

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.,

ассоц. профессор

С.А. Бөртебаев

«20» 05 2022ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Тік газ сұйықтығы сепараторын жаңарту»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған

Жұмабек А.Н.

Пікір беруші
Техника ғылымдары кандидаты

 Омирзакова Э.Ж.



Ғылыми жетекші
Техника және технология магистрі

 Балгаев Д.Е.

Алматы 2022

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

 С.А.Бортебаев

«28» 12 2021 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Жұмабек Алтынай Нұраханқызы

Тақырыбы «Тік газ сұйықтығы сепараторын жаңарту»

Университет басшысының 2021 жылдың "24" желтоқсанда № 489-П/Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2022ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Мұнай-газ саласында
қолданылатын тік газ сұйықтығы сепараторы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Мұнай-газ саласында қолданылатын сепараторға
жалпы шолу, соның ішінде прототип ретінде тік газ сұйықтықты
сепараторына тоқталу;

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: сораптың гидравликалық бөлігінің
негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді;

в) Арнайы бөлім: патенттік ізденістер жүргізілді, модернизация
ұсынылды

в) Экономикалық бөлімі: енгізілген жаңартудың экономикалық,
пайдалану тиімділіктерін салыстыру

г) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау
мәселелерін қарастыру;

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Газ сепараторының жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3.Бөлшек
сызбасы; 4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

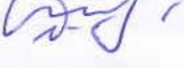
Дипломдық жобаны дайынау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Техникалық бөлім	25.03.2022 ж	
Есептік бөлім	20.04.2022 ж	
Арнайы бөлім	04.05.2022 ж	
Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	15.05.2022 ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма
бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер,	Қол қойылған күні	Қолы
Техникалық бөлім	т.т.м., лектор Балгаев Д.Е.	25.03.22	
Есептік бөлім	т.т.м., лектор Балгаев Д.Е.	20.04.22	
Арнайы бөлім	т.т.м., лектор Балгаев Д.Е.	04.05.22	
Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	т.т.м., лектор Балгаев Д.Е.	15.05.22	
Норма бақылаушы	т.ғ.м., лектор Сарыбаев Е.Е.	17.05.22	

Ғылыми жетекшісі



Балгаев Д.Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Жұмабек А.Н.

Күні: «25» 12 2021 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбы "Тік газ сұйықтығы сепараторын жаңарту" деп аталады. Модернизацияның мақсаты тиімді газсыздандыру үшін бүріккіштің кіріс келте құбырына орнату болып табылады. Жоба түсіндірме жазбадан және сызбалардан тұрады.

Дипломдық жобада мұнай мен газды жинау және дайындау жүйелерінің сипаттамасы, сепараторлардың мақсаты, жіктелуі және дизайны, патенттік-ақпараттық шолу, жаңартылған тік газ сұйықтығы сепараторының жұмыс принципін сипаттау, оның негізгі есептеулері келтірілген. Жоба қауіпсіздік және экологиялық тұрғыдан қарастырылады.

Берілген дипломдық жоба 5 парақ графикалық сызбадан, 39 парақ түсіндірме жазбасынан тұрады. Жобамен орындау барысында 12 әдебиет деректері пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта называется «Модернизация вертикального газожидкостного сепаратора». Цель модернизации заключается в установке во входном патрубке распылителя, для более эффективной дегазации. Проект состоит из пояснительной записки и чертежей.

В дипломном проекте приведено описание систем сбора и подготовки нефти и газа, назначение, классификация и конструкция сепараторов, патентно-информационный обзор, описание принципа работы модернизированного вертикального газожидкостного сепаратора, его основные расчеты. Проект рассмотрен с точки зрения безопасности и экологичности.

Данный дипломный проект состоит из 5 листов графической части, пояснительной записки на 39 листах. В ходе выполнения проекта использовано 12 литературных источников.

ANNOTATION

The topic of the graduation project is called "modernization of the vertical gas-liquid separator". The purpose of the upgrade is to install a sprayer in the inlet pipe, for more efficient degassing. The project consists of an explanatory note and drawings.

The diploma project contains a description of oil and gas collection and treatment systems, the purpose, classification and design of separators, a patent and information review, a description of the principle of operation of the upgraded vertical gas-liquid separator, its basic calculations. The project is considered from the point of view of safety and environmental friendliness.

This graduation project consists of 5 sheets of the graphic part, an explanatory note on 39 sheets. In the course of the project, 12 literary sources were used.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	6
1	Ұңғымалар өнімін жинау және дайындау жүйесінің ерекшеліктері	7
1.1	Ұңғымалар өнімін жинау және дайындау жүйесінің ерекшеліктері	7
1.2	Сепараторлардың жіктелуі, құрылысы, жұмыс принципі	9
1.3	Мұнай-газ сепараторын пайдалану және жөндеу	13
1.3.1	Сепараторды пайдалану және қызмет көрсету ерекшеліктері	13
1.3.2	Сепараторды тазалау	16
1.3.3	Сепаратор корпусын жөндеу	16
1.3.4	Мұнай және газ сепараторларын бұзбай бақылау	17
1.3.5	Мұнай-газ сепараторын гидравликалық сынау	17
2	Тік газ сұйықтығы сепараторын есептеу	20
2.1	Тік газ сұйықтығы сепараторын газ бойынша есептеу	20
2.2	Тік газ сұйықтығы сепараторының тұрақтылығын есептеу	21
2.3	Механикалық есептеу	22
2.4	Газ сепараторы корпусы қабырғасының қалыңдығын есептеу	24
2.5	Эллипстік түбі бар корпус қабырғасының қалыңдығын есептеу	25
2.6	Кіріс құбырындағы газ сұйықтығы қоспасының жылдамдығын есептеу	26
2.7	Сепаратор фланецінің әрекет күшін есептеу	26
2.8	Сынақ қысымын есептеу	26
2.9	Бүріккішті орнату есебінен газсыздандыру тиімділігін есептеу	27
3	Арнайы бөлім	29
3.1	Тік газ сепараторларына патенттік шолу	29
3.2	Бүріккіштерге патенттік шолу	31
3.3	Жаңартылған тік газ сұйықтығы сепараторының жұмыс принципі	34
4	Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	35
4.1	Сепараторды пайдалану кезіндегі қауіпсіздік шаралары	35
4.2	Сепаратор жұмысының қоршаған ортаға әсері	36
	Қорытынды	38
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39

КІРІСПЕ

Ұңғыма өнімдері-көп фазалы, көп компонентті қоспа. Сондықтан оны ұтымды пайдалану үшін фазаларға бөлу керек. Ұңғыма өнімдерін сұйық және газ фазаларына бөлу процесі сепарация деп аталады.

Сонымен қатар, мұнай мен газды дайындау жүйелерінде мұнай мен газдан көмірсутектердің белгілі бір тобын (газда ауыр ол - көмірсутектер, ал мұнайда – жеңіл көмірсутектер), сондай - ақ газдан тамшы сұйықтықты шығару қажеттілігі туындайды.

Мұнай мен газды кәсіпшілік жағдайда жинау, тасымалдауға дайындау объектілерінде әртүрлі аппараттар пайдаланылады, бірақ ең көп тарағандары мұнай-газ сепараторлары болып табылады. Дәл осы құрылғыларда бөлу процесі жүзеге асырылады.

Мұнай-газ сепараторлары-бұл ұңғымалардың өнімдерін газ және сұйық фазаларға (екі фазалы сепараторлар) бөлуге арналған жоғары қысымды ыдыстар. Сонымен қатар, сепараторларды қолдана отырып, бір-бірінен тығыздығы бойынша ерекшеленетін сұйық фазаларды бөлуге болады (үш фазалы сепараторлар). Мысалы, суды мұнайдан бөлу процессі. Олар мұнай мен газ жинау жүйелерінің маңызды элементтері болып табылады және ұңғыма өнімдерін тиімді бөлуді қамтамасыз етуге арналған.

Қазіргі уақытта пайдаланылатын екі фазалы мұнай-газ сепараторлары газ бойынша жеткілікті жоғары өнімділікке ие емес, ал олардағы газ шығару жеткілікті тиімді емес. Осылайша, газ сепараторының өнімділігін арттыру өзекті болып табылады. Осыған байланысты, аталған жұмыстың мақсаты аппараттың көлемдік параметрлерін сақтай отырып, газ бойынша өнімділікті арттыруға мүмкіндік беретін екі фазалы мұнай-газ сепараторының конструкциясын әзірлеу болып табылады.

1 Ұңғымалар өнімін жинау және дайындау жүйесінің ерекшеліктері

1.1 Ұңғымалар өнімін жинау және дайындау жүйесінің ерекшеліктері

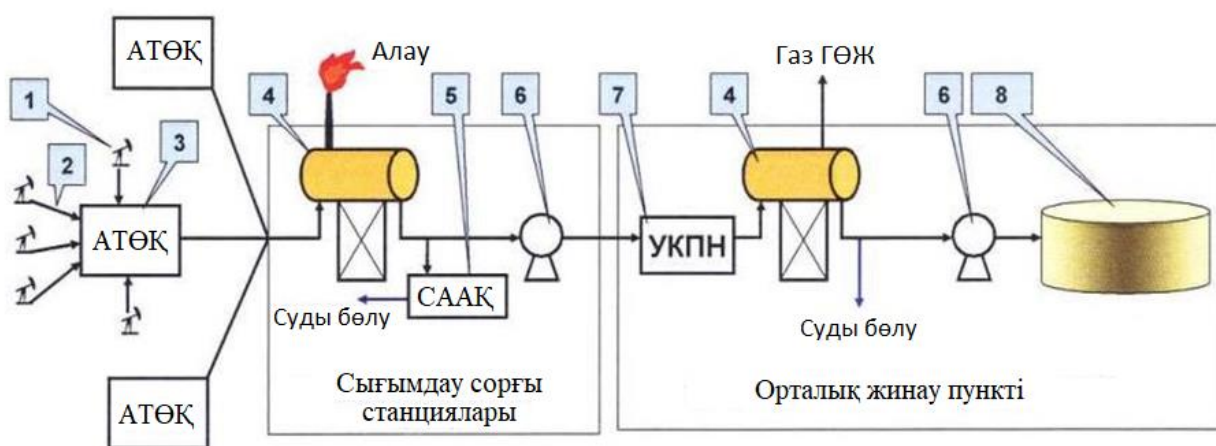
Ұңғыма өнімдері көптеген компоненттердің қоспасы болып табылады. Мұнайды жинау және дайындау жүйесі құбырлармен қосылған өнеркәсіптік техникалық құралдар мен қондырғылар кешенін қамтиды.

Қазіргі уақытта жинаудың мынадай кәсіпшілік жүйелері пайдаланылуда:

1) Өздігінен ағатын екі құбырлы жинау жүйесі – ұңғыма өнімі 0,6 МПа қысымда бөлінеді. Шығарылған газ өз қысымымен компрессорлық станцияға немесе ГӨЗ-ге тасымалданады. Сұйықтық бөлудің екінші сатысына жіберіледі. Өздігінен ағатын суы бар мұнай (биіктік айырмасы есебінен) жинау пунктін резервуарларына түседі, ол жерден орталық жинау пунктін резервуарларына сорғымен беріледі.

2) Жоғары қысымды бір құбырлы жинау жүйесі – бұл жүйе мұнайды бөлу процесін процессорға ауыстыруға мүмкіндік береді. Технологиялық жабдықтың ең жоғары концентрациясына қол жеткізіледі, мұнай-газ жинау желісінің металл сыйымдылығы азаяды, кен орнында сорғы және компрессорлық станцияларды салу қажеттілігі алынып тасталады, кен орындарын игеру басталғаннан бастап ілеспе мұнай газын кәдеге жарату мүмкіндігі қамтамасыз етіледі.

3) Қысымды жинау жүйесі – бұл жүйеде ұңғымалардан 7 км дейінгі қашықтықта орналасқан учаскелік сепарациялық қондырғыларға мұнай мен газдың бір құбырлы көлігі және 100 км және одан да көп қашықтықта бір фазалы күйдегі газ қаныққан мұнай тасымалдау жүреді. Әдетте кен орындарында ұңғымалардың өнімдерін жинау мен дайындаудың қысым жүйесі қолданылады, бұл көмірсутектердің жоғалуын толығымен жояды.



