



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010120534/15, 19.11.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.11.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.11.2007 US 11/943,184

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2011 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 27.06.2013 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2002/0108911 A1, 15.08.2002. US 5281537 A, 25.01.1994. RU 2280692 C2, 27.07.2006. GB 2312278 A, 22.10.1997.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 21.06.2010

(86) Заявка РСТ:
US 2008/084036 (19.11.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/067514 (28.05.2009)

Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24,
"НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В.Поликарпову

(72) Автор(ы):

РАЙС Лаура И. (US)

(73) Патентообладатель(и):

Налко Компани (US)

**(54) СПОСОБ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ОТНОСЯЩЕЙСЯ К ПОВЕРХНОСТИ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКАХ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к наблюдению за относящейся к поверхности микробиологической активностью воды и ее регулированию и может быть использовано для контроля качества воды в технологическом процессе. Способ наблюдения за относящейся к поверхности микробиологической активностью воды в технологическом потоке включает: присоединение к технологическому потоку проточной ячейки с впускным и выпускным отверстиями для текучей среды, датчиком растворенного кислорода (РК) и очищающим

устройством и клапана, соединенного с ячейкой; измерение концентрации РК в указанном технологическом потоке до и после очистки поверхности датчика РК; вычисление Δ РК между данными, полученными до и после очистки поверхности датчика РК; установление корреляции между значением Δ РК и относящейся к поверхности микробиологической активностью воды в технологическом потоке. Группа изобретений относится также к способу регулирования относящейся к поверхности микробиологической активности воды в технологическом потоке на основании

полученных данных наблюдения путем добавления в технологический поток одного или несколько окисляющих или неокисляющих биоцидов. Группа изобретений обеспечивает

измерение микробиологической активности в условиях, характерных для окружающей среды, без использования химических реагентов. 2 н. и 16 з.п. ф-лы, 10 ил., 2 табл., 4 пр.

RU 2 4 8 6 5 1 0 C 2

RU 2 4 8 6 5 1 0 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010120534/15, 19.11.2008**

(24) Effective date for property rights:
19.11.2008

Priority:

(30) Convention priority:
20.11.2007 US 11/943,184

(43) Application published: **27.12.2011 Bull. 36**

(45) Date of publication: **27.06.2013 Bull. 18**

(85) Commencement of national phase: **21.06.2010**

(86) PCT application:
US 2008/084036 (19.11.2008)

(87) PCT publication:
WO 2009/067514 (28.05.2009)

Mail address:

**191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",
pat.pov. A.V.Polikarpovu**

(72) Inventor(s):

RAJS Laura I. (US)

(73) Proprietor(s):

Nalko Kompani (US)

(54) METHOD OF MONITORING OF MICROBIAL ACTIVITY RELATED TO SURFACE IN PROCESS FLOWS

(57) Abstract:

FIELD: biotechnology.

SUBSTANCE: method of monitoring of the microbial activity of water related to the surface in a process flow comprises: attaching to the process flow of flow cell with the inlet and outlet openings for fluid medium, a sensor of dissolved oxygen (DO), and a cleaning device and a valve, connected to the cell, measurement of DO concentration in the said process flow before and after the cleaning the surface of the sensor of DO, calculation of Δ DO of the data obtained before and after the cleaning the surface of the sensor of DO, establishing the

correlation between the value of Δ DO and the microbial activity of water related to the surface in the process flow. The group of inventions relates also to a method of regulation of microbial activity of water related to the surface in the process flow based on the obtained observation data by adding to the process flow of one or more oxidising or non-oxidising biocides.

EFFECT: measurement of microbial activity in conditions typical for the environment, without the use of chemical reagents.

18 cl, 10 dwg, 2 tbl, 4 ex

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА СВЯЗАННУЮ ЗАЯВКУ

Данная заявка является частичным продолжением находящейся на стадии рассмотрения заявки на патент США №11/675726, зарегистрированной 16 февраля 2007 г., которая включена сюда путем ссылки.

ОБЛАСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Данное изобретение относится к устройству для наблюдения за микробиологической активностью в технологических потоках и к способу наблюдения за микробиологической активностью в технологических потоках.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Рост микроорганизмов в системах промышленного водоснабжения может привести к порче продукта и к загрязнению поверхности. Если рост не контролировать в достаточной мере, то порча продукта может привести к неприятным запахам и к ослаблению действия добавок (например, микроорганизмы могут производить каталазу, которая разлагает пероксид водорода, применяемый для повышения яркости, и могут производить целлюлазы, которые могут влиять на прочность волокна). Если загрязнение поверхности не контролировать в достаточной мере, то образующиеся биопленки могут мешать теплообмену, а в случае бумагоделательных систем биопленки могут привести к возникновению необходимости замедления технологического процесса, остановки процесса для очистки поверхностей от данных отложений или биопленки могут сползать с поверхностей, приводя к образованию отверстий или пятен в конечной бумажной или картонной продукции. Поэтому такие воды обрабатывают биоцидами, для того чтобы контролировать рост микроорганизмов и предотвратить связанные с ним проблемы.

Поскольку порча продукта и образование биопленки вносят вклад в различные проблемы в системах промышленного водоснабжения, а планктонные и неподвижные бактерии по-разному реагируют на меры биоконтроля, существует потребность в наблюдении за воздействием программ биоконтроля на данные различные типы роста микроорганизмов.

Для наблюдения за такими системами водоснабжения обычно применяют стандартные методики, включая стандартные методики определения количества микроорганизмов посевом на чашках Петри. Данные методики требуют длительных инкубационных периодов и не предоставляют соответствующую информацию для упреждающего контроля и предотвращения проблем, связанных с ростом микроорганизмов. В последнее время в качестве средства упреждающего контроля применяют измерения содержания аденозинтрифосфата (АТФ). Однако реагенты для указанных измерений являются дорогими, и из больших систем водоснабжения отбирают малые объемы проб. Сбор данных также производят нечасто, что приводит к значительным пробелам в данных. Поэтому данный подход предоставляет ограниченную информацию о текущем состоянии микроорганизмов в интересующей системе. Кроме того, данный подход обычно применяют для наблюдений за планктонными бактериями. Хотя в некоторых случаях можно взять пробы с поверхности и провести их анализ для определения количества бактерий в биопленке. Данный подход является очень трудоемким и отнимает много времени.

Для измерения микробиологической активности в текучих средах применяли датчики растворенного кислорода (РК), т.к. хорошо известно, что микробиологическая активность и аэробный метаболизм приводят к снижению концентрации растворенного кислорода. В патентах США №№5190728 и 5282537 (Robertson et al.) описаны способ и устройство для наблюдения за загрязнением в

промышленных водах, в которых применяют измерения содержания РК. Однако данный подход требует применения добавок питательного вещества, чтобы провести различие между биологическим и небιологическим загрязнением, и отсутствуют указания на то, как обновлять датчик для дальнейших измерений, после того так
 5 поверхность датчика загрязняется. Кроме того, описанный подход требует средства для непрерывной подачи кислорода.

Стандартные электрохимические датчики РК типа Кларка имеют множество ограничений, например: мешающее воздействие химических веществ (H_2S , pH, CO_2 ,
 10 NH_3 , SO_4 , Cl^- , Cl_2 , ClO_2 , MeOH, EtOH и различных ионных частиц), частая калибровка и замена мембраны, медленный отклик и дрейф показаний прибора, тепловой удар и высокие требования к потоку через мембраны. Новый тип датчика растворенного кислорода, который недавно был выпущен в продажу рядом компаний (например,
 15 компанией НАСН, г.Ловленд, штат Колорадо), преодолевает почти все данные ограничения, так что содержание РК в технической воде можно измерять в режиме реального времени. Данный новый датчик РК (ЛРК) основан на затухании длительной флуоресценции, где присутствие кислорода сокращает длительность флуоресценции возбужденного флуорофора. Флуорофор закрепляют в пленке на
 20 поверхности датчика, а возбуждение вызывают с помощью голубого светодиода.

В патентах США №№5698412 и 5856119 (Lee et al.) описан способ наблюдения за биологической активностью в текучих средах и ее регулирования, в котором измерение содержания РК проводят в сочетании с измерением pH, чтобы определять
 25 изменения в метаболических характеристиках, особенно связанные с истощением питательного вещества/подложки.

Сохраняется потребность в надежных и удобных способах наблюдения за планктонными и биопленочными бактериями в промышленных водах, которые обеспечивают достаточный контроль программами биоконтроля порчи продукта и
 30 образования биопленок, создающих проблемы. В данных способах не следует применять химические реагенты, для того чтобы предоставить возможность проведения измерений микробиологической активности в условиях, характерных для окружающей среды (минимальная модификация). Данные способы следует
 35 автоматизировать, и следует предоставить возможность дистанционного управления контрольно-измерительным устройством, дистанционного доступа к данным и дистанционного управления или автоматизированного управления с обратной связью программами биоконтроля. В идеале данные способы могут различать микробиологическую активность на поверхностях и активность в объеме воды, чтобы
 40 гарантировать, что программы биоконтроля адекватно решают задачи повышенной сложности, которые обычно возникают при попытке контроля микроорганизмов в биопленках. Кроме того, данные способы могут предоставлять информацию о природе отложений (биологических или небιологических), чтобы обеспечить применение подходящих мер контроля.

45 КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение предлагает устройство для измерения микробиологической активности в технологическом потоке, включающее: (а) проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие
 50 представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки; (b) датчик РК, присоединенный к

одному из указанных отверстий; (с) если требуется, датчик ОВП, присоединенный к одному из указанных отверстий; (d) очищающее устройство, присоединенное к одному из указанных отверстий; (е) если требуется, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки; (f) если требуется, второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки; (g) если требуется, клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой.

Настоящее изобретение также предлагает способ наблюдения за объемной (общей) микробиологической активностью воды в технологическом потоке, включающий: (a) присоединение устройства к технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик РК, присоединенный к одному из указанных отверстий; если требуется, датчик ОВП, присоединенный к одному из указанных отверстий, если требуется, очищающее устройство, присоединенное к одному из указанных отверстий, если требуется, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки, если требуется, второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки, и, если требуется, клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой; (b) извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанную проточную ячейку; (с) открытие клапана указанного устройства, для того чтобы предоставить возможность извлечения текучей среды в указанную проточную ячейку; (d) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика РК, причем перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (е) закрытие клапана устройства, для того чтобы предотвратить извлечение текучей среды в указанную проточную ячейку; (f) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в текучей среде внутри устройства с помощью указанного датчика РК, причем перед каждым измерением поверхность датчика РК очищают; (g) вычисление Δ РК между данными, полученными на стадии (d) и на стадии (f); (h) установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ РК, вычисленным на стадии (g), и объемной (общей) микробиологической активностью в указанном технологическом потоке.

Настоящее изобретение также предлагает способ измерения относящейся к поверхности микробиологической активности в технологическом потоке, включающий: (a) присоединение устройства к технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик РК, присоединенный к одному из указанных отверстий, если требуется, датчик ОВП, присоединенный к одному из указанных отверстий, если требуется, очищающее устройство, присоединенное к одному из указанных отверстий, если требуется, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки, если требуется, второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки, и, если требуется, клапан, соединенный с

указанной проточной ячейкой; (b) извлечение текущей среды из указанного технологического потока в указанную проточную ячейку; (c) открытие клапана указанного устройства, для того чтобы предоставить возможность извлечения текущей среды в указанную проточную ячейку; (d) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика РК, причем указанный датчик РК не очищают перед каждым измерением; (e) очистку поверхности указанного датчика РК; (f) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в текущей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика РК, причем, если требуется, перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (g) вычисление Δ РК между данными, полученными на стадии (d) и на стадии (f); и (h) установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ РК, вычисленным на стадии (g), и относящейся к поверхности микробиологической активностью.

Кроме того, настоящее изобретение предлагает способ наблюдения как за объемной (общей) микробиологической активностью, так и за относящейся к поверхности микробиологической активностью.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На Фиг.1 изображена схема устройства, содержащего проточную ячейку, датчик РК, очищающее устройство и, если требуется, датчик ОВП.

На Фиг.2 изображена схема устройства, смонтированного на задней пластине внутри кожуха, где устройство содержит проточную ячейку, датчик РК, датчик ОВП, очищающее устройство с соленоидом очистителя, первый трубопровод, второй трубопровод и клапан.

На Фиг.3 изображена схема устройства, содержащего датчик РК, датчик ОВП и очищающее устройство.

На Фиг.4 изображена схема устройства, содержащего проточную ячейку, датчик ОВП, датчик РК и очищающее устройство, содержащее скребок очистителя.

На Фиг.5 изображена схема проточной ячейки и элемента, применяемого для увеличения площади поверхности.

На Фиг.6 показаны данные, полученные на бумажной фабрике, которые относятся к объемной (общей) микробиологической активности и к загрязнению поверхности.

На Фиг.7 показаны данные, полученные на бумажной фабрике, которые относятся к объемной (общей) микробиологической активности и к загрязнению поверхности.

На Фиг.8 изображена блок-схема наблюдения за объемной микробиологической активностью и/или за относящейся к поверхности микробиологической активностью.

На Фиг.9 изображено одно из воплощений заявленного изобретения, где проточная ячейка соединена с датчиком РК, датчиком ОВП и очищающим устройством.

На Фиг.10 изображено одно из воплощений заявленного изобретения, где имеется ОДЗ, а проточная ячейка соединена с датчиком РК, датчиком ОВП и очищающим устройством.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Определения или термины:

"РК" означает растворенный кислород.

