



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011129596/05, 18.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.12.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
18.12.2008 FI 20086213

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2013 Бюл. № 3

(45) Опубликовано: 20.09.2014 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: DE 102004045172 A1, 23.03.2006. RU 2265098 C2, 27.11.2005. US 2008097019 A1, 24.04.2008. WO 2007113121 A1, 11.10.2007. US 4567099 A, 28.01.1986. US 2005266167 A1, 01.12.2005. US 5776619 A, 07.07.1998; . WO 2006116878 A1, 09.11.2006. US 2004023004 A1, 05.02.2004. WO 2007140992 A1, 13.12.2007

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 18.07.2011

(86) Заявка РСТ:  
FI 2009/051012 (18.12.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2010/070205 (24.06.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**АХЛЫГРЕН Йонни (FI),  
МАТУЛА Антти (FI),  
ТУРККИ Тарья (FI)**

(73) Патентообладатель(и):

**КЕМИРА ОЙЙ (FI)**

**(54) КОМПОЗИЦИЯ МЕЛОВАЛЬНОГО ПИГМЕНТА И БУМАГА ИЛИ КАРТОН, ИМЕЮЩИЕ ПОКРЫТИЕ ИЗ НЕЕ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к композиции меловального пигмента для бумаги и/или картона. Композиция включает заменитель связующего в виде водной дисперсии стирол-акрилатного сополимера с содержанием твердого вещества 10-50%. Сополимер является продуктом свободнорадикальной эмульсионной сополимеризации стирольного мономера или его замещенного - α-метилстирола или винилтолуола,

или их смеси с акрилатным мономером из группы C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> алкилакрилатов или C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> алкилметакрилатов в присутствии крахмала. Средний размер частиц сополимера составляет менее 40-70 нм. Описываются также бумага или картон, имеющие покрытие указанной композицией меловального пигмента. Изобретение обеспечивает снижение количества

латексного связующего в композиции при  
сохранении или повышении прочностных свойств

мелованных бумаги или картона. 2 н. и 9 з.п. ф-  
лы, 10 табл., 3 пр.

R U 2 5 2 8 6 3 9 C 2

R U 2 5 2 8 6 3 9 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*D21H 19/58* (2006.01)  
*C09D 125/14* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2011129596/05, 18.12.2009**(24) Effective date for property rights:  
**18.12.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**18.12.2008 FI 20086213**(43) Application published: **27.01.2013** Bull. № 3(45) Date of publication: **20.09.2014** Bull. № 26(85) Commencement of national phase: **18.07.2011**(86) PCT application:  
**FI 2009/051012 (18.12.2009)**(87) PCT publication:  
**WO 2010/070205 (24.06.2010)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,  
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**AKhL'GREN Jonni (FI),  
MATULA Antti (FI),  
TURKKI Tar'ja (FI)**

(73) Proprietor(s):

**KEMIRA OJJ (FI)**(54) **COATING PIGMENT COMPOSITION AND PAPER OR CARDBOARD COATED WITH SAME**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a coating pigment composition for paper and/or cardboard. The composition contains a binder substitute in form of an aqueous dispersion of a styrene-acrylate copolymer with content of solid substance of 10-50%. The copolymer is a product of free-radical emulsion copolymerisation of a styrene monomer or substituted monomer thereof -  $\alpha$ -methylstyrene or vinyl toluene or a mixture thereof with an acrylate monomer from C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>

alkyl acrylates or C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> alkyl methacrylates in the presence of starch. The mean particle size of the copolymer is less than 40-70 nm. Also described is paper or cardboard coated with said coating pigment composition.

EFFECT: invention reduces the amount of latex binder in the composition while preserving or improving strength properties of coated paper or cardboard.

11 cl, 10 tbl, 3 ex

Настоящее изобретение относится к композиции меловального пигмента и к бумаге или картону, соответствующим вводным частям прилагаемой формулы изобретения. Изобретение также относится к использованию стирол-акрилатного сополимера.

5 На бумагу и картон наносят покрытие из различных меловальных пигментов для улучшения, помимо прочего, их прочности, пригодности для печатания и внешнего вида, например гладкости и глянца. Обычные композиции покрытий содержат в основном пигмент и связующее и, возможно, другие добавки, такие как вторичные связующие, консерванты, диспергаторы, пеногасители, смазки, отвердители и оптические отбеливатели.

