



(51) МПК
C09D 175/00 (2006.01)
C09D 175/04 (2006.01)
C09D 175/08 (2006.01)
C08G 18/10 (2006.01)
C08G 18/48 (2006.01)
B05D 1/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C09D 175/00 (2022.05); C09D 175/04 (2022.05); C09D 175/08 (2022.05); C08G 18/10 (2022.05); C08G 18/48 (2022.05); B01D 1/00 (2022.05); C08G 2150/00 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2020144000, 30.12.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.12.2020

Дата регистрации:
15.02.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.12.2020

(43) Дата публикации заявки: 01.07.2022 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 15.02.2023 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦИС, для Нелюба
(МИЦ КМ)

(72) Автор(ы):

Нелюб Владимир Александрович (RU),
Орлов Максим Андреевич (RU),
Калинников Александр Николаевич (RU),
Сторожук Иван Павлович (RU),
Бородулин Алексей Сергеевич (RU),
Богачёв Вячеслав Владимирович (RU),
Поликарпова Ирина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э.Баумана) (RU),
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕВЕРМАШ"
(ООО "СЕВЕРМАШ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2680400 C1, 21.02.2019. RU
2664546 C2, 20.08.2018. RU 2531191 C1,
20.10.2014. US 2007237965 A1, 11.10.2007. JP
63242381 A, 07.10.1988. RU 2686904 C1,
06.05.2019.

(54) СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ПОЛИУРЕТАНА НА ИЗДЕЛИЯ ИЗ УГЛЕКОМПОЗИТА

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к способу нанесения защитного состава из полиуретана на изделия из углекомпозиата, и может быть использовано при нанесении состава с целью увеличения срока службы изделий из углекомпозиата при работе в экстремальных условиях. Способ включает смешивание компонентов А и В двухкомпонентной полиуретановой системы путем количественного переноса компонента Б к компоненту А в соотношении 1:5, растворение растворителем,

подготовку поверхности изделия из углекомпозиата путем обработки мелкозернистой наждачной бумагой, напыление по меньшей мере одного слоя защитного состава на всю поверхность изделия, высушивание защитного состава, проведение по меньшей мере одной дефектоскопии и дополнительной полимеризации. Компонент А полиуретановой системы состоит из преполимера на основе простого полиэфира и толуилендиизоцианата и технического углерода, представляющего собой мелкодисперсный

порошок, содержание влаги в котором составляет не более 3% от массы. Компонент Б состоит из аминного отвердителя уретановых полимеров, жидкого низкомолекулярного полиэтиленгликоля и диэтилтолуолдиамин. Изобретение

обеспечивает увеличение срока службы изделий из углекомпозиата, а также повышение эффективности обработки поверхности при нанесении защитного состава.

RU 2790265 C2

RU 2790265 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C09D 175/00 (2006.01)
C09D 175/04 (2006.01)
C09D 175/08 (2006.01)
C08G 18/10 (2006.01)
C08G 18/48 (2006.01)
B05D 1/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C09D 175/00 (2022.05); *C09D 175/04* (2022.05); *C09D 175/08* (2022.05); *C08G 18/10* (2022.05); *C08G 18/48* (2022.05); *B01D 1/00* (2022.05); *C08G 2150/00* (2022.05)

(21)(22) Application: **2020144000, 30.12.2020**(24) Effective date for property rights:
30.12.2020Registration date:
15.02.2023

Priority:

(22) Date of filing: **30.12.2020**(43) Application published: **01.07.2022 Bull. № 19**(45) Date of publication: **15.02.2023 Bull. № 5**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,
MGTU im. N.E. Baumana, TSIS, dlya Nelyuba
(MITS KM)**

(72) Inventor(s):

**Nelyub Vladimir Aleksandrovich (RU),
Orlov Maksim Andreevich (RU),
Kalinnikov Aleksandr Nikolaevich (RU),
Storozhuk Ivan Pavlovich (RU),
Borodulin Aleksej Sergeevich (RU),
Bogachev Vyacheslav Vladimirovich (RU),
Polikarpova Irina Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj
tehnicheskij universitet imeni N.E. Baumana
(natsionalnyj issledovatel'skij universitet)"
(MGTU im. N.E. Baumana) (RU),
OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOJ
OTVETSTVENNOSTYU "SEVERMASH"
(OOO "SEVERMASH") (RU)**

(54) **METHOD FOR APPLICATION OF PROTECTIVE COATING OF POLYURETHANE TO PRODUCTS OF CARBON COMPOSITE**

(57) Abstract:

FIELD: material processing.

