



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014112017/05, 12.09.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.09.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
12.09.2011 FI 20115893

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2015 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 10.09.2016 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2011068457 A1, 09.06.2011. WO
0166600 A1, 13.09. 2001. EP 0859011 A1,
19.08.1998. WO 2011055017 A1, 12.05.2011.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 14.04.2014

(86) Заявка РСТ:
FI 2012/050883 (12.09.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/038061 (21.03.2013)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(72) Автор(ы):

ХЕЙСКАНЕН Исто (FI),
ЛАЙТИНЕН Ристо (FI),
РЯСЯНЕН Яри (FI)

(73) Патентообладатель(и):

СТОРА ЭНСО ОЙЙ (FI)

(54) СПОСОБ КОНТРОЛЯ УДЕРЖАНИЯ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ПРОДУКТ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ
В СПОСОБЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к целлюлозно-бумажной промышленности и касается способа контроля удержания на формующей сетке при осуществлении способа получения бумаги и к промежуточному продукту, используемому в способе. Для получения промежуточного продукта добавляют в суспензию для производства бумаги, по меньшей мере, один химический агент, представляющий собой гидрофобное клеящее вещество, такое как алкилкетендимер (АКД) или алкенилангидрид янтарной кислоты (АА), причем удельная площадь поверхности этих волокон превышает удельную площадь поверхности волокон

основной волокнистой суспензии для получения бумаги, что приводит к адсорбции химического агента для производства бумаги на мелких целлюлозных волокнах. Затем полученный промежуточный продукт вводят в основную волокнистую суспензию перед ее подачей из напорного ящика бумагоделательной машины на формующую сетку. Изобретение обеспечивает улучшенное общее удержание, а также улучшенный контроль удержания химических агентов для производства бумаги по отдельности и/или совместно друг с другом. 3 н. и 14 з.п. ф-лы, 2 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 597 619** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

D21H 21/10 (2006.01)

D21H 17/25 (2006.01)

D21H 15/02 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2014112017/05, 12.09.2012

(24) Effective date for property rights:
12.09.2012

Priority:

(30) Convention priority:
12.09.2011 FI 20115893

(43) Application published: 20.10.2015 Bull. № 29

(45) Date of publication: 10.09.2016 Bull. № 25

(85) Commencement of national phase: 14.04.2014

(86) PCT application:
FI 2012/050883 (12.09.2012)

(87) PCT publication:
WO 2013/038061 (21.03.2013)

Mail address:

197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
M.V. KHmara

(72) Inventor(s):

**KHEISKANEN Isto (FI),
LAJTINEN Risto (FI),
RYASYANEN YArI (FI)**

(73) Proprietor(s):

STORA ENSO OYJ (FI)

(54) METHOD OF CONTROLLING RETENTION AND AN INTERMEDIATE PRODUCT USED IN THE METHOD

(57) Abstract:

FIELD: pulp and paper industry.

SUBSTANCE: invention relates to the pulp and paper industry and concerns a method of controlling retention on a forming fabric in a papermaking process and an intermediate product, used in the method. For making the intermediate product at least one paper making chemical is added to a suspension, which is a hydrophobic adhesive substance, such as alkyl ketene dimer (AKD) or alkenyl succinic acid anhydride (ASA), specific surface area of those fibres being larger than that of the fibres of the main fibrous suspension for

paper making, causing the paper making chemical being adsorbed on the fine cellulose fibres. Then this intermediate product is incorporated in the main fibrous suspension before the suspension is supplied from the paper machine head box to the forming fabric.

EFFECT: invention provides an improved total retention, as well as an improved control of retention of the chemical agents for making paper separately and/or inter-operatively.

17 cl, 2 ex

Область техники

Изобретение относится к способу контроля удержания на формующей сетке при осуществлении способа получения бумаги. Другими объектами изобретения являются промежуточный продукт, предназначенный для добавления в волокнистую суспензию, используемую для получения бумаги, а также применение материала для получения этого промежуточного продукта.

Предшествующий уровень техники

В бумагоделательном производстве для регулирования проведения способа и для придания бумаге требуемых свойств добавляют множество химических агентов для производства бумаги. Химические агенты для производства бумаги добавляют в дозированном количестве в сеточную часть бумагоделательной машины, вводя их в водную суспензию, содержащую волокна, до ее подачи из напорного ящика на формующую сетку. Необходимо, чтобы химические агенты адсорбировались на поверхности волокон за счет электростатических сил.

