

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ИХ БЕСТРАНШЕЙНОМ РЕМОНТЕ

Парилов Р. Г.

Научный руководитель канд. техн. наук, проф. Емелин В. И.

Сибирский федеральный университет

Актуальность разработанного стенда обусловлена большой протяженностью трубопроводов в России, их высоким износом и значительными объемами очистных работ при их ремонте. Сказанное подтверждается следующими факторами: трубопроводный транспорт России по суммарной протяженности наружных сетей (2,4 млн км) занимает 1-е место, превышая длину автомобильных дорог (753 тыс. км) более чем в 3 раза, а железнодорожных (86 тыс. км) – в 28 раз.

Известный метод защиты внутренней поверхности трубопроводов, включающие нанесение изоляции в заводских условиях с последующей транспортировкой и укладкой труб в проектное положение, не обеспечивают высокой надежности и долговечности трубопроводов, так как при этой технологии существует большая вероятность нарушения изоляции еще на стадии строительства. Кроме этого, при существующей технологии не решен вопрос изоляции внутренней поверхности стыков после сварки труб.

Внедрение более производительных и дешевых, по сравнению с открытой технологией, бестраншейных способов ремонта трубопроводов является решением этой проблемы. Реконструкция подземных трубопроводов бестраншейными методами позволяет существенно сократить сроки строительных работ, исключить на 80–90% разрытие территорий, получить большую экономию металлических труб, горюче-смазочных и строительных материалов.

В настоящее время известны две группы способов бестраншейного ремонта трубопроводов:

1) с разрушением старого трубопровода, его расширением и протяжкой в образовавшуюся скважину новой пластмассовой трубы;

2) с нанесением внутренних покрытий без разрушения старой трубы.

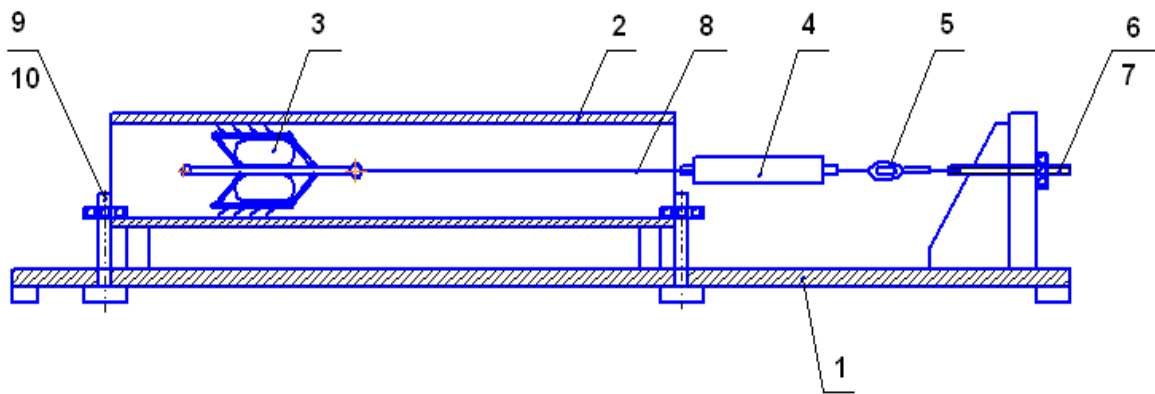
Из способов 2-й группы в России применяется несколько зарубежных вариантов рукавной технологии санации трубопроводов. При этом для облицовки внутренней поверхности используют полимерный рукав с жидким клеевым слоем. Рукав прижимают к стенкам трубопровода и отверждают клей перегретым паром либо горячей водой.

Одной из основных операций при бестраншейном ремонте трубопроводов является их качественная очистка от коррозии и различных отложений. Наиболее эффективным является механический способ, глубокое исследование этого процесса выполняется с помощью предлагаемого стенда, что позволит усовершенствовать очистные оборудования.

Универсальность стенда заключается:

- в исследовании процесса очистки трубопроводов различного диаметра и длины на одном и том же стенде;
- в возможности определения тяговых усилий в процессе очистки трубопроводов с разной степенью коррозионных отложений.

Разработанная конструкция универсального стенда, схема представлена на рисунке.



Предлагаемая конструктивно-технологическая схема универсального стенда для очистки трубопроводов: 1–рама; 2–модель трубопровода; 3–универсальное очистное устройство; 4–динамометр; 5–карабин; 6–тяговый болт; 7–гайка; 8–тяговый трос; 9–фиксирующий болт; 10–гайка.

Стенд состоит из рамы 1, на которой расположены захватывающие механизмы, свободно перемещающиеся в горизонтальном направлении, благодаря чему можно производить измерение тяговых усилий, возникающих в трубопроводе разной длины и диаметра, что делает стенд более универсальным. Захватывающий механизм представляют собой фиксирующий болт 9 и гайку 10, позволяющий удерживать модель трубопровода 2 в заданном положении без малейших смещений. Внутри модели трубопровода 2 находится универсальное очистное устройство 3, для очистки трубопроводов от коррозионных отложений, соединенное с динамометром 4, для измерения тяговых усилий, с помощью троса 8. Также на раме располагается вертикальная опора с приваренным к ней уголком, для лучшей фиксации и придания большей жесткости конструкции. На опоре имеется резьбовое отверстие под тяговый болт 6, на который навинчивается гайка 7, для создания тяговых усилий в системе. Динамометр 4 соединен с тяговым болтом 6 с помощью карабина 5, для легкой и быстрой замены измерительных приборов в случае необходимости.

Работает предложенный стенд следующим образом. Берем модель трубопровода необходимого диаметра и длины. С целью определения тяговых усилий, в результате ее очистки от коррозионных отложений и закрепляем с помощью захватывающего механизма на стенд. Внутри трубы помещаем универсальное устройство для очистки и с помощью троса соединяем с динамометром, карабином и тяговым болтом. Для создания усилий необходимо начать поворачивать гайку, которая в свою очередь потянет за собой тяговый болт. При этом динамометр покажет силу, с которой мы взаимодействуем на болт. Необходимо вращать гайку до состояния, когда универсальное очистное устройство начнет перемещаться в трубе. Данное значение силы мы считываем с динамометра и фиксируем его на бумажном носителе. Такой опыт проводится несколько раз и высчитывается усредненное значение силы для каждого сочетания параметров. Это и есть максимальное значение усилия, необходимое для перемещения скребка в трубе.

Основные выводы:

1. Предложена универсальная и простая в изготовлении конструкция стенда для проведения тяговых испытаний при бестраншейной очистке трубопроводов.
2. Разработанный стенд позволит на основе экспериментов осуществлять выбор оптимальных параметров технологии и оборудования для очистки трубопроводов от коррозионных отложений.