

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **046018**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- (45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.01.31**
- (21) Номер заявки  
**202293084**
- (22) Дата подачи заявки  
**2021.04.29**
- (51) Int. Cl. *A01N 33/14* (2006.01)  
*A01N 33/02* (2006.01)  
*A01N 33/00* (2006.01)  
*C02F 1/76* (2006.01)  
*C02F 1/72* (2006.01)  
*C02F 1/50* (2006.01)

---

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ  
ГАЛОГЕНАМИННОГО БИОЦИДА**

---

- (31) **63/017,205**
- (32) **2020.04.29**
- (33) **US**
- (43) **2023.02.16**
- (86) **PCT/US2021/029791**
- (87) **WO 2021/222498 2021.11.04**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**СОЛЕНИС ТЕКНОЛОДЖИЗ, Л.П.**  
**(US)**
- (72) Изобретатель:  
**Кэри Уильям Шон, Чеби Патрик,**  
**Петрилло Стивен, Залите Мартин**  
**(US)**
- (74) Представитель:  
**Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В.,**  
**Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов**  
**А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А.,**  
**Кузнецова Т.В. (RU)**
- (56) **US-A1-20150203388**  
**US-A1-20080003305**  
**US-B2-7311878**

- 
- (57) Описывается способ и устройство для управления производством галогенаминного биоцида в соответствии с непосредственным, на проходе, измерением содержания окислителя для получения требуемого галогенаминного биоцида, предназначенного для подавления роста микроорганизмов в водных системах, в частности в промышленных системах технической воды.

**B1**

**046018**

**046018**  
**B1**

### Область техники

Изобретение в целом относится к способам управления производством галогенаминного биоцида, который подавляет рост микроорганизмов в водных системах, особенно в промышленных системах технической воды, на основе непосредственного измерения, в процессе производства, содержания активных веществ в реагенте, содержащем гипогалогенит.

### Уровень техники

Оптимальное использование галогенаминных антибактериальных агентов в промышленных системах технической воды частично зависит от достижения стехиометрической реакции раствора амина и раствора гипогалогенита. Излишнее количество реагента, содержащего гипогалогенит, например гипохлорит натрия, может приводить в результате к увеличению минимального уровня остаточного хлора для активных веществ, необходимых для обработки воды ("Производство и мониторинг хлорамина в системах водоснабжения Флориды", McVay, Robert D., журнал "Водные ресурсы Флориды" (Florida Water Resources Journal), апрель 2009 г., стр. 16-260).

Недостаток реагента, содержащего гипогалогенит, кроме того, что реакция не будет оптимизирована с точки зрения экономической перспективы, может приводить к необходимости добавления в систему воды аммиачных соединений в зависимости от используемого раствора амина, а также к возникновению других проблем. Например, в системах, содержащих металлические сплавы меди, могут интенсивно развиваться процессы коррозии.

Проблема разработки способов достижения стехиометрических отношений заключается в компенсации скорости деградации раствора гипохлоритного реагента. Обычный коммерческий гипохлоритный реагент, используемый в производстве галогенаминов, содержит гипохлорит натрия в количестве примерно 12,5 мас.%. По некоторым оценкам содержание активных веществ этого раствора снизится примерно до 11% после 10 суток хранения при температуре 80°F, и скорость разложения существенно увеличивается при более высоких температурах хранения. См. "Гипохлорит натрия - руководство по управлению качеством продукта" (Olin Corporation, форма № 102-00553-0619PI, 2019).

Использовались различные способы для устранения проблем, связанных с разложением раствора гипогалогенита, включая одновременное перемешивание раствора гипохлорита с источником амина, содержащим бромид аммиака, для получения раствора галогенаминного биоцида. Мониторинг и управление скоростями подачи указанных реагентов осуществлялись с использованием измерения величины pH получаемого раствора биоцида. Однако она является переменной реакции, зависящей от нее, так что по-прежнему существует потребность в упреждающем управлении производством галогенаминных биоцидов.

Другие способы производства биоцида включают перемешивание раствора гипохлоритного окислителя с раствором аммониевой соли и мониторинг параметра управления, который указывает, когда достигается максимальный выход биоцида, так что в этом случае величина pH не является параметром управления. Параметры управления выбирают из параметров, состоящих из окислительно-восстановительного потенциала, проводимости, индукции и насыщения кислородом, для оптимизации отношения между окислителем и амином. Однако для этих процессов характерны разнонаправленные реакции, и потому они неэффективны в отношении использования химикатов.