- 1 - ұңғымалар; 2 - шығару желілері; 3 - топтық өлшеу қондырғысы;
4 - сепараторлар; 5 - суды алдын-ала ағызу қондырғысы; 6 - сорғылар;
7 - мұнайды кешенді дайындау қондырғысы; 8 - резервуар парккі

1.1 Сурет – Ұңғымалық өнімді жинау және дайындау жүйесінің принциптік схемасы

Ұңғымалардан газ сұйықтығы қоспасы автоматтандырылған топтық өлшеу қондырғыларына (АТӨҚ) түседі, онда ұңғымалық өнімнің мөлшері есепке алынады. АТӨҚ-дан кейін сұйықтық сығымдау сорғы станцияларына (ССС) немесе суды алдын-ала ағызу қондырғыларына (СААҚ) түседі. СССР-да бөлудің бірінші кезеңі жүзеге асырылады, содан кейін газ желісі арқылы газ тұтынушыға немесе газ өңдеу зауытына (ГӨЗ) жіберіледі. Ішінара газдалмаған сұйықтық орталықтан тепкіш сорғылардың (ОТС) көмегімен орталық жинау пунктіне (ОЖП) беріледі.

Алдын ала су төгетін қондырғыда сұйықтық бөлудің екі кезеңінен өтеді. Бөлудің бірінші сатысында эмульсиялардың пайда болуын болдырмау үшін сұйықтыққа деэмульгатор беріледі. Газ бөлудің екі сатысынан кейін газды кептіру түйініне, содан кейін тұтынушыға немесе ГӨЗ-ге беріледі.

Бөлудің екінші сатысындағы сұйықтық резервуарлар паркіне түседі, онда одан механикалық қоспалар ішінара бөлінеді және суды алдын-ала ағызып, кейіннен резервуарға айдау үшін блоктық сорғы станциясына (БСС) жіберіледі. СССР немесе АТӨҚ-дан кейін мұнай дайындалуға түседі.

Мұнайды дайындаудың технологиялық процестері мұнайды дайындау қондырғысында (МДҚ) немесе мұнайды дайындаудың орталық пунктінде (МДОҚ) жүргізіледі және мынадай процестерді қамтиды:

- сепарация (1,2 кезең) және фазалық бөлу;
- өнімді сусыздандыру;
- тұзсыздандыру;
- мұнайды тұрақтандыру.

Мұнай дайындау қондырғысында сұйықтық бөлу түйініне түседі. Содан кейін ол реагенті бар эмульсияны жылыту үшін пешке жіберіледі. Ол 50°C дейін қызады және тұндырғыштарға түседі, онда эмульсия мұнай мен суға бөлінеді. Су тазарту резервуарларына ағызылып, содан кейін ББС-ға жіберіледі. Тұндырғыштардағы мұнай технологиялық резервуарларға жіберіледі, онда мұнай одан әрі судан бөлінеді.

Суды алдын ала ағызу қондырғыларынан құрамында 10%-дан астам су бар мұнай қыздырғыш пештерде мұнай дайындау қондырғыларына сорғыштармен беріледі. Мұнай ағынына, сорғыларды қабылдауға деэмульгатордың мөлшерленетін шығысы беріледі. Пештерде қыздыру 45-50°C дейін жүзеге асырылады, содан кейін мұнай дегидраторларға түседі, онда мұнай дегидратациясы және тұзсыздандыру жүреді. Су мөлшері 1%-ға дейін және температурасы 44-49°C болатын мұнай одан әрі газсыздандыру (тұрақтандыру) үшін "ыстық бөлу" сепараторларына түседі, сол жерден тауарлық резервуарларға (РВС) түседі.

Мұнай резервуарлары – шикі және тауарлық мұнайды жинауға, қысқа мерзімге сақтауға және есепке алуға арналған ыдыстар. Сақтау үшін РВС типті резервуарлар (тік болат резервуар) пайдаланылады.

Мұнай дайындау үшін келесі жабдықтар қолданылады:

□ бөлу қондырғылары – НГС типті екі фазалы сепараторлар, 2-ші саты сепараторлары болып табылады. СААҚ-да мұнайды тереңірек бөлу үшін екі сатылы бөлу қолданылады, яғни, қоспа екі сепаратордан өтеді;

□ пештер мұнай эмульсиясын майсыздандыру және тұзсыздандыру блоктарының алдында қыздыруға, эмульсияны мұнай мен суға бөлу процесін жақсартуға арналған;

□ қыздыру блогы (БН) – сусыздандыру және тұзсыздандыру блоктары алдында мұнай эмульсияларын жылытуға арналған. Мұнайды бөлуден басқа, мұнайды дайындау процесі мұнайды бос судан, механикалық қоспалардан және тұздардан тазартуды қамтиды. Бұл процесс тұндырғыштарда жүзеге асырылады. Тұндырғыштар мұнай эмульсияларын оны мұнай мен резервуарға бөлу үшін тұндыруға арналған;

□ терең сусыздандыру және тұзсыздандыру үшін мұнай дайындау қондырғыларында электродегидраторлар қолданылады.

1.2 Сепараторлардың жіктелуі, құрылысы, жұмыс принципі

Қазіргі уақытта мұнай өнеркәсібі кеңінен дамып келеді және қазір мұнай-газ жабдықтары нарығында әртүрлі сипаттамаларға сәйкес жіктеуге болатын мұнай-газ сепараторларының көптеген түрлері бар.

Мұнай-газ сепараторларының негізгі функциялары:

□ газ-сұйық қоспаны газ бен сұйықтыққа дөрекі бөлу;

□ газдан тамшылы сұйықтықты шығару;

□ сұйықтықтан газ көпіршіктерін шығару.

Көмекші функцияларға мыналар жатады:

□ оңтайлы қысымды ұстап тұру;

□ сұйықтықтың берілген деңгейін ұстап тұру.

Әрекет етуші күштердің сипаты бойынша мұнай-газ сепараторлары:

□ гравитациялық – бөлу сұйықтық пен газдың немесе қатты бөлшектердің тығыздығының айырмашылығына байланысты болады;

□ саптама – фазалар ауырлық күші мен инерция есебінен бөлінеді;

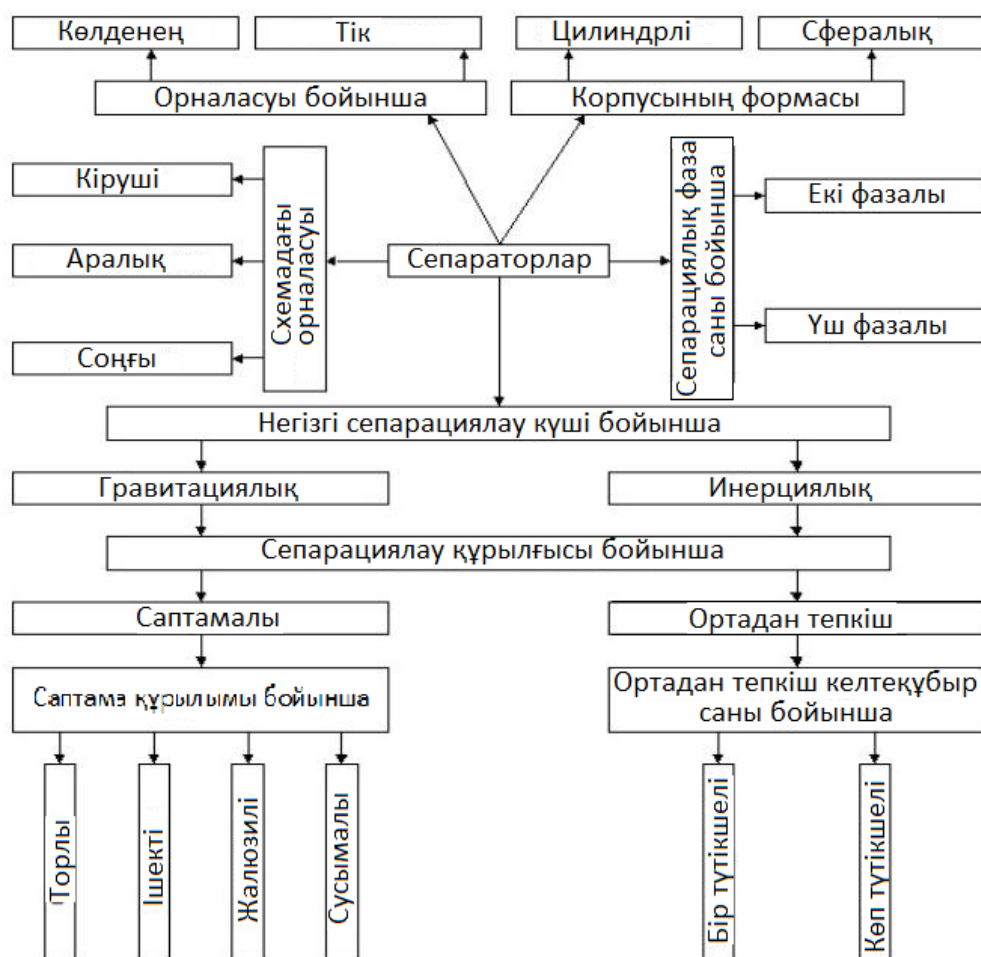
□ орталықтан тепкіш – фазалардың бөлінуі ортадан тепкіш және инерциялық күштердің әсерінен болады.

Технологиялық схемадағы орны бойынша: кіріс, аралық және соңғы.

Жұмыс қысымы бойынша сепараторлар: жоғары қысымды (6 МПа); орташа қысымды (2,5 - 4 МПа); төмен қысымды (0,6 МПа дейін) болып бөлінеді.

Бөлу фазаларының саны бойынша: екі фазалы және үш фазалы.

Корпус түрінде мұнай-газ сепараторлары цилиндр немесе шар түрінде, ал жер бетіне көлбеу бұрышта көлденең, тік және көлбеу болуы мүмкін.



1.2 Сурет – Сепараторларды негізгі функционалдық және конструктивтік белгілері бойынша жіктелуі

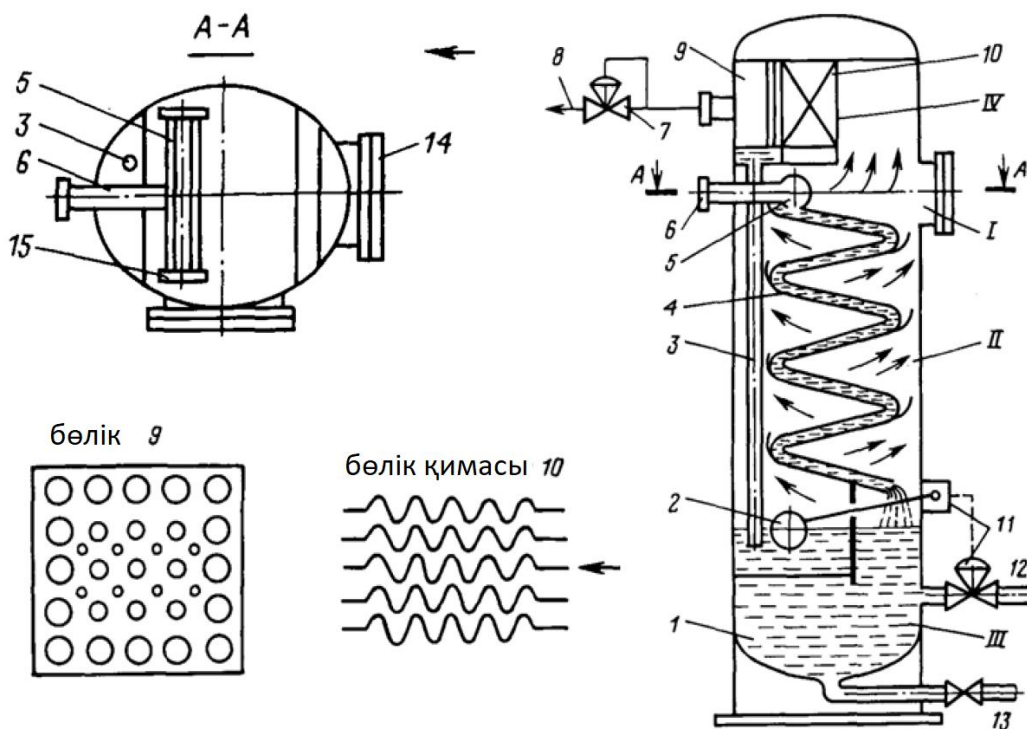
Бөлу бөлімі сұйықтықтың негізгі бөлігін сепараторға кіретін газ-сұйық қоспадан бөлу үшін қолданылады. Бөлу тиімділігін арттыру және ағынның аппараттың көлденең қимасы бойынша біркелкі таралуы үшін арнайы құрылымдық құрылғылар қолданылады:

- тангенциалды енгізу – ортадан тепкіш күштің әсерінен сұйықтық ыдыстың қабырғаларына шашырайды және олар арқылы ағып кетеді, газ сепаратордың көлденең қимасы бойынша бөлінеді, содан кейін одан шығарылады;

- мұнай-газ сепараторына кіре берісте орнатылатын шағылыстырғыш құрылғылар (тікбұрышты немесе дөңгелек пластиналар, жарты шарлар);

- сепараторға газ бен сұйықтықты бөлек енгізуге мүмкіндік беретін құрылымдар.

