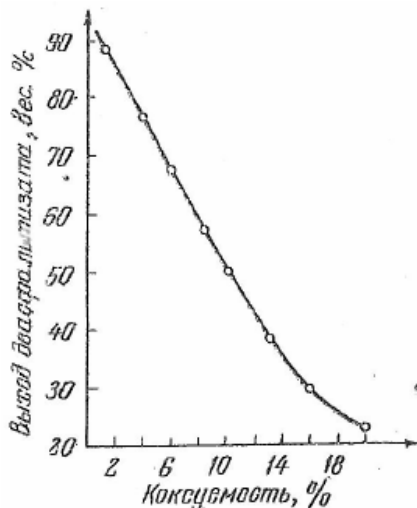
2 Сурет - Пропанның шикізатқа қатынасы 8:1 (көлем бойынша) кезіндегі деасфальтизат сапасы және шығымына температураның әсері

Асфальтсыздандыру нәтижесіне температураның өзгерісі пропан өзгерісінен жоғары әсер етеді. Екі факторды да ескеру арқылы жоғары жиімділікке жетуге болады.

Пропан еселігін қолайлыдан жоғары көтерсек деасфальтизат шығымы өседі. Бұнымен бірге температураны да көтеру қажетті деңгейде деасфальтизат сапасын сақтап қалуға мүмкіндік береді.

Шикі заттың химиялық және фракциялық құрамының асфальтсыздандыру нәтижесіне әсері. Асфальтсыздандыруда шикі заттан шайыр-асфальтты заттар және полициклды ароматтық көмірсутектер бөлінеді. Сондықтан бұл компоненттердің шикі зат құрамындағы мөлшерінің өсуімен асфальт шығымы жоғарылайды. Бұны 3 суреттен көруге болады.

Аз тұтқырлы ағындарды бөлу шарасындағы бөлу тереңдігінің өсуімен гудронның тұтқырлығы, ондағы шайыр-асфальтты қосылыстардың концентрациясы және оның компоненттерінің молекулалық салмағы артады.



3 Сурет - Шикізаттың кокстелуіне байланысты деасфальтизат шығымы

Төмен қайнаушы аз тұтқырлы фракциялардың қиындығы бастапқы шикі заттағы олардың мөлшерінің көп болуы деасфальтизат сапасының төмендеуі себеп болып табылады. мазуттан концентрациясы жоғары шикі затқа өткенде деасфальтизат сапасының жоғарылауымен бірге оның шығымы кемиді: кокстелуі төмендейді және түсі ашық түске өзгереді. Керісінше, аз концентрациялы шикі затта, жеңіл фракциялардың болуы, оларда шайырлардың жақсы еритендігінен шайырлардың деасфальтизатқа өтуі жүреді [5].

Терең шайырсыздандыру үшін жеткіліксіз концентрацияланған өнімді пайдаланбаған жөн. Бірақ шикі заттың жоғары концентрациясы да қажет еме, себебі оның нәтижесінде деасфальтизат шығымы кемиді. Өртүрлі мұнайлар үшін қажетті гудрон концентрациясын, ал осы гудрон үшін асфальтсыздандырудың қолайлы режимін таңдау

2 Технологиялық бөлім

2.1 Өндіріс әдісін таңдау

Гудронды деасфальтизациялау процесінде белгілі мөлшерде жоғары индексті компоненттер, тіптен қатаң жағдайда да асфальтенді-шайырлы заттармен бірге ерітіндіден бөлінеді. Осылайша, асфальтпен бірге жойылады. Отандық қондырғылардың жұмысы нәтижесінен көрінгендей дайын қалдық майларды өндегенде деасфальтизаттың кокстенгіштігі 1-1,2% болатын тәуір нәтижеге қол жеткізгенін байқаймыз. Ары қарай терең деасфальтизациялау процесінде қалдық майдың шығымы күрт төмендеп, өндіріске экономикалық жағынан тиімсіз болады. Бұл уақытта деасфальтизаттың жоғарғы кокстенгіштігімен қатар құрамында шайырлы заттардың болуы келесі селективті тазалау процесінде нашар ерігіштік көрсетеді.

Деасфальтизация процесін интенсификациялаудың бірнеше негізгі жолы бар, май құрамдас көмірсутектердің шикізаттың потенциалдық құрамынан іріктелуін көтереді: жұмыс жасайтын қондырғының технологиясы мен жабдықтарын жетілдіру; біріккен процестерді енгізу; шикізатты фракциянирлеу; тиімді еріткіштерді таңдау және т.б.

2.2 Шикізат, дайын өнім және көмекші материалдардың сипаттамасы

3-кесте

Шикізат, дайын өнім және көмекші материалдардың сипаттамасы

Аталуы	МЕСТ ТУСТП	МЕСТ ТУСТП бойынша көрсеткіштер	Мүмкіндік шектері
450-500 ⁰ С фракция шикізат	3900-47	Тығыздық ρ_4^{20}	0,9642
		Сәуле сындыру көрсеткіші	1,5155
	33-66	Тұтқырлық, v_{80}	83,40
		Молекулалық салмақ	380
	20287-74	Қату температурасы, ⁰ С	30
		Тұтану температурасы, ⁰ С	285
		Кокстелу, %	12,8
	1437-75	Күкірт мөлшері, %	0,80
Деасфальтзат I	3900-47	Тығыздық ρ_4^{20}	0,910
Деасфальтзат II	3900-47	Тығыздық ρ_4^{20}	0,915
Асфальт	3900-47	Тығыздық ρ_4^{20}	0,952
Пропан	3900-47	Тығыздық ρ_4^{20}	
	33-66	Молекулалық салмақ	44
	20287-74	760 мм сын. бағ. Қайнау температурасы, ⁰ С	-42,1
		Критикалық температурасы, ⁰ С	96,8
		Критиклық қысым, ат	42
		Балку температурасы, ⁰ С	-187,6
		Жылусыиымдылығы	3,05

2.3 Қондырғының технологиялық сұлбасы және технологиялық режимі

Пропанмен бір сатылы деасфальтизация қондырғысы. Қондырғының тағайындалуы — гудрон немесе концентраттан асфальтенді-шайырлы заттарды сұйық пропан көмегімен жою арқылы деасфальтизат алу. Шикізаты — гудрон немесе концентрат, мақсатты өнім — деасфальтизат, қосымша өнім — асфальт (деасфальтизация битумы). Деасфальтизат шығымы 28–60% масс. құрайды.

Қондырғыны негізгі блогы: деасфальтизация блогы, жоғарғы қысымда пропанды регенерациялау блогы, төмен қысымда пропанды регенерациялау блогы.

Шикізат *H-1* насосынан тартылып булы жылытқыш арқылы *T-2*, мұнда 120-130°C температураға дейін қыздырылады және *K-1* бағанының жоғарғы бөлігіне келіп түседі. Пропан *H-3* насосынан *E-1* қабылдағышына жиналады, бұдан *T-1* булы жылытқышына бағытталады және *K-1* бағанының төменгі бөлігіне келіп түседі. Бағанада шикізаттың майлы құрамдас бөліктерін пропанмен жоюға толығырақ мүмкіндік туғызатын қарсы ағын жүзеге асады. Деасфальтизат ерітіндісі *K-1* бағанының жоғарғы бөлігінде қыздырылады, мұнда ішкі бу жылытқыш *T-3* орналасқан. Бағанның бұл бөлігіндегі деасфальтизат ерітіндісінен асфальттің механикалық бөлшектерімен бірге тұнатын төмен молекулалы шайырлар бөлінеді.

Деасфальтизат ерітіндісінен пропанның негізгі массасы булану үшін *Э-1*, *Э-1А* және *Э-1Б* буландырғышынан өтеді. Пропан қысым қатысында (1,6-1,8 МПа) буланып, *T-4* конденсаторында сұйытылады және сұйытылған пропан *E-1* қабылдағышына келіп түседі. Құрамында пропанның қалған мөлшері бар деасфальтизат отпарлы бағанға *K-2* түседі, төменгі бөлігі су буы ретінде беріледі. *K-2* бағанының төменінен деасфальтизат *H-4* насосы арқылы тартылып, салқындатқыш арқылы *T-6* резервуарға келеді.

K-2 бағанының жоғарысынан су буының қоспасы мен пропан конденсатордың төменгі бөлігіне *T-5* түсіп араласады, жоғарғы бөлігі суық су түрінде беріледі. Су буы конденсирленіп өндірістік канализацияға жіберіледі. Пропанның буы араластыру конденсаторынан *T-5* шығып, *H-2* компрессорында сығылады және *T-8* компрессорына бағытталады, пропан конденсаты *E-1* қабылдағышына жиналады.

