

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045965**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.01.23

(21) Номер заявки
202391206

(22) Дата подачи заявки
2021.09.29

(51) Int. Cl. **C23F 13/02** (2006.01)
C23F 13/06 (2006.01)
F16L 58/00 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ**

(31) **2020135629**

(32) **2020.10.28**

(33) **RU**

(43) **2023.06.21**

(86) **PCT/RU2021/050320**

(87) **WO 2022/093074 2022.05.05**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**БУРБУЛИС АНТОН ГЕННАДЬЕВИЧ
(RU)**

(74) Представитель:
Нюховский В.А. (RU)

(56) EA-B1-31694
RU-A-2015134339
RU-U1-183407

(57) Изобретение относится к защите объектов от коррозии, а именно к устройствам электрохимической протекторной защиты нефтепроводов и газопроводов - промышленных, скважинных, магистральных, трубопроводов нефтеперерабатывающих заводов, водопроводов и т.п. Устройство содержит фланцевую вставку 1, установленную в трубопроводе 2, трибогенератор 3, рабочие элементы которого выполнены в виде сменных картриджей, каждый из которых представляет из себя диск 4 с отверстиями 5, между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни 6, на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод 7, при этом картриджи соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом 8, а токоотвод соединен алюминиевым проводом 9 с углубленным в грунт алюминиевым протекторным элементом 10. Использование предложенного устройства позволяет на 70-80% снизить скорость коррозии трубопровода, что увеличивает срок межремонтного периода трубопровода и, соответственно, сокращает эксплуатационные расходы.

B1

045965

**045965
B1**

Изобретение относится к защите объектов от коррозии, а именно: к устройствам электрохимической защиты стальных нефтепроводов и газопроводов - промышленных, скважинных, магистральных, трубопроводов нефтеперерабатывающих заводов, водопроводов и т.п.

При транспортировке перекачиваемой среды по стальному трубопроводу происходят процессы как химической, так и электрохимической коррозии, вызывая различные виды коррозионного повреждения металла, такие как межкристаллитная коррозия, питтинговая коррозия, структурно-избирательная, подповерхностная, язвенная и т.д., что является основной причиной разгерметизации трубопроводов.

Известен гальванический способ и электрохимическое устройство защиты стальных трубопроводов от коррозии, согласно которому защищаемая конструкция контактирует с протекторной пластиной, изготовленной из металла, имеющего меньший, чем у него стандартный электрохимический потенциал, например никель, цинк, алюминий и их сплавы (см. Краткая химическая энциклопедия. Статья "Защита металлов электрохимическая - протекторная система катодной защиты" М., Изд-во "Советская энциклопедия", 1967 г. т. II, с.87).

Функцию анода в данном устройстве выполняют оба металла, при этом электрохимическое растворение металла протекторной пластины обеспечивает протекание через защищаемую конструкцию необходимого минимума катодного тока. К недостаткам этого устройства относится быстрое разрушение пластины.

Известно также устройство электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, характеризующееся подводом к металлу трубопровода отрицательных электрических зарядов от источника постоянного тока, с возможностью измерения напряжения между металлом трубопровода и Землей (см. Краткая химическая энциклопедия. Статья "Защита металлов электрохимическая - катодная защита с наложенным током" М., Изд-во "Советская энциклопедия", 1967 г. т. II, с. 86)

При наложении катодного тока с помощью катодной станции, за счет смещения естественного коррозионного потенциала металла трубопровода в отрицательную сторону, скорость окисления и растворения металла, из которого изготовлен трубопровод, уменьшается.

Ограничением применения этого устройства является необходимость подведения внешнего источника питания и постоянного контроля за величиной подаваемого тока.

Этот недостаток преодолён в известном устройстве электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, содержащем фланцевую вставку, внутри которой установлен трибоэлектрический генератор, рабочие элементы которого выполнены в виде соединённых между собой перфорированных алюминиевых дисков, установленных внутри трубопровода с возможностью электрического контакта со стенкой трубопровода, и углублённый в грунт протекторный элемент (см. Патент ЕА № 031694, МПК С23F 13/02, 2018)

Указанное устройство по технической сущности и достигаемому результату наиболее близко к предлагаемому техническому решению и поэтому принято в качестве его прототипа.

Согласно известному изобретению устройство содержит автоматический выпрямитель с аналоговым управлением, электрически соединённый со стальной стенкой трубопровода и углублённым в грунт протекторным элементом. Трубопровод оснащён стальной фланцевой вставкой, в проточной части которой установлен трибоэлектрический генератор (трибогенератор), в виде перфорированных дисков из алюминия Д16, имеющих жёсткий контакт со стенкой вставки, а через нее электрический контакт со стенкой трубопровода. Благодаря этому осуществляется дополнительный подвод к стенкам трубопровода отрицательных электрических зарядов, вырабатываемых за счёт трения прокачиваемого потока о стенки отверстий.

Использование дополнительного источника постоянного тока в виде трибогенератора позволяет сократить затраты энергии на эксплуатацию внешнего источника постоянного тока.

Однако это устройство обладает рядом недостатков, снижающих его эффективность. К их числу относится низкая выработка статического электричества, а также быстрый износ рабочих элементов. Это требует внеочередных ремонтов, что усложняет эксплуатацию устройства.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности устройства электрохимической защиты трубопроводов от коррозии.

