



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009146837/22**, 16.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.12.2009

(45) Опубликовано: **27.04.2010**

Адрес для переписки:
**450059, г.Уфа-59, ул. Ст. Халтурина, 46, кв.19,
А.Р. Эпштейну**

(72) Автор(ы):

**Куршев Алексей Вячеславович (RU),
Тубаяков Вильдан Алиевич (RU),
Эпштейн Аркадий Рувимович (RU),
Хасаншин Линар Радикович (RU),
Мурзагулов Венер Рифкатович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

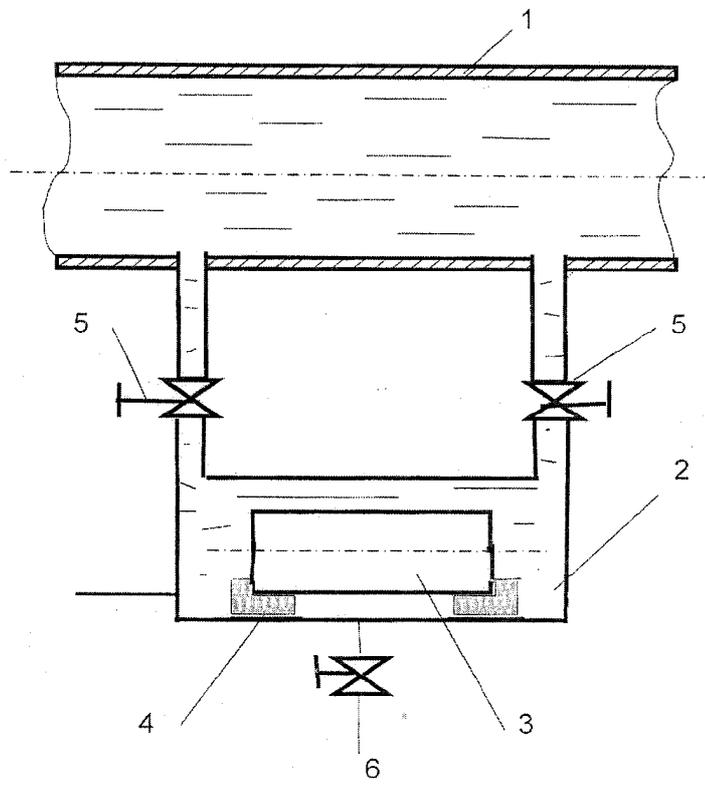
**Куршев Алексей Вячеславович (RU),
Тубаяков Вильдан Алиевич (RU),
Эпштейн Аркадий Рувимович (RU),
Хасаншин Линар Радикович (RU),
Мурзагулов Венер Рифкатович (RU)**

(54) УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ

Формула полезной модели

Устройство защиты трубопроводов от внутренней коррозии, заключающееся в катодной поляризации защищаемого оборудования путем формирования источника постоянного тока с использованием «жертвенного» электрода - металла с низкой электрохимической активностью, по отношению к железу, например магний, отличающееся тем, что «жертвенный» электрод размещается в сформированном байпасном участке трубопровода, гальванически изолирован от корпуса устройства, технологически подключается к защищаемому трубопроводу через коммутационные задвижки, содержит дренажный вентиль и располагается в максимально низкой части защищаемого участка трубопровода.

RU 93456 U1



RU 93456 U1

Полезная модель относится к устройствам защиты от коррозии манифольдов, резервуаров, шлейфов добывающих скважин и линейной части подземных продуктопроводов и нефтепроводов путем их катодной поляризации.

5 Известно устройство протекторной защиты линейной части трубопроводов включающее и запорную арматуру от коррозии путем создания использования крупных гальванических элементов, в которых катодом является защищаемое сооружение. Такая катодная защита получила название протекторной защиты, защита гальваническими анодами или защита автономными анодами (1). Улиг Г.Г.,
10 Реви.Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Под ред. А.М. Сухотина. - Л.; Химия, 1989, - Пер. изд. США., 1985. - 456 с.

Недостатком устройств протекторной защиты является ограниченный срок службы протектора, малая зона действия защиты и недостаточная эффективность от коррозии внутренней поверхности трубопровода.

15 Частично эти недостатки устранены в устройствах катодной защиты с использованием наземного источника питания постоянного тока и вспомогательного электрода. Устройство для реализации катодной защиты предполагает подключение положительного полюса источника питания к
20 вспомогательному электроду (аноду), а отрицательный - к защищаемому сооружению с использованием металлической (гальванической) связи, то есть, внешний ток прилагают к корродирующему металлу, на поверхности которого действуют локальные элементы. Ток течет от вспомогательного электрода к
25 катодным и анодным участкам коррозионных элементов на поверхности защищаемого металла и возвращается в источник тока. Как только поляризация катодных участков внешним током достигает потенциала анода, на всей поверхности металла устанавливается одинаковый потенциал и локальный (разрушающий) ток больше не протекает. Таким образом, пока к металлу приложен
30 внешний ток, он не может корродировать (2). Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов, - М.: Металлургия, 1976. - 472 с.

