Жантасов Манап Құрманбекович
Джусенов Абсатер Узакбаевич
Холмаханов Нуралы Сапаралиевич

«Газмұнайқұбырлардың машиналар мен жабдықтар» пәнінен 6В07216 – «Газмұнайқұбырларын және газмұнай қоймаларын пайдалану» ББББ білім алушылары үшін дәрістер жинағы

Шымкент, 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«М.Әуезов атындағы Оңтүстік-Қазақстан университеті»
Тәуелсіздік акционерлік қоғамы

«ГАЗМҰНАЙҚҰБЫРЛАРДЫҢ МАШИНАЛАР МЕН ЖАБДЫҚТАР» ПӘНІНЕН

ДӘРІСТЕР ЖИНАҒЫ

6В07216 – «Газмұнайқұбырларын және газмұнай қоймаларын пайдалану», білім беру бағдарламасының білім алушыларына арналған

Шымкент, 2022

ОӘЖ 621.64 (075.8)
ББК 39.73

Құрастырушылар: Жантасов М.К., Джусенов А.У., Холмаханов Н.С. «Газмұнайқұбырлардың машиналар мен жабдықтар» пәнінен дәрістер жинағы – Шымкент: М.Әуезов атындағы ОҚУ, 2022. – 148 бет.

Қысқаша түсініктеме.

Дәрістер жинағы 6В07216 – «Газмұнайқұбырларын және газмұнай қоймаларын пайдалану» белім беру бағдарламасының білім алушыларына арналған.

Бұл басылым студенттерге арнайы пәндерді оқып, курстық жұмыстар мен дипломдық жобаларды орындауға көмектеседі.

Дәрістер жинағында қарастырылған негізгі мәселелер «Газмұнайқұбырлардың машиналар мен жабдықтар» пәнінің оқу бағдарламасының талаптарына сәйкес келеді.

Дәрістер жинағының негізгі тақырыптары: магистральдық құбырлар; мұнай айдау агрегаттарының негізгі жабдығы; газ айдау агрегаттарының жабдығы; техникалық жабдық; қосалқы технологиялық жабдық; газды тазартуға, дайындауға және сақтауға арналған жабдық; Газды құрғату қондырғылары. Дәрістер жинағы мұнай-газ ісі саласында маманданған студенттерге, ғылыми және инженерлік-техникалық қызметкерлерге арналған.

Рецензенттер:

Шуханова Ж.К. – «Мұнайгаз ісі» кафедрасының, PhD., доценті

Дреев В.А. - Оқу орталығы «С.А.К.» ЖШС директоры

Дәрістер жинағы М.Әуезов атындағы ОҚУ ӘК отырысында баспаға шығаруға ұсынылды «28» 02 2022 ж., хаттама № 4

© М.Әуезов атындағы Оңтүстік-қазақстан университеті, 2022

Баспаға шығаруға жауыпты: Джусенов А.У.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе 7

Қазіргі әлемдік және қазақстандық экономикадағы мұнай-газ кешені 8

Дәріс №1 Қазіргі әлемдік және қазақстандық экономикадағы мұнай - газ кешені 8

Мұнай, газ және мұнай өнімдерінің көлігі 11

Дәріс №2 Мұнайды, мұнай өнімдерін және газды тасымалдау тәсілдері 11

Дәріс №3 Мұнайды құбыр арқылы тасымалдау 16

Дәріс №4 Мұнай айдаудың технологиялық схемалары 25

Дәріс №5 Сұйылтқыштармен айдау. 29

Дәріс №6 Мұнай және мұнай өнімдерінің шығындары. 32

Дәріс №7 Мұнай өнімдерін құбыр арқылы тасымалдау 35

Сорғылар бөлімі бойынша ғылыми-теориялық білім негіздері 43

Дәріс №8 Сорғылар туралы жалпы мәліметтер 43

Дәріс №9 Сорғысының қалақшасының сипаттамасы 53

Дәріс №10 Орталықтан тепкіш сорғылардың бірлескен жұмысы 59

Дәріс № 11 Орталықтан тепкіш сорғылардың параллель жұмысы. 61

Дәріс №12 Сорғы сипаттамаларының өзгеруі 63

Дәріс № 13 Сорғы-күш жабдығының конструкциясы. 65

Дәріс №14 Негізгі және қосалқы технологиялық жабдық 68

Дәріс №15 Сорғы станцияның бас жоспарын құру принциптері 75

Құбыр арқалы газ тасымалдау 77

Дәріс №16 Тасымалдау технологиясына әсер ететін газдардың қасиеттері 77

Дәріс №17 Компрессорлық станциялар газды айдауға арналған. 82

Дәріс №18 Компрессорлық станциялардың қосалқы жабдықтары 90

Дәріс №19 Орталықтан тепкіш айдағыштарды қыспаққа қарсы қорғау 94

Дәріс №20 Газды ауамен салқындату жүйесі 99

Гидродинамикалық қозғалтқыштар және берілістер 101

Дәріс №21 Гидродинамикалық берілістердің мақсаты, негізгі қасиеттері және құрылысы 101

Дәріс №22 Гидротрансформатордың құрылғысы және сипаттамасы 108

Дәріс №23 Гидродинамикалық берілісі бар қозғалтқыштың сипаттамасы 111

Көлемді гидроқозғалтқыштар және көлемді гидрожетектор 114

Дәріс №24 Гидроцилиндрлер, айналмалы гидроқозғалтқыштар және гидромоторлар 114

Резервуарлар және резервуарлық парктер 118

Дәріс №25 Магистральдық мұнай құбырлары жүйесі 118

Дәріс №26 Резервуарлар жабдығы 124

Дәріс №27 Магистральдық мұнай құбырлар 12

Дәріс №28 Сұйық қоймаларға арналған тотығуға қарсы қорғау 129
Дәріс № 29 Коррозиялық құбылыстардың топтастырылуы 131
Дәріс № 30 Құбырларды электрохимиялық қорғау 134
Қорытынды 140
Білімді қорытынды бақылауға арналған сұрақтары 141
Студенттің оқу жетістіктері нәтижелерін бағалау 146

КІРІСПЕ

«Газмұнайқұбырлардың машиналар мен жабдықтар» пәні 6В07216 - «Газмұнайқұбырларын және газмұнайқоймаларын пайдалану» ББББ бойынша бакалаврларды дайындауда таңдау компонентінің бейіндік пәні болып табылады.

Пәнді оқу барысында студенттер келесі бөлімдермен танысады: магистральдық құбырлар;

- мұнай айдау агрегаттарының негізгі жабдықтары;
- газ айдау агрегаттарын жабдықтау;
- техникалық жабдықтар;
- мұнай жинауға және дайындауға арналған жабдық; жинау және тасымалдау жүйесі;
- қосалқы технологиялық жабдық;
- жылу алмастырғыш жабдық.

Бұл пәннің мақсаты студенттерде газ-мұнай құбырларының машиналары мен жабдықтарын пайдалану және қызмет көрсету кезінде өндірістік қызмет негіздері бойынша теориялық білім мен практикалық дағдыларды қалыптастыру болып табылады.

Пәннің міндеттері: магистральдық газ-мұнай құбырлары машиналары мен жабдықтарының құрылымын зерттеу;

- негізгі және қосалқы обор құрылымдық сызбаларымен танысу;
- сорғы және компрессорлық станцияларды, сондай-ақ пайдалану ережелері мен тәсілдерін;
- мұнай мен газды одан әрі тасымалдау үшін жинауға және дайындауға арналған жабдықтың технологиялық, механикалық және гидравликалық есептеулерінің әдістерін меңгеру;
- мұнай-газ құбырларының желілік бөлігі жабдықтарының конструкциясын және әртүрлі типтегі арматураларды қолдану салаларын зерттеу;
- мұнайды, ашық түсті мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарларды, сондай-ақ жер асты мұнай-газ қоймаларын есептеу әдістемелерімен, конструктивтік схемаларымен танысу;
- газ-мұнай құбырлары жабдықтарының пайдаланылуын техникалық қадағалау деректерін жинау және жүйелеу дағдыларын қалыптастыру; үлгілік және инженерлік міндеттерді шешумен байланысты барлық қажетті технологиялық операцияларды жүргізу;
- магистральды газ-мұнай құбырлары машиналары мен жабдықтарының құрылымын зерттеу;
- сорғы және компрессорлық станциялардың негізгі және қосалқы жабдықтарының құрылымдық сызбаларымен, сондай-ақ пайдалану ережелері мен тәсілдерімен танысу;;

- мұнай мен газды одан әрі тасымалдау үшін жинауға және дайындауға арналған жабдықтың технологиялық, механикалық және гидравликалық есептеулерінің әдістерін меңгеру;

- мұнай-газ құбырларының желілік бөлігі жабдықтарының конструкциясын және әртүрлі типтегі арматураларды қолдану салаларын зерттеу;

- мұнайды, ашық түсті мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарларды, сондай-ақ жер асты мұнай-газ қоймаларын есептеу әдістемелерімен, конструктивтік схемаларымен танысу.

Дәрістер жинағы ББББ 6В07216 - «Мұнайгазқұбырлары мен мұнайгазқоймаларын пайдалану» мамандығы бойынша бакалаврларды дайындауда объективті көмек көрсетеді, сондай-ақ мұнай-газ ісі саласында маманданған ғылыми және инженерлік-техникалық қызметкерлерге арналған болуы мүмкін деп санаймыз.

ҚАЗІРГІ ӘЛЕМДІК ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ЭКОНОМИКАДАҒЫ МҰНАЙ - ГАЗ КЕШЕНІ

Дәріс №1 Қазіргі әлемдік және қазақстандық экономикадағы мұнай - газ кешені

Дәріс жоспары:

1 Мұнайгаз құбыр көлігі жүйесінің динамикасы
2 Мұнай құбырлары
3 Газ құбырлары
4 Мұнай-газ құрылысы кешенінің қазіргі жай-күйінің проблемалары

1 Мұнайгаз құбыр көлігі жүйесінің динамикасы

Қазақстан мұнай мен газдың расталған мол қорына ие. Республикада көмірсутектерді тасымалдау үшін шамамен 10715 км мұнай және газ құбырлары пайдаланылады. Соған қарамастан, бүгінде ел алдында ішкі және халықаралық нарықтарға мұнай жеткізуге байланысты бірқатар шешілмеген проблемалар тұр. Ішкі нарыққа қатысты проблемалар қорлардың көп бөлігі мен мұнай өндірудің негізгі көлемі батыста шоғырланған, ал оның тұтынушылары Оңтүстік-Шығыс пен индустриалды солтүстікте орналасқан.

Кеңестік экономикалық жүйенің мұрасы ретінде батыста өндірілген мұнай Ресей арқылы әлемдік нарықтарға тасымалданады, ал Шығыстағы ішкі қажеттілік Сібірден импорт арқылы қанағаттандырылады.

Бұдан басқа, қолданыстағы құбырлардың көпшілігі бірнеше он жыл бұрын салынған және Тәуелсіз мемлекет ретінде Қазақстанды емес, бұрынғы Кеңес Одағының мақсаттарын іске асыруға арналған.

Қазіргі уақытта қалыптасқан жағдайды жақсартуға бағытталған бірнеше жоба дамудың әртүрлі кезеңдерінде тұр, бұл ретте олардың ішіндегі ең маңыздысы Каспий құбыр консорциумының (ҚҚК) құбыры болып табылады[1].

2 Мұнай құбырлары

Шығыста орналасқан Омбы-Павлодар-Шымкент-Чарджоу құбыры елді солтүстіктен оңтүстікке кесіп өтседе, құбырлардың көпшілігі елдің батыс бөлігінде орналасқан.

Жұмыс істеп тұрған мұнай құбырлары мұнайды қазақстандық үш мұнай өңдеу зауыттарының біріне (Атырау, Шымкент және Павлодарда), Оңтүстік Ресейлік немесе украиналық МӨЗ-ге, сондай-ақ әлемдік нарыққа жеткізеді. Қазақстандық мұнайды тасымалдаудың негізгі халықаралық бағыты Атырау-Самара экспорттық құбыры болып табылады. 2001 жылы ол бойынша мұнайдың рекордтық көлемі - 13 млн.т айдау жоспарланған (1999 жылмен салыстырғанда 10,5 млн. т және 2000 ж. - 11,7 млн. т тасымалданған). Мұнайдың бір бөлігі (2001 жылға 1,2 млн. т) теңіз арқылы (баржаларда) Бакуге дейін тасымалданады, содан кейін Әзірбайжанның құбыр жүйесіне (Махачкала-Тихорецк - Новороссийск құбыры) айдалады.

Қазақстандық мұнайдың тағы бір елеулі бөлігі Батыс Еуропаға темір жол көлігімен жеткізіледі.

3 Газ құбырлары

Газ құбырларының көпшілігі (мұнай құбырлары сияқты) республиканың батысында орналасқан. Түркіменстан мен Өзбекстаннан бастап Батыс Қазақстан арқылы Ресейге өтетін бірнеше құбырлардың арқасында Қазақстанның Ақтөбе, Орал, Қостанай және Рудный қалалары бүгінде өзбек газымен қамтамасыз етілуде. [1,2].

Бұл көлік магистральдары, атап айтқанда Түрікменстанның құбыр желілері толық қуатында пайдаланылмайды, сондықтан қазақстандық өндірушілер Ресей мен Еуропаға газ экспорттау үшін де ықтимал пайдалануы мүмкін. Осы екі магистраль арқылы жеткізілетін газдың негізгі көлемі Газпром жүйесіне түседі. Демек, қазақстандық газды әлемдік нарыққа экспорттауды көздейтін кез келген жоба баламалы бағыттар әзірленгенге дейін Газпром-мен талқылануы ықтимал.

Қазақстанның ішкі газ құбыры жүйесі газды республиканың кейбір өңірлеріне ғана жеткізеді. Осы құбырлар арқылы Өзбекстаннан газ Оңтүстік Қазақстанға (Шымкент, Тараз және Алматы қалалары) тасымалданады. Сонымен бірге, елдің көп бөлігі (Өскемен, Семей, Павлодар, Астана, Қарағанды және Талдықорған қалаларын қоса алғанда) бұрынғыдай газ құбыры инфрақұрылымына ие емес және өзге де энергия көздеріне сүйенуге мәжбүр.

Өнеркәсіптік дамыған елдердің энергетикалық теңгеріміндегі мұнай мен газдың үлесі шамамен 75-80% - ды құрайды. Желілік бөліктің құрылысына күрделі салымдардың үлесі газ, мұнай және мұнай өнімдері құбырларын құруға күрделі салымдардың жалпы көлемінің 70-80% - ын құрайды. 20-30% - ы мұнай айдау станциялары мен қосалқы құрылыстары бар компрессорлық станцияларға тиесілі (30). Құбырлар өндіру орындарын мұнай мен газды қайта өңдеу және тұтыну орындарымен байланыстырады.

Құбырлардың бірнеше түрін ажыратыңыз:

- мұнай құбырлары-мұнай тасымалдауға арналған құбырлар;
- өнім өткізгіштер-мұнай өнімдерін тасымалдауға арналған құбырлар;
- газ құбырлары-газ тасымалдауға арналған құбырлар;
- кәсіпшілік құбырлар-тікелей өндіру орындарын мұнайды немесе газды бастапқы өңдеу және оларды магистральдық тасымалдау үшін дайындау орындарымен байланыстыратын құбырлар;
- магистральдық құбыржолдар-бастапқы өңдеу пункттерін тұтыну немесе қайта өңдеу пункттерімен байланыстыратын және ұзындығы ондаған мың километр болатын құбыржолдар.

4 Мұнай-газ құрылысы кешенінің қазіргі жай-күйінің проблемалары

Қазақстанның мұнай-газ кешенінің проблемаларына мыналарды жатқызуға болады [1-5]:

- мұнайдың өнеркәсіптік қорларының өсу көлемінің қысқаруы, оларды енгізу сапасы мен қарқынының төмендеуі

- барлау және пайдалану бұрғылау көлемін қысқарту.

- қорлардың технологиялық ескіруі және технологиялық регрессия.

- өнеркәсіптік және әлеуметтік жабдықталмаған және жету қиын аудандарда орналасқан кен орындарын өнеркәсіптік пайдалануға тарту қажеттілігі;

- құбыржол көлігі жүйесінің жеткіліксіз дамуы мұнай-газ кешенінің дамуын тежейді.

Бақылау сұрақтары

1 Мұнайгаз құбыр көлігі жүйесінің динамикасы
2 Мұнай құбырлары
3 Газ құбырлары
4 Мұнай-газ құрылысы кешенінің қазіргі жай-күйінің проблемалары

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Мырзағалиев, Д.М. Қазақстанның мұнай және газды аймақтары : оқу құралы / Д. М. Мырзағалиев. - Атырау : Атырау мұнай және газ институты, 2009. - 126 с.
2. Нурсултанова С.Н. Геология и геохимия горючих полезных ископаемых (нефть и газ). Учебник. –Алматы: Раритет, 2019. 168с.
3. Аманниязов Қ. Қазақстанның мұнай-газды аймақтарының геологиясы: ҚР Білім және ғылым мин. техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарына ұсынған оқулық / Қ. Аманниязов, Ә. Ахметов, Қ. Қожахмет. - Астана: Фолиант, 2010. - 312 с. - (Кәсіптік білім) Экземпляры: всего:40 - БК(40)
4. Закожурников, Ю. А. Подготовка нефти и газа к транспортировке : учебное пособие для студ. СПО по спец. нефтяного профиля / Ю. А. Закожурников. - Волгоград : Изд. Дом "Ин-Фолио" , 2013. - 176 с. : илл. - ISBN 978-5-903826-33-9 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 6 А1 (5), Ч2 (1) Свободны: А1 (5), Ч2 (1)

2. МҰНАЙ, ГАЗ ЖӘНЕ МҰНАЙ ӨНІМДЕРІНІҢ КӨЛІГІ

Дәріс №2 Мұнайды, мұнай өнімдерін және газды тасымалдау тәсілдері

Дәріс жоспары:

1 Мұнайды, мұнай өнімдерін және газды тасымалдау
2 Теміржол көлігі
3 Су көлігі
4 Автомобиль көлігі
5 Құбыр көлігі
6 Әуе көлігі

1 Мұнайды, мұнай өнімдерін және газды тасымалдау

Энергия тасымалдаушылар мен олардың өнімдерін тасымалдау үшін көліктің келесі түрлері қолданылады: Теміржол, су, автомобиль, құбыр, ауа Мұнай тасымалдау түрлері:

- темір жол;
- су;
- құбыр желісі;
- автомобиль;
- әуе

2 Теміржол көлігі

Теміржол көлігі-жүктерді тасымалдауға арналған көліктің ең көп таралған түрі. Мұнай жүктерін тасымалдау көлемі шамамен 40% - ды құрайды. 2004 жылы, Ресей темір жолдарының мәліметтері бойынша, елде темір жол көлігімен 218,2 млн.тонна мұнай құйылатын жүк тасымалданды [3-7].

Сұйық мұнай жүктерін тасымалдау жүк көтергіштігі 50, 60 және 120 т арнайы болат вагон-цистерналарда жүзеге асырылады, қалыңдығы 8 мм болаттан жасалған, көлемі 50 және 60 м3 болатын төрт білікті цистерналар көп қолданылады.

Мұнай жүктеріне арналған ыдыс ретінде металл, пластмасса және ағаш бөшкелер мен бидондар, фанер және металл фанер жәшіктері мен барабандар, шыны шөлмектер, мақта-қағаз және қағаз қаптар және т. б. қолданылады.

Темір жол көлігінің артықшылықтары:

- мұнай және мұнай өнімдерінің барлық түрлерін кез-келген көлемде тасымалдау);
- су көлігі қарағанда жоғары жылдамдықпен жыл бойы жүктерді жеткізу біркелкілік;
- халық тығыз орналасқан өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы аудандарында тармақталған теміржол желілерінің болуына байланысты мұнай өнімдерін тұтыну пункттерінің көпшілігіне жеткізу.

Теміржол көлігінің кемшіліктері:

- жаңа желілерді салу, қолданыстағы желілерді жөндеу және қайта құру кезіндегі үлкен күрделі шығындар;
- салыстырмалы түрде жоғары пайдалану шығындары;
- жылжымалы құрамның қуатын пайдалану тиімділігінің салыстырмалы түрде төмен болуы (цистерналар кері бағытта жүктелмеген күйде жүреді);
- тасымалдау және түсіру-тиеу операциялары кезінде мұнай мен мұнай өнімдерінің Елеулі ысыраптары;
- арнайы төгу-құю пункттерінің және вагон-цистерналарды тазарту пункттерінің қажеттілігі[1-10].

3 Су көлігі

Мұнайдың су көлігі өзенге - ішкі су жолдарына (өзендерге, көлдерге) және теңізге – теңіздер мен мұхиттарға (континенттің ішкі теңіздеріне де, континенттер арасында да) бөлінеді. Көліктің осы түріне тасымалдау көлемі мұнай жүк тасымалдарының жалпы үлесінің шамамен 13% - ын құрайды. Өзендер мен көлдер бойынша мұнай баржаларда (оның ішінде өздігінен жүретін) және өзен танкерлерінде – мұнай жүктерін тасымалдауға арналған арнайы өздігінен жүретін кемелерде тасымалданады.

Қазақстандағы өзендердің көпшілігі Каспий теңізіне құяды, тек Ертіс, Есіл, Тобыл өз суларын Қара теңізге дейін жеткізеді. Қазақстанда 7 өзен бар, олардың жалпы ұзындығы 1000 км-ден асады: Ертіс, Есіл, Орал, Сырдария, Тобыл,Іле, Шу. 12 өзеннің жалпы ұзындығы 500 км-ден асады, ұзындығы 10 км-ден асатын 7 мыңға жуық өзен бар. Есіл өзені Ертістің ең ұзын саласы Қазақстан бойынша оның ұзындығы 1400 км, ал өзеннің жалпы ұзындығы 2450 км. Тобыл өзені Қазақстан бойынша оның ұзындығы 800 км, ал өзеннің жалпы ұзындығы 1591 км. Жайық өзенінің жалпы ұзындығы 2428 км, Қазақстан Республикасы шегінде-1100 км. Сырдария өзенінің Қазақстан аумағы бойынша ұзындығы 1400 км. Шу өзенінің Қазақстан аумағы бойынша ұзындығы 800 км.

Мұнай жүктерінің теңіз көлігі теңіз танкерлерімен жүзеге асырылады – мұхиттар мен теңіздерді кесіп өтуге қабілетті үлкен жүк көтергіштігі бар кемелер. Қазіргі теңіз супертанкерлерінің жүк көтергіштігі миллион тоннаға жетеді. Қазақстан ішінде теңіз көлігімен Мұнай және мұнай өнімдерінің негізгі тасымалдары Каспий теңізінде жүзеге асырылады.

Мұнай құятын кемелер мынадай негізгі көрсеткіштермен сипатталады: су ығыстыруы-тиелген кеме ығыстыратын су массасы.

Толық шөгу кезінде кеменің су ығысуы кеменің меншікті салмағына және жүзу үшін қажетті барлық қорларды қоса алғанда, ондағы толық жүктің массасына тең болады. дедвейт - көтерілетін Жүктің массасы , балктанкерлер-Мұнай және мұнай өнімдерін, үйінді жүктер мен кендерді тасымалдауға арналған құрама кемелер салынады. Жүк көтергіштігі 5000 тонна жоғары беріктігі бар "өзен - теңіз" класты танкерлер бар.

Су көлігінің барлық түрлері:

- су жолдарының шексіз өткізу қабілетіне ие;
- көп жағдайда қымбат желілік құрылыстарды құрудың қажеті жоқ;
- флоттың тасымалдау қабілеті жүк көтерімділігімен және флоттың жылжымалы құралдарының басқа көрсеткіштерімен, айлақтық және жағалаудағы мұнай базасының өнімділігімен шектеледі.

Танкердің сыйымдылығы неғұрлым көп болса, тасымалдау соғұрлым арзан болады;

- супертанкерлерді пайдалану тиімділігі тасымалдау қашықтығының ұлғаюымен артады, қысқа қашықтықта олар рентабельді болуды тоқтатады.

4 Автомобиль көлігі

Автомобиль көлігі-мұнай өнімдерін тарату базалары мен құю пункттерінен тікелей тұтыну орындарына жеткізуге арналған негізгі көлік түрі. [2-5].

Мұнай тасымалдау үшін автокөлік іс жүзінде қолданылмайды. Мұнай өнімдерін автомобиль көлігімен тасымалдау негізінен бірнеше ондаған шақырым шегінде жүзеге асырылады.

Ұзақ қашықтықта автокөлік теміржолмен салыстырғанда үнемді емес және ол басқа көлік түрлерінің желісі болмаған кезде ғана қолданылады. Жаппай мұнай өнімдері (бензин, дизель отыны, мазут, кейбір майлар) мамандандырылған автомобиль цистерналарында және автотіркемелерде, мұнай өнімдерінің ұсақ партиялары – борттық машиналарда втарда тасымалданады.

Автокөліктің артықшылықтары:

- үлкен жылдамдықпен түрлі қашықтыққа мұнай өнімдерінің шағын пакеттерін жеткізуді жүзеге асыру;
- үлкен маневрлік және жоғары өткізгіштік;
- жоғары тиімділік.

Кемшіліктері:

- пайдалануға арналған жоғары шығындар, 10 буынды 20 есе автокөлік тасымалдау құны теміржолға қарағанда жоғары;
- автоцистерналардың салыстырмалы түрде аз жүк көтергіштігі□цистерналардың бос жүруіне байланысты жылжымалы құралдардың толық жүктелмеуі;
- жолдардың болуы мен техникалық жағдайына тәуелділік.

5 Құбыр көлігі

Мұнай жүктерінің құбыр көлігі өндіріс орындарынан тұтыну орындарына арнайы құбырлар арқылы жүзеге асырылады.
Нәтижесінде мұнайдың құбыр арқылы 500 км-ден астам қашықтыққа" саяхаты " басқа әдіспен салыстырғанда 10 есе арзан.

Мұнайдың 99% - ы және мұнай өнімдерінің 25% - ы осы көлікпен тасымалданады [2-5]. Айдалатын өнім бойынша магистральдық құбыржолдар мұнай айдайтын мұнай құбырларына және мұнай өнімдері, айдалатын бензиндер, дизель отындары, керосиндер, мазуттар болып бөлінеді. Магистральдық мұнай құбырларына мұнайды өндіру аудандарынан мұнай өңдеу зауыттарына немесе мұнай құю пункттеріне теміржол вагон-цистерналарына немесе оны танкерлерге тиеу орындарына жеткізуге арналған диаметрі 529-дан 1220 мм-ге дейінгі және ұзындығы 50 км және одан астам құбыржолдар жатады.

Магистральдық мұнай өнімдері құбырларына мұнай өнімдерін өндіру аудандарынан, сондай - ақ ауыстырып тиеу мұнай базаларынан тұтыну аудандарына-тарату мұнай базаларына, құю станцияларына, порттарға, ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарға, ЖЭО және т. б. дейін тасымалдауға арналған

диаметрі кемінде 219 мм және ұзындығы 50 км және одан астам құбыржолдар жатады.

Құбыр көлігінің артықшылықтары:

- айдаудың ең төмен өзіндік құны;
- тасымалданатын жүк бірлігіне шағын үлестік күрделі салымдар және құбыр салу кезіндегі шығындардың тез өтелімділігі;
- климаттық жағдайларға байланысты емес, жыл бойы үздіксіз жеткізу;
- жоғары Еңбек өнімділігі;
- айдау кезінде мұнай және мұнай өнімдерінің болмашы ысыраптары;
- құрылыстың салыстырмалы түрде қысқа мерзімдері;
- бір құбыр арқылы мұнай мен мұнай өнімдерінің бірнеше түрін айдау мүмкіндігі;

Құбыр көлігінің кемшіліктері:

- құрылысқа ірі бір жолғы күрделі салымдар;
- пайдалануға беру кезінде бүкіл құбырды мұнаймен немесе мұнай өнімімен толтыруға ірі материалдық шығындарға қажеттілік.

Бұл шығындар әсіресе магистральдық мұнай өнімдері үшін үлкен металл сыйымдылығы, ұзақ уақыт бойы тұрақты жүк ағынының қажеттілігі, мұнай мен мұнай өнімдерінің төмен жылдамдығы (5 - 10 км/сағ).

6 Әуе көлігі

Мұнай өнімдерінің әуе көлігі айтарлықтай құндылыққа байланысты тек солтүстіктегі жекелеген пункттерді, Арктикадағы дрейф станциялары мен қыстауларды, төтенше жағдайларды және т.б. қамтамасыз ету үшін қолданылады [3].

Бақылау сұрақтары

1 Мұнайды, мұнай өнімдерін және газды тасымалдау
2 Теміржол көлігі
3 Су көлігі
4 Автомобиль көлігі
5 Құбыр көлігі
6 Әуе көлігі

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Трубопроводный транспорт нефти / С. М.Вайншток, В. В.Новоселов, А.Д.Прохоров и др. Под ред. С.М.Вайнштока: Учеб. для вузов:В2 т.-М.:ООО «Недра-бизнесцентр», 2014.–Т.2.–621с.: ил.
2. Транспорт и хранение нефти и газа : учеб. пособие / Л. З. Усманова ; Уфим. гос. нефтян. техн. ун-т, Фил. в г. Октябрьском. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 74 (14 назв.). - ISBN 978-5-93105-268-7
3. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов. – 3-е изд. испр. И доп. - Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2014. – 528с.: ил.

4. Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела. Учеб.для ВУЗов. - М: ООО«Недра-Бизнесцентр», 2013-652с.

Дәріс №3 Мұнайды құбыр арқылы тасымалдау

Дәріс жоспары:

1 Мұнайдың оны тасымалдау технологиясына әсер ететін қасиеттері
2 Мұнай құбырларын жіктеу
3 Магистральдық мұнай құбырының объектілері мен құрылыстары(МН)

1 Мұнайдың оны тасымалдау технологиясына әсер ететін қасиеттері

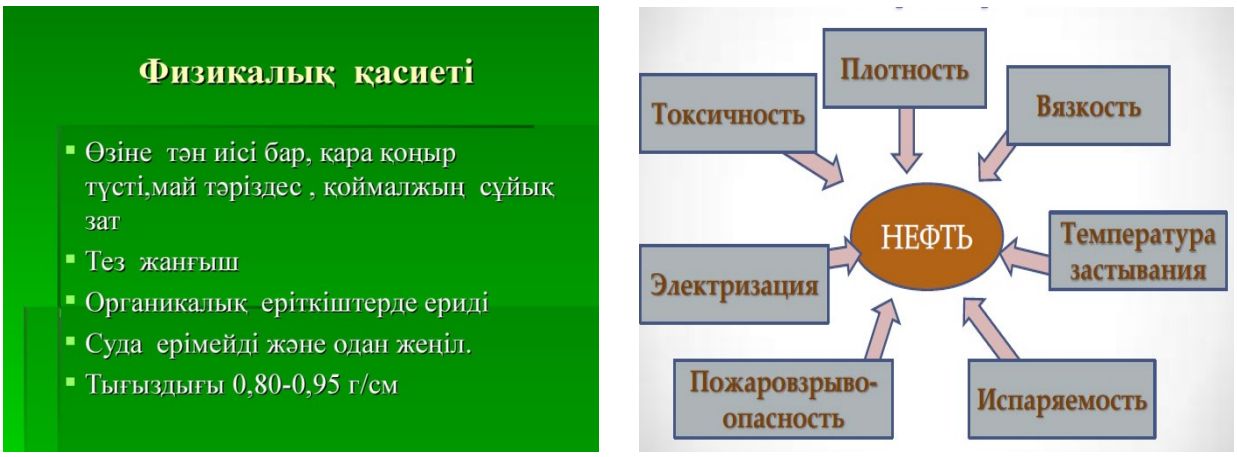
Мұнайды тасымалдау және сақтау технологиясына оның физикалық қасиеттері (тығыздығы, тұтқырлығы), булануы, өрт және жарылыс қаупі, электрлендіру, уыттылығы әсер етеді (сурет. 3.1, 3.2). Мұнайдың тығыздығы 20 °С кезінде 760-тан 940(1050) кг/м3-ге дейін ауытқиды. Температураның жоғарылауымен ол түзу Заңы бойынша төмендейді. [5-8].

Оны есепке алу дәлдігі, сайып келгенде, кәсіпорынның пайдасы резервуарлардағы мұнай тығыздығын дұрыс анықтауға байланысты. Тұтқырлық-мұнайдың маңызды параметрлерінің бірі. Айдау технологиясын таңдау, мұнай тасымалдауға жұмсалатын энергия шығыны және т.б. осыған байланысты. Тұтқырлығы төмен мұнайды қоршаған орта температурасында алдын ала өңдеусіз айдайды, ал тұтқырлығы жоғары мұнайды арнайы технологиялар бойынша айдайды.



Сурет 3.1- Мұнай мен табиғи газдардың құрамы

Мұнайдың оны тасымалдау технологиясына әсер ететін қасиеттері



Сурет 3.2- Мұнайдың қасиеттері

Динамикалық тұтқырлық бірлігі ретінде Паскаль-секунд (Па•с) қабылданады, яғни егер қабат арасындағы жылдамдық 1 см қашықтықта 1 см/с өзгерсе, қабат бетінің 1 м^2 күші бір Ньютонға тең болатын сұйықтықтың тұтқырлығы жоғары тұтқырлықтың қатарына жатады.

Мұнай ісінде, сондай-ақ гидрогеологияда және ғылым мен техниканың басқа да бірқатар салаларында ыңғайлы болу үшін тұтқырлық бірлігін МПа•с-тан 1000 есе аз пайдалану әдетке айналған.С, бірақ тұтқырлығы 1 мПа•с-тан аз және бірнеше мың мПа•с-тан аз мұнай бар.

Қазақстанда өндірілетін мұнайдың көпшілігі үшін олардан газдың толық бөлінуімен (тұрақты температурада) тұтқырлық 2-4 есе артады, ал температураның жоғарылауымен күрт төмендейді.

Қатаю температурасы мұнайды тасымалдау үшін өте маңызды, өйткені сұйықтықтың нақты температурасы оған жақындаған сайын оны жылжыту қиынға соғады немесе мүмкін болмайды. Мұнайдың бір агрегаттық күйден екінші күйге ауысуы бір тұрақты температурада емес, олардың мәндерінің белгілі бір интервалында жүзеге асырылады. Сондықтан қату температурасы шартты мән болып табылады. Бұл негізінен мұнайдың химиялық құрамына және ондағы парафин мен шайырлардың құрамына байланысты. Әр түрлі майларда бұл температура -35 °С-тан (Якутиядағы кен орны) + 30°с-қа дейін (Маңғышлақтағы кен орны) өзгереді. "Белый Тигр" кен орнында + 32°С (Вьетнам), -16°С Самотлор кен орнында. [9].

Мұнайдың қатаю температурасы стандартты мөлшердегі пробиркаға құйылған мұнай 45°сынықтың астында пробирканы еңкейткен кезде бір минут бойы қозғалмайтын болып қалатын температура болып саналады. Булану - мұнай мен мұнай өнімдерінің қайнау температурасынан төмен температурада сұйық күйден газ тәрізді күйге өту қасиеті. Мұнай жеңіл фракцияларды оңай жоғалтады, сондықтан оны жабық ыдыстарда сақтау керек. Мұнай мен мұнай өнімдерінің өрт қауіптілігі олардың буларының ауамен тұтану және жарылу қабілетімен сипатталады. Мұнай мен мұнай өнімдерінің өрт қауіптілігі тұтану, тұтану және өздігінен тұтану температураларының шамаларымен айқындалады. Будың тұтану

температурасы деп белгілі бір жағдайларда қыздырылған сұйықтық буы оған ашық жалын түскен кезде ауамен жанатын қоспаны құрайтын температура түсініледі. Тұтану температурасы 61 °С және одан төмен көмірсутекті сұйықтықтар тез тұтанғышқа, 61°С - тан жоғары-жанармайға жатады.

Тұтану температурасы дегеніміз-ашық жалын түскен кезде сұйықтық жанатын температура. Әдетте тұтану температурасы тұтану температурасынан 10-50 °с жоғары болады.

Өздігінен тұтану температурасы деп сұйықтықтың қызу температурасы түсініледі, онда оның буы ашық отты қоспай тұтанады.

Тұтану температурасына байланысты өрт қауіпті қоспалардың бес тобы анықталды: Т1 > 450 °С; Т2 = 300-450 °с; Т3 = 200-300 °с; Т4 = 135-200 °с; Т5 = 100-135°с.мұнай мен мұнай өнімдерінің жарылыс қауіптілігі жарылыстың төменгі және жоғарғы шектерінің шамаларымен сипатталады.

Жарылғыштықтың төменгі шегі-ауадағы сұйықтық буының концентрациясы, оның астында ауаның артық болуы және осы қоспаға жанған затты енгізу кезінде будың болмауы салдарынан қоспаның жануы болмайды. [10].

Жарылудың жоғарғы шегі ауадағы мұнай мен мұнай өнімдері буларының концентрациясына сәйкес келеді, оның үстінде қоспасы жарылмайды, бірақ жанады. Төменгі және жоғарғы жарылыс шектері арасындағы бу концентрациясының мәндері жарылыс аралығы деп аталады. Мұнай және мұнай өнімдері үшін жарылыс аралығы 2-ден 10% - ға дейін. Көмірсутекті сұйықтықтардың электрленуі олардың жоғары электр кедергісіне, яғни диэлектрлік қасиеттеріне байланысты.

Статикалық электр тогының разрядтарынан негізінен қорғаудың екі әдісі қолданылады: жабдықтың өткізгіш элементтерін жерге қосу және айдау жылдамдығын шектеу (10 м/с артық емес).

Мұнай мен мұнай өнімдерінің уыттылығы-олардың буы адам ағзасына улы әсер етеді. Бұл жағдайда тыныс алу органдарының ауруы, жүйке жүйесінің функционалды өзгерістері, қан қысымының өзгеруі, импульстің баяулауы байқалады.

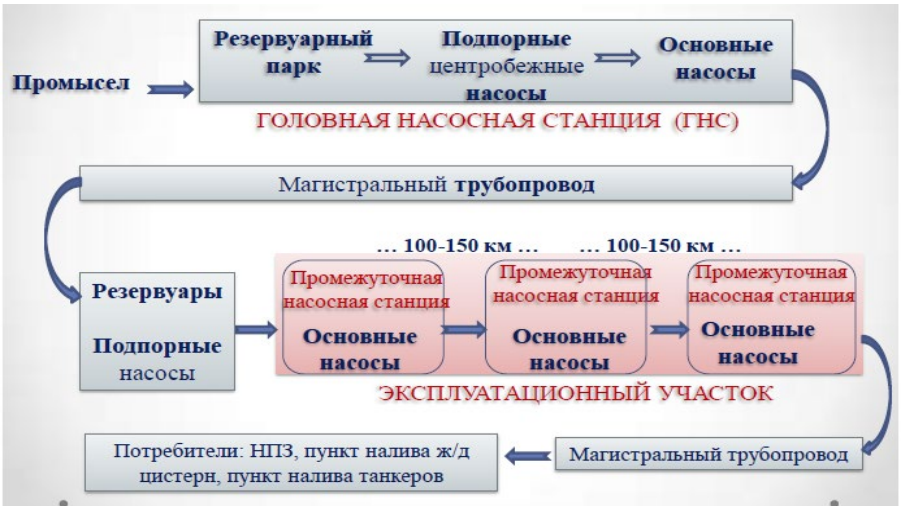
2 Мұнай құбырларын жіктеу

Газ, мұнай және мұнай өнімдерін өндіруге және тасымалдауға арналған құбырлар төрт топқа бөлінеді (сурет 3.2.1):

- кәсіпшілік құбырлар;
- технологиялық құбырлар;
- магистральдық құбырлар;
- тарату құбырлары.

Кәсіпшілік құбырлар ұңғымалардан кәсіпшілікте газды, газ конденсатын немесе мұнайды дайындау қондырғыларына төселеді. Олар ұңғымалардың өнімдерін жинауға және оларды орталық жинау пункттеріне (ЦПС) тасымалдауға, сондай-ақ тазартылған газды, ингибиторды және ағынды суларды мұнай ұңғымаларына жоғары қысыммен жеткізуге қызмет етеді[6-9].

Мұнайды құбыр арқылы тасымалдау технологиясы



Сурет 3.2.1-Мұнайды құбыр арқылы тасымалдау технологиясы

Әдетте бір мұнай кен орнында бір CPU ұйымдастырылады. Бірақ кейбір жағдайларда бір CPU бірнеше кен орындарына орналастырылып, оны үлкен кен орнына орналастырады.

Бұл жағдайда жекелеген кен орындарында мұнайды ішінара өңдеу (дайындау) жүргізілетін кешенді жинау пункттері (ҮҚК) салынуы мүмкін. ӨҚО-да мұнай газы мен суды дайындау қондырғылары шоғырланған.

Мұнай дайындау қондырғысында барлық технологиялық операциялар кешенде жүзеге асырылады. Бұл жабдықтың жиынтығы деп аталады УКПН-мұнайды кешенді дайындау қондырғысы, УКПГ-газды кешенді дайындау қондырғысы.

Әдетте кәсіпшілік құбырлардың диаметрі 57-219мм құрайды; кәсіпшілік коллекторының диаметрі - 500-1000 ММ.

Кәсіпшілік құбырларындағы қысым 32 МПа және одан да көпке жетеді. Технологиялық құбыржолдар ГКДҚ және ГКДҚ аумағында салынады және мұнайды және/немесе газды механикалық қоспалардан, Судан және басқа да компоненттерден тазарту жүзеге асырылатын технологиялық жабдықты өзара қосуға арналған.

Магистральдық құбырлар кәсіптік құрылыстарда дайындалған мұнайды, газды, газ конденсатын алыс тасымалдауға арналған. Бұдан басқа, магистральдық құбыржолдар газ өңдеу және мұнай өңдеу (мұнай өнімдері құбырлары) зауыттарынан оларды тұтыну аудандарына дейін төселеді. Магистральдық құбырлардың диаметрі 219-дан 1420 мм-ге дейін болуы мүмкін, ұзындығы кемінде 50 км, олардағы жұмыс қысымы 2,5 МПа-дан 10,0 МПа-ға дейін болуы мүмкін. Таратушы құбыржолдар магистральдық құбыржолдардан газды немесе мұнай өнімдерін тікелей тұтыну орындарына төселеді. Мұндай құбырлардың диаметрі әдетте 100 -300 мм, жұмыс қысымы 1,2 МПа аспайды.

ҚНжЕ 2.05.06-85* сәйкес" магистральдық құбырлар " магистральдық газ құбырлары жұмыс қысымына байланысты екі сыныпқа бөлінеді: [6-9].

- I класс-жұмыс қысымы 2,5 МПа (25 кгс/см^2) жоғары 10,0 МПа (100 кгс/см^2) дейін қоса алғанда;

- II сынып-1,2 МПа-дан (12 кгс/см2) жоғары 2,5 МПа-ға (25 кгс/см2) дейін қоса алғанда жұмыс қысымы.

Магистральдық мұнай құбырлары мен мұнай өнімдері құбырлары құбырдың диаметріне байланысты төрт сыныпқа бөлінеді:

- I класс-диаметрі 1000 мм жоғары 1200 мм дейін қоса алғанда;

- II сынып-диаметрі 500 мм жоғары 1000 мм дейін қоса алғанда;

- III сынып-300 мм жоғары 500 мм дейін қоса алғанда;

- IVсынып - 300 мм және одан аз.

Құбыр желісінің класына байланысты жобалау кезінде құбырдан құрылыстар мен ғимараттарға дейінгі қауіпсіз арақашықтық таңдалады.
Осы жіктеумен қатар құбырлар мен олардың учаскелері үшін тиісті беріктік сипаттамаларын, дәнекерленген қосылыстарды бұзбайтын бақылау көлемін және сынақ қысымының шамасын қамтамасыз етуді талап ететін Санаттар белгіленген. ҚНжЕ 2.05.06-85* сәйкес құбырлардың бес санаты және олардың учаскелері қабылданды: В, I, II, III, IV; ең жоғары санат "В", ең төменгі санат - IV. Құбыр санаты неғұрлым жоғары болса, дәнекерленген қосылыстарды бақылау көлемі соғұрлым көп қабылданады, сынақ қысымы жоғары, құбырдың жұмыс жағдайының коэффициенті аз болады.

"В" санатына мыналар жатады: кеме қатынайтын су бөгеттері және су айнасының ені 25 м және одан астам кеме жүрмейтін су бөгеттері арқылы диаметрі 1000 мм және одан астам мұнай құбыры мен мұнай өнімдері құбырының өткелдері; компрессорлық станциялар (КС), жерасты газ қоймалары (ЖГҚ), газ тарату станциялары (ГТС), мұнай айдау станциялары (мас) ғимараттарының ішіндегі газ құбырлары және т. б. IV санаттағы учаскелерге құрылыстар мен құрылыстардан алыс, тұрақты топырақта жазық жер бойынша өтетін құбырлар жатады. Мұндай жіктеудің қажеттілігі жердің белгілі бір учаскелерінде құбыр болатын жағдайлардың айырмашылығымен және құбыр бұзылған жағдайда мүмкін болатын салдармен түсіндіріледі. Сонымен, егер газ құбыры немесе мұнай құбыры тегіс жерде, ғимараттар мен құрылыстардан және су қоймаларынан алыс жерде бұзылса, онда залал аз болады, ал егер газ құбыры КС аумағында немесе су ағынының қиылысындағы мұнай құбыры бұзылса, онда залал айтарлықтай болады. Сондықтан мұндай құбыр учаскелеріне қалғандарына қарағанда қатаң талаптар қойылады[10-15].

3 Магистральдық мұнай құбырының объектілері мен құрылыстары(МН)

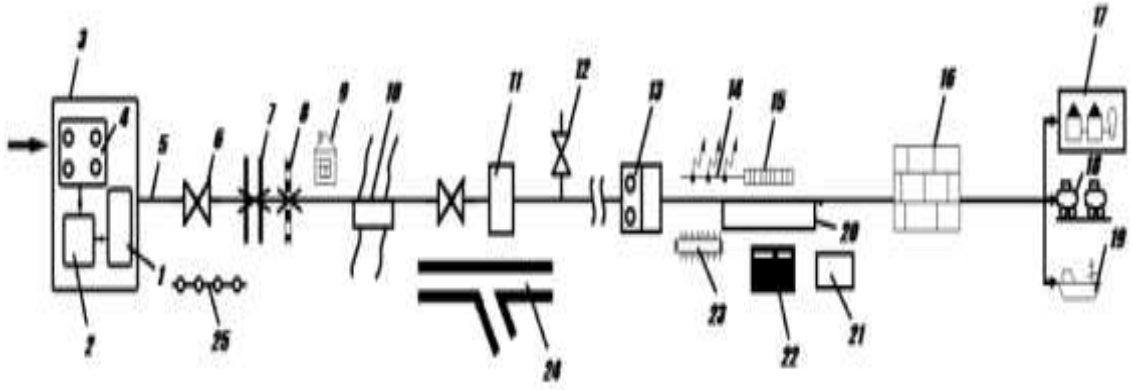
Магистральдық мұнай құбыры, әдетте, келесі құрылыс кешендерінен тұрады (сурет 3.3.1, 3.3.2):

- жеткізуші құбырлар (ӨҚО-дан);

- бас және аралық мұнай айдау станциялары (мас);

- желілік құрылыстар (құбырдың өзі және қосалқы жүйелер мен құрылыстар);

- соңғы пункт (МӨЗ, теміржол цистерналарын құю пункті, танкерлерді құю пункті)



Сурет 3.3.1-Магистральдық мұнай құбырының схемасы

Магистральдық мұнай құбыры (сурет 3.3.1), әдетте, 3 бас мұнай айдау станциясынан (НПС) басталады және соңғы 16-тармақпен аяқталады және мыналардан тұрады: [11].

- мұнай айдалатын 5 құбыр желісі болып табылатын желілік құрылыстар және қосалқы желілік құрылыстар (байланыс желісі, тоттануға қарсы қорғау жүйесі, трассалық жолдар бойында және т. б.);

- мұнайды айдауды жүзеге асыратын айдау сорғы станциялары (бас және аралық мас), тұтқырлығы жоғары мұнайды айдау кезінде мұнайды жылыту станциялары; соңғы пункт.

Кәсіпшіліктен мұнай 4 бас НПС 3 резервуарлық паркіне түседі. Бас ЖЗҚ резервуарлық паркі мұнай құбыры бойынша айдауды тоқтатқан және кәсіпшіліктен мұнай жеткізуді тоқтатқан кезде мұнайды құбырға берген жағдайда кәсіпшіліктен мұнай қабылдауға арналған.

Резервуарлық парктің көлемі магистральдық мұнай құбырының екі, үш тәуліктік өткізу қабілетіне тең деп қабылданады. Резервуар паркінен мұнай 2 центрифугалық сорғылармен сорылады, олар кавитацияны болдырмас үшін 1 негізгі центрифугалық сорғылардың алдында қажетті тірек жасайды (яғни 0,5 – тен 0,8 МПа-ға дейін). Негізгі сорғылар 5 магистральдық құбырға желілік бекіту арматурасымен 6 мұнай береді. Негізгі сорғылар көп жағдайда мұнай құбырында қажетті жұмыс қысымын жасау үшін 2 немесе 3 рет қатарынан қосылады (берілген айдау режиміне байланысты).

Мұнай айдау станцияларындағы сорғылардың жетегі Электр қозғалтқыштарынан жүзеге асырылады. 125 м3/сағ-тан 12,5 мың м3/сағ-қа дейін әр түрлі жеткізумен және 500-ден 200 м-ге дейін қысыммен магистральдық мұнай құбырлары мен мұнай өнімдері құбырларына (НМ сериясы) арналған орталықтан тепкіш сорғылардың бірнеше өлшемдері шығарылады. диаметріне байланысты мұнай құбырларындағы жұмыс

қысымы 6,4-тен (диаметрі үшін 530 мм) 5,5 Мпа-ға дейін (диаметрі үшін 1220 мм). Бұл қысым мұнай ағынымен құбыр қабырғалары әсер ететін гидравликалық кедергіні жеңуге жұмсалады және құбырдың ұзындығы біртіндеп азаяды. Мұнай құбырындағы қысым ең төменгі тірекке дейін төмендейтін трассада келесі мұнай айдау станциясы-аралық НПС 11 орналастырылады және процесс келесі аралық станцияға дейін қайталанады.

Аралық станциялар мұнай құбырының трассасы бойынша гидравликалық есептеуге сәйкес, орта есеппен жер бедеріне байланысты 100÷150 км-ден кейін орналастырылады.

Аралық мұнай айдау станцияларында, әдетте, резервуарлар мен тіреу сорғылары болмайды және мұнайды магистральдық мұнай құбыры арқылы айдау "сорғыдан сорғыға", яғни алдыңғы сорғылардан кейінгі станцияның сорғыларына және сорғы станциялары арасындағы 3-тен 4-ке дейінгі аралықты қамтитын пайдалану аймағында жүзеге асырылады (яғни. 400÷600 км). Әрбір пайдалану учаскесінің басында резервуарлары және тіреу сорғылары бар 13 мұнай айдау станциясы орналастырылады. Өз бойы мұнай құбыры табиғи кедергілер және жасанды (темір 8 және тас жол 7) жолдар арқылы өтеді.

Жергілікті жердің жағдайына байланысты мұнай құбырының жерасты, жерүсті немесе жерүсті төсемдерін қолдануға болады. Мұнай құбырының соңғы пунктінде мұнай 16 резервуарға келіп түседі, содан кейін тұтынушыларға, яғни 17 МӨЗ-ге, 18 темір жол цистерналарын құю пунктіне немесе танкерлерді құю пунктіне 19 беріледі. Трассаның бойында мұнай құбырына қызмет көрсететін тікұшақтарды отырғызу үшін 21 тікұшақ алаңдары, құбырлардың бұзылуын болдырмайтын 23 қорғаныс құрылыстары, 15 құбырды электрохимиялық коррозиядан электрокатодты қорғау жүйелері, 22 алаң, оларда құбырлардың авариялық қоры, 14 электр беру желілері, 25 байланыс, 24 жол, желілік жөндеуші-байланысшылардың үйлері құрылады, 9. Технологиялық қажеттілік кезінде желілік бөлікте жеке тұтынушыларға 12 бұрма және 20 лупингтер салынады.

Мұнай тасымалдаудың технологиялық процесін бақылау және басқару үшін автоматтандырылған жүйелер.