"Датчик РК" включает датчик любого типа, которым можно измерять содержание растворенного кислорода. Предпочтительно датчик РК представляет собой люминесцентный датчик растворенного кислорода.

"ЛРК" означает растворенный кислород, определенный люминесцентным датчиком. Датчики ЛРК измеряют содержание растворенного кислорода на основе

затухания длительной флуоресценции, где присутствие кислорода сокращает длительность флуоресценции возбужденного флуорофора. Флуорофор закрепляют в пленке на поверхности датчика, а возбуждение вызывают с помощью голубого светодиода (светоизлучающего диода). Датчики ЛРК имеются в продаже у
 5 компании Nach Company, г.Ловленд, штат Колорадо. Датчики обычно включают сенсорную головку, с помощью которой проводят измерения.

"ОВП" означает окислительно-восстановительный потенциал. Датчик ОВП имеется в продаже у компании Walchem Corporation, г.Холлистон, штат Массачусетс.

10 "Редокс" относится к окислительно-восстановительным свойствам.

"ОДЗ" означает оптический датчик загрязнения. Для наблюдения за конкретным процессом можно применять любой подходящий оптический датчик загрязнения. Он включает любое универсальное устройство для наблюдения за образованием
 15 отложений, например кварцевые микровесы.

"Клапан" относится к любому устройству, которое регулирует поток текучей среды.

"Очищающее устройство" представляет собой любое устройство (устройства), которое способно очистить поверхность, например поверхность датчика РК и/или
 20 поверхность датчика ОВП.

"Технологический поток" включает любую текучую среду в технологическом процессе, например текучую среду, взятую из трубопровода в процессе изготовления
 бумаги, и текучую среду из напорного бака в процессе изготовления бумаги.

Предпочтительные воплощения данного изобретения.

Микробиологическую активность в технологических потоках можно измерять
 25 непрямым образом путем наблюдения за расходом растворенного кислорода, поскольку расход растворенного кислорода прямо связан с количеством АТФ, которое производит клетка в условиях аэробного дыхания, и можно установить корреляцию между количеством АТФ, которое производит клетка, и уровнем
 30 микробиологической активности в указанных технологических потоках. Способы, описанные в данном изобретении, не подходят для технологических потоков с низкими уровнями содержания РК, где аэробное дыхание не является основным путем выработки энергии в клетках микроорганизмов.

Результаты измерений содержания РК, полученные для технологического потока,
 35 следует пересчитать в процент насыщения с применением значений давления, температуры и минерализации технологического потока. Это помогает стандартизировать данные, полученные на основе флуктуации указанных технологических параметров. Корректировка температуры является особенно важной,
 40 поскольку температура технологического потока, подвергаемого анализу, упадет на 1-10°C при условиях остановленного течения, что происходит, когда текучую среду больше не извлекают в проточную ячейку.

Для того чтобы повысить достоверность корреляции между расходом растворенного кислорода и микробиологической активностью, технологическая
 45 текучая среда должна проявлять окислительные свойства, так чтобы расход кислорода не представлял собой результат протекания химических процессов окисления. Такие факторы, как pH, будут оказывать влияние на окислительно-восстановительные свойства технической воды. Высокие значения pH, например,
 50 когда pH технической воды превышает 9,5, могут привести к окислению органических веществ в технологических текучих средах, даже при условиях повышенного окислительно-восстановительного потенциала.

Поэтому в сочетании с концентрацией РК предпочтительно следует измерять ОВП

технологического потока, чтобы быть уверенным в том, что расход растворенного кислорода связан, главным образом, с микробиологической активностью, а не с протеканием химических реакций в технологическом потоке.

А. УСТРОЙСТВО

Разработали устройство для практического измерения содержания растворенного кислорода в технологических потоках. С данным устройством можно соединить другие аналитические устройства, например датчик ОВП.

Как показано на Фиг.1, устройство включает проточную ячейку (1); датчик (2) РК; если требуется, датчик (3) ОВП и очищающее устройство (7).

Проточная ячейка (1) включает множество отверстий. Данные отверстия предоставляют возможность протекания текучей среды через проточную ячейку (1). Размер и форма отверстий могут различаться; в частности, следует учитывать тип технологического потока.

На Фиг.3 показано, что проточная ячейка (1) содержит впускное отверстие (13) и выпускное отверстие (14). Диаметр отверстий должен быть достаточного размера, чтобы предоставить возможность свободного протекания текучей среды из технологического потока через проточную ячейку (1) и предотвратить засорение проточной ячейки (1) и небиологическое загрязнение поверхностей как датчика (2) РК, так и датчика (3) ОВП. Поэтому диаметр проточной ячейки (1) будет зависеть от многих факторов, например от типа технологического потока.

Отверстия в проточной ячейке также предоставляют возможность присоединения к проточной ячейке различных устройств, таких как датчик (2) РК, датчик (3) ОВП и/или очищающее устройство (7), чтобы можно было производить одно или более измерений в технологическом потоке. К проточной ячейке можно присоединить другие устройства, например рН-метр.

В частности, датчик (2) РК и/или датчик (3) ОВП сообщаются с проточной ячейкой (1).

В одном из воплощений данного изобретения датчик (2) РК и датчик (3) ОВП присоединяют к проточной ячейке. Датчики можно присоединить к одному из отверстий проточной ячейки (1) различными способами, известными специалистам в данной области. Соединение можно осуществить с помощью крепежных и/или монтажных приспособлений любого типа или аналогичных устройств. Например, к проточной ячейке (1) можно прикрепить узел, а датчик/устройство можно вставить через данный узел и закрепить на месте.

Как показано на Фиг.3, датчики утоплены в стенку проточной ячейки (1).

В одном из воплощений данного изобретения по меньшей мере часть указанного датчика (2) РК и, если требуется, датчика (3) ОВП выступает в указанную проточную ячейку.

В другом воплощении данного изобретения датчик (2) РК содержит сенсорную головку датчика РК, причем по меньшей мере часть указанной сенсорной головки датчика РК выступает в указанную проточную ячейку, причем, если требуется, указанный датчик (3) ОВП содержит сенсорную головку датчика ОВП, и по меньшей мере часть указанной сенсорной головки датчика ОВП выступает в указанную проточную ячейку.

В другом воплощении данного изобретения датчики следует ориентировать таким образом, чтобы они существенно не препятствовали потоку текучей среды через проточную ячейку (1).

В другом воплощении данного изобретения датчик (2) РК и датчик (3) ОВП

расположены перпендикулярно друг другу.

На Фиг.2 показаны дополнительные характерные особенности данного устройства. Более конкретно, на Фиг.2 изображены первый трубопровод (4), клапан (6), присоединенный к первому трубопроводу (4), сливной патрубок (15), присоединенный к первому трубопроводу (4), проточная ячейка (1), датчик (2) РК, датчик (3) ОВП, очищающее устройство (7), соленоид (9), соединенный с указанным очищающим устройством (7), и второй трубопровод (5).

Первый трубопровод (4) и второй трубопровод (5) присоединены к одному отверстию или к нескольким отверстиям в указанной проточной ячейке (1), а также к корпусу устройства, в котором проходит технологический поток. Соединение можно осуществить с помощью различных устройств, известных специалистам в данной области. Например, первый трубопровод (4) можно выполнить в виде трубы, выходящей в технологический поток.

Первый трубопровод (4) предназначен для переноса текучей среды и/или для отведения текучей среды из технологического потока в проточную ячейку (1) и/или в другие устройства, такие как ОДЗ. Первый трубопровод (4) можно расположить любым способом, который облегчает движение текучей среды из технологического потока в проточную ячейку (1). Например, сила тяжести или механизм, работающий на основе потребления энергии, такой как насос, могут извлекать текучую среду из технологического потока в устройство, содержащее проточную ячейку (1).

В другом воплощении данного изобретения к первому трубопроводу (4) можно присоединить сливной патрубок (15), чтобы предотвратить/ограничить возвратное течение в технологический поток.

Второй трубопровод (5) выступает в качестве выходного пути для текучей среды, проходящей через проточную ячейку (1), а также в качестве резервуара для удержания текучей среды из технологического потока. В частности, второй трубопровод (5) можно ориентировать в пространстве таким образом, чтобы проточная ячейка (1) удерживала текучую среду внутри проточной ячейки (1) для проведения анализа, когда наблюдения осуществляют при условиях остановленного течения. Например, второй трубопровод (5) ориентируют таким образом, чтобы сила тяжести могла удерживать текучую среду внутри проточной ячейки (1).

В другом воплощении данного изобретения второй трубопровод (5) также может выступать в качестве сливного патрубка.

Клапан (6) соединен с проточной ячейкой (1). В частности, клапан (6) сообщается с проточной ячейкой (1) таким образом, чтобы он выполнял требуемые функции.

Клапан (клапаны) (6) контролирует/регулирует поток текучей среды из технологического потока в проточную ячейку (1).

В одном из воплощений данного изобретения клапан (6) соединен с проточной ячейкой через первый трубопровод (4). В частности, клапан (6) объединен/соединен с первым трубопроводом (4) таким образом, чтобы клапан (6) мог перекрывать поток в закрытом положении и пропускать поток в открытом положении.

В другом воплощении данного изобретения клапан (клапаны) (6) может регулировать поток текучей среды в ОДЗ и/или в проточную ячейку (1).

В другом воплощении данного изобретения диаметр клапана (6) должен быть достаточно большим, чтобы не препятствовать потоку технической воды с высоким содержанием твердых веществ.

В другом воплощении данного изобретения клапан (6) также может предотвращать выход текучей среды из проточной ячейки (1) или второго трубопровода (5), для того

чтобы можно было произвести снятие показаний в условиях остановленного течения.

В другом воплощении данного изобретения диаметр клапана (6) составляет по меньшей мере 2,54 см (1 дюйм).

5 В другом воплощении данного изобретения клапан (6) представляет собой шаровой клапан.

В другом воплощении данного изобретения клапан (6) приводят в действие вручную или с помощью электрического привода или пневматического привода.

10 На Фиг.2 и 4 показано, что к одному из отверстий проточной ячейки (1) можно присоединить очищающее устройство (7). Очищающее устройство предназначено для очистки как поверхности датчика (2) РК, так и поверхности датчика (3) ОВП, и данное устройство следует ориентировать таким образом, чтобы оно выполняло данную функцию. Очищающее устройство (7) может очищать другие устройства, соединенные с проточной ячейкой (1).

15 В одном из воплощений данного изобретения очищающее устройство (7) пересекает поверхность проточной ячейки (1).

В другом воплощении данного изобретения очищающее устройство (7) способно 20 пересекать поверхность проточной ячейки (1), чтобы очищать одно или более устройств/датчиков, например датчик (2) РК, датчик (3) ОВП или аналитические приборы другого типа, которые можно присоединить к проточной ячейке (1).

В другом воплощении данного изобретения очищающее устройство (7) содержит скребок или щетку очистителя (8).

25 В другом воплощении данного изобретения очищающее устройство (7) приводят в действие с помощью соленоида (9) очистителя. Соленоид (9) получает команды от управляющего устройства, которое запрограммировано с помощью логической схемы, которая дает команды когда производить очистку и когда не производить очистку.

30 Как показано на Фиг.4, скребок очистителя (8) расположен таким образом, что он пересекает поверхность проточной ячейки (1) в перпендикулярном направлении относительно как датчика (2) РК, так и датчика (3) ОВП.

Добавление одной или нескольких перегородок (11) в проточную ячейку (1) может 35 увеличить площадь поверхности проточной ячейки (1). На Фиг.5 изображена модифицированная проточная ячейка. В частности, к проточной ячейке присоединяют элемент, и данный элемент содержит более одной перегородки. Элемент можно присоединить к проточной ячейке множеством способов. Аналогичным образом можно применять другие объекты, которые могут увеличить площадь поверхности.

40 В одном из воплощений данного изобретения элемент (10) прикрепляют на проточную ячейку (1) с помощью переходника (12). Элемент включает впускное отверстие (15) элемента, которое принимает поток из указанного технологического потока, и выпускное отверстие, которое присоединяют к проточной ячейке.

45 В одном из воплощений данного изобретения первый трубопровод (4) присоединяют к элементу (10), а не непосредственно к проточной ячейке (1).

В другом воплощении данного изобретения элемент (10) включает одну или несколько перегородок (11).

50 Устройство можно сконструировать таким образом, чтобы наблюдать за объемной микробиологической активностью воды, за относящейся к поверхности микробиологической активностью или за их сочетанием.

В. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ОБЪЕМНОЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПОТОКЕ

Описан способ наблюдения за объемной (общей) микробиологической активностью в технологическом потоке. Объемная (общая) микробиологическая активность относится к микробиологической активности в объеме технологического потока, например, к планктонным микроорганизмам и к неподвижным микроорганизмам в технологическом потоке.

