

## ШТАНГАЛЫҚ ҰҢҒЫМА СОРҒЫ ҚОНДЫРҒЫСЫНЫҢ ТЕРЕҢДІК СОРҒЫСЫНЫҢ ЖҰМЫСЫНА БОС ГАЗДЫҢ ӘСЕРІН АЗАЙТУ ӘДІСТЕРІНЕ ШОЛУ



**Ш.М. МЕДЕТОВ,**  
техника ғылымдарының кандидаты,  
қауымдастырылған профессоры  
(доцент)

«С. ӨТЕБАЕВ АТЫНДАҒЫ АТЫРАУ МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ  
Қазақстан Республикасы, 060027, Атырау қ., Баймұқанов к., 45а, 9 – корпус

*Штангалық ұңғымалық сорғы қондырғылары (ШҰСҚ) ұңғымадан қабат сұйықтығын жер бетіне көтеруге арналған. Қолданыстағы ұңғымалар қорының 70% - дан астамы терең ұңғыма сорғыларымен жабдықталған. Олардың көмегімен елде мұнайдың шамамен 30% өндіріледі.*

*Қазіргі уақытта ШҰСҚ, әдетте, орташа ілу тереңдігі 1000...1500 м болатын шығымы тәулігіне 30...40 м<sup>3</sup>, кей кездері 50 м<sup>3</sup> дейін жететін ұңғымаларда қолданады. Терең емес ұңғымаларда қондырғы шығымы тәулігіне 200 м<sup>3</sup>/тәу болатын сұйықтықты жер бетіне көтеруді қамтамасыз етеді.*

*Кейбір жағдайларда сорғыны 3000 м тереңдікке дейін ілу де қолданылуы мүмкін.*

*Бұл мақалада тереңдік сорғысының жұмысына бос газдың зиянды әсерін төмендетудің бірқатар технологиялық және техникалық әдістері келтірілген.*

*Зерттеудің практикалық маңыздылығы – «Штангалық ұңғыма сорғы қондырғысының жұмысына бос газдың әсерін азайту әдістеріне шолу» тақырыбы бойынша орындалған жұмыс нәтижелерін келесідей пайдалануға болады: осы саланы зерттейтін авторлардың теориялық зерттеулеріне, аналитикалық және жобалау қызметіне негіз болады.*

*Осы зерттеудің практикалық маңыздылығының екінші аспектісі – «Штангалық ұңғыма сорғы қондырғысының жұмысына бос газдың әсерін азайту әдістеріне шолу» тақырыбы аясында зерттеу нәтижелерін сорғылардың газдың зиянды әсерінен қорғау құрылғыларының жұмыс істеу механизмін жетілдіру мақсатында пайдалану мүмкіндігі.*

**ТҮЙІН СӨЗДЕР:** *тереңдік сорғы, сорғыны беру коэффициенті, сорғыны толтыру коэффициенті, қорғаныс құралдары.*

## ОБЗОР МЕТОДОВ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ СВОБОДНОГО ГАЗА НА РАБОТУ ГЛУБИННОГО НАСОСА ШТАНГОВОЙ СКВАЖИННОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ

**Ш.М. МЕДЕТОВ**, кандидат технических наук, ассоциированный профессор (доцент)

НАО «АТЫРАУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ САФИ УТЕБАЕВА»  
Республика Казахстан, 060027, г. Атырау, ул. Баймуханова, 45а, 9 корпус

*Штанговые скважинные насосные установки (ШСНУ) предназначены для подъема пластовой жидкости из скважины на дневную поверхность. Свыше 70% действующего фонда скважин оснащены глубинными скважинными насосами. С их помощью добывается в стране около 30% нефти.*

*В настоящее время ШСНУ, как правило, применяют на скважинах с дебитом до 30...40 м<sup>3</sup> жидкости в сутки, реже до 50 м<sup>3</sup> при средних глубинах подвески 1000...1500 м. В неглубоких скважинах установка обеспечивает подъем жидкости до 200 м<sup>3</sup>/сут.*

*В отдельных случаях может применяться подвеска насоса на глубину до 3000 м.*

*В данной статье приведен ряд технологических и технических приемов снижения вредного влияния свободного газа на работу глубинного насоса.*