Жеткізуші құбырлар мұнай көздерін (мұнай кәсіпшіліктері-ЦПС) МН бас құрылыстарымен байланыстырады. Бас ЖЗҚ мұнайды ЦПС (УПН) - дан қабылдауға, оны араластыру немесе сорттары бойынша бөлуге, мұнайды есепке алуға және оны резервуарлардан құбырға айдауға арналған.

Бас ЖЗҚ мұнай кәсіпшіліктерінің жанында орналасады. Оның екі, үш тәуліктік өткізу қабілетіне тең резервуар паркі бар. Бұл резервуарлық парктің мақсаты-МН бойынша айдауды тоқтатқан кезде кәсіпшіліктен мұнай қабылдау және кәсіпшіліктен мұнай беруді тоқтатқан кезде құбырға мұнай беру. Резервуарлардан мұнай негізгі центрифугалық сорғылардың алдында қажетті қолдауды (яғни 0,5-тен 0,8 МПа-ға дейін жоғары қысымды) жасайтын центрифугалық сорғылармен сорылады.

Аралық ЖЗҚ мұнайды одан әрі айдауды қамтамасыз ету мақсатында үйкеліс күштерін жеңуге жұмсалған энергияны толықтыруға қызмет етеді.

Аралық ЖЗҚ құбыр трассасы бойынша гидравликалық есепке сәйкес орналастырылады(әрбір 50...200 км) жер бедеріне де байланысты. Магистральдық мұнай құбырының соңғы нүктесі әдетте мұнай өңдеу зауыты, теміржол цистерналарын құю пункті немесе танкерлерді құю пункті болып табылады. Ұзындығы үлкен магистральдық мұнай құбырларында ұзындығы 400-ден 600 км-ге дейінгі пайдалану учаскелері ұйымдастырылады, пайдалану учаскелері арасындағы шекара міндетті түрде аралық ЖЗҚ арқылы өтеді.

Пайдалану учаскесінің басында орналасқан аралық ЖЗҚ ол үшін бас ЖЗҚ болып табылады, ал пайдалану учаскесінің соңында орналасқан аралық ЖЗҚ әдеттегідей резервуарлық парктердің болуымен ерекшеленеді. Осылайша, магистральдық мұнай сымы ұзындығы 600 км-ден аспайтын бірнеше тізбекті қосылған мұнай құбырларынан(пайдалану учаскелерінен) тұрады[12].

Мұнай айдау станциялары бас (БМТС) және аралық (ПМПС) болып бөлінеді. Бас мұнай айдау станциясы мұнайды кәсіпшілікте немесе басқа көздерден дайындау қондырғыларынан қабылдауға және кейіннен мұнайды магистральдық құбырға айдауға арналған. Аралық станциялар құбырда одан әрі айдау үшін жеткілікті қысымды ұстап тұруды қамтамасыз етеді.

GNPS және PNPS құрамына кіретін объектілерді екі топқа бөлуге болады:

- бірінші-негізгі (технологиялық) мақсаттағы объектілер
- екіншісі-қосалқы және қосалқы-шаруашылық мақсаттағы объектілер.

Бірінші топтағы объектілерге мыналар жатады: резервуарлық парк; тіреу сорғы станциясы; сүзгілері бар мұнайды есепке алу торабы; магистральдық сорғы; қысымды реттеу торабы және сақтандыру құрылғылары бар тораптар; тазарту құрылғыларын іске қосу және қабылдау камералары; тиек арматурасы бар технологиялық құбыржолдар.

Екінші топтың объектілеріне мыналар жатады:

- таратушы құрылғыларымен төмендеткіш қосалқы электр станциясы;
- станцияны сумен қамтамасыз ететін құрылыстар кешені;
- өнеркәсіптік және тұрмыстық сарқынды суларды бұру бойынша құрылыстар кешені;
- жылу желілері бар қазандық;
- инженерлік-зертханалық корпус;
- өрт сөндіру депосы;
- байланыс торабы;
- механикалық шеберханалар;
- бақылау-өлшеу аспаптарын (БӨА) жөндеу және баптау шеберханалары;
- гараж;
- қоймалық үй-жайлар;
- әкімшілік-шаруашылық блок және т.

Бас мұнай айдау станцияларында мынадай технологиялық операциялар жүзеге асырылады:

- мұнайды қабылдау және есепке алу;

- мұнайды резервуарларда қысқа мерзімді сақтау;
- мұнайды станцияішілік айдау (резервуардан резервуарға);
- мұнайды магистральдық мұнай құбырына айдау;
- тазарту және диагностикалық құрылғыларды құбырға жіберу.

Мұнай басқа көздерден, мысалы, басқа мұнай құбырларынан МГӨС-ке айдалуы мүмкін. Аралық мұнай айдау станцияларында одан әрі айдауды қамтамасыз ету мақсатында тасымалданатын мұнайдың қысымы артады. Сорғыдан сорғыға (яғни, мұнай құбырының алдыңғы учаскесінің соңы келесі ЖЗҚ сорғыларының сору желісіне тікелей қосылған режимде) режимде ПНПС жұмыс істеген кезде аралық ЖЗҚ резервуарлық парктері болмайды. Басқа жағдайларда, айдау резервуарлар арқылы немесе қосылған резервуарлар арқылы жүргізілетін болса, ПМП-да мұндай парктер болады. На ПНПС белгіленеді, сондай-ақ жүйесін қалпына келтіру толқындар қысымын және гидравликалық соққы. [13].

Әдетте, магистральдық мұнай құбырлары «сорғыдан сорғыға» жұмыс істейтін PNPS – пен бөлінген 3 – 5 бөліктен тұратын, ұзындығы 400-600 км болатын жұмыс учаскелеріне бөлінеді, сондықтан бір-бірімен гидравликалық түрде байланысады.

Сонымен қатар, пайдалану учаскелері бір-бірімен резервуарлық парктер арқылы қосылады, сондықтан біраз уақыт бойы әрбір пайдалану учаскесі көрші учаскелерден тәуелсіз, бұл үшін өз резервуарларының мұнай қорын пайдалана отырып, айдауды жүргізе алады. ЖЗҚ құрылысына жұмсалатын шығындарды төмендету үшін оларды блоктық - кешенді немесе блоктық-модульдік орындау әдісі пайдаланылады.

Бұл әдістің басты артықшылығы станция аумағында кірпіштен, бетоннан немесе темірбетоннан жасалған құрылымдар іс жүзінде жоқтығымен қол жеткізіледі. Станцияның барлық жабдықтары, автоматиканы қоса алғанда, функционалдық блоктардың құрамына кіреді, зауытта құрастырылады және сыналады, содан кейін тасымалданатын түрде құрылыс алаңына жеткізіледі. Бұл ретте блоктық-модульдік ЖЗҚ ашық түрде болуы мүмкін, яғни сорғы агрегаттары барлық қосалқы жүйелермен бірге ашық ауада қалқаның астында орналасуы мүмкін.

Ауа райының әсерінен сорғы агрегаттары автономды желдету және жылыту жүйелері бар жеке металл қаптамалармен қорғалады. Мұндай станциялар қоршаған ауаның температурасы -40-тан +50 ° С-қа дейін жұмыс істейді. Күрделі жөндеу кезінде жиынтықтағы барлық блок - бокты ауыстыру көзделеді.

Бақылау сұрақтары

1 Мұнайдың оны тасымалдау технологиясына әсер ететін қасиеттері
2 Мұнай құбырларын жіктеу
3 Магистральдық мұнай құбырының объектілері мен құрылыстары(МН)

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Трубопроводный транспорт нефти / С. М.Вайншток, В. В.Новоселов, А.Д.Прохоров и др. Под ред. С.М.Вайнштока: Учеб. для вузов:В2 т.-М.:ООО «Недра-бизнесцентр», 2014.–Т.2.–621с.: ил.
2. Транспорт и хранение нефти и газа : учеб. пособие / Л. З. Усманова ; Уфим. гос. нефтян. техн. ун-т, Фил. в г. Октябрьском. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 74 (14 назв.). - ISBN 978-5-93105-268-7
3. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов. – 3-е изд. испр. И доп. - Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2014. – 528с.: ил.
4. Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела. Учеб.для ВУЗов. - М: ООО«Недра-Бизнесцентр», 2013-652с.

Дәріс №4 Мұнай айдаудың технологиялық схемалары

Дәріс жоспары:

1 Мұнай айдаудың технологиялық схемалары
2 Жылыту мақсаты, тәсілдері және жылу жеткізгіштер
3 Тұтқырлығы жоғары және тез қататын мұнай және мұнай өнімдерін айдау

1 Мұнай айдаудың технологиялық схемалары

Мұнай айдау станциялары арқылы мұнайдың өтуі қалай ұйымдастырылғанына байланысты, айдау жүйелерінің Келесі технологиялық (схемалары) бөлінеді (сурет 4.1)[13]:

- станциялық;
- станцияның резервуары арқылы;
- қосылған резервуарлармен;
- сорғыдан сорғыға.

Станциядан кейінгі айдау жүйесі кезінде мұнай станция резервуарларының біріне кезекпен қабылданады, ал оны келесі станцияға беру басқа резервуардан жүзеге асырылады. Схема Станциялар арасындағы әр аралықта айдалатын мұнайдың есебін ұйымдастыруға және пайда болған ағып кетуді уақтылы анықтауға және жоюға мүмкіндік береді.

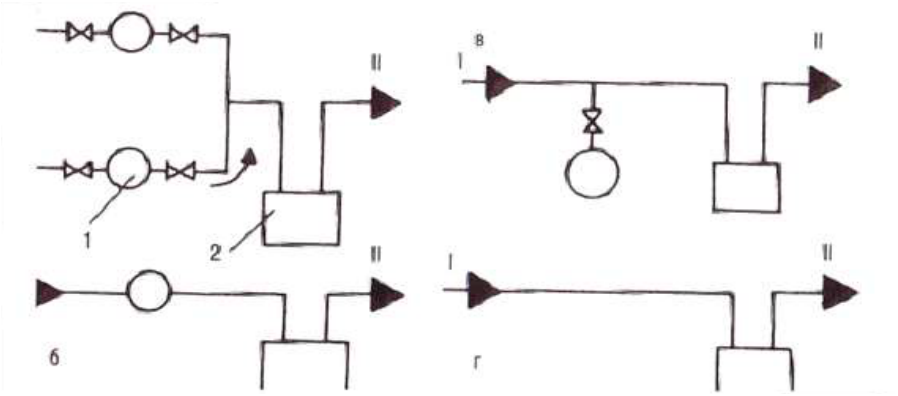
Схеманың кемшілігі: буланудан айтарлықтай шығындар. «Станция резервуары арқылы» қайта айдау жүйесі аралықтар бойынша мұнайды есепке алуды және буланудан болған мұнай шығынын станция бойынша схемаға қарағанда аз болдырмайды. Бірақ резервуардағы мұнайдың қарқынды араласуына байланысты оның булану шығыны айтарлықтай. «Қосылған резервтері бар» айдау жүйесі анағұрлым жетілдірілген.

Мұндағы резервуарлар, алдыңғы жүйелердегідей, әртүрлі шығындармен аралас аралықтарда айдау мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Бірақ бұл жағдайда мұнайдың негізгі бөлігі резервуарларды айналып өтіп кетеді, сондықтан буланудан шығындар аз болады. Мұнай шығынын азайту

тұрғысынан «сорғыдан сорғыға» айдау жүйесі тиімді. Бұл жағдайда аралық станциялардың резервуарлары магистральдан ысырмалармен ажыратылады және тек авария немесе жөндеу кезінде мұнай қабылдау үшін пайдаланылады. Бұл айдау жүйесінде барлық станциялар бірдей шығындармен айдау керек. Бұл барлық станциялардың қалыпты жұмысы кезінде мүмкін.

Станциялардың бірінің істен шығуы, мысалы, электрмен жабдықтаудың бұзылуына байланысты) ұзақ уақытқа созылған құбырларда ол басқалардың бір бөлігін тоқтатуға мәжбүр етеді, бұл құбыр мен сорғы-электр жабдықтарының жұмысына теріс әсер етеді.

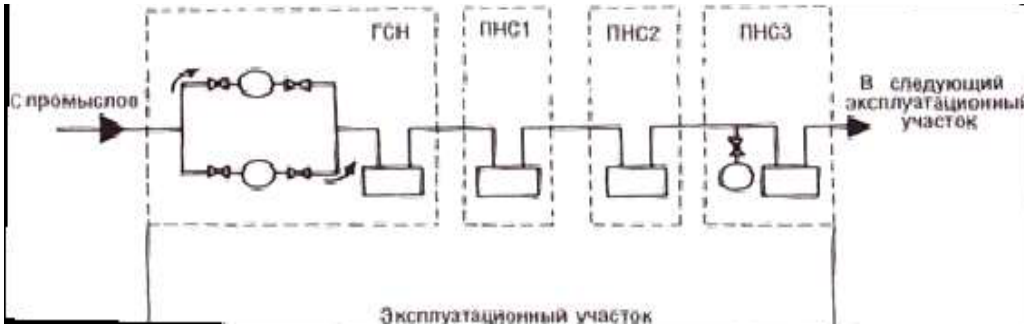
Сондықтан «сорғыдан сорғыға» жүйесі бойынша жұмыс істейтін ұзақ қашықтықтағы мұнай құбырлары резервуарлық парктермен бөлінген пайдалану учаскелеріне бөлінеді.



а) қосалқы станция; б) резервуарлар арқылы; в) қосылған резервуарлар арқылы; г) сорғыдан сорғыға; I - алдыңғы ЖЗҚ; II - кейінгі ЖЗҚ; 1 - резервуар; 2-сорғы станциясы

Сурет 4.1-Айдау жүйелері:

Қазіргі уақытта «станцияның резервуары арқылы» айдау жүйесі қолданылмайды. Подстанциялық айдау жүйесі тек бір ғана бас мұнай айдау станциясы бар қысқа мұнай құбырларында пайдаланылады. Ұзын мұнай құбырларында бір уақытта бірден қолданылады бірнеше айдау жүйелері.
Сур. 4.2 қазіргі заманғы мұнай құбырының пайдалану учаскесі бойынша мұнайдың өту схемасы көрсетілген [14].



Сурет 4.2- Пайдалану учаскесі бойынша мұнайдың өту схемасы

Қазіргі заманғы мұнай құбыры: ГНС-бас мұнай айдау станциясы; ПНС-аралық мұнай айдау станциясы

Схемадан «сорғыдан сорғыға» айдау жүйесі жұмыс аймағында орналасқан аралық мұнай айдау станцияларында ғана қолданылатындығын көруге болады (PNS 1 және PNS 2).

Бас мұнай айдау станциясында (ГТС) станциядан кейінгі айдау жүйесі, ал пайдалану учаскесінің соңында орналасқан станцияда – «қосылған резервуарлары бар» айдау жүйесі қолданылады.

2 Жылыту мақсаты, тәсілдері және жылу жеткізгіштер

Ашық түсті мұнай өнімдері (бензин, керосин) жылдың кез келген уақытында құбырлар арқылы оңай тасымалданады және олармен жасалатын операциялар аса қиындық тудырмайды: қара түсті мұнай өнімдерімен (мазутпен, майланған майлармен) жүргізілетін операциялар елеулі қиындықтар туғызады. Бұл ауа температурасы төмендеген кезде қара мұнай өнімдерінің тұтқыр болып, оларды жылытусыз тасымалдау мүмкін болмайтындығымен түсіндіріледі. Жылыту сақтау кезінде де, тасымалдау, қабылдау-тарату операциялары кезінде де жүзеге асырылады. Жылыту үшін әртүрлі салқындатқыштар қолданылады: су буы, ыстық су, ыстық газдар мен мұнай өнімдері, электр энергиясы. Ең көп қолданылатын су буы бар, ол жоғары жылу құрамына және жылу берілуіне ие, оңай тасымалданады және өрт қаупін тудырмайды. Әдетте 0,3-0,4 МПа қысыммен қанықкан бу қолданылады, бұл мұнай өнімін 80-100 °С дейін қыздыруды қамтамасыз етеді. Жоғары тұтқырлы мұнай - тұтқырлығы 2Ст ($см^2/с$) астам мұнай, жоғары қататын мұнай - қатаю температурасы tз > 0 °С мұнай. [14].



Сурет 4.3-Тұтқырлығы жоғары мұнайды айдау әдістері

3 Тұтқырлығы жоғары және тез қататын мұнай және мұнай өнімдерін айдау

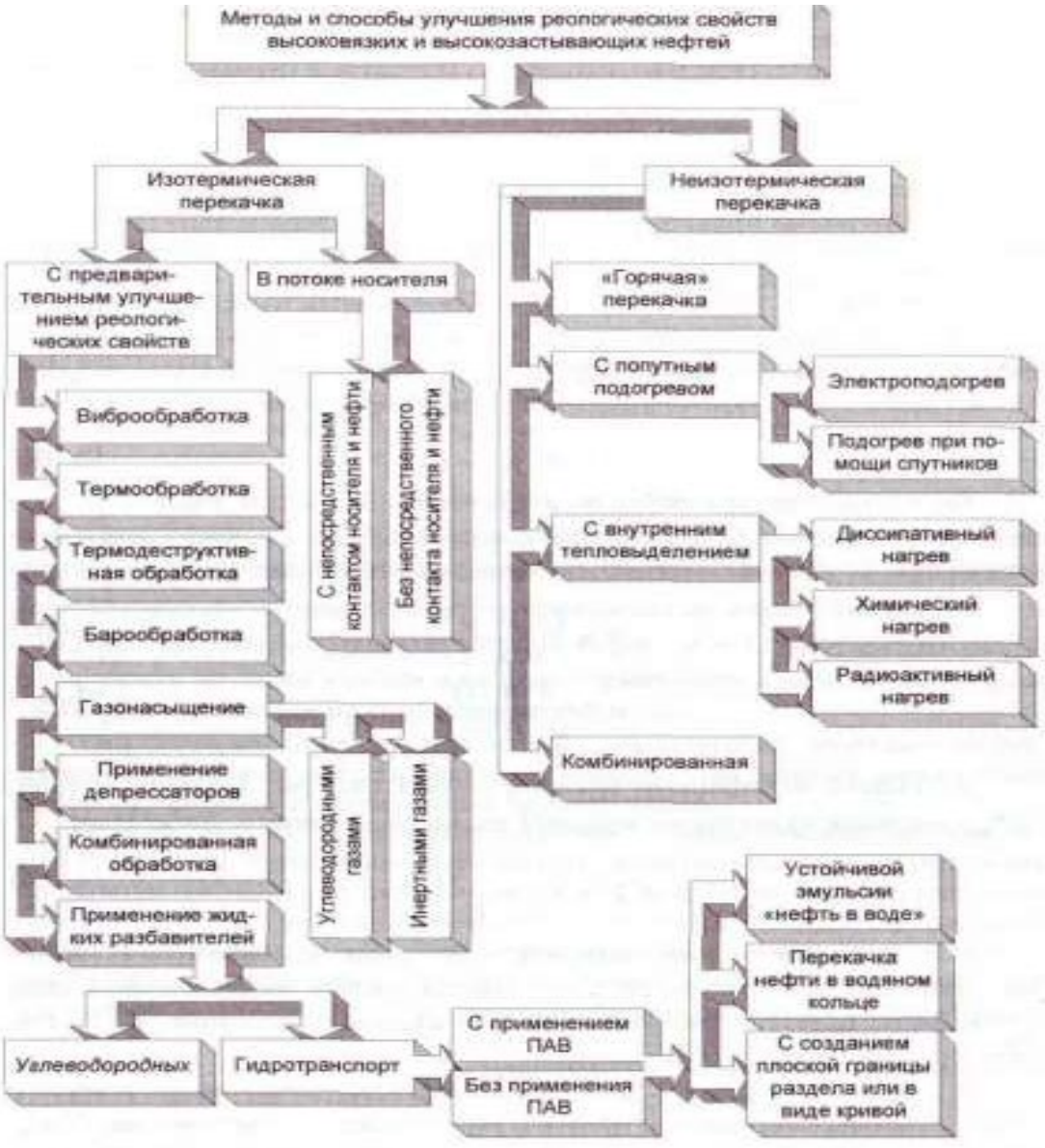
Тұтқырлығы жоғары (қалыпты температурада) немесе құрамында көп мөлшерде парафин бар майларды құбырлар арқылы әдеттегідей айдау қиын.

Оларды тасымалдау үшін мұнайдың ағымын арттырудың әртүрлі әдістері қолданылады:

- тұтқырлықтарды аз тұтқырлықтармен араластыру және оларды бірге айдау;
- сумен араластыру және айдау;
- тұтқыр майларды термоөңдеу және оларды кейіннен айдау;
- алдын ала қыздырылған мұнайды айдау;
- мұнайға қоспа-депрессаторларды қосу (күріш .2.3.3).

Қазіргі уақытта мұндай мұнайды құбырлар арқылы тасымалдау барлық аталған әдістермен жүзеге асырылады[15].

Сур. 4.4 жоғары тұтқыр және жоғары қататын мұнайдың реологиялық қасиеттерін жақсарту әдістері мен әдістерінің жіктелуі келтірілген. Алайда, айдау әдісін таңдау техникалық және экономикалық есептеулермен негізделуі керек.



Сурет 4.4-Жоғары тұтқыр және жоғары қататын мұнайдың реологиялық қасиеттерін жақсарту әдістері мен тәсілдерін жіктеу

Бақылау сұрақтары

1 Мұнай айдаудың технологиялық схемалары
2 Жылыту мақсаты, тәсілдері және жылу жеткізгіштер
3 Тұтқырлығы жоғары және тез қататын мұнай және мұнай өнімдерін айдау

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Трубопроводный транспорт нефти / С. М.Вайнштоk, В. В.Новоселов, А.Д.Прохоров и др. Под ред. С.М.Вайнштока: Учеб. для вузов:В2 т.-М.:ООО «Недра-бизнесцентр», 2014.–Т.2.–621с.: ил.
2. Транспорт и хранение нефти и газа : учеб. пособие / Л. З. Усманова ; Уфим. гос. нефтян. техн. ун-т, Фил. в г. Октябрьском. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 74 (14 назв.). - ISBN 978-5-93105-268-7
3. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов. – 3-е изд. испр. И доп. - Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2014. – 528с.: ил.
4. Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела. Учеб.для ВУЗов. - М: ООО«Недра-Бизнесцентр», 2013-652с.

Дәріс №5 Сұйылтқыштармен айдау.

Дәріс жоспары:

1 Сұйылтқыштармен айдау.
2 Тұтқыр мұнай гидрокөлігі.
3 Термиялық өңделген майларды айдау.
4 Мұнайды қоспалармен айдау.
5 Алдын ала қыздырылған мұнайды айдау.

1 Сұйылтқыштармен айдау. Тұтқыр майлардың реологиялық қасиеттерін жақсартуға (тұтқырлық, қату температурасы, ығысу кернеуі) оларды еріткіштермен араластыру арқылы қол жеткізуге болады. Еріткіштер ретінде конденсаттар, бензиндер, керосиндер, тұтқырлығы төмен майларды қолдануға болады.

Егер кен орнында әртүрлі сорттар өндірілсе тұтқыр және тұтқыр емес болса, оларды араластыру арқылы тұтқырлық пен қату температурасының күрт төмендеуіне қол жеткізуге болады. Кейбір тұтқыр майлар үшін өте көп мөлшерде еріткіш қосу керек (70% дейін). Мұнайдың әр сорты үшін сұйылтқыштың қажетті мөлшері зертханалық зерттеулермен анықталады. Канададағы (Ллойдминстер-Хардисти) мұнай құбырын қоспағанда, мұнайды конденсаттармен, бензиндермен және керосиндермен өндіру іс жүзінде жүзеге асырылмайды. Кен орнына жеңіл сұйылтқышты беру, әдетте, параллель құбыр арқылы жүзеге асырылады, оны салу және пайдалану қосымша шығындарды талап етеді.

2 Тұтқыр мұнай гидрокөлігі. Тұтқыр майларды сумен бірге айдау-тасымалдаудың тиімді әдістерінің бірі. Гидрокөліктің бірнеше нұсқасы бар. [16].

Бірінші әдіс. Құбырға су мен тұтқыр мұнай өнімі бір мезгілде мұнай өнімі су сақинасының ішінде қозғалатындай етіп айдалады. Болмайтындай всплытия мұнай су сақина, сауық ағынына айналдыру қолдану "спиральді" құбырлар. Ішкі бетіндегі мұндай құбырлар зауытта жасалған бұрандалы немесе қажетті мөлшердегі дәнекерленген металл жолақтарға (сымға) ие.

Спиральды кесу қозғалатын ағынның айналуына әкеліп соғады, нәтижесінде центрифугалық күштер құбырдың қабырғаларына ауыр су тастайды. Оның негізгі бөлігіндегі ағын мұнайдан тұратындықтан, сұйықтықтың шығыны бір суық тұтқыр мұнайды айдаумен салыстырғанда энергияның аз шығындарымен күрт артады. Осылайша, тығыздығы Судан төмен мұнайды айдауға болады. Соңғы пунктте су мен мұнайды бөлу кез келген белгілі әдіспен (химиялық тәсілмен, термиялық, тұнбамен және т.б.) жүргізіледі. Бұл әдіс құбырдың ішкі бетіне бұрандалы кесектерді жасаудың күрделілігіне байланысты кең таралмады.

Екінші әдіс - мұнай мен су қоспасын қалыптастыру. Мұнай түрінің қоспасы суда (Н/В) пайда болған кезде, мұнай бөлшектері су пленкасымен қоршалған және мұнайдың құбырдың ішкі бетімен байланысы болмайды. Су сақинасы пайда болады, оның ішінде су-мұнай қоспасы сырғанайды. Бұл айдау кезінде үйкеліс шығынын азайтады. Айдау жылдамдығы мен температураның күрт төмендеуі кезінде Н/В типті эмульсия кері түрге – «мұнайдағы су» (В/Н) түріне ауысуы мүмкін. Мұндай эмульсия бастапқы мұнайға қарағанда тұтқырлыққа ие. Н / В типті эмульсияның тұрақтылығы көптеген факторларға байланысты.

Эксперименттік зерттеулер нәтижесінде судың минималды мөлшері тасымалданатын қоспаның жалпы көлемінің шамамен 30% болуы керек екендігі анықталды. Гидрокөлік Индонезиядағы магистральдық мұнай құбырында қолданылады.

3 Термиялық өңделген майларды айдау. Мұнайдың реологиялық қасиеттерін өзгерту үшін термиялық өңдеу (қыздыру) термиялық өңдеу деп аталады. Ол келесідей. Мұнай белгілі бір температураға дейін қызады, содан кейін белгіленген жылдамдықпен салқындатылады. Қыздыру температурасы мен салқындату жылдамдығы әр мұнай өнімі үшін зертханалық жолмен таңдалады.

Нәтижесінде термиялық өңделген мұнайдың тұтқырлығы мен қату температурасы күрт төмендейді. Егер бұл параметрлер айтарлықтай аз уақытқа сақталса (кейбір майлар өз қасиеттерін 3 күнде, басқалары 20 күнде қалпына келтіреді), онда мұнайды құбыр арқылы қарапайым тұтқыр емес сұйықтық ретінде айдауға болады. Мұнайды алдын-ала термиялық өңдеу Үндістандағы магистральдық мұнай құбырында қолданылады.

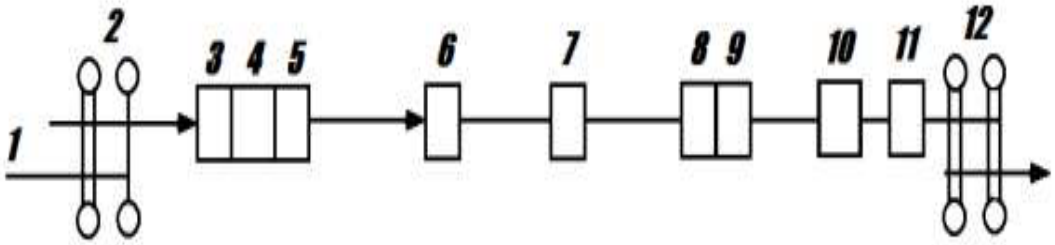
4 Мұнайды қоспалармен айдау. Біздің елімізде және шетелде мұнайдың реологиялық қасиеттерін жақсарту үшін оларды құбырлар арқылы айдау алдында арнайы еритін қоспаларды қосу қолданылады. Бұл этиленнің және метакрил қышқылының эфирлеріне негізделген қоспалардың тұзсыз сополимерлері.

Қоспалардың әсер ету механизмі әлі анық емес. Қоспа молекулалары парафин кристалдарының бетіне адсорбцияланып, олардың өсуіне кедергі келтіреді деп болжанады. Парафин суспензиясы көптеген ұсақ кристалдармен және дисперсияның жоғары деңгейімен қалыптасады. [16].
Қоспаларды қоспас бұрын майды парафин толығымен ерігенше қыздыру керек. Болашақта мұнай құбыр арқылы қосылған кезде, ол аралық станцияларда жылытуды қажет етпейді.

5 Алдын ала қыздырылған мұнайды айдау. Тұтқыр майларды құбыр арқылы тасымалдаудың ең көп таралған әдісі-алдын ала қыздырылған майларды ыстық айдау деп атайды. Бұл әдіспен мұнай құбырдың бас нүктесінде қызады және магистральға сорғылармен сорылады. Трассаның ұзындығы бойынша әрбір 25-100 км сайын салқындатылған мұнай қайтадан жылытылатын аралық жылу станциялары орнатылады.

Кәсіпшіліктен алынған мұнай (сурет 5.1) 1-құбыр арқылы бас айдау станциясының 2-резервуарлық паркіне беріледі. Резервуарлар олардың көмегімен мұнай температурасы сақталатын жылыту құрылғыларымен жабдықталады. 3 сорғылары мұнайды қосымша жылытқыштар арқылы сорып алады 4. Резервуарларда, әдетте, катушкалар немесе секциялық типтегі бу жылытқыштары қолданылады.

Мұнай ағынына арналған жылытқыштар бу немесе от болып табылады және сорғыларға дейін немесе одан кейін орнатылады. Қыздырғыштар арқылы барлық айдалатын майды өткізіп, оның температурасын белгіленген температураға дейін көтеруге болады.
Кейде мұнайдың бір бөлігі жылытқыштар арқылы сорылады, ол есептелген температураға қарағанда жоғары температураға дейін қызады, ал станциядан шыққан кезде ол берілген қыздыру температурасын ала отырып, суық ағынмен араласады.



Сурет 5.1 Магистральдық құбырдың қағидаттық схемасы

4 Жылу алмастырғыштарынан кейін мұнай 5 негізгі сорғыларға түсіп, магистральға жіберіледі. Қарай қозғалыс құбырда ол денеден тез төмен.

Мұнайды едәуір қашықтыққа тасымалдау үшін оны жол бойында 6 және 7 аралық станцияларда қыздырады. Егер мұнай ұзақ қашықтыққа тасымалданса, онда жылу станцияларынан басқа, 8 аралық сорғы станциялары, әдетте, 9 жылу станцияларымен біріктірілген. 10 және 11 схемаларында - тағы екі аралық жылу станциялары және 12 мұнай өңдеу зауытының шикізат паркі. Әлемде қыздырылған мұнай сорылатын 60-тан астам магистральдық құбыр пайдаланылады. [17].

Бақылау сұрақтары

1 Сұйылтқыштармен айдау.
2 Тұтқыр мұнай гидрокөлігі.
3 Термиялық өңделген майларды айдау.
4 Мұнайды қоспалармен айдау.
5 Алдын ала қыздырылған мұнайды айдау.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Трубопроводный транспорт нефти / С. М.Вайншток, В. В.Новоселов, А.Д.Прохоров и др. Под ред. С.М.Вайнштока: Учеб. для вузов:В2 т.-М.:ООО «Недра-бизнесцентр», 2014.–Т.2.–621с.: ил.
2. Транспорт и хранение нефти и газа : учеб. пособие / Л. З. Усманова ; Уфим. гос. нефтян. техн. ун-т, Фил. в г. Октябрьском. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 74 (14 назв.). - ISBN 978-5-93105-268-7
3. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов. – 3-е изд. испр. И доп. - Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2014. – 528с.: ил.
4. Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела. Учеб.для ВУЗов. - М: ООО«Недра-Бизнесцентр», 2013-652с.

Дәріс №6 Мұнай және мұнай өнімдерінің шығындары.

Дәріс жоспары:

1 Мұнай және мұнай өнімдерінің шығындары.

1 Мұнай және мұнай өнімдерінің шығындары.

Мұнай мен мұнай өнімдерінің жоғалуы орын алады (сурет 6.1 және кесте. 6.1) әр түрлі мұнай өнімдерінің ағып кетуінен, булануынан, араласуынан [17]. Сонымен қатар, мұнай мен мұнай өнімдерінің көп мөлшері апаттық төгілулер мен технологиялық режимдердің бұзылуы нәтижесінде жоғалады[17]. Шығындардың шамамен 75% буланудан болады.



Сурет 6.1- Мұнай және мұнай өнімдері шығынының себептері

6.1-кесте, мұнай өнімдері ысырабының көздері

Источники потерь	Потери, %
В резервуарах	64,8
в том числе:	
от «больших дыханий»	54,0
от выдуваний	4,6
от газового сифона	0,9
при зачистке	5,3
в насосных станциях	2,3
с канализационными стоками	7,5
В линейной части	23,5
в том числе:	
от утечек	22,3
от аварий	1,2
при наливе железнодорожных цистерн	1,84

Ағып кетулерден болатын шығындар резервуарлардың, құбырлардың, ысырмалардың тығыздығынан емес, кездейсоқ төгілу кезінде және т.б. орын алады және профилактикалық жөндеулер мен арнайы іс-шаралар жүргізумен алдын алады. Араластырудан болатын шығындар бірнеше мұнай өнімдерін жүйелі түрде айдау кезінде және оларды резервуарларда кездейсоқ араластыру кезінде пайда болады. Шығындары булану. Өнімнің белгілі бір мөлшері бар резервуарда газ кеңістігі бу-ауа қоспасымен толтырылған.

Осы бу-ауа қоспасындағы мұнай өнімінің мөлшері $G=c * \rho * V$,

мұндағы с-бу-ауа қоспасындағы мұнай өнімі буларының көлемдік шоғырлануы;

ρ-өнім буының тығыздығы;

V-газ кеңістігінің көлемі.

Бу-ауа қоспасын резервуардың газ кеңістігінен атмосфераға шығарудың кез - келген түрі мұнай өнімдерінің жоғалуымен бірге жүреді-бұл буланудан болатын шығындар, олар келесі себептерге байланысты болады. [18].

1) Газ кеңістігін желдетуден болатын шығындар. Егер резервуардың төбесінде белгілі бір қашықтықта орналасқан екі жерде тесіктер болса, онда ауыр бензин буы төменгі тесік арқылы шығады, ал атмосфералық ауа жоғарғы тесік арқылы өтеді;

резервуарда ауа мен бензин буларының табиғи айналымы орнатылады, газ сифондары пайда болады.

Желдетуден болатын шығындар бензин буларын желмен жай үрлеу арқылы резервуарлардың ашық люктері арқылы болуы мүмкін.
Сондықтан люктерді Мұқият тығыздау керек.

2) Айдалатын мұнай өнімімен газ кеңістігінен мұнай өнімдері буларының ығысуынан болатын үлкен тыныс алу шығындары.

Резервуарға кіретін мұнай өнімі бу-ауа қоспасын арматура орнатылған қысымға дейін қысады. Қысым тыныс алу клапанының есептелген қысымына тең болғаннан кейін резервуардан мұнай өнімдерінің буы шығады, «үлкен тыныс» (дем шығару) басталады.

Резервуардан мұнай өнімдерін сору кезінде кері құбылыс пайда болады: резервуардағы вакуум тыныс алу клапаны орнатылған вакуумға тең болған кезде атмосфералық ауа газ кеңістігіне кіре бастайды — резервуардың «дем алуы» орын алады.

3) «Кері дем шығарудан» болатын шығындар. Резервуарға кіретін ауа мұнай өнімдерінің буларымен қанықтырыла бастайды; резервуардағы газдардың мөлшері артады; сондықтан «дем алу» аяқталғаннан кейін, біраз уақыттан кейін резервуардан «кері дем шығару» пайда болуы мүмкін - қанықкан газ қоспасының шығуы.

4) Газ кеңістігінің қанығуынан болатын шығындар. Егер тек ауасы бар бос резервуарға аз мөлшерде мұнай құйылса, соңғысы буланып, газ кеңістігін қанықтыра бастайды. Бу-ауа қоспасы көлемі ұлғаяды және оның бір бөлігі резервуардан кетуі мүмкін - қанығудан шығындар болады.

5) Аз тыныс алу салдарынан болатын шығындар келесі себептер нәтижесінде пайда болады.

Күндізгі уақытта газ кеңістігінің температурасының жоғарылауына байланысты (күн сәулесімен қыздырылған кезде) бу-ауа қоспасы кеңейе түседі, мұнай өнімі буларының концентрациясы жоғарылайды, қысым жоғарылайды. Резервуардағы қысым тыныс алу клапаны орнатылған қысымға тең болған кезде, ол ашылады және бу - ауа қоспасы резервуардан шыға бастайды – «дем шығару» жүреді. Түнде температураның төмендеуіне байланысты будың бір бөлігі конденсацияланады, бу-ауа қоспасы сығылады, газ кеңістігінде вакуум пайда болады, тыныс алу клапаны ашылып, атмосфералық ауа резервуарға енеді- «тыныс алу» жүреді;

6) Атмосфералық қысымның төмендеуіне байланысты шығындар. Бұл жағдайда резервуардағы және атмосфералық газ кеңістігіндегі қысым

айырмашылығы тыныс алу клапаны орнатылған қысым айырмашылығынан асып кетуі мүмкін, ол ашылады және «дем шығару» (барометрлік кіші тыныс алу) болады. Атмосфералық қысымның жоғарылауымен «тыныс алу» мүмкін.

Бақылау сұрақтары

1 Мұнай және мұнай өнімдерінің шығындары.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Трубопроводный транспорт нефти / С. М.Вайншток, В. В.Новоселов, А.Д.Прохоров и др. Под ред. С.М.Вайнштока: Учеб. для вузов:В2 т.-М.:ООО «Недра-бизнесцентр», 2014.–Т.2.–621с.: ил.
2. Транспорт и хранение нефти и газа : учеб. пособие / Л. З. Усманова ; Уфим. гос. нефтян. техн. ун-т, Фил. в г. Октябрьском. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 74 (14 назв.). - ISBN 978-5-93105-268-7
3. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов. – 3-е изд. испр. И доп. - Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2014. – 528с.: ил.
4. Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела. Учеб.для ВУЗов. - М: ООО«Недра-Бизнесцентр», 2013-652с.

Дәріс №7 Мұнай өнімдерін құбыр арқылы тасымалдау

Дәріс жоспары:

1 Мұнай өнімдерінің оларды тасымалдау технологиясына әсер ететін қасиеттері
2. Аралық сорғы станцияларын орналастыру

1 Мұнай өнімдерінің оларды тасымалдау технологиясына әсер ететін қасиеттері

Мұнай өнімдері құбырлары арқылы мынадай жеңіл мұнай өнімдері айдалады: автомобиль бензиндері, дизель отыны, керосин, реактивті қозғалтқыштарға арналған отын, тұрмыстық пеш отыны. [18-20]

Ашық түсті мұнай өнімдерінің тығыздығы 20 °С-та 725-тен 860 кг/м3-ге дейін. Температураның жоғарылауымен ол төмендейді. 20 ° С температурада жеңіл мұнай өнімдерінің тұтқырлығы судың тұтқырлығынан 8 есе жоғары болуы мүмкін. Ол температураның жоғарылауымен төмендейді. Мұнай өнімдерінің буланuы қаныққан булардың қысымына тікелей пропорционалды, бұл булану тоқтаған сәтке сәйкес келетін газ фазасындағы мұнай өнімдерінің буларымен пайда болатын қысым деп түсініледі. Бензиндер ең жоғары булануға ие. Нәтижесінде олардың бірдей жағдайда буланудан жоғалуы мұнайға қарағанда көп. Дизель отындары, керосиндер, тұрмыстық пеш отыны аз буланатын сұйықтықтарға жатады. Бұл резервуар

жабдықтарын таңдағанда ескеріледі. Мұнай өнімдерінің шығынын азайту мақсатында дизель отыны, керосин, тұрмыстық пеш отыны бар резервуарларды тыныс алу арматурасымен жабдықтау жеткілікті, ал бензині бар резервуарларды понтондармен немесе қалқымалы шатырлармен жабдықтау жеткілікті. Мұнай өнімдері құбыры (ҰКП) - бұл мұнай өнімдерін айдауға арналған құбыр.

Қазіргі заманғы мұнай өнімдері құбырлары күрделі тармақталған жүйе болып табылады, ол жалпы жағдайда магистральдық бөліктен, жеткізуші және таратушы құбырлардан, күрделі және қарапайым бұрмалардан, бас және аралық айдау станцияларынан (ҚС), құю және соңғы пункттерден тұрады. Жеткізуші құбырлар мұнай өңдеу зауыттарын тармақталған мұнай құбыры (РНПП) бас ПС-мен байланыстырады.

Бас айдау станциясы (МӨҚҚ) - бұл мұнай өнімдерін құбырға қабылдауды, жинақтауды, есепке алуды және айдауды қамтамасыз ететін тармақталған мұнай өнімдері құбырының бастапқы нүктесіндегі құрылыстар, жабдықтар мен құрылғылар кешені.

Аралық айдау станциясы (СМТ) - бұл РНПП аралық нүктесінде орналасқан және мұнай өнімдерін одан әрі айдауды қамтамасыз ететін құрылыстар, жабдықтар мен құрылғылар кешені. Құю және соңғы пункттер мұнай өнімдерін тапсыру пункттері болып табылады. Теміржол және автомобиль цистерналарын құю пункттері бар. Соңғы нүктелердің рөлін мұнай базалары орындайды.

ҰКП - ның магистральдық бөлігі-бұл, әдетте, мұнай өнімдері тікелей МӨЗ-ден жеткізу құбырлары арқылы резервуарларға түсетін МӨҚ бар тармақталған мұнай өнімдері құбырының бөлігі.

Негізгі бөлігі мыналармен ерекшеленеді:

1) басында РНПП-ның толық өткізу қабілетіне есептелген резервуарлық паркі болады;

2) РНПП сызықтық бөлігінің басқа элементтеріне қарағанда ұзақ уақыт жұмыс істейді;

3) оған тарату құбырлары мен бұрмалар қосылған. Тарату құбырлары магистралдан мұнай базаларына немесе құю пункттеріне мұнай өнімдерін жеткізуге арналған.

Олардың басында тиісті резервуарлық сыйымдылық және меншікті бас айдау станциясы көзделеді.

Ұзақ қашықтықтағы тарату құбырында бірнеше айдау станциялары болуы мүмкін. Шығару-бұл тұтынушыларға мұнай өнімдерін тікелей жеткізуге арналған тармақталған мұнай құбырының бөлігі. Бұрғышта айдау станциясы жоқ, ал оның басында резервуарлық сыйымдылық көзделмейді. Бөлу Жұмыстың кезеңділігімен және салыстырмалы түрде қысқа ұзындығымен сипатталады. Құбырлардың саны бір құбырлы және көп құбырлы шүмектерді ажыратады, ал конфигурациясы бойынша - күрделі және қарапайым шүмектер. Бір құбырлы бұрғыш-бұл бір құбырдан тұратын бұрғыш. Көп құбырлы бұру екі немесе одан да көп параллель құбырларды қамтиды. Күрделі бөлу, қарапайымнан айырмашылығы, тармақталған

құрылымға ие. Мұнай өнімдері құбырларының желілік бөлігі құрылыстарының құрамы, олардың диаметрі және жекелеген учаскелердің санаты бойынша жіктелуі мұнай құбырларындағыдай. ҰКП айдау станцияларында негізгі және тіреуіш центро-бежевый сорғылар да орнатылады. Мұнай өнімдері құбырларындағы НМ типіндегі негізгі сорғылардың ішінде НМ 360-460, НМ 500-300, НМ 1250-260 сорғылары кең таралған. Бұдан басқа, НПС 200-700 көп сатылы сорғылары, НК 560/300 консольді сорғылары, сондай-ақ 10н8х4, 14н12х2 шығарылымының про-қожды жыл сорғылары пайдалануда. Тіреуіш қабырғалар насосыпредставлены типі 8НДвН, 12НДсН, 14НДсН.(Сур.2.3.2).

2. Аралық сорғы станцияларын орналастыру

Сорғы станцияларының орналасуы гидравликалық есептеумен анықталады. Мұнда біз гидравликалық есептеу мәселелеріне егжей-тегжейлі тоқталмаймыз, біз NS орнату орындарын анықтауда қолданылатын негізгі заңдылықтарды ғана қарастырамыз. [18].

Мұнай мен мұнай өнімін айдау кезінде ГТС немесе НС-да пайда болатын қысым өнімнің құбыр арқылы қозғалысы кезінде үйкеліс күштерін жеңуге жұмсалады. Осыған сәйкес нақты энергия балансының теңдеуі келесі түрде ұсынылуы мүмкін.

$$nHcm = HT + z2 - z1 \qquad (7.1)$$

где n – число насосных станций;

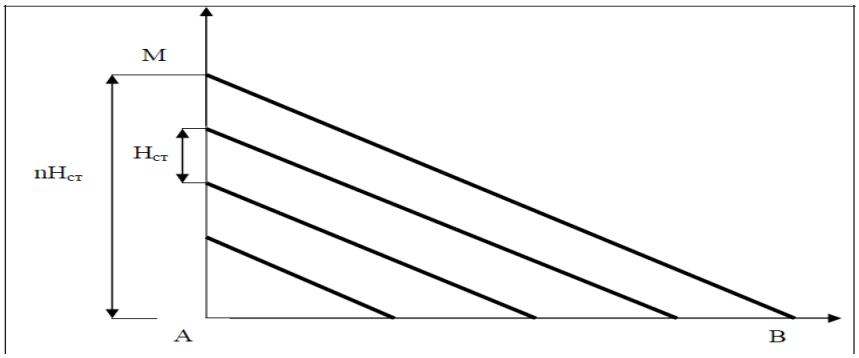
$$Hcm = (P1 - P2)$$

P1-НС шығудағы қысым;
P2-НС кірудегі қысым;
z1, z2-мұнай құбырының басталуы мен аяқталуына сәйкес геодезиялық белгі;
НТ-құбырдағы қысымның жоғалуы.

N сорғы станцияларының жалпы санын (7.1) формула бойынша анықтайды.

Әдетте NP есептелген мәні бүтін емес сан болып табылады. Сондықтан n үшін PR - ға жақын Сан алынады, ал кейбір аудандардағы мұнай құбырының өткізу қабілеті лупингтердің көмегімен теңестіріледі - құбырдың ұзындығы бойымен қажетті жерде орналасқан белгілі бір диаметрлі және ұзындықтағы параллель құбырлар. Көрсетеміз мысалында (сур. 2.4.1) Шухов әдісі бойынша НС орналастыру есебі графикалық түрде қалай шешіледі. N > np болсын. А бастапқы нүктесінен тік сызықты қою арқылы М түзу нүктесін жолдың соңғы нүктесімен байланыстырамыз

$$Am = N\ (P1\text{-}P2)\ /\rho$$



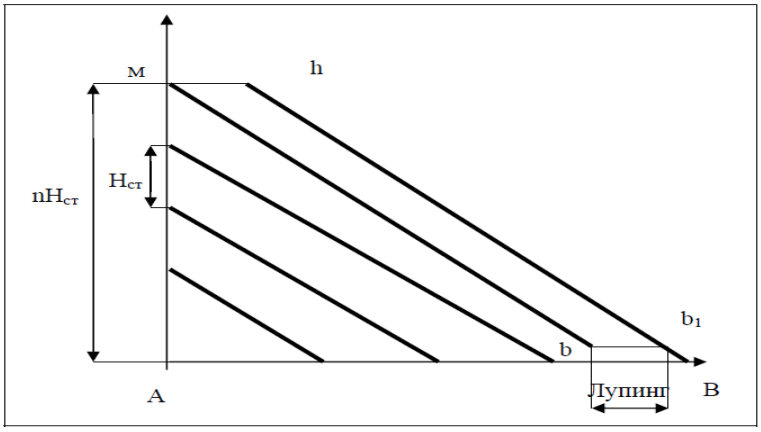
Сурет 7.1. NS орналастыру мәселесін графикалық шешу

Содан кейін AM-ді n-ге бөліп, ұзындығы бойынша бір NC құрған қысым мәніне тең, AM-ге сәйкес нүктелер арқылы MV-ге параллель сызықтар саламыз. Осы түзулердің жергілікті жердің профиль сызығымен қиылысу нүктелері аралық сорғы станцияларын орнату орындары болады.

N p > n кезінде, N станциялары құбырдың қажетті өткізу қабілетін қамтамасыз етпеген кезде, мәселені шешу біршама қиын, өйткені формула бойынша анықталған I гидравликалық көлбеу

$$I = (pnst - (z2 – z1)) / L \qquad (7.2)$$

(мұнда L – құбырдың ұзындығы) қажет болғаннан аз болады. Бұл жағдайда гидравликалық көлбеу параллелограмм деп аталады (сурет 7.2).



Сурет 7.2. Пр > n кезінде ЖЗҚ орналастыру есебінің графикалық шешімі

Вв учаскесінде лупингті төсеу қажет. Айта кету керек, лупингті мұнай құбырының кез-келген бөлігіне ғана емес, оның соңғы бөлігіне де орнатуға болады. Сіз тіпті бірнеше лупинг жасай аласыз, бірақ олардың көлденең проекциясының жалпы ұзындығы лупингтің көлденең проекциясының ұзындығына тең болуы керек

ЖЗҚ бас жоспарына мұнай құбырының технологиялық схемасына сәйкес жобалауға арналған тапсырмаға сәйкес, сондай-ақ жер жағдайларының барлық кешенін: рельефті, оның геологиялық және

гидрологиялық ерекшеліктерін, климаттық және метеорологиялық жағдайларды және т. б. ескере отырып әзірленеді.. ЖЗҚ бас жоспары жобалаудың қолданыстағы нормаларына сәйкес әзірленеді. [19].

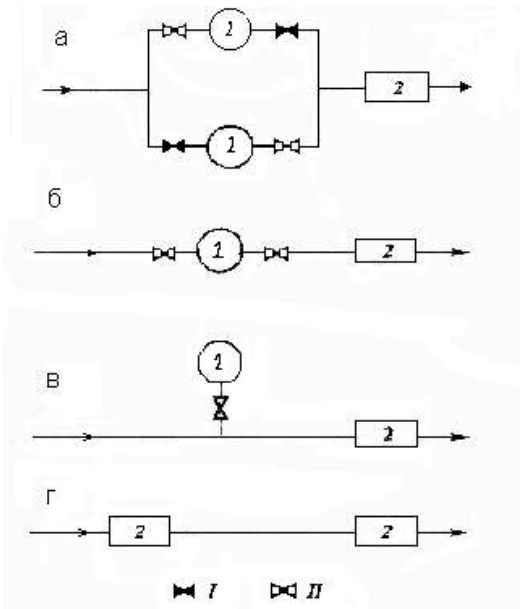
ЖЗҚ бас жоспары құрылысқа бөлінген аумақта ЖЗҚ ғимараттары мен құрылыстарының орналасуын бейнелейтін сызба болып табылады.

NPS технологиялық схемасы масштабтан тыс сурет деп аталады онда негізгі және қосалқы жабдықтар орнатылған, сондай-ақ ағындардың диаметрлері мен бағыттары көрсетілген станция ішілік коммуникациялар жүйесі түрінде ЖЗҚ жұмысының қағидаттық схемасы ұсынылған.

ЖЗҚ технологиялық схемасында бейнеленген негізгі элементтер:

- қайта айдаудың қабылданған технологиялық схемасын көрсететін ЖҚС байлау жүйесі (құбыр коммуникацияларын жалғау) ;
- резервуарлық паркті байлау схемасы (егер бар болса);
- тіреуіш (егер олар бар болса) және негізгі сорғыларды байлау схемасы;
- технологиялық ысырмалардың тораптары (манифольдтар);
- технологиялық жабдықтарды орналастыру (сүзгі-балшық аулағыштар, қысым реттегіштер, ағуды ұстау және жинау, дренаж және т. б.)
- мұнайды есепке алу тораптары (егер бар болса);
- тазарту және диагностикалық құрылғылардың құбырына қабылдау және енгізу тораптары;
- қауіпсіздік клапандары.

Ұзақ құбырда қабылданған мұнай айдау технологиясы сорғылар мен резервуарларды қосу схемасын белгілейді. Мүмкін болатын схемалардың ішінде үш негізгі (сурет 7.3.кез келген сорғы сорғы, подстанционную, қосылған резервуарлар.



