



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014136218, 12.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.03.2013

Дата регистрации:  
23.11.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
12.03.2012 FI 20125265

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2016 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 23.11.2017 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 13.10.2014

(86) Заявка РСТ:  
FI 2013/050272 (12.03.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/135958 (19.09.2013)

Адрес для переписки:  
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

РИСТОЛАЙНЕН Матти (FI),  
ВИИТИККО Катя (FI),  
РИМПИНЕН Олли (FI),  
ВАРТИА Туйя (FI),  
АГЕРРЕБЕРЕ Мария Хосе (UY),  
ФЕРНАНДЕС Вирхиния (UY),  
КУБАС Гастон (UY),  
МОРАГА Альваро (UY),  
ЛОПЕС Мильтон (UY),  
БРОГХИ Давид (UY),  
КАВАЛЬО Диего (UY),  
МАЙТИЯ Хуан (UY),  
СААРЕЛА Сами (FI),  
КИНТЕРОС Хоакин (UY),  
АЛОНСО Ричард (UY)

(73) Патентообладатель(и):

ЮПМ-Кюммене Корпорейшн (FI)

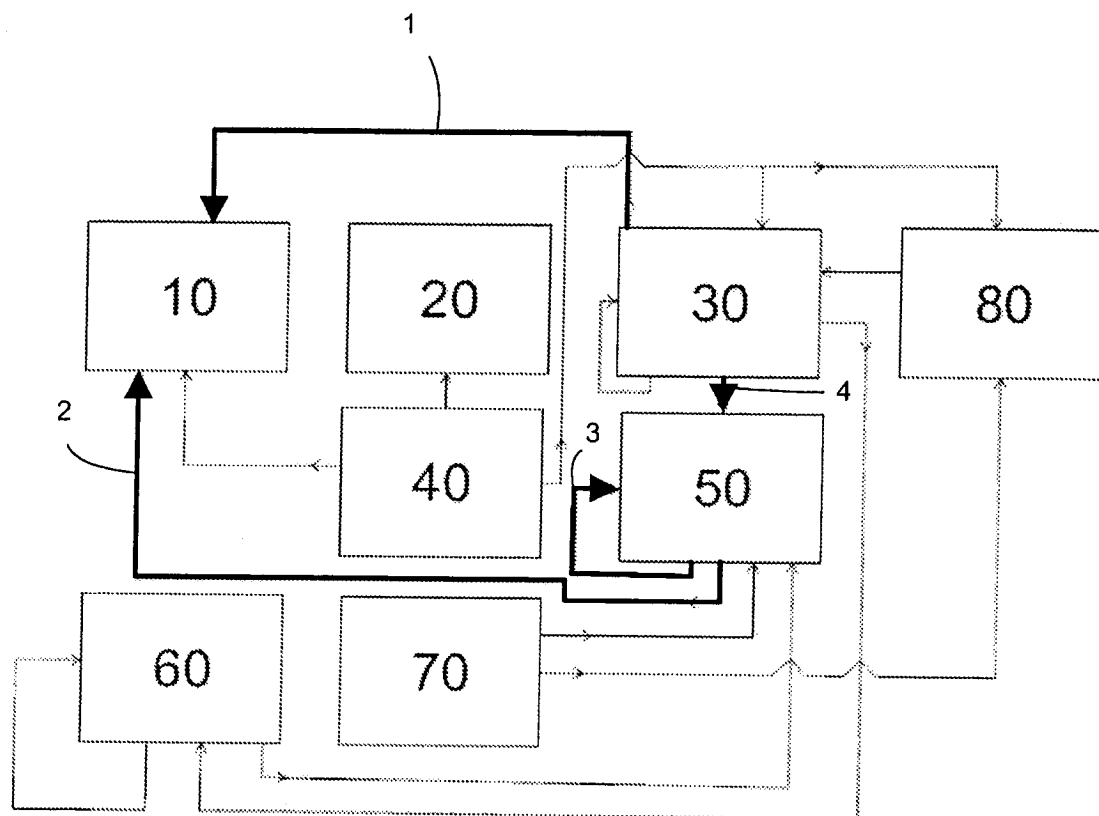
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 20100243184 A1, 30.09.2010. RU  
2211836 C1, 10.09.2003. US 5470480 A1,  
28.11.1995. WO 2013135958 A2, 19.09.2013..

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЖИДКИХ ПОТОКОВ НА ЦЕЛЛЮЛОЗНОМ ЗАВОДЕ

(57) Реферат:

Данное изобретение относится к способу обработки жидких потоков на целлюлозном заводе. Способ обработки жидких потоков на целлюлозном заводе, в котором устройство включает блок подготовки древесины, блок получения небеленой целлюлозы, в котором осуществляют стадии варки, промывки, сортировки и кислородной делигнификации для получения целлюлозной массы, блок отбеливания для отбеливания полученной целлюлозной массы, блок химической регенерации, пресспат, регенерационный котел, генерирующий продувочную воду котла, выпарную установку, генерирующую конденсаты, установку обработки

сточных вод и установку водоподготовки. При этом способ включает направление воды из по меньшей мере одного из следующих источников: щелочные фильтраты фильтратов ЕОР-отбеливания (щелочной экстракции с использованием кислорода и пероксида) из блока отбеливания, воды из второго отстойника установки обработки сточных вод, на по меньшей мере одну из следующих стадий: на подготовку древесины в блоке подготовки древесины, в качестве воды для орошения гравитационного стола установки обработки сточных вод. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014136218, 12.03.2013**(24) Effective date for property rights:  
**12.03.2013**Registration date:  
**23.11.2017**

Priority:

(30) Convention priority:  
**12.03.2012 FI 20125265**(43) Application published: **27.04.2016** Bull. № 12(45) Date of publication: **23.11.2017** Bull. № 33(85) Commencement of national phase: **13.10.2014**(86) PCT application:  
**FI 2013/050272 (12.03.2013)**(87) PCT publication:  
**WO 2013/135958 (19.09.2013)**Mail address:  
**191036, Sankt-Peterburg, a/ya 24, "NEVINPAT"**

(72) Inventor(s):

**RISTOLAINEN Matti (FI),  
VITIKKO Katja (FI),  
RIMPINEN Olli (FI),  
VARTIA Tuija (FI),  
AGUERREBERE Maria Jose (UY),  
FERNANDEZ Virginia (UY),  
CUBAS Gaston (UY),  
MORAGA Alvaro (UY),  
LOPEZ Milton (UY),  
BROGGI David (UY),  
CAVALLO Diego (UY),  
MAITIA Juan (UY),  
SAARELA Sami (FI),  
QUINTEROS Joaquin (UY),  
ALONSO Richard (UY)**

(73) Proprietor(s):

**UPM-Kymmene Corporation (FI)**(54) **METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING LIQUID FLOWS ON PULP MILL**

(57) Abstract:

