

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035107**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.04.28

(51) Int. Cl. **C09D 4/06 (2006.01)**
C08F 222/14 (2006.01)
C09D 135/02 (2006.01)

(21) Номер заявки
201792201

(22) Дата подачи заявки
2016.04.20

(54) **УЛУЧШЕННАЯ СИСТЕМА ПОКРЫТИЯ, ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ И ПОКРЫТЫЕ ЕЮ ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

(31) **102015105987.8**

(56) **WO-A1-2013050574**
WO-A1-2013050623
EP-A1-2374836
EP-A1-1245590
EP-A1-0326723

(32) **2015.04.20**

(33) **DE**

(43) **2018.05.31**

(86) **PCT/DE2016/000164**

(87) **WO 2016/169543 2016.10.27**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МАНКЕВИЧ ГЕБР. УНД КО. ГМБХ
УНД КО. КГ (DE)

(72) Изобретатель:
Венер Йохен, Коста Андреа (DE)

(74) Представитель:
Новоселова С.В., Липатова И.И.,
Дощечкина В.В., Хмара М.В.,
Пантелеев А.С., Ильмер Е.Г., Осипов
К.В. (RU)

(57) Изобретение относится к улучшенным материалам покрытий на основе RMA-систем (от англ.: Michael addition reaction), которые сшиваются с помощью классической реакции присоединения по Михаэлю. Материалы покрытий при этом содержат по меньшей мере от 15 до 70 мас.% одного или более СН-кислотных соединений А, от 4 до 40 мас.% одного или более винилогичных карбонильных соединений В, от 0,1 до 15 мас.% одного или более латентных щелочных катализаторов С, до 10 мас.% одного или более фотостабилизаторов, до 20 мас.% одного или более средств, увеличивающих открытое время, и до 20 мас.% одного или более средств, увеличивающих период жизнеспособности, во всех случаях - в пересчете на общую массу материала покрытия. Изобретение также относится к полученным таким образом покрытиям и системам покрытий, в частности к системам "базовый лак-прозрачный лак", а также к компонентам с покрытием, в частности к компонентам железнодорожных транспортных средств и летательных аппаратов, например железнодорожных вагонов или самолетов.

035107
B1

035107
B1

Настоящее изобретение относится к улучшенным материалам покрытий на основе RMA-систем (от англ.: Michael addition reaction), которые сшиваются с помощью классической реакции присоединения по Михаэлю. Изобретение также относится к полученным таким образом покрытиям и системам покрытий, а также к элементам конструкции с покрытием, в частности к элементам конструкции железнодорожных транспортных средств и летательных аппаратов, например железнодорожных вагонов или самолетов.

Известны материалы покрытий, сшивающиеся в реакции присоединения по Михаэлю. Полученные из них покрытия обладают высокой атмосферостойкостью и химической стойкостью. Быстрое отверждение этих материалов покрытий достигается за счет использования высоких концентраций катализаторов, при этом также сильно сокращаются время переработки или период жизнеспособности материала покрытия.

Быстрое отверждение является прежде всего предпочтительным при покрытии или лакировании больших элементов конструкции, например в самолетах или железнодорожных вагонах. Однако из-за большого размера поверхностей для нанесения покрытия на весь элемент конструкции требуется относительно большое время, так что используемые материалы покрытий должны иметь длительный период жизнеспособности и длительное открытое время. Под периодом жизнеспособности в контексте настоящего изобретения понимают промежуток времени между смешиванием всех компонентов материала покрытия и моментом времени, к которому реакция сшивания в материале покрытия происходит в таком объеме, что материал покрытия больше невозможно перерабатывать. Под открытым временем в контексте настоящего изобретения понимают промежуток времени, в течение которого пленку из материала покрытия, нанесенную на поверхность, еще можно корректировать без неблагоприятного влияния на розливные характеристики покрытия.

Во время нанесения материала покрытия поверхности с уже нанесенным покрытием дополнительно должны быть способными воспринимать избыточное напыление, возникающее при лакировании соседних поверхностей, без нарушений поверхности, например за счет плохого растекания. Под избыточным напылением в контексте настоящего изобретения понимают потери материала покрытия, обусловленные нанесением посредством распыления. Потеря материала может быть обусловлена неблагоприятной ориентацией пистолета-распылителя относительно обрабатываемого изделия во время распыления на соседние поверхности или она может возникать в случае очень ажурных изделий, например решеток. Избыточное напыление также может возникать за счет капелек материала покрытия, стекающих сбоку с поверхностей изделия. При этом восприятие избыточного напыления - это способность нанесенного материала покрытия воспринимать избыточное напыление с сохранением желаемой гладкой поверхности пленки или слоя.

После нанесения материала покрытия в форме пленки или слоя на поверхность основы желательным является как можно более быстрое высыхание или отверждение покрытия. Форсированное высыхание при повышенной температуре в случае элементов конструкции большого размера обычно является невозможным, так как для этого необходимы печи соответствующего большого размера. Поэтому при покрытии или лакировании очень больших элементов конструкции особенно желательным является быстрое высыхание при комнатной температуре.

Из публикации EP 2374836 A1 известны системы связующих, сшивающихся в реакции присоединения Михаэля, далее обозначаемые как RMA-системы, которые имеют благоприятное соотношение периода жизнеспособности и времени высыхания. Описанные системы связующих демонстрируют при длительных периодах жизнеспособности короткие времена высыхания, в том числе при комнатной температуре. Публикация EP 2374836 A1 включена в данное описание посредством прямой ссылки. Недостатком известной RMA-системы является то, что полученные из нее материалы покрытий и покрытия не проявляют необходимых и характерных свойств.

Поэтому задачей настоящего изобретения является получение улучшенных материалов покрытий, покрытий и систем покрытий на основе RMA-систем, которые, в частности, пригодны для нанесения покрытий на элементы летательных аппаратов и железнодорожных транспортных средств.

Эта задача решена за счет материалов покрытий для получения покрытия согласно основному пункту формулы изобретения. Другие варианты осуществления настоящего изобретения раскрыты в дополнительных и зависимых пунктах формулы изобретения и в описании настоящего изобретения.