Тұнба бөлімінде сұйықтықтың бөлінуі гравитациялық күштердің әсерінен жүреді, ал газ аппаратта өте төмен жылдамдықпен қозғалады. Мұнай-газ сепараторларында мұнайдан газ шығарудың тиімділігін арттыру үшін көлбеу жазықтықтар қолданылады. Осы жазықтықтарда сұйықтық ағыны сепаратордың төменгі бөлігіне біртіндеп қосылуы керек.



- 1 - корпус; 2 - қалқыма; 3 - дренаж құбыры; 4 - көлбеу жазықтықтар;
 5 - тарату коллекторы; 6 - газ сұйықтығы қоспасын енгізу; 7 - қысым реттегіші;
 8 - газ шығуы; 9 - газ жылдамдығын теңестіруге арналған бөлім; 10 - тамшы жуғыш;
 11 - деңгей реттегіші; 12 - мұнай шығарындары; 13 - балшықты төгу; 14 - люк;
 15 - бітеуіштер; I - негізгі бөлу секциясы; II - түндыру секциясы; III - сұйықтық жинау секциясы; IV - тамшылап ұстау секциясы;

1.3 Сурет – Тік мұнай-газ сепараторы

Жинау бөлімінде сұйықтық жиналады, оның алдыңғы бөлігінде газ толығымен бөлініп шығады. Бұл бөлімнің көлемі газ көпіршіктерінің бетіне шығуы және газ ағынына екінші рет енуі үшін қажетті уақыт ішінде бөлінген сұйықтықты ұстап тұруға мүмкіндік беретіндей етіп таңдалады. Бірақ соған қарамастан, іс жүзінде сепаратордан шыққан мұнайдың құрамында еріген де, бос газ да бар.

Сепарация жағдайларына және мұнай-газ сепараторының конструкциясын жетілдіруге байланысты еріген және еркін газдың мұнаймен тасымалданатын газдың құрамы көп немесе аз болуы мүмкін. Бұл ретте фазалардың (аппараттың немесе ағызу сөрелерінің беті) жанасу ауданының 5-6 есеге дейін ұлғаюы мұнайдан онда қалатын газдың жалпы мөлшерінің тек 10-15%-ын ғана қосымша бөлуге мүмкіндік береді.

Сепараторда мұнайдың болу уақытын 5-6 есе арттыру, сонымен қатар, газ алуды іс жүзінде арттырмайды. Егер осы термодинамикалық бөлу жағдайында мұнайдан шығарылуы керек еріген газ мұнай жұқа қабатпен аппараттың бетіне немесе ағызу сөрелеріне қозғалғанда бөлінбесе, онда сұйықтық қабатының астындағы мұнай фазасына түсіп, ол аздап шығарылады.

Мұнай-газ сепараторынан шығатын газдағы сұйықтық тамшыларын алу үшін тамшылау бөлімі қажет. Бөлім әдетте әртүрлі көлденең және тік

тамшылардан тұрады. Тиімділік өлшемі – бөлімшесінің тамшылы сұйықтық газ болып табылады.

Тамшылатқыштардың тиімділігі газдың рұқсат етілген жылдамдығына, газбен бірге келетін сұйықтық мөлшеріне, тамшылатқыштың көлденең қимасы бойымен біркелкі жүктелуіне байланысты.

Мұнай-газ сепараторларынан басқа, көбіктің пайда болуына жол бермейтін құрылғылар, сондай-ақ сепараторға кіретін газ сұйықтығы қоспасы ағынының пульсациясын төмендететін құрылғылар орнатылады.

Дизайндағы көлденең сепараторлар біркелкі және екі жақты. Біртекті және екі жақты көлденең сепараторларды қолдану аясы өте кең. Бір сыйымдылықты сепараторлар жанаспалы газдануды қамтамасыз етеді (шығарылған газ мұнаймен байланыста болады), ал екі сыйымдылықты - дифференциалды (мұнайдан шығарылған газ жүйеден үздіксіз шығарылады). Оларды қолдану саласы осы факторларға байланысты. Контактілі газсыздандыру фазалардың нақты бөлінуін қамтамасыз етеді.

Көлденең сепараторлардың өткізу қабілеті тік сепараторларға қарағанда шамамен 2 есе жоғары. Бұл көлденең мұнай-газ сепараторларында сұйықтық пен газды өзара алып кету олардың сыйымдылықтың бүкіл ұзындығы бойынша тегіс бөлінуіне байланысты аз болатындығына байланысты.

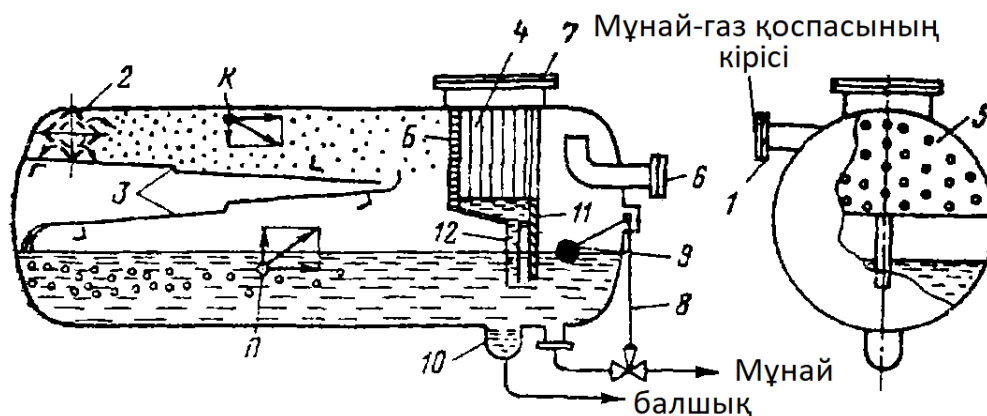
Көлденең мұнай-газ сепараторы (1.5-сурет) келесідей жұмыс істейді: газ сұйықтығы қоспасы 1 құбырға беріледі, содан кейін ол 2 газ диспергаторына түседі, онда мұнай-газ қоспасы ұсақталады. Сұйықтықтың дисперсиясы газ-сұйықтықтың жанасу бетінің едәуір ұлғаюына әкеледі, нәтижесінде мұнайдан газдың қарқынды бөлінуі орын алады.



1.4 Сурет – Көлденең сепаратордың жалпы көрінісі

Гравитациялық күштердің әсерінен диспергатордан кейін газдан тамшы сұйықтықтың едәуір бөлігі 3 көлбеу жазықтықта орналасады, ал оның кішкене бөлігі тамшылар түрінде газ ағынымен өтеді. Ауырлық күшінің әсерінен тұрақтауға уақыты жоқ сұйықтықтың ұсақ бөлшектері бар газ ағыны 4 тамшы

5-суретте сепаратордың жоғарғы бөлігінде "К" мұнай тамшысы және оған әсер ететін күштер үлкейген түрінде, ал сепаратордың төменгі бөлігінде "П" газының үлкейген көпіршігі және оған әсер ететін күштер көрсетілген. Шартты түрде мұнай тамшысы таза газ ортасында, ал газ көпіршігі мұнай ортасында пайда болады деп қабылданады.



- 1-газ сұйықтығы қоспасын енгізу; 2-диспергатор; 3-көлбеу жазықтықтар; 4-тамшы жуғыш;
5-газ ағынын теңестіруге арналған бөлім; 6-газ шығысы; 7-люк; 8-деңгей реттегіші;
9-қалқымалы деңгей өлшегіші; 10-кірді төгу; 11-газдың бұзылуын болдырмауға арналған
бөлім; 12 - су төгетін түтік;

1.5 Сурет – қимадағы көлденең сепаратор

1.3 Мұнай-газ сепараторын пайдалану және жөндеу

1.3.1 Сепараторды пайдалану және қызмет көрсету ерекшеліктері.

Ақаулықтардың алдын алу үшін сепараторлар сыртқы және ішкі тексеруге (2 жылда кемінде 1 рет) және гидравликалық сынауға (8 жылда 1 рет) жатады.

Пайдалану және қауіпсіз техникалық қызмет көрсету нұсқаулығында қарастырылған жағдайларда сепараторды дереу тоқтату керек, егер:

- сепаратор паспортында пайдалануға рұқсат жоқ;
- ыдыстағы қысым рұқсат етілгеннен жоғары көтерілді және жұмысшылардың қабылдаған шараларға қарамастан төмендемейді;
- ыдыс корпусы қабырғасының жұмыс температурасы рұқсат етілгеннен асып кетті, ол ыдысқа арналған паспортта көрсетілген және жұмыс құрамы қабылдаған шараларға қарамастан төмендемейді;
- ыдыстағы қысымды болдырмайтын сақтандыру құрылғыларының ақаулары анықталды;

– ыдыста және оның элементтерінде нығыздағыштардың тығыздығы, ісінуі, жыртылуы анықталды;

– манометр ақаулы, ал басқа аспаптардың көмегімен қысымды анықтау мүмкін емес;

– сұйықтық деңгейінің барлық көрсеткіштері істен шықты;

– сақтандырғыш бұғаттау құрылғылары ақаулы;

– технологиялық регламент бұзылған;

– фланецті қосылыстарда жылу оқшаулау мен ағып кетудің іздері табылды;

– өрт пайда болды, ол ыдысқа қауіп төндіреді және т. б.

Ыдысты авариялық тоқтату және оны кейіннен жұмысқа енгізу тәртібі Жұмыс режимі және ыдысқа қауіпсіз қызмет көрсету жөніндегі нұсқаулықта көрсетілуі тиіс.

Ыдысты авариялық тоқтату уақыты мен себептері ауысым журналына жазылуы тиіс.

Техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыстарды орындау үшін мыналар қажет:

– түрлі-түсті дефектоскопияны жүргізу үшін МЕСТ 26-5-99 сәйкес дефектоскопиялық материалдар, құралдар мен керек-жарақтар жиынтығы;

– өлшеу дәлдігі $+ 0,1$ мм болатын ультрадыбыстық қалыңдық өлшегіш;

– гидросынау кезінде қысым жасау үшін айдау қысымы 2,5 МПа-дан кем емес поршеньді сорап;

– гидросынау кезінде қысымды өлшеу үшін манометр, 0-25 кгс/см шкаласы бар дәлдік сыныбы 2,5;

– үшқынға қауіпсіз құрал жиынтығы.

Пайдалануға берер алдында мыналарды тексеру керек:

– ыдыстың паспортында оны тіркеу туралы мемлекеттік органның мөртабасы болуы;

– куәландыру нәтижелері жазбаларының болуы;

– бұрандамалық және фланецтік қосылыстардың сенімділігін сыртқы тексеру;

– ыдысты іргетасқа бекіту сенімділігі;

– жерге қосу сенімділігі;

– ыдыстың жалпы жай-күйі, технологиялық құбырлардың, ілмекті арматураның және БӨАЖА жалғануының дұрыстығы мен сенімділігі;

– технологиялық схема бойынша ыдыспен байланысты реттеуші, тиек және сақтандырғыш арматуралар жұмысының сенімділігі;

– құбырлардың жұмыс учаскелерінде уақытша орнатылған бітеуіштердің болмауы.

Ыдыстың жұмысын басқаруды және бақылауды ыдыстың орналасқан жері бойынша аппаратшы жүргізеді.

Қызмет көрсетуші персонал өз іс-әрекеттерінде технологиялық регламенттің және жұмыс режимі және ыдысқа қауіпсіз қызмет көрсету жөніндегі нұсқаулықтың талаптарын басшылыққа алуы тиіс.

Технологиялық қондырғыларға (объектілерге) жөндеу жүргізуді жоспарлау мынадай негізгі факторларды ескере отырып жүргізіледі:

- қондырғыларды пайдалану тәжірибесін талдау және қорыту;
- жабдықты жөндеу циклінің белгіленген құрылымы;
- жөндеу және регламенттік жұмыстарды жүргізу мерзімділігі;
- тауар өнімдерін шығарудың белгіленген бағдарламасының орындалуын және жеткізуші кәсіпорындардың шикізатты, реагенттер мен материалдарды жеткізу ырғағын қамтамасыз ету;
- кәсіпорынның, мердігерлік жөндеу және құрылыс ұйымдарының жөндеу қызметінің мүмкіндіктері, жөндеу материалдарымен қамтамасыз етілуі;
- кәсіпорындағы технологиялық қондырғылардың өзара байланысы;
- ыдыстар мен аппараттарды куәландыру және сынау, сақтандыру клапандарын, МПУ-ды тарифтеу мерзімділігі;
- БӨАЖА және СБ және ПАЗ құралдарын тексеру, тексеру және калибрлеу мерзімділігі, АБЖТ;
- электр желілері мен электр жабдықтарын жөндеу және сынау мерзімділігі.

