

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **043738**

(13) **B1**

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

<b>(45)</b> Дата публикации и выдачи патента <b>2023.06.19</b>	<b>(51)</b> Int. Cl. <b>C09D 175/08</b> (2006.01) <b>C08L 75/08</b> (2006.01) <b>C08G 18/48</b> (2006.01) <b>C08G 18/76</b> (2006.01) <b>C08K 3/04</b> (2006.01) <b>C08K 5/03</b> (2006.01) <b>C08K 5/29</b> (2006.01)
<b>(21)</b> Номер заявки <b>202100238</b>	
<b>(22)</b> Дата подачи заявки <b>2021.05.08</b>	

**(54) СРЕДСТВО ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ  
ПОЛИЭФИРУРЕТАНОВОГО ФОРПОЛИМЕРА**

<b>(43)</b> 2022.11.30	<b>(56)</b> RU-C1-2447112
<b>(96)</b> 2021/012 (AZ) 2021.05.08	US-A1-20150152286
<b>(71)(72)(73)</b> Заявитель, изобретатель и патентовладелец:	US-A1-20120178877
	JP-A-2008222939
	WO-A1-2020034033

**ПАШАЕВ АРИФ МИР ДЖАЛАЛ  
ОГЛУ; САМЕДОВ АДАЛЯТ СОЛТАН  
ОГЛУ; АБДУЛЛАЕВ ХАГАНИ  
ИМРАН ОГЛУ; ДЖАВАДОВ  
НАРИМАН ФАРМАН ОГЛУ;  
МАМЕДОВ ИЛЬГАР ХАСАЙ ОГЛУ;  
МАМЕДОВА СЕВДА ХУРШУД  
ГЫЗЫ (AZ)**

**(57)** Изобретение относится к защитным средствам на основе форполимеров, которые предназначены для защиты металлических, бетонных, деревянных, стеклянных поверхностей от воздействия различных атмосферных и агрессивных сред, коррозии, статического электричества, абразивного износа и могут быть использованы в качестве защитного внутреннего и наружного покрытия. Средство для защитных покрытий на основе полиэфируретанового форполимера, содержащего простой полиэфирполиол, полиизоцианат с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса M=1002 в сочетании со стиролом при соотношении полиизоцианата с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса M=1002 к стиролу -1:2, отличающееся тем, что средство дополнительно содержит наноуглерод, отвердитель полимерный дифенилметандиизоцианат (МДИ-24) и растворитель - толуол при следующем соотношении ингредиентов, мас. %: полиэфируретановый форполимер - 70-80; наноуглерод - 0,1-0,3; отвердитель МДИ-24 - 10-12; толуол - остальное.

**B1**

**043738**

**043738**

**B1**

Изобретение относится к защитным средствам на основе форполимеров, которые предназначены для защиты металлических, бетонных, деревянных, стеклянных поверхностей от воздействия различных атмосферных и агрессивных сред, коррозии, статического электричества, абразивного износа и могут быть использованы в качестве защитного внутреннего и наружного покрытия трубопроводов, инженерных аэрокосмических и гидромеханических конструкций и сооружений, энергетических установок, портовых сооружений, кровельного железа, а также в качестве декоративного покрытия.

Известна композиция для покрытий, содержащая полиоксипропилентриол, полиизоцианат на основе 4,4'-дифенилметандиизоцианата и этилацетат при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

полиоксипропилентриол с мол.м. 3000-5000 - 100;  
полиизоцианат на основе 4,4'-дифенилметандиизоцианата - 100-200;  
этилацетат - 100-200 (патент RU 2073053 опубл. 1997 г.).

Недостатками данной композиции являются большое время отверждения и недостаточные прочностные свойства покрытий.

Известна полиуретановая композиция для покрытий, включающая бифункциональный олигоокси-пропиленгликоль, триметилпропан, неорганические пигменты, инертные растворители и полиизоцианатный аддукт в виде 70%-го раствора в этилацетате форполимера на основе толуилеандиизоцианата 65/35, глицерина и диэтиленгликоля (авт.св. 1818332 СССР, опубл. 1993, БИ 20).