Существуют способы, обеспечивающие получение галогенаминных биоцидов, содержащих смесь монохлорамина (МХА) и дихлорамина (ДХА), путем загрузки сначала в резервуар концентрированного амина и разбавления его до требуемой концентрации, затем добавления в резервуар необходимого количества источника галогена и регулирования величины pH на заданном уровне для преобразования части МХА в ДХА.

В других способах используется разница температур для мониторинга и управления экзотермической или эндотермической реакцией. Может определяться превышение температурой реакционной смеси, например, в случае реакции гипохлорита натрия и аммиака для формирования МХА, расчетной температуры для требуемой реакции, и на его основе может вырабатываться сигнал, который может использоваться для регулирования расхода или закрытия одного или нескольких устройств подачи химических реагентов. Это другой способ осуществления реакции и регулирования, выполняемого после получения галогенаминного биоцида.

Еще в одних известных способах описывается асинхронная подача реагентов, которые включают источник амина дезинфицирующего вещества в концентрированной форме, окисляющий галоген в концентрированной форме и разбавитель для обеспечения хлораминовой биоцидной композиции. Параметры, используемые для регулирования потоков реагентов, включают объемные характеристики, окислительно-восстановительный потенциал, остаточный хлор, pH, температуру и активность микроорганизмов. Как и в предыдущих случаях, все это процессы, которые характеризуются разнонаправленными реакциями, и в которых осуществляют мониторинг и измерения, после чего осуществляют все необходимые регулировки процесса.

Все вышеописанные способы включают осуществление сбалансированных подач реагентов на основе характеристик, относящихся к получаемому биоцидному раствору, так что все это способы, зависящие от реакций. Следует добавить, что использование этих способов зависит частично от выбора ис-

точника амина и от условий осуществления реакции, таких как исходная величина рН и химический состав добавляемой воды.

Кроме того, другие необходимые особенности и характеристики настоящего изобретения станут очевидными после ознакомления с нижеприведенным подробным описанием и прилагаемой формулой изобретения вместе с прилагаемыми чертежами и с вышеприведенным уровнем техники.

#### **Сущность изобретения**

Предлагается способ получения галогенаминного биоцида на основе непосредственного, на проходе, измерения активных веществ реагента, содержащего гипогалогенит. Способ включает непосредственное измерение концентрации окислителя, которая вводится или иным образом подается в программируемый логический контроллер (ПЛК) вместе с концентрацией введенного амина и с желаемыми или заданными активными веществами производимого галогенаминного биоцида. В соответствии с измеренной концентрацией окислителя, концентрацией амина и требуемыми активными веществами производимого галогенаминного биоцида ПЛК вычисляет и регулирует необходимые количества воды, окислителя и амина, необходимые для обеспечения заданной или желательной концентрации галогенаминного биоцида.

Кроме того, также предлагается устройство для непосредственного, поточного, получения галогенаминного биоцида с заданными или желательными активными веществами. Устройство содержит такие средства, как насосы, обеспечивающие подачу воды, окислителя и амина в места их соединения, в которых окислитель и амин вступают в реакцию друг с другом для получения галогенаминного биоцида, содержащего необходимые активные вещества. Устройство содержит датчик для непосредственного измерения концентрации окислителя, которая подается в программируемый логический контроллер (ПЛК) вместе с концентрацией аминного реагента и с заданными или желательными активными веществами получаемого галогенаминного биоцида. В соответствии с информацией, введенной в ПЛК, он регулирует количества химических реагентов, подаваемых в поток реагентов. Например, с ПЛК соединены насосы, которыми он управляет независимо: насос Р1, способный подавать регулируемое количество воды; насос Р2, способный подавать регулируемое количество окислителя; и насос Р3, способный подавать регулируемое количество аминного реагента. В соответствии с измеренной и введенной информацией ПЛК регулирует количества воды, окислителя и амина, которые вступают в реакцию друг с другом для получения галогенаминного биоцида с заданными или желательными активными веществами.