Основными проблемами при одновременном применении множества химических агентов для производства бумаги, механизмы адсорбции которых на поверхности волокон схожи, являются количественное удержание таких агентов и их равномерное распределение на поверхности волокон. Практически любые добавки должны конкурировать за вакантные центры образования связи (анионные, катионные и нейтральные) на поверхности волокон. В большинстве случаев это приводит к неполному удержанию и/или неравномерному распределению химических агентов на поверхностях волокон. В результате снижается качество готовой бумаги и безобрывное прохождение бумажного полотна в бумагоделательной машине нарушается. Кроме неудовлетворительного удержания и распределения одновременное применение множества реакционноспособных добавок может вызывать протекание нежелательных взаимодействий между различными химическими агентами для производства бумаги и таким образом снижать их функциональность и эффективность.

Для улучшения удержания химических агентов для производства бумаги, а также мелких частиц, присутствующих в волокнистой суспензии (т.е. для повышения количества материалов, удерживаемых формируемым полотном), традиционно применяют множество специальных химических агентов для производства бумаги (химических агентов, повышающих удержание). Плохо удерживаемые на поверхности волокон химические агенты для производства бумаги накапливаются в системе оборотной воды (воды, очищенной от волокнистой массы) и могут прилипать к поверхностям бумагоделательной машины в виде загрязнений или друг к другу, образуя агломераты. Такие агломераты могут вызывать разрывы полотна и образование на получаемой бумаге грязных пятен. Напротив, при хорошем удержании снижается количество волокон, наполнителя и других химических агентов, проходящих в контур рециркуляции бумагоделательной машины и накапливающихся в технологической системе.

Применяемые в больших количествах химические агенты для производства бумаги являются основной причиной осаждения в бумагоделательной машине вредных загрязнений, что нарушает безобрывное прохождение бумажного полотна и снижает его качество. Подобные химические агенты для производства бумаги включают, например, клеящие вещества, наполнители и химические агенты, придающие прочность в сухом и влажном состоянии.

Механизм химического удержания состоит в том, что мелкие частицы (например, частицы наполнителя) соединяются друг с другом с образованием более крупных хлопьев (флокулятов), которые могут удерживаться влажным волокнистым полотном,

находящимся на формующей сетке. Образование хлопьев (флокуляция) может происходить под действием различных химических агентов, повышающих удержание, которые в большинстве случаев представляют собой водорастворимые полимеры, полиэлектролиты.

5 В двойных полимерных системах одновременно используют два полиэлектролита. Сложность их применения состоит в том, что найти оптимальные условия достаточно трудно и небольшие изменения технологических условий могут серьезно повлиять на результат осуществления способа. Принцип действия таких двойных систем состоит в том, что на поверхности короткоцепочечного полимера происходит адсорбция частиц
10 наполнителя и таким образом образуются центры для присоединения длинноцепочечного полимера. На первой стадии флокуляция протекает с образованием мозаичной структуры, а при протекании второй стадии происходит образование мостиков.

Типичные системы микрочастиц представляют собой, например, следующие:

- 15 - катионный крахмал / полиакриламид + коллоидный оксид кремния (например, поставляемая под товарным знаком "Compozil"),
- полиакриламид + бентонит (например, поставляемая под товарным знаком "Hydrocol").

При выполнении первого этапа способа согласно предшествующему уровню техники
20 в бумажную массу добавляют катионный полимер и затем непосредственно перед поступлением в напорный ящик добавляют очень мелкие микрочастицы (размер частиц от 250 нм до 10 мкм), которые в большинстве случаев имеют большой отрицательный заряд (приблизительно 1 миллиэкв/г). Таким образом образуются микрофлокуляты, имеющие высокую способность к флокуляции даже после разрушения флокулятов. Это
25 подтверждается тем фактом, что оборотная вода имеет заметную тенденцию образовывать флокуляты. Образующиеся хлопья имеют очень малые размеры (в сравнении с традиционными химическими агентами, повышающими удержание), и эта тенденция после протекания флокуляции даже усиливается. Флокуляция, протекающая в микромасштабе, приводит к тому, что полотно имеет очень высокую пористость, в
30 результате чего улучшается обезвоживание, повышается содержание твердых веществ на выходе из прессовой части машины и снижается потребление энергии при выполнении сушки.

