



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **B** (11) **35151**
(51) *F16L 55/1645* (2006.01)
F16L 58/00 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2019/0945.1

(22) 23.12.2019

(45) 18.06.2021, бюл. № 24

(76) Жумагалиев Ербол Калибекович

(74) Тусупова Мерuert Кырыкбаевна

(56) KZ 33600 B, 03.05.2019

US 3996967 A, 14.12.1976

RU 2605968 C2, 10.01.2017

RU 2172446 C1, 20.08.2001

(54) **СПОСОБ САНАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ
ПОЛИМЕРНО-КОМПОЗИТНЫМ РУКАВОМ-
ЛАЙНЕРОМ, САМООТВЕРЖДАЮЩИМСЯ
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО
(УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО) ИЗЛУЧЕНИЯ**

(57) Изобретение относится к области восстановления и ремонта трубопроводов, в частности к способам санации трубопроводов полимерно-композитными средствами, и может быть использовано при ремонте, восстановлении работоспособности и продлении срока службы вновь прокладываемых, а также ранее эксплуатируемых канализационных сетей водоотведения, трубопроводов нефти, газа, воды и

прочих технологических сред, имеющих высокую степень агрессивности и отложений различных солей к материалу труб.

Техническим результатом является установка внутри трубопровода, защищающего внутреннюю поверхность труб от коррозии, абразивного износа, предотвращающего отложение солей на ней и обеспечивающего требуемую конструктивную прочность и жесткость трубопроводов, возможность самоотверждения установленного полимерного рукава-лайнера под воздействием электромагнитного (ультрафиолетового) излучения.

Это достигается тем, что способ санации трубопроводов полимерно-композитным рукавом-лайнером, включающий предварительную очистку и контроль состояния внутренней поверхности трубопровода, введение лайнера внутрь трубопровода, согласно изобретению, рукав-лайнер в сложенном виде вводят в трубопровод с помощью лебедки, затем в концы рукава-лайнера устанавливают торцевые заглушки, далее проводят пневматическую калибровку воздухом с последующим отверждением рукава-лайнера под воздействием ультрафиолетового излучения.

(19) KZ (13) B (11) 35151

Изобретение относится к области восстановления и ремонта трубопроводов, в частности к способам санации трубопроводов полимерно-композитными средствами, и может быть использовано при ремонте, восстановлении работоспособности и продлении срока службы вновь прокладываемых, а также ранее эксплуатируемых канализационных сетей водоотведения, трубопроводов нефти, газа, воды и прочих технологических сред, имеющих высокую степень агрессивности и отложений различных солей к материалу труб.

Наиболее распространенным материалом для устройства канализации, трубопроводов нефти, газа, воды и технологических трубопроводов является углеродистая и низколегированная сталь, кроме этого применяются трубы из чугуна, бетона и других материалов. Данные материалы не обладают высокой стойкостью к коррозии и внутренним отложениям в процессе эксплуатации.

При транспортировке сточных вод по канализационным напорным и, в особенности, безнапорным коллекторам сетей водоотведения, стенки труб подвергаются воздействию содержащихся в сточных водах газов и агрессивных сред, что вызывает разрушение стенок, ведущее впоследствии к утечкам и, вызванным ими, аварийным ситуациям.

В случае насыщенности транспортируемой среды солями жесткости, асфальто-парафинистыми соединениями, коррозионно-активными добавками и механическими примесями, трубопроводы подвергаются значительной коррозии стенок, абразивному износу, а также отложениям на внутренней поверхности. Коррозия стенок труб приводит к нарушению герметичности трубопроводов, утечкам транспортируемой среды, что вызывает риск безопасности жизнедеятельности людей, загрязнению окружающей среды.

Отложения на внутренней поверхности труб приводят к повышению гидравлического сопротивления транспортируемой среды, что увеличивает нагрузку на насосное и технологическое оборудование. Впоследствии отложения могут приводить к полной закупорке трубопроводов, что ведет к полной остановке процесса транспортировки среды, сопровождающееся выходом из строя технологического оборудования и возникновению аварийных ситуаций, негативно влияющих на экологию и человека.

Наилучшими показателями по стойкости к агрессивным средам и отложениям солей имеют полимерные материалы. Однако, зачастую технически сложно и экономически неэффективно осуществление замены стальных, чугунных, бетонных и других труб на полимерные по причине стесненности в условиях плотной городской застройки, либо насыщенности попутными и/или пересекающимися коммуникациями, а также близостью сложного технологического оборудования в производственных условиях.

В таких случаях наиболее эффективным в целях ремонта, восстановления работоспособности и

продления сроков службы трубопроводов является применение различных способов санации – защиты внутренней поверхности путем нанесения покрытий, предотвращающих коррозию стенок труб и отложения на внутренней поверхности.

Известен способ санации трубопроводов путем формирования на очищенной внутренней поверхности трубопровода высокоэластичного полимерного покрытия путем нанесения и последующего отверждения композиции, содержащей эмульсию, после чего нанесение на него бетонного покрытия /RU 2482377 С2, опубл. 23.03.2011 г./.

К недостаткам данного аналога относятся:

- высокая трудоемкость: двукратная обработка поверхности: сначала полимерного покрытия, затем бетонного;
- ограниченность применения: только на больших диаметрах (более 800 мм) – для доступа оператора и коротких отрезках (не более 20 м) в связи ограничениями существующего оборудования;
- общая длительная продолжительность всего комплекса работ до их полного завершения – несколько суток между нанесением полимерного и бетонного слоев;
- высокая шероховатость образуемого покрытия, создающая гидродинамическое сопротивление.