10 Роль связующего в композиции покрытия заключается в связывании частиц пигмента друг с другом и с бумагой основы. Связующее также может оказывать воздействие на реологические свойства композиции покрытия. Типичные синтетические связующие представляют собой полимеры на основе мономеров бутадиена, стирола, винилацетата, бутилакрилата и акриловой кислоты. Такие полимерные дисперсии обычно называются латексными связующими, и они имеют размер частиц, равный приблизительно 0,1-0,2 мкм. Поскольку латексные связующие представляют собой синтетические соединения, их цена может быть относительно высока. Поэтому было бы выгодно свести к минимуму количество связующего в композиции покрытия без ухудшения свойств композиции и получающейся в результате мелованной бумаги.

15 В качестве добавок для поверхностного проклеивания известны стирол/акрилатные сополимеры. Например, в документе US № 6426381 описываются стирол/(мет) акрилатные сополимеры, которые могут быть использованы для поверхностного проклеивания.

20 В документе JP 58/115196 описывается растворимая в воде добавка для увеличения прочности бумаги, которую получают в результате прививочной сополимеризации стирола и акрилата в присутствии крахмала. Как считается, добавка улучшает прочность и степень проклеивания бумаги.

25 Одна цель данного изобретения заключается в предложении композиции меловального пигмента, при использовании которой недостатки предшествующего уровня техники могут быть сведены к минимуму или даже исключены.

30 Цель также заключается в предложении композиции меловального пигмента, которая улучшает прочностные свойства мелованных бумаги или картона.

35 Одна дополнительная цель данного изобретения заключается в предложении композиции меловального пигмента, где количество связующего может быть уменьшено без ухудшения прочностных свойств мелованной бумаги.

Данные цели достигаются при использовании способа и компоновки, демонстрирующих характеристики, представленные ниже в описывающих частях независимых пунктов формулы изобретения.

40 Обычная композиция меловального пигмента для бумаги и/или картона, соответствующих настоящему изобретению, содержит

- пигмент,
  - необязательно известные добавки, используемые в композициях покрытия, и
  - заменитель связующего, содержащий стирол-акрилатный сополимер,
- характеризующийся средним размером частиц  $\leq 100$  нм.

45 Покрытие из композиции меловального пигмента, соответствующей настоящему изобретению, наносят на обычную бумагу или картон, соответствующие настоящему изобретению.

Как, к удивлению, было установлено в настоящее время, при использовании

заменителя связующего, содержащего сополимер стирола и акрилата, который характеризуется небольшим хорошо определенным размером частиц, можно полностью или частично заменить обычное латексное связующее, используемое в композиции меловального пигмента, и в то же самое время получить мелованную бумагу, демонстрирующую улучшенные прочностные характеристики. Также можно уменьшить количество обычного связующего без какого-либо значительного ухудшения прочности мелованной бумаги. В случае использования в композиции покрытия заменителя связующего в качестве основного связующего или единственного связующего можно получить мелованную бумагу при отчетливо улучшенных характеристиках поверхностной прочности. С другой стороны, как было установлено в случае использования заменителя связующего для замены части обычного связующего, количество совокупного связующего легко может быть уменьшено на 20-30% без ухудшения прочностных свойств бумаги. Уменьшение количества совокупного связующего естественным образом приводит к уменьшению затрат, связанных с ним.

Оказание такого воздействия на прочностные свойства получающейся в результате мелованной бумаги небольшим размером частиц стирол-акрилатного сополимера является удивительным. Как можно предположить без связывания себя теорией, за данный эффект могла бы отвечать увеличенная площадь поверхности.

Стирол-акрилатный сополимер, который используют в качестве заменителя связующего, может быть получен в результате сополимеризации этиленненасыщенных мономеров. Подходящие стирольные мономеры представляют собой стирол и замещенные стиролы, такие как  $\alpha$ -метилстирол или винилтолуол или их смеси, а подходящие акрилатные мономеры представляют собой  $C_1$ - $C_4$  алкилакрилаты,  $C_1$ - $C_4$  алкилметакрилаты или их смеси, например, *n*-бутил-, изобутил-, трет-бутил- или 2-бутилакрилат и соответствующие бутилметакрилаты; при этом предпочтительными являются метилакрилат, метилметакрилат, этилакрилат, этилметакрилат, пропилакрилат или пропилметакрилат, смесь, по меньшей мере, двух изомерных бутилакрилатов, смеси *n*-бутилакрилата и метилметакрилата являются в особенности предпочтительными. В соответствии с одним наиболее предпочтительным вариантом осуществления изобретения, в полимеризации используют смеси *n*-бутилакрилата и трет-бутилакрилата. Для смесей двух мономеров соотношение количеств компонентов в смеси может находиться в диапазоне от 10:90 до 90:10.