Описание изобретения

Задача, решаемая изобретением, состоит в общем повышении удержания волокон
35 и химических агентов для производства бумаги на волокнистом полотне, образующемся на формующей сетке при получении бумаги. Такое повышение позволит снизить количество волокон и химических агентов, попадающих в контур рециркуляции, уменьшить количество отложений на поверхностях трубопроводов и камер, образующих контур рециркуляции, и уменьшить количество агломератов, остающихся в виде пятен
40 на получаемой бумаге. Дополнительная задача изобретения состоит в контроле удержания конкретного химического агента для производства бумаги, что делает возможным контролировать удержание множества химических агентов, содержащихся бумажной суспензией, в отношении друг друга.

Поставленные задачи могут быть решены посредством применения способа согласно изобретению, который включает по меньшей мере следующие этапы:

- обеспечение волокнистой суспензии для получения бумаги;
- обеспечение суспензии, содержащей мелкие целлюлозные волокна, в которой удельная площадь поверхности мелких целлюлозных волокон превышает удельную

площадь поверхности волокон, содержащихся в волокнистой суспензии;

- добавление к указанной суспензии по меньшей мере одного химического агента для производства бумаги, после чего химический агент для производства бумаги адсорбируется на мелких целлюлозных волокнах с образованием промежуточного

продукта;

- введение указанного промежуточного продукта в волокнистую суспензию для получения бумаги; и

- подача указанной волокнистой суспензии, содержащей указанный промежуточный продукт, на формующую сетку.

Повышение удержания волокон и химических агентов для производства бумаги на формующей сетке и затем в прессовой части проявляется в понижении концентрации этих вещества в контуре рециркуляции бумагоделательной/картоноделательной машины и, следовательно, в понижении количества несвязанных флоотируемых веществ, уменьшении агломерации и отложений твердых материалов в трубопроводах и других

участках системы рециркуляции.

Не углубляясь в теорию, можно отметить, что при большей удельной площади поверхности мелких волокон, применяемых для получения промежуточного продукта,

по сравнению с площадью поверхности волокон облагороженной целлюлозы, используемой для получения основной бумажной суспензии, на поверхности волокон

может адсорбироваться большее количество химических агентов для производства бумаги, в особенности, катионных химических агентов для производства бумаги. В

частности, это относится к очень мелким волокнам, таким как волокна микрофибриллированной целлюлозы (MFC), имеющим очень большую открытую активную поверхность, применение которых для осуществления изобретения, таким

образом, чрезвычайно выгодно.

Согласно изобретению для адсорбции/абсорбции одного или более химических агентов для производства бумаги предоставлена большая свободная поверхность.

Такую поверхность получают приготовлением водной суспензии волокон, имеющих повышенную удельную площадь поверхности. Такие волокна могут представлять

собой волокна, получаемые нарезкой в сухом состоянии, или более предпочтительно волокна или волоконца, имеющие диаметр волокна, составляющий менее приблизительно 200 нм, предпочтительно менее приблизительно 50 нм и более предпочтительно менее приблизительно 20 нм, и длину волокна, составляющую от 100 нм до 200 мкм, предпочтительно от 100 нм до 10 мкм.

Согласно изобретению термин «микрофибриллированная целлюлоза (MFC)» означает волокнистый материал, полученный из целлюлозных волокон, в котором отдельные микроволоконца или агрегаты из микроволоконца были отделены друг от друга.

Волокна MFC обычно очень тонкие; диаметр волокна составляет приблизительно 20 нм, а длина волокна обычно составляет от 100 нм до 10 мкм. Используемое согласно

настоящему изобретению определение MFC также включает так называемую нанофибриллированную целлюлозу (NFC). Тем не менее, как было отмечено выше, изобретение включает использование волоконца большего диаметра, до 200 нм или более, и большей длины, до 200 мкм или более. В некоторых производственных способах может оставаться некоторое количество более длинных волокон, имеющих большую

толщину.

Более крупные волокна, попадающие под классификацию «мелкие», которые могут быть использованы, представляют собой волокна, проходящие сито установки Бауэр-Макнетт с размерами ячеек 200 меш. Длина почти всех волокон не превышает 0,2 мм.

Обычно целлюлозная суспензия, содержащая такие мелкие волокна, также содержит различные количества MFC или NFC.