Материалы покрытий по настоящему изобретению содержат по меньшей мере одну RMA-систему, которая содержит одно или более СН-кислотных соединений А, одно или более винилогичных карбонильных соединений В и один или более латентных щелочных катализаторов С, а также один или более фотостабилизаторов, одно или более средств, увеличивающих период жизнеспособности, и одно или более средств, увеличивающих открытое время.

Далее в контексте настоящего изобретения под термином "фотостабилизатор" следует понимать добавки и вспомогательные вещества, которые защищают покрытия против воздействия УФ-излучения, в частности препятствуют обусловленному УФ-излучением разложению полимеров или, по меньшей мере, заметно замедляют его.

Под термином "средства, увеличивающие период жизнеспособности" в контексте настоящего изобретения следует понимать добавки и вспомогательные вещества, которые в качестве составной части

готового к переработке смешанного материала покрытия замедляют отверждение материала покрытия до его нанесения. Они испаряются во время нанесения, так что отверждение нанесенного покрытия не нарушается, в частности не замедляется.

Под термином "средства, увеличивающие открытое время" в контексте настоящего изобретения следует понимать добавки и вспомогательные вещества, которые остаются в материале покрытия после его нанесения и замедляют его отверждение с образованием покрытия.

Материалы покрытий по настоящему изобретению содержат по меньшей мере:

от 15 до 70 мас.%, предпочтительно от 20 до 60 мас.%, особо предпочтительно от 25 до 55 мас.% СН-кислотных соединений А;

от 4 до 40 мас.%, предпочтительно от 8 до 35 мас.%, особо предпочтительно от 10 до 30 мас.% винилогичных карбонильных соединений В;

от 0,1 до 15 мас.%, предпочтительно от 0,2 до 10 мас.%, особо предпочтительно от 0,3 до 5 мас.% латентных щелочных катализаторов С;

от 0,00001 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 5 мас.%, особо предпочтительно от 1 до 3 мас.% фотостабилизаторов;

от 0,00001 до 20 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 10 мас.%, особо предпочтительно от 0,1 до 5 мас.% средств, увеличивающих открытое время;

от 0,0001 до 20 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 15 мас.%, особо предпочтительно от 0,1 до 10 мас.% средств, увеличивающих период жизнеспособности;

от 0 до 70 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 65 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.% пигментов;

от 0 до 25 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 8 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 5 мас.% диспергирующих добавок;

от 0 до 60 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 30 мас.% функциональных наполнителей;

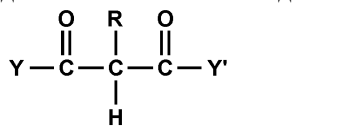
от 0 до 50 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 30 мас.% апротонных растворителей,

причем количественные данные во всех случаях указаны в пересчете на общую массу материала покрытия.

Согласно настоящему изобретению соединения А и В используют в количественном соотношении А:В в диапазоне от 0,5:1 до 2:1, предпочтительно от 0,75:1 до 1,6:1, особо предпочтительно от 0,9:1 до 1,3:1, еще более предпочтительно от 0,95:1 до 1,1:1, причем количества веществ приведены в пересчете на кислотные протоны соединений А и винилогичные карбонильные группы соединений В.

Согласно настоящему изобретению катализаторы С и соединения А используют в количественном соотношении С:А в диапазоне от 0,8:1 до 2,5:1, предпочтительно от 1,1:1 до 1,9:1, особо предпочтительно от 1,3:1 до 1,7:1, причем количества веществ приведены в пересчете на катионы X⁺ катализатора С и кислотные протоны соединений А.

Подходящие СН-кислотные соединения А являются соединениями общей формулы I



где R представляет собой водород, алкильный или арильный радикал;

Y, Y' являются алкильными, аралкильными, арильными, алкоксильными радикалами или аминогруппами, предпочтительно первичными аминогруппами и Y и Y' могут быть одинаковыми или различными.

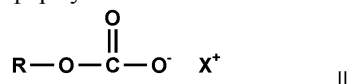
Кроме того, группы -C(=O)-Y и/или -C(=O)-Y' формулы I могут быть заменены на CN- или арильные группы.

Согласно настоящему изобретению предпочтительно используют сложные эфиры малоновой кислоты, сложные эфиры ацетоуксусной кислоты или их смеси. Особо предпочтительны сложные эфиры малоновой кислоты с олигомерными и полимерными заместителями, например, на основе сложных полиэфиров, полиуретанов, полиакрилатов, эпоксидных смол, полиамидов или поликарбонатов. Особо предпочтительны сложные эфиры малоновой кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, полиуретанов и/или поликарбонатов. Используемые сложные эфиры ацетоуксусной кислоты предпочтительно содержат олигомерные и полимерные заместители, например, на основе полиспиртов, поливиниловых спиртов, эпоксидных смол, гидроксифункциональных простых полиэфиров, сложных полиэфиров или полиакрилатов. Особо предпочтительны сложные эфиры ацетоуксусной кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров и/или полиакрилатов. Еще более предпочтительны соединения, выбранные из группы, содержащей сложные эфиры малоновой кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получены из реакции, по меньшей мере, малоновой кислоты, диметилового эфира ма-

лоновой кислоты и/или диэтилового эфира малоновой кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем, а также сложные эфиры ацетоуксусной кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получены из реакции, по меньшей мере, ацетоуксусной кислоты, метилового эфира ацетоуксусной кислоты и/или этилового эфира ацетоуксусной кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем.

Подходящими винилогичными карбонильными соединениями В являются, например, акрилаты и/или малеаты, в частности ненасыщенные акрилоилфункциональные соединения. Согласно настоящему изобретению предпочтительны сложные акриловые эфиры, полученные из соединений, содержащих от 1 до 20 атомов углерода и по меньшей мере две гидроксильные группы, предпочтительно от 2 до 6 гидроксильных групп. Согласно настоящему изобретению также предпочтительны сложные полиэфиры, полученные из малеиновой кислоты, фумаровой кислоты и/или итаконовой кислоты или их ангидридов в реакции с ди- или поливалентными гидроксильными соединениями, которые могут содержать моновалентное гидроксильное или карбоксильное соединение. Далее предпочтительны смолы, такие как сложные полиэфирные, полиуретановые, простые полиэфирные и/или алкидные смолы, которые содержат соответствующим образом активированные ненасыщенные группы, например уретанакрилаты, простые полиэфиракрилаты, полифункциональные полиакрилаты, полиалкилмалеаты и полиакрилаты, которые получены из реакции акриловой кислоты с эпоксидными смолами. По настоящему изобретению особо предпочтительны бутандиолдиакрилат, гександиолдиакрилат, триметилпропантриакрилат, пентаэритритолтетраакрилат, дитриметилпропантетраакрилат и дипентаэритритолгексаакрилат, а также дипропиленгликольдиакрилат и трипропиленгликольдиакрилат.