Объемную микробиологическую активность технологического потока определяют с помощью измерения концентрации РК в технологическом потоке. В сочетании с данным анализом можно применять другие параметры. Более конкретно, методика содержит следующие стадии: (а) присоединение устройства к технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик РК, присоединенный к одному из указанных отверстий, если требуется, датчик ОВП, присоединенный к одному из указанных отверстий; если требуется, очищающее устройство, присоединенное к одному из указанных отверстий, если требуется, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки, если требуется, второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки, и, если требуется, клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой; (b) извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанную проточную ячейку; (c) открытие клапана указанного устройства, чтобы предоставить возможность извлечения текучей среды в указанную проточную ячейку; (d) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика РК, причем перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (e) закрытие клапана указанного устройства, чтобы предотвратить извлечение текучей среды в указанную проточную ячейку; (f) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в текучей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика РК, причем перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (g) вычисление Δ РК между данными, полученными на стадии (d) и на стадии (f); и (h) установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ РК, вычисленным на стадии (g), и объемной (общей) микробиологической активностью в указанном технологическом потоке.

Данную методику можно применять к различным технологическим потокам разных типов.

В одном из воплощений данного изобретения технологический поток представляет собой технологический поток процесса, выбранного из группы, состоящей из: процесса изготовления бумаги; процесса охлаждения воды; процесса производства еды или напитков и рекреационного процесса.

Объемную микробиологическую активность воды измеряют с помощью наблюдения за изменением концентрации РК (Δ РК) при переходе от условий свободного течения к условиям остановленного течения. В сочетании с данным анализом можно применять другие параметры. Более конкретно, с помощью наблюдения за Δ РК можно определить скорость расхода РК. Затем можно установить корреляцию между скоростью расхода РК и микробиологической активностью в указанном технологическом потоке, но достоверность данной корреляции выше, когда в сочетании с измерением содержания РК измеряют ОВП,

поскольку на результаты измерения содержания РК могут оказывать влияние другие факторы, если текучая среда технологического потока не проявляет окислительные свойства.

5 Условия свободного течения имеют место, когда текучая среда технологического потока может проходить через проточную ячейку, и можно проводить измерения с помощью аналитического прибора, который соединен с проточной ячейкой, в частности датчика РК для измерения концентрации РК в текучей среде.

10 Условия остановленного течения относятся к случаю, когда текучая среда технологического потока больше не может поступать в проточную ячейку. В условиях остановленного течения текучую среду удерживают в проточной ячейке и наблюдают за концентрацией РК в данной текучей среде в проточной ячейке.

15 В условиях свободного течения, например на стадии (d), концентрацию РК в текучей среде технологического потока следует измерять в течение достаточного времени, чтобы можно было получить точные данные по концентрации РК в технологическом потоке. Для этого может потребоваться одно снятие показаний или несколько снятий показаний. Специалисты в данной области без излишних экспериментов могут определить число снятий показаний, которое может
20 потребоваться для получения точных данных для технологического потока, а также продолжительность снятия (снятий) показаний, которая может потребоваться для получения точных данных для технологического потока.

В условиях остановленного течения, например на стадии (f), перед первым измерением содержания РК в текучей среде в проточной ячейке следует выждать
25 достаточное время для обеспечения того, чтобы один вид или несколько видов микроорганизмов в указанной текучей среде имели достаточно времени для расхода растворенного кислорода в указанной текучей среде. Данный интервал времени может меняться и зависит от одного или нескольких факторов, которые могут включать тип
30 процесса, за которым наблюдают, и эффективность микробиологической программы, которую применяли перед введением в эксплуатацию методики по настоящему изобретению. Например, в бумажной промышленности, если техническая вода сильно загрязнена микроорганизмами, то микроорганизмам может понадобиться меньше времени для того, чтобы израсходовать РК. Типы микроорганизмов (например,
35 грибок или нитчатые бактерии) также могут оказывать влияние на скорость и степень расхода РК.

В одном из воплощений данного изобретения измерения, выполняемые в условиях свободного течения и в условиях остановленного течения, осуществляют в одни и те же интервалы времени. В дополнительном воплощении данного изобретения
40 измерения, выполняемые в условиях свободного течения и в условиях остановленного течения, осуществляют в течение одного и того же промежутка времени и в одни и те же интервалы времени.

Наблюдение за технологическим потоком можно осуществлять непрерывно,
45 периодически или однократно. Непрерывное наблюдение обеспечивает условия режима реального времени, для того чтобы в технологическом потоке можно было легко обнаружить сбой в работе системы.

Значение Δ РК можно рассчитать разными способами.

50 В одном из воплощений данного изобретения объемную микробиологическую активность измеряют путем определения максимального изменения концентрации РК во время периода непрерывного потока воды (условия свободного течения) по сравнению с условиями остановленного течения, когда техническую воду

останавливают путем закрытия клапана. Иными словами, для расчета Δ РК применяют максимальное изменение концентрации РК, основанное на данных, полученных на стадии (d) и стадии (f).

В другом воплощении данного изобретения значение Δ РК определяют с применением среднего значения результатов измерений содержания РК на стадии (d) и минимального уровня содержания РК на стадии (f).

В другом воплощении данного изобретения значение Δ РК определяют с применением самого высокого значения результатов измерений содержания РК на стадии (d) и минимального уровня содержания РК на стадии (f).

В другом воплощении данного изобретения значение Δ РК определяют с применением последнего результата измерений содержания РК на стадии (d) и минимального уровня содержания РК на стадии (f).

В другом воплощении данного изобретения продолжительность измерения и интервал измерения на стадии (d) и на стадии (f) одинаковы.

В дополнительном воплощении данного изобретения продолжительность измерения на стадии (d) и на стадии (f) может находиться в пределах от 5 до 240 мин.

В еще одном дополнительном воплощении данного изобретения продолжительность измерения составляет 30 мин, а результаты измерений записывают 5 раз во время стадии (d) и стадии (f) через равные интервалы времени.

В еще одном дополнительном воплощении данного изобретения поверхность вытирают насухо с последующей задержкой на 30 с перед записью результатов измерений на стадии (d) и на стадии (f).

В сочетании с измерением концентрации РК в технологическом потоке можно измерять ОВП технологического потока.

В одном из воплощений данного изобретения способ дополнительно включает по меньшей мере однократное измерение ОВП на стадии (d) и на стадии (f) и очистку поверхности датчика ОВП перед каждым измерением.

В другом воплощении данного изобретения в технологический поток можно добавлять один или несколько окислителей, если значение ОВП падает ниже заданного уровня.

В другом воплощении данного изобретения, если результат (результаты) измерений ОВП падает ниже заданного уровня, то результаты измерений содержания РК, которые проводят в сочетании с измерениями ОВП, не включают в расчет Δ РК. Более конкретно, путем исключения указанных результатов измерений оператор процесса может лучше почувствовать, относится ли расход РК к микробиологической активности или к протеканию химических реакций в технологическом потоке.

В другом воплощении данного изобретения, если заданный уровень составляет менее приблизительно 100 мВ, то результаты измерений содержания РК исключают, поскольку, когда ОВП находится в данном интервале, условия обычно не являются окислительными, и расход растворенного кислорода может быть связан с протеканием химических реакций в технологическом потоке.

Ответное действие на изменение уровня общей (объемной) микробиологической активности в технологическом потоке можно осуществлять многими различными путями.

В одном из воплощений данного изобретения, если уровни общей (объемной) микробиологической активности являются высокими или превышают заданный предел, который, как полагают, является подходящим для процесса, то протокол включает добавление эффективного количества биоцида, чтобы вернуть уровни

микробиологической активности обратно к требуемому уровню.

Биоциды могут быть окисляющими и/или неокисляющими.

Что касается процесса изготовления бумаги, биоциды выбирают из группы, состоящей из изотиазолина; глутарового альдегида; дибромнитрилпропионамида; карбамата; четвертичных аммониевых соединений; гипохлорита натрия; диоксида хлора; надуксусной кислоты; озона; хлораминов; Stabrex™ (бром-сульфамат); бромхлордиметилгидантоина; дихлордиметилгидантоина; монохлорамина; гипохлорит натрия применяют в сочетании с солями аммония и стабилизаторами, включая диметилгидантоин, аминокислоты, циануровую кислоту, сукцинимид и мочевины; и их сочетание.

Для того чтобы осуществить ответное действие на изменение уровня микробиологической активности в технологическом потоке, можно применять одно или более управляющих устройств. Более конкретно, управляющие устройства можно запрограммировать таким образом, чтобы они получали данные из технологического потока, например от датчика РК, рассчитывали значение Δ РК на основе логической схемы, установленной в управляющее устройство (например, программируемый логический контроллер), и осуществляли ответное действие согласно Δ РК, которое может включать в себя различные действия, например приведение в действие насоса, который подает в технологический поток биоцид или полимеры, регулирующие образование отложений.

В одном из воплощений данного изобретения управляющее устройство подключено к глобальной компьютерной сети.

В другом воплощении данного изобретения управляющее устройство можно соединить по меньшей мере с одним из следующих устройств: датчик ОВП, датчик РК, очищающее устройство, клапан или их сочетание.

В другом воплощении данного изобретения управляющее устройство получает входные сигналы от указанного датчика РК и обеспечивает выполнение требуемого протокола, который запрограммирован в указанном управляющем устройстве.

В другом воплощении данного изобретения управляющее устройство представляет собой систему управляющих устройств. Термин "система управляющих устройств" и аналогичные термины относятся к оператору или к электронному устройству, включающему такие компоненты, как процессор, запоминающее устройство, электронно-лучевая трубка, жидкокристаллический дисплей, плазменный дисплей, сенсорный экран или другой монитор, и/или другие компоненты. В некоторых случаях управляющее устройство можно объединить с одной или несколькими специализированными интегральными схемами, программами или алгоритмами, с одним или несколькими устройствами с аппаратной реализацией алгоритма и/или с одним или несколькими механическими устройствами. Некоторые из функций системы управляющих устройств или все ее функции можно выполнять централизованно, например на сетевом сервере, для передачи информации по локальной сети, глобальной сети, беспроводной сети, через Интернет-соединение, по каналу связи в диапазоне СВЧ, по инфракрасному каналу связи и т.п. Кроме того, для облегчения алгоритмов обработки сигнала можно включить другие компоненты, такие как формирователь сигнала или системный монитор.

В другом воплощении данного изобретения требуемый протокол будет предупреждать оператора или дежурного, наблюдающего за технологическим потоком и проводящего обработку технологического потока.

В другом воплощении данного изобретения требуемый протокол включает

добавление эффективного количества биоцида в технологический поток, если указанное значение Δ РК достигает заданного уровня. Биоцид может быть окисляющим и/или неокисляющим.

В сочетании с указанной проточной ячейкой для определения природы/происхождения образования отложений, которое происходит в технологическом потоке, можно применять оптический датчик загрязнения (ОДЗ).

В одном из воплощений данного изобретения методика по настоящему изобретению дополнительно включает обеспечение оптического датчика загрязнения, который сообщается с указанным технологическим потоком; извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанный оптический датчик загрязнения; измерение образования отложений с помощью оптического датчика загрязнения; определение типа отложений путем установления корреляции между образованием отложений в оптическом датчике загрязнения и указанной микробиологической активностью, определенной из Δ РК в указанном технологическом потоке; если требуется, программирование управляющего устройства, которое соединено с указанным ОДЗ и по меньшей мере с датчиком РК, чтобы добавить одно или несколько химических веществ в указанный технологический поток в ответ на корреляцию между указанным образованием отложений и микробиологической активностью.

В дополнительном воплощении данного изобретения химические вещества содержат биоцид, если указанная корреляция указывает на то, что отложения, образовавшиеся на оптическом датчике загрязнения, по своей природе являются микробиологическими. Например, если происходит образование отложений на ОДЗ, а значение Δ РК является высоким, то одним из способов действия является добавление биоцида в указанный технологический поток для борьбы с образованием отложений и для снижения микробиологической активности в технологическом потоке. Биоциды могут быть окисляющими и/или неокисляющими.

В еще одном дополнительном воплощении данного изобретения химические вещества представляют собой реактивы для регулирования образования отложений, если указанная корреляция указывает на то, что указанное образование отложений по своей природе не является микробиологическим. Например, если происходит образование отложений на ОДЗ, а значение Δ РК является низким, то одним из способов действия является добавление реактивов для регулирования образования отложений в технологический поток для борьбы с образованием отложений. Существуют различные типы реактивов для регулирования образования отложений, которые известны специалистам в данной области; например, существуют противосмольные вещества, которые способствуют предотвращению образования отложений во время процесса изготовления бумаги, и полимеры для регулирования образования отложений.

С. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ОТНОСЯЩЕЙСЯ К ПОВЕРХНОСТИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПОТОКЕ

Относящаяся к поверхности микробиологическая активность относится к микробиологической активности поверхностных микроорганизмов, например, биопленок.

Относящуюся к поверхности микробиологическую активность технологического потока определяют путем измерения концентрации РК в технологическом потоке. В сочетании с данным анализом можно применять другие параметры. Более конкретно, данная методика содержит следующие стадии: (а) присоединение устройства к

технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно
 5 отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик РК, присоединенный к одному из указанных отверстий; если требуется, датчик ОВП, присоединенный к одному из указанных отверстий, если требуется, очищающее устройство,
 10 присоединенное к одному из указанных отверстий, если требуется, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки, если требуется, второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки, и, если требуется, клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой; (b) извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанную
 15 проточную ячейку; (c) открытие клапана указанного устройства, чтобы предоставить возможность извлечения текучей среды в указанную проточную ячейку; (d) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика РК, причем указанный датчик РК не очищают перед каждым измерением; (e) очистку поверхности указанного датчика РК; (f) по
 20 меньшей мере однократное измерение концентрации РК в текучей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика РК, причем, если требуется, перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (g) вычисление Δ РК между данными, полученными на стадии (d) и на стадии (f); и (h)
 25 установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ РК, вычисленным на стадии (g), и относящейся к поверхности с микробиологической активностью.