Недостатком этого устройства является недостаточная эффективность в условиях высокого электрического сопротивления грунтов и как следствие, сниженные значения плотности тока, также отмечено, что применение рассмотренного
35 устройства, также, не повышает усталостную прочность металла внутренней поверхности труб, в частности не предотвращает «канавочное» разрушение по нижней образующей в трехфазной расслоившейся системе газ-нефть-водный электролит.

40 Цель изобретения - повышение эффективности защиты внутренней поверхности трубопроводов от коррозии путем увеличения зоны действия защиты и комплексного воздействия на внутреннюю поверхность металлического трубопровода.

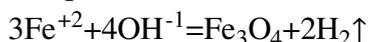
45 Поставленная цель достигается тем, «жертвенный» электрод размещается в сформированном байпасном участке трубопровода, гальванически изолирован от корпуса устройства, технологически подключается к защищаемому трубопроводу через коммутационные задвижки, содержит дренажный вентиль и располагается в максимально низкой части защищаемого участка трубопровода.

50 Достижение положительного эффекта в предложенном устройстве обеспечивается, во-первых, повышенной плотностью тока, вследствие использования в качестве электролита перекачиваемой жидкости (воды эмульгированной в нефти), эффекта «катодной пассивности», так как внутренняя

поверхность, трубопровода покрывается прочной пленкой Fe₃O₄ (магнетит), обеспечивая иммунитет от коррозии и устранение дефектных зон вдоль трубопровода, не увеличивает гидравлического сопротивления трубопровода и не препятствует прохождению очистных устройств (скребка).

На фиг. изображена схема устройства для предотвращения трубопроводов от внутренней коррозии состоящая из защищаемого трубопровода 1, корпуса 2, «жертвенного» электрода 3, диэлектрических упоров 4, коммутирующих задвижек 5 и дренажного вентиля 6. Устройство устанавливается в нижней части защищаемого трубопровода.

Устройство работает следующим образом. Под действием сформированного гальванического источника электрического тока (железо-магний элемент), протекающего через транспортируемую минерализованную жидкость, происходит электролиз воды эмульгированной в нефти и за счет электрохимических реакций, кроме катодной поляризации защищаемого оборудования, обеспечиваются условия для образования защитной пленки магнетита по выражению:



Вещества, способствующие возникновению на металле защитной пленки, носят название пассивирующих агентов. Для железа хорошим пассивирующим агентом служат ионы ОН. В результате электролиза на поверхности металла образуется тончайшая пленка слоя окиси, препятствующая дальнейшему окислению.

Существование таких «оксидных пленок» доказано различными методами; поляризацией отраженного света, рентгенографическим путем и др. При некоторых условиях возможно образование пленок магнетита и известковых отложений в таком сочетании, что дефекты трубопровода будут полностью заблокированы.

Блокировка этих дефектов означает, что нет доступа электролита к защищаемому сооружению, а следовательно, нет условий для развития коррозии. Как показали проведенные лабораторные исследования, электролитическое воздействие приводит к появлению газовых пузырьков малого радиуса на поверхности защищаемого металла, с электрически заряженной поверхностью и, тем самым, устойчивых к схлопыванию.

Возможность образования хорошо проводящего гладкого покрытия достаточной толщины силы притяжения снижают настолько, что сдвиговые напряжения срывают частицы солей, парафинов, гидратов и продуктов коррозионного износа с внутренней поверхности трубопровода, обеспечивая разрушение загрязнений, их отрыв от внутренней линейной части поверхности трубопровода и облегчая их удаление потоком транспортируемой жидкости. Одновременно на очищенной стальной поверхности образуется защитная, с малой шероховатостью, пассивирующая пленка магнетита Fe₃O₄, обеспечивающая иммунитет от коррозии и устранение дефектных зон. Учитывая, что электрическое сопротивление оксидной пленки значительно больше сопротивления чистого металла, большая часть тока, шунтируя защищенные оксидной пленкой участки поверхности, потечет к новым участкам стальной поверхности, тем самым, обеспечивая защиту более удаленных участков от места расположения устройства.

Литература:

1. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Под ред. А.М. Сухотина. - Л. 6 Химия, 1989, - Пер. изд. США., 1985. - 456 с.
2. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов, - М.: Металлургия, 1976. - 472 с.