Подходящими латентными щелочными соединениями для катализаторов С являются, например, замещенные соли карбоновых кислот формулы II:



где R представляет собой водород, алкильный или аралкильный радикал (Ar-R) или полимер;

X⁺ является катионом щелочного или щелочноземельного металла, в частности лития, натрия или калия, или четвертичной аммониевой или фосфониевой солью формулы (R')₄Y⁺, где

Y представляет собой азот или фосфор;

R' являются одинаковыми или различными и представляют собой водород, алкильный, арильный или аралкильный радикал или полимер;

R и R' могут образовать кольцевую структуру или

R и R' могут быть полимерами.

Согласно настоящему изобретению R предпочтительно является алкильной группой или аралкильной группой, особо предпочтительно алкильной группой, содержащей от 1 до 4 атомов углерода. Кроме того, на молекуле с соответствующей структурой могут присутствовать карбонатная группа и катион X⁺. Кроме того, R' предпочтительно является алкильной группой, особо предпочтительно алкильной группой, содержащей от 1 до 4 атомов углерода, особо предпочтительно содержащей от 3 до 4 атомов углерода. Согласно настоящему изобретению предпочтительно используют карбонаты аммония и/или фосфония. Подходящими карбонатами аммония являются, например, метилкарбонат тетрагексиламмония, гидрокарбонат тетрагексиламмония, метилкарбонат тетрадеканилтригексиламмония, метилкарбонат тетрадециламмония, метилкарбонат тетрабутиламмония, этилкарбонат тетрабутиламмония, гидрокарбонат тетрабутиламмония, метилкарбонат тетрапропиламмония, этилкарбонат тетрапропиламмония, гидрокарбонат тетрапропиламмония, метилкарбонат бензилтриметиламмония, метилкарбонат тригексилметиламмония или метилкарбонат триоктилметиламмония. Особо предпочтительно использовать метилкарбонат тетрабутиламмония, этилкарбонат тетрабутиламмония, гидрокарбонат тетрабутиламмония, метилкарбонат тетрапропиламмония, этилкарбонат тетрапропиламмония, гидрокарбонат тетрапропиламмония и их смеси.

Подходящими фотостабилизаторами являются поглотители свободных радикалов, такие как стерически затрудненные алифатические амины, например, на основе замещенного 2,2,6,6-тетраметилпиперидина, поглотители УФ-излучения, такие как 2-гидроксибензилбензотриазолы, 2-гидроксибензофеноны, 2-гидроксибензилтриазины или оксаланилиды, а также гасители возбужденных состояний, например органические соединения никеля, и средства, разлагающие пероксиды, такие как простой тиоэфир или фосфиты. Предпочтительно использовать поглотители свободных радикалов, например стерически затрудненные алифатические амины на основе замещенного 2,2,6,6-тетраметилпиперидина, и/или поглотители УФ-излучения, например 2-гидроксибензилбензотриазолы, 2-гидроксибензофеноны, 2-гидроксибензилтриазины или оксаланилиды. Особо предпочтительно использовать замещенные 2,2,6,6-тетраметилпиперидины, 2-гидроксибензилтриазины, 2-гидроксибензофеноны и их смеси.

Подходящими средствами, увеличивающими период жизнеспособности, являются короткоцепочечные спирты, которые имеют коэффициент испарения менее 35, предпочтительно менее 20. Особенно подходящими являются спирты, содержащие до 6 атомов углерода, предпочтительно до 4 атомов угле-

рода, особо предпочтительно до 3 атомов углерода. Так, согласно настоящему изобретению можно использовать, например, метанол, этанол, н-пропанол, изопропанол, н-бутанол, изобутанол и их смеси.

Подходящими средствами, увеличивающими открытое время, являются основные NH-функциональные соединения, имеющие значение pK_a составляющее от 4 до 14. Особо предпочтительными являются сукцинимид, 1,2,4-триазол, 1,2,3-бензотриазол, 5,5-дифенилгидантоин, гидантоин, (RS)-3-этил-3-метилпирролидин-2,5-дион и их смеси. Особо предпочтительными являются сукцинимид, 1,2,4-триазол, 1,2,3-бензотриазол и их смеси.

В следующем варианте осуществления настоящего изобретения в материалы покрытий для получения цветных покрытий могут быть добавлены неорганические и органические пигменты. Также могут быть добавлены другие добавки, такие как диспергирующие добавки и функциональные наполнители, для улучшения необходимых свойств материала покрытия и/или покрытия.

Неорганические и/или органические пигменты могут быть добавлены в материалы покрытий по настоящему изобретению в количествах до 70 мас.%, предпочтительно в диапазоне от 0,00001 до 65 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.%, причем количественные данные во всех случаях относятся к общей массе материала покрытия. Подходящими неорганическими пигментами являются, например, диоксид титана, оксиды железа, оксиды хрома, титанаты хрома, ванадат висмута, синий кобальт и различные виды сажи. Подходящими органическими пигментами являются, например, желтый пигмент 151 (Pigment Yellow 151), желтый пигмент 213 (Pigment Yellow 213), желтый пигмент 83 (Pigment Yellow 83), оранжевый пигмент 67 (Pigment Orange 67), оранжевый пигмент 62 (Pigment Orange 62), оранжевый пигмент 36 (Pigment Orange 36), красный пигмент 170 (Pigment Red 170), фиолетовый пигмент 19 (Pigment Violet 19), фиолетовый пигмент 23 (Pigment Violet 23), синий пигмент 15:3 (Pigment Blue 15:3), синий пигмент 15:6 (Pigment Blue 15:6) и зеленый пигмент 7 (Pigment Green 7). Предпочтительно используемыми пигментами являются желтый пигмент 151 (Pigment Yellow 151), оранжевый пигмент 67 (Pigment Orange 67), красный пигмент 170 (Pigment Red 170), фиолетовый пигмент 19 (Pigment Violet 19), синий пигмент 15:3 (Pigment Blue 15:3), зеленый пигмент 7 (Pigment Green 7).