Данную методику можно применять к различным технологическим потокам
 30 разных типов.

В одном из воплощений данного изобретения технологический поток представляет собой технологический поток процесса, выбранного из группы, состоящей из: процесса изготовления бумаги; процесса охлаждения воды; процесса производства еды или напитков и рекреационного процесса.

Активность биопленки вычисляют по разнице между результатами изменений содержания РК, полученными до протирания и немедленно после протирания, при
 35 условиях свободного течения. В сочетании с данным анализом можно применять другие параметры. Достоверность корреляции между Δ РК и активностью биопленки выше, когда в сочетании с измерением содержания РК измеряют ОВП, поскольку на
 40 результаты измерения содержания РК могут оказывать влияние другие факторы, если текучая среда технологического потока не проявляет окислительные свойства.

Условия свободного течения имеют место, когда текучая среда технологического потока может проходить через проточную ячейку, и можно проводить измерения с
 45 помощью аналитического прибора, который соединен с проточной ячейкой, в частности датчика РК для измерения концентрации РК в текучей среде.

В условиях свободного течения, например, на стадии (d) и на стадии (f), перед измерением содержания РК следует выждать достаточное время, для того чтобы
 50 временной интервал был достаточным для накопления биопленки, если происходит накопление биопленки. Данный временной интервал может меняться в зависимости от различных факторов, включая тип процесса, за которым наблюдают, и эффективность текущей микробиологической программы, которую до настоящего времени

применяли перед введением в эксплуатацию данной методики. Например, в бумажной промышленности, если техническая вода сильно загрязнена микроорганизмами, то микроорганизмам может понадобиться меньше времени для того, чтобы израсходовать РК. Типы микроорганизмов (например, грибок или нитчатые бактерии) также могут оказывать влияние на скорость и степень расхода РК.

В одном из воплощений данного изобретения измерения, выполняемые в условиях свободного течения и в условиях остановленного течения, осуществляют в одни и те же интервалы времени. В дополнительном воплощении данного изобретения измерения, выполняемые в условиях свободного течения и в условиях остановленного течения, осуществляют в течение одного и того же промежутка времени и в одни и те же интервалы времени.

Наблюдение за технологическим потоком можно осуществлять непрерывно, периодически или однократно. Непрерывное наблюдение обеспечивает условия режима реального времени, для того чтобы в технологическом потоке можно было легко обнаружить сбой в работе системы.

Значение Δ РК можно рассчитать разными способами.

В одном из воплощений данного изобретения значение Δ РК определяют с применением самого низкого значения результатов измерений содержания РК на стадии (d) и среднего значения результатов измерений содержания РК на стадии (f).

В другом воплощении данного изобретения значение Δ РК определяют с применением самого низкого значения результатов измерений на стадии (d) и самого высокого уровня содержания РК на стадии (f).

В другом воплощении данного изобретения значение Δ РК определяют с применением последнего результата измерений на стадии (d) и самого высокого уровня содержания РК на стадии (f).

В другом воплощении данного изобретения измерения содержания РК осуществляют 5 раз во время выбранного интервала времени при непрерывном потоке и записывают результаты измерений, но не производят очистку датчика скребком очистителя перед каким-либо из указанных измерений.

В другом воплощении данного изобретения за одну минуту до истечения выбранного интервала времени датчики очищают и осуществляют два следующих друг за другом измерения и записывают результаты измерений.

В сочетании с измерением концентрации РК в технологическом потоке можно измерять ОВП технологического потока.

В одном из воплощений данного изобретения способ дополнительно включает по меньшей мере однократное измерение ОВП на стадии (d) и на стадии (f) и очистку поверхности датчика ОВП перед каждым измерением, причем датчик ОВП вытирают дочиста на стадии (d), причем, если требуется, указанный датчик ОВП вытирают дочиста на стадии (f). Если требуется, в технологический поток можно добавлять один или несколько окислителей, если значение ОВП падает ниже заданного уровня.

В другом воплощении данного изобретения, если указанные результаты измерений ОВП падают ниже заданного уровня, то результаты измерений содержания РК, которые проводят в сочетании с измерениями ОВП, можно не включать в расчет Δ РК, который применяют при определении микробиологической активности в технологическом потоке. Более конкретно, путем исключения указанных результатов измерений оператор процесса может лучше почувствовать, относится ли расход РК к микробиологической активности или к протеканию химических реакций в

технологическом потоке.

В другом воплощении данного изобретения, если заданный уровень составляет менее приблизительно 100 мВ, то результаты измерений содержания РК исключают, поскольку, когда ОВП находится в данном интервале, условия не являются окислительными, и расход растворенного кислорода может быть связан с протеканием химических реакций в технологическом потоке.

В другом воплощении данного изобретения датчик РК, датчик ОВП или их сочетание очищают с помощью очищающего устройства, которое содержит скребок очистителя.

В другом воплощении данного изобретения скребок очистителя протирает поверхность датчика (датчиков) дважды.

Ответное действие на изменение уровня относящейся к поверхности микробиологической активности в технологическом потоке можно осуществлять многими различными путями.

В одном из воплощений данного изобретения, если уровни относящейся к поверхности микробиологической активности являются высокими или превышают заданный предел, который, как полагают, является подходящим для процесса, то протокол включает добавление эффективного количества биоцида, чтобы вернуть уровни микробиологической активности обратно к требуемому уровню.

Биоциды могут быть окисляющими и/или неокисляющими.

Что касается процесса изготовления бумаги, биоциды выбирают из группы, состоящей из изотиазолина; глутарового альдегида; дибромнитрилпропионамида; карбамата; четвертичных аммониевых соединений; гипохлорита натрия; диоксида хлора; надуксусной кислоты; озона; хлораминов; Stabrex™ (бром-сульфамат); бромхлордиметилгидантоина; дихлордиметилгидантоина; монохлорамина; гипохлорит натрия применяют в сочетании с солями аммония и стабилизаторами, включая диметилгидантоин, аминокислоты, циануровую кислоту, сукцинимид и мочевины; и их сочетание.

Для того чтобы осуществить ответное действие на изменение уровня микробиологической активности в технологическом потоке, можно применять одно или более управляющих устройств. Более конкретно, управляющие устройства можно запрограммировать таким образом, чтобы они получали данные из технологического потока, например, от датчика РК, рассчитывали значение Δ РК на основе логической схемы, установленной в управляющее устройство (например, программируемый логический контроллер), и осуществляли ответное действие согласно Δ РК, которое может включать в себя различные действия, например, приведение в действие насоса, который подает биоцид в технологический поток.

В одном из воплощений данного изобретения управляющее устройство подключено к глобальной компьютерной сети.

В другом воплощении данного изобретения управляющее устройство можно соединить по меньшей мере с одним из следующих устройств: датчик ОВП, датчик РК, очищающее устройство, клапан или их сочетание.

В другом воплощении данного изобретения управляющее устройство получает входные сигналы от указанного датчика РК и обеспечивает выполнение требуемого протокола, который запрограммирован в указанном управляющем устройстве.

В другом воплощении данного изобретения управляющее устройство представляет собой систему управляющих устройств. Термин "система управляющих устройств" и аналогичные термины относятся к оператору или к электронному устройству,

включающему такие компоненты, как процессор, запоминающее устройство, электронно-лучевая трубка, жидкокристаллический дисплей, плазменный дисплей, сенсорный экран или другой монитор, и/или другие компоненты. В некоторых случаях управляющее устройство можно объединить с одной или несколькими специализированными интегральными схемами, программами или алгоритмами, с одним или несколькими устройствами с аппаратной реализацией алгоритма и/или с одним или несколькими механическими устройствами. Некоторые из функций системы управляющих устройств или все ее функции можно выполнять централизованно, например, на сетевом сервере, для передачи информации по локальной сети, глобальной сети, беспроводной сети, через Интернет-соединение, по каналу связи в диапазоне СВЧ, по инфракрасному каналу связи и т.п. Кроме того, для облегчения алгоритмов обработки сигнала можно включить другие компоненты, такие как формирователь сигнала или системный монитор.

В другом воплощении данного изобретения требуемый протокол будет предупреждать оператора или дежурного, наблюдающего за технологическим потоком и проводящего обработку технологического потока.

В другом воплощении данного изобретения требуемый протокол включает добавление эффективного количества биоцида в технологический поток, если указанное значение Δ РК достигает заданного уровня. Биоцид может быть окисляющим и/или неокисляющим.

В сочетании с указанной проточной ячейкой для определения природы/происхождения образования отложений, которое происходит в технологическом потоке, можно применять оптический датчик загрязнения (ОДЗ).

В одном из воплощений данного изобретения методика по настоящему изобретению дополнительно включает обеспечение оптического датчика загрязнения, который сообщается с указанным технологическим потоком; извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанный оптический датчик загрязнения; измерение образования отложений с помощью оптического датчика загрязнения; определение типа отложений путем установления корреляции между образованием отложений в оптическом датчике загрязнения и указанной микробиологической активностью, определенной из Δ РК в указанном технологическом потоке; если требуется, программирование управляющего устройства, которое соединено с указанным ОДЗ и по меньшей мере с датчиком РК, для того чтобы добавить одно или несколько химических веществ в указанный технологический поток в ответ на корреляцию между указанным образованием отложений и микробиологической активностью.

В дополнительном воплощении данного изобретения химические вещества содержат биоцид, если указанная корреляция указывает на то, что отложения, образовавшиеся на оптическом датчике загрязнения, по своей природе являются микробиологическими. Например, если происходит образование отложений на ОДЗ, а значение Δ РК является высоким, то одним из способов действия является добавление биоцида в указанный технологический поток для борьбы с образованием отложений и для снижения микробиологической активности в технологическом потоке. Биоцид может быть окисляющим и/или неокисляющим.

В еще одном дополнительном воплощении данного изобретения химические вещества представляют собой реактивы для регулирования образования отложений, если указанная корреляция указывает на то, что указанное образование отложений по своей природе не является микробиологическим. Например, если происходит

образование отложений на ОДЗ, а значение Δ РК является низким, то одним из способов действия является добавление реактивов для регулирования образования отложений в технологический поток для борьбы с образованием отложений.

Существуют различные типы реактивов для регулирования образования отложений, которые известны специалистам в данной области; например, существуют противосмольные вещества, которые способствуют предотвращению образования отложений во время процесса изготовления бумаги, и полимеры для регулирования образования отложений.

10 D. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ОБЪЕМНОЙ И ОТНОСЯЩЕЙСЯ К ПОВЕРХНОСТИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПОТОКЕ

Наблюдения за объемной микробиологической активностью можно осуществлять в сочетании с наблюдениями за относящейся к поверхности микробиологической активностью. Способ измерения объемной микробиологической активности и относящейся к поверхности микробиологической активности в технологическом потоке включает: (a) присоединение устройства к указанному технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик РК, присоединенный к одному из указанных отверстий; если требуется, датчик ОВП, присоединенный к одному из указанных отверстий, если требуется, очищающее устройство, присоединенное к одному из указанных отверстий, если требуется, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки, если требуется, второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки, и, если требуется, клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой; (b) извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанную проточную ячейку; (c) открытие клапана указанного устройства, чтобы предоставить возможность извлечения текучей среды в указанную проточную ячейку; (d) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика РК, причем указанный датчик РК не очищают перед каждым измерением; (e) очистку поверхности указанного датчика РК; (f) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в текучей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика РК, причем, если требуется, перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (g) закрытие клапана указанного устройства, чтобы предотвратить извлечение текучей среды в указанную проточную ячейку; (h) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в текучей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика РК, причем перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (i) вычисление Δ РК между данными, полученными на стадии (f) и на стадии (h), и установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ РК и указанной объемной микробиологической активностью в указанном технологическом потоке; и (j) вычисление Δ РК между данными, полученными на стадии (d) и на стадии (f), и установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ РК и указанной относящейся к поверхности микробиологической активностью в указанном технологическом потоке.

В другом воплощении данного изобретения наблюдение осуществляют таким

образом, чтобы оператор мог применять тумблер/переключатель для переключения между объемной микробиологической активностью (обычный режим) и/или относящейся к поверхности микробиологической активностью (режим биопленки). На Фиг.8 с помощью блок-схемы изображено одно из воплощений данного механизма.

В другом воплощении данного изобретения способ дополнительно включает по меньшей мере однократное измерение ОВП на стадии (d), на стадии (f) и на стадии (h), причем датчик ОВП не вытирают дочиста на стадии (d), причем, если требуется, указанный датчик ОВП вытирают дочиста на стадии (f) и причем указанный датчик ОВП вытирают дочиста на стадии (h); если требуется, в указанный технологический поток добавляют один или несколько окислителей, если значение ОВП падает ниже заданного уровня; и, если требуется, при расчете указанного значения Δ РК не применяют указанные результаты измерений содержания РК, если указанное значение ОВП падает ниже заданного уровня.

В другом воплощении данного изобретения в сочетании с данной методикой также можно наблюдать за образованием отложений из технологического потока. Более конкретно, методика по настоящему изобретению дополнительно включает обеспечение оптического датчика загрязнения, который сообщается с указанным технологическим потоком; извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанный оптический датчик загрязнения; измерение образования отложений с помощью указанного оптического датчика загрязнения; определение типа отложений путем установления корреляции между образованием отложений в указанном оптическом датчике загрязнения и указанной микробиологической активностью, определенной из Δ РК в указанном технологическом потоке; если требуется, программирование управляющего устройства, чтобы добавить одно или несколько химических веществ в указанный технологический поток в ответ на указанную корреляцию между указанным образованием отложений и микробиологической активностью.

