

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 236969

ЛАБОРАТОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫДЕРЖКИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ ТРУБОПРОВОДНЫХ СТАЛЕЙ В КОРРОЗИОННОЙ СРЕДЕ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Болобов Виктор Иванович (RU), Жуйков Илья Владиславович (RU), Попов Григорий Геннадьевич (RU)*

Заявка № 2025107763

Приоритет полезной модели 31 марта 2025 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 02 сентября 2025 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 31 марта 2035 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 17/002 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2025107763, 31.03.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.03.2025

Дата регистрации:
02.09.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.03.2025

(45) Опубликовано: 02.09.2025 Бюл. № 25

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Болобов Виктор Иванович (RU),
Жуйков Илья Владиславович (RU),
Попов Григорий Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1578596 A1, 15.07.1990. SU 838533
A1, 15.06.1981. RU 2240535 C1, 20.11.2004. RU
2430353 C1, 27.09.2011.

(54) ЛАБОРАТОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫДЕРЖКИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ ТРУБОПРОВОДНЫХ СТАЛЕЙ В КОРРОЗИОННОЙ СРЕДЕ

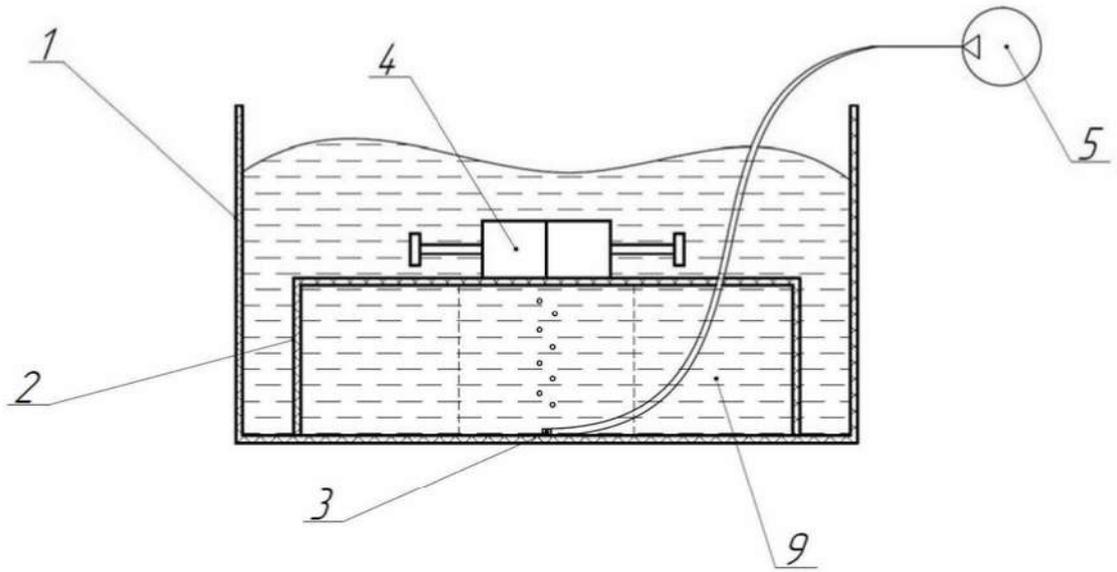
(57) Реферат:

Полезная модель относится к коррозионным испытаниям, а именно к испытаниям трубопроводных сталей на стойкость к язвенной коррозии под напряжением. Техническим результатом является повышения точности оценки коррозионной стойкости трубопроводных

сталей к язвенной коррозии под напряжением. Повышение точности оценки коррозионной стойкости трубопроводных сталей к язвенной коррозии под напряжением достигается за счет конструкции подставки, канала для подвода воздуха и емкости.

RU 236969 U1

RU 236969 U1



Фиг. 1

RU 236969 U1

RU 236969 U1

Полезная модель относится к коррозионным испытаниям, а именно к испытаниям трубопроводных сталей на стойкость к язвенной коррозии под напряжением.

