



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

D21H 21/10 (2006.01)

D21H 23/14 (2006.01)

D21H 17/20 (2006.01)

D21H 17/29 (2006.01)

D21H 17/33 (2006.01)

D21H 17/37 (2006.01)

D21H 17/45 (2006.01)

D21H 17/67 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009133211/12, 21.01.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.01.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.02.2007 GB 0702248.6

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2011 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 20.10.2011 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 6451902 B2, 17.09.2002. DE 4436317 A1,
18.04.1996. US 6616806 B2, 09.09.2003. US
6395134 B1, 28.05.2002. US 5274055 A,
28.12.1993. WO 0134908 A1, 17.01.2002. RU
2246566 C2, 20.02.2005. RU 2180026 C2,
27.02.2002. SU 926399 A1, 30.09.1982.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 07.09.2009(86) Заявка РСТ:
EP 2008/050648 (21.01.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/095764 (14.08.2008)Адрес для переписки:
101000, Москва, М. Златоустинский пер., 10,
кв. 15, "ЕВРОМАРКПАТ", пат.пов. И.А.
Веселицкой, рег. № 11

(72) Автор(ы):

Хольгер РАЙНИКЕ (NL)

(73) Патентообладатель(и):

БАСФ СЕ (DE)

(54) ПРОИЗВОДСТВО БУМАГИ С НАПОЛНИТЕЛЕМ

(57) Реферат:

Способ касается изготовления бумаги с наполнителем и может быть использован в целлюлозно-бумажной промышленности. Способ включает обеспечение густой смеси суспензии, содержащей древесную массу и наполнитель. Растворение густой смеси суспензии для формирования разбавленной смеси суспензии, в которой наполнитель присутствует в количестве по меньшей мере 10

мас. % в пересчете на сухую массу разбавленной смеси суспензии. Густую смесь и/или разбавленную смесь суспензии флокулируют, используя полимерную систему удерживания/обезвоживания. Обезвоживание разбавленной смеси суспензии осуществляют на сите для формирования листа и затем ведут сушку листа. Полимерная система удерживания/обезвоживания включает: i) водорастворимый разветвленный

анионоактивный полимер и ii)
водорастворимый катионоактивный или
амфотерный полимер. Способ можно
осуществлять на бумагоделательных машинах

быстрого обезвоживания, таких как GAP former.

Техническим результатом является
увеличение удержания золы при сокращении
обезвоживания. 15 з.п. ф-лы, 26 ил., 46 табл.

RU 2 4 3 1 7 0 9 C 2

RU 2 4 3 1 7 0 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

D21H 21/10 (2006.01)*D21H 23/14* (2006.01)*D21H 17/20* (2006.01)*D21H 17/29* (2006.01)*D21H 17/33* (2006.01)*D21H 17/37* (2006.01)*D21H 17/45* (2006.01)*D21H 17/67* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009133211/12, 21.01.2008**(24) Effective date for property rights:
21.01.2008

Priority:

(30) Priority:

05.02.2007 GB 0702248.6(43) Application published: **20.03.2011 Bull. 8**(45) Date of publication: **20.10.2011 Bull. 29**(85) Commencement of national phase: **07.09.2009**

(86) PCT application:

EP 2008/050648 (21.01.2008)

(87) PCT publication:

WO 2008/095764 (14.08.2008)

Mail address:

**101000, Moskva, M. Zlatoustinskij per., 10, kv.
15, "EVROMARKPAT", pat.pov. I.A. Veselitskoj,
reg. № 11**

(72) Inventor(s):

Khol'ger RAJNIKE (NL)

(73) Proprietor(s):

BASF SE (DE)**(54) PRODUCTION OF PAPER WITH FILLER**

(57) Abstract:

FIELD: textile, paper.

SUBSTANCE: method includes provision of a thick mixture of suspension, which contains wood mass and a filler. The thick suspension mix is dissolved to form a diluted mix of suspension, in which the filler is available in amount of at least 10 wt % in terms of dry mass of dissolved suspension mix. The thick mix and/or dissolved mix of the suspension are flocculated, using a polymer system of retention/dehydration. The dissolved mixture of

suspension is dehydrated on a sieve to form a sheet, and then the sheet is dried. The polymer system of retention/dehydration contains the following: i) a water-soluble branched anion-active polymer and ii) a water-soluble cation-active or amphoteric polymer. The method may be realised on paper-making machines of quick dehydration, such as GAP former.

EFFECT: improved retention of ash with reduction of dehydration.

16 cl, 26 dwg, 46 tbl, 16 ex

Настоящее изобретение касается способа изготовления бумаги с наполнителем из бумажной массы, содержащей древесную массу. В особенности изобретение включает способы изготовления сортов бумаги с высоким содержанием древесного наполнителя, таких как суперкаландрированная бумага (SC-бумага) или бумага с покрытием для глубокой печати (например, LWC).

Известно, бумагу производят способом, который включает флокуляцию целлюлозной разбавленной смеси добавлением полимерной удерживающей добавки и затем обезвоживанием флокулировавшей суспензии через движущееся сито (часто называемое сеткой бумагоизготовительной машины) и затем формированием влажного листа, который потом сушат. Некоторые полимеры имеют тенденцию формировать довольно крупные скопления и, хотя удерживание и обезвоживание могут быть хорошими, к сожалению, формирование и степень высыхания получающегося листа может быть ослаблена. Часто трудно получить оптимальный баланс между удерживанием, обезвоживанием, высыханием и формированием, добавляя единственную полимерную добавку удерживания, и поэтому распространена практика добавлять два отдельных материала последовательно или в некоторых случаях одновременно.

Сорт бумаги с древесным наполнителем, такой как SC-бумага или бумага с покрытием для глубокой печати часто делается, используя растворимую двойную полимерную систему удерживания. Применяют использование двух водорастворимых полимеров, которые смешаны вместе в виде водных растворов перед их добавлением к разбавленной смеси. Как правило, один из полимеров обычно должен иметь более высокую молекулярную массу, чем другой. Оба полимера обычно должны быть линейными и настолько водорастворимы насколько это разумно возможно. Обычно низкомолекулярный полимерный компонент должен иметь высокую плотность заряда катиона, такую как полиаминовый, полиэтилениминовый или полиDADMAC (полимеры диаллилдиметиламмоний хлорида) коагулянты. В отличие от низкомолекулярных полимеров высокомолекулярные полимерные компоненты склонны иметь относительно низкую плотность заряда катиона. Обычно такие высокомолекулярные полимеры могут быть катионоактивными полимерами, основанными на акриламидах или, например, поливиниловых аминах. Смесь катионоактивных полимеров обычно упоминается как система удерживания кат/кат.

В общей области производства бумаги и строительного картона, как известно, используются другие системы удерживания. Микрогранулированные системы удерживания, использующие содержащий оксид кремния материал, как было найдено, были очень эффективны в улучшении удерживания и дренажа. EP-A-235893 описывает способ, в котором применен главным образом линейный катионоактивный полимер к бумажной массе до стадии разминания для того, чтобы вызвать флокуляцию, прохождение флокулированной массы через по меньшей мере одну стадию разминания и потом рефлокуляцию введением бентонита. Вдобавок, к совершенно линейным катионоактивным полимерам, могут также использовать разветвленные полимеры как описано в EP-A-202780. Этот способ был успешно поставлен на коммерческую основу Ciba Specialty Chemicals под торговой маркой Hydrocol, поскольку он обеспечивает увеличенное удерживание, обезвоживание и формирование.

Примеры других микрогранулированных систем, используемых в промышленности бумажного производства, описаны в EP-A-0041056 и US 4385961 для коллоидного оксида кремния; и в WO-A-9405596, и WO-A-9523021 относительно золь на основе оксида кремния, используемых в комбинации с катионоактивными

полимерами акриламида. US 6358364, US 6361652 и US 6361653 каждый описывает использование боросиликатов в соединении с высокомолекулярными флокулянтами и/или крахмалом в этом смысле.

В дополнение к неорганическому нерастворимому микрогранулированному материалу органический полимерный микрогранулированный материал является также известным для способов бумажного производства.

US 5167766 и US 5274055 обсуждают способы бумажного производства с улучшенным обезвоживанием и удерживанием при использовании ионных органических микрогранул или микробусинок, имеющих средний диаметр меньше чем 750 нм, если поперечно связанные, и меньше, чем 60 нм, если не поперечно связанный. Микрочастицы или микробусинки используются в комбинации с высокомолекулярным органическим полимером и/или полисахаридом. Способ может иногда включать квасцы.

US 20030192664 раскрывает способ изготовления бумаги использованием виниламиновых полимеров с ионными, органическими, поперечно связанными полимерными микробусинками. Оптимизация молекулярной массы, структуры и заряда предусматривает систему улучшенной нормы обезвоживания. Добавление различных коагулянтов, таких как полиэтиленмин, квасцы или полиамин, как выше сказано, дополнительно увеличивает величину обезвоживания этих систем, использующих полимерные микробусинки.

WO-A-9829604 описывает способ создания бумаги дополнением катионоактивной полимерной удерживающей добавки к целлюлозной суспензии, чтобы сформировать хлопья, механически разрушить скопления и затем рефлокулировать суспензию добавлением раствора водорастворимого анионоактивного полимера как второй полимерной удерживающей добавки. Анионоактивная полимерная удерживающая добавка является разветвленным полимером, имеющим реологическое колебание тангенса дельта около 0.005 Гц до выше 0.7 и/или имеющий значение вязкости деионизированного SLV по меньшей мере в три раза выше значения вязкости соленого SLV соответствующего полимера, изготовленного в отсутствие агента разветвления. Способ обеспечивает существенные усовершенствования удерживания, обезвоживания и формирования в сравнении со способами более раннего предыдущего уровня техники. Подчеркнуто на странице 8, что количество агента разветвления не должно быть слишком высоким, поскольку желательные улучшения и в дегидратации и в величинах удерживания не будут достигнуты.

US 6616806 показывает три составляющих способа создания бумаги, добавление существенно водорастворимого полимера, выбранного из полисахарида или синтетического полимера с внутренней вязкостью по меньшей мере 4 дл/г, и потом рефлокуляцию последующим дополнением рефлокуляционной системы. Рефлокуляционная система содержит содержащий оксид кремния материал и существенно водорастворимый полимер. Водорастворимый полимер, добавленный перед рефлокуляционной системой, является водорастворимым разветвленным полимером, который имеет внутреннюю вязкость выше 4 дл/г и показывает величину реологического колебания тангенса дельта около 0.005 Гц до выше 0.7. Обезвоживание является увеличенным без любого существенного ухудшения формирования по сравнению с другими известными способами предыдущего уровня техники.

US 6395134 описывает способ создания бумаги, используя три составляющих системы, в которой целлюлозная суспензия флокулирует, используя

водорастворимый катионоактивный полимер, содержащий оксид кремния материал и анионоактивный разветвленный водорастворимый полимер, сформированный из этиленовых ненасыщенных мономеров, имеющих внутреннюю вязкость выше 4 дл/г и показывающих величину реологического колебания тангенса дельты около 0.005 Гц до выше 0.7. Способ предусматривает более быстрое обезвоживание и лучшее формирование, чем разветвленный анионный полимер в отсутствие коллоидного оксида кремния. US 6391156 описывает аналогичный способ, в котором, в частности, бентонит используется как содержащий оксид кремния материал. Этот способ также обеспечивает более быстрое обезвоживания и лучшее формирование, чем способы, в которых катионоактивный полимер и разветвленный анионоактивный полимер используются в отсутствие бентонита.

US 6451902 раскрывает способ изготовления бумаги, применяя водорастворимый синтетический катионоактивный полимер к целлюлозной суспензии, в частности, в потоке разведенной массы, для того чтобы ее флокулировать, сопровождая механическим расщеплением. После центрискрин добавлены водорастворимый анионный полимер и целлюлозный материал, чтобы рефлокулировать целлюлозную суспензию. Соответственно водорастворимый анионоактивный полимер может быть линейным полимером. Способ значительно увеличивает величину обезвоживания по сравнению с катионоактивным полимером и бентонитом в отсутствие анионоактивного полимера.

Способы предыдущего уровня техники предусматривают улучшения удерживания и обезвоживания и часто стремятся улучшить баланс удерживания, обезвоживания и формирования. Тем не менее удерживание и обезвоживание увеличены одновременно. Ни один из вышеупомянутых предыдущих уровней техники не рассматривает способы, в которых удерживание, в особенности удерживание золы, увеличено, но обезвоживание поддержано на одном уровне или уменьшено. Традиционные способы бумажного производства всегда придавали значение увеличению удерживанию и обезвоживанию для того, чтобы достигнуть более высокой производительности на бумагоизготовительных машинах так же, как и улучшить в то же самое время формирование.

Тем не менее, вводная часть бумагоизготовительных машин, которые имеют чрезвычайно быстрые двухсеточные формующие секции обезвоживания, часто называемый GAP former, резко улучшила создание листов и обезвоживание бумажной массы механическими средствами. Бумагоизготовительные машины типа GAP former в настоящее время часто используются для производства бумаг для глубокой печати, таких как суперкаландрированная бумага (SC) или облегченные мелованные бумаги (LWC). GAP former обезвоживают бумажную суспензию достаточно быстро так, чтобы специально для более низких плотностей между 34 и 60 г/мл не требовалось дополнительно увеличивать степени обезвоживания. В некоторых случаях GAP former предусматривает высокий уровень начального обезвоживания. Если это начальное обезвоживание становится слишком высоким, это может быть неблагоприятным функционированию расположенной вниз по течению размятия и элементов обезвоживания в GAP former. Это нужно, потому что требуется минимальная концентрация суспензии волокна, чтобы применить обезвоживающие пульсации с высокими силами размятия, чтобы оптимизировать формирование и создание z-ориентированных листов.

Описание бумагоизготовительной машины GAP former можно найти в "Duoformer CFD - a new development in the field of sheet forming systems" from Schmidt-Rohr, V.; Kohl, B.

J.M.Voith GmbH, Heidenheim, Germany Wochenblatt für Papierfabrikation (1992), 120 (11-12), 455-8, 460. В этом документе заявлено, что начальное обезвоживание с постоянным давлением в формующем цилиндре приводит к высокому удерживанию. Последующее обезвоживание давлением пульсаций противоположной решетки в D-секции увеличивает формирование. Поэтому с Duoformer CFD значительно улучшенное формирование может быть достигнуто с улучшенным удерживанием. В немецком дополнении "Together-Magazin für Papiertechnik" (Issue 6 (1998), Böck, K.-J.; Moser, J.; изданный Voith Sulzer Papiertechnik GmbH & Co. KG, Dr. Wolfgang Möhle, Corporate Marketing, Voith Sulzer Papiertechnik GmbH) это заявлено под подписью "D-секция (секция лопасти или лезвия)", которая может эффективно контролировать создание листов в z-ориентации. Тем не менее важно, что волокно находится все еще в форме суспензии для того, чтобы дать возможность подвижности волокон. Дополнительно объяснено, что из-за D-секции достигнуты очень хорошие результаты. Заявлено, что, увеличивая осушивание в D-секции, резко улучшается формирование.

В отраслевом издании от J.M.Voith GmbH ("Triple Star" - The state of the art and most efficient production line in the world for woodfree coated papers; Kotitsche, G., Merzeder, K.-D. and Tiefengruber, M. from Sappi Gratkorn GmbH; Voith trade publication p316e, 6.98 4000, page 7, column 2, paragraph 3, figure 8), заявлено, что "расход жидкости, которая будет обезвожена в секции фольги формующего устройства, должен быть настолько высоким насколько возможно. Таким образом достигнуто однородное и мягкое формирование."

Вышеупомянутые принципы все еще действительны также для самого нового поколения GAP formers. В отраслевом издании Voith p3276 e 4000 2002-06 "Duoformer TQv" заявлено что искривление отсасывающего ящика и загрузка формирующих лезвий, также известных как D-секция, являются предпосылкой для превосходного формирования. У коробки есть два отделения для осушивания и управления структурой листа в z-ориентации. Далее заявлено, что в комбинации с качеством бумажной массы, были найдены два главных параметра, влияющих на формирование, независимо от сорта: использование формирующих лезвий и расхода обратной воды в формирующейся колодке. Высокий расход жидкости формирующейся колодки улучшает формирование в любой ситуации, загружены ли формирующиеся лезвия или нет. Это вызвано эффектом что формирующиеся лезвия работают лучше всего, когда суспензия является достаточно жидкой, чтобы позволить движения волокна.

Другой пример снова подчеркивает важность управляемого начального обезвоживания в GAP formers, например, разработанном и спроектированном в соответствии с WO-2004018768. Отраслевое издание Metso EN_03 (12/2004) заявляет, что BelBaie V GAP former дает "лучшее формирование благодаря мягкому начальному осушиванию и загрузочным лезвиям (страница 1). Дополнительная информация может быть найдена в "Bel Baie V upgrade" (Swietlik, Frank; Irwin, Jeff; Jaakkola, Jyrki. Metso Paper USA, Norcross, GA, USA. Preprint - Annual Meeting, Pulp and Paper Technical Association of Canada, 90th, Montreal, QC, Canada, Jan. 27-29, 2004 (2004), Book AA109-A112. Publisher: Pulp and Paper Technical Association of Canada, Montreal, Que.)."

Сравнительная ситуация также относится к гибриду формующих машин, в котором лист сформирован на обычном Fourdrinier планшете, и затем главная сетка с осушенными элементами применяется тем же самым способом. Общее описание этого прежнего гибрида может быть найдено в "Sheet forming with Duoformer D and pressing with shoe presses of the Flexonip type for manufacturing of linerboard and testliner, corrugating medium and folding boxboard" (Grossmann, U.; J.M.Voith GmbH, Heidenheim,

Germany. Wochenblatt fur Papierfabrikation (1993), 121 (19), 775-6, 778, 780-2). Контроль обезвоживания крайне важен для создания листа и качества конечного продукта.

Ясно, что просто увеличение обезвоживания во многих случаях не будет обеспечивать решение получения оптимизированного качества бумаги. Напротив
 5 было бы желательно обеспечить управляемое обезвоживание.

Хотя увеличение осушивания в секции лезвия может быть достигнуто увеличением скорости смесительного насоса, который унесет больше воды в зону формирования, регулируя элементы обезвоживания, уменьшая пульпораспределитель твердые
 10 частицы и/или уменьшая начальное обезвоживание на формирующем барабане, тем не менее было бы желательно обеспечить химические средства, которые оптимизируют качество бумаги. В особенности было бы желательно обеспечить химическую систему удерживания, которая позволит уменьшить норму обезвоживания, но увеличит
 15 удерживание. В особенности было бы желательно оптимизировать создание листа, объединенное с адекватным удерживанием золы, чтобы достигнуть желательного уровня наполнителя в дополнение к оптимизации распределения хлопьев по размерам. Было бы особенно желательно, достигнуть этого в дополнение к производству более мелких/маленьких агрегатов для улучшенного формирования. Кроме того, было бы
 20 желательно предусмотреть способ, который предусматривает увеличенное удерживание золы, и предпочтительно формирование, и поддержание или предпочтительно сокращение обезвоживания для сорта бумаги с древесным наполнителем.

Согласно настоящему изобретению мы предусматриваем способ создания бумаги с
 25 наполнителем, содержащий шаги обеспечения густой смеси целлюлозной суспензии, которая содержит древесную массу и наполнитель, разбавляющий густую массу суспензии, чтобы сформировать разбавленную смесь суспензии, в которой наполнитель присутствует в разбавленной смеси суспензии в количестве по меньшей
 30 мере 10 мас.% в пересчете на сухую массу разбавленной смеси суспензии,

выпадения хлопьев густой смеси суспензии и/или разбавленной смеси, используя полимерную систему удерживания/обезвоживания,

обезвоживание разбавленной смеси суспензии на сетке, чтобы сформировать лист и затем сушить лист,

35 в котором полимерная система удерживания/обезвоживания включает,

i) водорастворимый разветвленный анионоактивный полимер и

ii) водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер.

