

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР, КӨЛІК
ЖӘНЕ ЛОГИСТИКА КАФЕДРАСЫ**



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«28» 05 2021ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «30-225 - RНВМ терең штангалық сорап клапанының
конструкциясын жетілдіру»

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Ғылыми жетекші

Елеуова С.И.

Балгаев Д.Е.

Алматы 2021

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«04» 12 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Елеуова Самал Исмагуловна

Тақырыбы «30-225 - RНВМ терең штангалық сорпа клапанының конструкциясын жетілдіру»

Университет басшысының 2020 жылдың "24" қарашада № 2131-б
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «25» мамыр 2021ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Штангалық ұңғымалық сорпа

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Штангалық ұңғымалық сорпа құрылымына, жұмыс істеу принципіне және негізгі ақауларына талдау жасау;

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді; патенттік ізденістер жүргізілді.

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

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

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызбалар көрсетілген)

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

Ұсынылатын негізгі әдебиет 11 атау

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада мұнай өндіретін штангалы ұңғымалы сорап конструкциясы жетілдіру сұрақтары қарастырылады.

Техникалық бөлімде штангалы ұңғымалы сорапты таңдау және оның негізгі сипаттамалары, сонымен қатар сораптың негізгі құрылысы қарастырылған. Патенттік ізденіс жасау негізінде сораптың механикалық клапанын жетілдіруге ұсыныс жасалған.

Есептеу бөлімінде қойылатын сораптың негізгі элементтерінің есептемелері келтірілген.

Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімінде штангалы ұңғымалы сорап жетегінің техника қауіпсіздігі сұрақтары қарастырылған.

Жоба, 39 бетте орындалған 4 бөлімнен тұратын түсіндірме жазбадан және А1 форматындағы 5 парақтан тұратын графикалық сызбалардан тұрады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматриваются вопросы совершенствования конструкции нефтедобывающего штангового скважинного насоса.

В технической части рассмотрен выбор штангового скважинного насоса и его основные характеристики, а также основное устройство насоса. На основе патентных изысканий предложено усовершенствовать механический клапан насоса.

В расчетном разделе приведены расчеты основных элементов насосной установки.

В разделе охраны труда и окружающей среды рассмотрены вопросы техники безопасности привода штангового скважинного насоса.

Проект состоит из пояснительной записки содержащей 4 раздела, выполненных на 39 страницах и графической части на 5 листов в формате А1.

ANNOTATION

In this thesis project, the issues of improving the design of an oil-producing rod well pump are considered.

In the technical part, the choice of a rod downhole pump and its main characteristics, as well as the main device of the pump, are considered. On the basis of patent research, it is proposed to improve the mechanical valve of the pump.

The calculation section contains calculations of the main elements of the pumping unit.

In the Department of labor Protection and the environment, the safety issues of the rod well pump drive are considered.

The project consists of an explanatory note of 4 sections, made on 39 pages, and graphic drawings consisting of 5 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	5
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Штангалы сораптармен ұңғыманы пайдалану	6
1.2	Штангалы ұңғымалық сораптар	10
1.3	Клапанды тораптар	14
1.4	Клапандарды пайдалану мәселелері	17
2	Есептеу бөлімі	19
2.1	Штангалы ұңғымалық сорапты қондырғыны есептеу	19
2.2	ШҰСҚ жабдықтарын таңдау мен сораптың жұмысының параметрлерін анықтау	19
2.3	Штангалы ұңғымалық сорап қондырғыларын есептеу	23
3	Арнайы бөлім	27
3.1	Патенттік шолу	27
3.2	Сорап клапанын модернизациялау ұсынысының сипаттамасы	32
4	Техникалық қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі	35
4.1	Еңбекті қорғау мен тіршілік қауіпсіздігінің құқықтық және ұйымдық мәселелері	35
4.2	Өндірістік қауіпті және зиянды факторлар	35
	Қорытынды	38
	Пайдаланылған әдебиеттер	39

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік дамуы алдын ала мұнайды жылдық құрамынан шығарылуы және су есебінен газдың да әрі қарай шығарылуы мен ескі мұнайлы аудандардың өңделуін интенсивтендірілген жаңа кен орындарды эксплуатациялау, сонымен қатар ұңғыларды эксплуатациялаудың прогрессивті тәсілдерін пайдалану мен мұнай шығару технологиясын толық жетілдіруді қарастырады. Сондықтан да Қызылорда мен Ақтөбе облыстарының мұнай шығарушы өнеркәсіптерімен бірдей Атырау мен Маңғыстау облыстарында дамуда. Бірақта сорапты қондырмалар мынадай кемшіліктерге ие болса да:

- сорапты штангаларға шектеулі жіберілген жүктемемен эксплуатациялау тереңдігі мен дебиттің шектелуі;
- сорап штангасының жоғары тозуы және сорап қызметінің ұзақ мерзімі;
- сорапты жөндеуді жүргізуге жіберілетін қатысты аз шамадағы шығындар.

Жабдықтау жұмысының оптималды режимін жобалау кезінде қажетті:

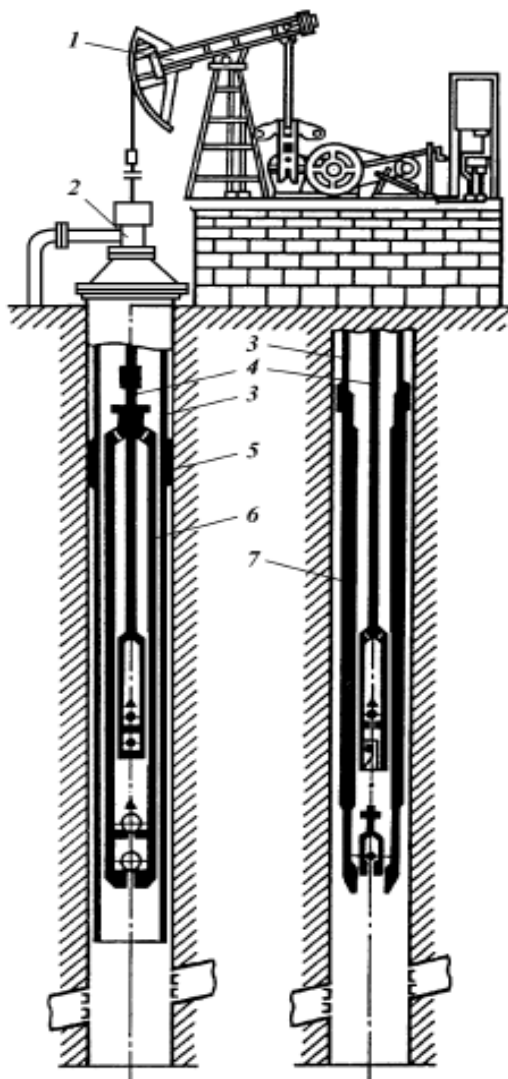
- эксплуатациялаудың оптималды технологиялық экономикалық көрсеткіштері негізінде сұйықтың берілген жоспарлы талдамасын қамтамасыз ететін сорап қондырғысы мен оның жұмыс режимін таңдау, мысалы егер сұйықты ұңғыдан жоспарлы талдамасы қондырғысының бар болуындағы маңызы бар табу мүмкіншіліктерінің минималды шығыны кезінде;
- егер сұйықты технологиялық мөлшерде талдамасы бола тұра сорап қондырғысының өнімділігінен асса, сұйықтың ұңғыдан маңызды сорап жабдығы салдарынан максималды талдамасын анықтау;
- тереңдетілген сорапты алмастыру бойынша операциясының көп еңбек сіңіруді керек қылушылығы. Оларды қолдану берілген жүйені пайдаланудың үнемді, икемді және кеңейтілген мүмкіншілігімен түсіндіріледі.

1 Техникалық бөлім

1.1 Штангалы сораптармен ұңғыманы пайдалану

Барлық мұнай өндіретін ұңғымалардың көп бөлігін қамтитын, әлемдік практикада мұнай өндірудің штангалы сорапты тәсілі көп танымал.

Қазіргі кезде тербелмелі қондырғылар МЕСТ 5866-76 бойынша, тығыздамалар ТУ 26-16-6-76 бойынша, СКҚ МЕСТ 633-80 бойынша, штангатар МЕСТ 13877-80 бойынша, ұңғымалы сораптар мен құлыптар тіректер – МЕСТ 26-16-06-86 бойынша шығарылады.



- 1 – тербелмелі қондырғы, 2 – саға құрылғысы,
3 – планшайбаға ілінген СКҚ тізбектері, 4 – сорапты штанга тізбектері,
5 – енгізу сорабы СКҚ құбырларында құлыпты тірек,
6 – штангалы сорап енгізілетін, 7 – штангалы сорап енгізілмейтін

1.1 Сурет – Штангалы ұңғымалық сораптық қондырғы

Штангаларда ілініп тұрған сорап қондырғысының қайта түсетін қосылысы сұйықтың ұңғымадан жоғарылауын (көтерілуін) қамтамасыз

етеді. Ұңғыма өнімінде парафин бар болса, штангаға СКҚ ішкі қабырғаларын тазартатын қырғыштар орнатады. Газ және құмдармен күресу үшін сорап қабылдағышына газдық және құмдық зәкір қондыруға болады.

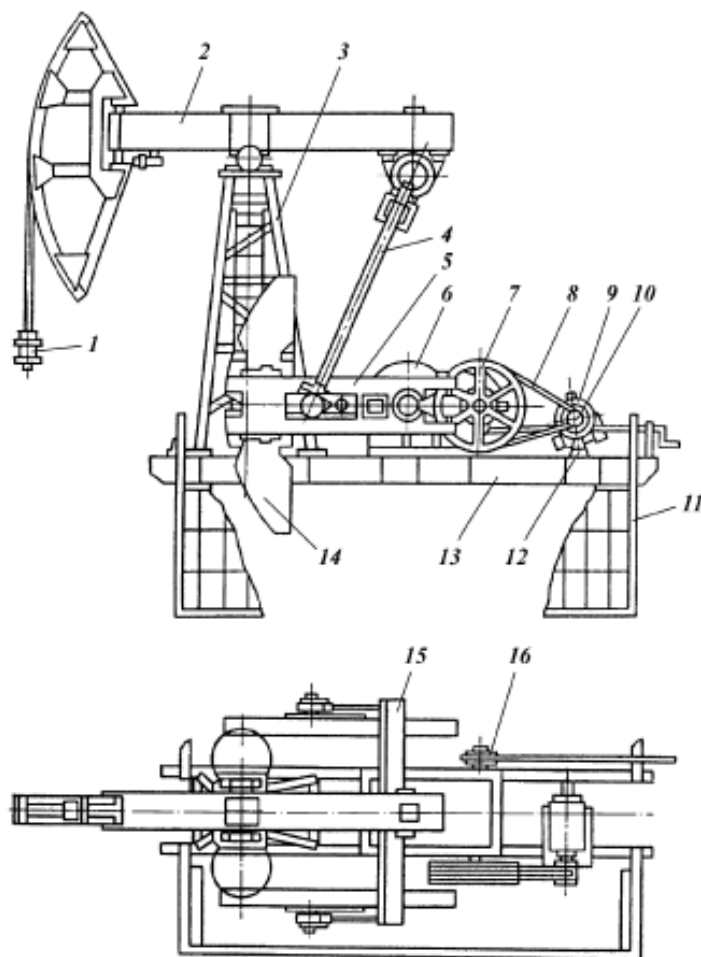
МЕСТ 5866-76 бойынша 13 типті өлшемді тербелмелі қондырғының дайындалуы қарастырылады. Олардың негізгі параметрлері мен өлшемдері келесі кестелерде көрсетілген. Тербелмелі қондырғының әрбір түрі сағалық штокқа максималды жібере алатын күшпен, сағалық шток қадамының ұзындығы бойынша бәсеңдеткіштің қосиінді білгегіне айналмалы, минутына балансирдің екілік қадамы санымен сипатталады. (1.1 және 1.2 кестеде көрсетілген)

1 Кесте – Тербелмелі қондырғының негізгі параметрлері мен өлшемдері

Көрсеткіш	СК3-1, 2-630	СК5-3- 2500	СК2,1- 2500	СК12- 2,5- 4000	СК8-3, 5-4000	СК8- 3,5 5600	СК10-3 5600
Номинальды жүктеме, кН	30	50	60	120	80	80	100
Сағалық шток жүрісінің номинальды ұзындығы, м	1,2	3	2,1	2,5	3,5	3,5	3
Номинальды айналдыру кезеңі, кН-м	6,3	25	25	40	40	56	56
Минутына теңгергіш жүрісінің саны	5-15	5-15	5-15	5-12	5-12	5-12	5-12
Бәсеңдеткіш	Ц2НШ- 315	Ц2НШ- 450	Ц2НШ- 450	Ц2НШ- 750Б	Ц2НШ- 750Б	Ц2НШ- 560	Ц2НШ- 560
Габариттер, мм, көп емес							
ұзындығы	4125	7380	6480	7450	8450	8450	7950
ені	1350	1840	1840	2246	2246	2246	2246
биіктігі	3245	5195	4960	5730	6210	6210	5835
Массасы, кг	3787	9500	8600	14145	14200	14245	14120

Шетелдерде қарапайым құрылымды тербелмелі қондырғылар API стандартының сипаттізімі бойынша жасап шығарылады. Көрсеткіштер диапазоны: жүк көтергіштігі 2-20 т; жүріс ұзындығы 0,5-6,0м; айналдыратын жүктеме - 12000кг-м-ге дейін.

