

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті



Энергетика және машина жасау институты

ӘОЖ 665.622.43.

Қолжазба құқығында

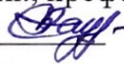
Мухамбеталиев Адилет Салаватович


Магистр академиялық дәрежесін алу үшін дайындалған

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертация атауы ЭЖР 320 жоғарғы күшті жетек жүйесінің жұмыс істеу процестерін зерттеу және пайдалану сипаттамаларын жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлеу

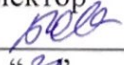
Дайындау бағыты 7М07111 – Цифровая инженерия машин и оборудования

Ғылыми жетекші,
к.т.н., профессор
 Заурбеков С.А.

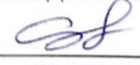
Пікір беруші,
 Мәхметов А.А.
(Ғылыми дәрежесі, атауы)



Аты әсөні

Норма бакылаушы,
магистр техн.наук,
лектор
 Балгаев Д.Е.
“31” 05 2022ж.



ҚОРҒАУҒА ІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі ТМиТ,
канд. техн. наук, ассист. проф.
 Бортөбаев С.А.
“05” 06 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

(институт атауы)

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

(кафедра атауы)

7M07111 - машиналар мен жабдықтардың сандық инженериясы

Мамандық шифрі және атауы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассис. проф.

(ғылым дәрежесі, атауы)

 Бортебаев С.А.

Қолы

Аты және

“ 24 ” 11 2020 ж.

**Магистрлік диссертация орындауға
ТАПСЫРМА**

Магистрант Мухамбеталиев Адилет Салаватович

(білім алушының аты және)

Тақырыбы: ЭЖР 320 жоғарғы күштік жетек жүйесінің жұмыс істеу процестерін зерттеу және пайдалану сипаттамаларын жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлеу

(магистрлік диссертация тақырыбы)

Университет Ректорының 2020 жылғы "03" қараша №2026-м бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2022 жылғы "27" мамыр

Магистрлік диссертацияның бастапқы берілістері: Уралмашзавод компаниясының жоғары күштік жетекі СВП 320 ЭЖР.

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) терең бұрғылау қондырғысының ерекшеліктері;
- б) жоғары күштік жетек жүйесі;
- в) ЖКЖ жұмысын зерттеу және жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеу.




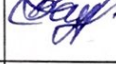
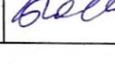
Ұсынылатын негізгі әдебиет: 26 атау

ГРАФИК
подготовки магистерской диссертации


Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Анализ существующей технологии изготовления бетонных изделия для основания нефтяных вышек.	12.11.2021	
Проведение патентного поиска	15.02.2022	
Анализ применяемого в настоящее время оборудование для работы с элементами бетонных смесей	15.03.2022	
Анализ методов приготовления бетона с использованием добавок, наполнителей и полимерных компонентов	15.04.2022	

Подписи


консультантов и нормконтролеров на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименование разделов	Консультанты, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Анализ существующей технологии изготовления бетонных изделия для основания нефтяных вышек.	Заурбеков С.А. профессор, канд.техн. наук	01.02.22.	
Проведение патентного поиска	Заурбеков С.А. профессор, канд.техн. наук	01.03.22.	
Анализ применяемого в настоящее время оборудование для работы с элементами бетонных смесей	Заурбеков С.А. профессор, канд.техн. наук	01.04.22.	
Анализ методов приготовления бетона с использованием добавок, наполнителей и полимерных компонентов	Заурбеков С.А. профессор, канд.техн. наук	01.04.22.	
Нормоконтролер	Магистр техн. наук, лектор Балгаев Д.Е.	01.05.22	

Научный руководитель

 Заурбеков С.А.

Задание принял к исполнению магистрант

 Мухамбеталиев А.С.

Дата

« 31 » 05 2022 г.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	5
1 Терең бұрғылау қондырғысының ерекшеліктері	7
1.1 Қазіргі бұрғылау қондырғысының жалпы түсінігі	7
1.2 Энергия алу әдісіне байланысты бұрғылау қондырғыларының түрлері	8
1.3 Бұрғылау қондырғыларының конструктивтік ерекшеліктері	10
1-бөлім бойынша қорытынды	12
2 Жоғары күшті жетек жүйесі	13
2.1 ЖКЖ тарихы	13
2.2 Жоғарғы жетекті жүйелер және олардың ерекшеліктері	15
2.3 Күшті жетек схемасының құрылымдық сұлбалары	18
2.4 ЖКЖ конструкциялық нұсқалары	20
2-бөлім бойынша қорытынды	21
3 Уралмашзауытының күштік бұрылыстары СВП 320, СВП 500	22
3.1 Уралмашзаводтан СВП 320/500 техникалық сипаттамалары	25
3.2 Уралмашзаводтың жоғарғы жетек жүйесінің құрамдас бөлігі	26
3-бөлім бойынша қорытынды	29
4 ПромТехИнвест ПВЭГ-225 жоғарғы жетегі	30
4.1 ПВЭГ-225 мақсаты	31
4.2 Жоғарғы жетектің артықшылықтары	32
4-бөлім бойынша қорытынды	33
5 Жоғарғы жетек жүйелеріне қызмет көрсету	34
5.1 ЖКЖ элементтерін майлау	36
5.2 ЖКЖ монтаждау	37
5-бөлім бойынша қорытынды	38
6 Бұрғылау қондырғыларының жоғарғы жетегінің динамикалық жүк көтергіштігін талдау	39
6-бөлім бойынша қорытынды	47
6.1 Қорытынды	49
6.2 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	50

КІРІСПЕ

Алғашқы жоғарғы қуат жетегі 1982 жылы 1 сәуірде Араб шығанағында іске қосылды.

1996 жылға қарай жоғарғы доңғалақты бұрғылау әдісі теңіз ұңғымаларын бұрғылаудың негізгі әдісіне айнала бастады. Құрлықтағы ұңғымалардың едәуір бөлігі жоғарғы жетекпен жұмыс істейтіні анық.

ЖКЖ өндірушілері бүкіл әлемге танымал. Ең ірі американдық Canrig бұрғылау технологиясы. Бұл диссертациялық жұмыста осы жабдықты, сондай-ақ басқа компанияларды зерттеу қарастырылады.

Canrig Drilling Technology компаниясы мұнай мен газ өндіруге арналған жоғары жетекті бұрғылау жүйелерінің әлемдегі жетекші жеткізушілерінің бірі болып табылады. Компания құрлықта және теңізде орналасқан көптеген бұрғылау мұнараларына арналған портативті және стационарлық жоғарғы жетек жүйелерінің толық спектрін шығарады және қызмет көрсетеді.

Canrig өзінің алғашқы жылдарында тек жаңашыл болды. Мұның алғашқы дәлелі рельсті құрастыру және бөлшектеу үшін қажетті уақытты едәуір қысқартатын жиналмалы типтегі бағыттаушы жабдықтың бірегей жүйесін жасау болды. Айнымалы ток технологиясының кейінгі дамуы Canrig-ге терең су ұңғымаларын бұрғылауға арналған айнымалы ток жүйесінің алдыңғы қатарлы жеткізушісі болуға мүмкіндік берді.

1990 жылдары компания өнімдерінің желісі айтарлықтай кеңейе түсті. Енді компания құрлықта да, теңізде де қолданылатын портативті және стационарлық конфигурацияда жүк көтергіштігі 175-тен 750 тоннаға дейін (159-дан 680 метрикалық тоннаға дейін) жоғары жетекті жүйелердің толық спектрін ұсынады. Тұрақты ток жүйесінің әр моделінің қуаты жүктеме сыйымдылығының жоғарылауымен артады. Әр модель үшін моменттің жылдамдыққа қатынасын қамтамасыз ету үшін беріліс санын өзгертуге болады [1].

Айнымалы токпен жұмыс істейтін Canrig жоғарғы жетегінің сыйымдылығы 500-ден 750 тоннаға дейін (454-тен 680 метрикалық тоннаға дейін). Айнымалы ток технологиясын қолдану моментті арттыру арқылы өнімділікті арттырады.

Бүгінгі таңда Canrig компаниясының жабдықтары әлемдегі барлық негізгі мұнай-газ кен орындарында жұмыс істейді. Компания өз клиенттерін мінсіз өніммен және Canrig компаниясы жоғары өнімді бұрғылау жүйелерінің жетекші қызметімен қамтамасыз етеді.

Осы диссертациялық зерттеудің мақсаты ЖКЖ қызмет көрсету уақытын қысқарту және тозған бөлшектерді ауыстыру мақсатында жоғарғы жетек жүйесін (ЖКЖ), тікелей тежеу жүйесін жетілдіру бойынша техникалық ұсынымдарды әзірлеу болып табылады. Сондай-ақ 320 ЭЖР жоғарғы жетек жүйесінің жұмыс істеу процестерін зерттеу. Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- ЖКЖ қолданыстағы конструкцияларын анықтамалық-нормативтік, ғылыми-техникалық және патенттік ақпарат бойынша зерттеу және бағалау;
- жоғарғы жетектерде қолданылатын түйіндер мен бөлшектердің негізгі түрлерін сипаттаңыз;
- тежегіш жүйесінің конструкциясын жақсарту бойынша нұсқаны әзірлеу.

1 Терең бұрғылау қондырғысының ерекшеліктері

1.1 Қазіргі бұрғылау қондырғысының жалпы түсінігі

Қазіргі заманғы бұрғылау қондырғысы – "бұл әртүрлі мақсаттағы машиналардың, механизмдердің, құрылыстардың, аспаптардың, құралдардың күрделі кешені, олардың көмегімен ұңғымаларды бұрғылауға байланысты барлық процестер жүзеге асырылады". Бұрғылау қондырғысы немесе бұрғылау қондырғысы – ұңғымаларды бұрғылауға арналған бұрғылау жабдықтары мен құрылыстарының кешені. Бұрғылау қондырғысы тораптарының құрамы, олардың конструкциясы ұңғыманың мақсатына, бұрғылау шарттары мен әдісіне байланысты анықталады.



1.1 Сурет – Мұнай бұрғылау мұнарасы

Мұнай және газ кен орындарын барлауға және игеруге арналған жерүсті бұрғылау қондырғысы жалпы түрде мынадай жабдықтарды қамтиды:

- 1) Бұрғылау мұнарасы;
- 2) Бұрғылау шығыры;
- 3) Жоғарғы жетек жүйесі немесе айналмалы ротор;
- 4) Бұрғылау кілті;
- 5) Шпилькалы катушка;
- 6) Бұрғылау сорғылары;
- 7) Сыйымдылығы;

- 8) Бұрғылау ерітіндісін дайындауға арналған жабдық;
- 9) Бұрғылау ерітіндісін шламнан тазарту жабдығы;
- 10) Цементтеу агрегаты;
- 11) Шығарындыға қарсы жабдық;
- 12) Бұрғылау құбырларының көпірлері мен сақтау қоймасы, құбыр краны;
- 13) Жабдықтың электр жетектерінің жұмысын қамтамасыз етуге арналған генератор.

Тереңдігі бар ұңғымаларды салуға арналған жиналмалы бұрғылау қондырғылары (үлкен блок және ұсақ блок) бар 2 000 – 10 000 метр. Ірі блокты бұрғылау қондырғылары арнайы ауыр жүк көліктерінде, өз кезегінде авиациялық немесе автомобиль көлігіндегі шағын блоктарда тасымалданады.

Бөлінбейтін бұрғылау қондырғылары, олардың аналогтарынан әлсіз емес сипаттамалары өздігінен жүретін және өздігінен жүрмейтін болып бөлінеді. Өздігінен жүретін бұрғылау қондырғылары қондырғының тасымалдануын қамтамасыз ететін белгілі бір көлік құралына (трактор, машина, өздігінен жүретін бұрғылау негізі, бұрғылау кемесі) құрастырылған. Өздігінен жүрмейтіндер қозғалтқыш қондырғысы (тіркеме, салазка рамасы, өздігінен жүрмейтін бұрғылау негізі) жоқ көлік құралында тасымалданады.

Бұталы бұрғылауға арналған бұрғылау қондырғыларының тағы бір түрі бар, олар сулы-батпақты жерлерде және су айдындарында газ және мұнай ұңғымаларын салу үшін өте қолайлы нұсқа болып табылады. Бұрғылау қондырғыларының бұл түрі бір алаңнан 50 және одан да көп ұңғыманы бұрғылаудың бірегей мүмкіндігін қамтамасыз етеді, Ал Мұндай Бұрғылау қондырғысы біздің сайтымызда суретке түсіріп, сағадан гидроцилиндрлердің көмегімен, салынған ұңғыманың көмегімен рельс жолы немесе катоктар бойынша бөлшектеу қажеттілігінсіз жаңа нүктеге ауысады.

1.2 Энергия алу әдісіне байланысты бұрғылау қондырғыларының түрлері

Жоғарыда аталған бұрғылау қондырғыларының техникалық сипаттамалары іс жүзінде ұқсас – барлығы модельдің өлшемдеріне байланысты. Өз кезегінде бұрғылау қондырғылары автономды және орталықтандырылған энергия үнемдейтін модельдерге бөлінеді. Бірінші нұсқада ішкі жану қозғалтқышы немесе дизель генераторы негізгі қозғалтқыш ретінде әрекет етеді. Орталықтандырылған энергия үнемдеу өнеркәсіптік электр желісінен жүзеге асырылады.

Бұрғылау тау-кен өндірудің 3 негізгі саласына қатысты дамып, маманданады:

- сұйық және газ тәрізді пайдалы қазбаларды өндіру;
- пайдалы қазбаларды барлау және барлау;
- қатты пайдалы қазбаларды жарылғыш әдіспен өндіру.

Мұндай тарихи бөлу өте шартты, бірақ бұрғылау сияқты көп қырлы тұжырымдаманы қысқаша көрсету үшін әдістемелік жағынан ыңғайлы.

Ұңғымаларды бұрғылаудың негізгі компоненттері:

– ұңғыма оқпанының учаскесінің периметрімен және оның түбінің бетімен шектелген кеңістіктегі тау жыныстарының бұзылуы. Деструкция тау жынысына оның созылу беріктігінен асатын қарқындылықпен әсер ету (көбінесе механикалық немесе ағынмен біріктірілген) нәтижесінде болады. Жарылғыш, кавитациялық, термиялық деструкция және оның басқа түрлері әлдеқайда аз қолданылады;

– ұңғыма түбін бұрғыланған тау жыныстарының (шламдардың) бөлшектерінен тазарту, оларды ұңғы оқпанының бойымен күндізгі бетке сұйық ағынымен (сұйық, газ, көбік, газ) немесе механикалық жолмен тасымалдау. Бұрғылау жұмыстарының жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне қол жеткізу, ұңғымалардан өндірілетін өнімнің өзіндік құнын және оларды салу құнын төмендету, апаттар мен асқынулардың алдын алу үшін «таза түбі» деп аталатындарды қалыптастыру аса маңызды. Аты аталған екі процестің қосындысы ұңғымаларды тереңдетуді, оларды жобалық тереңдікке сыммен қосуды қамтамасыз етеді;

– ұңғыма бағанасын оның оқпанына өткізіп, одан кейін бүкіл сақиналы кеңістікті (немесе оның көлемінің бір бөлігін) цемент ерітіндісімен толтырудан тұратын ұңғы корпусы. Ұңғыманың құрылысына арналған тау-кен-геологиялық және техникалық жағдайлардың кейбір комбинацияларымен бағананы бір қадаммен цементтеу мүмкін емес, содан кейін сатылы цементтеу қолданылады. Бекіту қажеттілігі ашық шұңқырдағы тау жыныстарының ұзақ мерзімді беріктігінің жеткіліксіздігінен, олардың өткізгіштігінен, үйлесімсіз түзілімдерді оқшаулаудан және қабатаралық ағындарды болдырмау қажеттілігінен туындайды. Ұңғыма оқпанының көлеміндегі тау жыныстарының бұзылуы қалыптасқан теңгерімді бұзады, ұңғыма оқпанының ісінуін, опырылуын, тарылуын тудырады;

– оның ресурсының таусылуына байланысты ПРИ өзгерту немесе басқа өлшемдегі құралға көшу. Мұнай немесе газ үшін ең кішкентай ұңғыманың тереңдігі битке енуден айтарлықтай асып түседі, сондықтан ұңғымаларды бұрғылауға ондаған немесе жүздеген бит жұмсалады. Бұрғылау тізбегінің тесігі арқылы ауыстырылатын қосылатын қашауларды пайдалану тиімсіз болып шыққандықтан, ПРИ өзгерту бүкіл бұрғылау тізбегін ұңғымадан шығарып, оған түсіруді талап етеді, бұл көбірек қажет болуы мүмкін. Ұңғыманы салудың күнтізбелік уақытының төрттен бірінен астам;

– жазатайым оқиғалар мен асқынулардың алдын алу. Бұрғылау ұңғымасындағы апаттар мен асқынулардың себептері өте алуан түрлі және көп. Осыған сәйкес олардың алдын алу мен жоюдың әртүрлі жолдары, әдістері мен құралдары бар және қолданылады. Кейбір жағдайларда апаттардың күрделілігі соншалық, оларды жою мүмкін емес немесе мүмкін болмай қалады, содан кейін ұңғыма техникалық себептермен жойылады.