Неожиданно этот способ вызывает равное или повышенное удерживание золы
 40 относительно полного удерживания, проявляющееся в равном или повышенном уровне золы относительно массы основания, без увеличения обезвоживания. В некоторых случаях полное удерживание увеличено. Кроме того, во многих случаях обезвоживание уменьшено. Способ также обеспечивает усовершенствования формирования. Это снижение или поддержка на одном уровне свободного
 45 обезвоживания позволяют оптимизировать создание листа, особенно в случае бумагоизготовительных машин быстрого обезвоживания. В предпочтительной форме мы также находим, что полная дозировка полимера уменьшена, когда изготавливаются сорта бумаги с древесным наполнителем, особенно бумага SC, в сравнении со
 50 способами предыдущего уровня техники. Мы также находим, что способ позволяет формирование маленьких хлопьев, которое приводит к улучшенному формированию, размеру поры, пригодности для печати так же, как хорошей способности поддаваться обработке в прессовой части бумагоизготовительной машины.

Такое усовершенствование, возможно, не было предусмотрено вышеупомянутым предыдущим уровнем техники, например WO-A-9829604, который использует катионоактивный полимер и разветвленный анионоактивный полимер, приводящий к увеличению и обезвоживания и удерживания. Не будучи ограниченными теорией, мы полагаем, что в существующем изобретении анионоактивный разветвленный полимер и/или катионоактивный полимер так или иначе взаимодействуют с целлюлозной суспензией, содержащей древесное волокно и по меньшей мере 10 мас.% наполнителя, приводя к отделению коэффициента обезвоживания от степени удерживания или к специфическому удерживанию золы. Это разделение обезвоживания и полного удерживания или удерживания золы может упоминаться как эффект разъединения.

Это разъединение обезвоживания и удерживания золы особенно полезно для изготовления сорта бумаг с древесным наполнителем, таких как бумаги для глубокой печати, например суперкаландрированная бумага (SC-бумага) и чистоцеллюлозной мелованной бумаги (LWC).

В изготовлении чрезвычайно наполненной бумаги настоящий способ предусматривает средство для включения предпочтительно больше наполнителя в бумажный лист. Таким образом, в предпочтительной форме этого изобретения, где удерживание золы увеличено относительно полного удерживания, относительный уровень удерживания волокна будет иметь тенденцию уменьшаться. Это имеет выгоду, позволяющую бумажным листам содержать более высокий уровень наполнителя и уменьшенный уровень волокна. Это вызывает существенные коммерческие преимущества, так как волокно более дорогое, чем наполнитель.

Предпочтительно водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер является природным полимером или синтетическим полимером, у которого есть внутренняя вязкость по меньшей мере 1.5 дл/г. Подходящие природные полимеры включают полисахариды, которые несут катионный заряд обычно после модификации или альтернативно являются амфотерными по свойству, они несут и катионные и анионные заряды. Типичные природные полимеры включают катионоактивный крахмал, амфотерный крахмал, хитин, хитозан и т.д. Предпочтительно, катионоактивный или амфотерный полимер является синтетическим. Более предпочтительно синтетический полимер сформирован из этиленового ненасыщенного катионоактивного мономера или смеси мономеров, включая по меньшей мере один катионоактивный мономер, и, если амфотерный, по меньшей мере один катионоактивный мономер и по меньшей мере один анионный мономер. Когда полимер является амфотерным, он предпочтен, поскольку он несет больше катионоактивных групп, чем анионоактивных групп, так что амфотерный полимер является преобладающе катионоактивным. В общем катионоактивные полимеры являются предпочтительными. У особенно предпочтительных катионоактивных или амфотерных полимеров есть внутренняя вязкость по меньшей мере 3 дл/г. Обычно внутренняя вязкость может быть по меньшей мере 4 дл/г и часто она может быть до 20 или 30 дл/г, но предпочтительно будет между 4 и 10 дл/г.

Внутренняя вязкость полимеров может быть определена приготовлением водного раствора полимера (0.5-1% м/м), основанного на активном содержании полимера. 2 г этого 0.5-1% раствора полимера разводили до 100 мл в мерной колбе с 50 мл 2М раствора поваренной соли, который буферизирован до pH 7.0 (используя 1.56 г дигидрофосфата натрия и 32.26 г гидрофосфата динатрия на литр деионизированной воды), и все разведено до 100 мл деионизированной водой. Внутреннюю вязкость полимеров измеряли, используя вискозиметр с подвешенным уровнем Номер 1 при

25°C в 1М буферизованном солевом растворе. Величина внутренней вязкости определяется согласно этому способу, если иначе не заявлено.

Полимер может быть приготовлен полимеризацией растворимого в воде мономера или растворимой в воде смеси мономера. Растворенный в воде мы подразумеваем, что водорастворимый мономер или растворимая в воде смесь мономера имеет растворимость в воде по меньшей мере 5 г в 100 мл воды и 25°C. Полимер может быть приготовлен удобно любым подходящим способом полимеризации.

Предпочтительно водорастворимый полимер является катионоактивным и сформирован из одного или более этиленовых ненасыщенных катионоактивных мономеров произвольно с одним или большим количеством неионогенных мономеров, упомянутых здесь. Катионоактивные мономеры включают диалкиламиноалкил (мет) акрилаты, диалкиламиноалкил (мет) акриламиды, включая их соли присоединения кислот и четвертичные аммониевые соли, диаллилдиметиламмоний хлорид. Предпочтительные катионоактивные мономеры включают метилхлоридные четвертичные аммониевые соли диметиламиноэтилакрилата и диметиламиноэтилметакрилата. Подходящие неионогенные мономеры включают ненасыщенные неионогенные мономеры, например акриламид, метакриламид, гидроксиэтилакрилат, N-винилпирролидон. Особенно предпочтительный полимер включает сополимер акриламида с метилхлоридными четвертичными аммониевыми солями диметиламиноэтилакрилата.

Когда полимер является амфотерным, его можно приготовить по меньшей мере из одного катионоактивного мономера и по меньшей мере одного анионоактивного мономера и необязательно по меньшей мере одного неионогенного мономера. Катионоактивные мономеры и необязательно неионогенные мономеры установлены выше в отношении катионоактивных полимеров. Подходящие анионоактивные мономеры включают акриловую кислоту, метакриловую кислоту, малеиновую кислоту, кротоновую кислоту, итаконовую кислоту, винилсульфокислоту, аллилсульфокислоту, 2-акриламидо-2-метилпропансульфокислоту и их соли.

Полимеры могут быть линейными, поскольку они были приготовлены существенно в отсутствие агента разветвления или сшивания. Альтернативно полимеры могут быть разветвленными или сшитыми, например как в EP-A-202780.

По желанию полимер может быть приготовлен полимеризацией противоположной фазы эмульсии, произвольно сопровождаемой дегидратацией под уменьшенным давлением и температурой и часто называемой азеотропной дегидратацией, чтобы сформировать рассеивание частиц полимера в масле. Альтернативно полимер может быть предусмотрен в форме бусинок полимеризацией противоположной фазы суспензии, или как порошок полимеризацией водного раствора, сопровождаемой измельчением, высушиванием и затем размалыванием. Полимеры могут быть произведены как бусинки полимеризацией суспензии или как эмульсия вода-в-масле или дисперсия полимеризацией эмульсии вода-в-масле, например, согласно способу, описанному EP-A-150933, EP-A-102760 или EP-A-126528.

Особенно предпочтительно, что полимер катионоактивный и сформирован по меньшей мере из 10 мас.% катионоактивным мономером или мономерами. Еще более предпочтительные полимеры, включающие по меньшей мере 20 или 30 мас.% катионоактивных мономерных единиц. Может быть желательным использовать катионоактивные полимеры, имеющие очень высокие степени катионности, например больше, чем 50% до 80 или даже 100% катионоактивных мономерных единиц. Особенно предпочтительно, когда катионоактивный второй полимер флокулянт

выбран из группы, состоящей из катионоактивных полиакриламидов, полимеров диалкилдиаллиламмоний хлорида, например диаллилдиметиламмоний хлорида, диалкиламиноалкил (мет)-акрилатов (или их солей) и диалкиламиноалкил (мет)-акриламидов (или их солей). Другие подходящие полимеры включают

поливиниламины, и модифицированные по Маниху полиакриламиды. Особенно предпочтительные полимеры включают между 20 и 60 мас.%

диметиламиноэтилакрилата и/или метакрилата и между 40 и 80 мас.% акриламида.

Доза водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера должна быть эффективным количеством и должна обычно составлять по меньшей мере 20 г и обычно по меньшей мере 50 г на тонну сухой целлюлозной суспензии. Доза может быть до одного или двух килограмм на тонну, но обычно должна быть в пределах диапазона 100 или 150 г на тонну до 800 г на тонну. Обычно более эффективные результаты достигнуты, когда доза водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера составляет по меньшей мере 200 г на тонну, обычно по меньшей мере 250 г на тонну и часто по меньшей мере 300 г на тонну.

Катионоактивный или амфотерный полимер может быть добавлен в густую массу суспензии или в разбавленную смесь суспензии. Предпочтительно катионоактивный или амфотерный полимер добавлен в разбавленную смесь суспензии, например, перед одной стадией или стадией механической деструкции, такой как смесительный насос или центрискрин. Предпочтительно полимер добавлен после по меньшей мере одной из стадий механической деструкции.

Особенно эффективные результаты найдены, когда водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер используется в соединении с катионоактивным коагулянтом. Катионоактивный коагулянт может быть неорганическим материалом, таким как квасцы, полиалюмохлорид, тригидрат хлорида алюминия и алюмохлоргидрат. Тем не менее, предпочтительно, что катионоактивный коагулянт является органическим полимером.

Катионоактивный коагулянт является по желанию растворимым в воде полимером, который может, например, быть полимером относительно низкой молекулярной массы относительно высокой катионности. Например, полимер может быть гомополимером любого подходящего этиленового ненасыщенного катионоактивного мономера, полимеризованного, чтобы предоставить полимеру внутреннюю вязкость до 3 дл/г. Внутренняя вязкость обычно будет по меньшей мере 0.1 дл/г и часто в пределах диапазона от 0.2 или 0.5 дл/г до 1 или 2 дл/г. Гомополимеры хлорида диаллилдиметиламмония (DADMAC) являются предпочтительными. Другие катионоактивные коагулянты включают полиэтиленмин, полиаминэпихлоргидрин и полидициандиаמיד.

Низкомолекулярный высоко катионный полимер может например быть дополнительным полимером, сформированным конденсацией аминов с другим подходящими ди- или трифункциональными разновидностями. Например, полимер может быть сформирован взаимодействием одного или более аминов, выбранных из диметиламина, триметиламина и этилендиамина и т.д., и эпигалогидрина, эпихлоргидрин является предпочтительным. Другие подходящие катионоактивные коагуляционные полимеры включают низкомолекулярные поливиниламины заряда высокой плотности. Поливиниламины могут быть приготовлены полимеризацией винилацетамида, чтобы сформировать поливинилацетамид с последующим гидролизом, приводящим к поливиниламинам. Вообще катионоактивные коагулянты показывают плотность заряда катиона по меньшей мере 2 и обычно по меньшей

мере 3 мэкв/г и может быть до 4 или 5 мэкв/г или выше.

Особенно предпочтительно, что катионоактивный коагулянт является синтетическим полимером внутренней вязкости по меньшей мере 1 или 2 дл/г часто до 3 дл/г или еще выше и показывающий плотность заряда катиона больше, чем 3 мэкв/г, предпочтительно гомополимер DADMAC. ПолиDADMAC может быть 5
приготовлен полимеризацией водного раствора мономера DADMAC, используя окислительно-восстановительные инициаторы, чтобы обеспечить водный раствор полимера. Альтернативно водный раствор мономера DADMAC может быть 10
суспендирован в жидкостях, несмешивающихся с водой, используя агенты суспендирования, например сурфактанты или стабилизаторы, и полимеризирован, чтобы сформировать полимерные бусинки полиDADMAC.

Особенно предпочтительный катионоактивный коагулянт является относительно высокомолекулярным гомополимером DADMAC, который показывает внутреннюю 15
вязкость по меньшей мере 2 дл/г. Такой полимер может быть изготовлен приготовлением водного раствора, содержащего мономер DADMAC, радикальный инициатор или смесь, являющуюся радикальными инициаторами при и/или между 0.1 и 5%, основываясь на мономере и необязательно хелатном агенте. Нагревают эту 20
смесь мономера при температуре ниже 60°C для того, чтобы полимеризовать мономер до гомополимера, имеющего уровень преобразования между 80 и 99%. Потом последующая обработка этого гомополимера нагреванием двухсторонней температурой между 60 и 120°C. Обычно этот полимер DADMAC может быть 25
приготовлен в соответствии с описанием, данным РСТ/ЕР 2006/067244.

Эффективное количество дозы катионоактивного коагулянта будет обычно составлять по меньшей мере 20 г и обычно по меньшей мере 50 г на тонну сухой 30
целлюлозной суспензии. Доза может быть до одного или двух килограмм на тонну, но обычно должна быть в пределах диапазона 100 или 150 г на тонну до 800 г на тонну. Обычно более эффективные результаты достигаются, когда доза водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера составляет по меньшей мере 200 г на 35
тонну, обычно по меньшей мере 250 г на тонну и часто по меньшей мере 300 г на тонну.

Водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер и катионоактивный 40
коагулянт могут быть добавлены последовательно или одновременно. Катионоактивный коагулянт может быть добавлен в густую массу или в разбавленную смесь. При некоторых обстоятельствах может быть полезно добавить катионоактивный коагулянт в смесительный чан или разбавительный чан или 45
альтернативно в один или более элемент густой смеси. Катионоактивный коагулянт может быть добавлен к водорастворимому катионоактивному или амфотерному полимеру или альтернативно он может быть добавлен после водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера. Предпочтительно, тем не менее, водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер и катионоактивный 50
коагулянт добавляются к целлюлозной суспензии как смесь. Эта смесь может упоминаться как система удерживания кат/кат.

Вообще водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер должен иметь более высокую молекулярную массу (и внутреннюю вязкость), чем катионоактивный коагулянт.

Количество смеси кат/кат обычно должно быть как указано выше относительно каждого из этих двух компонентов. Вообще мы находим, что дозировка одного только катионоактивного или амфотерного полимера или смеси кат/кат ниже по

сравнению с системой, в которую не включен разветвленный анионоактивный полимер.

Водорастворимый разветвленный анионоактивный полимер может быть любым подходящим водорастворимым полимером, у которого есть по меньшей мере
5 некоторая степень разветвления или структурирования, при условии, что структурирование не является столь чрезмерным, чтобы привести к нерастворимости полимера.

Предпочтительно водорастворимый разветвленный анионный полимер имеет
10 (а) внутреннюю вязкость выше 1.5 дл/г и/или вязкость по Брукфильду (вязкость UL) вышеупомянутого солевого раствора приблизительно 2.0 мПа·с и

(б) реологические колебания тангенса дельта от 0.005 Гц до выше 0.7 и/или

(с) коэффициент вязкости деионизированного SLV, который является по меньшей мере в три раза больше коэффициента вязкости солевого SLV соответствующего
15 неразветвленного полимера, изготовленного в отсутствие агента разветвления.

Анионоактивный разветвленный полимер сформирован из растворимой в воде смеси мономера, содержащей по меньшей мере один анионный или потенциально анионный этиленовый ненасыщенный мономер и небольшое количество агента
20 разветвления, например, как описано в WO-A-9829604. Вообще полимер должен быть сформирован из смеси 5-100 мас.% анионного растворимого в воде мономера и от 0 до 95 мас.% неионогенного растворимого в воде мономера.

Обычно растворимые в воде мономеры имеют растворимость в воде по меньшей мере 5 г/100 см³. Анионный мономер предпочтительно выбран из группы, состоящей
25 из акриловой кислоты, метакриловой кислоты, малеиновой кислоты, кротоновой кислоты, итаконовой кислоты, 2-акриламидо-2-метилпропансульфонокислоты, аллилсульфонокислоты и винилсульфонокислоты и их соли щелочного металла или аммония. Неионогенный мономер предпочтительно выбран из группы, состоящей из
30 акриламида, метакриламида, N-винилпирролидона и гидроксиэтилакрилата. Особенно предпочтительный разветвленный полимер содержит акрилат натрия с агентом разветвления или акриламидом, акрилат натрия и агент разветвления.

Агент разветвления может быть любым химическим материалом, который
35 вызывает разветвление реакцией через карбоксильные или другие боковые группы (например эпоксид, силан, поливалентный металл или формальдегид).

Предпочтительно агент разветвления является полиэтиленовым ненасыщенным мономером, который включен в смесь мономера, из которой сформирован полимер. Количество агента разветвления обязательно должно меняться согласно особенности
40 агента разветвления. Таким образом, используя полиэтиленненасыщенные акриловые агенты разветвления, такие как метилен-бис-акриламид, мольное количество обычно ниже 30 мольных част. на млн. и предпочтительно ниже 20 част. на млн. Вообще оно ниже 10 част. на млн. и наиболее предпочтительно ниже 5 част. на млн. Оптимальное количество агента разветвления от приблизительно 0.5 до 3 или 3.5 мольных част. на
45 млн. или даже 3.8 част. на млн., но в некоторых случаях может быть желательно, чтобы использовалось 7 или 10 част. на млн.

Предпочтительно агент разветвления водорастворимый. Обычно это может быть бифункциональный материал, такой как метилен (бис) акриламид, или это может быть
50 трифункциональный, тетрафункциональный или сшивающий агент более высокой функциональности, например хлорид тетрааллиламмония. Вообще поскольку аллильный мономер имеет тенденцию иметь более низкие константы полимеризации, они полимеризуются с меньшей готовностью, и таким образом является

общепринятой практикой использование полиэтиленовых ненасыщенных аллильных агентов разветвления, таких как хлорид тетрааллиламмония, чтобы использовать более высокие уровни, например 5-30 или даже 35 мольных част. на млн. или даже 38 част. на млн. и как даже до 70 или 100 част. на млн.

Также может быть желательно включать регулятор степени полимеризации цепи в мономерную смесь. Там, где регулятор степени полимеризации включен, он может использоваться в количестве по меньшей мере 2 част. на млн. по массе и может также быть включен в количестве до 200 част. на млн. по массе. Обычно количество регулятора степени полимеризации может быть в диапазоне 10-50 част. на млн. по массе. Регулятор степени полимеризации может быть любым подходящим химическим веществом, например гидрофосфат натрия, 2-меркаптоэтанол, яблочная кислота или тиогликолевая кислота. Предпочтительно, тем не менее, анионноактивный разветвленный полимер приготовленный в отсутствие добавления регулятора степени полимеризации.

Анионный разветвленный полимер находится вообще в форме эмульсии вода-в-масле или дисперсии. Обычно полимеры сделаны полимеризацией противоположной фазы эмульсии для того, чтобы сформировать обратную фазу эмульсии. Этого продукта обычно имеет по меньшей мере размер частиц 95 мас.% ниже 10 мкм и предпочтительно по меньшей мере 90 мас.% ниже 2 мкм, например существенно выше 100 нм и особенно существенно в диапазоне 500 нм до 1 мкм. Полимеры могут быть приготовлены обычными методами полимеризации противоположной фазы эмульсии или микроэмульсии.

Тангенс дельта при значении 0.005 Гц получен, используя реометр с контролируемым возмущением в форме колебаний на 1.5 мас.% водном растворе полимера в деионизированной воде после обработки в барабане в течение двух часов. В ходе этой работы использовался Carrimed CSR 100 оборудованный 6 см, с углом конуса 1°58' и величиной усечения 58 мкм (ссылка 5664). Использовался объем образца приблизительно 2-3 см³. Температура контролировалась около 20.0°C±0.1°C, используя модуль Пельтье. Угол отклонения 5×10⁻⁴ радиана применяется в течение развертки по частоте от 0.005 Гц до 1 Гц в 12 стадиях на логарифмической основе. G' и G'' измерения зарегистрированы и используются, чтобы вычислить тангенс дельта (G'/G'') величин. Величина тангенс дельта является отношением модуля (вязкой) потери G'' к модулю (эластичному) накопления G' в пределах системы.

При низких частотах (0.005 Гц) считается, что скорость деформации образца является достаточно медленной, чтобы позволить линейным или разветвленным запутанным цепям распутаться. Сетчатые или сшитые системы имеют постоянное переплетение цепей и показывают низкие величины тангенс дельта через широкий диапазон частот. Поэтому, чтобы характеризовать свойства полимера в водной среде, используется низкая частота (например, 0.005 Гц), измерений.

