Научная статья

Original article

УДК 622.279.51

ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛТЮБИНГА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

DESCRIPTION OF THE APPLICATION OF COILED TUBING IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Мышов Александр Николаевич, студент 4 курс, факультет «Высшая школа энергетики нефти и газа»Северный Арктический Федеральный Университет (САФУ) Россия, г. Архангельск

Myshov Aleksandr Nikolaevich , aleksandrmyshov@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается описание применения технологии гибких насосно-компрессорных труб (колтюбинга) в нефтегазовом деле. Рассказывается о том, как работает эта технология, где ее уже применили. Описывается обзор применения технологий ГНКТ, в каких областях применяют данный метод, а так же перспективы в будущем.

Abstract. The article discusses the description of the application of the technology of flexible tubing (coiled tubing) in the oil and gas business. It tells about how this technology works, where it has already been applied. An overview of the application of coiled tubing technologies is described, in which areas this method is used, as well as prospects for the future.

Ключевые слова: Нефть и газ, Нефтегазовая отрасль, гибкие насосно-компрессорные трубы (ГНКТ), колтюбинг, гидроразрыв пласта (ГРП),

обработка призабойной зоны (ОПЗ), капитальный ремонт скважин (КРС), горизонтальная скважина.

Keywords: Oil and gas, Oil and gas industry, coiled tubing (coiled tubing), coiled tubing, hydraulic fracturing (fracturing), bottomhole treatment (BHT), well workover (WO), horizontal well.

В процессе разработки нефтегазовых месторождений, периодически требуется производить качественный ремонт скважин. Целью такого ремонта является поддержание в рабочем состоянии действующий фонд скважин и извлечение из нефтегазоносных пластов остаточной продукции нефти и газа.

После того некоторые месторождения Западной Сибири перевели на последнюю стадию разработки, выросла потребность о введении в нефтегазовую отрасль более новые инновационные технологии. К ведущим можно отнести колтюбинг заключающийся в использовании технологии гибких насосно-компрессорных труб (ГНКТ) в угоду традиционным.

На ряду с традиционными, ГНКТ имеет ряд преимуществ, к основным относятся:

- бурение на разности между пластовым давлением и забойным давлением (депрессия);

- уменьшение отрицательного влияния на пласт, в связи с тем что пропадает необходимость глушить скважину;

- уменьшение времени на проведения спуско-подъемных операций, при КРС и всевозможных операций внутри скважины;

- возможность проведение в горизонтальном стволе внутрискважинные исследования полного спектра.

Расширение области применения ГНКТ происходит за счет роста количества многозабойных скважин (МЗС) и операций многостадийного гидроразрыва пласта (МГРП), а так же за счет использования инструментов и приборов для спуска забойных двигателей и заканчивания скважин.

Введение колтюбинга открывает возможности проведение работ внутри скважины не производя глушения скважины перед этими работами. Производить заканчивание скважин и других работ в скважинах с сильным искривлением, а так же бурить на депрессии с сохранением в ПЗП коллекторских свойств горизонтальные-разветвленные стволы, что в свою очередь обеспечивает заметное увеличение объемов жидкости или газа поступающих из скважины в единицу времени. В таблице 1 представлены основные области применения ГНКТ.

Наиболее популярными при осуществлении ремонта, являются операции по промывке песка и других твердых фаз. На один такой ремонт в общем количестве затрачивается до 10 $м^3$ раствора. Для того чтобы очистить ствол скважины и вымыть песок с твердыми фазами на поверхность требуется закачать жидкость. ГНКТ при проведении ловильных работ позволяют создать в пологих или горизонтальных скважинах большую осевую силу, что помогает в извлечении из скважины упущенных туда предметов, а так же ГНКТ создают циркуляцию бурового раствора, азот. кислоту и других промывочных жидкостей [2].

Таблица 1 – Области применения ГНКТ

Исследование	Обследование ствола скважины визуально; Спуск каротажных приборов; Получение в реальном времени данных с забоя; Геофизические исследования в нагнетательных и добывающих скважинах;
Освоение	Закачка азота; Очистка забоя скважины от песка; Избирательная закачка кислотных растворов и различных жидкостей; Промывка асфальто-смолопарафиновых отложений и гидратно-парафиновых пробок; Цементаж; Тепловая обработка;
Ремонт	Перфорация скважин; ГРП и МГРП; Обработка ПЗП; Ловильные работы; Боковая зарезка стволов;

	Ремонтно-изоляционные работы; Вертикальное углубление скважин; Установка клапана-отсекателя пласта;

Преимуществом технологии колтюбинга является то, что появляется возможность контролировать закачку определенного заданного объема азота, а так же промывка технологическим раствором ствол скважины. В результате пониженного гидростатического давления возникает приток жидкости, что способствует вымыванию твердых фаз из призабойной зоны пласта и тем самым увеличивается производительность скважины.

