

ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ РЕМОНТА НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ

Ле Тхи Тху Тхуи

Научный руководитель доцент В.Г. Крец

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Основные работы, выполняемые на действующих нефтегазопроводах при их ремонте, заключаются в замене поврежденных участков труб или другого установленного на трубопроводе оборудования, изоляции трубопроводов, испытании на прочность и т.д. В состав устройств для ремонта нефтегазопроводов входят герметизирующие устройства. При использовании традиционных методов в большинстве случаев необходимо отключение большого участка трубопровода, давление в котором должно быть снижено, а транспортируемый продукт откачан или сброшен в атмосферу. Но в этом случае возникает ряд проблем:

- потери от недоставленного продукта в период выполнения ремонтных работ;
- затраты на опорожнение большого участка трубопровода;
- потери продукта (при сбросе нефти и газа в атмосферу);
- штрафы за загрязнение окружающей среды.

С целью решения этих проблем разработаны и используются различные герметизирующие устройства. Такими конструкциями являются: герметизаторы «Кайман» (рис. 1), «ГРК» и «ПЗУ» (рис. 2). Применяются и глиняные тампоны для перекрытия трубопроводов.



Рисунок 1 – Герметизатор «Кайман»



Рисунок 2 – Герметизаторы «ГРК» и «ПЗУ»

Герметизаторы «Кайман» диаметром от 400 до 1200 мм предназначены для временного перекрытия внутренней полости трубопровода, опорожденного от нефти, с целью предотвращения выхода горючих газов, нефти и ее паров при ремонтно-восстановительных работах, выполняемых на линейной части магистральных нефтепроводов.

Помимо герметизаторов «Кайман» для временного перекрытия внутренней полости трубопровода, освобожденного от нефти, с целью предотвращения выхода взрывоопасных и горючих паров нефти при ремонтно-восстановительных работах используются и герметизаторы резинокордные «ГРК» и «ПЗУ» диаметром от 100 до 1200 мм.

Загрузка герметизаторов осуществляется через открытые концы трубы, образовавшиеся после вырезки катушки или дефектного участка нефтепровода, то есть необходимо вскрытие трубопроводов. Из перечисленных герметизаторов «Кайман» является многоразовым устройством. Остальные устройства являются одноразовыми устройствами.

Для решения проблем снижения загрязнения окружающей среды целесообразно использовать технологии, позволяющие избежать остановки перекачки продукта. Такой технологией является врезка под давлением, а если она невозможна или нежелательна, применяется технология перекрытия без врезки в трубопровод. Принцип перекрытия основан на герметизации трубопровода с помощью внутритрубных устройств, устанавливаемых на место перекрытия путем их запуска через камеры приема-пуска средств очистки и диагностики (КППСОД). Одной из разработок для реализации такой технологии является герметизирующее устройство SmartPlug™ [3]. SmartPlug™ является дистанционно управляемым устройством герметизации нефтепроводов и газопроводов.

Герметизирующее устройство SmartPlug™ разработано, изготовлено и испытано под максимально допустимым рабочим давлением (до 20 МПа). Это позволяет ремонтировать и обслуживать трубопровод, снижая давление не во всем трубопроводе, а только на ремонтируемом участке. При этом продукт из отсеченного участка может быть закачан обратно в трубопровод выше места перекрытия, что исключает проблемы его транспортировки и хранения [3].

Герметизирующее устройство SmartPlug™ является двунаправленным. Оно состоит из двух изолирующих модулей и двух модулей очистки полости, содержащих в себе блоки управления и связи (рис. 3).