Асфальт ерітіндісі *K-1* бағанының төменінен *П-1* иректүтікті пешке түседі, ал сосын *Э-2А* буландырғышына пропан буы бөлінуі үшін түседі, яғни *Э-1*, *Э-1А* және *Э-1Б* буландырғышынан шығатын бумен пропан қосылады. Пропанның қалдығы отпарлы бағанда *K-3* асфальтта жойылады, төменінен су буы кіреді. Битум *K-3* бағанының төменінен *H-5* насосы арқылы тартылып салқындатқыш *T-7* арқылы битумды қондырғыға барады.

Пропан мен су буының қоспасы *K-3* бағанының жоғарысынан және *K-2* бағанынан шыққан бумен қосылып араластыру *T-5* конденсаторына түседі [3].

Жұмыс жағдайы: К-1 бағанының жоғарысының температурасы — 68-81°C, бағанның төменгі бөлігінің температурасы 56-61°C, қысым 3,7-3,9 МПа; жоғарғы қысымды буландырғыштың температурасы 70-175°C, қысымы 2,5—1,8 МПа; иректүтікті құбырлы пештен шығатын қоспа температурасы шамамен 240°C, қысымы — шамамен 1,8 МПа.

1т шикізатқа есептегенде шығын көрсеткіші: отын 15-25кг, бу 1,7-3,4 ГДж, электроэнергия 5-20 кВт·ч, су 10-25 м³, пропан 3-6 кг, сілті 0,03-0,05 кг.

Негізгі аппараттың технологиялық режимі

4-кесте

Технологиялық режим нормалары

Аппараттың режим көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	Мүмкіндік шектері
К-1 колонна		
Температура	°C	
Жоғарысында		85-95
Төменінде		55-65
Қысым	МПа	4-4,5
Пропанның шикізатқа көлемдік қатынасы		7,25:1
Бір аудан қиылысына түсетін күш	М ³ /м ² *сағ	34,7
К-2 колонна		
Температура	°C	
Жоғарысында		0,5-100
Төменінде		80-85
Қысым	МПа	4
Пропанның шикізатқа қатынасы		7:1
К-3, К-6, К-7 колонналарындағы қысым	МПа	2,5
Б-1, Б-2 буландырғыштағы қысым	МПа	2,7
Б-3 буландырғыштағы қысым	МПа	1,8
К-4, К-5 колонналарындағы қысым	МПа	2
Б-1, Б-2 буландырғыштағы температура	°C	100
Б-3 буландырғыштағы температура	°C	150
Тұну уақыты	мин	
Деасфальтизация		60-120
Асфальт		30-36

3 Технологиялық есептеулер

3.1 Қондырғының материалдық балансы

Қондырғы – экстрактор.

$$\text{Өнімділігі } G = 75\,000 \frac{\text{т}}{\text{жыл}} = \frac{9191 \text{ кг}}{\text{сағ}}.$$

Шикізат – пропан: химиялық формуласы C_3H_8
молекулалық массасы 44,094

тығыздығы $d_4^{20} = 0,408$

дағдарыстық температурасы $t_{\text{кр.}} = 96,8^\circ\text{C}$

1 – сатыда өтетін деасфальттау процесінде пропанның гудронға қатынасы 6:1.

Пропанның массалық шығыны n :

$$n = n_V * \frac{\rho_{\text{пропан}}}{\rho_{\text{гудрон}}}, \text{ мұндағы}$$

n_V – пропанның көлемдік мөлшері;

$$n_V = 6$$

$\rho_{\text{пропан}}$ – пропанның тығыздығы;

$\rho_{\text{гудрон}}$ – гудронның тығыздығы.

$$n = 6 * \frac{408}{999} = 2,45.$$

Пропанның массалық шығыны, $G_{\text{пропан}}$ (кг/сағ):

$$G_{\text{пропан}} = n * G_{\text{гудрон}}, \text{ мұндағы}$$

$G_{\text{гудрон}}$ – гудронның шығыны, кг/сағ.

$$G_{\text{пропан}} = 2,45 * 9191 = 22517,95 \frac{\text{кг}}{\text{сағ}}.$$

Пропанның массалық шығыны :

- асфальт құрамында:

$$G_{\text{пропан}} = G_{\text{асф.}} * \frac{35}{(100 - 35)} = 5395,14 * \frac{35}{65} = 2905 \frac{\text{кг}}{\text{сағ}}.$$

- деасфальтизат құрамында:

$$G_{\text{пропан}} = 22517,95 - 2905 = 19612,95 \frac{\text{кг}}{\text{сағ}}.$$

Сонымен 1 – сатыда өтетін деасфальтизаттау нәтижелері:

деасфальтизат шығымы – 32%

кокстеу қабілеті – 1,2%

тығыздығы – 926 кг/м³ (20°C)

тұтқырлығы – 20 мм²/с (100°C)

Бондаренко формуласы бойынша деасфальтизаттың шығымы, $x_{дс.}$:

$$x_{дс.} = 94 - 4K_c + 0,1(K_c - 10)^2, \text{ мұндағы}$$

$x_{дс.}$ – шикізатқа есептегенде деасфальтезаттың шығымы, %;

K_c – шикізаттың кокстеу қабілеті, %.

$$x_{дс.} = 94 - 4 * 12,4 + 0,1(12,4 - 10)^2 = 44,97 \%$$

Асфальт шығымы: $x_{асф.} = 100 - x_{дс.} = 100 - 44,97 = 55,03 \%$.

Деасфальтизаттың массалық шығымы $G_{дс.}$:

$$G_{дс.} = G_{гудр.} * x_{дс.} = 9191 * \frac{44,97}{100} = 4133,2 \text{ кг/сағ.}$$

Асфальттың массалық шығымы $G_{асф.}$:

$$G_{асф.} = G_{гудр.} * x_{асф.} = 9191 * 0,5503 = 5057,8 \text{ кг/сағ.}$$

5 кесте

Материалдық ағындардың мәліметтері

Материалдық ағындар	d_4^{20}	% (мас.) шикізат бойынша	G, кг/сағ
Кіріс:			
Гудрон	0.999	100	9191
пропан	0.408	600	22517,95
Барлығы	-	700	31708,95
Шығын:			
деасфальтизат, оның ішінде	0.9020	597	23746,15
деасфальтизат	0.926	32	4133,2
пропан	0.408	565	19612,95
асфальт, оның ішінде	0.968	103	7962,8
асфальт	0.985	68	5057,8
пропан	0.408	32	2905
Барлығы	-	700	31708,95

3.2 Негізгі аппаратты есептеу

Деасфальттау процестің негізгі аппараты – экстракциялық колонна.

Экстракторды есептегенде оның диаметрі, биіктігі және ішкі құрылысы есептеледі.

Экстракциялық колоннаның диаметрі (2) келесі формула бойынша есептеледі:

$$D = 2 * \sqrt{\frac{G'_c + G'_{пр.}}{\pi * \omega}}, \text{ мұндағы}$$

G'_c – шикізаттың көлемдік шығыны, м³/сағ;

$G'_{\text{пр.}}$ – пропанның көлемдік шығыны, м³/сағ;

ω – колоннадағы пропанның шартты жылдамдығы, м³/(м²*сағ).

Практикалық мәліметтер бойынша қоспаның шартты жылдамдығын аламыз:

$$\omega = 35 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 * \text{сағ}}.$$

Шикізаттың көлемдік шығыны:

$$G'_c = \frac{G_c}{\rho_c}, \text{ мұндағы}$$

G_c – шикізаттың массалық шығыны; $G_c = 9191$ кг/сағ.

ρ_c – шикізаттың тығыздығы; $\rho_c = 0,999$

$$G'_c = \frac{9191}{999} = 9,2 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Пропанның көлемдік шығыны $G'_{\text{пр.}}$:

$$G'_{\text{пр.}} = \frac{G_{\text{пр.}}}{\rho_{\text{пр.}}}, \text{ мұндағы}$$

$G_{\text{пр.}}$ – пропанның массалық шығыны; $G_{\text{пр.}} = 22517,95$ кг/сағ.

