

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

Надирбаева Аяулым Шархановна

«Күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын
жасау»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070100- Биотехнология

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ХжБИ кафедра менгерушісі

Ph.D доктор

Амитова А. А.

2022ж.



Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: “Күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын жасау”

5B070100- Биотехнология

Орындаған

Надирбаева А.Ш.

Пікір беруші:

Аға оқытушы, хим. ғыл. канд.

Керимкулова М.Ж.

Ғылыми жетекші:

Ph.D доктор,

ассоц.-профессор

Хабиев А.Т.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

5B070100- Биотехнология



БЕКІТЕМІН

ХжБИ кафедра менгерушісі

Ph.D доктор

Амитова А.А.

2022ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Надирбаева Аяулым Шархановна

Тақырыбы: Күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын жасау

Университет Ректорының 2021 жылғы "24" желтоқсан №_489-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2022 жылғы "31" мамыр

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) жоба айналасында теориялық негіздер.

ә) технологиялық сызбанұсқаны таңдау, инженерлік есептеулер жүргізу

б) қоршаған ортаға қауіпсіздігі және еңбек қорғау сұрақтары

в) жұмыстың экономикалық тиімділігін есептеу

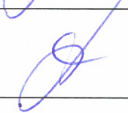
Сызба материалдар тізімі : процестің принципіалды сызбанұсқасы, негізгі аппарат сызбасы,

Ұсынылатын негізгі әдебиет 45 атаудан тұрады.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Әдебиеттік шолу	Қаңтар	орындалды
Технологиялық бөлім	Ақпан	орындалды
Технологиялық есептеулер	Наурыз	орындалды
Қоршаған ортаны қорғау	Сәуір	орындалды
Еңбекті қорғау	Мамыр	орындалды
Экономикалық бөлім	Мамыр	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

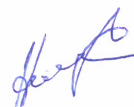
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жобаның 1-7 бөлімдері	Хабиев А.Т. Ph.D., ассоц. - профессор	30.05.2022	
Норма бақылау	Хабиев А.Т. Ph.D., ассоц. - профессор	30.05.2022	

Ғылыми жетекші



Хабиев А.Т.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Надирбаева А.Ш.

Күні

"30" мамыр 2022 ж.

АННОТАЦИЯ

Дипломдық жоба 45 беттен, 17 кестеден, 46 әдеби деректерден тұрады.

Түйінді сөздер: биодизель,перезтерификация процесі,күнбағыс майының қалдықтары,метил эфиірі,глицерин,катализатор.

Жұмыстың мақсаты: Күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын жасау.

Жұмыстың міндеттері:

- әдеби деректер негізінде технологиялық жабдықтар қарастыру;
- тиімді технологиялық сызбанұсқаны таңдап алу ;
- сызбанұсқа негізінде қажетті инженерлік есептеулер (материалдық баланс, механикалық есептеулер, экономикалық есептеулер) жүргізу;
- негізгі аппарат – таңдап алу.

Дипломдық жоба нәтижелері: қажетті эксплуатациялық жағдайлармен жақсартылған сапада, технико – экономикалық көрсеткіштермен негізделген биодизель қондырғысы ұсынылды.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект состоит из 45 страниц, 17 таблиц, 46 литературных источников.

Ключевые слова: биодизель, процесс переэтерификации, остатки подсолнечного масла, метиловый эфир, глицерин, катализатор.

Цель работы: Разработка технологии производства биодизеля из отходов подсолнечного масла.

Задачи работы:

- на основе литературных данных рассмотрено технологическое оборудование;
- выбрана эффективная технологическая схема;
- на основании чертежа проведены необходимые инженерные расчеты (материальный баланс, механические расчеты, экономические расчеты) ;
- основной аппарат-выбран.

Результаты дипломного проекта: предложена установка биодизеля улучшенного качества с необходимыми эксплуатационными условиями, обоснованными технико-экономическими показателями.

ABSTRACT

The diploma project consists of 45 pages, 17 tables, and 46 literary sources.

Key words: biodiesel, process of reheating, sunflower oil residues, methyl ether, glycerin, catalyst.

The purpose of the work: to develop a technology for the production of biodiesel from sunflower oil residues.

Tasks of the work:

- on the basis of literary data, technological equipment was considered;
- an effective technological scheme has been selected;
- on the basis of the drawing, the necessary engineering calculations (material balance, mechanical calculations, economic calculations) were carried out;
- main apparatus-selected.

Results of the diploma project: a biodiesel unit was presented, based on technical and economic indicators, in improved quality with the necessary operational conditions.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1Әдебиеттік шолу	10
1.1 Әлемдік биоотын нарығы: жағдайы мен болашағы	10
1.2 Қалдық өнімдерді пайдалану маңыздылығы	11
1.3 Балама отын көзі-биодизель	12
1.4 Экологиялық қасиеттері, артықшылықтары мен кемшіліктері	13
1.5 Биодизель алу үшін әртүрлі өсімдік майларының қолданылуы	14
1.6 Биодизель отынын өндіру процестері	15
1.7 Қазақстанда республикасында биоотын өндірісі	16
2 Технологиялық бөлім	18
2.1 Бастапқы шикізатқа сипаттама	18
2.2 Дайын өнімге сипаттама	20
2.2 Технологиялық сызба сипаттамасы	22
2. Переэтерификация процесі	24
3. Технологиялық есептеулер	25
3.1 Материалдық баланс	25
3.2 Жылулық баланс	27
3.3 Негізгі аппаратты таңдап алу және оны есептеу	28
4. Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	30
5. Қоршаған ортаны қорғау	32
6. Экономикалық бөлім	33
6.1 Ғимараттар мен құрылыстарға кететін капиталды шығын есептеулері	33
6.2 Материалдық шығындарды есептеу	33
6.3 Жабдықтардың құнын есептеу	35
6.4 Жұмысшылардың саны мен айлық жалақы қорларының есептеулері	36
6.5 Жобаның шығындарының бюджетін қалыптастыру	39
ҚОРЫТЫНДЫ	40
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	41

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта жаңартылмайтын ресурстарға деген қажеттілік өсті, дәстүрлі энергия көздері таусылуда, сол себепті қалдық өнімдерді қолдану технологиясының маңыздылығы артып отыр. Ұрпақтың болашаққа деген сенімі болуы үшін қазірдің өзінде тұрақты көздер туралы ойлану керек.

Жаңартылатын көздерден баламалы отынға көшу - осы проблеманы шешу жолдарының бірі болып табылады. Дизель үшін өсімдік массасынан алынған биоотын перспективалы, әсіресе қазіргі кезде күнбағыс майының қалдықтарынан биодизель өндірудің біршама артықшылықтары бар.

Осы дипломдық жобада күнбағыс майының қалдықтарынан биодизель алу технологиясын қарастырамыз. Пайдаланылған қалдық майларын өңдеу ерекше қызығушылық тудырып отыр.

Әр түрлі майлы тұқымдардан өсімдік майларын алу технологиялары бірдей. Жүгері, зығыр, рапс және басқа да майларды өндіруден қалған қалдықтар физикалық-химиялық көрсеткіштері бойынша күнбағыс майын алу қалдықтарымен салыстыруға болады және техникалық жағармайлар алу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Осылайша, өсімдік майлары өндірісінің қалдықтарын технологиялық тұрғыдан қарапайым өңдеу мұнай шикізатына негізделген өнеркәсіптік майлау материалдарына ұқсас қасиеттері бар, бірақ жоғары биологиялық ыдырауымен сипатталатын өнімдерді алуға мүмкіндік береді. Бұл қалдықсыз өндірісті ұйымдастырып қана қоймай, қоршаған ортаға техногендік жүктемені азайтуға мүмкіндік береді.

Биодизель өндірісі перспективалы және маңызды зерттеу саласы болып табылады, өйткені оның маңыздылығы мұнай бағасының өсуіне және оның экологиялық артықшылықтарына байланысты артады.

1 ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ

1.1 Әлемдік биоотын нарығы: жағдайы мен болашағы

Мұнай бағасының өсуі барысында әлемдегі маңызды проблемалардың бірі өсімдік шикізатынан биоотынның болашағы болып табылады. Биоотын өндірісі өсуін жалғастыруда, алайда оның қазіргі көлемі автомобиль отынына әлемдік сұраныстың 3% - дан азын қамтамасыз етіп келеді [1].

XX ғасырдың 90-шы жылдарынан бастап экологиялық және шикізаттық проблемалар мотор отынының баламалы көздерін іздеуге мәжбүр етті және салыстырмалы түрде қысқа мерзім ішінде биодизель өндіру және қолдану мәселелері бойынша бүкіл әлемде мол тәжірибе жинақталды. Франция, Германия, Швеция, Австрия сияқты мемлекеттерді ерекше атап өткен жөн, онда 1992 жылдан бастап биодизель зауыттары пайда болды [2].

Барлық қажеттіліктерді бір уақытта қанағаттандыру үшін биоотын өсірудің дұрыс әдісі көптеген тәжірибелер мен пікірталастардың тақырыбы болып қала береді, бірақ биоотын өндірісінің тез өсуі жалғасуы мүмкін. Америка Құрама Штаттарында 2007 жылғы энергетикалық тәуелсіздік және қауіпсіздік туралы заң 2022 жылға қарай жыл сайын 136 миллиард литр биоотын қолдануды қарастырды, бұл 2006 жылғы өндіріс деңгейінен алты есе көп. Сондай-ақ, заңнама жалпы көлемнің 79 миллиард литр жүгеріден алынған этанолдан басқа биоотын екенін және биоотын өндірісі үшін үкіметтің белгілі бір субсидиялары мен салық жеңілдіктерін жалғастырғанын талап етеді [3].

Биоотынға жиынтық сұраныстың үздіксіз өсуінің негізінде негізінен халық санының өсуі, электр энергетикасында да, көлік секторында да әлемдік энергетикалық қажеттіліктердің үздіксіз артуы, дәстүрлі энергия ресурстарының шектеулілігі мен сарқылуы, сондай-ақ оларға жоғары бағалар сияқты факторлар жатыр. Бұл жағдайда биоотын қымбат тұратын дәстүрлі энергия ресурстарының бір бөлігін оларды тұтынушы елдердің жалпы балансында алмастыру, орталықтандырылған энергиямен жабдықтау желілерінен тыс шалғай және қатынауы қиын аудандардағы жергілікті объектілер мен тұтынушыларды энергиямен жабдықтау, сонымен қатар жекелеген секторлардағы дәстүрлі ресурстарды бәсекелі ауыстыру есебінен үнемдеу көзі болып қарастырылады [1].

Әлемдік биоотын өндірісінің ықтималдығы көптеген факторларға байланысты. Атап айтатын болсақ, мұнайдың бағасы, малдарға арналған азық-түліктердің болуы, екінші буын биоотынының бағасын төмендетуге көмектесетін технологиялық серпіліс, дәстүрлі емес отын түрлері, баламалы қазбалар тарапынан бәсекелестік.

Әлемдік экономика проблемаларын тереңдетудің қазіргі жағдайында әлемде жаңартылатын энергетиканың дамуы жедел сипат алды. Ең алдымен, таяудағы онжылдықта қалыптасқан үрдіс сақталып қана қоймай, оң динамикаға ие болады, бұл, ең алдымен, энергетикадағы жаһандық сипаттағы өсіп келе жатқан дағдарыстық көп факторлы құбылыстармен байланысты.

Осыған байланысты әлем халқының отынға, электр және жылу энергиясына деген өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыру міндеті экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етумен қатар, жаңартылатын энергетиканы дамыту қажеттілігін туындатады. ХХІ ғасырдың басы биоотын нарығының белсенді қалыптасуы мен даму кезеңі болды [4].

Биоотынның болашағы белгісіз, оның ішінде дәстүрлі көмірсутекті отынның бәсекелестігі және қоршаған ортаның ластану мәселелері. Мүмкін, ең үлкен белгісіздік-бұл биоотын өндіруге қажетті жер көлемін азайтуға болатын деңгей [1].

1.2 Қалдық өнімдерді пайдалану маңыздылығы

Қалдықтар қоршаған ортаның негізгі ластаушылары, сондай-ақ пайдалы компоненттердің тасымалдаушылары болып табылады, сондықтан қоршаған ортаны қорғау және ресурстарды ұтымды пайдалану проблемаларын қалдықтарды өңдеу, сондай-ақ аз қалдықты технологияларды қолдану арқылы шешуге болады [5].