Недостатком композиции являются недостаточно высокие атмосферо- и водостойкости.

Известна полиуретановая композиция для покрытий холодной сушки, включающая полиоксипропилентриол молекулярной массы (ММ) 3000-5000, полиизоцианат на основе 4,4'-дифенилметандиизоцианата, этилацетат, отверждаемая атмосферной влагой воздуха (патент РФ 2073053, опубл. 10.02.1997, БИ 4).

Однако эта композиция имеет недостаточно высокие прочностные и адгезионные свойства и может наноситься при температуре не ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Наиболее близкой к заявляемому средству является композиция на основе полиэфируретанового форполимера для защитного покрытия (AZI20190042), состоящая из простого полиэфирполиола, полиизоцианата с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса  $M=1002$ , которую берут в сочетании со стиролом при соотношении полиизоцианата с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса  $M=1002$  к стиролу -1:2 при нагреве  $70-80^{\circ}\text{C}$  с последующим добавлением полиизоцианата марки Desmodur-L75, растворенного в толуоле, при соотношении толуола к полиизоцианату марки Desmodur-L75-25-75; реакцию ведут в течение 8 ч, а в качестве отвердителя вводят полиизоцианат марки Desmodur-44V20L; используемые ингредиенты композиции позволяют в совокупности свести до минимума токсичный запах и довести до полной прозрачности покрытие, работающее в широком температурном диапазоне, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

полиизоцианат марки Desmodur-L75 с толуолом - 5-10;  
полиизоцианат марки Desmodur-44V20L - 10-15;  
простой полиэфирполиол и стирол - остальное.

Недостатком известной композиции является то, что при высокой температуре происходит деструкция покрытия поверхности.

Задачей изобретения является создание покрытий, работающих в агрессивной среде при минусовой температуре свыше минус  $70^{\circ}\text{C}$ .

Поставленная задача решается тем, что средство для защитных покрытий на основе полиэфируретанового форполимера, содержащего простой полиэфирполиол, полиизоцианат с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса  $M=1002$  в сочетании со стиролом при соотношении полиизоцианата с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса  $M=1002$  к стиролу -1:2, согласно изобретению, дополнительно содержит наноглерод, отвердитель МДИ-24 и растворитель- толуол при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

полиэфируретановый форполимер - 70-80;  
наноглерод - 0,1-0,3;  
отвердитель МДИ-24 - 10-14;  
толуол - остальное.

Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что использование в композиции в качестве полиэфируретана нового гидроксилсодержащего жирноароматического сложно-простого полиэфира, обладающего высокой реакционной способностью, который легко взаимодействует при низкой температуре (до  $-100^{\circ}\text{C}$ ) с изоцианат содержащим компонентом, в совокупности с нанодобавкой - наноглеродом широкого спектра обеспечивает образование полиэфируретанового наноглеродсодержащего эрозионно-стойкого композиционного материала.

Предложенный полиэфирдиол в своей молекуле кроме гидроксильных групп, создающих уретановую связь, в свою очередь имеет неопределенные фрагменты циклогексена, благодаря которым полиэфирдиол обладает полимеризационной способностью, в результате чего конечный материал дополнительно сшивается.

Кроме этого, ингредиент в виде низкомолекулярного наноглерода очень хорошо диспергируется в

предложенном полиэфире и образует гомогенную систему, а при разбавлении ароматическим углеводородом -толуолом почти не расслаивается, т.е. хорошо растворяется в толуоле.

При использовании совокупности ингредиентов ниже заявляемого предела полученное покрытие имеет низкие физико-механические показатели, а выше заявляемого предела нецелесообразно, так как приводит к значительному перерасходу дорогостоящих ингредиентов.

Отвердитель МДИ-24 - полимерный дифенилметандиизоцианат стандартный.

