

Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ

ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР МЕН ПОЛИМЕРЛЕРДІ ӨҢДЕУДІҢ
ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ

Тулбаева Айгуль

ДИЗЕЛЬДІК ОТЫНДЫ ГИДРОПАРАФИНСІЗДЕНДІРУ
ҚОНДЫРҒЫСЫН ЖОБАЛАУ

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

5В072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру
бағдарламасы бойынша

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты
«Органикалық заттар мен полимерлерді өңдеудің химиялық технологиясы»
кафедрасы

Тулбаева Айгуль

**Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ**

Тақырыбы: Дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру қондырғысын
жобалау

**5B072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы»
мамандығы**

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ


Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты
«Органикалық заттар мен полимерлерді өңдеудің химиялық технологиясы»
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

ОЗмПӨХТ кафедрасы
меңгерушісі, хим.

ғыл. д-ры, профессор


 Г.Ж. Елигбаева

« 14 » 05. 2019г

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: Дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру қондырғысын
жобалау

**5В072100—«Органикалық заттардың химиялық технологиясы»
мамандығы бойынша**

Орындаған 

Тулєбаева Айгуль

Ғылыми жетекші 

х.ғ.д., профессор
Селєнова Б.С.

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Есеп берудің мазмұнында: 47 бет, 2 сурет, 17 кесте, 19 пайдаланылған әдебиет.

Түйінді сөздер: Гидропарафинсіздендіру, дизель отыны, гидротазалау, бифункционалды катализаторлар, қату температурасы.

Жобаның мақсаты: Дизельдік отын құрамындағы парафинді көмірсутектерді бифункционалды катализаторлар көмегімен аластату және дизель отынын қату температурасын жоғарылату арқылы гидропарафинсіздендіру қондырғысын жобалау.

Қолданылған әдістер мен аппаратуралар: Дизель отынын гидропарафинсіздендіру процесінде технологиялық және жылулық есептеулер, графикалық сызбалар жүргізілді. Графикалық сызбаларға AutoCad программасы қолданылды. Процесс барысында Siemens фирмасының Simatic S7-200 программалық микропроцессорлық бақылаушы (контроллер) қолданылды. Гидропарафинсіздендіру реакторының температурасын бақылау үшін ТХА-0193-А-400С+8000С 320мм, ТҮ 311-00226253. 032-93 термоэлектрик түрлендіргіші таңдалынды.

Жобаның нәтижелері: Жаздық дизельдік отын арнайы бифункционалды катализаторлар (НС-80–маркалы өндірістік катализаторы және НС-Т маркалы гидротазалау катализаторы) қатысында гидротазалау/парафинсіздендіруші комбинирленген қондырғысында жобаланды.

Практикалық қолданылуы: Қазақстандағы МӨЗ-ғы дизель отыны өндірісі.

РЕФЕРАТ

Отчет содержит: 47 стр., 2 рис., 17 табл., 19 использованных источников.

Ключевые слова: Гидродепарафинизация, дизельное топливо, гидроочистка, бифункциональные катализаторы, температура замерзания.

Цель проекта: Проектирование гидродепарафинизации дизельного топлива с помощью бифункциональных катализаторов и повышения температуры замерзания дизельного топлива.

Использованные методы и аппаратуры: В процессе гидродепарафинизации дизельного топлива проводились технологические, графические и тепловые расчеты. Для чертежа использовалась программа AutoCad. В процессе используется программный микропроцессорный контроллер (контроллер) фирмы Siemens Simatic S7-200. Для контроля температуры гидродепарафинизирующего реактора ТХА-0193-А-400С+8000С 320мм, ТУ 311-00226253. 032-93 выбирается термоэлектрический преобразователь.

Результаты проекта: Проектирование летнего дизельного топлива на комбинированной установке гидроочистки/депарафинизации в присутствии специальных бифункциональных катализаторов (производственного катализатора марки НС-80 и катализатора гидроочистки марки НС-Т).

Практическое использование: Производство дизельного топлива на НПЗ в Казахстане.

ESSAY

The report contains: 47 pages, 2 Fig., 17 table., 19 sources used.

Key words: Hydrodewaxing, diesel fuel, hydrofining, bifunctional catalysts, freezing temperature.

Purpose: Design of hydrodewaxing of diesel fuel using bifunctional catalysts and increasing the freezing point of diesel fuel.

Methods and equipment used: Technological, graphic and thermal calculations were carried out in the process of hydrodewaxing of diesel fuel. Autocad was used for the drawing. The software microprocessor controller (controller) of the company is used in the process Siemens Simatic S7-200. For temperature control of the reactor hydrodewaxing THA-0193-A-400C to +8000C 320mm, THE 311-00226253. 032-93 thermoelectric converter is selected.

Project results: Design of summer diesel fuel on a combined hydrotreating/dewaxing unit in the presence of special bifunctional catalysts (production catalyst of the NS-80 brand and hydrotreating catalyst of the NS-T brand).

Practical use: Production of diesel fuel at refineries in Kazakhstan.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Әдеби шолу	9
1.1 Дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру процесінің мақсаты және химизмі	9
1.2 Процестің негізгі параметрлері	12
1.3 Гидропарафинсіздендіру катализаторлары	14
2 Технологиялық бөлім	16
2.1 Өндірістік құрылыс орнын таңдау	16
2.2 Шикізаттың, дайын өнімнің және қосалқы реагенттердің сипаттамасы	16
2.3 Гидропарафинсіздендіру процесінің технологиялық сызбанұсқасы	17
2.4 Технологиялық есеп	19
3 Қондырғының негізгі блогын автоматтандыру	27
3.1 Гидропарафинсіздендіру реакторын автоматтандыру	27
3.2 Автоматтандыру құралдары мен аспаптарының спецификациясы	29
4 Қоршаған ортаны қорғау бөлімі	33
4.1 Өндірістің негізгі ластандырғыштары	34
4.2 Гидропарафинсіздендіру қондырғысының зиянды заттарының сипаттамасы	35
4.3 Өндірістің қауіптілік категориясын есептеу	35
5 Қауіпсіздік техникасы және өрт қауіпсіздік бөлім	36
5.1 Қауіпсіздік техникасы	36
5.2 Өрт қауіпсіздігі	37
6 Экономикалық бөлім	39
6.1 Өнімді өндіруді есептеу	39
6.2 Ғимараттар, құрылыстар және жабдықтарға жұмсалатын жалпы шығындарды есептеу	39
6.3 Өндірісті ұйымдастыру	41
6.4 Негізгі өндіріс жұмысшыларының жылдық жалақы қорын есептеу	42
6.5 Негізгі жалақысын есептеу	42
6.6 Рентабельділік пен пайданы есептеу	45
6.7 Негізгі фонд берілімі	45
Қорытынды	46
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	47

КІРІСПЕ

Әлем бойынша мұнайды қайта өңдеу процестері арасында гидрогенизациялық каталитикалық процестердің үлесі соңғы кездері күрт өсуде. Гидрогенизациялық процестер реакциялары өнімдеріне сутегінің қосылуынан шикізатқа қарағанда жеңілдеу көмірсутектермен қатар сапасы жоғары өнімдер де алуға болады. Жалпы бұл процестер мұнайды терең өңдеуге көмектеседі, тағы сонымен қатар күкіртті емес өнімдер алып, қоршаған ортаны сақтау проблемаларын шешуге мүмкіндік береді [1,2].

Соңғы жылдары дизель фракцияларын гидропарафинсіздендіруге көп көңіл бөлінуде. Бұл көлік құралдарын жаппай дизель қозғалтқышына ауыстырумен, күкіртті және жоғары күкіртті мұнайларды өңдеу көлемінің күрт өсуімен (80% астам дизель фракциясы гидрокүкіртсіздендіреді) және оларды терең өңдеу қажеттігімен байланысты. Нәтижесінде соңғы кездері аз күкіртті дизель отынын (0,02-0,05% S) шығару көлемі өсуде (90% жетті).

Отындарды қолайлы температураларда пайдалану айтарлықтай қиындықтар туғызбайды. Біраз қиындықтар отынды 0-ге жақын немесе 0-ден төмен температурада пайдаланғанда туады. Өйткені, бұл кезде отыннан мұз кристалдары мен жоғары балқитын көмірсутектер пайда болады, қозғалтқыш карбюраторы мұздалады, отын тұтқырлығы лезде жоғарылайды және отындардың булануы мен оталуы нашарлайды [2].

Қазіргі таңда қысқы дизель отынының ауқымды бөлігін жазғы дизель отынының фракциялық құрамын жеңілдету арқылы алады. Бұл дизель отынының төмен температуралық қасиеттерін жақсартудың ең қарапайым әдісі, бірақ онда үлкен кемшілік бар. Бұл, жазғы отыннан қысқы отын алу үшін (яғни, лайлану және қату температурасын - 5-тен -25⁰С-ке және -10-нан -35⁰С–қа дейін төмендету керек) қайнау температурасының шегін 360⁰С-тан 300-320⁰С дейін төмендету керек, нәтижесінде дизел отынының ресурсы 25%-ға кемиді. Дизел отынының шығымы төмен температуралық қасиеттерінің барлық әдістерін жақсартқаннан азаяды.

Дизелді автомобиль паркінің өсуінің жоғарғы темпімен, парафинді мұнай кеніштерін игеру интенсивтілігінен дизел отынының түрлі сорттарын шығаруды талап етеді.

1 Әдеби шолу

1.1 Дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру процесінің мақсаты және химизмі

Гидропарафинсіздендіру үрдісі – дистилляттағы n-алкандарды гидрокрекингілеу (тізбекті бұзу) арқылы одан төмен температуралық қасиеті жақсарған мақсатты өнім, яғни, қыстық және арктикалық дизельдік отындар компоненттерін алуға бағытталған. Гидропарафинсіздендіру майлы шикізат пен дизельдік фракциялардың технологиясына бөлінеді [3-5].

Бұл дистилляттар гидропарафинсіздендіруден кейін күкіртті, азотты және оттекті қосылыстардан арылады, сонымен қатар, егер дистиллят қайта өңдеумен алынатын болса, онда қанықпаған көмірсутектері қанығады, нәтижесінде олардың сапасы көтеріліп, тұрақтылығы артады. Барлық күкіртті қосылыстар (немесе олардың негізгі бөлігі) гидропарафинсіздендіруде қаныққан көмірсутегін түзіп күкіртті сутегіне ауысады.

Гидропарафинсіздендіру процесі мынадай блоктардан тұрады [6]:

Реакторлы, бұнда парафинсіздендіру және шикізатты сутектік ортада күкірттен тазарту жүреді.

Гидропарафинсізденген дизель отынын тұрақтандыру.

Бензинді тұрақтандыру.

Сутекті газбен көмірсутекті газды моноэтаноламинмен тазарту.

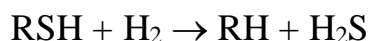
Гидропарафинсіздендіру процесі біркелкі гидрогенизациялық реакциялар негізінде жүреді. Нәтижесінде, күкірт, көміртегі және азот сутегі мен катализаторлардың қатысында, күкіртсутегін бөліп жүретін көмірсутегіне, суға және аммиакқа айналады. Ал олефиндер, алғашқы шикізаттағы табиғатына байланысты изо-құрылымды парафин немесе нафтен қатарлы тұрақты көмірсутектеріне өзгереді [7].

Қатысты жылдамдық және реакцияның жүру тереңдігі процестің шарттарына, өңделетін шикізаттың физика-химиялық қасиеттеріне, қолданылатын катализаторға және оның күйіне байланысты.

Күкірт қосылыстарының реакциялары. Күкірт қосылыстарының құрылымына байланысты: меркаптандар, ациклді немесе цикл құрылымды сульфидтер, дисульфидтер және жай тиофендер, гидротазалау кезінде сутегін бөліп жүретін парафинді немесе ароматты көмірсутектеріне айналады.

1. Меркаптандар.

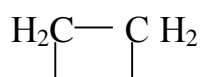
2. Сульфидтер.