Предпочтительно заменитель связующего представляет собой стирол-акрилатный сополимер, содержащий крахмал. Стирол-акрилатный сополимер может быть получен так, как это описывается в документе US 6426381, т.е. в результате свободнорадикальной эмульсионной сополимеризации этиленненасыщенных мономеров в присутствии крахмала. Крахмалом может быть любой подходящий природный крахмал, такой как крахмал картофеля, риса, кукурузы, восковидной кукурузы, пшеницы, ячменя или маниока, при этом крахмал картофеля является предпочтительным. Выгодными являются крахмалы, характеризующиеся уровнем содержания амилопектина >80%, предпочтительно >95%. Крахмал также может быть модифицированным, например, анионизованным, катионизованным или подвергнутым разложению. Анионизованный крахмал имеет анионные группы, такие как карбоксилатные или фосфатные группы, в то время как катионизованный крахмал имеет катионные группы, такие как кватернизованные аммониевые группы. Степень замещения (СЗ), указывающая на среднее количество анионных/катионных групп в крахмале в расчете на одно звено глюкозы, обычно составляет 0,01-0,20. При получении стирол-акрилатного сополимера также могут быть использованы и амфотерные крахмалы, имеющие как анионные, так

и катионные группы. Подвергнутый разложению крахмал получают в результате обеспечения прохождения для крахмала окислительного, термического, кислотного или ферментативного разложения, при этом предпочтительным является окислительное разложение. В качестве окислителей могут быть использованы гипохлорит, пероксодисульфат, перекись водорода или их смеси. Подвергнутый разложению крахмал обычно имеет среднюю молекулярную массу (Mn) 500-10000, что может быть определено по известным методам гельпроникающей хроматографии. Характеристическая вязкость обычно находится в диапазоне от 0,05 до 0,12 дл/г согласно определению, например, по известным вискозиметрическим методам.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения, для получения стирол-акрилатного сополимера, используемого в настоящем изобретении, вместо крахмала может быть использован любой другой полисахарид, который имеет свободную гидроксильную группу, такой как амилоза, амилопектин, карраген, целлюлоза, хитозан, хитин, декстрины, гуаровая камедь (гуаран) и другие галактоманнаны, арабийская камедь, компоненты гемицеллюлозы и пуллулан. Более предпочтительным из перечисленных полисахаридов является декстрин, т.е. стирол-акрилатный сополимер содержит декстрин.

Заменитель связующего может быть использован в форме водной полимерной дисперсии, характеризующейся уровнем содержания твердого вещества 10-50%, предпочтительно 20-50%, более предпочтительно 21-29%, наиболее предпочтительно 35-40%. Высокий уровень содержания твердого вещества является выгодным, поскольку количество воды в композиции покрытия может быть сведено к минимуму.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения средний размер частиц заменителя связующего в виде водной дисперсии составляет по меньшей мере 20 нм, предпочтительно по меньшей мере 25 нм, более предпочтительно 30 нм, еще более предпочтительно 35 нм, наиболее предпочтительно по меньшей мере 40 нм и менее чем 90 нм, предпочтительно менее чем 80 нм, более предпочтительно менее чем 70 нм, еще более предпочтительно менее чем 60, наиболее предпочтительно менее чем 50 нм. Обычно средний размер частиц заменителя связующего составляет < 100 нм. В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения, средний размер частиц заменителя связующего в виде водной дисперсии находится в диапазоне 20-100, предпочтительно 30-80 нм, более предпочтительно 40-70 нм, наиболее предпочтительно 60-70. Средний размер частиц заменителя связующего может быть определен по методу фотонно-корреляционной спектроскопии при использовании, например, оборудования Malvern Zetamaster.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения, композиция покрытия помимо заменителя связующего содержит также и латексное связующее. Обычные синтетические латексные связующие, которые могут быть использованы в настоящем изобретении, представляют собой латексы, известные на современном уровне техники, такие как стирол-бутадиеновый (СБ) латекс, стирол-акрилатный (СА) латекс или поливинилацетатный (ПВА) латекс. Предпочтительно латексное связующее представляет собой стирол-бутадиеновый (СБ) латекс. Латексное связующее может рассматриваться в качестве основного связующего композиции покрытия, количество которого уменьшается при использовании заменителя связующего, соответствующего настоящему изобретению.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения, композиция покрытия может содержать в дополнение к заменителю связующего и возможному основному связующему также и связующее на основе крахмала, где данный крахмал может быть

анионным или катионным.