Анионоактивные разветвленные полимеры должны иметь величину тангенс дельта при 0.005 Гц выше 0.7. Предпочтительные анионоактивные разветвленные полимеры имеют величину тангенс дельта 0.8 при 0.005 Гц. Величина тангенс дельта может быть по меньшей мере 2 дл/г, например по меньшей мере 4 дл/г, в особенности по меньшей мере 5 или 6 дл/г. Может быть желательно обеспечить полимеры существенно более высокой молекулярной массы, которые показывают внутренние вязкости до 16 или 18 дл/г. Тем не менее наиболее предпочтительные полимеры имеют внутренние вязкости в диапазоне 7-12 дл/г, особенно 8-10 дл/г.

Предпочтительный разветвленный анионоактивный полимер может также быть

охарактеризован в отношении соответствующего полимера, сделанного при тех же самых условиях полимеризации, но в отсутствие агента разветвления (то есть, "неразветвленного полимера"). Неразветвленный полимер вообще имеет внутреннюю вязкость по меньшей мере 6 дл/г и предпочтительно по меньшей мере 8 дл/г. Часто это 16-30 дл/г. Количество агента разветвления обычно такое, что внутренняя вязкость сокращается на 10-70%, или иногда до 90%, начальной величины (выраженная в дл/г) для неразветвленного полимера, упомянутого выше.

Вязкость по Брукфильду (вязкость UL) солевого раствора полимера измеряли приготовлением 0.1 мас.% водного раствора активного полимера в 1М водном растворе NaCl при 25°C, используя вискозиметр Брукфильда, приспособленного адаптером UL до 6 оборотов в минуту. Таким образом, порошкообразный полимер или полимер противоположной фазы должны быть сначала растворены в деионизированной воде, чтобы сформировать концентрированный раствор, и этот концентрированный раствор разбавлен 1М водным NaCl. Вязкость соляного раствора обычно выше 2.0 мПа·с и часто является по меньшей мере 2.2 и предпочтительно по меньшей мере 2.5 мПа·с. Во многих случаях это не больше, чем 5 мПа·с, и величины 3-4 являются обычно предпочтительными. Они все измерены при 60 оборотах в минуту.

Коэффициенты вязкости SLV, используемые, чтобы характеризовать анионоактивный разветвленный полимер, определены при помощи стеклянного вискозиметра с подвешенным уровнем при 25°C, вискозиметр выбирали чтобы был соответствующим согласно вязкости раствора. Коэффициент вязкости $\eta\text{-}\eta_0/\eta_0$, где η и η_0 являются результатами вязкости водных растворов для полимера и холостого раствора соответственно. Это может также упоминаться как относительная вязкость. Коэффициент вязкости деионизированного раствора SLV является коэффициентом, полученным для 0.05% водного раствора полимера, подготовленного в деионизированной воде. Коэффициент вязкости солевого раствора SLV является коэффициентом, полученным для 0.05% водного раствора полимера, приготовленного в 1М хлориде натрия.

Коэффициент вязкости деионизированного раствора SLV является предпочтительно по меньшей мере 3 и вообще по меньшей мере 4, например до 7, 8 или выше. Лучшие результаты получены, когда он выше 5. Предпочтительно он выше, чем коэффициент вязкости деионизированного раствора SLV для неразветвленного полимера, то есть полимер, сделанный при тех же самых условиях полимеризации, но в отсутствие агента разветвления (и поэтому имеющий более высокую внутреннюю вязкость). Если коэффициент вязкости деионизированного раствора SLV не выше, чем коэффициент вязкости деионизированного раствора SLV неразветвленного полимера, предпочтительно он по меньшей мере 50% и обычно по меньшей мере 75% коэффициента вязкости деионизированного раствора SLV неразветвленного полимера. Коэффициент вязкости солевого раствора SLV обычно ниже 1. Коэффициент вязкости деионизированного раствора SLV часто по меньшей мере в пять раз больше и предпочтительно по меньшей мере в восемь раз больше коэффициента вязкости солевого раствора SLV.

Водорастворимый анионоактивный разветвленный полимер может соответственно быть добавлен к целлюлозной суспензии в дозе по меньшей мере 10 г на тонну, в пересчете на сухую массу. Количество может быть целых 2000 или 3000 г на тонну или выше. Предпочтительно доза будет между 100 г на тонну и 1000 г на тонну, более предпочтительно между 150 г на тонну и 750 г на тонну. Более предпочтительно по-прежнему доза часто должна быть между 200 и 500 граммами на тонну. Все дозы

основаны на массе активного полимера на сухой массе целлюлозной суспензии.

Водорастворимый анионоактивный разветвленный полимер может соответственно быть добавлен в любой удобной точке в способе, например в разбавленную смесь суспензии запаса или альтернативно в густую массу суспензии. В некоторых случаях
5 может быть желательно добавить анионоактивный разветвленный полимер в смесительный чан, разбавительный чан или возможно в один, или более, являющиеся компонентами смеси.

Предпочтительно тем не менее, анионоактивный разветвленный полимер
10 добавлять в разбавленную смесь суспензии. Точная точка на добавление может быть перед одной из стадий сдвига. Обычно такие стадии сдвига включают стадии смешивания, перекачивания и очистки или другие стадии, которые включают механическую деструкцию хлопьев. По желанию стадии сдвига выбраны из одного или более из смесительных насосов или центрискрин. Альтернативно этот
15 анионоактивный полимер можно добавлять после одного или более смесительных насосов, но перед центрискрин, или в некоторых случаях после центрискрин.

Стадии расщепления могут быть рассмотрены как этапы механического расщепления, желательно действующие на флокулированную суспензию таким
20 способом, как деструкция хлопьев. Все компоненты системы удерживания/обезвоживания могут быть добавлены до стадии сдвига, хотя предпочтительно по меньшей мере последний компонент системы удерживания/обезвоживания добавлен к целлюлозной суспензии в точке способа, где нет никакого существенного сдвига перед обезвоживанием для формирования листа.
25 Таким образом, предпочтительно, что по меньшей мере один компонент системы удерживания/обезвоживания добавлен к целлюлозной суспензии, и выпавшая хлопьями суспензия, сформированная таким образом, является потом подвергнутой механическому смещению, при котором хлопья механически разрушены, и потом по
30 меньшей мере один компонент системы удерживания/обезвоживания добавлен, чтобы рефлокулировать суспензию до обезвоживания.

Первый компонент системы удерживания/обезвоживания может быть добавлен к целлюлозной суспензии, и потом флокулированную суспензию, сформированную таким образом, можно передавать через одну или больше стадий сдвига. Второго
35 компонента системы удерживания/обезвоживания может быть добавлен, чтобы повторно рефлокулировать суспензию, которая рефлокулированная может тогда быть подвергнута дальнейшему механическому смещению. Размятая рефлокулированная суспензия может также далее флокулировать добавлением
40 третьего компонента системы удерживания/обезвоживания. Три компонента системы удерживания/обезвоживания есть, например, там где катионоактивный коагулянт используется в дополнение к водорастворимому катионоактивному или амфотерному полимеру и анионоактивному разветвленному полимеру например, так называемая система кат/кат и анионоактивный разветвленный полимер.

В способе анионоактивный полимер может быть добавлен после добавления водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера и/или после добавления катионоактивного коагулянта. Тем не менее, мы нашли, что особенно
45 эффективные результаты с точки зрения улучшенного удерживания золы относительно полного удерживания, но уменьшения в обезвоживании, когда анионоактивный полимер добавлен к целлюлозной суспензии до добавления водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера и также до катионоактивного коагулянта. Следовательно, водорастворимый разветвленный
50

анионоактивный полимер по желанию заранее присутствует в целлюлозной суспензии перед добавлением водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера и, где используется, катионоактивного коагулянта. Этот порядок добавления является необычным, так как во многих известных способах является обычным правилом добавлять катионоактивный компонент удерживания и особенно любой катионоактивный коагулянт до любого анионоактивного полимерного компонента удерживания.

Когда водорастворимый разветвленный анионоактивный полимер добавляется к целлюлозной суспензии, это обычно вызывает флокуляцию суспендированных твердых частиц. Предпочтительно целлюлозная суспензия подвергается по меньшей мере одной стадии, которая вызывает механическую деструкцию до добавления водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера и где используется катионоактивный коагулянт. Вообще целлюлозную суспензию можно передавать через одну или больше этих стадий. Обычно такие стадии являются стадиям разминания, которые включают стадии смешивания, перекачивания и очистки, такими как одним из смесительных насосов или центрискрин. В более предпочтительном объекте способа водорастворимый разветвленный полимер добавлен до центрискрин и водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера, и где использующийся катионоактивный коагулянт добавлен к целлюлозной суспензии после центрискрин.

Бумагой с наполнителем может быть любая подходящая бумага, сделанная из целлюлозной суспензии, содержащей древесное волокно и по меньшей мере 10 мас.% наполнителя, в пересчете на сухую массу разбавленной смеси. Например, бумага может быть облегченной мелованной бумагой (LWC) или более предпочтительно она является суперкаландрированной бумагой (SC-бумага).

Под древесным волокном мы подразумеваем, что целлюлозная суспензия включает древесную массу, означающую любую древесину, произведенную полностью или частично механическим способом, включая древесину, размолотую жерновами (SGW), древесину, обработанную высоким давлением (PGW), термомеханическую древесную массу (TMP), химикотермомеханическую древесную массу (CTMP) или отбеленную химикотермомеханическую древесную массу (BCTMP). Сорта бумаги с древесным наполнителем содержат различное количество древесной массы, которая обычно включается, чтобы обеспечить желательные оптические и механические свойства. В некоторых случаях масса, используемая в создании бумаги с наполнителем, может быть сформирована полностью из одного или больше вышеупомянутых древесных мас. В дополнение к древесной массе другая масса часто включается в целлюлозную суспензию. Типично другая масса может сформировать по меньшей мере 10 мас.% полного содержания волокна. Эти другие массы, включенные в рецептуру бумаги, включают очищенную от краски массу и сульфатную массу (часто называемую крафт-массой).

Предпочтительный состав для бумаги SC отличается тем, что фракция волокна содержит очищенную от краски массу, древесную массу и сульфатную массу. Содержание древесной массы может изменяться между 10 и 75%, предпочтительно между 30 и 60 мас.% полного содержания волокна. Содержание массы, очищенной от краски (часто называемой DIP), может быть любым между 0 и 90%, обычно между 20 и 60 мас.% всего волокна.

Содержание сульфатной массы обычно изменяется между 0 и 50%, предпочтительно между 10 и 25 мас.% всего волокна. Общая сумма компонентов должна быть 100%.

Целлюлозная суспензия может содержать другие компоненты, такие как катионоактивный крахмал и/или коагулянты. Обычно в бумажной смеси могут присутствовать катионоактивный крахмал и/или коагулянты для добавления системы удерживания/обезвоживания настоящего изобретения. Катионоактивный крахмал может присутствовать в количестве между 0 и 5%, обычно между 0.2 и 1 мас.% целлюлозного волокна. Коагулянт будет обычно добавляться в количестве до 1 мас.% целлюлозного волокна, обычно между 0.2 и 0.5%.

По желанию наполнитель может быть традиционно используемым наполнителем. Например, наполнитель может быть глиной, такой как каолин, или может быть карбонатом кальция, который может быть измельченным карбонатом кальция или предпочтительно осажденным карбонатом кальция (РСС). Другой предпочтительный материал наполнителя включает диоксид титана. Примеры других материалов наполнителя также включают синтетические полимерные наполнители.

Вообще целлюлозная смесь, используемая в настоящем изобретении, будет предпочтительно включать существенные количества наполнителя, обычно больше, чем 10%, основанных на сухой массе целлюлозной смеси. Однако обычно целлюлозная смесь, которая содержит существенные количества наполнителя, является более трудной для флокуляции, чем целлюлозная смесь, использующая возможность иметь сорта бумаги, которые не содержат или содержат меньше наполнителя. Это особенно верно для наполнителей очень мелкого размера частиц, таких как карбонат кальция, который выпадает в осадок, внесенный в бумажную смесь как отдельная добавка, или поскольку иногда имеет место добавление с очищенной от краски массой.

Настоящее изобретение позволяет сделать высоконаполненную бумагу из целлюлозной смеси, содержащей высокие уровни наполнителя и также содержащего механическое волокно, такую как SC-бумага или покрытая бумага для глубокой печати, например LWC с превосходным удерживанием и формированием и сохраненным или уменьшенным обезвоживанием, которое учитывает лучший контроль обезвоживания смеси на сетке бумагоизготовительной машины. Обычно бумажная масса должна содержать существенные уровни наполнителя в разбавленной смеси, обычно по меньшей мере 25% или по меньшей мере 30 мас.% сухой суспензии. Часто количество наполнителя в композиции бумажной массы пульпораспределителя перед обезвоживанием суспензии, чтобы сформировать лист, составляет до 70 мас.% сухой суспензии, предпочтительно между 50 и 65% наполнителя. По желанию последний листок бумаги будет включать 40% наполнителя по массе. Нужно отметить, что обычные сорта бумаги SC содержат между 25 и 35% наполнителя в листе.

Предпочтительно способом управляют, используя бумагоизготовительную машину с чрезвычайно быстрым обезвоживанием, особенно те бумагоизготовительные машины, у которых есть двухсеточные формирующие части чрезвычайно быстрого обезвоживания, в особенности те машины, называемые GAP formers или Hybridformers. Изобретение является особенно подходящим для производства сорта бумаг с высоким наполнением древесной массой, такими как SC-бумага на бумагоизготовительных машинах, где избыток начального обезвоживания должен происходить иначе. Способ позволяет удерживанию, обезвоживанию и формированию быть сбалансированными в оптимизированной манере обычно на бумагоизготовительных машинах как GAP formers и Hybridformers.

В способе настоящего изобретения мы находим, что вообще первоначальное общее

удерживание и удерживание золы могут быть приспособлены к любому подходящему уровню в зависимости от потребностей способа и производства. Сорта SC-бумаги обычно производятся при более низких уровнях общего удерживании и удерживания золы, чем другие сорта бумаги, такие как высокосортная бумага, высоконаполненная копировальная бумага, картон или газетная бумага. Вообще уровни первоначального общего удерживания составляют от 30 до 60 мас.%, обычно между 35 и 50%. Обычно уровень удерживания золы может быть в диапазоне от 15 до 45 мас.%, обычно между 20 и 35%.

Следующие примеры иллюстрируют изобретение.

Примеры

Методы

Приготовление полимеров

Все полимеры и коагулянты приготовлены как 0.1% водные растворы, относительно активных веществ. Премиксы состоят из 50% высокомолекулярного полимера и 50% коагулянта и смешанных вместе как 0.1% водные растворы перед их добавлением в композицию бумажной массы.

Крахмал был подготовлен как 1%-ный водный раствор.

Полимеры используемые для примеров

Полимер А: линейный полиакриламид, IV=9, 20% заряд катиона. Сополимер акриламида с метилхлоридной четвертичной аммониевой солью диметиламиноэтилактилата (80/20 мас./мас.) внутренней вязкости выше 9.0 дл/г.

Полимер В: Анионный разветвленный сополимер акриламида с акриламидом натрия (60/40) сделанный с 3.5-5.0 част. на млн. по массе агента разветвления метилен (бис) акриламида. Продукт подается как дисперсия на основе минерального масла с 50% активных веществ.

Полимер С: 50%-ый водный полиамин=раствор поли (эпихлоргидриндиметиламина) с 50% активных веществ, 6-7.0 мэкв/г, IV=0.2; GPC молекулярная масса 140.000

Полимер D: полиDADMAC в водном растворе с 20% активных веществ и IV с 1.4 дл/г, 6.2 мэкв/г.

Полимер Е: Модифицированный полиэтиленимин в водном растворе с 24% активных веществ.

Система = Полимер А, добавленный после сита

Система В = Премикс 50% полимера А и 50% полимера С, добавленного после сита

Система С = Премикс 50% полимера А и 50% полимера Е, добавленного после сита

Система D = Премикс 50% полимера А и 50% полимера D, добавленного после сита

и

Система Е = Полимер А, добавленный перед ситом

Система F = Премикс 50% полимера А и 50% полимера D, добавленный перед ситом

Бумажные композиции

Композиция 1 высокосортной бумаги

Эта щелочная, целлюлозная суспензия высокосортной бумаги включает твердые частицы, которые составлены приблизительно из 90 мас.% волокна и приблизительно 10% наполнителя из осажденного карбоната кальция (PCC).

Используемым PCC являлся "Calopake F" в сухой форме от Specialty Minerals Lifford/UK.

Примененной фракцией волокна являлась смесь 70/30 мас.% обесцвеченной березы и отбеленной сосны, измельченная Schopper Riegler градус помола 48°, чтобы обеспечить достаточно добавки для реальных условий тестирования. Композицию

разбавляли водопроводной водой до консистенции приблизительно 0.61 мас.%, содержала компоненты приблизительно 18.3 мас.%, разделено приблизительно 50% мелких фракций золы и 50% мелких фракций волокна. 0.5 кг/т хлорида полиалюминия (Alcofix 905) и 5 кг/т (на общее количество твердых частиц) катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035 в пересчете на сухую массу, добавленного к бумажной массе. pH композиции высокосортной бумаги составляет 7.4 ± 0.1 , проводимость приблизительно 500 мкСм/м и дзета-потенциал приблизительно - 14.3 мВ.

Композиция 2 высокосортной бумаги

Эта щелочная композиция высокосортной бумаги сделана из смеси 70/30 мас.% обесцвеченной березы и обесцвеченной сосны, которую измельчали в Schopper Riegler градус помола 52° , и дополненная взвесью осажденного карбоната кальция до содержания золы приблизительно 21.1 мас.%. Целлюлозная суспензия разбавлялась до 0.46 мас.% твердых частиц, содержала добавки приблизительно 32 мас.%, в которых включены приблизительно 61% зольных добавок и 39% волоконных добавок. 5 кг/т (на общее количество твердых частиц) катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035, основанного на сухой массе, добавленного к бумажной массе. pH фактор конечной древесной композиции составляет 7.5 ± 0.1 , проводимость приблизительно 360 мкСм/м и дзета-потенциал приблизительно - 22 мВ.

Композиция 3 высокосортной бумаги

Целлюлозную смесь изготовили консистенцией 0.46 мас.% соответственно композиции 2 высокосортной бумаги. Содержание золы составляет приблизительно 18.9%, дзета-потенциал составляет - 22 мВ.

Композиция 4 высокосортной бумаги

Эта щелочная композиция высокосортной бумаги изготовлена из смеси 70/30 мас.% обесцвеченной березы и обесцвеченной сосны, которую измельчали в Schopper Riegler градус помола 45° , и дополненная взвесью осажденного карбоната кальция до содержания золы приблизительно 46% веса. Целлюлозная суспензия разбавлялась до 0.58 мас.% твердых частиц, содержала добавки приблизительно 53 мас.%, в которых включены приблизительно 84% зольных добавок и 16% волоконных добавок. 5 кг/т (на общее количество твердых частиц) катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035, основанного на сухой массе, добавленного к бумажной массе. Проводимость повышена хлоридом кальция до 1750 мкСм/м. pH конечной древесной композиции составляет 7.5 ± 0.1 , дзета-потенциал составляет - 7 мВ.

Очищенная от краски древесная масса (DIP)

Композиция очищенной от краски переработанной массы является смесью ONP/OMG (старая газетная бумага / старый журнал) приблизительно 100 Canadian standard градус помола. Дополненная взвесью осажденного карбоната кальция (Omya F14960) до содержания золы приблизительно 56.7 мас.%. Эта композиция разбавлялась водопроводной водой до конечной консистенции приблизительно 0.45 мас.%, включая добавки приблизительно 65 мас.%, с приблизительно 82% зольных добавок и 18% волоконных добавок. pH конечной бумажной композиции составляет 7.4 ± 0.1 , проводимость приблизительно 370 мкСм/м и дзета-потенциал приблизительно -50 мВ. Высоконаполненная DIP композиция является, например, подходящей для производства SCB-бумаги.

Древесная композиция 1

Древесная масса, отбеленная пероксидом 60 Canadian standard градус помола, дополненная "Calopake F", РСС в сухой форме от Specialty Minerals Lifford/UK до содержания зольных добавок приблизительно 20.6 мас.% и разбавлена до консистенции приблизительно 4.8 г/л, содержащая добавки приблизительно 33.8 мас.%
 5 которые являются составными частями добавок приблизительно 54.5% зольных добавок и 45.5% волоконных добавок. Конечная композиция имеет Schopper Riegler градус помола приблизительно 40°. К бумажной массе добавлено 0.5 кг/т полиалюминийхлорида (Alcofix 905) и 5 кг/т (на общее количество твердых частиц)
 10 катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035 в пересчете на сухую массу. рН композиции высокосортной бумаги составляет 7.4 ± 0.1 , проводимость является приблизительно 500 мкСм/м, и дзета-потенциал составляет приблизительно - 23.5 мВ.

