



(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)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(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); *C08G 2150/00* (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2020143998, 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: 30.06.2022 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),  
 Калининков 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 2664546 C2, 20.08.2018. RU  
 2531191 C1, 20.10.2014. RU 2427599 C1,  
 27.08.2011. RU 2216561 C1, 20.11.2003. US  
 2007237965 A1, 11.10.2007. JP 63242381 A,  
 07.10.1988. JP 5200362 A, 10.08.1993. RU 2697464  
 C1, 14.08.2019.

(54) ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ИЗ ПОЛИУРЕТАНА

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к защитному покрытию на основе полиуретана, а именно к защитным покрытиям, наносимым с целью увеличения срока службы стальных изделий и изделий из углепластика при работе в экстремальных условиях. Защитное покрытие представляет собой двухкомпонентную полиуретановую систему, включающую компоненты А и Б. 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. Компоненты А и Б смешивают путем количественного переноса компонента Б к компоненту А в соотношении 1:5. Защитное покрытие наносится на поверхность методом распыления. Полученные защитные

покрытия позволяют увеличить срок службы стальных изделий и изделий из углепластика, а также повысить удобства нанесения для получения равномерного по толщине покрытия. Защитные покрытия обладают твердостью по

Шор А равной 80, прочностью при разрыве - 30 МПа, и удлинением при разрыве составляющем 500%, кроме того при разбавлении растворителем состав не теряет свойств и может наноситься пульверизатором. 1 табл.

RU 2790264 C2

RU 2790264 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)

**(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); *C08G 2150/00* (2022.05)

(21)(22) Application: **2020143998, 30.12.2020**(24) Effective date for property rights:  
**30.12.2020**Registration date:  
**15.02.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **30.12.2020**(43) Application published: **30.06.2022 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) POLYURETHANE PROTECTIVE COATING**

(57) Abstract:

FIELD: material processing.

SUBSTANCE: present invention relates to protective coating based on polyurethane, namely to protective coatings applied to increase a service life of steel products and products of carbon fiber, when operating under extreme conditions. Protective coating is a two-component polyurethane system including components A and B. 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. Components A and B are mixed by quantitative transfer of the component B to the component A at a ratio of 1:5. Protective coating is applied to the surface by a spraying method.

EFFECT: obtained protective coatings allow for an increase in a service life of steel products and products of carbon fiber, as well as increase in convenience of application to obtain coating uniform by thickness; protective coatings have Shore A hardness of 80, tensile strength of 30 MPa, and elongation at break of 500%, in addition, when diluted with a solvent, the composition does not lose properties, and it can be applied by a sprayer.

1 cl, 1 tbl

Изобретение относится к защитному покрытию на основе полиуретана, а именно к защитным покрытиям, наносимым с целью увеличения срока службы стальных изделий и изделий из углепластика при работе в экстремальных условиях.

#### Уровень техники

5 Настоящее изобретение относится к защитным составам, наносимым для повышения эксплуатационных свойств изделий из углепластика и стальных изделий.

Из уровня техники известно техническое решение по патенту №RU 2435813 «Полимерная композиция для получения защитно-декоративных покрытий», правообладатель - ООО «Новые технологии». Изобретение относится к составам  
10 влагоотверждаемых 1К-полиуретановых композиций, предназначенных для получения защитно-декоративных (антикоррозионных или гидроизоляционных) покрытий на изделиях, конструкциях и сооружениях из металла, бетона, железобетона, эксплуатирующихся в водных средах, воздушных средах с высокой концентрацией агрессивных паров, а также в среде нефтесодержащих эмульсий и растворов. Полимерная  
15 композиция для получения защитно-декоративных покрытий содержит полиуретановый лак, полученный на основе полиоксипропилентриола с молекулярной массой 4500-5000 у.е. и полиизоцианата на основе 4,4'-дифенилметандиизоцианата, содержащего 45-65 мас.% нелетучего остатка и 7,0-11,0 мас.% изоцианатных групп, и цветообразующий компонент, в качестве которого используют атмосферостойкие меламино-  
20 формальдегидные эмали МЛ с пониженной температурой сушки (группа 1 по ГОСТ 9825-73). Технический результат - создание отверждаемой влагой воздуха одноупаковочной полиуретановой композиции, обеспечивающей получение защитно-декоративных полимерных покрытий, обладающих повышенной атмосферостойкостью и более высоким уровнем физико-механических показателей, а также расширение  
25 ассортимента доступных цветообразующих компонентов для полиуретановых композиций.