Известна установка для коррозионных испытаний (патент РФ № 2430353, опубл. 27.09.2011), моделирующая условия, максимально приближенные к условиям эксплуатации оборудования и трубопроводов, работающих в агрессивных средах. В состав установки входят герметичные контейнеры с двумя завинчивающимися крышками, закрепленные на рабочем валу, имеющем с одной стороны электромеханический привод с редуктором и электродвигателем, а с другой стороны рабочий вал установлен на опоре. Рабочий вал с редуктором, электродвигателем и контейнерами помещены в теплоизолированный корпус, который снабжен тепловентилятором, поддерживающим необходимую температуру при помощи системы автоматического управления температурой. Газ может подаваться в контейнеры в продолжение всего испытания. Выход отработанного испытательного газа из контейнера осуществляется через дренажную трубку, соединенную с регулирующим элементом отвода отработанного испытательного газа. При переворачивании контейнера происходит периодическое смачивание образцов коррозионной жидкостью, уровень которой должен всегда находиться ниже отверстия дренажной трубки.

Недостатком устройства является тип контейнера с неполным погружением в коррозионную среду и, как следствие, неравномерный контакт образцов с коррозионной средой.

Известна установка для специальных гравиметрических исследований коррозионных процессов (патент РФ № 2240535, опубл. 20.11.2004), которая состоит из рамы со стойками, на которых в подшипниках качения установлен рабочий вал, на котором параллельно друг другу закреплены попарно симметрично расположенные сосуды с помещенными в них через штуцеры образцами. Привод рабочего вала электромеханический и состоит из электродвигателя с передаточными механизмами, которые придают вращательное и колебательное движение сосудам. Колодочный тормоз позволяет проводить различные технологические операции при любом положении рабочего вала. Для подачи газа в сосуды служит вентиль подвода газа и импульсные трубки, по которым газ подается через вентили подачи газа, закрепленные непосредственно на сосудах. Выход газа из сосудов происходит через подпорные вентили, импульсные трубки отвода газа и вентиль отвода газа в магистраль отвода. Для контроля давления коррозионной среды в сосудах предусмотрены манометры.

Недостатком известной установки является большая площадь контакта коррозионной среды поверхностью, не относящейся к испытываемым образцам - внутренние стенки испытательной камеры, держатели для образцов и выполненной из нержавеющей стали. Это может привести к проявлению влияния на коррозионный процесс посторонних продуктов коррозии, в первую очередь, легирующих элементов нержавеющей сталей. Также установка качательного типа качается только из стороны в сторону на 180° , не позволяя полностью переворачивать ячейки на 360° вокруг оси, что препятствует равномерному погружению образцов в коррозионную среду.

Известна установка для коррозионных испытаний (авторское свидетельство СССР № 838533, опубл. 15.06.79), которая представляет собой герметичную камеру, содержащую размещенные в ней образцы и заполненную жидкой средой до заданного уровня, в которую подают газообразную среду. После подачи газообразной среды камеру вращают вокруг горизонтальной оси, осуществляя периодическое смачивание жидкостью образцов, размещенных в полости камеры. При этом шибером регулируют подачу газообразной среды в полость камеры.

Недостатком устройства является смачивание образцов за счет вращения камеры, что не позволяет обеспечить их полное погружение в коррозионную среду.

Известна установка, предназначенная для испытания материалов на воздействие соляного тумана (патент №1578596, опубл. 15.07.1990), которая представляет собой камеру, предназначенную для климатических испытаний в условиях морского климата. Камера состоит из герметичного корпуса с плотно закрывающейся дверью. Стенки камеры являются составными и выполнены из соединенных между собой одинаковых по размеру полых панелей, часть панелей разделена перегородками. Высота, ширина и количество панелей выбираются исходя из результатов решения системы уравнений теплового баланса.

Недостатком камеры является использование составных стенок, что не позволяет обеспечить необходимую герметичность при использовании камеры для испытаний с жидкими агрессивными средами.

Известно устройство для испытаний образцов на коррозию под напряжением в атмосфере (ГОСТ 9.909-86. Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы испытаний на климатических испытательных станциях: Государственный стандарт СССР: дата введения 1986-07-29. – М.: Стандартиформ, 1986. – 22 с.), принятое за прототип, которое включает образцы в виде пластин площадью 150×100 мм, толщиной 0,5-3,0 мм, которые закрепляются в скобах, и с их помощью подвергаются изгибу до необходимой стрелы прогиба, соответствующей напряжению 0,9 предела текучести испытуемого металла. Образцы вместе со скобами размещаются на стендах и подвергаются воздействию атмосферной коррозии в условиях, соответствующих предполагаемым условиям эксплуатации изделий, деталей или узлов, в которых будут использованы испытуемые материалы.