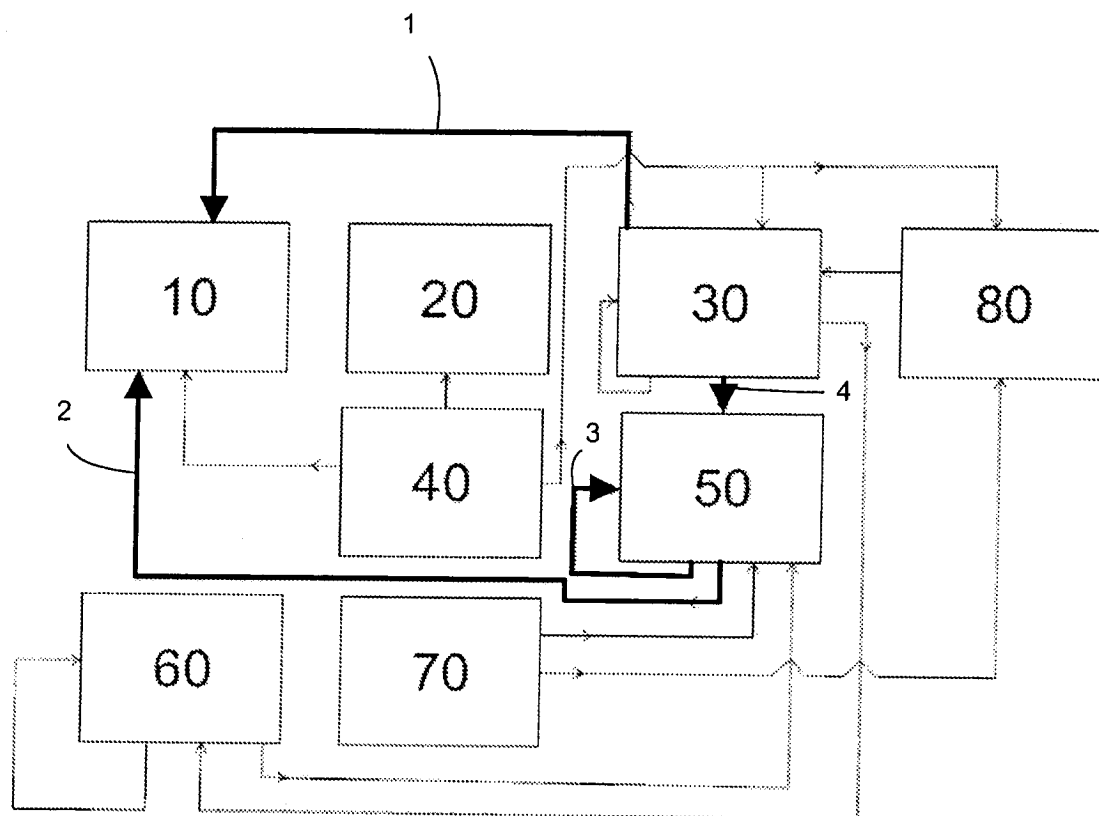
FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: method of processing liquid flows on a pulp mill, wherein the device includes a wood preparation unit, an unbleached pulp production unit in which the cooking, washing, sorting and oxygen delignification stages are carried out to produce cellulose pulp, a bleaching unit for bleaching the resulting cellulose pulp, a chemical recovery unit, a pulp-drying machine, a recovery boiler generating boiler blowdown water, an evaporating unit generating condensate, a sewage treatment plant and a water

treatment plant. The method includes directing water from at least one of the following sources: alkali filtrate of EOP-bleach filtrate (alkaline extraction using oxygen and peroxide) from the bleaching unit, water from the second settler of the sewage treatment plant, to at least one of the following stages: the preparation of wood in the wood preparation unit, as water for irrigation of the gravitation table of the sewage treatment plant.

EFFECT: improvement of the method.

12 cl, 2 dwg



Фиг. 2

Область техники

Данное изобретение относится к способу и устройству для обработки жидких потоков на целлюлозном заводе.

Предпосылки создания изобретения

5      Сточные воды целлюлозных заводов обычно обрабатывают в установках обработки сточных вод, чтобы снизить количество соединений, опасных для окружающей среды. Существует много мотиваций для снижения использования воды и объема стоков, например, стоимость подаваемой свежей воды, возможные ограничения водоснабжения, экономия энергии и возможность снизить потери волокна и химикатов. В настоящее  
10 время целлюлозные заводы часто строят в областях и регионах с очень строгим природоохранным законодательством. Например, количество воды, используемой на целлюлозном заводе, может быть строго ограничено. Таким образом, может случиться, что из-за ограниченности водных ресурсов невозможно построить целлюлозный завод в месте, которое в остальных отношениях удовлетворяет требованиям. Во многих  
15 областях желательно иметь более чистую окружающую среду, так чтобы целлюлозные заводы производили вещества, менее опасные для окружающей среды. Таким образом, в настоящее время важно искать решения для нахождения процессов с более высокой степенью рециркуляции воды.

Краткое описание изобретения

20      Данное изобретение раскрывает способ и устройство для обработки жидких потоков на целлюлозном заводе. Отличительные признаки данного изобретения указаны в независимых пп. 1 и 11 формулы изобретения. Различные воплощения данного изобретения раскрыты в зависимых пунктах.

Устройство по настоящему изобретению включает:

25      - по меньшей мере один блок подготовки древесины,  
- блок получения небеленой целлюлозы, в котором осуществляют стадии варки, промывки, сортировки и кислородной делигнификации для получения целлюлозной массы,  
- блок отбеливания, в котором осуществляют стадии отбеливания для отбеливания  
30 полученной целлюлозной массы; причем блок отбеливания предпочтительно включает уплотняющие воды насоса Нэша и/или фильтраты со стадии отбеливания,  
- блок химической регенерации, который может включать охлаждающие воды струйного конденсатора и/или уплотняющие воды вакуумного насоса,  
- регенерационный котел, который также производит продувочную воду котла, и  
35 - выпарную установку, которая производит конденсаты.

Устройство может содержать пресспат для сушки целлюлозной массы. Однако возможно также, что устройство не содержит указанный пресспат.

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод направляют для повторного использования в качестве технологической воды на целлюлозном заводе.

40      Преимущественно способ обработки жидких потоков на целлюлозном заводе включает направление фильтратов ЕОР-отбеливания из блока отбеливания на повторное использование в качестве технологической воды по меньшей мере на одной из следующих технологических стадий целлюлозного завода: 1) подготовка древесины и 2) вода для орошения гравитационного стола установки обработки сточных вод. В  
45 качестве альтернативы или в дополнение, способ обработки жидких потоков на целлюлозном заводе включает направление вод из второго отстойника установки обработки сточных вод на повторное использование в качестве технологической воды по меньшей мере на одной из следующих технологических стадий целлюлозного завода:

1) подготовка древесины и 2) вода для орошения гравитационного стола установки обработки сточных вод.

В способе обработки жидких потоков на целлюлозном заводе также можно использовать другие воды. Способ обработки жидких потоков на целлюлозном заводе также может включать направление уплотняющих вод насоса Нэша из блока отбеливания для повторного использования в качестве технологической воды по меньшей мере на одной технологической стадии на целлюлозном заводе. Таким образом, способ обработки жидких потоков на целлюлозном заводе также может включать направление отработанных вод из пресспата на повторное использование в качестве технологической воды по меньшей мере на одной технологической стадии на целлюлозном заводе.

Способ обработки жидких потоков целлюлозного завода также может включать направление охлаждающих вод струйного конденсатора из блока химической регенерации на повторное использование в качестве технологической воды по меньшей мере на одной технологической стадии на целлюлозном заводе. Способ обработки жидких потоков целлюлозного завода также может включать направление уплотняющих вод вакуумного насоса из блока химической регенерации на повторное использование в качестве технологической воды по меньшей мере на одной технологической стадии на целлюлозном заводе. Способ обработки жидких потоков целлюлозного завода также может включать направление продувочных вод котла из регенерационного котла на повторное использование в качестве технологической воды по меньшей мере на одной технологической стадии на целлюлозном заводе.