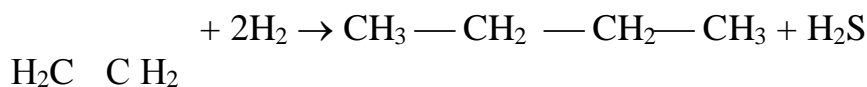


Ациклді



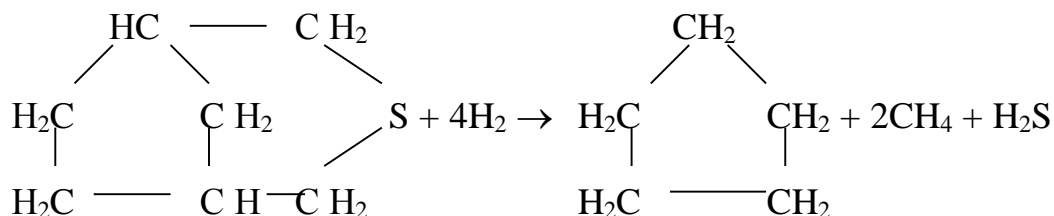
моноциклді



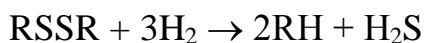


S

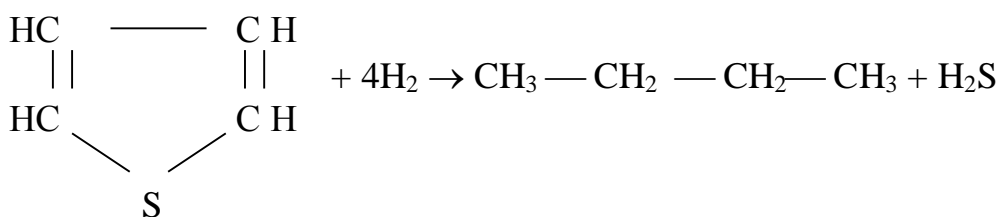
бициклді



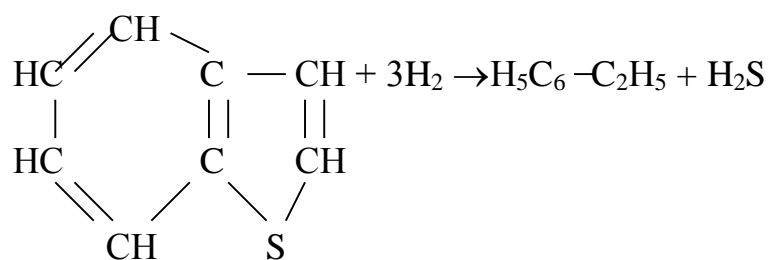
1. Дисульфидтер



2. Тиофендер



3. Бензотиофендер

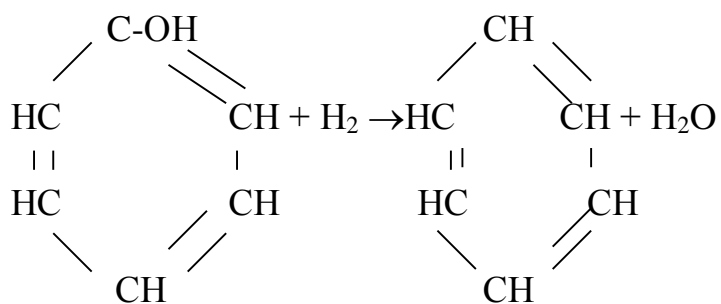


Күкірт қосылыстарының ішінен оңай гидролизденетін меркаптандар, сульфидтер, ал ауыр гидролизденетіндерге - тиофендер жатады. Бірдей шарт жағдайында біріншілері 95%-ға дейін гидролизденеді, ал тиофендер тек 40-50% дейін гидролизденеді.

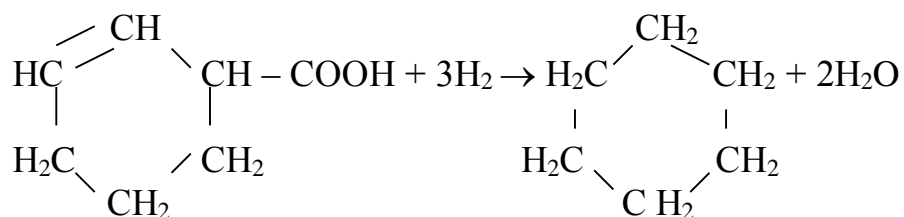
Гидрокүкіртсіздендіру жылдамдығы мұнай фракцияларының молекулалық массасы өскен сайын кемиді. Жеңіл тура айдау фракциялары бензин, керосин құрамында тиофендікіне жақын күкірт қосылыстары мен жоғарылау молекулалық массасымен сипатталатын дизел фракциясына карағанда жеңіл тазаланады.

Оттекті және азотты қосылыс реакциялары:

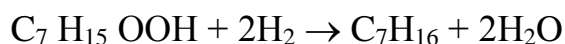
1. Фенол.



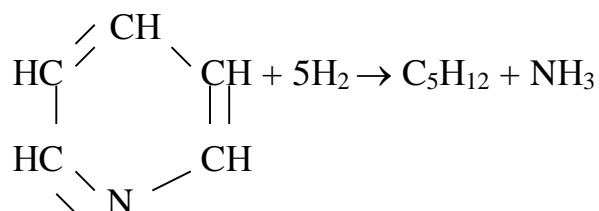
2. Гиклогексен гидроасқынтотығы



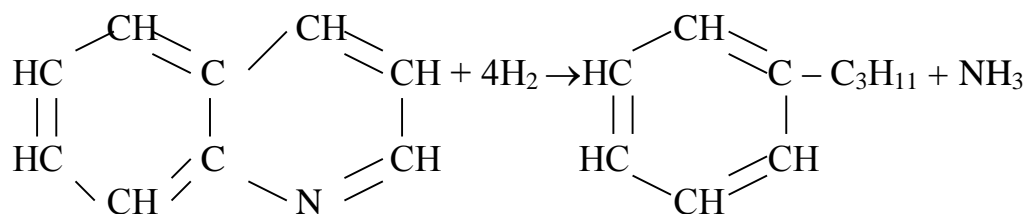
3. Гептан гидроасқынтотығы



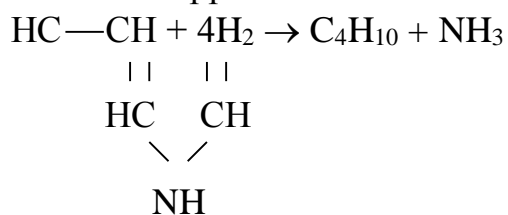
4. Пиридин



5. Хинолин



6. Пиррол



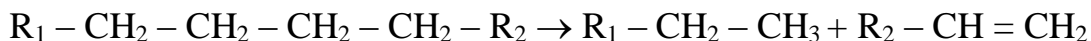
Пиридин, пиррол салыстырмалы оңай алынады, ал хиолин, м-крезол және анилин – қатаңдау.

Гидропарафинсіздендіру процесінде әр түрлі мұнай фракцияларындағы металлорганикалық қосылыстардың табиғаты аз зерттелген. Шикізаттың құрамында болатын металдар толығымен катализаторда жиналады. Ванадий 100-98%, ал никель-98-93%-ға дейін жоғалады [8].

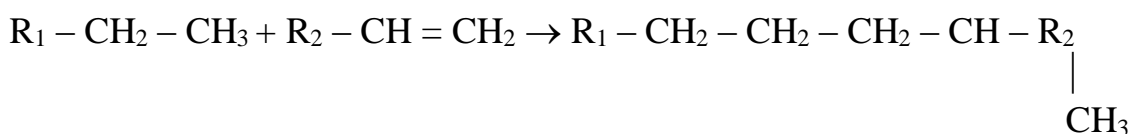
Көмірсутек реакциялары:

1. Парафинсіздендіру

А) гидрокрекинг



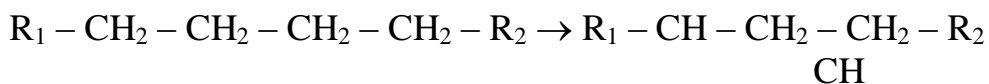
Б) изомерлеу



2. Шексіз көмірсутектерді (олефиндер) қанықтыру.



3. Нормальді құрылымды парафиндерді изомерлеу.



1.2 Процестің негізгі параметрлері

Гидропарафинсіздендіруге әртүрлі фракциялық және химиялық құрамдағы дистилляттар түсетіндіктен және қажетті тазалау дәрежесі де әртүрлі болатындықтан процесс параметрлері мен сутегі шығыны әрқилы болады [9].

Температура. Гидропарафинсіздендіру реакциялары үшін оптималды деп 340-410°C-та саналады. 320°C төмен күкіртсіздену реакциясы баяу жүреді, 420°C жоғары крекинг пен кокс түзілу реакциялары күшейеді. Катализаторды қондырғыда алғаш пайдалануда температураны төмендеу ұстайды, себебі температураны өсіру катализатор активтілігінің төмендеуін азайтады. Гидропарафинсіздендіру реакциялары эндотермиялы болып келеді.

Қысым. Жүйедегі жалпы қысым 2,5 МПа-дан 6,0 МПа дейін аралықта болады, ал сутегінің сыбағалы қысымы 1,5-3,7 МПа құрайды. Тазаланушы шикізат ауыр, ондағы қанықпаған көмірсутектері көп болған сайын, реакторға кіре берістегі сутекті газдағы сутегінің сыбағалы қысымы жоғары болуы

керек. Сутегінің сыбағалы қысымы өсуімен тазалау дәрежесі көтеріледі, кокс түзілу кемиді, катализатордың жұмыс істеу мерзімі өседі.

Шикізатты берудің көлемдік жылдамдығы. Көлемдік жылдамдық деп - реакторға 1 сағ уақытта берілетін шикізат көлемінің катализатор көлеміне қатынасын айтады.

Көлемдік жылдамдықтың өсуімен шикізаттың реакторда болу уақыты кемиді және керісінше көлемдік жылдамдықтың кемуімен шикізат буының катализатормен байланыс уақыты өсіп, нәтижесінде гидротазалау және гидропарафинсіздендіру дәрежесі тереңдейді. Бірақ, көлемдік жылдамдықтың кемуімен реактордан өтетін шикізаттың көлемі азаяды, яғни қондырғының өнімділігі кемиді.

Сондықтан, әр шикізат түріне байланысты максималды жіберілетін көлемдік жылдамдық анықталады. Көлемдік жылдамдықты таңдағанда тек фракциялық және химиялық құрамды ғана емес, сонымен қатар катализатордың күйі және де басқа да көрсеткіштер (қысым, температура) ескерілуі керек.

Гидропарафинсіздендіру процестерін жүргізгендегі көлемдік жылдамдық 6 сағ^{-1} артық болмауы керек.

Сутекті газды беру (қайта айналуы) еселігі шикізаттың бір көлеміне 200-ден 700 дейін газ көлемдері ($^{\circ}\text{C}$ және 0,1 МПа) аралығында болады.

Сутекті газдың шикізатта айналу еселігі – бұл сутекті газ шығынының $\text{нм}^3/\text{сағ}$, шикізат шығынына $\text{м}^3/\text{сағ}$ қатынасын айтады.

Айналу еселігінің белгілі бір деңгейге дейін өсуімен гидротазалау және гидропарафинсіздендіру жылдамдығы өседі, бұдан жоғары жылдамдық аса көп өзгермейді.

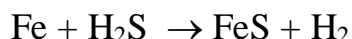
Гидропарафинсіздендіру процестерін жүргізгендегі сутекті газдың айналу еселігі 300 ден кем болмауы керек.

Сутегі шығыны. Гидропарафинсіздендіруде сутегі гидрлеуге, еруге және үрлеуге жұмсалады. Гидрлеуге сутегінің шығыны қанықпаған көмірсутектер мөлшеріне, тағы да шикізаттағы шайырға байланысты және айдау бензиніне 0,1%, кокстеу бензиніне немесе вакуум газойліне 1,3% дейін келеді. Реакция сұйық өнімдерінде сутегінің нәтижесінде оның шығыны, тазаланушы шикізат молекуласы массасы мен жүйедегі жалпы қысымның өсуімен көтеріледі.

Сутекті газ. Гидропарафинсіздендіру процесінде таза емес сутегін пайдаланады, бұл газ құрамында сутегінің көлемдік мөлшері 50-95%, ал қалғанын метан, этан, пропан және бутан құрайды. Гидропарафинсіздендіру реакцияларының нәтижесінде сутегі жұтылады, сөйтіп көмірсутекті газдар, күкіртті сутегі және су түзіледі.

Сондықтан сутекті газдағы сутегі мөлшері реакторға кірердегіге, шығардағыға қарағанда жоғары. Сутегінің шығынының орнын риформинг [70-90% (көл. H_2), сутегін өндіру қондырғыларынан немесе басқа оны алатын жерден сутегін берумен толтырады.

Күкіртсутекті коррозиядан жабдықтарды қорғау. Күкіртті көмірсутектердің ыдырауы нәтижесінде түзілген күкіртсутек жабдық жасалған металмен реакцияға түсіп, күкіртті темір түзіледі.



Салқындатқыш қондырғыны күкіртсутекті коррозиядан қорғау үшін К-301 колоннасының және СП-302 сепараторының үстінен К-301 колоннасының шлемді құбырына коррозия ингибиторы беріледі. Коррозия ингибиторы аппараттар мен құбырлардың ішкі беттерінде қорғағыш қабат тудырады.

Депарафинизаттағы сутекті және көмірсутекті газдардан ұшатын күкіртсутекті нейтралдау үшін К-302, К-303, К-306, К-307 колонналарында газдарды моноэтаноламинді тазалау қарастырылған.



1.3 Гидропарафинсіздендіру катализаторлары

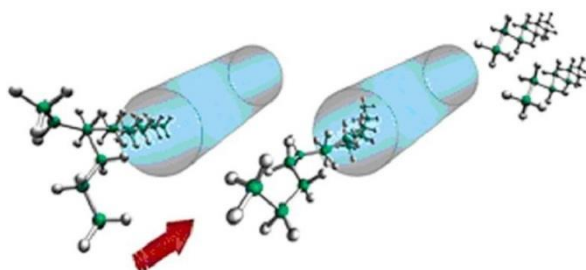
Парафинсіздендіру процесі бифункционалды катализаторлардан тұрады, құрамында гидрлеуші металл бар катализаторлар және қышқыл орталығы цеолиттер немесе цеолит тәрізді құрылымды катализаторлар [9,10].