а - станция; в -резервуар арқылы; в-резервуарларды қосу арқылы; г-сорғыдан сорғыға; I - Ысырма жабық; II - Ысырма ашық; 1 - резервуар; 2-сорғы цехы.

Сурет 7.3. Мұнай айдаудың негізгі технологиялық схемалары:

«Сорғыдан сорғыға» қайта айдау схемасын пайдаланған кезде аралық ЖЗҚ резервуарлары құбырдан ажыратылады және алдыңғы учаскедегі мұнай келесі учаске бойынша одан әрі тасымалдау үшін осы станциялардың сорғыларына тікелей беріледі (суретті қараңыз 7.3, г).

Мұндай айдау схемасы өте Прогрессивті, өйткені ол қымбат резервуарлық парктердің құрылысын болдырмайды. Бұл схеманың кемшілігі-осы режимде жұмыс істейтін барлық бөлімдердің" қатаң " гидравликалық байланысы, өйткені олардың біріндегі кез-келген өзгеріс басқалардың өзгеруіне әкеледі. Атап айтқанда, бір учаскенің авариялық тоқтауы оған айдау режимімен байланысты барлық учаскелердің тоқтауына алып келеді. [19].

Станциялық схема бойынша пайдалану кезінде мұнай айдау станция резервуарларының біріне кезекпен қабылданады, ал құбырға мұнай айдау басқа резервуардан жүзеге асырылады (суретті қараңыз 7.3, а).

Станциядан кейінгі айдау схемасының артықшылығы-мұнай құбырының жекелеген учаскелері "сорғыдан сорғыға" айдау жағдайында болатын қатаң тәуелділікпен байланысты емес, сондықтан мұнай құбырының сенімділігі мен тұтынушыға мұнайды үздіксіз жеткізу мүмкіндігі жоғары. Сонымен қатар, станциялық схема бойынша тасымалданатын мұнай мөлшерін резервуарлық есепке алуға болады, бұл өнімнің қауіпсіздігін бақылау үшін өте маңызды.

Станциялық айдау схемасына сәйкес негізгі кемшіліктер резервуарлық парктерді салу мен пайдаланудың жоғары құны, сондай-ақ резервуарларды толтыру кезінде мұнай буларының атмосфераға шығарылуымен байланысты резервуарлардың үлкен тынысы кезінде мұнайдың жоғалуы болып табылады. Станция бойынша айдау схемасы негізінен мұнай құбырының бас мұнай айдау станцияларында және оның пайдалану учаскелерінде қолданылады.
Резервуарларды қосу арқылы айдау схемасын қолданған кезде екі нұсқа мүмкін: резервуарлар арқылы және қосылған резервуарлар арқылы (суретті қараңыз 7.3, б, в):

Бірінші нұсқада алдыңғы учаскедегі мұнай ПМП резервуарына түседі және осы резервуардан да сорылады.

Мұндай схема мұнай құбырының учаскелерін гидравликалық жағынан "жұмсақ" етеді. Сонымен қатар, резервуарда айдау режимінің өзгеруіне байланысты қысым толқындары өшеді, бұл мұнай құбырының сенімділігін арттырады, бірақ бұл әдіс алдыңғы әдістің барлық кемшіліктеріне тән және қазіргі уақытта іс жүзінде қолданылмайды.

Екінші нұсқада схемада мұнайдың негізгі мөлшері резервуарды айналып өтіп, құбыр арқылы сорылады, алайда алдыңғы және кейінгі аудандардағы мұнай шығындары біраз уақыт бір-бірінен ерекшеленуі мүмкін, ал шығындар балансы мұнайдың бір бөлігін қосылған резервуарға тастау немесе айдау арқылы өтеледі.

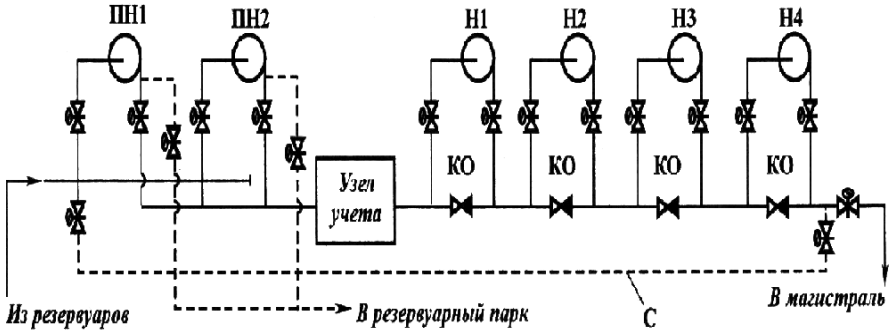
Учаскелердің синхронды жұмысы кезінде, яғни бірдей шығынмен айдау кезінде қосылған резервуардағы мұнай деңгейі тұрақты болып қалады. NPS сорғыларын байлау суретте көрсетілген. 7.4

Станция жасаған қысымды арттыру үшін негізгі сорғылар қатарға қосылады, ал үлкен өткізу қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін тірек сорғылары (бар болса) параллель қосылады.

Сорғыларды байлау станцияның кез келген агрегатын резервке шығарған кезде ЖЗҚ жұмысын қамтамасыз етуі тиіс. Берілген байлау схемасы (сурет. 7.4) мұнайды магистральдан резервуарлық паркке коллектордың және тіреуіш сорғылардың көмегімен қайта айдауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. NPS негізгі сорғыларының параллель және сериялы-параллель қосылуы да мүмкін.

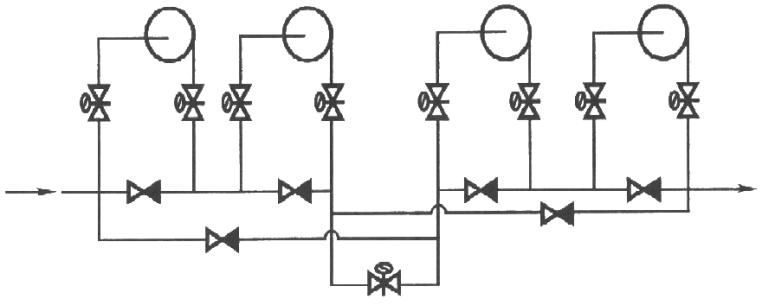
Бұл жағдайда қосымша коллектор қолданылады. Әр сорғының сору және айдау сызығын бөлетін тексеру клапаны сұйықтықты тек бір бағытта өткізеді (сурет 7.4 көрсеткі).

Сорғы жұмыс істеп тұрған кезде оң жақтағы клапанның жапқышына әсер ететін қысым (айдау қысымы) сол жақтағы осы жапқышқа әсер ететін қысымнан (сору қысымы) үлкен болады, нәтижесінде клапан ашық болады және мұнай тазалау камерасы (СО) арқылы келесі сорғыға жұмыс істемей өтеді. [20].



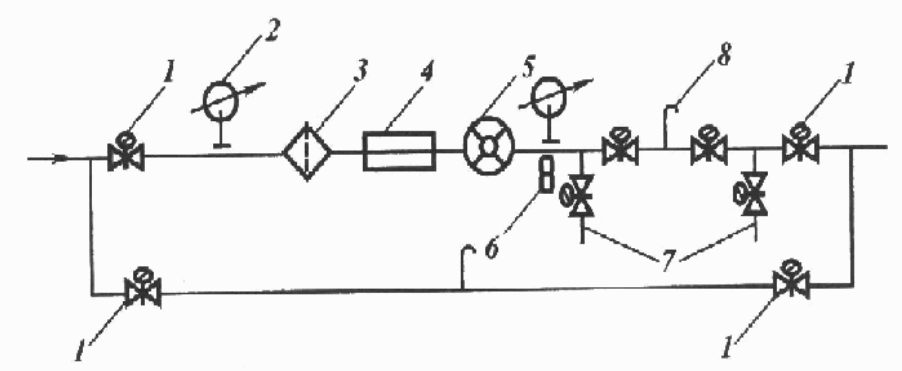
7.4-сурет НПС негізгі және тіреуіш сорғыларды байлау: ПН1, ПН2-тіреуіш сорғылар; Н1, Н2, Н3, Н4 – негізгі сорғылар; ко - кері клапан; С - коллектор.

Магистральдық мұнай құбырларының ЖЗҚ маңызды элементі ағындағы мұнайды есепке алу торабы болып табылады. Әдетте, есепке алу торабы мұнайдың резервуарлық парктен мұнай құбырына қарай тірек және магистральдық сорғы арасындағы қозғалыс жолында орналастырылады (сурет. 7.5).



Сурет 7.5 ЖЗҚ сорғыларының Құрама (рет-параллель) қосылуы

Есептеу түйінінің шамамен технологиялық схемасы суретте көрсетілген. 7.6. Түйін сүзгіден, реактивті түзеткіштен және турбина есептегішінен тұрады. Сонымен қатар, есепке алу түйінінде бақылау есептегішіне немесе пруверге - есептегіштердің жұмысын тікелей көлемдік өлшеу арқылы тексеруге арналған құрылғы бар.



1-кесетін ысырмалар; 2 - манометр; 3 - сүзгі; 4 - ағынды түзеткіш; 5 - турбиналық есептегіш; 6 - термометр; 7 - пруверге бұру; 8-бақылау краны.

Сурет 7.6-ағындағы мұнайды есепке алу торабының схемасы:

Мұнай құбырының ішкі қуысын тазарту және диагностикалау құралдарын қабылдау-іске қосу торабы ЖЗҚ технологиялық схемасының тағы бір типтік элементі болып табылады . Бас ЖЗҚ - да тек іске қосу камералары, аралық - іске қосу камералары да, қабылдау камералары да, соңғы пункттерде-тек іске қосу камералары ғана салынады.

Бақылау сұрақтары

1 Мұнай өнімдерінің оларды тасымалдау технологиясына әсер ететін қасиеттері

2. Аралық сорғы станцияларын орналастыру

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Трубопроводный транспорт нефти / С. М.Вайншток, В. В.Новоселов, А.Д.Прохоров и др. Под ред. С.М.Вайнштока: Учеб. для вузов:В2 т.-М.:ООО «Недра-бизнесцентр», 2014.–Т.2.–621с.: ил.

2. Транспорт и хранение нефти и газа : учеб. пособие / Л. З. Усманова ; Уфим. гос. нефтян. техн. ун-т, Фил. в г. Октябрьском. - Уфа : УГНТУ, 2015. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 74 (14 назв.). - ISBN 978-5-93105-268-7

3. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов. – 3-е изд. испр. И доп. - Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2014. – 528с.: ил.

4. Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела. Учеб.для ВУЗов. - М: ООО«Недра-Бизнесцентр», 2013-652с.

«СОРҒЫЛАР» БӨЛІМІ БОЙЫНША ҒЫЛЫМИ-ТЕОРИЯЛЫҚ БІЛІМ НЕГІЗДЕРІ

Дәріс №8. Сорғылар туралы жалпы мәліметтер

Дәріс жоспары:

1 Магистральдық орталықтан тепкіш сорғылар-мұнай мен мұнай өнімдерін жеткізуші
2 Ауыстырмалы роторлардың
3 Магистральдық және тіреуіш қабырғалар сорғы агрегаттары
4 Сорғының рұқсат етілген кавитациялық қорын анықтау және бағалау:
5 Орталықтан тепкіш сорғылар жұмысының негізгі параметрлері

1 Магистральдық орталықтан тепкіш сорғылар-мұнай мен мұнай өнімдерін жеткізуші

Магистральдық орталықтан тепкіш сорғылар-мұнай мен мұнай өнімдерін жеткізушіден тұтынушыға айдау үшін қолданылатын қуатты энергияны көп қажет ететін машиналар. Оларды тиімді үнемді пайдалану-қызмет көрсетуші персоналдың өте маңызды міндеті. Мұнай айдау станцияларының негізгі және қосалқы жабдықтарының тиімділігі мен сенімділігін арттыру шараларымен бірге осы машиналардың жоғары сенімділігін сақтау ұйымның жөндеу және пайдалану шығындарын айтарлықтай төмендетеді. [20].

НПС Негізгі жабдығы СТД, СТДП, АЗП, АЗМВ үлгісіндегі электр қозғалтқыштары бар номиналды берілісі 1250-ден 10000 $м^3$/сағ (МЕМСТ 12184-87) НМ үлгісіндегі магистральдық негізгі сорғы агрегаттары және НПВ және НМП үлгісіндегі тірек сорғы агрегаттары болып табылады. НМ типті сорғылардың үлесіне негізгі агрегаттардың шамамен 65% - ы, НПВ және НМП тіреуіш типі-шамамен 55% - ы келеді.

Сорғылардың қалған бөлігі сенімділіктің нашар көрсеткіштері мен тиімділік мәндері бар ескірген типтегі сорғылардан тұрады. Пайдаланылатын жабдықтың ұзақ қызмет ету мерзімі мен моральдық ескіруін, оның металл сыйымдылығының жоғарылауын және жөндеуге жарамсыздығын, ағындық бөлік пен жұмыс дөңгелектерінің оңтайлылығына байланысты экономикалық көрсеткіштердің төмендігін, әсіресе жүктеме режимдерінде, оларды пайдалану кезіндегі қауіпсіздік көрсеткіштерінің төмендеуін ескере отырып, мақсатты түрде ЖЗҚ жаңғыртуды және магистральдық көлік объектілерін қайта жарақтандыруды жоспарлау кезінде жаңадан құрылатын техникалық құралдарға және жабдықты пайдалану технологияларына бағдарлану қажет.

Сорғыларда тозуға төзімді бөлшектерді, мойынтіректердің жаңа түрлерін, тығыздағыштарды, муфталарды және т.б. қолданудың озық тәжірибесін ескеру қажет. ЖЗҚ сорғылары мен басқа да жабдықтарының сенімділік көрсеткіштері қызмет көрсету, жөндеу немесе іске қосу-баптау

жөніндегі жұмыстарды жүргізу арасындағы кезеңдерде онда персоналдың тұрақты қатысуынсыз станцияны пайдалануды қамтамасыз етуі тиіс.

Сорғы конструкцияларының біркелкілік принциптерін іске асыру және олардың мөлшерін минимумға дейін азайту мұнай сорғыларының қалыпты қатарын құруды қажет етті.

Бұл сорғыларға арналған жалпы техникалық талаптар ГОСТ 12124-87 «магистральдық құбырларға арналған орталықтан тепкіш мұнай сорғылары» стандартымен анықталады. Стандарт сондай-ақ температурасы +5-тен +800С дейін, кинематикалық тұтқырлығы 3-тен аспайтын мұнай және мұнай өнімдерінің магистральдық құбыр жүйелерінде (оның ішінде жеңіл көміртектердің кең фракциясын) айдауға арналған ортадан тепкіш сорғыларға қолданылады . 10-6 $м^2$ / с (3Ст). Тасымалданатын сұйықтық көлем бірлігінде көп емес болуы мүмкін:

- байланысқан түрдегі күкірт-3,5;
- парафин-7;
- желілік мөлшері 0,5 мм-ден аспайтын механикалық қоспалар-0,06;

Сорғылар келесі түрде жасалады:

1. НМ-мұнай магистралі;
2. НПВ-мұнайға тіреуіш тік;
3. НОУ-ағып кетуді соруға арналған мұнай.

Сорғылар Uhl Климаттық нұсқасында жасалады.

ГОСТ 15150-69 сәйкес орналастыру санаты пайдалану кезінде болуы керек:

- 125 м3/сағ-тан 710 м3/сағ-қа дейін берілісі бар НМ типті сорғылар үшін-1-санат;

- 710 $м^3$/сағ астам берілісі бар НМ үлгісіндегі сорғылар үшін - 4-санат (сериялы шығарылатын сорғылар үшін) және жаңғыртылған және перспективалы үлгілік өлшемдер үшін 1-санат. 1 НМ сорғыларын орналастыру санаты кезінде қоршаған ортаның төменгі жұмыс қысымы -29 оС төмен болмауы тиіс; 1 НПВ және ТБУ сорғыларын орналастыру санаты кезінде қоршаған орта температурасының төменгі жұмыс мәні -50 оС төмен болмауы тиіс. Сорғылар жіберуі тиіс паралель. 360 м3/сағ дейін берілісі бар НМ типті сорғылар, сондай - ақ НМ 1250-260 сорғысы екі, ал кейбіреулері бір мезгілде жұмыс істейтін үш сорғының жүйелі жұмысына есептелген.

Қысымы 550 м-ден асатын сорғылар жүйелі жұмыс істеуге жол бермейді. 1250 м3/сағ дейін берілісі бар НПВ типті сорғылар бір мезгілде жұмыс істейтін екі сорғының жүйелі жұмысына мүмкіндік береді.

Жұмыс дөңгелектерін сыртқы диаметр бойынша қайрау сорғыларының берілуі мен қысымын өзгертуге жол беріледі. Дөңгелектерді кесу кезінде пәк 3% - дан артық емес төмендетуге жол беріледі. Мұнай сорғыларының жұмыс режимі Q - H өрістеріне сәйкес келуі керек. 1250 м3/сағ және одан жоғары берілісі бар НМ типті сорғыларда кестеде келтірілген параметрлері бар ауыстырмалы роторларды пайдалануға жол беріледі.

2 Ауыстырмалы роторлардың жұмыс дөңгелектерін сыртқы диаметрі бойынша 10% - ға дейін қайрауға жол беріледі, бұл ретте пәк төмендеуі 3% -

дан аспауы тиіс. Магистральдық сорғылар үшін қысымның ауытқу шекаралары номиналды мәндерден + 0,05 – тен-0,03-ке дейін болуы мүмкін. Айта кету керек, магистральдық мұнай құбырларының мұнай айдау станцияларында жұмыс параметрлері ГОСТ 12124-74 және ГОСТ 12124-80 мұнай сорғыларына арналған мемлекеттік стандарттың алдыңғы нұсқаларына сәйкес келетін сорғылар әлі де жұмыс істейді.

Сорғы агрегаттарын монтаждау, баптау және пайдалануға қосу жобаға, дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтарына, салалық нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізілуі тиіс.

Сорғы қондырғысын орнату кезінде мыналар қамтамасыз етілуі керек:

- еңісі 0,005 кем емес сорғының кіріс келте құбыры алдында құбырдың тік сызықты учаскесін көтеру;

- сорғыға кіретін құбыр мен сорғының кіріс келте құбыры арасындағы конфузорлық 120 артық емес;

- сорғының Шығыс келте құбыры мен сорғыдан шығатын құбыр арасындағы диффузор 100-ден аспайды. Технологиялық құбырлардың коллекторы және қосалқы құбырлар монтаждаудан кейін қолданыстағы нормалар мен ережелерге сәйкес гидравликалық сынақтардан өтуі тиіс.

Құрылғыны іске қосуға тыйым салынады:

- сұйықтық толтырылмаған сорғы кезінде;

- сору-сыртқа тарату желдеткішін қоспай;

- май жүйесін қоспай;

- мұнай май жүйесіне түскен кезде;

- себептері анықталмаған басқа технологиялық бұзушылықтар болған кезде.

Қосылыстардың герметикалығы бұзылған кезде сорғы агрегатын пайдалануға тыйым салынады. Кері клапаны ақаулы сорғы агрегатын пайдалануға тыйым салынады. Сорғы агрегатын авариялық тоқтатуды жедел персонал жүзеге асыруы тиіс.:

- су басу қаупі немесе жабдықтың, технологиялық құбырлардың герметикалығының бұзылуы;

- жану, түтіннің пайда болуы немесе айналатын бөлшектердің ұшқындауы;

- мұнайдың май жүйесіне түсуі;

- жазатайым оқиға қаупі.

Жұмыс істеп тұрған сорғы агрегаттарының жай-күйі туралы операторлық ақпаратта жоқ болуы авариялық жағдайдың туындауына әкеп соғуы мүмкін жоғалып кеткен кезде кезекші агрегаттарды «Тоқта» батырмасымен тоқтатуды қайталайды.

3 Магистральдық және тіреуіш қабырғалар сорғы агрегаттары болуы мүмкін бірінде мынадай жағдайлар: [20].

1. Жұмыс;

2. «Ыстық» резервте (агрегат ақаусыз, дереу іске қосуға дайын);

3. «Суық» резервте (агрегат жарамды, оны іске қосу немесе ыстық резервке ауыстыру қажет болған кезде Дайындық операцияларын жүргізу талап етіледі);

4. Электрмен жабдықтауды және тығыздағыштарды босату жүйесін жөндеу кезінде электр қозғалтқышын іске қосу кезінде сорғының шығысындағы клапанның орналасуымен ерекшеленетін сорғы қондырғысын іске қосудың әртүрлі бағдарламаларын қолдануға болады:

1. Ашық ысырмаға;

2. Жабық ысырмаға;

3. Ашылатын ысырмада.

"Ашық ысырмада" іске қосу бағдарламасы қолайлы.

Егер электр қозғалтқышының іске қосу сипаттамалары мен электрмен жабдықтау схемасы тиісті іске қосу режимдеріне арналған болса, оны қолдануға болады. Егер орнатылған электр жабдығы ашық ысырмаға іске қосуды қамтамасыз ете алмаса, «жабық ысырмаға» іске қосу бағдарламасы қолданылуы тиіс. «Ашылатын ысырмаға» іске қосу бағдарламасы «Ашық ысырмаға» бағдарламасы қолайсыз болған кезде және сорғыға орнатылған ысырмалардың қуаты аз жетегі болған кезде қолданылуы керек, сондықтан Ысырма жабық болған кезде сорғы қондырғысының қысымы төмендеген кезде оны ашу мүмкін емес.

Резервтік тіреуіш сорғы агрегатын автоматты түрде енгізу уақыт кідіріссіз және толық ашық ысырмаларға жүзеге асырылады. Пайдалану процесінде негізгіге қатысты КПД мәні мен сорғы агрегатының арынының төмендеуін бағалау ӨТН бас инженері бекіткен кесте бойынша нормативтік құжаттамаға сәйкес жүргізіледі. Сорғы агрегаттарын сорғының арыны базалық мәннен 5-6% және одан жоғары төмендеген кезде көлденең орындалған сорғылар үшін және 7% - тік тіреуіш сорғылар үшін жөндеуге шығару қажет.

НМ типті сорғылар үшін пәк төмендеуі мүмкін шамасы үлгі мөлшеріне байланысты 2 - 4% құрайды (НМ 500-300,НМ 710-280 - 4 %; НМ 1250-260 - 3,5 %; НМ 2500-230 - 3 %; НМ 3600-230, НМ 5000-210, НМ 7000-210, НМ 10000-210 және тірек сорғылары - 2% - ға; тіреуіш тік сорғылар - 3,5% - ға).
Сорғы қондырғысын одан әрі пайдалану немесе оны жөндеуге шығару туралы шешім диагноздың нәтижелерін ескере отырып қабылданады. Сорғының қысымы паспорттық мәндерден 4% және одан да көп азаю жағына қарай ауытқыған кезде, ал сорғының пәк 3% - дан астам үлгілік өлшемге байланысты сорғы агрегатына, қосалқы жүйелердің тиек арматурасына техникалық тексеру, оның ішінде корпус пен жұмыс доңғалағының құйылымының бұрмалануын, құюдың сапасыз орындалуын және механикалық өңдеуді анықтау тұрғысынан сорғының ағынды бөлігін тексеру жүргізілуі тиіс.

4 Сорғының рұқсат етілген кавитациялық қорын анықтау және бағалау:

- жұмыс дөңгелектерін техникалық құжаттамада көзделмеген орындауда орнату немесе оларды 20-дан артық қайрау %;
- жұмыс доңғалағына кіре берісте сорғыда бұрылған шнектерді орнату;
- сорғы арынының 10-нан астам төмендеуі %;
- жұмыс дөңгелегіне кіре берістегі сорғының ағынды бөлігінің ауданын немесе саңылаулы нығыздау конструкцияларын өзгертуге әкелген сорғыны жаңғырту;
- ағыстың автомодельдік режимін қамтамасыз етпейтін тұтқырлықпен мұнай айдау;
- сорғы роторының айналу жиілігін өзгерту;

Шеткі тығыздағыштардың қанағаттанарлық жұмысының негізгі өлшемі көлемдік тәсілмен өлшенетін ағу шамасы болып табылады, ол 0,3·10-3 м3/сағ (0,3 л/сағ) аспауы тиіс. Айдаудың оңтайлы режимдерін қамтамасыз ету үшін негізгі және ауысымды жұмыс дөңгелектерін 20% - дан артық емес қайрауға жол беріледі. 20% о дейін қайрау шамасы

Егер қайраудың есептік шамасы 20%-дан асатын болса, онда мұндай дөңгелектің қолданылуы айдаудың Берілген технологиялық режимдерін қамтамасыз етудің басқа нұсқаларымен салыстырғанда техникалық-экономикалық негіздememен расталуы тиіс. Сорғыны айдауға арналған ашық немесе ашылатын ысырмаға сорғыны іске қосу бағдарламасы сорғының жұмыс доңғалағының үлгі өлшемін ауыстырған кезде түзетілуі тиіс.
Пайдаланудан уақытша шығарылған сорғы агрегаттарының электр қозғалтқыштары жұмысқа қабілетті жағдайда болуы және ӨТН бас инженері бекіткен кесте бойынша сыналуы тиіс.

5. Орталықтан тепкіш сорғылар жұмысының негізгі параметрлері

Орталықтан тепкіш сорғының жұмысы осындай негізгі параметрлермен сипатталады. [21].

Беру-уақыт бірлігіне сорғы арқылы қысым құбырына берілетін сұйықтық мөлшері. Осындай арақатынаспен өзара байланысты көлемді Q және массалық m сорғы беру ұғымдары бар

$$Q = M/\rho, \tag{8.1}$$

мұндағы ρ-айдау температурасындағы сұйықтықтың тығыздығы.

Сорғы тудыратын толық қысым (8.2) формуласының көмегімен анықталады

$$P = P_H - P_B + \frac{V_H^2 - V_B^2}{2}\rho + (z_H - z_B)\rho g\,, \tag{8.2}$$

мұндағы РН, РВ - қысым мен кіріс құбырларындағы сұйықтықтың абсолютті қысымы, сәйкесінше;

VH, VB-қысым және кіріс келте құбырларындағы сұйықтық қозғалысының жылдамдығы, тиісінше;

zH, zB-сорғының шығуы мен кіруіндегі қысымды өлшеу орындарының биіктік белгілері, тиісінше;

g - ауырлық күшінің жылдамдығы

Сорғы жасаған толық қысым формула арқылы анықталады

$$H = \frac{P_H - P_B}{\rho g} + \frac{V_H^2 - V_B^2}{2g} + z_H - z_B \qquad (8.3)$$

Негізгі сорғылар үшін жылдамдық қысымының айырмашылығын елемеуге болады, бұл теңдіктің басқа компоненттеріне қарағанда едәуір аз (8.3). Негізгі сорғылардың құбырлары мен манометрлер әдетте бірдей деңгейде орналасады, сондықтан олар үшін zH = zB.

Сондықтан магистральдық сорғының қысымы көбінесе жуық формуламен анықталады

$$H = \frac{P_H - P_B}{\rho g} \qquad (8.4)$$

Сорғының пайдалы қуаты-бұл тасымалданатын сұйықтыққа берілетін қуат. Оны айдау режимінің параметрлері арқылы білдіруге болады

$$N = QH\rho g\ . \qquad (8.5)$$

Сорғының тиімділігі - сорғының пайдалы қуатының сорғы білігіндегі қуатқа қатынасы

$$\eta = N/N_B, \qquad (8.6)$$

мұндағы N_B-сорғы білігіндегі қуат, ол зертханалық стендтерде сорғы білігіндегі айналу моментін өлшеу арқылы анықталады. Сорғының тиімділігі сорғының құрылымдық тиімділігінің дәрежесін сипаттайды және оны арнайы зертханалық стендтерде тәжірибелік жолмен ғана анықтауға болады. Сорғының тиімділігі әдетте үш компоненттің өнімі түрінде ұсынылады

$$\eta = \eta_O\, \eta_Г\, \eta_M\ , \qquad (8.7)$$

η_O сорғыдағы сұйықтықтың ағып кетуіне байланысты энергия шығынын ескеретін көлемдік тиімділік қайда;

$\eta_Г$ - гидравликалық пәк, ол сұйықтықтың сорғы арқылы өтуі кезінде гидравликалық кедергіні еңсеру үшін энергия шығынын ескереді;

η_M - подшипниктерде, сорғының тығыздағыштарында, сондай-ақ доңғалақ дискісін сұйықтыққа ысқылағанда механикалық энергия шығынын ескеретін механикалық тиімділік.

Сорғының тиімділігі компоненттерінің сандық мәндері сорғының дизайнына, оны өндіру сапасына және пайдалану жағдайларына байланысты. Оларды эмпирикалық және зертханалық жағдайда анықтауға болады.
Сорғы қондырғысының қуаты *Nаг* -бұл сорғы қондырғысы тұтынатын қуат.

$$N_{ог} = \frac{N_B}{\eta_{пер}\eta_{дв}} = \frac{N}{\eta\eta_{пер}\eta_{дв}}, \quad (8.8)$$

где ηпер – ПӘК қозғалтқыштан сорғыға берудің;
ηдв – ПӘК сорғы жетегінің қозғалтқышы.

Сорғы қондырғысының қуатын өнеркәсіптік жағдайда сорғы қозғалтқышына жеткізілетін энергияны өлшеу арқылы анықтауға болады.

Рұқсат етілген кавитациялық қор Δhд - сорғының осіне келтірілген, сорғының негізгі техникалық параметрлерін өзгертпестен жұмыс істеуін қамтамасыз ететін айдау температурасындағы сұйықтық буының серпімділігінен сорғыға кіретін сұйықтықтың меншікті энергиясының минималды артық мөлшері.

Ол тасымалданатын сұйықтық бағанының метрінде көрінеді және сорғының кіріс бөлігінің құрылымдық тиімділігін сипаттайды. Егер сұйықтық ағынында абсолютті қысым будың икемділігінен төмен түссе, онда сұйықтықта бу мен ауамен толтырылған қуыстар пайда болады. Сұйықтықтың «суық» қайнауы басталады.

Будың одан әрі конденсациялануымен және жоғары қысым аймағында қуыстардың жоғалуымен қуыстардың пайда болу процесі кавитация деп аталады. Бу көпіршіктерінің тез жойылуына байланысты жергілікті гидравликалық соққылар пайда болады. Кавитация шу, діріл және металдың эрозиялық тозуымен бірге жүреді.

Орталықтан тепкіш сорғыда ең аз қысым аймағы иық пышағының дөңес бөлігіндегі жиектің жанында бөлінеді. Сорғының кавитациясыз жұмысы үшін оның кіреберісінде рұқсат етілген кавитациядан кем емес қысым жасау керек. Рұқсат етілген кавитациялық қор формула көмегімен сорғыны сынау деректері бойынша анықталады

$$\Delta h_д = A\,\Delta h_{кр}, \quad (8.9)$$

мұндағы А – кавитациялық қор коэффициенті, а = (1,15-1,3);
Δhкр-сорғының кавитация сипаттамасындағы қысымның төмендеуі бірінші сатының қысымынан 2% немесе бірінші сатының қысымы 50 м-ден асса 1 м болатын сыни кавитация қоры.
Шамасы Δhд білдіруге болады үлеспен қысым құрылатын сорғымен

$$\Delta h_д = \sigma H, \quad (8.10)$$

мұндағы σ-кавитация коэффициенті;

Н-сорғы жасаған қысым.

Кавитация коэффициентін анықтау үшін С. С. Руднев формула алды

$$\sigma = \frac{10}{H}\left(\frac{n\sqrt{Q}}{C}\right)^{\frac{4}{3}} \tag{8.11}$$

$$\Delta h = 10\left(\frac{n\sqrt{Q}}{C}\right)^{\frac{4}{3}} \tag{8.12}$$

мұндағы Н-сорғының арыны, м;

n - доңғалақтың айналу жиілігі, об./ мин;

Q - сорғының берілуі (екі жақты кірісі бар сорғылар үшін жартылай беру ауыстырылады), $м^3/с$;

С-сорғының құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты тұрақты (С = 600...800 баяу жүретіндер үшін, С = 800...Қалыпты жылдамдық сорғылары үшін 1000, с = 1000...1500 жылдам жүретін сорғылар үшін) С = 1000...1500 жоғары жылдамдықты сорғылар үшін). Сору сенімділігін қамтамасыз ету үшін пайдалану жағдайларын ескере отырып (көздегі деңгейдің ауытқуы, айдалатын сұйық орта температурасының өзгеруі) σН шамасы қор коэффициентіне ϕ = 1,2 көбейтіледі...1,4.

Орталықтан тепкіш тіреуіш сорғылардың мұнайда жұмыс істеу кезінде рұқсат етілетін кавитациялық Қор мынадай формула бойынша айқындалады:

$$\Delta h_{д.н} = \Delta h_{д.в} - A \cdot k\delta \cdot (\Delta H_{кр} - \delta \cdot h_д)\,, \tag{8.13}$$

мұндағы $\Delta h_{д.в}$ - берілген режимде суық суды айдау кезінде алынған рұқсат етілген кавитация қорының паспорттық мәні;

А-кавитациялық қор коэффициенті;

kδ-доңғалақ геометриясымен анықталатын коэффициент;

$\Delta H_{кр}$ -айдалатын мұнайдың термодинамикалық қасиеттерінің әсерін ескеретін термодинамикалық түзету, м;

$н^{доп}_{вак}$ - сұйықтықтың тұтқырлығының әсеріне түзету, М.

Сорғының паспортында рұқсат етілген сору биіктігі болған кезде, рұқсат етілген кавитациялық Қордың орнына $\Delta h_{д.в}$ формуласы бойынша анықталады

$$\Delta h_{д.в} = \frac{P_{атм} - P_{н.п}}{\rho \cdot g} + \frac{\upsilon^2_{вх}}{2g} - H^{доп}_{вак}\,, \tag{8.14}$$

мұндағы $P_{атм}$ - атмосфералық қысым;

$P_{н.п}$ - қаныққан су буларының қысымы;

$\upsilon_{вх}$ - қысым өлшенетін қимада сорғыға кірудегі ағынның жылдамдығы.

Нв рұқсат етілген вакуумдық сору биіктігі-сорғы қалыпты жұмыс істемейтін резервуардағы сұйықтық деңгейінен сорғы осінің максималды асып кетуі.

Сорғының рұқсат етілген сору биіктігінің формуласын аламыз. Бернулли теңдеуін нақты сұйықтықтың екі ағымы үшін жазамыз: 1-ші резервуардағы сұйықтық деңгейімен, 2 - ші сорғыға кірумен (сурет 8.1)

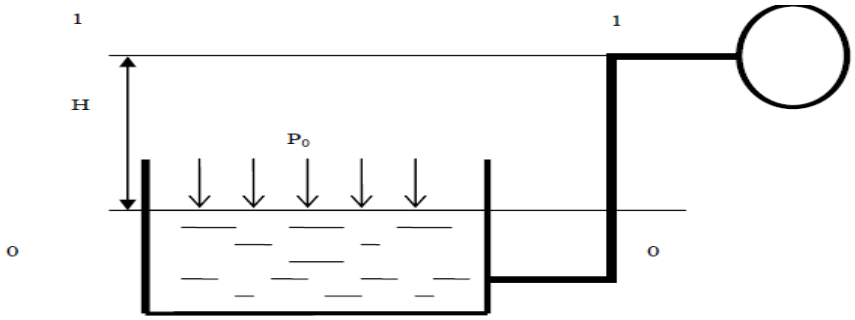
$$\frac{P_o}{\rho g} = \frac{P_B}{\rho g} + \frac{V_B^2}{2g} + h_{wв} + H_B, \tag{8.15}$$

мұндағы *Po* - резервуардағы сұйықтықтың бос бетіндегі абсолютті қысым;
$h_{wв}$ - сору жүйесіндегі үйкеліс қысымының жоғалуы.

Сорғыға кіре берістегі сұйықтықтың меншікті энергиясын рұқсат етілген кавитациялық қор арқылы білдіреміз

$$\frac{P_B}{\rho g} + \frac{V_B^2}{2g} = \frac{P_{пр}}{\rho g} + h_{д}, \tag{8.16}$$

мұндағы Рпр - айдау температурасында тасымалданатын сұйықтық буларының серпімділігі.



Сурет. 8.1-Сорғының рұқсат етілген сору биіктігін анықтауға арналған схемасы

(8.15) теңдеуді ескере отырып, НВ сіңуінің рұқсат етілген биіктігіне қатысты (8.16) теңдеуді жазамыз. Нәтижесінде біз осындай өрнекті аламыз

$$H_B = \frac{P_o - P_{пр}}{\rho g} - \Delta h_{д} - h_{wв}. \tag{8.17}$$

Минималды рұқсат етілген қысым H_{min} - сорғының кіреберісіндегі сұйықтықтың артық қысымының минималды мәні, ол оның қалыпты жұмысын қамтамасыз етеді (кавитациясыз жұмыс).
Формуладан (8.16) бізде

$$\frac{P_B}{\rho g} = \frac{P_{пр}}{\rho g} + \Delta h_{\partial} - \frac{V_B^2}{2g}. \qquad (8.18)$$

Сорғыға кірудегі артық қысымның өрнегін ескере отырып

$$P_{Визб} = P_B - P_{атм}, \qquad (8.19)$$

біз сорғыға кіре берісте минималды рұқсат етілген қысымды табу үшін есептеу формуласын аламыз

$$H_{\min} = \frac{P_{пр} - P_{атм}}{\rho g} + \Delta h_{\partial} - \frac{V_B^2}{2g}, \qquad (8.20)$$

мұндағы $P_{атм}$ – атмосфералық қысым.

ns сорғысының жылдамдық коэффициенті-бұл сорғыға геометриялық ұқсас және 0,075 м^3/с берілгенде 1 м қысым жасайтын модельдің айналу жиілігі

$$n_S = 3{,}65n\frac{\sqrt{Q_H}}{H_H^{3/4}}, \qquad (8.21)$$

мұндағы n - сорғы білігінің айналу жылдамдығы, об/мин;

$Q_н$ - номиналды сорғы беру, м^3/с;

$H_н$ - сорғының номиналды қысымы, М.

Сұйықтықтың екі жақты кірісі бар қозғағышы бар сорғылар үшін (8.21) формулаға сорғының номиналды берілісінің жартысын ауыстыру керек. Көп сатылы сорғылар үшін (8.21) формулаға сатының номиналды қысымын ауыстыру қажет.

Сорғының жылдамдық коэффициенті-орталықтан тепкіш машиналардың кинематикалық бөлшектерінің жеңілдетілген критерийінің ерекше жағдайы. Бұл параметр орталықтан тепкіш сорғыларды жіктеу және олардың сипаттамаларын қайта есептеу үшін кеңінен қолданылады. Жылдамдық коэффициентінің мәндеріне сәйкес ағынды тазалықтың формасын, доңғалақтың геометриялық өлшемдерінің қатынасын және центрифугалық сорғының гидродинамикалық сипаттамаларының түрін бағалауға болады.

Жылдамдық коэффициентінің жоғарылауымен центрифугалық сорғылардың сипаттамаларының беріктігі төмендейді, олардың максималды тиімділігі артады.

Бақылау сұрақтары

1 Магистральдық орталықтан тепкіш сорғылар-мұнай мен мұнай өнімдерін жеткізуші
2 Ауыстырмалы роторлардың
3 Магистральдық және тіреуіш қабырғалар сорғы агрегаттары
4 Сорғының рұқсат етілген кавитациялық қорын анықтау және бағалау:
5 Орталықтан тепкіш сорғылар жұмысының негізгі параметрлері

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос, 2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

Дәріс №9. Сорғысының қалақшасының сипаттамасы

Дәріс жоспары:

1 Сорғысының қалақшасының сипаттамасы

1 Сорғысының қалақшасының сипаттамасы

Негізгі техникалық көрсеткіштердің (қысым, қуат, тиімділік, рұқсат етілген сору биіктігі) жұмыс доңғалағының айналу жиілігінің, сорғыға кіретін сұйықтықтың тұтқырлығы мен тығыздығының тұрақты мәндерінде беріліске графикалық тәуелділігі сорғының сипаттамасы деп аталады. [22].
Сорғының қысым сипаттамасы бар $H = f(Q)$ - QH қисығы және сорғының энергетикалық сипаттамалары - $N = f(Q)$ және $\eta = f(Q)$ - сәйкесінше QN және $Q\eta$ қисықтары. Сонымен қатар, сорғының негізгі сипаттамаларына $\Delta h = f(Q)$ және $Нв.доп = f(Q)$. тәуелділіктер жатады. Сипаттама сорғының түріне, оның дизайнына және оның негізгі бөліктері мен бөліктерінің өлшемдерінің қатынасына байланысты.

Сорғылардың теориялық және эксперименттік сипаттамалары да бар. Теориялық сипаттамалар центрифугалық сорғының негізгі теңдеулерін қолдана отырып алынады, олар нақты жұмыс жағдайларына түзетулер енгізеді. Сорғының жұмысына қиын және кейде ескеру мүмкін емес

факторлардың саны әсер етеді, сондықтан теориялық сипаттамалар дәл емес және іс жүзінде қолданылмайды. Орталықтан тепкіш сорғының жұмыс параметрлері арасындағы шынайы тәуелділік сорғыны немесе оның моделін зауыттық (стендтік) сынау нәтижесінде эксперименталды түрде анықталады.

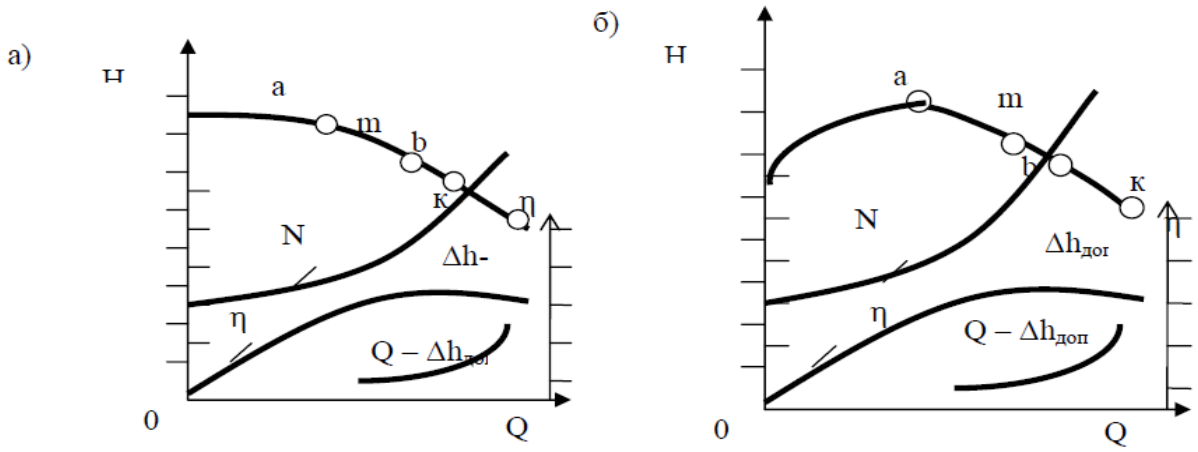
Сорғылар зауыттық сынақ станцияларында сыналады.

Сорғыларды сынау әдістемесі ГОСТ 6134-87 орнатылған. Сынау үшін сорғы шығынды, қысымды, вакуумды және тұтынылатын қуатты өлшеуге арналған аппаратурамен және аспаптармен жабдықталған стендте орнатылады. Іске қосылғаннан кейін сорғының берілуін реттейді өзгеруіне дәрежелі ашу ысырмалар қысымды желісі. Осылайша, бірнеше беру мәндерін орнатыңыз және оларға сәйкес келетін қысым мен қуат тұтыну мәндерін өлшеңіз. Кейбір жағдайларда сорғылар оларды орнату орнында сыналады (мысалы, сорғы станциясында). Бұл, ең алдымен, үлкен сорғыларға, сондай-ақ жұмыс жағдайларының әсерінен сорғының сипаттамалары айтарлықтай өзгеретін жағдайларға қатысты.

Эксперименттік өлшеулер нәтижесінде алынған Q беру мәні, h қысымы және N қуаты, сондай-ақ олар бойынша есептелген тиімділік мәндері графикке қолданылады және тегіс сызықтармен қосылады. Әдетте координаталар осі бойынша әртүрлі масштабтағы бір графикке үш қисық қолданылады (сурет. 9.1). Сорғының сипаттамалары бірнеше ерекше нүктелерге немесе аймақтарға ие.

Сипаттаманың бастапқы нүктесі қысым құбырындағы клапан жабық болған кезде сорғының жұмысына сәйкес келеді (Q = 0). Бұл жағдайда сорғы H0 қысымын дамытады және N0 қуатын тұтынады. Қуатты тұтыну (шамамен 30% номиналды) механикалық шығындар мен сорғыдағы суды жылытуға жұмсалады. Сорғының жабық клапанмен жұмыс істеуі ұзақ уақытқа ғана мүмкін емес (бірнеше минут).

M сипаттамасының оңтайлы нүктесі тиімділіктің максималды мәні бар жұмыс режиміне, яғни сорғының оңтайлы режиміне сәйкес келеді. Qη қисығы оңтайлы нүкте аймағында жұмсақ сипатқа ие болғандықтан, іс жүзінде олар сорғы сипаттамасының жұмыс бөлігін пайдаланады (суреттегі A және B нүктелері арасындағы аймақ.), оның шегінде оны пайдалану ұсынылады.Сипаттаманың жұмыс бөлігі тиімділіктің рұқсат етілген төмендеуіне байланысты. Іс жүзінде, кейде сорғының сипаттамасының жұмыс бөлігі оны ұзақ уақыт пайдалануға рұқсат етілген сипаттама аймағын білдіреді. K сипаттамасының максималды нүктесі (QH қисығының соңғы нүктесі) сорғы кавитация режиміне кіре алатын жеткізу мәніне сәйкес келеді.



Сурет 9.1. Орталықтан тепкіш сорғының сипаттамалары А) тұрақты, б) тұрақсыз.

Көптеген сорғылардың зауыттық сипаттамаларына *QΔhдоп* қисығы немесе *QΔhвак доп*. қосымша қолданылады.

QΔhдоп қисығы сорғыны стендте сынау кезінде алынады, бұл сорғының берілген биіктігінде сору биіктігінің әртүрлі мәндеріне ие болуға мүмкіндік береді.

QΔhдоп қисығы сорғы қондырғылары мен сорғы станцияларын жобалау кезінде қолданылады.Сорғының жұмысын сипаттайтын негізгі қисық-қысымның *QH* берілісіне тәуелділік қисығы. Сорғылардың дизайнына сәйкес *QH* қисығының пішіні әртүрлі болуы мүмкін.

Әр түрлі сорғылар үшін үнемі төмендейтін қисықтар бар (суретті қараңыз. 9.1, А) және максимумы бар өсіп келе жатқан учаскесі бар қисықтар (3.3.1-суретті қараңыз, б). Біріншісі тұрақты, ал екіншісі тұрақсыз деп аталады. Көрсетілгендей күріш. 3.3.1, В, тұрақсыз сипаттамада иілу бар-QH қисығындағы максимум, сондықтан бірдей қысым сорғыны екі берілу мәнімен жасай алады. Осылайша, h > H0 бөлімінде айнымалы беріліспен тұрақсыз жұмыс істей алады.

Өз кезегінде, екі типтегі қисықтар жұмсақ, қалыпты және құлап кетуі мүмкін. Сорғының сипаттамасының түрі көбінесе оның жылдамдық коэффициентіне байланысты.

Орталықтан тепкіш және осьтік сорғылардың сипаттамаларының негізгі түрлерін кестеден қараңыз. 3.3.1. К сипаттамасының беріктігі әдетте формула бойынша анықталады

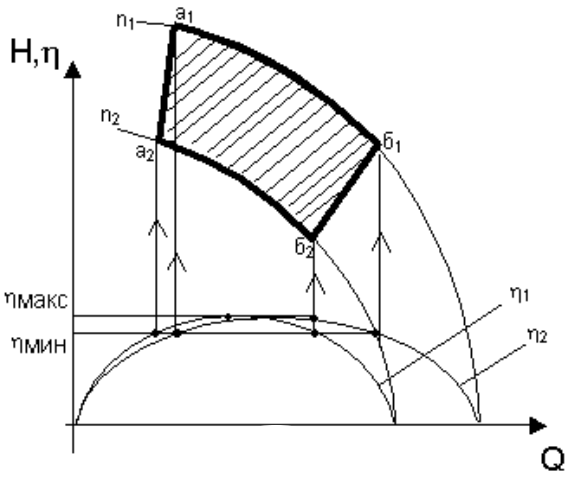
$$K = (H_{max} - H_{опт}) / H_{опт},$$

мұндағы Hmax-сорғының максималды қысымы;

Нопт - қысымы кезінде ең жоғары мәні ПӘК.

0,08 - 0,12 кезінде сипаттамалары жұмсақ, 0,25 - 0,30 - тік құламалы болып саналады. Орталықтан тепкіш сорғылар үшін QH сипаттамасының беріктігі 0,2 - 0,25 аспайды, диагональдар үшін ол 0,3 – 0,8, ал осьтік сорғылар үшін ол 1,0-ге жетеді. Сорғының QH сипаттамасы оның негізгі элементінің мөлшеріне - доңғалақтың диаметріне байланысты.

Осы тәуелділіктерді қолдана отырып, дөңгелектің диаметрінің кез-келген мәні үшін QH қисықтарын оларды бұраудың (кесудің) ұсынылған дәрежелеріне салуға болады. Егер жұмыс істемейтін дөңгелектерге сәйкес келетін сипаттамаларда жұмыс аймақтарын шектейтін нүктелер қолданылса және оларды түзу сызықтармен жалғаса берсе, онда сорғының ұсынылған жұмыс аймағы немесе QH сорғы өрісі деп аталатын қисық төртбұрышты (сурет. 9.2). QH өрістерін қолдану берілген жағдайлар үшін сорғыны таңдауды жеңілдетеді, өйткені өрістің ішіндегі әр нүкте үшін доңғалақтың бір немесе басқа айналу дәрежесі бар осы өлшемді сорғыны қолдануға болады.



Сурет 9.2-Q-H сорғы өрісі

Өндірушілер әдетте сорғыларды үш өлшемнің біреуінің дөңгелектерімен қамтамасыз етеді: кесілмеген, бұл суреттегі QH жоғарғы қисығына сәйкес келеді. 9.2; қиылған (9.3-суреттегі a-a' қисығы) және барынша қиылған (9.3-суреттегі b-b' қисығы). Сол графикте максималды кесілген дөңгелегі бар сорғының тиімділік мәндеріне сәйкес келетін Qηоб қисығы қолданылады. Сорғыларды таңдауға ыңғайлы болу үшін көбінесе бір типтегі Q-H сорғыларының өрістері жалпы графикке қолданылады, абсцисса осі бойымен беріліс логарифмдерін, яғни жеткізу мәндерін логарифмдік торға қояды. Сорғылардың Q-H өрісі тиісті сорғылардың типтері мен негізгі параметрлерін реттейтін МЕМСТ-та, сондай-ақ тиісті каталогтарда келтіріледі.

Сорғының жоғарыда аталған негізгі сипаттамаларынан басқа, діріл және шу көрсеткіштері сорғы қондырғыларының жұмысын бағалау үшін

үлкен мәнге ие. Сорғылардың діріл қасиеттері діріл-Шу сипаттамасымен сипатталады, олар ГОСТ 6134-87 сәйкес ауа дыбысы деңгейінің 63 - 8000 Гц жиілік диапазонындағы жиілікке (октаваларда) және тірек түйіндерінің немесе сорғы корпусының тән нүктелерінің жиілікке тәуелділігін білдіреді. Діріл децибелмен тиімді өлшенеді, яғни. тербелмелі үдеудің орташа квадраттық мәні. Орталықтан тепкіш сорғылардың қысым сипаттамасы Q-H апроксимацияланады

$$H = a - bQ^2, \tag{8.22}$$

мұндағы H-қысым, м;

Q- шығыс, м^3/сағ;

a, b - коэффициенттер, м және м/(м^3/сағ).