Наконец, предлагается способ подавления роста микроорганизмов в водных системах. Способ включает обеспечение источника воды, окислителя и амина, причем концентрацию окислителя измеряют на проходе перед соединением окислителя с амином. Концентрация окислителя вводится или иным образом подается в программируемый логический контроллер (ПЛК) вместе с концентрацией амина, доставленного на место использования или неразбавленного, и с желаемыми или заданными активными веществами производимого галогенаминного биоцида. В соответствии с измеренной концентрацией окислителя, концентрацией амина и требуемыми активными веществами ПЛК вычисляет и регулирует количества воды, окислителя и амина, необходимые для производства галогенаминного биоцида с заданными или желательными активными веществами. Затем галогенаминный биоцид добавляют в водную систему.

#### **Краткое описание чертежей**

Настоящее изобретение будет описано ниже вместе с прилагаемыми фигурами чертежей, на которых показано:

на фиг. 1 - блок-схема, иллюстрирующая управление по настоящему изобретению, в котором раствор гипогалогенита и аминные реагенты разбавляют перед перемешиванием для получения галогенаминного биоцидного раствора;

на фиг. 2 - блок-схема, иллюстрирующая управление по настоящему изобретению, в котором раствор гипогалогенита и аминные реагенты перемешивают в потоке для получения галогенаминного биоцидного раствора.

#### **Подробное описание осуществления изобретения**

Нижеприведенное подробное описание дается лишь в иллюстративных целях и не должно рассматриваться как ограничение объема настоящего изобретения или заявки и применений изобретения. Кроме того, любая теория, представленная выше в разделе "Уровень техники" или в нижеприведенном подробном описании, не должна рассматриваться как ограничение настоящей заявки.

Для целей предлагаемого способа галогенамины определяются как химические продукты, имеющие состав, который включает один или более атомов галогена, связанных с аминогруппой, и обладающие антибактериальной активностью. Азот может быть связан (но это не обязательно) с другим атомом, кроме водорода. Атомы галогена включают хлор, бром, йод и фтор. В способах, описанных в настоящей заявке, могут использоваться любые галогенамины для получения биоцидов для обработки технической воды в промышленности. Предпочтительно в качестве галогенаминов используются хлорамины.

В предлагаемом способе раскрывается процесс, который зависит от концентрации окислителя, причем количество амина, необходимого для получения требуемого галогенаминного биоцида, подается в зависимости от заданной концентрации окислителя, в результате чего обеспечивается более эффективный процесс, имеющий упреждающий характер, вместо процесса с обратной связью.

Устройство и способы, раскрытые в настоящей заявке, могут применяться для производства бактерицидных смесей или комбинаций галогенаминов, которые обладают высокой степенью антибактериальной активности.

В одном из аспектов предлагаемого способа источник воды, окислитель и амин соединяют в поточном процессе для получения галогенаминного биоцида, имеющего заданную или желательную активность. В частности, обеспечивается датчик для непосредственного измерения концентрации окислителя, величина которой вводится или иным образом поступает в программируемый логический контроллер (ПЛК). Кроме концентрации окислителя в ПЛК может вводиться или иным образом подаваться концентрация амина, а также желательные активные вещества галогенаминного биоцида. На основе этой информации ПЛК независимо управляет техническими средствами, такими как насосы, для регулирования количества воды, окислителя и амина, подаваемых в место их соединения, где формируется галогенаминный биоцид.

В некоторых аспектах предлагаемого способа окислитель и/или амин разбавляют водой перед их соединением для получения галогенаминного биоцида.

В других аспектах предлагаемого способа галогенамин включает один или более атомов галогена, связанных с аминогруппой, и обладает антибактериальной активностью. Предпочтительно атомы галогена выбирают из хлора, брома, йода и фтора, и галогенамин может быть хлорамином.

Еще в одних аспектах предлагаемого способа величину pH получаемого галогенамина можно дополнительно регулировать для преобразования части галогенамина из моногалогенамина в дигалогенамин.

В других аспектах предлагаемого способа аминные источники или реагенты могут быть, без ограничения, аммиаком или аммониевыми солями и соединениями, имеющими функциональные возможности первичных и вторичных аминов. Аммониевые соли - это соли, содержащие катион  $\text{NH}_4^+$  и соответствующий анион. Примеры аммониевых солей включают (без ограничения): ацетат аммония, бикарбонат аммония, бифторид аммония, бромид аммония, карбамат аммония, карбонат аммония, хлорид аммония, цитрат аммония, фторид аммония, гидроксид аммония, йодид аммония, молибденовокислый аммоний, нитрат аммония, оксалат аммония, персульфат аммония, фосфат аммония, сульфат аммония, сульфид аммония, железоаммониевые квасцы, железоаммиачные квасцы и сульфаминовую кислоту. Предпочтительные аммониевые соли: бикарбонат аммония, карбамат аммония, карбонат аммония, хлорид аммония, гидроксид аммония, сульфат аммония, сульфаминовая кислота и их смеси.