Е. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПЛОЩЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Кроме того, настоящее описание предлагает способ наблюдения за относящейся к поверхности микробиологической активностью в технологическом потоке и ее регулирования, включающий: (а) присоединение устройства к технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик РК, присоединенный к одному из указанных отверстий; если требуется, датчик ОВП, присоединенный к одному из указанных отверстий, если требуется, очищающее устройство, присоединенное к одному из указанных отверстий, если требуется, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки, если требуется, второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки, и, если требуется, клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой; (b) извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанную проточную ячейку; (c) открытие клапана указанного устройства, чтобы предоставить возможность извлечения текучей среды в указанную проточную ячейку; (d) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика РК, причем указанный датчик РК не очищают перед каждым измерением; (e)

очистку поверхности указанного датчика РК; (f) по меньшей мере однократное измерение концентрации РК в текучей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика РК, причем, если требуется, перед каждым измерением поверхность указанного датчика РК очищают; (g) вычисление Δ РК между данными, полученными на стадии (d) и на стадии (f); (h) установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ РК, вычисленным на стадии (g), и относящейся к поверхности биологической активности; и (i) количественное регулирование указанной микробиологической активности путем добавления эффективного количества обрабатывающего вещества, содержащего один или несколько окисляющих биоцидов, в технологический поток и/или эффективного количества обрабатывающего вещества, содержащего один или несколько неокисляющих биоцидов и, если требуется, смесь, содержащую азотоводородное соединение, окисляющий биоцид и, если требуется, буферный раствор, в технологический поток.

В другом воплощении данного изобретения в смесь дополнительно добавляют неокисляющий биоцид.

В другом воплощении данного изобретения технологический поток процесса получения нетканых материалов посредством гидрореперутывания представляет собой часть процесса изготовления стекловолоконистого мата.

В другом воплощении данного изобретения технологический поток процесса получения нетканых материалов посредством гидрореперутывания применяют для изготовления стекловолоконистого мата.

В другом воплощении данного изобретения азотоводородное соединение содержит по меньшей мере одно из следующих веществ: соль аммония, сульфат аммония, ацетат аммония, гидрокарбонат аммония, бромид аммония, карбонат аммония, хлорид аммония, цитрат аммония, нитрат аммония, оксалат аммония, персульфат аммония, фосфат аммония, сульфат аммония, сульфат железа(III)-аммония и сульфат железа(II)-аммония.

В другом воплощении данного изобретения азотоводородное соединение содержит по меньшей мере одно из следующих веществ: сукцинимид, цианамид, дицианамид, меламин, этаноламин, этилендиамин, диэтанолламин, триэтанолламин, триэтилентетрамин, дибутиламин, трибутиламин, глутамин, дифениламин, гидразин, мочеви́на, тиомочеви́на, N-метилмочеви́на, ацетилмочеви́на, этилкарбамат, 1,3-диметилбиурет, метилфенилбиурет, изоциануровая кислота, барбитуровая кислота, 6-метилурацил, 2-имидазолин, 5,5-диметилгидантоин, 2-пиримидинон, бензамид, фталимид, N-этилацетамид, азетидин-2-он, 2-пирролидон, капролакта́м, сульфами́новая кислота, сульфамид, п-толуолсульфамид, фенилсульфамид, диметилсульфинимин, изотиазолин-1,1-диоксид, ортофосфорилтриамид, пиррофосфорилтриамид, фенилфосфорил-бис-диметила́мид, амид борной кислоты, метансульфамид, меламин, пирролидон, гидантоин, ацетанилид, ацетамид, биурет, аллофанат, пиррол, индол, гуанидин, бигуанидин и полимеры, содержащие первичный и вторичный азот.

В другом воплощении данного изобретения неокисляющий биоцид содержит по меньшей мере одно из следующих веществ: 2,2-дибром-3-нитрилпропионамид (DBNPA), глутаровый альдегид, метилен-бис-тиоцианат (MBTC), производные тиазола, производные изотиазолинона, 5-хлор-2-метил-4-изотиазолин-3-он (СМІТ), 2-метил-4-изотиазолин-3-он (МІТ), 1,2-бензизотиазолин-3-он (ВІТ), 2-бром-2-нитропропан-1,3-диол (Bronopol), четвертичное аммониевое соединение с длинной цепью, алифатический диа́мин, гуанидин, бигуанидин, гидрохлорид н-

додецилгуанидина (DGH), хлорид н-алкилдиметилбензиламмония, хлорид дидецилдиметиламмония, 1,2-дибром-2,4-дицианобутан, 2,2-дибром-3-нитрилпропионамид (DBNPA), бис(трихлорметил)сульфон, 4,5-дихлор-1,2-дитиол-3-он, 2-бром-2-нитростирол, 5-хлор-2-метил-4-изотиазолин-3-он (СМІТ) и 2-метил-4-изотиазолин-3-он (МІТ).

Следующие примеры не являются ограничивающими.

ПРИМЕРЫ

Пример 1

Технологический поток извлекают в проточную ячейку через первый трубопровод. Один или несколько клапанов регулируют поток в проточную ячейку. Сливной патрубок, соединенный с первым трубопроводом, и один или несколько клапанов предотвращают возврат в технологический поток или помогают предотвратить засорение твердыми веществами, присутствующими в технологическом потоке. В условиях свободного течения клапан приводят в такое положение, чтобы он предоставлял возможность прохождения текучей среды в проточную ячейку. К проточной ячейке присоединены датчик РК, датчик ОВП и очищающее устройство (например, скребок очистителя). Текучая среда проходит через проточную ячейку для анализа.

В зависимости от наблюдения (в объеме / на поверхности / сочетание), клапан поворачивают в открытое положение или в закрытое положение, для того чтобы предоставить возможность поступления текучей среды в проточную ячейку и регистрации значений концентрации РК и/или ОВП согласно одному из вышеупомянутых протоколов способа. Текучая среда, проходящая через проточную ячейку, выходит через сливной патрубок. Текучую среду, поступающую в сливной патрубок, можно слить обратно в технологический поток, например, в машинный бассейн для целлюлозной массы процесса изготовления бумаги. На Фиг.9 представлена схема устройства проточной ячейки и схема прохождения технологического потока через проточную ячейку.

Датчик ОДЗ также может сообщаться с технологическим потоком. Один или несколько клапанов регулируют поток в ОДЗ. На Фиг.10 представлена схема устройства проточной ячейки в сочетании с датчиком ОДЗ, а также схема прохождения технологического потока через проточную ячейку и ОДЗ.

В зависимости от уровня микробиологической активности и/или отложений в технологическом потоке в данный технологический поток можно подавать соответствующие химические вещества, которые решают данную проблему.

Например, управляющее устройство может посылать сигнал насосу, который приводит в действие соленоид, соединенный с подающим механизмом.

Пример 2

Боковой поток технической воды процесса изготовления бумаги с бумажной фабрики, расположенной в Германии, через устройство для наблюдения (2 литра в секунду). На данной фабрике производят мелованную и немелованную бумагу для бесплатных газет, а для биоконтроля применяют стабилизированный окислитель. Клапан на устройстве для наблюдения открывали и закрывали через 60-минутные интервалы для пуска и остановки потока в проточной ячейке камеры наблюдения. Значения ОВП и содержания ЛРК измеряли через 10-минутные интервалы. Данные по ОВП и содержанию ЛРК, полученные с помощью устройств для наблюдения, собирали регистратором данных и отправляли на веб-сервер для отображения на веб-сайте. Данные загружали с веб-сайта и подвергали анализу, чтобы определить влияние

программы биоконтроля и технологических параметров на микробиологическую активность.

При данном применении изобретение использовали в сочетании с ОДЗ, чтобы определить природу/происхождение сомнительных отложений. Например, если происходит интенсивное образование отложений, а активность высокая, то, вероятно, отложения являются по своей природе биологическими. Напротив, если происходит интенсивное образование отложений, а микробиологическая активность низкая, то маловероятно, что микроорганизмы вносят вклад в образование отложений, и усилия по решению проблемы следует сфокусировать в другой области. Пример, представленный на Фиг.6, демонстрирует влияние остановки машины на ОВП, микробиологическую активность и образование отложений (ОДЗ) в стоячей технической воде. Данные по микробиологической активности представлены в виде Δ РК. Машину остановили 4 августа. Вскоре после данного события произошло резкое увеличение Δ РК, которое совпало с уменьшением ОВП и увеличением загрязнения поверхности, измеренного с помощью ОДЗ. Приведенные данные наводят на мысль, что программа, основанная на применении окислителя, не регулировала в достаточной степени рост микроорганизмов и образование отложений во время данного события. Исследования поверхностных отложений с помощью микроскопа подтвердили высокие плотности микроорганизмов, включая нитчатые бактерии.

Пример 3

Боковой поток технической воды процесса изготовления бумаги с бумажной фабрики, расположенной в США, через устройство для наблюдения (0,25 литра в секунду). На данной фабрике часто меняют содержание волокон в бумажном продукте, что может оказывать серьезное влияние на эффективность программы биоконтроля. В частности, на данной фабрике применяют композицию марки Azoto, что повышает потребность в галогенах в системе технического водоснабжения. Клапан устройства для наблюдения открывали и закрывали через 30-минутные интервалы для пуска и остановки потока в камеру проточной ячейки. Значения ОВП и содержания ЛРК измеряли через 6-минутные интервалы. Данные по ОВП и содержанию ЛРК, полученные с помощью устройств для наблюдения, собирали регистратором данных или загружали в компьютер с применением программного обеспечения, которым оборудовано устройство для наблюдения.

Вскоре после установки устройства для наблюдения непосредственно наблюдали изменения в процессе, влияющие на эффективность программы биоконтроля, основанной на измерениях ОВП, уровней микробиологической активности и загрязнения поверхности, измеренного с помощью ОДЗ. Пример, представленный на Фиг.7, демонстрирует влияние изменения содержания волокон на ОВП, микробиологическую активность и образование отложений (ОДЗ). Данные по микробиологической активности представлены в виде содержания ЛРК (% насыщения), а более значительная разница между фоновым значением содержания ЛРК в условиях свободного потока и содержанием ЛРК, измеренным в условиях остановленного потока, указывает на более высокую микробиологическую активность. Приведенные данные наводят на мысль, что программа, основанная на применении окислителя, не регулировала в достаточной степени рост микроорганизмов и образование отложений, когда применяли композицию марки Azoto с высокой потребностью в окислителе. Следовательно, данную программу следует модифицировать, чтобы лучше регулировать образование отложений во время производства данного конкретного сорта.

Пример 4

Датчик растворенного кислорода непрерывно измеряет содержание растворенного кислорода в пробах воды. Программой наблюдений управляет ПЛК (программируемый логический контроллер), который считывает и сохраняет измеренное значение содержания ЛРК до завершения цикла программы. ПЛК также управляет работой протирающего устройства, которое вытирает дочиста поверхность датчика, и шарового клапана с электроприводом, который может останавливать поток воды через ячейку для проб.

Доступны два основных режима наблюдения: режим наблюдения за объемной микробиологической активностью (ОМА) и режим наблюдения за относящейся к поверхности микробиологической активностью (ОПМА). В обоих режимах применяют три переменные для настройки программы к требованиям конкретного применения: X , X_t и X_{ti} . Более конкретно, X представляет собой время нахождения шарового клапана в открытом состоянии и время нахождения шарового клапана в закрытом состоянии в минутах, X_t представляет собой число снятий показаний датчика ЛРК, сохраняемых в течение времени X , а X_{ti} представляет собой интервал между снятиями показаний датчика ЛРК. Пока шаровой клапан открыт, и поток образца движется, снятия показаний датчика ЛРК следует производить постоянно, отражая текущее состояние источника образца. Когда шаровой клапан закрывают и поток образца останавливается, содержание растворенного кислорода в закрытой проточной ячейке начинает снижаться в результате реакции с органическим веществом.

В режиме ОМА все снятия показаний проводят немедленно после того как датчик вытерли дочиста. Значение Δ РК обеспечивает измерение микробиологической активности в объеме образца, отражая расход растворенного кислорода в процессе метаболизма.

В режиме ОПМА электрод не вытирают в первой части цикла открытия клапана. В течение этого времени на поверхности электрода может нарастать биопленка. Затем электрод вытирают дочиста, и разница показывает уровень биопленки, накопившейся в течение первой части цикла. Когда шаровой клапан закрыт, снятия показаний осуществляют как в режиме ОМА (см. табл. I и II).