Жоғарыда айтылғандармен қатар бұрғылау басқа да техникалық процестер мен операцияларды қамтиды:

- ұңғыма жабдығын іске қосу, тығындау және сағалық жабдықты қосқаннан кейін қаптама бағандарын сынау;
- өзек пен кесінділерден сынама алу;
- қалыптастыруды сынау және сынама алу;
- геофизикалық іздестірулер, цемент тостағандар мен көпірлерді бұрғылау;
- геологиялық-техникалық бақылау кешендерін пайдалана отырып, технологиялық, геологиялық, газометриялық, техникалық-экономикалық ақпараттың барлық көлемін үздіксіз және мерзімді бақылау, алу, жедел беру.

Ұңғымаларды салу процесінде орындалатын жұмыстардың жиынтығы жеке немесе топтық техникалық жобамен белгіленеді, одан кез келген ауытқуға бұрғылау кәсіпорнының техникалық кеңесі рұқсат береді.

Қымбат жабдықты пайдалану, жоғары құнды материалдарды айтарлықтай көлемде тұтыну бұрғылауды өте қымбатқа түсіреді.

Ұңғыманың құрылысы мұнай-газ кешеніндегі ең күрделі жұмыс түрі болып табылады. Ұңғымаларды салуға жұмсалған шығындар олардан өндірілген өнімнің өзіндік құнына және/немесе алынатын қорларға қосылады және құрылыс тереңдігі мен ұзақтығының ұлғаюына қарай өсу үрдісіне ие.

Су айдындарында ұңғымаларды бұрғылау әсіресе қымбатқа түседі, оның шығындары жердегі ұқсас ұңғыманы бұрғылау шығындарынан асып кетуі мүмкін.

Ұңғымаларды бұрғылаудың соңғы мақсаты:

- ақпаратты қабылдау;
- өнімді қабат пен жер беті арасындағы берік байланыс арнасын салу;
- мұнай мен газға арналған кейбір ұңғымаларды осы екі мақсатқа біріктіруге болады.

1.3 Бұрғылау қондырғыларының конструктивтік ерекшеліктері

Көріп отырғаныңыздай, бұрғылау қондырғысының техникалық сипаттамалары тасымалдау ерекшеліктеріне ғана емес, сонымен қатар энергияны алу әдісіне байланысты. Оқпанның диаметрі мен ұзындығына, сондай-ақ бұрғылау түріне байланысты бұрғылау қондырғысы келесі блоктарды қамтуы мүмкін:

- бұрғылау механизмдері (айналмалы немесе айналмалы қоректендіру механизмі немесе жылжымалы жүйесі бар сызбалар);
- бұрғылау қондырғылары (негіз, бұрғылау қондырғысы, баспана);
- энергетикалық жабдық (энергия түрлендіргіш, іштен жанатын қозғалтқыш, дизельдік генератор станциясы);
- газ-сұйық, сұйық және газ тәріздес тазартқыш құралдармен жұмыс істеуге арналған жабдықтар (компрессор, бұрғылау сорғысы, бұрғылау

агенттерін дайындау, өңдеу және тазалауға арналған машиналар мен механизмдер, шлангтар, құбырлар және бұрылыстар);

– өшіру операцияларына арналған бұрғылау құралы (сыналы тұтқалар, кілттер, элеваторлар, өрмекшілер);

– жарылудың алдын алу құралдары;

– бұрғылау қондырғысын басқару жүйесі;

– бақылау-өлшеу жүйесі.

Бұрғылау қондырғыларының көпшілігі келесі негізгі механизмдер кешенінен тұрады: бұрғылау қондырғысы, оның көмегімен ұңғымалар бұрғыланады, сондай-ақ түсірілген және көтерілген бұрғылау құралдары мен қаптама құбырлары; ұңғымаға шаю сұйықтығын беретін бұрғылау сорғылары (айналмалы бұрғылау қондырғылары үшін); станоктар мен сорғыларды жүргізуге арналған қозғалтқыштар; жылжымалы жүйені бекітуге арналған бұрғылау қондырғылары немесе дінгектер, олардың көмегімен бұрғылау және қаптама құбырлары түсіріліп, көтеріледі.

Әрбір бұрғылау қондырғысында екі негізгі блок бар: бұрғылау процесін жүзеге асыратын механизм (айналмалы, роторлы, соқпалы механизм және т.б.) және өшіру операцияларын қамтамасыз ететін механизм (лебебка, арнайы көтергіш). Технологиялық талаптарға байланысты бұрғылау қондырғылары редукторлармен, фрикционды муфталармен, бақылау-өлшеу аспаптарымен және басқа механизмдермен қосымша жабдықталады.

Барлық бұрғылау қондырғылары мен қондырғылары бұрғылау әдісі мен тереңдігіне, ұңғымалардың көлбеулігіне, айналу жиілігіне немесе бұрғылау құралының соққыларының санына, бұрғылау құралын беру және көтеру жүйесіне, тасымалдау мүмкіндігіне, жетек жүйелеріне байланысты жіктеледі. Бұрғылау әдісіне қарай станоктар мен қондырғылар айналмалы, соқпалы және құрама болып бөлінеді.

Айналмалы бұрғылау қондырғылары шпиндельді және айналмалы болып бөлінеді. Шпиндельді машиналарда келлиді машина шпиндельіне бекітуге болады және оны тікелей шпиндель арқылы айналдыруға және беруге болады. Айналмалы машиналарда жетекші құбыр және ротор үстеліндегі тесік арнайы профильге ие (шаршы, алтыбұрыш және т.б.), ол жетекші құбырдың айналуын және оның лебебка көмегімен осьтік бағытта қозғалысын қамтамасыз етеді. Шпиндельді қондырғылар негізінен қатты пайдалы қазбаларға арналған ұңғымаларды бұрғылау үшін қолданылады, ал айналмалы қондырғылар мұнай, газ және суды бұрғылау үшін қолданылады.

Шпиндельді жылжыту механизмінің жүйесіне қарай бұрғылау қондырғылары келесіге бөлінеді: рычагты беріліспен, шпиндель рычаг пен редуктордың көмегімен қозғалғанда; дифференциалды беріліспен, шпиндельді арнайы дифференциалды механизммен жылжытқанда; гидравликалық беріліспен, онда шпиндельдің қозғалысы гидравликалық цилиндрлер арқылы хабарланады. Сондай-ақ шпиндельді беру механизмдерінің құрама жүйелері бар: рычагты-дифференциалды, дифференциалды-винтті, рычагты-гидравликалық, сонымен қатар шынжыр

мен арқанды қолданатын шпиндельді беру. Барлау бұрғылау үшін отарларда ең көп таралғаны гидравликалық жем болып табылады.

Соқпалы бұрғылау қондырғылары соқпалы-арқанды, соққылы-штангалы және вибросоқтығысты болып бөлінеді. Соқпалы арқанды табындарда қашауы бар амортизаторды арқанға ілулі, ал амортизаторлы табындарда қашауды бұрғылау бағанасына қосады. Вибросоққы машиналары ұңғыма түбіне көп мөлшерде әсер етуді қамтамасыз етеді. Соқпалы арқан машиналарында 1 минутта ең көп соққылар саны 50-60-қа жетсе, виброәсерлі машиналарда 1 минутта 1500 және одан да көп соққылар жетеді. Вибросоққымен бұрғылау кезінде бұрғылау құралына соққылар вибратор немесе діріл балғамен қолданылады.

Аралас бұрғылау қондырғылары бұрғылауды айналмалы және соқпалы бұрғылауға мүмкіндік береді.

Тасымалдау мүмкіндігі бойынша бұрғылау қондырғылары стационарлық болып бөлінеді, бұрғылау қондырғысы бекітілген іргетасқа орнатылған кезде; өздігінен жүретін, автомобильге, тракторға немесе өздігінен жүретін арбаға орнатылған және өз бетінше қозғалу мүмкіндігі бар; жылжымалы, сырғанақтарға, автотрактор тіркемелеріне, дөңгелекті немесе шынжыр табанды.

Күш жетектеріне байланысты бұрғылау қондырғылары электр қозғалтқыштарымен және іштен жанатын қозғалтқыштардан басқарылатын блоктарға бөлінеді. Соңғылары электр жарығы жоқ жерлерде қолданылады.

1-бөлім бойынша қорытынды

Жоғарыда айтқандай, қазіргі заманғы бұрғылау қондырғысы – бұл "ұңғымаларды бұрғылауға байланысты барлық процестер жүзеге асырылатын машиналардың, механизмдердің, құрылымдардың, құралдардың, құрылғылардың күрделі кешені". Ұңғымаларды бұрғылаудың соңғы мақсаты: ақпаратты қабылдау екенін, және өнімді қабат пен жер беті арасындағы берік байланыс арнасын салуы басты болып келетінін білдік.

2 Жоғары күшті жетек жүйесі

2.1 ЖКЖ тарихы

ЖКЖ тарихы салыстырмалы түрде жақында басталды. 1983 жылы бұрғылау машиналары Келли штангасының көмегімен бұрғылау тізбегін айналдырудың классикалық әдісін ауыстырды (DDM - Derrick Drilling Machine). DDM 650 DC деп аталатын бірінші қондырғыны 1984 жылы Aker Kvaerner шығарды. Оның тұрақты ток электр жетегі және жүк көтергіштігі 650 тонна болды және теңіздегі бұрғылау платформаларына арналған.

Бұл жүйенің одан әрі дамуы 1987 жылы шығарылған DDM HY 500/650 гидравликалық жоғарғы жетекті енгізуге әкелді. 1989 жылы айналу моментін арттыру қажеттілігіне байланысты екі жетекті қондырғылар әзірленді: DDM 500/650 EL және DDM 650 HY.



2.1 Сурет – Canrig Top Drive System

1993 жылы нарықта 2 жетекті DDM 650 EL «Frontier» пайда болды, қуаты 2100 а.к. және айналу моменті 8800 Нм.

1996 жылға қарай жоғарғы жетекті бұрғылау теңіз ұңғымаларын бұрғылаудың негізгі әдісіне айналды. Сондай-ақ, қазір құрлықтағы ұңғымалардың айтарлықтай бөлігі ЖКЖ көмегімен бұрғыланатыны анық.

Hovercraft-ты бүкіл әлем бойынша жаңа нарықтарға жылжыту үшін Maritime Hydraulics портативті Hovercraft жасады. Шағын өлшемді ұңғымалар үшін («slim-hole») жоғары жылдамдықпен (600 айн/мин) бұрғылауды қамтамасыз ететін портативті ЖКЖ әзірленді.



2.2 Сурет – Оралмашзаводтан 320 ЭЧР жоғарғы жетек жүйесі

ЖКЖ өндірушілері бүкіл әлемде жақсы танымал. Ең ірілерінің қатарында трансұлттық Aker Kvaerner корпорациясы, американдық Canrig Drilling Technology компаниясы, американдық National Oilwell Varco

корпорациясы (ол National Oilwell және Varco Drilling Equipment бірігуі нәтижесінде пайда болған), итальяндық Drillemec (бұрын басқа итальяндық компаниясы Trevi Group корпорациясының құрамында ЖКЖ өндірумен айналысқан компания – Soilmec).

Бұл компаниялар шығаратын ЖКЖ ассортименті кең және ресейлік бұрғылау компаниялары Черноморнефтегаз, Роснефть, Уренгойгазпром, Газпром, ЛУКОЙЛ, Сибнефть, БК-Евразия және т.б.

1990 жылдардың басында американдық TESCO компаниясы бірінші болып жердегі бұрғылау қондырғыларына арналған жоғарғы жетек жүйелерін өндіріп, жалға алды, дегенмен TESCO өндірістік жүйелері Ресейде бәсекелестерінен бірнеше жылдан кейін тарала бастады.

Отандық ЖКЖ дизайны мен өндірісі де айтарлықтай қарқынмен дамып келеді.

2002 жылдың 15 қыркүйегінде Біріккен машина жасау зауыттары (БМЖЗ) Оралмашзавод алаңында бірінші отандық СВП-320 жоғарғы жетек жүйесінің тұсаукесерін өткізді.

2006 жылдың 17 мамырында «Электромеханика» ОАО өкілінің қатысуымен "ПромТехИнвест" компаниясы ПВЕГ-225 жоғарғы қуат жетекінің гидравликалық сынақтарын және құрылғының өнімділігін сынауды сәтті өткізді.

2006 жылдың 6 шілдесінде "Волгоград бұрғылау техникасы зауытында" (ВЗБТ) жүк көтергіштігі 250 тонна ИВПЭ-250 жоғарғы жетегінің тұсаукесері өтті.

Бүгінгі таңда Ресейдегі ЖКЖ жетекші өндірушісі – "ПромТехИнвест" компаниясы. Ол өндіретін ЖКЖ "Сургутнефтегаз", "Татнефть", "Роснефть", "БК-Евразия" компанияларының бұрғылау қондырғыларында, сондай-ақ Беларусь пен Венесуэлада қолданылады.

2.2 Жоғарғы жетекті жүйелер және олардың ерекшеліктері

Мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау технологиясы болып табылатын Top Drive System (TDS) жақында өте кең таралған. Мұндай жүйемен импорттық те, отандық бұрғылау қондырғылары да жабдықталған. Негізінде, үстіңгі жетек механикалық басқару жүйесімен қамтамасыз етілген топсасы бар жылжымалы бұрылыс механизмі немесе қуат топсасы. Оны пайдалану келлиді бұрғылауды және шатырдағы тесікті болдырмайды және жұмысшылардың жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді, өйткені лифт автоматты түрде қажетті орынға ауысады. Бұрғылауды бір бұрғылау құбырларымен емес (бір) орындықтармен жасауға болады.

Конструкциялық схемаға сәйкес, күштік бұрылыс – Келли және ротормен бұрылыс функцияларын біріктіретін механизм. Ұңғымаларды бұрғылау кезінде күштік бұрылыстың діңі (жоғарғы жетек жүйесі) бұрғылау тізбегіне тікелей бұрандаланады және айналуы өз қозғалтқышынан беріліс

қорабы (немесе беріліс қорабы) арқылы бұрғы тізбегіне береді. Бұрғылау тізбегі электр қозғалтқышымен (немесе гидравликалық қозғалтқышпен) бұрандалы, ал бұрғылау бағанының құбыры құбыр қысқышы бар құлыптау алқасынан ұсталады. Қуат бұрылысы сонымен қатар икемді бұрғы шлангісінен бұрғылау тізбегінің ішкі бөлігіне толтырғыш қорап-айналмалы арқылы шаю сұйықтығын береді, бұл шайғыш сұйықтықты кейіннен кесінділерден тазарту үшін түпкі ұңғымаға беру үшін.

Түсіру-көтеру операцияларын жүргізу кезінде Бұрғылау құбырларының колоннасы элеватормен ұсталады, ол күштік топсаның штроптарына ілінеді.

Түсіру-көтеру операцияларын жүргізу кезінде қиындықтар туындаған жағдайда, жоғарғы жетек жүйесін қолдану Бұрғылау бағанасын көтеруге, түсіруге немесе шаюға мүмкіндік береді. Бұл ретте қуатты бұранда оқпаны бұрғылау құбырларының бұрандасымен бұралады және бұрғылау бағанасын көтеру немесе түсіру бір мезгілде жуу сұйықтығын берумен жүзеге асырылады, бұл авариялық жағдайлардың ықтималдығын айтарлықтай төмендетеді.

Күш бұралуы, соңғы уақытта, Ұңғымаларды бұрғылау саласындағы басты техникалық жетістіктердің бірі болып табылады. Мұндай жүйелердің басты артықшылығы ұзындығы аз жеке бұрғылау құбырларымен аралық ұзартуды болдырмау және ұзындығы 27 метрге дейін және одан да көп шамдармен өсіруге және бұрғылауға көшу арқылы ұңғыманы өткізуге кететін уақытты едәуір қысқарту болды.

Өзекшені іріктеп бұрғылау кезінде бірқұбырсыз шамның бүкіл ұзындығына бұрғылау өзекшелердің сапасын жақсартады және рейстер санын азайтады.

Әдетте, қуат бұрылыстары бұрғылау қондырғысынан басқарылатын кіріктірілген механикаландырылған шарлы кранмен жабдықталған, бұл өнімді мұнай-газ қабатын ашқан кезде ұңғымадағы мұнай-газ көріністеріне тез жауап береді.

Механикаландырылған шарлы Кранның болуы бұрғылау немесе түсіру кезінде ұңғымадан бұрғылаушының тікелей басқару тақтасынан шығарылуын тез болдырмауға мүмкіндік береді.

Бұрғылау немесе корпус бағанының бұрандалы қосылыстарын бұрау кезінде қуат бұрылысында бұрғылау бағанасының құбырларын жақсы басқаруға және қызмет ету мерзімін ұзартуға ықпал ететін құлыптау қосылыстарының тартылу сәтін дәл реттеуге болады.