SUBSTANCE: present invention relates to a method for application of a protective composition of polyurethane to products of carbon composite; it can be used in the application of a composition to increase a service life of products of carbon composite, when operating under extreme conditions. The method includes mixing of components A and B of a two-component polyurethane system by quantitative transfer of the component B to the component A at a ratio of 1: 5, dissolution with a solvent, preparation of a surface of a product of carbon composite by processing with fine-grained sandpaper, spraying of at least one layer of the protective composition on the entire surface of the product, drying of the protective composition, at

least one flaw detection, and additional polymerization. The component A of the polyurethane system consists of prepolymer based on polyester and toluene diisocyanate, and technical carbon, which is fine-dispersed powder, moisture content in which is no more than 3% of the weight. The component B consists of an amine hardener of urethane polymers, liquid low-molecular polyethylene glycol, and diethyl toluene diamine.

EFFECT: invention provides for an increase in a service life of products of carbon composite, as well as increase in the efficiency of processing of the surface during the application of the protective composition.

1 cl

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к способу нанесения защитного состава из полиуретана на изделия из углекомпозиата, и может быть использовано при нанесении состава с целью увеличения срока службы изделий из углекомпозиата при работе в экстремальных

5 условиях.

Уровень техники

Настоящее изобретение относится к способам нанесения защитных покрытий на изделия, в частности из углекомпозиата.

Из уровня техники известно техническое решение по патенту №RU 2669672 «Способ
10 нанесения покрытий на металлические поверхности субстратов и изделия с нанесенными по данному способу покрытиями», правообладатель - Chemetall GmbH (ХЕМЕТАЛЛ ГМБХ), Германия, которое относится к нанесению органического покрытия на
металлические поверхности субстратов. Способ включает подготовку субстрата, его
контактирование с водной композицией в форме дисперсии для нанесения органического
15 покрытия и сушку и/или обжиг органического покрытия. При этом используют водную композицию в форме дисперсии, содержащую комплексный фторид, выбранный из
группы, состоящей из гекса- или тетрафторидов титана, циркония, гафния, кремния, алюминия и/или бора в количестве от $1,1 \cdot 10^{-6}$ моль/л до 0,30 моль/л, в пересчете на
катионы. Используют анион-стабилизированную дисперсию из пленкообразующих
20 полимеров с содержанием твердых веществ от 2 до 40 мас. % и средним размером частиц от 10 до 1000 нм, стабильную при pH от 0,5 до 7,0, к которой добавляют по меньшей мере один анионный полиэлектролит в количестве от 0,01 до 5,0 мас. % в пересчете на
общую массу конечной смеси. Причем водная композиция образует органическое
покрытие на основе ионогенного геля, который связывает катионы, выделенные
25 растворением из металлической поверхности, или катионы, образованные на стадии предварительной обработки и/или при приведении в контакт металлической поверхности с упомянутой водной композицией.

Еще одним схожим по назначению изобретением является техническое решение.
Раскрытое в патенте №RU 2566779, правообладатель - Borealis AG (БОРЕАЛИС АГ),
30 Австрия.

Изобретение относится к способу соединения стальных труб с полимерным
покрытием, включающему стадии получения сегментов трубы с полимерным покрытием,
не содержащих покрытие на обоих концах; стадии сварки сегментов трубы с полимерным
покрытием; нанесение отверждаемого полимера (А) на не содержащую покрытие зону
35 сварных сегментов трубы с получением первого слоя покрытия; и нанесение полимерной композиции (В) на первый слой покрытия с получением верхнего слоя покрытия с
толщиной от 0,5 до 10 мм, в котором полимерная композиция (В) имеет скорость течения расплава СТР2 в диапазоне от 1,0 до 6,0 г/10 мин, измеренная согласно ISO 1133 при
температуре 190°C и нагрузке 2,16 кг, и включает в качестве основного компонента
40 полимер, состоящий из (В-1) неэластомерного полиэтилена в количестве от 60 до 85 мас. % от общей массы композиции, который получают с помощью катализатора с
единым центром полимеризации, и (В-2) эластомера, включающего сополимер этилена и по меньшей мере один полярный сомономер, при этом компонент (В-1) или
компоненты (В-1) и (В-2) привиты с помощью кислотного прививающего агента. Также
45 изобретение относится к применению композиции (В) в качестве верхнего слоя покрытия толщиной от 0,5 до 10 мм, который используется для покрытия стальной трубы в зоне сварных швов, а также к способу покрытия стальной трубы и применению полимерной композиции (В) для покрытия зоны сварных швов стальной трубы или самих стальных

труб. Покрытие обладает сильной адгезией к поверхности и имеет хорошие механические свойства.

