



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006108966/06, 21.03.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.03.2006

(45) Опубликовано: 27.01.2008 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Восстановление защитных изоляционных покрытий на высоконапорных газопроводах большого диаметра. - Экспресс-информация. Серия: Транспорт, переработка и использование газа в зарубежных странах. Зарубежный опыт. Выпуск 19. - М., 1988, с.1-8. RU 2265151 C1, 27.11.2005. RU 2189520 C2, 20.09.2002. SU 1809908 A3, 15.04.1993. RU 2211399 C2, 27.08.2003. RU 2130149 C1, 10.05.1999.

Адрес для переписки:
620000, г.Екатеринбург, а/я 63, ул. Клары
Цеткин, 14, ООО "Уралтрансгаз", Т.И. Сазыкиной

(72) Автор(ы):

Гайдт Давид Давидович (RU),
Наумейко Анатолий Васильевич (RU),
Дейнеженко Владимир Иванович (RU),
Рябов Виктор Михайлович (RU),
Бухарин Игорь Александрович (RU),
Божко Надежда Владимировна (RU),
Гольдфарб Анатолий Яковлевич (RU),
Носова Марина Федоровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Уралтрансгаз" (ООО "Уралтрансгаз") (RU)

(54) СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ НА ТРУБОПРОВОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству трубопроводного транспорта и может быть использовано при нанесении защитного полимерного покрытия на магистральные трубопроводы. Очищают поверхность стального трубопровода, нагревают ее перемещением нагревателя вдоль трубопровода и наносят один или нескольких слоев изоляционных материалов. Нагрев поверхности трубопровода осуществляют потоком насыщенного горячего водяного пара при

атмосферном давлении. Перед нагревом поверхности на нее наносят водный пассивирующий раствор, а после нагрева сушат до полного удаления сконденсировавшейся на поверхности трубопровода влаги. Сушку поверхности производят потоком горячих дымовых газов. Нанесенное покрытие дополнительно обрабатывают потоком горячих дымовых газов. Повышает надежность изоляционного покрытия. 2 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006108966/06, 21.03.2006**(24) Effective date for property rights: **21.03.2006**(45) Date of publication: **27.01.2008 Bull. 3**

Mail address:

**620000, g.Ekaterinburg, a/ja 63, ul. Klary
Tsetkin, 14, OOO "Uraltransgaz", T.I. Sazykino**

(72) Inventor(s):

**Gajdt David Davidovich (RU),
Naumajko Anatolij Vasil'evich (RU),
Dejnezhchenko Vladimir Ivanovich (RU),
Rjabov Viktor Mikhajlovich (RU),
Bukharin Igor' Aleksandrovich (RU),
Bozhko Nadezhda Vladimirovna (RU),
Gol'dfarb Anatolij Jakovlevich (RU),
Nosova Marina Fedorovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"Uraltransgaz" (OOO "Uraltransgaz") (RU)**

(54) **METHOD OF DEPOSITION OF THE PROTECTIVE COATING ON THE PIPELINE**

(57) Abstract:

FIELD: oil-producing industry; petrochemical industry; natural gas industry; other industries; methods of deposition of the protective polymeric coatings on the pipelines.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to construction of the pipeline transport and may be used at deposition of the protective polymeric coatings on the main pipelines. The method provides, that first clean the surface of the steel pipeline, heat it up by moving the heater along the pipeline and deposit one or several layers of the insulation polymeric materials on it. Before the surface heating they apply on it

the water inhibitive solution, and after the heating - dry it till the complete removal of the condensed moisture from the surface of the pipeline. Drying of the surface is exercised by the stream of the hot flue gases. The deposited coating is additionally treated with the stream of the hot flue gases. The invention provides the increased reliability of the insulating polymeric coatings of the pipelines.

EFFECT: the invention ensures the increased reliability of the insulating polymeric coating of the pipelines.

3 cl

Изобретение относится к строительству и ремонту трубопроводов и может быть использовано при нанесении защитного полимерного покрытия на магистральные трубопроводы, например при непрерывном механизированном нанесении покрытия из термоусаживающихся лент либо напыляемого покрытия из жидких терморективных композиций на протяженные участки в условиях трассы.