Балансир - екітаврлы қиылысты профильді илемнен; біл балды немесе екі балды құрылымды.



1-аспа; 2-тіректі теңгергіш; 3-тіркеуіш; 4- бұлғақ; 5-қосиін;
6-бәсеңдеткіш (редуктор); 7- жіберуші шкиф; 8-белдік;
9-электрқозғалтқыш; 10-жүргізуші шкиф; 11-қоршама; 12- бұрылысты
тақта; 13-жақтау; 14-балансир; 15- маңдайша; 16-тежеуіш

1.2 Сурет – СК типті тербелмелі қондырғы

Балансир басы - бұрылысты немесе жоғары лақтырылатын. Жұмыс жағдайында оның орнықтырылуы үшін шайба басында сына бекіткіш кіретін ойық қарастырылған.

Теңгергіш тірегі – сфералық аунақша мойынтіректерде екі ұшына орнатылған өс. Теңгергіш тірегі теңгергішпен байланысатын таңдайшаның шарттылы (тік) қиылысуынан орташа бөлігі.

Маңдайша профильді илемнен тура тік. Оның көмегімен теңгергіш екі параллельді жұмыс жасап тұрған бұлғақпен жалғанады.

Маңдайша тірегі теңгергіш пен маңдайшаны топсалы жалғайды. өстің орта бөлігі теңгергіштің төменгі сөресіне бұрандамамен қатайтылған тұрқы, сфералық аунақша мойынтіректерінде орнатылған.

Бұлғақ бір жақ соңында бұлғақтың жоғарғы басы, ал басқасында – башмак болатын болатты құбырлы дайындама. Бұлғақтың жоғарғы басының

саусағы маңдайшамен топсалы жалғанған. Қосиін саусағы конусты бетпен қосиіннің тесігіне қойылып, сомын көмегімен тартылып қосылады.

Қосиін – тербелмелі қондырғы механизмінен түзетілетін жүргізуші буын. Онда сағалық соташық жүрісінің ұзындығын өзгерту үшін саңылау қарастырылған. Қосиінде орын ауыстыра алатын теңсалмақтар орнатылған.

Цилиндрлік тісті беріліс білігі тұрқы және бәсеңдеткіш қақпағы ажыранды қуыста жатыр. Жүктерді білдектермен мойынтіректерге тегіс етіп үлестіру үшін тісті дөңгелектер және тіректердің симметриялы орналасуы қабылданған. Жүргізуші білік тіректерді қысқа цилиндрлі аунақшалармен аунақша мойынтіректерінде, ал жіберуші біліктілі екіқатарлық сфералық аунақша мойынтіректерінде жасалынған. Жүргізуші біліктің соңында бәсеңдеткіштің жіберуші доңғалағының жалпы жұмыс істеу уақытының созылуы үшін белгілі бір пайдалану уақытынан ауыстыруы қажет сынама білдекті берілістер мен тежегіш шкиві қондырылады. Ол үшін жіберуші біліктің екі жақ ұштарында екі кілтекті ойықтары бар.

Тісті доңғалақтар мен білік мойынтіректерін майлау бәсеңдеткіш тұрқының шомылғышында жүзеге асады.

Тежегіш - екіқалыпты. Оң жақ және сол жақ қалыптар бәсеңдеткішке бекітілген. Созылмалы құрылғы көмегімен қалыптар бәсеңдеткіштің жүргізуші білігінде орнатылған тежегіш шкивті қысып тұрады. Тартпалы бұрандама орнатылған бәсеңдеткіш тұтқасы электрқозғалтқыш үшін жақтау соңына көшіріледі.

Электрқозғалтқыш астындағы бұрылыстық жылжымалар сынамалы білдектер тартылуы мен жылдам ауысуын қамтамасыз етеді. Олар тербелмелі қондырғы жақтауларының арт жақ соңында топсалы қатайтылған жақтау түрінде жасалынған. Электрқозғалтқыш орнатылатын бұрылыстық тақтада екі жылжымалы бұрандамамен қатайтылған. Жылжымалар мен жақтау бұрама жүрісі айналуымен бұрылады.

Тербелмелі қондырғы жетегі 750, 1000 және 1500 айн/мин айналу білігі жылдамдығы электрқозғалтқышы жүзеге асады. Электрқозғалтқыш – үшфазалы қысқатұйықталған, асинхронды жоғарғы жіберу кезімен ылғалды тұрақты орындалған. Электрқозғалтқыш білігіне сынамабелдікті жүргізушы шкиф орнатылған конусты тығын қондырылған.

3, 5, 10т жүк көтеретін сағалық шток аспасы жоғарғы және төменгі маңдайшалардан, екі арқан қысқышышынан және сағалық шток қысқышынан тұрады. Аспаға гидравликалық динамограф орнату үшін оған аспа маңдайшасы қозғалатын екі бұрама қояды.

Аспа және сорапты ұңғыма аузын бекіту үшін сору сыйымдағыш құбырларына сағалық сорапты ұңғыма құбырлары қарастырылған.

Өнердірісте ұңғыма сағалық құрылғысының көптеген танымал түрі болып сағалық тығыздама табылады.

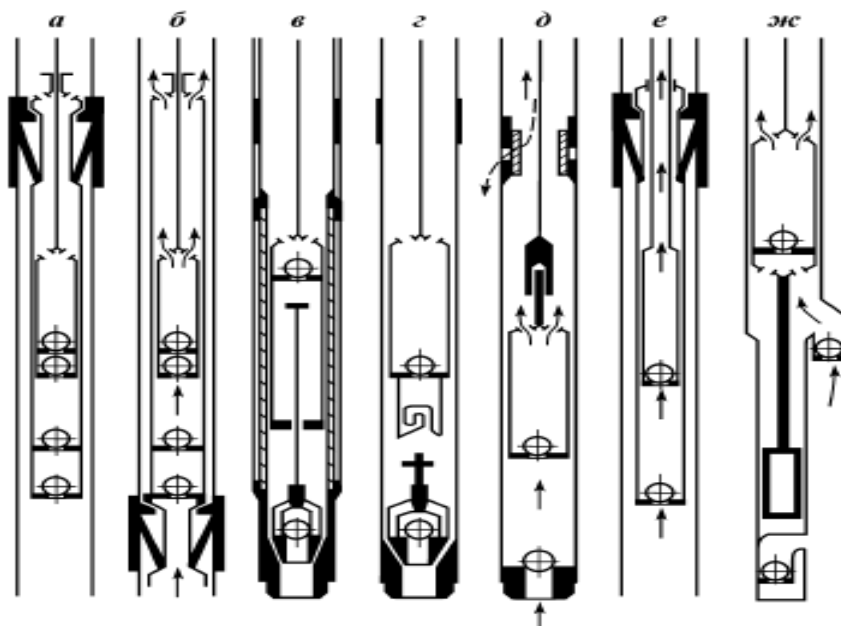
Мұнай және газды тасымалдау және жинаудың біркұбырлы жүйесінде 4МПа қысымға дейін сорапты ұңғыманың сағалық құрылғылары пайдаланылады.

1.2 Штангалы ұңғымалық сораптар

Штангалы ұңғымалық сораптар 130°C температурадан жоғары емес, көлемі бойынша сулануы 99 %-дан көп емес, 0,3 Па-с тұтқырлыққа дейін, суды минералдауы 10г/л-ге дейін, механикалық қоспалар қамтуы 3,5г/л-ге дейін, қабылдаудағы еркін газ 25%, күкіртсутегі 50мг/л және сутегі ионы концентрациясы рН 4,2-8,0 көп емес сұйықтықтарды мұнай ұңғымаларынан сорып алу үшін арналған.

Бұл стандарт штангалы ұңғымалардың екі сұлбасы бойынша шығарылуын қарастырады. Орнатылатын және орнатылмайтын. Олардың негізгі айырмашылығы, орнатылмайтын сорап цилиндрі СКҚ тізбегіне тұрғызылған және сорапты ауыстыру үшін СКҚ тізбегін көтеру қажет. Орнатылатын сорап штангаларға СКҚ құбырына шығарылады, құлыпты тірек деп аталатын арнайы орнықтырушы құрылғының көмегімен тізбектің керек бөлігіне қатайтылады. Орнатылатын сораптарды қолдану ұңғымаларды жөндеуді айтарлықтай жылдамдатады, өйткені оның ауысуы үшін штангалы тізбекті көтеру жеткілікті. Сондай-ақ, орнатылмайтын сорап құрылымы бойынша айтарлықтай қарапайым және құлыпты тіректі қолдануды қажет етпейді. Орнатылмайтын сораптар терең еместерге қатысты үлкен көлемді сұйықтықтарды көтеру үшін кеңінен таралды, орнатылатын сораптар терең ұңғымалар үшін өте қолайлы.

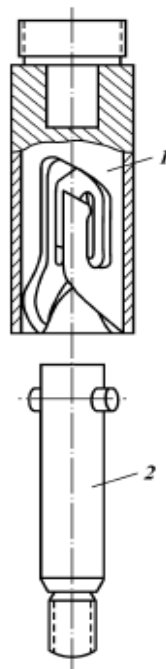
МЕСТ 26-16-06-86 стандарты бойынша ұңғымалық сораптар келесі типтегілерді шығарады: НВ1 құлыппен жоғарыдан орнатылатын, НВ2 құлыппен төменнен орнатылатын, НН орнатылмайтын ұстағышсыз, НН1 орнатылмайтын ұстап алу штогымен, НН2 орнатылмайтын ұстағышпен (1.3-сурет).



1.3 - сурет. ОСТ 26-16-06-86 стандарты бойынша, арнайы және қарапайым орындаудағы штангалы сораптар

НВ1 және НВ2 сораптарының шартты айырмашылығы, бірінші жағдайда қатайтылу сораптың жоғарғы бөлігінде, ал екіншіде төменгі бөлігінде жүзеге асырылады. Сораптың төменгі қатайтылуы терең ұңғымаларды пайдалану үшін арналған, бірақ механикалық қоспалары көп сұйықтықтарды сорып алу кезінде қолданған дұрыс емес. Жоғары қатайтылу механикалық қоспалары көп мұнайды шығару кезінде сенімді, алайда, сорап цилиндрі жүктеу шарты олардың үлкен аспаларда қолдануына жол бермейді.

НН1 орнатылмайтын сораптар НН2 сораптарынан көтеру алдында СКҚ тізбектерін озық механизмiмен ажыратылады. Орнатылмайтын сораптардың сорушы түйіні сорап цилиндрімен СКҚ көтеру кезінде сорапты құбырлардағы ұңғыма аузындағы сұйықтықтың төгілуінен қашу үшін арналады. Тіректеу механизмi құрылымының қарапайымдылығы мен үлкен сенімділігінің арқасында НН2 сораптары үлкен танымалдыққа ие болды. Сорушы торабы ағу күшінің орнына конустың ершік құралымен цилиндрге қатайтылады, конустың жоғарғы бөлігінде айқастырма (ұстағыш шток) жасалынған. Плунжердің төменгі бөлігінде, ұстап алуды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін және сорушы торабын босататын ұстағыштың өзі орындалады. Сорушы торабынан шығарылу үшін және келесі тізбектің тіректеу үшін плунжер төменгі шеткі жағдайға түседі, содан кейін штангалы тізбектің көмегімен сағат бағыты бойынша бұрылады. Сонымен қатар айқастырмамен байонеттің ұстап алынуы жүреді, келесі плунжердің көтерілісі кезінде сорушы плунжер торабы ершіктен ысырылады да үстіне қарай шығады (1.4-сурет).



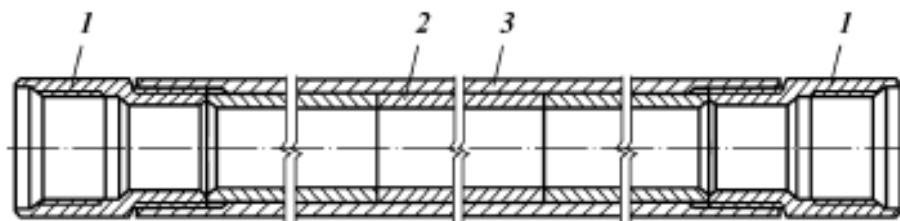
1 – байонет; 2 – шток

1.4 Сурет – Орнатылмайтын сораптың сорушы торабының байонетті жалғануы

Қазіргі уақытта, цилиндр мен плунжердің ажыранды төмен түсуі жүзеге асатын түрі НН1 және НН2 сораптарын жинау технологиясы көптеп таралды. Сонымен қатар цилиндр СКҚ құбырларына жібереді, ал плунжер штангаларға. Бұл соңғы жағдайда сораптың жиналу сапасына қарсы айтылады, келесі оның жөндеу жұмыс аралығында СКҚ тізбектерінің ішінде плунжердің сораптың орнатылған жеріне дейін өтуі жартылай сырылған және жылтырау бетіне қауіп төндіреді. Мұнымен қатар, құм түріндегі механикалық бөліктер, кейінге қалдырулар, окалиндер СКҚ қабырғаларынан ысырылады, цилиндр айнасының ішкі бетіне түседі және тораптарды толтырады, ол кезде сорап жұмыс ресурсы төмендейді. Штангалы тізбектің төменгі бөлігі арнайы тірегіш құрылғыларымен жабдықталады және тізбектің төменге түсуінен кейін штанга плунжер штогымен тіркелуі жүреді. Мұндай сораптар, ережеге сәйкес, құйылымды құрылғылы болады, олар СКҚ тізбектерін олардың көтерілісі алдында тіректеуге мүмкіндік береді. Бұл құрылғы цилиндрден жоғары орныластырылған.