Типичные пигменты, которые могут быть использованы в настоящем изобретении, представляют собой карбонат кальция, каолин, прокаленный каолин, тальк, диоксид титана, гипс, мел, сатинит, сульфат бария, силикат натрия-алюминия, гидроксид алюминия или любую их смесь. Карбонатом кальция могут быть тонкодисперсный карбонат кальция (ТКК) или осажденный карбонат кальция (ОКК) или их смесь. Предпочтительно пигмент представляет собой карбонат кальция. Размер частиц  $D_{50}$  пигментов, используемых в композициях покрытия, обычно находится в диапазоне  $< 5$  мкм.

В данной заявке состав смеси меловального пигмента приводится, как это обычно на современном уровне техники, при отнесении к совокупному количеству пигментов значения 100 и вычислении количеств других компонентов по отношению к количеству совокупного пигмента (ч./сто ч.). Доли всех компонентов приводятся в расчете на активное вещество.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения, заменитель связующего может быть использован совместно с обычными вторичными связующими, такими как карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), поливиниловый спирт (ПВОН), крахмал, казеин или белок. Количество вторичных связующих в композиции покрытия обычно составляет 0,05-3 части. В случае крахмала данное количество может составлять 0,05-12 частей, предпочтительно 0,1-10 частей.

Для улучшения свойств композиции или удобства обращения с ней или для придания ей желательной функциональности к композиции меловального пигмента, соответствующей настоящему изобретению, может быть добавлено также и небольшое количество обычных добавок. Возможные добавки представляют собой, например, консерванты, диспергаторы, пеногасители, смазки, отвердители и оптические отбеливатели. Количество других добавок обычно составляет 0-3 части.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения, композиция меловального пигмента содержит

- 100 частей пигмента,
- 0-12 частей связующего, предпочтительно латексного связующего,
- 1,5-9 частей заменителя связующего и
- 0-3 части известных добавок,

при том условии, что совокупное количество связующего и заменителя связующего будет составлять, по меньшей мере, 5 частей.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения, композиция меловального пигмента содержит

- 100 частей пигмента,
- 4-12 частей крахмала,
- 3-6 частей связующего, предпочтительно латексного связующего,
- 2-4 части заменителя связующего и
- 0-3 части известных добавок.

В соответствии с еще одним другим вариантом осуществления изобретения, композиция меловального пигмента содержит

- 100 частей пигмента,
- 4-5 частей связующего,
- 2-3 части заменителя связующего и
- 0-3 части известных добавок.

Меловальный пигмент, соответствующий настоящему изобретению, может быть

получен обычным образом, то есть суспензию пигмента перемешивают с заменителем связующего в форме дисперсии и возможными другими добавками, добавляемыми, как это делают обычно. В случае использования в дополнение к заменителю связующего обычного связующего его также добавляют к композиции меловального пигмента, как это делают обычно. Поскольку при использовании заменителя связующего, соответствующего настоящему изобретению, могут быть использованы существующие оборудование и методики, какого-либо обширного модифицирования оборудования не требуется.

Обычно меловальный пигмент, соответствующий настоящему изобретению, характеризуется уровнем содержания твердого вещества 60-74%, предпочтительно 63-72%, более предпочтительно 65-71%, и вязкостью < 2500, обычно 1000-2000 мПа·с. Вязкости измеряют при использовании вискозиметра Брукфильда, типа DV-II, для скорости 100 об./мин и с использованием шпинделя 3 или 4.

В соответствии с одним вариантом осуществления изобретения, композицию меловального пигмента наносят на поверхность бумаги или картона в виде одного или нескольких слоев покрытия. Используемые способы нанесения покрытия включают, например, шаберное мелование, мелование с удалением излишков с помощью планки, мелование с переносом пленки или мелование пульверизатором. Массы наносимых покрытий обычно находятся в диапазоне 5-30 г/м<sup>2</sup>/сторона. В одном слое наносимого покрытия масса покрытия в общем случае составляет 5-16 г/м<sup>2</sup>/сторона, более часто 6-14 г/м<sup>2</sup>/сторона, а наиболее часто 8-12 г/м<sup>2</sup>/сторона.