В следующем варианте осуществления настоящего изобретения материалы покрытий могут дополнительно содержать до 25 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 8 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 5 мас.% диспергирующих добавок, причем количественные данные во всех случаях относятся к общей массе материала покрытия. Подходящими диспергирующими добавками являются, например, высокомолекулярные блок-сополимеры с пигмент-аффинными группами, высокоразветвленные сложные полиэферы, сополимеры акрилатов и сложных полиэфиров с пигмент-аффинными группами. Предпочтительно используемыми диспергирующими добавками являются высокомолекулярные блок-сополимеры с пигмент-аффинными группами.

В следующем варианте осуществления настоящего изобретения материалы покрытий могут дополнительно содержать до 60 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 50 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.% функциональных наполнителей, причем количественные данные во всех случаях относятся к общей массе материала покрытия. Подходящими наполнителями являются, например, карбонаты, такие как мел, известняковая мука, кальцит, осажденный карбонат кальция, доломит, карбонат бария, сульфаты, такие как барит, бланфикс (сульфат бария), сульфат кальция, силикаты, такие как тальк, пирофиллит, хлорит, роговая обманка, слюда, каолин, волластонит, сланцевая мука, осажденный силикат кальция, осажденный силикат алюминия, осажденный силикат кальция-алюминия, осажденный силикат натрия-алюминия, полевои шпат, муллит, кремниевые кислоты, такие как кварц, кварцевое стекло, кристобалит, кизельгур, кремнезем, осажденная кремниевая кислота, молотая пемза, перлит, метасиликат кальция, волокна из расплавов стекла или базальтов, стеклянная мука, стеклянные шарики и шлаки. Предпочтительно используемыми наполнителями являются сульфат бария и/или тальк.

В следующих вариантах осуществления настоящего изобретения материалы покрытий могут дополнительно содержать до 50 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 30 мас.% апротонных растворителей, причем количественные данные во всех случаях относятся к общей массе материала покрытия. Под термином "апротонные растворители" в контексте настоящего изобретения следует понимать растворители, которые не содержат в молекуле протона, способного ионизироваться. Подходящими апротонными растворителями являются, например, алифатические углеводороды, циклоалифатические углеводороды, ароматические углеводороды, кетоны, сложные эфиры, простые эфиры, эфирэферы (т.е. эфиры алкоксикислот), в частности этилацетат, бутилацетат, ацетон, н-бутанон, метилизобутилкетон, метоксипропилацетат, а также диметилсульфоксид. Предпочтительно используемыми растворителями являются этилацетат, бутилацетат, ацетон, н-бутанон, метилизобутилкетон, метоксипропилацетат и их смеси.

Соединениями, используемыми в качестве катализаторов С, являются латентные основания, так как карбонатная соль согласно формуле II находится в равновесии с продуктами своей диссоциации - диоксидом углерода и соответствующим гидроксидным или алкоксидным основанием. До тех пор пока диоксид углерода не может улетучиваться из системы, равновесие смещено в сторону карбонатной соли. Только после удаления диоксида углерода и, соответственно, при наличии достаточного количества основания начинается шивание посредством присоединения по Михаэлю. При хранении материалов по-

крытий в закрытых резервуарах, из которых не может улетучиваться диоксид углерода, композицию материала покрытия в принципе можно готовить как однокомпонентную систему. Однако можно повысить стабильность при хранении, если отдельные компоненты материала покрытия по настоящему изобретению представить в форме многокомпонентных систем. Так, например, катализаторный компонент, который содержит катализаторы С, можно незадолго до переработки смешать со связующими компонентами, которые содержат СН-кислотные соединения А и винилогичные карбонильные соединения В.

Согласно настоящему изобретению СН-кислотные соединения А и винилогичные карбонильные соединения В могут содержаться в одном связующем компоненте совместно с используемыми фотостабилизаторами, средствами, увеличивающими открытое время, и средствами, увеличивающими период жизнеспособности. Кроме того, этот связующий компонент может дополнительно содержать пигменты, другие дополнительные добавки и растворители. Катализаторы С и, необязательно, другие растворители и средства, увеличивающие период жизнеспособности, могут содержаться в катализаторном компоненте. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения СН-кислотные соединения А могут содержаться в первом связующем компоненте, винилогичные карбонильные соединения В - во втором связующем компоненте, а катализаторы С - в катализаторном компоненте. В такой трехкомпонентной системе СН-кислотные соединения А предпочтительно содержатся в первом связующем компоненте совместно со средствами, увеличивающими открытое время, и фотостабилизаторами. При необходимости, этот первый связующий компонент может дополнительно содержать пигменты и наполнители, а также дополнительные добавки. Во втором связующем компоненте предпочтительно содержатся катализаторы С. Кроме того, катализаторный компонент может содержать растворители и средства, увеличивающие период жизнеспособности.

Известно, что добавление других компонентов, которые обычно используют для получения покрытия, снижает стабильность при хранении RMA-системы. Материалы покрытий по настоящему изобретению со своим особым выбором фотостабилизаторов, средств, увеличивающих открытое время, средств, увеличивающих период жизнеспособности, пигментов, диспергирующих добавок, функциональных наполнителей и апротонных растворителей по сравнению с известными материалами покрытий на основе RMA-систем обладают неожиданно высокой стабильностью при хранении.

Кроме того, на свойства покрытий, полученных из материалов покрытий на основе RMA-систем, в отличие от покрытий, полученных из материалов покрытий на основе стандартных связующих, например эпоксидных смол или полиуретанов, оказывает сильное негативное влияние присутствие других компонентов материала покрытия. Неожиданно было показано, что материалы покрытий по настоящему изобретению обеспечивают покрытия, обладающие свойствами, необходимыми для применения в случае элементов железнодорожных транспортных средств и летательных аппаратов, в частности такими свойствами, как сохранение блеска, механическая стабильность и фотостабильность.

