



# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 1000511

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 29.12.81 (21) 3376237/29-12

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 28.02.83. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 05.03.83

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
D 21 H 3/48  
D 21 H 1/38  
C 09 K 3/16

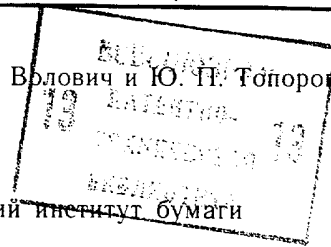
(53) УДК 676.49  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

М. В. Фролов, В. Н. Чернышев, В. И. Волович и Ю. П. Топоров

(71) Заявитель

Центральный научно-исследовательский институт бумаги



### (54) СПОСОБ АНТИСТАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ БУМАГИ И КАРТОНА

1

Изобретение относится к способам антистатической обработки бумаги и картона, изготовленных из целлюлозных волокон, и может быть использовано для предотвращения образования электрических зарядов, возникающих в процессах изготовления и переработки бумаги и картона.

При изготовлении бумаги и картона вследствие неравновесного разделения зарядов при испарении молекул воды из двойного электрического слоя на границе раздела поверхность целлюлозных волокон — связанная вода возникают избыточные электрические заряды. Это приводит к значительным технологическим затруднениям (прилипанию пыли к бумаге, слипанию листов между собой, увеличению обрывности). Если не устранить указанное явление, то оно скажется и при дальнейшей переработке бумаги, например, в процессах печати на бумаге, изготовлении бумажно-деловых товаров и т. д.

Известен способ антистатической обработки бумаги и картона, заключающийся в обработке бумажной массы минеральным наполнителем, модифицированным стеари-

2

ламидопропилдиметилгидроксиэтилом перхлората аммония [1].

Однако используемый в этом способе антистатирующий препарат токсичен, сложен в изготовлении и использовании. Кроме того, такой способ не позволяет полностью устранить возникновение электростатического заряда из-за наличия в используемом антистатике активных свободных гидроксильных и карбонильных групп.

Известен также способ антистатической обработки бумаги и картона путем нанесения на поверхность бумажного полотна натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в количестве 2—4% от массы абсолютно сухого волокна [2].

Однако и такой способ не позволяет обеспечить высокую степень антистатирования, так как основан только на увеличении поверхностной проводимости бумаги и способствует лишь частичному уменьшению величины электростатического заряда до  $10^{-9}$  Кл/м<sup>2</sup>.

Наиболее близким к предлагаемому является способ антистатической обработки бумаги и картона путем введения в бу-

мажную массу или сформованное полотно аминоксодержащего соединения. Согласно этому способу в качестве аминоксодержащего соединения используют четвертизованный полиэтиленимин, в бумажную массу совместно с крахмалом [3].

Однако известный способ не позволяет полностью устранить появление электростатических зарядов, лишь снимая их величину до  $10^{-10}$  Кл/м<sup>2</sup>. Кроме того, известный способ антистатической обработки бумаги и картона связан с трудностью получения указанного антистатизирующего препарата, повышенный расход (до 3,5%) и дополнительное введение крахмала делают его также малоэффективным, что приводит к получению бумаги и картона повышенной себестоимости.

Цель изобретения — повышение эффективности способа.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу антистатической обработки бумаги и картона путем введения в бумажную массу или нанесения на сформованное полотно аминоксодержащего соединения, в качестве аминоксодержащего соединения используют поликонденсат дициандиамида, уротропина и формальдегида при их мольном соотношении от 1:1:1,2 до 1:1,4:2 в количестве 0,45—0,055% от массы абсолютно сухого волокна.

Установлено, что используемый поликонденсат дициандиамида, уротропина и формальдегида с указанным соотношением входящих в него компонентов способствует связыванию естественного отрицательного электростатического заряда природной целлюлозы функциональными донорными алифатическими аминогруппами. При этом величина электростатических зарядов на поверхности бумаги, обработанной указанным аминоксодержащим соединением в количестве 0,045—0,055% от массы абсолютно сухого волокна, соответствует нулевому значению.

Целлюлозные волокна, применяемые для изготовления бумаги и картона, содержат функциональные группы, характеризующиеся различными донорно-акцепторными свойствами. В процессе диспергирования целлюлозных волокон вследствие донорно-акцепторного взаимодействия молекул воды с функциональными гидроксильными группами природной целлюлозы образуется двойной электрический слой (ДЭС) микромозаичной структуры. Формирование межволоконных донорно-акцепторных связей при высушивании бумаги и картона обуславливает увеличение плотности зарядов ДЭС, наличие которого показано экспериментально путем регистрации потока эмиссии электронов высоких энергий. Удаление воды при высушивании из бумажного и картонного полотна способствует

ет деформации ДЭС, приводящей к перераспределению электрических зарядов и их последующей миграции на наружную поверхность бумаги и картона. Целлюлозные же волокна, обладающие сравнительно низкой электропроводностью, способствуют длительному сохранению зарядов статического электричества.

Кроме того, использование указанного соединения в количествах менее 0,045% и более 0,055% приводит к появлению на поверхности бумаги электрического заряда.

Предлагаемый способ осуществляют путем введения в бумажную массу или нанесения на сформованное влажное полотно 0,5—2%-го водного раствора поликонденсата дициандиамида, уротропина и формальдегида.

Используемое в предлагаемом способе вещество может вводиться в бумажную массу или составы покрытий различных композиций, выбираемых в зависимости от вида изготавливаемой бумаги и картона и требований к ее основным эксплуатационным показателям.