Май өндірісінің барлық қалдықтары агрегаттық жай – күйі бойынша: қатты – күнбағыс тұқымдарын тазарту қалдықтары, қауыз; паста тәрізді – пайдаланылған ағартылған саз және сүзгіш ұнтақ және сұйық-соапсток болып бөлінеді.

Күнбағыс майын өндіру кезінде көлемі бойынша негізгі қатты қалдықтар күнбағыс тұқымдарын тазалау қалдықтары болып табылатыны анықталды, 2018 жылы 1,18 млн. т. түзілген, ал күнбағыс майын тазартуда пайдаланылған ақталған саздар мен пайдаланылған сүзгі ұнтағы бар, олар жыл сайын шамамен 100 мың т түзіледі, бұл ретте жылына 25 мың тоннадан астам өнім ТКО полигондарда орналастырылады. Бұл қалдықтар май кәсіпорындары мен олар орналасқан аумақтар үшін экологиялық және экономикалық проблемалар туғызады.

Күнбағыс тұқымын тазарту қалдықтарынан басқа, күнбағыс майын өндіру кезінде көп мөлшерде басқа қатты қалдық пайда болады – күнбағыс қабығы, оның көлемі жыл сайын 1-2 миллион тоннаға бағаланады, бұл күнбағыс тұқымын тазарту қалдықтарының көлемімен салыстырылады [6].

Көптеген компаниялар қайталама энергия ресурстарын толығымен пайдалану арқылы отынды үнемдеуге арналған қорларға ие. Кәсіпорынның құрылымдық бөлімдерінде пайдаланылған майлардың әртүрлі түрлері түзіледі. Сондықтан отын жабдықтарында отынның осы түрлерін жағу процесін жақсарту үшін шешім іздеген дұрыс. Мұндай шешімдерді іздеу барысында сұйық отынды май қалдықтарымен бірге жағудың экологиялық аспектілеріне ерекше назар аудару керек.

Кәсіпорындар мен жеңіл автомобильдер және тракторларды жөндеу шеберханаларында, сонымен қатар әртүрлі бөлімдердің ұйымдарында қолданылған минералды майлар пайда болған. Кейбір майлардың бөлігін

қалпына келтіреді, бірақта олардың көптеген бөлігі қатты қоспалармен, қышқыл және сілтілермен ластанған, сондықтан оларды жою үшін арнайы кәсіпорынға жиналып, шығарылады. [7].

Қалдық майларды биоотын өндірісінде қолдану маңызды. Сондай-ақ, пайдаланылған майларды шина өнеркәсібінің қалдықтарына негізделген регенерат алу үшін ісіну агенттері ретінде пайдалану ұсынылады. Алынған регенератты қышқыл гудроннан битум материалдарын өндіруде модификатор ретінде пайдалануға болады [8].

1.3 Балама отын көзі-биодизель

XX ғасырдың екінші жартысында баламалы жаңа энергия көздерін табу мәселесі барлық адамзат үшін біраз өткір болып келді. Бұл мәселенің себебі, яғни отын-энергетикалық дағдарыс пен қоршаған ортаның ластануының өсуінен пайда болды [9].

Отынның баламалы түрлерін іздеудің себептері мұнай мен табиғи газ қорларының шектеулілігі болып табылады. Болжамдық деректер бойынша, алдағы 25 жылда оларды өндірудің күрт төмендеуі, ауыл шаруашылығы өнімдерінің бағаларымен салыстырғанда отын мен электр энергиясына тарифтер мен бағалардың тұрақты озыңқы өсуі күтілуде. 2000 жылдан бастап дизель отынының бағасы 6 есе өсті, өнімнің өзіндік құнындағы энергия шығындарының үлесі 4-5% - дан 20-30% - ға дейін өсті [10]. Мұнай мен газды алмастыра алатын жылу энергиясының жаңа көздерін табу қажет болды. Күн энергиясын дамытумен қатар, басқа да перспективалы және ең бастысы, биоотын энергиясын пайдалану бюджеттік бағыт болып табылады.

Балама отын (лат. alter-екіншісі, екеуінің бірі) негізінен мұнай емес шикізаттан алынады, мұнай отынымен жұмыс істейтін энергия тұтынатын құрылғыларды пайдалану арқылы (қайта құрудан кейін) мұнай тұтынуды азайту үшін қолданылады.

Жанармайдың балама түрлерін келесідей жіктеуге болады: 1. Құрамы бойынша: көмірсутекті-қышқылды (спирттер), эфирлер, эстерлер, қоспалары бар сутекті отын; 2. Агрегаттық жай-күйі бойынша: сұйық, газ тәрізді, қатты; 3. Пайдалану көлемі бойынша: тұтастай, қоспа ретінде; 4. Шикізат көздері бойынша: көмірден, шымтезектен, сланецтен, биомассада, отыннан газ, электр энергиясы және т.б.

Шикі мұнайға негізделген дизель отынына балама-биодизель отыны [2]. Балама отындардың ішінде өсімдік немесе жануар тектес жоғары карбон қышқылдарының моноалкилді эфирлеріне негізделген биодизель отыны ең кең таралған және перспективалы болып саналады. 1900 жылы Париждегі дүниежүзілік көрмеде Р. Дизель жержаңғақ майында жұмыс істейтін стационарлық қозғалтқышты көрсетті. 1983 жылы АҚШ-та (Чикаго) өсімдік майларын балама отын ретінде пайдалану Симпозиумы өтті. Мұндай қызығушылық, әрине, көмірсутегі шикізатының жаңартылмауымен және экологиялық проблемалармен байланысты [11].

Еуропалық Одақтағы биодизель отынының қазіргі заманғы өндірісі жылына 3,7 млн. т құрайды, 2010 жылға арналған болжам – 12 млн.т, 2020 жылға – жылына 23 млн. т. Физикалық-химиялық сипаттамалардың құнына, қол жетімділігіне сүйене отырып, рапс майы отын өндірісі үшін қолайлы болып табылады. Рапс майын қолданудың ең қарапайым және қол жетімді әдісі – оны дизель отынымен сұйылту [10].

Биодизель мен дизель отынының басты айырмашылығы-экологиялық жағынан тазалығы болып табылады, себебі оны қолдану кәдімгі дизель отынымен салыстырғанда көптеген зиянды заттардың шығарылуын азайтады. Биодизель негізінде әлемде көптеген елдерде кеңінен таралған. Олардың ішінде АҚШ, Чехия, Франция, Германия, Швеция, Италия және одан басқа да көптеген мемлекеттер бар [12].

1.4 Экологиялық қасиеттері,артықшылықтары мен кемшіліктері

Биодизель отыны, әдетте, мұнай дизель отынымен араласудың құрамдас бөлігі болып табылады. 20% компонентке дейін енгізу кең таралған. Дизель отыны сияқты энергетикалық потенциалы бар биодизель экологиялық жағынан және техникалық жағынан көптеген маңызды артықшылықтарға ие болып келеді: соның ішінде суға түскен уақытта жануарлар, өсімдіктерге зиянның келтірмейді; қант сияқты табиғи жағдайда ыдырайды; ол улы болып келмейді , яғни құрамында күкірт жок деп айтса болады, канцерогенді бензол болмайды; отындағы цетан мөлшерін және де майлау қабілеттілігін арттырады, ол қозғалтқыштың жұмысын ұзартады; биодизельді қарапайым ішкі жану қозғалтқыштарында, өздігінен де, қарапайым дизель отынымен де, қозғалтқыштың дизайнына өзгеріс енгізбестен қолдануға болады [13].

Биоотынның кемшіліктері:

1. Ол азот диоксидін ауаға шығаруы мүмкін, ол түтіннің негізгі компоненттерінің бірі болып табылады.
2. Көліктің қосалқы бөлшектерінде қолдану үшін балама отынның кейбір түрлерін бензинмен араластыруымыз қажет.
3. Балама отынның кейбір түрлері қолданыста жүрген автомобильдерге, соның ішінде, көптеген модельдерге сәйкес келе бермейді [9].

Қыс мезгілінде пайдалану үшін жылытуды қажет етеді; қысқа сақтау мерзімі бар, осы отынды пайдалану кезінде резервуардың қабырғаларында белсенді пайда болатын микроорганизмдердің пайда болуына қолайлы орта жасалады, нәтижесінде олар жанармай сүзгілерін бітеп тастауы мүмкін, дақылдардың едәуір бөлігін қажет етеді [12].

Осылайша, кәсіпорындарда және күнделікті өмірде биоотынды пайдалану тиімділігі қоршаған ортаны жақсартуға көмектесетін және көп шығындарды қажет етпейтін энергия алу болып табылады. Болашақта қазба отыны жоғалған кезде биоотын сияқты балама энергия көздеріне назар аударылады [9].

1.5 Биодизель алу үшін әртүрлі өсімдік майларының қолданылуы

Өсімдік майлары өнеркәсіп пен халық шаруашылығының әртүрлі салаларында сұранысқа ие көптеген заттарды, синтездің аралық өнімдерін, сондай-ақ биодизельді өндіру үшін бағалы шикізат болып табылады [14].

Биодизельді өндіруге арналған шикізат әртүрлі өсімдік майлары болуы мүмкін: рапс, күнбағыс, соя, жержаңғақ, пальма, мақта, зығыр, кокос, жүгері, қыша, кастор, қарасора, күнжіт, сондай-ақ пайдаланылған майлар мен жануарлар майлары [15].

Сонымен, Австрияда рапс майы негізінде алынған күрделі метил эфирлерінің қоспасы қолданылады (38 мөлшерде 20% дейін). Францияда жеңілдікті салық салу арқылы ұқсас қоспалардың 5% - на дейін қосылуы ынталандырылады. АҚШ-та соя майына негізделген метил эфирлері 100% отын ретінде немесе 20% мұнай қоспасы ретінде қолданылады. Малайзияда пальма майы негізінде метил эфирлерін шығаратын зауыт салу туралы шешім қабылданды, оларды биоотын компоненті ретінде пайдалану. Өсімдік тектес шикізатты қайта өңдеу өнімдеріне негізделген қоспалардың сапасы мұнай отындарынан біршама ерекшеленеді, бұл химиялық құрамның айырмашылығына байланысты [16].

Биодизель өндірісі үшін шикізат ретінде әртүрлі майлы дақылдар кеңінен қолданылды. Пайдаланылатын негізгі дақылдар-рапс (Еуропалық Одақ елдері), күнбағыс (Франция, Италия), соя (АҚШ, Бразилия және Африка елдері), канада (Канада), пальма майы (Индонезия, Малайзия) және ятрофа (Үндістан, Африка елдері) [17].

1 кесте-Әр түрлі өсімдік шикізатынан синтезделген биодизель отынының құрамы

Метил эфири	Майлардан алынған отын құрамындағы эфирлер, %				
	Рапс	Күнбағыс	Зығыр	Жүгері	Шалғам майы
Лаурин қышқылы	0,06	-	-	-	-
Миристин қышқылы	0,08	4,46	7,56	1,76	10,64
Пентадекан қышқылы	-	0,43	3,65	2,07	-
Пальмит қышқылы	4,77	8,59	6,46	5,59	11,85
Пальмитол қышқылы	0,32	0,50	-	3,85	-

Стеарин қышқылы	2,04	4,67	2,25	30,93	3,54
Олеин қышқылы	59,23	49,37	7,89	51,79	31,82
Линол қышқылы	21,24	9,32	23,32	1,73	24,59
Линолен қышқылы	9,25	18,24	46,73	2,28	9,37
Арахин қышқылы	0,69	2,33	2,14	-	-
Гадолеин қышқылы	1,38	0,24	-	-	-
Беген қышқылы	0,40	1,71	-	-	-
Эрук қышқылы	0,19	-	-	-	-
Эйкозен қышқылы	-	-	-	-	8,19
Эйкозодиен қышқылы	-	0,14	-	-	-
Лигноцерин қышқылы	0,17	-	-	-	-
Нервоновой қышқылы	0,18	-	-	-	-

Биодизель өндіру үшін кез-келген басқа шикі май, тамақ өнеркәсібінің қалдықтары, пайдаланылған өсімдік майы, жануарлардың майлары, балық майы және т.б. қолданылады [18].

