Трапезонд и Остролист, что позволит получить сырье высокого качества с пониженной токсичностью, а также снизить энергозатраты на его производство.

1. Самойленко Н.П., Кандашкина И.Г., Белякова З.П., Громова Л.И. Качество табачного сырья с дефектом сушки «подпарка» // Наука и образование в XXI веке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 сентября 2013 г. Тамбов, 2013. Часть 10. С. 116-117.
2. Кандашкина И.Г. Научные основы использования низконикотинных сортов табака для повышения безопасности сигарет //Всероссийский научно-практический журнал «Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития»; Издательство МИИ наука. Москва, 2012. №5. С.97-103.
3. И.И. Дьячкин, З.П. Белякова, В.А. Саломатин [и др.] Атлас табачного сырья. Методическое пособие // Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. 56 с.

Киреев С.О., Кадеров Х.К., Максимик А.В.

Актуальность проектирование замковых опор вставных глубинных штанговых насосов

*Донской Государственный Технический университет (ДГТУ)
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2019-09

idsp: sciencerussia-10-08-2019-09

Аннотация

В статье приводятся данные о конструкции глубинных штанговых скважинных насосов. Особенности эксплуатации вставных и невставных насосов. Об эффективности конструкции различных видов опор вставных насосов.

Ключевые слова: штанговый скважинный насос, вставной насос, невставной насос, замковая опора, гидравлическая опора.

Штанговые скважинные насосы предназначены для откачивания из нефтяных скважин жидкостей с температурой не более 130 °С, обводненностью не более 99 % по объему, вязкостью до 0,3 Па·с, минерализацией воды до 10 г/л, содержанием механических примесей до 3,5 г/л, свободного газа на приеме не более 25 %, сероводорода не более 50 мг/л и концентрацией ионов водорода pH 4,2-8,0.

Выпускаются штанговые насосы вставные и невставные трубные. Основное принципиальное их отличие в том, что цилиндр невставного насоса встроен в колонну НКТ и для замены насоса необходим подъем колонны НКТ. Вставной насос опускается в трубы НКТ на штангах и крепится в нужном месте колонны с помощью специального фиксирующего устройства, называемого замковой опорой. Применение вставных насосов значительно ускоряет ремонт скважины, так как для его смены требуется подъем лишь штанговой колонны. В то же время невставной насос значительно проще по конструкции и не требует применения замковой опоры. Невставные насосы получили широкое распространение для подъема больших объемов жидкостей из относительно небольших глубин, вставные же насосы более удобны в глубоких скважинах.

От совершенства клапанов, долговечности плунжерной пары и замковой опоры зависит работоспособность УСНН [1-15]. По ОСТ 26-16-06-86 предусмотрен выпуск замковой опоры пружинного типа как для верхнего, так и для нижнего крепления насоса. Основными элементами замковой опоры являются пружинный якорь и опорное кольцо. Пружинный якорь предназначен для удержания насоса в замковой опоре в начальный момент, когда уровни жидкости в затрубном пространстве и трубах НКТ равны. По мере работы насоса уровень жидкости в трубах начинает расти, и насос сильнее прижимается к опорному кольцу весом столба жидкости в трубах. Функция

опорного кольца - это восприятие осевой нагрузки, действующей на насос, и разобщение области всасывания от области нагнетания. Опорное кольцо выполняют из коррозионно-стойкой стали и с конической фаской под углом 15° , которая взаимодействует с ответной конической поверхностью замка насоса. Замковые опоры выпускают для НКТ диаметром 60, 73, 89 мм. Эти замковые опоры имеют следующие недостатки: 1) минимально необходимое усилие срыва замка насоса с замковой опоры 3-3,5 кН; 2) Усилие срыва насоса большое это иногда приводит к обрыву талевого каната подъемника [18].

Гидравлическая опора вставных скважинных насосов состоит из цилиндра нижнего и верхнего плунжеров и переводника не имеет выше перечисленных недостатков.