(57) Реферат

Изобретение относится к области защиты от коррозии манифольдов, шлейфов
добывающих скважин и линейной части подземных продуктопроводов и
5 нефтепроводов путем их катодной поляризации и формированием гладкой, с малой
адгезией, защитной и пассивирующей пленки окислов на их внутренней поверхности.
Устройство защиты нефтепроводов от внутренней коррозии заключающийся в
катодной поляризации защищаемого оборудования путем формирования источника
10 постоянного тока с использованием «жертвенного» электрода - металла с низкой
электрохимической активности, по отношению к железу, например магний, причем
«жертвенный» электрод гальванически изолирован от трубопровода и размещается
внутри защищаемого оборудования, а само устройство располагается в
15 максимально низкой части трубопровода.

20

25

30

35

40

45

50

55

РЕФЕРАТ

Изобретение относится к области защиты от коррозии манифольдов, шлейфов добывающих скважин и линейной части подземных продуктопроводов и нефтепроводов путём их катодной поляризации и формированием гладкой, с малой адгезией, защитной и пассивирующей плёнки окислов на их внутренней поверхности.

Устройство защиты нефтепроводов от внутренней коррозии заключающийся в катодной поляризации защищаемого оборудования путём формирования источника постоянного тока с использованием «жертвенного» электрода - металла с низкой электрохимической активности, по отношению к железу, например магний, причём «жертвенный» электрод гальванически изолирован от трубопровода и размещается внутри защищаемого оборудования, а само устройство располагается в максимально низкой части трубопровода.

2009146837



МПК 7 E 21 B 37/00

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ

Полезная модель относится к устройствам защиты от коррозии манифольдов, резервуаров, шлейфов добывающих скважин и линейной части подземных продуктопроводов и нефтепроводов путём их катодной поляризацией.

Известно устройство протекторной защиты линейной части трубопроводов включающее и запорную арматуру от коррозии путём создания использования крупных гальванических элементов, в которых катодом является защищаемое сооружение. Такая катодная защита получила название протекторной защиты, защита гальваническими анодами или защита автономными анодами (1). Улиг Г.Г., Ревя Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Под ред. А.М. Сухотина.-Л.; Химия, 1989,-Пер. изд. США., 1985.-456 с.

Недостатком устройств протекторной защиты является ограниченный срок службы протектора, малая зона действия защиты и недостаточная эффективность от коррозии внутренней поверхности трубопровода.

Частично эти недостатки устранены в устройствах катодной защиты с использованием наземного источника питания постоянного тока и вспомогательного электрода. Устройство для реализации катодной защиты предполагает подключение положительного полюса источника питания к

вспомогательному электроду (аноду), а отрицательный – к защищаемому сооружению с использованием металлической (гальванической) связи, то есть, внешний ток прилагают к корродирующему металлу, на поверхности которого действуют локальные элементы. Ток течёт от вспомогательного электрода к катодным и анодным участкам коррозионных элементов на поверхности защищаемого металла и возвращается в источник тока. Как только поляризация катодных участков внешним током достигает потенциала анода, на всей поверхности металла устанавливается одинаковый потенциал и локальный (разрушающий) ток больше не протекает. Таким образом, пока к металлу приложен внешний ток, он не может корродировать

(2). Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов, - М.: Металлургия, 1976. – 472с.

Недостатком этого устройства является недостаточная эффективность в условиях высокого электрического сопротивления грунтов и как следствие, сниженные значения плотности тока, также отмечено, что применение рассмотренного устройства, также, не повышает усталостную прочность металла внутренней поверхности труб, в частности не предотвращает «канавочное» разрушение по нижней образующей в трёхфазной расслоившейся системе газ-нефть-водный электролит.

Цель изобретения – повышение эффективности защиты внутренней поверхности трубопроводов от коррозии путём увеличения зоны действия защиты и комплексного воздействия на внутреннюю поверхность металлического трубопровода.

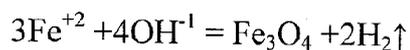
Поставленная цель достигается тем, «жертвенный» электрод размещается в сформированном байпасном участке трубопровода, гальванически изолирован от корпуса устройства, технологически подключается к защищаемому трубопроводу через коммутационные задвижки, содержит дренажный вентиль и располагается в максимально низкой части защищаемого участка трубопровода.

Достижение положительного эффекта в предложенном устройстве обеспечивается, во-первых, повышенной плотностью тока, вследствие использования в качестве электролита перекачиваемой жидкости (воды эмульгированной в нефти), эффекта «катодной пассивности», так как внутренняя поверхность, трубопровода покрывается прочной плёнкой Fe_3O_4 (магнетит), обеспечивая иммунитет от коррозии и устранение дефектных зон вдоль трубопровода, не увеличивает гидравлического сопротивления трубопровода и не препятствует прохождению очистных устройств (скребка).