$\rho_{\text{пр.}}$ – пропанның тығыздығы; $\rho_{\text{пр.}} = 0,408$.

$$G'_{\text{пр.}} = \frac{22517,95}{408} = 55,19 \text{ кг/сағ}.$$

$$D = 2 * \sqrt{\frac{9,2 + 55,19}{3,14 * 35}} = 1,53 \text{ м} \approx 1,5 \text{ м}$$

Экстракциялық колоннаның биіктігін келесі формула бойынша есептейді:

$$H = h_1 + h_2 + h_3, \text{ мұндағы}$$

h_1 – үстіңгі тәрелкеден қақпаққа дейінгі биіктік (м), (деасфальтизат ерітіндіні тұндыру зонасы).

h_2 – колоннаның тәрелкелік бөлімінің биіктігі (м),

h_3 – төменгі тәрелкеден түбіне дейінгі биіктік (м), (асфальт ерітіндіні тұндыру зонасы).

h_1 шаманы анықтау формуласы:

$$h_1 = \frac{G'_d}{S} * \tau_1, \text{ мұндағы}$$

G'_d - деасфальтизат ерітіндінің көлемдік шығыны, м³/сағ.

τ_1 – деасфальтизат ерітіндіні тұндыру уақыты.

Практикалық мәліметтер бойынша:

$\tau_1 = 0,15 - 0,19$, $\tau_1 = 0,17$ сағ аламыз.

S – көлденең қимасының ауданы, м².

$$h_1 = \frac{23746,15}{902} * \frac{0,17 * 6}{3,14 * (1,5)^2} = 3,79 \approx 3,8 \text{ м}$$

h_3 – асфальт ерітіндіні тұндыру зонасы:

$$h_3 = \frac{7962,8}{968} * \frac{0,65 * 6}{3,14 * (1,5)^2} = 4,527 \approx 4,5 \text{ м}$$

$h_2 = (N - 1) * h_T$, мұндағы

h_T – тәрелкелердің арақашықтығы

$h_T = 0,3 \text{ м}$ тең деп аламыз.

N – тәрелкелердің саны.

Теориялық тәрелкелердің санын және тәрелкенің пайдалы әсер коэффициентін біле отырып тәрелкелердің реал санын табамыз:

$$\varphi = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon^{n+1} - 1}, \text{ мұндағы}$$

φ – экстракцияланбаған пропанның үлесі

$\varphi = 0,1207$

ε – экстракция коэффициенті

$\varepsilon = 1,09$

n – теориялық тәрелкелердің саны

онда теңдеу шығарамыз

$$0,1207 = \frac{1,09 - 1}{1,09^{n+1} - 1}$$

$n = 5,40$ – теориялық тәрелкелердің саны.

Жанасушы құрал ретінде жалюзи тәрізді тәрелкелерді таңдаймыз, олардың пайдалы әсер коэффициенті (η) 0,2 – 0,45 аралықта жатады.

$\eta = 0,45$ тең деп аламыз

Тәрелкелердің реал саны N_T :

$$N_T = \frac{n}{\eta} = \frac{5,40}{0,45} = 12$$

$$h_2 = (12 - 1) * 0,3 = 3,3 \text{ м}$$

Экстракциялық колоннаның жалпы биіктігі H :

$$H = 3,8 + 4,5 + 3,3 = 11,6 \approx 12 \text{ м}$$

3.3 Қосымша аппаратты есептеу

3.3.1 Бу – қыздырғыш

Қосымша аппарат ретінде гудронды қыздыру үшін қолданылатын бу – қыздырғыш алынды.

Стандартты бу – қыздырғышты есептеп, таңдаймыз.

Мұндай бу – қыздырғыш гудронды 70°C-тан 135°C-ға дейін қыздырады.

$$\text{Гудронның мөлшері: } G_{\text{гудрон}} = 9191 \frac{\text{кг}}{\text{сағ}} = 2,55 \frac{\text{кг}}{\text{с}}.$$

Қыздыруды қысымы 0,6 МПа су буымен өткізеді. Конденсациялау температурасы $t_1 = 158,1^\circ\text{C}$. Бұл температурадағы конденсаттың сипаттамалары:

$$\begin{aligned} \rho_1 &= 908 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} && (\text{тығыздық}) \\ \mu_1 &= 0,000177 \text{ Па} \cdot \text{с} && (\text{динамикалық тұтқырлық}) \\ \lambda_1 &= 0,683 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} && (\text{жылуөткізгіштік коэффициенті}) \\ r_1 &= 2095000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} && (\text{меншікті булану жылуы}) \\ Pr_1 &= 1,11 && (\text{Прандтль критерийі}) \end{aligned}$$

Орташа температурада $\Delta t_{\text{орт.}} = 102,5^\circ\text{C}$ гудронның физико-химиялық қасиеттері:

$$\begin{aligned} \rho_4^{20} &= 0,999 \\ \mu_2 &= 0,000534 \text{ Па} \cdot \text{с} \\ \lambda_2 &= 0,458 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}} \\ Pr_2 &= 4,35 \\ c_2 &= 3730 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} && (\text{жылу сыйымдылық}) \end{aligned}$$

1) Аппараттың жылулық жіктелуін анықтаймыз:

$$a = G_{\text{гудрон}} \cdot c_2 \cdot (t_3 - t_2) = 2,55 \cdot 3730 \cdot (135 - 70) = 618248 \text{ Вт}$$

2) Бу шығынын жылулық баланс теңдеуінен анықтаймыз:

$$G_1 = \frac{618248}{2095000} = 0,295 \frac{\text{кг}}{\text{с}}.$$

3) Температуралардың орташа айырмасы:

$$\Delta t_{\text{орт.}} = \frac{(158,1 - 70) - (158,1 - 135)}{e_n (158,1 - 70) / (158,1 - 135)} = 46,85^\circ\text{C}$$

4) Гудронға берілетін жылу бергіш коэффициенті келесі формула бойынша анықталады:

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= \frac{\lambda_2}{d} \cdot 0,1 \cdot Re^{0,75} \cdot Pr^{0,43} = \frac{0,458}{0,016} \cdot 0,1 \cdot Re^{0,75} \cdot 4,35^{0,43} \\ &= 5397 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}) \end{aligned}$$

5) Су буынан қабырғаға берілетін жылу бергіш коэффициентін анықтаймыз:

$$\alpha_1 = \frac{0,683}{0,016} \cdot 322 \cdot 500^{0,7} \cdot 1,11^{0,4} = 2216403 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$

$$\text{Сұйықтың жылдамдығы } \omega_2 = \frac{G}{\rho_2 (N/2) * S} = \frac{2,55}{999 * 12 * 0,0018} = 0,12 \text{ м/с}$$

$$N = 24; \quad Re_2 = \frac{0,12 * 0,008 * 999}{0,000534} = 1795,9$$

Бу жағынан термиялық кедергіні есепке алмаймыз.

Құбырлардың қылыңдығы – 2 мм.

Материал – даттанбайтын бұлат.

$$\lambda_{\text{ст (бұлат)}} = 17,5 \frac{\text{Вт}}{\text{м} * \text{К}}$$

Гудрон жағынан термиялық кедергілер мен ластанулардың суммасы:

$$\sum \frac{\delta}{\lambda} = \frac{2,0 * 10^{-3}}{17,5} + \frac{1}{5800} = 0,00058 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$$

6) Жылубергіш коэффициенті:

$$K = \frac{Q}{K * \Delta t_{\text{орт.}}} = \frac{618248}{1315,8 * 46,85} = 10,03 \approx 10 \text{ м}^2$$

$$\Delta \rho = 1,05 * \frac{1,15}{0,008} * \frac{999 * (0,12)^2}{2} + 3 * \frac{999 * (1,38)^2}{2} = 3938,98 \approx 3939 \text{ Па}$$

3.4 Негізгі аппараттың механикалық есебі

Аппараттың беріктігін есептеу кезінде негізгі параметрлердің бірі - аппараттағы ортаның қысымы болып табылады. Егер аппараттағы гидростатикалық қысым жұмыс қысымының 5%-ын құраса, онда оны ескеру керек. Механикалық есептеуде маңызды параметрдің бірі – температура. Егер аппараттағы ортаның температурасы 250°C-тан төмен болса, онда ортаның ең жоғары температурасы станок пен бөлшектердің есептік температурасы деп алынады. Егер температура 250°C-тан жоғары болса, станок пен бөлшектердің есептік температурасы ретінде қоршаған орта температурасынан 50°C-қа жоғары мәнді аламыз. Егер аппарат оқшауланған болса, онда температура +20°C ортаның мәніне тең. Механикалық есептеулер алдында әрбір аппарат үшін конструктивтік материал таңдалады. Конструктивтік материалдың беріктік сипаттамалары есептелу температурасындағы бөлшектердің рұқсат етілген кернеу мәнімен анықталады. Қолданылатын болат маркалары үшін рұқсат етілген кернеу мәндері [3] графикпен анықталады. Материалға ортаның әсерін есептеу үшін бөлшектердің қалыңдығына коррозиялық қосымша деп аталатын C_k шамасы қосылады

$$C_k = \Pi \times \sigma_a$$

Мұндағы σ_a -аппаратты пайдаланудың амортизациялық мерзімі ($t_a=10$ жыл, жуықтап алынған);

П- коррозиялық өткізгіштігі, мм/жыл (П=0,1 мм/жыл практикалық мәнін қабылдауға болады).