Көмірсутектерді изомерлендіру және ыдырату реакциялары катализатордың қышқыл орталықтарында жүзеге асырылатыны анықталды, бұл ретте қалыпты парафиндер сияқты молекулалық массаға ие түзілетін парафинді көмірсутектердің крекингі айтарлықтай жеңіл өтеді. Осылайша, гидропарафинсіздендірудің катализаторы қалыпты құрылымдағы парафиндердің селективті гидрокрекингінің функциясын қамтамасыз етуі тиіс, ал терең изомерленген өнімдерді алу үшін изопарафинсіздендіру катализаторы шикізаттың едәуір ыдырауынсыз жоғары қайнайтын парафинді көмірсутектерді изомерлендіру реакцияларына қатысты жоғары белсенділік және гидрокрекинг реакциясына қатысты ең аз белсенділік танытуы керек.

Каталитикалық депарафинсіздендіру процесінде ұзын тізбекті парафиндерді іріктеп гидрокрекингтеу үшін алюминий оксидінен немесе кеуектер мөлшері 4-тен 10м^{-10} дейінгі кристалды алюмосиликатты бифункционалды катализаторлар қолданылады. Әдетте, процестің бірінші сатысы олефиндерді қанықтыру, десульфурлендіру және деазотирлеу реакциялары барысында шикізатты гидротазалау жүргізіледі. Алдын ала өңдеу катализаторды қорғайды және шикізаттағы органикалық күкірт пен азоттың мөлшерін төмендетеді, бұл гидрокрекинг көрсеткіштерін жақсартады.

Катализатормен парафинсіздендіру процесінде тиімділігі жоғары шет елдік НС-80–маркалы өндірістік катализаторы және НС-Т маркалы гидротазалау катализаторы кеңінен қолданылады. Бұл катализаторда ыдыратқыш функцияны кеуегінің орташа өлшемі бар цеолит негізіндегі қатты қышқылды компонент атқарады, оның жұмыс кескіні 1-ші суретте келтірілген.

Тек тармақталмаған қалыпты парафиндер тесіктерге кіріп, ыдырату арқылы ұсақ молекулаларға түрлендірілуі мүмкін.



Сурет 1. Гидропарафинсіздендіру катализаторының жұмыс кескіні

Атырау мұнай өңдеу зауытының дизел отынын гидротазалау/парафинсіздендіру қондырғысында UOP Ltd "Liongate" фирмасының (АҚШ) HC-80 маркалы катализаторы және Ladymead Guiford фирмасының ТК-10 катализаторлары қолданылады. HC - 80 катализаторы құрамына кремний оксиді - 65%, алюминий тотығы -20%, вольфрам тотығы - 20%, никель тотығы - 5%, натрий оксиді - 1%, калий оксиді - 1% кіреді. Өндірістік катализаторлардың салыстырмалы көрсеткіштері 1-ші кестеде келтірілген. HC-80 катализаторын өзге ZSM-11,ZSM-11/Бетацеолит парафинсіздендіру катализаторларымен салыстырғанда оның цетан саны мен қату температурасында айтарлықтай өзгешеліктер бар екендігі анықталды. Бұл катализатордың жұмыс тиімділігі жоғары екендігін көрсетеді [9].

Кесте 1. Гидропарафинсіздендіру катализаторларын салыстыру

Катализатор	HC-80	ZSM-11	ZSM-11/ Бета цеолит
Қату температурасы	-26	-13	-9
Реактор температурасы	360	282	310
Цетан саны	57	52	55
Күкірт мөлшері,%	0,72	0,84	0,88
Азот мөлшері,ppm	42	43	37
Дистиллят шығымы, %	84,1	81,9	84,1

2 Технологиялық бөлім

2.1 Өндірістік құрылыс орнын таңдау

Өндіріске қажетті құрылыс орнын таңдаудың негізгі факторларына шикізат базасы, өнімге сұраныс, энергетикалық ресурстар, өндірістен тұтынушыларға дейінгі арақашықтық, жұмыс күшінің барлығы және инженерлі-техникалық жұмыстар жатады.

Дизель отынын гидропарафинсіздендіру қондырғысының құрылыс орнын климаттық ерекшеліктеріне байланысты қыстық дизель отынына деген қажеттілік туындайтындықтан Батыс Қазақстандағы және Павлодардағы МӨЗ-дерді таңдауға болады. Сонымен қатар, Атырау МӨЗ-де зауыт негізінен парафині мол ауыр мұнайларды өңдейді, онда өнімділігі жылына 650000 тонна құрайтын гидропарафинсіздендіру қондырғысын салу экономикалық жағынан тиімді болып саналады [10].

2.2 Шикізаттың және дайын өнімнің сипаттамасы

Үрдіс шикізаты ретінде Қазақстандық мұнайларының жаздық дизельдік отындар қоспасы қолданылады (180-350 °С фракциясы), оның құрамында күкірт мөлшері 0,7-0,9 % (мас.) болады, ал кату температурасы минус 10-12 °С құрайды. Гидропарафинсіздендіру мен гидротазартудан кейін өнімнің кату температурасы 25-30 °С-қа, ал күкіртті компоненттер мөлшері 50 ppm-ге дейін төмендейді. Гидропарафинсіздендіру қондырғысының шикізаты және дайын өнімнің сипаттамасы 2-ші кестеде келтірілген.

Кесте 2. Гидропарафинсіздендіру қондырғысының шикізаты және дайын өнімнің сипаттамасы

Шикізат	Қасиеттері	Көрсеткіш	Өнім	Қасиеттері	Көрсеткіш
Жаздық дизельдік отын	Фракциялық құрамы: -қайнау шегі, °С, артық емес: 50 % 96 %	280 360	Қыстық дизельдік отын	Фракциялық құрамы: - қайнау шегі, °С, артық емес: 50 % 96 %	280 340
	кату темп-сы, °С, жоғары емес	-10		кату темп-сы,°С жоғары емес	-35
	лайлану темп-сы, °С, жоғары емес	- 5		лайлану темп-сы, °С, жоғары емес	-25
	тұтану темп-сы °С, төмен емес			тұтану темп-сы, °С, төмен емес	

2.3 Гидропарафинсіздендіру процесінің технологиялық сызбанұсқасы

Дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру сызбанұсқасы 2-ші суретте келтірілген. Шикізат – фракция 230-350⁰С немесе фракция 300-360⁰С (ЭТТҚ АҚ) 100-секциясынан қатаң байланыспен қысым астында С-301,302,303,303А шикізат сораптарына беріледі. Шикізат шикізат сораптарынан ЦК-301 компрессорының сутекті газымен бірге араластырғышқа беріледі [9].

Газды-шикізатты қоспа араластырғыштан кейін ЖА-301, ЖА-302,ЖА-303 жылу алмастырғыштардың құбыраралық кеңістігіне түседі. Бұнда газды-өнімді ағынмен қыздырылып, ары қарай ҚП-301 құбырлы пешке беріледі.

Қыздырылған газды–шикізатты қоспа Р-301 реакторына беріледі. Реакторда НС-80 мен ТК-10 катализаторларында гидропарафинсіздендіру және гидрлеу процестері жүреді.

Тура айдау фракцияларын гидрлеу аз жылу эффектісімен жүрсе, гидропарафинсіздендіру реакциясы жылу жұтумен жүреді.

Газды-өнімді қоспа Р-301 реакторынан ЖА-301, ЖА-302, ЖА-303 жылу алмастырғыштардың құбырлы кеңістігіне беріледі, мұнда олар газды-шикізатты қоспаны қыздырып, өздері салқындатылады. Кейін газды-өнімді қоспа АТ-301 ауа тоңазытқышы мен СТ-302 сумен тоңазытқыштарында суытылып, СП-301 жоғары қысымды сепараторына беріледі.

СП-301 сепараторында тұрақсыз депарафинизат пен циркулярды газдың бөлінуі және суды айырып алу жүреді.

СП-301 сепараторынан циркулярлы газ К-302 абсорберге беріледі, мұнда СП-302 сыйымдылықтағы 10-15%-ды МЭА ерітіндісімен С-306,307 сораптары арқылы күкіртсутектен тазарту жүреді.

Қаныққан МЭА ерітіндісі К-302 ден СП-304 сепараторына беріледі.

Тазартылған циркуляциялық газ СП-303 сепараторы арқылы ЦК-301 компрессорының қабылдауына түседі.Шығындалған сутекті толтыру үшін және керекті парциалды қысымды ұстап тұру үшін циркуляциялық газды жіберердің алдында СП-303 сепараторында жаңа сутекті газбен араластырылады.

Қабылдағыш СП-303 сепараторынан сұйықтық СП-304 сепараторына тасталынады.

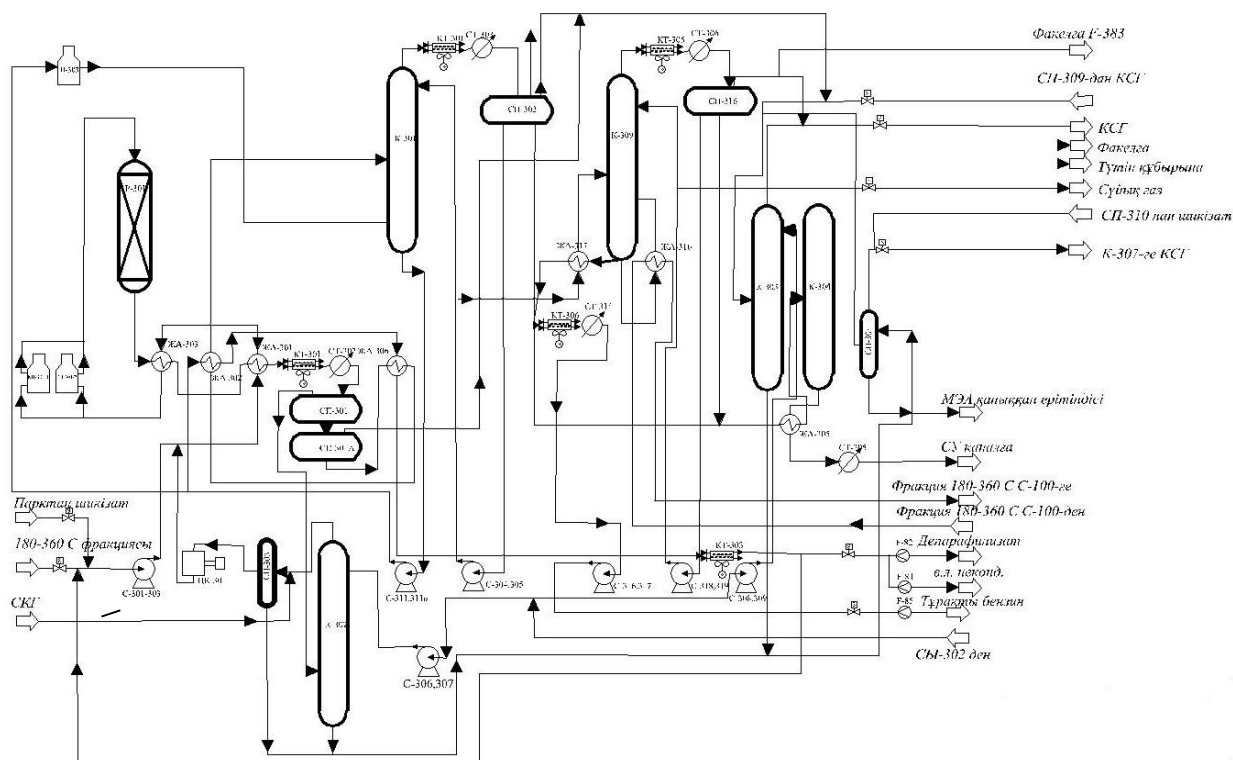
СП-301А сепараторында депарафинизаттан еріген көмірсутекті газдарды қосымша үрлеу жүреді.

Тұрақсыз депарафинизат СП-301А сепараторынан ЖА-306 жылу алмастырғышқа беріледі. Мұнда олар С-311, С-311А сораптарынан тұрақты депарафинизат жылуымен қыздырылып, кейін К-301 тұрақтандырғыш колоннасына түседі.

К-301 колоннасының астыңғы жағына жылу С-311, 311А сораптары арқылы П-303 пештен “ыстық ағын” циркуляциясымен беріледі.

Бензиннің, судың және газ булары К-301 колоннаның жоғарғы жағынан шығарылып КТ-302 конденсатор-тоңазытқыш арқылы өтеді,мұнда конденсацияланып СТ-303 сулы тоңазытқышта толық салқындатылып, СП-

302 сепараторына беріледі. Бұнда, сұйық фазадан газды бөлу және бензин мен суды айыру жүреді.



Сурет 2. Дизель отынын гидропарафинсіздендіру қондырғысының технологиялық сызбанұсқасы

С-301-303,303А,304-309,311,311А,313А,314,316-319–сораптар; ЦК-301 компрессор; ЖА-301-306,316,317- жылу алмастырғыштар; ҚП-301-құбырлы пеш; СП-301,301А,302-305,СП-309,СП-316- сепараторлар; Р-301-реактор; АТ-301,303,303А,305 - ауа тоңазытқыштары; К-302-303 - абсорберлер; ПК-303- компрессор;К-301,304,309 – тұрақтандырғыш колонналар; П-303 пеш; КТ-301-303,305,306- ауа конденсатор-тоңазытқыштары; СТ-302,303,306,314 – сулы-тоңазытқыштар.

КТ-306 конденсатор-тоңазытқыш алдында ағынға С-313А, (С-314) сорабы арқылы коррозия ингибиторының ерітіндісі беріледі.

