

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2773111

СТЕНД ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ГИДРОАБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Васильева Мария Александровна (RU), Кускильдин Рафис Бурибаевич (RU), Волчихина Александра Алексеевна (RU), Серебров Максим Алексеевич (RU)*

Заявка № 2021127092

Приоритет изобретения **15 сентября 2021 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **30 мая 2022 г.**

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **15 сентября 2041 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 3/56 (2022.02)

(21)(22) Заявка: 2021127092, 15.09.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.09.2021

Дата регистрации:
30.05.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.09.2021

(45) Опубликовано: 30.05.2022 Бюл. № 16

Адрес для переписки:
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
ФГБОУ ВО СПГУ, Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Васильева Мария Александровна (RU),
Кускильдин Рафис Бурибаевич (RU),
Волчихина Александра Алексеевна (RU),
Серебров Максим Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2691639 C1, 17.06.2019. RU
2650047 C1, 06.04.2018. SU 241074 A1, 01.04.1969.
US 9341555 B2, 17.05.2016.

(54) СТЕНД ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ГИДРОАБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС

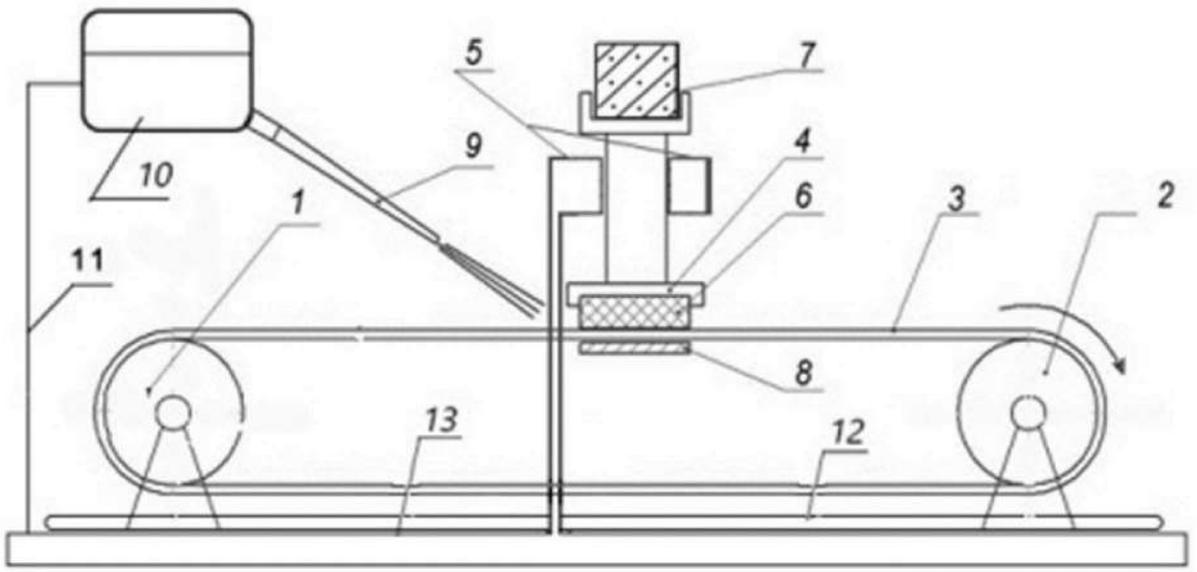
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для испытания материалов на гидроабразивный износ. Стенд содержит станину, на которой установлен ленточный конвейер с двумя вращающимися барабанами, обтянутыми абразивной лентой, и державку с испытуемым образцом. В станине выполнено отверстие, в которое установлено крепление, на котором с возможностью съема закреплен бак, в нижней его части выполнено отверстие для установки податчика жидкости, который выполнен в виде трубки с расплюснутым плоским концом. Первый барабан является натяжным барабаном, закрепленным с возможностью смещения вдоль станины, а второй барабан является приводным барабаном, закреплённым неподвижно на станине. Под приводным барабаном и нижней поверхностью абразивной ленты установлена на станине емкость для сбора рабочей жидкости. Державка закреплена в направляющих элементах

с возможностью вертикального перемещения, а к торцам державки присоединены две площадки, причем нижняя площадка предназначена для закрепления испытуемого образца, а верхняя площадка предназначена для установки контрольного груза. Стенд дополнительно содержит неподвижную опорную площадку, закрепленную на станине под абразивной лентой под площадкой соприкосновения ее с испытуемым образцом, а податчик жидкости расположен под углом 30° к абразивной ленте на расстоянии 0,1 м от линии соприкосновения абразивной ленты и испытуемого образца. Технический результат: повышение точности и информативности измерений при проведении испытаний полимерных материалов на гидроабразивный износ при постоянной температуре в зоне контакта движущейся абразивной ленты и испытуемого образца. 1 ил.