ФГБОУ ВО «ВолГТУ» предложено техническое решение, раскрытое в патенте №RU 2649645 «Композиция для формирования поверхностного слоя полиуретановых  
30 покрытий». Изобретение относится к композиции для формирования защитно-декоративного слоя на поверхности оснований, получаемых из резиновой крошки и связующего уретанового типа, которые могут быть использованы в строительстве при формировании эластичных спортивных площадок и кровельных покрытий. Композиция содержит 100-240 мас.ч. растворителя этилацетата, 4-16 мас.ч. полиизоцианата Desmodur 44V20L, 3-7 мас.ч. глицерина, 0,5 мас.ч. дибутилдилаурата олова и 2 мас.ч. ирганокса,  
35 а в качестве основы композиция содержит 100 мас.ч. уретанового каучука СКУ-8Тб и/или СКУ-8А. Использование данной композиции позволяет повысить физико-механические показатели материала поверхностного слоя, его озоностойкость и стойкость к термоокислительной деструкции.

Похожим техническим изобретением является патент №RU 2737743 «Полиуретановая  
40 композиция для защитных покрытий», правообладатель - ФГБОУ ВО «КНИТУ». Изобретение относится к полиуретановой композиции для получения защитных покрытий и может быть использовано для защиты металлических, бетонных, железобетонных, деревянных поверхностей строительных конструкций от коррозии и интенсивного воздействия различных агрессивных сред. Полиуретановая композиция  
45 для защитных покрытий содержит 100 мас.ч. полиоксипропиленгликоля с молекулярной массой 1000, 90-140 мас.ч. полиизоцианата на основе 4,4'-дифенилметандиизоцианата, 1,2-5 мас.ч. триэтаноламина, 5-15 мас.ч. ортофосфорной кислоты, растворитель смесь толуола с ацетоном и этилацетатом и дополнительно содержит 2,5-15 мас.ч. фталевого

ангидрида или 3,6-11 мас.ч. пиромеллитового диангидрида. Изобретение позволяет повысить твердость полиуретанового защитного покрытия на 30% и термостойкость на 22%.

Компания Dow Global Technologies LLC (ДАУ ГЛОБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ ЭлЭлСи) является обладателем нескольких патентов в данной области как на территории Российской Федерации, так и за рубежом. За аналог заявленного изобретения прием патент данной компании №RU 2664546 «Напыляемое защитное покрытие на основе полиуретана», в котором представлено техническое решение, относящееся к напыляемой реакционной системе на основе полиуретана для формирования защитного покрытия в промышленных контейнерах. Реакционная система содержит первый компонент и второй компонент, причем продукт реакции первого компонента и второго компонента имеет предел прочности при растяжении по меньшей мере 1500 фунт/кв. дюйм (10,34 МПа) и относительное удлинение при разрыве в процентах по меньшей мере 400. Первый компонент представляет собой продукт реакции полиольного компонента и изоцианатного компонента, где полиольный компонент включает первый бутиленоксид-пропиленоксидный сополимер-полиол, имеющий содержание полиоксибутилена по меньшей мере 50 мас.%, из расчета на общую массу первого бутиленоксид-пропиленоксидного сополимер-полиола, а изоцианатный компонент включает по меньшей мере один полиизоцианат, причем вязкость первого компонента составляет меньше чем 1500 сП при 25°C. Второй компонент содержит второй бутиленоксид-пропиленоксидный сополимер-полиол, имеющий содержание полиоксибутилена по меньшей мере 50 мас.%, из расчета на общую массу второго бутиленоксид-пропиленоксидного сополимер-полиола, причем вязкость второго компонента составляет меньше чем 1500 сП при 25°C. При этом разница между вязкостями первого компонента и второго компонента в пределах температурного интервала от 60 до 80°C составляет от -150 до 150 сП, и по меньшей мере один компонент, выбранный из группы полиольного компонента и второго компонента, включает содержащий первичный гидроксил полиол. Также предложено защитное покрытие, сформированное из указанной реакционной системы. Технический результат - получение напыляемой рецептуры, проявляющей высокую реакционную способность при напылении на поверхность большого промышленного контейнера с формированием защитного покрытия, имеющего предел прочности при растяжении по меньшей мере 1500 фунт/кв. дюйм (10,34 МПа) и относительное удлинение при разрыве в процентах по меньшей мере 400, что придает контейнеру устойчивость к химическим воздействиям, например, стойкость к действию кислот.