Недостатком является размещение скоб с пластинами на стендах, не позволяющих выполнить коррозионные испытания в агрессивной жидкой среде.

Техническим результатом является повышение точности оценки коррозионной стойкости трубопроводных сталей к язвенной коррозии под напряжением.

Технический результат достигается тем, что устройство дополнительно содержит емкость, которая выполнена из материала стойкого к коррозии, на дно которой установлена подставка, в центре верхней поверхности которой выполнено отверстие, размер которого превышает длину пластины из анализируемых сталей, в нижних боковых поверхностях напротив друг друга выполнены отверстия, в которые установлен канал для подвода воздуха, который выполнен в форме трубки из стойкого к агрессивным средам полиэтилена, при этом на участке, который соответствует ширине подставки, выполнена перфорация, один конец канала выполнен с возможностью подключения к компрессору, а на другом конце установлена пробка, на верхней поверхности подставки, над отверстием закреплены в боковом положении скобы, при этом между скобами и пластинами установлены вкладыши.

Устройство поясняется чертежами.

На фиг. 1 – общий вид установки;

на фиг. 2 – установка вид сверху;

где 1 – емкость;

2 – подставка;

3 – канал для подвода воздуха;

4 – скоба;

5 – компрессор;

- 6 – полимерные вкладыши;
- 7 – пластины из анализируемых сталей;
- 8 – пробка;
- 9 – агрессивная среда;
- 10 – отверстие.

Лабораторное устройство для выдержки напряженно-деформированных образцов трубопроводных сталей в коррозионной среде состоит из емкости 1 (фиг. 1, 2), которая выполнена из материала стойкого к коррозии. На дно емкости установлена подставка 2, в центре верхней поверхности которой выполнено отверстие 10, размер которого превышает длину пластины из анализируемых сталей 7. В нижних боковых поверхностях напротив друг друга выполнены отверстия, в которые установлен канал для подвода воздуха 3, который выполнен в форме трубки из стойкого к агрессивным средам полиэтилена. Перфорация на канале для подвода воздуха 3 выполнена на участке, который соответствует ширине подставки 2. Длину канала для подвода воздуха 3 подбирают исходя из условия его пролегания через всю ширину подставки. Один конец канала выполнен с возможностью подключения к компрессору 5, а на другом конце установлена пробка 8. На верхней поверхности подставки 2, непосредственно над отверстием 10 закреплены в боковом положении скобы 4. Между скобами 4 и пластинами из анализируемых сталей 7 установлены вкладыши 6.

Лабораторное устройство для выдержки напряженно-деформированных образцов трубопроводных сталей в коррозионной среде работает следующим образом. Вначале пластины из анализируемых сталей 7 подвергают шлифовке и полировке. После этого пластины из анализируемых сталей 7 закрепляют в скобы 4, и устанавливая вкладыши 6. Затем пластины из анализируемых сталей 7 изгибают, при этом фиксируют необходимую стрелу изгиба с помощью индикатора часового типа (на фигуре не показан). После размещения скоб 4 на верхней поверхности подставки 2 заполняют емкость 1 агрессивной средой 9, в качестве которой используют водный раствор NaCl концентрации от 2 до 4 %. После заполнения емкости 1 до уровня, который обеспечивает полное погружение пластин из анализируемых сталей 7 в агрессивную среду 9, включают компрессор 5. Воздух начинает поступать в канал для подвода воздуха 3, и через перфорацию подниматься вверх, непосредственно к пластинам из анализируемых сталей 7 через отверстие 10 в подставке 2. Далее осуществляют выдержку пластин в агрессивной среде. Во время выдержки осуществляют фиксацию времени выдержки, которое составляет от 5 до 50 ч, а также проводят периодический осмотр.

После проведения выдержки скобы 4 с пластинами из анализируемых сталей 7 извлекают из емкости 1, а затем извлекают пластины из анализируемых сталей 7 из скоб 4. Пластины из анализируемых сталей 7 промывают, просушивают, очищают от следов коррозии механическим путем и приступают к исследованию коррозионного поражения их поверхности, руководствуясь соответствующим способом оценки коррозионной стойкости сталей к язвенной коррозии под напряжением.

Повышения точности оценки коррозионной стойкости трубопроводных сталей к язвенной коррозии под напряжением достигается за счет конструкции подставки, канала для подвода воздуха и емкости.