#### ПРИМЕРЫ

Следующие далее неограничивающие примеры иллюстрируют некоторые варианты осуществления настоящего изобретения.

Получение заменителя связующего, содержащего стирол-акрилатный сополимер, в присутствии анионного крахмала (общее описание)

В трехгорлой колбе объемом 2 л, снабженной дефлегматором, в 536 г деминерализованной воды при постоянном перемешивании диспергируют подвергнутый окислительному разложению крахмал картофеля (Perfectamyl® A 4692) в количестве 67 г. Крахмал растворяют в результате нагревания до температуры 85°C, во время чего последовательно добавляют 20,0 г 1%-ного водного раствора FeSO<sub>4</sub> × 7H<sub>2</sub>O (0,72 ммоль) и 4,0 г 35%-ной перекиси водорода.

По истечении 15 минут разложение крахмала завершается. В течение 90 мин при 85°C с постоянной скоростью подачи, дозируя, одновременно, но отдельно подают раствор, содержащий мономеры и раствор инициатора. Раствор мономеров содержит 86,6 г стирола, 43,3 г н-бутилакрилата и 43,3 г трет-бутилакрилата. Раствор инициатора содержит 4,3 г перекиси водорода (35%) и 127 г воды. Полимеризацию проводят в атмосфере азота.

По истечении 10 мин после окончания дозирования для последующего активирования добавляют еще 0,7 г трет-бутилгидропероксида и перемешивание проводят в течение еще 60 мин. После этого осуществляют охлаждение до комнатной температуры и проводят фильтрование через фильтр на 100 мкм. Значение pH доводят до 6 20%-ным раствором гидроксида натрия.

Получают полимерную дисперсию, характеризующуюся уровнем содержания твердого вещества 24,9% и значением мутности A = 0,380 (разбавление 1:10, 660 нм). Средний размер частиц согласно измерению на приборе Malvern Zetamaster составляет 61,3 нм.



## ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО НАНЕСЕНИЮ ПОКРЫТИЯ

### Сравнительный эксперимент

Коммерческие стирол-бутадиеновый и стирол-акрилатный латексы подвергают испытанию при использовании композиций меловального пигмента в таблице 1.

5 Меловальные пигменты получают и разбавляют до 50%-ного уровня содержания твердого вещества для использования при лабораторном нанесении покрытия. На образцы бумаги мазками наносят покрытие. Поверхностную прочность измеряют при использовании устройства IGT (IGT Testing Systems). Результаты обобщенно представлены в таблице 2.

10

Таблица 1 Использовавшаяся композиция меловального пигмента	
Компонент меловального пигмента	Части
Тонкодисперсный карбонат кальция марки для мелования	100
Связующее	9
Реологические модификаторы	0,7

15

Таблица 2 Свойства меловального пигмента и результаты по поверхностной прочности при использовании масла нормальной вязкости		
СВЯЗУЮЩЕЕ	Латекс СБ	Латекс СА
Твердое вещество (%)	50,2	50,2
T (°C)	23	26
pH	9,0	9,0
B <sub>r100</sub> (МПа·с)	89	88
B <sub>r50</sub> (МПа·с)	115	119
Масса покрытия (г/м <sup>2</sup> )	7,9	7,8
Средняя поверхностная прочность согласно измерению на устройстве IGT (м/сек)	0,70	0,73

20

25 Два коммерческих латекса приводят к подобным результатам по поверхностной прочности.

### Эксперимент 1

Эксперимент проводят в лабораторном масштабе. Заменитель связующего 1 содержит стирол-акрилатный сополимер, заполимеризованный в присутствии анионного крахмала,

30

а заменитель связующего 2 содержит стирол-акрилатный сополимер,

заполимеризованный в присутствии катионного крахмала. Заменитель связующего 1

получают в соответствии с приведенным выше общим описанием. Заменитель

связующего 1 и заменитель связующего 2 характеризуются уровнями содержания

твердого вещества 24 и 25%, соответственно. В композиции покрытия в качестве

35

основного связующего используют коммерческий стирол-бутадиеновый сополимер.

Тип заменителя связующего представляет собой единственную переменную в

композициях меловального пигмента. Композиции меловального пигмента получают

при использовании лабораторного аппарата для растворения Diaf и разбавляют до

50%-ного уровня содержания твердого вещества. Композиции меловального пигмента

40

продемонстрированы в таблице 1.