Биодизель өндірудің классикалық технологиясының негізгі кезеңдері майлы дақылдардың тұқымдарынан майды сығу және май қышқылдарының метил эфирлерін (биодизель) алу арқылы этерификация реакциясын жүргізу болып табылады [15]. Өсімдік шикізатынан биодизель отынын пайдалану пайдаланылған газдардың уытты шығарындыларын қысқартуға және отынның пайдалану қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді [19].

Липидті шикізаттың тағы бір көзі бір клеткалы балдырлар болуы мүмкін - ең тез өсетін өсімдіктер және өсімдік майының мөлшері өте жоғары, 50% дейін(масса.). Олардың жасанды өсіруі әлі де дамуда және бірқатар проблемалармен байланысты. Біріншіден, Жарық өсімдік массасының қалыңдығына тек 4 см енеді, екіншіден, биореакторларды қолданған кезде судың булануы және арамшөптер балдырларының пайда болуы мүмкін [20].

1.6 Биодизель отынын өндіру процестері

Биодизельді өндірудің негізгі технологиялары: Циклдік, безкаталитикалық және суперкритикалық.

Биодизель өндіру процесін төрт негізгі кезеңге бөлуге болады: трансэтерификация процесі, бөлу, алкогольді қалпына келтіру, дайын өнімді тазарту.

1. Трансэтерификация-майдың тұтқырлығын азайту мақсатында глицеринді спирт көмегімен майдан шығару процесі. Май, сондай-ақ артық алкоголь (метанол немесе этанол) күрделі метил эфирі мен глицерин алу үшін толық переэтерификацияға дейін сілтілі катализатордың қатысуымен әрекет етеді. Бөлу алдында реакция қоспасы әдетте қышқылмен бейтараптандырылады. Процесс барысында алынған эфир глицерин, метанол және сабын бар ауыр фракциядан бөлінеді. [21]

2.Сепарация (глицеринді биодизельден бөлу). Биодизель отыны мен глицеринді үлкен тығыздық айырмашылығына байланысты бөлу процесі көбінесе дайын өнімді бөлуге дейін азаяды. Бұл жағдайда дайын өнімді центрифугалық сепараторларда немесе гидроциклондарда бөлу жақсы нәтиже көрсетеді. Сепарация келесі цикл бойынша орындалады: реактордан (жинақтағыштан) дайын өнім сепараторға сепарацияға түседі, содан кейін бөлгіш болып табылатын биодизель және глицерин өнімді жинау үшін ыдысқа бөлек түседі. [22]

3. Ерітінділерді рекуперациялау спирт. Дизель отынының сапасына қойылатын талаптарға келетін болсақ, дайын өнімде спирт болмауы керек. Переэтерификация реакциясын жүргізу талабының бірі реакцияға метанолдың көптеген мөлшерін енгізу керек. Биодизель өндірісінде метанолдың артық мөлшерін трансэтерификация кезеңіне айдау технологиясын қолданамыз. Рекуперацияның технологиялық процесі биодизельден алкогольді буландырудан тұрады. Ол алкоголь буларын булану бағанынан конденсаторға шығаруға арналған, онда алкоголь буы салқындатылып, конденсацияланады. Метанол реакторға айдау және реакцияда қайта пайдалану үшін контейнерге жиналады. [21]

4.Соңғы кезең дайын өнімді тазалау. Катионды анион алмастырғыш шайыр калий немесе натрийді шикі биодизель мен глицериннің,сондай-ақ судың іздерінен тазарту үшін қолданады. Трансэтерификацияның бір әлсіз жағы бар: жанама өнім жойылады – алынған глицерин (80-88% тазалық). Глицеринді өнеркәсіптік сорттың сапасына жеткізу үшін (тазалық дәрежесі 98%) айтарлықтай инвестициялар қажет. Катализаторды пайдаланбай биодизель отынын алуға мүмкіндік беретін суперкритикалық жағдайларда метанолмен переэтерификация процестері бар [22].

1.7 Қазақстан Республикасында биоотын өндірісі

Н.Ә.Назарбаев Қазақстан халқына жолдауында энергетикада энергияның дәстүрлі және баламалы түрлері дамитынын атап өтті. Балама биологиялық отынды қолданудың негізгі практикалық пайдасы-белгілі бір көлем шектеулері аясында оларды дәстүрлі қазбалы отынмен біріктіруге болады және

автомобильдер мен жүк көліктерінің қозғалтқыштары сияқты қолданыстағы энергетикалық жүйелерде қолданылады [23].

Қазіргі уақытта Қазақстанда биогаз өнеркәсібі іс жүзінде дамымаған, дегенмен Қазақстанда биогаздың әлеуеті бар, әлеует ішінара, ал кейбір өңірлерде толығымен болуы мүмкін, оны ауыстыруға қажетті энергия тұтынылады. Негізінен, елімізде биоотынды өндіру мен пайдалануды дамытудың айтарлықтай перспективалары бар. Бұл органикалық шикізаттың көптігімен, биогаз технологиясын өндірудің және қолданудың қарапайымдылығымен, сонымен қатар электр энергиясы мен жылу өндірісі үшін дәстүрлі энергия көздерінің орнына биогаз алу мүмкіндігімен байланысты. Биогазды өндіру үшін шикізат көзі ретінде елдің барлық органикалық қалдықтары пайдаланылды, олар полигонға жіберілетін кішкене бөлігін қоспағанда, қазіргі уақытта пайдаланылмайды [24].

Биологиялық отынды пайдалану және дамыту қоршаған ортаны қорғауға ықпал етеді, экономиканың, ғылымның дамуына серпін береді. Өзектілігі биологиялық отын Қазақстан экономикасының инновациялық бағыты болып табылады, онда биоотынды өндіру және қолдану адамзат өмірі мен денсаулығы үшін қауіпсіздікті, қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз етеді. Биологиялық отын түрлерін өндіру перспективалары қарқынды дамып келеді және жаңа мыңжылдықтың өркениетінің келбетін анықтай бастады [25].

Елдің энергетикалық балансындағы биоотын үлесі бойынша Қазақстанның Батыс Еуропадан едәуір артта қалуына қарамастан, бұл салада бизнесті дамыту үшін зор әлеует бар деп болжауға болады. Өңгіме жаңа технологияларды әзірлеу мен енгізу, жабдықтар өндіру туралы болып отыр. Көптеген жеке компаниялар қазірдің өзінде осы салада белсенді жұмыс істеуде [23].

Қазақстанда биоотынды көлікте, оның ішінде суда өндіру және одан әрі пайдалану елеулі экономикалық және экологиялық әсер бере алады деп айтуға болады. Сондай-ақ, бұл ауыл шаруашылығының рентабельділігін арттыруға және елге инвестициялар тартуға ықпал етуі мүмкін [26].

Қазақстан үшін биодизель өндірісі-жаңа ғана дами бастаған жаңа сала. Сондықтан, мұндай өнімдер үшін болжамды өткізу нарықтары — бұл биоотынды қолдану мемлекеттік деңгейде белсенді қолдау табатын Еуропа елдері. Атап айтқанда, Германия және Австрия, АҚШ сияқты елдер.

2 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

2.1 Шикізат сипаттамасы

Метанолиз реакциясы арқылы шикізат ретінде әртүрлі өсімдік майларын қолдана отырып, биодизель отынының бірнеше үлгілері синтезделді, олардың құрамы мен физика-химиялық қасиеттері анықталды. Биодизель отыны-жоғары алифатты, негізінен қанықпаған карбон қышқылдарының метил эфирлерінің қоспасы (3-кесте). Биодизель отынының әртүрлі үлгілерінің құрамы айтарлықтай ерекшеленеді, бірақ олеин, линол және линолен қышқылдарының эфирлерінің ең көп мөлшері [27].

Күнбағыс майын дизель отыны ретінде пайдалану мүмкіндігі осы өсімдік майының физика-химиялық қасиеттерімен анықталады. Басқа өсімдік майлары сияқты, күнбағыс майы химиялық құрылымында май қышқылдарының глицеридтерінің (моно-, ди - және триацилглицеридтер) – глицерин эфирлері мен түрлі май қышқылдарының қоспасы болып табылады. Сонымен қатар, күнбағыс майының май қышқылының құрамына қанықпаған май қышқылдары (линол, олеин, линолен) және қаныққан қышқылдар (пальмит, стеарин, арахин, миристин) кіреді. Төмендегі кестеде көрсетілген.

2 кесте- Күнбағыс майының май қышқылының құрамына қанықпаған май қышқылдары

Күнбағыс майы, жоғары олеинді	
100 г өнімнің құрамы	
Энергетикалық құндылығы	884 ккал 3695 кДж
Су	0
Ақуыздар	0
Майлар	100 г
Қаныққан	9,86 г
Қанықпаған	83,7 г
Жартылай қанықпаған	3,8 г
Көмірсулар	0

Күнбағыс майындағы май қышқылдарының мөлшері (%)	
Стеарин	1,6—4,6
Пальмитин	3,5—6,4
Миристин	0,1 дейін
Арахин	0,7—0,9
Олеин	24-40
Линол	46-62
Линолен	1 ге дейін

Күнбағыстың алуан түріне қарамастан, күнбағыс майында әрқашан салыстырмалы мөлшері 2,5% - дан асатын төрт май қышқылы болады. Бұл күнбағыс майы әртүрлі май қышқылының құрамы бар рапс майынан ерекшеленеді [28].

Пайдаланылған өсімдік майынан биодизель отынын өндіру салыстырмалы түрде қарапайым және көптеген экологиялық артықшылықтарға ие. Өсімдік майларын қуыру майы ретінде қолданған кезде, қалдық майлардың едәуір мөлшері пайда болады, бұл кәдеге жарату проблемасын тудыруы мүмкін. Оларды биодизель өндірісі үшін пайдалану олардың төмен бағасында артықшылыққа ие. Пайдаланылған өсімдік майы "жаңартылатын отын" ретінде сипатталады, өйткені ол атмосфераға өзгеріс әкелетін қазбалы отынға қарағанда атмосфераға қосымша көмірқышқыл газын қоспайды. Химиялық реакция тұрғысынан өсімдік көздерінен алынған өсімдік майы биодизель өндірісі үшін ең жақсы бастапқы материал болып табылады, өйткені таза триглицеридті май қышқылдарының метил эфиріне айналдыру жоғары және реакция уақыты салыстырмалы түрде қысқа [29].

Май қышқылдарының орташа молекулалық салмағы 275-286. Күнбағыс майында полиқанықпаған май қышқылдарының тек 1%-ы "омега-3" қышқылдары, ал Омега-6-қанықпаған май қышқылдары басым.

Әр елде өндірілген қуыруға арналған күнбағыс майдың мөлшері өсімдік майын қолдануға байланысты өзгереді. ЕО-да жиналған қуыру үшін пайдаланылған майдың ықтимал көлемін бағалау, 700.000 - 1 000 000 тонна / жыл.

Қуыру үшін пайдаланылатын қалдық май FFA құрамына қарай жіктеледі. Егер қуыруға арналған май қалдықтарындағы үш ұзын тізбекті май қышқылдарының мөлшері <15% болса, онда қалдықтарды ≥15%" сары май", "қоңыр май" деп атайды.

Тамақ шикізаты пісіру, қайнату және қуыру кезінде әртүрлі температураға ұшырайды. Қыздыру температурасына байланысты әр түрлі физикалық өзгерістер мен химиялық реакциялар өсімдік майында қуырылғаннан кейін

пайда болады, мысалы, тұтқырлықтың жоғарылауы, нақты жылу сыйымдылығының жоғарылауы, беткі кернеудің өзгеруі, түсінің өзгеруі және майдың көбікке бейімділігі [30].

2.2 Дайын өнім сипаттамасы

Биодизельдің бензол иісі жоқ және майлардан жасалған, оның шикізаты ауыспалы егіс жүйелеріндегі топырақтың химиялық және құрылымдық құрамын жақсартатын өсімдіктер болып табылады. Биодизель биологиялық зиянсыздығымен ерекшеленеді. Егер 1 литр минералды май 1 миллион литр ауыз суды ластап, су флорасы мен фаунасының өліміне әкелсе, онда биодизель суға түскен кезде өсімдіктерге де, жануарларға да зиян тигізбейді – ол толықтай биологиялық ыдырауға ұшырайды. Биодизель жанған кезде атмосферадан өсімдіктер тұтынатын CO_2 -нің бірдей мөлшері шығарылады, ол бүкіл өмір бойы май өндіруге арналған бастапқы шикізат болып табылады. Биодизель күкірттің сарқылуына қарамастан (күкірттің мөлшері $< 0,001\%$) жақсы майлау қасиеттерімен сипатталады, бұл оның химиялық құрамына және ондағы оттегінің құрамына байланысты [31].