Көлденең және көлбеу бағытталған Ұңғымаларды бұрғылау кезінде күшті бұрылысты қолдану ұңғымадағы бұрғылау бағанасын бағыттауға және ұңғыманың бағытын бақылауға кететін уақытты азайтады.

Жоғарғы жетек жүйесін қолдану Бұрғылау бағанасының айналу операцияларын біріктіруге және құралды түсіру, Бұрғылау және құралды көтеру кезінде ұңғыманы жууға мүмкіндік береді. Бұл технология ұңғымадағы құралдың ұстап қалу санын азайтуға мүмкіндік береді.

Қуатты бұралуды пайдалану жетекші құбырсыз және роторсыз жасауға мүмкіндік береді. Осылайша, бұрғылау бригадасының бұрғылау бағанасын ұлғайту жұмыстарына, бұрғыны жетекші құбырмен бірге шурфқа ауыстыру және бұрғылаудан бұрғылау құралын түсіру немесе көтеру операцияларына көшу кезінде кері қайтуға кететін уақыты қысқарады.

Бұрғылау бригадасының қауіпсіздігін қамтамасыз ету маңызды фактор болып табылады. Бұрғылау барысында бұрғылау алаңында жалғыз айналмалы құрал тегіс қабырғалы бұрғылау құбыры болып қалады, бұл жұмыс қауіпсіздігін едәуір арттырады. Өндірілетін қосылыстардың санын азайту арқылы бұрғылау тобы да аз қауіп төндіреді. Күштік топсаның оқпанын бұрау және бұрғылау ерітіндісінің айналымын басқару бұрғылаушының пультінен қашықтықтан жүргізіледі. Бұрғышы бар жетекші құбырды шурфқа және кері тасымалдау қажеттілігінің болмауы (жоғарғы жетек жүйесі жоқ қондырғыларда қолмен, үлкен физикалық күш-жігерді қолдана отырып өндірілетін) жұмыс қауіпсіздігін едәуір арттырады және бұрғылау бригадасының жұмысын жеңілдетеді.

Қазіргі уақытта қуат бұрылысы-бұрғылау бригадасының қауіпсіздігін, геологиялық тұрғыдан күрделі Ұңғымаларды бұрғылау кезіндегі апатсыз жұмысты, Ұңғымаларды тарту жылдамдығын және жұмысқа ыңғайлылықты қамтамасыз ететін ең прогрессивті механизмдердің бірі.

Жоғарғы жетек жүйелерінің барлық конструкцияларында элеватор жүйенің өзіне немесе элеваторды қосуға арналған құрылғының көмегімен бекітіледі. Түсіру-көтеру операцияларын орындау кезінде күштік бұранда тәл жүйесіне ілінеді. Бұл жағдай өте маңызды, әсіресе егер сіз көтеру-көтеру жұмыстарын ілгектің көмегімен триггер көмегімен орындалатын триггермен салыстырсаңыз, жетекші құбыр шыңырауға салынған кезде. Түсіру-көтеру жұмыстарын әдеттегі тәсілмен орындау кезінде ұңғыма оқпанының тарылуы орын алуы мүмкін, бұл жетекші құбырды қосуға және ажыратуға, Қос құбырды бұрауға және бұрауға және қос құбырды көпірлерге шығаруға қосымша уақыт шығындарын тудырады.

Қуатты бұралаңды пайдалану кезінде оның элеватор ұстап тұратын бағанамен жылдам қосылуы, онда бұрғылау ерітіндісінің бір мезгілде айналуымен бағанның айналуы қамтамасыз етіледі.

Жүйеде құбырларды бұрау-бұрау (свинчивания-развинчивания) механизмі құбыр кілтімен ұсынылған. Құбырларды бұрау жүйелерінің құрылымдық түрлерінің алуан түрлілігіне қарамастан, олардың барлығы құбырларды бұрау-бұрау операцияларымен (операция свинчивания-развинчивания) байланысты әртүрлі жағдайларда қажет болатын қосымша күш жасау үшін бұрғылау кезінде оның номиналды мәнінен асатын моментті беруді қамтамасыз ете алады.

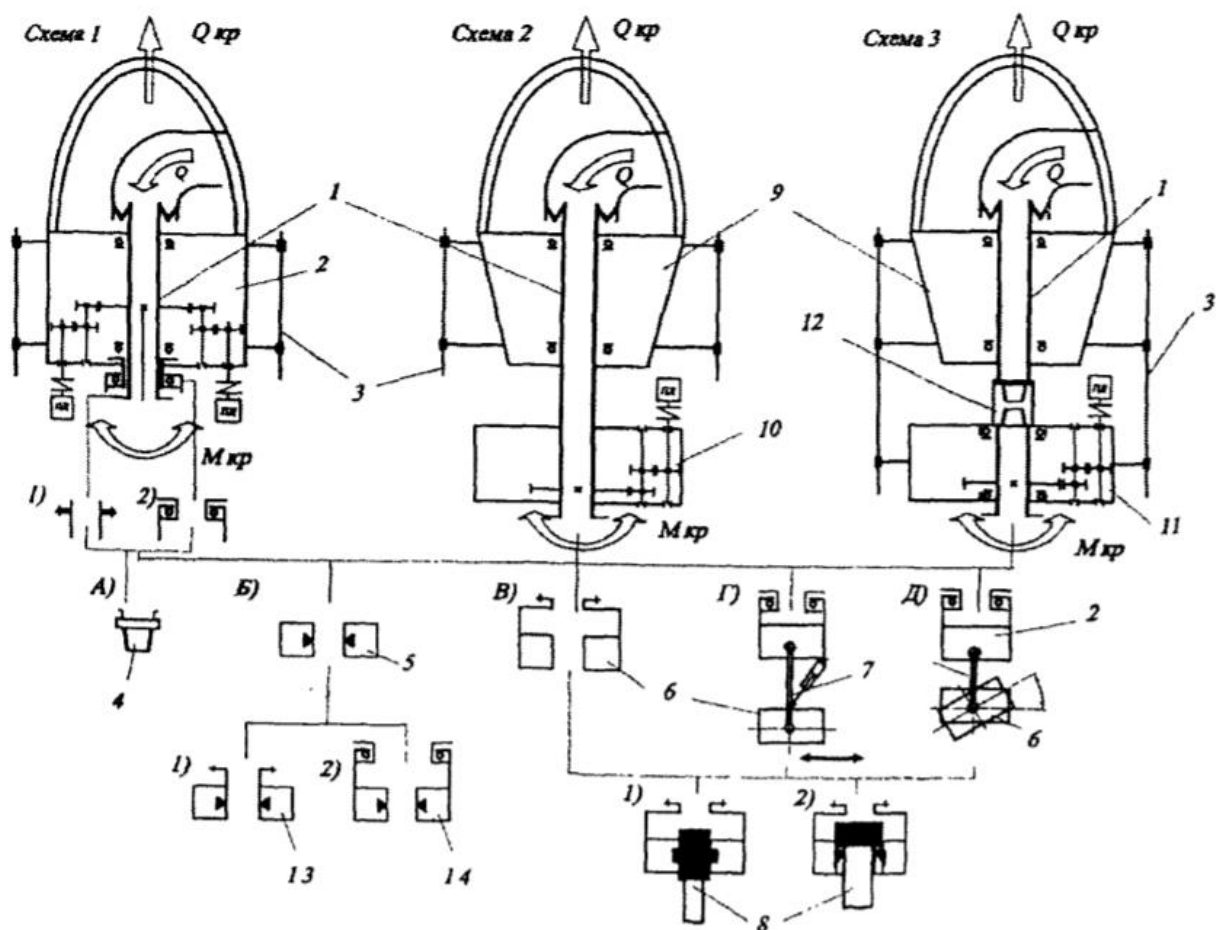
Бұрау-бұрау жүйесін басқару бұрғылаудағы кез келген жағдайдан қашықтықтан жүзеге асырылуы мүмкін.

2.3 Күшті жетек схемасының құрылымдық сұлбалары

Қуатты бұралуды жобалаудың мүмкін нұсқаларын шартты түрде екіге бөлуге болады: жетектің орналасуы және тіркеменің орналасуы. Жетек пен тіркеменің құрылымдық дизайнының комбинациясының нұсқалары 2.1 кестеде келтірілген. Сондай-ақ, бұрғылау процесінде қуат бұралуы мүмкін функциялар көрсетілген [6].

Кестеден көрініп тұрғандай, жоғарғы жетектің дизайн нұсқаларының саны 30-ға жетеді, бірақ іс жүзінде 5-8 нұсқа жүзеге асырылады. Құбырларды бағанға қосу және КТО орындау үшін қолданылатын тіркемелердің ең алуан түрлері. Мұнда, атап айтқанда, әртүрлі диаметрлі бұрғылау және корпусық құбырлармен, әртүрлі конструкциялар мен картридждердің элеваторларымен жұмыс істеу үшін адаптерлердің гаммасын қолдануға болады.

Тәжірибеде ең көп таралған үш жоғарғы жетек схемалары 2.3 суретте көрсетілген.



- 1 – шпindelь; 2 – айналдырғыш (вращатель); 3 – бағыттағыштар; 4 – ниппель; 5 – қысқыш құрылғы; 6 – элеватор; 7 – құбыр манипуляторы; 8 – бұрғылау құбыры; 9 – вертлюг; 10 – редуктор; 11 – айналдырғыш (вращатель (стандартный)); 12 – вертлюг басы; 13 – патрон; 14 – құбыр қысқышы

2.3 Сурет – Жоғарғы жетектің бас компоновкалық схемалары

Схемаларда ЖЖ негізгі құрылымдық элементтерінің орналасуы (бұралу, қозғалтқыш, редуктор) және осы құрылымдарды топсамен жабдықтаудың мүмкін нұсқалары көрсетілген. Барлық жоғарғы орналасу шартты түрде қуат жетегі деп аталады. Аспалы жабдық ретінде бұрғылау және Түсіру-көтеру операцияларын орындау кезінде жетекті бұрғылау құбырларынан қосуға арналған жабдық алынды.

1 Схема – бұл жүктемені айналдыруды және симметриялы бөлуді қамтамасыз ету үшін оған орнатылған редукторы және екі жетекті қозғалтқышы бар бұрылыс. Вертлюг подвеска арқылы бұрғылау бағанынан салмақты көтеру жүйесінің ілмегіне береді. Бағыттаушылар реактивті сәтті қабылдауға және бұрылысты жоғары және төмен жылжытуға қызмет етеді (сәйкесінше көтерілу және түсу кезінде). Бұл ретте құбыр бағанасының салмағынан жүктеме оқпан (шпиндель) арқылы вертлюг корпусына беріледі. Бұл орналасу оның корпусына редукторды салу арқылы қажетті жүктеме сыйымдылығын бұруға мүмкіндік береді. Қолдану саласы: терең ұңғымаларды бұрғылау және ағымдағы және күрделі жөндеу жүргізу.

2 Схема – бұл редуктордың берілісі қатты орнатылған ұзартылған шпиндельмен вертлюг. Редуктор қозғалтқыш арқылы басқарылады. Бұрғылау бағанынан жүк көтергіш жүйенің ілмегіне дейінгі салмақ подвеска арқылы да беріледі, ал бағыттаушылар реактивті сәтті қабылдауға және вертлюгті жоғары және төмен жылжытуға қызмет етеді (сәйкесінше көтеру және түсіру кезінде). Құбыр бағанының салмағынан күш шпиндельмен қабылданады және бұрылыс корпусына беріледі. Бұл жағдайда редуктор осьтік жүктемені қабылдаудан босатылады. Ұзартылған шпиндельмен және жетек қозғалтқышы бар редуктормен жабдықталған қажетті жүк көтергіштігінің бұрылысы қолданылады. Қолдану саласы: шағын жүк көтергіштігі бар қондырғыларда күрделі жөндеу жүргізу кезінде.

3 Схема – бұл стандартты вертлюг пен стандартты ротордың жетек қозғалтқышымен байланысы. Бұрғылау бағанынан жүк көтергіш жүйенің ілмегіне дейінгі салмақ сонымен қатар бұралмалы суспензия арқылы беріледі, ал бұралмалы және айналмалы бағыттағыштар бұралуды жоғары және төмен жылжытуға қызмет етеді (сәйкесінше көтеру және түсіру кезінде). Реактивті моментті вертлюг бағыттаушылары қабылдайды. Айналдырғыш осьтік жүктемені қабылдаудан түсіріледі, тек өз салмағы қабылданады. Қолдану саласы: күрделі жөндеу кезінде, орташа және үлкен жүк көтергіш қондырғыларда.

Әрбір схема үшін орындалатын функцияларға байланысты аспалы жабдық жиынтығы қолданылады: ниппель (А), қысқыш құрылғы (Б), Түсіру-көтеру үшін, тек тік жазықтықта (В) құбырларды (свечаларды) жылжытатын элеватор және құбырды (свечаны) параллель жылжытатын, сондай-ақ бұрыштық жылжытатын элеватор (Г) құбырларды түсіру-көтеру және төсеу үшін. Қолданылатын құбырларға байланысты үш түрлі ұстайтын элеватор пайдаланылуы мүмкін: іздегіштің астына (под лыску) (1), құлыптың астына (муфтаға) (2) және конустық муфтаның астына.

2.4 ЖКЖ конструкциялық нұсқалары

1 Кесте – Күштік вертлюг конструкциясының ықтимал нұсқалары және орындалатын функциялар

Приводтың компоновкалық схемасы	Аспалы жабдық	Аспалы жабдық пен жетек орналасуын біріктірудің мүмкін нұсқалары			Аты
		№	Комбинациялар	Орындайтын қызметтері	
1 схема: СВ-ВР-ПД сальник-вертлюг (СВ), кіріктірілген (встроенный) редуктор (ВР), жетекті қозғалтқыш (ПД)	А-ниппель	1	А	1. Ұңғыманы жуу үшін қысым магистраліне қосылу. 2. Бұрғылау снарядының айналуы.	Күшті вертлюг
		2	Б	1. Бұрау үшін құбыр бағанасын ұстап алу. 2. Свинчивание (ашу). 3. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау. 4. Бұрғылау снарядының айналуы.	
	Б-қысқыш құрылғы	3	В	1. Көтеру үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 2. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау.	
2 схема: СВ-УШ-Р-П сальник-вертлюг (СВ), ұзартылған шпиндель (УШ), редуктор (Р), жетекті қозғалтқыш (ПД)	В-элеватор ұстауға арналған	4	Г	1. Көтеру үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 2. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау. 3. Төсеу.	Жоғарғы жетек
		5	А,Б	1. Бұрау үшін құбыр бағанасын ұстап алу. 2. Свинчивание (ашу) құбырлар. 3. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау. 4. Бұрғылау снарядының айналуы.	

1 Кестенің жалғасы

	Г-элеватор жинақтауға арналған	6	Б,В	<ol style="list-style-type: none"> 1. Көтеру үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 2. Бұрау үшін құбыр бағанасын ұстап алу. 3. Свинчивание (ашу) құбырлар. 4. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау. <p>Бұрғылау снарядының айналуы.</p>	
<p>3-схема: С (ст)-М-В (ст) - ПД сальник-вертлог (СВ) (стандарт), муфта (М), ротатор (В) (станд), жетекті қозғалтқыш (ПД) Б-қысқыш құрылғы</p>	Б- қысқыш құрылғы	7	Б, Г	<ol style="list-style-type: none"> 1. Көтеру үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 2. Бұрау үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 3. Свинчивание (ашу) құбырлар. 4. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау. 5. Бұрғылау снарядының айналуы. 6. Құбырларды төсеу. 	Жоғарғы жетек
	В-элеватор ұстауға арналған	8	А, Б, В	<ol style="list-style-type: none"> 1. Көтеру үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 2. Бұрау үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 3. Свинчивание (ашу) құбырлар. 4. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау. 5. Бұрғылау снарядының айналуы. 	
	Г-элеватор жинақтауға арналған	9	А, Б, Г	<ol style="list-style-type: none"> 1. Көтеру үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстап алу. 2. Бұрау үшін құбырды (аруб колоннасын) ұстап алу. 3. Свинчивание (ашу) құбырлар. 4. Жуу үшін қысым магистралімен жалғау. 5. Бұрғылау снарядының айналуы. 6. Құбырларды төсеу. 	

2-бөлім бойынша қорытынды

Осы бөлімде ЖКЖ тарихымен оның маңызды компоненттік ерекшеліктері аңғарылды. Күштік вертлог конструкциясының ықтимал нұсқалары және орындалатын функциялар кесте көрінісінде көруге болады. 2.3 суретте жиі қолданылатын жоғарғы жетектің бас компоновкалық схемалары бейнеленген. Соларға байланысты жетектің жұмыс қабілеті өзгеріп, арнайы компоновканың схемасын таңдай отыра, ұңғыманы эффективті түрде игеруге болады.

3 Уралмашзауытының күштік бұрылыстары СВП 320, СВП 500

Уралмашзавод күштік айналмалардың екі түрлі өлшемін шығарады-СВП 320 және СВП 500.