В настоящее время большая часть гибких труб изготавливается из:

- обычная малоуглеродистая
- нержавеющая
- низколегированная

Так же изготавливаются и из других металлов, таких как сплав титана и др.

В таблице 2 приведено химические элементы стали в процентном соотношении.

Таблица 2 – Химические элементы, применяемые при изготовлении стальных ГНКТ

Химический элемент	Углерод	Марганец	Фосфор	Сера	Кремний	Хром	Медь	Никель
Процентное содержание	0,1-0,15	0,6-0,9	Не более 0,03	Не более 0,005	0,3-0,5	0,55-0,7	0,2-0,4	Не более 0,25

Трубы изготовленные из низколегированных сталей имеют высокую прочность при циклических и статических нагрузках, но на ряду с таким преимуществом существует и недостаток, заключающийся в том, что появившееся в процессе эксплуатации механические повреждения ГНКТ значительно ослабляют прочностные характеристики, а такие трубы требуют срочного ремонта.

К повреждениям в процессе эксплуатации можно отнести:

- замятие;

- нарушение герметичности (трещины, отверстия, сломы, каверны)

Прогноз на период с 2016 по 2027 гласит о том что число МГРП будет расти до 2% в год. В результате увеличение составит 19% (рисунок 1).

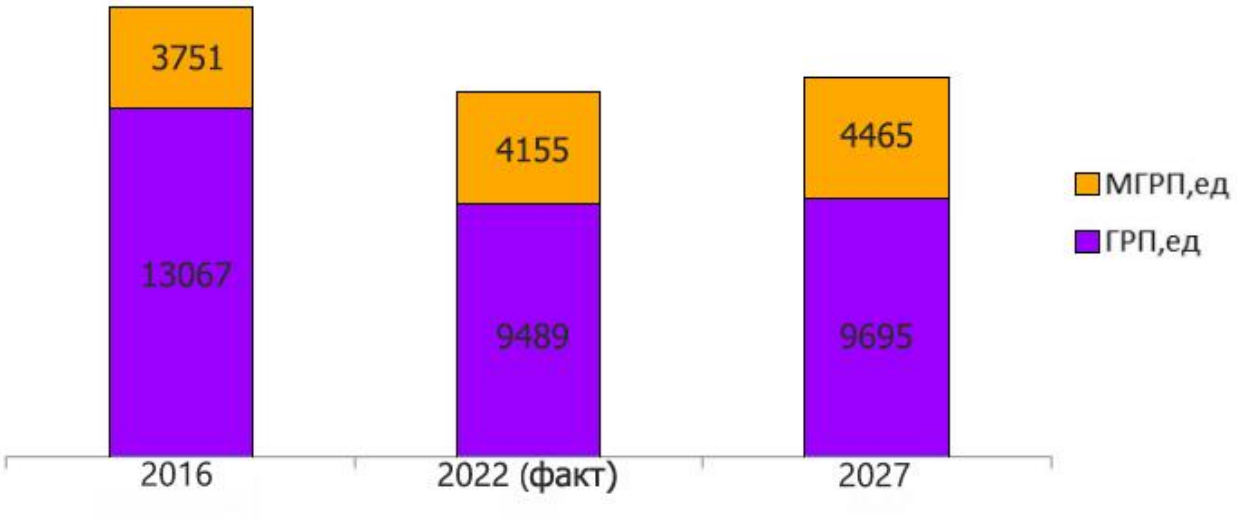


Рисунок 1 – Прогноз операций ГРП/МГРП до 2027 года.

Прогноз на период с 2016 по 2027 гласит о том что число по количеству операций зарезки боковых стволов составит 1% в год. В результате к 2027 году оно достигнет 3,4 тысячи, а доля бурения боковых горизонтальных стволов в общем объеме ЗБС увеличится до 65% (рисунок 2) [1].