В некоторых аспектах способа окислители, которые могут использоваться для реакции с амином для получения галогенамина, могут включать (без ограничения): хлор, гипохлорит, гипохлористую кислоту, диоксид хлора, хлорсодержащие изоцианураты, бром, гипобромит, бромноватистую кислоту, хлорид брома, галогенированные гидантоины, озон, а также пероксисоединения, такие как перборат, персульфат перкарбоната, перекись водорода, перкарбоновую кислоту и перуксусную кислоту. Предпочтительные окислители: гипогалогениты, включая гипохлорит и гипобромит, и наиболее предпочтительным окислителем является гипохлорит натрия.

В одном из аспектов предлагаемого способа в качестве источника амина используется сульфат аммония, и в качестве окислителя - гипохлорит натрия, и при этом получаемым галогенаминным биоцидом является монохлорамин (МХА) или его синергическая комбинация с дихлорамином (МХА/ДХА).

В других аспектах способа окислители выбирают из группы, состоящей из хлора, гипогалогенитов, гипохлористой кислоты, диоксида хлора, хлорсодержащих изоциануратов, брома, гипобромита, бромноватистой кислоты, хлорида брома, галогенированных гидантоинов и их комбинаций. Предпочтительно гипогалогениты выбирают из гипохлорита натрия и гипобромита.

Еще в одних аспектах способа получаемый галогенаминный биоцид содержит от примерно 1000 до примерно 10000 частей на миллион активного хлора и может содержать от примерно 3000 до примерно 8000 частей на миллион активного хлора.

В одном из аспектов способа реагенты, гипохлорит натрия и амин, подают в устройство в форме концентрированных растворов. Например, Biosperse™ CX3125 Microbiocide - раствор с номинальным содержанием гипохлорита натрия 12,5 мас.% (Solenis, LLC, г. Уилмингтон, шт. Делавэр) и Biosperse™ CX3400 Chlorine Stabilizer раствор с номинальным содержанием сульфата аммония 40 мас.% (Solenis, LLC, г. Уилмингтон, шт. Делавэр). Они могут вступать в реакцию друг с другом в устройстве, схема которого показана на фиг. 1 или фиг. 2, в воде для получения раствора галогенаминного биоцида, содержащего 1000 - 10000 ppm хлора в качестве активного вещества. Предпочтительно концентрация биоцида составляет 1000 - 10000 ppm хлора в качестве активного вещества.

В некоторых аспектах предлагаемого изобретения галогенаминный биоцид может быть получен в узком диапазоне концентраций, которая может поддерживаться как заданная переменная.

В настоящем изобретении также обеспечивается способ и устройство для производства галогенаминных биоцидов, как показано на фиг. 1 и фиг. 2. Устройство содержит датчик для непосредственного измерения концентрации окислителя, используемого для получения галогенаминного биоцида. Измеренная концентрация окислителя вводится или иным образом подается в программируемый логический кон-

троллер (ПЛК) вместе с концентрацией поданного амина и с желаемыми или заданными активными веществами получаемого галогенаминного биоцида. ПЛК принимает введенную концентрацию окислителя и в автоматическом режиме вычисляет расход раствора окислителя (насос P2), а также расход раствора амина (насос P3) для получения галогенаминного биоцида с требуемыми активными веществами или концентрацией. ПЛК может контролировать расходы всех трех компонентов, включая воду (насос P1), чтобы обеспечивать поддержание точных концентраций химических реагентов для получения требуемого галогенаминного биоцида и работы устройства в заданном режиме.

Еще в одних аспектах устройства датчик для измерения pH может быть также установлен в потоке получаемого раствора галогенаминного биоцида для контроля качества биоцида и обеспечения возможности регулирования при необходимости расходов химических реагентов для получения требуемого продукта. Например, при обнаружении увеличения минимального уровня остаточного хлора для активных веществ по быстрому уменьшению pH ПЛК может быть запрограммирован на автоматическое прекращение подачи реагентов.

В другом аспекте величина pH может использоваться для мониторинга преобразования монохлорамин в дихлорамин, в результате чего обеспечивается требуемая концентрация производимого галогенаминного биоцида.