СВП 500 екі бөліктен тұрады: жылжымалы және қозғалыссыз. Бекітілген бөлік екі 8 бағыттаушыдан тұрады (3.1 сурет) мұнаның аяқтарына және кронблок рамасына арнайы кронштейндерге бекітілетін кәбілдердің екі жгуты: бір ұшымен жылжымалы бөлікке бекітілетін Күштік және басқару немесе кәбілдердің бір шлейфі, екіншісі – бұрғылаушының басқару пультімен біріктірілген арнайы кронштейндердегі мұнаның табанына [6].

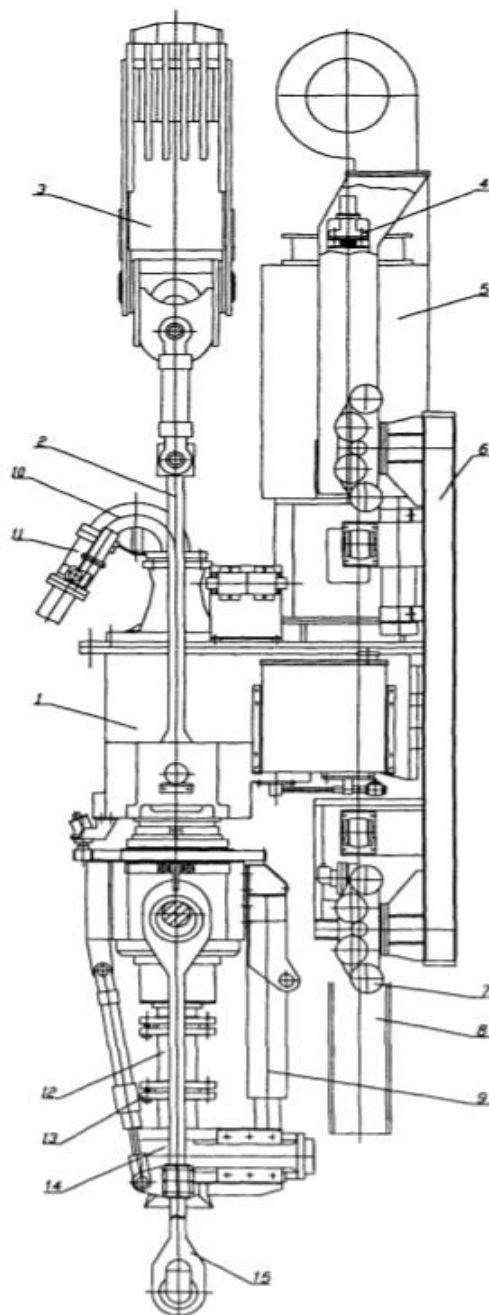
3.1 суреттегі жылжымалы бөлік тальдік блоктан 3 тұрады, оған екі штроптағы арнайы штроп 2 көмегімен жоғарғы жетектің өзі ілінеді. ЖКЖ корпусында негізгі электр қозғалтқышы фланецке бекітілген 5 вертлюг-редуктордан 1 тұрады, оның білігінің бір ұшы серпімді муфтаның көмегімен редуктордың жылдам жүретін білігіне қосылған, біліктің екінші жағында 4 диск тежегіші орнатылған. Редуктордың корпусы арбасына 6 бекітілген, ол блок-роликтерде 7 мұнара бойымен тігінен орналасқан бағыттағыштары 8 бойымен қозғалады. Корпуста арнайы сығымдалған төлкенің көмегімен 9 құбыр манипуляторы ілінеді.

Вертлюг-редуктор (3.2 сурет) біліктердің тік коаксиалды орналасуы бар екі сатылы бір жылдамдықты цилиндрлік беріліс қорабы. Бірінші саты – косозубая, екінші саты – косозубая. 18 редукторлары мен 17 доңғалақтары HRC257...64 тіс қаттылығымен цементтелген және термиялық өңдеуден өткен жоғары легіріленген болаттан жасалған, содан кейін тегістеледі. 16 жоғары жылдамдықты білік екі қатарлы роликті мойынтіректерге 12 орнатылады, біліктің Шығыс ұшында 13 серпімді муфтасы бар. Жоғары жылдамдықты біліктің Шығыс ұшы севаниттік тығыздағыштары бар тығыздағыш түйінмен тығыздалған. 11 аралық білік екі қатарлы роликті конустық мойынтіректерге де орнатылады. 3 редукторының төмен жылдамдықты білігі-айналмалы бөшке, оның ұштары 2, 5 роликті радиалды сфералық екі қатарлы мойынтіректерге орнатылады. Бұрғылау бағанының салмағынан магистральдағы осьтік күш редуктордың корпусына басылған жеңге орнатылған роликті конустық тірек мойынтірегін 4 қабылдайды. Жоғарғы тіректі шарикті мойынтірек қақпақтың саңылауына орнатылады, жоғарғы жетектің массасынан жүктемені және төменнен жоғарыға бағытталған соққы жүктемелерін қабылдау үшін қызмет етеді.

Жоғарыдан бұралмалы редуктордың баррелі бұралмалы қақпақты орнату үшін метрикалық жіппен аяқталады. Бөшкенің төменгі бөлігінде 1 тығыздағыш қондырғы орнатылған. Тығыздау түйіні екі нұсқада жасалады: соңғы және манжеттер.

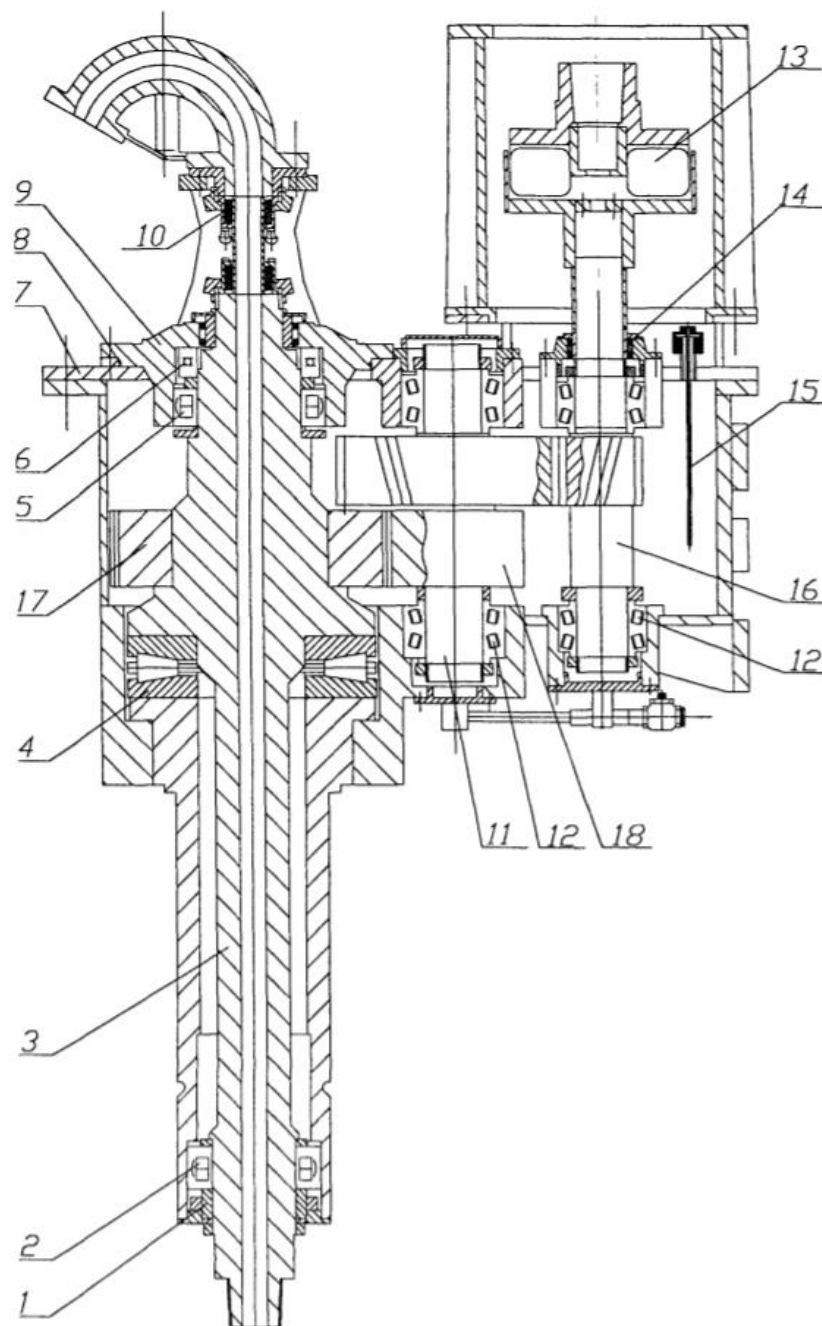
Екінші сатыдағы төменгі мойынтіректер мен редукторларды майлау - иінді, жоғарғы мойынтіректер және бірінші сатыдағы беріліс - электр сорғы қондырғысынан тарату коллекторы арқылы мәжбүрлеу. Сорғы қондырғысы редуктор корпусының бүйіріне орнатылады, осылайша сорғы әрқашан

Шығанақтың астында болады. Пайдаланылған майды ағызу оларға кран орнатылған түтіктердің ағызу жүйесі арқылы жүзеге асырылады. Редуктор қуысына құйылатын майдың көлемі 250 литр, барлық маусымды трансмиссиялық май ТСзп-8 ТУ 38.1011280-89. Май құю редуктордың қақпағындағы тесік арқылы жүзеге асырылады, онда майдың жоғарғы және төменгі деңгейінің екі қаупі бар 15 май көрсеткіші орнатылған.



1 – вертлюг-редуктор; 2 – штроп; 3 – таль блогі; 4 – дисково-колодочный тормоз;
 5 – электроқозғалтқыш; 6 – тележка; 7 – роликтер блогі; 8 – бағыттағыштар; 9 – құбыр
 манипуляторы; 10 – отвод; 11 – механикаландырылған шарлы кран; 12 – қолмен жұмыс
 істейтін шарлы кран жетек; 13 – бандаж; 14 – құбыр қысқышы (зажим)

3.1 Сурет – Жоғарғы жетек СВП 320



1 – тығыздау түйіні; 2 – мойынтірек; 3 – төмен жылдамдықты білік; 4 – тұрақты мойынтірек; 5,6 – мойынтірек; 7 – қақпақ; 8 – сақина; 9 – қақпақ; 10 – тез алынатын тығыздау; 11 – аралық білік; 12 – мойынтірек; 13 – муфта; 14 – тығыздау; 15 – май көрсеткіші; 16 – жоғары жылдамдықты білік; 17 – беріліс; 18 – білік-беріліс

3.2 Сурет – Вертлюг-редуктор СВП 320

3.1 Уралмашзаводтан СВП 320/500 техникалық сипаттамалары

2 Кесте – «Уралмашзавод» зауытында шығарылатын жоғарғы жетекті жүйелердің техникалық сипаттамалары

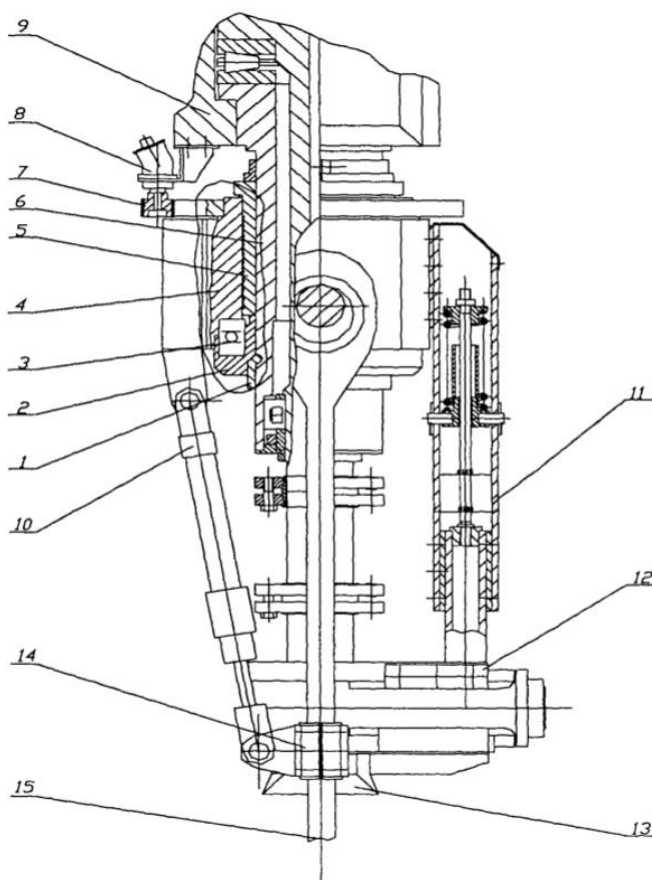
Техникалық характеристикалары	СВП түрі	
	СВП 320	СВП 500
Рұқсат етілген жүктеме, кН (тс)	3200 (320)	5000 (500)
Беріліс қатынасы	6,345	
Бұрғылау бағанының айналуына арналған айналу сәті, кН м (тс м): - ұзақ жұмыс істейтін - қысқа мерзімді	41 (4,1) 62 (6,2)	
Айналу кезіндегі максималды жылдамдық 41 кН м, с ⁻¹ (айн/мин)	2,62 (157)	
Максималды айналу жылдамдығы, с ⁻¹ (айн/мин)	3,94 (236)	
Жиілікті реттеу диапазоны, %	0...100	
Бекіту кезіндегі моменті, кН м (тс м)	80 (8)	
Айдалатын сұйықтықтың (бұрғылау ерітіндісінің) айдалуының ең жоғарғы қысымы, МПа (кг/см ²)	40 (400)	
Оқпанның шартты өтуі, мм	75	
Шарлы крандардың (ішкі провенторлардың) жұмыс қысымы, МПа (кг/см ²)	70 (700)	
Бұрғылау құбырларының диаметрі, мм	89, 102, 114 127, 140 147	
УБТ Диаметрі, мм	146, 178, 203, 219	
Электр қозғалтқышының түрі	Реттелетін, тұрақты ток, қолмен басқарылатын, қашықтан басқарылатын, жарылыстан қорғалған.	
Электр қозғалтқышының қуаты, кВт	750	
Электр қозғалтқышының номиналды айналу жиілігі, айн/мин	1000	
Электр қозғалтқышының максималды жылдамдығы, айн/мин	1500	

3.2 Уралмашзаводтың жоғарғы жетек жүйесінің құрамдас бөлігі

Құбыр манипуляторы. Құбыр манипуляторы (3.3 сурет) вертлюж бастиегінен, құбыр қысқыштан, элеватор штроптарының ауытқу жүйесінен, бандаждан, қолмен механикаландырылған шарлы краннан, стопорлы құрылғыдан және ашық тісті берілісі бар гидромотордан тұрады.

Айналмалы Бас 6 бекітілген гильзаға орнатылады, редуктор корпусына басылады және 4 траверстен, 5 жеңнен, 3 шарикті тіреуіш мойынтіректен, екі жартылай тірекке орнатылған 2 тіректен тұрады 1. 5 жең, тірек шарикті мойынтіректің тірегі мен төменгі сақинасы кілтпен жартылай муфталармен бұрылуға жол бермейді.

Айналмалы бастиекте гидравликалық сұйықтықты жетектерге жеткізудің 10 арнасы бар. Екі канал ауытқу штроптары жүйесіне, екі құбыр қысқышы каналына және алты гидравликалық элеватор каналына қатысады. Арналарға жеткізу жең фланецінде радиалды бұрғылаумен басталады 5, Содан кейін осьтік бұрғылау арқылы пайдаланылатын арнаның биіктігіне дейін түсіріледі және сыртқы радиалды бұрғылау арқылы сол төлкенің сақиналы тесігіне шығады. Арналар бір-бірімен тығыздалған. Арнаның тұтынушыға траверстегі радиалды ойық арқылы шығуы 4.



3.3 Сурет – Құбыр манипуляторы

Гидравликалық қозғалтқыш 8 айналғанда, құбырлы манипулятордың айналуы да жүреді, өйткені олар редуктор арқылы бір-бірімен байланысады. Штроптардың ауытқу жүйесі келесідей жұмыс істейді, майды гидравликалық цилиндрге беру кезінде қысымның жоғарылауы байқалады және поршень штропты 15-ті дұрыс күйге келтіреді. Штроптарды бұру жүйесі элеваторды жоғарғы жұмысшыға қарай 1200 мм алға, бұрғылау кезінде 1500 мм артқа немесе кез келген қажетті шамаға осы шамалар шегінде алға немесе артқа ауытқуға мүмкіндік береді. Ауытқу шамасы штропты бұруды басқару батырмасын қосу арқылы көзбен реттеледі. Элеватормен штропты бұрғылау кезінде 13 центратордың воронкасы ротордың үстеліне тигенде барынша жоғары шамаға бұрылады, ол үшін штроптар элеватордың төменгі беті центратордың воронкасынан жоғары көтерілетіндей етіп артқа бұрылуы тиіс. Мұны істеу үшін жартылай муфталарды реттеу керек: жартылай муфталарды босатыңыз, оларды қажетті мөлшерде төмендетіңіз, содан кейін қайтадан бекітіңіз. Бұл жағдайда алға қарай бұрылу бұрышының мәні азаяды, ал артқа - артады.