Цилиндрлер бүтін және құрамалы болуы мүмкін. Бүтін цилиндрлерді жоғарғы аунақты прецизионды құбырлардан импортты немесе жоғары технологиялар бойынша дайындайды. Цилиндр материалы ретінде 38Х2МЮА маркалы болатты қолданады. Цилиндрдің ішкі беті тозу тұрақтылығы және қаттылығын ұлғайту үшін 0,3-тен 0,5 тереңдікке азотирлі жылжытылады. Мықты қабат қаттылығы HRC 80 және HB 1000-1200 ден кем емес. Цилиндр өсі түзу емес сызықтылығына жіберу 1метр ұзындықта 0,01мм ге дейін. Цилиндрдің ішкі бетінің кедір бұдырлығы $R_A=0,32\text{мкм}$. Цилиндрдің соңдарына сорапты шашу-жинау кезінде кілтпен қарпу үшін кедірлеу қарастырылуы мүмкін.

Бүтін цилиндрлер қарапайым және сенімді, сәйкесінше, кең таралыс тапты. Бірақ олардың дайындалуы үшін жақсы білдекті база мен жоғарғы технология керек, олардың ішкі беті үшін оның тозутұрақтылығы үшін, геометриялық көзбен қарағанда қатаң шарттар қойылады.



1- тарту муфтасы; 2-тығын; 3-қаптама

1.5 - сурет. Құрамдық цилиндр

Тығынды сораптарды жинау үшін әртүрлі диаметрлі опыруларды қолдану, тығындардың ығыстырылуының артынша сыналануға бейімділігі, тығынның сыртжағы бойынша ысыраптың мүмкіндігі, үлкен сыртқы диаметрлерінің бар болуы сияқты айтарлықтай кемшіліктері болғандықтан аз

шығарылады. Бірақ олардың белгілі бір артықшылықтары да бар: оларды дайындау кезінде қолдану арнайы материалдардан, тиімді плунжер жұбын алуға мүмкіндік беретін сынамадануға қарсы құрамдармен, әсіресе суланған мұнайларды сорып алу кезінде цилиндрді жөндеу тасталынған тығындар жолымен жүзеге асады.

Соңғы құрылымда плунжердың жоғарғы соңында тетік болмайды, сондықтан сораптың жұмысы кезінде ұңғымаларды көп құрамда құмның болуы осы тектес плунжер жоғарғы жағымен цилиндр айнасынан механикалық қоспаларды алып тастайды және плунжер-цилиндр арасындағы саңылауға түсуіне жол бермейді. Плунжердың ұзындығы 1200, 1500, 1800мм құрайды. Плунжер ұзын болған сайын сорап соғұрлым қатты күшпен тартып алады. Бірақ жинаған тәжірибеге сай 1800мм ден асқан плунжердардың таралымы аз. Дамыған сорап тартылысы деңгейінің үлкен бөлігі плунжер мен цилиндр арасындағы саңылаумен анықталады, бұл туралы төменде айтылған.

Плунжердың фактілі сыртқы диаметрі 0,025 ке қысқартылуы керек және 28,5-29,025; 31,9-32,425; 37,9-38,425; 43,5-44,025; 56,5-57,025; 69,5-70,025; 94,5-95,025 аралығында өзгереді.

Плунжердың сыртқы беті жабық түрдегі қатты тзулығы бар, әдетте осы немесе қабат қалыңдығы 0,07мм ден кем емес және HRC 64-65 қаттылығынан кем емес хромдау немесе қорытпа үгіндісінің тозутұрақтылығынан ПН 70Х17С4Р4 газдыплазменді шандату тәсілімен, шандату қалыңдығы 0,35мм ден аз емес, және қаттылығы HRC 79 дан кем емес қабатпен жабу.

Плунжердар болаттан 45 дайындалады. Плунжердың сыртқы бетінде әдетте бунақтар орындалады. Белгілі бір жағдайларда (суланудың көптеуі, кішкентай саңылаулар, тартып алудың жоғары жылдамдығы) сұйықтықты тартып алу пленкасы плунжер мен цилиндр арасындағы тесікте жырттыла бастайды, сондықтан құрғақ үйкелістің жергілікті аумағы түзіледі, сәйкесінше, плунжер кетігі пайда болады. Сонымен қатар бунақтардағы тартылып алынатын сұйықтық плунжердың қозғалысы жағдайында цилиндрдің ішкі бетінде пленканы қалыпқа келтіреді және плунжер-цилиндр жұбының үйкеліс жағдайын жақсартыады. Бұдан басқа, бөліктердің механикалық қоспалармен сұйықтықтарды тартып алуы кезінде тесікке түсе отырып, үйкелісті ұлғайтады, бірақ, тесікте аунай отыра бунаққа түсіп байланыстан шығады. Сораптың жұмыс істеу бейімділігіне цилиндр мен плунжер арасындағы тесік үлкен мөлшерде әсер етеді. Үлкен тереңдіктегі сұйықтықты сорапмен көтеру керек болғандықтан, плунжер мен цилиндр арасындағы тесіктер 0,01-0,170мм аралығында өзгереді. Осы тектес саңылауларда сораптардың көптеп өндірісі кезінде плунжер мен цилиндрдің селективті жиналуы жүзеге асады.

ОСТ 26-16-06-86 бойынша саңылаудың өлшеміне тәуелді сораптарды отырғызудың төрт тобы қарастырылған: 0- саңылаумен 0,045ммге дейін, 1- 0,01саңылаулармен 0,07мм-ге дейін, 2- 0,06-0,12 саңылаулармен

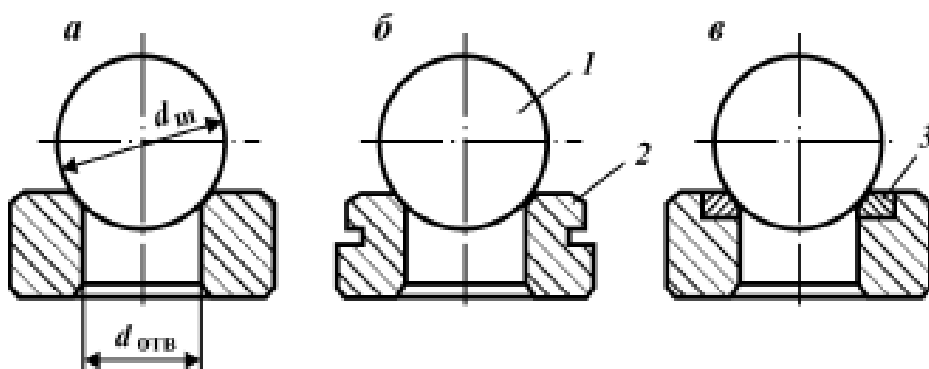
және 3- 0,11-0,17мм. Осылайша, 32мм шартты диаметрлі сораптар мен 1 топтағы отырулар плунжердың фактілік диаметрі 31,9дан 32,425, жүрісі 0,025мм болуы мүмкін, бірақ саңылау 0,01 мен 0,07 аралығында жатады.

1.3 Клапанды тораптар

Штангалы сораптардың клапанды тораптарына сенімділігі бойынша үлкен талаптар қойылады, өйткені олар толығымен сораптың жұмыс қабілеттілігіне тәуелді. Клапан соққылын қоса алғандағы жүктердің әртүрлі сипаттамасы бойынша, сәйкесінше тез тозуға жақын ауыр жағдайда жұмыс жасайды.

Клапанды тораптың негізгі элементі болып тығынды элемент табылады. Практикада көптеген танымал түрі шарикті клапанды тораптар, тығынды элементтердің орнына шарик-ершік жұбы қолданылады. Шарик-ершік жұбы қызметінің созылмалы уақыты шарик бетінің үлкен активтілігімен түсіндіріледі.

ОСТ 26-16-06-86 бойынша шарик-ершік жұбы үш орындалуда дайындалады: К, КБ және КИ (1.6 - сурет).



1-шарик; 2-ершік; 3- қатты қорытпадан сақина
а - К типі; б - КБ типі; в - КИ типі

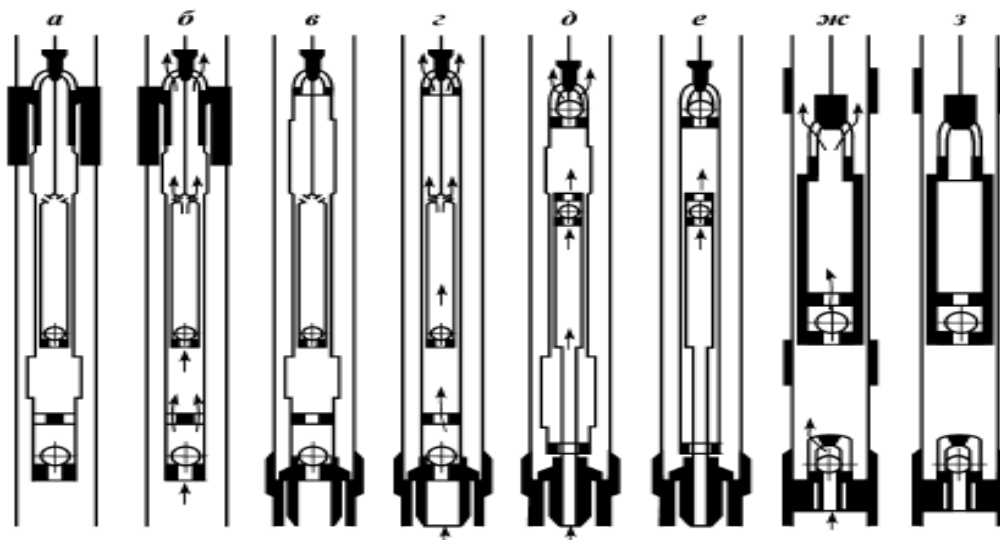
1.6 Сурет – ОСТ 26-16-06-86 бойынша шарик-ершік жұбы

К және КБ клапандарымен ортаға тұрақтылығы бойынша қарапайым орындалудағы сораптарды жинақтайды, ал КИ клапанымен абразивті тұрақты сораптарды жинақтайды. Барлық орындаулардағы клапандар үшін шариктер HRC 58-62 жылу өңдеумен (хромды көміртекті тотбаспайтын) 95X18Ш маркалы болаттан дайындалады. К және КБ клапан ершігін HRC 40-45 жылу өңдеумен 30X13, 95X18 маркалы болаттан, ал КИ клапан ершігін 30X13, 95X18 маркалы болаттан немесе ВК-15 немесе ВК6-В хром типті карбиджов негізіндегі қорытпалардан дайындайды. Шарик қаттылығы ершік қаттылығынан жоғары болу керек, өйткені жұмыс процесі кезінде шарик өзінің қалпын сақтау керек, және өзіндік практикаға бейімділігі бар болу қажет.

Клапанды жұптың қымталануына ершік жиегінің отырмалы қалпы үлкен әсер етеді, ол шариктің сәйкесінше қалпын қайталап отыруы керек. Сондықтан да жұптың жоғары қымталуы үшін ершік-шарик оларды бір-біріне үйкейді. Жұптың қымталуын вакуум приборда анықтайды.

Клапанды тораптың жұмысы шариктер мен ершіктің диаметрінің қатынасына тәуелді. Клапан ершігі өту тесігінің диаметрі үлкен болған сайын, соғұрлым клапанды торапта гидравликалық жоғалтулар азая түседі. Бірақ бұл жағдайда шариктің ершікте соңғысының тегіс деформациясы орнына жабысуы болуы мүмкін, сондықтан ершік саңылауы диаметрінің қатынасы $d_{отв}$ шариктің диаметріне d_m стандартпен қатаң табысталған және 0,865 тең орнатылған. Шариктердің келесі диаметрлері қарастырылады: 14,288; 15,875; 17,462; 19,05; 22,225; 23,813; 25,4; 26,988; 28,575; 31,75; 34,925; 38,1; 42,862; 50,8; 53,975; 60,0; 69,85; 73,025мм.

ОСТ 26-16-06-86-дан АНИ 11АХ «терең штангалы сораптар және жалғаушы бөліктер сипаттізімі» стандартынан айырмашылығы тығынды сораптарды шығаруды қарастырмайды. Алайда көптеген фирмалар тығынды сораптардың танымалдылығынан оларды өздерінің өндірістік бағдарламаларында қалдырды. Стандарт әрбір 5 жыл сайын қарастырылады, немесе 2 жылдан көп емес уақытқа тағы да ұзартылады. Стандарт штангалы сораптардың классикалық типін немесе «қозғалмайтын цилиндр – қозғалатын тығын» және «қозғалмайтын плунжер - қозғалатын цилиндр» бұларда плунжер СКҚ құбырларына қатайтылады, ал штангалармен қатаң байланысқан цилиндр қайта түсетін қозғалысты жүзеге асыратын типтердің шығарылуын қарастырады.