#### Раскрытие изобретения

Изобретение представляет собой защитное покрытие, представляющее собой двухкомпонентную полиуретановую систему типа А+Б, разбавляемую органическим растворителем перед напылением с помощью пульверизатора.

Характеристики защитного напыляемого состава:

Наименование показателя	Норма
<b>Жидкий напыляемый состав</b>	
Внешний вид	Подвижная мутноватая жидкость
Цвет	Черный
Запах	Запах органического растворителя
<b>Отвержденный резиноподобный материал</b>	
Твердость по Шор А	80
Прочность при разрыве, МПа	30
Удлинение при разрыве, %	500

Защитное покрытие состоит из двух компонентов А и Б. Компонент А состоит из преполимера, представляющего собой твердую белую массу и переходящий 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 черного цвета и содержание влаги в котором не более 3% от массы. Компонент Б состоит из отвердителя уретановых преполимеров, представляющего собой 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 массы при сушке которого составляет не более 3% от массы, и жидкого отвердителя эпоксидных смол, представляющего собой прозрачную жидкость желтоватого цвета и температурой плавления -15°C. В готовом составе компоненты А и Б имеют соотношение 5:1, и в целях нанесения методом напыления с помощью пульверизатора разбавляются растворителем.

Технический результат заключается в увеличении срока эксплуатации стальных изделий и изделий из углепластика при нанесении защитного состава, а также в повышении удобства нанесения для получения равномерного по толщине покрытия.

Технический результат достигается тем, что заявленное напыляемое защитное покрытие представляет собой отвержденный резиноподобный материал с повышенной прочностью, твердость которого по Шор А составляет 80, прочность которого при разрыве - 30 МПа и удлинение при разрыве - 500%, а также тем, что при разбавлении растворителем состав не теряет свойств и может наноситься пульверизатором.

#### Осуществление изобретения

Двухкомпонентный защитный состав может быть получен и использован следующим образом. В качестве реактивов могут использоваться любые, известные специалистам данной области вещества, имеющие указанные характеристики.

Компонент А получают перемешиванием в течение 15 минут 831,3 г преполимера на основе простого полиэфира и толуилендиизоцианата (ТДИ), представляющий собой твердую белую массу и переходящий 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, заранее разогретого в течение 7 часов при температуре 50-60°C, и 1,7 г технического углерода, представляющего собой мелкодисперсный порошок черного цвета с содержанием влаги не более 3 мас.%, 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.

Компонент Б получают перемешиванием с помощью стеклянной или металлической палочки 116,9 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 мас.%, 48,4 г жидкого низкомолекулярный полиэтиленгликоль с массовой долей воды не более 0,5 мас.%, и потерей массы при сушке не более 3 мас.%, и 1,7 г жидкого отвердителя эпоксидных смол (диэтилтолуолдиамин), представляющего 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 - 60об/мин) до 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. Смесь компонентов А и Б тщательно перемешивают 20 мин до получения теплого однородного раствора. Придерживаться частоты перемешивания 60 об/мин.

Для снижения вязкости защитного состава под распыление пневматическим распылителем смеси А+Б добавляют растворитель, например Р4, в требуемом соотношении. Для изделий из углепластика, например, соотношение 1:1, для стальных изделий - 3:1. В результате получают готовый к распылению раствор реакционной смеси. Время жизни такого раствора составляет не менее 1,5 часов в зависимости от температуры окружающей среды, при большем времени выдержки раствор желируется и уже не подлежит распылению.

#### (57) Формула изобретения

Защитное покрытие, представляющее собой двухкомпонентную полиуретановую систему типа А+Б, отличающееся тем, что компонент А состоит из преполимера на основе простого полиэфира и толуиленидиизоцианата, 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 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 массы при сушке которого составляет не более 3% от массы, и жидкого отвердителя эпоксидных смол, представляющего собой диэтилтолуолдиамин и являющегося прозрачной жидкостью желтоватого цвета и температурой плавления -15°C, смешиваемые путем количественного переноса компонента Б к компоненту А в соотношении 1:5 и с дальнейшим разбавлением растворителем, наносимые на поверхность методом распыления.