1) Аппарат қабырғаларының қалыңдығын есептеу.

Артық ішкі қысымда (МПа) жұмыс істейтін аппараттың қалыңдығы мына формула бойынша есептеледі:

$$\delta = \frac{D \times P}{2 \times \tau_d \times \varphi} + C_k + C_{\text{кор}}$$

Мұндағы D- аппараттың ішкі немесе сыртқы диаметрі, м;

τ_d – рұқсат етілген кернеу, МН/м²

φ – тігіс жиегінен аппарат беріктігінің әлсіреуінің коэффициенті.

Болат бөлшектер үшін $\varphi = 0,7 - 1,0$ аралығында. Саңылаулар болмаған жағдайда $\varphi = \varphi_{\text{ш}}$. Ал егер саңылаулар болса, φ коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$\varphi = \frac{D_{\text{в}} - d_0}{D_{\text{в}}}$$

$D_{\text{в}}$ – аппараттың ішкі диаметрі,

d_0 – аппараттағы саңылаудың диаметрі.

(2) формуласын қолданудың шарты:

$$\frac{\delta - C_k}{D} \leq 0,1 \quad (4)$$

Экстракциялық бағанның қабырғасының қалыңдығын есептейміз.

Берілген мәліметтер:

Ішкі қысым P=3,7 МПа

Материал – ВСТЗПС маркалы болаттан жасалған табақты илек, бұл жерде В-кепілдік берілген химиялық құрамы мен механикалық қасиеттері бар материал, СТЗ-құрамындағы көміртектің үлесі 0,3% болат; ПС-қышқылдану дәрежесі бойынша жартылай төзімді болат.

Коррозиялық тұрақтылық - П≤0,1 мм/жыл

Коррозиялық қосымша – $C_k = 1$ мм

Орта: гудрон мен пропанның қоспасы

Температура: 60°C

Аппараттың ішкі диаметрі: $D_{\text{в}} = 2,6$ м

Аппараттың кіру және шығу саңылаулары тығыздалған, тігістер - екі жақты ($\varphi_{\text{ш}} = 0.95$).

График бойынша 60°C-тағы ВСТЗПЗ болат маркасы үшін рұқсат етілетін кернеу: $\tau_d = 137$ МН/м² [3]

Аппарат қалыңдығы δ :

$$\delta = \frac{2,6 \times 3,7}{2 \times 137 \times 0,95} + 0,001 + C_{\text{кор}} = 0,0379 + 0,0001 = 0,04 \quad (67 \text{ мм-ге дейін})$$

(4) шарт орындалады:

$$\frac{(0,04 - 0,001)}{2,6} \leq 0,1; \quad 0,0396 \leq 0,1$$

Аппараттағы рұқсат етілген артық қысым мына формула бойынша есептеледі:

$$P_3 = \frac{2 \cdot \tau_d \cdot \varphi_{ш} \cdot (\delta - C_k)}{D_B + (\delta - C_k)}$$

$$P_3 = \frac{2 \cdot 137 \cdot 0,95 \cdot (0,04 - 0,001)}{2,6 + (0,04 - 0,001)} = 3,85 \text{ МПа}$$

2) Аппарат түбінің қалыңдығын есептеу

Аппарат түбінің формасы – эллипс. Мұндай аппараттардың түбі (илемделген прокатная) болаттан жасалады, олар 10 МПа дейін қысымға шыдайды. Эллипс тәрізді нысандағы түптің қалыңдығын (2) формула бойынша анықтайды, бұл ретте мына шарт орындалуы тиіс:

$$\frac{\delta - C_k}{D} \leq 0,125$$

Аппарат түбінде тігістер мен шығу саңылаулары бар:
 $\varphi_{ш} = 0,95$; $d_0 = 0,2$ м.

Тігістердің болуына байланысты беріктіктің әлсіреуін ескеретін φ коэффициенті (3) формула бойынша есептеледі:

$$\varphi = \frac{2,6 - 0,2}{2,6} = 0,923$$

$\varphi < \varphi_{ш}$ болғандықтан, $\varphi = 0,923$ мәнін қабылдаймыз.

Аппарат түбінің қалыңдығы:

$$\delta = \frac{2,6 \cdot 3,7}{2 \cdot 137 \cdot 0,923} + 0,001 + C_{қор} = 0,03904 + C_{қор} \approx 0,04 \text{ м.}$$

Қойылған шарт орындалады:

$$(0,04 - 0,001) / 2,6 < 0,125$$

$$0,0396 < 0,125$$

Қорыта келгенде, экстракциялық бағананың қабырғалары мен түбінің қалыңдығы 0,04 м = 40 мм құрады, бұл әдебиеттердегі мәлімет бойынша рұқсат етілген мәндер қатарына жатады [5].

3) Бағанның тіректерін есептеу.

Аппарат тірегінің қандай түрде болуы бірқатар факторларға байланысты: аппараттың орналасу орнына, аппараттың биіктігі мен диаметрінің қатынасына, аппараттың салмағына және т. б.

Аппараттың тірек конструкциясын орнатқан кезде арнайы аяқтар қолданылады. Ашық алаңда орнатылатын аппараттың тіректерін есептеу кезінде сейсмикалық және жел жүктемесі ескеріледі (объектінің географиялық орналасуына байланысты).

Тірек аяқтарын есептеу кезінде әр жақтың өлшемдерін анықтайды. L/n қатынасын 0,5-ке тең деп қабылдаймыз. Тірек аяғының қалыңдығы мына формула бойынша есептелінеді:

$$\delta = \frac{2,24 \cdot G}{k \cdot n \cdot z \cdot l \cdot \delta_{с.з}} + C_k + C_{қор}$$

G - аппараттың максималды салмағы, МН;

n - аяқтар саны;

z – бір аяқтағы жақтар саны;

$\delta_{с.з}$ - рұқсат етілген кернеу мөлшері (100 МН/м^2 мәнін қабылдауға болады);

k – коэффициент, бастапқы мәні 0,6-ға тең, сосын график бойынша нақты мәні алынады [4].

Тігіс аймағының беріктігі мына талаптарды қанағаттандыруы тиіс:

$$\frac{G}{n} \leq 0.7 * L_{ш} * h_{ш} * \tau_{ш}$$

$L_{ш}$ – тігістердің жалпы ұзындығы, м;

$h_{ш}$ - тігіс катеті, м ($h_{ш} = 0,008 \text{ м}$);

$\tau_{ш}$ - тігіс материалының кернеуінің рұқсат етілген мәні, МН/м²
($\tau_{ш} = 80 \text{ МН/м}^2$);

Аяқтар саны $n=4$ деп аламыз;

Аяқтардың құрылысы – екіжақты;

Аяқтардың ойығы: $e=0.2 \text{ м}$;

Аяқтың биіктігі - $h = \frac{e}{0.5} = 0.4 \text{ м}$;

$k=0.6$ мәнінде аяқтың қабырғаларының қалыңдығы (6) формуламен анықталады:

$$\delta = \frac{2,24 * 0,0795}{0,6 * 4 * 2 * 0,2 * 100} + C_k + C_{кор} = 0,00185 + 0,001 + C_{кор} \approx 0,003 \text{ м}$$
$$\frac{e}{\delta} = \frac{0,2}{0,003} = 66,66$$

[4] график бойынша k коэффициентін анықтаймыз: $k=0,05$. Бұл мән бастапқы алынған k -ның мәніне тең емес. Сондықтан қайта есептеу жүргіземіз:

$$\delta = \frac{2,24 * 0,0795}{0,6 * 4 * 2 * 0,2 * 100} + C_k + C_{кор} = 0,02 \text{ м}$$

шарттың дұрыстығын тексереміз. Ол үшін тігістің жалпы ұзындығын анықтаймыз:

$$L_{ш} = 4 (h + \delta)$$
$$L_{ш} = 4 (0.4 + 0.02) = 1.68 \text{ м}$$

Тігістердің беріктігін формула бойынша тексереміз:

$$\frac{0,0795}{4} = 0,0198 < 0,7 * 1,68 * 0,008 * 80 = 0,753$$

$0,0198 \text{ МН} < 0,753 \text{ МН}$, демек тігістердің беріктігі толықтай қамтамасыз етілген.