Древесная композиция 2

15 Древесная масса, отбеленная пероксидом 60 Canadian standard градус помола, дополненная взвесью осажденного карбоната кальция (Omya F14960) до содержания зольных добавок приблизительно 10.2 мас.% и разбавленная до консистенции приблизительно 4.6 г/л, содержащая добавки приблизительно 28 мас.%, в которой
 20 добавки разделены приблизительно на 35% зольных добавок и 65% волоконных добавок. К бумажной массе добавлено 5 кг/т (на общее количество твердых частиц) катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035 в пересчете на сухую массу. рН конечной древесной композиции составляет 7.5 ± 0.1 , проводимость приблизительно 400 мкСм/м и дзета-потенциал приблизительно -30 мВ.

Древесная композиция 3

25 Древесная масса, отбеленная пероксидом 60 Canadian standard градус помола, дополненная взвесью осажденного карбоната кальция (Omya F14960) до содержания зольных добавок приблизительно 21.8 мас.% и разбавленная до консистенции приблизительно 0.45 мас.%, содержащая добавки приблизительно 40 мас.%, добавки
 30 вмещающие приблизительно 56% зольных добавок и 44% волоконных добавок. К бумажной массе добавлено 5 кг/т (на общее количество твердых частиц) катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035 в пересчете на сухую массу. рН конечной древесной композиции составляет 7.5 ± 0.1 , проводимость
 35 приблизительно 400 мкСм/м и дзета-потенциал приблизительно - 31 мВ.

Древесная композиция 4

40 Древесная масса, отбеленная пероксидом 60 Canadian standard градус помола, дополненная взвесью осажденного карбоната кальция (Omya F14960) до содержания зольных добавок приблизительно 48% мас.% и разбавленная до консистенции приблизительно 0.46 мас.%, содержащая добавки приблизительно 56 мас.%, в которых
 включено приблизительно 80% зольных добавок и 20% волоконных добавок. К бумажной массе добавлено 5 кг/т (на общее количество твердых частиц) катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035 в пересчете на
 45 сухую массу. рН конечной древесной композиции составляет 7.5 ± 0.1 , проводимость приблизительно 400 мкСм/м и дзета-потенциал приблизительно - 36 мВ.

SC-композиция 1

50 Целлюлозная смесь, используемая, чтобы привести примеры, является типичной бумажной композицией, содержащей древесину, чтобы изготовить SC-бумагу. Она состоит из 18% очищенной от краски массы, 21.5% небеленой древесины, размолотой жерновами, и 50% минерального наполнителя, содержащего 50% осажденного карбоната кальция (РСС) и 50% глины. РСС является Omya F14960, водная дисперсия

осажденного карбоната кальция с 1% вспомогательных веществ для использования в SC-бумаге. Глина являлась Intramax SC Slurry от IMERYS. Конечная смесь имела консистенцию 0.75%, общее содержания золы приблизительно 54%, градус помола 69° SR (Schopper Riegler метод), проводимость 1800 мкСм/м и содержание

5 заполнителя 65%, в котором включены приблизительно 80% зольного заполнителя и 20% волоконного заполнителя. К бумажной массе добавлено 2 кг/т (на общее количество твердых частиц) катионоактивного крахмала (Raisamyl 50021) с величиной DS 0.035 в пересчете на сухую массу.

10 SC-композиция 2

Целлюлозная смесь с 50%-ым содержанием золы изготовлена с консистенцией 0.75% соответственно композиции 1, за исключением того, что использовалась другая очищенная от краски масса. Градус помола 64°SR, содержание заполнителей

15 составляет 50 мас. %.

15 Свободное/начальное обезвоживание

Свойства обезвоживания определены использованием модифицированного прибора Schopper-Riegler с задним выходом, заблокированным так, чтобы вода обезвоживания выходила через переднее отверстие. Производительность

20 обезвоживания представлена как скорость обезвоживания, описывающая, сколько миллилитров высвобождено через сетку Schopper-Riegler в минуту.

Последовательность дозирования является такой же самой, как изложено в общих чертах для экспериментов со сканирующим лазерным микроскопом и движущейся ленточной отливной машиной. Бумажная смесь обезвожена после ее перемешивания в

25 течение 75 секунд в соответствии с регламентом SLM.

Уровень первоначального общего удерживания и удерживания золы

Бумажные листы 19 см² были изготовлены с движущейся ленточной отливной машиной использованием 400-500 мл бумажной смеси в зависимости от типа

30 композиции и консистенции. Листы взвешивались для того, чтобы определить уровень первоначального общего удерживания и удерживания золы, используя следующую формулу:

$$FPTR [\%] = \text{масса листа [г]} / \text{общее количество бумажной смеси в пересчете на сухую массу [г]} * 100$$

$$FPTAR [\%] = \text{содержание золы в листе [г]} / \text{общее количество бумажной смеси в пересчете на сухую массу [г]} * 100$$

Уровень первоначального удерживания золы, для простоты, часто называемый удерживанием золы, относительно полного удерживания, непосредственно связанного

40 с содержанием золы в листе. Это является характерным для удерживания наполнителя. Для того, чтобы продемонстрировать изобретение посредством реальных бумажных листовых композиций, соотношения между эффектами удерживания золы и обезвоживания показаны как скорость свободного обезвоживания, деленная на содержание золы в листе.

Движущаяся ленточная отливная машина (MBF) из Helsinki University of Technology, моделирует мокрую часть обычной длинносеточной бумагоизготовительной машины (односеточная машина) в лабораторных масштабах и используется, чтобы сделать

50 листы ручного отлива. Суспензия массы сформирована на ткани, которая является точно такой же самой, как используемая в промышленных машинах для производства бумаги и картона. Движущийся перфорированный зубчатый ремень производит соскребающее и пульсирующее действие, моделируя элементы удаления воды, лопасти и вакуумные копирующие рамы, расположенные в сеточной секции. Под зубчатым

ремнем есть вакуумная копировальная рама. Уровень вакуума, скорость ремня и эффективное время всасывания и другие операционные параметры управляются компьютерной системой. Обычный частотный диапазон пульсации 50-100 Гц и эффективные диапазоны времени всасывания от 0 до 500 мс. Вдобавок к сетке имеется смесительная камера, подобная Britt Jar, где композиция разминается управляемой пропеллерной мешалкой перед ее обезвоживанием, чтобы сформировать лист. Детальное описание MBF дано в "Advanced wire part simulation with a moving belt former and its applicability in scale up on rotogravure printing paper", Strengell, K, Stenbacka, U, Ala-Nikkola, J. в Pulp & Paper Canada 105 (3) (2004), T62-66. Удерживание и обезвоживание химикатов, дозированных в эту смесительную камеру, обрисовано в общих чертах в протоколе ниже (см. таблицу 1). Нужно отметить, что протоколы дозирования для экспериментов со сканирующей лазерной микроскопией и MBF являются теми же самыми для того, чтобы сочетать результаты Schopper Riegler, сканирующей лазерной микроскопии и MBF.

Движущаяся ленточная отливная машина контролируемый компьютером протокол испытания	
Время [секунды]	Действие
0	Начало с перемешиванием при 1500 об/мин.
12	Добавление 1 ^{ого} удерживающего средства
30	Перемешивание при 500 об/мин.; добавление 2 ^{ой} удерживающей добавки
45	Перемешивание при 1500 об/мин.
75	Начальное обезвоживание для формирования листа

SLM (Сканирующая лазерная микроскопия)

Сканирующая лазерная микроскопия, часто называемая FBRM (измерение коэффициента отражения лазерного сфокусированного пучка), используемая в следующих примерах, является измерением распределения размера частицы в настоящем времени и обрисована в общих чертах в US Pat. No. 4871251, выпущенном Preikschat, F.K. and E. (1989). Она состоит из 780 нм сфокусированного вращающегося лазерного пучка, который пропускают через интересующую суспензию при скорости 2-4 м/с. Частицы и хлопья, пересеченные лазерным пучком, отражают часть света назад к датчику. Время продолжительности светового отражения обнаружено и преобразовано в длину хорды [$\text{м/с} \cdot \text{с} = \text{м}$]. Измерения не под влиянием скоростей фильтрации образца <1800 об/мин, пока скорость сканирования лазера намного быстрее, чем скорость перемешивания. Пульсации отраженного света используются, чтобы сформировать гистограмму 90 регистрируемых каналов размера частицы между 0.8 и 1000 микрон с числом частиц/временем, деленным на длину хорды. Исходные данные могут быть представлены по-разному, например как число частиц или длина хорды, деленная на время. Средний арифметический, срединный и их производные числа так же, как различные диапазоны размера частицы могут быть выбраны, чтобы описать наблюдаемый способ. Промышленные инструменты доступны под торговой маркой "Lasentec FBRM" из Mettler Toledo, Switzerland. Дополнительная информация об использовании SLM для того, чтобы контролировать флокуляцию, может быть найдена в «Flocculation monitoring: focused beam reflectance measurement as measurement tool», Blanco, A, Fuente, E, Negro, C, Tijero, C. in Canadian Journal of Chemical Engineering (229), 80(4), 734-740. Опубликованная: Canadian Society for Chemical Engineering.

Цель экспериментов SLM - определить число хлопьев, здесь описанный как пространственный параметр длины хорды в верхнем диапазоне распределения

размера частицы за время, когда лист формируется на сетке. В соответствии с протоколом этот момент времени составляет 75 секунд. Большие целлюлозные агрегаты способствуют неравномерному появлению бумажного листа и ухудшенному формированию. Фигура 1 иллюстрирует невзвешенное распределение длины хорды в зависимости от границ канала в микронах. Как обычно в теории частицы, длина хорд является поднесенной в третью степень, чтобы подчеркнуть большие агрегаты. Таким образом фигура 2 иллюстрирует распределение длины хорды, поднесенной в третью степень флоккулированного SC, в зависимости от границ канала в микронах. Как может быть замечено из фигур 1 и 2, диапазон между 170 и 460 нм описывает верхний предел длины хорд для касающейся композиции. Следовательно, число частиц в этом особенном диапазоне измерено как единица в секунду.

Сам эксперимент состоит из взятия 500 мл бумажной смеси и ее размещения в соответствующем смесительном химическом стакане. Композиция размешивается и разминается с переменной скоростью двигателя и пропеллера, подобно как стандартная настроенная Britt Jar. Прикладная последовательность дозирования является такой же самой, как использующаяся для движущейся ленточной отливной машины и показана ниже (см. Таблица 2):

Сканирующая лазерная микроскопия протокол испытания	
Время [секунды]	Действие
0	Начало с перемешиванием установленным при 1500 об/мин.
12	Добавление 1 ^{ой} удерживающей добавки
30	Установленное перемешивание при 500 об/мин; добавление 2 ^{ой} удерживающей добавки
45	Установленное перемешивание при 1500 об/мин.
75	Остановка эксперимента

Пример I: Композиция 1 высокосортной бумаги с системой E

Пример I показывает принцип удерживания и обезвоживания для композиции химической массы как описано в WO-A-9829604, содержащей первую полимерную катионоактивную добавку удерживания (система E), чтобы сформировать целлюлозные хлопья, механически разрушить хлопья, рефлоккулировать суспензию, добавляя вторую растворимую в воде анионоактивную разветвленную полимерную добавку удерживания (полимер B), чтобы сформировать лист. Как ожидалось, общее удерживание и удерживание золы так же, как скорость обезвоживания повышаются одновременно. Например 800 г/т системы E приведет к полному удерживанию приблизительно 95%, к удерживанию золы приблизительно 73% и к скорости обезвоживания 625 мл/мин. В отличие от этого только 200 г/т системы E, сопровождаемой 100 г/т полимера B, приводят к подобным результатам удерживания и более высокой скорости обезвоживания 652 мл/мин (см. Таблицы I.1, I.2 и фигуру I). Таким образом, никакой эффект разъединения не происходит, который позволил бы бумагоизготовителям установить желательное соотношение между общим удерживанием или удерживанием золы и, кроме того, скоростью обезвоживания.

Без добавления полимера B, дозировка системы E = переменная					
Дозировка системы E	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	93.6	64.1	6.9	545	83.9

400	93.6	66.8	7.1	588	83.9
800	94.5	73.1	7.7	625	84.7
1000	97.6	76.7	7.9	638	87.5

5

Таблица 1.2:					
100 г/т полимера В = конст, дозировка системы Е = переменная					
Дозировка системы Е	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
50	87.5	60.6	6.9	566	78.5
100	90.2	63.9	7.1	625	80.8
200	95.3	72.5	7.6	652	85.4

10

15

Дозировка системы Е	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
300	98.0	76.2	7.8	714	87.9

Пример II: Композиция 2 высокосортной бумаги с системой А

20

Этот пример показывает воздействие полимера В, предварительно добавленного к системе А, касательно разъединения явлений удерживания и обезвоживания в высокосортной бумаге. Как показано на фигуре II.1, профиль обезвоживания системы А, деленный на содержание золы в листе, остается неизменным. Из этого следует, что эта предпочтительная форма изобретения не работает для химической массы или другими словами она неподходящая для обезлигнифицированных волокон (см. таблицы II.1, II.2 и фигура II.2).

25

Кроме того, удерживание ухудшается на активной полимерной основе, отождествленной как полимер В + система А (см. фигуру II.2). Способ флокуляции становится неэкономным и не обеспечивает ни технические условия, ни выгоду стоимости для бумагоизготовителей.

30

Таблица 11.1:					
Без добавления полимера В, дозировка системы А = переменная					
Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	78.8	42.7	11.4	649	53.2
400	80.1	51.4	13.5	758	54.1
600	82.3	57.3	14.7	826	55.6
800	82.4	59.4	15.2	866	55.7
1200	83.0	63.2	16.1	957	56.1

35

40

45

Таблица II.2:					
250 г/т полимера В = конст, дозировка системы А = переменная					
Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
400	76.8	38.7	10.6	627	51.9
600	79.6	44.1	11.7	673	53.8
800	80.8	47.7	12.4	699	54.6
1000	80.4	50.3	13.2	727	54.4
1400	81.9	55.8	14.4	791	55.4

50

Пример III: Композиция 3 высокосортной бумаги с системами C и D

Пример III подчеркивает полученные данные от примера II, в особенности что анионоактивный разветвленный полимер В, добавленный предварительно к системам кат/кат с промежуточным этапом разминания, не обеспечивает подобное или

улучшенное удерживание золы и уменьшенное обезвоживание одновременно. Система С является типичной системой кат/кат, основанной на полиакриламиде и полиэтиленимине, тогда как система D представлена полиDADMAC, содержащим

Таблица III.1:

Без добавления полимера В, дозировка системы С = переменная

Дозировка системы С	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
50	66.7	5.3	1.5	714	56.3
100	67.9	10.0	2.8	714	57.4
200	72.1	24.3	6.4	698	60.9
300	74.9	32.1	8.1	750	63.3

Дозировка системы С	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
400	76.6	44.3	10.9	811	64.7
500	79.1	48.3	11.5	938	66.9

Таблица III.2:

250 г/т полимера В = конст., дозировка системы С = переменная

Дозировка системы С	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
50	72.8	28.2	7.3	667	61.5
100	72.2	32.6	8.5	714	61.0
200	72.6	29.8	7.8	698	61.3
300	75.2	36.8	9.2	789	63.5
400	74.0	38.0	9.7	769	62.5
500	75.3	41.1	10.3	811	63.7
600	76.4	49.1	12.1	1000	64.6

Таблица III.3:

Без добавления полимера В, дозировка системы D = переменная

Дозировка системы D	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
100	68.4	17.3	4.7	714	59.1
200	70.0	33.6	8.7	732	61.6
300	72.9	38.8	9.7	769	64.2
400	76.0	43.6	10.8	811	64.4
500	76.8	38.5	9.5	789	64.9

Таблица III.4:

250 г/т полимера В = конст., дозировка системы D = переменная

Дозировка системы D	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
50	71.6	29.5	7.8	732	60.5
100	72.3	24.7	6.5	714	61.1
200	74.0	29.4	7.5	698	62.6
300	73.7	39.7	10.2	789	62.3
500	75.0	45.9	11.6	811	63.4
600	78.2	51.3	12.4	857	66.0

Пример IV: Композиция 4 высокосортной бумаги с системой А

Цель этого примера состоит в том, чтобы показать, что разъединение удерживания золы и обезвоживания также не достигнуто при более высоких уровнях золы в композиции высокосортной бумаги, поскольку это было бы использовано для производства высокозаполненной офисной бумаги (см. Таблицы IV.1, IV.2 и фигура IV).

Таблица IV.1:

Без добавления полимера В, дозировка системы А = переменная

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	62.4	27.3	20.1	625	53.2
400	69.2	41.9	27.9	670	58.9
600	71.3	48.6	31.4	694	60.7
1000	73.4	55.0	34.4	735	62.6

Таблица IV.2:

250 г/т полимера В = конст., дозировка системы А = переменная

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	68.7	37.2	24.9	670	58.6
400	69.9	40.8	26.8	708	59.6
600	71.3	46.9	30.3	721	60.8
1000	72.9	53.2	33.6	750	62.1

Пример V: Очищенная от краски переработанная масса (DIP) с системами А и В

Пример V демонстрирует для примера на DIP композиции, что эффект разъединения, как определено в изобретении, не происходит в композиции переработанного волокна. Удерживание и обезвоживание одновременно увеличены независимо от того, какой единственный высокомолекулярный флокулянт или система кат/кат используются. Таким образом, экономный независимый контроль за обезвоживанием не обеспечен (см. Таблицы V.1-4 так же, как фигуры V.1 и V.2).

Таблица V.1:

Без добавления полимера В; дозировка системы А = переменная

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]

400	54.4	27.2	28.3	938	36.0
600	60.8	36.2	33.8	1014	40.2
800	66.4	45.0	38.4	1210	43.9
1200	73.1	55.1	42.7	1500	48.3

5

Таблица V.2:					
250 г/т полимера В = конст., дозировка системы А = переменная					
Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
400	55.7	25.5	26.0	872	35.8
600	62.4	35.0	31.8	1136	39.8
800	68.9	45.0	37.0	1293	42.8

10

15

Таблица V.3:					
Без добавления полимера В, дозировка системы В = переменная					
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
600	51.8	22.2	24.3	852	34.2
800	56.3	26.7	26.9	987	37.2
1000	59.4	33.6	32.0	1014	39.3
1600	66.3	44.5	38.1	1136	43.8

20

25

Таблица V.4:					
250 г/т полимера В = конст, дозировка системы В = переменная					
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
400	54.2	26.7	27.9	1071	35.8
600	60.2	31.6	29.7	1136	39.8
800	64.7	41.4	36.3	1293	42.8

30

35

Пример VI: Древесная композиция 1 с системой Е

Древесная композиция в этом примере так же приготовлена композицией 1 высокосортной бумаги, на основе добавления РАС и крахмала. Система Е аналогично применена в соединении с 100 г/т полимера В. Неожиданно общее удерживание и удерживание золы увеличилось, и скорость обезвоживания уменьшилась одновременно. Например, 800 г/т системы Е приводит к общему удерживанию приблизительно 77%, к удерживанию золы приблизительно 47% и к скорости обезвоживания 1008 мл/мин. В отличие от этого 400 г/т системы Е, сопровождаемой 100 г/т полимера В, приводят к подобным результатам удерживания и более низкой скорости обезвоживания 929 мл/мин (см. Таблицы VI.1, VI.2 и фигуру VI). Таким образом увеличение общего удерживания и удерживания золы отделены от скорости обезвоживания. Бумагоизготовитель может теперь регулировать желательное соотношение между удерживанием золы и обезвоживанием, выравниванием этих двух компонентов.

40

45

50

Таблица VI.1:					
Без добавления полимера В, дозировка системы Е = переменная					

Дозировка системы E	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
600	77.8	37.8	10.0	905	54.8
800	77.2	47.1	12.6	1008	54.4
1200	77.0	51.4	13.7	1103	54.3

Таблица VI.2:					
100 г/т полимера В = конст., дозировка системы E = переменная					
Дозировка системы E	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	72.6	39.0	11.1	882	51.2
400	76.7	46.7	12.5	929	54.1

Дозировка системы E	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
600	76.7	51.5	13.8	1008	54.1

Пример VII: Древесная композиция 2 с системами А и Е

Фигура VII.1 и VII.2 ясно показывают, что применение полимера В в соединении с системой А и В в древесной композиции, приносит существенное усовершенствование удерживания золы относительно полного удерживания с одновременным сокращением обезвоживания (см. также Таблицы VII.1-4). На основе этого эффекта так же, как дальнейшей адаптации дозировки, можно регулировать желательное соотношение между удерживанием и обезвоживанием. Композицию, приводящую к уровням золы приблизительно 6-8 мас.% в листе, могла, например, смоделировать композиция газетной бумаги.