Техникалық қызмет көрсетуді жүргізу кезінде ағымдағы пайдалану қызметінің көрсету бойынша іс-шаралар кешені жүргізіледі. Бұл іс-шараларға айқын ақауларды анықтау үшін сыртқы тексеру кіреді.

Қысыммен жұмыс істейтін ыдыстар мемлекеттік органның қадағалау инспекторының қатысуымен мерзімінен бұрын техникалық куәландырудан мынадай жағадайларда өтеді:

- қысыммен жұмыс істейтін элементтерді дәнекерлеуді қолдана отырып, қайта құру және жөндеуден кейін;
- егер жұмысқа жіберер алдында олар бір жылдан астам уақыт әрекетсіздікте болса;
- егер ыдыс бөлшектеліп, жаңа жерге орнатылса;
- егер мұндай куәландыру инспектордың, қадағалауды жүзеге асырушы адамның немесе ыдыстың жарамды жай-күйі мен қауіпсіз жұмысына жауапты адамның қалауы бойынша қажет болса.

Куәландыру алдында ыдыс конденсаттан, кірден (дренаж құрылғысы арқылы өткізіледі) босатылуы, тоқтатылуы, ыдысты қысым көздерімен қосатын барлық құбырлардан бітеуішпен ажыратылуы, газдан босатылуы тиіс; гидравликалық сынау алдында барлық арматура мұқият тазартылуы, крандар мен клапандар сүртілуі, люктер тығыз жабылуы тиіс.

Әрбір ыдысқа оны орнатқаннан және тіркегеннен кейін бояумен көрінетін жерге немесе форматы кемінде 200x150 мм арнайы тақтайшаға мыналар жазылады:

- тіркеу нөмірі;

- рұқсат етілген қысым;
- келесі тексеру және гидравликалық сынау күні.

1.3.2 Сепараторды тазалау. Сепараторды әртүрлі шөгінділерден (түз, қас, кокс, кір, шайыр) тазарту әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады. Тазарту әдісін таңдау шөгінділердің табиғаты мен санына, сондай-ақ кәсіпорынның жөндеу қызметінің мүмкіндіктеріне байланысты анықталады.

Тазалаудың келесі әдістері бар:

- механикалық – қалдық шөгінділерді бұрғылар, кескіштер, қырғыштар, шайқағыштар, щеткалар, қол немесе механикалық жетегі бар руфтар көмегімен алады. Бұл металлға жақсы адгезиясы бар қатты және химиялық инертті шөгінділерді алудың ең қарапайым және кең таралған әдістерінің бірі. Алайда, бұл көп еңбекті қажет етеді, тазаланатын беттерге механикалық зақым келтіру қаупі бар.

- гидромеханикалық – бұл әдіс арқылы тазарту кезінде шөгінділерді алу үшін жоғары қысымды су ағынының энергиясы (ағынды су) немесе судың құммен немесе ауамен қоспасы (сәйкесінше құмды және гидропневматикалық тазарту) қолданылады. Гидромеханикалық тазарту аз уақытты қажет етеді және механикалық тазалауға қарағанда жақсы жұмыс жағдайларын қамтамасыз етеді.

- физика-химиялық – шөгінділерге физикалық немесе химиялық әсер етуі мүмкін тиісті ортаның айналымымен жүзеге асырылады. Физикалық-химиялық әдістерге тұнбаны суық немесе ыстық сумен, керосинмен немесе дизель майымен, органикалық еріткіштермен еріту, қайнату, коксты күйдіру, тұнбаға химиялық реагенттермен әсер ету мақсатында аппаратты жуу жатады.

1.3.3 Сепаратор корпусын жөндеу. Жұмыс кезінде пайда болатын сепараторлар корпусының тән ақаулары:

- дәнекерлеу жіктеріндегі, тігіс маңы аймағындағы және негізгі металдағы барлық түрдегі және бағыттағы жарықтар;
- тұтас біркелкі немесе біркелкі емес коррозия, жергілікті коррозия (жаралар, питтингтер және т. б.) түріндегі дәнекерлеу жіктері мен негізгі металдың коррозиялық зақымдануы;
- эрозиялық тозу;
- гофралар, майысулар, ісінулер және корпусының деформациясының басқа да түрлері;
- металдың қатпарлануы.

Корпусты жөндеуді кәсіпорындардың жөндеу бөлімшелері немесе арнайы техникалық құралдары бар мамандандырылған ұйымдар басқару құжаттарының талаптарына сәйкес жұмыстың сапалы орындалуын қамтамасыз ететін қызметкерлер жүзеге асыруы керек.

Ыдыстарды орнатумен және жөндеумен айналысатын жетекші инженерлік-техникалық жұмысшылар мен дәнекерлеушілер мемлекеттік орган

басқаратын қауіпті өндірістік нысандарды пайдаланатын ұйымдардың қызметкерлерін даярлау және сертификаттау тәртібі туралы ережеге сәйкес және «Дәнекерлеушілер мен дәнекерлеу өндірісінің мамандарын аттестаттау ережелеріне» сәйкес сертификатталуы керек.

Корпустарды жөндеу үшін аппараттың паспортында көрсетілген материал қолданылуы тиіс, осы материалдың сапасы мен сипаттамалары жеткізуші кәсіпорынның тиісті сертификаттарымен расталуы тиіс.

Болат маркасын ауыстыру мүмкіндігі беріктік есебімен расталуы және мамандандырылған ұйыммен келісілуі керек. Жөндеу үшін материалдарды таңдау кезінде есептік қысым, қабырға температурасы (ең төменгі теріс және ең жоғары есептік), ортаның химиялық құрамы мен сипаты, материалдардың технологиялық қасиеттері мен коррозияға төзімділігі ескерілуі тиіс.

Аппараттардың корпустарын жөндеу үш тәсілмен жүргізіледі:

- 1) ақауды дәнекерлеу немесе ақаулы учаскені балқыту;
- 2) ақаулы учаскені ауыстыру (ендірмелерді орнату, табақты, ернеуді, түбін, штуцерді ауыстыру);
- 3) ақауды жою, бұл ретте қабырғаның қалдық қалыңдығы ыдыс жұмысының беріктігі мен сенімділігін қамтамасыз етуі тиіс, бұл есеппен расталуы тиіс.

1.3.4 Мұнай және газ сепараторларын бұзбай бақылау. Сепаратор бөлшектерін бұзбай бақылауды (БК) мамандандырылған зертхана орындайды. Мемлекеттік органдарда тіркеуге жатпайтын сепараторларды техникалық куәландыру жылына бір рет жүргізіледі.

Сепараторды техникалық куәландыру сыртқы және ішкі тексерулерден тұрады, олардың нәтижесінде сепараторлардың беріктігін төмендететін барлық ақаулар анықталуы және жойылуы тиіс:

- бетінде – жарықтар, жарықшақтар, қабырғалардың коррозиясы, эффузиялар;
- дәнекерленген тігістерде – барлық түрдегі және бағыттағы жарықтар, күйіктер, ерітілмеген кратерлер.

Дәнекерленген жіктер көзбен шолып бақылаудан және гидравликалық сынақтан кейін МЕМСТ 14782-86 сәйкес ультрадыбыстық дефектоскопиядан өтеді.

1.3.5 Мұнай-газ сепараторын гидравликалық сынау. Кез-келген әрекетті орындауға кіріспес бұрын, жұмыс қандай жабдықпен жүргізілетінін нақты білу керек, атап айтқанда:

- мұнай-газ сепараторының моделін нақты белгілеу;
- оның мақсаты, қолдану шарттары;
- сынақтардың мақсаты, яғни осы жабдықтың техникалық тапсырма мен конструкторлық құжаттама параметрлеріне, сондай-ақ тиісті нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкестігі;

– МГЖ ұсыну шарттары (оның жинақтылығы, қандай конструкторлық құжаттамаға сәйкес дайындалған).

Сынақтар, егер тиісті бақылау органдарымен және қолданыстағы нормативтік құжаттармен расталған барлық қажетті жағдайлар болса, сынақтар өткізуге арналған тиісті жабдық және осы салада тиісті тәжірибесі мен білімі бар білікті мамандар болса, стандарттарда белгіленген әдістемелер бойынша немесе тиісті тәртіппен аттестатталған стандартталмаған әдістемелер бойынша осы жабдықты дайындаушы зауыттың аумағында да, сондай-ақ арнайы аккредиттелген сынақ зертханаларының аумағында жүргізілуі мүмкін. Бұл жағдайда сынақтар осы сынақ орталығында белгіленген әдістемелерге сәйкес жүргізілетін болады. Сынақтар сарапшының бақылауымен жүргізіледі.

Сепараторлар оларды дайындағаннан кейін гидравликалық сынауға жатады. МГЖ сынауды техникалық құжаттамада көзделген бекіткіштермен және төсемдермен жүргізу керек.

Сынақ нәтижелері (қабылдау, мерзімді, біліктілік, сертификаттау) хаттамамен және сынақ актісімен ресімделеді.

Сынақ хаттамасы мыналарды қамтуы тиіс:

- сынақ объектісінің атауы және қысқаша сипаттамасы;
- жүргізілетін сынақтардың түрі, сынақтардың мақсаттары мен міндеттері;
- сынақтардың бөлімдері көрсетілген сынақтардың мазмұны, сынақтарды жүргізу шарттары, олардың дәлдік сыныбы көрсетілген БӨА тізбесі;
- сынақ нәтижелері;
- сынақ нәтижелері бойынша қорытындылар.

Сынақ нәтижелері сепаратордың паспорттыңда көрсетілуі тиіс.

Тік сепараторлардың артықшылығы-олар сұйықтық деңгейінің ауытқуларына сезімтал емес, бұл оны реттеу үшін қарапайым құралдарды қолдануға мүмкіндік береді. Аппараттағы сұйықтық деңгейі өзгерген кезде оның аппарат биіктігінің бірлігіне келетін көлемі болмашы болады. Алайда, екінші жағынан, деңгейдің өзгеруі газ ағынының көлденең қимасына, сондай-ақ газдағы сұйық тамшылардың құрамына әсер етпейді. Сондықтан, бұл сепараторлар ұңғымалардың өнімдерін бөлу үшін ең қолайлы, олар сепараторға түскен кезде ағынның пульсациясы пайда болады. Газ өнімділігінің бірлігіне басқа типтегі сепараторларға қарағанда аз аумақ қажет. Оларды тазарту процесі қарапайым, сондықтан ұңғымалардың өнімдерінде құм болған кезде тік сепараторларды қолданған дұрыс.

Көлденең сепараторда тігінен орналасқан сепараторларға қарағанда бірдей көлемде газдың өнімділігі (немесе уақыт бірлігіне сұйық фазадан бөлуге болатын стандартты жағдайдағы газ көлемі) көбірек болады. Себебі, тік сепаратордың диаметрі шығатын газдың жылдамдығы сұйық тамшылардың тұндыру жылдамдығынан аз болуы үшін жеткілікті болуы керек. Сепаратордың биіктігі негізінен жеке элементтерді орналастыру үшін қажет кеңістікпен

анықталады және 3 м шегінде болады. Биіктіктің одан әрі ұлғаюы газдың өнімділігін арттыруға әкелмейді. Көлденең сепараторлардың өнімділігі олардың ұзындығының ұлғаюымен артады. Ұңғымалардың өнімдері сепараторға түскен кезде, бастапқы аймақта сұйықтықтың үлкен тамшылары тұндырылады. Сұйық тамшылардың мөлшері өнімнің кіруінен сепаратордан газдың шығуына дейін азаяды. Сепаратордың ұзындығы неғұрлым үлкен болса, сепаратордың шығысындағы сұйықтық тамшыларының мөлшері соғұрлым аз болады, сәйкесінше газ ағынындағы сұйықтық тамшыларының мөлшері аз болады. Алайда, диаметрі 0,01 мм-ден аз бөлшектерді қарапайым жауын-шашын арқылы алып тастауға болмайтынын есте ұстаған жөн. Көлденең сепараторларда шығатын газ ағыны кіретін өнім ағынымен кездеспейді, бұл газдың сұйық тамшылармен ластану ықтималдығын жояды және газ ағынының жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді. Газ сұйықтығының фазалық беті өте үлкен, сондықтан сұйықтықтағы газ көпіршіктерінің пайда болуына аз уақыт кетеді.