Предпочтительно в данном изобретении используют одну или две из вышеупомянутых других вод, более предпочтительно три или четыре, а наиболее предпочтительно пять или шесть из вышеупомянутых других вод.

Фильтраты ЕОР-отбеливания из блока отбеливания и/или воды из второго отстойника установки обработки сточных вод направляют на использование при подготовке древесины. Их можно использовать для промывки бревен в блоке подготовки древесины. В качестве альтернативы или в дополнение, их можно использовать при измельчении древесины в щепу в блоке подготовки древесины. В качестве альтернативы или в дополнение, их можно использовать при сортировке щепы в блоке подготовки древесины. В качестве альтернативы или в дополнение, их можно использовать при транспортировке щепы в блоке подготовки древесины.

По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также можно направить на использование при промывке в ходе кислородной делигнификации в блоке получения небеленой целлюлозы. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также можно направить на использование в качестве воды для разбавления в блоке получения небеленой целлюлозы. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также можно направить на использование в пластинах барабанного устройства для промывки вытеснением в блоке отбеливания. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также можно направить на использование на стадии (стадиях) промывки в блоке отбеливания. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также можно направить на использование в качестве воды для разбавления в блоке отбеливания. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также можно направить на использование в качестве воды для орошения пресспата. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также

можно направить на использование в качестве воды для орошения гравитационного стола установки обработки сточных вод. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также можно направить на использование в емкости для разбавленного щелока в блоке химической регенерации. По меньшей мере одну из вышеупомянутых вод также  
5 можно направить на использование в емкости для конденсата белого щелока в блоке химической регенерации.

Однако «промывку в ходе кислородной делигнификации в блоке получения небеленой целлюлозы» и «воду для разбавления в блоке получения небеленой целлюлозы» предпочтительно исключают из вышеперечисленного, так как они могут быть не столь  
10 предпочтительными, как другие.

Способ преимущественно включает направление по меньшей мере части технологических вод, поступающих из уплотняющих вод насоса Нэша, на одну, две или три из следующих стадий:

- по меньшей мере на одну стадию получения небеленой целлюлозы,
- 15 - по меньшей мере на одну стадию отбеливания и
- по меньшей мере на одну стадию химической регенерации.

Способ преимущественно включает направление по меньшей мере части технологических вод, поступающих из охлаждающих вод струйного конденсатора каустизации и/или продувочных вод котла, на одну, две, три, четыре или пять из  
20 следующих стадий:

- на подготовку древесины,
- на получение небеленой целлюлозы,
- на отбеливание и/или
- в установку обработки сточных вод, в качестве вод для орошения гравитационного  
25 стола, и/или
- на химическую регенерацию.

В одном из примеров «воды для орошения гравитационного стола в установке обработки сточных вод» исключают из вышеприведенного перечня.

Способ преимущественно включает направление по меньшей мере части вод из вакуумного насоса фильтра для известкового шлама и/или охлаждающих вод струйного конденсатора в емкость для разбавленного белого щелока в блоке химической регенерации. Это может увеличить запасы щелока и позволит использовать большее количество вторичного конденсата при последующей O<sub>2</sub> промывке. Способ  
30 преимущественно включает направление по меньшей мере части продувочных вод котла в емкость для конденсата белого щелока в блоке химической регенерации. Это может увеличить запасы щелока и позволит использовать большее количество вторичного конденсата при последующей O<sub>2</sub> промывке. Способ преимущественно включает направление по меньшей мере части охлаждающих вод струйного конденсатора и/или вод из вакуумного насоса фильтра для отстоя на стадию промывки  
35 в зоне обработки шлама.

Преимущественно устройство для обработки жидких потоков на целлюлозном заводе включает:

- блок подготовки древесины,
- 45 - блок получения небеленой целлюлозы (включая варочный котел), в котором осуществляют стадии варки, промывки, сортировки и кислородной делигнификации для получения целлюлозной массы,
- блок отбеливания,
- блок химической регенерации и

- выпарную установку.

Устройство включает транспортное приспособление для транспортировки по меньшей мере части технологических вод, поступающих из блока отбеливания, выполненное с возможностью направления фильтратов ЕОР-отбеливания на подготовку древесины и/или на орошение гравитационного стола установки обработки сточных вод. Устройство также включает, дополнительно или в качестве альтернативы, транспортное приспособление, выполненное с возможностью направления вод из второго отстойника установки обработки сточных вод на подготовку древесины и/или на орошение гравитационного стола установки обработки сточных вод.

Воду, направляемую в блок подготовки древесины, подают по меньшей мере на одну из следующих операций:

- промывку бревен в блоке подготовки древесины,
- измельчение древесины в щепу в блоке подготовки древесины,
- сортировку щепы в блоке подготовки древесины,
- транспортировку щепы в блоке подготовки древесины.

Кроме того, устройство преимущественно включает транспортное приспособление для транспортировки по меньшей мере части технологических вод, поступающих из выпарной установки, в блок подготовки древесины и/или в блок получения небеленой целлюлозы и/или в блок отбеливания и/или в пресспат и/или в блок химической регенерации.

Кроме того, устройство преимущественно включает транспортное приспособление для транспортировки по меньшей мере части технологических вод, поступающих из регенерационного котла, по меньшей мере на одну стадию химической регенерации в блок химической регенерации и/или в пресспат.

Кроме того, устройство преимущественно включает транспортное приспособление для транспортировки по меньшей мере части охлаждающих вод струйного конденсатора каустизации и/или продувочных вод котла в блок подготовки древесины и/или в блок получения небеленой целлюлозы и/или в блок отбеливания и/или в качестве вод для орошения гравитационного стола установки обработки сточных вод и/или на стадию химической регенерации в блок химической регенерации.

Кроме того, устройство преимущественно включает транспортное приспособление для транспортировки по меньшей мере части технологических вод, поступающих из блока отбеливания, таких как уплотняющие воды насоса Нэша, в блок получения небеленой целлюлозы и/или в блок отбеливания и/или в блок химической регенерации.

Транспортные приспособления предпочтительно включают по меньшей мере трубу (трубы) и насос (насосы).

Таким образом, согласно данному изобретению, по меньшей мере часть свежей воды, необходимой для целлюлозного завода, заменяют циркуляцией технологических вод. Другими словами, часть технологических вод циркулирует между различными технологическими стадиями и/или в пределах одной технологической стадии, наиболее предпочтительно без какой-либо обработки в установке обработки сточных вод. Таким образом, благодаря данному изобретению, можно значительно снизить количество образующихся сточных вод.

Фильтрат ЕОР-отбеливания, направляемый на подготовку древесины, можно использовать для промывки бревен и щепы и для смачивания щепы при ее транспортировке (чтобы избежать пылеобразования). Щелочной фильтрат со стадии ЕОР-отбеливания нейтрализует органические кислоты, поступающие из обрабатываемой древесины, особенно в случае эвкалипта, и, таким образом, это предотвращает коррозию



транспортных приспособлений. Кроме того, воды из второго отстойника установки обработки сточных вод обладают степенью чистоты, которая пригодна для подготовки древесины. Если воды из второго отстойника установки обработки сточных вод используют в качестве воды для орошения гравитационного стола на том же заводе,  
5 можно использовать короткие трубопроводы.