Таблица 1 Использовавшаяся композиция меловального пигмента	
Компонент меловального пигмента	Части
Тонкодисперсный карбонат кальция марки для мелования	100
Совокупное связующее (= основное связующее + заменитель связующего)	6-9
Реологические модификаторы	0,7

45

Используют смесь латекса СБ и заменителя связующего (4,5 + 3 части). Все протестированные композиции меловального пигмента характеризуются уровнем

содержания твердого вещества 67% и вязкостью Brookfield 100, равной приблизительно 2000 мПа·с и менее. Значения статического водоудерживания измеряют при использовании прибора AA-GWR instrument model 4 (производитель: DT-paper science) с использованием времени 30 секунд и давления 0,3 бар. Значения статического водоудерживания подобны значению у контрольного образца.

Использование заменителей связующего придает композициям меловального пигмента высокосдвиговую вязкость, подобную той, что у контрольного образца. На образцы бумаги мазками наносят покрытие. Поверхностную прочность образцов мелованной бумаги измеряют при использовании устройства IGT AIC2-5 в соответствии со стандартной методикой SCAN-P 63:90. Результаты по поверхностной прочности продемонстрированы в таблице 2.

Связующее/свойство композиции	Контрольная композиция	Композиция 1	Композиция 2
Латекс СБ (части)	9	4,5	4,5
Заменитель связующего 1 (части)	-	3	-
Заменитель связующего 2 (части)	-	-	3
Уровень содержания твердого вещества (%)	49,6	50,0	50,0
Масса покрытия (г/м <sup>2</sup> )	10,8	11,0	10,1
Поверхностная прочность согласно измерению на устройстве IGT (м/с)	0,86	0,84	0,80

Как можно видеть из таблицы 2, при использовании 3 частей заменителя связующего количество латекса СБ может быть уменьшено на 50%, и образцы мелованной бумаги все еще демонстрируют те же самые характеристики поверхностной прочности.

### Эксперимент 2

Эксперимент проводят при использовании меловального станка OptiBlade с применением заменителя связующего 1. На бумагу основы наносят предварительное покрытие, и масса нанесенного покрытия составляет 11 г/м<sup>2</sup>. Различные композиции связующих продемонстрированы в таблице 3. Все композиции меловального пигмента содержат идентичные количества обычных добавок к меловальному пигменту, не перечисленные здесь.

Композиция/свойство композиции	Композиция 3	Композиция 4	Композиция 5	Композиция 6	Контрольная композиция
ТКК для мелования (части)	100	100	100	100	100
Латекс СБ (части)	5	5	4	4	9
Заменитель связующего 1 (части)	3	2	3	2	-
Уровень содержания твердого вещества (%)	69	69	69	69	69
pH	9	9	9	9	9

Все композиции использовались в меловальной аппаратуре без каких-либо проблем. Давления шабера имели один и тот же уровень для всех композиций. Контрольная композиция характеризуется наименьшей вязкостью по Брукфильду.

Образцы бумаги, имеющие покрытие из тестируемых композиций, каландруют на установке Ortiload Twinline. Скорость каландрования составляет 800 м/мин, а температура валков составляет 120°C.

После этого на образцах мелованной бумаги проводят печать на печатном станке Man Roland 300 при использовании 5-красочной (В, С, М, В, С) цветной печати с постоянной плотностью и скоростью 8000 лист/ч. В таблице 4 представлены результаты

визуальной оценки отпечатанных образцов бумаги при следующей далее градации: 1 = очень хорошо, 2 = хорошо, 3 = средне, 4 = плохо, 5 = очень плохо.

Наименование образца	Оценка
Контрольный образец	2
Композиция 3	3
Композиция 4	2
Композиция 5	1,5
Композиция 6	3,5

Также проанализировали стапелирование и выщипывание образцов бумаги, и результаты продемонстрированы в таблице 5. Градация представляет собой следующее: 0 = хорошо; 1-3 = комфортно; 4 = плохо; 5 = очень плохо. Все образцы мелованной бумаги характеризовались хорошей стойкостью к стапелированию и комфортными характеристиками выщипывания. Пригодность к обработке для всех образцов также была хорошей.

Наименование образца	Количество отпечатанных листов	СТАПЕЛИРОВАНИЕ 0-5 единиц					ВЫЩИПЫВАНИЕ 0-5	ПРИГОДНОСТЬ К ОБРАБОТКЕ	
		1	2	3	4	5		Питатель 0-5	Вывод 0-5
Композиция 3	1900	0	0	0	0	0	2	0	0
Композиция 4	2000	0	1	0	0	0	1	0	0
Композиция 5	2000	0	1	0	0	0	2	0	0
Композиция 6	2000	0	0	0	0	0	3	0	0

Отпечатанные образцы бумаги анализируют, и средние результаты по полупромышленной печати обобщенно представлены в таблице 6.