Упомянутый выше термин «волокна, полученные нарезкой в сухом состоянии» означает древесные волокна, нарезанные из древесного материала, находящегося в сухом состоянии. Они имеют большую открытую активную поверхность, на которой могут адсорбироваться химические агенты для производства бумаги. Полученная этим способом целлюлозная суспензия содержит нарезанные в сухом состоянии волокна и может быть получена, например, следующими способами:

- способом нарезки в сухом состоянии (с помощью размалывающей машины Уайли (Whiley)),
- способом нарезки в прессующей машине,
- способом конической экструзии.

Полученная таким образом целлюлозная суспензия включает волокна, средняя длина которых составляет менее 1 мм. Этот тип относительно грубой мелкой фракции обычно также включает более мелкие волокна.

Различные типы волокон или волоконцев с удельной площадью поверхности, превышающей удельную площадь поверхности волокон основной суспензии для получения бумаги, могут быть использованы в виде смесей. В этом случае эффективность целлюлозной суспензии, используемой в качестве адсорбирующей матрицы для химических агентов для производства бумаги, зависит от пропорций MFC, мелких волокон и волокон, полученных нарезкой в сухом состоянии, содержащихся в этой целлюлозной суспензии. Взаимные отношения MFC, мелких волокон и волокон, полученных нарезкой в сухом состоянии, содержащихся в целлюлозной суспензии, зависят от, например, происхождения (целлюлозное или лигноцеллюлозное сырье) и способа получения (целлюлозная масса, полученная химической, химико-механической или механической обработкой) целлюлозной суспензии.

Согласно одному из примеров осуществления изобретения единственный химический агент для производства бумаги адсорбируется на всей доступной поверхности фибриллированных целлюлозных волокон. В альтернативном варианте первый химический агент для производства бумаги может адсорбироваться на части доступной поверхности фибриллированных целлюлозных волокон, после чего второй химический агент для производства бумаги адсорбируется на оставшейся части доступной поверхности фибриллированных целлюлозных волокон. Таким образом, относительные количества химических агентов, содержащихся в промежуточном продукте и в конечном итоге удерживающихся на формирующей сетке, можно регулировать.

В общем случае фибриллированные целлюлозные волокна образуют основной компонент промежуточного продукта. Выраженные в массовых частях их количества могут быть по меньшей мере равны и предпочтительно могут превышать общее количество содержащегося в продукте химического агента (агентов) для производства бумаги, выбранных из гидрофобных клеящих веществ, добавок, повышающих прочность в сухом и влажном состоянии, химических агентов, улучшающих флокуляцию, и наполнителей.

Предпочтительно массовое отношение количества адсорбирующих целлюлозных волокон к количеству одного или более химических агентов для производства бумаги в промежуточном продукте составляет от 20:1 до 1:1.

После адсорбции химического агента для производства бумаги на волокнах целлюлозной суспензии, волокна могут быть подвергнуты флокуляции под действием полиэлектролита или химических агентов, обладающих схожими функциями. Величины

размеров и активной поверхности волокон, используемых согласно изобретению, в частности волокон MFC, способствуют очень эффективной флокуляции. После выполнения этого этапа промежуточный продукт, содержащий предварительно флокулированные волокна, может быть добавлен в определенных дозах в волокнистую бумажную суспензию, находящуюся в сеточной части бумагоделательной машины.

Согласно другому примеру осуществления изобретения один или более дополнительных химических агентов для производства бумаги вводят в волокнистую суспензию для получения бумаги до или после добавления в нее промежуточного продукта. Это позволяет снизить или полностью устранить протекание нежелательных химических взаимодействий между химическими агентами для производства бумаги, добавляемыми в промежуточный продукт, и дополнительными химическими агентами для производства бумаги. Также в результате может быть повышено количественное удержание дополнительных химических агентов для производства бумаги.

Значительным преимуществом настоящего изобретения по сравнению со способами согласно предшествующему уровню техники является возможность адсорбции волокнистой суспензией гораздо большего количества химических агентов для производства бумаги в сеточной части бумагоделательной машины. Это становится возможным, с одной стороны, за счет адсорбции химических агентов для производства бумаги (адсорбентов) на поверхности мелких целлюлозных волокон (адсорбируемое вещество) и последующего добавления полученного промежуточного продукта к волокнистой суспензии в сеточной части бумагоделательной машины или, с другой стороны, за счет добавления этих агентов к волокнистой суспензии в виде отдельного этапа, так что добавляемые химические агенты не взаимодействуют с химическими агентами, добавленными в виде части промежуточного продукта.