*Практическая значимость исследования заключается в том, что результаты выполненной работы на тему «Обзор методов снижения влияния свободного газа на работу глубинного насоса штанговой скважинной насосной установки» могут использоваться в качестве базы теоретико-исследовательской, аналитической и проектной деятельности авторов, изучающих данное направление. Второй аспект практической значимости данного исследования состоит в возможности использования результатов исследования в рамках темы «Обзор методов снижения влияния свободного газа на работу глубинного насоса штанговой скважинной насосной установки» в целях развития механизма функционирования защитных приспособлений насосов от вредного влияния газа.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *глубинный насос, коэффициент подачи насоса, коэффициент наполнения насоса, защитные приспособления.*

## OVERVIEW OF METHODS FOR REDUCING THE INFLUENCE OF FREE GAS ON THE OPERATION OF THE DEEP WELL PUMP ROD PUMPING UNIT

**Sh.M. MEDETOV**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor (Associate Professor)

"ATYRAU UNIVERSITY OF OIL AND GAS NAMED AFTER SAFI UTEBAYEV"  
Republic of Kazakhstan, 060027, Atyrau, Baymukhanova str., 45a, Building 9

*Rod borehole pumping units (RBPUs) are designed to lift reservoir fluid from the well to the day surface. Over 70% of the existing well stock is equipped with deep well pumps. With their help, about 30% of oil is extracted in the country.*

*Currently, RBPUs are usually used on wells with a flow rate of up to 30...40 m<sup>3</sup> of liquid per day, less often up to 50 m<sup>3</sup> at average suspension depths of 1000...1500 m. In shallow wells, the installation provides liquid lift up to 200 m<sup>3</sup>/day.*

*In some cases, a pump suspension can be used to a depth of up to 3000 m.*

*This article presents technological and technical techniques to reduce the harmful effect of free gas on the operation of the deep pump.*

*The practical significance of the study lies in the fact that the results of the work performed on the topic "Review of methods for reducing the influence of free gas on the operation of a deep well pump of a sucker rod pumping unit" can be used as a basis for theoretical research, analytical and design activities of authors studying this area. The second aspect of the practical significance of this study is the possibility of using the research results within the framework of the topic "Review of methods for reducing the influence of free gas on the operation of a deep pump of a sucker rod pumping unit" in order to develop the mechanism for the functioning of protective devices of pumps from the harmful influence of gas.*

**KEYWORDS:** depth pump, pump feed ratio, pump filling ratio, protective devices.

**Қ**іріспе. Мұнай өнеркәсібіндегі ұңғымалардың негізгі қоры көптеген жылдар бойы ұңғымалық сорғы қондырғыларымен (ШҰСҚ) жұмыс істейді. Қондырғының негізгі атқарушы элементі терең штангалық плунжер сорғысы болып табылады. Мұнай өндіруші кәсіпорындардың экономикалық тиімділігі осы тораптың сенімділігіне байланысты.

Сондықтан ұңғымалық плунжер сорғыларының өнімділігін арттыру өндірілетін мұнайдың өзіндік құнын төмендетудің басты көзі болып табылады.

Соңғы 10 жылда ұңғымалық плунжер сорғыларының сенімділігі айтарлықтай өсті. Егер көптеген мұнай аймақтарында жөндеу аралық кезең (ЖАК) 300 күннен аспаса, қазіргі уақытта алдыңғы қатарлы кәсіпорындарда ЖАК 400 күнге жетті және одан да көп. Бұл сорғыларды өндіруде алдыңғы қатарлы технологияларды қолдану және сорғы қондырғыларын техникалық пайдалану әдістерін жетілдірумен байланысты.

Штангалық сорғының жұмысына газдың теріс әсері - газ сорғы цилиндрінің бір бөлігін толтыру арқылы оның сұйықтықпен толтырылуын азайтады.

Сондықтан штангалық сорғының жұмысына газдың теріс әсерін бағалап, зерттеп және оны азайтудың жолдарын іздестіру, осының нәтижесінде газ-күм зәкірлерінің құрылымдарын жетілдіру жолдарын тағайындау өзекті мәселе болып табылады.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Зерттеу материалдары мен әдістеріне отандық және шетелдік ғылыми-танымдық және анықтамалық әдебиеттерге терең шолу жасау, осының негізінде ұңғымалық плунжер сорғыларының жұмысына газдың зиянды тағайындау және газ-күм зәкірлерінің құрылымдарына талдау жүргізулер жатады.