За аналог заявленного изобретения примем патент №RU 2680400 немецкой компании BASF Coatings GmbH (БАСФ КОАТИНГС ГМБХ). Изобретение относится к способу получения многослойного покрытия (М) на основе (S), а также к многослойным покрытиям и к их применению. Способ включает следующие стадии: обеспечение грунтового покрытия на основе (S) путем нанесения водного материала грунтового покрытия на основу, причем материал грунтового покрытия является двухкомпонентной композицией покрытия, и обеспечение прозрачного покрытия непосредственно поверх грунтового покрытия путем нанесения материала водного прозрачного покрытия непосредственно на грунтовое покрытие, причем материал прозрачного покрытия является двухкомпонентной композицией покрытия. Указанная двухкомпонентная композиция покрытия включает компонент связующего и отверждающий компонент. Компонент связующего включает по меньшей мере одну полиуретановую смолу, имеющую гидроксильное число от 15 до 100 мг КОН/г и кислотное число от 10 до 50 мг КОН/г, по меньшей мере одну водную дисперсию, включающую воду и фракцию полиуретановой смолы, состоящую из по меньшей мере одной полиуретановой смолы, где фракция полиуретановой смолы имеет гелевую фракцию, доля которой составляет по меньшей мере 50%, стеклование которой происходит при температуре менее -20°C , а связанный с плавлением переход происходит при температуре менее 100°C , и по меньшей мере один окрашивающий и/или обеспечивающий эффект пигмент. Отверждающий компонент включает по меньшей мере один гидрофильно модифицированный полиизоцианат с содержанием изоцианата от 8 до 18%. Многослойные покрытия, полученные указанным способом, обладают хорошими оптическими качествами, высокой механической устойчивостью и гибкостью, а также устойчивы к внешним механическим воздействиям.

Раскрытие изобретения

Технический результат заключается в увеличении срока службы изделий из углекомпозиата, а также в повышении эффективности обработки поверхности при нанесении защитного состава.

Технический результат достигается тем, что на изделия из углекомпозиата наносится состав методом напыления. Опытным путем было подтверждено, что такой метод позволяет получать равномерные по толщине покрытия без потеков и наплывов, способ технологичен и имеет высокую производительность. Также завершающими этапами нанесения защитного состава являются дефектоскопия, позволяющая устранить визуальные дефекты, и дополнительная полимеризация, за счет которой испаряются остатки растворителя и достигается окончательная полимеризация защитного покрытия. После полного высыхания состава обработанное изделие из углекомпозиата увеличивает срок своей службы при условии соблюдения порядка операций в способе нанесения защитного состава.

Осуществление изобретения

Способ осуществляют следующим образом.

Компонент А получают перемешиванием в течение 15 минут 831,3 г преполимера на основе простого полиэфира и толуилендиизоцианата (ТДИ), представляющего собой твердую белую массу и переходящего в прозрачную жидкость при температуре выше $+30^{\circ}\text{C}$, вязкость которой составляет $6,5 \pm 2$ Па·с, и содержание NCO - $6.0 \pm 0.3\%$ от массы, заранее разогретого в течение 7 часов при температуре $50-60^{\circ}\text{C}$, и 1,7 г технического углерода, представляющего собой мелкодисперсный порошок черного цвета с

содержанием влаги не более 3% масс, при этом придерживаясь частоты перемешивания -60 об/мин. После чего полученный продукт плотно закрывают крышкой и держат в термошкафу или термокамере при 50-60°C до начала смешивания с компонентом Б.

5 Компонент Б получают перемешиванием с помощью стеклянной или металлической палочки 16,9 г аминного отвердителя преполимера, представляющего собой гранулы от желтого до желто-серого цвета с температурой плавления 103°C и массовой долей воды не более 0,35% масс, 48,4 г жидкого низкомолекулярного полиэтиленгликоля с массовой долей воды не более 0,5% масс, и потерей массы при сушке не более 3% масс, и 1,7 г жидкого отвердителя эпоксидных смол (диэтилтолуолдиамин), представляющего
10 собой прозрачную жидкость желтоватого цвета с температурой плавления -15°C, до однородной массы. После чего помещают в термошкаф с температурой 155°C на 25-30 минут. После прогрева массы до 145-155°C нижний слой аминного отвердителя преполимера плавится, и образуется двухслойная жидкая система. Содержимое емкости тщательно перемешивают в течение 15 мин (частоты перемешивания - 60 об/мин) до
15 получения однородного раствора желто-коричневого цвета, плотно закрывают крышку и переносят в термошкаф или термокамеру с температурой 50-60°C.