Средство для защитного покрытия готовят следующим образом. Процесс вначале проводят в металлическом (нержавеющем) реакторе объемом 20 литров, снабженном механической мешалкой с лопаткой и электронагревом. В реактор помещают 10 кг предложенного полиэфирдиола, к нему добавляют расчетное количество нанокремнезема. После этого включают электронагрев и реактор подогревают до 80°C, затем включают мешалку и смесь перемешивают со скоростью 400-450 об/мин в течение 1-2 ч. Полученную смесь перемешивают в диспергаторе ULTRA - TURRAX (марка: T65 digital) с алмазным наконечником со скоростью 9000-9500 об/мин в течение 7-8 мин, в результате этого нанокремнезем диспергируется в полиэфирдиоле. При этом получают гомогенное средство на молекулярном (атомарном) уровне. Затем из готовой смеси берут опытное количество материала, к нему добавляют определенное количество толуола, после этого в полученное средство добавляют отвердитель в количестве 20 массовых частей от общего количества раствора, перемешивают 8-10 мин и наносят на испытуемый объект (субстрат), причем для покрытия стеклянной поверхности используют в качестве нанокремнезема - фуллерены, а для покрытия металлической поверхности - нанотрубки. После отверждения в течение суток (минимум 24 ч) определяют физико- и химико-механические показатели полученного покрытия.

Полученное средство при атмосферном давлении и температуре от 0°C до -80°C можно использовать для покрытий на металлических, деревянных и стеклянных поверхностях против растрескиваний, ударов твердым телом, коррозии и т.д.

Положительным признаком данного средства является то, что оно предотвращает или существенно снижает скорость обледенения на конструкциях, приборах и др. оборудовании авиакосмической техники, морских судов, плавающих при отрицательных температурах. Это средство также дает возможность создания нового типа молниезащиты по принципу Ньютона (капкан Ньютона) на самолетах, ледоколах и других технических сооружениях.

Покрытие было апробировано на металлической и стеклянной поверхности от обледенения в авиационной промышленности при наборе максимальной высоты самолетов.

В таблице приведены примеры по составу и физико- и химико-механические показатели.

Стекло, как и любой материал, подвержено износу.

Износ наступает вследствие коррозии, образующейся в ходе взаимодействия внешней поверхности иллюминатора с газами, образующимися в атмосфере.

Как ни странно, но даже воздействие небольшого количества влаги на иллюминатор, не имеющий соответствующей защиты, провоцирует постепенные разрушения текстур, заметных даже невооруженным глазом при определенном освещении.

Пример по составу, масс. %				Химико-физико-механические показатели								
ПЭУ-ый форполимер	нанокремнезем	Отвердитель МДИ-24	Толуол	Время отверждения		Ударопрочность кг/см	Разрывная прочность кг/см <sup>2</sup>	Адгезия в баллах	Эластичность мм	Химическая стойкость к щелочам и кислотам	Стойкость к н/продуктам	Термостойкость, °С
				Первые часы	Полное отверждение							
70	0,3	15	16	3-4	24	45	250	1	1	Не мен.	стойкая	-80 +550
74	0,2	12	14	3-4	24	48	270	1	1	Не мен.	стойкая	-80 +500
78	0,1	10	12	3-4	24	50	280	1	1	Не мен.	стойкая	-80 +500
80	0,05	9,5	10	3-4	26	50	285	1	1,13	Не мен.	стойкая	-80 +500

Таким образом, данное средство положительно решает задачу относительно устранения обледенения, грязи и влаги при нанесении, как на металлическую, так и на стеклянную поверхности при минусовой температуре, так и при плюсовой температуре от запотевания.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Средство для защитных покрытий на основе полиэфируретанового форполимера, содержащего простой полиэфирполиол, полиизоцианат с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса М-1002 в сочетании со стиролом при соотношении полиизоцианата с содержанием сложно-простого полиэфира молекулярного веса М=1002 к стиролу -1:2, отличающееся тем, что средство дополнительно содержит наноглерод, отвердитель полимерный дифенилметандиизоцианат (МДИ-24) и растворитель-толуол при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

полиэфируретановый форполимер - 70-80;

наноглерод - 0,1-0,3;

отвердитель МДИ-24 - 10-12;

толуол - остальное.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2

---