Таблица VII.1:					
Без добавления полимера В, дозировка системы А=переменная					
Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	82.0	34.1	4.2	727	55.4
400	85.9	51.7	6.1	866	58.1
600	87.9	62.2	7.2	1010	59.4
800	90.2	63.6	7.2	1070	61.0
1200	90.4	74.8	8.4	1212	61.1

Таблица VII.2:					
250 г/т полимера В = конст., дозировка системы А = переменная					
Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	83.0	49.4	6.1	673	56.1
400	85.7	56.5	6.7	758	57.9
600	86.9	62.1	7.3	791	58.7
800	88.0	67.2	7.8	866	59.5

Таблица VII.3:

Без добавления полимера В, дозировка системы В = переменная

Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
400	56.4	39.3	4.8	727	56.4
600	57.3	46.0	5.5	791	57.3
800	57.9	50.8	6.1	826	57.9
1000	58.8	52.0	6.1	866	58.8
1600	60.4	63.1	7.2	957	60.4

Таблица VII.4:

250 г/т полимера В = конст, дозировка системы В = переменная

Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	54.3	41.1	5.2	649	54.3
400	57.8	54.9	6.5	727	57.8
600	58.7	64.8	7.6	866	58.7
800	60.2	69.4	7.9	957	60.2

Пример VIII: Древесная композиция 3 с системами А, В, D, Е и G

Примеры, выполняемые на древесной композиции 2, показывают, что область изобретения распространяется также на высоконаполненные бумаги с содержанием древесной массы, такие как улучшенная газетная бумага или LWC. На фигуре VIII.1 полимер В уменьшает свободное/начальное обезвоживание системы А. Если единственный флокулянт дозируется до полимера В, здесь называемого системой Е, получены подобные результаты обезвоживания (см. Таблицы VIII.1, 2, 3 и фигуру VIII.1). Системы кат/кат В, D и G представляют полиамин и полиDADMAC, вмещающие полимерные смеси, ведут себя как система А и показывают сильные эффекты разъединения (см. Таблицы VIII.4-8 и фигуры VIII.2 и VIII.3).

Таблица VIII.1:

Без добавления полимера В, дозировка системы А = переменная

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	71.2	23.1	7.1	1070	47.1
400	73.8	36.2	10.7	1212	48.8
600	77.8	41.6	11.7	1299	51.4
800	79.7	48.1	13.2	1399	52.7
1200	82.1	59.1	15.7	1515	54.3

Таблица VIII.2:

250 г/т полимера В = конст, дозировка системы А = переменная

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	72.7	32.0	9.6	1010	48.0
400	74.6	40.1	11.7	1070	49.3

5

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
600	77.4	47.5	13.4	1136	51.2
800	78.9	53.2	14.7	1299	52.2

10

Таблица VIII.3: 250 г/т полимера В = конст., дозировка системы Е = переменная					
Дозировка системы Е	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	73.0	30.0	8.9	957	48.3
400	77.7	42.4	11.9	1136	51.3
600	78.9	48.3	13.3	1212	52.2

15

20

Таблица VIII.4: Без добавления полимера В, дозировка системы В = переменная					
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
400	71.1	22.9	7.0	1010	47.0
600	73.5	29.4	8.7	1070	48.6
800	74.4	28.9	8.5	1136	49.2
1000	75.5	37.6	10.9	1212	49.9
1600	76.2	38.4	11.0	1399	50.4

25

30

Таблица VIII.5: 250 г/т полимера В = конст., дозировка системы В = переменная					
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	72.3	29.8	9.0	909	47.8
400	75.1	41.3	12.0	1070	49.7
600	76.2	43.6	12.5	1136	50.4
800	78.7	51.6	14.3	1299	52.0

35

40

Таблица VIII.6: Без добавления полимера В, дозировка системы D = переменная					
Дозировка системы D	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	68.2	15.4	4.9	957	45.1
400	70.8	22.5	6.9	1010	46.8
600	71.8	22.4	6.8	1070	47.5
800	74.2	33.0	9.7	1136	49.0
1000	73.7	33.8	10.0	1136	48.7
1200	76.1	37.9	10.9	1212	50.3

45

50

Таблица VIII.7: 250 г/т полимера В = конст., дозировка системы D = переменная					
--	--	--	--	--	--

Дозировка системы D	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/г]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	72.3	33.3	10.0	1010	47.8
400	75.3	36.1	10.4	1136	49.8
600	77.8	47.0	13.2	1299	51.4

Дозировка системы D	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
800	77.7	50.2	14.1	1299	51.3
1000	79.3	51.2	14.1	1299	52.4

Таблица VIII.8:					
250 г/г полимера В = конст., дозировка системы G = переменная					
Дозировка системы G	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/г]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	75.9	35.1	10.1	758	50.2
400	78.3	42.6	11.8	909	51.8
600	80.5	47.1	12.8	1010	53.2
800	80.3	49.4	13.4	1070	53.1
1000	81.7	58.0	15.5	1136	54.0

Пример IX: Древесная композиция 4 с системой А

Примеры, проводимые на древесной композиции 4, демонстрируют, что изобретение также функционирует на высоконаполненных древесных композициях, таких как сорта SC-бумаги. В этом предпочтительном применении изобретения удерживание золы и свободное обезвоживание чрезвычайно разьединены, показано с системой А и В (см. Таблицы IX. 1-4 так же, как фигуры IX.1 и IX.2). Поэтому пример IX противоречит композициям высоконаполненной высокосортной бумаги и DIP (см. примеры IV и V), где никакое разьединение не происходит.

Таблица IX.1:					
Без добавления полимера В, дозировка системы А = переменная					
Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/г]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
200	54.8	23.6	20.7	889	46.3
400	57.6	28.0	23.3	923	48.7
600	61.6	33.8	26.3	1043	52.0
800	64.1	37.6	28.2	1043	54.1
1000	58.9	37.1	30.2	1091	49.8
1200	60.9	41.5	32.7	1143	51.4

Таблица IX.2:					
250 г/г полимера В = конст, дозировка системы А = переменная					
Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/г]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
50	54.5	23.1	20.4	750	46.0
100	51.7	24.1	22.4	800	43.6
150	56.5	27.1	23.0	800	47.7
200	56.0	28.9	24.8	828	47.3

400	59.0	37.7	30.7	923	49.8
-----	------	------	------	-----	------

Таблица IX.3:

Без добавления полимера В, дозировка системы В = переменная

Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
400	52.4	17.6	16.1	800	44.3
600	50.3	19.8	18.9	889	42.5

Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
800	53.9	22.3	19.9	923	45.5
1000	56.7	26.1	22.1	1000	47.9
1600	57.4	27.6	23.1	1000	48.5

Таблица IX.4:

250 г/т полимера В = конст., дозировка системы В = переменная

Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[г/м ²]
50	53.7	23.1	20.6	667	45.4
100	53.2	22.9	20.7	706	45.0
150	55.7	25.4	21.8	774	47.1
200	57.9	30.2	25.1	828	48.9
400	58.8	36.9	30.1	923	49.7

Пример X: SC-композиция 1 с системой А

В примере X единственная система флокулянта (система А) сравнивается с и без добавления анионоактивного разветвленного полимера до сита в SC-композиции 1. Становится очевидно, что добавление анионоактивного разветвленного полимера уменьшает обезвоживание и увеличивает удерживание золы одновременно (см. фигуру X). Дозировка системы А уменьшается, что, как полагают, происходит из-за наличия больших агрегатов, показанных как ед./с во фракции 170-460 нм, значительно уменьшились (см. также фигуру XVI.2).

Таблица X.1:

Без добавления полимера В, дозировка системы А = переменная

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
400	55.1	29.4	28.8	159.3	18.4	60.8
600	58.2	35.8	33.2	181.8	30.0	64.2
800	62.4	41.9	36.2	206.9	37.3	68.8
1000	64.2	44.3	37.2	233.8	43.6	70.7

Таблица X.2:

250 г/т полимера В = конст, дозировка системы А = переменная

Дозировка системы А	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
150	53.3	28.7	29.0	135.3	14.3	58.8
200	54.9	30.9	30.4	132.4	14.1	60.5
250	55.1	31.8	31.2	140.6	17.3	60.7
300	57.3	33.9	31.9	133.3	20.7	63.2
350	56.9	34.4	32.7	153.8	22.5	62.7
400	57.4	37.3	35.1	150.0	25.6	63.2

Пример XI: SC-композиция 1 с системой В

В примере XI система В, премикс, состоящий из 50% полиамина и 50% флокулянта, сравнивается с и без добавления анионоактивного разветвленного полимера до сита в SC-композицию 1. Становится очевидно, что добавление анионоактивного разветвленного полимера уменьшает обезвоживание и увеличивает удерживание одновременно (см. фигуру XI). Дозировка системы В, так же, как полная доза полимера, уменьшена. Число больших агрегатов, показанных как ед./с во фракции 170-460 нм, является похожим, почему воздействия на формирование являются маловероятными (см. также фигуру XVI.2).

Таблица XI.1: Без добавления полимера В, дозировка системы В = переменная						
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
400	49.4	21.2	23.2	139.5	11.3	54.4
600	52.6	24.0	24.6	156.5	12.5	57.9
800	55.7	33.7	32.7	183.7	12.6	61.4
1000	56.9	36.2	34.3	200.0	13.2	62.7
1200	58.5	37.9	35.0	214.3	13.8	64.4
1400	61.8	41.2	36.1	230.8	20.2	68.1

Таблица XI.2: 250 г/т полимера В = конст., дозировка системы В = переменная						
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
100	46.9	20.3	23.3	108.4	6.7	51.7
200	53.0	27.1	27.6	128.6	9.5	58.4
300	52.4	28.4	29.3	146.3	10.4	57.7
400	52.9	29.8	30.4	155.2	10.0	58.3
500	56.3	33.9	32.5	168.2	15.8	62.0
600	56.1	34.1	32.8	173.1	14.8	61.8
700	58.1	37.2	34.6	185.6	19.0	64.0
800	59.5	38.7	35.1	195.7	19.1	65.5

Пример XII: SC-композиция 1 с системой С

В примере XII система С, премикс, состоящий из 50% полиэтиленimina и 50% флокулянта, сравнивается с и без добавления анионоактивного разветвленного полимера до сита в SC-композицию 1. Становится очевидно, что добавление

анионоактивного разветвленного полимера уменьшает обезвоживание и увеличивает удерживание одновременно (см. фигуру XII). Дозировка системы С, так же, как полная доза полимера, уменьшена. Число больших агрегатов, показанных как единица на секунду во фракции 170-460 нм, является похожим, почему воздействия на формирование являются маловероятными (см. также фигуру XVI.2).

Таблица XII.1:

Без добавления полимера В, дозировка системы С = переменная

Дозировка системы С	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/г]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
300	48.1	20.3	22.8	127.7	9.3	53.0
400	49.3	23.2	25.5	140.6	8.3	54.3
500	52.1	26.8	27.8	142.9	9.4	57.4
600	53.1	28.6	29.1	160.7	13.2	58.5
700	55.5	33.3	32.4	162.2	11.1	61.2
800	55.3	32.4	31.6	168.2	12.4	61.0
900	57.9	36.2	33.8	185.6	13.8	63.8

Таблица XII.2:

250 г/г полимер В = конст., дозировка системы С = переменная

Дозировка системы С	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/г]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
300	54.6	31.4	31.1	140.6	15.1	60.1
400	56.1	33.7	32.4	137.4	14.5	61.9
600	59.5	37.2	33.7	168.2	14.5	65.6
800	59.3	39.7	36.1	187.5	17.6	65.4

Пример XIII: SC-композиция 1 с системой D

В примере XIII система D, премикс, состоящий из 50% полиDADMAC и 50% флокулянта, сравнивается с и без добавления анионоактивного разветвленного полимера до сита в SC-композицию 1. Становится очевидно, что добавление анионоактивного разветвленного полимера уменьшает обезвоживание и увеличивает удерживание одновременно (см. фигуру XIII). Дозировка системы D, так же, как полная доза полимера, уменьшена. Число больших агрегатов, показанных как единица на секунду во фракции 170-460 нм, является похожим, почему воздействия на формирование являются маловероятными (см. также фигуру XVI.2).

Таблица XI 11.1:

Без добавления полимера В, дозировка системы D=переменная

Дозировка системы D	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/г]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
600	54.8	29.9	29.4	153.8	10.7	60.4
800	57.5	33.5	31.5	178.2	12.5	63.3
1000	59.9	38.5	34.7	205.3	14.8	66.0

Таблица XIII.2:

250 г/т полимера В = конст, дозировка системы D=переменная						
Дозировка системы D	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	170-460 фракция микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
300	51.7	29.6	30.9	136.4	11.3	57.0
400	54.3	33.0	32.8	150.0	11.8	59.9
500	55.2	33.9	33.2	168.2	14.5	60.8
600	56.5	36.2	34.6	181.8	13.7	62.3
700	56.8	35.9	34.2	197.8	15.2	62.6

Пример XIV: SC-композиция 2 с системой В

В примере XIV система В, премикс, состоящий из 50% полиамина и 50% флокулянта, сравнивается с и без добавления анионоактивного разветвленного полимера до сита в SC-композицию 2. Становится очевидно, что добавление анионоактивного разветвленного полимера уменьшает обезвоживание и увеличивает удерживание одновременно (см. фигуру XIV). Дозировка системы D, так же как полная доза полимера, уменьшена. Число больших агрегатов, показанных как единица на секунду во фракции 170-460 нм, является похожим, почему воздействия на формирование являются маловероятными (см. также фигуру XVI.2).

Таблица XIV.1: Без добавления полимера N, дозировка системы В = переменная						
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	170-460 фракция микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
600	50.7	24.2	23.8	197.8	13.1	55.8
650	52.3	28.7	27.5	202.2	11.2	57.6
700	50.9	27.5	27.0	225.0	11.2	56.1
750	51.7	27.6	26.7	227.8	14.2	56.9
1000	56.6	33.1	29.2	253.5	17.8	62.4

Таблица XIV.2: 250 г/т полимера В = конст, дозировка системы В = переменная						
Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	170-460 фракция микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
200	51.4	29.4	28.6	191.5	9.2	56.6
300	52.6	30.7	29.2	216.9	15.1	57.9
400	55.4	33.4	30.2	219.5	19.9	61.0
500	55.1	32.5	29.4	227.8	14.6	60.7

Дозировка системы В	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	170-460 фракция микрон	Основная масса
800	58.7	40.1	34.1	257.1	17.0	64.7

Пример XV: SC-композиция 1 системой Е

В примере XV система Е, единственный флокулянт сравнивается с и без добавления анионоактивного разветвленного полимера до сита в SC-композицию 1.

Становится очевидно, что добавление анионоактивного разветвленного полимера уменьшает обезвоживание и увеличивает удерживание, когда он дозируется после катионоактивных разновидностей (см. фигуру XV). Дозировка системы E, так же, как полная доза полимера, уменьшена. Число больших агрегатов, показанных как единица на секунду во фракции 170-460 нм, является похожим, почему воздействия на формирование являются маловероятными (см. также фигуру XVI.2).

Таблица XV.1:

Без добавления полимера B, дозировка системы E = переменная

Дозировка системы E	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	170-460 фракция микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]
400	50.5	23.0	24.6	138.5	14.6	55.6
600	55.0	29.5	29.0	162.2	20.7	60.6
800	58.8	35.1	32.2	193.5	26.1	64.8
1000	60.7	38.6	34.3	211.8	33.4	66.9
1200	63.6	44.4	37.7	233.8	35.1	70.1

Таблица XV.2:

200 г/т полимер B = конст, дозировка системы E = переменная

Дозировка системы E	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
[г/т]	[%]	[%]	[%]	[мл/мин]	[ед./с]	[г/м ²]

Дозировка системы E	Уровень первоначального общего удерживания	Уровень первоначального общего удерживания золы	Содержание золы в листе	Скорость свободного обезвоживания	фракция 170-460 микрон	Основная масса
300	56.4	32.2	30.9	150.0	15.0	62.1
500	59.9	38.2	34.4	165.1	18.9	66.0
700	61.0	40.2	35.6	183.7	24.3	67.3

Пример XVI:

В дополнение к регулированию оптимального соотношения между удерживанием и обезвоживанием, чтобы облегчить хорошее создание листа, должно быть минимизировано создание грубых хлопьев, в случае которых однородность листа могла бы быть неудовлетворительной. Фигура XVI.1 отображает общее представление о числе больших частиц при длине хорд 170-460 микрон в зависимости от содержания золы в листе. Это показывает, что мягкая флокуляция, обеспеченная использованием системы кат/кат в бумажном производстве, не ослабляется добавлением анионоактивного разветвленного полимера перед катионоактивной системой, здесь обозначенной как добавление "перед ситом". Действительно, распределение длины хорды единственной флокуляционной системы A значительно улучшено через дополнение полимером B. С учетом этого этот порядок дополнения является предпочтительной формой изобретения.

Фигура XVI.2 показывает наличие больших частиц, как кумуляцию единиц на секунду длины хорд поднесенной в третью степень в зависимости от длины хорды границ канала. Различные флокуляционные системы сравнены на подобных уровнях золы в листе, чтобы идентифицировать воздействие системы на размере хлопьев.

Фигура XVI.2 вновь заявляет для примера результаты фигуры XVI.1. Единственная флоккуляционная система А вызывает более большие хлопья, чем система кат/кат С с или без добавления анионоактивного разветвленного полимера В так же, как
 5 единственная полимерная система А с добавлением анионоактивного разветвленного полимера В.

Формула изобретения

1. Способ создания бумаги с наполнителем, включающий этапы обеспечения густой смеси целлюлозной суспензии, которая содержит древесную массу и наполнитель,
 10 разбавления густой смеси суспензии, чтобы сформировать разбавленную смесь суспензии, в которой наполнитель присутствует в разбавленной смеси суспензии в количестве по меньшей мере 10 мас.% в пересчете на сухую массу разбавленной смеси суспензии, флоккуляции густой смеси суспензии и/или разбавленной смеси, используя
 15 полимерную систему удерживания/обезвоживания, обезвоживания разбавленной смеси суспензии на сите, чтобы сформировать лист и затем сушки листа, в котором полимерная система удерживания/обезвоживания включает,

- i. водорастворимый разветвленный анионоактивный полимер и
- 20 ii. водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер.

2. Способ по п.1, в котором водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер представляет собой природный полимер или синтетический полимер, который имеет внутреннюю вязкость по меньшей мере 1,5 дл/г, предпочтительно по
 25 меньшей мере 3 дл/г.

3. Способ по п.1 или 2, в котором водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер является любым катионоактивным крахмалом, амфотерным крахмалом или синтетическим полимером, выбранным из группы, состоящей из катионоактивных или амфотерных полиакриламидов, поливиниловых аминов и
 30 полидиаллилдиметиламмоний хлорида (полиDADMAC).

4. Способ по п.1, в котором водорастворимый катионоактивный полимер используют в соединении с катионоактивным коагулянтом.

5. Способ по п.4, в котором водорастворимый катионоактивный или амфотерный полимер и катионоактивный коагулянт добавлены к целлюлозной суспензии как смесь.

6. Способ по п.4 или 5, в котором катионоактивный коагулянт является синтетическим полимером внутренней вязкости до 3 дл/г и показывающей плотность заряда катиона больше, чем 3 мэкв./г, предпочтительно гомополимер DADMAC.

7. Способ по п.1, в котором водорастворимый разветвленный полимер имеет

40 (a) внутреннюю вязкость выше 1,5 дл/г и/или вязкость по Брукфильду вышеупомянутого солевого раствора приблизительно 2,0 мПа·с и

(b) величину реологического колебания тангенса дельта от 0,005 Гц до выше 0,7 и/или

(c) коэффициент вязкости деионизированного SLV, который является по меньшей мере в три раза больше коэффициента вязкости солевого раствора SLV
 45 соответствующего неразветвленного полимера, изготовленного в отсутствие агента разветвления.