**Нәтижелерді талқылау.** Мақала Сафи Өтебаев атындағы Атырау мұнай және газ университетінің профессорлық – оқытушылар құрамы алдында талқыланды және баспаға беруге ұсынылды.

Мұнай ұңғымаларын штангалық сорғылармен пайдалану механикаландырылған мұнай өндірудің негізгі әдістерінің бірі болып табылады. Қолданыстағы мұнай ұңғымалары қорының шамамен 70% - ы осы сорғылармен жұмыс істейді. Штангалық сорғылар сорғының аспа тереңдігі 3500 м дейін және ұңғымалардың дебиті кезінде тонна үлесінен тәулігіне 400 т дейін мұнай өндіруге арналған.

Ұңғыма штангалық сорғы-бұл ұңғымаларда үлкен тереңдікте жұмыс істеуге бейімделген арнайы конструкциялы поршеньді сорғы. Оны басқару жер бетінен арнайы штангалар бағанасы арқылы жүзеге асырылады.

Уақыт бірлігінде үздіксіз жұмыс істегенде сорғының беретін сұйықтықтың жалпы мөлшері берілім деп аталады.

Сорғының тәулігіне берілімі төмендегі формула бойынша анықталады:

$$Q_{\text{тәу}} = K S_{\text{пл}} n \rho, \quad (1)$$

мұндағы  $K=1400 \frac{\pi d^2}{4}$  – әр түрлі диаметрлі поршеньдер үшін мәндері әдебиеттерде келтірілген коэффициент;  $S_{\text{пл}}$  – плунжердің ауданы;  $n$  – минутына теңгергіштің тербеліс саны;  $\rho$  – сұйықтықтың тығыздығы, т/м<sup>3</sup>.

(1)-формула бойынша штангалық сорғының берілімі теориялық деп аталады. Ол сорғы плунжерінің жүрісінің ұзындығы мен штангалардың іліну нүктесі тең болған жағдайда, сорғы цилиндрін жоғары қарай жүргенде толтырған кезде және сорғы мен көтергіш құбырларда сұйықтық ағып кетпесе, сорғының қанша сұйықтық бере алатынын көрсетеді.

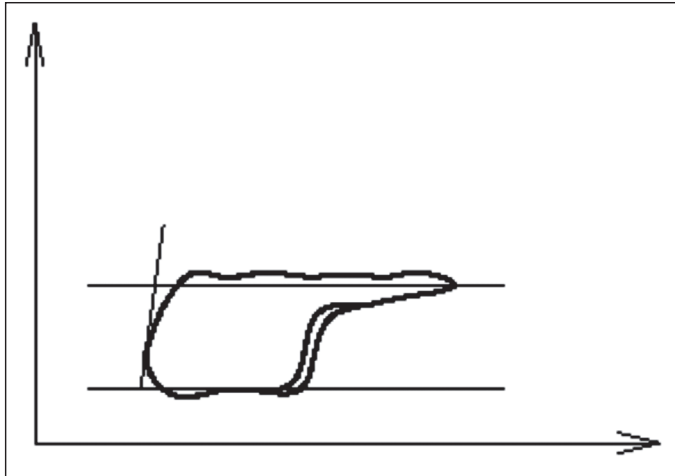
Сорғының нақты берілімі әрдайым дерлік теориялықтан аз болады және ұңғыма сорғы арқылы ағып кеткен жағдайда ғана оның берілімі теориялыққа тең немесе одан үлкен болуы мүмкін.

Сорғының нақты берілімінің теориялық берілімге қатынасы сорғының беру коэффициенті деп аталады. Бұл мән сорғының ұңғымадағы жұмысын сипаттайды және оның өнімділігін төмендететін барлық факторларды ескереді.

Сорғының беру коэффициентіне және оның нақты беріліміне газдар да әсер етеді.

Штангалық сорғының жұмысына газдың теріс әсері - газ сорғы цилиндрінің бір бөлігін толтыру арқылы оның сұйықтықпен толтырылуын азайтады.

1-суретте терендік сорғысының динамограммасы көрсетілген. Бұл динамограмма газдың сорғыға түсуін көрсетеді, нәтижесінде цилиндр сұйықтықпен толығымен толтырылмайды. Сорғыға газ неғұрлым көп түссе, динамограмманың жоғарғы оң жағындағы шығыңқы жер соғұрлым ұзағырақ болады.