2 Тік газ сұйықтығы сепараторын есептеу

2.1 Тік газ сұйықтығы сепараторын газ бойынша есептеу

Тік сепаратордағы газды көтеру жылдамдығы жұмыс жағдайларын ескере отырып, өрнектен анықталады

$$v_{\Gamma} = 5,8 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{Q_o \cdot T}{D^2 \cdot p} \cdot z, \quad (1)$$

мұндағы Q_o – қалыпты жағдайдағы газдың дебиті: $p_0 = 0,1013$ МПа және $T_0 = 273$ К;

D – сепаратордың ішкі диаметрі, м;

p – сепаратордағы қысым, Па;

T – сепаратордағы абсолютті температура, К;

z – сепаратордағы жұмыс жағдайында нақты газдың идеалдан ауытқуын ескеретін коэффициент.

Шар тәрізді сұйықтық тамшысының (қатты бөлшектің) тұндыру жылдамдығын Стокс формуласы бойынша анықтауға болады

$$u_4 = \frac{d^2 \cdot (\rho_H - \rho_{\Gamma}) \cdot g}{18 \cdot \mu_{\Gamma}} = \frac{d^2 \cdot (\rho_H - \rho_{\Gamma}) \cdot g}{18 \cdot \gamma_{\Gamma} \cdot \rho_{\Gamma}}, \quad (2)$$

мұнда μ_{Γ} – газдың динамикалық тұтқырлығы, $\frac{кг}{м \cdot с}$ (Па·с);

d – бөлшектердің диаметрі, м;

ρ_H, ρ_{Γ} – сепаратор жағдайындағы мұнай мен газдың тығыздығы, $кг/м^3$;

γ_{Γ} – сепаратор жағдайындағы газдың кинематикалық тұтқырлығы, $м^2/с$.

$$u_4 = \frac{(10^{-4})^2 \cdot (972 - 2) \cdot 9,81}{18 \cdot 0,012 \cdot 10^{-3} \cdot 2} = 2,2 \frac{м}{с}.$$

Егер газ ағынындағы бөлшектің төмен түсу бағыты оң бағыт ретінде қабылданса, онда ол мына жылдамдықпен түседі

$$v_B = u_4 - v_{\Gamma} > 0, \quad (3)$$

Іс жүзінде есептеу кезінде мына формула қолданылады

$$u_4 = 1,2 \cdot v_{\Gamma}, \quad (4)$$

Газдың шығу жылдамдығы

$$v_{\Gamma} = \frac{u_4}{1,2},$$

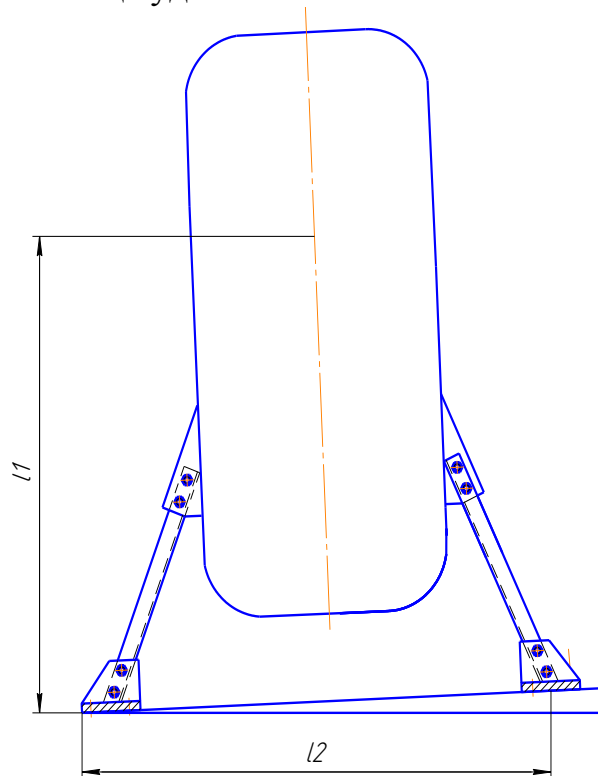
$$v_r = \frac{2,2}{1,2} = 1,83 \frac{м}{с}.$$

2.2 Тік газ сұйықтығы сепараторының тұрақтылығын есептеу

Жел күшіне қарсылық көрсететін сепаратордың беткі ауданын табамыз (2.1 сурет).

Аудан шартты түрде цилиндр мен шардың бүйір бетінің ауданы ретінде ұсынылуы мүмкін.

Цилиндрдің бүйір бетінің ауданы:



2.1 Сурет – Тік газ сұйықтығы сепараторының тұрақтылық схемасы

Шардың ауданы

$$S_{ш} = 4\pi R^2, \quad (6)$$

$$S_{ш} = 4 \cdot 3,14 \cdot 1,5^2 = 28,26 \text{ м}^2.$$

Жел күшіне қарсылық көрсететін сепаратор бетінің ауданы

$$S = S_{ц} + S_{ш}, \quad (7)$$

$$S = 51,81 + 28,26 = 80,07 \text{ м}^2.$$

Желдің тік сепараторға тигізетін күшін анықтаймыз

$$F_1 = C_D \cdot S \cdot \frac{\rho \cdot (1,5 \cdot v_{\max})^2}{2}, \quad (8)$$

мұнда C_D - коэффициент, 0,5 шамсына тең;

ρ - ауаның тығыздығы, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;

$v_{\max}$ - желдің максимальды жылдамдығы, $\frac{\text{м}}{\text{сек}}$.

$$F_1 = 0,5 \cdot 80,07 \cdot \frac{1 \cdot (1,5 \cdot 30)^2}{2} = 40535 \text{ Н} = 40,535 \text{ кН}.$$

Біз анкерлерге түсетін жүктемені есептейміз

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2, \quad (9)$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l_2},$$

мұнда F_2 - 4 анкерге түсетін жүктеме, Н;

l_1 - ауырлық центріне дейінгі биіктік, м;

l_2 - иін, м.

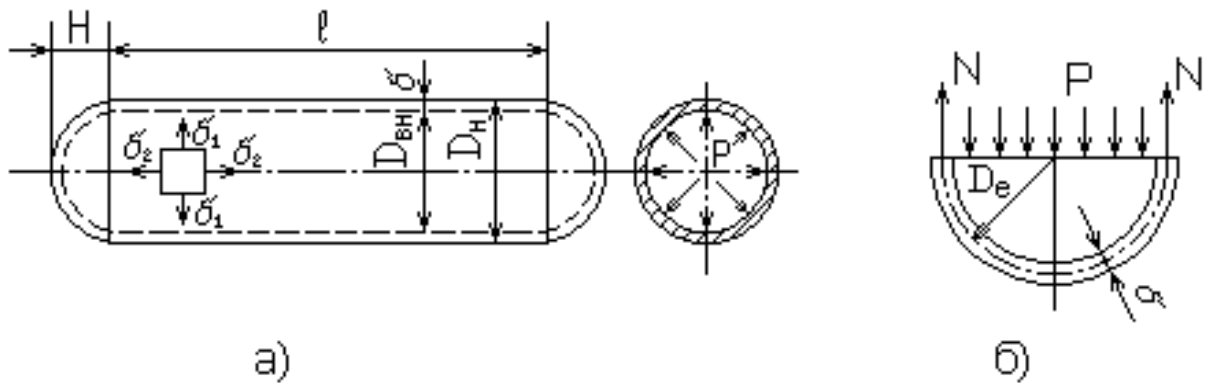
$$F_2 = \frac{40535 \cdot 6}{6,5} = 37417 \text{ Н} = 37,417 \text{ кН}$$

2.3 Механикалық есептеу

Мұнай дайындау жүйесінде цилиндрлік сепараторлар кеңінен қолданылады, ал сфералық сепараторлар өте сирек кездеседі.

Сепаратор жұмыс істеп тұрған кезде оның қабырғалары мен түбі біркелкі бөлінген артық қысымға ұшырайды, түбіне әсер ететін күштер сепаратордың цилиндрлік бөлігін ($\sigma_2 - \sigma_2$) көлденең қима бойымен жыртуға тырысады

Сепаратор жұмыс істеп тұрған кезде оның қабырғалары мен түбі біркелкі бөлінген артық қысымға ұшырайды, түбіне әсер ететін күштер сепаратордың цилиндрлік бөлігін ($\sigma_2 - \sigma_2$) көлденең қима бойымен жыртуға тырысады. Бүйір қабырғалардағы қысым цилиндр қабырғаларын ($\sigma_1 - \sigma_1$) бойымен ыдысты бұзуға тырысады (2.2 Сурет).



а)

б)

а - сепаратор корпусына ішкі қысым;

б - сепаратор қабырғаларындағы тангенциалдық кернеулер

2.2 Сурет – Беріктікке арналған цилиндрлік сепаратордың есептік схемасы

Сепаратор қабырғасының диаметрін, ұзындығын және қалыңдығын сәйкесінше D_c , l және δ деп белгілеп, δ_1 және δ_2 кернеулерді анықтаймыз.

Сепаратордың цилиндрлік бөлігін қалыптастыру бойымен түбіне әсер ететін және созатын күштер мынаған тең

$$F = P \cdot \frac{\pi \cdot D_c^2}{4}, \quad (10)$$

$$F = 4 \cdot 10^6 \cdot \frac{3.14 \cdot 2.960^2}{4} = 27.5 \cdot 10^6 \text{ Н}.$$

Бұл күштерді қабылдайтын аудан δ қалыңдықтағы сақина тәріздес, диаметрі D_c болады

$$S = \pi \cdot D_c \cdot \delta, \quad (11)$$

$$S = 3.14 \cdot 2.96 \cdot 0.02 = 0.186 \text{ м}^2.$$

Осыдан цилиндр осі бойымен әрекет ететін осьтік кернеулер мынаған тең болады

$$\delta_2 = \frac{F}{S}, \quad (12)$$

$$\delta_2 = \frac{27.5 \cdot 10^6}{0.186} = 148 \cdot 10^6 \text{ Па}.$$

Тангенциалды кернеулерді сепараторды диаметрлі жазықтықпен кесіп, жоғарғы бөлігін алып тастау арқылы табуға болады (2.2-б сурет).

Сепаратордың қалған бөлігіндегі диаметрлік жазықтыққа Р қысым әсер етеді. Ол, сепаратор материалын белгілі бағытта керіп тұратын перпендикуляр түзілуші күштердің N көмегімен теңестіріледі. Тепе-теңдік жағдайында былай жазуға болады

$$P \cdot D_c \cdot l = 2 \cdot N, \quad (13)$$

Осыдан

$$N = \frac{P \cdot D_c \cdot l}{2},$$

және тангенциалды кернеу

$$\delta_1 = \frac{N}{\delta \cdot l} = \frac{P \cdot D_c}{2 \cdot \delta}, \quad (14)$$

$$\delta_1 = \frac{4 \cdot 10^6 \cdot 2.960}{2 \cdot 0.02} = 296 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

2.4 Газ сепараторы корпусы қабырғасының қалыңдығын есептеу

$$\delta = \frac{p \cdot D_{\text{вн}}}{2\sigma_{\text{доп}} \cdot \phi} + C, \quad (15)$$

мұнда C - 2 ÷ 3 мм арлығында алынады;

p - Сепаратордағы қысым, МПа;

$D_{\text{вн}}$ - сепаратордың ішкі диаметрі, мм;

ϕ - дәнекерлеу корпустарының коэффициенті, 0,95-ке тең;

$\sigma_{\text{доп}}$ - болат маркасына байланысты нормативтік рұқсат етілетін кернеу, МПа.