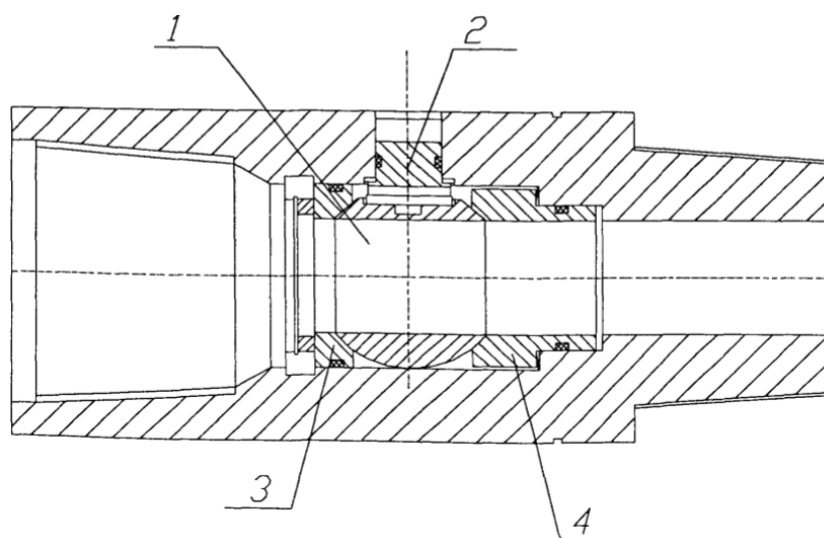
Құбыр қысқышы. Құбыр қысқышы бұрғылау бағанының бұралуынан құлыптау түйіспесін бұрау – бұрау кезінде оның ілінісі үшін ұстап тұруға арналған. Құлып жіптерін бұрау – бұрау кезінде муфтаның ұштары мен емізік арасындағы қашықтық шамамен 50 мм өзгереді. ол үшін магистральда гидравликалық цилиндрдің блогын бұралу барреліне қатысты осы мәнге жылжытуға мүмкіндік беретін компенсаторлық құрылғы орнатылған.

Бандаж. Бұрандалы қосылысты бекітудің қосымша кепілдендірілген моментін құруға арналған, ол Бұрандалы бұрандалы қосылысты босату кезінде мүмкіндік бермейді - бұрғылау бағанының муфтасы - өтпелі аудармашы басқа екі қосылысты босатады: өтпелі аудармашы - шар краны; шар краны - айналмалы редуктор баррелі.

Механикаландырылған және қолмен шарлы крандар. Механикаландырылған және қолмен шарлы крандар-бұл ішкі саңылауы бар, толық өтетін шар түріндегі превенторлық клапандар. Екі кран да 70 МПа жұмыс қысымына арналған. Механикаландырылған шар краны бұрғышта фланецті қосылыстың көмегімен орнатылады және СВП-ның ажырамас бөлігі болып табылады. Кранды басқару үшін бұрғылаушының пультінде "ашық" және "жабық" екі позициялы ауыстырып қосқыш бар. Индуктивті байланыссыз қосқыштардан Кранның жағдайы туралы Сигнал.

Қолмен шар краны (3.4 сурет), 3 және 4 екі ер-тоқымы бар бір 1 шары бар.

Шарды бұру муфтаның 2 ойықтарына салынған кілтпен қолмен жүзеге асырылады. Кілт құралдар жиынтығына кіреді. Кранның корпусында "ашық" және "жабық" позициясына сәйкес келетін "О" және "З" әріптері қолданылады. Қолмен шарлы кран өтпелі аудармашының алдында орналасқан және қажет болған жағдайда бұрғының оқпанын бұрғылау бағанасынан ажыратқан кезде бұрғылау бағанасында қалуы мүмкін.



3.4 Сурет – Қолмен басқарылатын шарлы қран

Сенімділікке баса назар аудару. Бүгінгі таңда Ресейде жүк көтергіштігі 160-тан 500 тоннаға дейін 350-ден астам жоғарғы жетектер жұмыс істейді. Бұрғылау компаниялары 2010 жылдан бастап осы технологияға жоғары қызығушылық танытуда: орташа бағалаулар бойынша ЖКЖ пайдаланудың жыл сайынғы өсімі — 50% - дан астам. "2009-2013 жылдар аралығында Ресейдегі бұрғылау компаниялары әртүрлі жүк көтергіштігі 320 СВП-дан астам сатып алды. Олардың 150-ге жуығы біздің жетегіміздің аналогы болып табылады", - деп хабарлады холдингте. Ресейге Профильді өнімдерді негізінен американдық өндірушілер — NOV, Tesco, Canrig, сондай-ақ Bentec неміс компаниясы жеткізеді. Импорттық электр жетегінің нарықтық құны 2-2,5 миллион долларды құрайды. Отандық өндірушілерге келетін болсақ, 2003 жылдан бастап соңғы уақытқа дейін мұндай жабдықты жалғыз әзірлеуші Санкт-Петербургтегі "Промтехнвест" жақ болды.

Жоғарғы жетектермен қазір барлық жаңа бұрғылау қондырғылары жиынтықталуда және "Уралмаш НГО Холдинг" өз алдына нарыққа өз моделін шығару және осылайша бұрғылаушылардың саяси конъюнктураға тәуелділігін төмендету міндетін қойды. Холдинг ұсынған 320 ЭЧР өнімі төмен температурада жұмыс істеуге мүмкіндік беретін бірқатар технологиялық шешімдердің арқасында Батыс модельдерімен бәсекелесе алады. "ЭЧР 320 ЖКЖ әзірлеуінде басты назар оның сенімділігі мен Қиыр Солтүстікте жұмыс істеуге бейімделуіне аударылды. Төмен температуралар кезінде СВП үздіксіз пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ететін арнайы материалдарды қолдану, "Уралмаш НГО Холдинг" өндірісінің бұрғылау қондырғыларының басқа жабдығымен біріздендірілген тораптардың болуы, жоғарғы жетекті басқару жүйесін бұрғылау қондырғысының басқару жүйесіне интеграциялау СВП 320 ЭЧР мен импорттық аналогтардың негізгі айырмашылықтары болып табылады", — деп атап өтті компанияда. "Уралмаш НГО Холдингінен" ЖКЖ нақты мұнараға әзірленетін арнайы монтаждау жиынтығын пайдалана отырып, кез келген бұрғылау қондырғысына бейімдеуге болады. ЖКЖ

әрқайсысы 300 кВт қуаттылықтағы екі электр қозғалтқышымен, дискілі типтегі гидравликалық суппортты тежегіштермен, майды жылыту жүйесімен, бұранданы автоматты түрде түсіру жүйесімен, салқындату мен сүзудің бірыңғай циркуляциялық жүйесімен жабдықталған, жүйенің жүк көтергіштігі 320 тоннаны құрайды, деп хабарлады холдингте.

"Уралмаш НГО Холдинг" ЖТК әзірлеуді 2013 жылы бастады, жобаға компанияның инжинирингтік орталығының мамандары жұмылдырылды, ол компанияға тәжірибелі, сондай-ақ жас конструкторлық кадрларды тарту есебінен Газпромбанктің қаржылық қолдауымен құрылды. "Уралмаш НГО Холдинг" ЖБК шетелдік аналогтардан арзан болады, бұл тапсырыс берушілерге арналған біздің қондырғыларымыздың жалпы құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Жақын болашақта біз тиісті жүк көтергіштігі бар барлық жаңа бұрғылау қондырғыларын 320 ЭЧР СВП-мен жабдықтауды жоспарлап отырмыз", — деп компаниядағы жоспарларымен бөліседі.

"Уралмаш НГО Холдинг" нарық қатысушыларын өзінің жаңа өнімі туралы хабардар етті. Жобаның тұсаукесеріне Ресейдегі барлық негізгі ойыншылар келді-" Газпром бұрғылау"," РН-бұрғылау"," БК Евразия"," Башнефть-бұрғылау", ССК," Эриэлл Нефтегазсервис", НЭУ," Белоруснефть", КСА Deutag. "Қонақтарға арнайы сынақ стендінде орнатылған жоғарғы жетектің барлық механизмдерінің жұмысы көрсетілді. Зауытта ЖКЖ 320 ЭЖР стендтік сынақтары сәтті өтті. Әлеуетті тапсырыс берушілер "Уралмаш НГО холдингінің" жаңа әзірлемесіне оң баға беріп, импорттық аналогтардың орнына отандық жабдықты сатып алуға қағидатты дайындығын білдірді", — деп хабарлады холдингте.

Сарапшылардың болжамы бойынша мұндай өнімге деген сұраныс алдағы жылдары өсетін болады, өйткені мұнай компанияларының бұрғылау қондырғылары паркін жаппай жаңарту келе жатыр. "Қазіргі уақытта Ресейдегі бұрғылау паркі едәуір дәрежеде тозған, орташа көрсеткіш 50% - дан асады. Бұрғылау көлемін 2016 жылға дейін арттыру осы паркті ауыстыруды талап етеді", - деп хабарлады" Нэо Центр "КГ" Инфрақұрылым " тәжірибесінің аға кеңесшісі Михаил Товмасян.

3-бөлім бойынша қорытынды

Бөлімді қорытындылай келе, Ресейде жасалып шығарылатын ЖКЖ-ның екі түрін қарастырдық. Олардың басты айырмашылығы оның жүккөтерілімдігіне байланысты екені анық. Осы жоғары күштік жетек батыстағы аналогтарға деген бәсекелене алатын құрылғы болып шығарлығын. Болашақта мұнайға деген сұраныс көп болатын болған соң, логистика жағынан тиімді мәселе осы Уралмашзауытында жасалынатын СВП 320/500 ЭЧР болып келеді.

4 Промтехинвест ПВЭГ-225 жоғарғы жетегі

ЖКЖ – бірқатар технологиялық операциялардың орындалуын қамтамасыз ететін бұрғылау қондырғыларының механизмдерінің түбегейлі жаңа түрі. Негізінде, жоғарғы жетек-бұл СПО-қуатты айналдыруды механикаландыру құралдарының кешенімен жабдықталған, сальникті бұралмалы жылжымалы ротатор.

Промтехинвест ПВЭГ-225 фирмасының жоғарғы жетегін қарастырайық.



4.1 Сурет – Жоғарғы электрогидравликалық жетек ПВЭГ-225

Жоғарғы электрогидравликалық ПВЭГ-225 жетегі стационарлық бұрғылау қондырғыларын жабдықтауға арналған. Мұнай және газ ұңғымаларын негізгі, көлбеу бағытта және көлденең бұрғылау үшін қолданылады. Жүк көтерімділігі 225 тонна, максималды айналу сәті 4900 кГм.

Жетек қуат бұрылысынан, екі жақты көлбеу штропты жүйеден, шарлы краннан, бағыттаушы Арқалықтан, құбыр манипуляторынан, сондай-ақ электрлік және гидравликалық қызмет көрсету тізбектерінен тұрады.

ПВЭГ-225 аспалы бөліктен және жер үсті электр агрегатынан тұрады.

4.1 ПВЭГ-225 мақсаты

ПВЭГ-225 арналған жинақтау бұрғылау қондырғыларын жұмыстар үшін мұнай және газ ұңғымаларында.

ПВЭГ-225 қамтамасыз етеді:

- 1) бұрғылау бағанының айналуы, жылдамдық пен бағыттың өзгеруі;
- 2) бұрғылау бағанасының айналуын тежеу және тоқтату, оны тежеу;
- 3) бұрғы колоннасымен аудармашыларды бұрау, бекіту, босату және бұрау;
- 4) баяу "азимутты" бағдарлау және бұрғылау бағанының берілген күйінде ұстау;
- 5) моментті құру және өзгерту;
- 6) бұрғылау бағанасын айналу болмаған кезде және баған айналған кезде ұстап тұру;
- 7) оқпанды жоғары немесе төмен бір мезгілде жылжытқанда, оның осін соосно бұрғылау колоннасына ұстап, вертлюг білігінің көлденең қозғалысы;
- 8) элеватордың көлденең қозғалысы;
- 9) құбыр манипуляторын (элеваторды) көлденең жазықтықта позицияларды дискретті бекіте отырып бұру;
- 10) бұрғылау бағанасын өсіру және оны ұңғымадан көтеру кезінде Бұрғылау құбырларын ("шырақтарды") беру және алып тастау;
- 11) газ, мұнай және су көріністері кезінде құбыршілік кеңістікті герметизациялау;
- 12) гидравликалық сұйықтықты қыздыру және күштік гидромагистральдарды айдау;
- 13) гидравликалық Магистраль шлангілерін механикаландырылған түрде беру-бүктеу;
- 14) гидроқұрылғыларды қашықтықтан электргидробасқару;
- 15) диаметрі 70 мм-ден кем геофизикалық (телеметриялық) аспаптармен жұмыс.

3 Кесте – ПВЭГ-225 характеристикасы

Характеристикасы	Мағынасы
Өндіруші	ПромТехИнвест/Электромеханика
Атауы	ПВЭГ-225
Түрі	ВСП
Жүк көтерімділігі, кем емес, т	225
Жетек	Гидравликалық
Максималды момент, Нм (кг*м)	48100 (4900)
Шығыс білігінің ең жоғары айналу жылдамдығы (жиілігі), рад/сек. (об./мин.)	10,5 (100)
Аспалы бөліктің салмағы (бағыттаушы арқалықсыз), кг	4500
Гидроагрегат массасы, кг	8000
Діңгекке бекіту түйіндері бар Бағыттаушы Арқалықтың массасы, кг	4500
Негізгі құрамдас бөліктердің габариттік өлшемдері, мм артық емес: аспалы бөлік (бағыттаушы арқалықсыз)	5575x1268x945
Негізгі құрамдас бөліктердің габариттік өлшемдері, мм артық емес: бағыттаушы Арқалық	37000x300x220
Негізгі құрамдас бөліктердің габариттік өлшемдері, мм артық емес: жерүсті гидроагрегаты	6000x2500x2500

4.2 Жоғарғы жетектің артықшылықтары

Жоғарғы жетектің артықшылықтары келесідей:

1) Бұрғылау кезінде құбырларды салу уақытын үнемдеу. Ұзындығы 28 метрлік тіреуішпен бұрғылау тізбегін ұзарту бұрғылау құбырларының үш қосылыстарының әрқайсысының екеуін жояды.

2) Бұрғылау құралының жабысып қалу ықтималдығын азайту. Қуатты бұрылыс кез келген уақытта лифт арқылы аспапты түсіру немесе шығарып алу кезінде 2...3 минут ішінде бұрғылау тізбегіне қосылуға және бұрғылау сұйықтығының айналымын және бұрғылау тізбегінің айналуын қалпына келтіруге мүмкіндік береді, осылайша құрал жабысып қалмайды.

3) Ұңғыманың оқпанын тек түсіргенде ғана емес, аспапты көтергенде де кеңейту (дамуы).

4) Бағытты бұрғылауда ұңғымаларды бұрғылаудың дәлдігін арттыру. Саңылау бұрышын өлшеу үшін моторлы қамшыны пайдаланған кезде тұғырды тұғырдың ұзындығы бойымен орнында ұстауға болады, нәтижесінде жіптің бағдары жақсырақ болады және бақылау түсірілімдері аз болады.

5) Бұрғылау бригадасының қауіпсіздігін арттыру. Жалғыз түтіктің орнына шаммен салу мүмкіндігі пайдаланылатын қосылыстардың санын азайтады, бұл жазатайым оқиғалардың ықтималдығын азайтады.

6) Бұрғылау тізбегі арқылы ұңғымадан сұйықтықтың шығу ықтималдығын азайту. Механикаландырылған қос шарлы клапанның (профилактордың) болуы колоннадағы ішкі саңылауды тез жабуға мүмкіндік береді, осылайша күштік бұрылыс білігі тіректен ажыратылған кезде бұрғылау сұйықтығының төгілуін болдырмайды. Бүкіл операцияны бұрғылаушы басқа бұрғылау бригадасы мүшелерінің қатысуынсыз орындайды.

7) Айналуына байланысты проблемалы аймақтардағы қаптама құбырларын жүргізуді жеңілдету. Корпус құбырлары үшін арнайы подборды қосу арқылы қаптама құбырларын айналдыру және жуу арқылы қаптаманы жүргізу мүмкіндігі.

8) Ядроның сапасын арттыру. Тұғырдың бүкіл ұзындығын ұзартқышсыз жалғыз түтіктермен бұрғылау керннің сапасын жақсартады және сапарлар санын азайтады.

9) Құрастыру және қайта тігу кезінде дәл айналу моментін қамтамасыз ету. Радиалды поршенді гидравликалық қозғалтқыштарды пайдалану бұрғылау тірегінің қызмет ету мерзімін арттыратын әрбір қосылым үшін дәл және біркелкі өзгертін қайта қосу моментін алуға мүмкіндік береді.

10) Радиалды поршенді гидроқозғалтқыштарды қолдану білікке төмен жылдамдықта үлкен айналу моментін алуға мүмкіндік береді. Осы тік поршеньді сорғы кері және тегіс ағынды басқаруға мүмкіндік береді, сонымен қатар жоғары тиімділікке ие.