Осылайша, аяқтар саны – 4, тіректің биіктігі – 0,4 м, тіректің қабырғасының қалыңдығы – 0,02 м.

Жел жүктемесіне ашық аймақта орнатылған аппараттар ұшырайды. Мемлекеттік стандартқа (МЕСТ) сәйкес жел жүктемесінің есептелуін $H/D > 5$ шарты орындалатын вертикалды аппараттар қажет етеді, мұндағы Н-аппараттың тірегімен қоса есептегендегі толық биіктігі, Д-есептелген диаметр.

Қарастырылып отырған экстракциялық баған үшін:
 $H = 12,4 \text{ м} + 0,4 \text{ м} = 12,8 \text{ м}; D = 2,6 \text{ м}.$

$$\frac{H}{D} = \frac{12,8}{2,6} = 4,92$$

$4,92 < 5$, демек аппаратқа желдік жүктемеге есептеулер қажет емес.

4 Автоматтандыру бөлімі

4.1 Механикаландыру мен автоматтандырудың өнеркәсіптегі рөлі

Органикалық синтезде және мұнай химия өнеркәсібінде комплексті механикаландыру мен автоматтандыруға көп көңіл бөлінеді. Бұл технологиялық процестердің қиындығымен және жоғарғы жылдамдықпен жүруімен түсіндіріледі, сондай-ақ режимнің бұзылуына сезімталдығымен, жұмыс шарттарының жаман әсерімен, өңделетін заттардың жарылуға және өртке қауіптілігімен түсіндіріледі.

Өндірісті механикаландыру ауыр физикалық еңбекті қысқартады, өндірісте көп уақыт болуды қажет ететін жұмысшылар саны азаяды, еңбек өнімділігі ұлғаяды. Механикаландырылған технологиялық процесс те адам қатысынсыз жұмыс жасай алмайды. Технологиялық қондырғы үшін басқару жүйесін жасауда келесі негізгі бағыттарды көрсетуге болады:

1) басқару организациясының сұрақтарын шешу, ол жергілікті немесе орталықты болуы мүмкін. Технологиялық қондырғылардың жұмысын басқару ереже бойынша орталықтандырылған, және операторлық пункттерден жүзеге асырылады. Осыны есепке ала отырып, басқа да сұрақтар шешіледі;

2) бақыланатын параметрлерді таңдау және ол параметрлер технологиялық процесс қондырғы жұмысы жайлы мейлінше толық өлшегіш ақпарат алынуын қамсыздандыру керек. Бақылауға ереже бойынша процестің негізгі параметрлері – температура, қысым, деңгей және т. б. жатады. Технологиялық қондырғы жұмысының және тіркеме-есептеу операциясының орындалуының технико-экономикалық көрсеткіштерін бағалау мүмкіндігі үшін шикізаттың, дайын өнімнің, жылу алып жүретіндердің шығыны мен мөлшерін өлшеу қажет. Осы мүмкін жерде сапалы көрсеткіштердің анализдерін қолдану қажет – хроматографтар, газ анализаторлары, концентрацияны өлшегіштер, тығыздық өлшегіштер, вискозиметрлер т.б. сондай-ақ ағын сулар және атмосфераға шығатын газ қалдықтарын анализдеушілер;

3) сәйкестендіретін параметрлерді және сәйкестендіргіштер әрекетіне ену каналдарын таңдау.

4.2 Бақылау өлшеу аспаптары және процесті автоматтандыру

Асфальтсыздандыру қондырғысының технологиялық процесін басқаруды автоматтандыру мен бақылау жүйесі құрамына мыналар кіреді: технологиялық процесс параметрін өлшейтін бақылау – өлшегіш құралы мен датчиктер, өлшегіш информацияны көрсеткішке айналдыратын әр түрлі

құралдар, яғни микробақылауға енгізуге ыңғайлы, жазуды сақтауға арналған құрал – технологиялық процесс бойынша мәліметтерді архивтеу.

Үздіксіз жұмыс процесінің негізгі үш режимі бар: жіберу- тоқтату режимі, қалыпты эксплуатация және апат режимі. Басқару жүйесінің мақсаты әр режимде әр түрлі технологиялық процесте берілген режимде аз уақытта аз энергия мен материал шығарып оның шығуын қалыптастыру [9].

Асфальтсыздандыру қондырғысын автоматтандыру арқылы өнім шығымын өсіреді, өнім сапасы жоғарылайды және экономикалық тиімді. Сондықтан химиялық өндірісті автоматтандыру тиімділікті өсірудің бірден-бір негізгі әдісі болып табылады.

Автоматтандыру және бақылау аспаптарының сенімді жұмысы процесс параметрлерінің оптимальды мәндерін сақтауға және қажетті технологиялық режимді ұстауға мүмкіндік береді. Сонымен бірге автоматты бақылау және реттеу аспаптарын дұрыс таңдау жоғары сапалы деасфальтизат алуға және оның шығымын көтеруге мүмкіндік береді. Біз асфальтсыздандыру процесінің колоннасы мен буландырғыш аппараттарын автоматтандыру және бақылау арқылы жоғары тиімділікке қол жеткіземіз.

Асфальтсыздандыру процесіндегі К-1 колонна мен Б-1 буландырғышты автоматтандыру және бақылау. К-1 колоннаға с-1 шикі зат сорабымен гудронды беру шығынын реттеу ДКС типті диафрагмамен 2-1 поз, метран 43ДД типті қысым төмендеуін өзгертетін түрлендіргіш 2-2, 2-4 поз арқылы шикізат беру сызығында орнатылған электрлі орындаушы механизмді клапанмен реттеледі.

К-1 колоннаға түсетін гудрон температурасын реттеу колоннағаа бу беру сызығында орнатылған электрлі орындаушы механизмді клапан көмегімен ТХА типті термоэлектрлі түрлендіргішпен 4-1, 5-1 поз реттеледі.

С-6 сорабымен берілетін пропан мөлшері колоннаға пропан беру сызығындағы электрлі орындаушы механизмді клапан 4-5 поз көмегімен, қатты электролитті зондты электрохимиялық датчик ЭХА -2 3-1 поз арқылы реттеледі [10].

К-1 колоннадағы берілген қысым колонна үстінен Б-1 буландырғышқа деасфальтизат ерітіндісі шығатын сызықта орнатылған электрлі орындаушы механизмді клапан көмегімен, ДКС типті диафрагмамен 6-2, 6-3 поз. Метран 43-ДИ типті артық қысымды түрлендіретін өлшегішпен реттеледі.

К-1 колоннадағы сұйық деңгейі колоннаға шикізат беру сызығында орнатылған электрлі орындаушы механизмді клапан көмегімен 2-5 поз. РУ-53 типті деңгейі реттегішпен 1-3 поз реттеледі [10].

Б-1 буландырғыштағы сұйық деңгейі буландырғыштан деасфальтизат ерітіндісі шығатын сызықта орналасқан электрлі орындаушы механизмді клапан 7-4 поз көмегімен, РУ-53 типті деңгейі реттегішпен 7-3 поз реттеледі.

Осылай пропанмен асфальтсыздандыру қондырғысын автоматтандыру нәтижесінде өнім сапасының біршама жоғарылауына қол жеткіземіз. Қазіргі заман талабына сай. Осылайша автоматтандыруды енгізу арқылы зор жетістіктерге қол жеткіземіз.

5 Өндірістің бас жоспары

Технологиялық қондырғылар, жалпы зауыттық объектілер және энергетикалық шаруашылықтар зауыт территориясында белгілі бір тәртіппен орналасады. Зауыт салуға бөлінген территорияның сызбасын зауыттың бас жоспары деп атайды. Онда жоспарланған және салынушы барлық ғимараттар, автомобиль және темір жолдары, жер асты және жер үсті құбырлары, электр және байланыс желілері және т.б. салынады.

Бас жоспар бойынша технологиялық құбырлар ұзындығы өте қысқа болуы, мұнай өнімдерін айдау мөлшерін азайту, технологиялық процестің ағымдығы және пайдалану ыңғайлылығы талапқа сай болуы қажет. Бас жоспарды түзгенде өрт және пайдалану санитарлық қауіпсіздігін, жел бағытын ескеру қажет. Барлық объектілерге жол салынып, емін еркін көлікпен бару қарастырылады. Мұнай өңдеу зауытының объектілерінің көбісі өрт және қопарылыс жағынан өте қауіпті болғандықтан, оларды бір-бірінен құрылысы жоқ алаңдармен бөледі. Бір объектінің екіншісінен немесе объектілер топтарының арақашықтығын өртке қарсы және санитарлық нормалармен белгіленеді.