Газ сепараторы корпусы материалының созылуына рұқсат етілген кернеу

$$\sigma_{\text{доп}} = \sigma^* \cdot K, \quad (16)$$

мұнда σ^* - нормативтік рұқсат етілген кернеу;

K - газ сұйықтықты сепараторларды жүктеу жағдайларының коэффициенті.

$$\sigma_{\text{доп}} = 300 \cdot 1 = 300 \text{ МПа}.$$

$$\delta = \frac{4 \cdot 2960}{2 \cdot 300 \cdot 0,95} + 2 = 20 \text{ мм}.$$

2.5 Эллипстік түбі бар корпус қабырғасының қалыңдығын есептеу

Болат эллиптикалық түп (МЕСТ 9617-76) диаметрі 159-дан 4000 мм-ге дейін жасалады; түбінің эллиптикалық бөлігінің биіктігінің диаметрге қатынасы былай қабылданады

$$H / D = 0.25 ,$$

мұнда H - эллиптикалық түптің биіктігі, формула бойынша анықталады
Эллиптикалық түптердің қабырғасының қалыңдығын анықтаймыз:

$$\delta_o = \frac{P \times R}{2\sigma_{допo} \times \phi_o} + C_o, мм, \quad (17)$$

мұнда ϕ_o - бүтін табак үшін коэффициент;

C_o - 2-3 мм аралығында аламыз;

$d_{вн.o}$ - эллиптикалық түптің ішкі диаметрі, мм.

$$H = 0,25 \cdot D_{вн}, \quad (18)$$

$$H = 0,25 \times 2960 = 740 \text{ мм}.$$

Түбінің жоғарғы жағындағы қисықтық радиусын анықтаймыз

$$R = \frac{D_{вн}^2}{4 \times H}, \quad (19)$$

$$R = \frac{2960^2}{4 \times 740} = 2960 \text{ мм}.$$

Біз табылған мәндерді жоғарыдағы формулаға алмастырамыз және эллиптикалық түбінің қабырғасының қалыңдығын анықтаймыз

$$\delta_o = \frac{4 \times 2960}{2 \times 300 \times 1} + 2 = 19,73 \text{ мм}.$$

Біз эллиптикалық түбінің қабырғасының қалыңдығын $\delta_o = 20$ мм қабылдаймыз деп қабылдаймыз.

Түптің биіктігіне оның диаметріне қатысты 0.25 тең стандартты түптер үшін $R = D$. Диаметрі 1600 мм-ге дейінгі болат түптер тұтас табактан дайындалады, олар үшін $\phi = 1$. Түптің қалыңдығы цилиндрлік қабықтан кем емес қабылданады.

2.6 Кіріс құбырындағы газ сұйықтығы қоспасының жылдамдығын есептеу

Кіріс құбырындағы газ сұйықтығы қоспасының жылдамдығын есептейміз

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}, \quad (20)$$

мұнда V – газ сұйықтығы қоспасының жылдамдығы $\frac{м}{с}$;

Q – өнімділік, $Q = 0.417$;

d - ішкі диаметрі.

$$V = \frac{4 \cdot 0,417}{3,14 \cdot 0,263^2} = 7,69 \text{ м/с.}$$

2.7 Сепаратор фланецінің әрекет күшін есептеу

$$F = P \cdot S, \quad (21)$$

мұнда S - фланец ауданы, .

$$S = \frac{\pi d^2}{4}, \quad (22)$$

мұнда d – ішкі диаметрі, м.

$$S = \frac{3.14 \cdot 2.96^2}{4} = 6.87 \text{ м}^2.$$

Алынған мәндерді жоғарыдағы формулаға алмастырамыз және мынаны аламыз

$$F = 4 \cdot 10^6 \cdot 6,87 = 27,51 \cdot 10^6 \text{ Н}.$$

2.8 Сынақ қысымын есептеу

Ыдыстардың есептік қысымы сынақ қысымы болып табылады p_{np} .

Алғашқы гидравликалық сынақтар зауытта жүзеге асырылады p_{np} .

Қысымы $p_B = 0,5$ МПа және одан да жоғары мәндерде

$$p_{np} = 1,25 \cdot p_B \cdot \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}, \quad (23)$$

мұнда p_B – жұмысшы қысым;

$[\sigma]_{20}$ – 20°C кезіндегі рұқсат етілген қысым, МПа;

$[\sigma]_t$ – жұмысшы температура кезінде рұқсат етілген кернеу, МПа.

$$p_{np} = 1,25 \cdot 4 \cdot 10^6 \cdot \frac{350 \cdot 10^6}{300 \cdot 10^6} = 5,8 \text{ МПа}.$$

Теріс температуралар кезінде жұмыс істейтін аппараттар үшін сынамалық қысым 20 °С температурадағы аппараттар сияқты қабылданады.

Ыдыстарды мерзімді куәландыру кезінде сынақтар осындай қысымда, бірақ жұмыс жағдайында жүргізіледі. Гидравликалық сынау кезінде қабырғадағы кернеу $0,9 \sigma_T$ -дан, ал пневматикалық сынау кезінде — $0,8 \sigma_T$ -ден аспауы тиіс, мұнда σ_T -ыдыс материалының аққыштық шегі. Бұл сепараторды өндіруде болат 09Г2С маркалы материал қолданылады.

2.9 Бүріккішті орнату есебінен газсыздандыру тиімділігін есептеу

Бүріккіш қоспаны көптеген ағындарға бөлетіндіктен, газ сұйықтығы қоспасының беткі аймағын ұлғайтады, газсыздандыру процесі бетінің үлкен аймағында жүреді, бұл газ бөліну тиімділігінің артуына әкеледі.

Біз газ-сұйық қоспаның беткі аймағын бүріккіш қолданбаған жағдайын табамыз

$$S_1 = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (24)$$

мұнда S_1 - сепараторға бүріккішті орнатпай газ-сұйық қоспаның беткі ауданы, m^2 ;

d - бүріккіш орнатылмаған кіру түтікшесінің ішкі диаметрі, m .

$$S_1 = \frac{3,14 \cdot 0,263^2}{4} = 0,054 \text{ м}^2.$$

Бүріккіш орнатылған газ-сұйық қоспаның беткі ауданын табамыз

$$S_2 = \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (25)$$

мұнда S_2 - сепараторға бүріккіш орнатқаннан кейінгі газ-сұйық қоспаның беткі ауданы, m^2 ;

D – газ-сұйық қоспаны бүркудің максималды диаметрі, м.

$$S_2 = \frac{3,14 \cdot 0,415^2}{4} = 0,135 \text{ } m^2.$$

Бүріккішті орнатқанға дейінгі және кейінгі газ-сұйық қоспасының бетінің аудандарының қатынасын табамыз

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{0.135}{0.054} = 2.5 \text{ есе}.$$

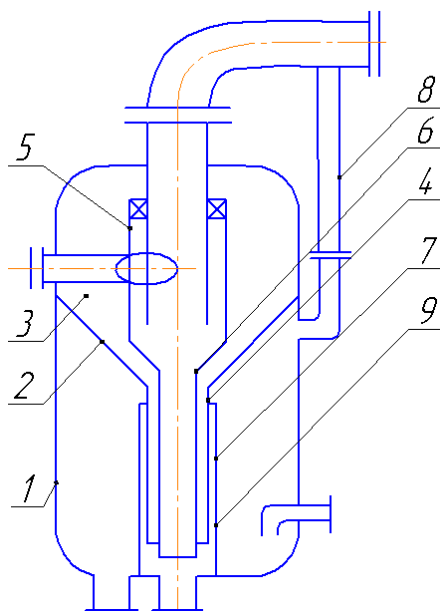
Жаңғырту нәтижесінде барлық қателіктерді ескере отырып, газсыздандырудың тиімділігі екі есе артады. Жаңғыртылмаған сепаратордан шыққан кезде сепараторға келіп түсетін тазартылған газдың барлық газ сұйықтығы қоспасының 40%-ы алынатын еді, қалған бөлінбеген газ сұйықтығы қоспасында 20% мұнай және 40% газ болатын, бұл оны қайта сепарациялау қажеттілігіне әкелетін. Бүріккішті орнату мынадай көрсеткіштерге әкелді: сепаратордың шығуында газды сұйықтықтан толық бөлінуі бар (20% мұнай және 80% газ). Сондықтан қайта сепарациялау қажет емес.

3 Арнайы бөлім

Дипломдық жобада патенттік-ақпараттық шолу жасалды. 3 тік сепаратор патенті және 3 бүріккіш патенті қаралды.

3.1 Тік газ сепараторларына патенттік шолу

3.1.1 №RU 2 190 450 C2 авторлық куәлігі. Газ сұйықтығы сепараторы. Өнертабыс мұнай өнеркәсібіне қатысты және оны ұңғымаларды жинау және дайындау кезінде мұнай, газ және суды бөлу үшін пайдалануға болады. Сепаратор сепаратордың корпусын газды бұру құбырымен байланыстыратын газ теңестіретін құбырмен жабдықталған. Сепаратор корпусындағы бөлім конустық және сепараторды камераларға бөледі. Кіріс камерасы су төгетін түтіктермен және концентрлі түрде орнатылған тамшылатқыш камерамен, төменгі конустық бөлікпен және су төгетін түтіктермен жабдықталған, олардың төменгі ұштары кіріс камерасының су төгетін түтіктерінің ұштарынан төмен орналасқан және корпусың төменгі бөлігіндегі су өткізгішке орнатылған, ол сыртқы бетінде қабырғалармен жабдықталған және сепаратордағы сұйықтықтың жоғарғы деңгейінен кем емес биіктікте жасалған.



1 – тік цилиндрлік корпус; 2 – конустық бөлік; 3 – кіріс камерасы;
4 – су төгетін түтіктер; 5 – тамшылау камерасы; 6 – су төгетін түтіктер;
7 – су өткізгішінің әйнегі; 8 – газды теңестіретін құбыр; 9 – қабырғалар

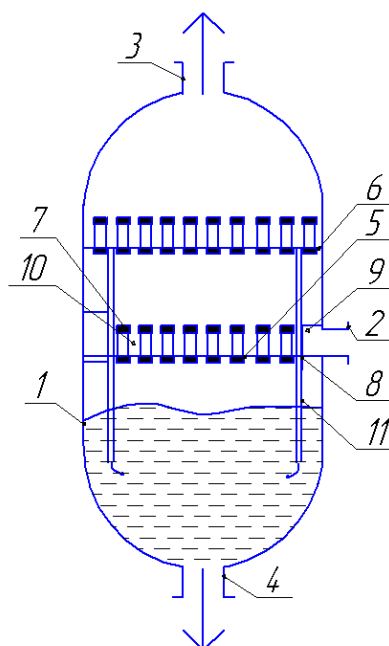
3.1 Сурет - №RU 2 190 450 C2 авторлық куәлігі

Бұл сепаратордың артықшылығы: сенімділік, беріктік, газды сұйықтықтан бөлудің тиімді әдісі; қондырғының тұрақтылығы мен сенімділігі; пайдалану мен жөндеудің қарапайымдылығы, құрамдас элементтердің қол жетімділігі мен арзандығы.

Кемшіліктері: үлкен металл сыйымдылығы бар.

3.1.2 RU №2 153 915 C1 авторлық куәлігі. Газ сұйықтығы сепараторы. Бұл өнертабыс газ-сұйық қоспаларды бөлуге арналған және оны мұнай, газ, химия салаларында қолдануға болады.

Артықшылықтары: газды сұйықтықтан бөлудің тиімді әдісі; өндірудің қарапайымдылығы.

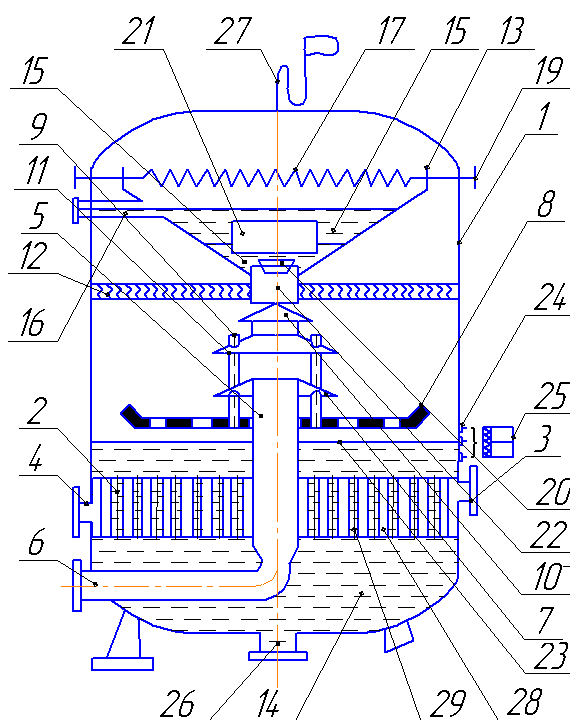


- 1 - корпус; 2 - ГСҚ кіруге арналған келте құбыр; 3 - газдың шығуына арналған келте құбыр; 4 - сұйықтықтың шығуына арналған келте құбыр;
5 - коагулятор; 6 - тамшы-кескіш; 7 - орталықтан тепкіш элементтер;
8 - қорап; 9 - қуыс; 10 - тік қабырғалар; 11 - дренажды түтіктер

3.2 Сурет - RU №2 153 915 C1 авторлық куәлігі

Артықшылықтары: газды сұйықтықтан бөлудің тиімді әдісі; өндірудің қарапайымдылығы.