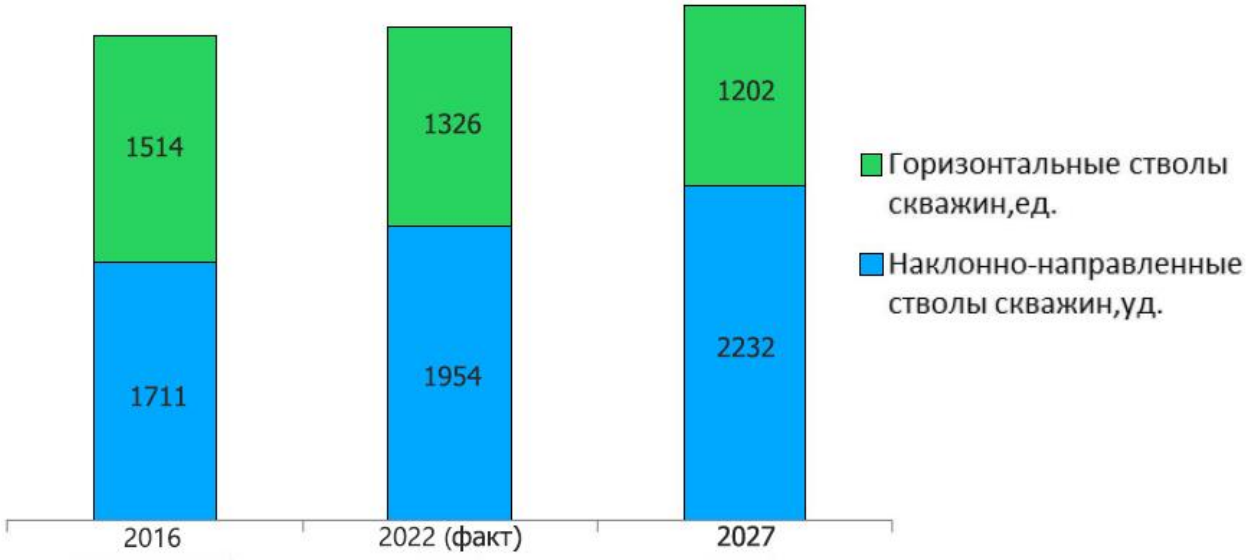


Рисунок 2 – Прогноз бурения боковых стволов до 2027 года.

Усложнение систем заканчивания горизонтальных стволов и наращивание объемов горизонтального бурение приведет к расширенному применению колтюбинга на этапах строительства скважин и их освоения, а так же к увеличению спроса но новые методы скважинного ремонта.

Малое применение ГНКТ в России является следствием высокой стоимости в сравнении с традиционными трубами. В данное время Россия в нефтегазовой промышленности реализует проект по импорту замещения. Российская компания «Ямал-Петросервис» одна из первых начала исследовать скважины с использованием ГНКТ. Компани «Интегра-сервисы» проводила с помощью ГНКТ ловильные работы. ООО «СпецНефтеБурСервис» в сентября 2016 года, принимала участие в бурении с сопровождением телеметрии, это был инновационный метод бурения, так как была использована гибкая труба которая гасила реактивный момент от компоновки низа бурильного инструмента[3]. АО «УралТрубМаш – занимается производством гибких стальных длинномерных труб в бунтах, порядка 6 тысяч тонн «УралТрубМаш» изготавливает суммарно за год производства. В Тульской области компания ООО «Энгельсспецтрубмаш» рекомендует строительство завода по изготовлению ГНКТ. Так же в Свердловской области компания АО «Уралтрубмаш» реализуется производство ГНКТ.

Отраслевые эксперты говорят о том, что цены на ГНКТ снизятся на 15-20% в сравнении с импортом, если на рынок выйдут достаточные объемы российской продукции. Основой для дальнейшего развития Российского производства ГНКТ будет являться опыт за годы освоения колтюбинга и высокая технологическая компетенция

Литература:

1. Кускова О. Медведев Н. Нефтегазовая вертикаль // Гибкие перспективы колтюбинга. – 2017. – № 17 (414). – С. 58–61.
2. Молчанов А.Г., Вайншток С.М., Некрасов В.И., Чернобровкин В.О. Подземный ремонт и бурение скважин с применением гибких труб. – М. : Изд-во Академии горных наук, 1999. – 224 с.

3. Колтюбинг // ООО «СпецНефтеБурСервис». – URL : http://spetsnefteburservice.ru/koltyubing/ (дата обращения 4.05.2022).

References:

1. Kuskova O. Medvedev N. Neftegazovaya vertical // Flexible prospects of coiled tubing. – 2017. – № 17 (414). – P. 58–61.
2. Molchanov A.G, Vainshtok S.M, Nekrasov V.I, Chernobrovkin V.O. Underground repair and drilling of wells with the use of flexible pipes. – M. : Publishing house of the Academy of Mining Sciences, 1999. – 224 p.
3. Coiled tubing // LLC «SpetsNefteBurServis». – URL : http://spetsnefteburservice.ru/koltyubing/ (circulation date 04.05.2022).

© Мышов А.Н., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.

Для цитирования: Мышов А.Н. ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛТЮБИНГА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ//Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022