К-304 колоннасының жылу режимі колоннаның астыңғы жағына беру арқылы ұсталынады.

Буландырылған газдар және күкіртсутек түтін құбырына тасталынады.

Тазартылған су колоннаның төменгі жағынан шығарылып, ЖА-305 жылу алмастырғыштарынан өтіп, АТ-305 ауа тоңазытқышта салқындатылып, канализацияға тасталынады.

СП-302 сепараторынан тұрақсыз бензин СП-304 (СП-305) сепараторымен К-301 колоннасына бөлшектеп беріледі. Бұл өткір сусыздандыру ретінде болады.

Тұрақсыз бензиннің балансты мөлшері секция-300/2-ң бензин-отгонымен және висбрекинг бензинімен араластырылып, ЖА-317 жылу

алмастырғышта К-309 колоннаның төменінен бөлінетін тұрақты бензинмен қыздырылып, кейін К-309 колоннасына тұрақтандырылуға беріледі.

Колоннаның төменгі жағына жылу К-316 “қайнатқыштың” 300-360⁰С фракциясымен беріледі.

Тұрақты бензин К-309 колоннасының астынан ЖА-317 жылуалмастырғыш арқылы өтеді. Бұнда, К-309 колоннаның шикізаты, КТ-306 ауа конденсатор-тоңазытқыш және СТ-314 сулы тоңазытқыштан өтіп, кейін С-316,317 сораптарымен қондырғыдан шығарылады.

Жеңіл бензиннің, судың және газдың булары К-309 колоннаның жоғарғы жағынан СТ-306 сулы тоңазытқыш және КТ-305 ауа конденсатор-тоңазытқышта салқындатылады және конденсацияланады, кейін бу-сұйықты қоспа СП-316 сепараторына түседі. Бұнда көмірсутекті газдың, тұрақтандыру басына және суға бөлу жүреді.

СП-316 сепаратордан суды тазалауға К-304 колоннасына беріледі.

СП-316 сепаратордан тұрақтандыру басы С-318,319 сораптарымен К-309 колоннасына өткір сусыздандыру түрінде бөлшектеп беріледі.

СП-301а сепараторынан көмірсутекті газ 300-2 секциясының СП-309 төмен қысымды сепаратордың көмірсутекті газымен араласып К-303 абсорберге беріледі. Мұнда СП-302 сыйымдылығынан С-308 (С-309) сораптарымен МЭА 10-15% сулы ерітіндісімен күкіртсутектен тазартылады.

2.4 Технологиялық есеп

2.4.1 Гидропарафинсізденген дизельдік отынының шығуы

Дизел отынын гидропарафинсіздендіру реакторы.

Алғашқы мәндер

1. Қондырғының шикізат бойынша өнімділігі $G = 650000$ т/жыл.

2. Шикізат сипаттамасы: фракциалық құрам 230-350⁰С; тығыздық $\rho_4^{20} = 0,814$ кг/м³ 3.

Гидропарафинсізденген дизел отындағы парафиннің қалған мөшері $S_k < 0,05\%$ (масс), яғни процесс тереңдігі 93,4% болуы керек.

4. Гидропарафинсіздендіру НС-80 катализаторында қысым $P = 4$ мПа, сутекті газдың айналу еселігі шикізатқа $\partial\ell = 300$ Нм³/м³

5. Процестің кинематикалық константасы: $\kappa_0 = 4,62 \cdot 10^6$, $E = 67040$ кДж/моль, $n = 2$

Бастапқы шикізатқа гидропарафинсізденген дизельдік отынның $V_{д.о.}$, % (масс.) шығуы мынаған тең [13]:

$$V_{д.о.} = 100 - B_{\delta} - B_{\epsilon} - \Delta S \quad (1)$$

мұндағы B_{δ} , B_{ϵ} , ΔP - сәйкесінше шикізаттан бензиннің, газдың және бөлініп алынған парафиннің мөлшері, % (масс.).

Бензиннің шығуы:

$$B_6 = \Delta S = 0,67\% \text{ (масс.)} \quad (2)$$

Газдың шығуы:

$$B_2 = 0,3\Delta P = 0,3 \times 0,67 = 0,201\% \text{ (масс.)} \quad (3)$$

Онда, дизельдік отынның шығуы тең болады:

$$B_{d.o.} = 100 - 0,67 - 0,201 - 0,67 = 98,46\% \text{ (масс.)} \quad (4)$$

2.4.2 Қондырғының материалдық балансы

Алынған нәтижелер негізінде қондырғының материалдық балансын (3-ші кесте) құруға болады.

Күкіртті сутектің шығымын есептейміз:

$$B_{H_2S} = \frac{\Delta SM_{H_2S}}{M_s} = \frac{0,67 \times 34}{32} = 0,71\% \text{ (масс.)}$$

Осылайша балансты күкіртті сутекпен 0,04% (масс.) сутегі жұтылады.

$$(0,71 - 0,67 = 0,04\%).$$

Дизельдік отын құрамына гидрлеу кезіндегі кірген сутегі мөлшері мынандай:

$$G_1 + G_2 - 0,04 = 0,264 + 0,069 - 0,04 = 0,293\% \text{ (масс.)}$$

Нақтыланған (соңғы) гидротазаланған отынның шығуы:

$$98,46 + 0,293 = 98,75\% \text{ (масс.)}$$

Қондырғыдан шығарылатын құрғақ газдың шығуы, жана СҚГ – бен келетін көмірсутек газдарынан, гидрогенолиз кезіндегі газдардан, одан басқа гидрогенизатпен абсорбирленген сутегілерден құралады [13].

$$1,3(1 - 0,029) + 0,201 + 0,021 = 1,14\% \text{ (масс.)}$$

Кесте 3. Қондырғының материалдық балансы

Аталуы	% (масс.)	т/ жыл	т/ тәулік*	кг/сағ
Түсті:				
Шикізат	100,0	650000	1911,77	79657,08
СГҚ	1,3	8450	24,85	1035,54
Барлығы:	101,3	658450	1936,61	80692,52
Алынды:				
Тазаланған дизел отыны	84,1	546650	1607,79	66991,42
Құрғақ газ**	6,4	41600	122,35	5098,04
Бензин	8	52000	152,94	6372,55
жоғалым	2,8	182000	53,53	2230,42
Барлығы:	101,3	658450	1936,61	80692,43

* Қондырғы 365 күннің, 340 күнінде шикізатты өңдейді, 22 күн қондырғыны жөндеуге, ал 3 күн катализаторды регенерациялауға кетеді.

** Сутекстің механикалық жоғалымдары құрғақ газға қосылған.

2.4.3 Реактордың материалдық балансы

Реакторға шикізат, жаңа СҚГ және циркуляцияланатын СҚГ (ЦСҚГ) келеді. ЦСҚГ құрамы төмендегі 4-ші кестеде келтірілген [14].

Кесте 4. Сутексті газ құрамы

Компонент құрамы	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
Мольдік үлес, y'	0,720	0,200	0,050	0,020	0,010
Массалық үлес, y	0,192	0,427	0,201	0,103	0,077

ЦСҚГ–ның орташа молекулалық массасы M_u мынаған тең:

$$M_u = \sum M_i y_i = 2 \times 0,720 + 16 \times 0,200 + 30 \times 0,050 + 44 \times 0,020 + 58 \times 0,010 = 7,6$$

кг/кмоль

100 кг шикізатқа ЦСҚГ шығынын, G_u мына формула (5) бойынша табамыз :

$$G_u = \frac{100 \times \chi \times M_u}{\rho_{ш}} \times 22,4 = \frac{100 \times 300 \times 7,6}{814 \times 22,4} = 12,5 \text{ кг} \quad (5)$$

Гидротазалау реакторының материалдық балансын құрамыз (кесте 5):

Кесте 5. Реактордың материалдық балансы

Аталуы	% (масс.)	кг/сағ
Түскені:		
Шикізат	100,00	79657,08
СҚГ жаңа	1,3	1035,54
ЦСҚГ	12,5	9957,14
Барлығы:	113,8	90649,64
Алынды:		
Дизельдік отын	84,1	66991,6
Күкіртті сутегі	0,1	79,65
Құрғақ газ	6,4	5097,6
Бензин	8	6372
ЦСҚГ	12,5	9956,25
Отгон	2,8	2230,2
Барлығы:	113,8	90649,64

2.4.4 Қондырғының жылу балансы

Гидропарафинсіздендіру реакторының жылулық балансының теңдеуін былай жазуға болады [13]:

$$Q_{ж} + Q_{ц} + Q_{s} + Q_{г.к.} = \sum Q_{р.к.} \quad (6)$$

мұндағы $Q_{ж}$, $Q_{ц}$ - жаңа СҚГ және ЦСҚГ–бен реакторға кіретін жылу;

$Q_{р}$, $Q_{г.к.}$ – парафинді қосылыстардың гидрогенолизінен және қанықпаған көмірсутектердің гидрлену барысындағы бөлінетін жылу;

$\sum Q_{р.к.}$ – реакциялық қоспамен реактордан шығарылатын жылу.

Гидропарафинсіздендіру кезінде реакциялық қоспаның орташа жылу сыйымдылығы, процесс барысында аз ғана өзгереді, сондықтан реактордың жылулық балансын келесі түрде жазамыз:

$$\overline{Gct_0} + \Delta Sgp + \Delta C_H g_H = \overline{Gct} \quad (7)$$

$$t = \frac{t_0 + (\Delta Sgp + \Delta C_H g_H)}{G_c} \quad (8)$$

мұндағы G – реакциялық қоспаның қосынды мөлшері, % (масс.); c – реакциялық қоспаның орташа жылусыйымдылығы, кДж / (кг × К);

$\Delta P, \Delta C_K$ – шикізаттан бөлініп алынған парафин мен қанықпаған қосылыстардың мөлшері, % (масс.); t, t_0 - реакторға кірердегі және ΔP

парафинді бөліп алу кезіндегі температура, °С; g_p , g_K – парафинді және қанықпаған қосылыстарды гидрлеудегі жылулық эффектері, кДж / кг.

Төменде теңдеуге кіретін барлық мүшелерінің сандық мәндері кезекпен анықталған:

1. t – мәнін график бойынша шығын мен реакторға кірер температураға байланысты табамыз. Оның мәні $t = 350$ °С.

2. Реакциялық қоспаның реакторға кірердегі қосынды мөлшері 109,3 кг құрайды.

3. Шикізаттан бөлініп алынған парафин мөлшері, $P=0,67$ (масс.). Қанықпаған көмірсутектердің гидрлену тереңдігін парафинсіздендіру тереңдігіне тең деп алуға болады.

$$\Delta C_H = C_H \times 0,9 = 10 \times 0,9 = 9\% \text{ (масс.)}. \quad (9)$$

4. Парафинді қосылыстардың гидрогенолизі кезіндегі бөлінетін жылу мөлшері (100 кг шикізатқа) құрайды:

$$Q_P = \sum g_{p_i} n_{p_i} \quad (10)$$

$$Q_P = 0,1 \times 2100 + 1,0 \times 3810 + 0,2 \times 5060 + 0,5 \times 8700 = 8471 \text{ кДж} \quad (11)$$

мұндағы g_{p_i} - жеке парафин органикалық қосылыстардың гидрогенолизінің жылулық эффектілері, кДж / кг (кесте 6);

n_{p_i} - ыдыраған парафин органикалық қосылыстардың мөлшері (100 кг шикізатқа есептегенде, ол парафин органикалық қосылыстардың жеке компоненттерінің құрамына тең) % (масс.)

5. Қанықпаған көмірсутектерді гидрлеу кезіндегі бөлінетін жылу мөлшері 126000 кДж / мольге тең. Онда,

$$Q_H = \frac{\Delta C_H g_H}{M} = \frac{9 \times 126000}{209} = 5426 \text{ кДж} \quad (12)$$

Кесте 6. Жеке компоненттердің жылусыйымдылығы

Жылусыйымдылық	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
C_P , кДж / (кг × К)	14,57	3,35	3,29	3,23	3,18
C_P , кДж / (кг × °С)	3,48	0,80	0,786	0,772	0,76

ЦСҚГ-ң орташа жылу сыйымдылығын жеке компоненттердің жылу айырмашылығы бойынша берілгендер негізінде табамыз.

ЦСҚГ-ң жылусыйымдылығын мына формула (13) бойынша табуға болады:

$$C_{Ц} = \sum C_{P_i} y_i \quad (13)$$

$$C_p = 14,57 \times 0,192 + 3,35 \times 0,427 + 3,29 \times 0,201 + 3,23 \times 0,103 + 3,18 \times 0,077 = 5,45 \text{ кДж / (кг} \times \text{К)}$$

мұндағы C_{p_i} - температура мен қысымның өзгертуін есепке алған бөлек компоненттердің жылусыйымдылығы, кДж / (кг × К); y_i - циркуляцияланатын газдағы әр компоненттің массалық үлесі.