Зауыттың бас жоспары, атқаратын міндетіне байланысты бірнеше алаңдарға бөлінеді:

1) Зауыт алдындағы, онда барлық шаруашылық –ғимараттар (зауыт әкімшілігі, оқу комбинаты, асхана, өрт сөндіру депосы, газдан сақтандыру станциясы) орналасады;

2) Өндірістік – негізгі цехтар мен қондырғылар;

3) Қосымша (жөндеу механикалық, ыдысқа салу цехтары);

4) Қойма (құрал жабдық, майлағыш майлар, реагенттер қоймалары);

5) Тауар – шикізат базасы (резервуар паркі, сораптар, шикізатты қабылдайтын және өнімдерді жөнелтетін теміржол эстакадасы) [3].

Зауыт территориясының сыртында өз алды алаңға мұнай қалдықтарынан тазалау құрылымдарын, тауар паркін және сұйытылған газдарды теміржол цистерналарына құю эстакадасын салады.

6 Еңбекті қорғау бөлімі

6.1 Еңбекті қорғау заңы

Дипломдық жобаның осы бөлімі Қазақстан Республикасының келесі заңдарына сүйене отырып жазылған:

1. “Қауіпсіздік және еңбек қорғау заңы” 28.02.2004 жылдың №528-ІІ ҚРЗ;
2. “Қауіпті өндірістік объектілердегі өндірістік қауіпсіздік туралы заңы” 03.04.2002 жылдан №314-ІІ ҚРЗ;
3. “Өрт қауіпсіздігі туралы заң” 22.11.1996 жыл;
4. “Қазақстан Республикасындағы еңбек туралы заң” 10.12.1999 жылдан №493-І ҚР еңбек туралы заң (ҚР заңдарына өзгертулер енгізілген 06.12.2001 жылдан №260- ІІ; 25.09.2003 жылдан №484-ІІ).

6.2 Еңбекті қорғау шаралары

Еңбекті қорғаудағы ұйымдастыру цехы 2442 м² ауданды алып жатыр.

Бұл цех үш сменамен жұмыс істейді. Жұмыс күннің ұзақтығы 8 сағат. Цехта жұмыс істейтін жалпы адам саны 92 әр жұмыс күннің алдында жұмыскерлермен техникалық қауіпсіздік туралы сұрақтар жалпылама қойылған цехқа орналасар алдында әр жұмыскер дәрігерлік комиссиядан, техникалық қауіпсіздік инструктаждан өтеді. Технологиялық құралдар мен жабдықтардың қабылдануы және іске қосуда зауыттың тағайындалған бас инженерімен өткізіледі. Қондырғыны іске қосуды қабылдау кезінде келесі құжаттар болу керек [24]:

1. Техникалық журнал;
2. Жұмыскердің мамандығы бойынша оқытудың бағдарламасы;
3. Өрт қауіпсіздігі жөніндегі нұсқау;
4. Құрал-жабдықты қолдану жөніндегі нұсқау;
5. Жаңадан келген жұмысшыларды оқыту үшін өндірістік техникалық бағдарлама.

Зауыттың бас инженері еңбек қорғау қауіпсіздік техникалық ережелердің сақталуына өндірістегі еңбек жағдайын қадағалау, жарақаттандырудың алдын-алу, кәсіпті сырқатты болдырмау шараларын іске асыру жұмыстарына тікелей басшылық етеді.

Менің жобалау объектімде еңбек қорғаудағы нұсқаулардың барлық жиі жүргізілетін қоғамдық бақылау бас мамандары мен кәсіподақ ұйымы әкімшілік жағынан бақыланады. Мемлекеттік қадағалау мерттігу жарақаттануға байланысты тексеріліп тіркеуге алынады. Қоғамдық және мемлекеттік бақылау мына түрде жүргізіледі. Мемлекет шеңберінде қоғам тұрғысында мамандықтар саласында.

Еңбек туралы заңдылықтар негіздері өндіріс басшыларына жұмысты қауіпсіз қамтамасыз етуді талап етеді. Осыған байланысты өндіріс басқармасы барлық жұмыс орындарын сапалы техникалық жабдықтармен қамтамасыз етіп, еңбекті қорғау Қауіпсіз техникасы санитарлық ережелерге сай талаптарды қадағалау тиіс.

Жұмысшыларға қауіпсіз еңбек ету процесін қамтамасыз ету үшін шикізаттың, аралық және ақырғы өнімдердің улылығы және өртке қауіптілігі жөнінде түсіндіру қажет; техникалық тәртіп нормаларынан ауытқуға жол беруге болмайды және еңбек қауіпсіздігі талаптарын, өндірістік санитария мен өрт қауіпсіздігінің талаптарын сақтау қажет, жарақат алған тұлғаларға алғашқы медициналық жәрдем көрсету қажет.

6.3 Еңбек қорғаудағы техникалық қауіпсіздік шаралары

Қауіпті өндірістік факторларды талдау жобалап отырған цех зияндылығы жағынан А тобына жатады. Кәсіпорын санаториясының шектеуі бойынша винилхлорид алу цехы тұрған ауданының оң жағынан арақашықтықта орналасқан. Өндірісте мертiгу, жарақаттануды болдырмаудың екі тәсілі бар. Статистикалық және техникалық тоқтың тұрақты және тұрақсыз (айнымалы) түрі болады. Адамға әсер ететін электр тогы үш түрлі болады.

Теориялық адамның терісін дірілдетеді, қоздырып әсер етеді. Осы 3 әсер 2 түрлі жарақатқа алып келеді.

1-ші электрлік жарақат;

2-ші электрлік соққы.

Осы электр тогынан сақтану үшін белгілі бір жүйелерді еңбекті ұйымдастыру саласында техникалық құрал-жабдықтарды дұрыс пайдалану барысында электр тогында электромагниттік өрістен электродогасынан, электростатистикалық әсерден қорғану керек. Электр қондырғылардың және басқару кезінде басқа қорғау астында орналасқан жабдықтың қолданғанда қауіптік орын алады. Қауіпсіздік сақтау үшін жекеше сақтану құралдары қолданылады. Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тұтынушылардың электр қондырғыларын қолдануға техника қауіпсіздігі ережелері нұсқаулары қарастырылады. Осының негізінде электр қондырғыларында жұмыс істейтіндерге жергілікті нұсқаулары қарастырылады, осының негізінде электр қондырғыларда жұмыс істейтіндерге жергілік нұсқаулар жасалады. Жұмыскерлерді электр қондырғылармен жұмыс істеген кезде токтың әсерінен қауіпсіздігін қамтамасыз ететін токтың және қорғаныс құрал-жабдықтар мен жапқыштар қате операцияларды алдын-алу үшін құрал жабдықтарды бөлгіштері кернеу астында кездейсоқ қалып қойған электр қондырғылардың бөлшектерімен тарап бөлімдерін автоматты түрде өшіретін құрал жабдықтар автоматикалық бақылау және сигнализация құралдары қорғаныш жерге тартқыш алдын алу құралдар арақашықта басқару құрал жабдықтары қондырғылар жерге тарау үшін контурлық түр қолданылады.

7 Қоршаған ортаны қорғау

7.1 Қоршаған ортаның ластануы

Негізгі түсініктер. «Қоршаған ортаның ластануы» ұғымының ауқымы кең. Тар мағынада ластану деп қандай да бір ортаға жаңа, оған тән емес физикалық, химиялық және биологиялық агенттерді әкелу немесе осы агенттердің табиғи ортадағы орташа көп жылдық деңгейін көтеруді айтады. Экологиялық көзқарас бойынша бұл түсінікті екі тұрғыдан қарастыруға болады:

- қоршаған ортаға түсіп жатқан немесе адаммен табиғатқа зиянды әсерлердің нәтижесінде пайда болып жатқан заттар;
- қоршаған ортаны ластайтын заттар (мысалы, химиялық заттар).

7.2 Атмосфералық ауаны қорғау

Ластаушылардың табиғаты бойынша былай бөлінеді:

- биологиялық ластану – экожүйеге, оған жат организм түрлерін әкелу және олардың көбеюі;
- физикалық (радиациялық, жылулық, жарықтық, электромагниттік, шулық және тағы басқалар);
- химиялық (биосфераның химиялық заттармен ластануы).