8. Способ по п.1, в котором водорастворимый разветвленный анионоактивный полимер присутствует в целлюлозной суспензии перед добавлением водорастворимого катионоактивного или амфотерного полимера и где используют катионоактивный коагулянт.

9. Способ по п.1, в котором целлюлозная суспензия, содержащая водорастворимый

разветвленный анионоактивный полимер, подвергнута по меньшей мере одной стадии, которая вызывает механическую деструкцию в дополнение водорастворимому катионоактивному или амфотерному полимеру и где используют катионоактивный коагулянт.

5 10. Способ по п.1, в котором водорастворимый разветвленный анионоактивный полимер добавлен перед центрискрин и водорастворимым катионоактивным или амфотерным полимером и где использующийся катионоактивный коагулянт добавлен/добавлены к целлюлозной суспензии после центрискрин.

10 11. Способ по п.1, в котором бумага с наполнителем является суперкаландрированной бумагой (SC-бумага).

12. Способ по п.1, в котором древесная масса выбрана из группы, состоящей из древесины размолотой жерновами (SGW), молотой древесины, обработанной высоким давлением (PGW), термомеханической древесной массы (TMP),
15 химикотермомеханической древесной массы (CTMP), отбеленной химикотермомеханической древесной массы (BCTMP) и их смесей.

13. Способ по п.1, в котором содержание древесной массы является между 10 и 75% в пересчете на сухую массу целлюлозной суспензии, предпочтительно между 30 и 60%.

20 14. Способ по п.1, в котором наполнитель выбран из группы, состоящей из карбоната кальция, диоксида титана и каолина, предпочтительно карбоната кальция, который выпадает в осадок.

15 15. Способ по п.1, в котором наполнитель, присутствующий в целлюлозной суспензии до обезвоживания, составляет по меньшей мере 30 мас.% в пересчете на сухую массу суспензии, предпочтительно между 50 и 65%.

16. Способ по п.1, в котором способ осуществляют на бумагоделательной машине GAPformer или другой двухсеточной бумагоделательной машине.

30

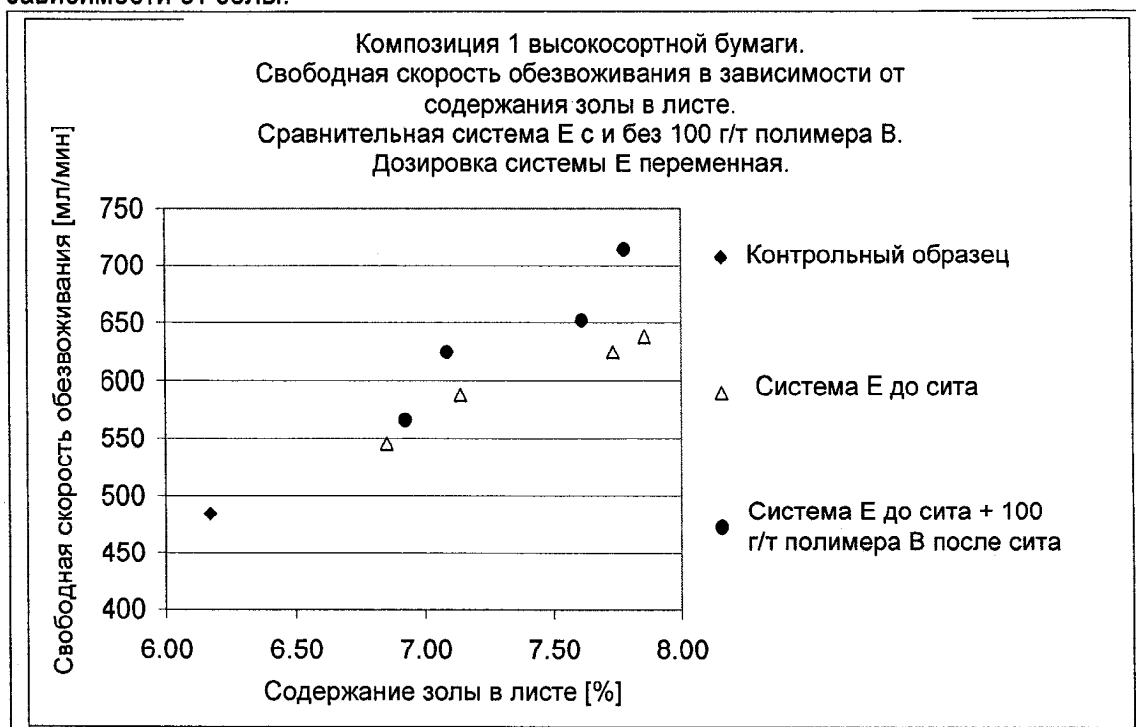
35

40

45

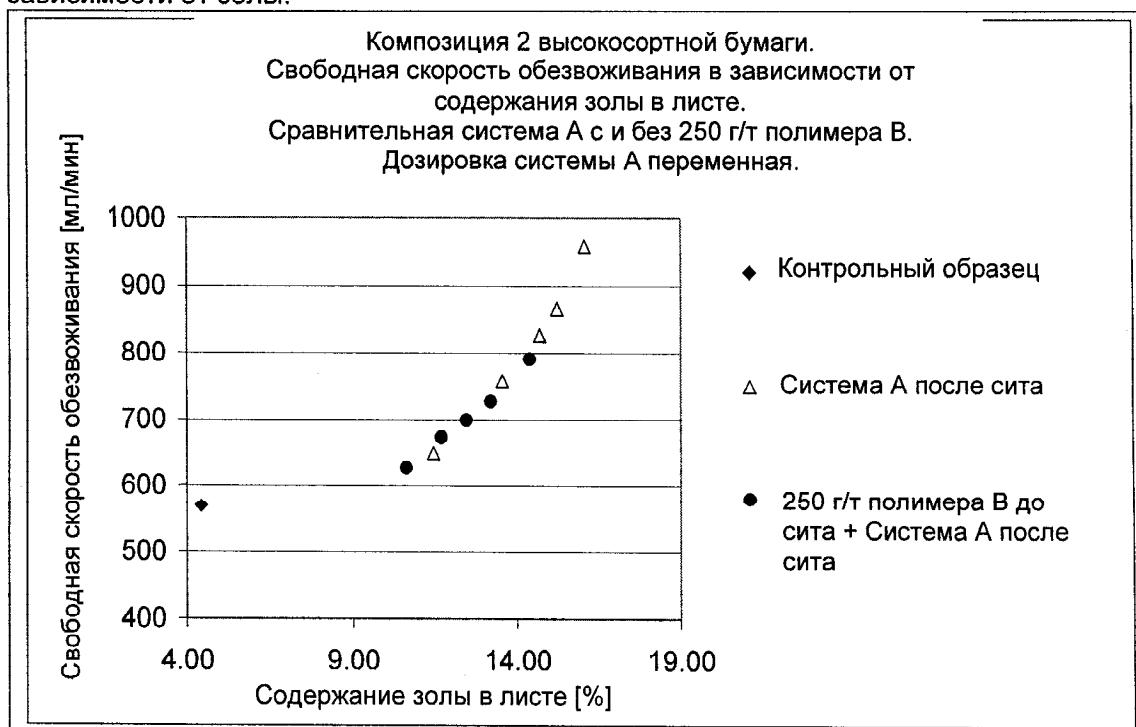
50

Композиция 1 высокосортной бумаги с системой Е, обезвоживание в зависимости от золы.



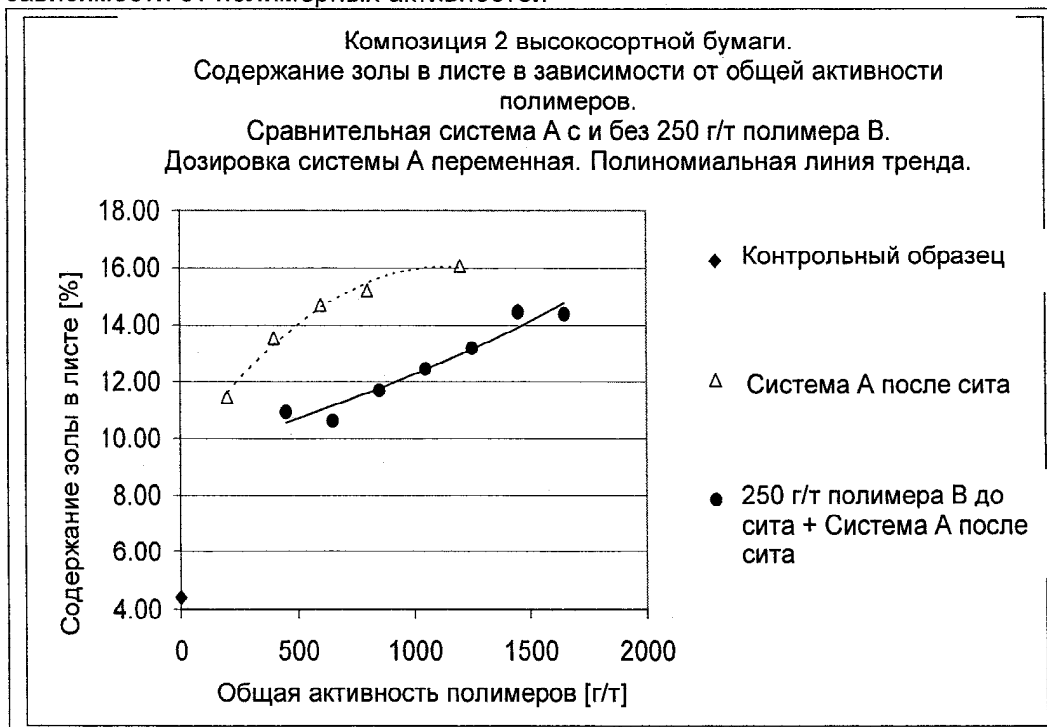
Фиг. I

Композиция 2 высокосортной бумаги с системой А, обезвоживание в зависимости от золы.



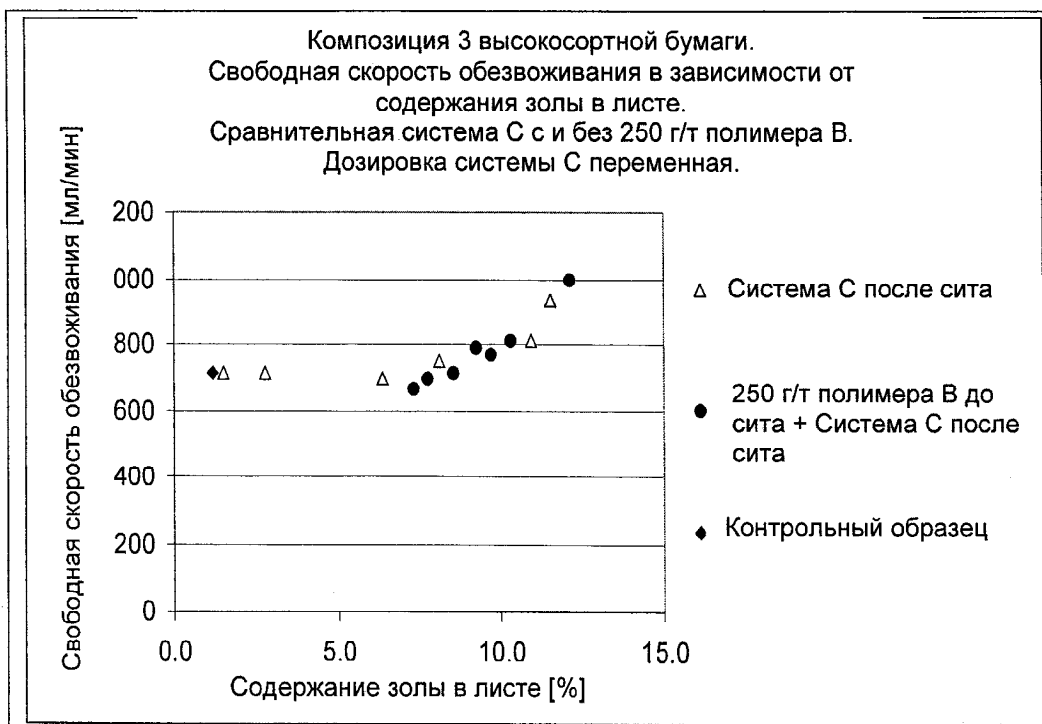
Фиг. II.1

Композиция 2 высокосортной бумаги с системой А, обезвоживание в зависимости от полимерных активностей



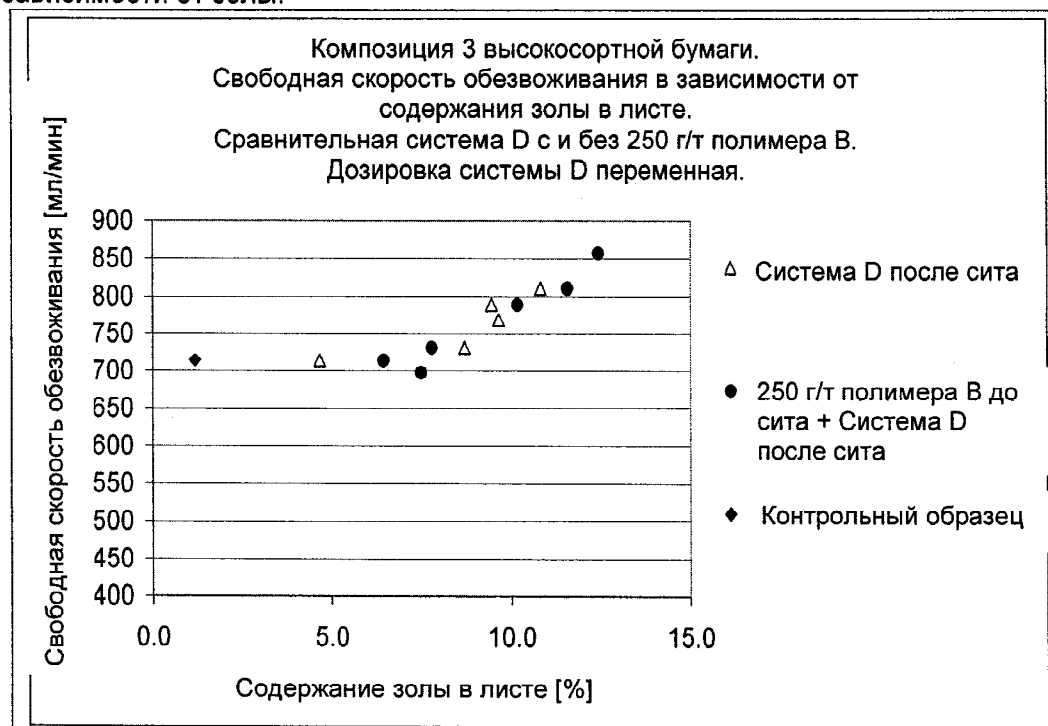
Фиг. II.2

Композиция 3 высокосортной бумаги с системой С, обезвоживание в зависимости от золы.



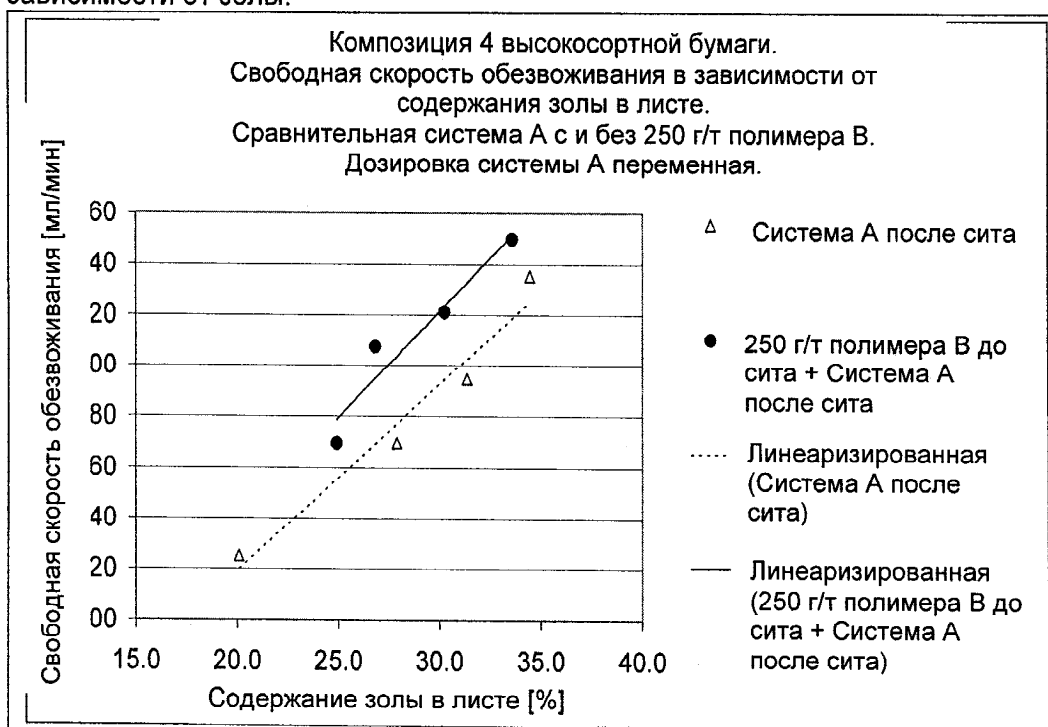
Фиг. III.1

Композиция 3 высокосортной бумаги с системой D, обезвоживание в зависимости от золы.



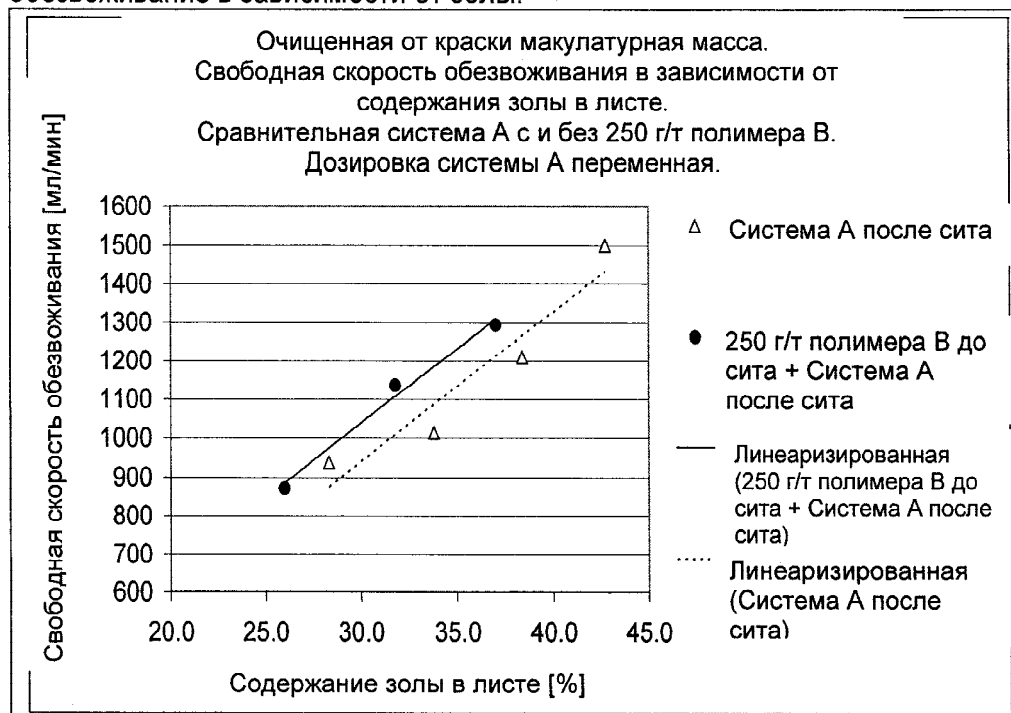
Фиг. III.2

Композиция 4 высокосортной бумаги с системой A, обезвоживание в зависимости от золы.