В особо предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения материалы покрытий по настоящему изобретению содержат по меньшей мере:

от 15 до 70 мас.%, предпочтительно от 20 до 60 мас.%, особо предпочтительно от 25 до 55 мас.% СН-кислотных соединений А, например сложных эфиров малоновой кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получают из реакции, по меньшей мере, малоновой кислоты, диметилового эфира малоновой кислоты и/или диэтилового эфира малоновой кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем, а также сложных эфиров ацетоуксусной кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получают из реакции, по меньшей мере, ацетоуксусной кислоты, метилового эфира ацетоуксусной кислоты и/или этилового эфира ацетоуксусной кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем;

от 4 до 40 мас.%, предпочтительно от 8 до 35 мас.%, особо предпочтительно от 10 до 30 мас.% винилогичных карбонильных соединений В, например - бутандиолдиакрилата, гександиолдиакрилата, триметилпропантриакрилата, пентаэритритолтетраакрилата, дитриметилпропантетраакрилата и/или дипентаэритритолгексаакрилата,

от 0,1 до 15 мас.%, предпочтительно от 0,2 до 10 мас.%, особо предпочтительно от 0,3 до 5 мас.% латентных щелочных катализаторов С, например тетрабутиламмония метилкарбоната, тетрабутиламмония этилкарбоната, тетрабутиламмония гидрокарбоната, тетрапропиламмония метилкарбоната, тетрапропиламмония этилкарбоната, тетрапропиламмония гидрокарбоната и их смесей;

от 0,00001 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 5 мас.%, особо предпочтительно от 1 до 3 мас.%, фотостабилизаторов, например замещенных 2,2,6,6-тетраметилпиперидинов, 2-гидроксифенилтриазинов, 2-гидроксифенофенонов и их смесей;

от 0,00001 до 20 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 10 мас.%, особо предпочтительно от 0,1 до 5 мас.% средств, увеличивающих открытое время, например сукцинимиды, 1,2,4-триазолы, 1,2,3-бензотриазолы и их смесей,

от 0,00001 до 20 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 15 мас.%, особо предпочтительно от 0,1 до 10 мас.% средств, увеличивающих период жизнеспособности, например метанола, этанола, n-пропанола,

изопропанола, н-бутанола, изобутанола и их смесей;

от 0 до 50 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 30 мас.% апротонных растворителей, например этилацетата, бутилацетата, ацетона, н-бутанола, метилизобутилкетона, метоксипропилацетата и их смесей,

причем количественные данные во всех случаях относятся к общей массе материала покрытия.

В следующем особо предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения материалы покрытий по настоящему изобретению содержат по меньшей мере:

от 15 до 70 мас.%, предпочтительно от 20 до 60 мас.%, особо предпочтительно от 20 до 55 мас.% СН-кислотных соединений А, например сложных эфиров малоновой кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получают из реакции, по меньшей мере, малоновой кислоты, диметилового эфира малоновой кислоты и/или диэтилового эфира малоновой кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем, а также сложных эфиров ацетоуксусной кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получают из реакции, по меньшей мере, ацетоуксусной кислоты, метилового эфира ацетоуксусной кислоты и/или этилового эфира ацетоуксусной кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем;

от 4 до 40 мас.%, предпочтительно от 8 до 35 мас.%, особо предпочтительно от 10 до 30 мас.% винилогичных карбонильных соединений В, например бутандиолдиакрилата, гександиолдиакрилата, триметилпропантриакрилата, пентаэритритолтетраакрилата, дитриметилпропантетраакрилата и/или дипентаэритритолгексаакрилата,

от 0,1 до 15 мас.%, предпочтительно от 0,2 до 10 мас.%, особо предпочтительно от 0,3 до 5 мас.% латентных щелочных катализаторов С, например тетрабутиламмония метилкарбоната, тетрабутиламмония этилкарбоната, тетрабутиламмония гидрокарбоната, тетрапропиламмония метилкарбоната, тетрапропиламмония этилкарбоната, тетрапропиламмония гидрокарбоната и их смесей;

от 0,00001 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,5 до 5 мас.%, особо предпочтительно от 1 до 3 мас.%, фотостабилизаторов, например замещенных 2,2,6,6-тетраметилпиперидинов, 2-гидроксифенилтриазинов, 2-гидроксифенонов и их смесей;

от 0,00001 до 20 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 10 мас.%, особо предпочтительно от 0,1 до 5 мас.% средств, увеличивающих открытое время, например сукцинимиды, 1,2,4-триазола, 1,2,3-бензотриазола и их смесей;

от 0,00001 до 20 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 15 мас.%, особо предпочтительно от 0,1 до 10 мас.% средств, увеличивающих период жизнеспособности, например метанола, этанола, н-пропанола, изопропанола, н-бутанола, изобутанола и их смесей;

от 0 до 70 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 65 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.% неорганических и/или органических пигментов, например диоксида титана, оксидов железа, сажи, желтого пигмента 151 (Pigment Yellow 151), оранжевого пигмента 67 (Pigment Orange 67), красного пигмента 170 (Pigment Red 170), фиолетового пигмента 19 (Pigment Violet 19), синего пигмента 15:3 (Pigment Blue 15:3), синего пигмента 15:6 (Pigment Blue 15:6), зеленого пигмента 7 (Pigment Green 7) и их смесей;

от 0 до 25 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 8 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 5 мас.% диспергирующих добавок, например высокомолекулярных блок-сополимеров с пигмент-аффинными группами;

от 0 до 60 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 30 мас.% функциональных наполнителей, например сульфата бария и/или талька; и

от 0 до 50 мас.%, предпочтительно от 0,00001 до 40 мас.%, особо предпочтительно от 0,00001 до 30 мас.% апротонных растворителей, например этилацетата, бутилацетата, ацетона, н-бутанола, метилизобутилкетона, метоксипропилацетата и их смесей,

причем количественные данные во всех случаях относятся к общей массе материала покрытия.