Это особенно важно для тех химических агентов для производства бумаги, которые предпочтительно используют в больших количествах при осуществлении обычного способа получения бумаги. Такие химические агенты для производства бумаги включают клеящие вещества, такие как гидрофобные клеи (например, алкилкетендимер (AKD), или алкенилангидрид янтарной кислоты (ASA)), агенты, облегчающие флокуляцию, например катионный полиэлектролит или катионный крахмал, анионный полиакриламид, бентонит, химические агенты, повышающие прочность бумаги во влажном или сухом состоянии, например крахмал или смолообразный полимер, и наполнители, такие как глина, осажденный карбонат кальция (PCC) и CaCO_3 .

В общем случае согласно изобретению химическими агентами для производства бумаги называют все неволоконистые вещества, используемые при получении бумаги. Химические агенты для производства бумаги включают технологические химические добавки и функциональные химические агенты. Химические агенты для производства бумаги могут быть катионными, нейтральными или анионными. Функциональные химические агенты для производства бумаги влияют на свойства получаемой бумаги/картона. Неограничивающие примеры таких агентов включают клеящие вещества, химические агенты, придающие бумажному/картонному полотну прочность во влажном состоянии или прочность в сухом состоянии, наполнители, химические вещества, пигменты, специализированные пигменты, бентонит, красители, оптические отбеливатели, фторированные химические агенты для придания маслоотталкивающих свойств и т.д. Технологические добавки для производства бумаги включают химические агенты, способствующие безобрывному прохождению бумажного/картонного полотна или волокнистого полотна в сеточной или другой части бумагоделательной/картоноделательной машины, и также обычно опосредованно влияющие на свойства

получаемой бумаги/картона. Неограничивающие примеры таких добавок включают алюмокалиевые квасцы, химические агенты, повышающие удержание, обезвоживающие химические добавки, диспергирующие химические агенты, химические агенты, препятствующие образованию смолообразных отложений или пены.

5 Особенно предпочтительными химическими агентами для производства бумаги согласно изобретению являются клеящие вещества, например гидрофобные клеящие вещества, такие как алкилкетендимер (AKD) или алкенилангидрид янтарной кислоты (ASA), а также клеящие вещества, повышающие прочность во влажном и/или в сухом состоянии, например полиамидоамин эпихлоргидрин (РААЕ).

10 Предпочтительный способ смешивания промежуточного продукта с основной суспензией для получения бумаги состоит в добавлении промежуточного продукта в контур рециркуляции бумагоделательной машины, включающий применение рециркулируемой оборотной воды для разбавления суспензии перед ее подачей из напорного ящика на формующую сетку. Наиболее предпочтительно промежуточный продукт добавляют к разбавленной суспензии непосредственно перед ее поступлением в напорный ящик. В целом разбавление волокнистой суспензии перед ее подачей в напорный ящик для получения может быть произведено до достижения консистенции, составляющей не более 1,2 масс.%, предпочтительно от 0,1 до 0,8 масс.%.
15

Тем не менее, также возможно добавление промежуточного продукта к волокнистой суспензии не через контур рециркуляции. В этом случае промежуточный продукт может быть добавлен в неразбавленную более густую бумажную массу перед впуском рециркулируемой оборотной воды.
20

Касательно получения промежуточного продукта, то химический агент для производства бумаги может быть добавлен к суспензии MFC или других мелких целлюлозных волокон с помощью смесителя, предпочтительно инжекционного струйного смесителя, в результате чего образуется промежуточный продукт. Смешивание может быть произведено до или во время введения промежуточного продукта в волокнистую суспензию. Предпочтительно промежуточный продукт вводят в суспензию с помощью струйного смесителя после разбавления суспензии рециркулируемой оборотной водой.
25
30

Предпочтительными для применения согласно изобретению являются инжекционные струйные смесители, например смесители типа Trumpfjet, поскольку они могут создавать высокое усилие сдвига и могут диспергировать промежуточный продукт в потоке основной волокнистой суспензии. Это способствует тщательному перемешиванию и позволяет избежать флокуляции MFC, которая быстро происходит в противном случае.
35

Содержание волокна в водной суспензии до добавления одного или более химических агентов для производства бумаги с целью образования промежуточного продукта может составлять от 1 до 5 масс.%, предпочтительно от 2 до 3 масс.%.
40