6. $t = 350$ °С кезіндегі шикізат буының энтальпиясын график бойынша анықтаймыз: $I^{350} = 1050$ кДж / кг

Шикізаттың абсолюттік критикалық температурасын мына формула бойынша табамыз [13]:

$$T_{KP} = 460 + 273 = 733 \text{ K}$$

$$T_{KEL} = \frac{350 + 273}{733} = 0,845$$

Шикізаттың критикалық қысымы мына формуламен (14) есептеледі:

$$P_{KP} = \frac{0,1 T_{KP} K}{M_c} = \frac{0,1 \times 733 \times 12,5}{209} = 4,3 \text{ МПа} \quad (14)$$

$$\frac{1,216^3 \sqrt{275 + 273}}{0,814} = 12,2$$

Сонда
$$P_{KEL} = \frac{P}{P_{KP}} = \frac{4}{4,3} = 0,93 \quad (15)$$

Табылған T_{KEL} және P_{KEL} мәндері үшін

$$\frac{\Delta I}{T} = 1,676 \quad (16)$$

$$\Delta I = 7,04 \times \frac{623}{209} = 88,1 \text{ кДж / кг}$$

Қысымға түзетілген шикізаттың энтальпиясы:

$$I^{350} = 1050 - 88,1 = 961,9 \text{ кДж / кг}$$

Қысымға түзетілген шикізаттың жылусыйымдылығы:

$$C_c = \frac{961,9}{350} = 2,75 \text{ кДж / (кг} \times \text{К)}$$

8. Реакциялық қоспаның орташа жылусыйымдылығы құрайды:

$$\bar{C} = \frac{C_c \times 100 + C_{II} \times 13,8}{113,8} \quad (17)$$

$$\bar{C} = \frac{2,75 \times 100 + 5,45 \times 13,8}{113,8} = 3,16 \text{ кДж / (кг} \times \text{К)}$$

Реактордан шығардағы температураны анықтаймыз:

$$t = 350 + \frac{8471 + 5426}{113,8 \times 3,16} = 388,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\int_{P \approx 0,008}^{P \approx 0,1} dP / r = 0,248 \text{ м}^3 \times \text{сағ} / \text{м}^3 \quad (18)$$

Реактордағы катализатордың қажетті көлемін V_K мына формула (19) арқылы анықтаймыз:

$$V_K = G' \int_{P \approx 0,008}^{P \approx 0,1} dP / r = 180,7 \times 0,248 = 44,8 \text{ м}^3 \quad (19)$$

G' – мәнін мынандай қатынастан табамыз,

$$G' = \frac{G}{\rho} = \frac{79657,08}{814} = 97,85 \text{ м}^3 / \text{сағ}. \quad (20)$$

Осыдан, шикізатты беру жылдамдығын табамыз (ω , сағ^{-1}):

$$\omega = \frac{G'}{V_K} = \frac{97,85}{44,8} = 2 \text{ сағ}^{-1} \quad (21)$$

2.4.5 Аппараттың негізгі өлшемдерін есептеу

Реактордың кескінін цилиндрлі және биіктігі мен диаметрінің қатынасын 2:1 немесе $H=2D$ деп қабылдаймыз [13].

Сонда

$$V_p = \pi D^2 H = \pi D^2 2D = 2\pi D^3 \quad (22)$$

Реактордың диаметрі мынаған тең:

$$D = [V_k / (2\pi)]^{1/3} = [44,8 / (2 \times 3,14)]^{1/3} = 1,9 \text{ м.} \quad (23)$$

Ал катализатор қабатының биіктігі мынаған тең:

$$H = 2D = 2 \times 1,9 = 3,8 \text{ м.} \quad (24)$$

Есептеулер нәтижесінде аппараттың негізгі өлшемдерін, яғни реактордың диаметрін ($D=1,9\text{м.}$) стандарт бойынша $D=1,8$ м. деп аламыз.

Ал, колонна биіктігін, катализатор қабатының биіктігін ($H=3,8\text{м}$) анықтап, оны $H=3,8\text{м.}$ қабылдаймыз.

3 Қондырғының негізгі блогын автоматтандыру

3.1 Гидропарафинсіздендіру реакторын автоматтандыру

Бұл үшін бізге келесі параметрлерді бақылау және автоматтандыру керек. Ол параметрлер: температура, қысым, реактордағы деңгей және шығынды бақылауға керекті қозғалыс қатары [16].

Температураны бақылау: колоннаға температура датчигін қоямыз және құрастыру щиті мен оператор щитіне жергілікті приборлар арқылы енгіземіз және тексереміз.

Қысымды бақылау: колонкаға датчикті орнатамыз және оператор жергілікті приборлар арқылы енгіземіз.

Деңгейді бақылау: колоннаға прибор орнатамыз және оператор щитін енгіземіз.

Шикізатты бақылау: датчик көмегімен және электроөткізгішті қозғалыспен жүргіземіз. Электроөткізгіш көмегімен К–2 колонасына айналатын газын беруді реттейміз.

Мұнай өңдеу зауытындағы процестерді автоматтандыру үшін Siemens фирмасының Simatic S7-200 программалық микропроцессорлық бақылаушы (контроллер) қолданылады. Бақылау келіп отыратын бақылау аппаратын өлшегіш түрлендіргіштерден талдау үшін қолдануға және өзгертуге, басқару әсерлерін шығаруға және ақпаратты бейнелеу панелі арқылы технологиялық басқару объектісінің операторымен өзара іс-әрекеттесуге және ақпаратпен алмасуға мүмкіндік береді. Микробақылаушылар мен бағдарламалық-техникалық кешендерді пайдалану қалқанды бақылау, тіркеу және реттеу аспаптарын және үлкен қалқанды бөлмелерді пайдалану қажеттілігін жояды.

Гидропарафинсіздендіру реакторының температурасын бақылау үшін ТХА-0193-А-400С+8000С 320мм, ТҮ 311-00226253. 032-93 термоэлектрик түрлендіргіш таңдалады. Одан сигнал А І бақылаушының ұқсас сигналдарының енгізу моделіне түсіп отырады. К-2 жоғарғы жағының температурасын реттеу үшін К-2 жоғарғы жағынан салқындатылған газды беру қолданылады. ДД ұқсас сигналдарының модулі шыққаннан сигнал БҮ-21, № 220В ТҮ 25-05. 1685-84 позиция 21б релелік реттегішті басқару блогына түседі және әрі қарай ПБР-2М1, И=24В ТҮ 25-02. 120760-78 жалғаспаған реверстік жіберушіге түседі. Оның шығаратын жеріне Т-лік 4-20мА Р4 4, 0МПА Ду 32 исп «НЗ» ТҮ 26. 07-296-82 атқарушы механизмнің тұратын жеріне орнатылған датчигі бар 25ч 940 НЖ реттегіш МЭО түріндегі электрлік атқарушы механизм АЕ енгізу моделіне түсетін 4-20 мА үндестірілген (унифицированный) сигнал қосылған.

Реактордың астыңғы жағының температурасын реттеу үшін ТХА-0193-А-400С+8000С 320 мм, ТҮ 311-00226253. 032-93 термоэлектрлік түрлендіргіші таңдалады. Одан сигнал А І бақылаушының ұқсас сигналдарының енгізу модуліне түсіп отырады. Жылу алмастырғыш салқын суды жіберу арқылы реттеу жүргізіліп отырады. ДД ұқсас сигналдарының модулі шыққаннан сигнал Бу-21, ~220В ТҮ 25-05. 1685-84 релелік реттегішті

басқару блогына түсіп отырады және әрі қарай ПБР-2Н1, И=24В. ТҮ 25-02-120760-78 реверстік жіберушіге түседі. Оның шығатын жеріне Т-лік 4-20 мА Ру 4,0 МПА Ду 32 исп «НЗ» ТҮ 2607-296-82 атқарушы механизмнің тұратын жеріне орнатылған датчигі бар реттегіш клапан, 25 ч 940 нЖ реттегіш клапан, МЭО түріндегі электрлік атқарушы механизм, А I енгізу модуліне түсетін 4-20 мА үндестірілген сигнал қосылған.

Шығарылған өнімдердің – рефлюкс, көмірсутектік газ, құрамында сутегі бар газ, сутек, катализат фракцияларының температурасы ТХА-0193-А-400С+8000С 320 мм, ТҮ 311-00226253. 032-93 термоэлектрик түрлендіргіштер арқылы реттеледі. Одан сигнал А I бақылаушының ұқсас сигналдарының енгізу моделіне түсіп отырады. Сулы тоңазытқыштарға салқын суды жіберу арқылы реттеу жүргізіліп отырады. ДД ұқсас сигналдарының модулі шыққаннан сигнал БҮ-21, ~220В ТҮ 25-05. 1685-84 релелік реттегішті басқару блогына түсіп отырады және әрі қарай атқарушы механизмнің тұратын жеріне орнатылған датчигі бар реттегіш клапан, МЭО түріндегі резервтік электрлік атқарушы механизмге, А I енгізу модуліне түсетін 4-20 мА сандық сигналға түсіп отырады.

Реактордағы қысымды метан 43 Ди-3153-02-Ү2-0,5-2,5-МПА И2-С-И ТҮ 501К-А001-036-92 артық қысымды өлшейтін түрлендіргіштермен бақыланады.

Түрлендіргіштерден шығатын сигналдар А I енгізу модуліне түседі. Дебутанизатор және депропанизатор конденсатын жұмсау арқылы қысымды ұстап отырады. Ол үшін ДКС-10-80-А/Б, исп I ГОСТ 26969-86 түріндегі стандартты диафрагмалардан және Метран-43ДД-3435-02Ү2-0,25-25кПа-1,6мПа-42-СВН02-02-С-«К» ТҮ 4212-002-12580824-94 түріндегі қысымның түсуін өлшейтін түрлендіргіштерден тұратын комплект қабылданды. Өлшейтін түрлендіргіштерден шығаратын сигналдар А I енгізу модуліне түседі. ДД ұқсас сигналдарының модулі шыққаннан сигнал БҮ-21, ~220В ТҮ 25-05. 1685-84 позиция 14г позициясы басқару блогына түседі және әрі қарай ПБР-2М1, И=24В. ТҮ 25-02 реверстік жіберушіге түседі. Оның шығатын жеріне Т-лік 4-20 мА Ру 4,0 МПА Ду 32 исп «НЗ» ТҮ 2607-296-82 атқарушы механизмнің тұратын жеріне орнатылған датчигі бар реттегіш клапан, 25ч 940 нЖ реттегіш клапан, МЭО түріндегі электрлік атқарушы механизм, А I енгізу модуліне түсетін 4-20 мА үндестірілген сигнал қосылған.

Автоматты режимде ауа желдеткіштері мен насостардың электр өткізгішін басқару үшін «НД» контакт блогымен ~220В, 10А-38 үшін күйіне (положение) универсалды ауыстырып қосқышқа берілетін ДД дискретті сигналдардың шығатын модулінен сигнал қолданылады. С430. ҮП 5300-С430. Ү4. 1ТҮ16-524-074-75 – диаграммасы, ауыстырып қосқыштан шығаратын сигнал ~220/~380В. ПА 511-220-221Ү2. ТҮ16-526491-81, реверстік емес магнитті жібергішке және әрі қарай электр двигателіне түседі. Қол дистанциялық режимінде электр двигателін қосу және сөндіру ПКЕ 212-243 № 1-Ц, «3», 2 «3», «ПУСК №2-Тр». «К» «3»+1 «Р» «Стоп», Қара – «ПУСК», қызыл «Стоп» кнопкалы постымен жүзеге асырылады. Двигательдің жұмыс уақыты ПА 511-220-221Ү2. ТҮ16-526491-81 жібергішінің қосылған

жағдайымен белгіленеді. Одан сигнал микробақылаушының Д I шығатын модуліне түсіп отырады.

3.2 Автоматтандыру құралдары мен аспаптарының спецификациясы

Кесте 7. Автоматтандыру құралдары мен аспаптарының спецификациясы

Функциялық схемадағы позиция номері.	Аспаптың аты мен сипаттамасы	Орналас тыру орны	Тип, модель.	Бір аппаратқа	барлығы	Жасаушы-зауыт
Шығынды автоматты бақылау мен басқару						
1а,2а,12а	Жұқалатқыш қондырғы. Ру=1,6МПа. Двп=450мм.	құбырда.	ДК-6-50-II	1		Рязан зауыты «Теплоприбор»
1б,2б,12Б	Түрлендіргіш аспап, түбін алғыш блоктыпен көрсететін шығын өлшегіші	щитте	Сапфир-22ДД модель2410 (√-БИК-1)	1		Мәскеу ПО «Монометр»
1в,2в,12В	Екіншілік аналогты, тікегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш.	щитте	А-542-049	1		«Теплоприбор», Челябинск.қ.
1г,2г,12г	Шығысында сигналы бар бақылау аспабы.	щитте	РБА-П-23	1		Ивано-Франковск ПО «Геофиз-прибор».
1д,2д,12д	Сигналды электропневматикалық түрлендіргіш	жерде	ЭПП-П	1		ПО Электроприбор Киев қ.
1е,2е,12е	Мембранды орындағыш аспап	құбырда	25нж, 94нж (НО)	1		Кательников зауыты, ПО Волгограднефтемаш.