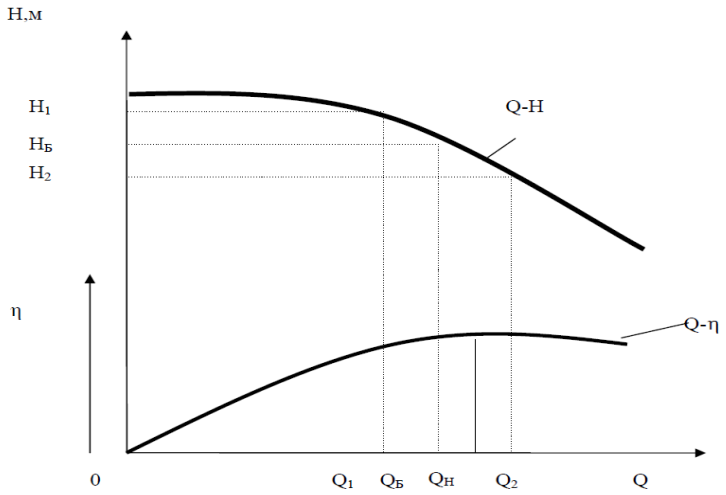
Сол сияқты Q-η сипаттамасы апроксимацияланған тәуелділік

$$\eta = k1Q - k2Q, \tag{8.23}$$

где $k1$, $k2$ - коэффициенты, с/м^3 және (с/м^3).

Рабочая зона характеристики Q-η может быть описана уравнением (8.24)

$$\eta = \eta_{max}\left[2\frac{Q}{Q_H} - \left(\frac{Q}{Q_H}\right)^2\right]. \tag{8.24}$$



Сурет. 9.3- Орталықтан тепкіш сорғылардың қысымды сипаттамасы

K1, k2, A, b коэффициенттері математикалық әдістермен, зертханалық зерттеулердің нәтижелері бойынша немесе сорғы қондырғыларының нақты жұмыс режимдері бойынша статистикалық деректерді өңдеу арқылы да анықталуы мүмкін. Қарапайым жағдайда барлық коэффициенттерді сорғылардың паспорттық сипаттамасымен анықтауға болады

$$b = \frac{H_1 - H_2}{Q_2^2 - Q_1^2};$$ (8.25)

$$a = H_1 + bQ_1^2 = H_2 + bQ_1^2$$ (8.26)

немесе Q = 0 қабылдап, айдағыштағы тиек арматурасы жабық болған кездегі қысым

$$H = a = H,$$

А және И сипаттаманың жұмыс аймағында алынған ОБ, НБ кез келген мәнінде анықталады.

Өйткені

$$H = H_{33} - b \cdot Q_б^{\,2},$$ (8.27)

анықтаймыз

$$b = \frac{H_{33} - H_Б}{Q_Б^2}.$$ (8.28)

Бұл жағдайда К1 және К2 коэффициенттері тең болады

$$k_1 = \frac{2\eta_{max}}{Q_H}; k_2 = \frac{\eta_{max}}{Q_H^2}$$

Кейде аналитикалық шешімнің ыңғайлылығы және есептеулердің дәлдігін арттыру үшін Q-H сипаттамасы өрнекке жақындайды

$$H = a - bQ^{\,2-m},$$ (8.30)

мұндағы m-сұйықтықтың ағу режиміне байланысты коэффициент:

- ламинарлық режимде m = 1;
- турбулентті, гидравликалық тегіс құбырлар аймағында m = 0,25;
- турбулентті, квадраттық үйкеліс аймағында m = 0;

Орталықтан тепкіш сорғының сипаттамасы, жалпы жағдайда, жұмыс доңғалағындағы сұйықтықтың жылдамдығына, диаметрі D0, айналу санына байланысты n (n=ω/2π), сорылатын сұйықтықтың тығыздығы және тұтқырлығы V.

Бақылау сұрақтары

1 Сорғысының қалақшасының сипаттамасы

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ

ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос, 2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

Дәріс №10. Орталықтан тепкіш сорғылардың бірлескен жұмысы

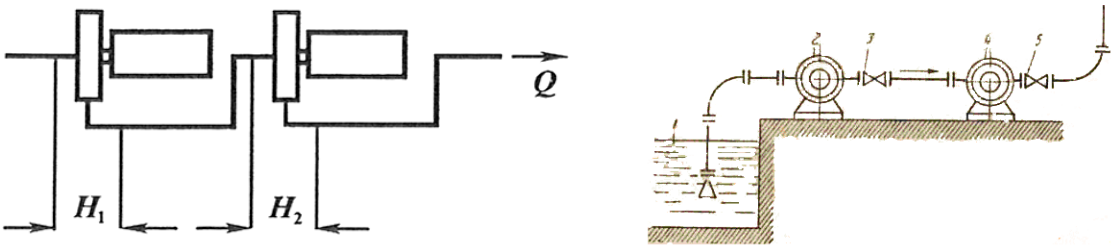
Дәріс жоспары:

1 Сорғыларды жүйелі түрде қосу

1 Сорғыларды жүйелі түрде қосу

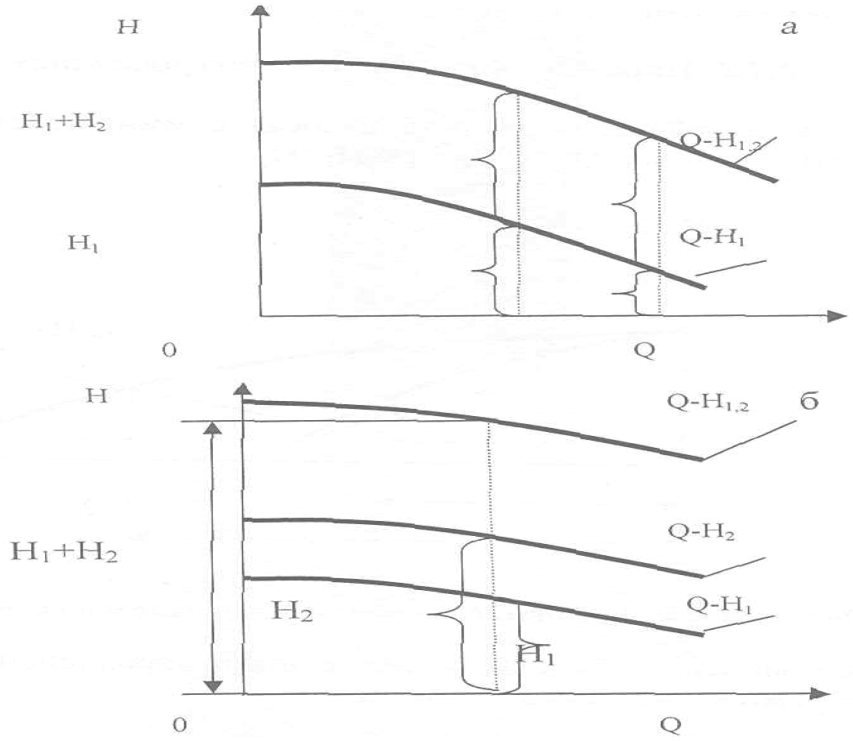
Мұнай айдау станцияларында орталықтан тепкіш сорғылар қысымды жоғарылату үшін немесе ағынды көбейту үшін параллель қосылады. [23].
GNS - де, әдетте, негізгі сорғылар тізбектелген, тірек - параллель. Қолдау және магистральдық сорғылар жүйелі түрде жұмыс істейді. Сорғыларды тізбектей қосу кезінде олардың сипаттамалары Q-H қосылады; бұл ретте сорғылардағы мұнай шығыны бірдей, ал арындар қосылады:

$$Q1 = Q2 = Q,\ H1 + H2 = H$$



Сурет 10.1- Сорғылардың жүйелі қосылуы

Осы қағидаға сәйкес дәйекті жұмыс істейтін сорғылардың қысым сипаттамасын графикалық түрде құруға болады.



Сурет 10.2- Жүйелі жұмыс істейтін сорғылардың қысым сипаттамасын құру. а - бірдей қысымды сорғылар; б - әртүрлі қысымды сорғылар.

Паспорттық сипаттаманың математикалық моделін келесідей жазуға болады

$$H_{H.C.} = (a_1 + a_2) - (b_1 + b_2) \cdot Q^2$$

или $$H_{H.C} = AH.C. - BH.C. \cdot Q^2 , \qquad (8.31)$$

Роторлары бірдей сорғылар үшін: Hi = H; дс.С = ηi = η; Qi = Q.
Әр түрлі сорғылардың N дәйекті жұмысы кезіндегі НС пәк формуламен анықталады

$$\eta_{H.C} = \frac{\sum_{i=1}^{n} H_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{H_i}{\eta_i}}, \qquad (8.32)$$

мұндағы H*i* – *i* - ші сорғының қысымы тиімділігі- η*i*
Бір типті сорғылар үшін *Hi* = *HH.C*; η*H.C* = η*i* = η.
.

Бақылау сұрақтары

1 Сорғыларды жүйелі түрде қосу

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ

ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос, 2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

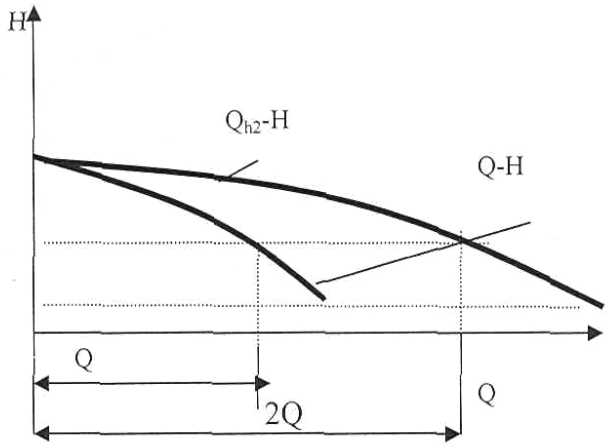
Дәріс № 11 Орталықтан тепкіш сорғылардың параллель жұмысы.

Дәріс жоспары:

1 Орталықтан тепкіш сорғылардың параллель жұмысы

Орталықтан тепкіш сорғылардың параллель жұмысы

Параллель жұмыс кезінде сорғылардағы шығындар жинақталады, ал қысым, әр сорғы жасаған бірдей: Q = Q1 + Q2; H = H1 = H2.



Сурет 11.1 - Параллель жұмыс істейтін сорғылардың қысым сипаттамасын құру

Жалпы жағдайда параллель қосылған сорғылардағы NS сипаттамасы

$$Q = \sqrt{\frac{a_1 - H}{b_1}} + \sqrt{\frac{a_2 - H}{b_2}}. \qquad (8.33)$$

Әртүрлі типті сорғылардың N параллель жұмысы кезіндегі сорғы станциясының ПӘК формуламен анықталады

$$\eta_{H.C} = \frac{\sum_{i=1}^{n} H_i \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{H_i \cdot Q_i}{\eta_i}}. \qquad (8.34)$$

Роторлары бірдей сорғылар үшін: $Hi = H$; $\eta H.C = \eta i = \eta$; $Qi = Q$.
Бас сорғы станцияларында, әдетте, бір тірек және N негізгі сорғылар жүйелі түрде жұмыс істейді. Сондықтан GNS қысым сипаттамасының математикалық моделі келесі түрге ие

$$НГНС = АГНС - ВГНСQ\,, \qquad (8.35)$$

мұндағы АГНС, ВГНС-ГТС жалпы қысым сипаттамасының математикалық моделінің коэффициенттері.
Роторлардың әртүрлі типтері бар магистральдық сорғыларды пайдалану кезінде

$$A_{ГНС} = a_{П} + \sum_{i=1}^{n} a_i\,; \quad B_{ГНС} = b_{П} + \sum_{i=1}^{n} b_i\,. \qquad (8.36)$$

Бірдей типті магистральдық сорғыларды пайдалану кезінде

$$A_{ГНС} = a_{П} + n \cdot a\,;\; H_{H.C} = A_{H.C} - B_{H.C}Q^2\,;\; B_{ГНС} = b_{П} + n \cdot b\,, \qquad (8.37)$$

мұндағы аР және bР – тіреу сорғысының қысым сипаттамасының коэффициенттері.

Бақылау сұрақтары

1 Орталықтан тепкіш сорғылардың параллель жұмысы

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос,

2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

Дәріс №12. Сорғы сипаттамаларының өзгеруі

Дәріс жоспары:

1 Доңғалақтың диаметрін өзгерту арқылы сорғы сипаттамаларының өзгеруі.
2 Сорғы сипаттамаларының өзгеруі супер зарядтағыш роторының айналу санын өзгерту арқылы.
3 Сорғының сипаттамаларын айналдыру арқылы өзгерту.

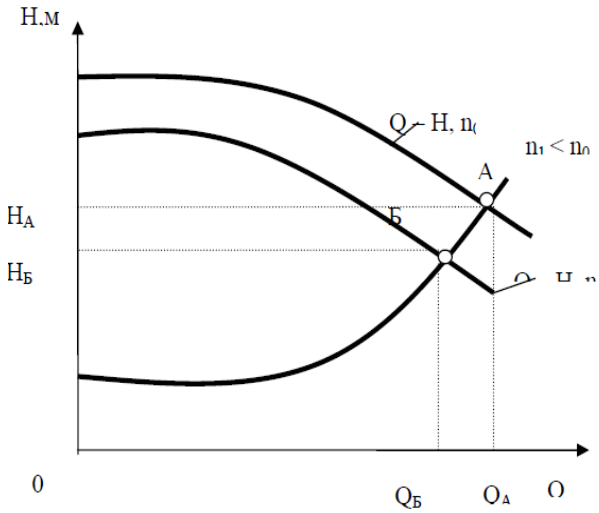
Мұнай соратын сорғыларды таңдағанда, сорғылардың гидравликалық сипаттамаларын өзгерту қажет болуы мүмкін. Әдетте, бұл өзгерістер сорғының жұмыс дөңгелегін басқа (үлкен немесе кіші) диаметрлі доңғалақпен ауыстыру, сорғының жұмыс доңғалағының айналу санын өзгерту немесе мұнайдың бір бөлігін айдау сызығынан сору сызығына ауыстыру арқылы жүзеге асырылады. [24].

1 Доңғалақтың диаметрін өзгерту арқылы сорғы сипаттамаларының өзгеруі.

Орталықтан тепкіш супер зарядтағыштың жұмыс дөңгелегін ауыстырған кезде Q-H сорғысының сипаттамасы өзгереді. Егер доңғалақтың бастапқы диаметрі D0 болса және сипаттамасы H = ϕ (Q) түрінде болса, онда диаметрі D1 болатын дөңгелекке ауыстырылғаннан кейін, оның сипаттамасы Q-H сорғысының графигіне сәйкес қысым осі бойымен және шығындар осі бойымен созылады. РД 39-30-900-84 сәйкес, жұмыс доңғалағының сыртқы диаметрін анықтауға ғана емес, сонымен қатар сорғының дизайн ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік беретін мұнай сорғыларының сипаттамаларын қайта есептеу сорғының параметрлерін анықтай алады. [24].

2 Сорғы сипаттамаларының өзгеруі супер зарядтағыш роторының айналу санын өзгерту арқылы.

Орталықтан тепкіш супер зарядтағыштың жұмыс доңғалағының айналу жылдамдығы өзгерген кезде Q-H сорғысының сипаттамасы да өзгереді, яғни.график қысым осі мен шығындар осі бойымен созылады.



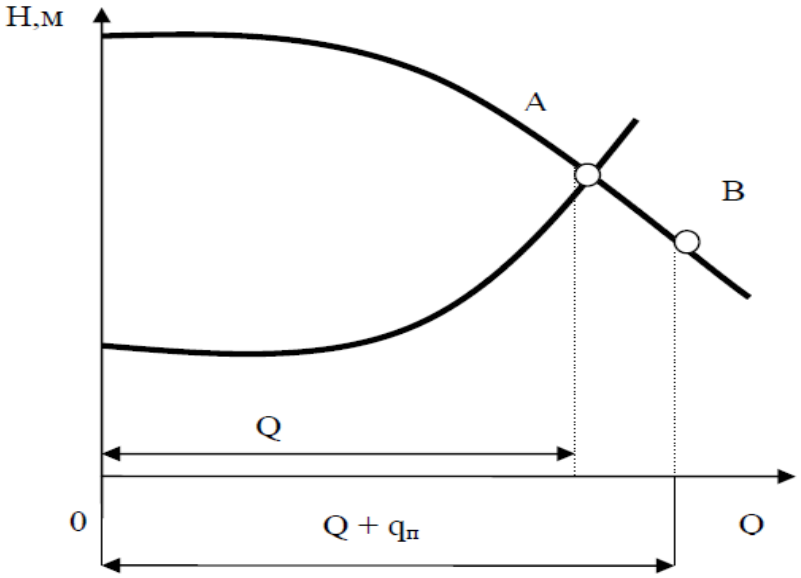
Сурет. 12.1- Айдағыш роторының айналым саны өзгерген кезде қысым сипаттамасының өзгеруі

Өзгерту ротордың айналу жиілігін сорғының жүргізілуі мүмкін:

- жетек білігінің айналу жиілігін өзгерту; - сорғы білігінің айналу жиілігін өзгерту.

3 Сорғының сипаттамаларын айналдыру арқылы өзгерту.

Орталықтан тепкіш супер зарядтағыштың сипаттамасын байпасу супер зарядтағыш желісінен сору сызығына мұнай бөлігінің қайта ауысуын өзгертуге болады. *qn* арқылы супер зарядтағыш желісінен сору сызығына қайтарылған мұнай шығынын белгілей отырып, сорғының берілуі артып, *Q* + *qn*, -ге тең болады, ал Н қысымы төмендейді. [24].



Сурет 12.2 - Сорғының сипаттамаларын байпассирлеу әдісімен өзгерту

Бақылау сұрақтары

1 Доңғалақтың диаметрін өзгерту арқылы сорғы сипаттамаларының өзгеруі.

2 Сорғы сипаттамаларының өзгеруі супер зарядтағыш роторының айналу санын өзгерту арқылы.
3 Сорғының сипаттамаларын айналдыру арқылы өзгерту.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос, 2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

Дәріс № 13 Сорғы-күш жабдығының конструкциясы.

Дәріс жоспары:

1 Сорғы-күш жабдығының конструкциясы

1 Сорғы-күш жабдығының конструкциясы

Орталықтан тепкіш сорғы (сурет 13.1) 1 күрекпен және 3 ағынымен, 4 білікпен, 5 мойынтіректерімен, 6 спиральды кохлеарлы корпусымен, 7 сору құбырымен және 8 айдау құбырымен тұрады. Сору және айдау құбырлары арасында орналасқан арналар желісі турбиналық қондырғының ішкі тізбегі деп аталады, ал құбырларға қосылған арқандар желісі оның сыртқы тізбегі деп аталады, ол өз кезегінде сору және айдау болып бөлінеді.

Дөңгелектер айналған кезде, иық пышақтары иық пышақтарының арасында орналасқан сұйықтық ортасына әсер етеді және оларды олармен бірге айналдырады.

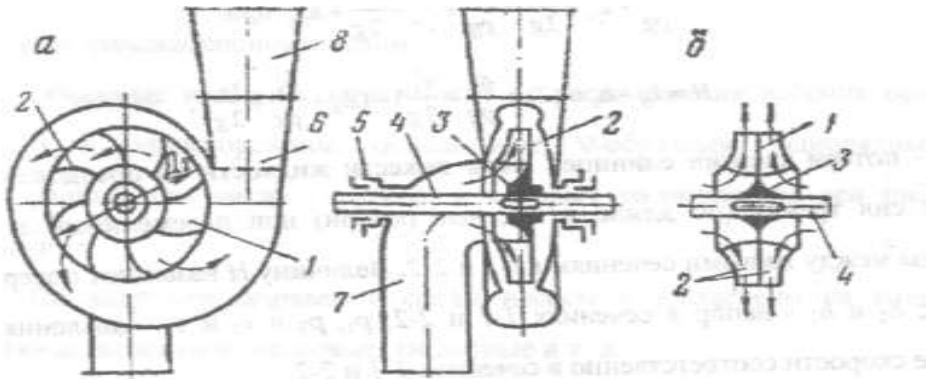
Сұйықтық затының айналмалы бөлшектері орталықтан тепкіш күшпен доңғалақтың шеңберіне сығылады, нәтижесінде доңғалақтың кіреберісінде сирек кездеседі, ал оның шеңберінде сұйықтық затының шамадан тыс қысымы пайда болады.

Атмосфералық қысымның әсерінен доңғалақтың ортасында орналасқан сирек кездесетін кеңістікке жаңа сұйықтық бөлшектері енеді, осылайша турбогенератордың сору тізбегінде үздіксіз қозғалыс пайда болады. Доңғалақтың шеңберіндегі сұйықтық ортасының шамадан тыс қысымы оның дөңгелектен Турбо қондырғысының айдау тізбегінің кіріс саңылауына

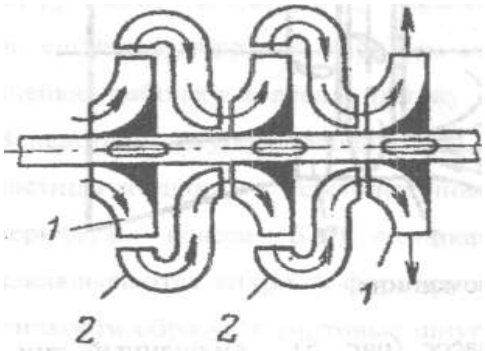
үздіксіз қозғалысын тудырады. Осылайша, сорғының қозғағышы сору мен айдау саңылаулары арасындағы қысым айырмашылығын тудырады, турбогенератордың сыртқы тізбегіндегі сұйықтықтың қозғалысын тудырады. [25].

Турбомашинаның өнімділігін арттыру мақсатында екі жақты соратын қозғағышты қолдануға болады, яғни сұйық зат жұмыс доңғалағына екі жағынан жеткізілген кезде (сурет. 13.2 б).

Екі жақты соратын сорғылар магистральдық (НМ сериясы) ретінде қолданылады.



Сурет. 13.1- Орталықтан тепкіш бір дөңгелекті турбомашина: а-бір жақты сорумен; б-екі жақты сорумен



Сурет. 13.2-Жұмыс доңғалақтарының сериялық қосылуы

Турбомашина жасаған қысымды арттыру үшін бірнеше жұмыс доңғалақтарының дәйекті қосылуы қолданылады (сурет. 3.6.2); мұндай машиналар көп сатылы деп аталады. Оларда сұйық орта 1 бағыттаушы машиналар арасындағы корпус секцияларына орналастырылған барлық 2 дөңгелектер арқылы өтеді, онда кинетикалық энергия ішінара потенциалға айналады.

Айдауды сәтті жүргізу үшін орталықтан тепкіш сорғыларға кіре берісте белгілі бір тіреуіш ұсталуы тиіс. Оның мәні рұқсат етілген кавитация маржасы деп аталатын белгілі бір мәннен кем болмауы керек. Дамып келе жатқан қысымның мөлшері бойынша магистральдық мұнай құбырларының

центрифугалық сорғылары негізгі және тірек болып бөлінеді. Негізгі ретінде НМ сериялы мұнай центрифугалық сорғылары қолданылады.

Сорғылардың маркасы былайша түсіндіріледі: Н - сорғы, М - магистральдық, әріптерден кейінгі бірінші Сан - ең жоғары ПӘК кезінде сорғының берілуі (м3/сағ), екінші Сан - ең жоғары ПӘК кезінде сорғының қысымы (м). Шағын ағынға арналған НМ сорғылары (710 м3/сағ дейін) - Секциялық, сұйықтықтың бір жақты кірісі бар үш рет орнатылған жұмыс дөңгелектері бар.

Қалған сорғылар бір сатылы және ротордың осьтік күштерден босатылуын және өнімділігін арттыруды қамтамасыз ететін екі жақты кірісі бар доңғалақ бар.

Бақылау сұрақтары.

1. Турбомашинаның дербес теориялық сипаттамасы деген не?
2. Турбомашинаның жұмыс дөңгелегі күрекшелерінің қандай түрлері бар?
3. Жұмыс дөңгелегінің күрекшелерінің әртүрлі түрін салыңыз.
4. Жұмыс дөңгелегінің әртүрлі күрекшелер түрлері үшін толық, статикалық және динамикалық арын қалай сәйкестенеді?
5. Турбомашинаның жұмыс дөңгелегіндегі жоғалымның негізгі түрлерін атаңыз.
6. Жұмыс дөңгелегіндегі күрекшелер саны арын шамасына қалай әсер етеді?
7. Арын шамасына үйкелістен шығындар қалай әсер етеді?
8. Арын шамасына соққыдан шығындар қалай әсер етеді?
9. Турбомашинаның нақты дербес сипаттамасы деген не?

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос, 2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

Дәріс №14 Негізгі және қосалқы технологиялық жабдық

Дәріс жоспары:

1 Мұнай мен мұнай өнімдеріне арналған сорғылар
2 Магистральдық сорғы.
3 Сорғы станцияларының негізгі жабдықтары

1 Мұнай мен мұнай өнімдеріне арналған сорғылар в-1А класты жарылғыш бөлмелерге жатады.сорғы жабдықтары Негізгі және қосалқы болып бөлінеді. Негізгі жабдыққа магистральдық тірек сорғылары мен оларға электр қозғалтқышы жатады.

Қосалқы жүйеге-негізгі жабдыққа қызмет көрсетуге, сорғылардың мойынтіректерін майлауға, май салқындатқыштарда майды салқындатуға арналған айналмалы сумен жабдықтауға және желдетудің, желдетудің жабық циклі кезінде электр қозғалтқыштарының ауа кеңістігіне, соңғы қалыңдатудан шығаруға арналған жүйелер, сондай-ақ жүк көтергіш механизмдер. Электр қозғалтқыштарының орындалуына байланысты жалпы залда немесе сорғы бөлмесінің әртүрлі залдарында жүзеге асырылуы мүмкін. [25].

Магистральдық орталықтан тепкіш сорғыларды беру магистральдық құбырлардың толық өткізу қабілетіне тең қабылданады. Мұнай құбырын жобалық қуатқа шығарғанға дейін сорғы бөлмелерінде төменгі берілістер кезінде пайдалы әрекеттің жоғары коэффициентін қамтамасыз ететін жұмыс дөңгелектері бар ауыстырмалы роторларды қолдану керек.

Сорғылардың пайдалы әсер коэффициентінің айтарлықтай төмендеуін болдырмау үшін доңғалақтардың диаметрін 10% - дан артық емес азайту ұсынылады. Әрбір станцияда бір резервтік сорғы, оның ішінде бір жұмыс дөңгелегі кезінде көзделеді.

2 Магистральдық сорғы. Мұнай мен мұнай өнімдерін магистральдық құбыр арқылы айдау үшін ГОСТ 12124-74 сәйкес параметрлері NMS типті орталықтан тепкіш магистральдық сорғы қолданылады, олар температурасы 80°С-қа дейін және кинематикалық тұтқырлығы 3 см2/с аспайтын мұнай мен мұнай өнімдеріне арналған, құрамында 0,5% - дан аспайтын механикалық қоспалар бар. Магистральдық сорғы құрылымы бойынша екі топқа бөлінеді: секциялық (берілісі 1250 м3/сағ дейін, көп сатылы) және спиральды (берілісі 1250 м3/сағ және одан жоғары, бір сатылы).

Сақтау сорғылары мұнайды резервуардан магистральдық сорғыға айдауға арналған, негізгі сорғылардың кавитациясыз жұмысын қамтамасыз ету үшін тіректің қажеттілігін тудырады; екінші схема бойынша жұмыс істейді; орталықтан тепкіш көлденең спиральды бір сатылы.

Қосалқы сорғы жабдығына мыналар жатады: негізгі жабдықтың кемуін соруға арналған мұнай сорғылары; айналымдық сумен жабдықтау және салқындату сорғылары; май шаруашылығының сорғылары; тіреуіш сорғыларға арналған вакуумдық сорғылар.

3 Сорғы станцияларының негізгі жабдықтары

Қозғалтқыштармен бірге сорғылар орнатылған арнайы жабдықталған бөлме сорғы станциясы деп аталады. Мұнай және мұнай өнімдерін айдау үшін орталықтан тепкіш, поршеньді және тісті сорғылар қолданылады. Сорғы-күш жабдықтары. [26].

Сорғылар сұйықтықтарды айдауға қызмет ететін гидравликалық машиналар деп аталады. Мұнайды құбыр арқылы тасымалдау кезінде негізінен орталықтан тепкіш сорғылар қолданылады. Құрылымдық (сурет 14.1) олар кохлеарлы корпус (оның элементтері спиральды камера (3), сору (2) және айдау (4) саптамалар), оның ішінде білікке бекітілген доңғалақ (8) айналады. Соңғысы екі дискіден тұрады. Сур. 14.2. Орталықтан тепкіш сорғыға негізделген сорғы қондырғысының схемалық диаграммасы: 1-сору құбыры; 2-сорғының сору құбыры; 3-спиральды камера; 4 - айдау құбыры; 5 - қысым клапаны; 6 - қысым құбыры; 7 - мановакуумметр; 8 - доңғалақ; 9-манометр.

Орталықтан тепкіш сорғылардың жұмыс принципі келесідей. Сору құбырынан сору келте құбыры арқылы сұйықтық жұмыс дөңгелегінің (8) жылдам айналатын күректеріне түседі, онда ортадан тепкіш күштердің әсерінен сорғының шеткерісіне тасталады. Осылайша, қозғалтқыш білігінің айналуының механикалық энергиясы сұйықтықтың кинетикалық энергиясына айналады. Спиральды камерамен (3) қозғалу арқылы сұйықтық кеңейтілген айдау құбырына (4) түседі, онда жылдамдық төмендеген сайын сұйықтықтың қысымы артады.

Содан кейін қысым клапаны арқылы (5) сұйықтық қысым құбырына түседі (6). Сорғының жұмысын бақылау үшін мановакууметр (7) және манометр (9) көмегімен оның сору және айдау келте құбырларындағы қысымды өлшейді. Айдауды сәтті жүргізу үшін орталықтан тепкіш сорғыларға кіре берісте белгілі бір тіреуіш ұсталуы тиіс. Оның мәні рұқсат етілген кавитация маржасы деп аталатын белгілі бір мәннен кем болмауы керек. Дамып келе жатқан қысымның мөлшері бойынша магистральдық мұнай құбырларының центрифугалық сорғылары негізгі және тірек болып бөлінеді.

Негізгі ретінде НМ сериялы мұнай центрифугалық сорғылары қолданылады. Сорғылардың маркасы былайша түсіндіріледі: Н - сорғы, М — магистральдық, әріптерден кейінгі бірінші Сан - ең жоғары ПӘК кезінде сорғының берілуі (м3/сағ), екінші Сан - ең жоғары ПӘК кезінде сорғының қысымы (м). Шағын ағынға арналған НМ сорғылары (710 м3/сағ дейін) - Секциялық, сұйықтықтың бір жақты кірісі бар үш рет орнатылған жұмыс дөңгелектері бар. Қалған сорғылар бір сатылы және ротордың осьтік күштерден босатылуын қамтамасыз ететін екі жақты кірісі бар доңғалақ бар. Тіреуіш сорғылардың негізгі мақсаты-негізгі сорғыларға кіре берісте олардың тұрақты жұмысын қамтамасыз ететін тіреуіш жасау. 2500 м3/сағ және одан астам беру кезінде ЖМП сериялы тіреуіш сорғылар қолданылады. Аз берілістерде ND сериялы сорғылар қолданылады (екі жақты сору дөңгелегі бар сорғы). Брендтегі Сан-дюймммен көрсетілген сору құбырының

диаметрі. Сондай - ақ НПВ (Н - сорғы; П - тіреуіш; в-тік) маркалы сорғылар қолданылады. Бұл металл немесе бетон ұңғымасында ("шыны") жер бетінен төмен орналасқан бір сатылы сорғылар.

Сорғы жетегі ретінде синхронды және асинхронды типтегі электр қозғалтқыштары қолданылады. Орындалуына байланысты электр қозғалтқыштары сорғылары бар жалпы залда немесе сорғы залынан газ өткізбейтін қабырғамен бөлінген үй-жайда орнатылуы мүмкін. Мұнай соратын жалпы залдарда қолданылатын электр қозғалтқыштарының жарылыстан қорғалып орындалуына электр қозғалтқыш корпусын артық қысыммен ауамен үрлеу арқылы қол жеткізіледі. Негізгі және тірек сорғылары олардың негізгі және тірек сорғыларына сәйкес орнатылады.

Электр қозғалтқыштарының қалыпты орындалуы кезінде оларды сорғы залынан арнайы қабырғамен герметикалық оқшауланған жеке залда орнатады. Бұл жағдайда Сорғы мен электр қозғалтқышын жалғайтын біліктің бөлгіш қабырғасынан өтетін жерде ол арқылы мұнай буларының енуіне жол бермейтін құрылым бар. [27].

Орталықтан тепкіш сорғылар аз массамен және жұмыс қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Құрылымдық жағынан, орталықтан тепкіш сорғылар-бұл кохлеарлы корпус (оның элементтері 3 спиральды камера, сору 2 және айдау 4 саптама), оның ішінде білікке бекітілген 8 доңғалақ айналады. Соңғысы екі дискіден тұрады, олардың арасында иық пышақтары айналу бағытына қарама-қарсы бағытта бүгілген.

Мұнай өнімдері құбырларының айдау станцияларында негізгі және тіреуіш орталықтан тепкіш сорғылар да орнатылады. НМ және НМП түріндегі негізгі сорғылардың ішінде НМ 360 – 460, НМ 500 - 300, НМ 1250 - 260 сорғылары кең таралған. Бұдан басқа, НПС 200 - 700 көп сатылы сорғылары, НК 560/300 консольді сорғылары, сондай-ақ ескі үлгідегі сорғылар: 10 Н8х4, 14н12х2 пайдаланылады.

Қолдау сорғылары 8НДнН, 12НДсН, 14НДсН түрлерімен ұсынылған. Мұнай базаларында орталықтан тепкіш, поршеньді және тісті сорғылар қолданылады. Ең көп таралған NC (консольді) және ND (екі жақты кіру доңғалақтары бар) центрифугалық сорғылар. НК консольді сорғылары бір сатылы; олардың берілуі 30-дан 1430 $м^3$/сағ дейін, ал қысымы 45 - тен 130 м - ге дейін. НД типті сорғылар 200-ден 1700 $м^3$/сағ-қа дейін және қысымы 60-тан 300 м-ге дейін бір, екі және үш сатылы болады. магистральдық құбырлардың айдау станцияларында қолданылатын центрифугалық сорғылардың параметрлерінен айтарлықтай ерекшеленеді. [28].

Тез тұтанатын мұнай өнімдерін айдауға арналған сорғыштар дефлекторларды қолданатын табиғи желдеткішпен немесе желдеткіш қондырғыларды қолданатын жасанды желдеткішпен жабдықталады.

Поршеньді сорғылар сорғы станцияларында жоғары тұтқыр мұнай өнімдерін, сондай-ақ резервуарларды тазарту кезінде пайда болатын газ-сұйық қоспаларды айдау үшін қолданылады.

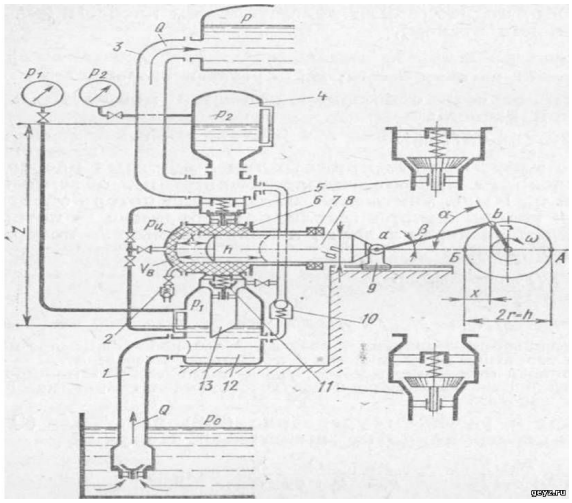
Иінді жетегі және клапанның тарату жүйесі бар поршеньді сорғылар ежелгі уақытта қолданылған машиналарға жатады. Оларды сумен жабдықтау

мақсатында қолдану б.з. д. II ғасырдан бері белгілі, алайда қазіргі уақытта да олар сұйықтықтарды жылжытуға арналған машиналардың негізгі кең таралған түрлерінің бірі болып табылады.

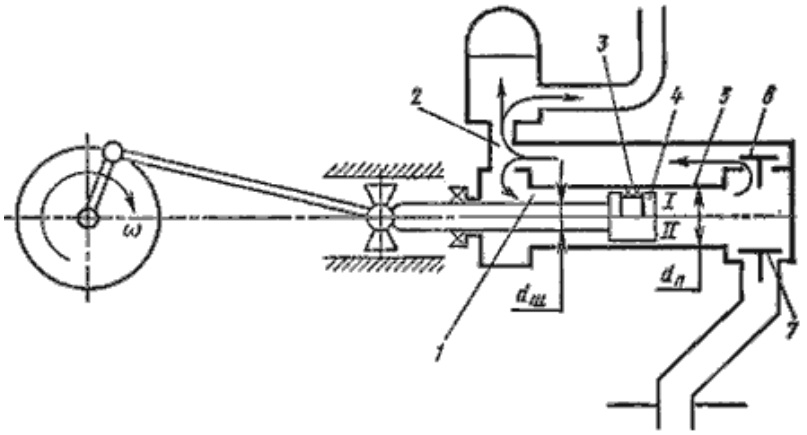
Осы типтегі қарапайым сорғымен сорғы қондырғысының құрылымдық схемасы суретте көрсетілген. 14.2. Жұмыс камерасы-6 цилиндр, ал итергіш - 8 поршеньді поршень, оған иінді механизм хабарлайды.

Цилиндрдің сору (жеткізу) 1 және қысым (шығару) 3 сызықтармен кезектесіп қосылуын қамтамасыз ететін тарату жүйесі сору 11 және айдау 5 клапандарынан тұрады.

Клапандар өздігінен әрекет етеді. Жұмыс камерасының көлемі ұлғайған кезде (толтыру циклі кезінде) онда рт қысымы клапан алдындағы рх қысымынан төмен орнатылады 11. Пайда болған қысым айырмашылығының әсерінен клапан көтеріліп, камера 1 сору сызығынан сұйықтықпен толтырылады. Камера көлемі азайған кезде, плунжер оған жақындағанда, камерадағы қысым көтеріле бастайды 11 клапан жабылады және камерадағы қысым р2 мәніне жеткенде, 5 клапанның артындағы Р2 қысымынан үлкен, сұйықтық осы клапан арқылы 3 сызыққа шығарылады. Сипатталған циклдардың өзгеруі р2 қысымы р1-ден үлкен болған жағдайда ғана мүмкін болатындығын ескеріңіз. [27].



Сурет. 14.1- Кривошіп жетегі бар поршеньді сорғы схемасы



Сурет 14.2 Дифференциалды поршеньді сорғы схемасы

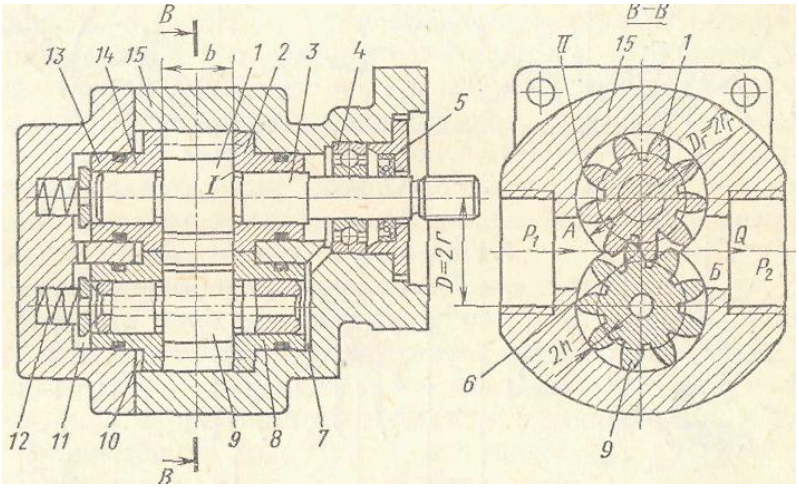
Егер сіз сұйықтықты 1-ші сызыққа жоғары қысыммен әкелсеңіз, онда оның әсерінен поршень қозғала бастайды, өйткені клапандар сұйықтықтың 5-ші сызыққа еркін өтуіне мүмкіндік береді, онда қысым аз болады.
Демек, гидроқозғалтқыш ретінде өздігінен жұмыс істейтін клапандары бар сорғыны пайдалану мүмкін емес, ол қайтымсыз.

Ауыстырғыштың дизайны бойынша поршеньдік сорғылар поршеньдік сорғыларға бөлінеді (сурет. 14.3) және плунжер (сурет.14.3). Поршеньдік сорғыда поршень 4 (суретті қараңыз. 14.3) тегіс өңделген цилиндрде қозғалады 5. Поршеньді тығыздау-бұл цилиндр қабырғасы бар 3 (I нұсқа) немесе кішкене алшақтық (II нұсқа). Плунжер сорғысында (суретті қараңыз. 1) тегіс плунжер жұмыс камерасында еркін қозғалады, ал 7 тығыздағыш камера корпусына бекітілген.

Ішкі беттерді дәл өңдеу сыртқы беттерге қарағанда көп уақытты қажет етеді, ал бекітілген сыртқы тығыздағышты жөндеу және ауыстыру қол жетімділігі жылжымалы ішкі тығыздағышқа қарағанда қарапайым, егер арнайы дизайн және пайдалану талаптары оларды қолдануды жоққа шығармаса, поршеньдік сорғыларға әрқашан артықшылық беріледі. Жоғарыда айтылғандай, болашақта сорғылардың екі түрі де ығыстырғыштар түріндегі айырмашылыққа қарамастан поршень деп аталады.

Поршеньді сорғылардың жетек механизмдері әдетте иінді механизмдерге бөлінеді (суретті қараңыз. 14.2) және камера. Соңғысында 2 поршень айналмалы эксцентрик камерасына 3 ролик арқылы немесе суретте көрсетілгендей, жылжымалы тірек-5 аяқ киім. Поршеньді сорғылардың жетегі ретінде электр қозғалтқыштары, ішкі жану қозғалтқыштары (дизельдер) және бу қозғалтқыштары қолданылады. Дизайндың қарапайымдылығына байланысты редукторлар дроссельді басқарумен, майлауды қамтамасыз ету үшін, басқару жүйелерін қуаттандыру үшін шағын гидравликалық берілістерді қуаттандыру үшін қолданылатын реттелмейтін сорғылар ретінде өте кең таралды.

Сыртқы берілісі бар жалпы типтегі редуктор (сурет. 14.3) бұл көбінесе 1 және 9 бірдей берілістердің жұптары, олар ілулі және камераға орналастырылған, олардың қабырғалары барлық жағынан кішкене саңылаулармен жабылған. Камера 15 корпусты және 2 және 14 бүйірлік дискілерді құрайды. 6 ілінісу аймағының екі жағында корпуста жоғары р2 және төмен Р1 қысым сызықтарымен байланысқан А және В қуыстары бар. А қуысынан сорылған сұйықтық тістер арасындағы қуыстарды толтырады және В қуысына өтеді, онда ол Р2 қысымымен сызыққа шығарылады.



Сурет. 14.3. Тісті сорғы

Машинаның бір жұмыс циклі берілістердің 2πi бұрыштық қадамына (i - тістер саны) сәйкес келеді.

- Сур. 14.4 беріліс периметрі бойынша сұйықтық қысымының таралу схемасын көрсетеді. Арқасында утечкам арасындағы корпуспен және бүршіктері тістерді қысым бірте-бірте азайып p2 дейін, p1. Қысымның әсері 8 және 13 мойынтіректеріне айтарлықтай жүктемелер тудыратын F-ге дейін азаяды.(14.5-суретті қараңыз). Біркелкі емес беру осы жүктемелердің пульсациясын тудырады. Редукторлар мөлшерінің ұлғаюына әкелетін I тістер санының артуы мойынтіректерге жүктемелердің көбеюіне әкеледі.

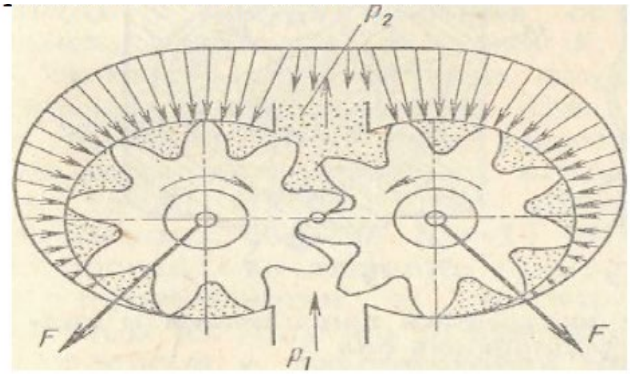
Қалай болғанда да, мойынтіректердің қолайсыз жағдайларына байланысты олардың өлшемдерін, демек, машинаның өлшемдерін арттыру қажет. Беріліс гидравликалық қозғалтқыштарда a-ның үлкен мәндері гидравликалық берілістегі қысымның біркелкі емес айналуы мен пульсациясын тудырады, сондықтан редукторлар салыстырмалы түрде аз қолданылады. Беріліс машиналарында үйкеліс энергиясының жоғалуы үлкен. Олар редукторлардың ұштарын 2 және 14 бүйірлік дискілерге, II тістердің ұштарын 15 корпусқа және 8 және 13 мойынтіректердегі үйкеліске және 5 тығыздағышқа байланысты (суретті қараңыз. 14.5).

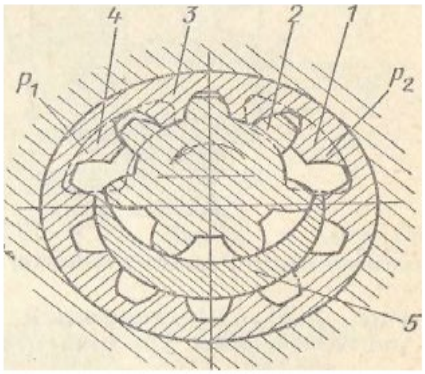
P2 қысым аймағынан p1 қысым аймағына ағып кету I шеткі саңылаулар, II радиалды саңылаулар және 6-шы аймақтағы ағу саңылаулары арқылы жүреді.

Тісті гидравликалық машиналарда, плиталардан айырмашылығы, II радиалды саңылауларды өздігінен тығыздау қиын. Олардың мәні тек корпустың, берілістер мен мойынтіректердің дәлдігімен анықталады. Мойынтіректердің тозуы машинаның тығыздығын бұзады. Шеткі саңылау арқылы ағып кетуді азайту үшін гидравликалық подд/ким бүйірлік дискілер жиі қолданылады. Ол үшін сұйықтық RG қысымымен 10 дискілерінің астына 14 камераларына жеткізіледі. Бастапқы сығуды 12 жасақтары жасайды.

Бүйірлік дискілер арасындағы 1 және 9 редукторларды өздігінен бағыттау үшін, сондай-ақ редукторлар осьтерінің ұштарынан тыс 11 және 7

аймақтың ағып кетуін жою үшін олар RG қысымымен аймаққа қосылады. Жетек білігіне әсер ететін шамалы қалдық осьтік күш 4 подшипникпен қабылданады.





Сурет. 14.4. Сұйықтық қысымының полюстер шеңберіне таралуы
Сурет. 14.5. Ішкі берілісі бар тісті сорғы

Өздігінен тығыздалудың болмауына байланысты тісті машиналарда радиалды ағып кету саңылаулары плиталарға қарағанда көп. Дамыған үйкеліс беттері айтарлықтай механикалық шығындарға әкеледі, сондықтан сыртқы гидравликалық машинаның тиімділігі төмен және 0,6 - 0,7 аспайды. Қарапайым сыртқы редукторды қолданған кезде габаритті машиналардың жалпы өлшемдері мен массасы салыстырмалы түрде үлкен болады.
Беріліс сорғысын U0 реттелетін көлемімен жасау өте қиын, бұл кемшіліктерді жою редукторлардың дизайнын қиындатумен байланысты. Сонымен, біркелкі беруді тісті және шеврондық берілістерді қолдану арқылы көбейтуге болады.

Жоғары энергия және масса көрсеткіштері ішкі берілісі бар беріліс сорғыларына ие (сурет. 14.5). Жетекші бөлігі-сыртқы тістері бар 2 ішкі беріліс. Жеткізуші 4 және бұрушы 1 терезелер және корпустың бүйір қақпақтарына орналастырылады. Ішкі тістері бар 3-ші тісті корпус корпусында айналады, онымен ауыр жүктемелерде жұмыс істей алатын дамыған сырғанау мойынтірегін құрайды.

Қазіргі уақытта жоғары тұтқыр мұнай өнімдерін айдау үшін поршеньдермен қатар аралық редукторларсыз электр қозғалтқыштарына қосыла алатын бұрандалы сорғылар да қолданылады. Бұрандалы сорғылар 2-500 $м^3$/сағ және 20 МПа дейінгі қысыммен, тиімділігі 60-80% дейін шығарылады.

Бақылау сұрақтары

1 Мұнай мен мұнай өнімдеріне арналған сорғылар
2 Магистральдық сорғы.
3 Сорғы станцияларының негізгі жабдықтары

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)

2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)

3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос, 2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

Дәріс №15 Сорғы станцияның бас жоспарын құру принциптері

Дәріс жоспары:

1 Сорғы станцияның бас жоспарын құру принциптері

2 Сорғы станциясының қосалқы жабдықтары.

1 Сорғы станцияның бас жоспарын құру принциптері

Сорғы станциясының бас жоспары қолданыстағы жобалау нормаларына және нақты геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар мен жер бедеріне сәйкес Аумақты жоспарлау мен абаттандырудың, ғимараттар мен құрылыстарды, көлік коммуникациялары мен инженерлік желілерді орналастырудың кешенді шешімін қамтиды.

Станцияға арналған алаң құрылыс ауданын жоспарлау және салу жобасына сәйкес таңдалады. Алаңның көлемін құрылыстың оңтайлы тығыздығын, сондай-ақ станцияны кеңейту мүмкіндігін ескере отырып, ең аз қажет деп қабылдаған жөн. [28].

Сорғы станциясының бас жоспары технологиялық жабдықтың барлық мүмкін болатын жағдайларда ашық алаңдарда орналасуын ескере отырып, ең аз аумақта неғұрлым үнемді өндірістік процесті қамтамасыз етуі тиіс. Бас жоспарды әзірлеу кезінде олар жарық пен желдің басым бағытын ескере отырып, ғимараттар мен құрылыстарды неғұрлым ұтымды орналастыруды қамтамасыз етеді, жаңа конструкциялардың құрылыс машиналарын қолдана отырып, заманауи әдістермен Құрылыс және монтаж жұмыстарын орындау мүмкіндігін қарастырады.

Мұның бәрін айдау станцияларының бас жоспарларын және жеке ғимараттар мен құрылыстардың көлемдік-жоспарлау шешімдерін әдеттегі және блоктық толық орындау кезінде ескеру қажет.

2 Сорғы станцияларын автоматтандыру ҰБ-дағы сорғы станцияларының жұмысын автоматтандыру үлкен экономикалық маңызға ие: пайдалану шығындары азаяды, қызмет көрсететін персонал саны азаяды, жұмыстың үздіксіздігіне кепілдік беріледі, жұмыс қауіпсіздігі құрылады, толып кетуден мұнай өнімдерінің жоғалуы күрт төмендейді және т. б. Автоматтандырудың А деңгейі әр түрлі болуы мүмкін: жеке операцияларды ішінара автоматтандыру, толық (күрделі) автоматтандыру, онда барлық басқару операциялары автоматты түрде, алдын-ала белгіленген бағдарламаға сәйкес қызмет көрсететін персоналдың қатысуынсыз жүзеге асырылады (сорғы құлыпта жұмыс істейді).

Автоматтандыру жүйесінде әртүрлі жүйелер қолданылады:

Дистанциялық басқару (пневматическое, гидравлическое, электрическое) - әртүрлі механизмдерді, агрегаттарды, құрылғыларды алыстан басқару. Ең көп таралған электрлік бақылау. [28].

Телебасқару арнайы құрылғылардың көмегімен байланыс арналарының ең аз саны бойынша қашықтықта командаларды беруді қамтамасыз етеді.

Бұл басқару кезінде бір байланыс арнасы бойынша бірнеше сигналдарды беруге қол жеткізіледі. Арнайы бағдарламалық құрылғылар қолданылатын автоматты басқару.

Автоматты реттеу өндірістік процесті алдын-ала белгіленген кестеге немесе бағдарламаға сәйкес өзгертеді.

Автоматты бақылау адамның қатысуынсыз жүзеге асырылады. Бұл сізге процестің барысын бақылауға және көрсеткіштерді алуға мүмкіндік береді :сұйықтықтың температурасы, ағын, қысым және т.б.).

Технологиялық сигнал беру (командалық, бақылау, ескерту, авариялық) үлгілік командалық сигналдарды бір басқару постынан екіншісіне және кері беру үшін қызмет етеді.