1-сурет – Терендік сорғысының динамограммасы

Бос газдың теріс әсер ету дәрежесі оның сорылатын сұйықтықтағы құрамына, сондай-ақ плунжердің төменгі жағдайында сорғының айдау және сору клапандары арасында пайда болатын кеңістік көлеміне байланысты. Зиянды деп аталатын бұл кеңістік барлық штангалық сорғыларда бар.

Сорғыға түсетін сұйықтық көлемінің плунжердің жоғарғы жағдайындағы цилиндр көлеміне қатынасы сорғыны толтыру коэффициенті деп аталады.

Плунжер төмен қарай жүруді аяқтаған кезде, зиянды кеңістікті толтыратын газ бен мұнай көтергіш құбырлардағы сұйықтық бағанының қысымында болады; бұл ретте бос газдың көлемі оның қысылуына және мұнайда ішінара еруіне байланысты азаяды.

Плунжер жоғары көтерілгенде, цилиндрдің кеңістігі көтергіш құбырлардың қуысынан қысым клапанымен оқшауланады, нәтижесінде ондағы қысым төмендейді және сорғының үстіндегі құбырлардың артындағы сұйықтық бағанының гидростатикалық арынына тең болады. Плунжерді көтерудің бастапқы сәтінде зиянды кеңістіктегі газ кеңейіп, цилиндр көлемінің бір бөлігін алып, оны қабылдау клапаны ашылғаннан кейін сорғыға сәл кейінірек келе бастайтын сұйықтықпен толтыруды азайтады.

Толтыру коэффициенті сорғыға түсетін газдың мөлшеріне және зиянды кеңістіктің көлеміне байланысты формуламен көрсетілуі мүмкін:

$$\beta = \frac{1-KR}{1+R}, \quad (2)$$

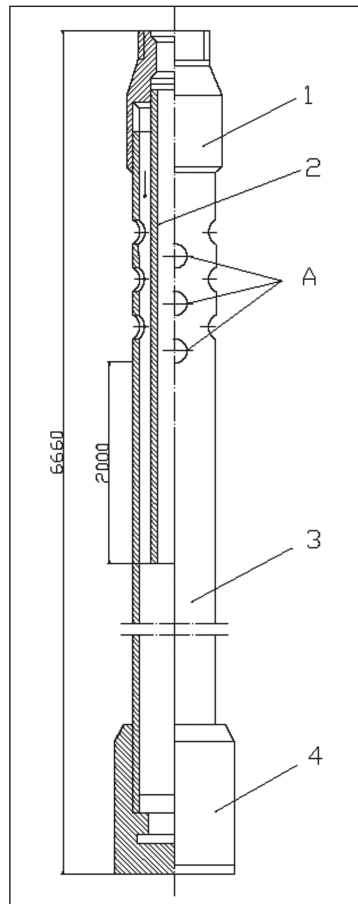
мұндағы  $R=V_r/V_m$  – батыру қысымы кезінде сорғыға үнемі түсетін газ бен мұнайдың көлемдік қатынасы;  $K=V_z/V_s$  – сорғының "зиянды" кеңістігі көлемінің плунжердің жоғарғы жағдайындағы цилиндр көлеміне қатынасы.

(1) теңдеуден толтыру коэффициенті  $K=V_z/V_s$  неғұрлым аз болса, яғни зиянды кеңістіктің көлемі неғұрлым аз болса және плунжердің жүріс ұзындығы неғұрлым көп болса толтыру коэффициенті соғұрлым көп болады; сорғыға түсетін газдың көлемі неғұрлым аз болса, сорғыны толтыру коэффициенті соғұрлым үлкен болады. Бұл дегеніміз, газдың зиянды әсерімен күресуге болады деген сөз: 1) зиянды кеңістіктің көлемін азайту, оған, әдетте, плунжердің түбіне қысым клапанын орнату арқылы қол жеткізіледі; 2) плунжердің жүріс ұзындығын арттыру; 3) сорғының батыру тереңдігін сұйықтықтың динамикалық деңгейінен төмен арттыру; бұл ретте сорғыны қабылдаудағы қысым ұлғаяды және сорғыға түсетін газ көлемі азаяды; 4) сорғыны қабылдауда газды сорғыдан құбыраралық кеңістікке ішінара бұру үшін арнайы құрылғыларды (газ зәкірлерін) орнату арқылы.