В других аспектах предлагаемого устройства концентрация окислителя может быть очень непостоянной и может быстро изменяться при нормальных условиях транспортировки и хранения. ПЛК автоматически компенсирует изменения концентрации окислителя для поддержания стехиометрического отношения подаваемого окислителя и амина. Например, необходимым оптимальным стехиометрическим отношением с сульфатом аммония является два моля гипохлорита натрия на один моль сульфата аммония, соответственно. Предлагаемое устройство способно управлять расходами химических реагентов для поддержания соответствующего отношения.

Еще в одних аспектах предлагаемое устройство содержит также трубы для разбавления окислителя и/или амина до необходимой концентрации, прежде чем эти реагенты будут приведены в контакт друг с другом.

В других аспектах устройство также содержит датчик для измерения pH, который способен определять минимальный уровень остаточного хлора для галогенамина или состояние, в котором уровни хлора превышают требуемые концентрации окислителя. Теоретически превышение указанного минимального уровня остаточного хлора приводит в результате к снижению уровней требуемых типов дезинфицирующих веществ (аналогичных хлорамину).

В других аспектах устройства измерительные приборы, которые могут измерять концентрацию раствора гипохлорита натрия в режиме реального времени и обеспечивать сигнал для подачи в ПЛК для управления подачей реагентов, подходят для использования в предлагаемом способе. Примером таких измерительных приборов является ST-600, датчик измерения на проходе концентрации гипохлорита натрия (Ruxis Labs, Inc., г. Холлистон, шт. Массачусетс). Датчик работает путем измерения оптической плотности раствора гипохлорита натрия с использованием УФ-излучения для определения концентрации раствора. Выходной сигнал, передаваемый в ПЛК, изменяется в диапазоне 4-20 мА, что соответствует концентрации раствора в диапазоне 0-16 мас. %.

Наконец, предлагается способ подавления роста микроорганизмов в водных системах. Способ включает обеспечение источника воды, окислителя и амина. Концентрацию окислителя измеряют на проходе перед соединением окислителя с амином, и соответствующий сигнал вводят или иным образом подают в программируемый логический контроллер (ПЛК). Кроме того, в ПЛК вводится также концентрация амина, доставленного на место использования или неразбавленного, и заданные или желательные активные вещества получаемого галогенаминного биоцида. В соответствии с измеренной концентрацией окислителя, концентрацией амина и требуемыми активными веществами ПЛК вычисляет и регулирует количества воды, окислителя и амина, необходимые для производства галогенаминного биоцида с заданными активными веществами. Затем галогенаминный биоцид добавляют в водную систему.

### Примеры

Нижеприведенные примеры являются лишь иллюстрациями предлагаемого способа для управления производством галогенамина на основе непосредственного (в производственном процессе) измерения активных веществ реагента, содержащего гипогалогенит, и потому не должны рассматриваться как ограничения объема изобретения. Примеры иллюстрируют, как устройство и способы, описанные в настоящей заявке, могут быть использованы для автоматического регулирования подачи реагентов для получения растворов галогенаминных биоцидов. Например, в зависимости от применения может быть предпочтительным использование одного амина или смеси аминов, таких как, например, бромид аммония, карбамат аммония, сульфаминовая кислота и/или сульфат аммония. Изобретение также может использоваться для регулирования подачи реагентов, для обеспечения суб-стехиометрического отношения, если это необходимо.

#### Пример 1

Устройство, схема которого показана на фиг. 2, использовалось для обработки воды системы охлаждения конденсатора когенератора многоподовой печи в многомесячных испытаниях. В процессе испы-

таний устройство подачи осуществляло аккуратное регулирование расходов реагентов, Biosperse™ CX3125 и Biosperse™ CX3400, для компенсации происходивших изменений концентрации гипохлорита натрия и для добавления требуемого количества биоцида для обеспечения 1,5-3,0 ppm свободного хлора в возвратной воде. Устройство было сконфигурировано для получения монохлорамина (МХА) с последующим регулированием pH (понижение путем добавления кислоты) МХА для получения смеси МХА и дихлорамина (ДХА). Использование предлагаемого способа, по сравнению с известными способами, такими как непрерывные процессы получения биоцида гипохлорированием, без окисления, позволило уменьшить процесс добавления химических агентов в систему, так что время ежедневных обработок снизилось до примерно 20-40 минут с улучшением биологического воздействия и со снижением интенсивности коррозии медных частей.