Бақылау сигнализациясы құбыр коммуникацияларындағы тиек органдарының жағдайы, сорғыларды және басқа да машиналар мен механизмдерді қосу немесе тоқтату туралы автоматты түрде хабарлау үшін қызмет етеді.

Ескерту дабылы апат орын алуы мүмкін тролльденген параметрлердің (мысалы, қысымның) шекті мәні туралы хабарлайды. Авариялық сигнал беру қызмет көрсететін объектідегі жабдықтың авариялық ажыратылуы немесе авариялық жай-күйі туралы автоматты түрде хабарлау үшін қызмет етеді.

Автоматты қорғау авариялық учаскелерді немесе қондырғыларды автоматты түрде ажырату үшін қызмет етеді және авариядан одан әрі дамуына жол бермейді.

Бақылау сұрақтары

1 Сорғы станцияның бас жоспарын құру принциптері

2 Сорғы станциясының қосалқы жабдықтары.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)

2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)

3. Рычагов, В. В. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник для вузов по спец. "Гидромелиорация" / В. В. Рычагов, М. М. Флоринский. - М. : Колос, 2014. - 416 с. - 1 р. Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 1А1 (1)Свободны: А1 (1)

ҚҰБЫР АРҚАЛЫ ГАЗ ТАСЫМАЛДАУ

Дәріс №16 Тасымалдау технологиясына әсер ететін газдардың қасиеттері

Дәріс жоспары:

1 Тасымалдау технологиясына әсер ететін газдардың қасиеттері

2 Магистральдық газ құбырларының негізгі объектілері мен құрылыстары

1 Тасымалдау технологиясына әсер ететін газдардың қасиеттері

Газдардың құбыр арқылы тасымалдау технологиясына әсер ететін негізгі қасиеттері тығыздығы, тұтқырлығы, сығылуы және газ гидраттарын қалыптастыру қабілеті болып табылады. Газдардың тығыздығы қысым мен температураға байланысты. Газ құбыры бойымен қозғалу кезінде қысым төмендейтіндіктен, газдың тығыздығы төмендейді және оның қозғалыс жылдамдығы артады. Осылайша, Мұнай және мұнай өнімдері құбырларынан айырмашылығы, газ құбырларындағы тасымалданатын орта үдеумен қозғалады. [29].

Газдардың тығыздығы абсолютті бірліктермен (г/см^3, кг/м^3) және салыстырмалы түрде өлшенуі мүмкін. 0,1 МПа қысым мен 00С температурада газдардың тығыздығы сұйықтықтың тығыздығынан шамамен 1000 есе аз және көмірсутекті газдар үшін 0,0007-ден 0,0015 г/см^3-ге дейін өзгереді (газдағы жеңіл және ауыр көмірсутектердің құрамына байланысты).

Газдардың тұтқырлығы сұйықтықтардың тұтқырлығынан айырмашылығы температураның өзгеруіне тура пропорционал өзгереді, яғни температураның жоғарылауымен ол да артады және керісінше. Бұл қасиет іс жүзінде қолданылады: қысылғаннан кейін газдарды салқындату арқылы олар

газ құбырларындағы үйкеліс күштерін жеңу үшін қысым шығынын азайтуға қол жеткізеді. Мұнай газының тұтқырлығы 0,1 МПа қысымда және 00С температурада әдетте 0,01 МПа с аспайды, қысым мен температураның жоғарылауымен ол аздап артады. Алайда, 3 МПа-дан жоғары қысым кезінде температураның жоғарылауы газдың тұтқырлығының төмендеуіне әкеледі, ал ауыр көмірсутектері бар газдар, әдетте, тұтқырлыққа ие болады.

Сығылу-бұл қысымның жоғарылауымен газдардың көлемін азайту қасиеті. Сығылу қасиетінің арқасында арнайы контейнерлерде— жоғары қысымды газ ұстағыштарда - резервуардың геометриялық көлемінен ондаған есе көп газ мөлшерін сақтауға болады. [29].

Егер газда су буы болса, онда қысым мен температураның белгілі бір үйлесімінде ол гидраттар түзеді - мұзға немесе қарға ұқсас ақ кристалды масса. Гидраттар газ құбырының қимасын азайтып, кейде толығымен жауып, тығын жасайды. Бұған жол бермеу үшін газ құбырына құйылғанға дейін газ құрғатылады. Қысымды дроссельдеу кезінде газды салқындату Джоуль-Томсон эффектісі деп аталады. Салқындату қарқындылығы бірдей д коэффициентімен сипатталады, оның мәні газдың қысымы мен температурасына байланысты. Мысалы, 5,15 МПа қысымда және °С температурада D=3,8 град/МПа. Егер сіз газ қысымын 5,15 МПа-дан атмосфералық қысымға түсірсеңіз, Джоуль-Томсон әсерінің көрінісі салдарынан оның температурасы шамамен 20 градусқа төмендейді.

2 Магистральдық газ құбырларының негізгі объектілері мен құрылыстары

Магистральдық газ құбыры (МГҚ) - мыналарды қамтитын құрылыстардың күрделі кешені: газ дайындау қондырғылары, атап айтқанда сепараторлар, аралық компрессорлық станциялар(ПКС), желілік булау арматурасы, газ тарату станциялары(кәсіпшілік-ПГРС және қалалық - ГТС), жерасты газ қоймалары (ЖГҚ) және қосалқы құрылыстар магистральдық газ құбырының қағидаттық схемасы мынадай формула бойынша келтірілген: сурет. 16.1. [29].

Ұңғымалардан (Ск) Газ сепараторларға (Сеп) түседі.), одан сұйық және қатты механикалық қоспалар бөлінеді. Одан әрі өндірістік газ құбырлары арқылы газ коллекторларға және ГТҚҚ-ға түседі. Мұнда газ қайтадан майлы шаң жинағыштарда тазартылады, кептіріледі, одорирленеді және қысымды магистральдық газ құбырларында қабылданған есептік мәнге дейін төмендетеді. PKS шамамен 150 км қашықтықта орналасқан.

Жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін кемінде 25 км сайын Орнатылатын ЛҚА желілік тиек арматурасы көзделеді, бұдан басқа, ажыратқыш құрылғылар газ құбырынан барлық тармақтарда, газ құбырымен қиылысу кезінде су тосқауылдарының жағалауларында және КС-қа кіреберістерде орнатылады. Желілік крандарға тікелей жақын жерде крандар арасындағы учаскеде газ құбырын босатуға арналған үрлеу шамдары - жөндеу жұмыстарын жүргізу қажет болған жағдайда орналастырылады. Газбен

сенімді қамтамасыз ету және газдың көбірек тұтынылуын қамтамасыз ету үшін қазіргі заманғы МГ екі немесе бірнеше жіптерде жүзеге асырылады.

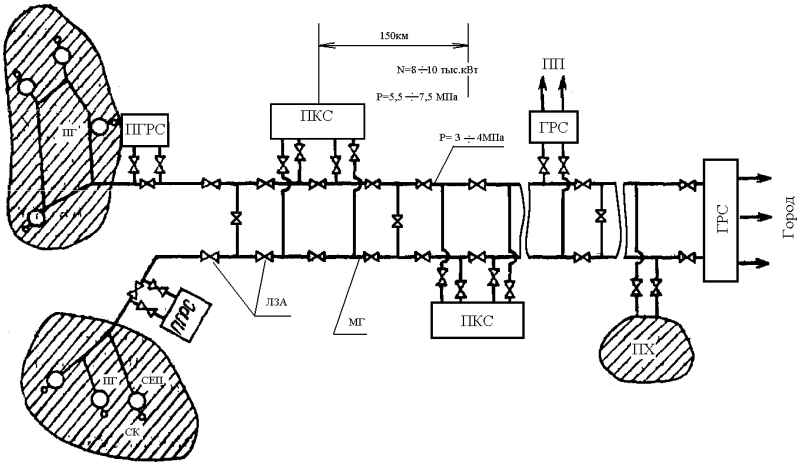
МГ ГТС-пен аяқталады, ол үлкен қалаға немесе өнеркәсіптік түйінге газ береді. МГҚ жолы бойынша газ ПП аралық тұтынушыларына (қалалар, кенттер, өнеркәсіптік кәсіпорындар және т.б.) ГТС-ке түсетін бұрғыштар болады. Маусымдық біркелкілікті жабу үшін РС жер асты қоймалары қолданылады.

Газ құбырының өткізу қабілеті мынадай формула бойынша айқындалады:

$$q = \frac{Q}{365} K_з \,, \tag{16.1}$$

мұндағы Q - газ құбырының өнімділігі, млн. м^3/жыл;

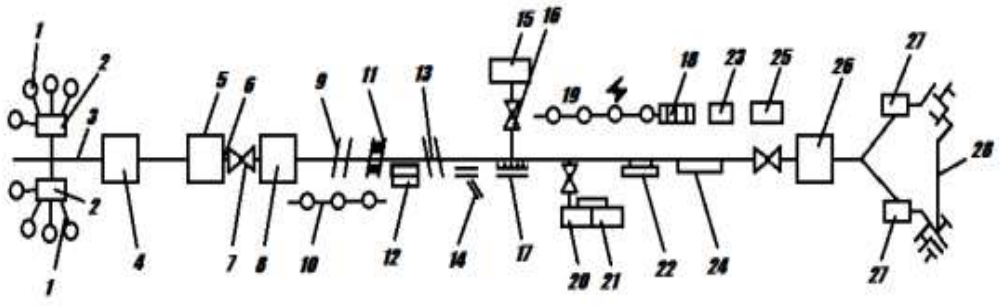
Кз - магистральдық газ құбырлары үшін қабылданған газ құбырын жүктеудің орташа жылдық коэффициенті К3 = 0,85, тармақтар үшін – К3 = 0,75.



Сурет. 16.1- Газ тасымалдау жүйесінің қағидаттық схемасы

3 Магистральдық газ құбырының негізгі объектілері мен құрылыстары

Табиғи газды континентішілік тасымалдаудың негізгі тәсілдері-бұл газ компрессорлармен сығылғаннан (сығылғаннан) кейін әртүрлі күйде тасымалданатын құбырлар (газ құбырлары) (сурет 16.2).



Сурет 16.2 -Магистральдық газ құбырының схемасы

Мұнайдан бөлінетін ілеспе (мұнай) газ ГӨЗ құбырлары арқылы түседі, онда одан пропан мен бутан бөлінеді және олардың қоспасы түрінде сұйытылған түрде теміржол цистерналарында, баллондарда немесе автоцистерналарда тұтынушыларға - қалалар мен кенттерді тұрмыстық немесе өнеркәсіптік газбен жабдықтау жүйесіне жіберіледі. [30].

Газ конденсаты кен орындарынан газбен бірге өндірілетін газ конденсаты газды дайындау қондырғыларындағы газдан тікелей кен орнында және құбырлар арқылы бөлінеді немесе цистерналарда тұтынушыларға - мұнай-химия кәсіпорындарына жеткізіледі.



Сурет. 16.3- Газбен жабдықтау технологиясы

50 - ші жылдардан бастап сұйытылған табиғи газды (метанды) теңіз арқылы тасымалдау әдісі арнайы метан танкерлерінде кеңінен таралды. Егер метан (табиғи газдың негізгі бөлігі) атмосфералық қысым кезінде -162°С температураға дейін салқындаса, онда ол сұйық болады.

Ұңғымадан тұтынушыға дейін газбен жабдықтау жүйесі біртұтас технологиялық тізбек болып табылады (сурет. 16.3). Газ немесе газ конденсаты кен орнындағы 1 ұңғымасының барлық өнімі газ жинау пункті 2 және газ кәсіпшілігі коллекторы 3 арқылы газ дайындау қондырғысына 4 түседі. Газ дайындалғаннан кейін ГКС 5 магистральдық газ құбырына (МГ) 6 тиек арматурасымен 7 айдалады. Егер ұңғыманың сағасындағы қысым газ құбырының жұмыс қысымынан үлкен болса, онда ол қосымша гидравликалық кедергіні енгізу арқылы қажетті мәнге дейін тұншықтырылады.

Газ құбырындағы газ қысымын 100÷120 км аралықпен ұстап тұру үшін 8 компрессорлық станциялар (КС) орнатылады. Олар көп жағдайда газ турбиналық қондырғылардан немесе электр қозғалтқыштарынан жетегі бар газды сығуға арналған орталықтан тепкіш айдағыштармен жабдықталады.

Қазіргі уақытта барлық КС қуатының 80% – ы супер зарядтағыштардың газ турбиналық жетегі, ал 20% - ы электр жетегі.

Газ турбиналары айдалатын газбен жұмыс істейді. Жанармайға газ шығыны оны тасымалдау көлемінің 10÷12% жетеді. КС қолданылатын электр қозғалтқыштарының қуаты 12,5 мың кВт-тан аспайды. Әрбір КС-да шаң ұстағыштар орнатылады, себебі газ құбыры бойынша қозғалыс процесінде газ механикалық қоспалармен бітеледі.

Газды тұтынушылар ірі жылу электр станциялары, қалалар мен елді мекендер болып табылады. Табиғи газдың бір бөлігі мұнай-химия комбинаттарында технологиялық шикізат ретінде пайдаланылады. Тұтынушыға (ЖЭО, қала, кент) газ беру алдында ол 15, 26 газ тарату станцияларына (ГТС) 16 бұрулар бойынша магистральдық газ құбырынан түседі. ГТС-те газ қысымы тұтынушылардың газ тарату жүйесінің жұмыс қысымына дейін төмендейді, сонымен қатар ол белгілі бір иіс беру үшін одоризациядан өтіп, адамдардың улануы мен газдың апаттық ағып кетуіндегі жарылыстардың алдын алады. Үлкен диаметрлі барлық КС газ құбырларының шығуында тасымалданатын газды атмосфералық ауамен салқындатуға (ауаны салқындату) арналған аппараттар орнатылады.

ГТС-тен кейін газ тұтыну орнына тікелей газ жеткізетін 28 Қалалық газ желілеріне жеткізіледі. Қалалық газ желілері газды жоғары (1,2÷0,3 МПа), орташа (0,3 ÷ 0,05 МПа) және төмен (5 ÷ 3 КПа) қысымдармен тасымалдайды. Тарату желілеріндегі газ қысымын қажетті бөлімдерде төмендету және ұстап тұру газ реттеу пункттерінде (ГРП) жүзеге асырылады, 27. Магистральдық газ құбырының қосалқы желілік құрылыстарына (магистральдық мұнай құбырларына ұқсас) 10 байланыс және 19 электр беру желілері, электр химиялық коррозиядан қорғау жүйесі 18, тікұшақ алаңдары 25, шағын 9 және ірі 13 су тосқауылдары арқылы өтетін өткелдер, жолдар 11, трасса бойындағы кірме жолдар 14, құбырлардың авариялық қоры 12, қорғау құрылыстары 17 және су жинағыштар 22, үйлер желілік жөндеуші-байланысшылар 23. лупингтер 24. Ірі елді мекендерде газ тұтынудың әркелкілігін тегістеу үшін газды ЖГҚ-ға айдау үшін 21 өзінің компрессорлық станциялары бар 20 жерасты газ қоймалары (ЖГҚ) құрылады.

Бақылау сұрақтары

1 Тасымалдау технологиясына әсер ететін газдардың қасиеттері
2 Магистральдық газ құбырларының негізгі объектілері мен құрылыстары

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. :

Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Трубы нефтегазового сортамента [Текст] : международный транслятор-справочник / Под науч. ред. Р.И. Вяхирева, В.Я. Кершенбаума. - М. : Центр "Наука и техника", 2012. - 342 с. - (Международная инженерная энциклопедия. "Нефтегазовая техника и технология"). ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1. Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)
4. Мастобаев, Б. Н. Химические средства и технологии в трубопроводном транспорте нефти [Текст] / Б. Н. Мастобаев. - М. : Химия, 2012. - 296 с. - ISBN 5-7245-1204-1 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)

Дәріс № 17 Компрессорлық станциялар газды айдауға арналған.

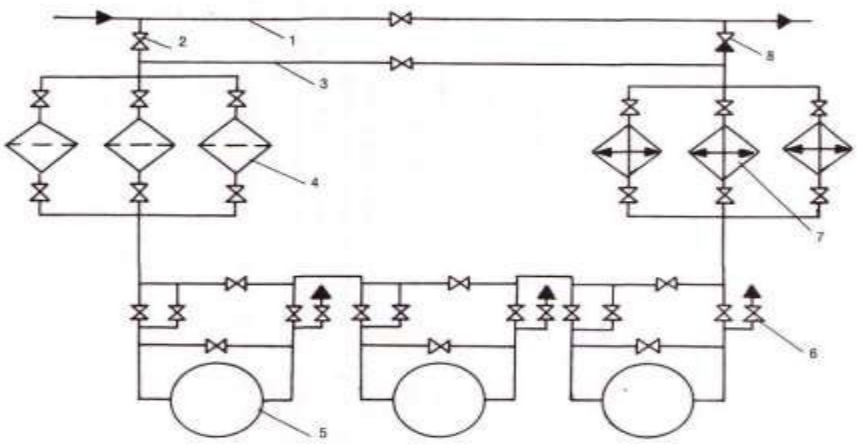
Дәріс жоспары:

1 Компрессорлық станциялар газды айдауға арналған
2 Компрессорлық станциялардың негізгі және қосалқы жабдықтары
3 Газ турбиналы жетегі бар газ айдау агрегаттары

1 Компрессорлық станциялар газды айдауға арналған

Бұдан басқа, КС-да газды сұйық және қатты қоспалардан тазарту, сондай-ақ оны кептіру жүргізіледі [31].

Компрессорлық станцияның негізгі технологиялық схемасы суретте көрсетілген. 17.1. Газ магистралдық газ құбырынан (1) ашық кран (2) арқылы шаң тұтқыштар блогына (4) түседі. Сұйық және қатты қоспалардан тазартылғаннан кейін газ газ айдау агрегаттарымен сығылады - ГПА (5). Содан кейін ол ауаны салқындату аппараттары - АВО (7) арқылы өтеді және тексеру клапаны (8) арқылы магистральдық газ құбырына (1) кіреді.



1-магистральдық газ құбыры; 2-кран; 3-айналма желі; 4-шаңтұтқыштар; 5-газ айдау агрегаты; 6-үрлеу шамдары; 7-АВО газ; 8-кері клапан

Сурет 17.1- Орталықтан тепкіш айдағыштары бар компрессорлық станцияның технологиялық схемасы:

Тазарту, сығымдау және салқындату жүзеге асырылатын компрессорлық станцияның объектілері, яғни шаң жинағыштар, газ айдау қондырғылары және АВО негізгі деп аталады. Олардың қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін қосалқы нысандар салынады: сумен жабдықтау, электрмен жабдықтау, желдету, маймен жабдықтау және т. б.

Газ айдау агрегаттары (ГПА) желілік компрессорлық станцияларда және газды жер асты сақтау станцияларында (ЖГҚ) Берілген технологиялық параметрлермен табиғи газды сығуға және тасымалдауды қамтамасыз етуге арналған. Газды салқындатуға арналған құрылғыларға қажеттілік мыналарға байланысты. Сығымдау кезінде газ қызады. Бұл оның тұтқырлығының артуына және, тиісінше, соруға жұмсалатын қуат шығынына әкеледі. Сонымен қатар, газ температурасының жоғарылауы газ құбырының оқшаулау жағдайына теріс әсер етеді, оның қабырғасында қосымша бойлық кернеулер тудырады. Газ сумен және ауамен салқындатылады.

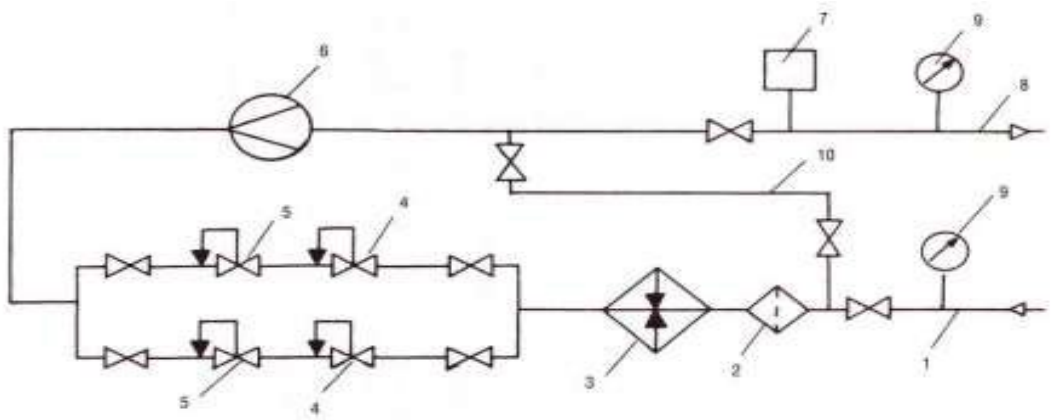
Сумен салқындаған кезде әртүрлі жылу алмастырғыштар қолданылады (корпус, құбыр, суару, құбырдағы құбыр), олар құбырлар мен сорғы жүйесін пайдаланып суды салқындатуға арналған құрылғыларға қосылады.

Газды салқындатудың бұл әдісі, әдетте, поршеньді газ моторлы компрессорлармен бірге қолданылады. Газ құбырларында газды атмосфералық ауамен салқындату әдісі кеңінен қолданылады. Ол үшін әр түрлі типтегі газды ауаны салқындату аппараттары (АВО) қолданылады. Құрылымдық жағынан, АВО-пышақтардың диаметрі 2 болатын қуатты желдеткіш...7 м, ол ауаны төменнен жоғары қарай айдайды, онда салқындатылған газ параллель құбырлардың байламдары бойымен қозғалады.

Жылу беруді күшейту үшін құбырлар қабырғалы болады.
Желдеткіш жетегі ретінде қуаттылығы 10-нан 100 кВт-қа дейінгі электр қозғалтқыштары қолданылады. АВО артықшылықтары конструкцияның қарапайымдылығы, жұмыстың сенімділігі, хладагентті (ауаны) алдын ала дайындау қажеттілігінің болмауы болып табылады.

Газ тарату станциялары әрбір магистральдық газ құбырының немесе одан бұрудың соңында салынады. Өнеркәсіпте және тұрмыста қолданылатын газ жабдығы салыстырмалы түрде төмен қысымға есептелген, сондықтан магистральдық газ құбыры арқылы тасымалданатын жоғары қысымды газды тұтынушыларға тікелей беруге болмайды.

Сонымен қатар, газ жабдықтың сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін қоспалардан (механикалық бөлшектер мен конденсат) тазартылады және газдың ағып кетуін анықтау үшін өткір ерекше иіс беріледі. Газға иіс беру операциясы ОДО-ризация деп аталады. Газ қысымын талап етілетін деңгейге дейін төмендету, оны тазарту, одоризациялау және шығысты өлшеу газ тарату станциясында (ГТС) жүзеге асырылады. ГТС схемасы суретте көрсетілген. 17.2.



1-кіріс құбыры; 2-сүзгі; 3-газ жылытқышы; 4-бақылау клапаны; 5 - "өзінен кейін" типті қысым реттегіші; 6-газ шығын өлшегіші; 7-одоризатор; 8-шығыс құбыры; 9-манометр; 10-айналма жол

Сурет. 17.2- ГТС схемалық диаграммасы:

Газ кіріс құбыры арқылы (1) ГТС-қа түседі. Мұнда ол сүзгіде (2) дәйекті түрде тазаланады, жылытқышта қызады (3) және қысым реттегіштерінде азаяды (5). Бұдан әрі газ шығыны шығын өлшегішпен (6) өлшенеді және оған одоризатордың көмегімен (7) газға иіс беретін одорант-сұйықтық енгізіледі. Редукция алдында газды жылыту қажеттілігі мыналармен байланысты қысымды дроссельдеу (Джоуль-Томсон әсеріне сәйкес) газды салқындатумен қатар жүреді, бұл құбырлардың бітелу қаупін тудырады газ гидраттары бар ГР.

2 Компрессорлық станциялардың негізгі және қосалқы жабдықтары

Табиғи газды зарядтағыштар әдетте газды салқындатуға арналған арнайы құрылғылары жоқ 1,1-ден жоғары қысу коэффициенті бар машиналар деп аталады. Өнімділігі тәулігіне 10 млн.м^3 астам компрессорлық станцияларда газ турбиналы жетегі және электр жетегі бар ортадан тепкіш айдағыштар ең көп қолданылады. [31].

Бас компрессорлық станцияларда, газды жер астында сақтайтын компрессорлық станцияларда, газ-бензин зауыттарында және газды қайта өңдейтін басқа да объектілерде тәуліктік өнімділігі тәулігіне 0,5-тен 8,0 млн. м^3-ге дейін болған кезде газ қозғалтқышынан немесе электр қозғалтқышынан жетегі бар поршеньді компрессорлар қолданылады.

Бұрандалы компрессорлар қысу қондырғылары ретінде пайдалану үшін перспективалы. Осы немесе басқа типтегі машиналарды қолдану өнімділікке, қысымның жоғарылау дәрежесіне, жетекке арналған энергия түріне және т. б. байланысты болады.

Поршеньді машиналардың негізгі артықшылықтары қысымның кең диапазонында жұмыс істеу мүмкіндігіне, қондырғының айналу жиілігін және компрессорлық цилиндрлердегі "зиянды" кеңістіктің көлемін және ұзақ қызмет мерзімін өзгерту арқылы өнімділікті реттеуге дейін азаяды.

Маңызды кемшіліктер-салыстырмалы түрде төмен өнімділік, жетектің шектеулі қуаты, қондырғының өнімділігіне өте үлкен масса, үлкен динамикалық теңгерімсіздік, газдың біркелкі берілмеуі, жетек түйіндері мен компрессордың күрделі дизайны. Поршеньді компрессорлармен салыстырғанда центрифугалардың кейбір артықшылықтары бар. Бұл, ең алдымен, ықшамдылық және жоғары өнімділік, дизайнның қарапайымдылығы, үйкелетін бөлшектердің аздығы, өзара қозғалыстардың болмауы, газдың біркелкі берілуі және автоматтандырудың қолайлы шарттары.

Орталықтан тепкіш супер зарядтағыштардың электр жетегінің кемшіліктері жылдамдықты реттеудің қиындығын және электр энергиясының электр жүйесінің қуатына тәуелділігін қамтиды.

Газ турбиналық жетектің кемшіліктеріне салыстырмалы түрде кішкентай к. п. д., турбинаның ағынды бөлігіндегі жоғары температура жатады, сондықтан өндіріс үшін арнайы материалдар қажет.

Магистральдық газ құбырларының компрессорлық станциялары үшін компрессорлық қондырғылардың электр жетектерінің қалыпты қатары жасалды: 2500, 4000, 6300, 10000, 16000, 25000квт. Қазіргі уақытта авиациялық газ турбиналық қондырғылар жетек ретінде кеңінен қолданылады, олар ықшам, мобильді, басқару және басқару ыңғайлылығымен ерекшеленеді және айтарлықтай қуатқа ие.

Авиациялық газ айдау агрегаттарын екі мүмкін бағыт бойынша пайдалануға болады: типтік компрессорлық станцияларды құру; газ құбырындағы резервтік мобильді агрегаттар, газ құбырларын сығымдауға және ең жоғары жүктемелерді алып тастауға арналған агрегаттар ретінде. Қарапайым схемалардың газ турбиналық жетегін жақсарту тенденциялары байқалады. Қондырғылар блоктық және шығарылатын жану камераларымен, нөлдік белгіде орналасумен орындалады.

3 Газ турбиналы жетегі бар газ айдау агрегаттары

Осьтік (280-тип) және тангенциалдық (Н-300-1,23; 370-17-1; НГ-280-9; 520-12-1) газды жеткізумен жоғары экономды айдағыштар шығарылады (кесте. 4.5). 280-11-1 (2) супер зарядтағыш-бұл консольді орналастырылған доңғалақ және осьтік газ құбыры бар бір сатылы орталықтан тепкіш машина (сурет.17.3). Супер зарядтағыш 4 корпусынан, мойынтірек корпусынан, ротордан 2, сору 3 және айдау 12 саптамадан тұрады. Супер зарядтағыштың корпусы симметрия жазықтығында ұлулар түрінде дәнекерленген екі үлкен болат бөліктен тұрады. [32].

Супер зарядтағыштың роторында жабық доңғалақ ыстық қону арқылы кілтке орнатылады. Супер зарядтағыш негізгі диаметрі 600 мм бірнеше модификациядағы жұмыс дөңгелектерімен жабдықталған, пышақтардың саны 14-ке тең және қуатты қондырғының қуаты төмен жағдайда жұмыс істеу үшін диаметрі 540 және 564 ММ ауыспалы дөңгелектермен жабдықталған.

Электр жетектері үшін диаметрі 620 мм доңғалақ қолданылады. супер зарядтағыштың роторы редуктор арқылы жетек Роторына қосылған. Редукторсыз және қосалқы жабдықсыз рамасы бар айдағыштың массасы 8340 кг, айдағыштың роторының массасы-120 кг. айдағыш 280-12-2 конструкциясы бойынша 280-11-1 айдағышқа ұқсас [2]. Ол одан жұмыс доңғалағының үлкен диаметрімен және редуктордың аз беріліс коэффициентімен ерекшеленеді (2,56 орнына 1,45). Супер зарядтағыштардың негізгі түйіндері мен бөліктері 260-12-1, 370-14-1, 370-15-1 және 520-12-1 біріктірілген (сурет.4.1).

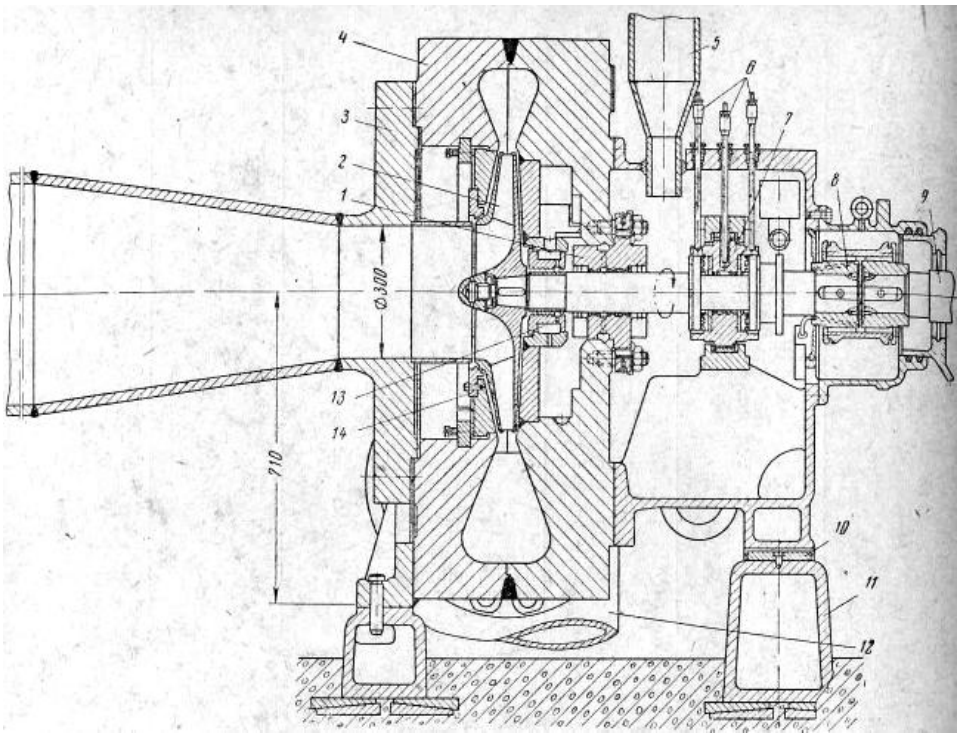
Олар бір сатылы, консольді жұмыс дөңгелектері бар, тангенциалды кіріс және газ шығысы бар. Ротор, подшипниктер, майлы тығыздағыш, шпатель диффузоры және басқа элементтер супер зарядтағыш корпусының ойығына орнатылған жеңде орналасқан (сурет. 3). Супер зарядтағыштың болат дәнекерленген корпусы сорғыш пен құрама сақина камералары орнатылған соңғы қақпақпен жабылады.

Компрессорлық станциялардың көпшілігі газды сығудың ұтымды деңгейінде жұмыс істейді - шамамен 1,4-1,5.

Бұған екі сериялы супер зарядтағышта қол жеткізіледі.

Қазіргі уақытта бір қондырғыда толық қысу коэффициенті бар екі сатылы супер зарядтағыштар жасалды.

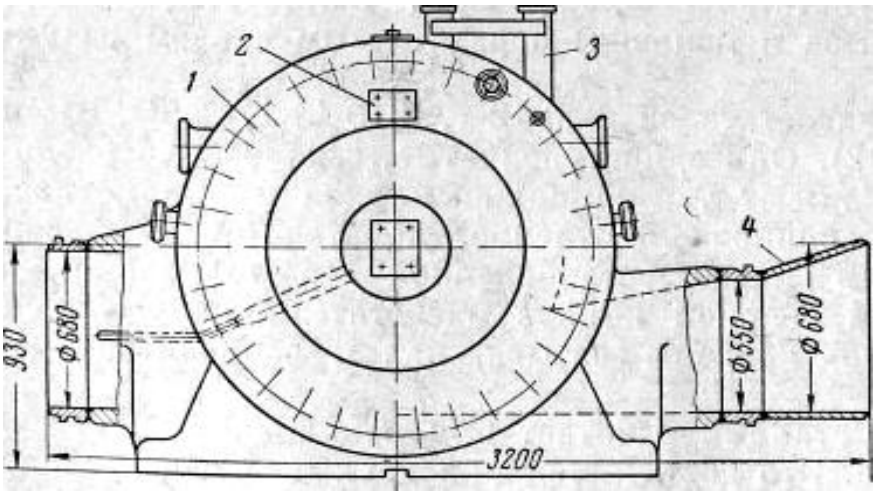
Супер зарядтағыштың бір немесе екі сатылы нұсқасын таңдау компрессорлық станцияның сенімділігін, оның ауыспалы өнімділіктегі жұмысының тиімділігін, технологиялық схемаларды жеңілдетуді және агрегаттарды байлауды ескере отырып, негізделген түрде шешілуі мүмкін.



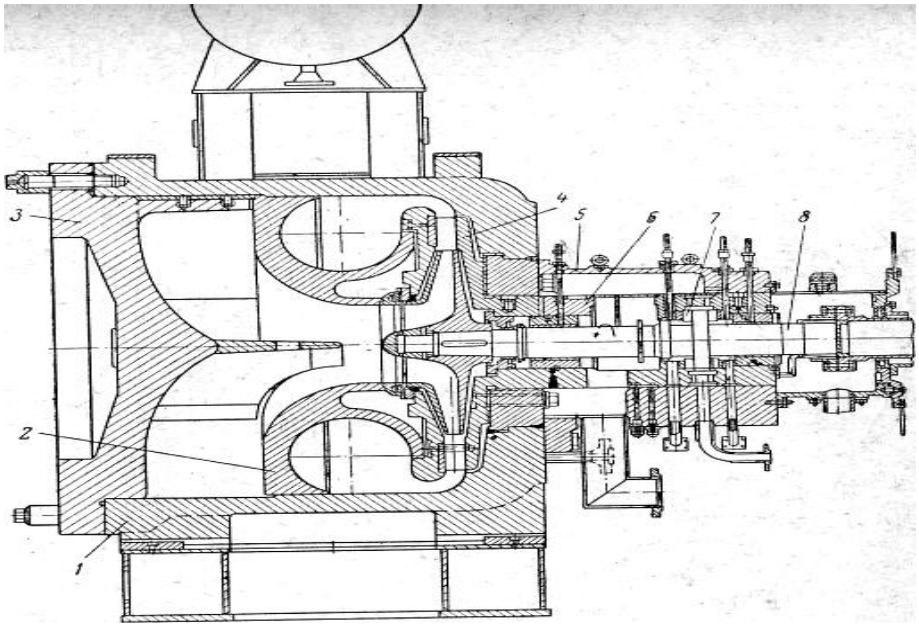
1 - тірек-тығыздағыш подшипник; 2 - ротор (доңғалақ); 3-сорғыш құбыр; 4-супер зарядтағыш корпусы; 5-атмосфераға газ шығаратын түтік; 6-термопаралар; 7-тірек-тірек

подшипник; 5-тісті муфта; 9 - ре-дуктор білігі; 10-бойлық шпонка; 11-алдыңғы рамка; 12-айдау келте құбыры; 13-тығыздау құрсамасы 14-лабиринтті тығыздау құрсамасы

Сурет. 17.3-орталықтан тепкіш супер зарядтағыш 280-11-1 (2):



Сурет. 17.4- Супер зарядтағыштардың жалпы көрінісі 260-12-1,370-14-1, 370-15-1 және 520-12-1:
1-қақпақ; 2-бренд таңбасы; 3-батарея жақтауы; 4-адаптер



1 - дәнекерленген корпус; 2 - ұлулар; 3 - қақпақ; 4 - жеңдер; 5 - мойынтіректер; 6 - тірек подшипник; 7-радиалды - тірек подшипник; 8-супер зарядтағыш білігі.

Сурет. 17.5-супер зарядтағыш 260-12-1:

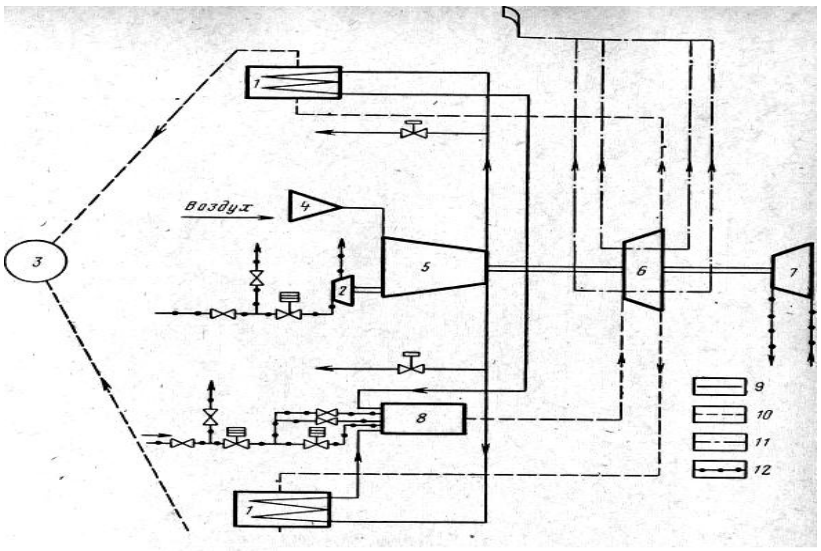
Компрессорлық станцияны жоғары қуатты машиналардың ең аз санымен жабдықтау кезінде ең жақсы өнімділік көрсеткіштеріне байланысты айтарлықтай экономикалық нәтижеге қол жеткізіледі. [32].

Газ айдау агрегаттарының сенімділігін одан әрі арттыру, жөндеу жұмыстары мен қызмет көрсету көлемін азайту компрессорлық станцияларды екі сатылы супер зарядтағыштармен жабдықтауға мүмкіндік береді. Компрессорлық станциялардың жалпы қуаты станцияның шығысындағы қысымның жоғарылауына байланысты азаяды. Жиынтық қуаттың бірлігі ретінде рвых = 5,6 МПа кезінде компрессорлық станцияның қуаты қабылданды. Рвых-ның 7,5 МПа-ға дейін ұлғаюы есебінен жалпы қуат 2 еседен астамға азайтылуы мүмкін.

Сондықтан, қазіргі уақытта Шығыс қысымы 7,5 МПа болатын компрессорлық қондырғылар енгізілді. Орталықтан тепкіш супер зарядтағыштардың жетегі ретінде газ турбиналары кеңінен қолданылады. Басқа жылу қозғалтқыштарымен салыстырғанда олар кішірек, бір қуат үшін массасы аз және үлкен қуатқа ие. Газ турбиналық құрылғылардың жұмысын автоматты және қашықтан басқару поршеньдік қозғалтқыштарға қарағанда қарапайым және сенімді. Салқындату кезеңінде, компрессорлық станциялардың өнімділігін арттыру қажет болғанда, газ турбиналы қондырғының қуатын номиналдыдан 10-20% - ға арттыруға жол беріледі.
Магистральдық газ құбырларының компрессорлық станцияларында орталықтан тепкіш супер зарядтағыштарды жүргізу үшін ашық типтегі газ турбиналық қондырғылар қолданылады. Газ турбиналық қондырғылар қарапайым жылу тізбектеріне сәйкес сығымдалған кезде ауаны аралық салқындатпай, бір реттік жылу берілісімен, қалпына келтірумен немесе шығатын газдардың жылуын қалпына келтірусіз жасалады.

Қарапайым схемаларға сәйкес жасалған газ турбиналық қондырғылар неғұрлым сенімді және оңай жұмыс істейді және құны төмен. Олар үздіксіз білікпен, яғни бір білікпен (GT-700-4) немесе бөлінген білікпен (GT-750-6, GTK-10 және т.б.) орындалуы мүмкін.

Бір білікті қондырғыда супер зарядтағыш білігі турбиналық ауа компрессорының білігімен механикалық байланысқа ие; осылайша, соңғысының айналу жиілігі супер зарядтағыштың айналу жиілігіне тікелей байланысты. Бөлінген білігі бар қондырғыда осьтік компрессор және оны іске қосатын турбина айдағыштан тәуелсіз және кез келген айналу жиілігі болуы мүмкін, ол ауа камерасына қажетті ауа беруді қамтамасыз етеді.



1-ауа жылытқыш бөлімі; 2-турбодетандер; 3-түтін құбыры; 4-ауа алу камерасы; 5-осьтік компрессор, 6-газ турбинасы; 7-супер зарядтағыш; 8-жану камерасы; 9-циклондық ауа; 10-жану өнімдері; 11-газды сору 12-табиғи газ

Сурет. 17.6-ГТҚ жылу схемасы:

Газ турбиналық қондырғының тиімділігі көбінесе қалдық жану өнімдерінің жылуын пайдалануға байланысты, сондықтан қолданыстағы газ турбиналық қондырғыларда регенерация жүйелері орнатылған, онда жану камерасына кірер алдында компрессордан кейін ауа шығатын газдардың жылуымен қызады, соның арқасында отын шығыны азаяды. Жылуды қалпына келтіретін газ турбиналық қондырғының жылу схемасы 4.8-суретте келтірілген. 4 сүзгісі бар камера арқылы ауа 5 осьтік компрессормен сорылады, ол сығылады және 1 ауа жылытқышының бөліміне енеді. Төмен қысымды турбинадан шығатын газдардың жылуы жану камерасына жібермес бұрын ауаны қыздырады 8. 6 жоғары қысымды турбинадан жану өнімдері 1 ауа жылытқышына түседі, содан кейін түтін құбыры арқылы атмосфераға шығарылады. Турбодетандер 2 турбинаны іске қоспас бұрын оны" жылжыту " үшін қолданылады.

Бақылау сұрақтары

1 Компрессорлық станциялар газды айдауға арналған
2 Компрессорлық станциялардың негізгі және қосалқы жабдықтары
3 Газ турбиналы жетегі бар газ айдау агрегаттары

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)

2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Трубы нефтегазового сортамента [Текст] : международный транслятор-справочник / Под науч. ред. Р.И. Вяхирева, В.Я. Кершенбаума. - М. : Центр "Наука и техника", 2012. - 342 с. - (Международная инженерная энциклопедия. "Нефтегазовая техника и технология"). ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1. Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)
4. Мастобаев, Б. Н. Химические средства и технологии в трубопроводном транспорте нефти [Текст] / Б. Н. Мастобаев. - М. : Химия, 2012. - 296 с. - ISBN 5-7245-1204-1 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)

Дәріс № 18 Компрессорлық станциялардың қосалқы жабдықтары

Дәріс жоспары:

1 Компрессорлық станциялардың қосалқы жабдықтары
2 Біліктің тығыздау жүйесі
3 Газ турбиналы газ айдау қондырғыларындағы газ айдау қондырғысының салқындату жүйесі

1 Компрессорлық станциялардың қосалқы жабдықтары

Газ айдау қондырғысының майлау жүйесі компрессорлық станцияның май шаруашылығы жеке қондырғылардың майлау жүйелерінен, таза және пайдаланылған майларды сақтаудың жалпы станциялық жүйесінен және тарату жүйесінен тұрады. [32].

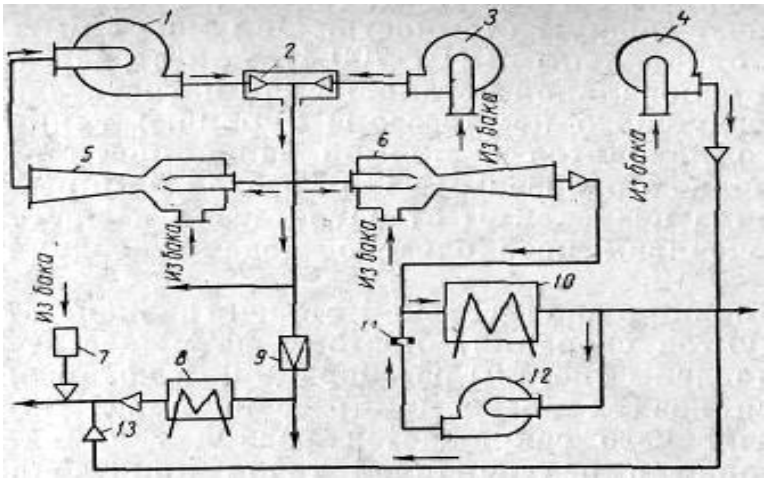
Майды сақтау мен таратудың орталықтандырылған жүйесіне көлемі 100-150 м3 май қоймасы, таза және лас майлардың май құбырлары жүйесі, механикалық қоспалардан тазартуға және майларды регенерациялауға арналған қондырғылармен және компрессорлық және басқа цехтарға беруге арналған сорғылармен жабдықталған регенерация цехы кіреді. Қыста қалыпты жұмыс істеу үшін май контейнерлері ыстық су немесе су буы берілетін май жылытқыштарымен жабдықталған.

Жеке маймен жабдықтау жүйесі (сурет.18.1) қондырғының мойынтіректерін майлауға және ауа өткізбейтін тығыздағыштарды жасауға, сондай-ақ гидравликалық басқару және орнатуды реттеу жүйелерін майлауға арналған. Мұнай жүйесі май блогынан тұрады, оған май ыдысы, іске қосу және резервтік май сорғылары, негізгі май сорғысының инжекторы, майлау инжекторы кіреді. Бөлшектерге Май беру басты май сорғымен 7, Ал іске қосу және тоқтату кезінде — іске қосу май сорғысымен 3 қамтамасыз етіледі. Қосарланған тексеру клапаны арқылы майдың 2 бөлігі 5 сорғының инжекторына негізгі май сорғысының сору құбырында тірек жасау және

оның сенімді жұмысын қамтамасыз ету үшін келеді, ал майдың бір бөлігі 6 майлау инжекторына 0,02-0,08 МПа қысыммен агрега подшипниктерін майлау және редукторды тарту үшін келеді.

Сорғылардан кейін май агрегатты реттеудің гидродинамикалық жүйесіне беріледі. Реттеу жүйесіндегі 0,5 МПа қысымды 9 қысым реттегіші ұстап тұрады. Реттегіштен кейін майдың бір бөлігі үш 10 май салқындатқыштан өтіп, радиалды-тіреуіш супер зарядтағыш мойынтірегін майлауға беріледі. Майлау жүйесіндегі қысымның авариялық төмендеуі жағдайында тұрақты ток электр қозғалтқышының 4 және 7с екі резервтік сорғысы орнатылған.

Сонымен қатар, 4 сорғы 700 л/мин және 0,07 МПа айдау қысымы турбиналардың, компрессордың және редуктордың майлау май құбырына қосылған, ал 7 сорғы 75 л/мин және 0,5 Мпа айдау қысымы радиалды-тірек подшипникті майлау желісіне қосылған. Маймен жабдықтау жүйесінде төмен қысымды турбина білігінің айналу жиілігі өзгерген кезде жылдамдықты гидродинамикалық реттегішке импульстар беру үшін қызмет ететін арнайы орталықтан тепкіш сорғы - импеллер 12 бар. Импеллердің жылдамдығы төмен қысымды турбинаның білігімен бірдей. Импеллер майды 0,02— 0,08 МПа қысыммен 10 май салқындатқыштан алады және оны тоңазытқыштың алдына май құбырын айдайды. Импеллерде қуат шығынын азайту үшін майды тұтынуды шектейтін дроссельдік шайба орнатылды11. Тоңазытқыш 8 және сорғы 7 істен шыққан жағдайда радиалды мойынтіректерді майлау үшін екі майлау жүйесі де 13 тексеру клапаны арқылы май құбырына қосылады.



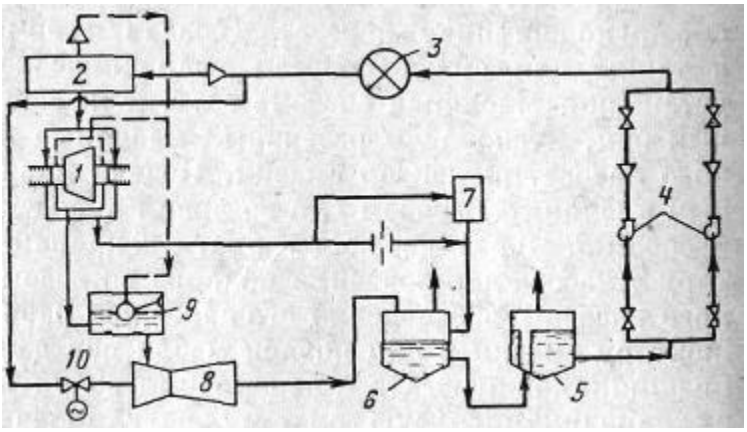
Сурет 18.1-Маймен жабдықтау схемасы

2 Біліктің тығыздау жүйесі компрессордан компрессорлық станция бөлмесіне радиалды-тірек подшипник арқылы газдың ағып кетуіне жол бермеу үшін, сондай-ақ супер зарядтағыштың мойынтіректерін майлау үшін май тығыздау жүйесі қолданылады (сурет.18.2) Ол 4 бұрандалы сорғылардан, 7 ГАЗ майының дифференциалды реттегішінен, 9 қалтқы камерасынан, 2 май аккумуляторынан, 6 газ бөлгішінен, гидравликалық ысырмадан, 8 клапан

инжекторынан және 10 май құбырларынан тұрады. Резервуардан 5 бұрандалы сорғылармен 4 алынған май 3 фильтрі арқылы 2 май аккумуляторына түседі, содан кейін 7 супер зарядтағыштың тығыздағыш камераларына жіберіледі, ол жерден 7 дифференциалды қысым реттегіші арқылы газсыздандырғышқа құйылады. Тығыздау камерасындағы қысым газдың жұмыс қысымынан 0,2 - 0,4 МПа артық болуы тиіс. [32].

Тығыздағыштар арқылы ағып жатқан майды ұстап алу үшін супер зарядтағыштың сору камерасы мен тығыздау камерасының арасында орналасқан камера бар. Мұнай төгілетін Қалқымалы камера р деңгей реттегішімен жабдықталған. Егер деңгей асып кетсе, артық май бұрандалы сорғылардың май қысымының қысымымен жұмыс істейтін 8 инжекторының көмегімен газсыздандырғышқа құйылады.

Газсыздандырудан кейін май негізгі май багының 5 бөлігіне құйылады, ол шығарылған газды соруға және оны шам арқылы атмосфераға жіберуге арналған эксгаустермен жабдықталған. Сорғылар немесе жоғары қысымды құбыр істен шыққан жағдайда айдағыш осінен 2,5 м биіктікте 2 май аккумуляторын орнату көзделген. Қалыпты жұмыс кезінде, бірақ резервуар толық толтырылмаған кезде, сондай-ақ қысым төмендеген кезде, тексеру клапандары резервуарды жүйеден ажыратады және май тығыздағыштың осінен (≈ 0,02 МПа) үстіндегі май бағанының биіктігіне пропорционалды болатын артық қысыммен тығыздағышқа түседі.