Измерение электростатического заряда осуществляют на установке для определения величины и знака электростатического заряда, например, состоящей из электрического вольтметра марки ВК 2—16 с выносным измерительным блоком и измерительной ячейкой.

Величину заряда образца бумаги или картона при внесении его в измерительную ячейку устанавливают косвенным методом: определением разности потенциалов, возникающей в измерительной ячейке.

Величину электростатического заряда рассчитывают по формуле

$$Q = C \cdot \Delta V,$$

где  $Q$  — электростатический заряд, Кл;

$C$  — емкость измерительной ячейки, Ф;

$\Delta V$  — разность потенциалов в измерительной ячейке, В.

В качестве образцов используют полоски бумаги и картона размером 15x70 мм<sup>2</sup>.

*Пример 1.* В бумажную массу, изготовленную из предварительно размолотой до 40°ШР сульфатной целлюлозы марки АС-1, вводят 1%-й водный раствор поликонденсата, содержащего дициандиамин, уротропин и формальдегид в мольном соотношении исходных компонентов 1:1:1,2 в количестве 0,045% от массы абсолютно сухого волокна. После тщательного перемешивания бумажная масса поступает на бумагоделательную машину по общепринятой технологии.

*Пример 2.* Антистатическую обработку бумаги проводят аналогично примеру 1, используя поликонденсат дициандиамида, уротропина и формальдегида со следующим соотношением исходных компонентов 1:1,4:2 и взятый в количестве 0,055% от массы абсолютно сухого волокна.

*Пример 3.* Антистатическую обработку бумаги проводят согласно примеру 1, но используемое аминоксодержащее соединение наносят на поверхность бумаги методом распыления в виде водного 1%-го раствора в количестве 0,05% от массы абсолютно сухого волокна.

*Пример 4.* Антистатическую обработку картона проводят согласно примеру 1, используя поликонденсат дициандиамида, уротропина и формальдегида со следующим соотношением исходных компонентов 1:1,4:2 и взятый в количестве 0,055% от массы абсолютно сухого волокна.

*Пример 5.* Антистатическую обработку бумаги проводят согласно примеру 1 с использованием поликонденсата в количестве 0,04% от массы абсолютно сухого волокна.

*Пример 6.* Антистатическую обработку бумаги проводят согласно примеру 1 с использованием поликонденсата в количестве 0,06% от массы абсолютно сухого волокна.

*Пример 7.* Антистатическую обработку бумаги проводят согласно известному способу [2] с использованием натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в количестве 2% от массы абсолютно сухого волокна.

*Пример 8.* Антистатическую обработку бумаги проводят согласно примеру 7 с использованием натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в количестве 4% от массы абсолютно сухого волокна.

*Пример 9.* Антистатическую обработку бумаги осуществляют по прототипу согласно технологии, описанной в примере 1. В качестве антистатического агента используют 1%-й водный раствор четвертизированного полиэтиленамина в количестве 3,5% от массы абсолютно сухого волокна.

Результаты измерений электрических зарядов приведены в таблице.

| Пример | Расход химиката для антистатической обработки бумаги и картона, % от массы абсолютно сухого волокна | Величина поверхностной плотности электростатического заряда, Кл/м <sup>2</sup> |
|--------|---|--|
| 1      | 0,045   | 0  |
| 2      | 0,055   | 0  |
| 3      | 0,05  | 0  |
| 4      | 0,055   | 0  |
| 5      | 0,04  | $2,94 \cdot 10^{-11}$  |
| 6      | 0,06  | $7,28 \cdot 10^{-11}$  |
| 7      | 2   | $1,4 \cdot 10^{-9}$  |
| 8      | 4   | $0,96 \cdot 10^{-9}$   |
| 9      | 3,5   | $1,4 \cdot 10^{-10}$   |

Как видно из данных таблицы, предлагаемый способ позволяет полностью устранить возникновение зарядов статического электричества по сравнению с примерами 6—8. Из анализов примеров 1—3 и 4—5 (контрольных) видно, что выход за пределы заявленного значения приводит к появлению зарядов статического электричества.

Отсутствие электростатических зарядов на поверхности бумаги и картона способствует нормальному проведению технологических процессов, связанных с изготовлением и переработкой различных видов бумаги.

Ожидаемый экономический эффект от использования предлагаемого способа по сравнению с бумагой и картоном, не подвергнутым антистатической обработке, составляет около 75 тыс. руб. в год для одной бумагоделательной машины за счет уменьшения потерь от брака в производстве и увеличения производительности оборудования за счет уменьшения простоев (например, от обрывов).

Кроме того, предлагаемый способ экономически целесообразен, так как позволяет предотвратить возникновение заряда при значительном сокращении расхода исполь-

зуемого химиката (по прототипу процесс осуществляют при расходе аминоксодержащего соединения в количестве 3,5% от массы абсолютно сухого волокна, тогда как в предлагаемом способе в количестве 0,045—0,055% от массы абсолютно сухого волокна).

#### Формула изобретения

Способ антистатической обработки бумаги и картона путем введения в бумажную массу или нанесения на сформованное полотно аминоксодержащего соединения, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности способа, в качестве аминоксодержащего соединения используют поликонденсат дициандиамида, уротропина и формальдегида при их мольном соотношении от 1:1,1,2 до 1:1,4:2 в количестве 0,045—0,55% от массы абсолютно сухого волокна.

Источники информации,

- принятые во внимание при экспертизе
1. Патент Франции № 2160414, кл. С 08 G 33/00, 1973.
  2. Авторское свидетельство СССР № 834291, кл. D 21 H 1/42, 1979.
  3. Патент Великобритании № 1286662, кл. С 3 R, 1972 (прототип).