а-RHA, RLA; б-RWA,RSA; в-RHB, RLB; г-RWS, RSB; д-RHT, RLT;
е-RWT, RST; ж-TH,TL

1.7 Сурет - АНИ11АХ стандарты бойынша штангалы сораптар классификациясы

Сораптар орнатылатын және орнатылмайтын болуы мүмкін. Қатайтылу жері бойынша енгізетін сораптар жоғарғы құлыпты және төменгі құлыпты болуы мүмкін. Цилиндрдің типі бойынша – қалыңқабырғалы және жұқақабырғалы цилиндрлермен, плунжер типі бойынша - металлдық плунжер немесе жұмсақ тығыздалған плунжер (1.7-сурет, 2 - кесте)

2 Кесте - Цилиндрдің типі

Сорап типі	Металлдық плунжер		Жұмсақ тығындалған плунжер	
	Қалыңқабырғалы цилиндрмен	Жұқақабырғалы цилиндрлермен	Қалыңқабырғалы цилиндрмен	Жұқақабырғалы цилиндрлермен
Орнатылатын				
қозғалмайтын цилиндр, жоғарғы қатайтылу	RHA	RWA	жоқ	RSA
қозғалмайтын цилиндр, төменге қатайтылу	RHB	RWB	жоқ	RSB
қозғалатын жұмыстық цилиндр, төменгі қатайтылым	RHT	RWT	жоқ	RST
Орнатылмайтын	TH	жоқ	TP	жоқ

Мағыналық мәні төмендегідей:

Бірінші әрпі R немесе T сорап типін білдіреді: Орнатылатын, сондай-ақ штангаға жіберілетін (Rod- штангаға), немесе Орнатылмайтын, сондай-ақ құбырларға жіберілетін (Tube -құбыр). Екінші әріп W, W немесе S цилиндр типін білдіреді; қалыңқабырғалы H (Hard- ауыр), жұқақабырғалы W (Weak- әлсіз); S әрпі жұмсақ тығынды плунжер типін білдіреді (Soft- жұмсақ).

Үшінші әріп A немесе B Орнатылатын сораптар үшін құлыптың орналасуын білдіреді: A- құлыптың жоғарыда орналасуы, B – құлыптың төменге орналасуы. T әрпі құлыптың төменгі орналасуы «қозғалмайтын цилиндр» сораптың Орнатылатын типі екендігін білдіреді. Оларды пайдалану мына жағдайларда мақсатты; ұңғыма өнімдерінде механикалық қоспалардың мөлшері көп болса, сорап аспасы тереңдігі үлкен кезде, ұңғыма периодты түрде жұмыс жасайды. Осындай жағдайларда төменгі қатайтылымды классикалық Орнатылатын сораптарды қолдану механикалық бөліктер сорап корпусы мен СКҚ арасындағы сақиналы саңылауға түсуіне алып келеді. Дәл осы жағдайда құбырлардағы цилиндр қозғалысы механикалық қоспаларға құбырларда цилиндрдің қарпуына жол бермейді.

1.4 Клапандарды пайдалану мәселелері

Мұнай өндіру жабдығы көптеген жылдар бойы елеулі жаңғыртусыз пайдаланылуда. Мысалы, ұңғымалық штангалық сораптар ұңғымаларды механикаландырылған пайдалану басталғаннан бастап құрылымдық өзгеріссіз жұмыс істейді. Бұл сораптардың негізгі түйіндері сору және айдау клапандары болып табылады. Сорап қондырғысының тиімділігі көбінесе олардың жағдайына байланысты.

Клапандар сұйық сорапштың төменгі бөлігін мезгіл-мезгіл оқшаулауға арналған, ол сұйықтық кіретін сораптық компрессорлыққұбырлардан алынған. Клапан жұпқа қарағанда тозуға бейім жұмыс жеңі - плунжер.

Айдау клапаны сорапның құрылым ерекшеліктеріне байланысты плунжердің жоғарғы, төменгі бөліктерінде немесе осы жерде және сол жерде орнатылады. Клапанның гидравликалық кедергісі мүмкіндігінше аз болуы керек, бұл штангаларды төмен түсірген кезде қосымша күш пайда болуына әкеледі. Айдау клапандарының конструкциялары алдыңғы бөлімдерде қарастырылды.

Сору клапаны цилиндрдің түбіне орнатылады. Оны бекіту әдісі сорапның құрылымымен анықталады: бұрандалы қосылыстың көмегімен қосылатын сораптарда, клапанды тарту үшін құбырларда арнайы бекіткіштің көмегімен. Соңғы жағдайда клапанның сенімді қызығушылығы мен бетіне тартылуына, сондай-ақ кері операцияларды жүргізуге арналған құрылымы болуы керек. Айдау сияқты, сору клапаны да гидравликалық кедергіден аз болуы керек.

Клапанды жабу процесі өте күрделі. Клапан терең сорап қондырғысының жұмыс цикліне қатысты біршама кідіріспен жабылады. Бұл терең сорапты толтыру коэффициентіне теріс әсер етеді

Шар клапандарының ұзақ қызмет ету мерзімі жұмыс кезінде ершікті шардың тегістелуімен, сондай-ақ шардың салыстырмалы түрде үлкен белсенді бетімен түсіндіріледі.

Клапан келесі шарттарды қанағаттандыруы керек:

1) сұйықтық ағымының кедергісін төмендету үшін клапанның өту қимасы мүмкіндігінше көп болуы тиіс;

2) ершіктің массасы мүмкіндігінше көп, ал шар аз болуы керек. Бұл жағдайды шардың диаметрін азайту немесе салмағын азайту арқылы орындауға болады.

3) ершіктің беріктігі шардың соққыларының әсерінен ершіктің құлап кетуіне жол бермеу үшін шардың беріктігінен жоғары болуы керек;

4) шардың қаттылығы ершікның қаттылығынан жоғары болуы керек, өйткені жұмыс кезінде шар өзінің пішінін және бетінің бастапқы күйін сақтауы керек.

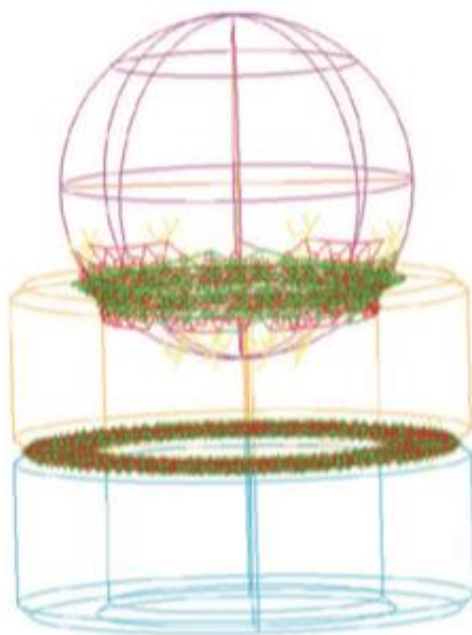
Шар клапандарының негізгі кемшіліктері:

1) шарды дайындау технологиясы көп сатылы орындалымға ие, шарлардың тозуға төзімділігі арнайы материалдарды қолдану және термоөңдеу арқылы қол жеткізіледі, бұл оларды өндіруші кәсіпорын

жағдайында өндіруге мүмкіндік бермейді және осы салада монополист болып табылатын өндіруші зауыттардың бағалары бойынша сырттан тапсырыс беру қажеттілігін тудырады;

2) шар клапанының түйінінің сенімділігі толығымен қамтамасыз етілмейді, Өйткені герметикалық жанасу сызықтық принципке бағынады;

3) сериялы шар клапандарын пайдалану кезінде жоғары тұтқырлығы бар майларды сорып алу кезінде сорапты толтыру коэффициентін айтарлықтай төмендетеді.



1.8 Сурет – «Ершік-шар» клапан элементтерінің түйісу өрісі

Клапанның тозуының негізгі себептері:

1) коррозиялық орта, оның әсері әсіресе көміртекті болаттан жасалған клапандар үшін күшті;

2) алынған сұйықтықта құмның болуына байланысты абразивтілік;

3) ершікке клапанды отырғызу кезінде пайда болатын соққылардан туындаған ершіктің белсенді бетінің деформациясы;

4) ершік пен шардың арасындағы үйкеліспен түсіндірілетін механикалық тозу осы екі бөліктің салыстырмалы қаттылығына байланысты.

2 Есептік бөлім

2.1 Штангалы ұңғымалық сорапты қондырғыны есептеу

Бұл бөлімде ШҰСҚ жабдықтарын таңдау кезінде «қарапайымнан күрделісіне қарай» қағидасы қолданылған. Алдымен А.Н.Адонин диаграммасымен анықталатын жабдықтарды графикалық таңдау әдісі келтіріледі, одан соң ШҰСҚ жұмысының режимдік параметрлерін анықтайтын аналитикалық әдістері көрсетіледі; қарапайым формулаларды қолдану арқылы жабдықтардың негізгі жұмыстық параметрлерін анықтайтын Муравьев И.М, Крылов А.Г және Оркин К.Г әдістері; содан кейін жабдықтарды нақты есептеулері үшін және штанга тізбегі мен құбырдың деформациясын, үйкеліс күші мен сұйықтың тұтқырлығын есепке алатын параметрлер режимінде А.Н.Адонин, А.С.Вирновский, Л.Г.Чичеров формулалары келтіріледі.

2.2 ШҰСҚ жабдықтарын таңдау мен сораптың жұмысының параметрлерін анықтау

Графикалық әдіс А.Н.Адониннің диаграммасын қолдануға негізделген. Оны қолдану кезінде ұңғыма дебитін Q , м³/тәу және сораптың түсіру тереңдігін L , м білу қажет. Тербелмелі-станоктың типтік өлшемі мен сорап плунжерінің диаметрін А.Н.Адонин диаграммасымен дебит проекциясы мен сораптың түсіру тереңдігінің қиылысу нүктесі арқылы анықталады. Сораптың типі түсіру тереңдігі мен өндірілетін сұйықтың параметріне қатысты табылады. Түсіру тереңдігі 1600 м-ден асса және өндірілетін сұйықта абразивті бөлшектердің көрсеткіші көлемді болғанда (1,5 г/л-ден жоғары) қондырмалы сораптарды қолдану қажет.

Сораптық құбырлардың диаметрін таңдағанда сораптың өлшемі мен типін ескеру қажет. Қондырмалы сораптарды қолдану кезінде СКҚ диаметрі плунжердің диаметрінен 28-32 мм-ге үлкен болуы шарт. Қондырмасыз (құбырлы) сораптарды қолданғанда мұндай көрсеткіш 14-18 мм-ден аспауы қажет.

Штангалы сорап диаметрі мен болаттың беріктік топтарын келтірілген кернеуді кейінгі тексеру есебінде 2.1, 2.2, 2.3 - кестелері бойынша таңдайды. Ілу тереңдігі 1200 м-ден жоғары кезінде штанганың сатылы тізбегін қолдану керек. Көміртекті штанганы (болат 40У) екісатылы тізбегінде бейімділік ретінде штанганың жоғарғы сатысының пайыздық ұзындығын плунжер диаметріне тең етіп алуға болады.

Сорап жұмысының режимдік параметрін жуықтап айқындау үшін штанга ілмесінің жүру нүктесінің максималды ұзындығын алу және тербелудің қажетті санын төмендегідей анықтау керек:

$$n = n_{\max} Q_n / Q_{\max}, \quad (2.1)$$

мұнда $n_{\max}$ - тербелмелі станоктың сипаттамасы бойынша оның максималды тербелу саны;

Q_n - ұңғыманың нақты дебиті;

Q_{max} – максималды параметр кезіндегі (А.Н.Адонин диаграммасынан анықталады) сораптың максималды өнімділігі.

Сорап жұмысының режимдік параметрін нақтылау анықтау үшін аналитикалық әдістерді қолданады.

Бірінші әдісті Муравьев И.М және Крылов А.Г ұсынған, одан соң Оркин К.Г ары қарай дамытқан . Ол қабылданған тербелмелі-станоктың плунжерінің диаметрін D , тегістелген шток қадамының ұзындығын S және тербелу санын n анықтау үшін пайдаланылады. (Ары қарай тербелмелі-станок типі D , S , n параметрлерін және теңестіргіштің басына түсетін күш мөлшерінің анықталуынан кейін өзгеруі мүмкін).

3 Кесте – Көміртекті штанганың ұсынылған түсіру тереңдіктері ($\sigma_{кр}=70$ МПа)

Сорап диаметрі, мм	28	32	38	43	56	68	93
Штанга диаметрі, мм	Бірсатылы тізбек ұзындығы, м						
16	1150	1020	860	720	-	-	-
19	1300	1170	1000	860	650	-	-
22	-	-	-	-	790	590	380*
25	-	-	-	-	-	-	470
Штанга диаметрі, мм	Екісатылы тізбектің саты ұзындығы (%-бен алғанда)						
19	34	38	45	55	-	-	-
16	66	62	55	45	-	-	-
Түсу тереңдігі L , м	1480	1310	1100	920*	-	-	-
Штанга диаметрі, мм	Екісатылы тізбектің саты ұзындығы (%-бен алғанда) мм						
22	28	31	36	42	55	-	-
19	72	69	64	58	45	-	-
Түсу тереңдігі L , м Штанга диаметрі, мм	Екісатылы тізбектің саты ұзындығы (%-бен алғанда)						
25	-	-	-	-	42	56	-
22	-	-	-	-	58	44	-
Түсу тереңдігі L , м	-	-	-	-	960*	720	-
Штанга диаметрі, мм	Үшсатылы тізбектің саты ұзындығы (%-бен)						
22	26	29	-	-	-	-	-

Сорап жұмысының оңтайлы режимін таңдағанда штангада минималды кернеу алуды көздейді және теңестіргіштің басына түсетін жүктеме де минималды мәнге ие болады.