Известно нанесение изоляционного покрытия на трубопровод, при котором осуществляют нагрев наружной поверхности изолируемого участка с помощью установок, снабженных огневыми горелками («Установки сушки от конденсата наружной поверхности трубопроводов типа СТ», ОАО «КрЭМЗ», www.kremz.ru).

Однако применение огневых горелок не обеспечивает равномерности нагрева поверхности трубопровода в диапазоне температур, необходимых для нанесения полимерных покрытий.

Известны способы нанесения полимерного защитного покрытия, при которых нагрев поверхности трубопровода осуществляют методом теплового излучения от инфракрасных излучателей с электрическим разогревом («Установка для нагрева трубы», ОАО «Курганмашзавод», www.kmz.ru) или газовым (RU №2130149 C1, F16L 58/10, опубл. 10.05.1999).

К недостаткам способов относятся низкий темп нагрева, большая инерционность излучателей и связанная с этим сложность обеспечения требуемой температуры нагрева на участках необходимых технологических остановок при нанесении изоляции.

Наиболее близким техническим решением, принятым за прототип, является способ восстановления защитных изоляционных покрытий на высоконапорных газопроводах компании «Транскэнада пайплайнз Лтд.» (Восстановление защитных изоляционных покрытий на высоконапорных газопроводах большого диаметра. Экспресс-информация. Серия: Транспорт, переработка и использование газа в зарубежных странах. Зарубежный опыт. Выпуск 19, Москва, 1988, с.1-8).

Способ включает дробеструйную очистку участка трубопровода, нагрев трубы с помощью передвижного пропанового подогревателя, нанесение ленточного изоляционного покрытия из термоусаживающегося материала и дополнительный подогрев нанесенного покрытия самоходным инфракрасным подогревателем.

Однако при использовании пропановых нагревателей сложно обеспечить равномерность нагрева по периметру трубопровода, не исключается возможность локальных перегревов, особенно при кратковременных остановках. Этот способ нагрева обладает низким КПД и высокой пожароопасностью. Кроме того, из-за окисления поверхности под воздействием пламени адгезия полимерных покрытий, в т.ч. термоусаживающихся лент, к поверхности стали нестабильна, имеет низкую водостойкость.

Техническая задача, решаемая изобретением, заключается в повышении качества защитного покрытия за счет обеспечения требуемого температурного режима его нанесения и модифицирования поверхностного слоя стали, а также в минимизации затрат на нагрев.

Поставленная задача решается за счет того, что в способе нанесения защитного покрытия на наружную поверхность стального трубопровода, включающем очистку поверхности, ее нагрев при перемещении нагревателя вдоль трубопровода и нанесение одного или нескольких слоев изоляционных материалов, согласно изобретению, нагрев поверхности трубопровода осуществляют потоком насыщенного горячего водяного пара при атмосферном давлении, причем перед нагревом поверхности на нее наносят водный пассивирующий раствор, а после нагрева сушат до полного удаления сконденсировавшейся на ней влаги.

Кроме того, сушку поверхности после нагрева производят потоком горячих дымовых газов. А также нанесенное покрытие дополнительно обрабатывают потоком горячих дымовых газов.

Применение при нагреве в качестве теплоносителя потока насыщенного горячего водяного пара обеспечивает высокую эффективность теплопередачи вследствие того, что

нагрев поверхности металла осуществляют не столько за счет температуры теплоносителя (пара), сколько за счет высокой теплоты парообразования, выделяемой при конденсации пара на холодной поверхности. При этом обеспечивается высокая равномерность нагрева, так как чем ниже температура участка поверхности металла, тем интенсивнее происходит

5 на нем конденсация пара и выделение тепла. Применение насыщенного водяного пара при атмосферном давлении исключает техническую возможность перегрева поверхности трубопровода выше 100°C при любых отклонениях в технологических режимах, позволяет обеспечивать как нагрев, так и термостатирование участка трубопровода перед нанесением защитного покрытия.

10 Обработка поверхности трубопровода водным пассивирующим раствором перед нагревом исключает ее окисление и гидратацию водяным паром и атмосферным кислородом в процессе последующих операций нагрева и сушки и во время межоперационных пауз, а также химически модифицирует ее, создавая условия для образования адгезионных связей с материалом полимерного покрытия, устойчивых к

15 воздействию водных сред.