Свойство	Разница между контрольным образцом и композициями				Значительная разница
	Композиция 3	Композиция 4	Композиция 5	Композиция 6	
Глянец, печать (%)	0,0	- 0,2	0,0	- 1,0	4
Глянец, бумага (%)	- 1,7	0,4	- 0,2	- 0,2	4
Гладкость, бумага [мкм]	0,08	0,03	0,07	0,03	- 0,3
Отмарывание, 30 с	1,06	- 0,06	- 2,38	- 3,93	- 3
Смазывание, 1 ч	0,21	0,01	0,17	0,57	4
Неравномерная окраска, 2.С50%/3.М50%	11	10	- 2	13	- 20
Неравномерная окраска, 2.С100%	9	- 3	5	- 1	- 50

Как демонстрируют результаты, по гляncy для печати и бумаги, по гладкости, смазыванию и неравномерной окраске С50%, М50% и С100% различия между контрольным образцом и образцами, содержащими заменитель связующего 1, являются незначительными. Образец, характеризующийся наименьшим уровнем содержания совокупного связующего и содержащий 4 части латекса СБ и 2 части заменителя связующего 1, является значительно более стойким, чем контрольный образец в испытании на отмарывание.

Результаты по поверхностной прочности согласно измерению на устройстве IGT в продольном направлении (ПрН) и поперечном направлении (ПпН) обобщенно представлены в таблице 7.

Поверхностная прочность согласно измерению на устройстве IGT (М/с)	Наименование образца				
	Композиция 3	Композиция 4	Композиция 5	Композиция 6	Контрольный образец
5 ПрН, среднее значение	1,73	1,74	1,64	1,57	1,81
ПпН, среднее значение	1,13	1,06	1,12	1,03	1,02
(ПрН+ПпН), среднее значение	1,43	1,40	1,38	1,30	1,42

Как можно видеть по результатам, уменьшение совокупного количества уровня содержания синтетического связующего от 9 до 6 частей приводило к получению все еще приемлемых результатов по печати.

### Эксперимент 3

Испытанию подвергают совместимость заменителей связующего с крахмалом. Лабораторные испытания проводят при использовании заменителей связующего 1 и 2, при этом заменитель связующего 1 содержит стирол-акрилатный сополимер, заподимеризованный в присутствии катионного крахмала, а заменитель связующего 2 содержит стирол-акрилатный сополимер, заподимеризованный в присутствии анионного крахмала. Заменитель связующего 1 характеризуется уровнем содержания твердого вещества 24%, а заменитель связующего 2 характеризуется уровнем содержания твердого вещества 25%. Используемый состав меловального пигмента продемонстрирован в таблице 8.

Компонент	Части
Тонкодисперсный карбонат кальция (ТКК) марки для мелования	100
Вторичное связующее (крахмал)	10
Совокупное синтетическое связующее (= основное связующее + заменитель связующего)	5-7

Результаты по испытаниям для композиции меловального пигмента обобщенно представлены в таблице 9. Композиция А содержала заменитель связующего 1, а композиция В - композицию связующего 2.

	Контрольный образец	Композиция А	Композиция В
Уровень содержания латекса СБ	7	3	3
Уровень содержания заменителя связующего	-	2	2
Уровень содержания совокупного связующего (ч./сто ч.)	7	5	5
Уровень содержания твердого вещества заменителя связующего (%)	-	24	25
Уровень содержания твердого вещества меловального пигмента (%)	65,3	64,8	64,1
Т (°С)	32	31	31
рН	9,0	9,0	9,0
Вг <sub>100</sub> (МПа·с)	614	586	930
Вг <sub>50</sub> (МПа·с)	900	820	1380
ВУ (г/м <sup>2</sup> )	67,7	50,3	54,5

Заменитель связующего 1 придает композиции меловального пигмента вязкость, подобную вязкости латекса СБ, использовавшегося в качестве контрольного образца. Композиция меловального пигмента, содержащая заменитель связующего 2, характеризуется большим значением вязкости, чем у контрольного образца. Контрольный пигмент характеризуется наименьшей высокосдвиговой вязкостью.