Штангада минималды кернеуді алу үшін сорап жұмысының негізгі параметрлері (беріліс коэффициенті $\eta=0,7$ және мұнайдың тығыздығы $\rho=900$ кг/м³) өзара келесі тәуелділікке сәйкес анықталады:

$$n = 8,9 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q}{S^2 \cdot q_{op}}} ; \quad (2.2)$$

$$F_{пл} = 0,25 \sqrt{Q n q_{op}} , \quad (2.3)$$

мұнда q_{opt} - екісатылы штанганың 1м ұзындығының орташа массасы;

n - плунжердің бір минуттағы жүріс саны;

$F_{пл}$ - плунжер қимасының ауданы.

Оңтайлы режимді таңдау үшін алдымен қабылданған тербелмелі-станок типінің мүмкін болатын S көрсеткіші беріледі де (2.2) формуласы бойынша соған сәйкес n көрсеткішін табады.

Одан әрі қабылданған S көрсеткіші мен алынған n көрсеткіштері үшін плунжер қимасының ауданы сорап өнімділігінің формуласынан анықталады, см²:

$$F_{пл} = Q / (S \cdot n), \quad (2.4)$$

мұнда Q - сораптың өнімділігі, м³/тәул;

S - сальникті штоқтың жүрісінің ұзындығы, м.

Осыдан

$$D_{пл} = \sqrt{F_{пл} / 0,785}$$

Содан кейін стандартты n көрсеткіштері беріледі де, (2.3) формуласымен соған сәйкес $F_{пл}$ мәнін, ал (2.4) формуласымен S мәнін анықтаймыз.

Тербелмелі-станоктың S және n қабылданған жұмыс ауданына кіретін барлық режимдер үшін, теңестіргіш басына түсетін жүктеме анықталады.

Статикалық теория бойынша максималды күштеме:

$$P_{max} = F_{пл} \rho_c L g + q_{opt} L g [b + S n^2 / 1440], \quad (2.5)$$

мұнда L - сорапты түсіру тереңдігі, м;

$b = (\rho_{ш} - \rho_c) / \rho_{ш}$ - сұйықтағы штанга салмағын жеңілдету коэффициенті;

$\rho_{ш}, \rho_c$ - сәйкесінше штанганың материалы мен сұйықтың тығыздықтары;

$S n^2 / 1440$ - инерциялы жүктеме факторы;

g - еркін түсу үдеуі.

Штанганың бастапқы төмен жүрісі кезіндегі минималды жүктеме:

$$P_{min} = q_{opt} L g [b - S n^2 / 1440]. \quad (2.6)$$

Содан кейін теңестіргіш басындағы P_{max} жүктемесі аз болатындай режим таңдалады және штангадағы максималды және минималды кернеулер анықталады:

$$\begin{aligned}\sigma_{max} &= P_{max}/f_u; \\ \sigma_{min} &= P_{min}/f_u,\end{aligned}\quad (2.7)$$

мұнда f_u - штанганың көлденең қимасының ауданы.
Штанга материалын таңдау үшін σ_u мәнін анықтайды:

$$\sigma_u = \sqrt{\sigma_a \sigma_{max}}, \quad (2.8)$$

мұнда $\sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2}$ - ассиметриялық циклдегі кернеудің амплитудалық мәні.

$\sigma_{мұм.ш} \geq \sigma_u$ болатындай 4 кестеден штангаға сәйкес материал таңдалады.

4 Кесте – Штанга материалының механикалық сипаттамалары

Болат маркасы	Ағу шегі, МПа	Бринель бойынша қаттылық, НВ	Шақтама $\sigma_{ш}$, МПа	Сорап диаметрі, м	Штангаларды өңдеудің түрі	Пайдалану шарты
40	320	217	70	28 – 95	Нормальдау ЖЖТ-пен нормальдау	Коррозиялы емес
			100	55-95		
			120	28 – 43		
20Н2М	390	200	90	28 – 95	Нормальдау -«- ЖЖТ-пен нормальдау	Коррозиялы емес -«-
			130	28 – 43		
			60	-«-		
			110	55 – 95		
			100	28 – 95		
	520	260	100	28- 95	Көлемдік шынықтыру	Коррозиялы емес
			70	-«-		
15Х2НМФ	630	255	100	28 – 95	Көлемдік шынықтыру	Коррозиялы емес
			90	-«-		

Одан кейін штанганың беріктік қорының коэффициентін анықтайды:

$$\eta = \sigma_a / \sigma_{max}, \quad (2.9)$$

мұнда σ_a - штанга материалының ағу шегі.

Есептеу бойынша алынған D және n параметрлері стандартты емес болуы мүмкін. Сондықтан берілген дебит бойынша плунжердің стандартты диаметрін пайдалану кезіндегі тербеліс саны анықталады:

$$n = n_e D_e / D_{cm}, \quad (2.10)$$

мұнда n_e – тербелістің есептік саны;

D_e – плунжердің есептік диаметрі;

D_{cm} – плунжердің стандартты диаметрі.

Егер n стандартты емес болса, стандартқа жақын мәнді немесе қажетті диаметрдегі электроқозғалтқыштың шкивін жасау керек:

$$d_{эқ} = n \cdot d_p \cdot i / n_{эл}, \quad (2.11)$$

мұнда n – бір минуттағы тербеліс саны;

d_p – редуктор шкивінің диаметрі;

i – редуктордың беріліс саны;

$n_{эл}$ – электроқозғалтқыш білігінің айналу жиілігі, мин⁻¹.

2.3 Штангалы ұңғымалық сорап қондырғыларын есептеу

Тербелмелі станокты, диаметрін және сорап түрін, штанга мен СКҚ-ы таңдап, берілген шарттарға сәйкес сораптың жұмыс параметрлерінің режимін анықтау керек: ұңғыманың дебиті – 80 м³/тәул, мұнайдың тығыздығы- $\rho_m = 850$ кг/м³, сорапты түсіру тереңдігі-1600 м, сораптың беріліс коэффициенті $\eta = 0,7$.

А.Н.Адонин диаграммасы бойынша [24,27] $Q = 80$ м³/тәул проекциясы мен $L = 1600$ м қиылысынан СК 8-3,5 – 4000 және сораптың плунжер диаметрі 32 мм-ге тең екенін табамыз. 1200 м-ден төмен тереңдікке сәйкес маркасы RHBM32-30-15 қондырмалы сорапты таңдау керек.

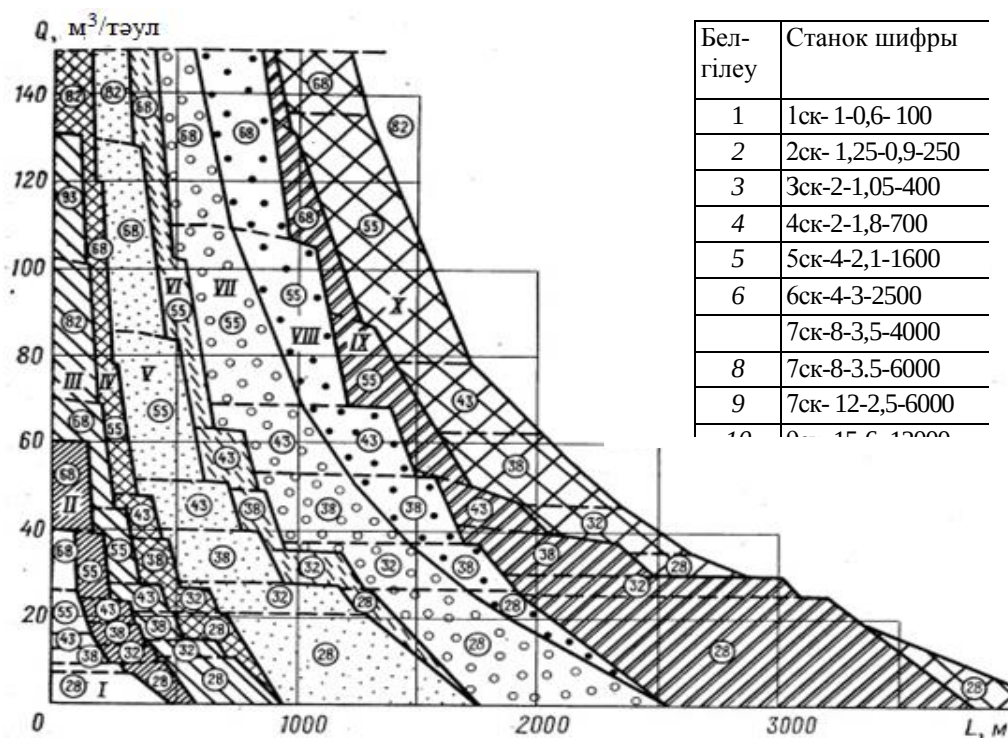
RHBM сораптары мұнай ұңғымаларынан механиканың қоспасы 1,3 г/л дейінгі тұтқырлы сұйықты және 10% -дан аспайтын еркін газды сору үшін арналған. Цилиндр ретінде онда беріктілігі жоғары, тозуға төзімділігі мен тасымалдылық қасиеттерімен сипатталатын бүтін, төлкесіз цилиндр қолданылған.

НВ- 1Б-32 үшін мынадай СКҚ таңдалады: 32+28=60 мм, СКҚ 60x5,0 мм.

3 және 4 кестелерінен диаметрі 22 мм (31%) және диаметрі 19 мм (69%) көміртекті болаттан ($\sigma_{ш} = 70$ МПа) жасалған штанганы таңдаймыз.

Түсірудің жалпы 1600 м тереңдігінде штангалар секциясының 434 м ұзындығында диаметрі =22 мм, ал 966 м ұзындығында - диаметрі 19 мм-ге тең штангалар таңдалады.

МЕСТ 5866 бойынша режимдік параметрлер 7СК 8-3,5-6000, $S_a = 1,7; 2,1; 3,0; 3,5$ м – штанганың ілу нүктесінің жүру ұзындықтары.



2.1-сурет. Тербелмелі станоктарға арналған А.Н.Адонин диаграммасы

Тербеліс саны $n=5-12 \text{ мин}^{-1}$

Ц2П-750 редукторының $i=38$ беріліс қатынасында шкивтің диаметрі - 1000 мм болады.

ТҚ жұмысын жалғастыруын қамтамасыз ету үшін қадамның максимал ұзындығын қабылдап, А.Н.Адонин диаграммасы бойынша тербелмелі-қондырғының максималды параметрлерінде жұмыс істей алатын және диаметрі 32 мм сораптың максималды өнімділігін табу қажет.

Диаграмма бойынша мынаны табамыз: $Q_{\max}=38 \text{ м}^3/\text{тәул}$. Сонда $S_{\max}=3,5$ м жүріс ұзындығында (2.1) формуласымен тербеліс саны былай анықталады:

$$n=12*35/38=11 \text{ айн/мин.}$$

Штанганың минимум кернеуіне сәйкес келетін сораптың жұмыс параметрін аналитикалық әдіспен анықтаймыз.

S_a мен n (2.2)-(2.4) формуласы бойынша стандартты көрсеткіштерді беру арқылы, F_{nl} мен D_{nl} анықтап 5 кестені құрамыз.

Штанганың екісатылы тізбегінің орташа массасы

$$q_{opt}=q_1*0,31+q_2*0,69=3,14*0,31+2,35*0,69=2,60 \text{ кг/м,}$$

мұнда q_1 , q_2 – сәйкесінше штанганың 1 м жоғарғы және төменгі секциясының массалары.

5 Кесте – Штанганың стандартты көрсеткіштері

<i>N° реж</i>	<i>S, м</i>	<i>n</i>	<i>F_{пл}, см²</i>	<i>D_{пл}, см</i>
1	1,675	15	15,32	4,42
2	2,1	12,9	14,21	4,25
3	2,5	11,5	13,39	4,13
4	3,0	10,2	12,58	4,00
5	3,5	9,2	11,96	3,9
6	12,45	5	6,186	2,81
7	5,15	9	8,30	3,25
8	3,35	12	9,58	3,49

5-кестеден көрінетіндей, сораптың $\eta=0,7$ орташа беріліс коэффициентінде қабылданатын жұмыс режимдері 5-ші және 4-ші болады, бірақ та бұл режимдерде плунжердің диаметрі үлкен болады.