(57) Формула полезной модели

Лабораторное устройство для выдержки напряженно-деформированных образцов трубопроводных сталей в коррозионной среде, содержащее скобу, размещенную на стенде, отличающееся тем, что устройство дополнительно содержит емкость, которая

выполнена из материала, стойкого к коррозии, на дно которой установлена подставка, в центре верхней поверхности которой выполнено отверстие, размер которого превышает длину пластины из анализируемых сталей, в нижних боковых поверхностях напротив друг друга выполнены отверстия, в которые установлен канал для подвода воздуха, который выполнен в форме трубки из стойкого к агрессивным средам полиэтилена, при этом на участке, который соответствует ширине подставки, выполнена перфорация, один конец канала выполнен с возможностью подключения к компрессору, а на другом конце установлена пробка, на верхней поверхности подставки, над отверстием закреплены в боковом положении скобы, при этом между скобами и пластинами установлены вкладыши.

15

20

25

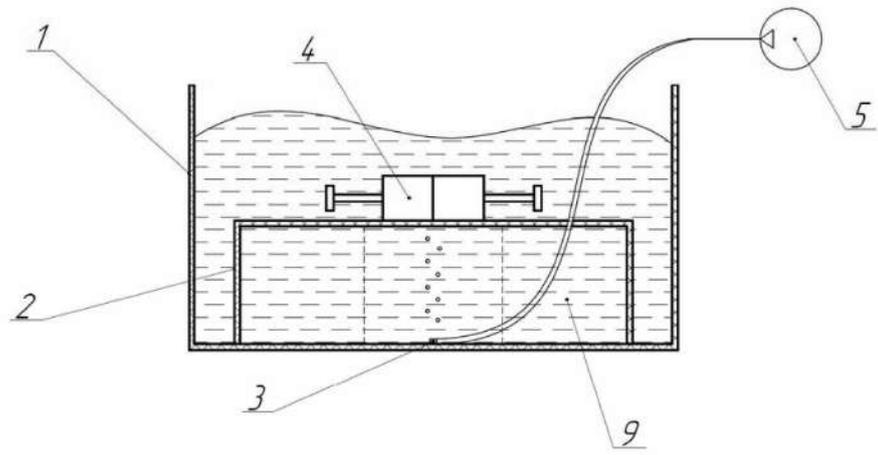
30

35

40

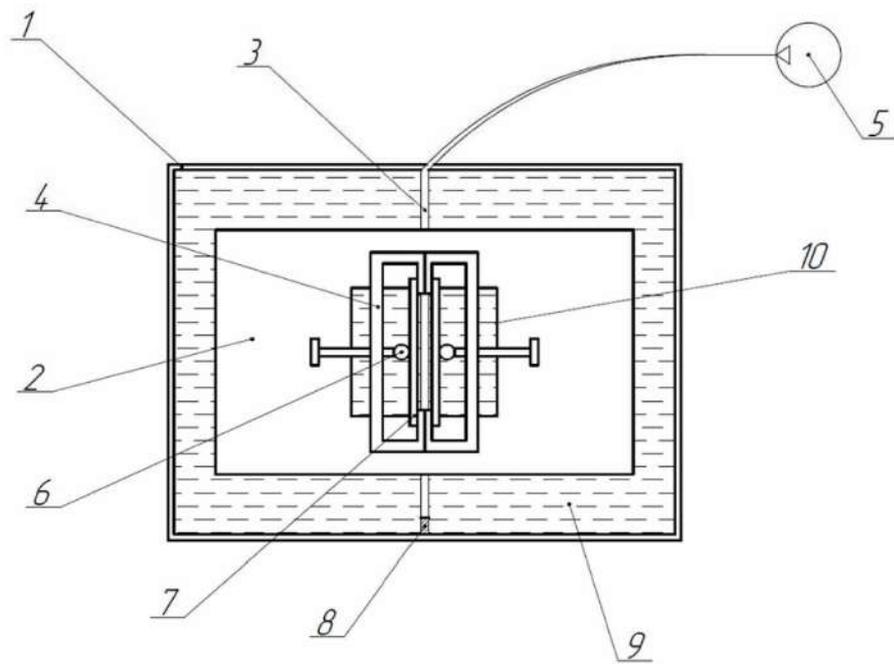
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2