Таблица I				
режим ОМА				
$X=10, X_t=5$				
Время, мин	Продвижение	Событие	Снятие показаний	Поток образца
00:00	Пуск	ОТКРЫТИЕ ШАРОВОГО КЛАПАНА		движется
01:00	$X_{ti} - 01:00$	Протирание		
01:30	$X_{ti} - 00:30$	Снятие показаний датчика ЛРК	1	
03:00	$2X_{ti} - 01:00$	Протирание		
03:30	$2X_{ti} - 00:30$	Снятие показаний датчика ЛРК	2	
05:00	$3X_{ti} - 01:00$	Протирание		
05:30	$3X_{ti} - 00:30$	Снятие показаний датчика ЛРК	3	
07:00	$4X_{ti} - 01:00$	Протирание		
07:30	$4X_{ti} - 00:30$	Снятие показаний датчика ЛРК	4	
09:00	$5X_{ti} - 01:00$	Протирание		
09:30	$5X_{ti} - 00:30$	Снятие показаний датчика ЛРК	5	

5

10

15

10:00	5Xti	ЗАКРЫТИЕ ШАРОВОГО КЛАПАНА		остановлен
11:00	6Xti - 01:00	Протирание		
11:30	6Xti - 00:30	Снятие показаний датчика ЛРК	6	
13:00	7Xti - 01:00	Протирание		
13:30	7Xti - 00:30	Снятие показаний датчика ЛРК	7	
15:00	8Xti - 01:00	Протирание		
15:30	8Xti - 00:30	Снятие показаний датчика ЛРК	8	
17:00	9Xti - 01:00	Протирание		
17:30	9Xti - 00:30	Снятие показаний датчика ЛРК	9	
19:00	10Xti - 01:00	Протирание		
19:30	10Xti - 00:30	Снятие показаний датчика ЛРК	10	
20:00	10Xti	ЗАВЕРШЕНИЕ ЦИКЛА		
MAX=среднее значение показаний 1-5				
MIN=минимальное показание из 6-10				
Активность:				
OMA=MAX - MIN				

20

25

30

35

40

45

Таблица II					
режим ОПМА (Показания 1-7) и режим ОМА					
Время, мин	Продвижение	Событие	Снятие показаний	Поток образца	
00:00	Пуск	ОТКРЫТИЕ ШАРОВОГО КЛАПАНА		движется	
04:30	Xti - 01:30	Снятие показаний датчика ЛРК	1		
12:30	2Xti	Снятие показаний датчика ЛРК	2		
18:00	3Xti	Снятие показаний датчика ЛРК	3		
24:00	4Xti	Снятие показаний датчика ЛРК	4		
30:00	5Xti	Снятие показаний датчика ЛРК	5		
30:30	5Xti+00:30	Двойное протирание			
31:00	5Xti+01:00	Снятие показаний датчика ЛРК	6		
31:20	5Xti - 01:20	Снятие показаний датчика ЛРК	7	остановлен	
		ЗАКРЫТИЕ ШАРОВОГО КЛАПАНА			
35:00	X+(Xti - 01:00)	Протирание			
35:30	X+(Xti - 00:30)	Снятие показаний датчика ЛРК	8		
41:00	X+(2Xti - 01:00)	Протирание			
41:30	X+(2Xti - 00:30)	Снятие показаний датчика ЛРК	9		
47:00	X+(3Xti - 01:00)	Протирание			
47:30	X+(3Xti - 00:30)	Снятие показаний датчика ЛРК	10		
53:00	X+(4Xti - 01:00)	Протирание			
53:30	X+(4Xti - 00:30)	Снятие показаний датчика ЛРК	11		
59:00	X+(5Xti - 01:00)	Протирание			
59:30	X+(5Xti - 00:30)	Снятие показаний датчика ЛРК	12		
60:00	2X	ЗАВЕРШЕНИЕ ЦИКЛА			
О MIN = показание 5					
О MAX = среднее значение показаний 6 и 7					
MIN = минимальное показание из 8-12					
Активность:					
ОМА=О MAX - MIN					
ОПМА=О MAX - О MIN					

50

Формула изобретения

1. Способ регулирования относящейся к поверхности микробиологической активности воды в технологическом потоке, включающий:

а. присоединение устройства к технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик растворенного кислорода, присоединенный к одному из указанных отверстий; очищающее устройство, присоединенное к одному из указанных отверстий и клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой;

б. извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанную проточную ячейку;

с. открытие клапана указанного устройства, чтобы предоставить возможность извлечения текучей среды в указанную проточную ячейку;

д. по меньшей мере однократное измерение концентрации растворенного кислорода в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика растворенного кислорода, причем указанный датчик растворенного кислорода не очищают перед каждым измерением;

е. очистку поверхности указанного датчика растворенного кислорода;

ф. по меньшей мере однократное измерение концентрации растворенного кислорода в текучей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика растворенного кислорода, причем перед каждым измерением поверхность указанного датчика растворенного кислорода очищают;

г. вычисление Δ растворенного кислорода между данными, полученными на стадии (д) и на стадии (ф);

h. установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ растворенного кислорода, вычисленным на стадии (г), и относящейся к поверхности микробиологической активности; и

i. количественное регулирование указанной микробиологической активности путем добавления в технологический поток эффективного количества обрабатывающего вещества, содержащего один или несколько окисляющих биоцидов, и/или эффективного количества обрабатывающего вещества, содержащего один или несколько неокисляющих биоцидов.

2. Способ по п.1, где указанный технологический поток представляет собой технологический поток процесса изготовления бумаги или технологический поток процесса получения нетканых материалов посредством гидроперепутывания.

3. Способ по п.2, где указанный технологический поток процесса получения нетканых материалов посредством гидроперепутывания представляет собой часть процесса изготовления стекловолокнистого мата.

4. Способ по п.1, где неокисляющий биоцид содержит по меньшей мере одно из следующих веществ: 2,2-дибром-3-нитрилпропионамид (DBNPA), глутаровый альдегид, метилен-бис-тиоцианат (МВТС), производные тиазола, производные изотиазолинона, 5-хлор-2-метил-4-изотиазолин-3-он (СМТ), 2-метил-4-изотиазолин-3-он (МТ), 1,2-бензизотиазолин-3-он (БИТ), 2-бром-2-нитропропан-1,3-диол (Bronopol), четвертичное аммониевое соединение, алифатический диамин, гуанидин, бигуанидин, гидрохлорид н-додецилгуанидина (DGH), хлорид н-алкилдиметилбензиламмония, хлорид дидецилдиметиламмония, 1,2-дибром-2,4-дицианобутан, бис(трихлорметил)сульфон, 4,5-дихлор-1,2-дителиол-3-он, 2-бром-2-нитростирол, 5-хлор-2-метил-4-изотиазолин-3-он (СМТ) и 2-метил-4-изотиазолин-3-он (МТ).

5. Способ по п.1, где в смесь дополнительно добавляют неокисляющий биоцид.

6. Способ по п.1, где на стадии (i) обрабатываемое вещество, содержащее один или несколько неокисляющих биоцидов, дополнительно содержит смесь, содержащую азотоводородное соединение и окисляющий биоцид.

7. Способ по п.6, где на стадии (i) обрабатываемое вещество, содержащее один или несколько неокисляющих биоцидов и смесь, содержащую азотоводородное соединение и окисляющий биоцид, дополнительно содержит буферный раствор.

8. Способ по п.6, где азотоводородное соединение содержит по меньшей мере одно из следующих веществ: соль аммония, сульфат аммония, ацетат аммония, гидрокарбонат аммония, бромид аммония, карбонат аммония, хлорид аммония, цитрат аммония, нитрат аммония, оксалат аммония, персульфат аммония, фосфат аммония, сульфат железа(III)-аммония и сульфат железа(II)-аммония.

9. Способ по п.6, где азотоводородное соединение содержит по меньшей мере одно из следующих веществ: сукцинимид, цианамид, дицианамид, меламина, этаноламин, этилендиамин, диэтианоламин, триэтианоламин, триэтилентетрамин, дибутиламин, трибутиламин, глутамин, дифениламин, гидразин, мочевины, тиомочевина, N-метилмочевина, ацетилмочевина, этилкарбамат, 1,3-диметилбиурет, метилфенилбиурет, изоциануровая кислота, барбитуровая кислота, 6-метилурацил, 2-имидазолин, 5,5-диметилгидантоин, 2-пиримидинон, бензамид, фталимид, N-этилацетамид, азетидин-2-он, 2-пирролидон, капролактан, сульфаминовая кислота, сульфамид, п-толуолсульфамид, фенилсульфамид, диметилсульфинимин, изотиазолин-1,1-диоксид, ортофосфорилтриамид, пиррофосфорилтриамид, фенилфосфорил-бис-диметиламин, амид борной кислоты, метансульфамид, меламина, пирролидон, гидантоин, ацетанилид, ацетамид, биурет, аллофанат, пиррол, индол, гуанидин, бигуанидин и полимеры, содержащие первичный и вторичный азот.

10. Способ по п.1, где устройство дополнительно содержит датчик окислительно-восстановительного потенциала, присоединенный к одному из отверстий.

11. Способ по п.1, где устройство дополнительно содержит первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки.

12. Способ по п.1, где устройство дополнительно содержит второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки.

13. Способ наблюдения за относящейся к поверхности микробиологической активностью воды в технологическом потоке, включающий:

а. присоединение устройства к технологическому потоку, причем указанное устройство включает проточную ячейку, содержащую множество отверстий, причем по меньшей мере одно отверстие представляет собой впускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, извлеченной из указанного технологического потока, и по меньшей мере одно отверстие представляет собой выпускное отверстие проточной ячейки для текучей среды, выходящей из указанной проточной ячейки, датчик растворенного кислорода, присоединенный к одному из указанных отверстий, первый трубопровод, присоединенный к впускному отверстию проточной ячейки, и клапан, соединенный с указанной проточной ячейкой;

б. извлечение текучей среды из указанного технологического потока в указанную проточную ячейку;

в. открытие клапана указанного устройства, чтобы предоставить возможность извлечения текучей среды в указанную проточную ячейку;

г. по меньшей мере однократное измерение концентрации растворенного кислорода в указанном технологическом потоке с помощью указанного датчика растворенного

кислорода, причем указанный датчик растворенного кислорода не очищают перед каждым измерением;

е. очистку поверхности указанного датчика растворенного кислорода;

5 f. по меньшей мере однократное измерение концентрации растворенного кислорода в текучей среде внутри указанного устройства с помощью указанного датчика растворенного кислорода;

g. вычисление Δ растворенного кислорода между данными, полученными на стадии (d) и на стадии (f);

10 h. установление корреляции по меньшей мере между указанным значением Δ растворенного кислорода, вычисленным на стадии (g), и относящейся к поверхности биологической активности.

14. Способ по п.13, где указанный технологический поток представляет собой технологический поток процесса изготовления бумаги или технологический поток
15 процесса получения нетканых материалов посредством гидроперепутывания.

15. Способ по п.14, где указанный технологический поток процесса получения нетканых материалов посредством гидроперепутывания представляет собой часть процесса изготовления стекловолокнистого мата.

20 16. Способ по п.13, где на стадии (f) дополнительно перед каждым измерением поверхность указанного датчика растворенного кислорода очищают.

17. Способ по п.13, где устройство дополнительно содержит датчик окислительно-восстановительного потенциала, присоединенный к одному из отверстий.

25 18. Способ по п.13, где устройство дополнительно содержит второй трубопровод, присоединенный к выпускному отверстию проточной ячейки.