Атмосфералық ауаның ластануы адам ағзасына тікелей әсер етеді, ал атмосфераның ластануы (бүкіләлемдік деңгейде) жанама түрде климаттың өзгеруі арқылы, биосферадағы озон қабатының бұзылуымен қышқылдық жауынменен әсер етеді. Ауаны ластаушы заттардың негізгі түрлеріне: атмосфералық газдар (азоттың, көміртегінің газдары), көмірсутектер, фенолдар, альдегидтер, ауыр металдардың аэрозольдары мен басқа да органикалық және минералды заттарды жатқызамыз. Бұлардың көбісі улылығы мен канцерогендік қасиеттері арқасында онкологиялық ауруларға әкеледі.

Ауаны негізгі ластаушылар қатарына ауаға қорғасынды, көміртек оксидін, күкірт оксидін, альдегидтерді, шаңдарды, әр түрлі газдар мен ароматты көмірсутектерді (бензапирен, фенантрен) және тағы басқасын шығарып тұратын автотранспортты, жылу электростанцияларын, металлургиялық, мұнай өндіретін және химиялық өндіріс орындарын жатқызады.

7.3 Химиялық ластану

Химиялық ластануға қоршаған ортада табиғи, табиғи антропогенді және антропогенді процестер немесе тіршілік ортасында болып жатқан

физикалық-химиялық процестер кезінде зиянды, улы заттардың пайда болуын жатқызамыз.

Қазіргі кезде химиктерге химиялық заттардың 4-5 млн түрі белгілі. Олардың саны жыл сайын 10 %-ға өсіп отырады. Адам ағзасына әр түрлі жолдармен (тамақпен, ауамен, сумен) түсіп отыратын ағзаға жат химиялық ластанушы заттарды ксенобиотиктер (грек. Ксенос-жат, биос-өмір) деп атайды.

Жердің геосферасы бойынша атмосфераның, гидросфераның және литосфераның ластануын айырады. Қоршаған ортаның компоненттері мен ластану орындары бойынша химиялық ластануды келесі түрлерге бөледі:

- ауаның ластануы;
- тұрмыстық және өндіріс бөлмелердің;
- топырақтың;
- тамақтың және тағы басқалардың.

Ортаның химиялық ластанушы көздерін мынадай үлкен топтарға бөлеміз:

- қоршаған ортаға сұйықтың, газды және қатты түрдегі өндіріс қалдықтарын шығаратын техникалық қондырғылар;
- ластанушы заттар шығаратын немесе оларды жинақтап сақтайтын шаруашылықтар;
- ластанушы заттар келіп тұратын (трансшекаралық жылжу) аймақтар;
- планетарлық ластануға әкелетін атмосфералық жауын-шашын, тұрмыстық, өндірістік және ауылшаруашылық қалдықты сулар.

7.4 Су қоймаларының ластануы

Халық санының өсуіне байланысты көп елдерде ауыз суға деген сұраныстың көбеюіне қарамастан, қазіргі заманның негізгі мәселелерінің бірі өзендердің, көлдердің және жерасты суларының ластануы болып отыр. Су қоймаларының негізгі ластанушылары:

- құрамында өнеркәсіптік тегі бар атмосфералық жауын-шашындар;
- қаланың қалдықты сулары (тұрмыстық, канализациялық сулар);
- ауылшаруашылығының қалдық сулары.

Су қоймаларының негізгі ластанушысына толық тазартылмайтын өнеркәсіптік қалдықты сулар жатады. Сондықтан да көптеген өзен сулары мұнай өнімдерімен, ауыр металдармен, органикалық және минералды заттармен пестицидтермен ластанған. Қалдық сулардың тазартылмай су қоймаларына құйылуы ластанушы заттардың тұнба түрінде үлкен мөлшерде жинақталуына әкеледі.

8 Экономикалық бөлім

Бұл бөлімде негізінен процестің технико-экономикалық көрсеткіші кәсіпорынның негізінде есептеліп жасалынған.

6- кесте

Бір жыл ішінде жабдықтарды пайдалану балансы

Уақыттың күнтізбелік қоры T_k	
тәулікте	365
сағатта	8760
Демалыс күндері режимі бойынша	
Оның ішінде:	
коммуникацияларды жөндеуге арналған аялдамалар күндерде	10
сағатта	240
Режим бойынша бір жылдағы жұмыс күндерінің саны, (Др)	355
Сағатта (Чр)	8520

7- кесте

Жабдыққа күрделі шығындарды есептеу

Жабдықтың атауы	құны мың.тг
Ғимарат	12948,643
Құрылыстар және табыстау қондырғылары	24204,057
Жұмысшы және күш машиналары мен жабдықтары	212732,3
Барлығы	249885

8- кесте

Бір жұмысшының жұмыс уақытының балансы

Уақыттың күнтізбелік қоры T_k , тәулік	365
Жұмыс емес күндер	169
Жұмыс уақытының номиналды қоры B_{II}	
Тәулікте	196
сағатта	2352
Жұмысқа толық шықпау, күндер	

кезекті және қосымша демалыстар	28
Тиімді жұмыс уақыты қоры $V_{ЭФ}$, тәулікте	$196-28=168$
Жұмыс сағаттарының ең көп саны $V_{МЧ}$, сағ/жыл	2016
Тиімді жұмыс уақыты қоры $V_{ЭФ}$, сағатта	2016

9- кесте

Еңбек және жалақы бойынша жобаланатын объектінің жиынтық көрсеткіштері

Жұмысшылардың категориясы	Тізім бойынша		Еңбек өнімділігі, кг/адам	Жалақының жылдық қоры мың.тг
	адам	%		
<i>Жұмысшылар:</i>				
Негізгілер	20	75	400000	120585,9
<i>ИТР</i>	7	25		42205,05
<i>Барлық еңбекшілер</i>	27	100	181818,2	162790,9

10 -кесте

Жабдықты эксплуатацияға және пайдалануға арналған шығындар сметасы

Шығыстар баптарының атауы	Есептеу үшін бастапқы деректер	Сома, мың.тг
Өндірістік жабдықтарды ұстау	Жабдық құнының 2%	4997,7
Кезекші және жөндеуші персоналдың негізгі және қосымша жалақысы	9 кесте	5746,5
Бюджеттен тыс қорға аударымдар	Жалакыдан 30%	1855,8
Өндірістік жабдықтарды ағымдағы жөндеу және күрделі жөндеу	жабдыққа арналған шығындардан 7%	16848,9
Өндірістік жабдықтың амортизациясы	4 кесте	43807,05
Жабдықтарды ұстауға және пайдалануға байланысты өзге де шығындар	10%	8139,5
<i>Барлығы</i>		81395,4948

11- кесте

Цех шығындарының сметасы

Шығындар баптарының атауы	Бастапқы деректер	Сомасы, мың.тг
Цех персоналын ұстау:		
ИТР және қызметшілердің негізгі және қосымша жалақысы	11кесте	7079,25
Бюджеттен тыс қорға аударымдар	3%	1771,53
Ғимараттар мен құрылыстардың шығындары	2%	729,74
Ғимараттардың жөнделуі	6%	285,65
Ғимараттардың амортизациясы	3 кесте	556,27
Еңбек қорғау және ТБ шығындары	25%	916,47
Басқа да жалпыцехтік шығындар	10%	5860,44
<i>Барлығы</i>		17199,35

12- кесте

Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштің есебі

№ п/ п	Шығын атауы	Өлш. бірлігі	Жоспарлы дайындау бағасы, тг.	Жылдық өнім шығару шығыны		Калькуляциялық бірлік шығыны	
				мөлшері, мың, кг.	Сумма, тыс. тг	Саны, кг.	Сумма, тыс. тг
1.	Шикізат пен материалдар:						
	гудрон	кг	370	70586,88	26117145,6	1	0,37
	пропан	кг	100	172937,85	17293785	1	0,100
	<i>Барлығы:</i>	тг			43410930,6		0,470
2.	Негізгі өндірістік жұмысшылар жалақысы				162790,9		0,000033
3.	Социалды налог				3255,82		0,0000068