3.1.3 №SU 1 604 395 A1 авторлық куәлігі. Сепаратор. Өнертабыс сепараторларға жатады және оны газ сұйықтығы қоспасын компоненттерге бөлу үшін пайдалануға болады. Өнертабыстың мақсаты сенімділіктің тиімділігін арттыру болып табылады. Сепаратордың ішінде конденсаторы бар конус тәрізді контейнер және клапан мен қалқымалы геотермалдық су құбыры бар. Сепаратордың су көлемінде су жылытқышы орнатылған, ал сыртынан, оның жоғарғы бөлігінде газдарды шығаратын құрылғы орнатылған. Саптамаға жылу суының қоспасы саптама арқылы енеді, оның жылдамдығын төмендетеді және ұсақтағышқа соғылады, ұсақталады және пленкамен конус бойымен табакқа құйылады. Судан шыққан Газ бен бу бөлгіш тордан өтеді. Су мен жұмыс сұйықтығының буы конденсаторда конденсацияланады, қалқымалы клапанмен бөлініп, жұмыс цикліне оралады, ал конденсацияланбаған газдар атмосфераға автоматты түрде шығарылады. Сепаратордың төменгі жағындағы геотермалдық су оның жылуын су жылытқышта береді және одан шығарылады.



1-корпус; 2-су жылытқышы; 3-кіріс құбыры; 4-шығыс құбыры; 5-саптама; 6-кіріс құбыры; 7-конус; 8-перфорацияланған күйе табакшасы; 9-перфорацияланған құбырлар; 10-кескіш; 11-шатыр; 12-бөлгіш тор; 13-конус тәрізді сыйымдылық; 14-конденсациялайтын геотермалдық су; 15-жұмыс ортасы; 16-жұмыс сұйықтығын төгуге арналған келте құбыр; 17-конденсатор; 18-салқындатқыш судың кіріс келте құбыры; 19-салқындатқыш судың шығыс келте құбыры; 20-клапан; 21-қалтқы; 22-келте құбыр; 23-геотермалдық судың деңгейі; 24-датчик; 25-деңгей реттегіші

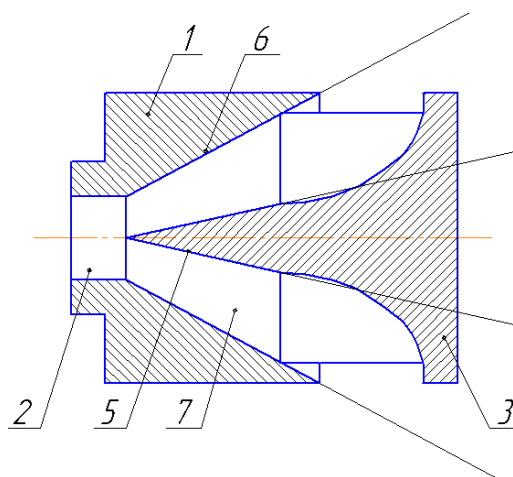
3.3 Сурет - №SU 1 604 395 A1 авторлық куәлігі

Бұл сепаратордың кемшілігі: теңдестіруші және пайдалану өндірісінің күрделілігі; құрамдас элементтердің қымбаттығы және конденсацияланған газдарды салқындату жүйесінің қажеттілігі.

Артықшылығы: газ-сұйық қоспаны құрамдас элементтерге бөлудің тиімді принципі – газ, жұмыс сұйықтығы және геотермалдық су; геотермалдық судың жылуын жою.

3.2 Бүріккіштерге патенттік шолу

3.2.1 № SU 1077645 A авторлық куәлігі. Форсунка. Ішкі жану қозғалтқышының поршенін салқындатқыштың ағынымен салқындатуға арналған саптама, құрамында сұйықтық беру көзіне қосылған корпус, саптамамен және корпуста радиалды қабырғалары бар кірістіруге орналастырылған.



1-корпус; 2-саптама; 3-кірістіру; 4-радиалды қабырғалар;
5-конус; 6-ішкі беті; 7-сақина

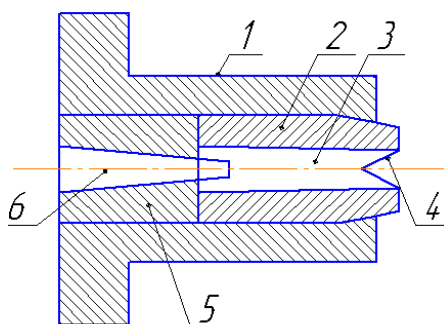
3.4 Сурет - № SU 1077645 А авторлық куәлігі

Поршеньді салқындатуға арналған саптама келесідей жұмыс істейді.

Сұйықтық беру көзінен май ағыны радиалды қабырғалар арасында 4 кіреді, онда ол ұсақталады және ішінара тынышталады. Содан кейін май ағыны 7 корпусындағы ішкі бет пен 5 кірістірудің 3 бағыттаушы конусынан пайда болған сақинаға енеді, онда ол біркелкі қысылып, саптамадан май ағыны шыққан кезде Май ағыны толығымен тынышталады, нәтижесінде май ағыны жинақы болады.

Ұсынылған саптаманы қолданудың экономикалық әсері поршень корпусын 25-30°C қарқынды салқындату нәтижесінде температураның төмендеуіне байланысты поршеньнің беріктігі мен сенімділігі артады, сонымен қатар қозғалтқыштың қуатын одан әрі арттыруға алғышарттар жасалады.

3.2.2 № 957976 авторлық куәлігі. Бүріккіш құрылғы. Өнертабыс ауасыз бұрку тәсілімен бұйымға лак-бояу материалдарын жағуға арналған құрылғыларға жатады және құрамында қорғасын және басқа да уытты компоненттері бар дәнекерлеушінің әсерінен тамақ өнімдерін қорғауды қамтамасыз ететін металл консервілеу ыдысының дәнекерлеу тігістеріне қорғаныш лак жабынын жағуға арналған.



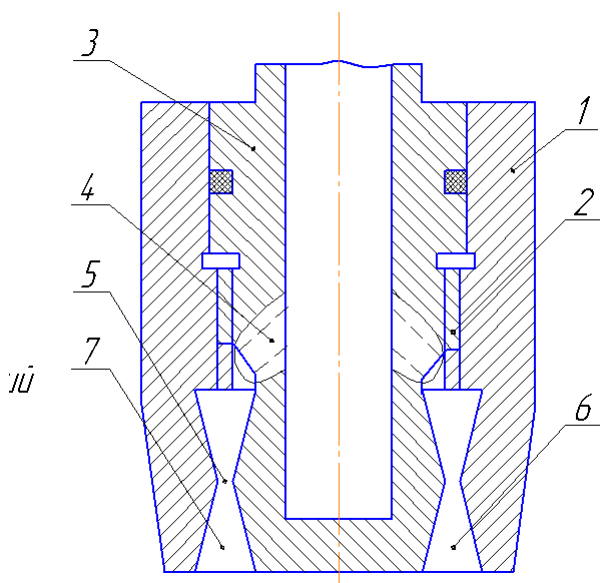
1-корпус; 2-саптама; 3-конустық арна; 4-ойық; 5-үдеткіш; 6-конустық арна

3.5 Сурет - № 957976 авторлық куәлігі

Бүріккіш құрылғы келесідей жұмыс істейді. Бояу материалы жоғары қысымды бүріккіш құрылғыға беріледі.

Конустық арнада материалдың тар ағыны қалыптасады, ол әрі қарай қозғалғанда арнаның қабырғаларына тиіп кетпейді. Тар ағын ауасыз саптаманың эллипсоидты саңылауының ортаңғы бөлігі арқылы шығарылады, атмосфераға шыққан кезде бояу материалы Ең кішкентай бөлшектерге бөлінеді,

3.2.3 №RU 1745356 A1 авторлық куәлігі. Сұйық бүріккіш. Өнертабыс сұйықтықтарды бүркуге арналған құрылғыларға жатады және оларды алынған беттерді бүрку және оларға еритін бөлшектерді түндыру үшін пайдалануға болады.



1-корпус; 2-бұранда; 3-өзек; 4-канал; 5-дроссельдік сақина қуысы;
6, 7-сақиналы конустық шығыңқы жерлер

3.6 Сурет - №RU 1745356 A1 авторлық куәлігі

Сұйық бүріккіш келесідей жұмыс істейді. Өзек қуысы арқылы өтетін сұйықтық арналар арқылы бұрандалы аймаққа жіберіледі және айналмалы қозғалысты алады. Бұл арналардың өзекшенің бойлық осінен диаметрлі орналасқан жақтардың орналасуы сұйықтықтың қысым күшінен иілу моментінің корпусына берілместен сұйықтықтың айналмалы қозғалысын жасауға көмектеседі. Сонымен қатар, сұйықтық бұранданың бір бөлігінен өтіп, оны қосымша бұрап, дроссельдік сақина қуысы арқылы шығады.

Корпусын бұрау кезінде біреуі 6 және 7 сақиналы конустық шығыңқы жерлерге қатысты ығысады және өткізу қимасының ұлғаюы жүреді, бұл диапазонның төмендеуіне және таралу бұрышының ұлғаюына әкеледі.

Корпус бұралғанда, 6 және 7 сақиналы конустық шығыңқы жерлердің бағыттаушы беттері қарама-қарсы жаққа жылжиды, бұл шашыраудың бұрышы мен диапазонының төмендеуіне әкеледі.

Оның бойлық осіне қатысты ығысумен өзек жұп арналарының орындалуына байланысты, осы арналардан шыққан кезде корпустың ішкі бетіне әсер ететін сұйықтық ағыны айналмалы қозғалысты алуға мүмкіндік береді. Нәтижесінде сұйықтықтың дроссельдік сақина қуысы арқылы шыққан кезде айналу жылдамдығы артады, соның арқасында тұрақты айналмалы ағын алу арқылы сапасы мен ауқымы артады.

3.3 Жаңартылған тік газ сұйықтығы сепараторының жұмыс принципі

Патенттік-ақпараттық шолуда ұсынылған патенттерді талдау негізінде мен газ сұйықтықтық сепараторды жаңғырту туралы шешім қабылдадым (авторлық куәлік №RU 2 190 450 C2). Жаңғырту ретінде газ сұйықтығы қоспасын көптеген ағындарға бөлетін кіріс келте құбырына бүріккішті орнату (№SU 1745356 A1 авторлық куәлігі) көзделеді, осылайша газ сұйықтығы қоспасының беткі ауданын ұлғайтады, газсыздандыру процесі бетінің үлкен ауданында өтеді, бұл газ сепарациялау тиімділігінің артуына әкеледі. Бүріккіш гидравликалық кедергі жасайды және оның артында төмен қысымды аймақ пайда болады. Қысымның төмендеуімен газсыздандыру да қарқынды жүреді.

Газ сұйықтығы сепараторы келесідей жұмыс істейді. ГСҚ тангенциалды түрде, бүріккіш орнатылған кіріс құбыры арқылы, ГСҚ бөлінуінің бірінші кезеңі өтетін тік цилиндрлік сепаратордың кіріс камерасына, кіріс камерасының қабырғалары бойымен сұйықтық тамшылары, конустық бөлік арқылы ағызу құбырларына және сыртқы бетінде қабырғалары бар су өткізбейтін әйнекке бұрандалы сөре түрінде жасалған сұйықтықты тыныш ағызу үшін қолданылады.

Алдын ала тазартылған газ тамшылау камерасына шпательді бұрағыштармен кіреді, ағынға бұрылады, сепарацияның екінші кезеңі жүреді, ал тамшылар бетіне түсіп, оның конустық бөлігі арқылы ағызу құбыры арқылы сепаратордың төменгі бөлігіне ағып кетеді және содан кейін шығарылады.

Кіріс және тамшылау камераларының су төгетін құбырлары су төгетін стаканға әр түрлі деңгейде орнатылады, су төгетін түтіктің астындағы су төгетін түтік – бұл кіріс камерасынан газ сепараторының кеңістігіне газдың енуіне жол бермейді. Сепаратордың тұндыру аймағынан конустық арақабырғамен бөлінген кіріс камерасын орындау және оны газ бұру құбырымен хабарлау газ бойынша жүктеменің кез келген өзгерістері және сепаратордағы сұйықтық деңгейінің төмендеуі кезінде газ бұру құбырына сұйықтықтың шығарылуын болдырмайды. Осылайша, ұсынылған сепаратор ГСҚ сепарация кезінде сенімді.