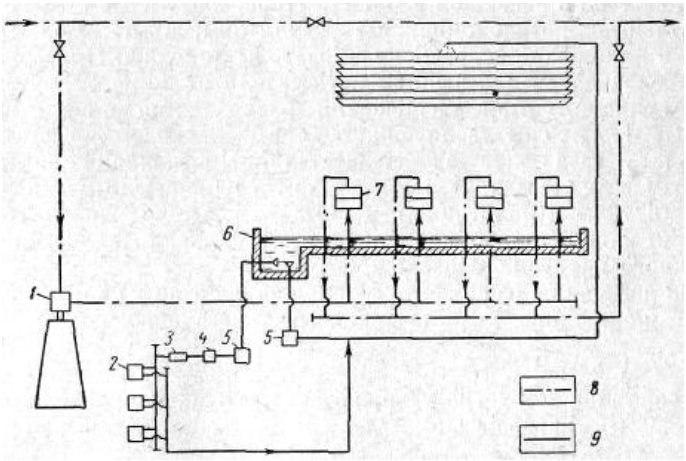


Сурет. 18.2. Орталықтан тепкіш супер зарядтағыштың тығыздау жүйесінің схемасы

3 Газ турбиналы газ айдау қондырғыларындағы газ айдау қондырғысының салқындату жүйесі салқындату жүйелері негізінен майды салқындатуға және мойынтіректерді майлауға арналған, олардың шекті температурасы әдетте 75° С-тан аспайды.салқындату жүйесінің негізгі параметрлері салқындатқыш ортада таңдалған жылу мөлшеріне байланысты, ол айналым сорғыларының өнімділігін, құбырлардың диаметрі мен жылу алмастырғыштардың өлшемдерін анықтайды.

Компрессорлық станцияларда салқындату мұнаралары немесе бүріккіш бассейндері бар салқындату жүйелерінің едәуір саны жұмыс істейді.

Градирнялары бар газ айдау қондырғыларының салқындату жүйесінің схемасы суретте көрсетілген. 18.3. Май май тоңазытқыштарында салқындату мұнарасынан берілетін циркуляциялық сумен салқындатылады. 5 сорғылары 6 салқындату мұнарасының табанынан су алады және 3 және 4 сүзгілер арқылы 2 тоңазытқыштарға жіберіледі, сол жерден қыздырылған су салқындату мұнарасының жоғарғы жағына жіберіледі. Бұл схемада 1 тоңазытқыштарындағы 7 супер зарядтағыштан кейін газды салқындату қарастырылған.



I -буландырғыш; 2-май тоңазытқышы; 3-сүзгі; 4-бұрандалы сорғы; 5 2 бак; в-градирня табаны; 7-ГАЗ тоңазытқышы; 8-газ желілері; 9-су желілері

Сурет. 18.3. Орталықтан тепкіш айдағыштары бар магистралды газ құбырының компрессорлық станциясын салқындату жүйесінің схемасы:

Судың булануынан, шығарылуынан және үрленуінен болатын шығындарды толтыру үшін көп мөлшерде су тұтынылатындықтан, жылу алмастырғыштардың ластануына әкелетін әртүрлі механикалық және биологиялық қоспалар айналым суға түсуі мүмкін, нәтижесінде солтүстік аудандарда пайдалану кезінде салқындату мұнараларын пайдалану қиын, өйткені олардың тез мұздануы. Қазіргі уақытта ауаны салқындату жүйелері кеңінен қолданылады. Оларды пайдалану кезінде компрессорлық станцияның су шығыны күрт төмендейді, құбырларда механикалық, химиялық және биологиялық шөгінділердің коррозиясының пайда болу мүмкіндігі жойылады және су байланыс желілері айтарлықтай азаяды.

Құбыраралық кеңістіктің тар қимасындағы ауаның қолайлы жылдамдығы 10-12 м / с құрайды, кертпенің түрі мен оның геометриялық өлшемдері техникалық-экономикалық талдаумен анықталады (көлденең, зигзаг және төмен ағынды типтегі ауа салқындату аппараттарын қолдануға болады).

Газ турбиналы газ айдау агрегаттары екі схема бойынша байланады: подшипниктерді майлауға арналған май ауаны салқындату аппараттарында салқындатылатын аралық салқындатқышпен немесе ауаны салқындату аппараттарында майды тікелей салқындату схемасы бойынша салқындаған кезде қос тізбекті.

Бақылау сұрақтары

1 Компрессорлық станциялардың қосалқы жабдықтары
2 Біліктің тығыздау жүйесі
3 Газ турбиналы газ айдау қондырғыларындағы газ айдау қондырғысының салқындату жүйесі

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)
2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Трубы нефтегазового сортамента [Текст] : международный транслятор-справочник / Под науч. ред. Р.И. Вяхирева, В.Я. Кершенбаума. - М. : Центр "Наука и техника", 2012. - 342 с. - (Международная инженерная энциклопедия. "Нефтегазовая техника и технология"). ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1. Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)
4. Мастобаев, Б. Н. Химические средства и технологии в трубопроводном транспорте нефти [Текст] / Б. Н. Мастобаев. - М. : Химия, 2012. - 296 с. - ISBN 5-7245-1204-1 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)

Дәріс №19 Орталықтан тепкіш айдағыштарды қыспаққа қарсы қорғау

Дәріс жоспары:

1 Орталықтан тепкіш айдағыштарды қыспаққа қарсы қорғау
2 Электр жетекті компрессорлық агрегаттар
3 Піспекті газ айдау агрегаттары

1 Орталықтан тепкіш айдағыштарды қыспаққа қарсы қорғау

Q - ε сипаттамасының сол жақ тармағында центрифугалық супер зарядтағыштардың жұмысы кезінде көлем ағынының белгілі бір минималды деңгейден төмендеуіне байланысты помпаж құбылысы пайда болады. Ол кіріс және шығыс газ қысымының мерзімді пульсациясымен, қуаттың нөлден номиналды мәнге дейінгі ауытқуларымен және ағынның ауытқуларымен сипатталады. Желіде жұмыс істеу кезінде помпаж тербелістерінің жиілігі шамамен 0,5 Гц құрайды. Роторға үлкен импульсті күштер әсер етеді, ал помпаж кезінде тұрақты субфилемдер істен шығады. [33].

Помпаждың себептері айдағыштарды байлау крандарының қате жабылуы, олардың іске қосылуының кідіруі, газ тұтынудың азаюына байланысты айдағыштың өнімділігінің төмендеуі, магистральда жұмыс істеу кезінде машиналардың келесі станцияда тоқтауы болуы мүмкін.

Орталықтан тепкіш супер зарядтағыштардың тұрақты және сенімді жұмыс істеуі үшін сорғышқа қарсы арнайы реттегіштер орнатылады, олар сорғы аймағында супер зарядтағыштың жұмысын болдырмайды және сорғы сигнализаторлары орнатылады. Сорғыға қарсы реттегіш ағынды азайту немесе қысуды жоғарылату кезінде қайта іске қосу клапанын ашу арқылы супер зарядтағышты помпаждан қорғауға арналған. Бұл жағдайда газ бөлігін супер зарядтағыштың кірісіне қайта қосу арқылы супер зарядтағыштың көлемдік шығындары артады. Сығуға қарсы реттегіш катушкасы бар ағын өлшегішінен және қысымдағы қысымның төмендеуінің өлшегішінен тұрады. Ағын өлшеуішінің жұмысы кіріс құбырының гидравликалық кедергісі мен ағынның жылдамдығы арасындағы пропорционалдылық Заңын қолдануға негізделген.

Помпаж сигнализаторының жұмыс принципі мыналарға негізделген: помпаж режимдерінің шекарасының теңдеуі рвх-рвх = k Дрвх түрінде жазылады, содан кейін айналма сызықтың клапанына әсер ететін сорғыға қарсы құрылғы теңсіздікті сақтауы керек мұндағы рвых және рвх-айдағыштың шығу және кіру қысымы;

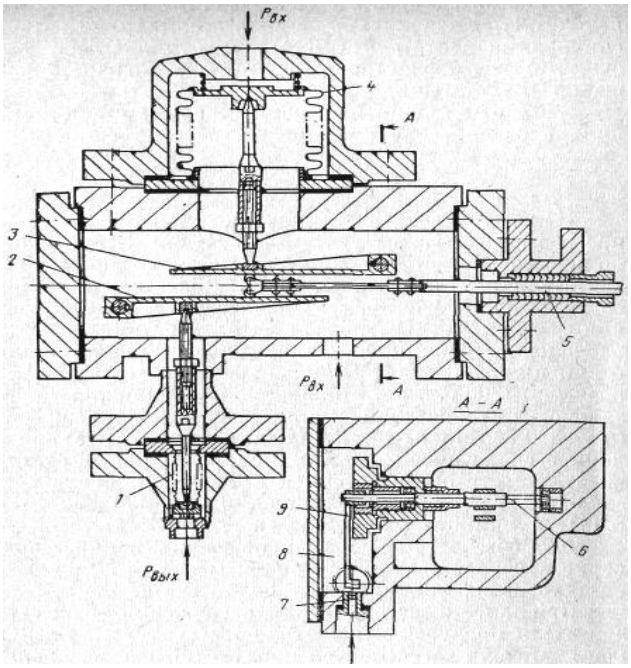
Дрвх-өлшеуіш құрылғыдағы қысымның ауытқуы;

k-пропорционалдылық коэффициенті.

2 Электр жетекті компрессорлық агрегаттар қуатты энергетикалық жүйелер болған кезде ортадан тепкіш айдағыштарды жүргізу үшін электр қозғалтқыштарын пайдаланған жөн. Бұл жағдайда олардың пайдалану көрсеткіштері жақсарады және станцияның технологиялық схемасы жеңілдетіледі. [33].

Қазіргі уақытта 280-11 типті супер зарядтағышта AZ-4500-1500 қысқа тұйықталған роторы бар асинхронды қозғалтқыштар, сондай-ақ SDSZ-4500-1500 және STM-4000-2 синхронды қозғалтқыштар электр жетегі ретінде қолданылады. Қолданыстағы электр жетегінің басты кемшілігі-супер зарядтағыштың жылдамдығын реттеу мүмкін еместігі.

Компрессорлық станциялардың синхронды қозғалтқыштары cos өнімділігін жақсарту үшін қолданылады φ Энергетикалық жүйе.



1-кіші сильфон; 2-төменгі иінтірегі; 3-жоғарғы иінтірегі; 4-Үлкен сильфон; 5-корректор; б-жапқыш осі; 7-шүмек; 8-май камерасы; 9-жапқыш

Сурет. 19.1. НЗЛ помпаж сигнализаторы:

3 Піспекті газ айдау агрегаттары газ құбырларында кеңінен тараған газомотокомпрессоры 10ГК1. Газ моторлы компрессор-бұл компрессор мен ішкі жану газ қозғалтқышынан тұратын қондырғы. Қозғалтқыш пен компрессор жалпы іргетас жақтауына орнатылады. Иінді білік жалпы. 10гк1 газ моторлы компрессорының қозғалтқышы екі соққылы, он цилиндрлі. Күш цилиндрлері У-тәрізді тік жазықтықта 60°цилиндрлер осьтері арасындағы бұрышта екі қатарда орналасқан. Номиналды қуаты 1000 а. к. Номиналды жылдамдығы 300 айн/мин.Компрессорлық цилиндрлер (үш) көлденең орналасқан. Механикалық к. п. д. 0,95-ке тең.

Есептік жұмыс режимінде (п = 300 айн/мин, рвс - 2,5 МПа, рн = 5,5 МПа) газ мотокомпрессордың өнімділігі 22000 $м^3$/сағ (0° С және 760 мм рт.ст. кезінде) тең. - құжат). Өнімділікті реттеу зиянды кеңістіктің көлемін өзгерту арқылы жүзеге асырылады (жабық реттелетін қуыста зиянды кеңістіктің көлемі 8,7%, ал ашық қуыста – 30-35%).

Компрессорлық цехта компрессорлық агрегаттардың қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін қосалқы жабдық: ауамен жабдықтау, майлау және салқындату жүйелері көзделеді.

Ауамен жабдықтау жүйесінің көмегімен газ қозғалтқышын үрлеу және іске қосу ауасымен қоректендіру жүзеге асырылады. Қозғалтқыш цилиндрлерін үрлеуге арналған ауа агрегаттың іргетасына салынған ауа өткізгіш бойынша үрлеу сорғысымен сорылады. Ауа өткізгіштің басында (компрессорлық цехтың алдыңғы қабырғасының артында) сүзгі орнатылған. Газ моторлы компрессорларды іске қосу үшін қажетті ауа Баллондарға арнайы компрессорлармен айдалады. Баллондардан ол 1,8 МПа қысыммен таратушы коллектор арқылы газ моторлы компрессорларға түседі. Негізгі

үйкелетін бөлшектерді майлау иінді біліктен және лубрикаторлардан іске қосылатын тісті май сорғысының көмегімен қысыммен жүргізіледі.

Беріліс сорғысы майды иінді қораптан алып, оны сүзгі арқылы май тоңазытқышына, содан кейін құрылғыны майлау үшін береді: иінді біліктің мойынтіректеріне, қан құрттары мойынтіректеріне, содан кейін байланыстырушы шыбықтардың саусақтарына және поршеньдердің бастарын салқындатуға, сондай-ақ крейцкопфтардың саусақтарына және басқа бөлшектерге. Майлау материалдары цилиндрлерді, компрессорлық цилиндрлердің май тығыздағыштарын және т.б. майлау үшін май береді.
Шығыс багынан алынған жаңа май компрессорларға таратушы коллектор арқылы жеткізіледі. Магистральдық газ құбырларының компрессорлық станцияларындағы салқындату жүйесі жабық ("ыстық") және ашық ("суық") циклдерден тұрады.

Жабық циклде жұмсартылған су немесе бу конденсаты қолданылады. Ашық циклдің мақсаты-жабық циклдегі суды және майлау жүйесінің тоңазытқыштарындағы майды салқындату. Ашық цикл суы Градирняның астындағы резервуардан сорғымен алынады және Градирняның жоғарғы жағына беріледі. Салқындатылған су резервуарға ағынмен түсіп, тоңазытқыштардан өтіп, жабық циклдегі суды салқындатады. Салқындату мұнарасының табанында жиналған ашық циклдегі салқындатылған судың бір бөлігі басқа сорғымен газ компрессорларының жанында орнатылған тоңазытқыштар арқылы сорылады және салқындату мұнарасының жоғарғы жағына өтетін желіге түседі.

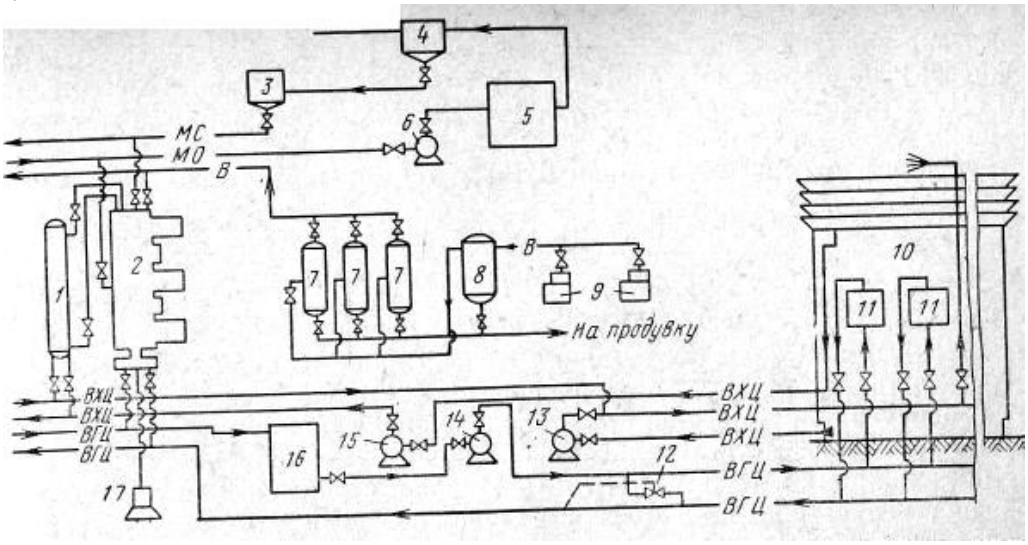
Ауамен жабдықтау, майлау және салқындатудың технологиялық схемасы суретте көрсетілген. 19.2. Бірнеше рет қозғалтқыштарға бу-фазалық салқындату жүйесін қолдануға талпыныс жасалды, онда қозғалтқыштардың цилиндрлері судың зарубашечный кеңістікте қайнауына және оның бу күйіне өтуіне байланысты салқындатылады. Бұл жүйе газ моторлы компрессорлардың жабдықтарын пайдаланудағы қиындықтарға және машиналар мен қоршаған ауаны жылытуға байланысты жұмыс жағдайларының күрт нашарлауына байланысты кең қолданыс таппады.

Бұл жүйені ауамен салқындатылған қондырғыларды салқындату үшін пайдалануға болады. Бұл ретте ауамен салқындату аппаратында айналымдағы ортаны тікелей салқындататын Бір тізбекті жүйелерді де, сондай-ақ аралық жылу тасымалдағышы бар екі тізбекті жүйелерді де қолдану керек.

Кейбір жағдайларда, КС-де салқындатқыш мұнаралар болған кезде, қуат цилиндрлерінің жейделерінің бітелуіне жол бермеу үшін біріктірілген салқындату жүйелері ұсынылады, мұнда қуат цилиндрлерінің жейделері арқылы айналатын су ауа салқындатқышында салқындатылады, ал салқындатқыштарға арналған су салқындатқышта және салқындатқыш мұнарадағы ауаның үстінде болады. 10гк-1 газ мотокомпрессорының негізінде 1500 л. с. номиналды қуаты бар 10ГКН компрессор әзірленді.

Қуатты арттыруға үрлеуді қолдану, яғни қозғалтқыштың жұмыс цилиндрлерін жоғары артық қысыммен ауамен толтыру арқылы қол жеткізілді.

Қазіргі уақытта жоғары қуаттылықтағы 1 газ моторлы компрессорлар қолданылады, мысалы, МК-8 компрессорлары (қуаты 2000 кВт және өнімділігі 45 000-59 000 $м^3$/сағ) және МК-10 (қуаты 2500 кВт және өнімділігі 78 000 $м^3$/сағ). Станцияның кейбір компрессорлары 5000 ГПА-61г жылдам жүретін кеме қозғалтқышының және 6м25 оппозициялық поршеньді компрессордың негізінде жасалған газ айдау қондырғыларымен жабдықталған.



1 - майлы тоңазытқыш; 2-газ моторлы компрессор; 3-Шығыс май ыдысы; 4-таза май ыдысы; 5-пайдаланылған майды қалпына келтіру қондырғысы; б-май сорғысы; 7-іске қосу баллондары; 8-ылғал бөлгіш; 9-ауа компрессоры; 10-градирня; 11-су тоңазытқышы; 12-термостат; 13-ашық циклді су сорғысы; 14-жабық циклді су сорғысы; 15-ашық циклді су сорғысы (қыздырылған су үшін); 16-кеңейту ыдысы; 17-ауа сүзгісі; ВГЦ - жабық ("ыстық") циклді су; ВХЦ - ашық ("суық") циклді су; МС- жаңа май; МО жұмыс істелген май; В-ауа

Сурет. 19.2-10гк газомотокомпрессорлары бар компрессорлық цехты ауамен жабдықтау, майлау және салқындатудың технологиялық схемасы:

Бақылау сұрақтары

1 Орталықтан тепкіш айдағыштарды қыспаққа қарсы қорғау
2 Электр жетекті компрессорлық агрегаттар
3 Піспекті газ айдау агрегаттары

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)

2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)
3. Трубы нефтегазового сортамента [Текст] : международный транслятор-справочник / Под науч. ред. Р.И. Вяхирева, В.Я. Кершенбаума. - М. : Центр "Наука и техника", 2012. - 342 с. - (Международная инженерная энциклопедия. "Нефтегазовая техника и технология"). ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1. Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)
4. Мастобаев, Б. Н. Химические средства и технологии в трубопроводном транспорте нефти [Текст] / Б. Н. Мастобаев. - М. : Химия, 2012. - 296 с. - ISBN 5-7245-1204-1 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)

Дәріс №20. Газды ауамен салқындату жүйесі

Дәріс жоспары:

1 Газды ауамен салқындату жүйесі

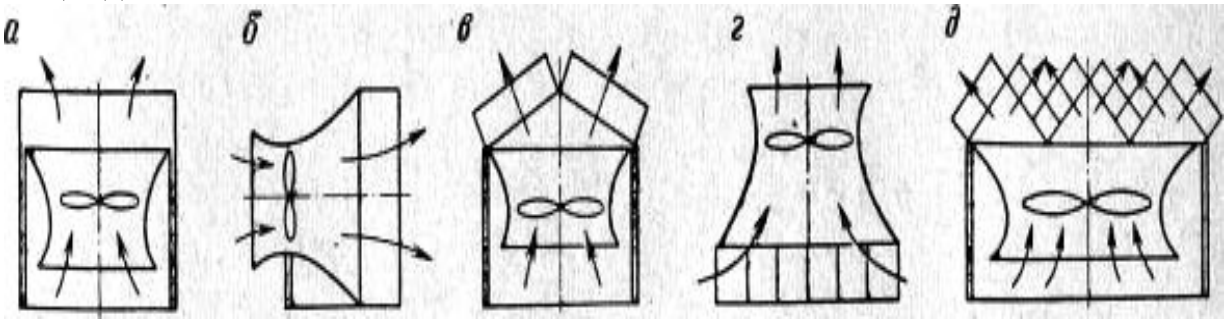
1 Газды ауамен салқындату жүйесі

Осы уақытқа дейін құбырдың коррозияға қарсы оқшаулауын сақтау үшін газды үлкен қысу жылдамдығымен салқындату қажеттілігі туралы пікір болды. Газды салқындату мәселесі әрбір нақты жағдай үшін техникалық-экономикалық есептеулер негізінде шешілді, ал шекті температура +70° С-қа тең битум жабындарының жылу тұрақтылығы жағдайларына негізделген. Газ құбырлары диаметрінің ұлғаюына, сығылу дәрежесінің үздіксіз көтерілуіне және газ құбырларының нашар қорғалатын топырақтарда (мысалы, Орта Азия құмдарында және солтүстік аудандарда) салынуына байланысты газ құбырының температурасын оның ұзындығы бойынша да, уақыты бойынша да тұрақты деңгейде ұстап тұру қажет (газ құбырының изотермиялық жұмыс режимі).

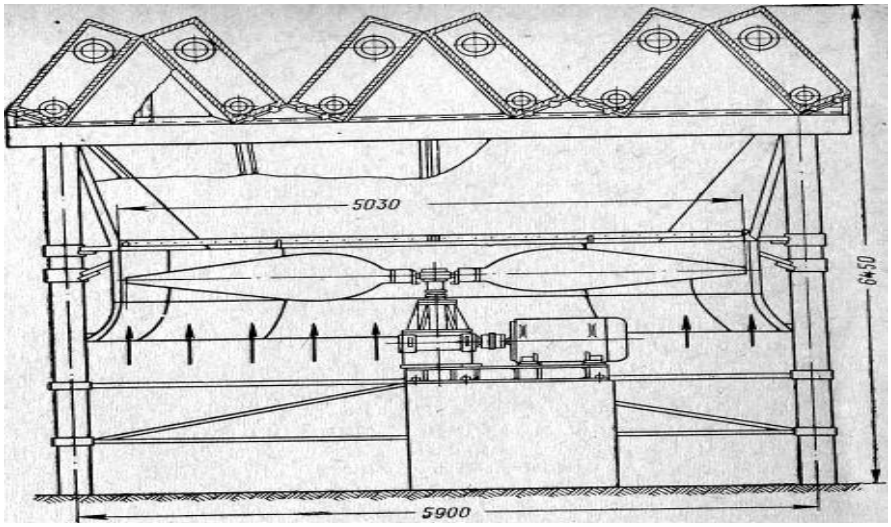
Бұл режим топырақтың жүк көтергіштігін арттырады, нәтижесінде сызықтық бөліктің сенімділігі артады. Солтүстік жағдайлардағы газдың температурасы мәңгі аязды топырақтың температурасы деңгейінде болуы керек. Бұдан басқа, одан әрі айдалатын газдың тығыздығын арттыру есебінен газ құбырларының өнімділігін арттыру мақсатында газды көбірек салқындату міндеттері қойылады. Газды салқындату барлық уақытта салқындату мұнарасының астындағы суару тоңазытқыштарында жүргізілді, бұл қысымның үлкен жоғалуына және күрделі және пайдалану шығындарына әкелді. Зерттеулер газды салқындату үшін ауаны салқындату аппараттарын қолдана отырып, бір тізбекті және екі тізбекті (аралық салқындатқышы бар) салқындату жүйелерін қолдануға болатындығын көрсетті. Неғұрлым терең салқындату кезінде толық салқындату үшін немесе ауамен салқындату

аппараттарынан кейін газды қосымша салқындату үшін тоңазытқыш агрегаттарын қолдану қажет.

Газды салқындатуға арналған жылу алмасу аппараттарына пайдалану сипатындағы талаптар қойылады: газ бен салқындату ортасының ығысуының болмауы, жылу алмасу беттерінің және барлық аппараттың аз ластануы, тексерулер мен жөндеудің ыңғайлылығы, аппарат пен оның жекелеген тораптарының сенімділігі. Төмен құны мен өндірудің қарапайымдылығы өте маңызды.



Сурет 20 .1- Ауаны салқындату аппараттарының схемасы
а-тік, б-көлденең, в-шар, г-сақиналы, д-зигзаг тәрізді



Сурет. 20.2. Зигзаг типті ауамен салқындату аппараты

Компрессорлық станцияларда әртүрлі дизайндағы ауаны салқындату аппараттары қолданылады: көлденең (АВГ), тік (АВВ), зигзаг (АВЗ) және шатыр (АВШ). Аз ағынды аппараттар АВМ-мен белгіленеді. Ауаны салқындату аппараттарының модельдерін белгілеуге келесі әріптер мен сандар кіреді: алымда аппараттың шифры (АВГ, АВВ және т. б. желдеткіштер, қысым (06; 1,0; 1,6; 2,5; 6,4 МПа) және материалдық дизайн тобы (Б - биметалдық құбырлар, М - монометалдық бөліктер-құбырлар қатарларының саны, құбырлар саны және құбырлардың ұзындығы. Мысалы, АВГ-В1-64-Б1/6-2-4 білдіреді: көлденең, тұтқыр өнімдерге арналған, бір

желдеткіш, 6,4 МПа қысыммен, В1, алты қатарлы, ұзындығы 4 м құбырлар бар екі жақты ауа салқындату аппараты.суретте. 20.2 зигзаг типті ауаны салқындату аппаратының схемасы көрсетілген. Ауаны салқындату аппараттарын жылу алмасудың қажетті бетін, жұмыс қысымын, салқындатқыш ауаның температурасын, салқындатудың қажетті дәрежесін және салқындатылған газдың параметрлерін ескере отырып, нақты жағдайларға қатысты таңдау керек. Жылу беру беті ішкі құбырлары көміртекті, хромды немесе тот баспайтын болаттан, ал оребр жезден, алюминийден немесе жеңіл болаттан жасалған монометаллды құбырлардан (алюминий, ла-тунь және басқалары) және биметалл құбырлардан жасалады. Құбыр материалы жұмыс ортасында коррозияға, ал қабырға материалы атмосфералық жағдайда коррозияға төзімді болуы керек.

Бақылау сұрақтары

1 Газды ауамен салқындату жүйесі

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций [Текст] : учебник для вузов / А. М. Шамазов [и др.]. - М. : ООО "Недра-Бизнесцентр", 2014. - 404 с. - ISBN 5247038819 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ. Экземпляры всего: 15 ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10) Свободны: ЧГ (2), Ч2 (2), ХР (1), А1 (10)

2. Насосы и насосные станции [Текст] : учебник / В. Ф. Чебаевский, К. П. Вишневский, В. В. Кондратьев ; Под ред. В.Ф. Чебаевского. - М. : Агропромиздат, 2009. - 416 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студ. вузов). - Держатели документа: ОИЦ ЮКГУЭкземпляры всего: 60А1 (56), Ч9 (4)Свободны: А1 (56), Ч9 (4)

3. Трубы нефтегазового сортамента [Текст] : международный транслятор-справочник / Под науч. ред. Р.И. Вяхирева, В.Я. Кершенбаума. - М. : Центр "Наука и техника", 2012. - 342 с. - (Международная инженерная энциклопедия. "Нефтегазовая техника и технология"). ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1. Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)

4. Мастобаев, Б. Н. Химические средства и технологии в трубопроводном транспорте нефти [Текст] / Б. Н. Мастобаев. - М. : Химия, 2012. - 296 с. - ISBN 5-7245-1204-1 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 1Ч2 (1) Свободны: Ч2 (1)

ГИДРОДИНАМИКАЛЫҚ ҚОЗҒАЛТҚЫШТАР ЖӘНЕ БЕРІЛІСТЕР

Дәріс №21. Гидродинамикалық берілістердің мақсаты, негізгі қасиеттері және құрылысы

Дәріс жоспары:

1 Гидродинамикалық берілістердің мақсаты, негізгі қасиеттері және құрылысы

2 Гидродинамикалық берілістің негізгі қасиеттері:

3 Гидродинамикалық берілістердің сипаттамалары

4 Гидравликалық муфтаның сипаттамасы

1 Гидродинамикалық берілістердің мақсаты, негізгі қасиеттері және құрылысы

Көптеген машиналар мен атқарушы механизмдер нефтегазопромысловых объектілерінде жұмыс істейді кезде өзгеретін жүктемелер. Құбыр бағаналарын немесе штангаларды ұңғымалардан алуға арналған көтергіштерде бұл полиспаст ілгегіне әсер ететін жүктемелердің өзгеруіне байланысты. Сорғы қондырғыларында қысым сұйықтықтың ағымына және айналым жүйесінің кедергісіне немесе сұйықтық сорылатын ортаға байланысты өзгереді, мысалы, ұңғыманы цементтеу немесе жуу кезінде немесе резервуарды гидравликалық сындыру кезінде.

Поршеньдерге немесе плунжерлерге сұйықтықтың қысымы сорғының түрлендіргіш механизмі және қозғалтқыш білігіне беріліс арқылы момент арқылы беріледі. Алайда, жетек жетегі үшін орнатылған қозғалтқыш, әдетте, ауыспалы жүктемелерге аз бейімделеді. Сыртқы моменттің мәндері, демек, қозғалтқыштың айналу жиілігі мен оның қуаты есептелген мәндерден ауытқыған кезде қозғалтқыш тиімсіз режимдерде жұмыс істейді. Қозғалтқышты өзгеретін жағдайларға бейімдеу үшін моментті түрлендіретін беріліс қолданылады, оны қозғалтқыштың номиналды моментіне сәйкес келтіреді.

қатынасы

$$i = \frac{n_2}{n_1} \tag{21.1}$$

беріліс қатынасы деп аталады, ал қатынасы

$$K = \frac{M_2}{M_1} \tag{21.2}$$

моменттің өзгеру коэффициенті, мұндағы N1, n2 - біліктердің айналу жиілігі, M1, M2-моменттер, ал " 1 " индексі кіріс білігіне, "2" индексі беріліс білігіне, демек, беріліс тиімділігі

$$\eta = Ki = \frac{M_2 n_2}{M_1 n_1} \tag{21.3}$$

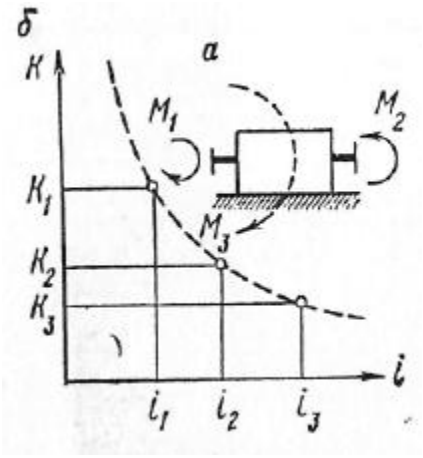
Кез-келген трансмиссияға үш момент әсер етеді (сурет. 21.1 а): M1 кіріс буынының моменті м2 Шығыс буынының моменті және м3 тірек моменті.

Трансмиссияның тепе-теңдік жағдайынан үш моменттің алгебралық қосындысы нөлге тең

$$M_1 - M_2 + M_3 = 0. \quad (21.4)$$

Сыртқы тірегі жоқ беріліс (М3 = 0) ілінісу деп аталады. Құрылғыға қарамастан, барлық муфталарда (электрлік, үйкеліс, гидравликалық және т.б.) параметрлер сәйкесінше тең: М1 = М2; К= 1; η = і.

Моментті түрлендіретін трансмиссия-трансформатор үшін сыртқы тірек қажет. Қозғалтқышты екінші білікке жүктеменің барлық өзгерістері кезінде М1 қатаң тұрақты моментімен жүктеу үшін Трансмиссияда кез келген беріліс қатынасы болуы тиіс [34].

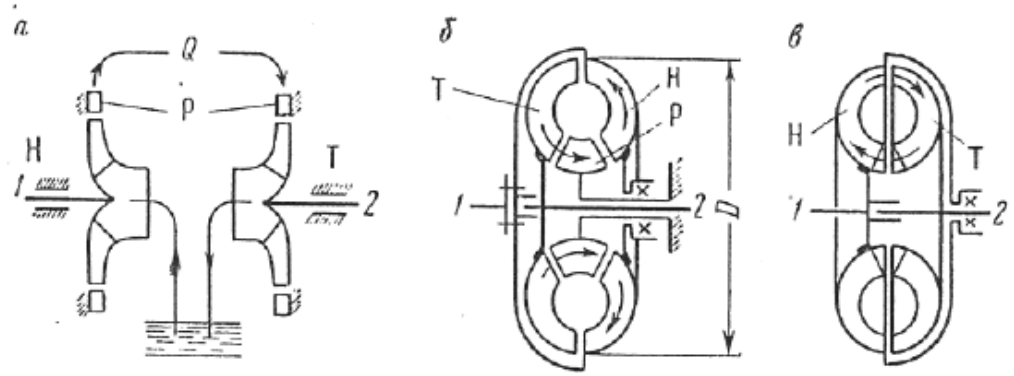


Сурет . 21.1-трансмиссия схемасы және сипаттамасы

Яғни қадамсыз болу. Тұрақты тиімділігі бар мұндай берілістің сипаттамасы (η<1), формулаға сәйкес (21.3), тең жақты гипербола болып көрінеді (сурет. 21.2 б). Берілген М1 мәнімен бұл график м^2 Шығыс байланысының моменті бойынша қажетті беріліс қатынасын анықтауға мүмкіндік береді.

Механикалық берілісте (беріліс, тізбек, белдік) әдетте бірнеше қадамдар болады. Олар І1 і2, і3 алдыңғы қатынасының бірқатар мәндеріне сәйкес келеді..., К1, К2, К3,...КР трансформациясының белгілі бір коэффициенттері бар in (суретті қараңыз. 21.2 б). Кейбір сатыны қосқан кезде (і = idem) к мәні бекітілген, сондықтан Шығыс буынының моментінің кез келген өзгерісі қозғалтқыштың айналу моментінің тиісті өзгеруіне жауап береді. Қозғалтқышқа жүктеменің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін редукторды басқа сатыға ауыстыру қажет, ал қолайлы k мәні І мәндерінің дискреттілігіне байланысты болмауы мүмкін.

Гидродинамикалық беріліс - бұл екі динамикалық машинаның-сұйық айналым шеңберіне біріктірілген пышақ сорғысы мен турбинаның тіркесімі (сурет. 21.2 а). Сорғыны бұру, турбина статоры және құбырлар



Сурет. 21.2. Гидродинамикалық беріліс схемалары:

а-сорғы және Н - сорғы дөңгелегі; Т-турбиналық доңғалақ; Р-реактор; 1-кіріс білігі; 2-шығыс білігі; Д-белсенді диаметр

Сорғы білігі-трансмиссияның кіріс білігі, ал турбиналық білік-шығыс білігі трансмиссияның сыртқы тірегі болып табылатын беріліс статорын құрайды. Әдетте Сорғы мен турбиналық дөңгелектер бір корпусқа орналастырылады. Бұл ретте олардың қозғалмайтын венцы қалақтарының біріктірілген бір лопастном доңғалақта, атты тәрбие іс-шара реактордан, ал қажеттілігі құбырларда болмай қалған. Реакторды міндетті түрде сорғының шығысында емес, турбинаның шығысында да орналастыруға болады (сурет. 21.2 б). Реактор болмаған кезде, демек, тірек моменті, беріліс гидродинамикалық ілінісу болып табылады (сурет. 21.2 в). [34].

2 Гидродинамикалық берілістің негізгі қасиеттері:

1) Қадамсыз;

2) Шығыс білігіндегі кедергі күштерінің моментіне байланысты беріліс қатынасының Автоматты өзгеруі;

3) Осы сәттің барлық өзгерістері кезінде қозғалтқыш білігіндегі айналдыру моменті тұрақты болып қалуы немесе берілген диапазонда өзгеруі мүмкін;

4) ПӘК-нің айтарлықтай дәрежеде (оңтайлы режимде нөлден максимумға дейін) беріліс қатынасына тәуелділігі.

Гидродинамикалық трансформатор қамтамасыз етеді:

1) қозғалтқыштың қызмет ету мерзімін арттыру, өйткені ол бір тиімді режимде жұмыс істей алады және шамадан тыс жүктемеден қорғалған;

2) трансмиссия механизмдерін және машинаның жұмыс органдарын да шамадан тыс жүктеуден қорғау;

3) беріліс білігінің бірінде пайда болатын айналмалы тербелістерді демпфирлеу;

4) машиналардың іске қосу қасиеттерін жақсарту, оларды жүктемемен қозғалысқа келтіру;

5) екінші біліктің жылдамдығын алу және тежеу режиміне автоматты түрде өту, бұл Түсіру-көтеру операциялары кезінде ыңғайлы;

6) бұрғылаушының (оператордың және т.б.) еңбегін жеңілдету.

Гидравликалық муфталар бұл функцияларды ішінара орындайды, өйткені онда моменттің өзгеруі болмайды. Гидравликалық берілістерді қолдану және берілістің механикалық бөлігін жеңілдету арқылы көптеген машиналардың массасы азаяды.

Гидродинамикалық берілістердің кемшіліктері:

1) механикалық беріліс пәк-мен (0,93-0,97) салыстырғанда оңтайлы режимде гидротрансформаторлардың неғұрлым төмен пәк (0,80—0,83) ;

2) гидравликалық муфталардың максималды тиімділігі 0,97-0,98, бірақ моментті өзгертпейді;

3) гидродинамикалық берілістің пәк, егер оның жұмыс режимі оңтайлы режимнен өзгеше болса, төмендейді;

4) механикалық берілістермен салыстырғанда жоғары құны;

5) қоректендіру және салқындату жүйелерінің қажеттілігі.

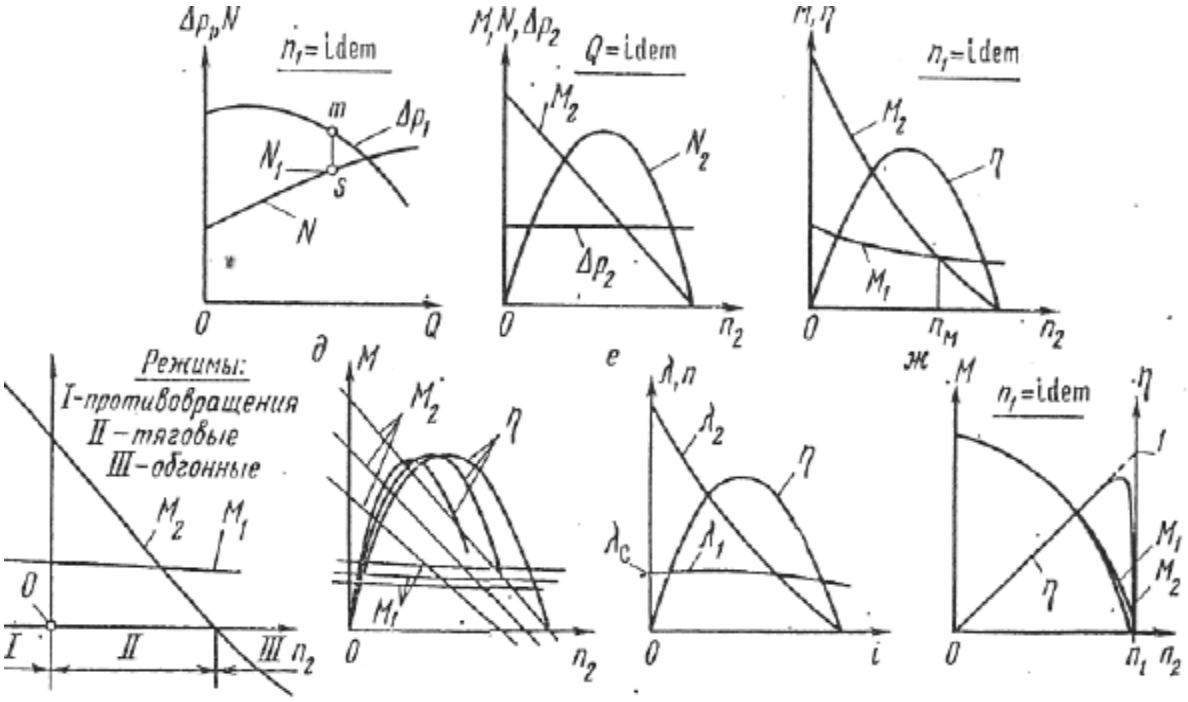
Гидродинамикалық берілістер механикалық берілістерді ығыстырмайды, бірақ пайдалы болған жағдайда оларды толықтырады.

3 Гидродинамикалық берілістердің сипаттамалары

Сыртқы және ішкі гидравликалық берілістердің сипаттамаларын ажыратыңыз. Тұтынушы үшін берілісті сынау кезінде алынған және оның сыртқы көрсеткіштерін өзара байланыстыратын сыртқы сипаттамалар қызығушылық тудырады: біліктердегі моменттер, қуат, жылдамдық және тиімділік. Ішкі сипаттамалары ағынның жылдамдығын, жұмыс сұйықтығының жылдамдығы мен қысымын, турбиналық және сорғы доңғалақтарының пышақтарының нақты жұмысын, беріліс қатынасына байланысты өзгеретін гидравликалық шығындарды байланыстырады. Мұндай сипаттамалар редукторларды есептеу және жобалау кезінде қолданылады.

Гидротрансформатордың сипаттамалары

1. Алдымен N1 кіріс білігінің тұрақты айналу жиілігімен сорғы - реактор - турбина тізбегінде сұйықтықтың тұрақты ағымы сақталады Q. бұл сорғы тұрақты Δp1, N1, M1, η1 (сурет. 5.3 а, М және s нүктелері), ал турбинада Q = idem кезінде қалыпты осьтік турбинаға тән сипаттама бар (момент сызығы түзу, турбинадағы қысымның төмендеуі айналу жиілігіне тәуелді емес - сурет. 21.3 б).



Сурет. 21.3. Гидродинамикалық берілістердің сипаттамалары

Мұндай жағдайларда гидро берілістің сыртқы сипаттамасының графигі турбинаның сипаттамасының графигімен бірдей болады, егер Dp2 және N2 сәйкесінше M1 және η пропорционалды шамаларымен ауыстырылса.
Шынында да, 2π M1 N1 η1 = Δp2 Q (сурет. 5.5) M1≡Др2; сонымен қатар, N2 = N1 η, яғни η≡N2. Шындығында, сұйықтық шығыны тұрақты болып қалмайды, бірақ турбинадағы қысымның өзгеруіне байланысты өзгереді.
Ағынның ауытқуына байланысты турбинаның қисық сипаттамалары деформацияланады, бірақ негізгі ерекшеліктері сақталады (сурет. 5.3 в). Турбинаның пәк, демек, беру пәк тоқтатылған турбинада (n2 = 0) және толық түсіруде (M2 = 0) нөлге тең болады, ал осы режимдерді сипаттайтын нүктелер арасындағы аралықта максимумға жетеді.

Оңтайлы режим нүктесінің орналасуы гидравликалық берілістің лобты тәждерінің конфигурациясына байланысты. M2 сызығы вогнуты, түзу немесе дөңес болуы мүмкін, ал M1 сызығы көлденең, құлаған немесе көтерілген болуы мүмкін. - Сур. 5.3 в гидротрансформатордың толық сипаттамасының бір бөлігін ғана көрсетеді, оның қисықтары сорғы білігінің тұрақты жылдамдығы үшін үш квадрантқа салынған (сурет. 5.3 г). Бірінші квадранттағы сызықтардың нүктелері тарту режимдеріне сәйкес келеді (M2 > 0, P2 > 0).

Екінші квадранттағы момент сызықтарының жалғасуы қарсы айналу режимдерінің болуын көрсетеді (n2 < 0).

Олар, атап айтқанда, жүктің крутящий моменті "үстел" моментінен асып кеткен кезде (N2 = 0 кезінде) гидравликалық беріліспен жүкті түсіру процесінде пайда болады. M2 < 0 (төртінші квадрант) кезінде гидро берілістің жұмыс режимдері басып озу деп аталады. Бұл жағдайда

турбинаның дөңгелегін Шығыс буынының білігіне айналдыру үшін осы біліктің айналу бағытына сәйкес келетін сәт қосылуы керек.

Пышақ сорғылары сияқты, гидравликалық берілістің әмбебап сипаттамалары бар, бұл жағдайда сорғы білігінің бірнеше жиілігінде M1 және M2 n2-ге тәуелділігі бар (сурет. 5.3 д). Өлшемсіз сипаттаманың қисықтары (сурет. 5.3 е) гидро берілісті сынау деректері бойынша құрылады. M1 қисығының орнына кіріс байланысының момент коэффициентінің өзгеру қисығын қолданыңыз

$$\lambda_1 = \frac{M_1}{\rho n_1^2 D^5}, \tag{21.6}$$

мұндағы D-гидроберудің белсенді диаметрі,
ρ-сұйықтықтың тығыздығы; M2 қисығы Шығыс байланысының момент коэффициентінің қисығымен ауыстырылады

$$\lambda_2 = \frac{M_2}{\rho n_2^2 D^5}, \tag{21.7}$$

немесе трансформация коэффициентінің қисығы K=M2 / M1. Абсцисса осі бойынша беріліс қатынасы кейінге қалдырылады.

Геометриялық ұқсас гидро берілістер сериясына ортақ өлшемсіз сипаттамадан d мөлшері белгілі, ал P1 және P берілген нақты берілістің сипаттамасын алу оңай. Егер λ1 коэффициенті Тұрақты болса, онда қозғалтқышты жүктейтін момент Шығыс білігіндегі жүктемеге тәуелді емес. Осы Шартты орындау кезінде гидро берілістің сипаттамасы мөлдір емес деп аталады. Егер λ1 сызығы көлбеу болса, онда сипаттама Мөлдір деп аталады.

4 Гидравликалық муфтаның сипаттамасы

Гидравликалық муфтаның жұмыс қуысында тірек моментін қабылдайтын бекітілген пышақтар қарастырылмаған, сондықтан M1 ≈ M2. Екі қисық моменттің орнына жүктемеге байланысты N2 жылдамдығының өзгеруін көрсететін біреуі бар (сурет. 21.3 ж).

Басқа масштабтағы M сызығы-бастапқы біліктегі N1 қуат сызығы. Гидравликалық муфталар үшін тиімділік η = i, содан кейін P1 = idem кезінде тиімділік сызығы шығу тегі арқылы өтетін түзу болып табылады.

N2, N1-ге жақындаған кезде муфтаның тиімділігі теориялық тұрғыдан бірлікке (нүктелі) ұмтылады. Егер үйкеліс күштерін ескеретін болсақ, онда кішкене тірек моменті болады, сондықтан M1 M2-ден біршама ерекшеленеді, нәтижесінде N2 ≈ n1 кезінде тиімділік күрт нөлге дейін төмендейді. Гидромуфтаның оңтайлы режимі (ηmax = 0.97-0.98) I0 = 0.97-0.98 беріліс қатынасына сәйкес келеді.

Бақылау сұрақтары

1 Гидродинамикалық берілістердің мақсаты, негізгі қасиеттері және құрылысы
2 Гидродинамикалық берілістің негізгі қасиеттері:
3 Гидродинамикалық берілістердің сипаттамалары
4 Гидравликалық муфтаның сипаттамасы

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Тазабеков, М. Н. Моделирование, оптимальное проектирование и управление магистральными нефтепроводами [Текст] : монография / М. Н. Тазабеков, Б. Б. Оразбаев, К. И. Муханбеткалиев. - Алматы : "Эверо", 2012. - 118 с. - ISBN 9965-474-72-9 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 3 Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1) Свободны: Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1)
2. Правила технической эксплуатации нефтебаз [Текст]. - СПб. : Изд-во ДЕАН, 2014. - 144 с. - ISBN 5-93630-356-Х : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 2 Ч2 (1), ХР (1) Свободны: Ч2 (1), ХР (1)
3. Топольников А. С., Литвиненко К. В., Рамазанов Р. Р. Комплексный подход к проектированию системы механизированной добычи нефти в условиях выноса мехпримесей // Инженерная практика. - 2010.-№ 2.-С. 84-89.
4. Решение задач трубной гидравлики в системах добычи и транспорта природного газа / Э. А. Бондарев, А. Ф. Воеводин ; отв. ред. Л. Б. Чубаров ; Ин-т проблем нефти и газа СО РАН. - Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2017. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 202-208 (100 назв.). - ISBN 978-5-7692-1540-7

Дәріс №22. Гидротрансформатордың құрылғысы және сипаттамасы

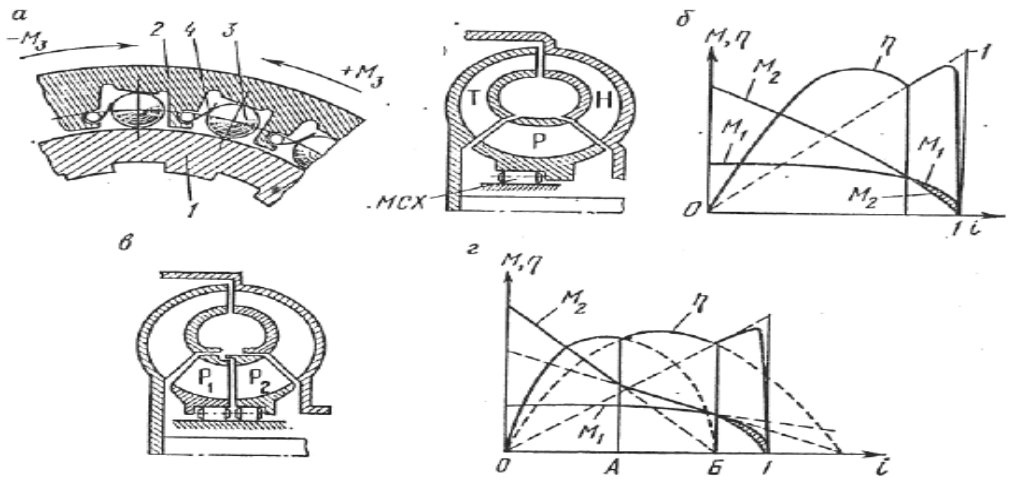
Дәріс жоспары:

1 Гидротрансформатордың құрылғысы және сипаттамасы

1 Гидротрансформатордың құрылғысы және сипаттамасы

ІСЕ-ден бұрғылау қондырғыларының жетегінде ең көп таралған гидротрансформаторлар болып табылады, оларда трансформатор автоматты түрде муфтаға айналады және керісінше. Бұл өте маңызды, өйткені кішігірім қуат қажет болған кезде көмек операциялары үшін муфталар арқылы беру қажет. Шамалы жүктеме кезінде оның сипаттамасының "ашықтығы" қозғалтқышты реттеу органына әсер етуді қамтамасыз етеді, соның арқасында отын шығыны азаяды. [34].

Берілісті ауыстыру үшін оның тепе-теңдік жағдайынан туындайтын қасиеті қолданылады (6.4), бұл кезде К > 1, қашан М2 > М1 М3 тірек моменті оң болады, яғни М1 моментімен бағытта сәйкес келеді. Реактор АШМ еркін жүріс муфтасына орнатылған (сурет. 22.1 б) оған сорғы доңғалағының қозғалысы бағытында еркін айналуға мүмкіндік беретін және қарама-қарсы бағытта айналуына жол бермейтін



Сурет. 22.1. Гидротрансформатордың схемасы мен сипаттамасы

М2 < М1 жағдайында м^3 < 0 болған кезде реактор тіректен босатылады және оның тәжі моментті өзгертпестен гидромуфтаның жұмыс қуысында әлсіз гидравликалық кедергіге ие болады. Муфтаның 1-ші ішкі шеңбері гидротрансформатордың қуыс осіне қосылған, ал реактормен қатты байланысқан 2-ші сыртқы торда көлбеу жазықтықтары бар ойықтар бар. Бұл ойықтарға роликтер салынған. 3, серіппелермен басылған 4. М3 оң моменті реакторға әсер еткенде, ол сағат тіліне қарсы айналуға тырысады, клиптердің көлбеу жазықтықтары роликтерде кездеседі және реактор осьте кептеледі.