7-кестенің жалғасы

Функциялық схемадағы позиция номері.	Аспаптың аты мен сипаттамасы	Орналастыру орны	Тип, модель.	Бір аппаратқа	барлығы	Жасаушы-зауыт
3б	Температураны нормалап түрлендіргіш.	щитте	Ш-703-И-01	1		ПО Электроприбор Киев қ. Теплоприбор Челябинск қ. Ивано-Франковск. ПО Геофизприбор ПО Элетроприбор Киев қ. Котельников зауыты ПО Волгоград-нефтемаш.
3в	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш.	щитте	А-542-049	1		
3г	Сигналды бақылағыш блок.	щитте	РБА-П-23	1		
3д	Сигналды электропневматикалық түрлендіргіш	жерде	ЭПП-М	1		
3е	Мембранды орындағыш аспап, Ду=100мл	құбырда	25нж 94нж, (НО)	1		
Температураны автоматты және жергілікті басқару.						
4а,7а,10а, 15а,16а, 17а, 18а, 5а,	Температураны термоэлектрлік түрлендіргіш, өзгеру шегі 50ден 600°Сдейін	жерде	ТХА-0179 ХК (L)	1		Луцкий прибор жасау зауыты, Луцк қ.
8а,21а.	Температураны термоэлектрлік түрлендіргіш, өзгеру шегі от -50 до 250°С	жерде	ТХА-0179 ХК (L)	1		Луцкий приборостроительный, Луцк қ.
46,76,106, 156,166, 176,186, 186,56, 86,216.	Температураны нормалап түрлендіргіш.	щитте	Ш-73-И-01	1		ПО Элетроприбор. Киев қ..

7-кестенің жалғасы

Функциялық схемадағы позиция номері.	Аспаптың аты мен сипаттамасы	Орналастыру орны	Тип, модель.	Бір аппаратқа	барлығы	Жасаушы-зауыт
4в,7в,10в, 15в,16в, 17в,18в.	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш.	щитте	А-542-049	1		Теплоприбор, Челябинск қ.
5в	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш, өлшегіш, автоматты 12 каналды.	щитте	А-683-001	1		Электроавтоматика, Йошкар-Ола қ.
8в,21в.	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш, өлшегіш, автоматты, 3- каналды.	щитте	А-543-261	1		Теплоприбор Челябинск қ.
Қысымды автоматты және жергілікті басқару.						
6а, 13а, 11а, 20а.	Қысым түрлендіргіші, өлшеу шегі 10Мпа.	по месту	Сапфир- 22ДИ модель2160.	1		Тартуск прибор жасау, Тартус қ.
66,136	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш.	щитте е	А-542-049	1		Теплоприбор. Челябинск қ.
116,206.	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш, өлшегіш, автоматты, 3- каналды.	щитте	А-543-261	1		Теплоприбор Челябинск қ.

7-кестенің жалғасы

Функциялық схемадағы позиция номері.	Аспаптың аты мен сипаттамасы	Орналас тыру орны	Тип, модель.	Бір аппаратқа на один	барлығы	Жасаушы-зауыт
Деңгейді автоматты бақылау және басқару						
9а,14а, 24а.	Қалытқылы деңгей өлшегіш, пружиналы	жерде	ҮДҮ-10.111.	1		Ливенское ПО Промприбор.
9б,14б, 24б.	Деңгей түрлендіргіші, өлшегіш,	щитте	Сапфир-22ДГ модель2520.	1		Рязан зауыты Теплоприбор.
9в,14в, 24в.	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш.	щитте	А-542-049	1		Теплоприбор Челябинск қ.
9г,14г, 25г.	Сигналды басқару блогы	щитте	РБА-П-23	1		Ивано-Франковск, ПО Геофизприбор.
9д,14д, 24д.	Сигналды электропневматикалық түрлендіргіш	жерде	ЭПП	1		ПО Электроприбор Киев қ.
9е,14е, 24е.	Мембранды орындағыш аспап. Ду=100мм	құбырда	25нж 94нж (НО)	1		Кательников зауыты, ПО Волгограднефтемаш.
Шығынды автоматты және жергілікті басқару.						
19а,23а.	Жіңішкелеткіш кондырғы. Ру=1,6Мпа, Двн=450мм.	құбырда	ДК-6-50-П	1		Рязан зауыты Теплоприбор
19б,23б.	Шығын өзгерісін түрлендіретін аспап,	щитте	Сапфир-22ДД модель 2410 (√-БИК-1)	1		Москова ПО Монометр
19в,23в.	Екіншілік, аналогтық, тіркегіш, түрлендіргіш, көрсеткіш.	щитте	А-542-049	1		Теплоприбор Челябинск қ.

4 Қоршаған ортаны қорғау бөлімі

Дизел отынын гидропарафинсіздендіну процесі өрт және жарылысқа қауіпті болып келеді. Қондырғының жарылыс қауіптілігін анықтайтын өнімдерге сутек құрамды және көмірсутекті газдар, бензин булары болып келеді. Бұлар ауамен араласып жарылыс қоспа түзеді де от көзінен немесе ұшқыннан жарылыс береді. Дизел отынын гидропарафинсіздендіру процесі жоғары температурада 420°C және жоғары қысымда 64 кг/см^3 -ке дейін жүреді.

Барлық қолданылатын өнімдер жанғыш заттар болып келеді.

Жоғарғы қысымда, температурада істейтін аппараттардың болуы және газды, булы күйдегі өнімдер көп мөлшерде қолданылуы территорияның газдалуына алып келеді [17].

Процесс өндірістегі жұмысшылар денсаулығына қауіпті болып келеді. Құрамында күкіртсутек кездеседі, ол өз кезегінде мықты улағыш қасиетімен танымал.

Ең қауіпті жерлер:

а) газды компрессорлы бөлімі;

б) реакторлық блок;

в) пеш блоктары;

г) ашық сораптар;

д) дизел отынын тұрақтандыру блогы;

е) зертханалық анализ газ пробасын алатын жерлер;

ж) барлық құдықтар мен қайтымды су жүйесі, қазылған жерлер, көмірсутекті газдардың жиналуы мүмкін дренажды сыйымдылықтар.

Қоршаған ортаны қорғауға соңғы жылдары көп көңіл бөлінуде. Қазіргі мұнай өңдеу зауыттарының қуаты жоғары (12-18 млн. т/ж) және технологиялық қондырғылар түрлері әрқилы болғандықтан мұнайды өңдеу қоршаған ортаға келтіретін зияны және ағын судың ластануы өсе түседі.

Отын-энергетика комплексінің өндірістері, соның ішінде химия, мұнай өңдеу және мұнай-химия өндірістері, сонымен қатар автомобиль көлігі қазіргі кезден табиғатты: ауаны, жерді, су қоймаларын және теңіздерді ластаушы көздердің ең ірілерінің қатарына жатады.

Көпшілік зауыттарда күкіртті мұнайларды өңдеуді; терең өңдеуде, қайта өңдеу процестерімен бірге мұнайдың 8-10% газ түріндегі көмірсутектерге айналады, оларда күкіртті сутегінің мөлшері жеткілікті болады. Бұл газдарды күкірт өндіруде пайдаланады, бірақ оларды Клаус қондырғыларында жаққанда біраз бөлігі қосоксид SO_2 түрінде атмосфераға кетеді. Дистиллятты өнімдер құрамында гидротазалау мен тұрақтандырудан кейін іс жүзінде күкірт болмайды. Ал мұнай қалдықтарының құрамында күкірт мөлшері жеткілікті, сондықтан оларды қазан отыны есебінде қолдануда қоршаған ортаға көп мөлшері де түтін газында SO_2 болады. Көпшілік қайта өңдеу процестерінің өнімдеріндегі күкірт мөлшері (әсіресе күкіртті мұнайлардан алынған) алғашқы өңдеу өнімдеріне қарағанда көп жоғары, себебі мұнайдағы күкірттің 40-тан 70% дейін мөлшері каталитикалық пен термиялық крекинг және кокстеудің

дистилляты немесе қалдық шикізаттарында жиналады. Крекинг катализаторын регенерациялау газдарында да күкірт қосоксиді болады.

Қазіргі кездегі қоршаған ортаны ластауға қарсы қолданатын негізгі тәсіл – ол тазалаушы құрылым салу. Бірақ бұны жұмыс істеп тұрған өндірістердің экологиялық жаңа талаптарына ыңғайлап жүргізілуі орынды, солай болғандықтан ол капиталды және пайдалану шығынын едәуір көбейтеді деген шын қалдықты көп кемітпейді.

4.1 Өндірістің негізгі ластандырғыштары

Мұнай өңдеу зауыттарында жүретін өндірістік процесстер қоршаған ортаға және атмосфераға жұмыстық газдар мен ластанған суларды шығарады.

Санитарлық бақылау органдарымен ауадағы әртүрлі зиянды заттар үшін концентрацияның рұқсат етілген шегінің мөлшері белгіленген. Бұл мөлшерлер сақталғанда зиянды заттар адам ағзасына зиян келтірмейді. Атмосфералық ауаны қорғау үшін қалдықтарды азайту, болдырмау немесе өндіріске қайтаруға бағытталған технологиялық шаралар қолданылады [18].

Түтін газдарының құрамындағы күкірт диоксидінің мөлшерін екі жолмен төмендетуге болады:

- 1) қазандық отындарын күкірттен тазалау (гидроқүкіртсіздендіру);
- 2) түтін газдарын тазалау.

Ауаның көмірсутекті булармен ластануының негізгі көзі резервуарлы парк болып табылады. Булану резервуарларды толтыру және босату кезінде болады (үлкен дем) және резервуарлардың ішіндегі немесе сыртындағы температура өзгерісі кезінде шығару клапандары арқылы жүреді (кішкене дем). Көмірсутектердің жоғалуы ұстағыштар мен көлшіктерден, ластанған суларды тазартуға арналған қондырғылар мен градирняларда буланудан байқалады. Жоғарыда айтылған факелдердің, аппараттардың сақтандырғыш клапандары арқылы, арматура, компрессор және сораптардың сальниктерінің тығыз болмауынан да бірқатар жоғалтулар болуы мүмкін.

Таза судың шығымын және ластанған судың көлемін төмендету мақсатында мұнай өңдеу зауыттарында сумен қамтамасыздандырудың айналма жүйесі қолданылады. Циркуляциялаушы айналма судың белгілі бір мөлшері буланып, ауамен кетеді. Бұл кезде суда тұздардың және басқа да зиянды қоспалардың концентрациясы артады. Айналма судың жоғалтуын қалпына келтіріп, оның құрамын тұрақты күйде сақтау үшін жүйеге үздіксіз таза су қосып, айналма судың бір мөлшерін шығарып отырады. Қалдық суды кейін тазартуға жібереді. Тазалау жүйесі механикалық (тұндыру) және физика-химиялық процесстердің жиынтығынан құралып, активті микроағзалармен биохимиялық тазартумен аяқталады [17].

4.2 Гидропарафинсіздендіру қондырғысының зиянды заттарының сипаттамасы

Кесте 8. Гидропарафинсіздендіру қондырғысынан шығатын зиянды заттарының сипаттамасы

Зат	КРШ	Заттың мөлшері, т/жыл	Қауіптілік классы
H ₂ S	0,008	0,0065	2
SO ₂	0,05	32.5	3
CO ₂	0,152	3250	4

$m(\text{H}_2\text{S})$ – Атмосфераға шығатын күкіртсутек мөлшері 650000 т/жыл 0,000001 % құрайды:

$$0,000001 * 650000 / 100 = 0,0065 \text{ т/жыл}$$

$m(\text{SO}_2)$ – Атмосфераға шығатын күкірт ангидридiнiң мөлшерi 650000 т/жыл 0,005 % құрайды:

$$0,005 * 650000 / 100 = 32,5 \text{ т/жыл}$$

$m(\text{CO}_2)$ – атмосфераға шығатын көмірсутектер мөлшері 650000 т/жыл 0,5 % құрайды:

$$0,5 * 650000 / 100 = 3250 \text{ т/жыл}$$

4.3 Өндірістің қауіптілік категориясын есептеу

Өндірістің қауіптілік категориясы келесі теңдеу (25) арқылы анықталады:

$$\text{ӨҚК} = (M_i / \text{КРШ})^{C_i} \quad (25)$$

мұндағы ӨҚК – өндірістің қауіптілік категориясы;

M_i – заттың массасы, т/жыл;

C_i – өлшемсіз бірлік, 35 кесте арқылы анықталады.

Кесте 9. Заттардың әртүрлі қауіптілік класстары үшін C_i мәндері

Тұрақты	Қауіптілік классы			
	1	2	3	4
C_i	1,7	1,3	1,0	0,9

$$\text{ӨҚК} = (0,0065 / 0,008)^{1,3} + (32,5 / 0,05)^1 + (3250 / 1)^{0,9} = 2098,6 \text{ тонна}$$

5 Қауіпсіздік техникасы және өрт қауіпсіздік бөлім

5.1 Қауіпсіздік техникасы

Мұнай мен газды өңдеудегі қауіптілік көздері. Мұнай, жанғыш газдар және мұнай өнімдері қауіпті және зиянды қасиетті заттар. Өндірістерде мұнай мен газды өндегенде технологиялық режимді бұзу, қауіпсіздік ережесін сақтамаудан авария және қатерлі жағдайлар болады, жұмысшылардың кәсіби ауруы орын алады. Авария және қатерлі жағдайлар мынадай себептерден болады [19]:

1. Мұнай мен мұнай өнімдері жанғыш заттар және одан бөлек белгілі бір температурада өзінен-өзі тұтанып кетеді. Алғашқы өндеуде және кейбір басқа процестерде шикізат пен өнімдер өзінен-өзі тұтану температурасына жақын, тіптен одан жоғары температураға дейін қыздырылады. Одан бөлек қондырғыларда-құбырлы пештерде ашық отын көздері бар.