Биодизельдің қасиеттері CH_2 көмірсутектер тобымен сипатталады. Қоспа ретінде 20 %...30% концентрациядағы биодизельді таза дизель отынына қосуға болады. Биодизельдің бастапқы шикізаты ретінде өсімдік майы қолданылады, мысалы $\text{C}_3\text{H}_5(\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2)_3$ және $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ спирті. Биодизельге айналу үшін өсімдік майлары этерификация процесінен өтеді, оның барысында май қышқылдарының эфирлеріне айналады. Бұл эфирлердің қоспасы биодизель деп аталады [32].

Биодизельдің техникалық сипаттамалары мұнайдан алынған дизель отынының сипаттамаларына өте жақын болып келеді. 3-ші кестеде күнбағыс майы мен метанолдан алынған биодизель отынының қасиеттері көрсетілген.

3 кесте- Күнбағыс майы мен метанолдан алынған биодизельдің қасиеттері

Отын	Тығыздығы, кг/л	Жылу өндіру қабілеттілігі, МДж/кг (МДж/л)	Тұтқырлық к мм ² /сП (20°C)	Тұтану температурасы °C	Отынның энергетикалық баламасы
Дизель отыны	0,84	42,7 (35,87)	5	80	1
Биодизель	0,88	37,1 (32,65)	7,5	120	0,91

Дәстүрлі дизель отынымен салыстырғанда биодизельдің сипаттамасы [33].

Әр түрлі өсімдік майларынан жасалған биодизель үлгілерінің қасиеттері 4-кестеде келтірілген. Биодизель отынының барлық параметрлері тауарлық дизель отынына қойылатын талаптарға сәйкес келмейтіндігін көруге болады (мысалы, тығыздық, тұтқырлық және төмен температуралық қасиеттер). Бұл кемшілікті биодизель мен мұнай қоспасының көмегімен немесе мұнай немесе жаңартылатын өсімдік компоненттерінен этерификация реакциясы арқылы алынған Төмен молекулалық шекті эфирлерді биодизель отынына қосу арқылы жоюға болады. Олардың болуы биодизель отынының тұрақтылығын арттырады, оның тұтқырлығы мен тығыздығын төмендетеді; бөлшек құрамын кеңейтеді, оны мұнай отынына жақындатады [34].

4 кесте- Әртүрлі майлардан алынған биодизель отыны үлгілерінің физикалық-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштің атауы	Майлардан алынған үлгілер үшін көрсеткіштің шамасы					
	Арыш	Күнбағыс	Жүгері	Рапс	Зығыр	Шалғам
Цетан саны	-	53	52	53	53	-
Тығыздығы 15°C, кг/м ³	884	880	880	882	888	876
Кинематикалық тұтқырлық 40°C кезінде, мм ² /с	-	5,08	4,97	5,00	4,44	4,94
Кинематикалық тұтқырлық 20 °C кезінде, мм ² /с	6,48	6,59	6,77	6,77	5,55	7,41
Қату температурасы, °C	-11	-7	-8	-8	-9	-12
Бұлыңғыр температура, °C	-4	-1	-1	0	-3	3
Жарқыл температурасы, (жабық тигельде), °C	158	140	152	161	153	121

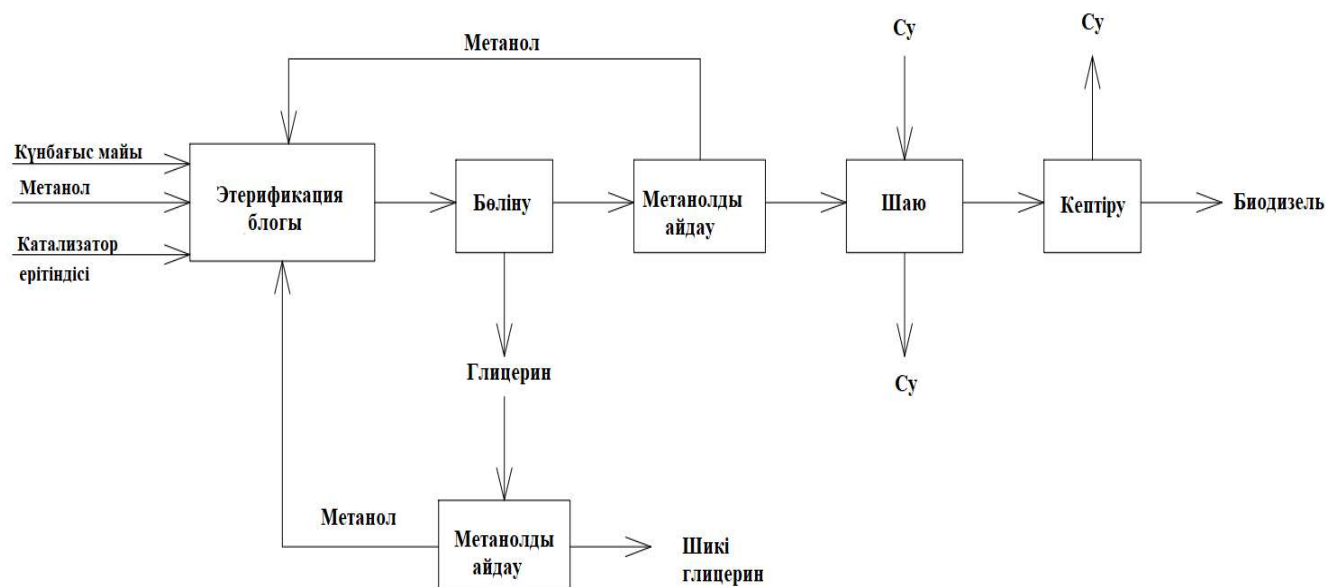
Мысалы, биодизель отыны мұнаймен салыстырғанда жоғары тұтқырлыққа ие. Сондықтан Бутан қышқылының октилді эфирін қосуға болады, тұтқырлығы бар-жоғы 1,39 мм²/с. Валериан қышқылының эфирінен 2 есе төмен (2,75 мм²/с). Төмен молекулалы эфирлерді енгізу кезінде биодизель отынының төмен температуралық қасиеттері де жақсарады, ал майлау және экологиялық қасиеттері бойынша артықшылық сақталады. Бірақ бұл төмен молекулалы шекті спирттер мен қышқылдар арасында этерификация реакциясын жүргізу үшін жеке технологиялық тізбек құруды, сондай-ақ биодизель өндірісінің шикізат базасын, оның ішінде мұнай өңдеу өнімдерін кеңейтуді талап етеді [34].

Глицерин (грек тіл. glykeros-тәтті) - химиялық қосылыс, триатомды спирттердің қарапайым өкілі. Химиялық атауы — 1, 2, 3-пропантиол. Тазартылған түрінде бұл иіссіз, тәтті дәмі бар тұтқыр мөлдір сұйықтық. Глицерин сумен, этанолмен, метанолмен, ацетонмен кез-келген қатынаста араласады, ал глицериннің сулы ерітінділері төмен температураға төзімді [35].

Соңғы мақсатына қарай затты қайта анықтау сатысында алынған глицерин әртүрлі тазарту дәрежесіне дейін жеткізіледі: ірімшік (негізгі заттың 30-80%), техникалық тазартылған (50-86 %), глицерин химреагент және косметика мен фармакологияға арналған өнім ретінде (99,0-99,9 %). Метанолды қайта этерификациялаудан және айдаудан кейін глицерин шикізаты әртүрлі қоспалардан тұрады және қатты боялған; Тауарлық өнім ретінде ол төмен тұтынушылық құндылыққа ие және шағын өндірістерде кейде жай лақтырылады, бұл қоршаған ортаның ластануына әкеледі. Сонымен қатар, тазартылған фармакопоялық глицерин әлемдік нарықта тұрақты сұранысқа ие. Оның өндірісі биодизельдің өзіндік құнының 7% немесе одан да көп бөлігін өтейді [36].

2.3 Технологиялық сызба сипаттамасы

Процестің блок-схемасы 1 суретте көрсетілген. Бастапқы шикізат-май-бір уақытта метанол және этерификация процесінің катализатор ерітіндісі (натрий немесе калий гидроксиді немесе натрий метилаты) кіретін этерификация блогына беріледі. Метанол мен майдың қатынасы 1: 4 - тен 1:20-ға дейін, процесс температурасы 65°C, ұзақтығы 20 минуттан бірнеше сағатқа дейін жүреді.



Сурет 1-биодизельдің циклдік өндірісінің блок-схемасы көрсетілген.

Процесс аяқталғаннан кейін реакция қоспасы (табиғи тұндыру арқылы) екі қабатқа бөлінеді: жоғарғы қабаты – метил эфирлері мен метанол қоспасы, ал төменгі қабаты –глицерин (метанолдың белгілі бір мөлшері бар). Бөлу процесс аяқталғаннан кейін жеке блокта да, этерификация блогында да жүзеге асырылуы мүмкін екенін ескеріңіз.

Әрі қарай, жоғарғы қабат метанолды айдау блогына жіберіледі, ол этерификация блогына қайтарылады, ал шикі өнім – биодизель – жуу блогына, содан кейін – кептіру блогына жіберіледі.

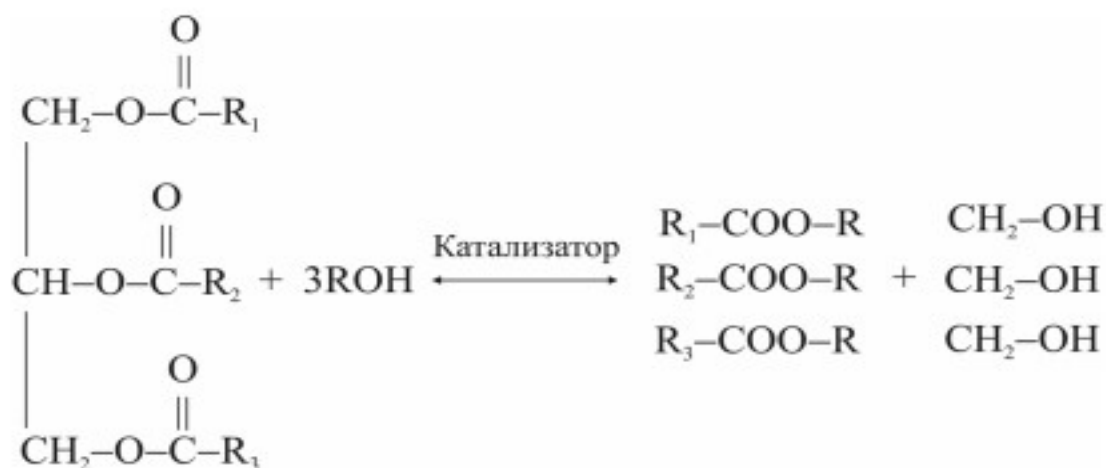
Төменгі өнім – глицерин-шикізат түріне байланысты белгілі бір мөлшерде бастапқы шикізатта болуы мүмкін майларды переэтерификациялау реакциясы нәтижесінде пайда болады. Метанолдың жоғалуын болдырмау үшін төменгі өнім метанолды айдау блогына жіберіледі, ол этерификация блогына қайтарылады. Алынған шикі глицерин-бұл жанама өнім. Бүгінгі таңда ол биоотын өндірісі үшін шикізат ретінде пайдаланылмайды, бірақ мұндай мүмкіндік бар; мысалы, глицеринді биоэтанолға айналдыруға болады (теориялық шығу шамамен 95%).Жанама өндірілген глицериннің құны жоғары емес болғандықтан, биоэтанолдың есептелген құны астық өндірісімен салыстырғанда шамамен 40% төмен болады.

Натрий немесе калий гидроксидтерін тұтыну өңделген шикізат мөлшерінің 0,3-тен 1,5% - на дейін.

Метанолдың шығыны өндірілген биодизельдің 1 тоннасына шамамен 100 кг құрайды [37].