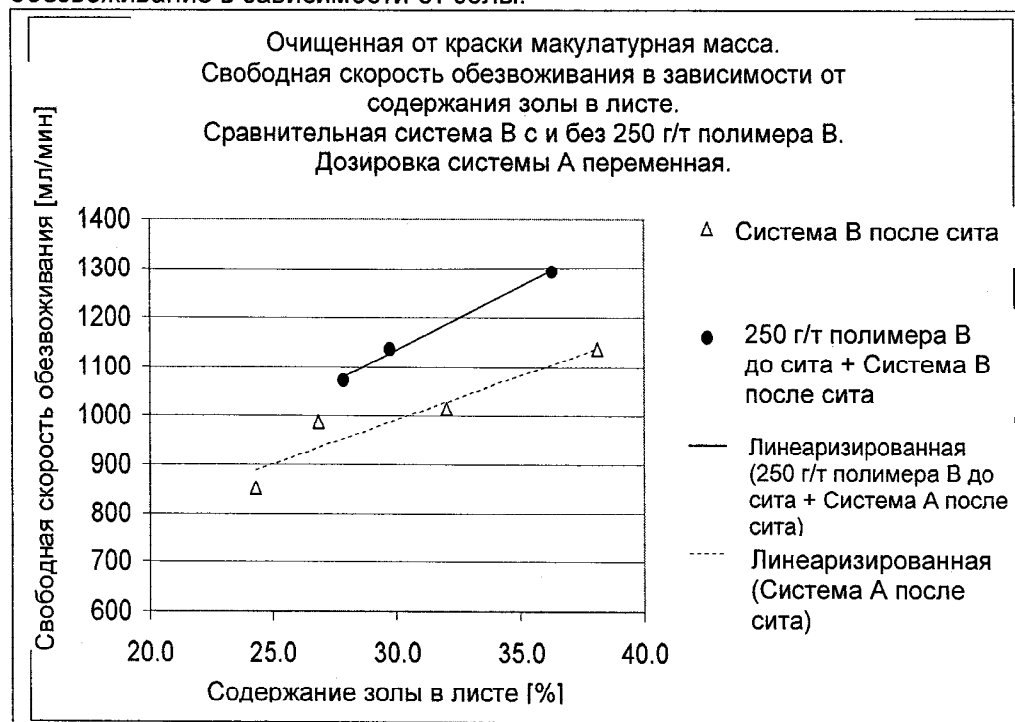
Фиг. IV

Очищенная от краски макулатурная масса с системой А,
обезвоживание в зависимости от золы.



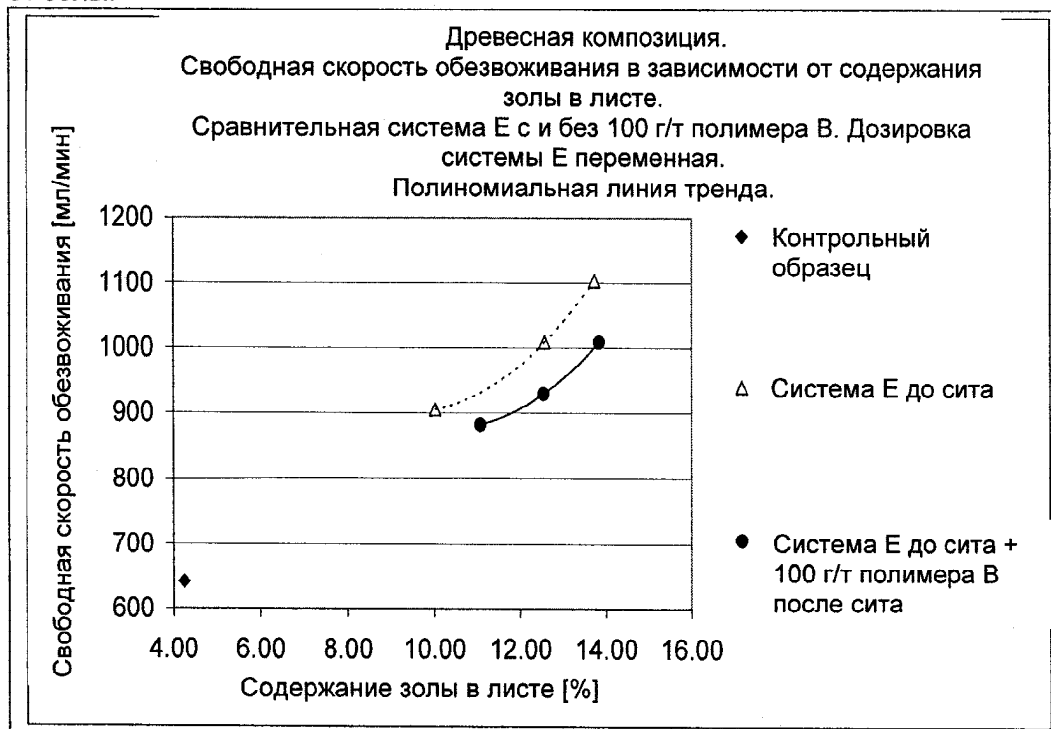
Фиг. V.1

Очищенная от краски макулатурная масса с системой В,
обезвоживание в зависимости от золы.



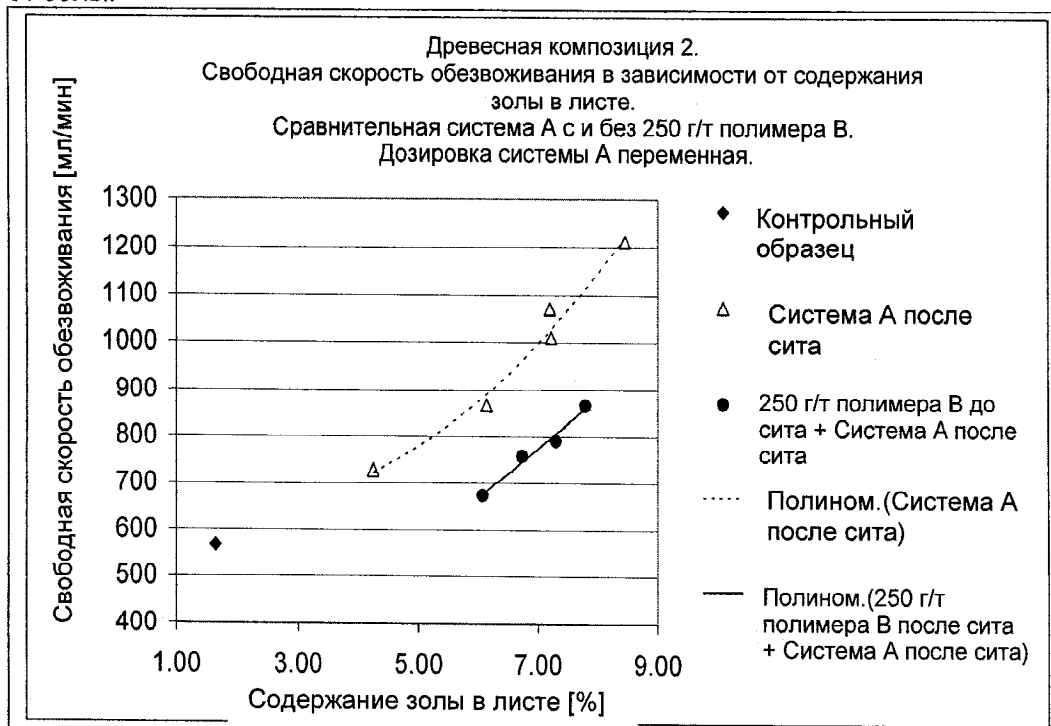
Фиг. V.2

Древесная композиция 1 с системой Е, обезвоживание в зависимости от золы.



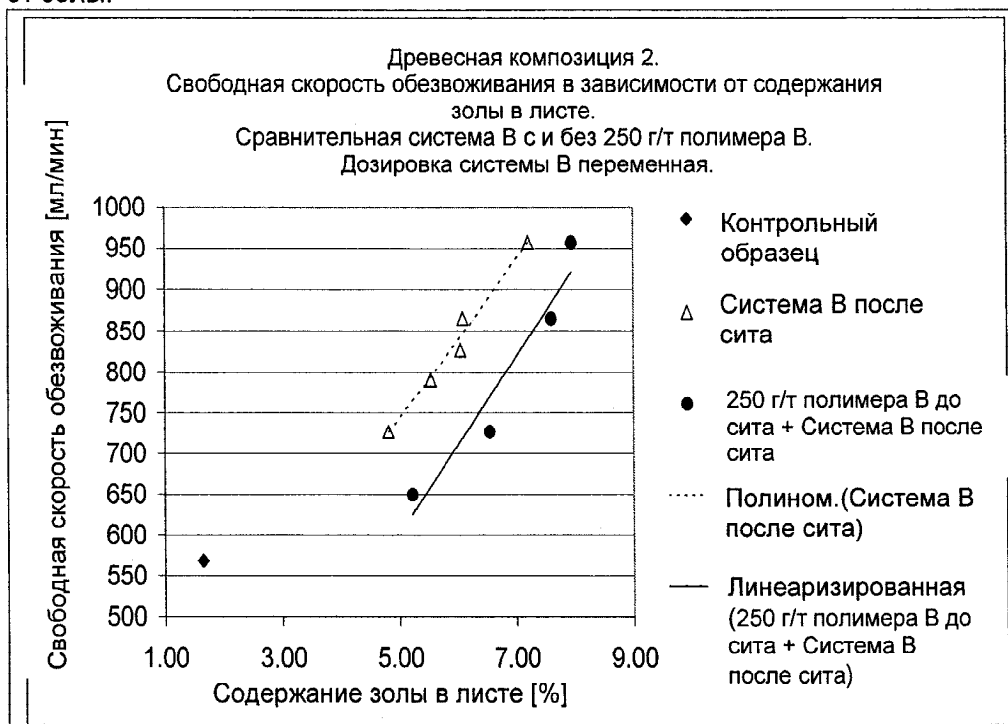
Фиг. VI

Древесная композиция 2 с системой А, обезвоживание в зависимости от золы.



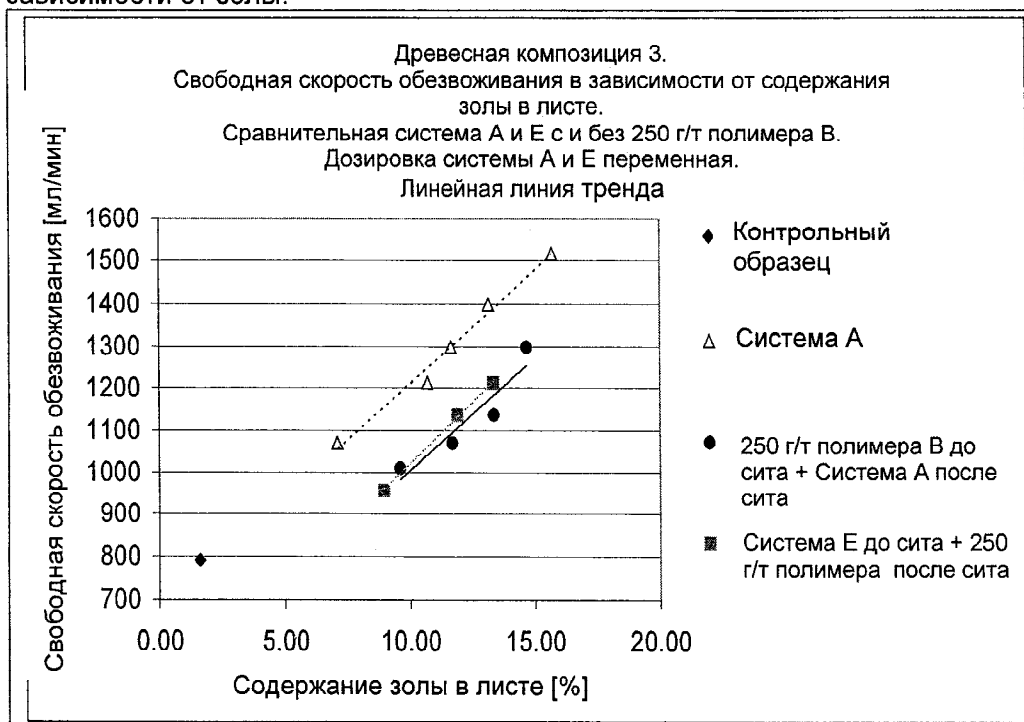
Фиг. VII.1

Древесная композиция 2 с системой В, обезвоживание в зависимости от золы.



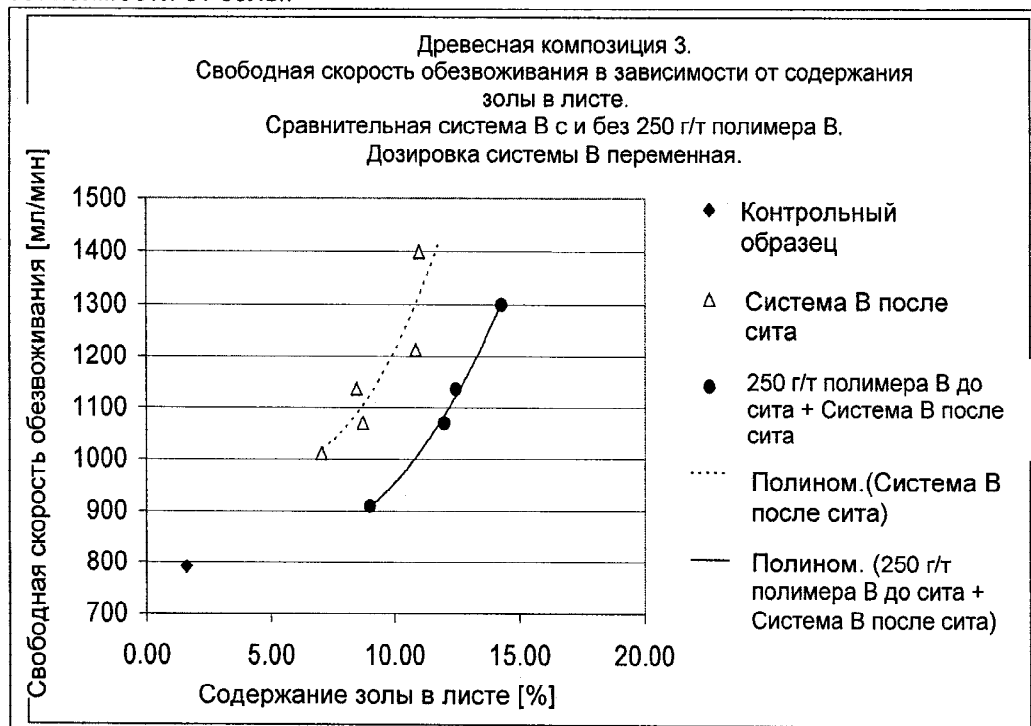
Фиг. VII.2

Древесная композиция 3 с системой А и Е, обезвоживание в зависимости от золы.



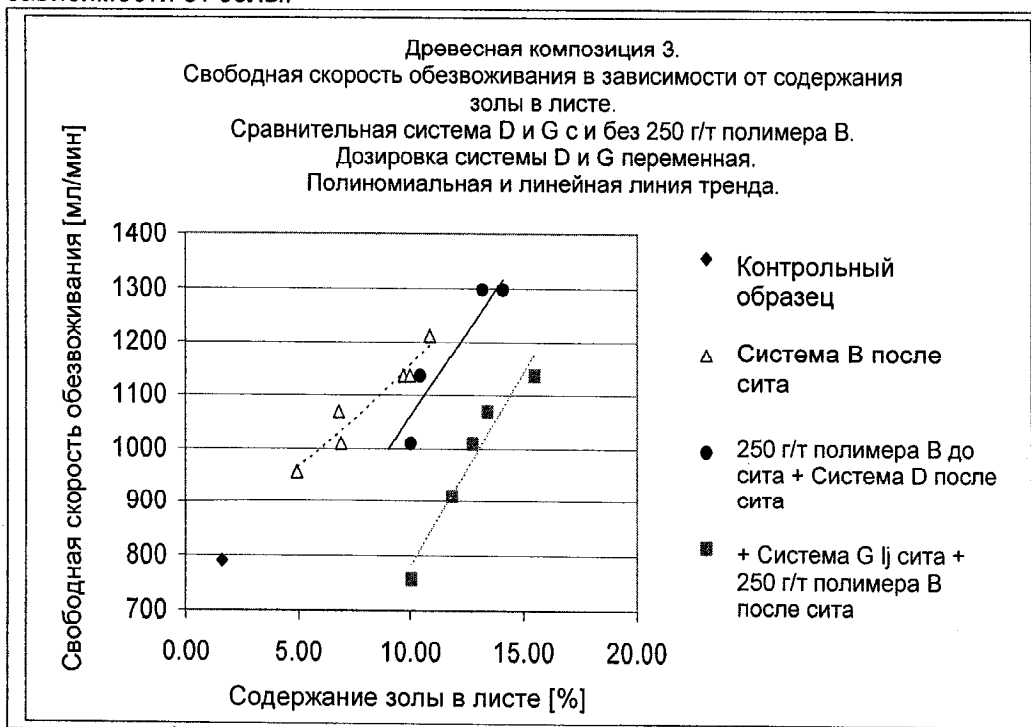
Фиг. VIII.1

Древесная композиция 3 с системой В, обезвоживание в зависимости от золы.



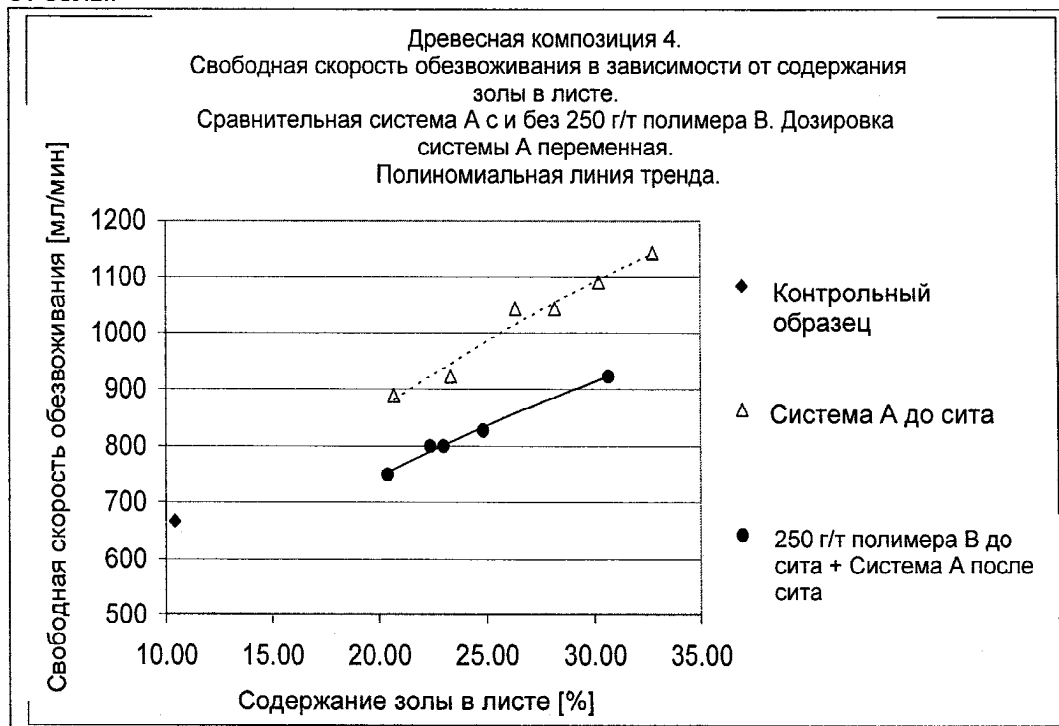
Фиг. VIII.2

Древесная композиция 3 с системой D и G, обезвоживание в зависимости от золы.