Материалы покрытий по настоящему изобретению можно использовать для получения систем покрытий, которые имеют структуру, состоящую из двух или более покрытий. При этом материалы покрытий по настоящему изобретению могут быть использованы для получения по меньшей мере одного слоя или покрытия. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения материалы покрытий используют для получения двухслойной структуры, особо предпочтительно их используют для получения системы "базовый лак - прозрачный лак". Под прозрачными лаками в контексте настоящего изобретения понимают материалы покрытий и покрытия, которые не содержат красящих веществ. Под базовыми лаками в контексте настоящего изобретения понимают материалы покрытий и покрытия, которые содержат красящие вещества, например красители или пигменты. Системы типа "базовый лак - прозрачный лак" часто используют и в случае летательных аппаратов и железнодорожных транспортных средств, так как они являются очень атмосферостойкими, прежде всего в отношении сохранения блеска.

Материалы покрытий и покрытия по настоящему изобретению по сравнению с известными RMA-материалами покрытий и RMA-покрытиями неожиданно обладают заметно более высокой стабильностью при хранении. Кроме того, они проявляют улучшенные свойства высыхания. Кроме того,

покрытия, полученные из материалов покрытий по настоящему изобретению, проявляют улучшенную светостойкость, в частности меньшее пожелтение и более высокую степень сохранения блеска.

Материалы покрытий по настоящему изобретению имеют значения периода жизнеспособности, превышающие 1 ч, предпочтительно превышающие 2 ч, особо предпочтительно от 2 до 4 ч. Обычно жизнеспособность определяют по времени вытекания из вискозиметрической воронки. Конец периода жизнеспособности определяют как момент времени, в который время вытекания имеет значение, равное удвоенному исходному времени вытекания. Способ испытания описан ниже в примерах осуществления настоящего изобретения. Кроме того, материалы покрытий по настоящему изобретению имеют значения открытого времени, превышающие 15 мин, предпочтительно превышающие 20 мин, особо предпочтительно превышающие 25 мин. Кроме длительных периодов жизнеспособности и открытых времен, материалы покрытий по настоящему изобретению неожиданно демонстрируют необычно широкое климатическое окно, в котором они могут перерабатываться без повреждения. Например, их можно перерабатывать при температурах, достигающих 45°C, и при относительной влажности воздуха до 99%. Кроме того, они демонстрируют очень длительное восприятие избыточного напыления, например, в течение периода времени, превышающего 25 мин.

В отличие от обычно используемых материалов покрытий на основе полиуретана, материалы покрытий по настоящему изобретению имеют существенно более короткие времена высыхания. Кроме того, покрытия по настоящему изобретению можно быстрее оклеивать, т.е. при комнатной температуре уже по истечении периода от 1 до 4 ч после нанесения они отвердевают настолько, что на них можно наклеить, например, шаблоны с рисунком, которые после нанесения лака на рисунок можно удалить без повреждения покрытия.

Наклеиваемые шаблоны обычно используют для нанесения цветного декора и рисунка на покрытие.

В соответствии с их свойствами материалы покрытий по настоящему изобретению прежде всего пригодны для применения при нанесении покрытий на большие элементы конструкции. Они пригодны, в частности, для нанесения покрытий на элементы конструкции с большой площадью поверхности, т.е. используются, например, в вагоно- и самолетостроении.

Настоящее изобретение также относится к способам нанесения покрытий на элементы конструкции. Способы по настоящему изобретению при этом включают стадии (а) нанесения материала покрытия по настоящему изобретению на поверхность основы и (б) отверждения нанесенного материала покрытия в течение периода от 1 до 12 ч, предпочтительно от 1 до 6 ч, особо предпочтительно от 1 до 4 ч при температурах от 5 до 45°C, предпочтительно от 15 до 40°C, особо предпочтительно от 20 до 35°C.

Материалы покрытий по настоящему изобретению имеют содержание твердых веществ, лежащее выше среднего уровня, и соответственно низкое содержание легколетучих органических соединений, например растворителей. Содержание твердых веществ определяют как массовую долю материала покрытия, которая после выпаривания при 105°C в течение 30 мин сохраняется в форме остатка. Твердые вещества, по существу, состоят из связующих, нелетучих добавок, пигментов и наполнителей. Содержание твердых веществ в материалах покрытий по настоящему изобретению составляют от 65 до 95 мас.%, предпочтительно от 70 до 90 мас.%, особо предпочтительно от 75 до 85 мас.% в пересчете на общую массу материала покрытия.

Материалы покрытий с высокими содержаниями твердых веществ обычно плохо перерабатываются с использованием обычных способов распыления. В отличие от этого материалы покрытий по настоящему изобретению без затруднений можно наносить с помощью гидравлического распыления под высоким давлением (безвоздушного), безвоздушного распыления с воздушной поддержкой (воздушная смесь), а также с помощью пневматического распыления или распыления сжатым воздухом. При использовании этих способов распыления неожиданно удается получить поверхности высокого качества. Особенно подходящими по настоящему изобретению являются воздушное распыление с электростатической поддержкой или безвоздушное распыление с воздушной поддержкой.

Подходящими основами являются металлы, например алюминий, алюминиевые сплавы, стали и железные сплавы, полимерные материалы, а также усиленные стеклянными и углеродными волокнами волокнистые композиционные материалы. Поверхности элементов конструкции, на которые необходимо нанести покрытие, могут быть снабжены грунтовочным покрытием, например стандартными, известными специалистам в данной области техники грунтовочными покрытиями на основе эпоксидных смол или полиуретанов.

В случае материалов покрытий по настоящему изобретению, которые содержат несколько компонентов, все компоненты смешивают перед нанесением. При этом смешивание можно осуществить ручную или механизированным способом. В следующем варианте осуществления настоящего изобретения можно получить систему покрытий, содержащую по меньшей мере одно дополнительное покрытие, при этом на первое покрытие наносят другие материалы покрытий и отверждают их.

В предпочтительном варианте осуществления способа по настоящему изобретению получают систему покрытий, имеющую двухслойную структуру. Вначале наносят и отверждают базовый лак, затем на это покрытие наносят прозрачный лак и отверждают его. При этом базовый лак, или прозрачный лак, или базовый и прозрачный лаки могут быть получены из материалов покрытий по настоящему изобретению.

Покрытия по настоящему изобретению имеют толщину сухого слоя, составляющую от 20 до 150 мкм. Малые толщины сухого слоя при все еще высокой кроющей способности пригодны, в частности, для нанесения покрытий на элементы конструкции летательных аппаратов, так как таким образом можно уменьшить их массу.