RU 2 773 111 C1

RU 2 773 111 C1



Фиг.1

RU 2773111 C1

RU 2773111 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01N 3/56 (2022.02)

(21)(22) Application: **2021127092, 15.09.2021**

(24) Effective date for property rights:
15.09.2021

Registration date:
30.05.2022

Priority:

(22) Date of filing: **15.09.2021**

(45) Date of publication: **30.05.2022** Bull. № 16

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU
VO SPGU, Patentno-litsenziyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Vasileva Mariia Aleksandrovna (RU),
Kuskildin Rafis Buribaevich (RU),
Volchikhina Aleksandra Alekseevna (RU),
Serebrov Maksim Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **STAND FOR COMPARATIVE ASSESSMENT OF POLYMERIC MATERIALS FOR HYDRO-ABRASIVE WEAR**

(57) Abstract:

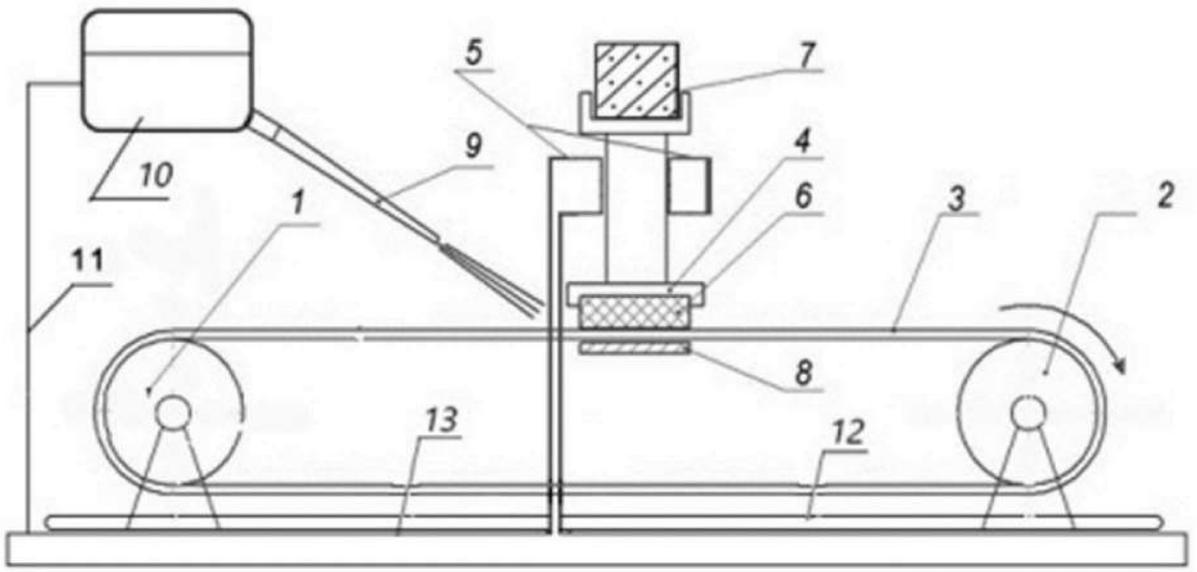
FIELD: materials testing.

SUBSTANCE: invention relates to devices for testing materials for hydroabrasive wear. The stand contains a frame on which a belt conveyor with two rotating drums covered with an abrasive belt is installed, and a holder with a test sample. A hole is made in the frame, in which a fastening is installed, on which the tank is fixed with the possibility of removal, in its lower part there is a hole for installing a liquid feeder, which is made in the form of a tube with a flattened flat end. The first drum is a tension drum, fixed with the possibility of displacement along the bed, and the second drum is a drive drum, fixed on the bed. Under the drive drum and the bottom surface of the abrasive belt, a container is installed on the frame to collect the working fluid. The holder is fixed in the guide elements

with the possibility of vertical movement, and two platforms are attached to the ends of the holder, the lower platform is intended for fixing the test sample, and the upper platform is intended for installing a test weight. The stand additionally contains a fixed support platform fixed on the frame under the abrasive belt under the platform of its contact with the test sample, and the liquid feeder is located at an angle of 30° to the abrasive belt at a distance of 0.1 m from the line of contact between the abrasive belt and the test sample.