4.	Эксплуатациондық жабдықтар үшін шығындар			81395,4948		0,00017
5.	Цехтік шығындар			17199,35		0,000062
	<i>Цехтік өзіндік құны:</i>			45156050		0,000393
6.	Жалпы шаруашылық шығындар			1085273,26		0,00187
7.	Басқа да өндірістік шығындар			451560,50		0,0031
	<i>Өндірістік өзіндік құны:</i>			46692883,8		0,00536
8.	Өндірістен тыс шығындар			2441864,84		0,0047
	<i>Өнімнің толық өзіндік құны</i>			49134748,6		0,5875

$$Ц = 25 \% + C/c$$

$$Ц = 146,8 + 587,5 = 734.3 \text{ теңге}$$

$$П_p = V \times (Ц - C/c)$$

$$П_p = 70586,88 \text{ мың} (734 - 587.5) = 10340977,9 \text{ мың теңге}$$

$$C_{ок} = 3 / П_p$$

$$C_{ок} = 49134748,6 \text{ мың} / 10340977,9 \text{ мың} = 5,25 \text{ жыл}$$

$$P_{ент} = (П_p / 3) \times 100\%$$

$$P_{ент} = (10340977,9 / 49134748,60) \times 100\% = 21\%$$

13-кесте

Негізгі технико-экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер атауы		Өлшем бірліктері	Көрсеткіш саны
1.	Қондырғының жылдық өнімділігі	т	75000
2.	Жабдықтың тиімді жұмыс уақыт қоры	ч/год	8520
3.	Негізгі қорларға берілетін күрделі салымдар	мың.тг	249885
4.	Жұмысшылар саны барлығы:	адам	27
5.	Орташа жылдық жалақы:	мың.тг	162790,9
6.	Өнім бірлігінің өндірістік өзіндік құны (кг)	Тг	587,5
7.	Рентабельділік	%	21
8.	Өтімділік мерзімі	жыл	4

ҚОРЫТЫНДЫ

Гудронды асфальтсыздандыру арқылы біз оның құрамындағы асфальтенді-шайырлы заттардан арылтамыз. Менің дипломдық жобамда гудронды деасфальтизациялаудың бір сатылы процесін қолдану арқылы бір-бірінен қасиеті жағынан айырмашылық жасайтын екі түрлі деасфальтизат аламыз. Бұл мұнайдың гудроны аз күкіртті, аз шайырлы болып келеді. Сол себептен менің жобамда теориялық есептеулер бойынша мақсатты өнім деасфальтизаттың шығымы 69,9% құрады. Қос сатылы деасфальтизациялау процесін қолдану бірінші сатыдан шығатын асфальт фракциясын екінші сатылы деасфальтизациялау бағанына шикізат ретінде жібереміз. Бұдан алынған деасфальтизат бірінші сатыға қарағанда жоғары тұтқырлықты болады. Яғни бір сатылы деасфальтизациялау процесі арқылы әр түрлі тұтқырлықтағы деасфальтизат алынады.

Бірінші бөлімде мен әдеби шолуды қарастырдым, ал технологиялық бөлімінде процестің қысқаша мазмұнына, және бұл процеске әсер ететін факторларға тоқталдым. Ал үшінші бөлімінде негізгі аппараттың автоматтандырылуы көрсетілген. Еңбек қорғауда қондырғының жұмыс істеу ережелері қарастырылған.

Ең соңында біз осы қондырғының технико-экономикалық көрсеткіштерін есептедім. Менің көрсеткіштерім: қондырғының қуаттылығы 75000 т/жыл құрайды. Шикізаттың рентабелдігі 30% құрайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Т.О. Омаров. Мұнай мен газ өңдеу химиясы мен технологиясы. I бөлем. Құрылымды өзгертпей өңдеу процестері . –Алматы: Білім, 2001. 430 бет.
- 2 Н.И. Черножуков . Технология переработки нефти и газа . 3 часть. –М: химия 1978. 424 бет.
- 3 В.Н.Эрих. М.Г. Расина. М.Г.Рудин. Химическая технология нефти и газа. –Л.: Химия, 1989. 417 с.
- 4 Химия нефти и газа . (Под.ред. В.А. Проскурякова и А.Е.Дробкина. –Л.: Химия, 1989. 417 с.
- 5 Д.О.Гольдберг, Б.А. Соболев. Деасфобтизация пропаном. –М.: Химия. 1965. 110 с.
- 6 А.Г.Сардамвили, Н.В. Львова. Примеры задачи и по технологои переработки нефти и газа. –М.: Химия, 1990. 258 с.
- 7 Р.Т.Эрмиджанов . основы технологических расчетов в нефтепереработке. –М.: Химия, 1965. 544 с.
- 8 А.А. Лашинский, А.Р.Толгинский. Основы конструиование и расчета химической аппаратуры. –Л.: Машиностроение, 1970. 789 с.
- 9 Ғ.М.Нұрсултанов, Қ. Қ.Н. Абайұлы. Мұнай мен газды өндіріп, өңдеу. –Алматы: Өлке, 2000 . 512 бет.
- 10 В.И.Горячев. Основы автоматизаций производства в нефтеперерабатывающий промышленности. –М.: Химия, 1987. 222 с.
- 11 А.А.Афанасев. М.И. Кондратьев. Основы автоматизаций металлургического производства. Методическое указания к выполнению курсового проекта. –Алматы: КазНТУ, 2001. 41с.
- 12 Г.В.Макаров, Н.А. Стрельчук. Охрана труда в химической промышленности. –М.: Химия, 1977. 568с.
- 13 В.П.Кушелев, Г.Г. Орлов, Ю.Г. Сорокин. Озрана труда в нефтеперерабатывающей промышленности. –М.: Химия, 1983. 472с.
- 14 В.Ф. Кобевник. Охрана труда. –Киев: Высшая школа, 1990. 286 с.
- 15 Нурсултанов Ғ.М., Абайұлданов К.Н. Мұнай мен газды өндіріп, өңдеу. –Алматы: Өлке, 2000. 512 б.
- 16 Т.О.Омаралиев. Технология переработки нефти и газа. Ч-2. Деструктивные процессы переработки нефтяного сырья. –Астана: Фолиант, 2003.
- 17 Т.О. Омаралиев. Специальная технология переработки нефтяного сырья.-Астана: Фолиант, 2004.
- 18 В.П.Кривышев. Автоматизация технологических процессов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. –М.: Недра, 1983.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

Органикалық заттар мен полимерлердің химиялық технологиялары
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

хим. ғыл. д-ры, профессор

Г. Ж. Елигбаева

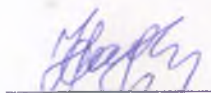
«17» 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Гудронды асфальтсыздандыру қондырғыны жобалау»

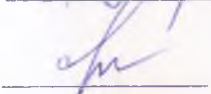
5B072100 - Органикалық заттардың химиялық технологиясы

Орындаған



Садбакасова Н.Б.

Ғылыми жетекші



PhD доктор, ассистент-профессор
Наурызова С.З.

Алматы 2019

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жоба

Сабдақасова Назерке Бакытовна

Мамандығы 5B072100—«Органикалық заттарының химиялық технологиясы»

Тақырыбы: Гудронды асфальтсыздандыру қондырғыны жобалау

Мұнай өндеу зауыттарында мұнайды терең өндеу проблеманы шешу амалдарының бірі – бұл ауыр мұнай қалдықтарының өндеу процестерінің дамуы. Ұсынылған диплом жобаның тақырыбы мұнай қалдықтарының өндеу процесі болып табылатын гудронды асфальтсыздандыру арқылы деасфальтизат пен битум сияқты бағалы тауарлық өнімдер алу мәселесіне арналған.

Жұмыс барысында Садбакасова Н. берілген тақырып бойынша әдеби шолу өткізіп, шикізат ретінде алынған гудронның қасиеттеріне сәйкес қарастырылатын процестің оптимал технологиялық нұсқасын тандады, барлық инженерлік есептер өткізді және оған сүйеніп графикалық сызбалар жасады. Орындалған техника-экономикалық көрсеткіштер жобаланған өндірістің тиімділігін көрсетеді.

Диплом жоба дайындау кезінде Садбакасова Н. өзін тәртіпті және жауапты жағынан көрсетті, берілген тапсырмаларды уақытында орындады.

Жасалған түсініктеме жазба мен сызбалар қойылған талаптарға сай істелінген.

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, Садбакасова Назерке орындаған диплом жобасы үшін он бағаға және 5B072100—«Органикалық заттарының химиялық технологиясы» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесіне лайық деп есептімін.

Ғылыми жетекші
PhD доктор,
ассистент-профессор



Наурызова С.З.

«17» мамыр 2019 ж.

Отчет подбоя



Университет:	Satbayev University
Название:	ГУДРОНДЫ ПРОПАНМЕН АСФАЛТСЫЗДАНДЫРУ ҚОНДЫРҒЫСЫН ЖОБАЛАУ
Автор:	Садбакасова Назерке
Координатор:	Сауле Наурызова
Дата отчета:	2019-05-15 20:22:37
Коэффициент подбоя № 1:	4,9%
Коэффициент подбоя № 2:	3,7%
Длина фразы для коэффициента подбоя № 2:	25
Количество слов:	7 184
Число знаков:	56 168
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок:	29



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.
Количество выделенных слов: 9

>>

Самые длинные фрагменты, определенные, как подбояные