Поскольку материалы покрытий по настоящему изобретению могут отверждаться при комнатной температуре, они прежде всего пригодны для нанесения покрытий на большие элементы конструкции, например при строительстве самолетов и железнодорожных вагонов. В частности, они пригодны для нанесения покрытий на детали фюзеляжей, крылья, обтекатели радиолокационных антенн, вертикальное оперение, горизонтальное оперение, обтекатели двигателей, винглеты и закрылки, а также на приводные головки, детали вагонов, люки, двери и обтекатели шасси. Они также пригодны для нанесения покрытий на внутренние элементы железнодорожных транспортных средств и летательных аппаратов, например на потолочные панели, обшивку стен, половые панели, клапаны багажных полок и двери.

Описание примеров осуществления изобретения

Получение материалов покрытий осуществляют согласно стандартам, принятым в лакокрасочной промышленности, которые являются известными и обычными для специалистов в данной области техники. Раствор катализатора, использованный в иллюстративных композициях 1 и 2, получен посредством добавления к раствору 17,1 г гидроксида тетрабутиламония в 14 г воды, 42,8 г диэтилкарбоната и 26,1 г изопропанола.

Иллюстративная композиция 1. Прозрачный лак.

Вещество	Количество [масс. %]
Связующий компонент	
Малонат-функциональный сложный полиэфир с концентрацией кислотных протонов, равной 5,66 моль/кг, в пересчете на сложный полиэфир без растворителя, 85%-ный раствор в бутилацетате	52
Дитриметилпропантетраакрилат	23
Гександиолдиакрилат	5,5
Бис(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидинил)себакат	3
Сукцинимид	1,5
Метилэтилкетон	6
Катализаторный компонент	
Раствор катализатора	6
Изопропанол	3

Иллюстративная композиция 2. Базовый лак.

Вещество	Количество [масс. %]
Связующий компонент 1	
Малонат-функциональный сложный полиэфир с концентрацией кислотных протонов, равной 5,66 моль/кг, в пересчете на сложный полиэфир без растворителя, 85%-ный раствор в бутилацетате	31
Диоксид титана	35
Высокомолекулярный блоксополимер с пигментаффинными группами	1
Бис(1,2,2,6,6-пентаметил-4-пиперидинил)себакат	1
Сукцинимид	1
Бутилацетат	4,5
Связующий компонент 2	
Дитриметилпропантетраакрилат	14
Гександиолдиакрилат	3
Катализаторный компонент	
Раствор катализатора	3,5
Изопропанол	2
Метилэтилкетон	4

Для оценки стабильности при хранении материалов покрытий по настоящему изобретению определяли период жизнеспособности и время высыхания иллюстративной композиции 2. При этом пробы, взятые после хранения в течение 1 дня при 23°C, после хранения в течение 28 дней при 40°C и после 1 года

хранения при температуре от 20 до 23°C, подвергали испытанию или использовали для получения покрытия.

Определение периода жизнеспособности.

Период жизнеспособности определили с помощью вискозиметрической воронки. В этом способе жидкость наливают в резервуар определенного объема, который в дне имеет сопло определенного размера. Материал покрытия вытекает через сопло, при этом измеряют время вытекания от начала вытекания до разрыва струи жидкости. Подготовку и измерения проводят при температуре 23°C. Вначале смешивают все компоненты материала покрытия и сразу же измеряют время вытекания (начальное время вытекания). Измерение повторяют через определенные промежутки времени. Конец периода жизнеспособности наступает, когда время вытекания становится в два раза больше начального времени вытекания.

Определение времени высыхания.

Для определения времени высыхания используют регистратор высыхания - прибор для измерения времени высыхания производства компании ВУК Gardener. При этом исследуемый материал покрытия с помощью устройства для нанесения пленки равномерно наносят на стеклянные пластины. Затем стеклянные пластины укладывают в линейный регистратор. После этого на покрытие помещают иглы и с определенной постоянной скоростью перемещают их по сохнувшей пленке. При этом возникает характерная картина высыхания покрытия, в которой отдельные промежутки времени показывают различные стадии отверждения: розлив или открытое время, период основного следа, разрыв пленки и период поверхностного следа. Отверждение материала покрытия при этом начинается после завершения открытого времени, т.е. в момент времени, в который на нанесенной пленке начинает оставаться видимый след, оставленный иглой. Оно заканчивается вместе с периодом поверхностного следа, т.е. в момент времени, после которого игла больше не оставляет видимого следа на нанесенной пленке.

Для оценки стабильности при хранении материала покрытия также исследовали свойства покрытий, изготовленных из материалов покрытий иллюстративной композиции 2, которые хранили в различных условиях. При этом определяли блеск и относительное удлинение при разрыве. Для изготовления покрытия использовали пробы, взятые после хранения в течение 1 дня при 23°C, после хранения в течение 28 дней при 40°C и после 1 года хранения при температуре от 20 до 23°C. Для получения образцов для испытания иллюстративную композицию 2 с помощью чашечного пистолета нанесли на загрунтованные алюминиевые пластины и отвердили ее при комнатной температуре.

Определение блеска поверхности.

Блеск поверхности покрытия определяют как рефлектометрическое значение. Рефлектометрическое значение образца определяют как отношение потоков света, отраженных в зеркальном направлении от поверхности образца и поверхности стекла с показателем преломления, равным 1,567. Результаты измерения определяют с помощью стандартного рефлектометра под углом 60°.

Определение относительного удлинения при разрыве.

Относительное удлинение при разрыве определяют посредством испытания при изгибе на стержне. Для этого исследуемые образцы изгибают вокруг стержня. Чем меньше радиус стержня, вокруг которого можно изогнуть пластину без повреждения или разрыва покрытия, тем больше относительное удлинение покрытия при разрыве. В качестве результата измерения указывают диаметр стержня.