Таким образом, благодаря данному изобретению, можно обеспечить устройство, которое позволяет:

- снизить нагрузку целлюлозного завода на окружающую среду и
- снизить количество свежей воды, используемой на целлюлозном заводе.

10 Кроме того, также можно сэкономить энергию и химикаты, что может привести к значительному снижению эксплуатационных расходов.

Данное изобретение можно применять при осуществлении процесса варки, по меньшей мере одной стадии отбеливания и химической регенерации на целлюлозном заводе, имеющем различные реакторы, емкости, насосы, смесители, фильтры и т.д., известные  
15 сами по себе.

#### Описание чертежей

Далее данное изобретение будет описано более подробно, со ссылкой на прилагаемые чертежи, где:

на Фиг. 1 и 2 изображены примеры воплощений изобретения в виде упрощенных  
20 технологических схем.

#### Подробное описание изобретения

В данной заявке сделаны ссылки на Фиг. 1 и 2, на которых использованы следующие численные обозначения:

10 - подготовка древесины,

25 20 - получение небеленой целлюлозы, включающее варочный котел, промывку небеленой целлюлозы, кислородную делигнификацию и относящиеся к ней стадии промывки,

30 30 - отбеливание, включающее стадии отбеливания и относящуюся к ним промывку,

40 - выпарная установка,

50 - установка обработки сточных вод, включающая второй отстойник,

60 - химическая регенерация, включающая стадии растворения расплава, фильтрации зеленого щелока, каустизации и известкового цикла,

70 - регенерационный котел и

80 - пресспат.

35 Термин «установка водоподготовки» означает установку для обработки свежей воды.

Термин «установка для обработки стоков» означает установку обработки сточных вод.

40 Термин «ECF» (elemental chlorine free) означает «не содержащий элементарного хлора».

Термин «TCF» (totally chlorine free) означает «совершенно не содержащий хлора».

Термин «NPE» (non-process elements) означает «вспомогательные элементы». NPE представляют собой неорганические вещества, происходящие из технологических устройств, некоторые также из древесины, необработанной воды и химикатов, которые  
45 не участвуют в процессе.

Термин «вст» означает метрическую воздушно-сухую тонну целлюлозной массы с содержанием сухого вещества 90%.

Уплотняющие воды представляют собой воды, которые применяют в вакуумных

насосах для герметизации.

Охлаждающие воды струйного конденсатора представляют собой воды, которые приводят в непосредственный контакт с паром в струйных конденсаторах, или воды, которые образуются в результате такого непосредственного контакта с паром.

5 Гравитационный стол представляет собой устройство, которое применяют для обезвоживания шлама при обработке сточных вод с помощью проницаемой ленты (сетки). Воды для орошения гравитационного стола используют для промывки ленты.

10 Барабанное устройство для промывки вытеснением представляет собой вращающийся барабан, где слой целлюлозы, образованный на внешней фильтрующей поверхности барабана из суспензии целлюлозы, промывают, чтобы вытеснить находящуюся в слое жидкость внутрь барабана.

Продувочные воды котла представляют собой воды, спущенные из котла, чтобы избежать концентрирования примесей в ходе непрерывного испарения пара.

15 Емкость для конденсата белого щелока блока химической регенерации представляет собой емкость в установке получения белого щелока, содержащую вторичный конденсат из выпарной установки. Технологическую воду, которую направляют в эту емкость, можно использовать совместно с конденсатом для операций промывки в установке каустизации.

20 Емкость для разбавленного щелока представляет собой емкость для разбавленного белого щелока в установке получения белого щелока. Вторичный конденсат из выпарной установки направляют в эту емкость для разбавления.

Термин «сток» относится к сточным водам. Стоки направляют в установку обработки сточных вод для проведения процесса очистки. Стоки могут включать, например, стоки процесса отбеливания и промывные воды от выщелачивания золы. Кроме того, стоки 25 могут содержать стоки из блока подготовки древесины.

Термин «стоки процесса отбеливания» относится к стокам из блока отбеливания и относящихся к нему стадий промывки. Предпочтительно стоки процесса отбеливания содержат фильтраты процесса отбеливания. Наиболее предпочтительно стоки процесса отбеливания состоят из фильтратов процесса отбеливания. Фильтраты процесса 30 отбеливания содержат кислотный и/или щелочной потоки. Предпочтительно стоки процесса отбеливания не содержат волокон.

Термин «ЕОР» относится к стадии щелочной экстракции при отбеливании целлюлозной массы с использованием кислорода и пероксида в качестве дополнительных химикатов.

35 Общая задача варки при получении беленой целлюлозы заключается в извлечении волокон из щепы, которую подают в варочный котел, путем использования химикатов и тепла для удаления лигнина, связывающего волокна, и, кроме того, для удаления древесных экстрактивных веществ, которые впоследствии могут вызвать образование пены и осадков в процессе. Таким образом, в процессе варки целлюлозы обычно 40 используют химикаты, которые растворяют как можно больше лигнина и как можно меньше целлюлозы. Обычно способ изготовления беленой целлюлозы включает стадии варки целлюлозы, промывки, сортировки, отбеливания и очистки. В настоящее время наиболее широко применяемым способом получения целлюлозы является сульфатная варка, которую также называют крафт-варкой, в которой используют смесь гидроксида натрия (NaOH) и сульфида натрия (Na<sub>2</sub>S). Процесс варки может быть основан на 45 периодической варке или на непрерывной варке и может включать варочный котел или несколько варочных котлов.

Обработка небеленой целлюлозной массы после процесса варки предпочтительно

включает процесс промывки, кислородную стадию и сортировку с последующей промывкой. Обычно последний промывной аппарат на кислородной стадии принимает самую чистую промывную жидкость для облегчения отбеливания целлюлозной массы, а фильтрат, полученный из этого последнего промывного аппарата, используют, в соответствии с принципом промывки противотоком, в качестве промывной жидкости и для разбавления. Когда из первого промывного аппарата для небеленой целлюлозной массы извлекают фильтрат, его можно либо направить непосредственно в установку выпаривания черного щелока, либо использовать в процессах, происходящих в варочном котле, для разбавления и вытеснения, после чего он оказывается в потоке черного щелока. После последней стадии промывки целлюлозную массу можно направить на отбеливание.

Стадии отбеливания используют для улучшения степени белизны, чистоты и стабильности степени белизны целлюлозной массы. Основным фактором, влияющим на цвет, является остаточный лигнин, поэтому обычно необходимо удалить или осветлить его. Обычно задачей отбеливания целлюлозной массы является продолжение делигнификации и, путем использования отбеливающих химикатов, удаление любых количеств лигнина, известного как остаточный лигнин, который остается в целлюлозной массе после стадии варки и кислородной стадии и который невозможно разрушить и растворить на стадии варки и на кислородной стадии, не жертвуя выходом целлюлозы или свойствами волокон. Кроме того, при отбеливании хромофорные соединения удаляют и окисляют до бесцветных соединений. Обычно важной частью отбеливания является промывка целлюлозной массы от растворенного лигнина в промывном устройстве, следующем за стадией отбеливания.