В процессе сушки поверхности после нагрева происходит завершение ее химической модификации и удаление влаги, которая неизбежно конденсируется на нагреваемом участке трубопровода. Тем самым достигается создание чистой, сухой, химически модифицированной поверхности, нагретой до заданной технологической температуры, что

20 обеспечивает необходимые условия для формирования покрытия с высокими значениями адгезии.

Применение для сушки поверхности потока горячих дымовых газов позволяет значительно ускорить процесс сушки, избежать снижения температуры нагретого участка трубопровода.

25 Дополнительная обработка нанесенного покрытия потоком горячих дымовых газов способствует быстрому и полному завершению процесса отверждения покрытия в случае применения терморезистивных изоляционных материалов либо термической усадки при нанесении термоусаживающихся покрытий и оберткок. Использование дымовых газов для операций сушки поверхности и термообработки покрытия позволяет полнее утилизировать

30 тепло, образующееся при сжигании топлива в устройстве получения водяного пара и тем самым снизить затраты на нагрев трубопровода перед нанесением покрытия и при его формировании.

Нанесение покрытия на трубопровод осуществляют следующим образом. Сначала вручную либо с помощью перемещающихся по трубопроводу механизмов производят

35 очистку поверхности от загрязнений и окислов. В зависимости от материалов покрытий можно применять очистку металлическими щетками либо с помощью пескоструйных установок. На очищенную поверхность наносят водный пассивирующий раствор с помощью валиков, растирочных полотенец либо набрызгом. По обработанному таким образом трубопроводу перемещают нагревательную камеру, выполненную, например в виде

40 кольцевого кожуха, охватывающего участок трубопровода по окружности. В пространство между стенками камеры и поверхностью трубопровода подают насыщенный горячий водяной пар, который получают в котле (парогенераторе) и направляют в камеру по паропроводу. Подачу пара в камеру и выпуск из нее организуют таким образом, чтобы поток пара омывал поверхность участка трубопровода по всему периметру.

45 Нагретую паром поверхность сушат от образовавшегося на ней конденсата. Сушку можно выполнять как за счет естественного испарения с нагретой поверхности, так и принудительно путем дополнительного нагрева или обдува. В заявляемом способе сушку выполняют путем обдува поверхности горячими дымовыми газами, образующимися при сгорании топлива в парогенераторе и подаваемыми по гибкому дымоходу в перемещаемую

50 по трубопроводу кольцевую сушильную камеру.

На подготовленную таким образом поверхность наносят слои изоляционных материалов, образующие покрытие заданной конструкции. Нанесение может осуществляться любыми известными методами в зависимости от вида изоляционных

материалов, например жидкие полимерные материалы - методом распыления либо валиками, ленточные материалы - методом намотки.

При нанесении покрытий из термоусаживающихся лент тепло, запасенное в металле покрываемого трубопровода, может оказаться недостаточным для полной усадки материала. В этом случае нанесенное покрытие дополнительно подогревают потоком горячих дымовых газов, аналогично тому, как выполняется сушка поверхности после парового нагрева. Такой дополнительный подогрев можно применять также при нанесении покрытий на основе жидких термореактивных композиций (эпоксидных, полиуретановых и т.п.) для ускорения процесса отверждения.

Преимущества способа при нанесении покрытия из термореактивных композиций или термоусаживающихся лент заключается также в том, что требуемые значения температуры нагрева как для ускорения процесса отверждения термореактивных материалов (60-90°), так и для усадки термоусаживающихся лент (70-100°), находятся в интервале, в котором при нагреве поверхности трубопровода насыщенным горячим водяным паром при атмосферном давлении обеспечивается наилучшая равномерность температуры.

Техническая невозможность перегрева поверхности выше 100°С горячим водяным паром при атмосферном давлении предотвращает опасность теплового повреждения наносимого покрытия при любых отклонениях технологического режима.

Кроме того, при нанесении таких покрытий очистку поверхности необходимо выполнять абразивоструйным методом до «белого металла». Очищенная таким образом поверхность склонна к быстрому окислению, что приводит к снижению адгезионных свойств покрытия, а обработка поверхности водным пассивирующим раствором позволяет исключить эту проблему.