Оңтайлы режимді таңдау үшін штанганың ілу нүктесіндегі жүктеменің максималды мәнін (2.5) формуласымен табамыз:

$$P^5_{max} = 11,96 \cdot 10^{-4} \cdot 850 \cdot 1600 \cdot 9,81 + 2,6 \cdot 1600 \cdot 9,81 [0,892 + 3,5 \cdot 9,2^2 / 1440] = 13962 + 39198 = 53160 \text{ Н},$$

$$\text{мұнда } b = (7850 - 850) / 7850 = 0,892;$$

$$P^4_{max} = 12,58 \cdot 10^{-4} \cdot 850 \cdot 1600 \cdot 9,81 + 2,6 \cdot 1600 \cdot 9,81 [0,892 + 3,0 \cdot 10,2^2 / 1440] = 14686 + 39592 = 54278 \text{ Н}.$$

Мұнда оңтайлы режим 5-ші және $P_{max} = 53,2$ кН - мәні ең кіші. Минималды күштемені (2.6) формуласымен есептейміз:

$$P^5_{min} = 2,6 \cdot 1600 \cdot 9,81 [0,892 - (3,5 \cdot 9,2^2) / 1440] = 24506 \text{ Н}.$$

(2.7) формуласы бойынша максимал және минимал кернеулерді және (2.8) формуласымен $\sigma_{ш}$ мәндерін анықтаймыз.

$$\sigma_{max} = 53160 / (0,785 \cdot 0,022^2) = 53160 / (3,8 \cdot 10^{-4}) = 139,9 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2 = 139,9 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{min} = 24506 / (3,8 \cdot 10^{-4}) = 64,5 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2 = 64,5 \text{ МПа};$$

$$\sigma_a = (139,9 - 64,5) / 2 = 37,7 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{ш} = \sqrt{139,9 \cdot 37,7} = 72,6 \text{ МПа}.$$

3 және 4 кестеден $\sigma_{м.ш} = 90 \text{ МПа}$ коррозиясыз шарттары үшін маркасы 20Н2М болаттан жасалған штанганы таңдаймыз.

Штанганың беріктік қорының коэффициенті (2.9) формуласы бойынша мынаны құрайды:

$$\eta=390/140,0=2,8.$$

Плунжердің стандартты диаметрін қолдана отырып (5-інші режим үшін 38 мм болады) (2.10) формуласымен қажетті тербелу санын анықтаймыз:

$$n=9,2*39/38=9,44 \text{ мин}^{-1}.$$

RHBM-38-35-15 сорабы үшін жүру ұзындығы 3,5 м және түсіру тереңдігі 1600 м, ал СКҚ диаметрі 73x5,5 мм-ге тең болады.

Стандартты емес тербелу саны үшін электроқозғалтқыштың шкив диаметрін (2.11) формуласымен анықтаймыз:

$$D_{эл}=9,44 \cdot 1000 \cdot 38/1470=244 \text{ мм}.$$

Сонда, аналитикалық есеп нәтижесінде біз СКҚ-ң, сораптың диаметрін үлкейтіп, тербелу санын 11-ден 9,4 мин⁻¹-ге дейін азайттық және кестелі-графикалық есеппен салыстырғанда маркасы 20Н2М болаттан жасалған берік штанганы таңдадық.

3 Арнайы бөлім

3.1 Патенттік шолу

Авторлық куәлік № RU (11) 2098665 (13) C1

Ұңғымалық сорапты қондырғы

Қолданылуы: өндірісте жөндеу жұмыстары кезінде ұңғымаларды бекіту үшін ұңғымалық сорапты қондырғыларда мұнайды өндіру техникасында қолданады. Ойлап табудың мәні: сорапты-компрессорлық құбырда қатайтылған, сықағыш клапанмен және бітелген кескіштермен жабдықталған жартылай плунжерлі және цилиндрі бар штангалы сорап. Бітелген кескіш ұстап тұратын шарикпен серіппелі штокпен байланысқа түсетін шарикті клапан түрінде орындалады. Штангалы сораптың цилиндрі ұштықтармен жабдықталған, ол мүмкіндігінше клапанның ершігінің тесігі арқылы өту және шарикпен түйіспелесуі.

Мұндай қондырғыны ойлап табу мұнай шығару үшін жекелегенде, мұнай өндіретін өнеркәсіптерде өндірістегі жөндеу жұмыстары кезінде ұңғымаларды бекіту үшін арналған.

Ұңғымалардан штангалы ұңғымалы сораптарды шығару қажет болған кезде, жөндеу жұмыстары кезінде мұнайдың шығуын жартылай фонтанды көріністермен ұңғыма бетіне мұнайды шығаруға жағдай жасайтын құрылғылар бар екендігі белгілі. Құлыпты тірекпен істегі плунжерлі жұптың кедергісі кезінде серіппе құралымен жабылатын шартылдақ клапан мен сораптық құбыр тізбегінің төменгі жағында жабдықталған енгізуші терең сорап қондырғысы бар екендігі белгілі. Мұндай клапандар шарикті клапандармен салыстырғанда сенімділігі аз.

Қоюшы сорапта кедергі пайда болған кезде, кептеліс плунжермен бірге қосылып, бұrandаның төменгі сатысындағы шектік ершікке отырып және қысым ондағы ұңғыманы жаба отырып ұстап тұрады. Қарастырылған құрылым айтарлықтай күрделі және аз әсерлі.

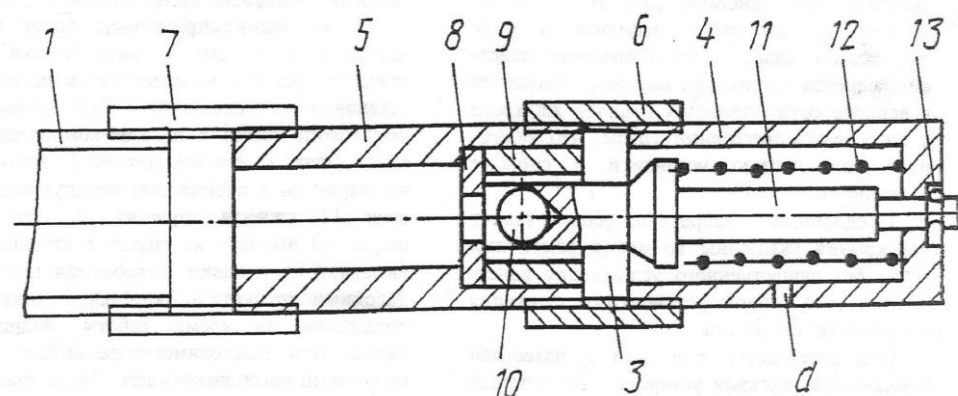
Сондай-ақ, түпнұсқа бойынша қабылданған, бетілген кескіш камера және клапан мен штангалы сорап арқылы ұстап тұратын ұңғымалы сорапты қондырғысы бар.

Белгіленген кескіш камерасы соратын клапанның төменгі жағында орнатылған, цилиндрдің төменгі бөлігінде аксиальді орналасқан қалта бар, ал плунжерде плунжердің ішкі қуысындағыны жеткізу үшін қалта жағында радиальды канал орналасқан. Соруды клапан бітеуіш элементтерімен өзара әсерлесуі үшін плунжердің итергіші бар, ал бітелген кескіштің клапаны екіжақты әрекетпен толтырылған. Екіжақты әрекетті шарикті клапан түрінде, бітелген элементтердің орындай алмағандығына қарамастан шариктің төменгі жағдайынан жоғарыға ауысуы сораптық-компрессорлық құбырында сұйықтықтың жіберілуімен жүзеге асады, ол қондыру құрылғысын қиындатып, сенімділігін төмендетеді.

Ұсынылып отырған бұл ойлап табу жөндеу жұмыстары кезінде ұңғымалық қондырғы құрылысын қиындатпай және оның жұмысының сенімділігін төмендетпей ұңғыманы бекіту тапсырмасын шешеді.

Ол былай жетістікке жетеді. Танымал ұңғымалы сорапты қондырғыда, цилиндр және жартылай плунжерлі штангалы сорап, сорушы және сықағыш клапандармен жабдықталған және сорап - компрессорлық құбырға қатайтылған бітеуші кескіш шарикті клапан түрінде келтірілген, мұнда шарик серіппе астында штокпен (жұп цилиндрінің поршенін шатунмен тұтастыратын сабақ) байланысады, ол шығыс жағдайында шарикті құлыппен ұстап тұрады, ал штангалы сораптың цилиндрі ұштықпен жабдықталған, ол шарикпен байланысып, бітелген кескіштің клапан ершік саңылауы арқылы өтетін мүмкіндікпен орындалған.

3.1 - суретте штангалы сорапсыз шығыс жағдайында, тіліктегі ұңғымалық сорапты қондырғының төменгі бөлігі келтірілген. 2 суретте штангалы сорапты босатқаннан кейін тіліктегі ұңғымалы сорап қондырғысының төменгі бөлігі. 3 суретте штангалы сорапты көтергеннен кейін беті.



- 1 - сорапты компрессорлық құбыр; 2 - штангалы сорап; 3 - бітелген кескіш; 4 - саңылаулы стакан; 5 - өткізгіш төлке; 6, 7 - муфта; 8 - ершік; 9 - төлке; 10, 13 - шарик; 11 - шток; 12 - серіппе; 14 - ұштық

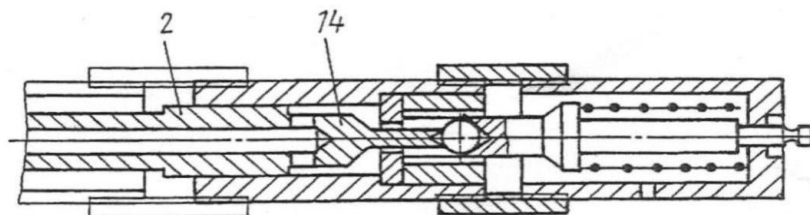
3.1 Сурет – Штангалы сорапсыз шығыс жағдайында

Ұңғымалық сорапты қондырғы сорап - компрессорлық құбырдан 1, штангалы сорапдан 2 және бітелген кескіштен 3 тұрады. Бітелген кескіш 3 корпусы ажыратып орнатылған және муфтамен 6 жасалған, өткізгіш төлке және сұйықтың өтуі үшін саңылаулы стаканнан 4 тұрады. сорап компрессорлық құбырына 1 бітелген кескіш 3 муфта 7 көмегі арқылы қатайтылады. Бітелген кескіштің 3 өткізгіш төлкесінде 5 саңылаумен 8 ершік орнатылған, ішкі бетіндегі пазамен төлке 9 және шарик 10, ал стаканда 4 серіппемен 12 шток 11 орналасқан, ол шарикпен 13 шығыс жағдайында бекітіледі. Штангалы сорап 2 цилиндріне ұштық 14 қатайтылады. Ол клапанның шарикпен 10 байланысып, ершік саңылауы арқылы өтетін мүмкіндігі бар орнатылым.

Қондырғы келесі түрде жұмыс жасайды. Бітелген кескіш 3 пен (3.1 - сурет) сорап - компрессорлық құбырды 1 жіберген кезде ұңғымаға сұйықтық

өтеді, сорап-компрессорлық құбырмен стакандағы 4 саңылау арқылы, төлке пазасы 9 және ершік саңылауы 8., ұңғымадағы қондырғы жіберілісіне қатысы жоқ.

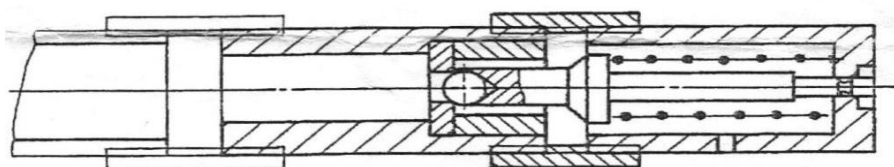
Компрессорлық құбырға (3.2 – сурет) штангалы сорапты орнытқан жағдайда оның ұштығы 14 шарикке 10 қосылады және серіппе астындағы шток 11 серіппені қыса отырып орын ауыстырады. Сонымен қатар стакандағы 4 шарик 13 ұясынан шығады және штокты 11 босата отырып ордан түседі. Бітелген кескіш штангалы сораптың жұмысы кезінде ашық түрде қалады. Жөндеу жұмыстары кезінде қажеттілік туса штангалы сорапты көтереді.



2 - штангалы сорап; 14 – ұшық

3.2 Сурет – Штангалы сорапты босатқаннан кейінгі тілік

Ұңғымадан (3.3 – сурет) штангалы сорапты жойғаннан кейін сояуыш 11 серіппенің 12 әсерімен ершікке 8 қарай шарикті 10 қысады, сорап-компрессорлық құбырға сұйықтықтың өтуін жаба отырып іске асырады. Ұңғыма жөндеу жұмыстары кезінде бұқтырмаланады. Келесі рет штангалы сорапты босатқан кезде оның ұштығы 14 қайтадан шарикке 10 ауысады да ұңғыманы ашады.



3.3 Сурет – Штангалы сорапты көтергеннен кейін беті.

Сипатталған құрылым қарапайымдылығы мен жұмыс сенімділігімен ажыратылады. Өйткені жеткілікті түрде дамытылған және шарикті клапанның құрылымы бірнеше рет тексерілген.

Ойлап табудың формуласы

Сорап-компрессорлық құбырда катаятылған, сықағыш клапанмен және бітелген кескіштермен сорапштармен жабдықталған жартылай плунжерлі және цилиндрі бар штангалы сорапсы бар ұңғымалық сорапты қондырғылар былай ажыратылады, бітелген кескіш шарикті клапандармен толтырылған, ондағы шарик шығыс жағдайында шарикті құлыптармен ұстап тұратын серіппе астындағы сояуышпен байланысады ал штангалы сорап

цилиндри ершік саңылауы арқылы өтетін мүмкіндікпен орнатылған ұштықтармен жабдықталған және бітелген кескіш клапан шарикімен байланысқан.

Авторлық куәлік № RU (11) 2109987 (13) C1

Ұңғымалы қармақты сорап

Ойлап табу терең ұңғымалардан мұнайды сорып шығару үшін арналған және мұнайөндіру құрылғыларында қолданылуы мүмкін. Сорап құрылысы элементтеріне, бұрандалы түйіндесу ретінде таныстыратын сыртқы бұрандалы беті, соңғы саңылау және бүйірлік бунауы бар сфералық шығынқылықпен жабдықталған, сфералық шығынқылық радиусының шамасы 3 ил сипаттамасында көрсетілген қатынаспен регламенттелген.