2. Мұнай мен газды өндеу процестерінің технологиялық процестерінде көп өнімдер қатысады, олардың булары ауамен қопарылғыш қоспа түзе алады. Мұндай қоспалар жабық бөлмеде, аппараттар ішінде түзіледі. Тұтануға себепші импульс болса, қоспа жарылады. Тұтану импульс көзі болып бұзық электр жабдығының ұшқыны, ашық от және т.б. саналады. Жарылыс пен жану көздері екі диэлектриктің бір-бірімен үйкелуіне немесе диэлектриктің металмен (мұнайды құбырмен және резинка түтігімен айдағанда, мұнай өнімдерін бір ыдыстан екінші ыдысқа құйғанда, құрғақ майда өнімді транспортермен тасымалдағанда және т.б.) үйкелуінен пайда болған статикалық электр тоғынанда болады. Сонымен қабат тұтану көзі, ауа электр тоғының разрядталуы – найзағай бола алады.

3. Мұнай мен газды өндеуде технологиялық процестер көбінесе жоғары қысымда жүргізіледі және сондықтан есепті қысымнан кенеттен асып кеткен жағдайда аппараттар мен құбыр желісі жарылып кету қаупі сақталады.

4. Мұнай, мұнай өнімдері және көптеген реагенттер зиянды заттар қатарына, улы қасиеті барларға жатады.

5. МӨЗ электрдегидраторлар, электрқозғалтқыштары, жарық беруші приборлар және басқа электр жабдықтары бар. Электр тоғымен дұрыс пайдаланбағанда адамды электр тоғының соғуы, одан дененің тоқпен жарақаттануы, күйюі болуы мүмкін.

Қауіпсіздікпен күресудің негізгі шаралары. Аварияны және қатерлі жағдайларды болдырмау үшін қауіпсіздіктің нормалары мен техника ережелерін бұлжытпай орындау қажет. Жұмысқа түсуші қауіпсіздік техникасынан, өрт және газ қауіпсіздігінен міндетті түрде инструктаж өтеді.

Зауыттарда қауіпсіздік техникасынан және еңбекті қорғаудың мынадай негізгі шаралары қолданылады:

Барлық жабық бөлмелерде ауаны өндіріп-шығарып тұратын вентиляция орнатылады. Егер бөлмеде қопарылыс мүмкіндігі немесе улы заттың концентрациясы шектен тыс көп болғанда, онда мұндай жерлерге, осындай қауіпті жағдайды сигнал беріп білдіретін, арнайы приборлар қойылады.

Қопарылу жағынан қауіпті бөлмелерге қопарылуға қауіпсіз электр қозғалтқыштарын қояды немесе бөлме қысымы жоғары болғанда ауасы ауыстырылып тұрады.

Жөндеу кезінде қатерлі жағдайды болдырмау үшін тұрақты және ауыспалы механизмдер орнатылады: сораптарды жөндеуге кран-балкалар, колонна аппараттарына кран-укосиндер, жылу алмастырғыштардың құбыр шоғырын шығаруға экстракторлар.

Техникалық қондырғылар және жалпы зауыт шаруашылықтарын тұрақты және ауыспалы өрт сөндіру құралдары орналастырылады.

5.2 Өрт қауіпсіздігі

Зауыттарда өнделетін мұнай мен газ өнімдері тез тұтанатын және жарылғыш болып келеді. Технологиялық процесс дұрыс ұйымдастырылмаса, қауіпсіздік ережелері сақталмаса, олар тұтанып, жанып, жарылыс беріп, аварияға алып келеді. Жарылыс пен өрт статикалық электрден де болуы мүмкін.

Пайда болған өртпен тез әрі тиімді күресу үшін өрт сөндіру тобына және қай жерде өрт болып жатқаны жайлы жедел хабар жеткізілуі тиіс. Бұл мақсатта зауыттарда электр дабыл қондырғылары орнатылған. Қондырғыларда немесе цехтарда жұқа пластик қабатымен қапталған хабарландырғыш пернелер орналасқан. Қондырғылар, цехтар, жанғыш және жеңіл тұтанатын сұйықтықтары бар қоймалар арасында өртке қарсы арнайы арақашықтықтар сақталады.

Авария кезінде (аула ішінде немесе оған кіреберісте) жанғыш сұйықтықтар сыртқа ағып кетпес үшін және өрттің көлемін азайту үшін 5 метрден 40 метрге дейінгі қашықтықта бөгеттер орналастырылады. Мұнай, газ өндеу зауыттарында өрт сөндіру үшін көп жағдайда су қолданады. Соған байланысты жоғарғы және төменгі қысымды су құбырларын орналастырады.

Өрттің алдын алу шаралары ретінде өрт тежегіш қойылады. Олар өнім қоймаларының, өлшеуіштердің шығару клапандарының астына, аралық ыдыстардың және де басқа қондырғыларға қойылады. Өрт тежегіштер жалынды ұсақ ағындарға бөлетін насадқалармен жабдықталған. Соның салдарынан көп мөлшерде жылу беріледі де, температура төмендеп, өрт бәсеңдейді.

Кішігірім өрттерді сөндіру үшін шағын көбікті өрт сөндіргіштерді пайдаланады. Өндірісте ОХП-10 типті көбікті өрт сөндіргіштер шығарылады.

Кесте 10. Өндірістің шикізат, жартылай дайын өнім, дайын өнім және қалдықтарының жарылыс -өрт қауіптілігі мен улылығы

Өндірістің шикізат, жартылай дайын өнім, дайын өнім және қалдықтарының аталуы	МЕСТ 12.1.007-76 ке сәйкес қауіптілік класы	Температура, °С			Оталудың концентрациялық шегі		Улылық сипаттамасы (адам ағзасына әсері)	Шекті рұқсат концентрация , (ШРК) зиянды заттардың жұмыс зонасында. МЕСТ 12.1.005- 88
		тұтану	оталу	өзінен-өзі оталу	Төменгі шегі, % көл.	Жоғарғы шегі, % көл.		
Бензин	4	(-50) – (-30)	-	415 – 530	0,79	5,16	Бензин мен көмірсутекті газдардың буын көп мөлшерде дем алып қойса, өткір улану, нәтижесінде адам есінен танып, өліп кетуі мүмкін	100 мг/м ³
Дизель отыны	4	40 жоғары	-	360	-	-	Газдар мен буларды ұзақ уақыт демалғанда әртүрлі аурыларға шалдығады. Бензин мен диз. отын теріге тигенде тері қабатын жұқартады.	300 мг/м ³
Көмірсутекті газ	4	-	-	650* - 750	1,6	16	Ұзақ уақыт байланысқан жағдайда тері кеуіп, жарықшалар пайда болады,.	300 мг/м ³

6 Экономикалық бөлім

Өндірістік программа бір жылға есептеледі.

Алғашқы мәндерге қондырғының тәуліктік және сағаттық өнімділігі, шикізат пен өнімнің сапалы сипаттамасы, өнім бірлігіне шикізат шығыны, жоғалым нормалары, қондырғылардың жұмыс нормалары жатады.

6.1 Өнімді өндіруді есептеу

Қондырғының жұмыс істеу уақытының тиімді қорын табу үшін уақыттың күнтізбелік қорынан қондырғының жөндеуге тоқтатылуын алып тастағанға тең [16].

$$Y_T = Y_K - (Y_{к.ж.} + Y_{т.ж.}) = 365 - (15 + 10) = 340 \text{ күн} \quad (26)$$

6.2 Ғимараттар, құрылыстар және жабдықтарға жұмсалатын жалпы шығындарды есептеу

Қондырғыларды салуға кететін шығындар негізгі қордың классификациясына сәйкес аппараттар мен жабдықтарды сатып алу, жеткізу және құрастыру шығындарының және де ғимараттар мен құрылыстарды салуға кететін шығындардың қосындысына тең.

11-кесте арқылы 1 тонна өнімнің меншікті капиталдық салымды мына формула (27) бойынша есептейміз:

$$K_{м.с.} = K/Q \quad (27)$$

мұндағы $K_{м.с.}$ - меншікті капитал салым, тг

K – жұмыс атқарушы қондырғының негізгі қорын есептеу, тг

Q – жұмыс атқарушы қондырғының өнімділігі, тонн/жылына

Кесте 11. Ғимараттар мен құрылыстардың жалпы бағасы

Ғимараттар мен құрылыстар атауы	Алғашқы бағасы	
	мың тг	%
1. Ғимараттар	7984118	40
2. Құрылыстар	11976178	60
Барлығы	19960296	100

$$K_{м.с.} = 19960296 / 1500000 = 13,3 \text{ тг}$$

Жобаланған қондырғының капиталдық шығынын мына формула (28) бойынша есептейміз:

$$K = K_{к.ш.} \cdot Q_{өнім} \quad (28)$$

мұндағы K – жобаланған қондырғының капиталды шығыны, тг
 $Q_{өнім}$ – жобаланған қондырғының өнімділігі, тонн/жылына

$$K = 13,3 \cdot 650000 = 8645000$$

Кесте 12. Жабдықтардың бағасы

Жабдық атауы	Сан	Жабдықтардың көтерме бағасы, мың тг		Құрылғыларды құрастыруға, жеткізуге кететін шығын		Жабдықтардың жалпы бағасы, мың тг.
		бірлігінің	жалпы	%	Жалпы	
Колонна	5	310,8	1554	60	932,4	2486,4
Тоңазытқыш	5	238,6	1193	60	715,8	2624,6
Ысытқыш	3	198,33	594,9	60	356,94	951,84
Сорап	7	168,9	1182,3	60	709,38	1891,68
Конденсатор тоңазытқыш	5	341,3	1706,5	60	1023,9	2730,4
Сеператор	6	118,17	709,02	60	425,4	1134,42
Реактор	1	365,2	365,2	60	39,12	404,32
Жылу алмастырғыш	7	182,3	1274	60	764,4	2038,4
Барлығы						14172

Ғимараттар, құрылыстар және жабдықтардың жалпы бағасының (13 кесте) негізінде капиталдық шығындарды анықтаймыз.

Кесте 13. Капиталды шығындар

Атауы	Капиталды шығындар, мың тг.
Негізгі өндірістік объектілер: а) Ғимараттар мен құрылыстар б) Жабдықтар	19960296 14172
Барлығы	19974467,74
Ескерілмеген капиталды шығындар (негізгі өндірістік шығынның 10%)	1997446,7
Құрылыстын толық бағасы	21971914,5

Меншікті капиталдық салымдар:

$$MKS=21971914,5/82527391 = 26 \text{ тг.}$$

6.3 Өндірісті ұйымдастыру

Бір орта тізімді жұмысшының жұмыс уақытының балансы ауысым графигі негізінде құрастырылады (14-ші кесте). Жеті сағаттық жұмыс күні кезінде сегіз сағаттан үш ауысым ұйымдастырылады. Жеті сағаттық жұмыс күнінде жұмыс уақытының ортатізімді мөлшері 175,4. Айдың орташа күнтізбелік ұзақтығы төмендегідей болады:

$$30 \text{ күн} * 24 \text{сағ.} = 720 \text{ сағ.}$$

Сол кезде қажетті бригадалар мөлшері: $\frac{720}{175,4} = 4$ бригада

Кесте 14. Ауысымдардың графигі

Күн \ Ауысым	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	5	16
1 ауысым	А	А	А	А	Б	Б	Б	Б	Б	В	В	В	В	Г	Г	Г
2 ауысым	В	Г	Г	Г	Г	А	А	А	А	Б	Б	Б	Б	В	В	В
3 ауысым	Б	Б	В	В	В	В	Г	Г	Г	Г	А	А	А	А	Б	Б
Демалыс	Г	В	Б	Б	А	Г	В	В	Б	А	Г	Г	Г	Б	А	А

Ауысым периоды бригадалар санын бір бригаданың аптадағы жұмыс күндер санына көбейткенге тең:

Жұмыс уақытының тиімді қоры $\Pi=4*4=16$

Жылдық демалыс күндер саны: $D = \frac{365}{16} * 4 = 91$ күн

Бірінші ауысым сағат 8-ден 16-ға дейін, екіншісі- сағат 16-дан 24-ке дейін, үшіншісі- сағат 0-ден 8-ге дейін жұмыс істейді. Ауысымдар арасындағы демалыстар 48 сағат

Жұмыс уақытының тиімді қоры $\Pi = 4 * 4 = 16$

Жылдық демалыс күндер саны: $D = \frac{365}{16} * 4 = 91$ күн

Жұмысшының жұмыс уақытының балансын анықтаймыз (15-ші кесте).

Кесте 15. Бір орта есеptі жұмысшының жұмыс уақытының балансы

Атауы	Үздіксіз өндіріс	
	Күн	сағат
Күнтiзбелік уақыт	365	2920
Тоқтап қалу: Демалыс күндер	-	-
Кап. Жөндеу	19	456
Ағымды жөндеу	4	96
Технологиялық себептермен	2	48
Жалпы жұмысқа шықпай қалу	25	600
Жұмыс уақытының тиімді қоры	340	8160

Қондырғының тиімді жұмыс істеу қоры $365 - 25 = 340$ күн немесе 8160 сағат.