Смешивают компоненты А и Б при температуре 50-60°C путем количественного переноса компонента Б в емкость с компонентом А в соотношении 1:5. Смесь компонентов А и Б тщательно перемешивают 20 мин до получения теплого однородного
20 раствора. Придерживаться частоты перемешивания 60 об/мин.

Для снижения вязкости защитного состава под распыление пневматическим распылителем к смеси А+Б добавляют растворитель Р4 в соотношении 1:1. В результате получают готовый к распылению раствор реакционной смеси. Время жизни такого раствора составляет не менее 1,5 часов в зависимости от температуры окружающей
25 среды, при большем времени выдержки раствор желируется и уже не подлежит распылению.

Далее поверхность изделия из углепластика обрабатывают при помощи мелкозернистой наждачной бумаги, стараясь не углубляться в тело изделия, чтобы не повредить армирующие волокна. Для обработки защищаемой поверхности изделия из
30 углепластика используют мелкозернистую наждачную бумагу с размером зерен от 7 до 20 мкм. Обработанную наждачной бумагой поверхность изделия очищают от пыли с помощью новой белой хлопчатобумажной ткани (бязь), смоченной ацетоном.

Изделие под напыление располагается так, чтобы обеспечить свободный доступ ко всей рабочей поверхности, при этом минимизируя площадь опоры. Настраивают
35 подходящее раскрытие факела из капель раствора и переходят к обработке изделия со всех сторон в соответствии с ГОСТ 8832-76 (ИСО 1514-84) Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания (с Изменениями N 1, 2, 3)). Сжатый воздух должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010-80.

Струю напыляемого материала направляют перпендикулярно к окрашиваемой
40 поверхности, производя перекрестное нанесение материала путем перемещения краскораспылителя с равномерной скоростью до 1 м/с вдоль и поперек этой поверхности и параллельно ей. Испытуемый материал наносят равномерным слоем необходимой толщины без пропусков и потеков.

Затем изделие помещают в термошкаф с температурой 60°C на 30 минут. Затем
45 повторно напыляют защитный состав, соблюдая те же условия, и заново помещают в термошкаф с температурой 60°C еще на 30 минут.

Затем проводится дефектоскопия - органолептическим методом осматривается изделие на предмет наличия дефектов в защитном слое. При выявлении дефектов

(раковина от пузырька воздуха или контакта с опорной сеткой) их следует обработать раствором защитного состава при помощи кисти.

5 Заключительным этапом является помещение обрабатываемого изделия из углекомпозиата с защитным покрытием в термошкаф с температурой 60°C на 3 суток для испарения остатков растворителя и достижения окончательной полимеризации защитного покрытия.

(57) Формула изобретения

10 Способ нанесения защитного состава, представляющего собой двухкомпонентную полиуретановую систему типа А+Б, в котором компонент А состоит из преполимера, на основе простого полиэфира и толуилендиизоцианата, представляющего собой твердую белую массу, превращающуюся в прозрачную жидкость при температуре выше +30°C, вязкость которой составляет 6,5±2 Па·с, и содержание NCO - 6.0±0.3% от массы, и технического углерода, представляющего собой мелкодисперсный порошок

15 черного цвета и содержание влаги в котором не более 3% от массы, а компонент Б состоит из отвердителя уретановых преполимеров, представляющего собой аминный отвердитель уретановых полимеров, а именно порошок от желтого до желто-серого цвета, и имеющего температуру плавления +103°C, жидкого низкомолекулярного полиэтиленгликоля, массовая доля воды которого не более 0,5% от массы, потеря

20 массы при сушке которого составляет не более 3% от массы, и жидкого отвердителя эпоксидных смол, представляющего собой диэтилтолуолдиамин, являющийся прозрачной жидкостью желтоватого цвета с температурой плавления -15°C, смешиваемые путем количественного переноса компонента Б к компоненту А в соотношении 1:5 и с дальнейшим разбавлением растворителем, на изделия из

25 углепластика, заключающийся в том, что сначала готовят защитный состав и подготавливают поверхность изделия из углекомпозиата путем обработки мелкозернистой наждачной бумагой, далее на всю поверхность производится напыление по меньшей мере одного слоя защитного состава, обеспечивается его высыхание, после чего проводится по меньшей мере одна дефектоскопия и дополнительная полимеризация.

30

35

40

45