Стабильность при хранении иллюстративной рецептуры 2

Хранение	1 день, 24°C	28 дней, 40°C	1 год, от 20°C до 23°C
Период жизнеспособности	2,5 часа	2,5 часа	2,5 часа
Открытое время	59 минут	60 минут	56 минут
Конец периода поверхностного следа	136 минут	132 минуты	128 минут
Относительное удлинение при разрыве	12 мм	12 мм	12 мм
Блеск	87	88	87

Как видно из таблицы, материалы покрытий по настоящему изобретению обладают высокой стабильностью при хранении. После длительного хранения при повышенной температуре материалы покрытий не проявляют ухудшения их перерабатываемости. Изготовленные из них покрытия также не проявляют отрицательных влияний на их свойства.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Материал покрытия для получения покрытия, содержащий по меньшей мере:
 - от 15 до 70 мас.% одного или более СН-кислотных соединений А, представляющих собой сложные эфиры малоновой кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получают реакцией, по меньшей мере, малоновой кислоты, диметилового эфира малоновой кислоты и/или диэтилового эфира малоновой кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем, а также сложные эфиры ацетоуксусной кислоты с олигомерными и полимерными заместителями на основе сложных полиэфиров, которые получают реакцией, по меньшей мере, ацетоуксусной кислоты, метилового эфира ацетоуксусной кислоты и/или этилового эфира ацетоуксусной кислоты с гексагидрофталевой кислотой и/или ее ангидридом и неопентилгликолем;
 - от 4 до 40 мас.% одного или более винилогичных карбонильных соединений В, представляющих собой акрилаты и/или малеаты;
 - от 0,1 до 15 мас.% одного или более латентных щелочных катализаторов С;
 - от 0,00001 до 10 мас.% одного или более фотостабилизаторов;
 - от 0,00001 до 20 мас.% одного или более средств, увеличивающих открытое время, которые замедляют отверждение материала покрытия после его нанесения, выбранных из группы, содержащей основные NH-функциональные соединения, имеющие значение рK_a в диапазоне от 4 до 14; и
 - от 0,00001 мас.% до 20 мас.% одного или более средств, увеличивающих период жизнеспособности, которые замедляют отверждение материала покрытия до его нанесения, выбранных из группы, содержащей спирты, которые содержат до 6 атомов углерода и имеют коэффициент испарения менее 35; где во всех случаях мас.% приведены в расчете на общую массу материала покрытия.
2. Материал покрытия по п.1, отличающийся тем, что он дополнительно содержит до 70 мас.% одного или более неорганических и/или органических пигментов.
3. Материал покрытия по п.2, отличающийся тем, что пигменты выбраны из группы, содержащей диоксид титана, оксиды железа, оксиды хрома, титанаты хрома, ванадат висмута, синий кобальт, различные виды сажи, желтый пигмент 151 (Pigment Yellow 151), желтый пигмент 213 (Pigment Yellow 213), желтый пигмент 83 (Pigment Yellow 83), оранжевый пигмент 67 (Pigment Orange 67), оранжевый пигмент 62 (Pigment Orange 62), оранжевый пигмент 36 (Pigment Orange 36), красный пигмент 170 (Pigment Red 170), фиолетовый пигмент 19 (Pigment Violet 19), фиолетовый пигмент 23 (Pigment Violet 23), синий пигмент 15:3 (Pigment Blue 15:3), синий пигмент 15:6 (Pigment Blue 15:6) и зеленый пигмент 7 (Pigment Green 7).
4. Материал покрытия по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что латентные щелочные катализаторы С выбраны из тетрабутиламмония метилкарбоната, тетрабутиламмония этилкарбоната, тетрабутиламмония гидрокарбоната, тетрапропиламмония метилкарбоната, тетрапропиламмония этилкарбоната, тетрапропиламмония гидрокарбоната и их смесей.
5. Материал покрытия по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что фотостабилизаторы выбраны из группы, содержащей поглотители свободных радикалов, УФ-абсорберы, гасители и средства, разлагающие пероксиды.
6. Материал покрытия по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что материал покрытия дополнительно содержит до 25 мас.% одной или более диспергирующих добавок.
7. Материал покрытия по п.6, отличающийся тем, что диспергирующие добавки выбраны из группы, содержащей высокомолекулярные блок-сополимеры с пигмент-аффинными группами, высокоразветвленные сложные полиэфиры и сополимеры акрилатов и сложных полиэфиров с пигмент-аффинными группами.
8. Материал покрытия по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что материал покрытия дополнительно содержит до 60 мас.% одного или более функциональных наполнителей.
9. Материал покрытия по п.8, отличающийся тем, что функциональные наполнители выбраны из группы, содержащей карбонаты, сульфаты, силикаты и кремниевые кислоты.
10. Материал покрытия по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что материал покрытия дополнительно содержит до 50 мас.% одного или более апротонных растворителей.
11. Материал покрытия по п.10, отличающийся тем, что растворители выбраны из группы, содержащей алифатические углеводороды, циклоалифатические углеводороды, ароматические углеводороды, кетоны, сложные эфиры, простые эфиры, эфиры алкоксикислот, в частности этилацетат, бутилацетат, ацетон, н-бутанон, метилизобутилкетон, метоксипропилацетат и диметилсульфоксид.
12. Применение материала покрытия по любому из пп.1-11 для изготовления по меньшей мере одного покрытия в системе покрытий.
13. Применение по п.12, отличающееся тем, что материал покрытия по любому из пп.2-11 применяется для изготовления по меньшей мере одного базового лака.
14. Применение по п.12, отличающееся тем, что материал покрытия по любому из пп.1 или 3-11 применяется для изготовления по меньшей мере одного прозрачного лака.

15. Способ нанесения покрытия на элемент конструкции, включающий стадии (а) нанесения материала покрытия по любому из пп.1-11 на основу и (b) отверждения нанесенного слоя при температурах в диапазоне от 5 до 45°С в течение периода времени от 1 до 12 ч.

16. Способ по п.15, отличающийся тем, что материал покрытия на стадии (а) наносят посредством распыления.

17. Способ по п.15 или 16, отличающийся тем, что все компоненты материала покрытия смешивают перед стадией (а).

18. Элемент конструкции, покрытый по меньшей мере одним покрытием, изготовленным из материала покрытия по любому из пп.1-11.

19. Элемент конструкции по п.18, отличающийся тем, что элемент конструкции является элементом железнодорожных транспортных средств или элементом летательных аппаратов.