Указанный технический результат достигается устройством электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, содержащем фланцевую вставку, внутри которой установлен трибоэлектрический генератор, рабочие элементы которого выполнены в виде соединённых между собой перфорированных алюминиевых дисков, установленных внутри трубопровода с возможностью электрического контакта со стенкой трубопровода, и углублённый в грунт протекторный элемент, при этом рабочие элементы выполнены в виде заменяемых картриджей, каждый из которых представляет из себя диск с отверстиями, между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни, на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод, при этом рабочие элементы соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом, а токоотвод соединён алюминиевым проводом с углублённым в грунт алюминиевым протекторным элементом.

Увеличение эффективности устройства достигается за счёт обеспечения возможности генерации электрических зарядов в количестве, достаточном для защиты металла трубопровода от коррозии, без

использования внешнего источника электропитания, при этом заземление рабочих элементов трибогенератора балансирует происходящие электрохимические процессы, что существенно замедляет процесс их разрушения, а их разветвлённая поверхность обеспечивает максимальный фрикционный контакт с перекачиваемой средой. Эти положительные факторы являются неожиданным результатом использования предложенного технического решения.

Согласно изобретению используют оборудование, соответствующее ГОСТ Р 51164-98 "Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии", ГОСТ 9.602-2016 "Единая система защиты от коррозии и старения".

На фиг. 1 представлена схема устройства электрохимической защиты трубопроводов от коррозии.

На фиг. 2 - заменяемый картридж трибогенератора.

Устройство содержит (фиг. 1) фланцевую вставку 1, установленную в трубопроводе 2, внутри которого установлен трибогенератор 3, рабочие элементы (фиг. 2) которого выполнены в виде сменных картриджей, каждый из которых представляет из себя диск 4 с отверстиями 5, между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни 6, на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод 7, при этом картриджи соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом 8, а токоотвод соединён алюминиевым проводом 9 с углублённым в грунт алюминиевым протекторным элементом 10.

При сборке устройства трибогенератор 3 в виде соединённых между собой алюминиевым проводом 8 картриджей таким же проводом подсоединяют к фланцевой вставке 1 и устанавливают в проточной части трубопровода, а затем заземляют, соединяя токоотвод 7 алюминиевым проводом 9 с углублённым в грунт протекторным элементом 10. Для трубопроводов, в полости которых производится очистка при помощи прогона поршней, устройство монтируется в лупинге. Использование нескольких точек трибоэлектрической генерации постоянного тока на одном участке эксплуатируемого трубопровода с возможностью заземления создает максимальный уровень защиты металла трубопровода от коррозии.

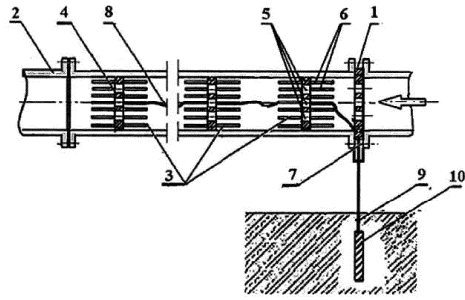
Устройство работает следующим образом.

При открытых задвижках на трубопроводе (на чертеже не показаны) прокачиваемый поток (показан стрелкой) проходит по трубопроводу, внутри которого установлен трибогенератор 3, где электризуется за счёт трения о разветвлённую поверхность его рабочих элементов - отверстий 5 и стержней 6 на дисках 4, соединённых друг с другом при помощи многожильного алюминиевого провода 8. Получаемый при этом постоянный электрический ток, который возникает на рабочих элементах, по такому же проводу подаётся на фланцевую вставку 1 и используется для снижения разности потенциалов между стенками трубопровода и потоком перекачиваемой среды. Поскольку все детали трибогенератора изготовлены из алюминия, имеющего значение стандартного электродного потенциала меньше, по сравнению с железом, из которого изготовлен трубопровод, электрохимическое растворение металла рабочих элементов трибогенератора обеспечивает протекание через стенки трубопровода необходимого количества катодного тока. За счёт отведения избыточного потенциала через токоотвод 7 на землю путём присоединения его алюминиевым проводом 9 к углублённому в грунт алюминиевому протекторному элементу 10 поддерживают требуемое значение потенциалов, что существенно замедляет процесс их разрушения.

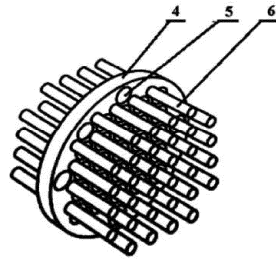
Использование предложенного устройства позволяет на 70-80% снизить скорость коррозии трубопроводов, что увеличивает срок межремонтного периода трубопроводов и, соответственно, сокращает эксплуатационные расходы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для электрохимической защиты стального трубопровода от коррозии, содержащее фланцевую вставку, внутри которой установлен трибоэлектрический генератор, рабочие элементы которого выполнены в виде соединённых между собой перфорированных алюминиевых дисков, установленных внутри трубопровода с возможностью электрического контакта со стенкой трубопровода, и углублённый в грунт протекторный элемент, отличающееся тем, что рабочие элементы выполнены в виде заменяемых картриджей, каждый из которых представляет из себя диск с отверстиями, между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни, на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод, при этом рабочие элементы соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом, а токоотвод соединён алюминиевым проводом с углублённым в грунт алюминиевым протекторным элементом.



Фиг. 1



Фиг. 2