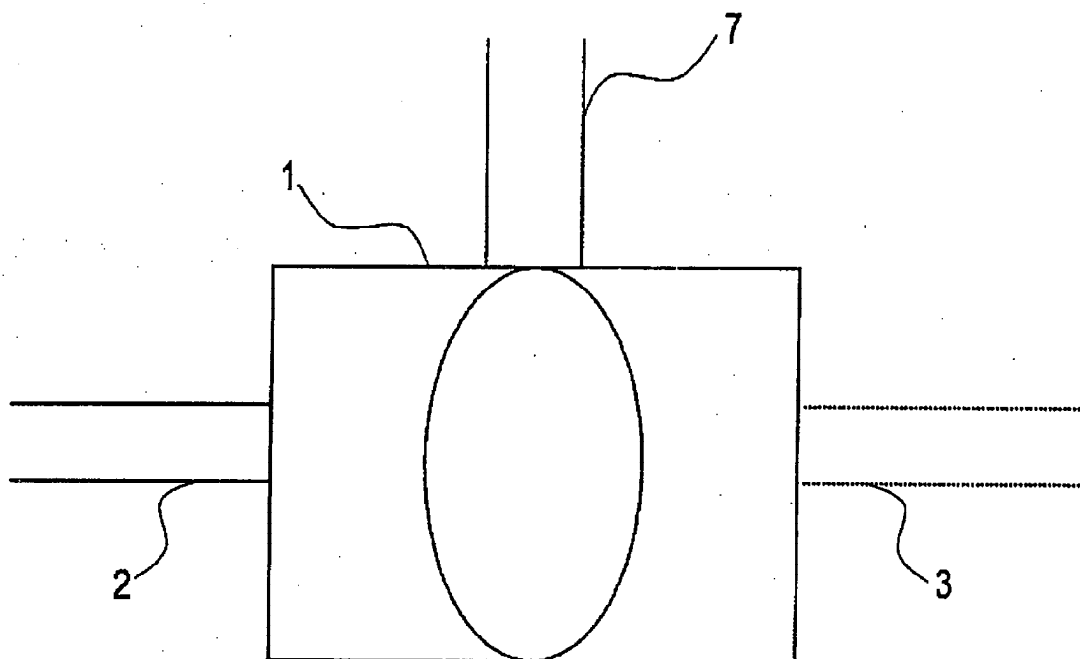
30

35

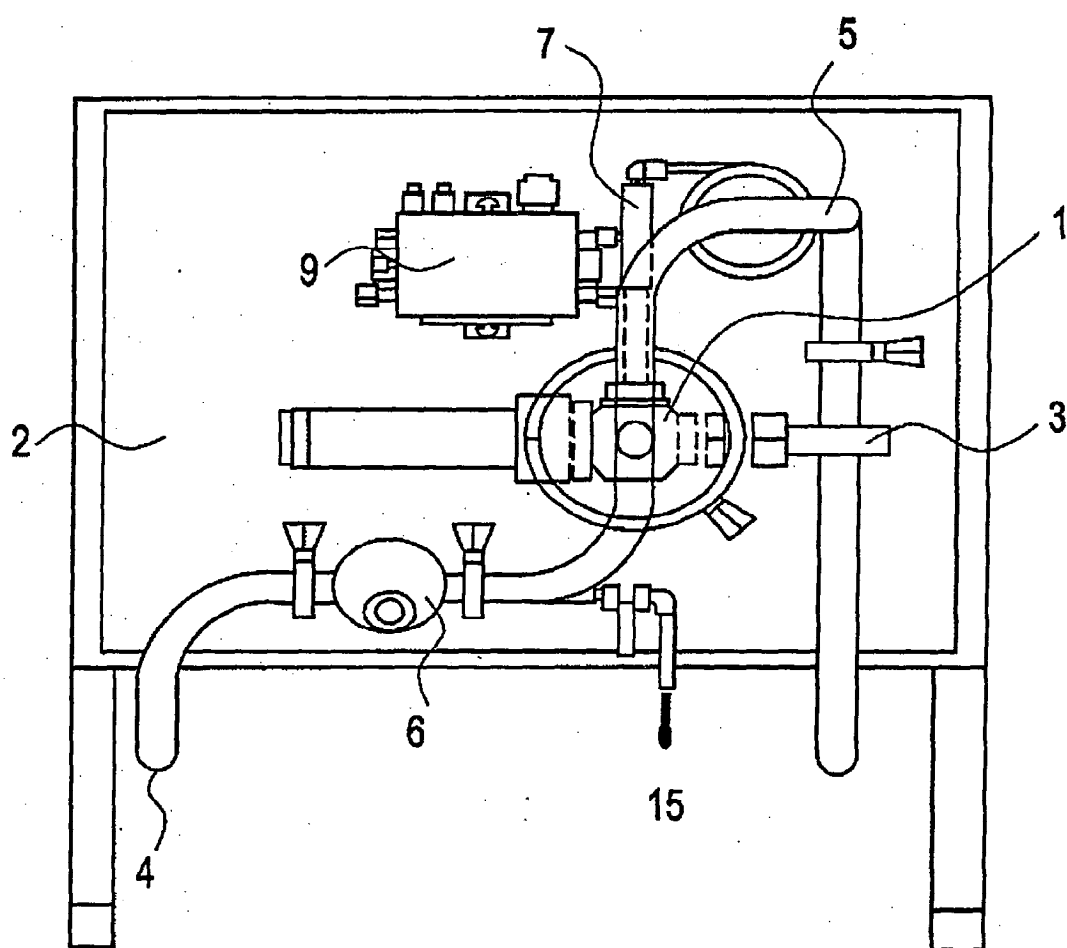
40

45

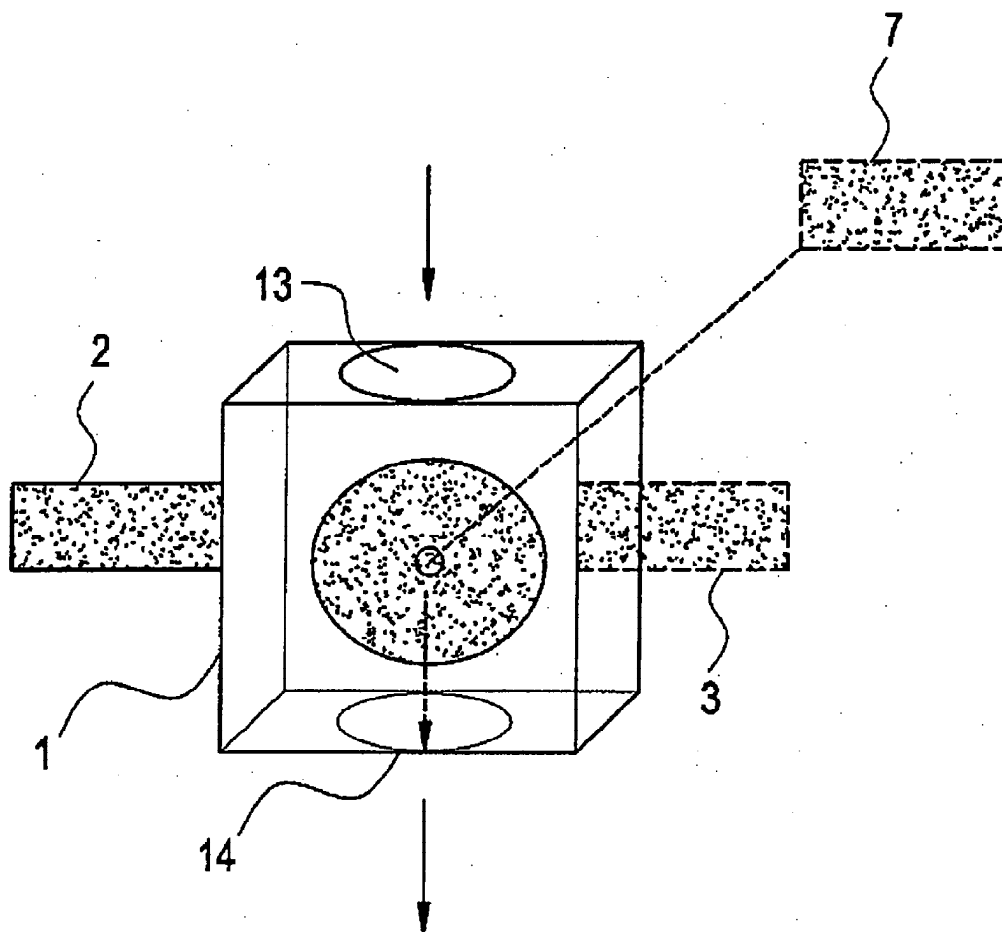
50



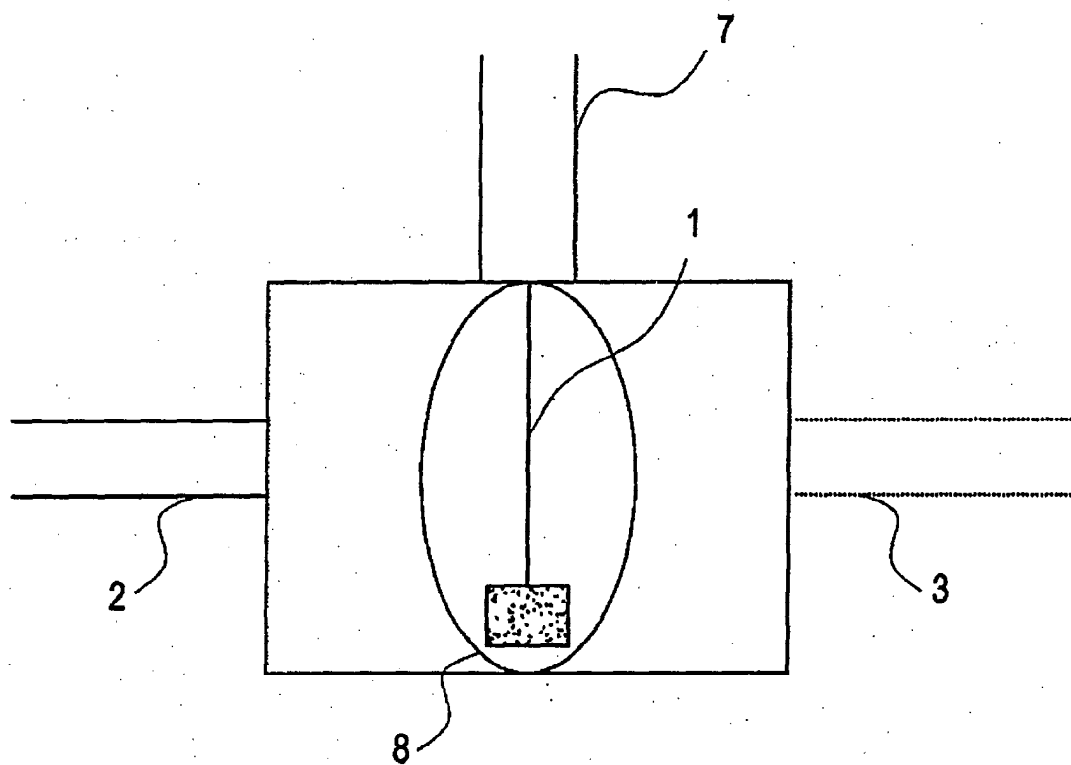
Фиг. 1



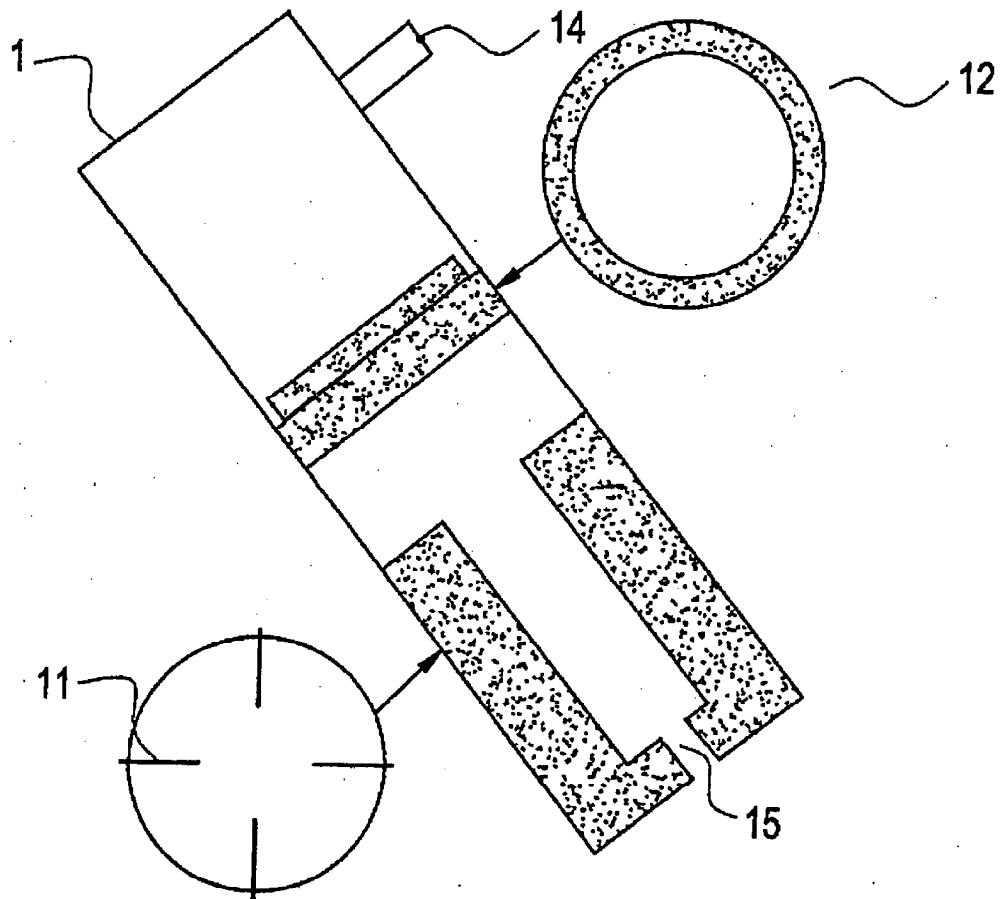
Фиг. 2



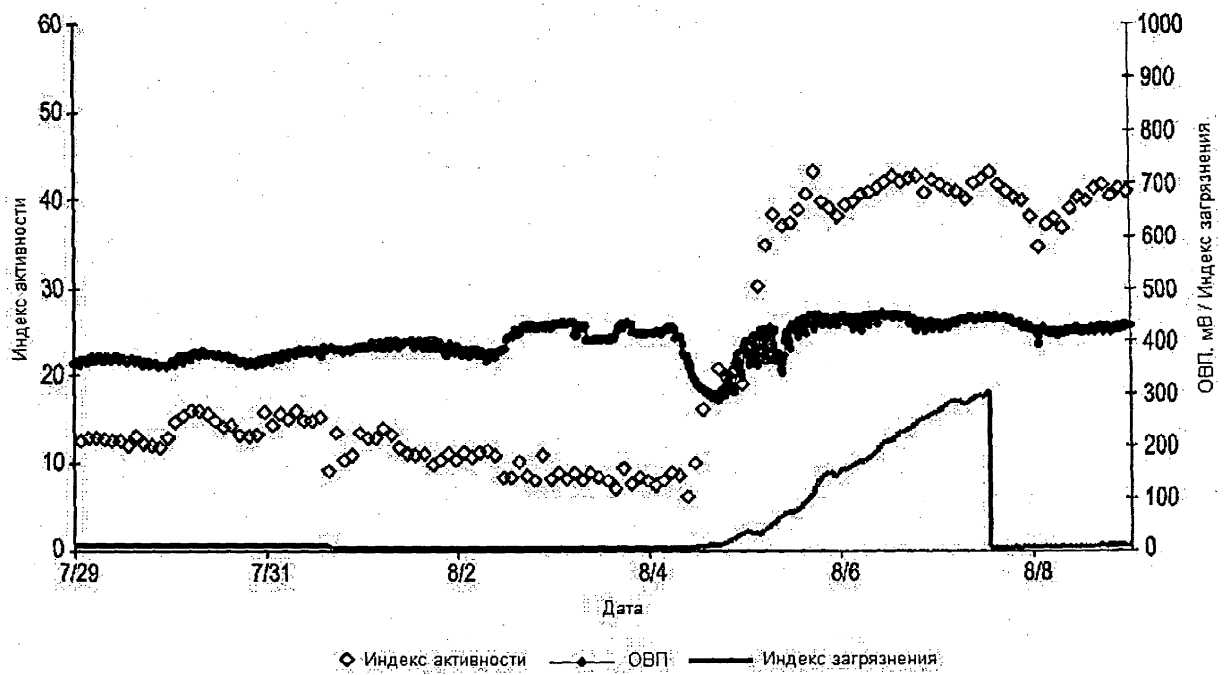