На фиг. изображена схема устройства для предотвращения трубопроводов от внутренней коррозии состоящая из защищаемого трубопровода 1, корпуса 2, «жертвенного» электрода 3, диэлектрических упоров 4, коммутирующих задвижек 5 и дренажного вентиля 6. Устройство устанавливается в нижней части защищаемого трубопровода.

Устройство работает следующим образом. Под действием сформированного гальванического источника электрического тока (железо-магниевый элемент), протекающего через транспортируемую

минерализованную жидкость, происходит электролиз воды эмульгированной в нефти и за счёт электрохимических реакций, кроме катодной поляризации защищаемого оборудования, обеспечиваются условия для образования защитной плёнки магнетита по выражению:



Вещества, способствующие возникновению на металле защитной плёнки, носят название пассивирующих агентов. Для железа хорошим пассивирующим агентом служат ионы ОН. В результате электролиза на поверхности металла образуется тончайшая плёнка слоя окиси, препятствующая дальнейшему окислению. Существование таких «оксидных плёнок» доказано различными методами; поляризацией отражённого света, рентгенографическим путём и др. При некоторых условиях возможно образование плёнок магнетита и известковых отложений в таком сочетании, что дефекты трубопровода будут полностью заблокированы. Блокировка этих дефектов означает, что нет доступа электролита к защищаемому сооружению, а следовательно, нет условий для развития коррозии. Как показали проведённые лабораторные исследования, электролитическое воздействие приводит к появлению газовых пузырьков малого радиуса на поверхности защищаемого металла, с электрически заряженной поверхностью и, тем самым, устойчивых к схлопыванию.

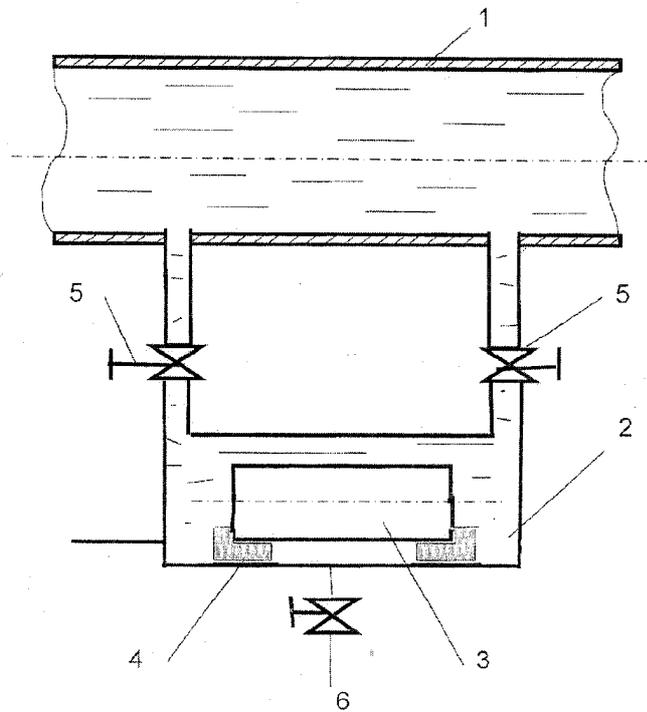
Возможность образования хорошо проводящего гладкого покрытия достаточной толщины силы притяжения снижают настолько, что сдвиговые напряжения срывают частицы солей, парафинов, гидратов и

продуктов коррозионного износа с внутренней поверхности трубопровода, обеспечивая разрушение загрязнений, их отрыв от внутренней линейной части поверхности трубопровода и облегчая их удаление потоком транспортируемой жидкости. Одновременно на очищенной стальной поверхности образуется защитная, с малой шероховатостью, пассивирующая плёнка магнетита F_3O_4 , обеспечивающая иммунитет от коррозии и устранение дефектных зон. Учитывая, что электрическое сопротивление оксидной плёнки значительно больше сопротивления чистого металла, большая часть тока, шунтируя защищённые оксидной плёнкой участки поверхности, потечёт к новым участкам стальной поверхности, тем самым, обеспечивая защиту более удалённых участков от места расположения устройства.

Литература:

1. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Под ред. А.М. Сухотина.-Л. 6 Химия, 1989,- Пер. изд. США., 1985.-456 с.
2. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов, - М.: Металлургия, 1976. – 472с.

**УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ
ТРУБОПРОВОДОВ ОТ
ВНУТРЕННЕЙ КОРРОЗИИ**



Фиг. 1