Жоғарғы диск орындайтын функциялар:

- көтеру үшін құбырды (құбыр бағанасын) ұстау;
- бұрандаға (бұрауға) арналған құбырды (құбыр бағанасын) ұстау;
- құбырлардың бұрандалы қосылыстарын бұрандалы (бұрады);
- ұңғыманы шаю (тазалау) үшін қысыммен (бөшкемен) қосу;
- бұрғылау (бұрғылау құралы);
- құбырларды төсеу.

5 Жоғарғы жетек жүйелеріне қызмет көрсету

Бұйымның жұмысқа қабілеттілігін қолдау және оның ең ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз ету үшін бұйымға және оның құрамдас бөліктеріне техникалық қызмет көрсетудің (ТҚК) мынадай түрлері белгіленген:

- ауысым сайын ("ауысым") – міндетті;
- сынықтан кейінгі техникалық қызмет көрсету ("50" ТҚ) – ұсынылатын;
- 1000 операциялық сағаттан кейін ("1000" ТҚ) - міндетті; – жылына екі рет қысқы және жазғы маусымдарға дайындық кезінде ("Маусым" ТҚ) - міндетті.

"Ауысымды" ТҚК бойынша жұмыстарды ауысымға түсетін персонал жүргізеді.

Жұмыс басталар алдында қызмет көрсетуші персоналға жұмыстардың орындалу тәртібі, нәтижелері, бұрын жүргізілген ТҚК және қауіпсіздік шаралары туралы нұсқау берілуі тиіс. Жұмыстарды жүргізу кезінде жабдықтың зақымдану мүмкіндігін болдырмайтын шаралар қабылдануы тиіс. Жұмыс аяқталғаннан кейін оларды жүргізу орнынан: құрал-сайман, құрал-сайман, ауыстырылған бөлшектер мен тораптар және жұмсалған материалдар алынып тасталуы тиіс.

Ай сайынғы қызмет көрсету келесі міндетті тексерулерді қоса алғанда, өнімнің бөліктерін сыртқы тексеруден тұрады:

1) Айналымы корпустағы май деңгейін деңгей өлшегіш арқылы тексеру. Тоқтатылған (жұмыс істемейтін) жетектегі май деңгейі деңгей көрсеткішіндегі «Н» және «О» тәуекелдерінің арасында болуы керек. Айналымы корпуста майдың мөлшері жеткіліксіз болған жағдайда майды толтыру процедурасы толтыру кезінде бақылау тесігінің міндетті түрде ашылуымен жүзеге асырылады. Жоғарғы жетектің жұмысы кезінде 200 мл-ден аспайтын көлемде айналымы білік бойымен айналымы корпустағы төменгі манжет арқылы майдың аздап ағып кетуіне жол беріледі. ауысым үшін. Майдың айтарлықтай ағып кетуі жағдайында (ауысымына 3 литрден астам) тығыздағыштың манжетасын ауыстыру қажет.

2) Жоғарғы бұрыштық контактілі конустық роликті подшипниктің қуысындағы майлаудың жеткіліктілігін тексеріңіз, қажет болған жағдайда толықтырыңыз.

3) Радиалды роликті сфералық қос қатарлы мойынтіректің қуысында майлаудың жеткіліктілігін тексеру, қажет болған жағдайда толықтыру.

4) Жетекші қорғаныс осьтеріндегі майлаудың жеткіліктілігін тексеріңіз, қажет болған жағдайда толықтырыңыз.

5) Жоғарғы жетек корпусының қуысында жеткілікті майлау бар-жоғын тексеріңіз, қажет болса толтырыңыз.

6) Жоғарғы жетек адаптерінің қуысында жеткілікті майлау бар-жоғын тексеріңіз, қажет болса, толықтырыңыз.

7) Айналмалы табақ қуысындағы майлаудың жеткіліктілігін тексеріңіз, қажет болған жағдайда толықтырыңыз.

8) Звенолардың осьтеріндегі майлаудың жеткіліктілігін тексеру, қажет болған жағдайда толықтыру.

9) Параллелограммдық арқалық осьтеріндегі майлаудың жеткіліктілігін тексеру, қажет болған жағдайда толықтыру.

10) Айналмалы гидравликалық цилиндрлердің осьтеріндегі майлаудың жеткіліктілігін тексеру, қажет болған жағдайда толықтыру.

11) Түтіктеу механизмінің осьтеріндегі майлаудың жеткіліктілігін тексеру, қажет болған жағдайда толықтыру.

12) Сырғымалы төсемдер мен бағыттағыштың жұмыс беттері арасындағы қуыстардағы майлаудың жеткіліктілігін тексеру, қажет болған жағдайда толықтыру

13) Адаптердің соңғы беттері мен жүк муфтасының арасындағы саңылауды тексеру, қажет болған жағдайда серіппелерді алдын ала жүктеу арқылы реттеу.

14) Сақтандырғыш астындағы 3-133 бекіткіш жіптің күйін тексеріңіз.

15) Гидравликалық резервуардағы гидравликалық сұйықтықтың деңгейін тексеру, қажет болған жағдайда гидравликалық сұйықтықты қосу.

16) Сүзгілерді тексеру (сору, ағызу, жоғары қысым). Индикатор сүзгінің ластанғанын көрсеткенде, сүзгі элементін ауыстыру қажет.

17) Гидравликалық желілерді тексеру: желілердің зақымдануы, тығыздағыштар мен қосылыстар арқылы гидравликалық сұйықтықтың сыртқы ағуы болмауы керек. Қажет болса, тығыздағыштарды ауыстырыңыз, бұрандалы қосылымдарды қатайтыңыз.

18) Қозғалтқыштардың электр жабдықтарын тексеру.

19) Гидравликалық қозғалтқыштарды, гидравликалық тежегіштерді, гидравликалық цилиндрлерді, ПВЕГ гидравликалық желілерін тексеру: тығыздағыштар мен қосылыстар арқылы гидравликалық сұйықтықтың сыртқы ағуы болмауы керек. Қажет болса, тығыздағыштарды ауыстырыңыз, қосылымдарды қатайтыңыз.

20) Жетек пен электрқозғалтқыштар арасындағы сыртқы электр және гирожелілердің күйін, ЭГА мен сыртқы қуат көзі арасындағы электр кабелінің жағдайын тексеру.

ТҚК " 50 " осы бұйымды пайдаланудың бастапқы кезеңінде жүргізілетін ТҚК бір реттік түрі болып табылады. Техникалық қызмет көрсету тәртібімен көзделген міндетті жұмыстардың көлеміне қосымша ТО "50" ТҚК жүргізу кезінде осы кезеңде анықталған ескертулер мен ақаулықтарға талдау жасалуға, олардың туындау себептерін жою жолдары (тәсілдері) айқындалуға тиіс. ТО "50" ТҚК бойынша жұмыстар ұсынылатын болып табылады және жабдықтың қызмет ету мерзімін ұлғайту мақсатында жабдық жұмысының алғашқы 50 сағатынан кейін бір рет жүргізіледі. ТО "50" келесі жұмыстарды қамтиды:

1) "Ауысым" ТҚК бойынша жұмыстардың толық көлемі.

2) Сүзгі элементтерін ауыстыру.

Бұйымға қатысты ТО "1000" ТҚК бойынша жұмыс мынадай:

- 1) Ауысым сайынғы қызмет көрсету бойынша жұмыстардың толық тізбесі"
- 2) Майлау картасына сәйкес ВСП-225 майлау.
- 3) Майлау картасына сәйкес электр гидроагрегатын майлау.
- 4) Манометрлердің жұмысын тексеру.
- 5) Реттеуші аппаратураның (сақтандырғыш, редукциялық) клапандардың баптауын тексеру. Реттеу бұрандаларының контурының сенімділігін тексеру.
- 6) Жарықтандыру жүйесінің жұмысын тексеру.

5.1 ЖКЖ элементтерін майлау

Бұрғылау ЖКЖ сонымен қатар әртүрлі температуралық жағдайларда жұмыс істейді. Мұнай тұтқырлығы жүйені суық температурада іске қосқан кезде қалыңдан ыстық климатта, бұрғылау қиын болған кезде өте әлсізге дейін өзгеруі мүмкін.

Майлау материалын таңдау кезінде қоршаған ортаның ең төменгі температурасына сүйену керек, ол келесі май өзгеруіне дейін сақталуы мүмкін. Тұтқырлығы берілген температурадан жоғары майды пайдалану май ағынының төмендеуіне байланысты беріліс қорабын зақымдауы немесе шамадан тыс жүктеме әсерінен май сорғысын зақымдауы мүмкін.

4 Кесте – Майлау режимі

Түйін	Фитинги	Майлау түрі	Периодтылық
Балшық құбыры	1	Жалпы мақсаттағы майлау	Күнсайын
Корпустың жоғарғы майлы тығыздағышының май бүркушісі	2	Жалпы мақсаттағы майлау	Күнсайын
Шығарындыға қарсы клапанның атқару тетігінің иінтірегі мен түйреуіштері		Жалпы мақсаттағы майлау	Күнсайын
Сақтандырғыш клапанның атқару механизмінің Қос иіндері	2	Жалпы мақсаттағы майлау	Күнсайын
Тұрақтандырғыш лайнер		Жалпы мақсаттағы майлау	Күнсайын
Айналымалы штроп адаптерінің май бүркігіші	3	Жалпы мақсаттағы майлау	Апта сайын
Қысқыш цилиндрдің есіктері		Жалпы мақсаттағы майлау	Апта сайын

5.1 Кестенің жалғасы

Айналымы амортизатор түтіктері - қысқыш цилиндр аймағында - қысқыш цилиндрдің есігінің аймағында	2	Жалпы мақсаттағы майлау	Апта сайын
	4	Жалпы мақсаттағы майлау	Апта сайын
Штропты еңкейту механизмі		Жалпы мақсаттағы майлау	Апта сайын
Элеватор суппорты		Жалпы мақсаттағы майлау	Апта сайын
Басты жапсырманың бағыттаушысы		Жалпы мақсаттағы майлау	Апта сайын
Тальдік арқан жалғастырғышы		Смазка общего назначения	Апта сайын
Бұрғылау қозғалтқышының мойынтіректері	2	Chevron Black Pearl EP2	Үш айда бір рет
Желдеткіш қозғалтқыш	2	Chevron Black Pearl EP2	Үш айда бір рет
Гидравликалық сорғы қозғалтқышы	2	Chevron Black Pearl EP2	Үш айда бір рет
Майды ауыстыру		Редукторлық май	Үш айда бір рет
Май сүзгісін ауыстыру			Үш айда бір рет

5.2 ЖКЖ монтаждау

Қолданыстағы бұрғылау қондырғыларына жүйені орнату үшін электрлік, кинематикалық схемаларда, сондай-ақ дизайнда өзгерістер қажет. Орнатудың нақты сипаттамаларына байланысты мүмкін модификациялар мыналарды қамтуы мүмкін:

- 1) Көтергіштің ұзындығын ұлғайту
- 2) Бұрғылау шлангісін ауыстыру
- 3) Айнымалы ток жетек генераторын орнату (жаңа немесе өзгертілген)
- 4) Бағыттаушы рельсті бекіту құрылғысы
- 5) Бағыттаушы рельс үшін тәж блогындағы құлақшаның орналасуы. Қызмет көрсету тізбегіне/кабель байламдарына арналған розеткаға арналған қосылыс ілгегі.
- 6) Құбыр қысқыштарының, бұрғылау тізбегінің роторларының, алынбалы қаптаманың және іске қосу желілерінің орнын өзгерту.
- 7) Бағыттаушы рельс пен мұнара хордтары / сым желісі арасындағы саңылауларды өзгерту
- 8) Корпусты бағыттау үшін тұғырдың орнын өзгерту

Жоғарыда аталған барлық модификациялар талап етілмеуі мүмкін, бірақ дұрыс орнатуды, жұмыс уақытын тиімді пайдалануды және өндіріс шығындары туралы нақты ақпарат алуды қамтамасыз ету үшін бұрғылау қондырғысының жұмыс алаңының жалпы орналасуын қоса алғанда, бәрін ескеру қажет.

Жоғарғы жетектің қалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін көптеген факторларды ескеру қажет; маңызды мәселелердің бірі-мачта / мұнараның биіктігі. Кронблок пен Ілмек блогы арасындағы жұмыс биіктігі мен алшақтық-бұл тапсырыс беру және монтаждау алдында ескеру керек екі негізгі фактор. Кронблок пен ілгек блогы арасындағы жұмыс биіктігі мен саңылауы ілгекті, блокты, сырғаларды, элеватор штроптарын, муфтаны таңдауға байланысты өзгеруі мүмкін. Таңдау мен жұмыс істеудің тағы бір маңызды мәселесі-мұнараның / мачтаның ішіне жоғарғы жетекті орналастыру. Діңгек / мұнара тіректерінің ішіндегі нақты өлшемдерді ескере отырып, жоғарғы жетек және оның бағыттаушы жүйесі жұмыс биіктігін толығымен алуы керек. ЖКЖ қосылған құбыр манипуляторы бар көлік слайдтарында жеткізіледі. Слайдтарда жоғарғы жетек бағыттаушы рельстің жоғарғы бөлігіне бекітілген. ЖКЖ және слайдтар кран немесе ілмек блогының көмегімен жұмыс алаңына ауысады.

Бағыттаушы рельс жоғарыдан бекітілгеннен кейін, бағыттаушы рельстің төменгі ұшы тарату арқалығына және тірекке / мұнараға бекітіледі. Дұрыс бекіту моментті жүйеден бұрғылау қондырғысының дизайнына беру үшін өте маңызды.

5-бөлім бойынша қорытынды

Кезекті бөлімнің мақсаты – қолданыстағы қондырғының техникалық қызмет көрсетудің қажеттілігін талқылайды. Сондай ақ олардың түрлері және әдістері ұсынылған. ЖКЖ элементтерін майлаудың маңызы мен қолданысы анықталды. Және де, логикалық соңы, монтаждаудың ерекшеліктері талқыланды.

6 Бұрғылау қондырғыларының жоғарғы жетегінің динамикалық жүк көтергіштігін талдау

Терең бұрғылау қондырғысы – бұл үш негізгі қуат тобынан, ротор жетегінен, көтеру және түсіру механизмін қамтитын жүйеден және жуу сұйықтығын айналдыру үшін қолданылатын сорғы жетегінен тұратын күрделі электр қондырғысы. Элементтердің бұл топтары бір-бірімен байланысты, бірақ олар әртүрлі энергия функциялары мен әртүрлі негізгі сипаттамаларға ие.

Соңғы жылдары терең бұрғылау қондырғылары негізгі элементтерді байланыстыратын жаңа құрылымдық және энергетикалық жүйелермен құрылды. Осылайша, бұрғылау қондырғысының негізгі элементі (ротор) бекітілген позициядан (жұмыс үстелінде) жылжымалы тік тірекке ауыстырылды және жоғарғы жетек жүйесіне айналды. Нәтижесінде бұрғылау бағанасының жетегі мен тау жынысын ұсақтауға арналған құралды қамтитын тәуелсіз қуат схемасы жасалды. Жабдықтың осындай орналасуымен бұрғылау процесінің динамикасы айтарлықтай өзгерді, бұған жоғарғы жетектері бар бұрғылау қондырғыларын қолдана отырып жүргізілген алғашқы сынақтар дәлел бола алады [1-3]. Жоғары деңгейдегі отандық жетектерді зерттеу Промтехнвестте жүргізілді (соның ішінде Санкт-Петербург политехникалық университетімен бірге; қолданбалы ғылыми зерттеулердің бірегей сәйкестендіргіші RFMEFI57714X0054). Сондай-ақ жоғарғы жетектердің конструкциясы мен жұмыс режимдерін оңтайландырумен байланысты зерттеу зерттеулері жүргізілді.

Жоғарғы жетектердің қуатын пайдалану дәрежесі жоғарғы жетек білігіндегі қарсылық күшінің орташа деңгейімен және айнымалы компоненттерімен анықталады, ол негізінен құралға сыртқы жүктеменің мөлшері мен сипатына байланысты болады [4-7]. Жоғарғы жетектегі реакция күшінің әрекеті колонна мен тау жынысын бұзатын құралды пайдалану шарттарымен, сондай-ақ көтеру және түсіру механизмдерінің жұмыс режимдерімен және жуу сұйықтығының айналымы үшін қолданылатын сорғы жетегімен анықталады. Алдыңғы зерттеу [8] бұрғылау процесінде пайда болатын құбылыстардың физикалық мәнін, мысалы, тау жынысын бұзатын құралдағы жүктеменің пайда болу әдісі және бұрғылау процесінде әртүрлі тербелістерге ұшыраған кезде бағанның мінез-құлқын талдау негізінде орнатылған жоғарғы жетек жүйесіндегі сыртқы жүктеме моделін қарастырды. Бұл жүктемелер жоғарғы жетекте белгілі бір жиынтық әсер жасайды. Сондықтан, жоғарғы жетек құралындағы жүктемелер кездейсоқ уақыт, қашықтық және бұрғылау жылдамдығының функциясымен ыңғайлы түрде көрсетілуі мүмкін [9-11].