Қондырғыны пайдалану коэффициенті $340 / 365 = 0,931$

6.4 Негізгі өндіріс жұмысшыларының жылдық жалақы қорын есептеу

Кесте 16. Жұмысшылардың бір күндік жалақы қорын есептеу

Мамандық атауы	Тарифтік разряд	Адам саны	Тәулік бағасы, тг	Бір күндік бағасы, тг	Премия мөлшері
Оператор	6	6	167,93	1343,44	40 %
Технолог операторы	5	11	154,34	1234,72	
Машинист	5	6	121,50	972,0	
Барлығы		23			

6.5 Негізгі жалақысын есептеу

Тариф бойынша жалақы қорын анықтау:

$$Қ_{т.ж} = T_{к.т} \cdot Ж_c \cdot Ж_{т.к} \quad (29)$$

мұндағы $Қ_{т.ж}$ – тариф бойынша жалақы қоры, тг
 $T_{к.т}$ – күндізгі тарифтік төлем, тг
 $Ж_c$ – жұмысшылар саны
 $Ж_{т.к}$ – жұмыс уақытының тиімді қоры

$$T_{к.т} = \frac{6 \cdot 1343,44 + 11 \cdot 1234,72 + 6 \cdot 972,0}{23} = 1194,5 \text{ тг}$$

$$Қ_{т.ж} = 1194,5 \cdot 23 \cdot 292 = 8022262 \text{ тг}$$

$$\text{Премия қоры: } Қ_{п} = Қ_{т.ж} \cdot 0,2 \quad (30)$$

мұндағы $Қ_{п}$ – премия қоры, тг
 $П$ – премия мөлшері %

$$Қ_{п} = 8022262 \cdot 0,2 = 1604452,4 \text{ тг}$$

Түнгі жұмыс уақытының қосымша төлемі:

$$Қ_{ос.түнгі} = Қ_{т.ж} / T_{а.с.} \quad (31)$$

мұндағы $Қ_{ос.түнгі}$ – түнгі жұмыс уақытның қосымша төлемі, тг
 $T_{а.с.}$ – түнгі ауысым саны

$$Қ_{ос.түнгі} = 8022262 / 3 = 2674087,3 \text{ тг}$$

Мереке күндегі жұмыстың қосымша төлемі:

$$Қ_{ос.мереке.} = Қ_{т.ж} \cdot 2,35 / 100 \quad (32)$$

мұндағы $Қ_{ос.мереке.}$ – мереке күндегі жұмыстың қосымша төлемі, тг
 $2,35$ % - мереке күннің % саны, мына пайызбен көрсетілген
 $(8 \cdot 100 / 340)$

$$Қ_{ос.мереке.} = 8022262 \cdot 2,35 / 100 = 188523,157 \text{ тг}$$

Қайта өндірудің қосымша төлемі:

$$Қ_{ай.өнд.} = T_{к.т} \cdot C_{ад.} / 2 \quad (33)$$

мұндағы С.ад. – адам саны

$$\text{Қай.өнд.} = 1194,5 \cdot 12 / 2 = 13736,75 \text{ тг}$$

Жалақының негізгі қорын есептейміз:

$$\text{Қнег.} = \text{Қт.ж.} + \text{Қпр.} + \text{Қос.түн.} + \text{Қос.мереке} + \text{Қай.өнд} \quad (34)$$

$$\text{Қнег.} = 8022262 + 1604452,4 + 2674087,3 + 188523,15 + 13736,75 = 12503061,6 \text{ тг}$$

Қосымша жалақы:

$$\text{Ққос.} = \text{Қнег.} \cdot \text{Шкүн} / \text{Жт.қ.} \quad (35)$$

мұндағы Ққос. – қосымша жалақы, тг

Шкүн. – жалпы жұмысқа шықпай қалған күн

$$\text{Ққос.} = 12503061,6 \cdot 25 / 292 = 1070467,6 \text{ тг}$$

Толық жалақы қоры:

$$\text{Қтол.} = \text{Қнег.} + \text{Ққос.} \quad (36)$$

мұндағы Қтол. – толық жалақы қоры, тг

Қнег. – жалақының негізгі қоры, тг

$$\text{Қтол.} = 12503061,6 + 1070467,6 = 13573529,2 \text{ тг}$$

Орташа айлық жалақысын табамыз:

$$\text{Қ.ай.жал.} = \text{Қтол.} / \text{С.ад.} \cdot 12 \quad (37)$$

мұндағы Қ.ай. жал. – орташа айлық жалақысы, тг

С.ад. – адам саны

12 – бір жылдағы ай саны

$$\text{Қ.ай.жал.} = 12503061,6 / 23 \cdot 12 = 45300,9$$

Әлеуметтік сақтандыруға жіберген төлемді анықтау:

$$\text{Қэл.сақ.} = \text{Қтол.} \cdot 10 / 100 \quad (38)$$

мұндағы 10 - әлеуметтік сақтандыруға жіберген пайыз, %

$$\text{Қал.сақ.} = 13573529,2 \cdot 10/100 = 1357352,92$$

6.6 Рентабельділік пен пайданы есептеу

Жалпы шығын:

$$22 \cdot 10^6 + 13573529,2 + 21600 \cdot 10^6 + 63555246,1 = 65232 \cdot 10^6 \text{ мың тг}$$

Таза пайда: $\Pi = 22866 \cdot 10^6 \cdot 0,7 = 15306 \cdot 10^6 \text{ тг}$

6.7 Негізгі фонд берілімі:

$$21866 \cdot 10^6 \cdot 100 / 33\,267\,160 = 61\%$$

Еңбек өнімділік көрсеткіштер:

$$292 \cdot 24 / 21866 \cdot 10^6 = 3,4 \text{ сағ./т}$$

Мұнай өндіру және мұнай химиялық өндірісте еңбек өнімділігі (бір адам басына шаққанда) таза өніммен көрсетіледі:

$$650000 / 23 = 28261 \text{ тг}$$

Рентабельділік:

$$21866 \cdot 10^6 \cdot 100 / 65232 \cdot 10^6 = 33\%$$

Өтелу мерзімі:

$$65232 \cdot 10^6 / 21866 \cdot 10^6 = 3 \text{ жыл}$$

Кесте 17. Техника-экономикалық көрсеткіштер

Негізгі көрсеткіштер	Есеп мәндері
Қондырғының өнімділігі, т/жыл	650000
Капиталдық шығын, млн тг	26,6
Еңбек ақы, млн тг	13,6
Жұмысшы саны, адам	23
Еңбек өнімділігі, мың т/адам	86,9
Қор қайтарымы, тг/тг	125
Өнім бағасы, мың т/тг	999,1
Жалпы пайда, млрд тг	21,8
Таза пайда, млрд тг	15,3
Рентабельдік, %	33
Өтеу мерзімі, жыл	3

ҚОРЫТЫНДЫ

Өнімділігі 650000 т/жыл дизел отынын гидропарафинсіздендіру қондырғысын жобалау кезінде мына шаралар орындалды:

Бұл процестер жоғары-эффektivті бифункционалды катализаторлардың көмегімен жүргізіледі.

Мұнай өңдеу саласының өнімдеріне, солардың ішінде дизель отынына қойылатын талаптар жоғарылауда. Өйткені, отынның сапасы қозғалтқыштың жұмыс қабілеттілігін көрсетеді, бұл төмен температураларда көрініс табады. Сол себепті дизельдік отынның қату температурасы төмен отын алу үшін тиімді катализаторлар қарастырылды.

Осы дипломдық жобада комбинирленген гидротазалау/парафинсіздендіру қондырғысы жобаланып, Атырау немесе Павлодар МӨЗ құрамына кіргізу ұсынылды және тиімділігі жоғары катализаторды қолданып және қондырғының жұмыс параметрлерін оңтайлап парафинді мұнайдан алынған жаздық дизельдік отындардан гидропарафинсіздендіру арқылы қату температурасы -30°C төмен болмайтын, шығымы 84,1% -ға жететін қыстық дизельдік отын алуды қарастырдық. Нәтижесінде рентабелдігі 33% құрайтын, экономикалық жағынан тиімді болатын қондырғыны салуға болатыны көрсетілді.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Омаралиев Т.О. Мұнай мен газды өңдеудің арнайы технологиясы -Алматы: Білім, 2004 ж.
2. Каминский Э. Ф., Хавкин В. А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты — М.: Техника, 2001. — 384 с.
3. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Ч.2. Физико-химические процессы/ Под ред. О.Ф.Глаголевой и В.М.Капустина. – М.: Химия, КолосС, 2012. - 450 с.
4. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей: Учебное пособие. М.: Химия, КолосС, 2004. 455 с.
5. Баннов П. Г. Процессы переработки нефти. -М.: ЦНИИТЭнефтехим. 2001. - 415 с.
6. Технологический регламент комбинированной установки гидроочистки и депарафинизации дизельного топлива. КУ-ГБД. АНПЗ.2016г.
7. Потехин В. М., Потехин В. В. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: Уч. для вузов. –2-е изд., испр. и доп. – СПб: ХИМИЗДАТ, 2007.-944 с.
8. Тронов В.П. Промысловая подготовка нефти. - М: Наука, 2002.
9. Серіков Т.П., Оразбаева К.Н., Жанбирова Г.А. Атырау мұнай өңдеу зауытын қайта жаңарту процесіндегі негізгі жаңа қондырғылар мен өнімдер// Нефть и газ, 2007.№2, 105-111б.
10. Радченко Е. Д, и др. Катализаторы процессов глубленной переработки нефти. – М.: Химия, 2002 г.
11. Ахметов С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Уч. пос. для вузов / С. А. Ахметов. – Уфа: Гилем, 2013. – 250 с.
12. Бардик Д. Л., Леффлер У. Л. Нефтехимия. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 416 с.
13. Капустин В.М., Рудин М.Г., Кудинов А.М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий М.: Химия. РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина. 2012.- 440с
14. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и расчеты по технологии переработки нефти и газа. – Новополюцк: Лань, 2016. – 256с.
15. Скобло А.И. и др. Процессы и аппараты нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. М.: Химия, 2003. -590с.
16. Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Веревкин А.П. и др. Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа .- М.: Химия, 2005. -580с.
17. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. М.: Химия, 2002. -608 с.
18. Надиров Н. К. Нефть и газ Казахстана. В 2 – х частях. - Алматы.: Ғылым, 1995
19. Соколов Р. С. Химическая технология: Уч. пособие для студентов ВУЗов в 2–ух т. – М.: Гуманит. изд. центр Владос, 2000.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
СЫН-ПІКІРІ**

Дипломдық жобаға

Тулбаева Айгуль

5B072100 – «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»

Тақырыбы: Дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру қондырғысын жобалау

Дипломдық жобаның тақырыбына орай Тулбаева Айгуль дизель отыны құрамындағы парафинді көмірсутектерді бифункционалды катализаторлар көмегімен аластату және дизель отынын қату температурасын жоғарылату арқылы гидропарафинсіздендіру қондырғысын жобалады.

Дипломдық жобаны орындау барысында дистилляттағы n-алкандарды гидрокрекингілеу арқылы одан төмен температуралық қасиеті жақсарған мақсатты өнім, яғни, қыстық және арктикалық дизельдік отындар компонентін алуға арналған жұмыстар жүргізілді. Теориялық зерттеулер мен есептеулер реактордың жұмыс істеу ұзақтылығын арттырып, дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру процесінің тиімді екендігін көрсетеді.

Жоғары теориялық білімі және оларды практикада қолдана білу, процестің технологиялық ерекшеліктерін түсіну, оған диплом алдындағы тәжірибе ықпал етті, сондай-ақ жұмысқа жауапкершілікпен қарау Тулбаева Айгульге техникалық жаңалығымен, сауатты орындалған технологиялық бөліммен ерекшеленетін дипломдық жобаны орындауға мүмкіндік берді. Бұл жобаланып отырған өндірістің тиімді техникалық-экономикалық көрсеткіштерін береді. Атқарылған жұмыстың көлемі мен мәні бойынша Тулбаева Айгуль жоғары бағаға лайық деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

Х.Ғ.Д., профессор

(лауазым, ғылыми дәрежесі, атағы)



Селенова Б.С.

(колы)

«14» май 2019 ж.



Университет:	Satbayev University
Название:	Дизельдік отынды гидропарафинсіздендіру қондырғысын жобалау
Автор:	Түлебаева А.М.
Координатор:	Бағадат Селенова
Дата отчета:	2019-05-09 17:41:51
Коэффициент подобия № 1: ?	4,9%
Коэффициент подобия № 2: ?	0,0%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	9 065
Число знаков:	63 762
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	11

! 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 4705

- >> Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные
- >> Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks
- >> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных
- >> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных
- >> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Детали отчета подобия

- Фрагменты, найденные в документах базы данных отмечены красным цветом.
- Фрагменты, найденные в интернете отмечены в зеленый .
- Фрагменты, найденные в базе данных Юридических актов отмечены синим фоном .

КІРІСПЕ

Әлем бойынша мұнайды қайта өңдеу процесстері арасында гидрогенназиялық катализтикалық процесстердің үлесі қолға келері күрт өсуде. Гидрогенназиялық процесстер реакциялары өнімдеріне сутегінің қосылуынан шикізатқа қарағанда жеңілдеу компресстермен қылар қапасы жоғары өнімдер де алуға болады. Жалпы бұл процесстер мұнайды терең өңдеуге көмектеседі, тағы сонымен қатар күшті емес өнімдер алып қорыған орпаны сақтау проблемаларын шешуге мүмкіндік береді [1,2].