Фиг. 3



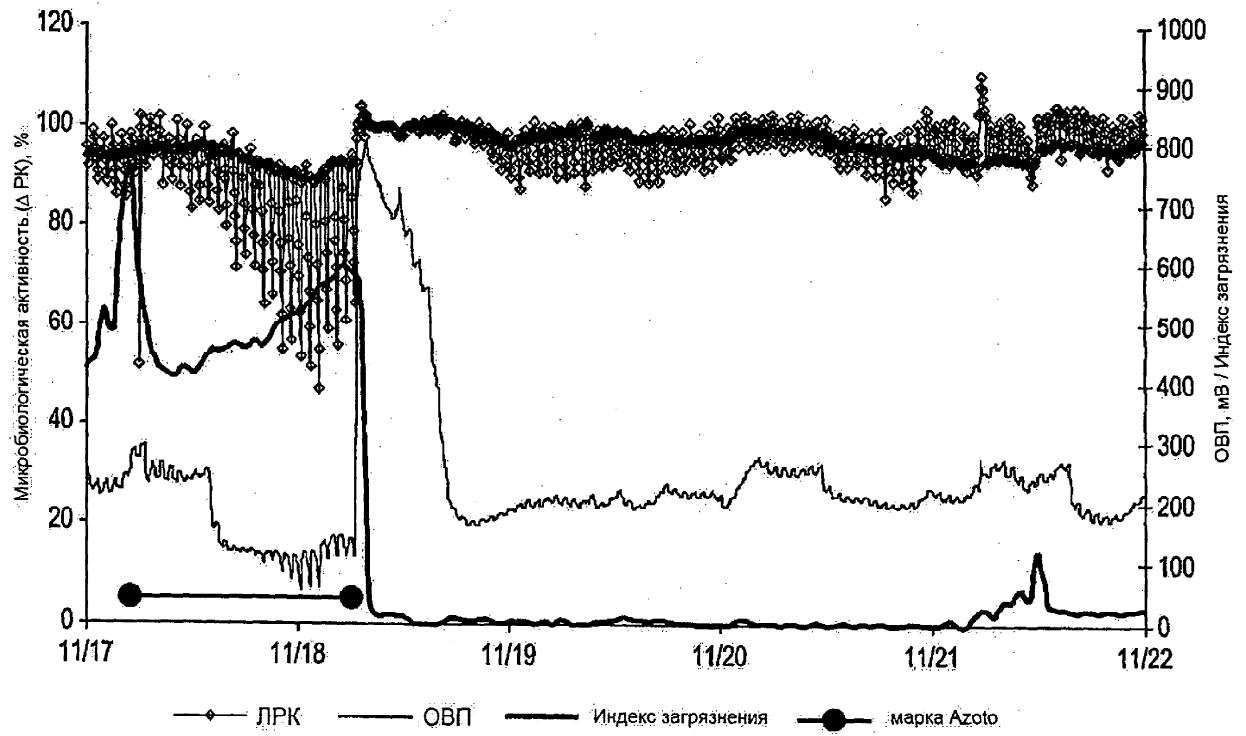
Фиг. 4



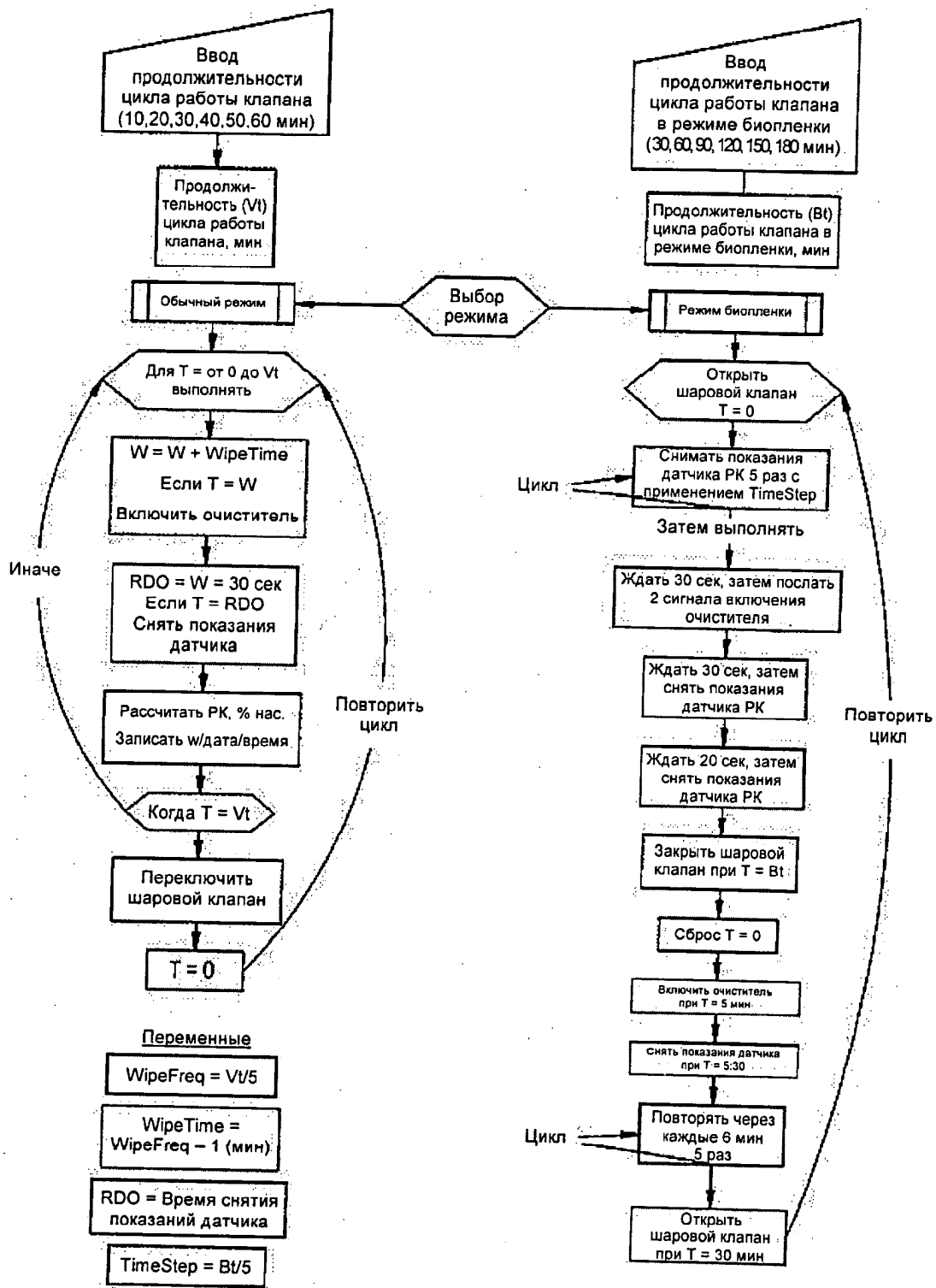
Фиг. 5



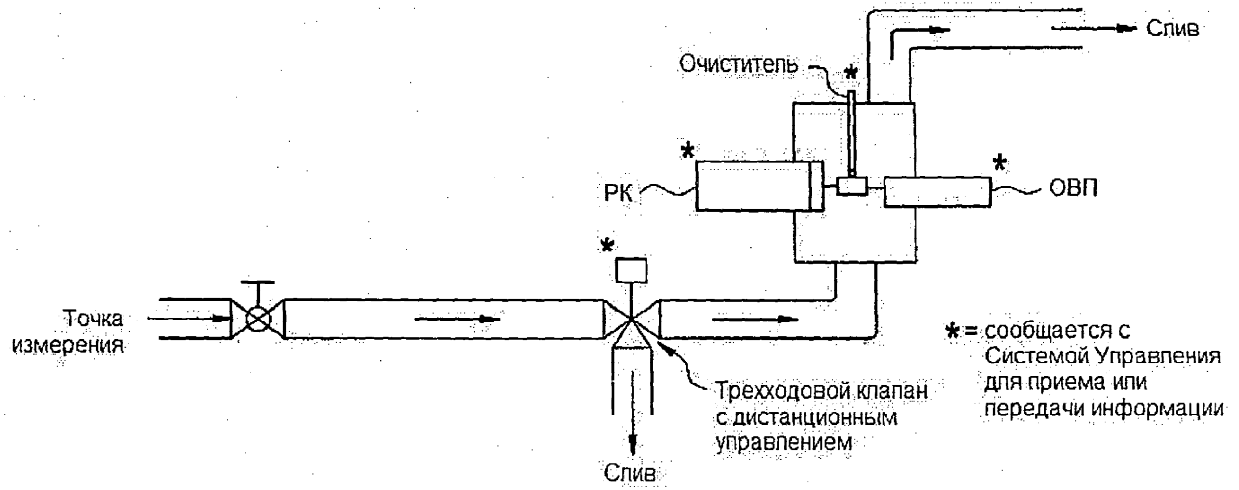
Фиг. 6



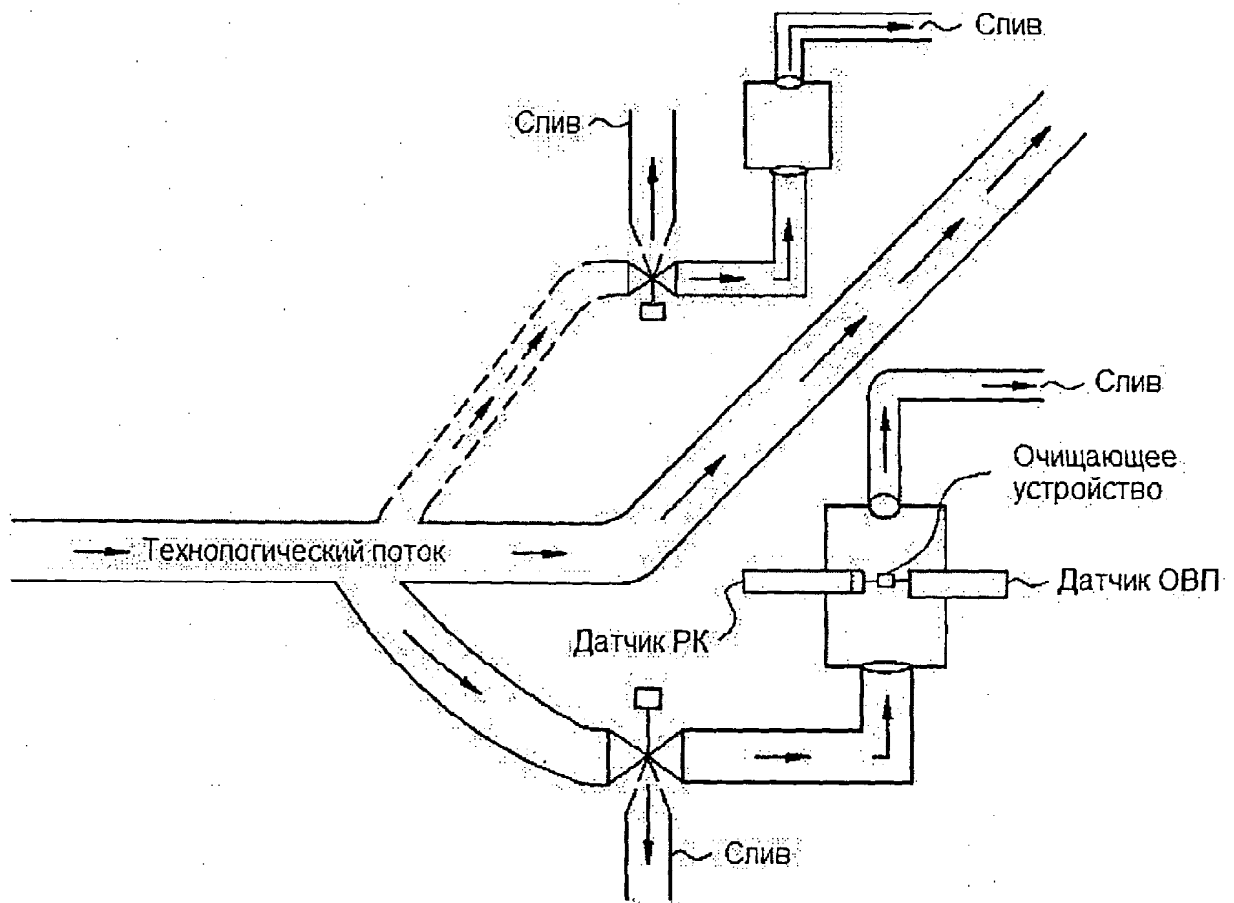
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10