Ойлап табу жекелегенде терең ұңғымалардан мұнайды сорып шығару үшін штангалы ұңғымалық сораптардың құрылымына жатады.

Сорапты штангалы тізбекке сорап құлпы қатайтылған сояуышпен, қыздырушы клапанмен плунжері бар сорушы Клапанды цилиндр және бұрандалы түйіндесу көмегімен өзара байланысқан құрылысты бөліктері бар ұңғымалық штангалы сорап бар екендігі белгілі.

Сорушы Клапанды цилиндрмен сықағыш клапанмен плунжерлі, тізбекке сорап құлыпты қатайтылған және плунжер тізбекті сорушы штангапен байланыстыратын штокты штокпен өткізгіші бар өзара бұрандалы түйіндесуі құрылғысы арқылы байланысқан элементтері бар ұңғымалы штангалы сорап белгілі.

Танымал ұңғымалы штангалы сораптың құрылысының кемшілігі оның жұмыс ресурсының төменділігі. Бұрандалы түйіндесу құрылғысын пайдалана отырып сорап құрылысын нақты түйіндесу элементтерімен жинау және дайындау жетістіктері мүмкін емес. Бұрандалы қосылыстар, қатайту функциясымен қатар – қатайтқыш бұранда үшін негізгі және дәстүрлі функция болып құрылыс элементтері қатары арасында түйіндесуі негізделген нақты функцияны да атқаруы керек. Сонымен қатар өзара бөліктердің бұрандамен бір-бірімен сәйкесінше түйіндесе орналасуы базалаушы бұранданың сорап детальдарын базалау жүзеге асатын қиын қолжетушілікті технологиялық құралдармен жоғары нақтылы бұранда дайындауымен жүзеге асуы керек.

Ұңғымалы штангалы сораптың диаметралды өлшемдері бойынша габаритті өлшемдері бар және өнім ұзындығы бойынша нақты бір шектеуі жоқ.

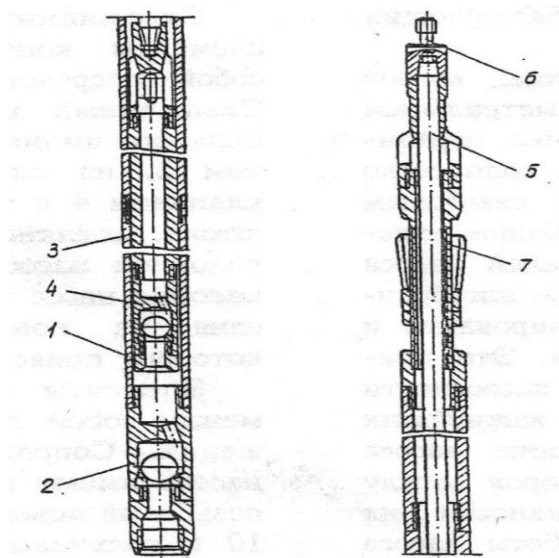
Сорап бөлшектерінің көп мөлшері бұранда беті бойынша түйіндесетін ұзынөлшемді өнім түзеді. Мұнай сорап бөліктерінің қосылысы кезінде бөліктердің өзара орналасуы және базалауында кездейсоқ алгебралық қосындылау қателіктері болады. Бұл ең соңында жиналған бөліктердің өссіздіктеріне, бөліктер арасында құрылымды радиалды саңылауларында сорап жұмыс бейімділігінің бұзылуына, олардың тозу қарқындылығының ұлғаюына, сорап жұмыс ресурсының ұлғаюына және оны қолдануда әсерлігінің азаюына алып келеді.

Ол сорап бөліктерін өзара нақты базалауын жоғарлататын, қосымша сфера соңғы түйіндесуі бар, бұранда бетімен қосылатын сорап элементтері құрылымымен жүзеге асырылады.

Ойлап шығарудың мәні, танымал ұңғымалы штангалы сораптарда, мына құрылымды элементтерді қамтитын, бұрандалы түйіндесу құралы арқылы өзара байланысқан, сыртқы және ішкі бұрандалы бетімен, бетінде сорушы клапанмен цилиндр, сояуыш Клапанды плунжер, сояуыш өткізгіші мен сояуыш, ол плунжер мен тізбекті сорапты штангалы жалғап тұрады, және құрылым элементіндегі тізбекке сорапты қатайту құлпы, сыртқы бұрандалы бетті, қосымша бүйірлік бунаумен сфералық шығынқылықпен орындалған және құрылым элементтерінде сыртқы бұрандалы беті, соңғы саңылаулы орнатылған, сфералық шығынқылық радиус шамасы түйіндесетін сорап бөліктері ерекшелік параметрлерін санай отыра есептік тәуелділікпен анықталады.

3.4 – суретте ұңғымалы штангалы сораптың жалпы түрі көрсетілген (сол жағында - сораптың төменгі бөлігі, оң жағы – жоғарғы жағы) ;

Ұңғымалы штангалы сорап өзара бұрандалы түйіндесу құралы арқылы байланысқан құрылымды элементтерден тұрады. Ұңғымалы штангалы насос сорапш клапанмен 2 бүтін цилиндрден 1 , сықауыш клапанмен 4 плунжерден 3 , шток 5 өткізгішімен 6 штоктан, сораптық штанга (көрсетілмеген) тізбегімен сорапдан тұрады. Тізбекте сорап құлып 7 көмегімен қатайтылады, ол 1 – суретте көрсетілген құрылымдық әр түрлілігінің бірі.



1 - бүтін цилиндр; 2 - сорапш клапан; 3 - плунжер; 4 - сықауыш клапан;
5, 6 - шток; 7 - сорап құлып.

3.4 Сурет – Штангалы ұңғымалы сорап

3.2 Сорап клапанын модернизациялау ұсынысының сипаттамасы

Басқа конструкциялардың клапандарына алдыңғы шолу жасағаннан кейін, сұйықтық үшін өтпелі кесуді арттыру үшін жасалған дискіден жалпақ

клапанды, сондай-ақ пішіні сұйықтықтың өтуі кезінде пайда болатын қарсылықты азайтуға көмектесетін тамшы түріндегі конустық клапанды бөліп алу керек.

Алайда, бұл клапандардың екеуі де кең таралмады, өйткені олардың қызмет ету мерзімі шар клапанымен салыстырғанда аз және құны жоғары.

Біз ұсынған клапан терең сораптардың орташа қызмет ету мерзімін арттырады.

Осы клапанды жобалау кезінде біз екі маңызды нұсқаулықтан шығамыз:

а) клапанның белсенді бетінің оңтайлы пішіні бар;

б) жұмыс барысында кулька клапаны вертикальдан ауытқуға ұмтылады.

Біздің клапанның сипаттамалары:

1) белсенді ершік клапанның қыры тереңдетілген, конустық, 650 ортасына қарай көлбеу бұрышы бар;

2) доп пен ершік арасындағы байланыс 1150 бұрышына сәйкес келеді;

3) клапанның ершігінің қаттылығы шарларға қарағанда 40-45% аз;

4) ершіктің сыртқы беті ортасына конустық бұрышы бар;

5) клапанның орындығы тегістеу арқылы тиісті шармен сүртіледі, шарик жұмыс жағдайында сұйықтық бағанының қысымымен ұсталады;

6) клапанның соққы шектегіші шардың айналуына әкеледі, ал шарды ершіктің бетімен тегістеу жақсарады, өйткені әр соққымен шардың беті ершікпен өзгереді;

7) клапанның жасушасынан сұйықтықтың шығуы үшін терезелер жүріс шектегішінен жоғары орналасқан, ол ершік қырының тозуын азайтуға ықпал етеді;

8) клапан корпусының ұлғайтылған ішкі диаметрі бар; осының арқасында шар ершіктен төмен биіктікке көтеріледі және оны ершіктің бетіне қондыру кезінде соққы күші төмендейді.

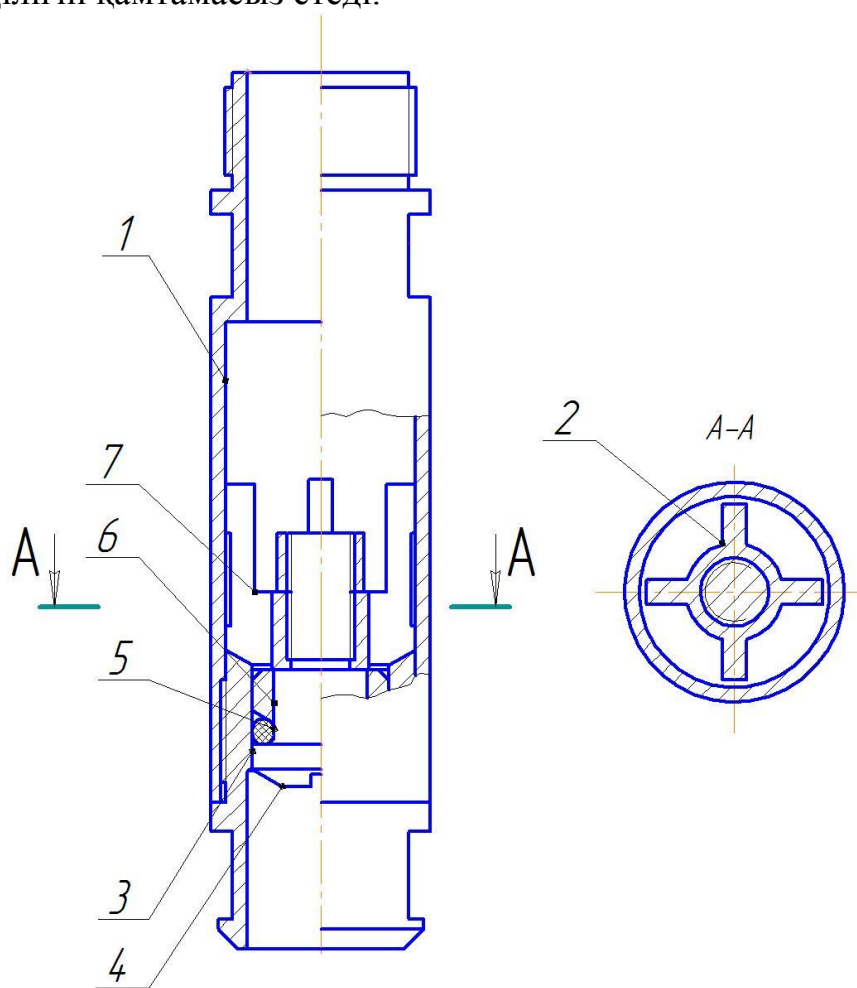
Ұсынылған клапан 1 корпусынан және сұйықтықтың өтуіне арналған осьтік цилиндрлік саңылауы бар 3 ершіктен тұрады. Корпус қуысында 1 осьтік қозғалу және корпусының тұрақты бетімен жанасу мүмкіндігімен орнатылады 1 және ершік 3 центратордан 4 ыдыстан 7 тұрады. Центратордың 7 сыртқы цилиндрлік бетінде пайда болатын цилиндрлік бетке бұрышта орналасқан пышақтар түрінде қойылымдар жасалады. Клапан жабық болған кезде 4 ыдыс 3 ершік саңылауының цилиндрлік бетімен байланысады және байланыс аймағында 5 сақинамен және 6 жеңімен қамтамасыз етіледі.

Клапан сораптың цилиндріне мықтап бекітіліп, ұңғымаға түсіп, сорап іске қосылады. Тарелканың шеткі жоғарғы жағдайы 4 (клапан ашық) және тарелканың шеткі төменгі жағдайы 4 (клапан жабық) корпусының 1 және ершік 3 тиісті табанды беттерімен шектеледі. Клапанды жабу кезінде алдымен 4 ыдыс 3 ершіктің ішкі бетімен соқтығысады, сору аймағының айдау аймағынан алғашқы герметизациясы жүреді. Қысымның төмендеуіне байланысты 4 контейнер 7 центраторының аялдамасына 3 ершіктің тұрақты бетіне қарай жылжиды. Сонымен қатар, 4 контейнер қозғалысы кезінде 5 сақина 4 контейнер мен 6 жеңінен құралған ойыққа батырылады және 3 ершікпен

байланыспайды. Шығару аймағында қысым өсіп, қысым өскен сайын, 6 жең 5 сақинаға қысым жасай бастайды және оны ашып, 3 ершікке қарсы басады, бұл клапан арқылы бастауға жол бермейді. Осылайша, сақина 3 ершікпен байланыста болады, тек 4 сақинаның қарқынды тозуына жол бермейді.

Сорап корпусындағы 1 сұйықтық сору кезінде центратордың шығуы арасында өткенде, центраторда айналмалы момент пайда болады.

Нәтижесінде 4 контейнер белгілі бір бұрышқа бұрылады. Осылайша, ершіктердің өзара соқтығысу нүктелері дәйекті түрде өзгереді. Бұл ұңғымалық сорап көлбеу ұңғымаларда жұмыс істеген жағдайларда өте маңызды, яғни 4 тарелканың тек бір жағында қарқынды тозу пайда болады. Сорап контейнерлерін 4 белгілі бір бұрышқа кезекпен бұру арқылы контейнерлердің тозуы бүкіл бетіне біркелкі жүзеге асырылады, бұл клапан қондырғысының жоғары сенімділігін қамтамасыз етеді.