2.4 Переэтерификация процесі

Биодизель отынын алудың әртүрлі тәсілдері бар, бірақ ең танымал-бұл переэтерификация деп аталатын процесс. Алдымен май немесе май тазартылады, содан кейін алкогольмен біріктіріледі, әдетте метанол (CH_3OH) немесе этанол ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$). Биолипид (май немесе май) мен алкоголь арасындағы Реакция қайтымды, сондықтан толық конверсияны қамтамасыз ету үшін артық алкоголь қажет. Қосылысты калий гидроксиді (KOH) немесе натрий гидроксиді (NaOH) сияқты катализаторлар қамтамасыз етеді. Нәтижесінде триацилглицерин эфирлер мен глицеринге айналады. Қалған эфирлер-біз биодизель отыны деп атаймыз. Переэтерификация процесінде май қоспасының жалпы майқышқылды құрамы өзгермейді. Катализаторлардың түрлері 1) біртекті катализаторлар (сілтілі: KOH , NaOH , алкоксидтер; қышқыл: H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_3PO_4). Триглицеридтердің переэтерификациясы қышқыл катализаторлардың қатысуымен мүмкін (H_2SO_4 , H_3PO_4). Қышқыл катализаторларды қолданудың артықшылығы-май қышқылдары мен судың көп мөлшері болған кезде переэтерификация процесін жүргізу мүмкіндігі. 38].



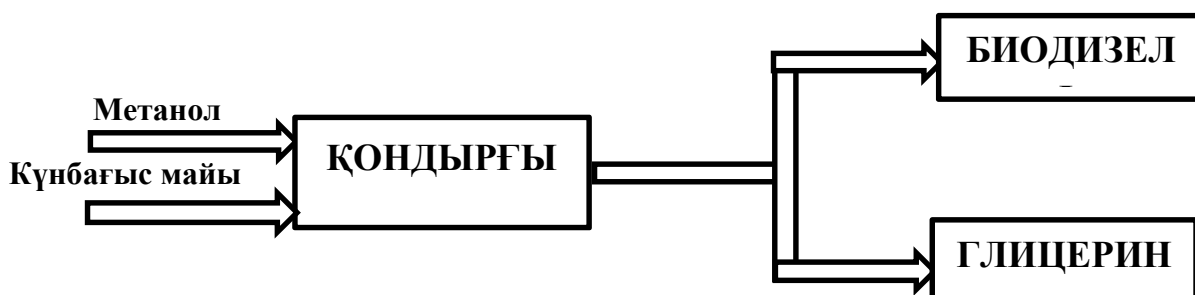
2 сурет –Переэтерификация процесінің қалай жүретіндігі көрсетілген

Мұндағы R_1 , R_2 , R_3 -май қышқылдарының көмірсутекті радикалдары, R -спирттің алкилді радикалы

Өсімдік майларын биодизельге қайта өңдеу төмен молекулалы монотомды спирттердің (метанол, этанол, бутанол) қатысуымен Май триглицеридтерін переэтерификациялау реакциясына негізделген, бұл май қышқылдарының моноалкильді эфирлері мен глицерин қоспасының пайда болуына әкеледі. Переэтерификация реакциясы баяу жүреді және катализаторлар оны жеделдету үшін қолданылады. Реакцияның әдеттегі катализаторлары - күшті негіздер мен қышқылдар. Жалпы алғанда, переэтерификация реакциясы теңдеумен көрінеді [34].

3 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕР

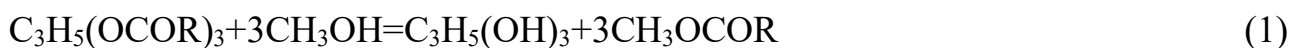
3.1 Материалдық баланс



3 сурет –Биодизельді өндіру процесінің схемасы

Бастапқы деректер: күнбағыс майының келуі $N=1000$ кг.

Триглицеридтерді метанолмен переэтерификациялау реакциясы (1) осы теңдеу бойынша жүреді:



Триглицеридтер мен метил эфирлерінің орташа молекулалық салмағы 5-кестеде келтірілген.

5-кесте-триглицеридтер мен метил эфирлерінің орташа молекулалық салмағы

Қосылыстар	Формуласы	Орташа молекулалық салмағы
Триглицеридтер	$C_3H_5(OCOCxHy)_3$	876, 0
Эфирлер	$CH_3OCOCxHy$	293,4

Переэтерификация реакторына кіретін метанолдың триглицеридтерге молярлық қатынасы 9: 1 құрайды деп болжанады. Реакторға кіре берістегі күнбағыс майының мөлшері айналымдағы майды есепке алып берілген [39].

Материалдық баланс құруға қажетті есептеулер:

1) реакторға кіре берістегі күнбағыс майының мөлшері:

$$n_{к.м.} = m_{к.м.} / M_{к.м.} , \quad (1)$$

Мұндағы $n_{к.м.}$ —кіре берістегі күнбағыс майының мөлшері,моль;

$m_{к.м.}$ —кіре берістегі күнбағыс майының массасы,г;

$M_{к.м.}$ - күнбағыс майының молярлық массасы,г/моль.

$$n_{к.м.} = 1150000 / 876 = 1312,8 \text{ моль}$$

2) реакторға кіре берістегі метанол мөлшері:

$$n_{\text{метанол}} = n_{\text{к.м.}} \cdot 9, \quad (2)$$

$$n_{\text{метанол}} = 1312,8 \cdot 9 = 11815,2 \text{ моль}$$

3) реакторға кіре берістегі метанол массасы:

$$m_{\text{метанол}} = M_{\text{метанол}} \cdot n_{\text{метанол}}, \quad (3)$$

Мұндағы, $M_{\text{метанол}}$ – метанолдың молярлық массасы, г/моль.

$$m_{\text{метанол}} = 32 \cdot 11815,2 = 378086,4 \text{ г} = 378 \text{ кг}$$

3) Глицериннің массасы:

$$m_{\text{глицерин}} = (m_{\text{к.м.1}} \cdot M_{\text{глицерин}}) / M_{\text{к.м.}}, \quad (4)$$

Мұндағы $m_{\text{к.м.1}}$ - рециркуляцияға жіберілген майды есепке алмағанда күнбағыс майының салмағы, кг;

$M_{\text{глицерин}}$ - глицериннің молярлық массасы, г / моль.

$$m_{\text{глицерин}} = (10000 \cdot 92) / 876 = 1050 \text{ кг}$$

5) Метил эфирінің массасы

$$m_{\text{м.э.}} = (m_{\text{метанол1}} \cdot M_{\text{м.э.}}) / M_{\text{метанол}}, \quad (5)$$

Мұндағы $m_{\text{метанол1}}$ - рециркуляциялайтын майды есепке алмағанда метанолдың массасы, кг;

$M_{\text{м.э.}}$ - метил эфирінің молярлық массасы, г / моль.

$$m_{\text{метанол1}} = (m_{\text{күнбағыс майы1}} \cdot M_{\text{метанол}} \cdot 3) / M_{\text{күнбағыс майы.}}, \quad (6)$$

$$m_{\text{метанол1}} = (10000 \cdot 32 \cdot 3) / 876 = 1096 \text{ кг}$$

$$m_{\text{метил эфирі}} = (1096 \cdot 293,4) / 32 = 10048 \text{ кг}$$

6) Шығатын кездегі метанолдың массасы:

$$m_{\text{метанол2}} = m_{\text{метанол}} - m_{\text{метанол1}} \quad (7)$$

$$m_{\text{метанол2}} = 378 - 1096 = 268 \text{ кг}$$

Алынған мәндер 6-кестеге енгізілді.

6-кесте- Материалдық баланс(кіріс-шығыс)

Бастапқы шикізат	Кіріс,кг	Соңғы өнім	Шығыс,кг
Күнбағыс майы	1150	Күнбағыс майы	150
Метанол	378	Метанол	268
		Метил эфирлері	1009
		Глицерин	105
Барлығы	1528		1532

Материалдық баланстың кірісі 1528 кг, ал шығысы 1532 кг ды құрайды.

3.2 Жылулық баланс

10 тонна күнбағыс майы

20→80°C ΔC=60

$$Q = c \cdot \Delta C$$

Q-жылу мөлшері

Мұндағы $c_{\text{күнбағыс}}$ — күнбағыс майының меншікті жылу сыйымдылығы, 1700 Дж/кг °C

ΔC-арасындағы айырмашылық

$$Q = 1700 \cdot 10^3 \cdot 60 = 102 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 102 \text{ МДж}$$

Су 100°C- 80°C

$c_{\text{су}}$ – судың меншікті жылу сыйымдылығы, 4183·Дж/кг·град

$$Q = 102 \text{ МДж/град} = 4,25 \text{ МДж/сағат}$$

$$4,25 \text{ МДж/3600} = 1,18 \text{ кВт}$$

$$\text{ДЖ} = \text{Вт} \cdot \text{сағат}$$

$$1,18 \text{ кВт} \cdot 24 \text{ сағат} = 28,3 \text{ кВт/сағат}$$

$$28,3 \text{ кВт} \cdot 24 = 679,2 \text{ кВт} \quad \text{ПӘК} = 80\%$$

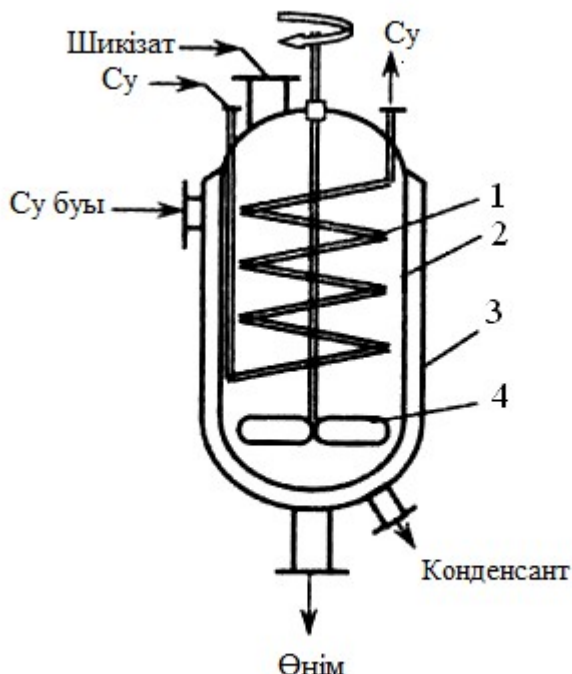
$$679,2 / 0,8 = 849 \cdot \text{кВт}$$

$$1 \text{ кВт} = 30 \text{ т}$$

$$E = 849 \cdot 30 = 25470 \text{ кВт/т энергия 1 тәулік үшін}$$

3.3 Негізгі аппаратты таңдап алу және оны есептеу

Синтез реакторында процестің өтуі үшін қажетті жағдайлар жасалады. Процесс қоспаны араластырғышпен араластыру арқылы жүреді, оңтайлы температура да сақталады, бұл процесс үшін ол 75-тен 80 градусқа дейін.



1-катушка; 2-реактор корпусы; 3-рубашка; 4-араластырғыш; В-Су; В.П.– су буы; К-конденсат; П-өнім; С-шикізат

4 сурет- Синтез реакторы

Осы араластырғышты пайдалану мүмкіндігін есептеу

Көлемі 5 м³ болатын мерзімді реактор , онда қуаты 5,0 кВт электр қозғалтқышымен айналатын рамалық араластырғышта орнатылған.

- араластырғыштың диаметрі-1,5 м;
- араластырғыштың айналу жиілігі - 0,52 айн/с;
- күнбағыс майының кинематикалық тұтқырлығы- $3,07 \cdot 10^{-5}$ [40];
- араластырғыштың кедергі коэффициенті-1,28;
- күнбағыс майының тығыздығы-0,912 г/см³ [40].

Рейнольдс Өлшемі:

$$Re = \frac{n \cdot d^2}{\nu}$$

мұндағы n -араластырғыштың айналу жиілігі;

d -араластырғыштың диаметрі;

ν -күнбағыс майының кинематикалық тұтқырлығы [41].

$$Re = \frac{0,52 \cdot 1,5^2}{3,07 \cdot 10^{-5}} = 38110,75$$

Ламинарлы ток режимі үшін, араластыру кезінде қуат:

$$N = K_N \cdot \rho \cdot n^2 \cdot d^2$$

мұндағы K_N -1,5-ке тең қуат коэффициенті;

ρ -күнбағыс майының тығыздығы [41].

$$N = 1,5 \cdot 912 \cdot 0,52^2 \cdot 1,5^5 = 2809 \text{ Вт}$$

Қозғалтқыштан араластырғыш білігіне берілістің пайдалы әсер ету коэффициентін ескере отырып, 0,9 тең және ықтимал артық жүктеме коэффициентін 1,2 [41] ескере отырып, электр қозғалтқышының қуаты:

$$N_D = \frac{2809 \cdot 1,2}{0,9} = 3745 \text{ Вт}$$

Есептеулер реакторда орнатылған электр қозғалтқышының қуаты күнбағыс майының метил эфиірі синтезі процесінде пайдалану үшін жеткілікті екенін дәлелдейді.

