

## ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ И ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 622.245.17

### АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ И РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СПОСОБОВ СОЕДИНЕНИЯ ТЯГОВОГО ТРОСА СО СТЕНКОЙ ТРУБОПРОВОДА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ, ПРОЛОЖЕННЫХ МЕТОДОМ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ

**Д.А. КИСЕЛЁВ**

(Представлено: канд. тех. наук, доц. А.Г. КУЛЬБЕЙ)

*Рассматривается проблема соединения тягового троса со стенкой трубопровода. В статье проанализированы применяемые на сегодняшний день методы соединения. Авторами приведен их анализ и сформулированы преимущества и недостатки каждого из методов. Предложены альтернативные способы соединения.*

**Введение.** В современном мире существуют ситуации, при которых необходимо соединение тела трубопровода с тяговым тросом. Например, при эксплуатации буровых скважин, а также при ликвидации буровых скважин проложенных методом наклонно-направленного бурения. При эксплуатации буровых скважин соединение трубопровода с тяговым тросом осуществляется посредством труболовок и овершотов, которые в свою очередь слабо приспособлены для использования при ликвидации трубопроводов проложенных методом наклонно-направленного бурения. Так как существует проблема доставки труболовок и овершотов к месту соединения с трубопроводом.

Таким образом, формулируется проблема: существующие методы соединения стенки трубопровода с тяговым тросом малоэффективны для применения их в случае ликвидации трубопровода, проложенного методом наклонно-направленного бурения.

Целью данной работы является анализ существующих и разработка альтернативных способов соединения тягового троса со стенкой трубопровода.

**Основная часть.** Существующие методы соединения стенки трубопроводов с тяговым тросом подразделяются на две группы: труболовки (для захвата за внутреннюю поверхность трубопровода), овершоты (для захвата за наружную поверхность трубопровода).

Труболовки (рис. 1) предназначены для захвата за внутреннюю поверхность и последующего извлечения трубных элементов.



Рис. 1 Труболовка

Труболовка состоит из корпуса, кангового захвата, наконечника и распепного кольца. Труболовка комплектуется сменными канговыми захватами, отличающимися наружным диаметром. Процесс захвата труболовкой осуществляется за счет наличия конических спиральных поверхностей, выполненных на наружной поверхности корпуса и взаимодействующей с ней внутренней поверхности канги.

Труболовки подразделяются на ТВ (труболовки внутренние) и ТВМ (труболовки внутренние осевообождающегося типа) [1, 2].

Овершоты (рис. 2) предназначены для захвата цилиндрических элементов в скважине за наружную поверхность, с последующим их извлечением.



Рис. 2 Овершот

Овершот состоит из корпуса, воронки, переводника, набора спиральных или цанговых захватов с направляющими втулками.

Спиральные захваты используются при извлечении колонн, верхняя часть которых имеет максимальный диаметр для применяемого типоразмера овершота. В остальных случаях применяются цанговые захваты. Также, цанговые захваты можно использовать совместно с фрезерующими направляющими, которые позволяют очищать захватываемый объект от различных отложений и заусениц.

Захват овершотом осуществляется благодаря наличию конических, спиральных поверхностей на внутренней поверхности корпуса, и наружной поверхности цангового или спирального захватов, которая с ней взаимодействует.

Овершоты с короткими захватами предназначены для захвата трубчатых элементов аварийного оборудования, при ограниченном доступе к ним в затрубном пространстве.

В отличие от обычных овершотов, процесс сборки рабочих элементов осуществляется через верхний переводник. Возможность извлечения элементов колонн с коротким участком, пригодным для захвата, обеспечивает близкое расположение цангового захвата к нижнему торцу овершота.

Захват овершотом осуществляется благодаря наличию конических, спиральных поверхностей на внутренней поверхности корпуса, и наружной поверхности цангового или спирального захватов, которая с ней взаимодействует [3].

Для ликвидации трубопроводов проложенных методом наклонно-направленного бурения целесообразнее использовать труболочки по нескольким причинам:

- 1) исключаются дополнительные земляные работы по очистке тела трубопровода для установки овершота;
- 2) труболочки можно приспособить для ликвидации протяженных трубопроводов в виде цепи из нескольких труболочек.

Овершоты не приемлемы для ликвидации протяженных трубопроводов.

**Альтернативные методы.** В виду несовершенства способов соединения тягового троса со стенкой трубопровода таких как труболочки и овершоты. А также сложность использования труболочек для ликвидации протяженных трубопроводов. Возникает необходимость в изобретении принципиально новых способов соединения тягового троса со стенкой трубопровода. В качестве новых способов будут представлены магнитный способ и соединение при помощи контактной сварки.

Метод 1 – соединение магнитами. Суть данного метода заключается в соединении тягового троса со специальным оборудованием, которое в свою очередь с помощью магнитов крепиться к стенке трубопровода. В качестве магнитов будут применяться неодимовые магниты из редкоземельного магнитного сплава неодим-железо-бор (NdFeB). Неодимовые магниты по качеству и своим магнитным свойствам превосходят привычные нам ферритовые магниты. Также важным преимуществом неодимовых магнитов является то, что из сплава неодим-железо-бор можно изготовит магниты самой различной формы (стержень, диск, цилиндр, кольцо, куб, шар и т.д.) и силы притяжения. Сила притяжения магнита прямо пропорциональна его весу и геометрическим размерам. Сила притяжения неодимовых магнитов колеблется от 0,05 до 350 кг/см<sup>2</sup>.

Метод 2 – соединение сваркой. Суть метода заключается в соединении стенки трубопровода со вспомогательной конструкцией посредством контактной, термитной и другими видами сварки. Главным недостатком данного метода является обеспечение дистанционного способа приварки конструкции к внутренней стенки трубопровода.

**Заключение.** В данной работе был выполнен анализ существующих методов соединения тягового троса со стенкой трубопровода. Были выявлены преимущества и недостатки каждого из существующих методов. Также были предложены альтернативные методы соединения тягового троса со стенкой трубопровода.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. НПФ Завод «Измерон» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: [http://www.izmeron.ru/cat/cat03/cat03\\_15.html](http://www.izmeron.ru/cat/cat03/cat03_15.html). – Дата доступа: 25.09.2016.
2. «Сиб Трейд Сервис» [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.sts-samara.ru/production/fishing-tools/releasing-spears-type-t.html>. – Дата доступа: 25.09.2016.
3. Все о бурении [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://vseoburenii.com/overshot/>. – Дата доступа: 25.09.2016.