Газдың тереңдік сорғысының жұмысына зиянды әсерін төмендету бойынша режимдік және технологиялық сипаттағы барлық іс – шаралар, әдетте, сорғыны қабылдауда қорғаныс құралдарын-газ немесе аралас газ құм зәкірлерін (құм болған жағдайда) қолданумен толықтырылады [1-9].

ЯГ-1 қарапайым бір корпусты газ зәкірінің сұлбасы *2-суретте* көрсетілген.

Бұл зәкір екі концентрлі орналасқан құбырлардан тұрады, олардың жоғарғы жағында аудармашы 1 қосылған, оның көмегімен зәкір сорғының төменгі муфта-сына қосылады. Зәкір корпусы деп аталатын сыртқы 3 құбырдың жоғарғы жағында 1/2 тесік А бұрғыланған, корпусың төменгі ұшы 4 бітегішпен жабылған. Газы бар мұнай ұңғымадан зәкірге тесіктер арқылы 2 және 3 құбырлар арасындағы сақина кеңістігі арқылы еніп ішкі құбырдың төменгі ұшына қарай жылжиды; мұнда бағытты қайтадан өзгертетін қоспа 2 сору құбыры мен сорғыға түседі. Ағынның бағыты өзгерген кезде газ мұнайдан ішінара бөлініп, зәкір корпусындағы жоғарғы



2-сурет – ЯГ-1 біркорпусты газ зәкірі

тесіктер арқылы ұңғымаға түседі, ал ішкі құбырға түскен мұнай сорғыны қабылдауына жіберіледі.

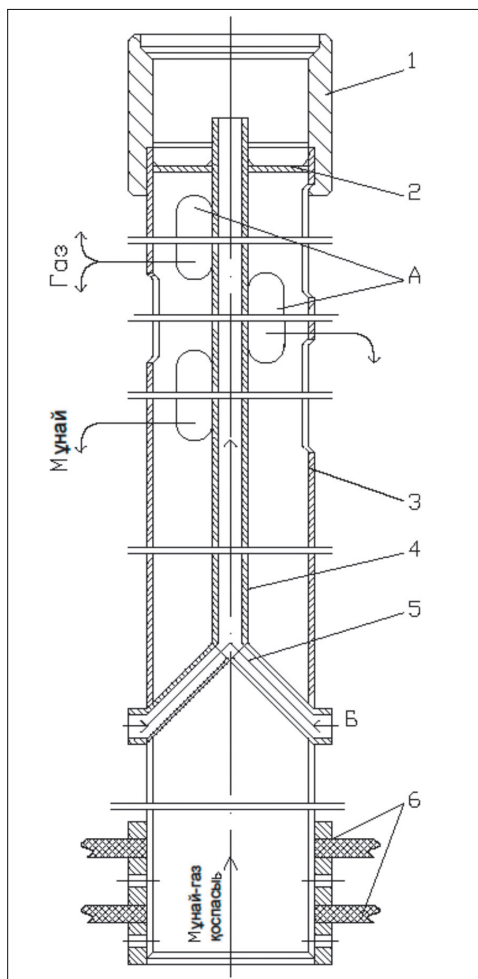
Газдың мұнайдан ең жақсы бөлінуі (сепарация) ағынның бірнеше бұрылысы бар зәуірде алынады. Сондықтан газ зәкірлері екі секциялы және кейде төрт секциялы болады.

3-суретте басқа құрылымдағы газ зәкірі-қолшатыр зәкірі көрсетілген.

Бұл газ зәкірінің айрықша ерекшелігі-пайдалану бағанасы мен зәкір корпусы арасындағы кеңістікті жабатын мұнайға төзімді резеңкеден жасалған манжеттің болуы.

Зәкір-қолшатыр диаметрі 42, 48 және 73 мм құбырлардан жасалған 3 корпус-тан, диаметрі 18 мм 4 сорғыш түтіктен, диаметрі 12 мм 5 құбырлы квадраттан (ол арқылы газсыздандырылған сұйықтық сорғы қабылдауына сорғыш түтік арқылы түседі), резеңкеленген белдіктен 6 манжеттерді, шайбадан тұрады. сору аймағын зәкір корпусындағы мұнай-газ қоспасының аймақтарынан ажыратуға арналған шайбадан 2 тұрады [2,10-15].