4 Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау

Сепараторлар мұнай мен газды жинау мен дайындауда технологиялық процесте үлкен рөл атқарады. Мұнай ұңғымаларынан жалпы жағдайда мұнай, ілеспе газ, су және механикалық қоспалардан (күм, масштаб және т.б.) тұратын күрделі қоспасы алынады.). Бұл формада мұнай ұңғымаларының өнімдерін магистральдық мұнай құбырлары арқылы тасымалдауға болмайды. Біріншіден, су балласт болып табылады, оны айдау пайда әкелмейді. Екіншіден, мұнай, газ және судың бірлескен ағымында бір мұнайды айдауға қарағанда үйкеліс күштерін жеңу үшін айтарлықтай үлкен қысым жоғалады. Сонымен қатар, профильдің шыңдарында қысылған газ қақпақтарымен және жолдың төменгі нүктелерінде судың жиналуымен туындаған үлкен қарсылық. Үшіншіден, минералданған су құбырлар мен резервуарлардың тез коррозиясын тудырады. Мұнайды кәсіпшілік дайындаудың мақсаты оны газсыздандыру болып табылады. Мұнайды газсыздандыру газды мұнайдан бөлу мақсатында жүзеге асырылады. Бұл орын алатын аппарат сепаратор деп аталады, ал бөлу процесінің өзі сепарация деп аталады.

Мұнай мен газды дайындаудың технологиялық процестері бірнеше сатыда орындалады, оларға мыналар жатады: газды мұнай мен қаттық су қоспасынан бөлу; ұңғымалар өнімінің көлемін өлшеу; қаттық Сұйықтық пен газды кәсіпшілік ішінде тасымалдау; мұнайды сақтау; газды тасымалдауға дайындау; қаттық суды дайындау.

4.1 Сепараторды пайдалану кезіндегі қауіпсіздік шаралары

Қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін негізгі дизайнның басты кемшілігі-биіктікте жұмыс істеу қажеттілігімен байланысты монтаждау және жөндеу жұмыстары кезінде жоғары жарақат (тік модернизацияланған сепаратордың биіктігі 7 метрден асады). Осы проблеманы шешу осы сепараторға неғұрлым ыңғайлы және қауіпсіз қызмет көрсетуді қамтамасыз ететін ормандарды орнату болып табылады.

Базалық, жаңғыртылмаған конструкцияның қосымша кемшіліктеріне жабдықтың физикалық және моральдық тозуы жатады: тамшылату камерасы, су бекітпесі, сақтандырғыш және бекіту арматурасы, мұнай өнімінің мөлшері мен деңгейін өлшеу құралдары, Технологиялық мұнай-газ құбырлары.

Жабдықтың ескірген және тозған элементтері авариялық жағдайларға және жұмысшы персоналдың жарақаттануына әкелуі мүмкін.

Бұл проблема бойынша шешім – тозған жабдықтар мен элементтерді жаңа және жетілдірілген құрылғылармен толық ауыстыру.

Монтаждау жұмыстары кезінде денсаулыққа ықтимал залалды ескере отырып, көлемі мен конструкциясы жұмысшылардың құлау мүмкіндігін болдырмайтын және техникалық қызмет көрсету жөніндегі операцияларды қоса алғанда, еңбек операцияларының ыңғайлы және қауіпсіз орындалуын

камтамасыз ететін алаңдарды, баспалдақтарды, таяныштарды және басқа да құрылғыларды қамтитын құрылыс ағаштарын орнату қажет. Сепараторлар ашық ауада орнатылған, орналастырудың бірінші санатына жатады, олар он екі балдық шкала бойынша қоса алғанда 6 баллға дейінгі сейсмикалығы бар аудандарда пайдалануға арналған.

4.2 Сепаратор жұмысының қоршаған ортаға әсері

Жалпы экологияның негізгі мақсаттарының бірі – табиғи ресурстарды сақтау.

Пайдалану ұңғымасынан, сондай-ақ мұнай немесе газ кен орнының әрбір объектісінен мөлшері нормалар бойынша айқындалатын санитариялық-қорғаныш аймағы белгіленеді. Өнімде зиянды қоспалар болған кезде осы өнімді өндіретін, тасымалдайтын немесе қайта өңдейтін өнеркәсіптік объектілер арасында буферлік аймақ белгіленеді. Санитариялық-қорғаныш аймағының мөлшері кәсіпорындардың санитариялық сыныптамасына сәйкес белгіленеді. Бұл кәсіпорын мұнай мен газ өндірумен айналысады, сәйкесінше ол 1 – сыныпқа жатады және осы класс үшін санитарлық қорғау аймағының мөлшері 2000 м құрайды.

Санитариялық-қорғаныш аймағында: жеке тұрғын үйлерді, ландшафтық-рекреациялық аймақтарды және тағы басқаларды қоса алғанда, тұрғын үй құрылысын орналастыруға жол берілмейді. Санитариялық-қорғаныш аймағының шекарасында объект жұмыскерлеріне қызмет көрсетуге арналған ғимараттар мен құрылыстарды, яғни авариялық кезекші персоналға арналған тұрғын емес үй-жайларды, жұмыскерлердің вахталық әдіс бойынша (екі аптадан аспайтын) болуына арналған үй-жайларды, басқару ғимараттарын, конструкторлық бюроларды, әкімшілік мақсаттағы ғимараттарды, ғылыми-зерттеу зертханаларын, жергілікті және транзиттік коммуникацияларды, ЭБЖ-ны орналастыруға жол беріледі, электр шағын станциялары, мұнай- техникалық сумен жабдықтауға арналған газ құбырлары, артезиан ұңғымалары, техникалық суды дайындауға арналған су салқындататын құрылыстар, кәріздік сорғы станциялары, айналымдағы сумен жабдықтау құрылыстары жатады.

Авария немесе қосылыстардың герметикалығы және топырақ бетінде мұнайдың басқа төгілуі салдарынан сепаратордан мұнай немесе қабат сұйықтығы бетіне төгілген жағдайда оны механикалық тәсілмен алып тастау, содан кейін топырақтың ластанған учаскелерін сорбциялық материалмен: шымтезекпен, ағаш жоңқасымен, үгінділермен, күммен өңдеу қажет. Сіңіргіш затты мұнаймен бірге топырақ бетінен алып тастаңыз және отын ретінде қолданыңыз немесе қалдықтарды көму орындарына апарыңыз.

Мұнайдың қалдық ластануы бар жерлерді, әсіресе құнарлы қабат жойылмаған жерлерде модификацияланған аэросиламен өңдеу керек.

Сепараторды пайдалану кезінде қалдықтар пайда болмайды, өйткені шығарылатын газ бен мұнай одан әрі технологиялық процеске қатысады және бұл жабдықта оны шығаруға арналған арнайы құралдар бар.

Барлық бөлшектер металдан жасалған. Пайдалану мерзімі аяқталған кезде сепаратор бөлшектеледі және металл сынығы ретінде кәдеге жаратуға жіберіледі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жүргізілген жұмыстың нәтижесінде тік газ сұйықтығы сепараторына талдау жасалды. Жобада сепараторды модернизациялау бойынша кіріс құбырына бүріккішті орнату арқылы техникалық ұсыныс жасалды, соның арқасында газсыздандыру процесі тиімдірек жүреді. Жаңғыртылмаған сепаратордан шыққан кезде сепараторға келіп түсетін тазартылған газдың барлық газ сұйықтығы қоспасының 40% - ын алды, қалған бөлінбеген газ сұйықтығы қоспасында 20% мұнай және 40% газ болды, бұл оны қайта бөлу қажеттілігіне әкелді. Бүріккішті орнату мынадай көрсеткіштерге әкелді: сепаратордың шығуында газды сұйықтықтан толық сепарациясы бар (20% мұнай және 80% газ). Сондықтан қайта сепарациялау қажет емес, бұл газ сұйықтығы қоспасының бірдей мөлшерін сепараторлардың аз санымен газсыздандыруға әкеледі.

Бұл модернизацияны қолдану газ-сұйық қоспаны газсыздандырудың тиімді нәтижелеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Құрылғының құрылымы қарапайым және қымбат шығын материалдарын қажет етпейді, бұл оның мұнай мен газды жинау және дайындау жүйесінде практикалық қолданылуын минималды экономикалық шығындармен анықтайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Персиянцев М.Н., Совершенствование процессов сепарации нефти от газа в промышленных условиях. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999. - 283 с.
- 2 Каспарьянц К.С. Процессы и аппараты для объектов промышленной подготовки нефти и газа. - Москва: «Недра». - 1977 г - 254 с.
- 3 ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия. - Введ. 30.06.2002. - Москва : Стандартинформ, 2006. - 12 с.
- 4 Дашевский А.В. Справочник инженера по добыче нефти: учебное пособие / Дашевский А.В., Кагарманов И.И., Зейгман Ю.В., Шамаев Г.А. - :НК ЮКОС, 2002. - 163 с.
- 5 Ишмурзин А.А. Храмов Р.А. Процессы и оборудование системы сбора и подготовки нефти и газа: Учеб. пособие. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2003. -145 с.
- 6 Силаш А.П. Добыча и транспорт нефти и газа, Часть 2. Пер. с англ. Байкова Н.М.; под ред. Мингареева Р.Ш. - М.: Недра М.: Недра, 1980. - 264 с.
- 7 Чичеров Л.Г., Молчанов Г.В., Рабинович А.Н. и др. Расчёт и конструирование нефтепромыслового оборудования: Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Недра, 1987. - 422 с.
- 8 Соколов Е.Я., Зингер Н.М.. Струйные аппараты. - 3-е изд., перераб. - М: Энергоатомиздат, 1989. - 352 с.
- 9 Успенский В.А., Кузнецов Ю.М.. Струйные вакуумные насосы. - М: Машиностроение, 1973. - 144 с.
- 10 Софронов В.Л.. Расчет струйных аппаратов: Учебное пособие / Софронов В.Л., Русаков И.Ю., Ощепкова Т.В. - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2011. - 33 с.
- 11 ОТУ 3-01. Сосуды и аппараты. Общие технические условия на ремонт корпусов. - 90 с.
- 12 Методика проведения неразрушающего контроля сепаратора нефтегазового НГС1-10-3000-09Г2СН - Введ. 19.07.1999. - Уфа : Специальное проектное конструкторско-технологическое бюро нефтяного и газового машиностроения СПКТБ «НЕФТЕГАЗМАШ». - 20 с.

**Дипломдық жобаға
РЕЦЕНЗИЯ**

Диплом қорғаушы: Жұмабек Алтынай Нұраханқызы

**5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»
(мұнай-газ саласы) мамандығы**

Тақырыбы: «Тік газ сұйықтығы сепараторын жаңарту»

1. Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 39 бетте орындалған
2. Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бет орындалған.

Дипломдық жобада мұнайды өндіру кезінде пайдаланатын сепараторлар қарастырылған. Сепараторлардың түрлері, олардың жұмыс істеу принципі, артықшылығы және кемшіліктері келтірілген. Жаңартылған сепаратор конструкция жағынан тиімді болып табылады. Дипломант алдына қойылған мәселені дұрыс шеше білген. Қабылданған шешімдер орнықты және жеткілікті инженерлік деңгейде деп айтуға болады. Өз ретінде бұл шешімдер тиісті есептеулермен толықтырылған. Еңбек және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары да жеткілікті қарастырылған.

Жобаның сызба бөлімінде модернизацияланатын жабдықтың сызбалары толық көрсетілген.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай жоғары деңгейде орындалған және берілген тапсырма сұрақтарын толықтай қамтиды. Жобада аздаған ескертулер бар, бірақ олар жалпы жобаның нәтижесіне әсер етпейді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (92%) деп бағалап, диплом қорғаушы Жұмабек Алтынай Нұраханқызын 5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» (мұнай-газ саласы) мамандығы бойынша «техника және технология бакалавры» академиялық дәрежесіне лайық деп санаймын.

Пікір беруші:

«КОУ», «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау»
кафедрасының т.ғ.к., ассоц.профессор Омирзакова Э.Ж.

«18» мамыр 2022ж.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагияттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Жұмабек А.Н.

Тақырыбы: «Тік газ сұйықтығы сепараторын жаңарту»

Жетекшісі: Досжан Балгаев

1-ұқсастық коэффициенті (30): 5.3

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.7

Дәйексөз (35): 0.3

Өріптерді ауыстыру: 4

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☒ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні

20.05.22

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на-наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Жұмабек А.Н.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «Тік газ сұйықтығы сепараторын жаңарту»

Научный руководитель: Досжан Балгаев

Коэффициент Подобия 1: 5.3

Коэффициент Подобия 2: 2.7

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 18.05.2022.

Нумарилова А.С.



проверяющий эксперт