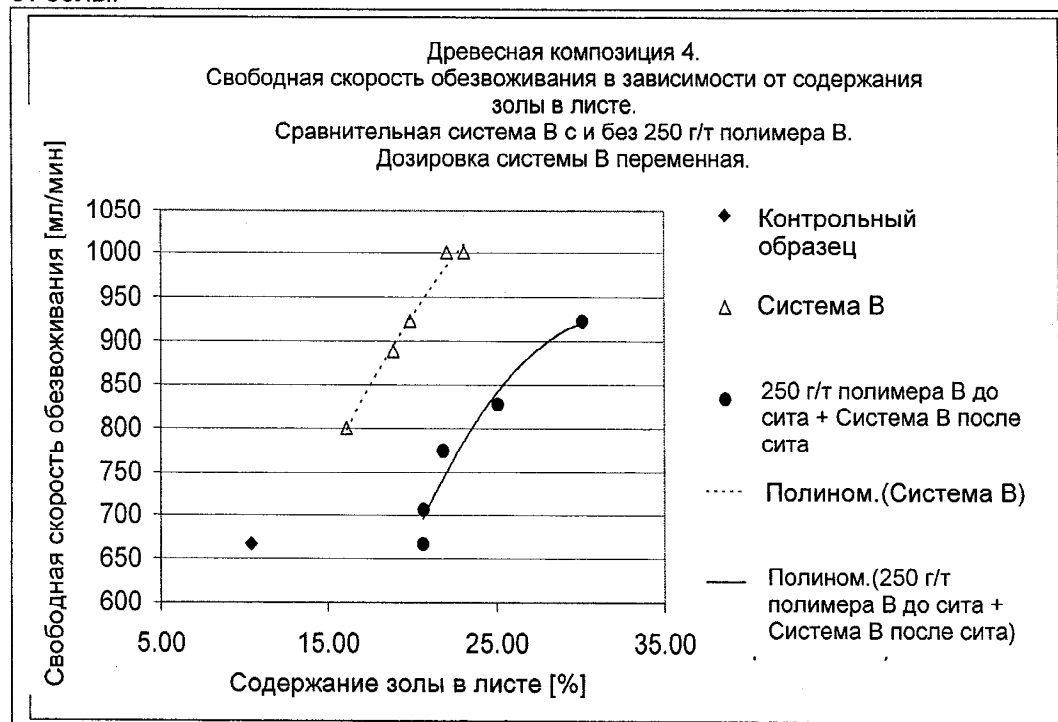
Фиг. VIII.3

Древесная композиция 4 с системой А, обезвоживание в зависимости от золы.



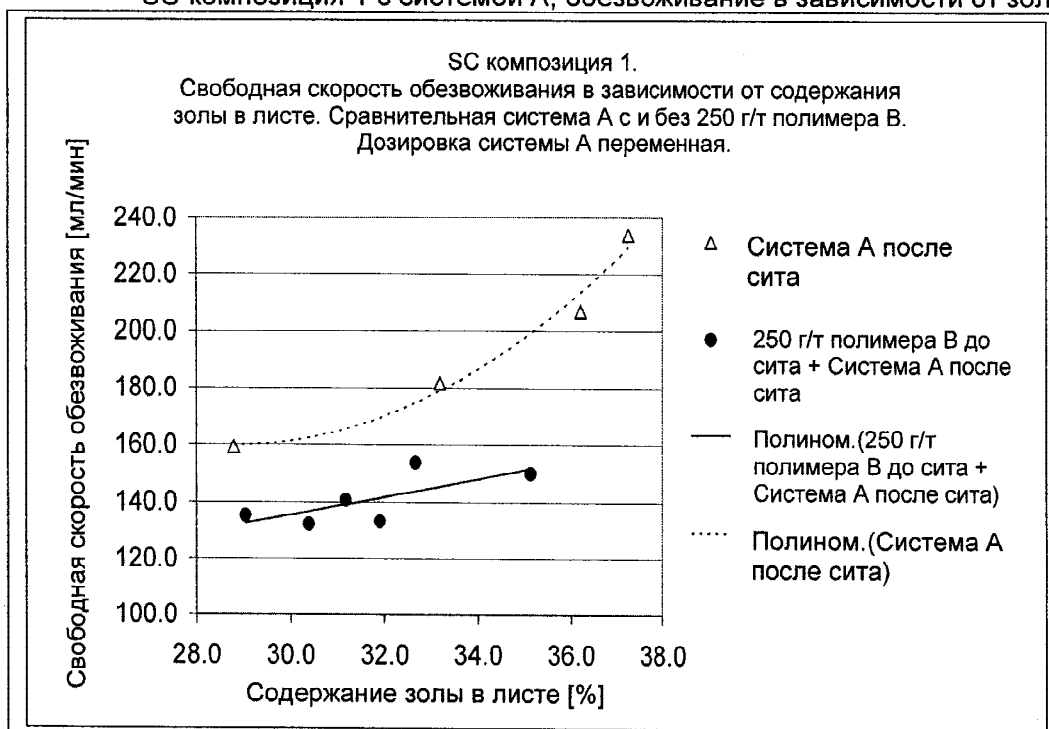
Фиг. IX.1

Древесная композиция 4 с системой В, обезвоживание в зависимости от золы.



Фиг. IX.2

SC композиция 1 с системой А, обезвоживание в зависимости от золы.



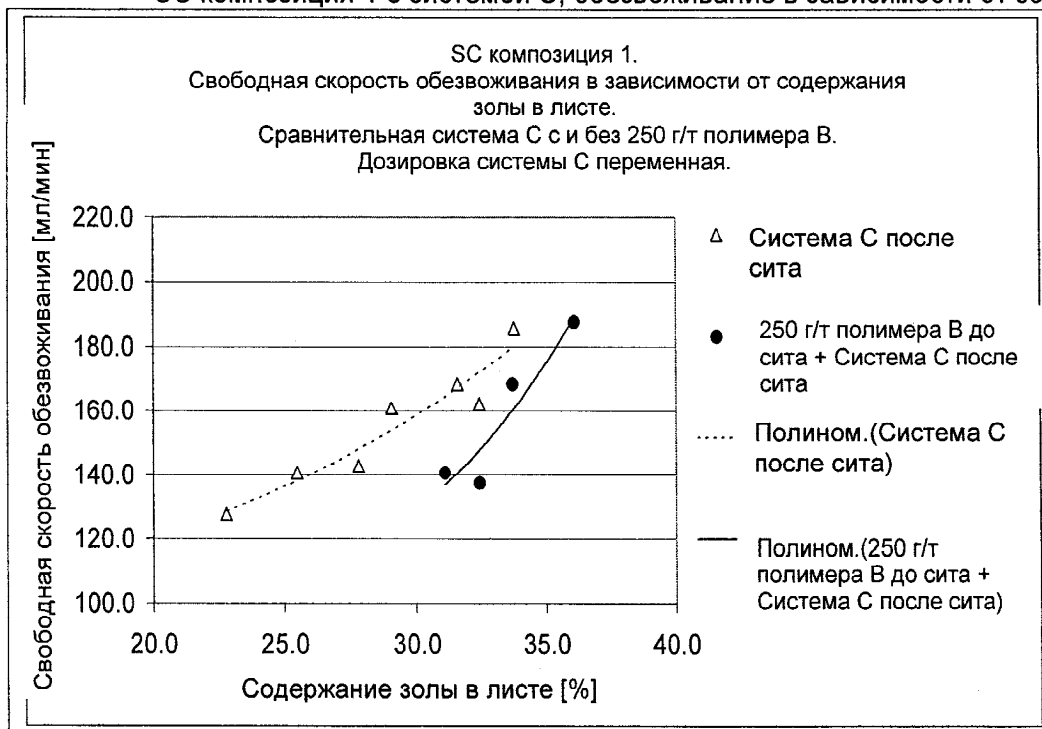
Фиг. X

SC композиция 1 с системой В, обезвоживание в зависимости от золы.



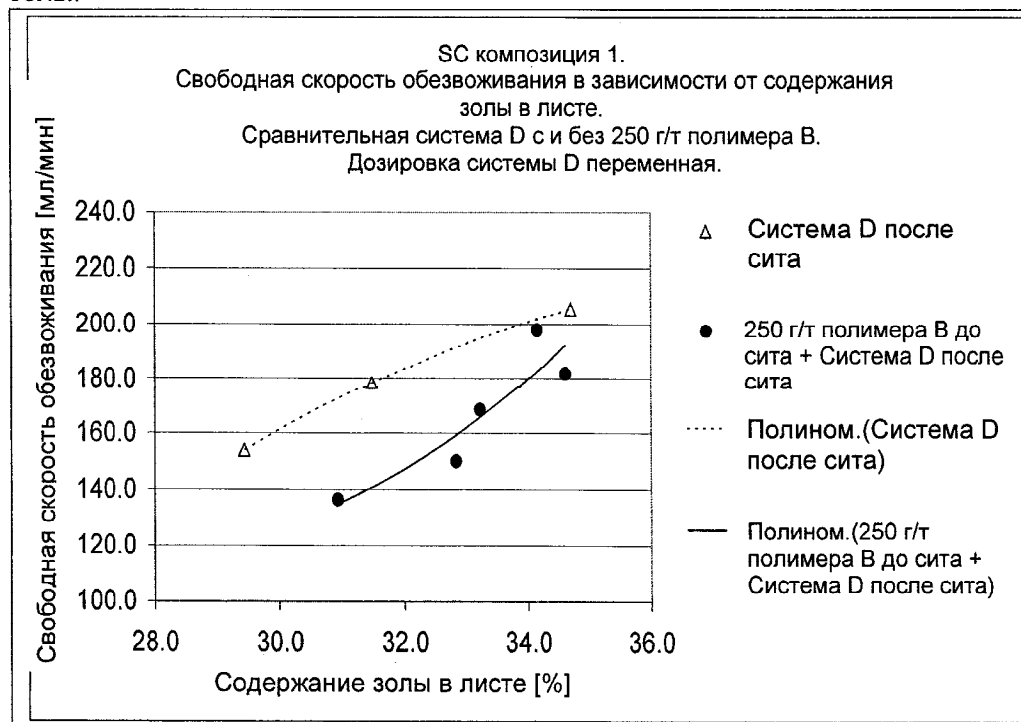
Фиг. XI

SC композиция 1 с системой С, обезвоживание в зависимости от золы.



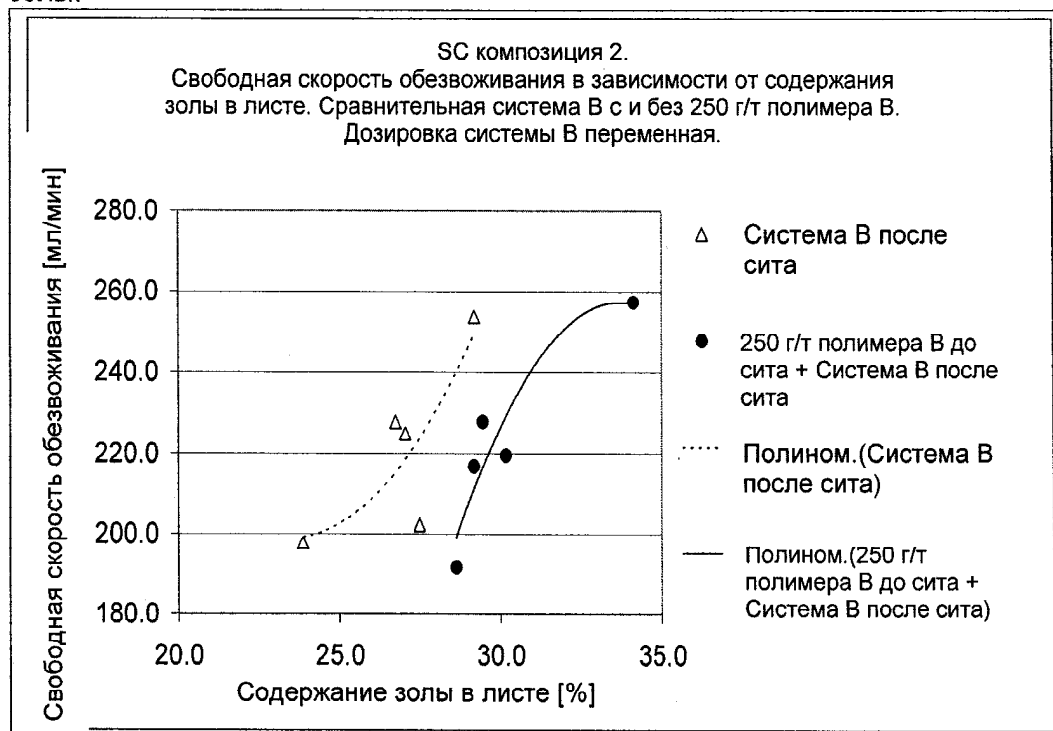
Фиг. XII

SC композиция 1 с системой D, обезвоживание в зависимости от золы.



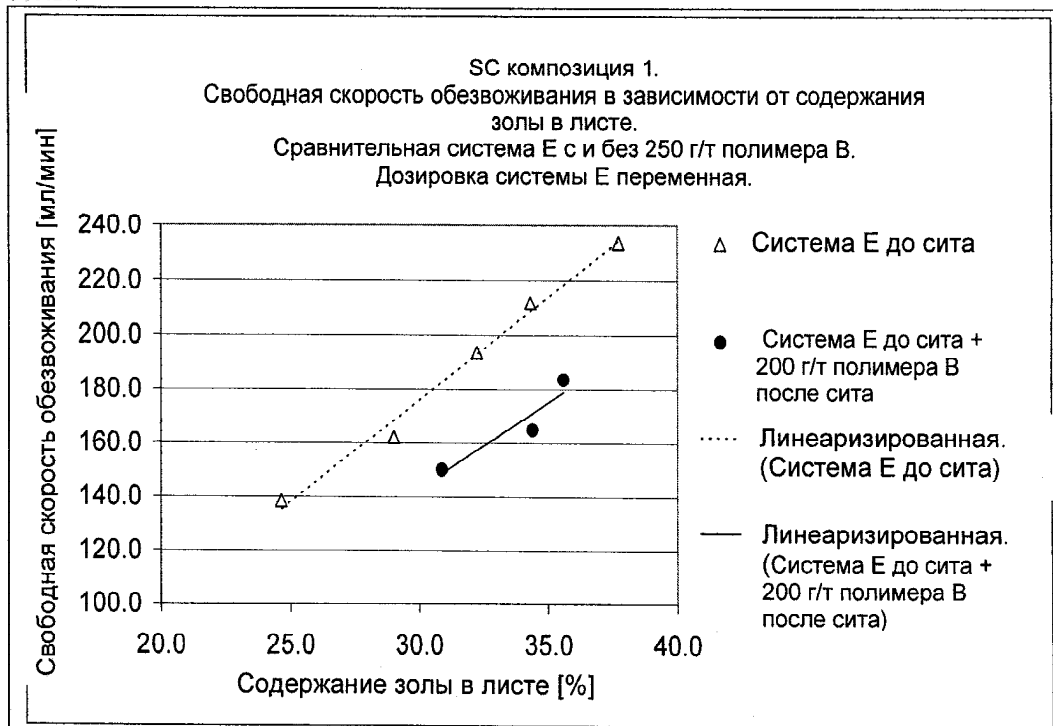
Фиг. XIII

SC композиция 2 с системой В, обезвоживание в зависимости от золы.



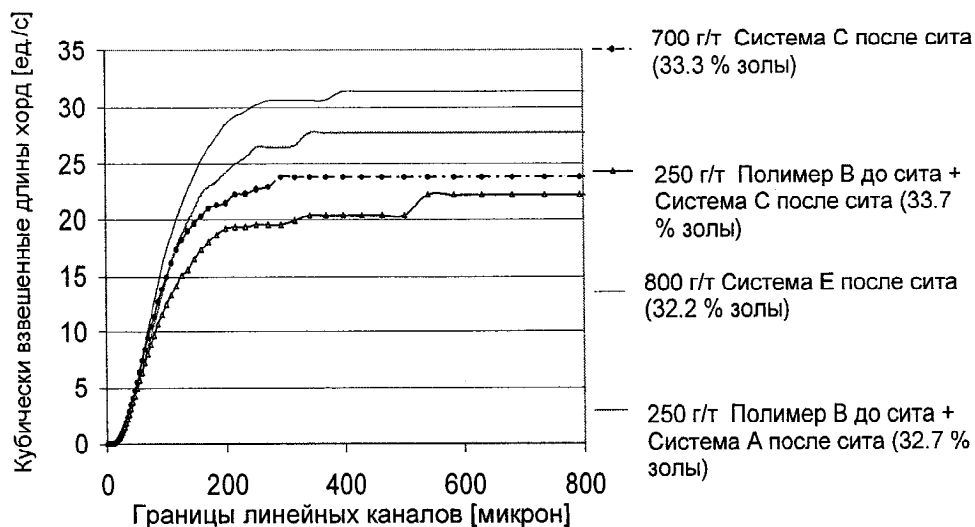
Фиг. XIV

SC композиция 1 с системой Е, обезвоживание в зависимости от золы.



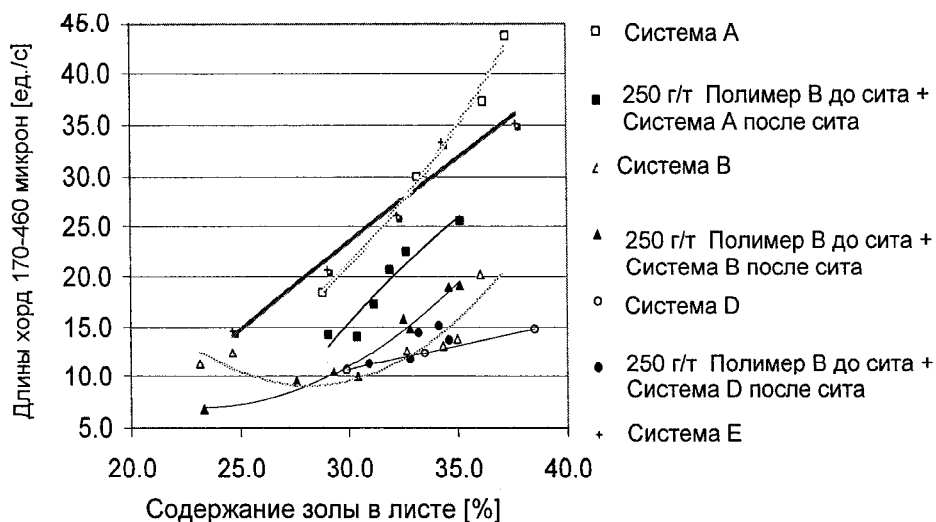
Фиг. XV

Lasentec FBRM измерение SC-бумажной массы_1.
Совокупные кубически взвешенные длины хорд в [ед./с] в сравнении с
границами каналов длины хорды
Различное задержание и система осушки подобной зольности листа.



Фиг. XVI.1

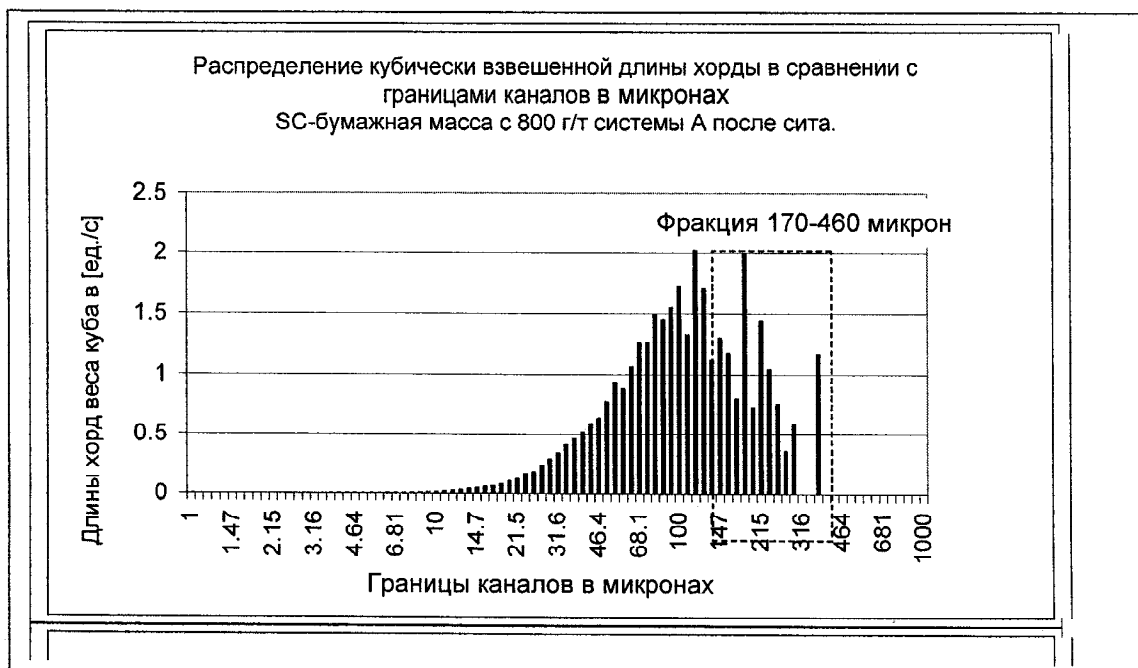
SC композиция.
Свободная скорость обезвоживания в зависимости от содержания
золы в листе.
Сравнительная система Е с и без 250 г/т полимера В. Дозировка
системы Е переменная. Полиномиальная линия тренда 2-го порядка



Фиг. XVI.2



Фиг. 1



Фиг. 2