4 ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

Зертханада жұмыс істеу кезінде зиянды заттар, жұмыс аймағының ауасындағы ШРК, қауіптілік сыныбы және осы заттардың адам ағзасына әсері 7-кестеде көрсетілген[42].

7-кесте - ықтимал қауіпті және зиянды факторлар

Факторлар	Жұмыс кезеңдері			Нормативтік құжаттар
	Әзірлеу	Дайындау	Эксплуатация	
1.Зиянды заттардың болуы		+	+	МЕМСТ 12.1.007-76 еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі (ЕҚСЖ). Зиянды заттар. Жіктеу және жалпы қауіпсіздік талаптары
2.Шу деңгейінен асып кету		+	+	СН 2.2.4/2.1.8.562-96 жұмыс орындарындағы, тұрғын үй, қоғамдық ғимараттардың үй-жайларындағы және тұрғын үй құрылысы аумағындағы Шу
3.Табиғи жарықтың болмауы	+	+	+	СП 52.13330.2016 табиғи және жасанды жарықтандыру. ҚНЖЕ 23-05-95 жаңартылған редакциясы
4.Жұмыс аймағының жеткіліксіз жарықтандырылуы	+	+	+	ГОСТ Р 55710-2013 ғимараттардың ішіндегі жұмыс орындарын жарықтандыру. Өлшеу нормалары мен әдістері
5.Микроклимат көрсеткіштерінің ауытқуы	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96 өндірістік үй-жайлардың микроклиматына қойылатын гигиеналық талаптар
6.Мүмкін электромагниттік сәулелену болуы		+	+	СанПиН 2.2.4.1191-03 өндіріс жағдайындағы электромагниттік өрістер. Санитарлық-эпидемиологиялық ережелер мен нормативтер
7.Жарылу қаупі бар және улы заттардың болуы		+	+	ПБ 09-540-03 жарылыс-өрт қауіпті химиялық, мұнай-химия және мұнай өңдеу өндірістеріне арналған жарылыс қауіпсіздігінің жалпы қағидалары
8.Электр желісіндегі кернеудің жоғары мәні		+	+	ГОСТ Р 12.1.019-2009 еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Электр қауіпсіздігі. Жалпы талаптар және қорғау түрлерінің номенклатурасы

8-кесте-зиянды заттар және олардың сипаттамасы

Зат	ШРК, мг / м ³	Қауіптілік класы	Организмге әсері
Дизель отыны	300	4	Алифатты шекті көмірсутектер буларының жоғары концентрациясы адамның орталық жүйке жүйесіне әсер етеді және деммен жұту кезінде есірткіге әсер етеді. Дизель отыны адамның шырышты қабығын және терісін тітіркендіреді, олардың зақымдануы мен тері ауруларын тудырады. Дизельмен ұзақ уақыт байланыста болу орталық жүйке жүйесінің функциясының өзгеруіне әкеледі және тыныс алу жүйесінің ауруын арттырады.
Этил спирті	1000	4	Этил спиртімен жедел улану кезінде құсу, тыныс алу мен жүрек жиырылуының баяулауы, есінің жоғалуы байқалады.
Натрий гидроксиді	0,5	2	Натрий гидроксиді-каустикалық, ықтимал қауіпті (жоғары дозада) және коррозиялық белсенді зат. Бұл натрий қосылыстарының ішіндегі ең улы. Теріге, шырышты қабықтарға және көзге тиген кезде ауыр химиялық күйіктер пайда болады. Көзге түсу оптикалық нервтің қайтымсыз өзгеруіне (атрофияға) және нәтижесінде көру қабілетінің жоғалуына әкеледі.

5 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ

Биодизель отыны экологиялық қасиеттері жағынан көптеген бірнеше артықшылықтарға ие болып келеді:

1) биодизельдің құрамында күкірт және де канцерогенді бензол жоқ, сол себепті ол суға түссе жануарлаар, сондай-ақ өсімдіктерге зиянын келтірмейді;

2) технологиялық қондырғыларда, сонымен қатар іштен жану қозғалтқыштарында жану кезінде атмосфераға зиянды заттардың шығарындыларының кәдімгідей төмендеуін қамтамасыз етеді;

3) оның жоғары тұтану температурасы бар және бұл оны қолдануды салыстырмалы түрде қауіпсіз етеді; негізгі көзі жаңартылатын қорлар болып келеді [43].

Биодизель құрамында 10% - ға дейін оттегі бар, бұл қозғалтқыш бай қоспаларда жұмыс істеген кезде жану процесін белсендіруге көмектеседі. Табиғи өсімдік майынан жасалған биодизельді қолдану көмірқышқыл газы эмиссиясын және отын шығынын азайтуды қамтамасыз етеді [44].

Биоотын алудың осы қалдықсыз технологиясы қоршаған орта экологиясының жақсаруына және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға әкеледі, өйткені негізгі шикізаты күнбағыс майы болып табылатын балама отын биологиялық зиянсыз және мұнай отындарын перспективалы ауыстыру болып табылады [45].

Күнбағыс отынын өндіру технологиясы қалдықсыз болып табылады, өйткені процесте глицерин және техникалық сабын, сондай-ақ экологиялық таза және ресурс үнемдейтін өнімдер алынады, өйткені қоршаған ортаға зиянды заттар шығарылмайды.

Осылайша, күнбағыс майынан балама отын технологиясын жасау қоршаған ортаны үнемдеуге және сақтауға әкеледі және экологиялық мәселелерді шешеді. Экологиялық қауіпсіз балама отынға көшудің арқасында адам денсаулығына зиянды әсер азаяды [46].

Бір литр бензин немесе жанармай мұхиттағы кем дегенде миллион литр суды ластайтыны және көптеген тірі организмдер мен микроорганизмдердің өліміне әкелетіні белгілі. Биодизель отынының маңызды қасиеттерінің бірі оның тез ыдырау кезеңі болып табылады: бір ай ішінде микроорганизмдер отынның барлық көлемін жояды.

6.ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

6.1 Ғимараттар мен құрылыстарға кететін капиталды шығын есептеулері

Жобаны іске асыруға арналған капиталды шығындар

-ғимараттарды салуға

-жабдықтарды, көлік құралдарын, электр жабдықтарын сатып алуға және орнатуға жұмсалған шығындардың және басқа да күрделі шығындардың сомасы ретінде есептеледі.

Төмендегі 9-кестеде ғимараттар мен құрылыстарға жұмсалатын капиталды шығындар көрсетілген.

Құрылыс орындары мен ғимараттар атауы	Көлемі м ³	Құрылыс бірлігінің құны	Құрылыстың жалпы	Сан – тех. және (30%) т.б жұм. мың	Барлығы,мың тг.	Көлемнен тысшылығын да (10%) мың	Толық смета құны,мың.тг.	Амортизациялық салым	
								Норм-ма, %	Сумма, мың.тг
Ғимараттар:									
Реакторлық	100	90000	6070	1405	7475	747,5	8222,5	6	493,4
Операторлық	65	70000	4630	1125	5755	575,5	6330,5	6	379,8
Сораптық	36	70000	2520	683	3203	320,3	3523,3	6	211,4
Компрессорлық	70,3	70000	4216	1245	5461	546,1	6007,1	6	360,4
Генераторлық	70,3	70000	4216	1245	5461	546,1	6007,1	6	360,4
Склад	200								
<i>Барлығы</i>							21868		1312
Құрылыс орындары:									
Алаң, м ³	620	70000	46300	11250	15880	1588	17468	5	873,4
Канализ, м	255	20000	7000	1750	8750	875	9625	5	481,25
Техникалық құбырлар м	1350	27000	42000	1250	43250	4325	47575	7,3	3473
Су құбырлары, м	510	15000	5100	1115	6215	612,5	6827,5	5	341,4
<i>Барлығы</i>							81495,5		5169,05
<i>Жалпы саны</i>							103363,5		6481,05

Құрылыс орындары мен ғимараттардың толық сметалық құны 103363,5 теңгені құрады. Ал амортизациялық салым суммасы 6481,05 теңгені құрады.

6.2 Материалдық шығындарды есептеу

Материалдық шығындарды есептеу келесі формула бойынша жүзеге асырылады:

$$\text{Ш}_M = (1 + K_T) \cdot \sum_{i=1}^m B_i \cdot N_{\text{шығысі}i}$$

Мұндағы m-ғылыми зерттеуді орындау кезінде тұтынылатын материалдық ресурстар түрлерінің саны;

$N_{\text{шығысі}i}$ -ғылыми зерттеуді орындау кезінде пайдалануға жоспарланған -ші түрдегі материалдық ресурстардың саны (дана, кг, м, м² және т. б.);

B_i -тұтынылатын материалдық ресурстардың i түрінің бірлігін сатып алу бағасы (тең./дана, тең./кг, тең. м, тең. / м² және т. б.);

K_T -көлік-дайындалатын шығыстарды ескеретін коэффициент. Коэффициент шамасы (k_T) материал құнының 15% ретінде қабылданады.

10 кесте- Жобаның материалдық шығындары көрсетілген

№	Шығындар атауы	Өлшем бірлігі	Құны, тг	Өнімнің жылдық шығуына кететін шығындар	
				Мөлшері, т	Сумма, мың тг
1.	Шикізат : Күнбағыс майының қалдығы	т	30000	1000	30000000
2.	Метил спирті	кг	6600	111000	732600000
3.	КОН (катализатор)	кг	3350	12000	40200000
Барлығы					802800000

Жоғарыда келтірілген кестедегі мәліметтерге сәйкес жобаның материалдық шығындарын бағалауға болады.

6.3 Жабдықтардың құнын есептеу

Жеткізу және монтаждау бойынша шығындарға 15% қоса алғанда, арнайы жабдықты сатып алу бойынша барлық есептер 11-кестеде көрсетілген[42].

11-кесте-арнайы жабдықтарды сатып алуға арналған шығындар бюджетін есептеу.

№	Жабдықтың атауы	Жабдық бірліктерінің саны	Жабдық бірлігінің бағасы, мың теңге	Жалпы жабдық құны, мың теңге
1	"КРИОВТ-05-01" төмен температуралы сұйық Термостат	1	280000	322000
2	Реактор	1	1000000	1150000
3	Vitek электр плитасы	1	125000	143750
4	Экрос ES-8300 араластыру құрылғысы	1	315000	362250
5	Айналмалы буландырғыш IKA RV 3 V	1	245000	281750
6	SVM 3000 Штабингерінің вискозиметр-тығыз өлшегіші	1	145000	166750
7	Электр сорғылары	6	250000	475000
8	Шикі глицеринді тазарту 95% -99.5%, глицеринді өңдеуге арналған жабдық	1	150000	172500
9	Шикі глицеринмен метанолды айдауға арналған жоғары сапалы жабдық	1	225000	258750
10	Биодизельді трансэтерификациялауға арналған жабдық/май қышқылдарының метил эфирі / глицеринді тазартуға арналған жабдық	1	185000	212750
11	Өрт қауіпсіздігі жүйесі	1	195000	224250
Барлығы:				2619750

11-ші кестеге қарап, жабдықтардың жалпы құны 2619750 теңгені құрағанын көреміз.

Амортизациялық аударымдарды есептейміз: барлық жабдықтың қызмет ету мерзімі – 5 жыл, амортизацияның орташа өлшенген нормасы $100\% / 5 = 20\%$.