Егер реактордағы момент теріс болса (суретте ол сағат тілімен әрекет етеді), онда бұған ештеңе кедергі болмайды, өйткені көлбеу жазықтықтар роликтерден шығады.

Гидротрансформатордың сипаттамасының графигі суретте көрсетілген. 22.1 б. ол гидротрансформатор мен гидромуфтаның сипаттамаларының графиктерінен тұрады. Желі ПӘК-идеалды гидромуфты көрсетілген пунктиром.

Нақты жағдайларда реакторға әсер ететін кішкене тірек моменті бар, нәтижесінде М1 көлеңкелі аймақта М2-ден сәл үлкен, ал тиімділігі сәйкесінше төмендейді, ал М2 = 0-де ол нөлге тең болады.

Трансформатордың оңтайлы жұмыс режимі нүктесінен кешенді гидротрансформатордағы гидромуфт режиміне ауысу нүктесіне дейінгі аймақтағы тиімділік қисығының "сәтсіздігін" жақсарту және жою үшін бөлінген реактор қолданылады. Р1 және Р2 реакторының әр бөлігі өзінің еркін муфтасына отырғызылған (сурет. 22.1 в).

Мұндай берілістің сипаттамасының графигі (сурет. 22.1 г) екі гидротрансформатор мен бір гидромуф сипаттамаларының графигінен тұрады. ОА учаскесінде өте қисық жүздері бар реактордың тәжі әрекет етеді. А учаскесінде Р1 а реакторы жұмысынан шығарылады, Р2 қалақтары аз реактор жұмысын жалғастырады. Б - 1 учаскесінде Р2 жұмыстан шығарылады, нәтижесінде гидротрансформатор гидромуфтаға айналады.

Гидродинамикалық трансформатордың қалыпты жұмыс істеуі үшін келесі жағдайлар қажет:

1) жұмыс қуысын сұйықтықпен толық толтыру;

2) кавитацияны болдырмау үшін төмен қысымды аймақтардың болмауы;

3) сұйықтың температурасы оның ыдырауын алдын ала айналдыру және майлау қасиеттерін сақтау үшін рұқсат етілгеннен төмен болуы тиіс.

Көп жағдайда, әсіресе қуаты жоғары гидро берілістерде көрсетілген жағдайларды жасау мақсатында мәжбүрлі айналым жүйесі қолданылады.

Бұл ағып кетуді толтыру, жұмыс қуысында артық қысымды ұстап тұру, кавитациясыз жұмысты қамтамасыз ету және сыртқы жылу алмастырғыштағы сұйықтықты салқындату үшін қажет.

Бұрғылау қондырғыларының негізгі жетегінің қуат агрегаттарының гидротрансформаторларының айналым жүйесі беріліс сорғысынан, май-ауа желдеткіш радиаторларынан немесе су-май жылу алмастырғыштарынан, термостаттық құрылғылардан, жүйедегі артық қысымды реттейтін клапандардан, май бағынан, сүзгілерден және құбырлардан тұрады. Жұмыс сұйықтығы-минералды майлар, дизель отыны немесе олардың қоспасы. Момент түрлендіргішінің қуат және салқындату жүйесі оқшауланған немесе қозғалтқыштың қуат жүйесімен біріктірілуі мүмкін, бұл қондырғының жұмысын жеңілдетеді.

Бақылау сұрақтары

1 Гидротрансформатордың құрылғысы және сипаттамасы

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Тазабеков, М. Н. Моделирование, оптимальное проектирование и управление магистральными нефтепроводами [Текст] : монография / М. Н. Тазабеков, Б. Б. Оразбаев, К. И. Муханбеткалиев. - Алматы : "Эверо", 2012. - 118 с. - ISBN 9965-474-72-9 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 3 Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1) Свободны: Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1)

2. Правила технической эксплуатации нефтебаз [Текст]. - СПб. : Изд-во ДЕАН, 2014. - 144 с. - ISBN 5-93630-356-X : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 2 Ч2 (1), ХР (1) Свободны: Ч2 (1), ХР (1)

3. Топольников А. С., Литвиненко К. В., Рамазанов Р. Р. Комплексный подход к проектированию системы механизированной добычи нефти в условиях выноса мехпримесей // Инженерная практика. - 2010.-№ 2.-С. 84-89.

4. Решение задач трубной гидравлики в системах добычи и транспорта природного газа / Э. А. Бондарев, А. Ф. Воеводин ; отв. ред. Л. Б. Чубаров ; Ин-т проблем нефти и газа СО РАН. - Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2017. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 202-208 (100 назв.). - ISBN 978-5-7692-1540-7

Дәріс №23 Гидродинамикалық берілісі бар қозғалтқыштың сипаттамасы

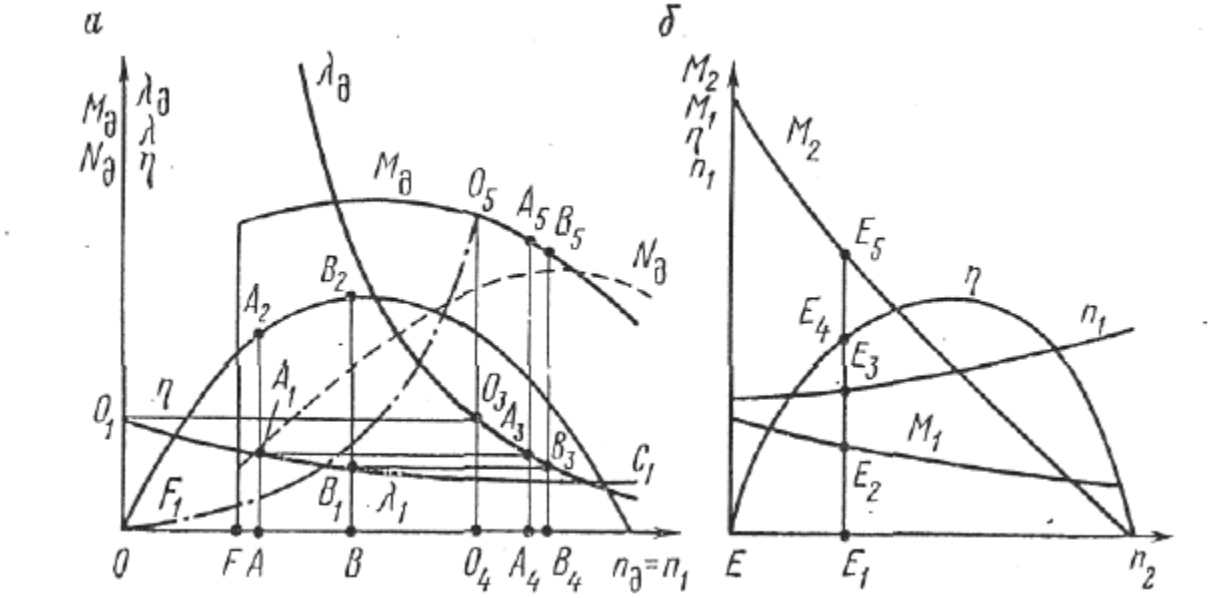
Дәріс жоспары:

1 Гидродинамикалық берілісі бар қозғалтқыштың сипаттамасы

2 Гидромеханикалық берілістің сипаттамасы

1 Гидродинамикалық берілісі бар қозғалтқыштың сипаттамасы

Қозғалтқыш гидропередачей білдіреді жетекті агрегат бар мінездеме нысаннан өзгешеленетін жүктемелік сипаттамалары қозғалтқыш пд – Өд. Құрылғының сипаттамаларының қисықтарын құру үшін G1 кіріс білігінің айналу жылдамдығы қозғалтқыштың жүктемесіне (Ml) байланысты т қозғалтқыш білігінің айналу жиілігіне тең екенін ескеру қажет.



Сурет. 23.1. ДВС агрегатының сипаттамасын құру-гидротрансформатор

Мәселені шешу үшін PD - MD қисығының бірнеше нүктелерінде қозғалтқыштың момент коэффициентін есептеу керек λd = MD/ρn2dd5 және λd PD-ге тәуелділік графигін салу керек (сурет. 23.1 а). I - λ1 және I — η қисықтары гидравликалық берілістің өлшемсіз сипаттамасына қолданылады

Қозғалтқыш λd = λ1 берілісі арқылы жұмыс істеген кезде (өйткені PD = n1 және MD = M1). Одан кейінгі операциялар мынадай тәртіппен жүргізіледі.

1. Беріліс коэффициенті I = OA берілген. AA1 және AA2 сегменттері і,

2 таңдалған кезде λ1 және η тиімділігі коэффициентіне сәйкес келеді. Белгілі шамасы λд = λ1 көмегімен кестені λд орналасқан n1 = пд = OA4, M1=Өд=A4A5.

3. Турбина доңғалағының айналу жиілігі есептеледі. Трансформация коэффициенті К=η / I, Шығыс білігіндегі момент M2 = КM1.

4. - Сур. 23.1 В табылған мәндерге сәйкес келетін сегменттер кейінге қалдырылады: EE1=n2, E1E2 = M1, E1E3 = n1, E1E4 = η, e1e5 = M2.

5. Есептеу бірнеше I мәндер үшін қайталанады, нүктелер қосылады тегіс сызықтар және қалаған сипаттаманың қисықтары алынады.

I0 = OB (B1, B2, B5 нүктелері) кезіндегі оңтайлы режим үшін осы режим нүктесінің nd нүктелі қисығымен анықталатын қозғалтқыш қуатының ең жоғары нүктесіне жақындығы тексеріледі.

Жүктеме астында құрылғыны іске қосу режимі O1, O3, O4, O5 нүктелеріне сәйкес келеді.

Парабола OO5-бұл турбиналық білік тоқтаған кезде N1-ден гидротрансформатордың кіріс білігіндегі айналу моментінің графигі:

M1 = λ1, ρ n2 бар

1 D5, мұндағы λ1, c-i = 0 кезіндегі момент коэффициенті (суретті қараңыз. 23.1 е).

ІЖҚ сипаттамасы қарастырылды. Сол сияқты, кез-келген басқа қозғалтқышпен гидравликалық берілістің сипаттамасы жасалады.

2 Гидромеханикалық берілістің сипаттамасы

Гидротрансформатордың салыстырмалы түрде жоғары тиімділігі (0,75-0,82) бар беріліс коэффициенттерінің диапазоны әлі де тар. Бұл диапазонды кеңейту үшін гидравликалық берілістерге қосымша механикалық берілістер қолданылады (тісті, тізбекті және т.б.). Гидромеханикалық берудің жалпы ПӘК-і

$$\eta_{общ} = \eta\ \eta_{мех}, \qquad (23.1)$$

мұндағы η-гидро берудің тиімділігі;

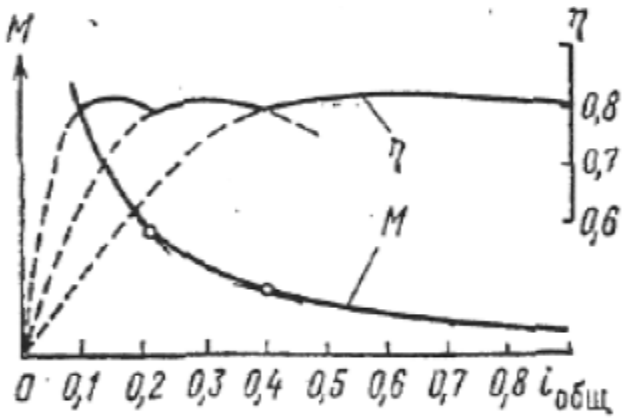
пмех-механикалық трансмиссияның пәк.

Н = к і, ал ηмех = Кмех імех болғандықтан, моменттің жалпы өзгеру коэффициенті

$$K_{общ} = K\,K_{мех} = \frac{\eta}{i} \cdot \frac{\eta_{мех}}{i_{мех}} \qquad (23.2)$$

Гидромеханикалық берілістің сипаттамасы келесі жолмен алынады. Беріліс қорабының беріліс қатынасы сәйкес тиімділігі $i'_{МЕХ}$, $i''_{МЕХ}$, $i'''_{МЕХ}$ болсын. Формула бойынша (23.1.) беріліс қорабының кез-келген жылдамдығын қосқан кезде жалпы беріліс коэффициентіне тәуелділігін көреміз.

Графикте Гидромеханикалық берілістің сипаттамалары (сурет. 23.2) қалай көрінеді



Сурет. 23.2-Гидромеханикалық трансмиссияның сипаттамасы

Гидроберіліс диаметрін анықтау

Гидроберудің белсенді диаметрі беріліс қатынасы кезінде *i0* (жұмыстың оңтайлы режимінде) берілістің кіріс білігіне қозғалтқыштан максималды қуат берілетіндей етіп таңдалады.

λ1 формуласынан мынаны көруге болады

$$D = \sqrt[5]{(M_д / n_д^2)_э} / \sqrt[5]{\rho \lambda_{1,0}},$$

мұндағы λ1, 0 кезіндегі момент коэффициенті;

(Мд/п2д)э-ең жоғары қуат режиміндегі қозғалтқыштың сипаттамасы бойынша айқындалатын шама.

Бақылау сұрақтары

1 Гидродинамикалық берілісі бар қозғалтқыштың сипаттамасы

2 Гидромеханикалық берілістің сипаттамасы

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Тазабеков, М. Н. Моделирование, оптимальное проектирование и управление магистральными нефтепроводами [Текст] : монография / М. Н. Тазабеков, Б. Б. Оразбаев, К. И. Муханбеткалиев. - Алматы : "Эверо", 2012. - 118 с. - ISBN 9965-474-72-9 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 3 Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1) Свободны: Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1)

2. Правила технической эксплуатации нефтебаз [Текст]. - СПб. : Изд-во ДЕАН, 2014. - 144 с. - ISBN 5-93630-356-X : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 2 Ч2 (1), ХР (1) Свободны: Ч2 (1), ХР (1)

3. Топольников А. С., Литвиненко К. В., Рамазанов Р. Р. Комплексный подход к проектированию системы механизированной добычи нефти в условиях выноса мехпримесей // Инженерная практика. - 2010.-№ 2.-С. 84-89.

4. Решение задач трубной гидравлики в системах добычи и транспорта природного газа / Э. А. Бондарев, А. Ф. Воеводин ; отв. ред. Л. Б. Чубаров ;

Ин-т проблем нефти и газа СО РАН. - Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2017. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 202-208 (100 назв.). - ISBN 978-5-7692-1540-7

КӨЛЕМДІ ГИДРОҚОЗҒАЛТҚЫШТАР ЖӘНЕ КӨЛЕМДІ ГИДРОЖЕТЕК

Дәріс №24 Гидроцилиндрлер, айналмалы гидроқозғалтқыштар және гидромоторлар

Дәріс жоспары:

1 Гидроцилиндрлер, айналмалы гидроқозғалтқыштар және гидромоторлар
2 Айналмалы гидроқозғалтқыштар.

1 Гидроцилиндрлер, айналмалы гидроқозғалтқыштар және гидромоторлар

Гидравликалық турбина сияқты, көлемді гидроқозғалтқыш жұмысты сұйықтықтан қабылдайды және оны шығыс байланысы арқылы атқарушы механизмге немесе беріліске береді. [35].

Шығу буынының қозғалыс сипаты бойынша көлемді гидроқозғалтқыштар үш топқа бөлінеді:

1) жүрісті гидроцилиндрлер;

2) айналу бұрышы шектеулі айналмалы гидроқозғалтқыштар;

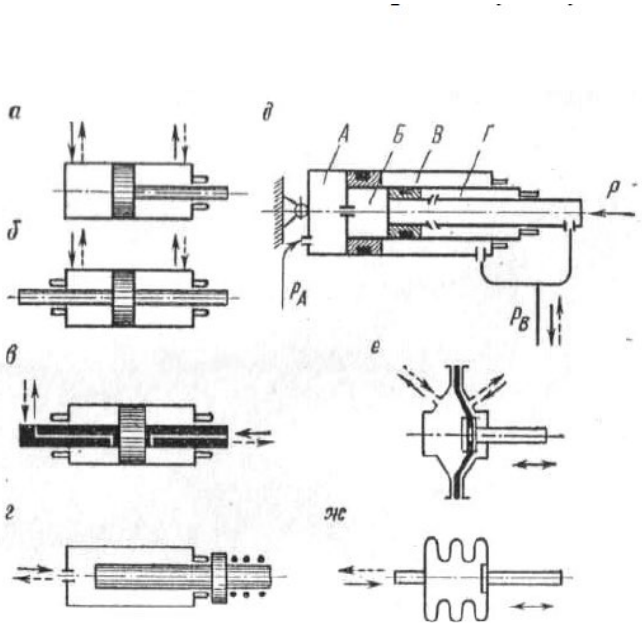
3) айналу қозғалысы шектелмеген гидромоторлар.

Гидравликалық цилиндрлердің шығу буыны-өзек, поршень немесе корпус, ал айналмалы Гидравликалық қозғалтқыштар мен гидравликалық қозғалтқыштар үшін білік немесе корпус.

Гидроцилиндрлер

Жұмыс сұйықтығының әсер ету бағытына байланысты екі жақты гидравликалық цилиндрлер ажыратылады (сурет. 24.1 а,б,в,д, е) және бір жақты (сурет. 24.1 г, ж) әрекеттер. Біріншіден, жұмыс сұйықтығының әсерінен Шығыс байланысының қозғалысы екі бағытта мүмкін, ал екіншісінде тек бір бағытта болады, ал байланыстың қайтарылуы серіппелі күшке, ауырлық күшіне және т. б. байланысты болады.

Гидравликалық цилиндрлер жұмыс камерасының құрылғысына байланысты да жіктеледі: поршень (сурет. 24.1 а, б, в), плунжер (сурет. 24.1 г), телескопиялық (сурет. 24.1 d), мембраналық (сурет. 24.1 е), сифон (сурет. 24.1 ж). Поршеньді гидравликалық қозғалтқыш бір жақты болуы мүмкін (сурет. 24.1 а) немесе поршеньнің екі жағында орналасқан екі жақты өзек (сурет. 24.1 б, в).



24.1-Сурет Гидроцилиндрлер 24.2-Сурет Гидроцилиндрлер арнайы дизайн

Сурет 24.1 Поршеньді гидравликалық цилиндрлердің келесі арнайы конструкциялары да практикалық қызығушылық тудырады:
1) тандем-цилиндр; 2) сатылы поршені бар гидроцилиндр; 3) тежеуі бар гидроцилиндр; 4) поршеньнің қалпын бекітетін гидроцилиндр.

Тандем-цилиндр (сурет. 24.2 а) егер цилиндрдің ұзындығы шектелмеген болса және оның диаметрі кішкентай болса, үлкен жүктемелерде қолданылады.

Сатылы поршеньді гидравликалық цилиндр бірнеше жылдамдықты алуға арналған. Сурет схемасы. 24.2 В цилиндрдің үш түзу жылдамдығына ие болуға мүмкіндік береді 4 (бір уақытта 1-арнаға немесе 2-арнаға немесе екеуіне де сұйықтық тұрақты тұтынылған кезде) және бір жылдамдық (3-арнаға беру).

Тежеуі бар Гидроцилиндр жүрістің соңында шығу буынын тежеуге және қозғалатын бөліктердің шеткі тірекке қатты соғылуын ескертуге арналған құрылғымен жабдықталған. Күріште қарапайым типтегі Демпфер көрсетілген. 24.2 г.

Сыртқы позициялар арасындағы аралық поршеньді бекітетін гидравликалық цилиндр суретте көрсетілген. 24.2 г. Егер А және В қуыстары сұйықтықты беру көзімен хабарланса, онда өзгермелі поршень 1 поршеньмен бірге 2 оңға қарай цилиндр түбіне жеткенше қозғалады.
Бұл позицияда қысым күштерінің айырмашылығы бекітіледі

$$p\ (F - f_1 - f_2).$$

Жалпы жағдайда телескопиялық цилиндр деп шыбықтардың жалпы соққысы цилиндр корпусының ұзындығынан асатын цилиндр түсініледі.

Ол көлік жағдайында шектеулі кеңістікте үлкен инсульт алу үшін қолданылады, мысалы, бұрғылау және мұнай кен орындарында мұнараларды көтеру және түсіру үшін ұя ретінде.

Поршеньдердің санына байланысты телескопиялық цилиндрлер екі сатылы, үш сатылы және т.б. болып бөлінеді, ал ең кіші поршень диаметрі бар қадам бірінші, келесі екінші және т. б. деп аталады. Гидравликалық цилиндр жұмыс істеген кезде үш қозғалыс мүмкін: тек бірінші саты, тек екінші саты, екі саты бірге.

Қозғалыстардың реттілігі тығыздағыштардағы жүктеме мен үйкеліс күштеріне байланысты.

Белгілейміз:

F1, F2 - поршеньдердің ауданы;

f1, f2 -штоктардың Қима ауданы;

T1, T2-бірінші және екінші сатыларға сәйкес цилиндр мен поршень манжеттеріндегі жалпы үйкеліс күштері. Бірінші сатыдағы поршеньнің біркелкі қозғалу шарты (суретті қараңыз. 24.1 д):

$$p_A F_1 - T_1 - p_r(F_1 - f_1) - P = 0 \qquad (24.1)$$

Сондай-ақ, өзекпен бірге қозғалатын екінші кезең үшін:

$$p_A F_2 - T_2 - p_r(F_2 - f_2) - P = 0 \qquad (24.2)$$

мұндағы а р поршеньдік қуыстардағы жұмыс сұйықтығының қысымы А және В; r р сонымен қатар, өзек қуыстарындағы Г және В.

Айтарлықтай қысу жүктемесімен р бірінші әрқашан екінші сатыдағы поршеньді өзекпен, содан кейін бірінші сатыдағы поршеньді шығарады. Сұйықтықтың тұрақты тұтынылуында Q бұл ауысуға қысым белгішесі сәйкес келеді

$$p_A' = \frac{P + T_2 + p_r(F_2 - f_2)}{F_2} \quad \text{до} \quad p_A'' = \frac{P + T_1 + p_r(F_1 - f_1)}{F_1} \qquad (24.3)$$

және қозғалыс жылдамдығының

$$v' = \frac{Q}{F_2}\eta_o \quad \text{до} \quad v'' = \frac{Q}{F_1}\eta_o \qquad (24.4)$$

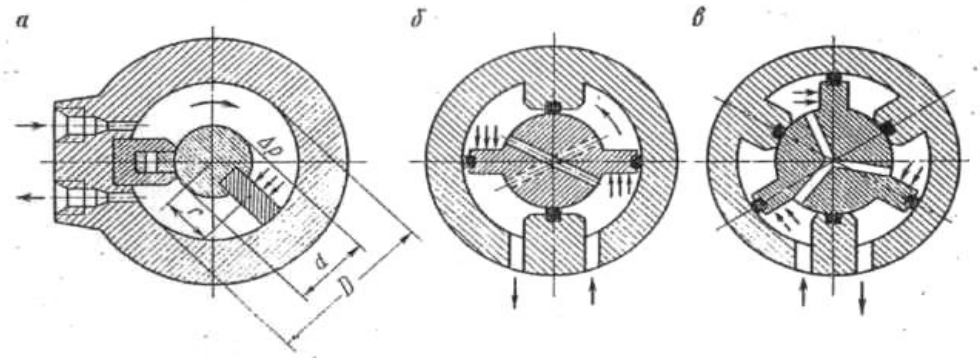
мұндағы цилиндрдің көлемдік тиімділігі; Г және В қуыстарынан сұйықтықтарды ағызу қысымы. кері қозғалыс үшін Р созылу күші әсер еткен жағдайда сұйықтық г және В өзек қуыстарына беріледі. біркелкі қозғалыс теңдеулерінде үйкеліс күштері белгіні өзгертеді және сұйықтықтың тиісті кіру қысымы формулалармен анықталады:

$$p_r' = \frac{p_A F_1 + T_1 + P}{F_1 - f_1}; \qquad p_r'' = \frac{p_A F_2 + T_2 + P}{F_2 - f_2} \tag{24.5}$$

егер *F1-f* > *F-f* болса, онда поршеньдерді тарту әдетте бірінші сатыда басталады, әйтпесе екінші сатыдағы поршень алдымен қозғалады.
Поршень қозғалысы кезінде үйкеліс күші цилиндрдің дизайнына және тығыздағыштардың сапасына байланысты. Ол үлкен мәндерге жетуі мүмкін (көптеген жүздеген Ньютондар). Поршеньді тегістеу кезінде үйкеліс күші қозғалыс кезіндегі үйкеліс күшінен 2-3 есе көп болады.

2 Айналмалы гидроқозғалтқыштар.

Кейбір жағдайларда айналмалы гидравликалық қозғалтқыштарды қолдану жетек механизмдерінің кинематикасын жеңілдетеді. [35].
Олар іс жүзінде инерциясыз және үлкен моменттерді дамытуға қабілетті. Дизайнға байланысты айналмалы гидроқозғалтқыштар бөлінеді: Шибер, поршень және мембрана. Ең көп таралған шиберлер, оларда ығыстырғыштар плиталар түрінде жасалады-біреуі (сурет. 24.1 а), екі (сурет. 24.1 б) немесе үш (сурет. 24.1 в) қозғалтқыш білігіне қатаң немесе жылжымалы бекітілген.



Сурет. 24.1. Пластиналық айналмалы қозғалтқыштар

Бақылау сұрақтары

1 Гидроцилиндрлер, айналмалы гидроқозғалтқыштар және гидромоторлар
2 Айналмалы гидроқозғалтқыштар.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Тазабеков, М. Н. Моделирование, оптимальное проектирование и управление магистральными нефтепроводами [Текст] : монография / М. Н. Тазабеков, Б. Б. Оразбаев, К. И. Муханбеткалиев. - Алматы : "Эверо", 2012. - 118 с. - ISBN 9965-474-72-9 : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 3 Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1) Свободны: Ч2 (1), Ч10 (1), А1 (1)
2. Правила технической эксплуатации нефтебаз [Текст]. - СПб. : Изд-во ДЕАН, 2014. - 144 с. - ISBN 5-93630-356-X : Держатели документа: ОИЦ ЮКГУ Экземпляры всего: 2 Ч2 (1), ХР (1) Свободны: Ч2 (1), ХР (1)

3. Топольников А. С., Литвиненко К. В., Рамазанов Р. Р. Комплексный подход к проектированию системы механизированной добычи нефти в условиях выноса мехпримесей // Инженерная практика. - 2010.-№ 2.-С. 84-89.
4. Решение задач трубной гидравлики в системах добычи и транспорта природного газа / Э. А. Бондарев, А. Ф. Воеводин ; отв. ред. Л. Б. Чубаров ; Ин-т проблем нефти и газа СО РАН. - Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2017. - 208 с. : ил. - Библиогр.: с. 202-208 (100 назв.). - ISBN 978-5-7692-1540-7

РЕЗЕРВУАРЛАР ЖӘНЕ РЕЗЕРВУАРЛЫҚ ПАРКТЕР

Дәріс № 25 Магистральдық мұнай құбырлары жүйесі

Дәріс жоспары:

1 Магистральдық мұнай құбырлары жүйесі
2 Резервуарлар.
3 Резервуарларды пайдалану

1 Магистральдық мұнай құбырлары жүйесінде олар:

- көлік тізбегі учаскелерінің шекараларында мұнайды қабылдау-жіберудің әркелкілігін өтеу үшін;
- мұнайды есепке алу үшін;
- мұнайдың қажетті сапасына қол жеткізу үшін (судан және механикалық қоспалардан тұндыру, араластыру және т.б.).

Осыған сәйкес резервуар парктері орналастырылған:

- бас ЖЗҚ-да;
- пайдалану учаскелерінің шекараларында;
- жақын орналасқан кен орындарынан мұнай айдау немесе ілеспе тұтынушыларға мұнай жіберу орындарында.

Магистральдық мұнай құбырының соңындағы резервуарлық парк не МӨЗ шикізат паркі, не ірі ауыстырып тиеу мұнай базасының немесе құю пунктінің резервуарлары болып табылады. [34-35].

2 Резервуарлар. Резервуарлар мұнай базалары мен ЖЗҚ-ның маңызды құрылыстарының бірі болып табылады және негізінен мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған.

Мұнай және мұнай өнімдерін сақтауға арналған сыйымдылықтар мынадай белгілер бойынша бөлінуі мүмкін:

- олар жасалған материал бойынша: металл, темірбетон, жер, синтетикалық, мұз топырақты және тау-кен қазбаларында;
- артық қысым мөлшері бойынша: артық қысым атмосфералық қысымнан (ри ≤ 0,02 МПа) аз ерекшеленетін төмен қысымды резервуарлар және жоғары қысымды резервуарлар (р ≥ 0,02 МПа);

- технологиялық операциялар бойынша: тұтқырлығы аз және тұтқырлығы жоғары мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған резервуарлар, тұндырғыш резервуарлар, буферлік резервуарлар және ерекше қасиеттері бар мұнай мен мұнай өнімдерін сақтауға арналған арнайы конструкция резервуарлары;

- құрылымы бойынша: конустық және сфералық шатырлармен және жазық немесе кеңістіктік түбімен тік цилиндрлік, жазық немесе кеңістіктік түбімен көлденең цилиндрлік;

- тамшы тәрізді; шар тәрізді; резервуарлар-цилиндроидтер; тікбұрышты; траншея тәрізді.

Мұнай өнімінің ең жоғары деңгейі онда жапсарлас алаңның ең төменгі жоспарлы белгісінен кемінде 0,2 м төмен болған кезде Резервуар жерасты деп аталады (сондай-ақ резервуардағы мұнай өнімінің рұқсат етілген ең жоғары деңгейінен кемінде 0,2 м жоғары және ені кемінде 3 м болатын себіндісі бар резервуарлар жерасты резервуарларына жатады). Жер үсті резервуар деп аталады, оның түбі іргелес аймақтың ең төменгі жоспарлау белгісінде (резервуардың қабырғасынан 3 м қашықтықта) бір деңгейде немесе одан жоғары орналасқан.

3 Резервуарларды пайдалану

Резервуарлар мен резервуарлық парктерді пайдалануды ұйымдастыру Парктердің резервуарларын пайдалану-бұл мұнайды қабылдау, сақтау және тапсыру, резервуарларды пайдалану, техникалық қызмет көрсету және жөндеу кезінде сынау және қабылдау процестерінің жиынтығы.

Резервуарлар мен резервуарлық парктерді пайдалану әрбір кәсіпорынның шегінде өз күшімен және орындалатын жұмыстарға лицензиясы бар тартылған ұйымдардың күшімен жүзеге асырылуы тиіс. Резервуарлар мен резервуарлық парктерді пайдалануды ұйымдастыруды әрбір кәсіпорын айқындайды және тұтастай алғанда кәсіпорын мен оның филиалдары, мұнай айдау және құю станциялары, теңіз және өзен терминалдары мен мұнай базалары бойынша резервуарлар мен резервуарлық парктерді пайдалануды ұйымдастыру жөніндегі ережелерде көрсетіледі.

Резервуарлар мен резервуарлық парктерді пайдалану процесіндегі жұмыстардың негізгі түрлері мыналар болып табылады:

- резервуарлардың сыйымдылығын анықтау және градуирлеу;

-резервуарлар мен резервуарлық парктерге жедел-техникалық қызмет көрсету (резервуарларды техникалық пайдалану);

- резервуарлық парктерге және олардың жеке резервуарларына техникалық қызмет көрсету және техникалық жөндеу;

- резервуарларды техникалық диагностикалау;

- резервуарларды күрделі жөндеу;

Резервуарлар мен резервуарлық парктерді техникалық пайдалануға жауапты Персонал мыналарды қамтамасыз етуге міндетті:

- олардың сенімді және қауіпсіз жұмысы;

- қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларды әзірлеу және енгізу;

- техникалық диагностиканы, техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді ұйымдастыру және уақтылы жүргізу;

- бағынышты қызметкерлерді оқытуды ұйымдастыру, оларға нұсқау беру және білімдерін мерзімді тексеру;

- жаңа жабдықтарды енгізу және игеру, резервуарлар мен резервуарлық парктерді автоматтандыруды және телемеханизациялауды жүзеге асыру;

- қорғаныс құралдары мен өртке қарсы Мүкәммалдың болуы және уақтылы тексерілуі.

Әрбір резервуарда "От қауіпті" деген анық жазу болуы, сондай-ақ мынадай мәліметтер көрсетілуі тиіс:

- резервуардың реттік нөмірі;

- рұқсат етілген көтерілу;

- базалық биіктіктің мәні (биіктік трафареті);

- сифонды кран мен сақпандардың басқару органдарының орналасу көрсеткіштері. ЖЗҚ резервуарлық парктері

Мұнай құбырларының резервуарлық парктерінің пайдалы көлемі ВНТП 2-86 талаптарына сәйкес айқындалады.

Жүйелі айдау көзделмеген мұнай құбырының резервуарлық парктерінің пайдалы жиынтық көлемі кестеде көрсетілген өлшемдерден кем болмауы тиіс. 25.1 (есептік тәуліктік өнімділік бірліктерінде)

Кесте 25.1

Протяженность нефтепровода (участка), км.	Диаметр нефтепровода, мм			
	630 и менее	720, 820	1020	1220
до 200	1,5	2	2	2
свыше 200 – 400	2	2,5	2,5	2,5
свыше 400 – 600	2,5	2,5 / 3	2,5 / 3	2,5 / 3
свыше 600 – 800	3	3 / 3,5	3 / 4	3,5 / 4,5
свыше 800 – 1000	3 / 3,5	3 / 4	3,5 / 4,5	3,5 / 5

Мұнай құбырларының резервуарлық парктерінің пайдалы жиынтық көлемі (мұнай құбырының ұзындығына байланысты)

Ескерту: 1. Мұнай құбырының ұзындығы кестеде келтірілген сыйымдылық мөлшеріне 1000 км-ден асады. 3.3. учаскенің қалған ұзындығына сәйкес келетін резервуарлық паркінің көлемі қосылады.

2. Соңғы пункттің резервуарлық паркінің сыйымдылығы жобамен парктің көрсетілген жиынтық сыйымдылығының шегінде айқындалады.

Резервуарлық парктердің пайдалы (нақты) көлемі пайдаланылмайтын аймақтарды, технологиялық қалдықты айқындайтын сыйымдылықты пайдалану коэффициентін ескере отырып, кестелер бойынша айқындалады.

Мұнай құбырының резервуарлық парктерінің жиынтық пайдалы көлемі шамамен мынадай түрде бөлінеді:

- мұнайдың бір сортын айдап қотарған жағдайда мұнай құбырының бас мұнай айдау станциясы мұнай құбырының екі тәуліктен үш тәулікке дейінгі өнімділігі мөлшерінде сыйымдылыққа ие болуы тиіс.

- сорғы жабдығы жұмысының тәуелсіздігін қамтамасыз ету талап етілетін шегінде пайдалану учаскелерінің шекараларында орналасқан сыйымдылығы бар ЖЗҚ-да мұнай құбырының тәуліктік өнімділігінің 0,3-0,5 мөлшерінде сыйымдылық көзделуі тиіс. Бұл сыйымдылық қабылдау - тапсыру операцияларын орындау қажеттілігі қамтамасыз етілген жағдайда 1,0-1,5 дейін ұлғайтылуы тиіс.

– магистральдық мұнай құбырларының тармақталуында, сондай-ақ олардың қосылған жерлерінде орналасқан сыйымдылығы бар ЖЗҚ-да өнімділігі жоғары құбырдың тәуліктік өнімділігінің 1,0-1,5 мөлшерінде сыйымдылық көзделуі тиіс.

Осы станциялардағы сыйымдылық мөлшерін мұнайды жүйелі айдау кезінде есептеу бойынша талап етілетін шектерге дейін ұлғайтуға жол беріледі.

- мұнай құбыры (учаске) шегінде парктер көлемін бөлу ЖЗҚ және мұнай құбырына техникалық қызмет көрсету кезінде жекелеген пайдалану учаскелерінің тәуелсіз жұмысын қамтамасыз ету, соңғы пункттерде сыйымдылық құру, сондай-ақ мұнай құбырының тұрып қалу уақытын барынша қысқартуды ескере отырып түзетілуі мүмкін.

Бірнеше параллель мұнай құбырларында сыйымдылықтың жиынтық пайдалы мөлшері әрбір мұнай құбырының тәуліктік өнімділігінен анықталуы тиіс (кесте. 25.1).

Мұнайды жүйелі айдау кезінде әрбір ЖЗҚ резервуарлық парктерінің сыйымдылығы мен соңғы пунктінің көлемі жобада қабылданған қайта айдаудың циклдік сипатына сәйкес әрбір сорттың жинақталу мөлшерімен айқындалады.

Резервуарларды төгілуден, ал технологиялық құбырлар мен арматураларды қысымның жоғарылауынан қорғау мақсатында резервуарлық парктің құрамында кемінде 2 резервуар бөлінеді, оларға сақтандырғыш құрылғылардан арнайы құбыр арқылы мұнай жіберу көзделуі тиіс. Бөлінген резервуарлардың резервтелетін көлемі магистральдық мұнай құбырларын пайдалану қағидаларымен регламенттеледі және сыйымдылығы бар ЖЗҚ резервуарлық паркінің көлеміне кіреді. Мұнай шығынын азайту үшін, әдетте, қалқымалы шатыры бар немесе понтондары бар резервуарлар қолданылуы керек.

Резервуарлардың басқа түрлерін қолдану оларды пайдалану тиімділігінің техникалық-экономикалық негіздемесін орындауды талап етеді.

Мұнайды жылыту, қажет болған жағдайда, әдетте, жылу алмасу аппараттарында немесе пештерде жылытуы бар циркуляциялық жүйелерді қолдану арқылы жүргізілуі тиіс. Жылытуды қажет ететін мұнайды тасымалдау кезінде жылу шығынын азайту мақсатында резервуарлар мен құбырлардың жылу оқшаулауын қолдану мәселесін қарау қажет.

Оқшаулау жанбайтын болуы тиіс, оқшаулау түрі жобамен белгіленеді. Резервуарлардың жабдығы оларды толтыру және босату жөніндегі техникалық операцияларды, қысымның жоғарылауы мен төмендеуінен қорғауды, өрттің таралуынан қорғауды, өртті сөндіруді қамтамасыз етуі тиіс.

Қажет болған жағдайда, қабылдау-тарату келте құбырларында технологиялық құбырлармен резервуарларға берілетін күштерді азайтуға арналған компенсаторлар көзделуі тиіс. Мұнай резервуарларында парафин мен басқа шөгінділердің түбінде жиналуын болдырмау және оларды жою мақсатында, әдетте, шайырлау бастиектері немесе бұрандалы араластырғыштар орнатылуы тиіс.

Резервуарлық парктердің технологиялық құбыржолдарының схемалары резервуарларды тіреуіш сорғылардың көмегімен, ал технологиялық құбыржолдарды тазарту сорғысының көмегімен босатуды қамтамасыз етуге тиіс.

Резервуарлық парктің орналасуы, резервуарлар қабырғалары арасындағы қашықтық, резервуарлар топтарының сыйымдылығы және топтар арасындағы қашықтық ҚНжЕ 2.11.03 талаптарына сәйкес болуы тиіс. Резервуарлық парктің топырақ үйіп бекітілген жерлерінің ішінде, резервуардың қабылдау-тарату келте құбырларына Орнатылатын байырғы ысырмаларды, сондай-ақ өрт сөндіру жүйелерінің ысырмаларын қоспағанда, ысырмаларды орналастыруға жол берілмейді.

Жер үсті резервуарларының әрбір тобы жоғарғы жағынан ені кемінде 0,5 м тұйық топырақ үйінділерімен немесе төгілген сұйықтықтың гидростатикалық қысымына есептелген жанбайтын материалдардан жасалған қоршау қабырғасымен қоршалуы тиіс.

Резервуарлардың әрбір тобының топырақ үйіп бекітілетін немесе қоршайтын қабырғасының биіктігі төгілген сұйықтықтың есептік көлемінің деңгейінен 0,2 м жоғары, бірақ номиналды көлемі 10000 $м^3$ дейінгі резервуарлар үшін 1 м кем емес және көлемі 10000 м3 және одан жоғары резервуарлар үшін 1,5 м кем емес болуы тиіс. Резервуарлар қабырғаларынан үйменің ішкі еңістерінің табанына немесе қоршау қабырғаларына дейінгі қашықтық көлемі 10000 $м^3$ дейінгі резервуарлар үшін кемінде 3 м және көлемі 10000 $м^3$ және одан жоғары резервуарлар үшін 6 м қабылдау керек.
Резервуарлардың бір тобы шегінде ішкі Жер біліктерімен немесе қоршау қабырғаларымен әрбір резервуарды көлемі 20000 $м^3$ және одан көп немесе жиынтық көлемі 20000 $м^3$ тең немесе одан кем бірнеше бір типті резервуарларды бөлу керек. Ішкі Жер білігінің немесе қабырғаның биіктігін қабылдау керек:. Номиналды көлемі 10000 $м^3$ және одан жоғары резервуарлар үшін 1,3 м;. 0,8 м-қалған резервуарлар үшін.

Резервуарлық парктерді резервуарлық парктен 200 м дейінгі қашықтықта орналасқан көрші елді мекендердің, кәсіпорындардың және жалпы желінің темір жолдары аумағының белгілерімен салыстырғанда неғұрлым жоғары геодезиялық белгілері бар алаңдарда орналастыру кезінде, сондай-ақ резервуарлық паркті өзен жағалауында су кемерінен 200 м және одан кем қашықтықта орналастыру кезінде мыналар көзделуі тиіс

резервуарлардың авариясы кезінде елді мекеннің немесе кәсіпорынның аумағына мұнайдың төгілу мүмкіндігін болдырмайтын қосымша іс-шаралар, жалпы желінің темір жолдарында немесе резервуарда.

Егер резервуарлық парктің ішкі жолдары мен өту жолдарынан резервуарларға өрт сөндіру құралдарын беру қамтамасыз етілмесе, екі және одан да көп қатарға орналасқан жер үсті тік резервуарлардың әрбір тобына жылжымалы өрт техникасы үшін топырақ үйіп бекітілген жердің ішіне кіру көзделуі тиіс. Топырақ үйіп бекітілетін немесе қоршайтын қабырға арқылы өту үшін, сондай - ақ резервуарларды себуге көтеру үшін қоршаудың немесе себудің қарама-қарсы жақтарында ені кемінде 0,7 м қатты жабыны бар баспалдақ-өткелдерді қарастыру қажет. Топырақ үйіп бекітілген жердің ішіне салынатын құбырлардың қосылыстары, әдетте, дәнекерленген болуы тиіс.
Жөндеуге немесе реконструкциялауға байланысты бұзылған резервуарлардың топырақ үйіп құлауы жұмыс аяқталғаннан кейін қалпына келтірілуі тиіс.

Резервуарлық парктен өндірістік-жаңбыр кәрізіне:

- жауын-шашын және қардың еруі кезінде пайда болатын өндірістік сарқынды сулар;

- өрт кезінде резервуарды салқындататын су.

Резервуарларды тазалау кезінде пайда болатын түптік шөгінділерді өндірістік-жаңбыр кәрізіне ағызуға жол берілмейді. Олар арнайы сору құрылғыларының көмегімен жинақтағыштарды шламға шығаруға тиіс. Жаңбырда қабылдау құдықтары гидравликалық ысырмалары бар шығарулар арқылы өндірістік-жаңбыр канализациясының желісіне қосылуы тиіс. Қабылдау құдығының жауын шапалақтары үнемі жабық болуы керек. Резервуарлық паркте орналасқан кәріз желілерінің құдықтары технологиялық схемаға сәйкес нөмірленеді.

Бақылау сұрақтары

1 Магистральдық мұнай құбырлары жүйесі
2 Резервуарлар.
3 Резервуарларды пайдалану

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Васильев Г.Г., Орехов В.В., Ментюков И.В. Противокоррозионная защита трубопроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2013. 51 с.
2. Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том1. С.П.: Недра, 2006, 617 с.
3. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Васильев Г.Г., Гумеров А.Г., Лавретьев А.Е., Кантемиров И.Ф., Нечваль А.М., Гамбург И.Ш., Суворов А.Ф., Гильметдинов А.Ф., Рафиков С.К., Коновалов Н.И., "Технология сооружения газонефтепроводов", том 1. Нефтегазовое дело, Уфа, 2017, 630 с.
4. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Пирожков В.Г., Лежнев М.А., Шутов В.Е. Стальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина , 2017, 113с.

Дәріс №26 Резервуарлар жабдығы

Дәріс жоспары:

1 Резервуарлар жабдығы
2 Болат резервуарларды жабдықтау

1 Резервуарлар жабдығы

Резервуарларға орнатылатын жабдықтар мен конструктивтік элементтердің тізбесі 26.1-кестеде келтірілген. Резервуарлардың нақты жабдықталуын, жабдықтардың және конструктивтік элементтердің орналасуын таңдау жобалау құжаттамасымен айқындалады.

Күрделі

- сақпандар алынып тасталады, олардың орнына қабылдау-тарату құрылғылары орнатылады;
- кейіннен бұрама құрылғыларын орната отырып, жуудың құбырлы стационарлық жүйелері бөлшектеледі;
- резервуарларды понтондармен, қалқымалы шатырлармен жабдықтаған кезде тыныс алу арматурасы желдеткіш келте құбырларға ауыстырылады;
- қалқымалы шатырлар мен понтондар оларға пайдалану жағдайында қосымша келтеқұбырлар орнатыла отырып, реттелетін биіктіктің тірек тіректерімен жабдықталады.

Кесте 26.. Резервуарлардың жабдықтары мен конструктивтік элементтері

Наименование оборудования	Наличие в резервуаре			
	РВС	РВСП	РВСПК	ЖБК
Дыхательный клапан	+			+
Предохранительный клапан	+			+
Вентиляционный патрубок		+	+	
Огневой предохранитель	+	+	+	+
Приемораздаточное устройство				+
Приемораздаточный патрубок*	+	+	+	
Пеногенератор	+	+	+	-
Система подслойного пенотушения	+	+	+	+
Компрессирующая система приемораздаточных патрубков	+	+	+	+
Пробоотборник	+	+	+	+
Водоспуск с плавающей крыши			+	
Система орошения резервуара	+	+	+	-
Кран сифонный	+	+	+	
Система размыва осадка	+	+	+	+
Погружной насос (для откачки остатков нефти и подтоварной воды)				+
Люки	+	+	+	+
Уровнемер	+	+	+	+
Приборы контроля, сигнализации, защиты	+	+	+	+

Тыныс алу арматурасында тыныс алу және сақтандыру клапандары, желдеткіш келте құбырлары болуы тиіс. Тыныс алу клапандарының жиынтық өткізу қабілеті бу-ауа қоспасының температуралық кеңеюін ескере

отырып, резервуарды толтыру (немесе босату) кезінде мұнайдың ең жоғары берілуіне байланысты айқындалады.

Бір резервуарға Орнатылатын сақтандыру клапандарының жиынтық көлемі тыныс алу клапандарының өткізу қабілеттілігінен кем болмауы тиіс. Қауіпсіздік клапаны тыныс алу клапанымен салыстырғанда жоғары қысымға және төмен вакуумға 5 - тен 10% - ға дейін реттеледі. Қауіпсіздік гидравликалық клапаны гидравликалық ысырманы құрайтын қатпайтын, әлсіз буланған сұйықтықпен толтырылуы керек.

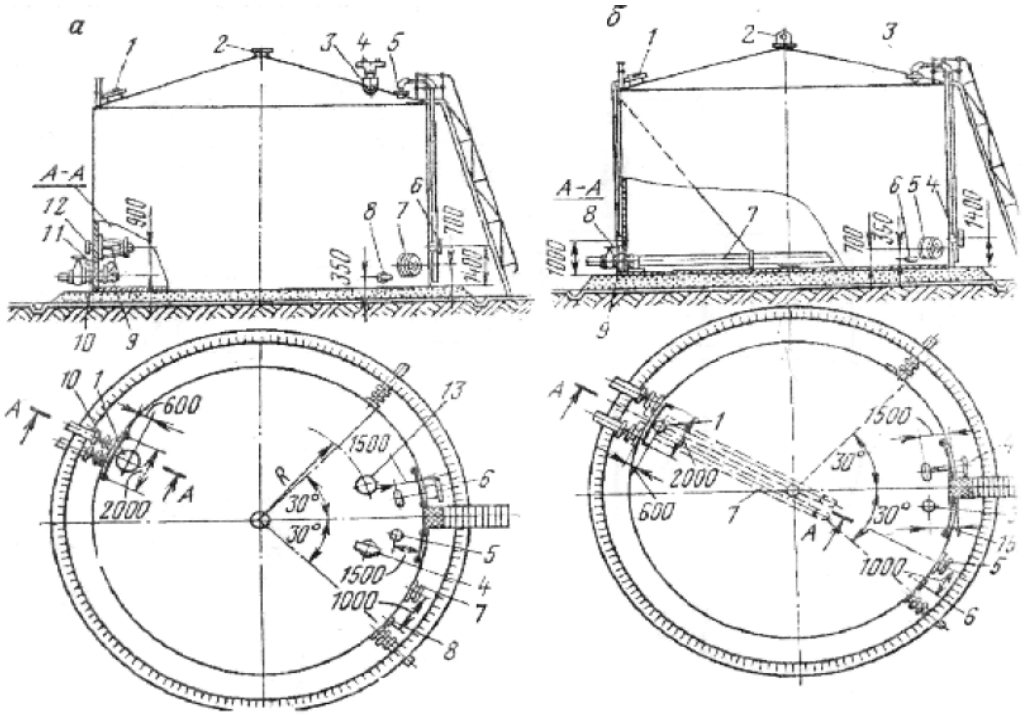
2 Болат резервуарларды жабдықтау

Дұрыс және қауіпсіз жұмыс істеу үшін жердегі Болат резервуарларда келесі жабдықтар болуы керек (сурет. 26.1.). Жоғарғы жарық люгі жөндеу және тазалау кезінде желдетуге, сондай-ақ жұмыс арқаны үзілген кезде хлопушканың қақпағын және топсалы құбырларды көтеруге арналған. Өлшеу люгі мұнай өнімінің деңгейін өлшеу және резервуардан сынама алу үшін қызмет етеді. Қазіргі уақытта резервуарлар УДУ типті қашықтық деңгей өлшегіштермен және ПСР типті сынама алғышпен жабдықталады.

- санау механизмі бар көрсеткіш құрылғы, тұрақты моменттің серіппелі қозғалтқышы және бір корпуста орнатылған өлшеу таспасының ілінуін тексеру механизмі;

- бұрыштық шығыршықтары және қорғаныс құбырлары бар гидроқақпа;

- бағыттауыш тартқыштары және керу құрылғысы бар қалтқы.



1-жоғарғы жарық люгі; 2-желдеткіш келте құбыры; 3 - от сақтандырғыш; 4 - негізгі механикалық тыныс алу клапаны; 5 - өлшеу люгі; 6 - деңгей өлшегіш; 7-төменгі люк - лаз; 8 - су ағызатын кран; 9 - шартылдатқыш; 10 - жүк келте құбыры; II-қайта өткізу

құрылғысы; 12 - мақтаны көтергіш; 13 - сақтандырғыш гидравликалық тыныс алу клапаны; б) тұтқырлығы жоғары мұнай өнімдерін сақтауға арналған: 1 - жоғарғы жарық люгі; 2 - желдеткіш келте құбыры; 3 - өлшеу люгі; 4 - деңгей өлшегіш; 5-төменгі люк-лаз; 6-су ағызатын кран; 7-топсалы көтергіш құбыр; 8-қайта өткізу құрылғысы; 9-жүк келте құбыры.

Сурет. 26.1- Тік болат резервуардағы жабдықтың орналасу схемасы

Бақылау сұрақтары

1 Резервуарлар жабдығы

2 Болат резервуарларды жабдықтау

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Васильев Г.Г., Орехов В.В., Ментюков И.В. Противокоррозионная защита трубопроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2013. 51 с.

2. Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том1. С.П.: Недра, 2006, 617 с.

3. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Васильев Г.Г., Гумеров А.Г., Лавретьев А.Е., Кантемиров И.Ф., Нечваль А.М., Гамбург И.Ш., Суворов А.Ф., Гильметдинов А.Ф., Рафиков С.К., Коновалов Н.И., "Технология сооружения газонефтепроводов", том 1. Нефтегазовое дело, Уфа, 2017, 630 с.

4. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Пирожков В.Г., Лежнев М.А., Шутов В.Е. Стальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина , 2017, 113с.