#### Пример 2

Устройство, которое может быть сконфигурировано, как это показано на фиг. 1 и фиг 2, использовалось для очистки системы охлаждающей воды на предприятии химической обрабатывающей промышленности в многомесячных испытаниях. В процессе испытаний устройство подачи осуществляло точное управление насосами для регулирования расходов реагентов, Biosperse™ CX3125 и Biosperse™ CX3400, для компенсации происходивших изменений концентрации гипохлорита натрия в обеих конфигурациях. Обычная плановая подача обеспечивала 2,5 ppm свободного хлора в возвратной воде, добавляемой в течение 20 минут каждые 12-16 часов. Осуществлялся анализ растворов биоцида, содержащего МХА, выходящих из устройства, и было найдено, что 93+% реагента Biosperse™ CX3400 было преобразовано в требуемый продукт. Эти испытания продемонстрировали улучшение борьбы с биопленками, в результате чего повышается эффективность работы предприятия, и уменьшаются эксплуатационные расходы

В то время как в вышеприведенном подробном описании представлен по меньшей мере один иллюстративный вариант осуществления изобретения, следует понимать, что существует очень большое количество модификаций. Также следует понимать, что иллюстративный вариант или иллюстративные варианты - это всего лишь примеры, и они никоим образом не ограничивают объем, применимость или структуру изобретения. Следует понимать, что вышеприведенное подробное описание обеспечит специалистов в данной области техники удобным планом действий по разработке конкретного варианта осуществления настоящего изобретения. Следует понимать, что в функции и расположение элементов, описанных в иллюстративном варианте, могут быть внесены различные изменения без выхода за пределы объема настоящего изобретения, как он определен в прилагаемой формуле.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения галогенаминного биоцида, содержащего заданные активные вещества, включающий:

- а) обеспечение источника воды и реагентов, содержащих окислитель и амин;
- б) измерение в режиме реального времени концентрации окислителя в соответствующем реагенте перед его соединением с амином, причем измеренную концентрацию окислителя подают в программируемый логический контроллер вместе с концентрацией амина и с заданными или желательными активными веществами получаемого галогенаминного биоцида, и в соответствии с измеренной концентрацией окислителя и концентрацией амина вычисляют посредством программируемого логического контроллера количества воды, окислителя и амина, необходимые для получения галогенаминного биоцида с заданными активными веществами;
- в) введение во взаимодействие воды, окислителя и амина в количествах, вычисленных программируемым логическим контроллером, для получения галогенаминного биоцида с заданными активными веществами, обеспечивая при этом автоматическую компенсацию изменения указанной концентрации окислителя в соответствующем реагенте.

2. Способ по п.1, в котором окислитель и/или аминный реагент разбавляют водой перед их соединением.

3. Способ по п.1, включающий регулирование величины pH получаемого раствора галогенаминного биоцида для преобразования части галогенамина из моногалогенамина в дигалогенамин.

4. Способ по п.1, в котором источник амина выбирают из группы аммиака и аммониевых солей, а также из соединений, обладающих функциональными возможностями первичных и вторичных аминов.

5. Способ по п.4, в котором аммониевые соли выбирают из группы, состоящей из ацетата аммония, бикарбоната аммония, бифторида аммония, бромиды аммония, карбамата аммония, карбоната аммония, хлорида аммония, цитрата аммония, фторида аммония, гидроксида аммония, йодида аммония, молибденовокислого аммония, нитрата аммония, оксалата аммония, персульфата аммония, фосфата аммония, сульфата аммония, сульфида аммония, железоаммониевых квасцов, железоаммиачных квасцов, сульфаминовой кислоты и их комбинаций.

6. Способ по п.1, в котором окислители выбирают из группы, состоящей из хлора, гипогалогенитов, гипохлористой кислоты, диоксида хлора, хлорсодержащих изоциануратов, брома, гипобромита, бромноватистой кислоты, хлорида брома, галогенированных гидантоинов и их комбинаций.

7. Способ по любому из пп.1-6, в котором получаемый галогенамин содержит активный хлор в количестве от примерно 1000 до примерно 10000 частей на миллион.