Амортизация шамасы:

1. $((322000 * 0,2) / 365) * 162 = 28583$ теңге
 2. $((143750 * 0,2) / 365) * 162 = 12760$ теңге
 3. $((362250 * 0,2) / 365) * 162 = 32155$ теңге
 4. $((281750 * 0,2) / 365) * 162 = 25010$ теңге
 5. $((166750 * 0,2) / 365) * 162 = 14801$ теңге
 6. $((475000 * 0,2) / 365) * 162 = 42164$ теңге
 7. $((172500 * 0,2) / 365) * 162 = 15312$ теңге
 8. $((258750 * 0,2) / 365) * 162 = 22968$ теңге
 9. $((224250 * 0,2) / 365) * 162 = 19906$ теңге
- Барлығы: 213659 теңге

12-кесте Жобаланатын объектіге кететін капиталды салымдардың құрама сметасы

Негізгі қор элементтері	Негізгі қордың сметалық құны		Меншікті капиталды салымдар, мың тг/т	Амортизациялық салымдардың жылдық суммасы, мың тг
	мың тг	%		
Ғимараттар пен құрылыс орындары	103363,5	4,2	1.739	6481,05
Жабдықтар	2619750	95.8	50.083	213659
Барлығы	2723113,5	100	51.822	220140,05

Ғимараттар, құрылыс орындары және жабдықтарға кеткен амортизациялық салымдардың жылдық суммасы 220140,05 теңге болды.

6.4 Жұмысшылардың саны мен айлық жалақы қорларының есептеулері

13- кестеде ИТЖ, МОП, қызметкерлердің есептік саны көрсетілген [21].

Аталуы	Тариф- тік разряд	Ауысымдағы штат.бірл. саны	Тәуліктегі ауысым саны	Жарты ауысым	Штат бойынша адам саны
Жалпы цех персоналы:			1		
Цех бастығы	10	1		-	1
Инженер - технолог	9	1		-	1
Инженер-механик	9	1		-	1
Электрик	9	1		-	1
Қауіп.тех.инженері	8	1		-	1
Зертхана меңг.	8	1		-	1
Слесарь-ремонтник	7	1		-	1
Персонал	6	1		-	1

14 Кесте – Еңбек және жалақы бойынша жобаланатын объектінің жиынтық көрсеткіштері

Қызметкерлер санаты	Қызметкерлердің тізімдік саны		Еңбек өнімділігі, т/адам	Жылдық жалақы қоры, мың тг	Сыйақылар, мың тг	Жалақының жылдық қоры ескере отырып, сыйақы, мың.
	адам	%				
Жұмысшылар:						
Барлығы:	16	81,2	45000	58520	6745	65265
Негізгі	12	45,4	52500	45000	5212,54	50212,54
Қосымша	5	20,2	180000	10000	1211,45	11211,45
ИТҚ, қызметкерлер	6	27,9	110000	32320	3250	35570
Барлық еңбекшілер	25	100	387500	145840	16418,99	162258,99

Бізде барлығы 16 адам жұмыс істейді, барлық еңбекшілердің жалақысының жылдық қоры 145840 теңге болды.

15 Кесте - Жабдықтарды ұстау және пайдалануға кететін шығындардың сметасы

Шығындар атауы	Есептеуге қажетті мәліметтер	Сумма, мың тг
Өндірістік жабдықтарды ұстау	Жабдықтар құнының 2% - ы	52395

Кезекші мен жөндеу жұмыстарын жүргізетін персоналдың негізгі және қосымша жалақысы	Кесте - 19	11211,45
Бюджеттен тыс салымдар	2п.жалақысынан 30%	3363,435
Өндірістік жабдықтардың амортизациясы	Кесте - 12	213659
Басқа жабдықтарды пайдалану мен жөндеуге кеткен шығындар	10%	16225,899
Барлығы		296854,784

Жабдықтарды ұстау және пайдалануға кететін шығындардың сметасын анықтадық, шығындардың барлығы 296854,784 теңге болды.

16 Кесте – Цех шығындарының сметасы

Шығындар атауы	Қажетті мәліметтер	Сумма, мың.тг
ИТЖ - дың негізгі және қосымша жалақысы	Кесте - 19	35570
Басқа жұмысшылардың негізгі және қосымша жалақысы	Кесте – 19	11211,45
Бюджеттен тыс салымдар	30%	14034,435
Ғимараттар мен құрылыс орындар шығыны	2%	2067,27
Ғимараттар мен құрылыс орындарының ағымдағы жөндеу жұмысы	6%	6201,81
Ғимараттар мен құрылыс орындарының амортизациясы	Кесте - 7	6481,05
Еңбекті қорғау ж/е қауіпс.тех. шығындар	25% $\sum$ кесте.19	40564,7
Басқа шығындар	10%	7902,55
Барлығы		124033,265

Цех шығындарының сметасы 124033,265 теңгені құрады.

6.5 Жобаның шығындарының бюджетін қалыптастыру

17 кесте- Зерттеу жобасында шығындар бюджетін анықтау

Көрсеткіштер атауы	Өлшем бірлігі, мың теңге
1. Материалдық шығындар	802800000
2. Арнайы жабдыққа арналған шығындар (амортизация шамасы)	2619750
3. Жұмысшылардың саны мен айлық жалақы қорларының есептеулері	162258,99
4. Жабдықтарды ұстау және пайдалануға кететін шығындардың сметасы	296854,784
5. Цех шығындарының сметасы	124033,265
6. Электроэнергетикаға кеткен шығын	114360 (1КВт 4,49 теңге)
7. Басқа өндірістік шығындар	1240,33
8. Өндірістің өзіндік құны	806118497

Биодизель өндірісінің тиімділігі

1000 тонна күнбағыс майын биодизельге өңдегеннен кейін жанама өнім – 153000 кг глицерин түзіледі.

Биодизель 970000 кг (1100000 литр) мөлшерінде алынады.

1100000 литр биодизель отыны 1 литр 500 теңге бағасымен сатылады=550000000 теңге

153000 кг глицерин 1 кг үшін 1300 теңге бағасымен сатылады=198900000

Пайда мөлшері 748900000 теңге

$$\text{Тиімділік} = \frac{\text{Пайда}}{\text{Өнімнің өзіндік құны}} \cdot 100\% = \frac{198900000}{806118497} = 25\%$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Берілген жоба тақырыбына сәйкес келесідей міндеттер орындалды:

1) Берілген жоба тақырыбына сәйкес күнбағыс майының қалдықтарынан биодизель өндіру технологиясы жасалды.

2) Шикізат өнімділігі бойынша барлық инженерлік есептеулер (материалдық баланс, механикалық есептеулер, экономикалық есептеулер) жүргізіліп, соның негізінде негізгі аппарат таңдалынып алынды,перезатерификация параметрлері анықталды.

3) Биодизельді өндіру негізінде қауіпсіздік техникасы ережелері қарастырылды, өндірістің қауіптілік класы анықталды.

4) Экономикалық бөлімде материалдық шығындар,арнайы жабдыққа арналған шығындар (амортизация шамасы),жұмысшылардың қосымша және негізгі жалақысы бойынша шығындар есептелінді:

Техно-экономикалық көрсеткіштер бойынша өндірістің өзіндік құны 806118497 теңгені, пайда мөлшері 748900000 теңге тиімділігі 25 % бұл дегеніміз жоғары көрсеткіш.

Биодизель өндірісі экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімді болады. Бұл жаңа жұмыс орындары және ауыл шаруашылығын дамытудың жолы. Жанама өнімді сату-техникалық глицерин-қосымша табыс алуға мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Коротких, А. А. Мировой рынок биотоплива: состояние и перспективы / А. А. Коротких // Россия и Америка в XXI веке. – 2008. – № 2. – С. 11. – EDN MSSVOL.
2. Бердиев Нодир Шарифович, Зиявитдинов Жамолитдин Фазлитдинович, Фазлиддинов Шамсиддин Жамолитдинович, Саъдуллаев Шохрух Тулкин Угли, Шеримбетов Санжар Гулмизоевич Биодизель - альтернативный источник энергии // Universum: химия и биология. 2019. №6 (60). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biodizel-alternativnyy-istochnik-energii> (дата обращения: 06.03.2022).
3. Кылышбеков, Б. Н. Биотопливо / Б. Н. Кылышбеков // Моя профессиональная карьера. – 2020. – Т. 2. – № 8. – С. 165-170. – EDN ADDVII. 8. Коротких А. А. Мировой рынок биотоплива: состояние и перспективы // Россия и Америка в XXI веке. – 2008. – № 2. – С. 11-11.
4. Шеламова Н. А. Современные тенденции производства биотоплива в мире // АПК: регионы России. – 2012. – № 7. – С. 79-82.
5. Горелова О.М., Кравченко Н.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ // Ползуновский вестник. 2015. №4-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vozmozhnosti-pererabotki-zhirosoderzhaschih-othodov-proizvodstva-rastitelnyh-masel> (дата обращения: 08.05.2022).
6. Мустафаев, С. К. Анализ существующих технологий переработки основных масложировых отходов / С. К. Мустафаев, Е. О. Смычагин // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : Сборник тезисов докладов участников I Международной научно-практической конференции, Керчь, 14–17 мая 2020 года / Под общей редакцией Е.П. Масюткина. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2020. – С. 267-270. – EDN AKQILC.
7. Авласевич А. И., Оленев И. Б., Климов А. С. Использование отработанных масел в качестве топлива // Вестник КрасГАУ. 2012. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-otrabotannyh-masel-v-kachestve-topliva> (дата обращения: 08.05.2022).
8. Филиппова, О. П. Исследование возможности использования отработанных масел / О. П. Филиппова, Н. С. Яманина, А. М. Сыроварова // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2008. – Т. 51. – № 4. – С. 88-91. – EDN IJGTST.
9. Камышникова, Е. М. Биотопливо как альтернативный источник энергии / Е. М. Камышникова, Н. В. Нестерова, Д. А. Войтов // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе : Материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 06–07 июня 2019 года / Под общей редакцией В.А. Гулевского. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 26-28.

10. Билло, Е. В. Биодизель - альтернативный вид топлива / Е. В. Билло, Е. С. Сухаревская, И. Б. Истомин // Новая наука: современное состояние и пути развития : Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции [Электронный ресурс], Астана, Казахстан, 16 марта 2017 года / Под общей редакцией А.И. Вострецова. – Астана, Казахстан: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2017. – С. 24-28.
11. Капустин, В. М. Биодизельное топливо: преимущества, недостатки и перспективы промышленного производства / В. М. Капустин, С. А. Карпов, А. И. Сайдахмедов // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2011. – № 4. – С. 49-54.
12. Гафуров Н.М., Хисматуллин Р.Ф. Особенности производства биодизельного топлива из биомассы // Инновационная наука. 2016. №5-2 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proizvodstva-biodizelnogo-topliva-iz-biomassy> (дата обращения: 15.03.2022).
13. Аблаев А.Р. Производство и применение биодизеля: справочное пособие. – М.: АПК и ППРО, 2006. – 80 с.
14. Перегончая, О. В. Современный обзор технологий получения биодизеля, глицерина и жирных спиртов из растительных масел / О. В. Перегончая, С. А. Соколова, О. В. Дьяконова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 1(16). – С. 113-119.
15. Винаров А. Ю., Дирина Е. Н. Биодизель из растительного сырья. Повышение конкурентоспособности за счет переработки отходов производства // Транспорт на альтернативном топливе. 2009. №4 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biodizel-iz-rastitelnogo-syrya-povyshenie-konkurentosposobnosti-za-schet-pererabotki-othodov-proizvodstva> (дата обращения: 14.03.2022).
16. Досказиева, Н. К. Использование отходов производства растительных масел для получения компонентов биодизеля / Н. К. Досказиева, Л. И. Байтлесова // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – № 4(46). – С. 36-39.
17. Белозерцева Н.Е., Богданов И.А., Алтынов А.А., Бальжанова А.Т., Белинская Н.С., Киргина М.В. Выбор наиболее предпочтительного сырья для синтеза биодизельного топлива с позиции его выхода и физико-химических свойств // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2020. №1 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-naibolee-predpochtitelnogo-syrya-dlya-sinteza-biodizelnogo-topliva-s-pozitsii-ego-vyhoda-i-fiziko-himicheskikh-svoystv> (дата обращения: 17.03.2022).
18. Назаренко, Л. В. Биотопливо: история и классификация его видов / Л. В. Назаренко // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 2(10). – С. 16-32.
19. Нагорнов С.А., Мещерякова Ю.В., Мещеряков А.Г. Получение биодизельного топлива из непищевого растительного сырья // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2017. №3 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-biodizelnogo-topliva-iz-nepischevogo-rastitelnogo-syrya> (дата обращения: 15.03.2022).