EFFECT: increasing the accuracy and information content of measurements when testing polymeric materials for hydroabrasive wear at a constant temperature in the contact zone of a moving abrasive belt and the test sample.

1 cl, 1 dwg



Фиг.1

RU 2773111 C1

RU 2773111 C1

Изобретение относится к устройствам для испытания материалов на гидроабразивный износ. Такое устройство может быть использовано для сравнительной оценки материалов на гидроабразивный износ при одних и тех же условиях.

5 Известно устройство для определения стойкости внутренней поверхности труб на гидроабразивный износ (ГОСТ Р 55877-2013. Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Методы испытаний. Определение износостойкости внутренней поверхности. Утвержден и введен в действие Приказом
10 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 2003-ст - Москва.: Стандартинформ. - 2014. - 15 с.). Испытательная установка представляет собой двухходовую траверсу раму с закрепленным на ней испытуемым образцом установленную на неподвижное основание. При этом обеспечена возможность наклона траверсы относительно горизонтальной оси вращения, находящейся посередине длины образца, на угол $\pm 22,5^\circ$ с постоянной скоростью качания (10 ± 2) испытательных циклов в минуту.

15 Недостатком такого устройства является ограниченная длина испытуемого образца, что не позволяет достигать значительных скоростей перемещения абразивного состава при крайних положениях траверсы. Данный недостаток конструкции приводит к значительному увеличению времени испытаний при испытании на износ полимерных образцов.

20 Известен стенд для испытания материала на гидроабразивное изнашивание (патент RU № 53777, опубликовано 27.05.2006) состоит из рамы, держателя образца с устройством для его перемещения и гидроабразивной головки эжекторного типа, которая снабжена устройством горизонтального перемещения, обеспечивающим
25 регулирование расстояния от торца наконечника гидроабразивной головки до поверхности испытываемого образца. При этом один вход гидроабразивной головки соединен с бункером для абразива, а второй вход связан с системой подачи жидкости. С помощью устройства перемещения держателя образца и устройства горизонтального перемещения гидроабразивной головки обеспечивается регулирование подачи струи абразивосодержащей жидкости на испытуемый образец под заданным углом атаки и
30 на заданном расстоянии от наконечника гидроабразивной головки.

Недостатком данного устройства является форма гидроабразивной головки для формирования струи абразивосодержащей жидкости воздействующей на испытуемый образец, при этом образец закрепляется под углом к исходящей струе, что приводит к ударному воздействию струи на испытуемый образец. С помощью данного стенда
35 сложно получить результаты износа идентичные гидроабразивному износу поверхности трубы.

Известно устройство для испытаний на гидроабразивный износ (авторское свидетельство № 892273 опубликовано 23.12.1981) содержащее конусный бак с ребрами на его внутренней поверхности для гидроабразивной среды, установленный в нем
40 вертикально ротор с всасывающими патрубками, привод вращения ротора и держатели образцов, в котором с целью повышения равномерности изнашивания образцов, всасывающие патрубки выполнены изогнутыми и обращены выпуклостью к оси вращения ротора.

Недостатком данного устройства является то, что испытуемые образцы закреплены
45 под прямым углом к исходящему потоку гидроабразивной среды. Такое расположение образцов приводит к тому, что износ материала происходит не идентично гидроабразивному износу внутренней поверхности трубы.

Известна машина для испытаний деталей на абразивный износ (патент РФ №2702994

опубликовано 15.10.2019), включающая раму, на которой установлены емкость с абразивной смесью и механизм вращения, связанный через муфту с коробкой передач, при этом на выходном валу коробки передач установлены счетчик оборотов и ротор, а на цилиндрической поверхности закреплены испытываемые образцы, погруженные в абразивную смесь. Емкость с абразивной смесью установлена с возможностью перемещения в вертикальной плоскости по заданной программе, а дно емкости снабжено подложкой выполненной из абразивного материала, при этом на торце ротора закреплен вибровозбудитель, датчик вибрации и датчик силы.