Преимущества эксплуатации насосов на гидравлических опорах заключается в следующем:

1. Отсутствие механических пружин деталей в гидравлических опорах исключает их поломки в процессе опытной эксплуатации опор УГНТУ в сравнении с серийный межремонтный период возрос с 201 до 231 суток в осложненных условиях НГДУ «Узеньнефть».
2. Использование гидравлических опор позволяет повысить срок службы штанговой колонны, так как опора выполняет роль демпфера, смягчает ударные нагрузки на штанге в ходе работы станка-качалки. Особенно эффективно их применение при добыче вязких нефтей, так как сопротивление в таких скважинах возрастают за счет вязкого трения.
3. Простота конструкции позволяет обеспечить безотказное закрепление насоса в любых условиях без применения особых операций опор.
4. Повышается качество и надежность герметизации линии нагнетания от затрубного пространства за счет герметизации зазора между цилиндром насоса и НКТ.
5. Уменьшается усилие срыва насоса при необходимости его извлечения из скважины за счет снижения геометрических размеров конусной пары.
6. Опора универсальна, так как один типоразмер может быть использован для закрепления насосов нескольких диаметров.

Недостаток опоры не отсекает скважину после подъема насоса.

Известна также замковая опора вставного глубинного штангового насоса, содержащая двухступенчатый посадочный ниппель со сквозным каналом, корпус крепления с двумя связанными между собой верхним и нижним плунжерами, взаимодействующими с соответствующими ступенями посадочного ниппеля подпружиненный выпускной клапан и затвор. [16]

Недостатком данной конструкции замковой опоры вставного глубинного насоса является следующее. При спуске в скважину насосно-компрессорных труб затвор за счет перепада давления будет перекрывать сквозное отверстие ниппеля. После отрыва насоса при малых перепадах давления затвор не будет перекрывать сквозное отверстие ниппеля.

Недостатком конструкции 1) устройство также имеет сложную конструкцию; 2) не отсекает скважину.

Наиболее совершенной является замковая опора, приведенная в работе [17]. Устройство предназначено для использования в скважинном оборудовании, а именно в замковых опорах вставных штанговых насосов. Замковая опора содержит корпус, внутри которого установлен подпружиненный клапан, имеющий фиксатор. Пружина клапана установлена на упоре. Опора имеет два цилиндра разного диаметра, верхний из которых при помощи переводника присоединен к вставному насосу. Подпружиненный клапан снабжен направляющими. В одной из направляющих выполнено отверстие со

стороны фиксатора в виде срезного штифта, при этом в другой направляющей и в нижнем цилиндре меньшего диаметра выполнены окна. Упрощается конструкция, повышается надежность. Замковая опора представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Конструктивная схема замковой опоры

Устройство работает следующим образом. Корпус 1 с подпружиненным клапаном опускают в скважину вместе с НКТ. Для заполнения НКТ клапан 9 фиксируется срезным штифтом 14. Это достигается совмещением штифта с отверстием 10. При фиксировании канал корпуса открыт, заполнение НКТ осуществляется без препятствия. Цилиндры опоры, присоединенные к насосу при помощи переводника 5, опускаются вместе с вставным насосом. При посадке насоса нижний цилиндр с нижним торцом создает осевую нагрузку на клапан, который срезает штифт и занимает нижнее положение.

Замковая опора удерживает вставной насос за счет действия столба жидкости на разницу торцевых площадей верхнего и нижнего цилиндра. При работе насоса жидкость всасывается через окна клапана и нижнего цилиндра.

При подъеме насоса за счет разжатия пружины клапан закрывает канал корпуса, тем самым осуществляется закрытие скважины.

1. Ишмурзин, А.А. Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа [Текст] / А.А. Ишмурзин, Ю.Г. Матвеев - Уфа: Изд-во Нефтегазопромысловое дело. - 2014 - 532 с.
2. Влияние широкопроходного клапана на подачу глубинного насоса [Текст] / М.Л. Галимуллин, М.С. Габдрахимов, Р.И. Сулейманов, Л.М. Зарипова // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. - 2015. - № 4. - С. 22-28.
3. Низамутдинова, Л.Р. Повышение надежности скважинного вставного насоса для добычи нефти [Текст] / Л.Р. Низамутдинова, Л.М. Зарипова // Материалы 38-й научно-технической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов в 3-х т. (Октябрьский, 18 апреля-14 мая 2011 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2011. - Т. 3. - С. 216-219.
4. Зарипова, Л.М. Повышение эффективности очистки скважинного оборудования УСН от АСПО [Текст] / Л.М. Зарипова, Р.Р. Исмагилов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К.Т.Тынчеров. - Уфа: Аркаим, 2014. - Т.2. - С. 343-348.
5. Булгаков, Р.Ф. Совершенствование герметизации устья скважин, оборудованных штанговыми насосами [Электронный ресурс] / Р.Ф. Булгаков, Ю.Г. Матвеев, М.С. Габдрахимов // Электронный научный журнал "Нефтегазовое дело". - 2012. - №4. - С.240-247. - Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