20. Перспективная сырьевая база для получения биодизельного топлива и технологии его производства / А. Х. Еникеев, А. В. Гарабаджиу, Г. В. Козлов, М. М. Карасев // Российский химический журнал. – 2011. – Т. 55. – № 1. – С. 63-69.
21. Рыжов Д.А., Шакирова А.М., Кошкина Л.Ю. Оптимизация режимов работы установки получения биодизельного топлива в ChemCad // Вестник Казанского технологического университета. 2016. №18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-rezhimov-raboty-ustanovki-polucheniya-biodizelnogo-topliva-v-chemcad> (дата обращения: 15.03.2022).
22. Гафуров Н.М., Хисматуллин Р.Ф. Процессы и технологии производства биодизельного топлива // Инновационная наука. 2016. №5-2 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsessy-i-tehnologii-proizvodstva-biodizelnogo-topliva> (дата обращения: 15.03.2022).
23. Кабиева С. К. Мировой тренд-производство биотоплива //Мировые тренда развития–Караганда. – 2016. – С. 122-136.
24. Момынкулова Ш. О. Перспективы производства и использования возобновляемых источников энергии в Казахстане //ҚазЭУ хабаршысы. – 2012. – Т. 1. – С. 42.
25. Развитие производства биотоплива при переработке возобновляемого растительного сырья / Ж. Н. Баймирзаева, А. А. Абубакирова, А. А. Оспанова [и др.] // Scientific perspectives 2018 : Сборник материалов XXXV Международной научно-практической конференции, Москва, 26 марта 2018 года. – Москва: Научный центр "Олимп", 2018. – С. 35-37.
26. Сорокина, Е. Перспективы производства биотоплива в Республике Казахстан для развития судоходства / Е. Сорокина, Г. В. Черкаев // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2021. – № S1. – С. 266-268. – DOI 10.24937/2542-2324-2021-1-S-I-266-268.
27. Нагорнов, С. А. Композитное биодизельное топливо из различных сырьевых ресурсов / С. А. Нагорнов, С. В. Романцова, И. А. Рязанцева // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : Материалы Международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Минск, 19–20 октября 2011 года / Редколлегия: П.П. Казакевич (гл. ред.), О. О. Дударев. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2011. – С. 94-99. – EDN AUFFXP.
28. Марков Владимир Анатольевич, Девянин Сергей Николаевич, Маркова Вера Владимировна Использование подсолнечного масла в качестве топлива для дизелей // Транспорт на альтернативном топливе. 2010. №5 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-podsolnechnogo-masla-v-kachestve-topliva-dlya-dizeley> (дата обращения: 08.05.2022).
29. Thirumarimurugan M. et al. Preparation of biodiesel from sunflower oil by transesterification //International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics. – 2012. – Т. 2. – №. 6. – С. 441.
30. Дикусарова, Т. С. Биодизель как вид экологически чистого топлива / Т. С. Дикусарова // Безопасность городской среды : Материалы VIII Международной

научно-практической конференции, Омск, 18–20 ноября 2020 года. – Омск: Омский государственный технический университет, 2021. – С. 415-420. – EDN QOQXTA.

31. Солодова Н. Л., Терентьева Н. А. Немного о биотопливах // Вестник Казанского технологического университета. 2010. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nemnogo-o-biotoplivah> (дата обращения: 17.03.2022).

32. Панков Ю.В., Новопашин Л.А., Денежко Л.В., Садов А.А., Потетня К.М. СТРУКТУРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ БИОДИЗЕЛЯ С УЧЕТОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ // НТВТСВАПК. 2018. №2 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnye-kompozitsii-biodizelya-s-uchetom-energeticheskikh-svoystv-ishodnogo-syrnya> (дата обращения: 17.03.2022).

33. Дебабов, В. Г. Биотопливо / В. Г. Дебабов // Биотехнология. – 2008. – № 1. – С. 3-14.

34. Зернина, И. А. О возможности утилизации отработанного растительного масла путем переработки на биодизель / И. А. Зернина, В. В. Вольхин // Вестник Пермского государственного технического университета. Химическая технология и биотехнология. – 2009. – Т. 10. – С. 16-25. – EDN KXUBTV.

35. Ким С. Где взять глицерин //The Chemical Journal. – 2013. – Т. 9. – С. 22-27.

36. Плетнев, М. Ю. Отход производства биодизеля как источник продуктов с высокой добавленной стоимостью / М. Ю. Плетнев // Биотехнология. – 2009. – № 1. – С. 3-10. – EDN NTOSAP.

37. Гельфанд Е.Д. Технология биотоплив /учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 240700.68 «Биотехнология» рукопись - Архангельск - 2012. - 60 с

38. Kokorina, Yu. Biodiesel as an innovation / Yu. Kokorina, E. Chebanova, A. Naurusov // , 29 апреля 2021 года, 2021. – Р. 45-40. – EDN KIEAPM.

39. Антонова, З.А. Получение и свойства этиловых эфиров рапсового масла / Антоновы З.А., Крук В.С., Курсевич В.Н., Максимук Ю.В., Кривова М.Г. // Журнал «Вестник БГУ» Сер. 2. 2015. – 12 с.

40.Максимук, Ю.В.. Вязкость и теплота сгорания дизельного биотоплива / Максимук Ю.В., Антонова З.А., Фесько В.В., Курсевич В.Н. //Журнал «Химия и технология топлив и масел». – 2009. – 27-30 с.

41.Карпушкин, С.В. Оборудование технологических комплексов. Учебное пособие для студентов дневного и заочного отделения / Карпушкин С.В., Борисенко А.Б. – Тамбов.: ТГТУ, 2014. – 149 с.

42. Бальжанова А. Т. Исследование влияния сырья и параметров синтеза на характеристики биодизельного топлива. – 2020.

43. Гафуров Н.М., Хисматуллин Р.Ф. Преимущества биодизельного топлива // Инновационная наука. 2016. №5-2 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-biodizelnogo-topliva> (дата обращения: 09.05.2022).

44. Андреева Е. В. 1083. Влияние биотоплива на климат и окружающую среду. Буклагин ДС, Тихонравов ВС//Энергообеспечение и энергосбережение в

сельском хозяйстве/Всерос. науч.-исслед. ин-т электрификации сел. хоз-ва.-Москва, 2008.-Ч. 4; Возобновляемые источники энергии. Местные энергоресурсы. Экология.-С. 416-425.-Библиогр.: с. 425. Шифр 08-7813 //Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2012. – №. 4. – С. 1083-1083.

45. Серых, Т. А. Влияние развития безотходных технологий производства биотоплива на экологию и окружающую среду / Т. А. Серых, В. Т. Бадретдинова // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. – 2020. – № 1-2. – С. 273-275. – EDN PDJMKX.

46. Серых Т. А., Бадретдинова В. Т. Необходимость и альтернативы развития безотходных, экологически безопасных технологий производства биотоплива //Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов XI Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи, 9-11 апреля 2020 г., Юрга. – Томский политехнический университет, 2020. – С. 71-72.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ және ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев Университеті

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІДЕН

ПІКІР

дипломдық жоба
(жұмыс түрлерінің атауы)

Надирбаева Аяулым Шархановна
(студенттің аты-жөні)

5B070100-Биотехнология
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырып: «Күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын жасау»

Надирбаева |Аяулым Шархановна Satbayev University, Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасында Биотехнология мамандығы бойынша 2018 жылдан бері бакалавр дәрежесінде білім алуда. Аяулым өзінің дипломдық жобасы бойынша Күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын жасау технологиясын қарастырды. Дипломдық жоба технологиялық бөлім және экономикалық бөлімнен тұрады.

Шикізат өнімділігі бойынша барлық инженерлік есептеулер (материалдық баланс, механикалық есептеулер, экономикалық есептеулер) жүргізіліп, соның негізінде негізгі аппарат таңдалынып алынды. Биодизельді өндіру негізінде қауіпсіздік техникасы ережелері қарастырылды, өндірістің қауіптілік класы анықталды.

Надирбаеваның экономикалық бөлімінде капиталдық салымдар, материалдық шығындар, арнайы жабдыққа арналған шығындар (амортизация шамасы), өндірістің жобаның шығындарының бюджеті қалыптастырылып, өзіндік құны анықталды.

Жұмысты жақсы деп бағалап, Биотехнология мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін алуға толықтай дайын деген пікірдемін.

Ғылыми жетекші
Ph.D., ассоц. - профессор
(ғылыми дәрежесі, атауы)
Хабиев А.Т.
(қолы)

« 30 » 05 2022 г.

Сын Пікір

Дипломдық жоба

(жұмыс түрлерінің атауы)

Надирбаева Аяулым Шархановна

(студенттің аты жөні)

5B070100-Биотехнология

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын жасау»

Орындалды:

А) графикалық бөлімі 17 кесте, 4 суреттен ;

В) түсініктеме қағаз 45 парақтан тұрады.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА БОЙЫНША ЕСКЕРТУЛЕР

Дипломдық жоба бойынша күнбағыс майының қалдықтарынан биодизельді өндіру технологиясын жасау технологиясын қарастырылған. Атап айтқанда шикізат өнімділігі бойынша барлық инженерлік есептеулер (материалдық баланс, механикалық есептеулер, экономикалық есептеулер) жүргізіліп, соның негізінде негізгі аппарат таңдалынып алынған. Биодизельді өндіру негізінде қауіпсіздік техникасы ережелері қарастырылып, өндірістің қауіптілік класы анықталған.

Дипломдық жоба үш бөлімнен тұрады: кіріспе, технологиялық және экономикалық бөлімі.

Экономикалық бөлімінде капиталдық салымдар, материалдық шығындар, арнайы жабдыққа арналған шығындар (амортизация шамасы), өндірістің жобаның шығындарының бюджеті қалыптастырылып, өзіндік құны анықталған.

Надирбаева Аяулымның дипломдық жобасының барлық бөлімдері қамтылған, реттілігімен сапасы жағынан өте жақсы жазылған. Қолданылған әдебиеттер көзі әдеби шолуға жеткілікті түрде қолданылған. Мақсаты мен міндетіне сәйкес қорытынды тұжырымданған. Рәсімделу барысында қателіктер кездеседі, алайда ол қателіктер жұмыстың құндылығын төмендетпейді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

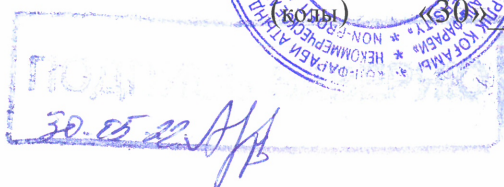
Дипломдық жоба жақсы деп бағаланады, ал жоба иесі Надирбаева Аяулым 5B070100 – Биотехнология мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Рецензент

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ аналитикалық,
коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы
кафедрасының аға оқытушысы, х.ғ.к.,

Керімкулова М.Ж.

(30) мамыр_2022 ж.





Метаданные

Название

2022_БАК_Надирбаева Аяулым Шархановна.docx

Автор

Надирбаева Аяулым Шархановна

Научный руководитель

Алибек Хабиев

Подразделение

ИГИНГД

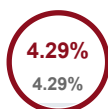
Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		8
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		9

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подоби 2



КП2

5410

Количество слов



КЦ

44576

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенными рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	Күн энергиясын пайдалану негізінде фермаларды автономды электрмен жабдықтау. 5/20/2021 West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan (Политехнический институт)	28	0.52 %
2	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	22	0.41 %

3	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	19	0.35 %
4	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	17	0.31 %
5	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	17	0.31 %
6	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	13	0.24 %
7	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	10	0.18 %
8	Күн энергиясын пайдалану негізінде фермаларды автономды электрмен жабдықтау. 5/20/2021 West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan (Политехнический институт)	10	0.18 %
9	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	10	0.18 %
10	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	9	0.17 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (3.44 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Өртүрлі модификацияланған битум алу мақсатында мұнай қалдықтарын каталитикалық тотықтыру қондырғысының жобасы 5/30/2021 Satbayev University (ИХиБТ)	186 (19) 3.44 %

из программы обмена базами данных (0.85 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Күн энергиясын пайдалану негізінде фермаларды автономды электрмен жабдықтау. 5/20/2021 West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan (Политехнический институт)	46 (3) 0.85 %

из интернета (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	--------------	---

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---