В альтернативном варианте промежуточный продукт может быть добавлен к рециркулируемой оборотной воде до ее использования для разбавления волокнистой суспензии. Содержание волокна в оборотной воде может составлять от 0,05 до 0,2 масс.%, и оно не повышается в значительной степени при добавлении промежуточного продукта. В этом примере осуществления для смешивания и ввода может быть использован инжекционный струйный смеситель.
45

Предпочтительно волокна смешивают с химическим агентом для производства бумаги во влажном состоянии. Например, АКД может быть предоставлен в виде 15 масс.% водной дисперсии, которая может быть добавлена к водной суспензии MFC. Тем не менее, MFC или другие мелкие целлюлозные волокна также могут быть смешаны

с химическим агентом для производства бумаги в сухом виде, после чего смесь превращают в суспензию, добавляя воду.

Основная волокнистая суспензия для получения бумаги может включать целлюлозу, полученную химической обработкой, например крафт-целлюлозу или сульфитную целлюлозу, химикотермомеханическую целлюлозу (СТМР), термомеханическую целлюлозу (ТМР), механическую целлюлозу или повторно используемую целлюлозу или подобные виды целлюлозы, используемые как таковые или в виде смесей. Термины «бумага», «получение бумаги», «способ получения бумаги» и «бумагоделательная машина» относятся, соответственно, не только к производству бумаги, но и к производству различных видов картона.

Промежуточный продукт согласно изобретению состоит из целлюлозной или лигноцеллюлозной суспензии, которая включает фибриллированные целлюлозные волокна и по меньшей мере один химический агент для производства бумаги, адсорбированный на фибриллированных целлюлозных волокнах. Промежуточный продукт предназначен для добавления в волокнистую суспензию до ее подачи в напорный ящик бумагоделательной машины.

Выраженное в массовых частях количество фибриллированных целлюлозных волокон в промежуточном продукте предпочтительно по меньшей мере равно и более предпочтительно превышает общее количество химических агентов для производства бумаги, содержащихся в промежуточном продукте.

Предпочтительно промежуточный продукт включает микрофибриллированные целлюлозные волокна (MFC). Предпочтительные химические агенты для производства бумаги, содержащиеся в суспензии, включают гидрофобные клеящие вещества для производства бумаги, например AKD или ASA, клеящие вещества для повышения прочности бумаги во влажном состоянии, например РААЕ, клеящие вещества для повышения прочности бумаги в сухом состоянии, например крахмал, и химические агенты, способствующие флокуляции, например катионные полиэлектролиты и катионный крахмал.

Соответственно, особенности и примеры осуществления описанного выше способа согласно настоящему изобретению также относятся к промежуточному продукту согласно изобретению.

Изобретение также включает применение микрофибриллированных целлюлозных волокон (MFC) в качестве вещества, адсорбирующего химический агент для производства бумаги, с целью получения промежуточного продукта, который добавляют к волокнистой суспензии для получения бумаги. Примеры предпочтительных химических агентов для производства бумаги включают гидрофобные клеящие вещества для производства бумаги, например AKD или ASA, клеящие вещества для повышения прочности бумаги во влажном состоянии, например РААЕ, клеящие вещества для повышения прочности бумаги в сухом состоянии, например крахмал, и химические агенты, способствующие флокуляции, например катионные полиэлектролиты и катионный крахмал.

Примеры

Данные, общие для всех примеров

MFC, волокна, полученные нарезкой в сухом состоянии, или мелкие волокна, имеющие большую площадь открытой поверхности, подвергали предварительной обработке AKD в (очень) высокой концентрации. Это клеящее вещество предварительно наносили на волокнистый материал, который затем вводили в способ с помощью дозирующего устройства со струйным впрыскиванием (например, устройства TrumpfJet®).

Предварительное образование хелатных комплексов между обработанным волокнистым материалом и добавками, повышающими удержание, обеспечивает эффективное удержание и повышает прочность картона.

Струйное впрыскивание производят до поступления массы в напорный ящик, что уменьшает вероятность растворения удерживаемых химических агентов под действием усилий механического сдвига, обычных для бумагоделательных способов. Описанный способ также позволяет вводить в структуру картона заполняющие материалы, образованные микроволокнами и/или микрочастицами, имеющими высокую гидрофобность. Гидрофобные заполняющие материалы могут блокировать открытые капиллярные структуры за счет высокой гидрофобности. Такая комбинация волокнистых частиц с высокой гидрофобностью и стерической затрудненности позволяет устранять проблемы (REP), связанные с проклеиванием картонов с большим объемом.