С целью отбеливания можно использовать:

- хлор ( $\text{Cl}_2$ ), озон ( $\text{O}_3$ ) и/или пероксикислоты ( $\text{Paa}$  и  $\text{Саа}$ ) для проведения реакции с ароматическими звеньями лигнина и/или
- диоксид хлора ( $\text{ClO}_2$ ) и/или кислород ( $\text{O}_2$ ) для проведения реакции в целом со структурами лигнина, которые имеют свободные фенольные гидроксильные группы, и/или
- гипохлорит ( $\text{H}$ ) и/или пероксид водорода ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) для проведения реакции с некоторыми функциональными группами.

Однако в целлюлозно-бумажной промышленности желательно использовать технологию, в которой целлюлозную массу отбеливают хлорсодержащими химикатами по меньшей мере на одной стадии, таким образом, чтобы диоксид хлора был основным химикатом в процессе отбеливания на целлюлозном заводе. Таким образом, для целей отбеливания преимущественно применяют по меньшей мере диоксид хлора ( $\text{ClO}_2$ ).

Поток, выходящий со стадии отбеливания, обычно является существенным источником как биологического, так и химического потребления кислорода. Например, в процессе могут оставаться хлорсодержащие неорганические соединения и органические соединения хлора, полученные при реакциях с диоксидом хлора и/или хлором. Отбеливание отделяет различные соединения лигнина от волокон, и эти соединения остаются в выходящем потоке в форме органических молекул. Кроме того, на стадии (стадиях) отбеливания можно использовать серную кислоту для регулирования pH и в качестве основного химиката при гидролизе гексенуроновых кислот. Также можно использовать гидроксид натрия для регулирования pH и экстракции лигнина на щелочных стадиях. В дополнение к этому, в зависимости от последовательности процесса отбеливания, при отбеливании можно использовать кислород и/или пероксид. Однако

при проведении элементарного анализа они представляют собой такие вещества, что их вклад, например, в процессы очистки является незаметным.

В одном из примеров используют соляную кислоту для регулирования pH и/или используют диоксид серы и/или другие восстановители для устранения химических веществ, оставшихся после отбеливания, то есть для устранения непрореагировавших химикатов, применяемых при отбеливании.

Целлюлозный завод имеет не только стоки после отбеливания, но также и технологические воды, такие как охлаждающие воды, уплотняющие воды, потоки отходов, дренажные воды, промывные воды установки и дождевые воды, а также воду, образующуюся при обработке древесины. Указанные технологические воды обычно не находятся в контакте с процессом варки целлюлозы, за исключением воды, образующейся при обработке древесины, и некоторых сточных вод, которые поступают из технических водосливов и, следовательно, находятся в контакте с процессом варки целлюлозы. Таким образом, накапливающиеся в них выбросы в основном представляют собой утечки и сливы, случайные выбросы, вызванные неисправностями оборудования, промывные воды приспособлений, текстильных материалов (сеток и войлока) или контейнеров, образующиеся в результате непрерывной или периодической промывки, а также утечки из системы удаления отходов.

Как было упомянуто, обработка небеленой целлюлозы включает по меньшей мере один процесс промывки. Преимущественно обработка небеленой целлюлозы включает:

- процесс сортировки,
- стадию кислородной делигнификации и
- по меньшей мере одну стадию промывки после стадии кислородной делигнификации.

Процесс сортировки можно осуществлять после продувки варочного котла, в середине или после процесса промывки, или после кислородной делигнификации. Обычно за этими стадиями процесса следует процесс отбеливания, предпочтительно на основе технологии ECF, которая включает установку для отбеливания целлюлозы с одной или более стадий отбеливания, основанных на использовании диоксида хлора, в дополнение к другим возможным стадиям, на которых применяют другие известные химикаты для отбеливания. Преимущественно последовательность стадий отбеливания включает по меньшей мере одну щелочную стадию, на которой предпочтительно используют по меньшей мере кислород и/или пероксид. Также можно использовать стадию (стадии) с озоном, кислотную стадию (стадии) и хелатную стадию (стадии) для удаления тяжелых металлов.

Способ по данному изобретению включает по меньшей мере способ щелочной варки для получения целлюлозной массы; установку для отбеливания, в которой используют преимущественно ECF-отбеливание, при котором образуются содержащие хлориды стоки; и блок очистки стоков (установка очистки сточных вод) для обработки сточных вод установки отбеливания и/или других сточных вод, образующихся на целлюлозном заводе. В качестве альтернативы вместо ECF-отбеливания можно использовать TCF-отбеливание.

Преимущественно используют ECF-отбеливание, при этом указанное отбеливание включает обе стадии: как кислотную, так и щелочную. ECF-отбеливание охватывает все такие последовательности стадий отбеливания, которые включают по меньшей мере одну стадию с диоксидом хлора и которые не используют элементарный хлор на какой-либо стадии отбеливания. Современное ECF-отбеливание, которое применяют для отбеливания целлюлозной массы, обычно состоит из по меньшей мере двух, более предпочтительно по меньшей мере трех стадий отбеливания, включающих

предпочтительно по меньшей мере три промывных устройства. Если на одной стадии отбеливания используют диоксид хлора, наиболее типично дозы составляют от 5 до 15 кг акт. Cl<sub>2</sub>/вст целлюлозной массы. Дозировка диоксида хлора для мягкой (хвойной) древесины обычно составляет от 25 до 35 кг/вст, а для твердой (лиственной) древесины от 20 до 30 кг/вст. Если целлюлозный завод должен дополнительно снижать количество органических соединений хлора, то задачей завода обычно является обрабатывать их в пределах завода, а не снижать применение диоксида хлора.

Целлюлозный завод обычно включает установку химической регенерации, обычно включающую последовательно соединенные выпарную установку, в которой осуществляют процесс выпаривания, котел химической регенерации, установку удаления хлоридов из процесса и установку получения химической продукции для получения химикатов для варки.

В системах с по меньшей мере частично замкнутым циклом для изготовления беленой целлюлозы применяют процессы, в которых по меньшей мере часть воды и других химикатов рециркулируют и повторно используют, что сводит к минимуму удаление отходов. Указанные системы в особенности предполагают минимизировать водные стоки и, следовательно, защитить окружающую среду от воздействия стоков, не подвергая в значительной степени риску стоимость обработки или цену продуктов, предназначенных для продажи. Хлор, калий, кальций, марганец, кремний, алюминий, фосфор, железо и барий представляют собой некоторые элементы, которые встречаются на заводе для получения отбеленной целлюлозы.

Преимущественно по меньшей мере одна линия обработки стоков установки для обработки сточных вод осуществляет биологическую обработку. Биологическая обработка является особенно эффективной в том случае, когда снижена доля опасных органических веществ, которые в основном включают соединения лигнина, отделенные при отбеливании, гемицеллюлозы и компоненты, происходящие из экстрактивных веществ, которые составляют значительную часть стоков, поступающих из установки отбеливания. Имеются различные происходящие из древесины соединения, и часть этих соединений являются хлорированными, а часть их представляет собой низкомолекулярные соединения углерода и водорода. Поскольку микробы действуют таким образом, что они используют в качестве питательных веществ только органическую часть стоков, все неорганические вещества, по меньшей мере неорганические элементы, остаются в стоках. Таким образом, биологически обработанная вода, после разделения твердой и жидкой фракций, например, путем седиментации, имеет содержание органических веществ, которое делает ее явно чище, чем стоки, обработанные другими способами, но из-за неорганических веществ ее обычно необходимо выводить из процесса.