8. Устройство для непосредственного поточного получения галогенаминного биоцида, содержащего заданные активные вещества, посредством смешения воды, окислителя и амина, содержащее:

а) датчик для непосредственного измерения в режиме реального времени концентрации окислителя в соответствующем реагенте;

б) программируемый логический контроллер (ПЛК), в который вводится измеренная концентрация окислителя, концентрация аминного реагента и заданные активные вещества требуемого галогенаминного биоцида;

в) насос P1, способный подавать регулируемое количество воды;

г) насос P2, способный подавать регулируемое количество окислителя; и

д) насос P3, способный подавать регулируемое количество аминного реагента,

причем в соответствии с информацией, полученной ПЛК, обеспечивается регулирование количества воды и реагентов и соединение воды, окислителя и амина в количествах, вычисленных ПЛК, для получения галогенаминного биоцида, содержащего заданные активные вещества, и автоматическая компенсация изменения концентрации окислителя в соответствующем реагенте.

9. Устройство по п.8, дополнительно содержащее трубопроводы для разбавления окислителя и/или аминного реагента до необходимой концентрации, прежде чем окислитель и аминный реагент будут приведены в контакт друг с другом.

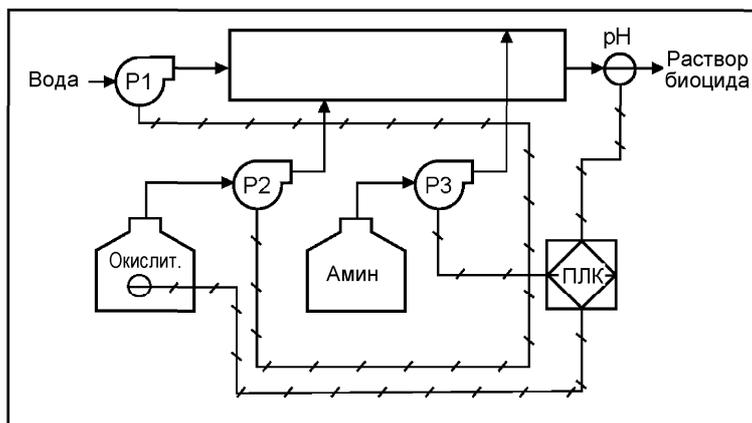
10. Способ подавления роста микроорганизмов в водных системах с помощью галогенаминного биоцида, включающий:

а) обеспечение источника воды и реагентов, содержащих окислитель и амин;

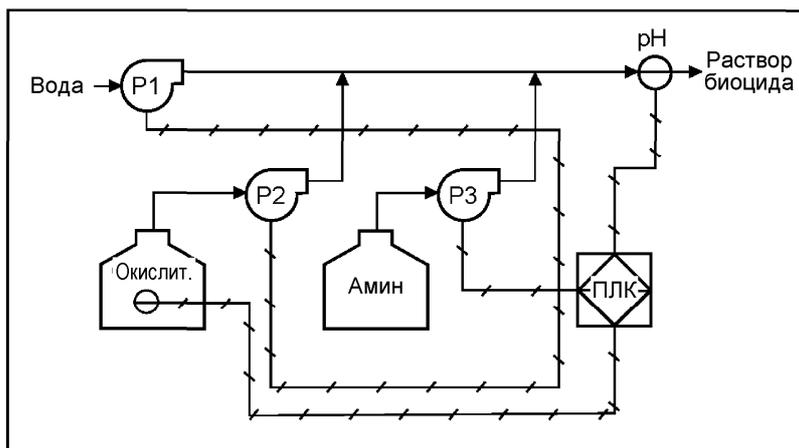
б) измерение в режиме реального времени концентрации окислителя в соответствующем реагенте перед его соединением с амином, причем измеренную концентрацию окислителя подают в программируемый логический контроллер вместе с концентрацией амина и с заданными или желательными активными веществами получаемого галогенаминного биоцида, и в соответствии с измеренной концентрацией окислителя и концентрацией амина вычисляют посредством программируемого логического контроллера количества воды, окислителя и амина, необходимые для получения галогенаминного биоцида с заданными активными веществами;

в) введение во взаимодействие воды, окислителя и амина в количествах, вычисленных программируемым логическим контроллером, для получения галогенаминного биоцида с заданными активными веществами, обеспечивая при этом автоматическую компенсацию изменения указанной концентрации окислителя в соответствующем реагенте; и

г) добавление полученного галогенаминного биоцида в водную систему.



Фиг. 1



Фиг. 2