Жоғарғы жетек құралындағы жүктеме кездейсоқ $X(t; h)$ функциясы ретінде ұсынылған, ол уақыт өте келе кесілген чиптердің қалыңдығының өзгеру заңдылықтарын көрсетеді, өйткені құралға әртүрлі тербелістер әсер

етеді. Бұл функцияның өлшемсіз (нормаланған) түрде көрсетілген келесі өрнегі оны түрлендіру кезінде алынды [8]:

$$\bar{X}(t; h) = \bar{X}_0 [1 + a_c(t) + f_{\Sigma 1}(t) + f_{\Sigma 2}(t) + \bar{X}(t; \delta h)], \quad (6.1)$$

$$\bar{X}(t; h) = \frac{X(t; h)}{X_0^{max}}; \quad \bar{X}_0 = \frac{X_0}{X_0^{max}}; \quad \bar{X}(t; \delta h) = \frac{X(t; \delta h)}{X_0};$$

$$f_{\Sigma 1}(t) = \sum_{i=0}^{l_1} f1_i(t); \quad f_{\Sigma 2}(t) = \sum_{i=0}^{l_2} f2_i(t); \quad \sum_{i=0}^{l_1} f1_i(t) = \sum_{i=1}^m fX_{avi}(t);$$

$$\sum_{i=0}^{l_2} f2_i(t) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \sin k_i \omega_0 t + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos k_i \omega_0 t;$$

X_0 және X_0^{max} – құралға түсетін орташа жүктеменің ағымдағы және максималды мәні; a_k және b_k – Фурье қатарының гармоникалық компоненттерінің коэффициенттері; және t_0 – импульстің бұзылу ұзақтығы.

Төмендегі өрнекті (2) қолдана отырып, жоғарғы жетек қозғалтқышының білігіне орташа жүктеменің өзгермелі компоненттерін оның мөлшері мен мөлшеріне қарамастан білуге болады (бұл күш немесе күш моменті болуы мүмкін). Сондықтан $X_0 M_{od} = M_{od}/M_{od}^{max}$ ретінде ұсынылуы мүмкін, мұнда M_{od} және M_{od}^{max} – айнымалы компоненттерді қоса алғанда, білік қарсылық күштеріне ұшыраған жағдайда қозғалтқыш білігіндегі ағымдағы және максималды момент мәні.

Содан кейін біз жаза аламыз

$$M_{od}(t; h) = \bar{M}_{od} F(t), \quad (6.2)$$

Онда

$$F(t) = 1 + a_c(t) + f_{\Sigma 1}(t) + f_{\Sigma 2}(t) + \bar{X}(t; \delta h).$$

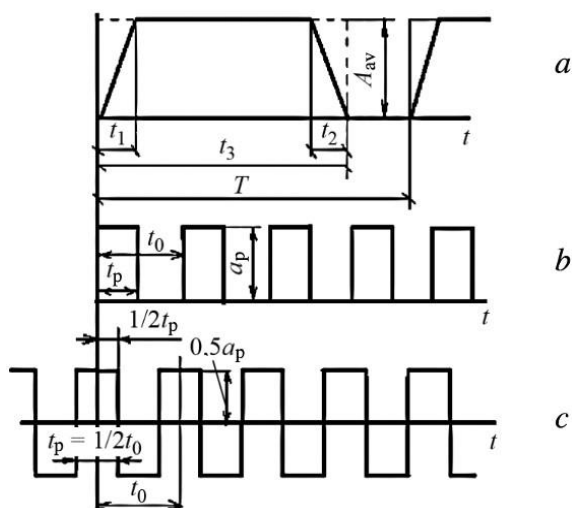
Есептеу шарттары ретінде қабылданған өндірістік жағдайларда ($M_{od} = M_{od}^{max}$) бізде $M_{od} = 1$ бар.

Талдаудан (2) жоғарғы жетектің жұмысы M_{od} құралының орташа жүктемесімен анықталады, ол басқа жетектерге орташа жүктемелерді, кездейсоқ $f \approx 1(t)$ және тұрақты $f \approx 2(t)$ тербелістерін ескереді. топырақтың беріктік қасиеттерінің стохастикалық өзгеруіне және мерзімді кірістерге байланысты, және кесу элементтерінің кенжарға және одан шығуы. Диск тудыратын кері байланыс кедергілері $X(t; \delta h)$ және кездейсоқ бұзылулар, әсіресе төмен спектрлі айнымалы ток (t), олар қалыпты заңға сәйкес бөлінеді және бұрғылау тереңдігіне байланысты топырақтың беріктік қасиеттерінің

өзгеруіне байланысты да ескеріледі. $a_c(t)$ кедергілері 0,1 Гц-тен төмен жиілік аймағында әрекет ететіндіктен, бұл кедергілер ешқандай бұрмалаусыз жоғарғы жетекпен "өтеді". Олардың әсерін статикалық кірістермен бағалауға болады және әдетте орташа мәннің "ауытқуы" болып табылады [10].

Жоғарғы жетек қозғалтқышының жұмысында болатын динамикалық процестерді зерттеу кезінде жүктеменің ауыспалы компоненттерінің үш тобын ескеру жеткілікті: кездейсоқ және мерзімді компоненттер және кері байланыс. Кездейсоқ жүктеме компонентінің әсері бұрын суперпозиция принципін қолдана отырып қарастырылған [8]. Осы мақалада біз жалпы жүктеменің мерзімді компонентінің жоғарғы жетектің жұмысына әсерін қарастырамыз. Жоғарғы жетек құралына әсер ететін жүктеме пульсациясының параметрлері жеке қарастырылатын кесу элементтеріндегі импульстардың пішінімен, кесу элементтерінің жалпы санымен және жыныспен өзара әрекеттесетін кесу элементтерінің санымен анықталады. Бұл процесті қарастыру үшін біз импульстік процестің кумулятивті қисығын жуықтауды қамтитын белгілі тәсілді қолданамыз. Типтік формадағы импульстар тізбегі негіз ретінде қабылданады. Тапсырма бұрғылау процесіне тән импульстардың типтік формасын табуға және осы импульстардың параметрлерінің аналитикалық өрнектерін алуға дейін азаяды. Егер тау жынысының кесу периметрі бойынша бұрғылауға қарсы тұру қабілеті өзгеріссіз қалады деп болжасақ, тау жынысын бұзатын құралдың жеке кесу элементіне жүктеме суретте көрсетілген болады. 1.

Импульстардың параметрлерін талдайық. Тең емес трапеция тәрізді импульстар үшін (1a суретті қараңыз), t кезеңі ұңғыманың түбіне тау жынысын бұзатын құралдың



- a) t кезеңі ішінде тау жынысын бұзатын құралдың Кесу жиегімен кесуге тау жынысы кедергісі импульсінің орташа мәнінің өзгеру заңы;
- б) трапеция тәрізді импульстарды тікбұрышты пішінді импульстарға түрлендіру;
- в) тікбұрышты пішінді импульстарды периодты кесу режиміне түрлендіру, мұндағы $a_p = A_{av}$, $t_0 = T$, және $t_p = t_3$

6.1 Сурет – Тұқымды бұзатын құралға мерзімді жүктеменің сипаттамасы

Кесу элементтерінің ену жиілігін анықтайды. Берілген v_{lr} орташа сызықтық кесу жылдамдығы және l_k кесу элементтері мен N_{tot} кесу элементтерінің жалпы саны арасындағы орташа қадам үшін T периоды келесідей анықталады

$$T = \frac{l_k N_{tot}}{v_{lr}}. \quad (6.3)$$

Егер тау жынысын бұзатын құралдың түрі мен дизайны белгілі болса, t кезеңі орташа кесу жылдамдығының функциясы болады. Жетекті басқару процесінде. T кезеңі бұрғылау тереңдігіне сәйкес өзгереді. Егер біз $v_{av} = v_{av,max}$ жағдайына $T = T_0$ орнатсақ, t өзгеру шегі келесідей анықталады:

$$RT \geq T \geq T_0,$$

мұндағы R – беріліс саны.

t_3 уақыты (6.1a суретті қараңыз) кесу элементі ұңғыманың түбінде (топырақпен байланыста) болатын уақытты анықтайды және ол T -ге тең немесе тең болмауы мүмкін. t кезеңінен айырмашылығы, t_3 уақыты бұрғылау тереңдігіне, жыныстың күйіне және басқа тербелістерге байланысты болады. t_1 уақыты кесу элементінің қоршау саңылауына кіру процесіне сәйкес келеді, оның барысында чиптің қалыңдығы 0-ден h_0 -ге дейін артады. t_2 уақыты-бұл кесу элементінің ұңғыманың түбінен шығуы үшін қажет уақыт аралығы, сонымен қатар $t_1, t_2 \ll t_3$.

Егер $t_1 = 0$ және $t_2 = 0$ деп болжасақ, трапеция тәрізді импульстар (6.1a суретті қараңыз) тікбұрышты нысаны бар импульстармен ауыстырылады (6.1b суретті қараңыз). Сонымен қатар, $t_3 = t_p$, $T = t_0$, және $A_{av} = a_p$.

A импульсінің амплитудасы кесу режимінің параметрлерімен және тау жынысын бұзатын құралдың осы түрімен бұрғылауға қарсы тұру қабілетімен анықталады. Жеке A_i импульстарының амплитудасы Жоғарғы жетекті бұрғылау қондырғысы P_m максималды тиімділігімен жұмыс істейді деген болжаммен анықталады, мұнда A_i "қозғалтқыштан" есептеледі.

Егер тау жыныстарын ұсақтау құралы үздіксіз кесу жиектері бар кесу периметрлерімен жабдықталған болса, онда бұл A_i периметрлеріндегі амплитудалар бірдей деп болжауға болады, бұл жағдайда $A_i = A_{av}$. Егер тау жыныстарын ұсақтауға арналған құралдар белгілі бір тістер жиынтығы түрінде кесу элементтерімен жабдықталған болса, онда тістердің жалпы санын $A_i \neq A_{av}$ шыққан топтарға бөлу керек. Содан кейін біз $A_i = A_{av} + \Delta A_i$ орнатамыз, мұндағы $A_i = A_{av} + \Delta A_i$, где $A_{av} = \frac{\sum_{m=1}^{n_{gr}} A_m}{n_{gr}}$; A_m – бір тістегі тербелістердің амплитудасы; және n_{gr} – топтағы кесу элементтерінің саны.

$A_i = A_{av}$ жағдайында бізде

$$\sum_{m=1}^{n_{gr}} \Delta A_m = 0, A_{av} = \left(\frac{t_0}{t_3} \right) X_0.$$

Егер $A_i \neq A_{av}$ болса, біз алдын-ала әр жеке импульс екі импульстен тұрады деп болжаймыз, олар t периоды тең және t_3 ұзындығы тең, бірақ A_{av} және ΔA_i әр түрлі амплитудасы бар. $A_i = A_{av}$ жағдайы – бұл соманың ерекше жағдайы, онда ол бір импульске айналады.

A_{av} импульстарының орташа амплитудасын Фурье қатарына таратамыз. Нәтижесінде біз $P(t)$ түрінің мерзімді функциясын аламыз

$$P(t) = \frac{1}{n} X_0 \left[1 + 2 \sum_{k=1}^N y_k \sin(k\varphi + \delta_k) \right], \quad (6.4)$$

мұндағы $y_k = \sin \delta_k / \delta_k$; $\delta_k = \pi t_3 / T$; $\varphi = 2\pi t / T$;

n – кесу элементтерінің жалпы саны;

$k = 1, 2, 3, \dots$,

N – Фурье қатарының негізгі компоненттерінің саны.

Орташа амплитудасы бар импульстарды қосу деңгейінде анықталған тау жынысын бұзатын құралға жалпы жүктеме жалпы түрде қатынас арқылы көрінеді

$$P_{0\Sigma}(t) = \sum_{i=0}^{n-1} P(\varphi + i\delta_i), \quad (6.5)$$

мұндағы $\delta_i = 2\pi / n$.

(4) негізінде (5) импульстарды жинақтау өрнекке әкеледі (өлшемсіз координаттар тұрғысынан)

$$\bar{P}_{0\Sigma}(t) = 1 + 2 \sum_{k=1}^N y_k \sum_{i=0}^{n-1} \sin[k(\varphi + i\delta_i) + \delta_k]. \quad (6.6)$$

$k \neq jn$ болған жағдайда, мұндағы $j = 1, 2, \dots, N$, бізде бар

$$\sum_{i=0}^{n-1} \sin[k(\varphi + i\delta_i) + \delta_k] = 0; \quad (6.6)$$

$k = jn$ жағдайлары үшін бізде бар

$$\sum_{i=0}^{n-1} \sin[k(\varphi + i\delta_i) + \delta_k] = n \sin(k\varphi + \delta_k) m, \quad (6.7)$$

($i\delta_i = 2\pi l$ болғандықтан, мұндағы $l - i$ және j -ге тәуелді бүтін сан). Осы ескертулер аясында $P_{0\Sigma}(t)$ өрнегі келесі форманы алады:

$$\bar{P}_{0\Sigma}(t) = 1 + 2 \sum_{j=1} y_j \sin(j\varphi + \delta_j),$$

мұндағы $y_j = \sin\delta_j / \delta_j$; $\delta_j = \pi j t_3 / t_0$; $j = k/n -$ бүтін сан.

$A_i = A_{av}$ жағдайлары үшін қатардың айнымалы бөлігі (7) қосындыға сәйкес келеді

$$\sum f_2 = \sum f_{21} = 2 \sum_{j=1}^N y_j \sin(j\varphi + \delta_i). \quad (6.8)$$

$A_i \neq A_{av}$ болған жағдайлар үшін,

$$\bar{P}_{\Sigma}(t) = \bar{P}_{0\Sigma}(t) + \bar{P}_{1\Sigma}(t) \quad (6.9)$$

мұндағы $P_{1\Sigma}(t) - \Delta A_i$ амплитудасы, T_{gr} периоды және t_3 ұзындығы бар тікбұрышты пішіндегі жеке импульстарды қосу нәтижесінде алынған кумулятивті функция. Сонымен қатар, $T_{gr} = T/m$, мұндағы $m = n/n_{cut} -$ тау жыныстарын ұсақтау құралында кесу элементтері бөлінетін топтар саны, ал $n_{cut} -$ топтағы кесу элементтерінің саны.

(7) сияқты жинақтау операциясын орындау арқылы біз аламыз

$$\bar{P}_{1\Sigma}(t) = \frac{t_3}{TX_0} \left[\sum_{i=1}^{n-1} \Delta A_i + 2m \sum_{k=m} y_k \sum_{i=0}^{n_{gr}-1} \bar{a}_i \sin 2\pi \frac{(t + it_0)k + 0.5t_3}{T_{gr}} \right], \quad (6.10)$$

мұндағы $a_i -$ жеке кесу элементінің ток амплитудасы.

Бұрын қабылданған қатынастар аясында $\sum_{i=1}^{n-1} \Delta A_i = 0$, және $\Delta A \ll A$ сонымен қатар ең төменгі гармоникалық компонентті талқылауды шектеңіз

$$y_m = \frac{\pi \sin\left(\frac{t_3}{T_{gr}}\right)}{\pi t_3 / T_{gr}},$$

мұндағы $k = m$, өрнекті (10) жеңілдетуге және түрдің гармоникалық функциясы ретінде ұсынуға болады

$$\bar{P}_{\Sigma}(t) = a_{gr} \sin\left(\frac{2\pi t_3}{T_{gr}} + \psi\right),$$

мұндағы

$$a_{gr} = \frac{2}{\pi X_0} \sqrt{\sum_{i=0}^{n_{gr}-1} \bar{a}_i^2 \sin\left(\frac{\pi t_3}{T_{gr}}\right)}; \quad (6.11)$$

$$\psi = \arctan\left(\frac{\sum_{i=0}^{n_{gr}-1} a_i \sin \psi_i}{\sum_{i=0}^{n_{gr}-1} a_i \cos \psi_i}\right); \quad (6.12)$$

$$\psi_i = 2\pi \frac{it_0}{T_{gr}} + \pi \frac{t_3}{T_{gr}}. \quad (6.13)$$

Формуланың (7) айнымалы бөлігін талдау үшін t_0 периоды, t_p ұзындығы және a_p амплитудасы бар тікбұрышты импульстар тізбегінің аналитикалық өрнегін қарастырамыз (6.1b суретті қараңыз). Бұл өрнектің айнымалы бөлігі

$$S(t) = 2 \frac{a_p t_p}{t_0} \sum_{i=1}^{\infty} z_i \sin(i\gamma + \chi_i), \quad (6.14)$$

мұндағы $z_i = \sin\chi_i/\chi_i$; $\chi_i = \pi i t_p/t_0$; $\gamma = 2\pi t/t_0$.