Дәріс №27 Магистральдық мұнай құбырлар

Дәріс жоспары:

1 Магистральдық мұнай құбырлар

2 Құбырларды коррозиядан қорғау құралдары.

1 Магистральдық мұнай құбырлар болаттан жасалған, өйткені бұл үнемді, берік, жақсы дәнекерленген және сенімді материал. Дайындау тәсілі бойынша магистральдық мұнай құбырларына арналған құбырлар жіксіз, бойлық тігіспен дәнекерленген және спиральды тігіспен дәнекерленген болып бөлінеді.

Жіксіз құбырлар диаметрі 529 мм дейінгі құбырлар үшін қолданылады, ал дәнекерленген құбырлар диаметрі 219 мм және одан жоғары. Құбыр қабырғасының сыртқы диаметрі мен қалыңдығы стандартталған. Құбырлар екі топқа бөлінеді: қалыпты және Солтүстік нұсқада. Кәдімгі дизайндағы құбырлар орта жолақта және елдің оңтүстік аймақтарында салынған құбырлар үшін қолданылады (Жұмыс температурасы 0 °С және одан жоғары, құрылыс температурасы 40 °С және одан жоғары). Солтүстік орындаудағы құбырлар елдің солтүстік аудандарында құбырлар салу кезінде қолданылады(пайдалану температурасы -20.. - 40°С дейін, құрылыс

температурасы --- 60 °с дейін). Магистральдық мұнай құбырларына арналған құбырлар көміртекті және төмен легирленген болаттан жасалған. Мұнай-газ кәсіпшілігі құбырларына арналған құбырлардың материалы: болат, шойын, полимер, шыны пластик, металл полимер, аралас болуы мүмкін.

Құбыр арматурасы құбырлар арқылы тасымалданатын мұнай ағындарын басқаруға арналған.

Жұмыс принципі бойынша арматура үш сыныпқа бөлінеді: құлыптау, реттеу және қауіпсіздік. Тиекті арматура құбыржолдың қимасын толық жабу үшін қызмет етеді, реттеуші - айдалатын сұйықтықтың қысымын немесе шығынын өзгерту үшін, сақтандырғыш - құбыржолдар мен жабдықтарды рұқсат етілген қысымнан асқан кезде қорғау үшін, сондай-ақ сұйықтықтың кері токтарының алдын алу үшін қызмет етеді.

Клапандар-бұл құлыптау құрылғылары, онда өту бөлімі ысырманың мұнай қозғалысының бағытына перпендикуляр бағытта аудармалы қозғалысымен жабылады.

Қысым реттегіштері-бұл қысымды қажетті деңгейде автоматты түрде ұстап тұруға қызмет ететін құрылғылар. Қысым сақталатын жерге сәйкес - реттегішке дейін немесе одан кейін - "өзіне дейін" және "өзінен кейін"типтегі реттегіштер ажыратылады. Қауіпсіздік клапандары құбырдағы қысымның белгіленген мәннен асып кетуіне жол бермейтін құрылғылар деп аталады. Тексеру клапаны-бұл құбырдағы ортаның кері қозғалысын болдырмайтын құрылғы.

2 Құбырларды коррозиядан қорғау құралдары.

Топыраққа салынған құбыр топырақ коррозиясына ұшырайды, ал жер үстінен өтетін атмосфералық. Коррозияның екі түрі де электрохимиялық механизм арқылы жүреді, яғни. құбырдың бетінде анодтық және катодтық аймақтар пайда болады. Олардың арасында электр тогы ағып кетеді, нәтижесінде анод аймақтарында құбыр металы бұзылады.

Құбырларды коррозиядан қорғау үшін пассивті және белсенді құралдар мен әдістер қолданылады. Пассивті құрал ретінде оқшаулағыш жабындар қолданылады, белсенді әдістерге электрохимиялық қорғаныс жатады.

Болат құбырларды және көтергіш конструкцияларды қоршаған ортаның агрессивті әсерлерінен сенімді қорғау – кез келген жобаның маңызды құраушы бөлігі.

Жерасты құбырларын қорғау үшін белсенді катодты қорғау немесе протекторлар қызмет ететін пассивті станциялар қолданылады. Өнеркәсіптік құбырлар үшін қолданылатын болаттың түріне қарамастан дайын бұйымдарды қоршаған ортаның агрессивті әсерлерінен міндетті түрде қорғау керек. Егер құбырлар жерүсті түрінде төселетін болса, онда мұнда полимерлі лак-бояу жабыны міндетті түрде қолданылады. Жерге төсеген кезде металл құбырлар міндетті түрде битумды мастикамен немесе тұздардан, қышқылдардан және сілтілерден тиімді қорғауды қамтамасыз ететін арнайы ленталармен қорғалуы тиіс.

Коррозияға қарсы қорғау объект жобасын, құрылысын және пайдалануды, әсіресе өнеркәсіптік және қалалық инженерлік инфрақұрылымдарды орындау кезінде маңызды құраушылардың бірі болып табылады. Қажетті есептеулермен негізделген және расталған, жобаға салынған техникалық шешімдер объектіні пайдалану қауіпсіздігін және төзімділігін қамтамасыз етуі өте маңызды. Біздің инженерлер күнделікті жұмысында коррозияға қарсы қорғау аясында зерттеудің тұтас жинағын қолданады. Олар нақты шешімді жасай отырып, көптеген факторларды басшылыққа алып және ескереді, соның ішінде: жобаланатын объектінің қызмет ету мерзімі,

- географиялық орналасуы
- топырақтар,
- пайдалану ерекшеліктері

Металдарды коррозиядан қорғаудың озық технологиялары туралы айта отырып, негізгі 2 топты белгілеуге болады:

- Бірінші әдіс – бұл конструкциялық материалдардың химиялық кедергісін арттыру және металдың беттерін агрессивті ортадан оқшаулау, бұл әдетте металл бұйымдарды өндірістік пайдалану басталғанға дейін жүзеге асады. Тағы да жобаны орындау кезеңінде және металл конструкцияларды дайындау барысында гальваникалық және басқа қорғаныш жабындарды кейінгі жағу арқылы сәйкесінше материалдарды таңдау орындалады;
- Екінші әдіс – бұл ортаның агрессивтігін және сыртқы тоқты қолдану есебінен тікелей коррозияны төмендету әдісі. Осы әдіс металл конструкцияны пайдалану барысында жүзеге асады және пайдалануды бастағанға дейін металды алдын ала өңдеуге байланысты емес. Әдістің мәні қорғаныш шамаға (берілген шама) жету үшін металл арқылы электр тоқты өткізу, сонымен қатар технологиялық ортаға арнайы қоспалар-ингибиторларды енгізу болып табылады.

Бақылау сұрақтары

1 Магистральдық мұнай құбырлар
2 Құбырларды коррозиядан қорғау құралдары.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Васильев Г.Г., Орехов В.В., Ментюков И.В. Противокоррозионная защита трубопроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2013. 51 с.
2. Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том1. С.П.: Недра, 2006, 617 с.
3. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Васильев Г.Г., Гумеров А.Г., Лавретьев А.Е., Кантемиров И.Ф., Нечваль А.М., Гамбург И.Ш., Суворов А.Ф., Гильметдинов А.Ф., Рафиков С.К., Коновалов Н.И., "Технология сооружения газонефтепроводов", том 1. Нефтегазовое дело, Уфа, 2017, 630 с.
4. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Пирожков В.Г., Лежнев М.А., Шутов В.Е. Стальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина , 2017, 113с.

Дәріс №28 Сұйық қоймаларға арналған тотығуға қарсы қорғау

Дәріс жоспары:

1 Мұнай өнімдерінің сұйыққоймаларына арналған тотығуға қарсы қорғау.
2 Тоттануға карсы жүргізілетін шараларды өткізу .

1 Мұнай өнімдерінің сұйыққоймаларына арналған тотығуға қарсы қорғау.

Тотығуға қарсы қорғау сыртқы ортаның ылғал және агрессивті будан сақтай отыра, 10 жылға дейін сұйыққоймалардың пайдалануын ұзартады.

Үдерістің технологиясы:

ТБС қорғау қабатын жағуға дейін, үсті құм төгу қондырғысымен өңдеуден өтеді. Осындай өңдеу жоғары сапалы тазалауды және үстінің кедір-бұдырлығының қажетті деңгейін жасауды қамтамасыз етеді. Сұйыққоймалар және басқа да болатты құрылым үстінің осындай өңдеуінің негізгі мақсаты металдың үстіне жағылатын қорғау тотығуға қарсы жабуды жоғары жабысушылығымен қамтамасыз ету болып табылады.

Үстін дайындау бойынша жұмыстары аяқталғаннан кейін, металға тегіс қабатпен ауасыз шаңдату аппараты көмегімен бояу жағады. Сонымен қатар, үлкен назар аққан сұйықтық ізі пайда болуының болдырмауына аударылады. Аталаған процедурасы металды тотығудан қорғау және металмен лак және бояу жабудың жабысуын жақсарту үшін қажет.

Бояу жабуының сатысын аяқтағаннан кейін, үстіне жылу-шағылдыратын әсері және тотығуға қарсы қасиеттері бар ақшыл түсті лак және бояу жабуын жағады.

Біржолата боялған үстінің аққан сұйықтық ізі және ақаусыз жабу қабатының біркелкі қалыңдығы болу керек.

2 Тоттануға карсы жүргізілетін шараларды өткізу .

Метал коррозиясы халық шаруашылыгына үлкен шығын келтіреді. Коррозиядан болатын шыгындарды 3 топка бөлуге болады:

- метал құрылғыларын жасауға кеткен шығыидар;
- коррозия өнімдері туріндегі метаідардың кайтпас жогалту шығындары;
- жанама жогалтулармен байланысты шыгындар

Коррозияға қарсы іс | шаралардыи кажеттілігі үш аспектімен анықталады:

бірінші аспект - экономикалық, коррозия кезінде құрылгылардың бұзылуы нәтижесінде жоғалган материалдардыц көлемін азаиту;

екінші аспект - апатка алып келетін құрылгылардың бұзылуын болдырмау;

үшінші аспект - метал корын сактау, өйткені ол әрбір мемлекетге, сондаи-ак әлемде де шектелген, ал оны қайта күруга адам еңбегінін интелекті және әртүрлі материалам - техникалык әлістері кажет.

Құрылғылардың коррозиясына байланысты мұнай кәсіпорындарының жоғалтулары төмендегі категорияларға бөлінеді:

- тура шығындар;
- жанама шығындар;
- корғауга арналган шығындар.

Тура шығындарга мыналар жатады:

- коррозиядан корғау және коррозия келтірген зияндарды ағымдагы немесе күрделі жөндеуге кеткен шығын коры (коррозияга ұшыраганнан кейін ауыстырылатын бөлшектер мен механизмдердің құны, оларды монтаждау, коррозияга карсы жүргізілетін жұмыстар, бұлардын бәрі жөндеу жұмыстары кезінде жүргізіледі);
- металды жартылай фабрикаттар құны, материал, комплектеуші бүйымдар, металды және құрамында металы бар дайын өнім, коррозияга ұшыраган жагдайда іріктеледі (жөндеу кезіндегі ауыстырылатындардан басқасы);
- коррозияга ұшыраган металды тазалауга кеткен косымша шығындар.

Жанама шығындар төмендегідей:

- коррозияга байланысты токтап калган негізгі корының шығыны (соның ішінде. коррозияга байланысты жоспарланбаган агымдагы және күрделі жөндеу кезінде);
- коррозияга ұшырау нәтижесінде бүзылган күрылгылар, құбырлы желілер, резервуарлар және т.б. құны;
- коррозияга байланысты өнім сапасынын төмендеуінен болатын шығындар;
- коршаган ортага, өндірістік емес гимараттарга және адам денсаулыгына зиян келтіретін нүксанды жоюга кететін шығындар;
- кешен куатынын жогалуы (мысалы, коррозия өнімдері кесірінен бодатын алмасу бетіндегі жылу тасымалданудын төмендеуі).

Коррозиядан коргауга кететін жалпы шығындар

- коррозияга карсы колданылатын барлық амалдар мен тәсілдерді колдану сонын ішінде:
- коррозияга карсы және бакылауга арналган арнайы құрі мен негізгі әдістерді монтаждауга кететін алгашкы және коскап и талды сапымдар;
- негізгі корды коррозиядан коргауга кететін агым шығындар;
-коррозияга төзімді материаідардан дайындадатын байланысты шығындар;
- коррозияға жол беру, коррозия жылдамдығын және оныңмен калай күресу керектігі белгісіз болган жагдайла;
- сактау және тасымалдау кезіндегі өнімді коргауга кететін агындагы шығындар;
- дайын енімнің коррозияга карсы дайындығы мен каншалыкты қорғалғандығын тексеру кезіидегі агымдағы шығгынлар:

Бақылау сұрақтары

1 Мұнай өнімдерінің сұйыққоймаларына арналған тотығуға қарсы қорғау.

2 Тоттануға карсы жүргізілетін шараларды өткізу .

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Васильев Г.Г., Орехов В.В., Ментюков И.В. Противокоррозионная защита трубопроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2013. 51 с.
2. Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том1. С.П.: Недра, 2006, 617 с.
3. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Васильев Г.Г., Гумеров А.Г., Лавретьев А.Е., Кантемиров И.Ф., Нечваль А.М., Гамбург И.Ш., Суворов А.Ф., Гильметдинов А.Ф., Рафиков С.К., Коновалов Н.И., "Технология сооружения газонефтепроводов", том 1. Нефтегазовое дело, Уфа, 2017, 630 с.
4. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Пирожков В.Г., Лежнев М.А., Шутов В.Е. Стальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина , 2017, 113с.

Дәріс № 29 Коррозиялық құбылыстардың топтастырылуы

Дәріс жоспары:

1 Коррозиялық құбылыстардың топтастырылуы
2 Коррозиялық бұзылыс түрлері

1 Коррозиялық құбылыстардың топтастырылуы

Құрылгыларды, сонымен бірге ұнгымаларды, сораптарды, арматурапарды, құбырларды және т.б. мұнайгаз саласында колданылатын құрылгыларды дайындау үшін көбіне көміртек және төмен легирленген болаттар кеңінен колданылады. Осы құрылғылардың жұмыс жасау уакыты мен сенімділігі көбінесе онын ауадагы, судагы және жерастындагы металл конструкцияларын қоршаган сұйык және газ заттармен әрекеттескендегі біртіндеп өзіндік бұзылуынан сактайтын корганыс дәрежесімен анықталады. Құрылгылардын жұмыс істеу ұзактыгы металдардын өзіндік тотыгуы аркылы төмендеуі коррозия деп аталады.

Коррозияга жұгынатын металдардын ортасы коррозиялык немесе агрессивтік орта деп аталады. Осы үрдіс құрамында металдың тотыккан түрінде сактайтын химиялык косылыстар кезінде коррозия өнімдері пайда болады.

Металдардын тотыгуы белгілі бір технологиялык үрдістің өтуіне кажет болса, ол коррозиялык үрдіске жатпайды. Мысалы, еритін анодтын электролиттік ваннадагы коррозиясы турапы айтуга болмайды, өйткені электролиз үрдісі өтуі үшін анод өзінің иондарын ерітіндіге жіберуі аркылы тотыгуы кажет. Алюмотермиялык үрдіс өткендегі алюминийдің коррозиясы турапы айтуга болмайды. Бірак металмен өткен барлык ұксас жагдайларда өзгерістердін физикахимиялык табигаты бірдей: металл тотыгады. Сондыктан “коррозия" термині негізгі гылыми жұмыстарда, сонымен техникалык эдебиеттерде де кенінен колданылады. Металдын ортамен

эрекеттесу сипатына байланысты коррозияны механизмі бойынша негізгі 2 түрімен ажыратады: химиялық және электрохимиялық коррозия.

Химиялық коррозия металдын газ тәрізді немесе сұйық ортасымен химиялық реакциясы кезінде өтетін күбылыс. Сонымен катар, коррозия өнімдері агрессивтік ортамен байланыста болган метал бетінің барлық жерінде түзіледі. Химиялық механизммен бірге бірнеше коррозиялық үрдістерінін турлері өтеді: газды және бейэлектролиттердегі коррозия.

Газды коррозия — жогары температурада және метал бұйымдар бетінде сұйық кабыршак толық жогалганда металдын оттекпен немесе баска газбен тотығуы нәтижесінде металдын бұзылуы (мысалы, компрессорлық станцияларында газды турбиналардын, казанды кондырғылардың құбырлары, ішкі жану қозгалтқышыньщ газ шығаргыш коллекторларының коррозиялары).

Бейэлектролиттердегі коррозия - сұйык немссе газ тәрізді, агрессивтік, элекірөткізгіштігі төмен ортада өтетін металдың жогалуы (мысалы, болаттың бензиндегі, бензолдагы, 200°С температурадан жоғары болған жагдайда күкіртпен байлаиыска түскен коррозиялар. жогары күкіртті мұнай сорттарын құрылымдары кезіндегі аппаратура мен құбырлардын ішкі бетінің коррозиясы).

Электрохимиялық коррозия - электр тогыныц пайда болуымен бірге жүретін электр өткізгіш ортадагы металдың тотығуы. Соііымсн катар, металдың коршаган ортамен әрекеттесуі метал бетінің әртурлі жерінде өтетін анодтык және катодтык үрдістермен сипатталады. Коррозия өнімдері тек анодтык ау м акта пайда болады.

Электрохимиялык механизммен бірге келесі коррозиялык урдістердің түрі өтеді:

1) электролиттердегі коррозия - электр тогын өткізегін сұйык ортадагы металдардын коррозиясы; электролиттін түріне байланысгы коррозиянын теңіз немесе өзен суында, кышкылдар, негіздер жэпе түздардың ерітінділерінде жүреді (сәйкесінше кыілкылды, сілтілі және тұзды коррозия);

2) топырақ немесе жер коррозиясы - топыракты электролит әсерінен пайда болатын жер асты металдык жабдыкгардын коррозиясы;

3) электрлік коррозия - электрофицирленген колік немссе баска өндірістік электрлік кондыргылар мен құрылыс рсльстерінен токтыц агып кетуінен пайда болатын жерасты металдык құрылысгын коррозиясы;

4) атмосфералык коррозия - металдың ауадагы немесе газеты ортадагы коррозиясы;

5) биокоррозия - коррозиялык үрдістерді тездегстін микроагзалардын тіршілік нәтижесінде пайда болатын заттар әсерінен егетін жер коррозиянын жеке жагдайы;

6) байланыстык коррозия - әртүрлі элеісгрохимиялык потенциалға ие екі метал арасындагы электрлік байланыстан туындайтын коррозия

Атмосферада, теніз және озен суларында, сомымеи бірге, топыракта немесе жерде қолданатын металдардың электрохимиялык коррозия тән. Атап еткен коррозия түрлерінен баска кернеу әсерінен коррозия болуы да мүмкін;

Жарыкшакты коррозия - жіңішке саңылаулар мен жарыкшактарда электролит әсерінен металдын коррозиялык бүзылуынын жылдамдауы бұрандалык жэне фландык косылыстарда;

Коррозиялык эррозия - коррозиялык орта мен кажалудын бір уакыттагы әсері;

- коррозиялык кавитация

- коршаган ортанын бір уакыттағы коррозиялык және екпінді әсері винттердін еспелі күрекшелердін бұзылысы, ортадан тепкіш сораптардың жұмыс дөңгелектер күрекшелерінің коррозиясы.

2 Коррозиялык бұзылыс түрлері

Коррозия үрдісі металдың үстіңгі кабатынан басталып, онын түбіне дейін тарайды. Бүл кезде металдын сырткы түрі өзгереді, яғни, оның бетінде коррозия өнімдерімен толтырылған кабыршактар, шұнкырлар (дактар, ойыктар, жаралар) пайда болады.

Металдардын коррозияга ұшырауын сипаты бойынша келесі түрлерге бөледі:

- *тұтас коррозия* (коррозиялык орта әсерінен болған металдык құрылымның бетінің толыгымен коррозияга ұшырауы);

- *жергілікті коррозия* (металдык құрылымнын бетінін жеке жерлерінін коррозиясы).

Жергілікті коррозияның келесі түрлері бар:

- дакты (диаметрі металлдың коррозияға ұшыраған қабатының терендігінен үлкен жеке дактартүріндегі коррозия);

- ойыкты (диаметрі олардын терендігіне сәйкес келетін жеке куыс түріндегі коррозия);

- нүктелі немесе питтингті коррозия (диаметрі 0.1-2 мм. болатын көптеген жеке нүктелер түрінде);

- тесіп өткен коррозия (металдын түбіне дейін коррозияга ұшырауы);

- металл бетінің астынын коррозиясы (металдын кеуіп кетуіне алып келетін металл үстінен астына тарайтын коррозия);

- құрылымды-тандаулы коррозия (корытпаны күрайтын бір құрылымының коррозияга үшырауы, мысапы шойыннын графитизациясы);

- кристаллит аралык коррозия (металдын кристалдарынын шеттеріне тарайды, бірак металдын үстіңгі бетінін түрі өзгермейді); коррозиялык шытынау (металдын коррозиялык қажуы салдарынан болган коррозиялык шытынаудың пайда болуы).

Коррозиялык бұзылыс екі немесе бірнеше коррозия түрлерінін, кейде типтерінін касиеттеріне ие болған жағдайлар көп кездесетінін айтып кету керек. Сондыктан көрсетілген статикалык ара-катынасты шамалау деп санауга болады.

Жаралы мен нуктелі коррозия ерекиіе қауіпті, өйткені жаралардын өлшемдері өте кішкентай және олардын коррозия өнімдеріне толуынан бұзылысты табу ore қиын болып келеді.

Осындай коррозия нәтижесінде құрылыстар, құбырлар, резервуарлардағы тесіп өтілген тоттануы олардың пайдаланылуының үшінші жылында байкалады немесе апат болган уакытта табылады. Металл құрылысының апатгык бұзылысы каверналар мен питиигтер қасында жергілікті кернеулердің концентрациясының болуымен жиі түсіндіріледі.
Мұнай кәсіпшіліктік жабдыктары, тростар, жогары кыеымды сыйымдылыктар, кристаллитаралык коррозия жэне коррозиялык тозу ерекше кауіпті. Мұнай, мұнайхимиялык және газды өнеркәсіпте металдардың коррозиялық төзімділіктін он балдык шкаласы кабылданған.

Бақылау сұрақтары

1 Коррозиялық құбылыстардың топтастырылуы
2 Коррозиялық бұзылыс түрлері

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Васильев Г.Г., Орехов В.В., Ментюков И.В. Противокоррозионная защита трубопроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2013. 51 с.
2. Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том1. С.П.: Недра, 2006, 617 с.
3. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Васильев Г.Г., Гумеров А.Г., Лавретьев А.Е., Кантемиров И.Ф., Нечваль А.М., Гамбург И.Ш., Суворов А.Ф., Гильметдинов А.Ф., Рафиков С.К., Коновалов Н.И., "Технология сооружения газонефтепроводов", том 1. Нефтегазовое дело, Уфа, 2017, 630 с.
4. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Пирожков В.Г., Лежнев М.А., Шутов В.Е. Стальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина , 2017, 113с.

Дәріс № 30 Құбырларды электрохимиялық қорғау

Дәріс жоспары:

1 Құбырларды электрохимиялық қорғау
2 Оқшалағыш қабатты қалпына келтіре отырып, кәбелді құбырға дәнекерлеудің аттестатталған технологиясы.
3 Құбырларды протекторлық қорғау
4 Жерасты бақылау аспаптары
5 Бақылау - өлшеу пункттерінің монтаждау
6 Катодты әлеутті өлшеу және реттеу жүелерін мотаждау
7 Тереңді анодты жерлендіргіштерді монтаждау

1 Құбырларды электрохимиялық қорғау

Электрохимиялық қорғауды салу кезіндегі жұмыстардың тізбесі

- Жер асты металл конструкциялары мен құрылыстарының коррозиялық жағдайын бақылауды жүзеге асыру;

- Электрохимиялық қорғауға арналған қондырғыларды монтаждау және пайдалану;

- Электрохимиялық қорғау объектілері үшін жобалар мен құжаттамаларды әзірлеу;

- Электрохимиялық қызметті ұйымдастыру бойынша құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізу;

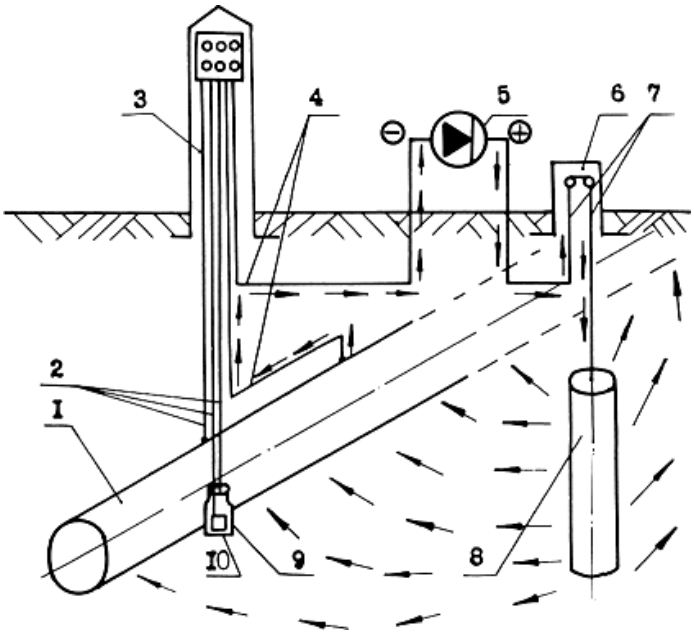
- Электрхимиялық қорғауды іске қосу-реттеу жұмыстарын жүзеге асыру;

- Электрохимиялық қорғау жүйелерін зерттеу және техникалық қорытынды беру;

- Жеке лицензияланған зертханада электр өлшеу жұмыстарын жүргізу;

- Қорытынды бере отырып, геофизикалық және электрметриялық іздестірулер;

- Электрхимиялық қорғау қондырғыларына қызмет көрсету бойынша жұмыстарды орындауға арналған жабдықтарды, аспаптар мен материалдарды жеткізу.



1-құбыр; 2 - өлшеу сымдары; 3-Бақылау - өлшеу пункті; 4 - дренаждық (катодты) кабель; 5 - катодты станция (түрлендіргіш); 6 - контактілі құрылғы; 7 - дренаждық (анодты) кабель; 8 - анодты жерге қосу; 9 - салыстырудың толық емес электроды; 10-электрохимиялық әлеуеттің датчигі

Сугрет 30.1 Катодты қорғауды орнату схемасы

2 Оқшалағыш қабатты қалпына келтіре отырып, кәбелді құбырға дәнекерлеудің аттестатталған технологиясы.

Бақылау-өлшеу пункттерінің және электрхимиялық қорғау қондырғыларының кабельдерін құбыржолдарға дәнекерлеуді жүргізу керек:

- Жарылу нормативтік кедергісі 55 кгс/м2 (539 МПа) кем құбырлар үшін-құбыр бетіне электр доғалық немесе термитті дәнекерлеумен

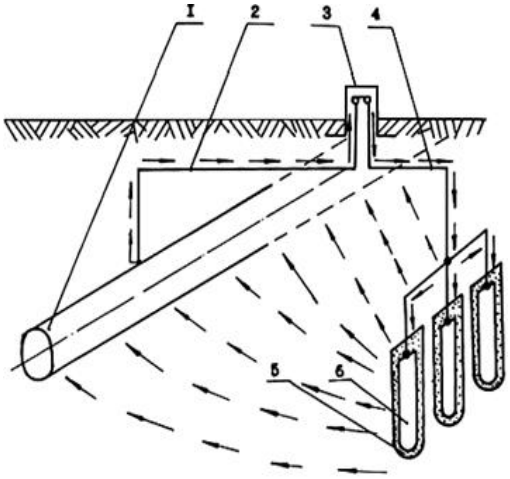
- Ажыратудың нормативтік кедергісі 55 кгс/м2 (539 МПа) артық құбырлар үшін - құбырдың бетіне тек мыс термитін пайдалана отырып,

термитті дәнекерлеумен және бойлық немесе сақиналы тігістерге - электр доғалық дәнекерлеумен ғана.

Оқшаулама сапасын қалпына келтіру жөндеу процесінде компаундировкамен, сіңдірумен және оқшаулау жабындарына химиялық және механикалық әсерлердің алдын алуға мүмкіндік беретін қорғаныс қабықшаларын орнатумен қол жеткізіледі.

3 Құбырларды протекторлық қорғау

Металдың коррозиясына қарсы күрес-мұнай-газ өндіру өнеркәсібінде (мұнай мен кәсіптік құбыржолдардың тұруы үшін резервуарлар түбінің коррозиялық бұзылуына байланысты) және техногендік апаттардың жоғары ықтималдығы бар өндірістік қызметтің басқа да салаларында өзекті.



1-құбыр; 2 - қосқыш кабель; 3 - түйіспелі құрылғы; 4 - қосқыш кабель; 5-активатор; 6-протектор

Сугрет 30.1 Топтық протекторлық қорғау схемасы

Құбырдың коррозиядан протекторлық қорғанысы тұрақты электр тоғының әсерінен металдардың коррозиясының тоқтауына негізделген.
Протекторлық қорғаныс қорғаныш лак-бояу жабындарымен бір мезгілде қолданылды. Бұл комбинация олардың қызмет ету мерзімін арттыруға мүмкіндік береді және конструкция беті бойынша тоқтың біркелкі таралуын қамтамасыз етеді, бұл пайдалану процесінде пайда болатын жабынның ақауларын өтейді.

20 жылға дейін тоқтаусыз жұмыс істеу сенімділігін қамтамасыз ете отырып, жерасты бақылау аспаптарын монтаждау және қосу.
Жерасты бақылау құралдарын қосу құбыр трассасының тереңдігін және орналасқан жерін анықтау үшін топрақ бетін ашпай металл құбыржолдардың оқшаулағышдағы ақауларды табу үшін қажет.

4 Жерасты бақылау аспаптары

- оқшаулау тұтастығын бақылау

- топрақты ашпай мұнай мен газдың кемуін анықтау
- құбыр қабырғаларының қалыңдңғын бақылау және металл ақауларын анықтау
- топрақтың коррозиялық белсенділігін анықтау
- дәнекерленген жүктерді орындаусапасын бақылау
- кернеу шоғырлану орындарын анықтау
- құбырлардың механикалық қасиеттерін өлшеу

5 Бақылау - өлшеу пункттерінің монтаждау

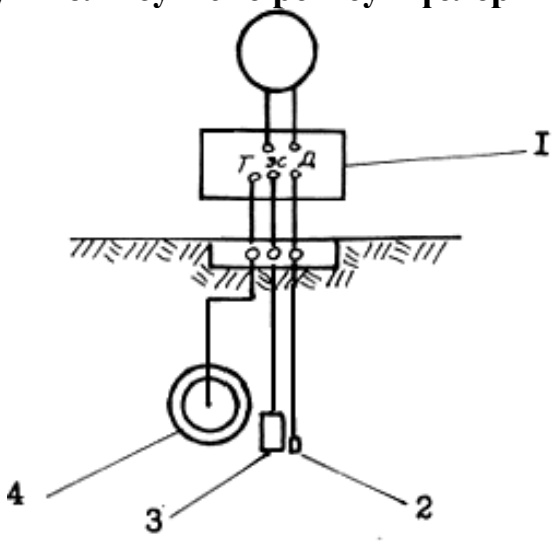
Бақылау-өлшеу пункттері құбырлардың жер асты трассаларының орналасуын көрсетуге және олардың электрхимиялық қорғалуын бақылауды жүзеге асыруға арналған. Олар газ тарату станцияларының өнеркәсіптік алаңдарында, жер асты құбырларының желілік бөліктерінде,

Мұнай және газ өндіру объектілерінде, Мұнай және мұнай өнімдерінің жер асты қоймаларында, жер асты газ қоймаларында және жер асты металл құрылыстары бар басқа да өнеркәсіптік объектілерде орналастырылады.

Бақылау-өлшеу пункті тіреуіштен және терминалдың тірегіне бекітілген бағаннан тұрады. Таған Тапсырыс берушінің қалауы бойынша поливинилхлоридтен (ПВХ), металдан немесе шыны пластиктен жасалады. Бақылау-өлшеу пункттерінің тіректерін монтаждау кезінде қолданылатын материалдар оларды ашық ауада барлық климаттық аймақтарда пайдалануға арналған.

Тіреуіш бақылау-өлшеу пунктінің топырағынан еркін алуға кедергі келтіретін анкерлік құрылғымен жабдықталады.Жиынтыққа қосымша километрлік белгі қосылады, ол ауадан құбыр трассасының орналасқан жерін көзбен бақылауға мүмкіндік береді.

6 Катодты әлеутті өлшеу және реттеу жүелерін мотаждау



1-ток үзгіш; 2-электрхимиялық әлеует датчигі; 3-салыстыру электроды; 4-құбыр

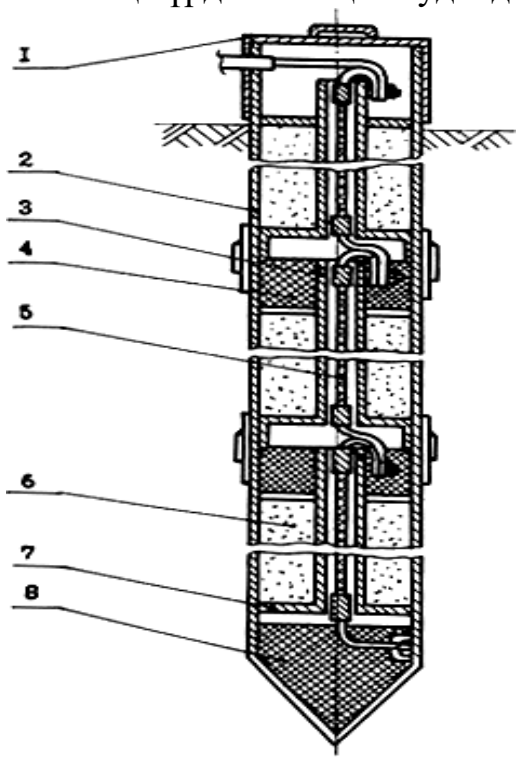
Сугрет 30.2 Бақылау-өлшеу пункттеріндегі поляризациялық өлшеу схемасы

«Электрик-НН» ЖШҚ жер асты құрылыстарын қорғау үшін катод әлеуетін өлшеу және реттеу жүйелерін монтаждауды жүзеге асырады. Барлық магистральдық құбырлар, жер асты ұңғымалары мен қоймалар коррозиядан катодты қорғауға арналған құрылғылармен жабдықталады.

Құбырларды электрохимиялық қорғау, әдетте, катодты қорғау станцияларынан жүзеге асырылады, протекторлық анодтарды ток көзі болмаған кезде ғана қолданады.

Катодты қорғау жүйелері тұрақты ток көзінің теріс полюсінің қорғалатын бетіне қосылу жолымен катодты әлеуетті реттеуді жүзеге асыруы тиіс, ал оң полюс арнайы орнатылған анодтарға қосылады.

7 Терең анодты жерлендіргіштерді монтаждау, анодты алаңдарды құру оның, ішінде геологиялық күрделі жатқан аудандарда



1-жерлендіргіштің қақпағы; 2-д - 273 мм болат құбыр; 3-Д - 60 мм болат құбыр; 4 - битум; 5 - оқшауланған мыс сым; 6-км Кокс ұсақ - түйек; 7-жерлендіргіштің бітеуіші; 8-башмак

Сугрет 30.3 Терең анодты жерге қосқыш

Тереңдік жерге тұйықтағыштар анодтық өріс астындағы шектелген жер тартқыш орындарында пайдалануға, сондай-ақ топырақтың үстіңгі қабатының электр өткізгіштігі төмен жерлерде және геологиялық күрделі жатқан аудандарда орнатуға арналған.

Тереңдік анодты жерлендіргіштер мұнай өнімдерінің жер үсті және жер асты резервуарларын, магистральды мұнай-газ құбырларын, жер асты Болат құрылымдарын, скважиналарды қорғауға, электр беру желілерін және топырақпен және сумен жанасатын басқа да металл құрылымдарды жерге қосуға арналған.

Анодты жерге тұйықтағыштар темір-силидті қорытпалар негізінде дайындалады, олар агрессивті сілтілі немесе қышқыл топырақтарда, тұщы және тұзды суларда жұмыс істеген кезде анодты ерітуге төзімді және кез келген топырақта пайдалануға арналған.

Бақылау сұрақтары

1 Құбырларды электрохимиялық қорғау
2 Оқшалағыш қабатты қалпына келтіре отырып, кәбелді құбырға дәнекерлеудің аттестатталған технологиясы.
3 Құбырларды протекторлық қорғау
4 Жерасты бақылау аспаптары
5 Бақылау - өлшеу пункттерінің монтаждау
6 Катодты әлеутті өлшеу және реттеу жүелерін мотаждау
7 Тереңді анодты жерлендіргіштерді монтаждау

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Васильев Г.Г., Орехов В.В., Ментюков И.В. Противокоррозионная защита трубопроводов. М.: РГУ нефти и газа, 2013. 51 с.
2. Мустафин Ф.М., Кузнецов М.В., Васильев Г.Г. и др. Защита трубопроводов от коррозии. Том1. С.П.: Недра, 2006, 617 с.
3. Мустафин Ф.М., Быков Л.И., Васильев Г.Г., Гумеров А.Г., Лавретьев А.Е., Кантемиров И.Ф., Нечваль А.М., Гамбург И.Ш., Суворов А.Ф., Гильметдинов А.Ф., Рафиков С.К., Коновалов Н.И., "Технология сооружения газонефтепроводов", том 1. Нефтегазовое дело, Уфа, 2017, 630 с.
4. Васильев Г.Г., Прохоров А.Д., Пирожков В.Г., Лежнев М.А., Шутов В.Е. Стальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина , 2017, 113с.

ҚОРЫТЫНДЫ

ББ 6В07216 – «Мұнайгаз құбырларының машиналары мен жабдықтары» пәнін оқу үшін мұнай-газ құбырлары мен мұнай-газ қоймаларын пайдалану мамандығы бойынша бакалаврларды дайындауға арналған осы оқу құралында.

Өзара байланыс, құрылғы және пайдалану бойынша материалдар ұсынылған. «Газмұнай құбырларының машиналары мен жабдықтары».

Оқу құралында жабдықтың дизайн ерекшеліктеріне, жұмыс және пайдалану принципіне назар аударылған. Оқу құралы студенттердің өзіндік жұмысына арналған тапсырмалармен, проблемалық сұрақтармен, кейстер, проблемалық тест сұрақтары, сондай-ақ пайдаланылған әдебиеттер тізімі берілген қосымшамен аяқталады.

БІЛІМДІ ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН СҰРАҚТАРЫ

1. Мұнай мен табиғи газдың химиялық құрамы қандай және ол неге байланысты?
2. Мұнайдың фракциялық құрамы дегеніміз не және ол неге байланысты?
3. Мұнайдың тығыздығы мен тұтқырлығы қандай және олар неге байланысты?
4. Мұнай газдарының негізгі физикалық қасиеттері қандай және олар неге байланысты?
5. Табиғи газдардың молекулалық массасы мен тығыздығы қалай анықталады?
6. Табиғи газдың қысымы, көлемі мен массасы арасындағы байланыс қандай?
7. Табиғи газдың сығылу коэффициенті неге байланысты және оны кем дегенде 1,2 МПа қысым кезінде қалай анықтауға болады?
8.Темір жол көлігінің қысқаша сипаттамасын, оның артықшылықтары мен кемшіліктерін беріңіз.
9. Мұнай мен газдың су көлігі, оның артықшылықтары мен кемшіліктері туралы қысқаша сипаттама беріңіз.
10.Мұнай мен газды құбыр арқылы тасымалдау, оның артықшылықтары мен кемшіліктері туралы қысқаша сипаттама беріңіз.
11. Мұнай мен газдың Автомобиль көлігіне, оның артықшылықтары мен кемшіліктеріне қысқаша сипаттама беріңіз.
12.Мұнай өнімдерінің Автомобиль көлігіне, оның артықшылықтары мен кемшіліктеріне қысқаша сипаттама беріңіз.
13. Мұнай құбырлары мен мұнай өнімдері құбырлары қалай жіктеледі?
14. Магистральдық құрылыстың құрамына қандай құрылыстар кіреді
мұнай құбыры?
8. Магистральдық мұнай құбырларының бас айдау станцияларына қысқаша сипаттама беріңіз.
9. Магистральдық мұнай құбырларының аралық айдау станцияларына қысқаша сипаттама беріңіз.
10. Магистральдық соңғы нүктелерге қысқаша сипаттама беріңіз
мұнай құбырлары.
11. Магистральдық мұнай құбырларының желілік құрылыстарына қысқаша сипаттама беріңіз.
12. Магистральдық газ құбырларына және одан шығатын тармақтарға қысқаша сипаттама беріңіз.
13. Магистральдық газ құбырларының жіктелуін беріңіз.
14. Магистральдық газ құбырларының құрамына қандай құрылыстар кіреді?
15. Газ тасымалдау жүйесінің сызбасын сызыңыз және оның әрекет ету принципін түсіндіріңіз.
16. Газ құбырының өткізу қабілеті қалай анықталады?
17. Сорғы станцияларының мақсаты және олардың құрамы.
18. Сорғы станцияларының негізгі жабдықтары және оның мақсаты.
19. Сорғылар қандай түрлерге бөлінеді және олардың мақсаты

20. Сорғы станцияларының қосалқы жабдықтары және оның мақсаты.
21. Бас сорғы станциясының аралық станциядан айырмашылығы неде?
22. Компрессорлық және сорғы станциясының қосалқы құрылымдарын атаңыз.
23. Магистральдық сорғылардың берілуі қалай анықталады және ол қалай реттеледі.
24.Сорғы кезінде қандай сорғылар қолданылатынын негіздеу.
25. Пояснить на примере, яғни реттелетін сорғы беру.
26. Қандай құрылымдағы сорғыларды өнеркәсіп шығарады.
27. Тіреуіш сорғылардың мақсаты мен орнату орны.
28. Сорғылардың тығыздағыш құрылғыларының мақсаты мен топтары.
29. Сорғылардағы подшипниктер қалай салқындатылады?
30.Орталықтан тепкіш сорғы қандай элементтерден тұрады?
31. Орталық центрифугалық сорғының жұмыс принципі және осьтік күш қандай параметрлерге байланысты?
32. Секциялық көп сатылы сорғының бір сатылы сорғыдан айырмашылығы екі жақты кіреберістің дөңгелектері?
33.Пояснить на примере анықтауға сорғылардың сипаттамасы.
34. Қалақты сорғылардың сипаттамаларын сипаттаңыз.
35.Сорғылардың кавитациялық сипаттамаларын сипаттаңыз.
36.Жылдамдық коэффициентінің әсерін сипаттаңыз және жылдамдық коэффициентін есептеуді сипаттаңыз.
37. Компрессорлық машиналардың жіктелуін сипаттаңыз.
38. Сорғының дизайны мен жұмыс принципін сипаттаңыз.
39. Мысал ретінде сорғының сипаттамасы не екенін түсіндіріңіз.
40. Сорғы қандай күштерге байланысты сорылады?
41. Мысал бойынша, сорғының берілісі мен қысымы деген не?
42. Компрессордың мақсаты мен дизайнын сипаттаңыз.
43. Компрессорлар қандай негізгі белгіні жіктейді?
44. Крейцкопфты және кранкопфсыз компрессорлар, олардың айырмашылығы мен аудандары қолдану.
45. Компрессордың индикатор диаграммасы не екенін түсіндіріңіз.
46. Компрессордың жылдамдығы өзгерген кезде қандай қозғалтқыштар қолданылады?
47.Поршеньді компрессорлардың типтік конструкцияларының сызбаларын сипаттаңыз және түсіндіріңіз.
48. Осьтік компрессордың схемасын сипаттаңыз және түсіндіріңіз.
49.Компрессордың жұмысын реттеу принципін сипаттаңыз.
50.Поршеньді компрессорларды реттеу әдістерін сипаттаңыз.
51.Компрессорлардың негізгі техникалық көрсеткіштері мен түрлерін атаңыз.
52. Бір сатылы пышақ компрессорларының дизайны мен жұмыс принципін сипаттаңыз.
53.Көп сатылы орталықтан тепкіш компрессорлардың схемаларын сипаттаңыз
54. Компрессордың қуатын және тиімділігін сипаттаңыз.

55.Қандай жағдайларда жұмыс дөңгелектері екі корпуста бөлек орналасқанын түсіндіріңіз?
56. Газ айдау қондырғысының сипаттамасы мен сипаттамасын беріңіз.
57. Орталықтан тепкіш сорғының жұмыс режимін реттеу үшін қандай шаралар қолданылатынын көрсетіңіз.
58.Компрессорлық машиналардың түрлерін көрсету.
59.Орталықтан тепкіш компрессорлардың жұмыс принципі мен құрылғысын сипаттаңыз.
60. Орталықтан тепкіш компрессорлардың түрлерін көрсетіңіз.
61. Орталықтан тепкіш компрессорлардың бөлімшесін құрылымдық сипаттамалары бойынша сипаттаңыз.
62.Асинхронды қозғалтқыштардың техникалық сипаттамасына сипаттама беру.
63. Синхронды қозғалтқыштардың техникалық сипаттамасына сипаттама беру
64. Магистральдық құбырдың негізгі және тірек сорғыларына қандай электр қозғалтқыштары қозғалтқыш ретінде қолданылатынын көрсетіңіз.
65. Қозғалтқыштарда пайдаланылған (қыздырылған) ауа қалай салқындайтынын түсіндіріңіз?
66. Ол газ құбырындағы компрессорлық станцияның энергия көзі ретінде не қолданылатынын түсіндіріңіз?
67.Газ турбиналық қондырғының газ моторлы компрессормен салыстырғанда айырмашылығы неде?
68. Электр жетегі бар ГПА-ның қандай кемшіліктері бар екенін түсіндіріңіз.
69.Үздіксіз жұмыс істейтін көлденең тұндырғыштың схемасы мен жұмысының сипаттамасын беріңіз.
70.Мұнайдың демульсациясы кезінде жылу әсер ету әдісін сипаттаңыз
71 мұнайға әсер етудің химиялық әдісін сипаттаңыз.
72.Майларды сусыздандыру және тұзсыздандыру үшін электрлік әсер ету әдісін сипаттаңыз.
73. Жылу алмастырғыштардың дизайнын сипаттаңыз.
74. Сипаттау конструкциясы жылу алмастырғыш кожухотрубчатого өзгермелі баспен.
75. Мұнай эмульсиясын қандай әсер ету әдістерімен жоюға болатынын сипаттаңыз? Мұнай эмульсияларының тұтқырлығы неге байланысты?
76. Беттік жылу алмастырғыштар қандай құрылғыларға бөлінетінін түсіндіріңіз?
77. Ауаны салқындату құрылғылары қайда қолданылатынын түсіндіріңіз?
78. Сепараторлар не үшін қолданылатынын түсіндіріңіз?
79.Өндіруші ұңғымалардың өнімдерін жинауға және дайындауға арналған жабдықты сипаттаңыз.
80. Ұңғымаларды жинау жүйесінің жалпы схемасына сипаттама беріңіз.
81. Мұнай, су және газды жинау және дайындау схемасының сипаттамасын беріңіз.
82.Жинау жабдығы қандай негізгі элементтерден тұратынын түсіндіріңіз ?

83. "Спутник" дегеніміз не және оның мақсаты?
84. Ұңғыма өнімдерін жинау мен дайындаудың технологиялық сызбасын сипаттаңыз ба?
85.Ұңғымалардың дебитін өлшеуге арналған жабдықты тізімдеңіз.
86.Ұңғымаларды жинау жүйесінің түрін таңдауды қандай факторлар анықтайды?
87. Ұңғыма өнімдерін жинаудың өздігінен ағатын жүйесін сипаттаңыз.
88. Ұңғымалардан өнімді жинаудың жоғары қысымды жүйесін сипаттаңыз.
89. Сұйықтықты газдан бөлуге арналған жабдықты сипаттаңыз.
90. Ұңғыманың көлемін өлшеу құралдарын сипаттаңыз.
91. Мұнайды тұзсыздандыру және сусыздандыру жабдықтарын сипаттаңыз.
92. Сыйымды жабдықты сипаттаңыз және сыйымдылықты жіктеңіз.
93. Тік Болат цилиндрлік резервуарларды сипаттаңыз және сипаттаңыз (мысалы, РВС).
94. Тік Болат цилиндрлік резервуарларды кеңістіктік түбімен сипаттаңыз және сипаттаңыз.
95. Жоғары қысымды тік Болат цилиндрлік резервуарларды сипаттаңыз және сипаттаңыз.
96. Тамшы тәрізді резервуарларды сипаттаңыз және сипаттаңыз.
97. Көлденең Болат цилиндрлік резервуарларды сипаттаңыз және сипаттаңыз(RGS түрі)
98. Темірбетон резервуарларын сипаттаңыз және сипаттаңыз[ТЖЖ типі)
99.Қандай резервуарлар жер үсті деп аталады және резервуар белдеуі деп аталады?
100. Сыйымдылықтар мен аппараттардағы Люк-лаздың мақсаты мен құрылысы.
101. Сүзгі-сепаратордың мақсаты мен құрылғысы.
102. Шаң тұтқыш аппараттардың мақсаты мен құрылысы.
103.Қосалқы технологиялық жабдықтың мақсаты. Қолдану салалары. Бөлгіштер не үшін қолданылады?
104.Құбырды парафин шөгінділерінен тазарту әдісін сипаттаңыз.
105. Газ құбырының ішкі бетін тазарту әдістерін атаңыз
ластану.
106. Бақылау және есепке алу жүйесінің жабдықтары мен аспаптарын және тахометрлердің мақсатын атаңыз.
107.Өнімнің тығыздығын қандай құрылғылар өлшейді және өлшеу нүктелерінде газ шығынын анықтау үшін қандай өлшеу құралдары қолданылады?
108.Газды тазарту және дайындау үшін негізгі жабдықты тізімдеңіз.
109.Шаң жинағыштардың дизайнын сипаттаңыз.
110. Тік май шаң жинағышының дизайнын сипаттаңыз.
111. Циклон шаң жинағышының дизайнын және циклондағы газдардың қозғалыс схемасын сипаттаңыз.
112.Сипаттама конструкцияның түрі циклонных ұстағыштардан — мультициклонные

113.Шаң жинағыштардың мақсаты мен құрылымын сипаттаңыз.
114.Арматураны мақсаты бойынша, конструктивтік орындалуы бойынша, қолдану саласы бойынша, функционалдық мақсаты бойынша, жұмыс ортасының шартты қысымына байланысты, температуралық режимі бойынша жіктеу
115. Сорғылардың жұмысын сипаттайтын шамаларды сипаттаңыз: беру, қысым, қуат.
116. Рұқсат етілген кавитациялық қор және вакуумды сору биіктігі.
117. Қолдау сорғылары. Қолдау сорғыларының түрлері.
118. Компрессорлар және олардың түрлері.
119. Поршеньдік және осьтік компрессордың жұмыс процестері.
120. Поршеньді компрессордың индикаторлық диаграммасы. Поршеньді компрессордың жұмысын реттеу.
121. Айдау машиналарының энергия жетегі.
122. Газ айдау агрегаттары (ГПА).
123. Мақсаттағы газ турбиналары, құрылғылар және жұмыс принципі.
124. Мұнай және мұнай өнімдерін сақтауға арналған ыдыстар.
125. Мұнай және мұнай өнімдерін сақтауға арналған ыдыстарды жіктеу.

Студенттің оқу жетістіктері нәтижелерін бағалау

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Балдың сандық көрсеткіші	% көрсеткіш	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	қанағаттанарлық
C-	1,67	60-64	
Д+	1,33	55-59	
Д	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	қанағаттанарлықсыз
F	0	0-24	

Жантасов Манап Құрманбекович
Джусенов Абсатер Узакбаевич
Холмаханов Нуралы Сапаралиевич

«Газмұнайқұбырлардың машиналар мен жабдықтар»
пәні бойынша

ДӘРІСТЕР ЖИНАҒЫ

6В07216 – «Газмұнайқұбырларын және газмұнай қоймаларын пайдалану»
белім беру бағдарламасының білім алушыларын арналған

«____» _____ 2022 ж. баспаға ұсынылды
Қағаз форматы X^xY 1/16
Типографиялық қағаз. Офсеттік басылым. Көлемі 9,25 б.т.
Тиражы … дана. Тапсырыс № …*

© М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің баспасы
М.Әуезов атындағы ОҚУ баспа орталығы, Шымкент қ., Тауке-хан даңғ., 5