Недостатком данного устройства является то, крепление ротора на цилиндрической поверхности рядом с испытываемыми образцами приводит к его контакту с абразивной жидкостью и последующему истиранию. Недостатком данной машины является низкая степень приближенности испытания к условиям эксплуатации, поскольку условия силового взаимодействия абразивной среды и испытываемого образца находятся на низком уровне.

Известно устройство для исследования износостойкости покрытий при гидроабразивном воздействии (патент РФ № 166009 опубликовано 10.11.2016), содержащее наполненный гидроабразивной средой сосуд, в полости которого размещен смеситель, закрепленный в патроне вертикально-сверлильного станка, при этом смеситель выполнен в виде многогранного стержня, а образцы нанесенных на подложки испытываемых покрытий прикреплены к его граням на внутренней поверхности сосуда.

Недостатком такого устройства является наличие ограниченного объема гидросмеси в замкнутой емкости, что приводит к резкому повышению температуры гидросмеси. Данный недостаток приводит к искажению результатов испытаний т.к. стойкость полимера при повышенной температуре резко снижается.

Известно устройство для ленточного шлифования (Карякина М.И. Лабораторный практикум по испытанию лакокрасочных материалов и покрытий - М.: Химия, 1977. - 240 с.), принятое за прототип, которое состоит из двух соосно вращающихся барабанов, обтянутых шлифовальной шкуркой, испытательный образец закреплен в столике с бортами, для предотвращения смещения образца. Абразивная лента прижимается с помощью подвижного утюжка, под действием груза воздействующего на него с помощью рычага.

Недостатком данного устройства является то, что абразивная лента сомкнута в замкнутый контур. В процессе испытания на шлифуемость нагреваются абразивная лента и испытываемый образец, что искажает результаты испытаний.

Техническим результатом является повышение точности и информативности измерений при проведении испытаний полимерных материалов на гидроабразивный износ при постоянной температуре в зоне контакта движущейся абразивной ленты и испытываемого образца.

Технический результат достигается тем, что в станине выполнено отверстие, в которое установлено крепление, на котором с возможностью съема закреплен бак, в нижней его части выполнено отверстие для установки податчика жидкости, который выполнен в виде трубки с расплюснутым плоским концом, а под приводным барабаном и нижней поверхностью абразивной ленты, установлена на станине емкость для сбора рабочей жидкости.

Устройство поясняется следующей фиг. 1:

фиг. 1 - общая схема устройства, где:

1 - натяжной барабан;

2 - приводной барабан;

- 3 - абразивная лента;
- 4 - державка;
- 5 - направляющие элементы;
- 6 - испытуемый образец;
- 5 7 - контрольный груз;
- 8 - опорная площадка;
- 9 - податчик жидкости;
- 10 - бак;
- 11 - крепление;
- 10 12 - емкость для сбора рабочей жидкости;
- 13 - станина.

Устройство для сравнительной оценки полимерных материалов на гидроабразивный износ состоит из ленточного конвейера, который включает натяжной барабан 1 закрепленный с возможностью смещения вдоль станины 13 и приводного барабана 2 закрепленного неподвижно на станине 13. Абразивная лента 3 соединена в замкнутый контур и обхватывает натяжной барабан 1 и приводной барабан 2. Державка 4 выполнена в форме стержня, например из стали и закреплена в направляющих элементах 5 с возможностью вертикального перемещения. К торцам державки 4 присоединены две площадки. Нижняя площадка державки 4 выполнена с выемкой в форме квадрата, для закрепления испытуемого образца 6. На верхней площадке державки 4 выполнена выемка в форме квадрата, для установки контрольного груза 7. Под абразивной лентой 3 под площадкой соприкосновения ее с испытуемым образцом 6, закреплена на станине 13 неподвижная опорная площадка 8. Под приводным барабаном 2 и нижней поверхностью абразивной ленты 3, установлена на станине 13 емкость для сбора рабочей жидкости 12. В станине 13 выполнено отверстие для установки крепления 11. Бак 10 закреплен на креплении 11 с возможностью съема. Податчик жидкости 9, выполнен в виде трубки с расплюснутым плоским концом, расположен под углом 30° к абразивной ленте на расстоянии 0,1 м от линии соприкосновения абразивной ленты 3 и испытуемого образца 6. Податчик жидкости 9 установлен в отверстие, которое выполнено в нижней части бака 10.