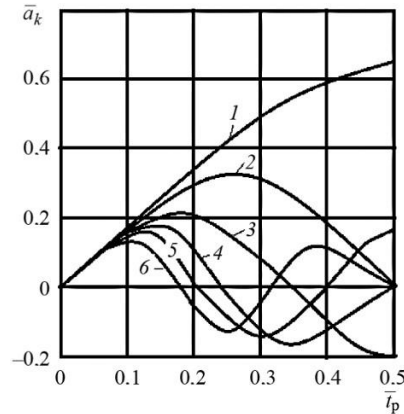
Салыстырмалы бірліктерде көрсетілген өрнек (11)

$$\bar{S}(t) = 2 \frac{a_p}{A_{av}} m \frac{t_p}{t_3} \sum_{i=1}^{\infty} z_i \sin(i\gamma + \chi_i), \quad (6.15)$$

$$\bar{S}(t) = \frac{S(t)}{X_0}.$$

(8) және (14) формулаларын салыстырайық. Екі формуланың оң жағы $a_p = A_{av}$ және $t_p = \Delta t_3$, егер $\Delta t_3 = t_3 - \lambda_3 t_0$ болса, онда λ_3 – ұңғыманың түбінде орналасқан кесу элементтерінің ең аз санына сәйкес келетін бүтін сан. Сонымен қатар, $t_0 \geq t_p \geq 0$. Бұдан шығатыны, тау жыныстарын бұзатын құралға сыртқы жүктеменің мерзімді компоненті t_0 кезеңімен және t_p ұзындығымен тікбұрышты импульстардың реттілігімен анықталады, оған (жалпы жағдайда) T_{gr} кезеңімен гармоникалық компонент қосылады. Егер кесу элементтерінің таралуы $n_{gr} = n$ болса, онда бізде $T_{gr} = T$ болады, сонымен қатар уақыт осінде

0,5 t_p сәйкес келетін $x_i = n_{tr}$ бұрышы болса (6.1с суретті қараңыз), шығу тегі ретінде қабылданады, содан кейін біз жаза аламыз кеңейтілген форма:



6.2 Сурет – Тікбұрышты импульстар тізбегінің спектрлік ыдырау сипаттамалары.

$$\sum f_2 = 2 \frac{t_p}{t_3} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{\sin \pi i \bar{t}_p}{\pi i \bar{t}_p} \sin 2\pi i \bar{t} + a_{gr} \sin \left(\frac{2\pi}{m} \bar{t}_p + \gamma \right), \quad (6.16)$$

Мұндағы $t_p = t_p/t_0$; $t = t/t_0$; $\gamma = \psi - \pi t_p$, қосымша $t_p/t_3 = t_p/(\lambda_3 + t_p)$.

6.2-суретте серияның алғашқы алты гармоникалық компоненттерінің амплитудасы көрсетілген, олар осы жерде қарастырылған типтегі тікбұрышты импульстардың тізбегі берілген.

Жоғарғы жетек үшін ең қауіпті болып табылатын серияның бірінші гармоникалық компонентінің амплитудасы $t_p = 0,5$ максимум болады. Тиісінше, бұл компонент жалпы дисперсияның негізгі бөлігін құрайды, бұл оны $t_p = 0,5$ және $A_p = A_{av}$ болатын дизайн нұсқасы ретінде пайдалануға ұсынуға мүмкіндік береді. Бірінші гармоника үшін $a_p = A_p$. Содан кейін біз есептеу формуласын аламыз

$$\sum f_{2d} = \frac{1}{\lambda_3 + 0,5} \sum_{i=0}^{\infty} \frac{\sin(\pi i/2)}{\pi i/2} \sin 2\pi i \bar{t} \quad (6.17)$$

Егер жұп мәндерде $i \sin(\pi i/2) = 0$, ал тақ мәндерде $\sin(\pi i/2) = 1$, формулада (17) мәндер болуы мүмкін:

$$\sum f_{2d} = \frac{0.64}{\lambda_3 + 0.5} \sum_{j=1}^M \frac{\sin 2\pi i \bar{t}}{j}, \quad (6.18)$$

Мұндағы $j = 2i-1$ және M – Фурье қатарындағы компоненттердің саны.

Ең аз гармоника жетекке негізгі әсер ететінін ескере отырып, біз $M = 1$ орната аламыз, ал шұңқырдың түбінде орналасқан кесу элементтерінің саны $\lambda_3 = 4$, бұл жерден $\sum f_{2d} \approx 0.14 \sin 2\pi\bar{t}$, ал егер кесу элементтерінің саны $\lambda_3 = 6$, $\sum f_{2d} \approx 0.099 \sin 2\pi\bar{t}$.

Осылайша, жоғарғы жетек қозғалтқышының динамикасын зерттеу кезінде есептеу жүктемесін $\sum f_{2d} \approx \bar{P}_l \sin 2\pi\bar{t}$, тәуелділігі негізінде анықтауға болады, мұнда \bar{P}_l ең кіші амплитуданың бұрғылау тереңдігіне тәуелділігінің негізі ретінде қабылданады.

Роторға жүктемелерді қосу арқылы роторға қатысты орташа мерзімді жүктеменің мәнін алуға болады. Бұл әдісті эксперименттік деректерді өңдеу үшін пайдалануға болады.

Жүктеменің периодтық компонентінің параметрлері бұрғылау тереңдігі өзгерген сайын өзгереді. Сондықтан жүктемелерді талдау деңгейлер бойынша жүргізілуі керек (бұрғылау тереңдігін тау жынысы бойынша деңгейлердің соңғы санына бөлгеннен кейін), онда жеке импульстардың қолайлы жақындауы бағаланады, содан кейін импульстардың типтік тізбегінің алынған периодтық компоненті келесі динамикалық есептеулерді жеңілдету үшін ауыстырылады.

Ұсынылатын мәселе, сұйықтықтың айдау жылдамдығын өзгертпей, өтпелі бұрғылау құбырының ішкі диаметрін өзгерту болып табылады.

$$Q = vF,$$

мұндағы Q – сұйықтықтың айдалуы, $\text{м}^3/\text{сағ}$,

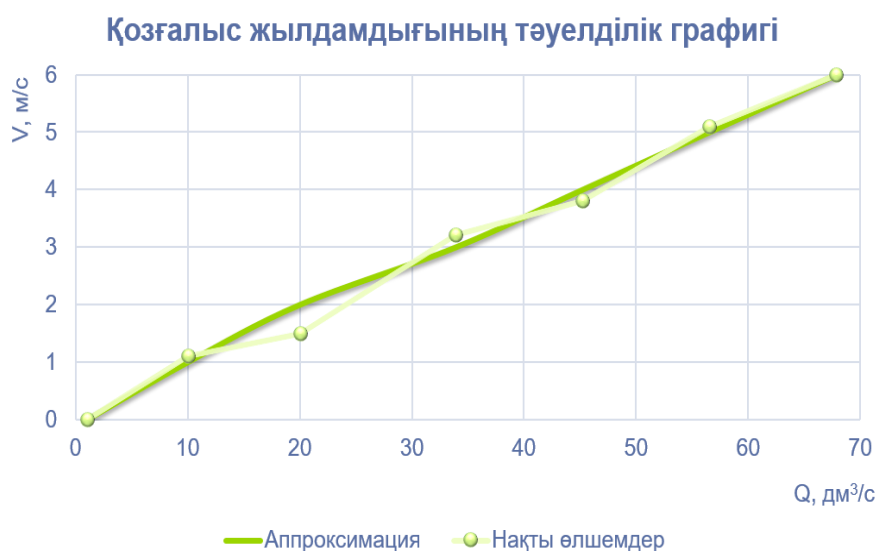
v – сұйықтықтың жылдамдығы, $\text{м}/\text{с}$,

F – ауданы, м^2 .

$$F = \frac{\pi d^2}{4},$$

мұндағы d – құбырдың ішкі диаметрі.

Осы формулаларды қолдана отыра келесідей график жүргізілді.



6.2 Сурет – Жуу сұйықтығын айдауға арналған құбырдың ішкі диаметрін ұлғайтқат кездегі жылдамдықтың сұйықтықтың айдалуына тәуелділік график



6.3 Сурет – Жуу сұйықтығын айдауға арналған құбырдың ішкі диаметрін ұлғайтқат кездегі сұйықтықтың айдалуына тәуелділік график

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, бұл диссертациялық зерттеуде жоғарғы жетек жүйесі жайлы, оның мұнай-газ жабдығын әзірлеудің салыстырмалы жаңа бағыты болып табылатыны, ол бірнеше жабдықтардың жұмысын жеке механизмге біріктіруге мүмкіндік беретіні, бұл жұмыс қауіпсіздігін жоғарылатуға, жеке тораптардың да, бүкіл механизмнің де пайдалану пайдалы әсер коэффициентін арттыруға жақсы ықпал жасайды. Жоғарғы күштік жетек вертлюг пен ротор функцияларын біріктіре отырып жұмыс атқарады.

Бұл зерттеулік жұмыста жоғарғы жетек жүйесін орнату қарастырылды, ғылыми-техникалық, патенттік ақпаратқа талдау жүргізілді. Негізгі ретінде «СВП 320 ЭЧР» жоғарғы жетегі таңдалды. Негізгі конструкцияны алып, жуу сұйықтың айдауын жақсарту мақсатында жаңғырту жүзеге асырылды. Қажет болған есептеулер жүргізіліп, мүмкіншіліктер қарастырылды.

Диссертациялық зерттеуімізде Уралмашзавод компаниясының жоғарғы күштік жетегін монтаждау жұмыстарын ұйымдастырып жүргізу қарастырылды.

Жүргізілген жаңғырту нәтижесінде жоғарғы күштік жетектің сұйығының айдау құбырын, қашауға әсер етпейдін дәрежеде өзгертулер қарастырылды. Құрылғының техникалық сипаттамалары бұрынғы жоғары деңгейінде қалды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Эпштейн, В. Е. Системы верхнего привода для бурения глубоких нефтегазовых скважин / В. Е. Эпштейн, А. В. Савинцев, Г. И. Горячко, К. П. Порожский, Л. А. Гаврилов // Вестник ассоциации буровых подрядчиков. - 2005. - №2. - С. 28-34.
- 2 Буровая система верхнего привода ТЭ8 - 98 / Технический бюллетень // Ассоциация буровых подрядчиков России. - 1996.
- 3 Расчет и конструирование бурового оборудования: учеб. Пособие для вузов / А. Л. Ильский, Ю. В. Миронов, А. Г. Чернобыльский; Ред. Шварев А. А.; М.: Издательство "Недра". - 1985. - 452 с.
- 4 <https://is.parts/canrig-drilling-technology>
- 5 Баграмов, Р. А. Буровые машины и комплексы: учебник для вузов / Р. А. Баграмов - М.: Издательство "Недра", 1988. - 501 с.
- 6 Лесецкий, В. А. Бұрғылау машиналары мен механизмдері: оқулық техникум үшін / В. А. Лесецкий, А. Л. Ильский. - 2-ші басылым., - М.: Баспа "Недра". - 1980. - 391 Б.
- 7 Мұнай және газ өнеркәсібінде пайдалану ережесі/ПБ-08-624-03
- 8 Горбунова Л. Н. Жобаның қауіпсіздігі және экологиялылығы: әдіс. нұсқау / Алматы: ТБИ ҚМТУ, 2006-28с.
- 9 Русак О.Н., Кондрасенко В.Я. Безопасность жизнедеятельности в техносфере/ Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001-431с.
- 10 Журнал "Коммерсантъ Деньги" №39 от 06.10.2014, стр. 61 Мария Полоус.
- 11 Документации на СВП VARCO, 1998 г.
- 12 Эпштейн В. Система верхнего привода для бурения глубоких нефтегазовых скважин. Нефтегазовая вертикаль 01.04. 06.
- 13 Журнал «Бурение и нефть». Система верхнего привода VARCO. Гетеком – сервис. Июнь 2003.
- 14 Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование [Текст]/ под общ. ред.А.М. Гусмана, К.П. Порожского – Екатеринбург: УГГГА, 2002. – 592 с.
- 15 К. А. Bashmur and E. A. Petrovskii, “Optimal parameters of a top-drive system for drilling in a casing string,” Bureniei Neft, No. 1, 38–40 (2014).
- 16 К. А. Bashmur and E. A. Petrovskii, “Dynamics of the top-drive system of a drill rig,” Oborud. Tekhnol. Neftgaz. Kompl., No. 5, 4–7 (2013).
- 17 R. F. Minikhanov, Improving the Effectiveness of a Top-Drive Drill Rig: Auth. Abstr. Dissert. Cand. Techn. Sci., Yekaterinburg (2008).
- 18 A. V. Dokukin, Yu. D. Krasnikov, Z. Ya. Khurgin, et al., Dynamic Processes of Mining Machinery, Nauka, Moscow (1972).
- 19 A. V. Dokukin, Yu. D. Krasnikov, and Z. Ya. Kurgin, Statistical Dynamics of Mining Machinery, Mashinostroenie, Moscow (1978).
- 20 N. N. Karnaukhov and A. I. Tarkhov, Trench-Excavator Drives, Izd. Nedra, Moscow (1999).

21 V. F. Abubakirov, Yu. G. Burimov, A. N. Gnoevykh, et al., *Drilling Equipment: Handbook*, in 2 vols., Drill Bit, Izd. Nedra, Moscow (2003).

22 Yu. A. Vetrov and V. V. Vlasov, "Results of investigation of the probable character of the cutting force of soils," *Gorn. Stroit. Dorozhn. Mashiny, Tekhnika*, Kiev (1972), pp. 14–19.

23 V. V. Vlasov, "Law governing distribution of the instantaneous cutting force of soils and rocks," *Gorn. Stroit. Dorozhn. Mashiny, Tekhnika*, Kiev (1970), Iss. 10, pp. 16–21.

24 С.И. Ефимченко *Расчеты ресурса несущих элементов буровых установок: учебное пособие*. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2001 г. - 171 стр

25 Бержец Г. Н., Ефимченко С. И. *Динамические процессы в подъемной части буровой установки*. «Машины, и нефтяное оборудование», 1967, М» 6.

26 Ильский А.Л., Миронов Ю.В., Чернобыльский А.Г. *Расчет и конструирование бурового оборудования. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" и "Бурение нефтяных и газовых скважин"*, М.: Недра, 1985.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Мухамбеталиев Адилет Салаватович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Магистерская диссертация

Название работы: ЭЖР 320 жоғарғы күшті жетек жүйесінің жұмыс істеу процестерін зерттеу және пайдалану сипаттамаларын жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлеу

Научный руководитель: Сейтжан Заурбеков

Коэффициент Подобия 1: 5.9

Коэффициент Подобия 2: 1.9

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 31

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

Обоснование:

Дата

02.06.22

проверяющий эксперт



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Мухамбеталиев Адилет Салаватович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Магистерская диссертация

Название работы: ЭЖР 320 жоғарғы күшті жетек жүйесінің жұмыс істеу процестерін зерттеу және пайдалану сипаттамаларын жетілдіру бойынша ұсынымдар әзірлеу

Научный руководитель: Сейтжан Заурбеков

Коэффициент Подобия 1: 5.9

Коэффициент Подобия 2: 1.9

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 31

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

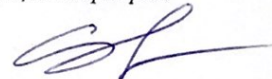
Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом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

Обоснование:

Дата

02.06.22

Заведующий кафедрой



РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию
(наименование вида работы)

Мухамбеталиев Адилет Салаватович
(Ф.И.О. обучающегося)

7M07111 – Цифровая инженерия машин и оборудования
(шифр и наименование специальности)

На тему: «Исследования процессов функционирования системы верхнего привода 320 ЭЧР и выработка рекомендаций по совершенствованию эксплуатационных характеристик»

Выполнено:

- а) графическая часть на 20 слайдах
- б) пояснительная записка магистерской диссертации на 51 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Тема диссертационного исследования полностью соответствует специальности магистратуры и является очень актуальной и современной темой для научной и производственной отраслей.

Исследователь рассматривает вопрос по увеличению объема подачи промывочной жидкости путем сохранения скорости подачи используя необходимые расчеты.

В представленной на рецензию магистерской диссертации описан анализ системы верхнего привода от Российского производителя «Уралмашзавод» – СВП 320 ЭЧР.

В процессе исследования получены следующие результаты: представлено техническое решение, направленное на увеличения подачи жидкости не изменяя её скорость.

Таким образом все задачи, поставленные в диссертации, получили свое решение в полном объеме. Диссертация является работой, соответствующей требованиям и имеющей научную новизну и практическую значимость. Изменение конструкции для увеличения диаметра трубы для подачи жидкости является одним из перспективных направлений в области увеличения работоспособности долота.

Особых замечаний к диссертационной работе нет.

Оценка работы

Диссертационная работа выполнена на высоком научно-исследовательском уровне, Поставленные цели получили свое решение, содержание и оформление соответствует нормативным требованиям.

Мухамбеталиев Адилет Салаватович заслуживает присвоения академической степени «магистр техники и технологий», диссертации магистранта можно поставить оценку – «94%» процентов.

Рецензент

Декан КБТУ, канд.тех.наук, доцент
(должность, уч. степень, звание)

Исмаилов А.А.
(подпись)

2022 г.

Ф.КазНУ 706-22. Рецензия