6. Миннивалеев, А.Н. Совершенствование очистки насосно-компрессорных отложений (АС-ПО) [Электронный ресурс] / А.Н. Миннивалеев, Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов // Электронный науч. журн. "Нефтегазовое дело".- 2013.- №2. – С.218-226.- Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
7. Гайфуллин, Ф.И. Насос вставной НВ1Б со шнековым фильтром для месторождений с большим содержанием механических примесей [Текст] / Ф.И. Гайфуллин, Л.М. Зарипова // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т./ отв. ред. К.Т. Тынчеров.-Уфа: Аркаим, 2014.-Т.2.- С. 160-164.
8. Вибрационные устройства для очистки внутренней поверхности нефтепромысловых труб [Текст]/ Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов, А.Н. Миннивалеев, Э.Р. Васильева// Сборник научных трудов Sworld, -2013.-Т.14.- №4.-С. 30-37.
9. Зарипова, Л.М. Использование волновых процессов для очистки от асфальтосмолопарафиновых отложений [Текст] / Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов// Нефтегазовое дело. – 2012.-№10-2.-С. 117-120.
10. Миннивалеев, А.Н. Совершенствование очистки насосно-компрессорных труб от асфальтно-смолопарафиновых отложений (АСПО) [Электронный ресурс] / А.Н. Миннивалеев, Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело».- 2013. - №2- С.218. - Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
11. Анализ отказов элементов глубинного штангового насоса [Текст] / М.Л. Галимуллин, С.С. Орешков, М.С. Габдрахимов, Л.М. Зарипова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов Международной научно-технической конференции посвященной 60-летию филиала в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. –Т.2.- С. 30-34.
12. Мухаметшин, В.Ш. О состоянии и перспективах развития научной деятельности в филиале Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Октябрьском [Текст] /В.Ш. Мухаметшин // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2-х т. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016.-Т.1.- С. 4-50.
13. Насос штанговый с устройством демпфирования в конструкции клапанного узла [Текст] / М.Л. Галимуллин, М.С. Габдрахимов, Р.И. Сулейманов, Л.М. Зарипова, А.Ю. Давыдов, М.Я. Хабибуллин . //Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса.- 2016. -№ 4.- С. 21-24.
14. Зарипова, Л.М. Повышение эффективности очистки скважинного оборудования УСШН от АСПО [Текст]/ Л.М.Зарипова, Р.Р. Исмагилов.// Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./ отв.ред. К.Т. Тынчеров.- Уфа: Аркаим, 2014.- Т.2.- С. 343-348.
15. Влияние широкопроходного клапана на подачу глубинного насоса [Текст]/ М.С. Габдрахимов, Р.И. Сулейманов, Л.М. Зарипова, А.Р. Зиянгиров //Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса.-2015. -№ 4. -С. 22-27.
16. Пат.2080486 Российская Федерация, F04B47/02,Замковая опора Султанов Б. З., Габдрахимов М. С., Аднагулова Р. Г., Габдрахимов Н. М. № 95104077/06;заявл. 21.03.1995; опубл.27.05.1997.
17. Пат. 2247261 Российская Федерация, Замковая опора F04 В 47/02/Габдрахимов Н.М., Габдрахимов Л.М., Габдрахимов М.С №2003104727/06; заявл. 17.02.2003. Опубл. 27.02.2005
18. Методы повышения надежности нефтепромыслового оборудования [Текст] / Л.З. Зайнаглина, В.В. Казаченок, А.Ю. Алчинова, Г.Г. Галеева // Сборник научных трудов 43-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 2. – С. 40-44.

Киреев С.О., Корчагина М.В., Прокопенко В.А.

**Разработка 3D модели модернизированной приводной части плунжерного насоса
высокого давления.**

*Донской Государственный Технический университет (ДГТУ)
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2019-10

idsp: sciencerrussia-10-08-2019-10

Аннотация

В данной работе была рассмотрена конструкция приводной части плунжерного насоса высокого давления НП-720. На основе рекомендаций [1] была смоделирована синтезированная приводная часть насоса высокого давления.

Ключевые слова: приводная часть насоса, модель шатуна, порошковый антифрикционный материал, синтезированная 3D-модель насоса, узел трения.