С другой стороны, большая часть АКД закрепляется на хлопьях волокнистого носителя еще до введения в способ, что автоматически значительно повышает общее удержание АКД.

Предварительную обработку волокон MFC клеящими веществами выполняли по необработанной химическими агентами поверхности волокон, что приводило к максимально возможному удержанию клеящих веществ и минимально возможному взаимодействию между клеящими веществами и другими химическими добавками для бумаги.

Прочность картона в Z-направлении (по толщине) и прочность картона в сухом состоянии обеспечиваются присутствием MFC, целлюлозы, полученной нарезкой в сухом состоянии, или другими измельченными волокнистыми материалами, которые были предварительно обработаны клеящим веществом (агентами, повышающими прочность во влажном/сухом состоянии). На поверхности таких волокнистых частиц закрепляется большое количество клеящих добавок, повышающих прочность, обеспечивая прочную связь между волокнами.

Поперечные связи между волокнами, образующими объемную сетчатую конструкцию, образуются в трехмерной структуре таких "предварительно обработанных частиц" с большей интенсивностью, чем в структурах, полученных с использованием традиционных добавок, повышающих прочность. При использовании способа согласно изобретению лишь часть сетчатой волокнистой структуры материала обрабатывают агентом, повышающим прочность во влажном или в сухом состоянии. Остальная необработанная площадь волокон может быть обработана, например, клеящим веществом, регулирующим гидрофобность.

Фиксация больших количеств активного агента, повышающего прочность, на выбранных частицах волокна, имеющих большую (связываемую) площадь поверхности, позволяет не только повысить прочность, но и усилить наиболее важные участки волокнистой сетчатой структуры.

Пример 1

Картон получали на пилотной картоноделательной машине:

- древесная масса - 100% СТМР (химикотермомеханическая целлюлоза), 150 г/м²,
- типичные химические агенты для получения картона, используемого в упаковке жидкостей (крахмал, двухкомпонентные химические агенты, повышающие удержание, пр.).

Примечание: АКД добавляли в густую бумажную массу (уравнительный ящик), удержание на сетке 91%, удержание АКД 23%.

Испытание 1: АКД предварительно смешивали с MFC (отношение 1:9), подача

непосредственно перед напорным ящиком (TrumpJet®), удержание на сетке 93%, удержание АКД 29%.

Испытание 2: непосредственно перед подачей АКД смешивали Т-образной мешалкой с MFC (отношение 1:9), подача непосредственно перед напорным ящиком (TrumpJet®),
5 удержание на сетке 94%, удержание АКД 32%.

Испытание 3: АКД предварительно смешивали с MFC (отношение 1:9), и полученную массу смешивали непосредственно перед подачей с С-РАМ 100 г/т (TrumpJet®), удержание на сетке 93%, удержание АКД 25 54%.

*)TrumpJet® означает коммерчески доступную высокоскоростную систему
10 впрыскивания/дозирования химических агентов, поставляемую Wetend Technologies.

Пример 2

Бумагу с высокосортной поверхностью получали на пилотной бумагоделательной машине:

- древесная масса - 100% отбеленная березовая крафт-целлюлоза, 65 г/м²,
- 15 - типичные химические агенты, добавляемые в массу для получения высокосортной бумаги (наполнитель, двухкомпонентные химические агенты, повышающие удержание, пр.).

Примечание: ASA добавляли в контур рециркуляции (смесительный насос), удержание на сетке 50%.

20 Испытание 1: 0,5 кг/т ASA+0,5 кг/т MFC, TrumpJet® с Т-образной мешалкой +100 г/т С - РАМ (TR2), удержание на сетке 64%.

Испытание 2: 0,5 кг/т ASA+5 кг/т MFC, предварительно смешивали в TrumpJet®, и 100 г/т Т2: удержание на сетке 64%

25 Испытание 3: 0,5 кг/т ASA+35 кг/т целлюлозы, полученной нарезкой в сухом состоянии, предварительно смешивали в TrumpJet®; без добавления С-РАМ, удержание на сетке 70%.