Устройство работает следующим образом. На нижнюю площадку державки 4 закрепляют испытуемый образец 6, а на верхнюю площадку закрепляют контрольный груз 7. Приводной барабан приводится во вращение электродвигателем (не показано). Приводной барабан 2 приводит в движение абразивную ленту 3. Натяжной барабан 1 обеспечивает отсутствие провисания ленты. Державка 4 под действием силы тяжести контрольного груза 7 прижимает испытуемый образец 6 к абразивной ленте 3. Направляющие элементы 5 препятствуют смещению державки 4 с испытуемым образцом 6. Податчик жидкости 9 подает жидкость из бака 10 для охлаждения испытуемого образца 6 и покрытия абразивной ленты слоем жидкости, которая стекает в емкость для сбора рабочей жидкости 12. Опорная площадка 8 не дает изгибаться абразивной ленте 3 в плоскости соприкосновения с испытуемым образцом 6 и создает условие равномерного воздействия абразивной ленты 3 на испытуемый образец 6.

Устройство позволяет проводить испытания на истирание при постоянной температуре испытуемого образца и соотносить эти результаты с гидроабразивным износом материала за счет подачи охлаждающей и смазывающей жидкости в зону контакта абразивной ленты и испытуемого образца.

(57) Формула изобретения

Стенд для сравнительной оценки полимерных материалов на гидроабразивный износ, включающий станину, на которой установлен ленточный конвейер с двумя вращающимися барабанами, обтянутые абразивной лентой, державку с испытуемым образцом, отличающийся тем, что в станине выполнено отверстие, в которое установлено крепление, на котором с возможностью съема закреплен бак, в нижней его части выполнено отверстие для установки податчика жидкости, который выполнен в виде трубки с расплюснутым плоским концом, причем первый барабан является натяжным барабаном, закрепленным с возможностью смещения вдоль станины, а второй барабан является приводным барабаном, закреплённым неподвижно на станине, причем под приводным барабаном и нижней поверхностью абразивной ленты установлена на станине емкость для сбора рабочей жидкости, причем державка закреплена в направляющих элементах с возможностью вертикального перемещения, а к торцам державки присоединены две площадки, причем нижняя площадка предназначена для закрепления испытуемого образца, а верхняя площадка предназначена для установки контрольного груза, причем стенд дополнительно содержит неподвижную опорную площадку, закрепленную на станине под абразивной лентой под площадкой соприкосновения ее с испытуемым образцом, а податчик жидкости расположен под углом 30° к абразивной ленте на расстоянии 0,1 м от линии соприкосновения абразивной ленты и испытуемого образца.

20

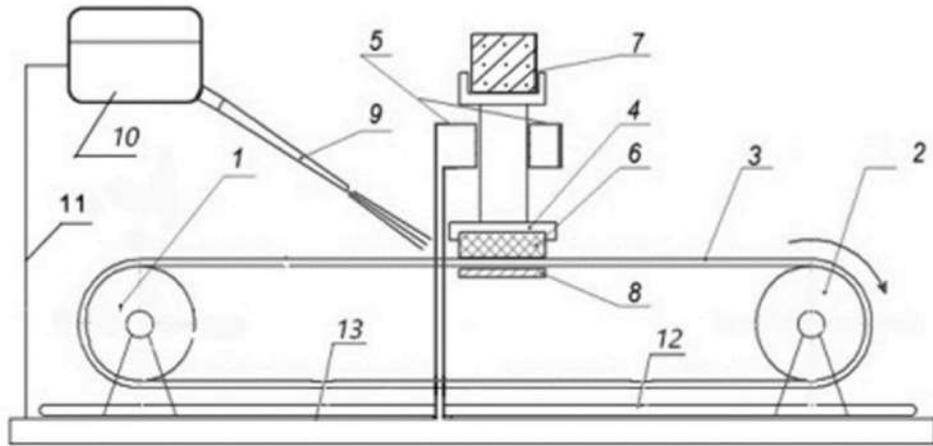
25

30

35

40

45



Фиг.1