Известен способ санации, включающий очистку трубопровода от отложений, тампонирующее затрубное пространство трубопровода, нанесение покрытия на внутреннюю поверхность трубопровода. Покрытие осуществляют первоначально прерывающимся слоем в виде полуокружностей, после отверждения которого, наносят покрытие на всю длину трубопровода. Способ осуществляют специальным устройством, состоящим из двух рукавов, оснащенным тяговым устройством с системой подачи смеси /RU2491468 С2, опубл. 21.09.2011 г./.

Недостатками данного аналога являются:

- высокая аппаратная сложность выполнения работ, требующая использования сложного специального устройства;
- возможность использования только при определенных климатических условиях в связи с применением высокопластичного материала для покрытия.

Наиболее близким по сущности заявленного изобретения является способ санации трубопроводов полимерно-композитным рукавом-лайнером, включающий предварительную очистку и контроль состояния внутренней поверхности трубопровода, введение лайнера внутрь трубопровода, в котором на стадии фиксации плотно прижимают лайнер к внутренней поверхности санируемого участка трубопровода/KZ 33600 В, опубл. 03.05.2019 г./.

К недостаткам данного аналога относятся определенная сложность введения и фиксации лайнера внутри трубопровода, высокие трудозатраты и времени на монтаж лайнера.

Задачей изобретения является разработка способа санации трубопроводов полимерно-композитным рукавом-лайнером, отверждающимся под воздействием ультрафиолетового излучения, и обеспечивающего максимальную защиту внутренней поверхности труб с приданием требуемой конструктивной прочности трубопроводов.

Техническим результатом является установка внутри трубопровода, защищающего внутреннюю поверхность труб от коррозии, абразивного износа, предотвращающего отложение солей на ней и обеспечивающего требуемую конструктивную прочность и жесткость трубопроводов, возможность отверждения установленного полимерного рукава-лайнера под воздействием ультрафиолетового излучения.

Это достигается тем, что способ санации трубопроводов полимерно-композитным рукавом-лайнером, включающий предварительную очистку и контроль состояния внутренней поверхности трубопровода, введение лайнера внутрь трубопровода, согласно изобретению, рукав-лайнер в сложенном виде вводят в трубопровод с помощью лебедки, затем в концы рукава-лайнера устанавливают торцевые заглушки, далее проводят пневматическую калибровку воздухом с последующим отверждением рукава-лайнера под воздействием ультрафиолетового излучения.

Внешний диаметр и толщину стенки рукава-лайнера подбирают в соответствии с геометрическими размерами и конструктивной жесткости трубопровода, давлению и характеру транспортируемой среды.

Поставленная задача заявленного изобретения решается за счет применения готового полимерно-композитного лайнера – рукава, вводимого в предварительно очищенную полость трубопровода и устанавливаемого плотно внутри него, а на стадии подготовки проводится предварительная очистка внутренней поверхности труб с помощью устройства гидромеханической очистки высокого давления, а так же механических скребков, закрепленных на тросе, протягиваемых внутри трубопровода лебедками, установленными на концах санируемого участка. Далее на стадии завершения очистки проводится контроль состояния внутренней поверхности путем видеоинспекции с помощью самоходного модуля. На стадии подготовки внешний диаметр рукава-лайнера, его длина и толщина его стенки подбираются исходя из требуемых условий: диаметра трубопровода, его протяженности, глубины залегания, давления транспортируемой среды и её состава. На стадии введения рукава-лайнера внутрь трубопровода с помощью лебедки, рукав-лайнер находится в сложенном состоянии, что позволяет беспрепятственно втянуть его внутрь трубопровода. На стадии после размещения лайнера по всей длине санируемого участка, концы рукава-лайнера

выводятся в имеющиеся колодцы, либо заранее подготовленные монтажные прямки, после чего в них устанавливаются торцевые заглушки специальной конфигурации, которые фиксируются с помощью стяжных ремней, в результате чего достигается герметичность между рукавом и заглушкой.

После обеспечения герметичности проводится калибровка рукава: через специальное отверстие в заглушке внутрь рукава подается воздух, обеспечивающий расправление рукава, придание ему цилиндрической формы до плотного прилегания к стенке санируемой трубы.

Откалиброванный рукав подвергается обработке ультрафиолетовым светом путём протягивания по всей длине санируемого участка внутри рукава ультрафиолетовой лампы, введенной внутрь рукава через специальное отверстие в заглушке.

Таким образом, в результате протяжки рукава-лайнера внутрь существующей трубы, его калибровки и отверждения достигается установка прочной полимерно-композитной трубы внутри аварийного трубопровода.

Заявленное изобретение осуществляется следующим образом.

Пример.

Для санации был выбран участок безнапорной канализации диаметром 350 мм и протяженностью 500 м с установленными через каждые 50 м колодцами. Санация осуществлялась участками по 50 м от колодца до колодца. Трубопровод был подвергнут обследованию с помощью комплекса телеинспекции и предварительно очищен гидравлической установкой.

Предварительно подготовленный рукав-лайнер был втянут внутрь трубы и, после установки торцевых заглушек и герметизации, откалиброван воздухом и отвержден. В результате получена герметичная и конструктивно прочная конструкция, где отвержденный лайнер плотно прилегает к старой трубе, защищая ее от коррозии, абразивного износа и отложений солей, а также неся нагрузку грунта.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ санации трубопроводов полимерно-композитным рукавом- лайнером, включающий предварительную очистку и контроль состояния внутренней поверхности трубопровода, введение лайнера внутрь трубопровода, *отличающийся* тем, что рукав-лайнер в сложенном виде вводят в трубопровод с помощью лебедки, затем в концы рукава-лайнера устанавливают торцевые заглушки, далее проводят пневматическую калибровку воздухом с последующим отверждением рукава-лайнера под воздействием ультрафиолетового излучения.

Верстка Э. Жетписбаева
Корректор Г. Косанова