Формула изобретения

1. Способ контроля удержания на формующей сетке, осуществляемый при получении
30 бумаги, включающий по меньшей мере следующие этапы:

- обеспечение волокнистой суспензии для получения бумаги;
- обеспечение суспензии, содержащей мелкие целлюлозные волокна, в которой удельная площадь поверхности указанных мелких целлюлозных волокон превышает удельную площадь поверхности волокон указанной волокнистой суспензии;
- 35 - добавление к указанной суспензии по меньшей мере одного химического агента для производства бумаги, где химический агент для производства бумаги представляет собой гидрофобное клеящее вещество, такое как алкилкетендимер (AKD) или алкенилангидрид янтарной кислоты (ASA), которое адсорбируется на указанных мелких целлюлозных волокнах с образованием промежуточного продукта;
- 40 - введение указанного промежуточного продукта в указанную волокнистую суспензию для получения бумаги; и
- подача указанной волокнистой суспензии, содержащей указанный промежуточный продукт, на формующую сетку.

2. Способ по п. 1, в котором указанные мелкие целлюлозные волокна представляют собой фибриллированные волокна, имеющие диаметр волокна, составляющий менее
45 приблизительно 200 нм, предпочтительно менее приблизительно 50 нм и наиболее предпочтительно менее приблизительно 20 нм.

3. Способ по п. 2, в котором длина волокна фибриллированных волокон составляет

от 100 нм до 200 мкм, предпочтительно от 100 нм до 10 мкм.

4. Способ по пп. 2 и 3, в котором суспензия включает микрофибриллированные целлюлозные волокна (MFC).

5 5. Способ по п. 1, в котором единственный химический агент для производства бумаги адсорбируется на всей доступной поверхности фибриллированных целлюлозных волокон.

6. Способ по п. 1, в котором первый химический агент для производства бумаги адсорбируется на части доступной поверхности фибриллированных целлюлозных волокон и затем второй химический агент для производства бумаги адсорбируется на
10 оставшейся части доступной поверхности фибриллированных целлюлозных волокон.

7. Способ по п. 2, в котором массовое количество фибриллированных целлюлозных волокон в промежуточном продукте по меньшей мере равно и предпочтительно превышает общее количество одного или более химических агентов для производства бумаги в указанном продукте.

15 8. Способ по п. 7, в котором массовое отношение количества фибриллированных целлюлозных волокон к количеству одного или более химических агентов для производства бумаги составляет от 20:1 до 1:1.

9. Способ по п. 1, в котором указанный промежуточный продукт добавляют в контур рециркуляции оборотной воды, которую применяют для разбавления волокнистой
20 суспензии перед подачей суспензии из напорного ящика на формующую сетку.

10. Способ по п. 1, в котором промежуточный продукт добавляют в волокнистую суспензию перед разбавлением указанной суспензии рециркулируемой оборотной водой.

11. Способ по п. 1, в котором один или более дополнительных химических агентов для производства бумаги вводят в волокнистую суспензию для получения бумаги до
25 или после введения в нее указанного промежуточного продукта.

12. Способ по п. 1, в котором волокнистую суспензию перед ее подачей в напорный ящик разбавляют до консистенции не более 1,2 масс.%, предпочтительно от 0,1 до 0,8 масс.%.

13. Способ по п. 1, в котором указанный химический агент для производства бумаги
30 добавляют в суспензию с помощью смесителя, в котором осуществляют смешивание фибриллированных целлюлозных волокон с химическим агентом для производства бумаги с образованием промежуточного продукта до ввода или одновременно с вводом промежуточного продукта в волокнистую суспензию.

14. Способ по п. 13, в котором смеситель представляет собой инъекционный струйный
35 смеситель.

15. Промежуточный продукт, состоящий из целлюлозной или лигноцеллюлозной суспензии, которая содержит фибриллированные целлюлозные волокна и по меньшей мере один химический агент для производства бумаги, который представляет собой гидрофобное клеящее вещество, используемое при получении бумаги, такое как AKD
40 или ASA, и которое адсорбируется на указанных фибриллированных целлюлозных волокнах, где промежуточный продукт предназначен для добавления в волокнистую суспензию, используемую для получения бумаги.

16. Промежуточный продукт по п. 15, в котором суспензия содержит микрофибриллированные целлюлозные волокна (MFC).

45 17. Применение микрофибриллированных целлюлозных волокон (MFC) в качестве адсорбента для гидрофобного клеящего вещества, используемого при получении бумаги, такого как AKD или ASA, для получения промежуточного продукта, который предназначен для добавления в волокнистую суспензию, используемую для получения

бумаги.

5

10

15

20

25

30

35

40

45