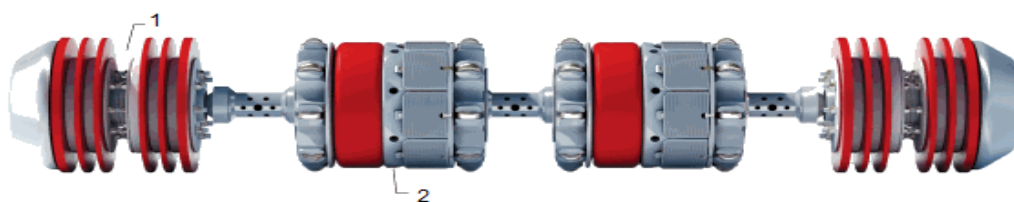


Рисунок 3 – Общий вид дистанционно управляемого герметизирующего устройства SmartPlug™: 1– модуль очистки полости с блоком управления и связи; 2 – изолирующий модуль

Устройство SmartPlug™ может быть использовано для ремонта наземных и морских газопроводов. Два изолирующих модуля выполняют герметизирующую и фиксирующую функции, а также обеспечивают эти функции независимо друг от друга. Такая технология успешно была применена в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург» в 2011 г.

Применение таких технологий для ремонтных работ на магистральных нефтепроводах принципиально возможно. Перед их применением требуется очистка трубопровода для достижения удовлетворительной герметизации.

Учитывая повышающиеся штрафы за выбросы газа в атмосферу и экономическую эффективность указанных работ, применение таких технологий при производстве ремонтно-восстановительных работ на магистральных нефтегазопроводах в отдельных случаях более эффективно, чем при использовании обычных конструкций герметизирующих устройств.

Литература

1. Душин В.А. Технология, оборудование, приборы для ремонта основных объектов магистральных трубопроводов: Справочное пособие. – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2001. – 144 с.

2. Гимадиев М.Р., Лебедева Т.Б. Разработка предложений по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от объектов линейных сооружений // Вестник КИГИТ, 2013. – №10 (40). – С. 26 – 40.
3. Опыт применения технологии перекрытия газопровода герметизирующими модулями SmartPlug® // Газовая промышленность, 2012. – № 8. – С. 74 – 75.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Ли Цуньи

Научный руководитель доцент Н.М. Недоливко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В статье рассмотрены экологические проблемы, возникающие при разработке сланцевой нефти, даны пути их решения. Одной из наиболее важных тенденций, наблюдаемых в настоящее время в нефтедобывающей отрасли, является добыча углеводородов в горючих сланцах. По плотности и вязкости сланцевая нефть делится на две группы: shale oil – для высоковязкой сланцевой смолы из горючих сланцев, требующей дополнительной обработки для превращения ее в нефть, и tight oil – для легкой нефти, содержащейся в коллекторах с низкими фильтрационно-емкостными свойствами. В настоящее время существует два основных способа получения необходимого сырья из горючих сланцев. *Первый* – это добыча сланцевой породы открытым или шахтным способом с ее последующей переработкой на специальных установках-реакторах, где сланцы подвергаются пиролизу без доступа воздуха, в результате чего из породы выделяется сланцевая смола. *Второй* способ – добыча сланцевой нефти непосредственно из пласта. Метод предполагает бурение горизонтальных скважин с последующими множественными гидроразрывами пласта (ГРП). Наибольшее распространение получил второй способ добычи сланцевой нефти. Оба способа разработки сланцевой нефти оказывают огромное влияние на экологию человечества и планеты, вызывая загрязнение вод, воздуха, изменение климата сейсмическую активность, и т.д. Решение этих экологических вопросов остаётся реальной проблемой.

1. Экологические проблемы

Загрязнение воды: Добыча сланцевых углеводородов методом гидравлического разрыва пласта приводит к загрязнению грунтовых вод, в том числе источников питьевой воды, токсичными химическими веществами, обладающими хронической и острой водной токсичностью. В гидроразрывных жидкостях содержится множество опасных веществ. Для одного гидроразрыва требуется примерно 300 тонн химических веществ. Список химических добавок включает до 700 наименований. В ходе добычи вода загрязняется метаном и радиоактивными веществами, которые вымываются из вмещающих пород. Сланцевые углеводороды вместе с закачанными химикатами, которые не удается выкачать, начинают выходить на поверхность из недр, просачиваясь через почву, загрязняя грунтовые воды и плодородный слой [3]. Возьмем пример США. В регионах, где активно добывается сланцевый газ, вода часто становится непригодной для употребления. Из-за того, что концентрация метана в питьевой воде превышает норму в шесть раз, жидкость может в буквальном смысле «вспухнуть». По некоторым сообщениям, жители газоносных районов Америки