Зәкір корпусының жоғарғы бөлігінде мұнай-газ қоспасының пайдалану бағанасы мен зәкір корпусы арасындағы айналма кеңістікке шығуына арналған ұзынша а



3-сурет – Газды қолшатыр-зәкірі

тесіктері болады. Газ-сұйық қоспаның қозғалыс бағытының өзгеруіне байланысты (180°) газ мұнайдан бөлініп, көтеріледі, ал газсыздандырылған мұнай төмен қарай жылжиды, құбырлы квадраттың тесіктеріне Б енеді және квадрат пен сорғыш түтік арқылы сорғының қабылдауына келеді.

Қолшатыр зәкірі басқа құрылымды зәкірлермен салыстырғанда ең жоғары газ бөлу қабілетіне ие.

Сипатталған газ зәкірлерінен басқа, олардың басқа құрылымдары – көп корпусы, құбырлы, суасты, қолшатыр және т. б. қолданылады.

Сондай-ақ, құбырлық газды жетегі тербелмелі станоктан болатын поршеньді компрессордың көмегімен айдауға болады.

Бұл тербелмелі станоктан жетегі бар поршеньді компрессормен құбырлық газды айдау тәсілінің өнімділігі төмен және қолданылуы жағынан ыңғайсыз болғандықтан өзін ақтамайды [3].



Динамикалық деңгейдің құбырлық газбен қысылуына байланысты берілімнің бұзылуын болдырмау үшін құйрықшалар (хвостовиктер) түсіріледі.

Қазіргі уақытта өнімдерінде бос газдың едәуір мөлшері бар ұңғымаларды тиімді пайдалану үшін мұнай кен орындарын пайдалану тәжірибесінде қолданылатын көптеген техникалық және технологиялық әдістер бар. Алайда, осы немесе басқа әдісті таңдау және қолдану тек белгілі бір кен орны үшін ғана емес, сонымен қатар сорғы жабдықтарының жұмысына әсер ететін барлық факторларды ескере отырып, белгілі бір ұңғыма үшін де жүзеге асырылады.

### Қорытындылар:

1. Өнімдерінде бос газдың едәуір мөлшері бар ұңғымаларды тиімді пайдалану үшін мұнай кен орындарын пайдалану тәжірибесінде қолданылатын көптеген техникалық және технологиялық әдістер бар.

2. Тереңдік сорғысының жұмысына бос газдың зиянды әсерін болдырмау үшін осы немесе басқа әдісті таңдау және қолдану тек белгілі бір кен орны үшін ғана емес, сонымен қатар сорғы жабдықтарының жұмысына әсер ететін барлық факторларды ескере отырып, белгілі бір ұңғыма үшін де жүзеге асырылады.

3. Газдың сорғы жабдықтарының жұмысына зиянды әсерін азайту әдістерін таңдау және қолдану әрбір нақты ұңғыма үшін жеке жүргізіледі.

4. Анықтамалық-ақпараттық көздер мен әдебиеттерді шолу негізінде жүргізілген талдау ұңғымалық тереңдік сорғысының жұмысына бос газдың зиянды әсерін төмендетудің негізгі әдістерін анықтауға мүмкіндік берді, бұл жақсартылған құрылымды қорғаныс құралдарын жобалауға мүмкіндік береді. 🌐