В дополнение к биологической обработке или вместо нее, стадия очистки может быть, например, химической, и ее задачей является удаление, например, металлов путем осаждения, в результате чего удаляют также часть органических веществ. В качестве альтернативы или в дополнение к вышеупомянутым стадиям, можно применить способ фильтрации, например, ультрафильтрации, и/или способ на основе мембранной технологии и/или осмоса. Другими словами, в дополнение к биологической обработке или вместо нее для обработки стоков можно использовать, например, ультрафильтрационные мембраны, ионный обмен, химическое осаждение, седиментацию, флотацию и/или фильтрацию.

На Фиг. 1 изображен пример целлюлозного завода. Обычно на целлюлозном заводе щепу и белый щелок подают в варочный котел для варки целлюлозной массы. После

варки сваренную целлюлозную массу, так называемую небеленую целлюлозу, подают на стадию промывки и на кислородную стадию. Обычно для указанной стадии промывки используют горячую воду. Разбавленный черный щелок, поступающий со стадии варки, направляют со стадии варки на стадию выпаривания, на которой из разбавленного черного щелока удаляют некоторое количество воды, и, таким образом, получают концентрированный черный щелок. Воду, удаленную из разбавленного черного щелока, то есть конденсаты со стадии выпаривания, предпочтительно направляют на стадии промывки небеленой целлюлозы. Концентрированный черный щелок, полученный на стадии выпаривания, обрабатывают, чтобы получить зеленый щелок. Зеленый щелок дополнительно обрабатывают, чтобы получить белый щелок, который можно повторно использовать для варки. Со стадии промывки небеленой целлюлозы и кислородной стадии целлюлозную массу направляют в блок отбеливания. В блоке отбеливания обычно осуществляют несколько стадий отбеливания для отбеливания целлюлозной массы. Блок отбеливания в ходе отбеливания целлюлозной массы обычно производит кислотные и щелочные стоки, которые обычно направляют в установку для обработки сточных вод. Отбеленную целлюлозную массу обычно направляют на бумажную фабрику и/или в пресспат.

На Фиг. 2 изображены несколько примеров циркуляции технологической воды в виде упрощенной технологической схемы. Это можно осуществить, например, на целлюлозном заводе, изображенном на Фиг. 1.

По меньшей мере часть технологических вод направляют на подготовку 10 древесины. Технологическую воду предпочтительно используют для промывки бревен. В качестве альтернативы или в дополнение, технологическую воду предпочтительно используют для измельчения древесины в щепу. В качестве альтернативы или в дополнение, технологическую воду предпочтительно используют для сортировки щепы. В качестве альтернативы или в дополнение, технологическую воду предпочтительно используют для транспортировки щепы. Технологические воды, которые направляют на подготовку древесины, содержат фильтраты ЕОР-отбеливания (жирная линия 1 на Фиг. 2).

Кроме того, преимущественно по меньшей мере часть технологических вод, направляемых на подготовку 10 древесины, содержит воды вторичных конденсатов из выпарной установки 40. В качестве альтернативы или в дополнение, по меньшей мере часть технологических вод, направляемых на подготовку 10 древесины, содержит уплотняющие воды насоса Нэша со стадии 30 отбеливания. В качестве альтернативы или в дополнение, по меньшей мере часть технологических вод, направляемых на подготовку 10 древесины, содержит охлаждающие воды струйного конденсатора каустизации. В качестве альтернативы или в дополнение, по меньшей мере часть технологических вод, направляемых на подготовку 10 древесины, содержит продувочные воды котла.

Часть стоков, которые должны быть направлены на подготовку 10 древесины, содержит фильтрат из второго отстойника установки обработки сточных вод (жирная линия 2 на Фиг. 2).

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод направляют в блок 20 получения небеленой целлюлозы. Предпочтительно технологическую воду используют для промывки при кислородной делигнификации и/или в качестве разбавляющих жидкостей. В качестве альтернативы или в дополнение, технологическую воду предпочтительно используют в качестве промывной жидкости пластины барабанного устройства для промывки вытеснением.

Технологическая вода, которую рециркулируют в блок 20 получения небеленой

целлюлозы, предпочтительно содержит охлаждающие воды струйного конденсатора каустизации и/или продувочные воды котла. В качестве альтернативы или в дополнение, технологическая вода, которую рециркулируют в блок 20 получения небеленой целлюлозы, предпочтительно содержит уплотняющие воды насоса Нэша стадии отбеливания и/или конденсатные воды из выпарного устройства.

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод рециркулируют по меньшей мере на одну стадию 30 отбеливания и предпочтительно используют в качестве одной, двух или трех из следующих:

- промывной жидкости пластин барабанного устройства для промывки вытеснением,
- промывной жидкости устройства промывки под давлением и
- для стадий промывки и разбавления жидкостей в этих устройствах.

Технологическая вода, которую рециркулируют на по меньшей мере одну стадию 30 отбеливания и на стадии промывки, относящиеся к отбеливанию, предпочтительно включает один, два, три или четыре из следующих видов вод:

- воды вторичного конденсата из выпарной установки, и/или
- охлаждающие воды струйного конденсатора каустизации, и/или
- уплотняющие воды насоса Нэша стадии отбеливания, и/или
- продувочные воды котла.

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод направляют в пресспат 80 и предпочтительно используют в нем в качестве воды для орошения. Технологическая вода, которую рециркулируют в пресспат 80, предпочтительно включает один, два, три или четыре из следующих видов вод:

- воды вторичного конденсата из выпарной установки,
- продувочные воды котла,
- уплотняющие воды насоса Нэша стадии отбеливания и
- охлаждающие воды струйного конденсатора каустизации.

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод направляют в установку 50 обработки сточных вод, в которой технологическую воду предпочтительно используют в качестве вод для орошения гравитационного стола. Вода, используемая в качестве вод для орошения, представляет собой сточные воды после второго отстойника (жирная линия 3 на Фиг. 2). Технологическая вода, используемая в качестве вод для орошения гравитационного стола установки обработки сточных вод, также может включать один, два, три или четыре из следующих видов вод:

- уплотняющие воды насоса Нэша блока 30 отбеливания,
- охлаждающие воды струйного конденсатора каустизации,
- продувочные воды котла и
- вторичные конденсаты выпаривания.

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод рециркулируют в блок 60 химической регенерации и предпочтительно используют в емкости для разбавленного щелока и/или емкости для конденсата белого щелока, относящихся к блоку химической регенерации. Технологическая вода, которую используют в указанном блоке 60 химической регенерации, предпочтительно включает воды вторичного конденсата выпарной установки и/или охлаждающие воды струйного конденсатора и/или продувочные воды котла и/или уплотняющие воды насоса Нэша стадии отбеливания.

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод, которые следует рециркулировать на целлюлозном заводе, включает один, два, три, четыре или пять из следующих видов воды:

- вода со стадии (стадий) 30 отбеливания, предпочтительно включающая фильтраты

ЕОР-отбеливания и/или уплотняющие воды насоса Нэша,

- вода из пресспата, предпочтительно включающая оборотные воды,
- вода из выпарной установки 40, предпочтительно включающая конденсаты,
- вода из регенерационного котла 70, предпочтительно включающая продувочные

5 воды котла, и

- вода со стадии химической регенерации, предпочтительно включающая охлаждающие воды струйного конденсатора и/или уплотняющие воды вакуумного насоса.