Предлагаемый способ нанесения защитного покрытия был применен при изоляции в трассовых условиях участка трубопровода диаметром 1020 мм. Изолируемый участок трубопровода вывешивался над землей на троллеях трубоукладчиков. Все операции по подготовке поверхности, ее нагреву и нанесению покрытия проводили с помощью навешиваемых на трубопровод установок, которые размещали между троллеями и перемещали вместе с ними вдоль изолируемого участка трубопровода. Изоляцию проводили при непрерывном процессе. Сначала с помощью самоходного осциллирующего механизма с закрепленными на нем пескоструйными соплами проводили абразивоструйную очистку поверхности купрошлаком. Затем поверхность обрабатывали фосфатсодержащим водным пассивирующим раствором с помощью растирочных полотенец. Сразу после нанесения раствора осуществляли нагрев поверхности трубопровода в перемещаемой по нему кольцевой нагревательной камере потоком насыщенного горячего водяного пара, который получали в обогреваемом газом парогенераторе, перемещаемом по земле вдоль трубопровода. Пар подавали по гибкой трубе в полость камеры между ее стенками и поверхностью трубопровода, омывая ее по периметру. Сушку нагретой паром поверхности осуществляли с помощью камеры сушки, в которую подавали отходящие от топки парогенератора горячие дымовые газы. На подготовленную таким образом поверхность спиральной намоткой наносили защитное покрытие в виде двухслойной термоусаживающейся ленты «Терма СТМП» с последующей ее прикаткой упругими роликами. Нанесенное покрытие подвергали дополнительному нагреву в камере, идентичной камере сушки, потоком горячих дымовых газов для достижения полной усадки ленты.

Процесс нанесения покрытия проводили с линейной скоростью 0,5-0,8 м/мин. Температуру поверхности покрываемого участка трубопровода в момент нанесения покрытия выдерживали в диапазоне 80-95°С, контроль температуры проводили с помощью инфракрасного пирометра. Температуру внутри камер сушки и нагрева поддерживали в диапазоне 80-100°С за счет регулирования количества дымовых газов, подаваемых в камеры. При остановках процесса для замены рулона подачу пара и дымовых газов не прерывали.

По результатам проведенных работ оценено качество нанесенного двухслойного

покрытия. Установлено, что прочность сцепления покрытия с поверхностью трубопровода составила 75 н/см (при 20°C), что соответствует величине, достигаемой в лабораторных условиях. Затраты на нагрев поверхности по сравнению с индукционным нагревом (обеспечивающим сохранение того же качества поверхности) снижены более чем на 20%.

5 Аналогичным образом может быть выполнено нанесение защитного покрытия из жидких терморезактивных материалов: эпоксидных, полиуретановых, в частности покрытия из полиуретановой композиции Protegol 32-55, время формирования которого при температуре 60°C сокращается практически в 10 раз по сравнению с его формированием при температуре 20°C. Все операции при этом, за исключением собственно нанесения
10 изоляционного материала, выполняют по приведенной выше схеме. Нанесение изоляционного материала производится либо перемещающимся по трубопроводу после камеры сушки осциллирующим механизмом с закрепленными на нем автоматическими распылителями, либо двумя операторами при помощи ручных распылителей, перемещающимися вдоль трубопровода с обеих сторон. Температуру поверхности перед
15 нанесением покрытия, а также внутри камер сушки и дополнительного нагрева поддерживают в этом случае в диапазоне 60-90°C.

Предлагаемый способ нанесения защитных покрытий позволяет получать покрытия с высокими защитными свойствами за счет обеспечения требуемого температурного режима их нанесения и дополнительной пассивирующей обработки поверхности, а также снизить
20 затраты на нагрев металла за счет высокой эффективности теплопередачи при нагреве насыщенным водяным паром и на нагрев покрытия - за счет использования вторичного тепла горячих дымовых газов.

Формула изобретения

25 1. Способ нанесения защитного покрытия на стальной трубопровод, включающий очистку поверхности, ее нагрев при перемещении нагревателя вдоль трубопровода и нанесение одного или нескольких слоев изоляционных материалов, отличающийся тем, что нагрев поверхности трубопровода осуществляют потоком насыщенного горячего водяного пара при атмосферном давлении, причем перед нагревом поверхности на нее наносят
30 водный пассивирующий раствор, а после нагрева сушат до полного удаления сконденсировавшейся на ней влаги.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что сушку поверхности после нагрева производят потоком горячих дымовых газов.

35 3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что нанесенное покрытие дополнительно обрабатывают потоком горячих дымовых газов.

40

45

50