### ӘДЕБИЕТ

- 1 Покрепин Б.В. Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин. – М.: Ин-Фолио, 2008. – 352 с. [Pokrepin B.V. Spособy` e` ksploatacziineftyany`kh i gazovy`khskvazhin. – М.: ID In-Folio, 2008. – 352 с.]
- 2 Галикеев И. А., Насыров В. А., Насыров А. М. Эксплуатация месторождений нефти в осложненных условиях. – Ижевск: ООО «ПарацельсПринт», 2015. – 354 с. [Galikeev, I. A., Nasy`rov, V. A., Nasy`rov, A. M. E`kspluatacziya mestorozhdenij nefiti v oslozhnenny`kh usloviyakh. – Izhevsk: ООО «Paraczel`s Print», 2015. – 354 s.]
- 3 Рыжов Е.В., Рыжов М.Е. Модернизированный штанговый глубинный насос «BeeOilPump», повышающий экономичность нефтедобычи // Computation alnanotechnology. – 2016. – №2. – С. 139-145. [Ryzhov E.V., Ryzhov M.E. Modernizirovannyj shtangovyj glubinnyj nasos «BeeOilPump», povyshayushchij ekonomichnost' neftedobychi // Computation alnanotechnology. – 2016. – №2. – С. 139-145.]
- 4 Ивановский В.Н., Сабиров А.А., Фролов С.В. Проблемы применения установок скважинных штанговых насосов в условиях интенсификации добычи нефти // Территория нефтегаз. – 2006. – № 10. – С. 30-33. [Ivanovskij V.N., Sabirov A.A., Frolov S.V.Problemy` primeneniya ustanovok skvazhinny`kh shtangovy`kh nasosov v usloviyakh intensivkazzii doby`chi nefiti // Territoriya neftegaz. – 2006. – №10. – С. 30-33.]
- 5 Рыжов Е.В., Рыжов М.Е. Модернизированный штанговый глубинный насос «BeeOilPump», повышающий экономичность нефтедобычи // Computation alnanotechnology. – 2016. – №2. – С. 139-145. [Ryzhov E.V., Ryzhov M.E. Modernizirovannyj shtangovyj glubinnyj nasos «BeeOilPump», povyshayushchij



- ekonomichnost' neftedobychi // Computation alnanotechnology. – 2016. – №2. – С. 139-145.]
- 6 Корабельников М.И., Джунисбеков М.Ш. Анализ и пути повышения эффективности механизированной добычи нефти из малодобитных скважин в кризисных условиях // Вестник ЮУрГУ. Серия Энергетика. – 2016. – Т. 16. – № 1. – С. 75-79. [Korabel'nikov M.I., Dzhunisbekov M.Sh. Analiz i puti povыsheniya e'ffektivnosti mekhanizirovannoy dobychi nefti iz malodebitny`kh skvazhin v krizisny`kh usloviyakh // Vestnik YuUrGU. Seriya E`nergetika. – 2016. – Т. 16. – № 1. – С. 75-79.]
  - 7 Инновационный патент № 33218 РК. Способ повышения эффективности технологии подготовки нефти на месторождении / Муллаев Б.Т., Герштанский О.С., Саенко О.Б., Серкебаева Б.С. От 29.07.2016 г. [Innovation patent of RoK No. 33218 Method of efficiency upgrading of oil treatment technology at the field / Mullaev B.T., Gershtanskiy O.S., Saenko O.B., Serkebaeva B.S. Dated 29.07.2016.]
  - 8 Власов В.В. Влияние попутного газа на производительность штангового насоса // Тез. докл. 54-й науч.- техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых.-Уфа: УГНТУ, 2003.-С.209.
  - 9 Власов В.В. Влияние песка на производительность штангового насоса и образование песчаных пробок в скважинах при откатке многокомпонентной жидкости // Тез. докл. 54-й науч.- техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых.-Уфа: УГНТУ, 2003.-С.207.
  - 10 Молчанов А.Г., Певнев В.Г., Тарасов К.В. Гидравлический привод штангового скважинного насоса с инерционным уравниванием//Территория нефтегаз.-Москва, 2013.-С.52-56.
  - 11 Уразаков К.Р., Латыпов Б.М., Комков А.Г. исследование эффективности дифференциальных штанговых насосов для добычи высоковязкой нефти//Территория нефтегаз.-Москва, 2018.-С.34-40.
  - 12 Уразаков К.Р., Сейтпагамбетов Ж.С., Давлетов М.Ш. Скважинный насос для подъема высоковязких нефтей//Совершенствование технологии добычи, бурения и подготовки нефти.-2000.-вып.103. – С.567-57.
  - 13 Пяльченков Д.В. исследование влияния параметров добывающих скважин на отказы штанговых насосных установок//Интернет-журнал «Науковедение», том 8, №2.Санкт-Петербург, 2016.-С.1-8.
  - 14 Е.Д. Мокроносов, А.В. Иванов Скважинные штанговые насосы/ Нефтяное оборудование, дек. 2007г., С. 38.
  - 15 А.М. Альмохаммад, Е.В. Безверхая, Н.Г. Квеско, М.В. Брунгардт. Основные осложняющие факторы при эксплуатации станков-качалок штанговых глубинных насосов на нефтяном месторождении Айн-зала Республики Ирак//Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 5. - 2022.-С.397-403.