Заменитель связующего 1 придает композиции меловального пигмента меньшую вязкость, чем заменитель связующего 2. Все значения вязкости являются хорошими или приемлемыми для тестируемых композиций покрытия.

5 Как также можно видеть из таблицы 9, значения статического водоудерживания (ВУ) являются лучшими для композиций покрытия, соответствующих настоящему изобретению, в сопоставлении с контрольной композицией.

На образцы бумаги мазками наносят покрытие из тестируемых композиций покрытия. Определяют поверхностную прочность, и результаты представлены в таблице 10.

10 Таблица 10  
Поверхностная прочность согласно измерению при использовании средневязкого масла на устройстве IGT для композиций меловального пигмента, содержащих крахмал и заменитель связующего

	Контрольный образец	Композиция А	Композиция В
Уровень содержания совокупного связующего (части)	7	5 (3+2)	5 (3+2)
Уровень содержания твердого вещества (%)	50,0	50,0	50,0
15 Масса покрытия (г/м <sup>2</sup> )	11,5	11,1	11,1
Поверхностная прочность (м/с)	1,09	0,97	1,17

Протестированные композиции меловального пигмента демонстрируют подобные поверхностные прочности.

20 Даже в случае описания изобретения при обращении к тому, что в настоящее время представляется наиболее практичными и предпочтительными вариантами осуществления, необходимо понимать то, что изобретение не должно ограничиваться описывавшимися выше вариантами осуществления, но что изобретение предполагает включение также и других модификаций и эквивалентных технических решений в объеме прилагаемой формулы изобретения.

25

#### Формула изобретения

1. Композиция меловального пигмента для бумаги и/или картона, содержащая пигмент, необязательно известные добавки, использующиеся в композициях покрытия, и заменитель связующего, который имеет вид водной полимерной дисперсии с содержанием твердого вещества 10-50% и содержит сополимер
  - а) стирольного мономера или замещенного стирольного мономера, такого как  $\alpha$ -метилстирол или винилтолуол, или их смеси, и
  - б) акрилатного мономера, выбираемого из группы C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> алкилакрилатов или C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> алкилметакрилатов,
 полученный свободнорадикальной эмульсионной сополимеризацией в присутствии крахмала, и стирол-акрилатный сополимер характеризуется средним размером частиц 40-70 нм.
- 40 2. Композиция меловального пигмента по п.1, отличающаяся тем, что средний размер частиц заменителя связующего составляет 40-70 нм.
3. Композиция меловального пигмента по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит латексное связующее.
4. Композиция меловального пигмента по п.3, отличающаяся тем, что латексное связующее представляет собой стирол-бутадиеновый латекс, стирол-акрилатный латекс или поливинилацетатный латекс.
- 45 5. Композиция меловального пигмента по п.1, отличающаяся тем, что акрилатный мономер выбирают из группы метилакрилата, метилметакрилата, этилакрилата,

этилметакрилата, пропилакрилата или пропилметакрилата.

6. Композиция меловального пигмента по п.1, отличающаяся тем, что она содержит  
100 частей пигмента,  
0-12 частей связующего,  
5 1,5-9 частей заменителя связующего и  
0-3 части известных добавок,

при том условии, что совокупное количество связующего и заменителя связующего  
будет составлять, по меньшей мере, 5 частей.

7. Композиция меловального пигмента по п.1, отличающаяся тем, что она содержит  
10 100 частей пигмента,  
4-12 частей крахмала,  
3-6 частей связующего, предпочтительно латексного связующего,  
2-4 части заменителя связующего и  
0-3 части известных добавок.

8. Композиция меловального пигмента по п.1, отличающаяся тем, что она содержит  
15 100 частей пигмента,  
4-5 частей связующего,  
2-3 части заменителя связующего и  
0-3 части известных добавок.

9. Композиция меловального пигмента по любому из предшествующих пунктов,  
20 отличающаяся тем, что пигмент представляет собой карбонат кальция, каолин,  
прокаленный каолин, тальк, диоксид титана, гипс, мел, сатинит, сульфат бария, силикат  
натрия-алюминия, гидроксид алюминия или любую их смесь.

10. Бумага или картон, имеющие покрытие из композиции меловального пигмента  
25 по любому из пп.1-9.

11. Бумага или картон по п.10, отличающиеся тем, что масса покрытия для покрытия,  
нанесенного на бумагу, находится в диапазоне 5-30 г/м<sup>2</sup>/сторона бумаги.

30

35

40

45