Преимущественно по меньшей мере часть технологических вод рециркулируют в пределах стадии (стадий) 30 отбеливания. В качестве альтернативы или в дополнение, преимущественно по меньшей мере часть технологических вод рециркулируют в пределах стадии (стадий) 60 химической регенерации. Таким образом, общее количество полученных стоков и общее количество необходимой свежей воды здесь уменьшаются. В качестве альтернативы или в дополнение, в одном из примеров по меньшей мере часть технологических вод рециркулируют в пределах стадии (стадий) обработки сточных вод. Однако последний случай может быть не таким предпочтительным воплощением, как другие.

Фильтраты ЕОР-отбеливания из блока 30 отбеливания, используемые в качестве воды для орошения гравитационного стола установки 50 обработки сточных вод, показаны жирной линией 4 на Фиг. 2.

Из-за циркуляции по меньшей мере части технологических вод можно уменьшить общее количество стоков, которые должны быть очищены в установке обработки сточных вод. Кроме того, общее количество необходимой необработанной воды (которую также называют свежей водой) обычно снижается.

Преимущественно по меньшей мере часть воды, поступающей из насосов Нэша, используют в качестве промывной воды для перфорированной пластины барабанного устройства для промывки вытеснением; таким образом, в этом устройстве снижается общее количество полученных стоков и количество необходимой свежей воды.

В пределах циркуляции технологической воды может находиться фильтрующее устройство. В этом случае фильтрующее устройство предпочтительно используют для вод для орошения гравитационного стола. Обычно какое-либо другое устройство для очистки не требуется. Таким образом, если указанные воды для орошения гравитационного стола не являются повторно используемой водой, то технологические воды, рециркулируемые в соответствии с настоящим изобретением, обычно не нуждаются в какой-либо стадии очистки перед тем, как их повторно используют в качестве технологических вод.

Также можно комбинировать воды с различными уровнями чистоты, так чтобы они соответствовали уровню чистоты, который требуется в данном месте использования.

В таблицах 1-3 показаны несколько примеров снижения количества сточных вод в соответствии с настоящим изобретением. «Осуществленное снижение количества сточных вод [ $\text{м}^3/\text{т}$ ]» представляет собой ситуацию на приведенном в качестве примера целлюлозном заводе, имеющем вначале количество сточных вод примерно  $22,5 \text{ м}^3/\text{т}$ .



Таблица 1. Снижение количества сточных вод в линии подготовки древесного волокна.

ЛИНИЯ ПОДГОТОВКИ ДРЕВЕСНОГО ВОЛОКНА	
Действие с целью снижения количества воды	Осуществленное снижение количества сточных вод [м <sup>3</sup> /т]
Технологические воды из уплотняющих вод насоса Нэша направляют на ЕОР и/или на промывку пластины (A/D1), где А означает кислотную обработку, а D1 означает первую стадию отбеливания диоксидом хлора.	1,2

Таблица 2. Снижение количества сточных вод при химической регенерации и в установке водоподготовки.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ И УСТАНОВКА ВОДОПОДГОТОВКИ	
Действие с целью снижения количества воды	Осуществленное снижение количества сточных вод [м <sup>3</sup> /т]
Охлаждающую воду струйного конденсатора и/или воду из вакуумного насоса фильтра для известкового шлама направляют в емкость для разбавленного белого щелока. Это может увеличить запасы щелока и позволить использовать большее количество вторичного конденсата при последующей O <sub>2</sub> промывке.	1,4
Охлаждающую воду струйного конденсатора и/или воду из вакуумного насоса фильтра для отстоя направляют на стадию промывки в зоне обработки шлама.	0,7
Воды для непрерывной продувки регенерационного котла направляют в емкость для конденсата белого щелока. Это увеличивает запасы щелока и позволяет использовать большее количество вторичного конденсата при последующей O <sub>2</sub> промывке.	0,5

Таблица 3. Снижение количества сточных вод на стадии подготовки древесины.

ПОДГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ	
Действие с целью снижения количества воды	Осуществленное снижение количества сточных вод [м <sup>3</sup> /т]
Фильтраты ЕОР-отбеливания направляют на промывку бревен. Также здесь можно использовать сток из второго отстойника.	1
Используют рециркулированную воду (например, сточную воду, ЕОР или конденсат, технологические воды с низким содержанием хлоридов) для промывки при сортировке, измельчении древесины в щепу и транспортировке щепы по трубам.	0,2

Специалист легко может понять, что различные воплощения данного изобретения

могут найти применение в областях, где требуется провести оптимизацию жидких потоков на целлюлозном заводе. Таким образом, очевидно, что настоящее изобретение не ограничено только представленными выше воплощениями, но его можно модифицировать в пределах объема прилагаемой формулы изобретения.

5

### (57) Формула изобретения

1. Способ обработки жидких потоков на целлюлозном заводе, в котором устройство включает:

10

- блок (10) подготовки древесины,
- блок (20) получения небеленой целлюлозы, в котором осуществляют стадии варки, промывки, сортировки и кислородной делигнификации для получения целлюлозной массы,
- блок (30) отбеливания для отбеливания полученной целлюлозной массы,
- блок (60) химической регенерации,
- пресспат (80),
- регенерационный котел (70), генерирующий продувочную воду котла,
- выпарную установку (40), генерирующую конденсаты,
- установку (50) обработки сточных вод и
- установку водоподготовки;

15

20

где способ включает направление воды из по меньшей мере одного из следующих источников:

25

- щелочные фильтраты фильтратов ЕОР-отбеливания (щелочной экстракции с использованием кислорода и пероксида) из блока (30) отбеливания,
- воды из второго отстойника установки (50) обработки сточных вод,
- на по меньшей мере одну из следующих стадий:
- на подготовку древесины в блоке (10) подготовки древесины,
- в качестве воды для орошения гравитационного стола установки (50) обработки сточных вод.

30

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что фильтраты ЕОР-отбеливания из блока (30) отбеливания и/или воду для орошения гравитационного стола установки (50) обработки сточных вод направляют в блок подготовки древесины на по меньшей мере одну из следующих стадий:

35

- на промывку бревен в блоке (10) подготовки древесины,
- на измельчение древесины в щепу в блоке (10) подготовки древесины,
- на сортировку щепы в блоке (10) подготовки древесины,
- на транспортировку щепы в блоке (10) подготовки древесины.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере часть технологических вод направляют в пресспат (80) и используют указанную часть в качестве воды для орошения пресспата.

40

4. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере часть уплотняющих вод насоса Нэша, поступающих из блока отбеливания, направляют на стадию щелочной экстракции, на которой используют кислород и пероксид в качестве дополнительных химикатов.

45

5. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере часть уплотняющих вод насоса Нэша, поступающих из блока отбеливания, направляют на перфорированную пластину барабанного устройства для промывки вытеснением при получении (20) небеленой целлюлозы.

6. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что блок химической регенерации

включает емкость для разбавленного белого щелока и вакуумный насос фильтра для известкового шлама и способ включает:

- направление по меньшей мере части вод из вакуумного насоса фильтра для известкового шлама и/или охлаждающих вод струйного конденсатора в емкость для разбавленного белого щелока.

7. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что блок химической регенерации включает емкость для конденсата белого щелока и способ включает:

- направление по меньшей мере части продувочных вод котла в емкость для конденсата белого щелока.

8. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что устройство включает вакуумный насос фильтра для отстоя и зону обработки шлама в установке обработки сточных вод и способ включает:

- направление по меньшей мере части охлаждающих вод струйного конденсатора и/или вод из вакуумного насоса фильтра для отстоя на стадию промывки в зоне обработки шлама.

9. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере часть технологических вод рециркулируют в пределах блока отбеливания.

10. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что по меньшей мере часть технологических вод рециркулируют в пределах блока (60) химической регенерации.

11. Устройство для обработки жидких потоков на целлюлозном заводе, включающее:

- блок (10) подготовки древесины,

- блок (20) получения небеленой целлюлозы, в котором осуществляют стадии варки, промывки, сортировки и кислородной делигнификации для получения целлюлозной массы,

- блок (30) отбеливания для отбеливания полученной целлюлозной массы,

- блок (60) химической регенерации,

- регенерационный котел (70),

- выпарную установку (40),

- пресспат (80),

- установку (50) обработки сточных вод и

- установку водоподготовки,

причем устройство дополнительно включает по меньшей мере одно из следующих приспособлений:

- приспособление, выполненное с возможностью транспортировки щелочных фильтратов фильтратов ЕОР-отбеливания из блока (30) отбеливания,

- приспособление, выполненное с возможностью транспортировки вод из второго отстойника установки (50) обработки сточных вод,

на одно из следующих назначений:

- в блок (10) подготовки древесины,

- в качестве воды для орошения гравитационного стола установки (50) обработки сточных вод.

12. Устройство по п. 11, отличающееся тем, что приспособление, выполненное с возможностью транспортировки фильтратов ЕОР-отбеливания из блока (30) отбеливания, и/или приспособление, выполненное с возможностью транспортировки вод из второго отстойника установки (50) обработки сточных вод, соединено с блоком (10) подготовки древесины по меньшей мере на одной из следующих стадий:

- промывки бревен в блоке (10) подготовки древесины,

- измельчения древесины в щепу в блоке (10) подготовки древесины,

- сортировки щепы в блоке (10) подготовки древесины,
- транспортировки щепы в блоке (10) подготовки древесины.

5

10

15

20

25

30

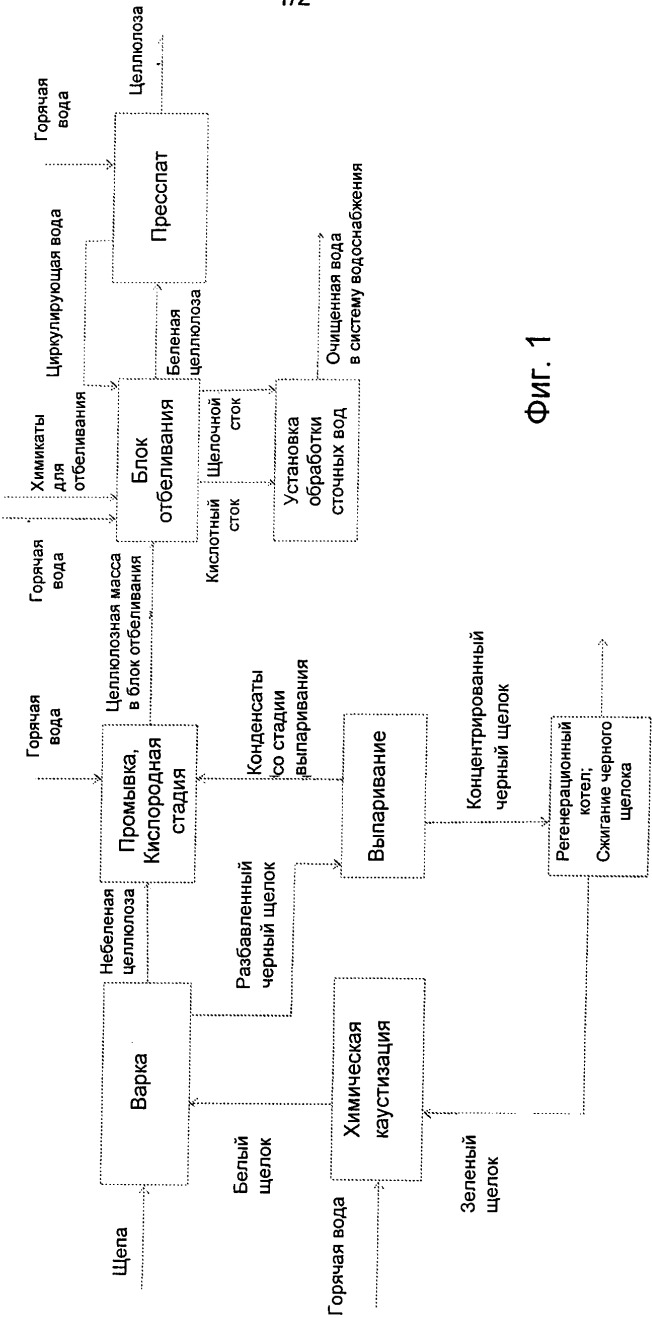
35

40

45

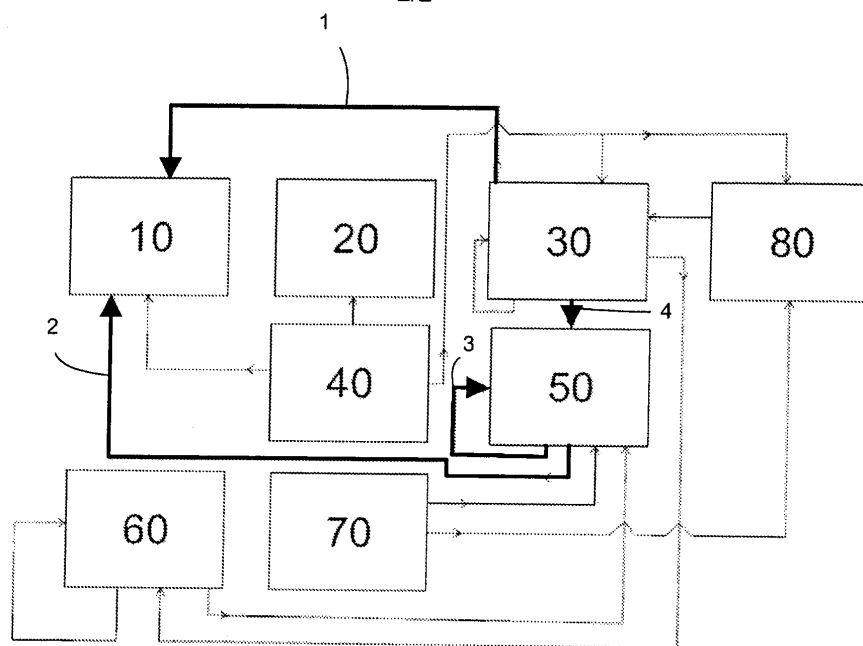
Способ и устройство для обработки жидких потоков на целлюлозном заводе

1/2



Фиг. 1

2/2



Фиг. 2