3.5 Сурет – Жетілдірілген клапан

Біз әмбебап сорап клапандарының өнеркәсіптік сынақтары олардың жұмысының алғашқы кезеңдерінде жоғары тиімділігін көрсетеді деп санаймыз, өйткені оларды қолданған кезде сораптың берілуі артуы керек. Сондықтан, күрделі шығындарсыз бірдей мөлшердегі сериялық сораптармен салыстырғанда бірдей жағдайларда қосымша мұнай алуға болады.

Жетілдірілген клапанды тораптарды қолданудың және оларды сериялы өндірудің тиімділігі туралы мәселені түпкілікті шешу үшін мұнай-газ

өндіруші басқармаларда жаңғыртылған сораптарды тәжірибелік пайдалануды жүргізу қажет. Ол үшін жетілдірілген клапандармен жабдықтап, пайдалануға беру керек.

4 Техникалық қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі

4.1 Еңбекті қорғау мен тіршілік қауіпсіздігінің құқықтық және ұйымдық мәселелері

Дипломдық жобаның нақты бөлімі «ҚР-ның еңбек кодексінің» дәйектемесімен 15.05.07. № 252 ҚР ІІІ заңы бойынша жазылған, 22.11.96

бастап «Өрт қауіпсіздігі туралы заңы», № 314 – ҚР ІІІ заңы бойынша 03.04.02 бастап «Қауіпті өндіріс объектілеріндегі өнеркәсіп қауіпсіздігі туралы заңы». Сонымен қатар «Газ және мұнай өңдейтін кенорындарындағы жалпы қауіпсіз ережелерге» сәйкес 25.11.71. бастап және №2231 29 желтоқсан 2009 жылдан бастап «Мұнайгаз кәсіпшілік, бұрғылау, геологобарлау және геофизикалық жабдықтарының қауіпсіздігіне талаптар» техникалық регламентіне, №153 1 наурыз 2010 жылдан бастап «Бензиннің, жанаржағармайдың және мазуттың қауіпсіздігіне талаптар» техникалық регламентіне сәйкес.

Еңбекті қорғау туралы заңдар – Қазақстан Республикасының Еңбекті қорғау Заңы және басқа да Заңдар мен еңбек қауіпсіздігі және гигиенасы, орта жөніндегі нормативтік актілерден тұрады.

Еңбекті қорғау заңының 2 – ші бабы бойынша кәсіпорын әкімшілігі тиісті нормативтік актілермен белгіленген тәртіппен барлық қызметкерлердің жұмыскерлердің еңбекті қорғау мәселелері жөніндегі оқуын ұйымдастыруға нұсқау беруге және білімін тексеруге, қайта аттестациялауға міндетті.

Кәсіпорындардағы әрбір жұмыс орнындағы еңбек жағдайлары – еңбекті қорғау жөніндегі стандарттардың, ережелер мен нормалардың талаптарына сай болуға тиіс.

4.2 Өндірістік қауіпті және зиянды факторлар

Мұнайгаз өндіруші өнеркәсіптер қоршаған ортаны ластайтын негізгі салалардың қатарына жатады. Мұнай және газ кен орындарын игеру мен пайдалану барысында, оның қоршаған табиғи орта мен жер қойнауына техногендік әсері өте зор.

Қоршаған ортаны және жер қойнауын қорғау Қазақстан Республикасының қазіргі кездегі заңына сәйкес жүзеге асырылуы және халықаралық нормалар мен ережелерге сай болуы керек.

Технологиялық жабдықтардан (резервуарлар мен аппараттардан) зиянды заттардың бөлініп шығу себептеріне мыналарды жатқызуға болады: фланецті қосылыстарда саңылаудың болуы; коррозия салдарынан апаттың болуы; құбырлардың жарылып кетуі; жөндеу және профилактикалық жұмыстарды жүргізу барысында мұнайдың ағып кету жағдайының болуы.

Мұнайгаз өндіруші және өңдеуші кәсіпорындарында атмосфераға бөлініп шығатын негізгі ластаушы компоненттер: күкіртсутек, күкіртті ангидрид, көміртегі тотығы, көмірсутектер, азот тотығы және басқада қауіптілігі ІІІ-ІІІІ класстарға жататын улы заттар болып табылады.

Батыс Қазақстан мұнайының химиялық құрамының ерекшелігін айта кетуіміз қажет. Өйткені оның құрамында меркаптандар, күкіртсутегі мен күкіртті газдар өте жоғары болып келеді. Санитарлық көзқарастан алғанда жоғарыда аталған компоненттер ішіндегі ең зияндысы және агрессивті ластаушы болып табылатыны күкіртті қосылыстар, ал көмірсутектік компоненттер ішінен - пентан.

Күкіртсутек - бұл жүйкені - жансыздандырушы (нервно-паралитический) күшті у, аяғы өліммен аяқталатын ауыр улануды туғызады, сонымен қатар күкіртсутек жоғары коррозиялық әрекеттілікке ие. Күкірттің қос тотығы адам ағзасына, өсімдіктер мен жануарлар әлеміне зиянды әсер етеді, ол азот тотығының және көмірсутектердің бөлшектерімен өзара әсерлеседі. Жоғары күкіртті отынды жаққанда немесе құрамында күкіртсутек бар газдарды факелге жағу кезінде SO_2 -ның көп мөлшері атмосфераға шығарылады.

Органикалық отынды жағу кезінде атмосфераға күкірттің қос тотығынан басқа азоттың қос тотығы да шығарылады. Күкірт пен азоттың қос тотықтары “қышқылдық жаңбыр” деп аталатын жауын түсуіне себепші болады, олар топыраққа түсе отырып, оның қышқылдылығының жоғарылауына әкеп соқтырады, ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне әсерін тигізеді. Қышқылдық жаңбырлар металды жабдықтар мен құбырлардың тоттануын туғызуы мүмкін. Мұнайлы кешендердің сыртқа шығарар зиянды қалдықтарының құрамына кіретін қышқылды газдар өсімдіктерге әсер етіп, нәтижесінде олар қатты зақымдалады. Газдардың топырақ пен өсімдіктерге кері әсері шектеулі. Бірақ, өсімдіктер үшін ең қауіпті күкірттің қос тотығы мен азот тотығы болып табылады, өйткені олар хлорофильді бұзады. Осының әсерінен 20% құрайтын жасыл массаның өсуі шектеледі.

Жұмыс істеу ортасы деп – еденнен немесе алаңнан биіктігі 2 м-лік ауданды айтады. Бұл жерде жұмысшылар барлық жұмыс уақытының 50 % өткізеді.

Табиғи желдету кезіндегі ауа ауысымы бөлмедегі және оның сыртындағы ауа температураларының айырмашылығы арқасында іске асырылады, себебі қыздырылған ауа жеңіл ауадан жеңіл болғандықтан сыртқа шығады.

Желдеткіштер және ауаөткізгіштері механикалық желдетудің негізгі элементтері болып табылады.

Желдету арқылы өндірістік бөлемелердің жұмыс аймақтарындағы қауіпті заттардың концентрациясы төмендетіледі және де ластанған ауаның таза ауамен араластыру арқылы шекті рұқсат етілген деңгейге дейін жеткізіледі.

Дұрыс орындалған жарықтандыру жүйесі өндірістік зақымдануды азайтуға едәуір септігін тигізеді. Ол көптеген өндірістік факторлардың потенциалды қаупін азайтады, көру мүшелеріне қалыпты жұмыс жағдайын жасайды және адам ағзасының жалпы жұмыс қабілеттілігін арттырады.

Өндірістік зақымданудың сараптамасы жылдың жарық мезгілінде, қалыпты жағдайда өндірістегі зақымдану едәуір төмендейтінін көрсетеді. Көшенің жарығы жол апаттарының санын 20 – 30 %-ға азайтады. Табиғи жарықтандыру жетіспеген жағдайда аралас (табиғи және жасанды) жарықтандыруды қолдануға болады. Бұл гигиеналық тұрғыдан дұрыс.

Техниканың жедел дамуымен байланысты машиналар мен механизмдердің өнімділігі мен қуаты артуда, ол өз ішінде кей жағдайларда шу мен дірілдердің деңгейінің артуына әкеледі. Бұл жаңа құрылғыны ойлап табу барысында санитарлы нормаларды ескермеуінің салдарынан болады.

Қатты шу, есту мүшелеріне әсер етеді және кей жағдайда адамның дұрыс естімеуіне немесе керең болуына алып келеді. Онымен қоса адамның жүрек талмасына және ас қорыту жүйесінің нашарлауына, жүйке жүйесінің тозуына алып келеді.

Белгілі болғандай, үлкен жиіліктегі ұзақ мерзімдегі қатты шудың әсерінен адамдардың еңбек қабілеттілігі 60 %-ға дейін төмендеген. Ал есептеу жұмыстарында жіберген қателіктерінің саны 50 %-ға дейін артқан.

Жабдықтардың уақытында жөнделуіне аса маңыз бөліну керек, себебі бөлшектердің тозуы шу деңгейінің жоғарлауына әкеледі.

Кен орындарын пайдалану және бұрғылау кезінде қоршаған ортаны және жер қойнауын қорғау саласындағы заңды және нормативті құжаттардың талаптарын қатаң сақтау қажет. Барлық ұйымдардың жобалау, бұрғылау, жабдықтау және пайдалану сатыларындағы әрекеттер жобалық құжаттармен сәйкес қатаң түрде жүргізілуі тиіс.

ҚОРЫТЫНДЫ

Штангалы ұңғымалы сораптық қондырғы клапанын жетілдіру базалық клапанмен салыстыру бойынша жүргізіліп және техникалық артықшылықтар қатары орын алды.

Алдымен техникалық бөлімде көрсетілген клапанның параметрлерін ескеріп, қай жерде жақсартуды жүргізуге болатынды анықтадым. Осы

параметрлерді есептеу бөлімінде толықтай есептеп, сан жүзінде көрсеткіштерді алдым. Яғни жетек және клапан құрылымында әлі де жақсартуды жүрізуге болатынды түсініп, штангалы ұңғымалы сораптық қондырғы шарикті клапанының конструкциясын жетілдірдім. Соның арқасында соратың сору клапанындағы өзгерістерді, яғни жақсаруды көруге болады.

Материалдарды талдау ШҰСҚ пайдалану кезінде штангалық бағанға динамикалық жүктемелердің әсер ету заңдылықтарын анықтауға мүмкіндік берді. Гидравликалық соққы әсерінен динамикалық жүктемелер статикалық жүктемелердің 100% - на жететіні көрсетілген. Күш импульсінің әсерінен штангалардың сынуы бағанның ортаңғы және төменгі бөліктерінде болуы мүмкін.

Сериялық клапанымен салыстырғанда канал үлкен өтпелі қиылысына ие (50%), сонымен қатар демпферлік қабілетпен қамтамасыз етілген, бұл штангалық бағанға динамикалық жүктемені 1,5 -1,6 есе азайтады.

Менің дипломдық жобамның соңғы бөлімінде ШҰСҚ пайдалану кезіндегі техникалық қауіпсіздік және еңбекті қорғау шаралары қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Адонин А.Н. "Добыча нефти штанговыми насосами" – Москва, „Недра”, 1983г.
- 2 Г.В.Молчанов, А.Г.Молчанов. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. - М.: Недра, 1984.

- 3 Казак А. С., Рост Н. И., Чичеров Л. Г. Погружные бесштанговые насосы для добычи нефти. М., Недра, 1973 ж.
- 4 Техника и технология добычи нефти: Учебник для вузов/ А.Х. Мирзаджанзаде, И.М. Ахметов, А.М. Хасаев, В.И. Гусев. Под ред. проф. А.Х. Мирзаджанзаде. - М.: Недра, 1986 ж., -382 б.
- 5 Чичеров Л.Г. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования М., Недра, 1987 ж., 280 б.
- 6 Мищенко И. Т. Расчеты при добыче нефти и газа – М.: Изд-во «НЕФТЬ и ГАЗ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2008. - 296 б.
- 7 Ефимченко С.И., Прыгаев А.К., Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, 2006 ж.
- 8 Щуров В.И. Техника и технология добычи нефти. Учебник для вузов. - М., Недра, 1983. - 510 б
- 9 Бухаленко Е. И., Абдуллаев Ю. Г. Монтаж, обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования. М., Недра, 1974 ж.
- 10 Б.Б.Круман. Глубинные насосные штанги. - М.: Недра, 1983.
- 11 <http://www.freepatent.ru/>

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Елеуова Самал

Название: 30-225 - RНВМ тереу штангалыу сорап клапаныныу конструкциясын жетілдіруу»

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1:10.9

Коэффициент подобия 2:4.3

Замена букв:41

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Димитриос мудар табигат сүркейлер рӯса
етмен иориде. Димити дартузо иориде
25.01.2021 606

Дата

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Елеуова Самал

Название: 30-225 - RНВМ терең штангалық сорап клапанының конструкциясын жетілдіру»

Координатор: Досжан Балгаев

Коэффициент подобия 1:10.9

Коэффициент подобия 2:4.3

Замена букв:41

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

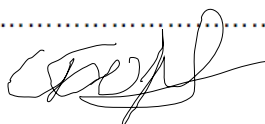
После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа допускается к защите.....

28.05.2021



Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
Дипломный проект допускается к защите.
.....
.....

28.05.2021
.....



Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения