

УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ ИХ БЕСТРАНШЕЙНОМ РЕМОНТЕ

Парилов Р.Г.,

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

Сибирский федеральный университет

Протяженность значительно изношенных трубопроводов России составляет более 2 млн км. Наиболее интересны трубопроводы холодного водоснабжения и водоотведения, так как их ремонт осложнен следующими факторами: большим количеством отводов, сужений, смотровых колодцев, повышенной коррозионной агрессивностью среды и высокими санитарно-гигиеническими требованиями. Необходимо их восстановление в кратчайшие сроки, но эта работа очень трудоемка.

В настоящее время в России применяются преимущественно траншейные способы ремонта, недостатками которых являются большие сроки, стоимость и объемы работ по устройству траншей, удалению и восстановлению асфальтных покрытий. Эти недостатки могут быть устранены использованием способов бестраншейного ремонта трубопроводов.

По сравнению с традиционным открытым методом ремонта трубопроводов, бестраншейные технологии исключают на 80–90% затраты на земляные работы, разрушение и последующее восстановление асфальтовых покрытий. При этом исключаются помехи для движения автотранспорта и обеспечивается полная сохранность коммуникаций, проходящих рядом с санируемым трубопроводом.

После восстановления срок службы действующих систем водоснабжения и водоотведения дополнительно увеличится на 50 лет и существенно уменьшатся эксплуатационные затраты на их содержание.

Одной из основных операций при бестраншейном ремонте трубопроводов является их качественная очистка от коррозии и различных отложений. Все многообразие существующих технологий очистки можно разбить на пять принципиально отличающихся групп: механическая, гидродинамическая, гидробародинамическая, импульсная и химическая очистка. Наиболее эффективной из них является механическая.

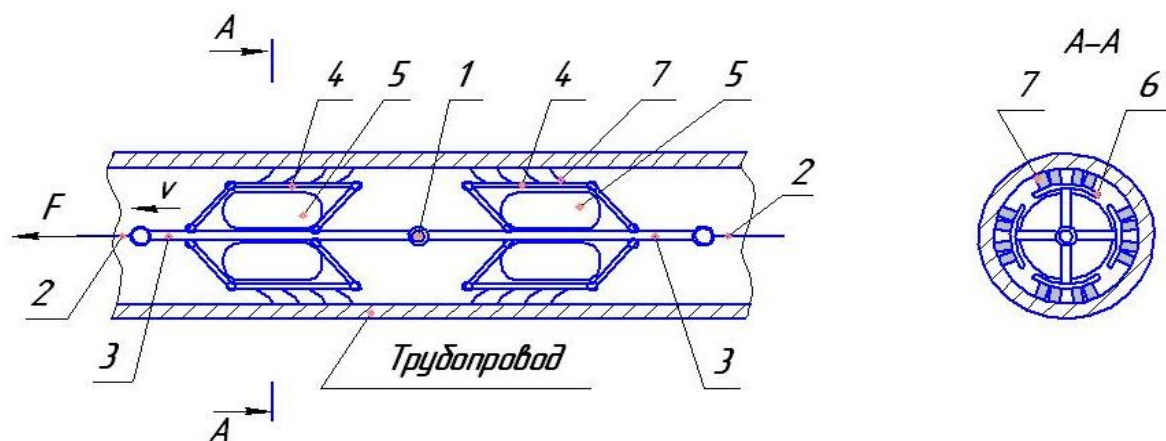
Достоинствами этого способа очистки являются:

- минимальный объем подготовительных работ;
- экологическая чистота;
- невысокая стоимость оборудования.

Анализ конструкции известных устройств для очистки трубопроводов механическим способом (патент на изобретение РФ №2027534, РФ №2074312, РФ №2182528; авторские свидетельства СССР на изобретения № 133722, №1736643, №1834093):

- недостаточная универсальность, которая проявляется в необходимости изготовления устройства для каждого конкретного диаметра трубопровода, что приводит к увеличению материалоемкости и затрат на изготовление комплекта таких снарядов, для всей номенклатуры трубопроводов;
- невозможность выполнения рабочих ходов устройства в прямом и обратном направлениях без его переориентации.

Для устранения указанных выше недостатков разработана новая конструкция очистного снаряда, схема которого представлена на рисунке.



Предлагаемая конструктивно-технологическая схема универсального устройства для очистки трубопроводов: 1–шарнир; 2–трос; 3–звено; 4–параллелограммная рамка; 5–тороид; 6–овальная пластина; 7–скребок.

Устройство состоит из двух одинаковых узлов, соединенных между собой шарниром 1. При этом каждый узел подсоединен к правой и левой лебедкам (на рисунке не показаны) с помощью троса 2. Каждый из узлов включает в себя горизонтальное звено 3, к которому на шарнирах присоединены четыре параллелограммных рамки 4. На каждое из звеньев 3 одет удлиненный накачанный воздухом тороид 5. На каждой рамке 4 закреплена овальная пластина 6 со скребками 7, расположенными на ней в шахматном порядке. Имеются два шланга (на рисунке не показаны) соединенные с компрессором и тороидами 5 при помощи ниппелей для регулирования давления в них.

Работает предложенное устройство следующим образом. С помощью шарнира 1 соединяем два узла между собой и прикрепляем к ним трос, наматываемый на соответствующую лебедку (на рисунке не показана). Также производим подсоединение шлангов к компрессору и каждому из тороидов. Вводим готовую конструкцию в трубопровод. По диаметру очищаемого трубопровода регулируем размер параллелограммных рамок с помощью давления воздуха в торах, накачиваемых компрессором (на рисунке не показан). При этом для движения влево производим накачку только левого тора, правый остается спущенным. Воздушный тороид после его накачивания воздухом заставляет рамки, с расположенными на них скребками, прижаться достаточно плотно к стенкам трубы, что обеспечивает хорошую степень их очистки от коррозионных и прочих отложений. Направление скребков на каждом из звеньев противоположно ходу движения устройства. Затем с помощью лебедки перемещаем устройство влево, при этом скребки производят очистку трубопровода. После прохода всей длины трубы производим спуск воздуха из левого тора и накачиваем правый. С помощью второй лебедки перемещаем устройство в правую сторону, тем самым происходит очистка в обратном направлении. Такой цикл операций необходимо повторять 5–6 раз, в зависимости от характера отложений внутри трубопровода.

Основные выводы:

1. Предложена новая конструкция устройства для бестраншейной очистки трубопроводов;
2. Разработанный комплект таких устройств на всю номенклатуру применяемых трубопроводов позволит существенно уменьшить его материалоемкость (за счет уменьшения в 2–3 раза числа устройств в комплекте) и повысить производительность труда (за счет уменьшения в цикле числа и длительности вспомогательных операций).