



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК
C02F 1/00 (2006.01)
A23L 3/015 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2004117934/15, 16.06.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.06.2004

(43) Дата публикации заявки: **20.11.2005**

(45) Опубликовано: **10.05.2006 Бюл. № 13**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2114791 C1, 10.07.1998. SU 628808 A, 15.10.1978. SU 1028606 A, 15.07.1983. RU 2222238 C2, 27.01.2004. DE 3734025 A1, 20.04.1989.**

Адрес для переписки:

**394055, г.Воронеж, ул. Черняховского, 1,
кв.68, Ю.Е. Ващенко**

(72) Автор(ы):

**Ващенко Юрий Ефимович (RU),
Русинов Павел Сергеевич (RU),
Жердев Владимир Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

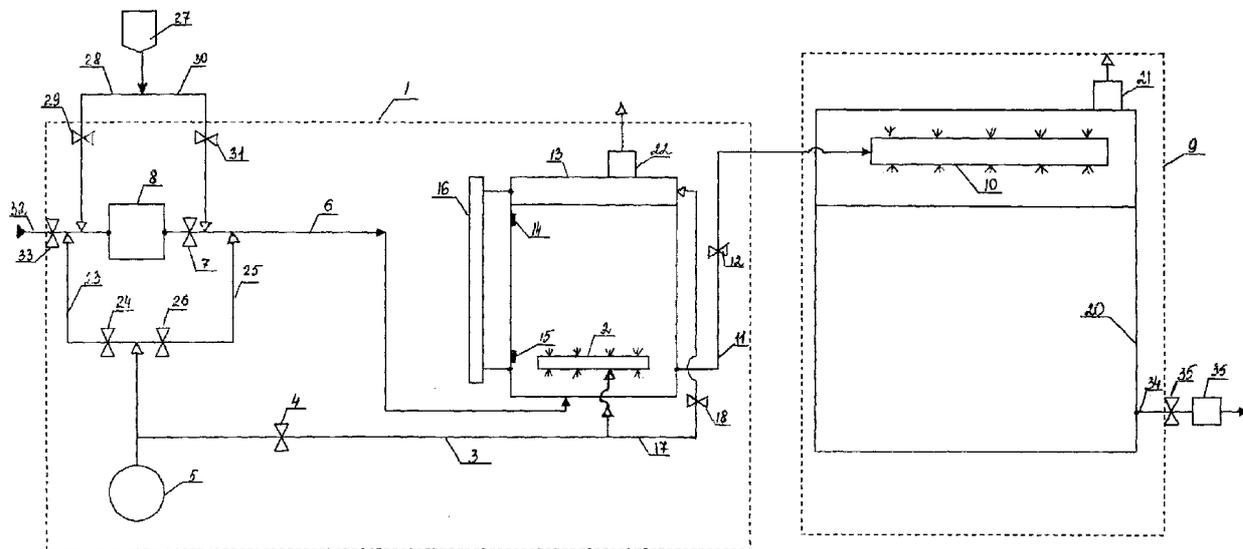
**Индивидуальный предприниматель без
образования юридического лица Ващенко
Юрий Ефимович (ИПБЮЛ Ващенко Ю.Е.) (RU)**

(54) СПОСОБ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЖИДКОСТИ И УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области экологии, в частности к обеззараживанию жидкостей. Способ включает разрушение клеток присутствующих в ней микроорганизмов декомпрессией, создаваемой путем перепуска предварительно насыщенной газом жидкости из емкости с большим давлением в емкость с меньшим давлением. Обеззараживаемую жидкость насыщают воздухом в герметичной емкости под избыточным давлением не менее 3 кг/см², выдерживают насыщенную жидкость под этим давлением в течение не менее 60 минут, после чего перепускают ее из емкости насыщения в емкость разнасыщения, сообщенную с атмосферой, через отверстия диаметром 0,5-1,5 мм с постоянным перепадом давления на них не менее 3 кг/см², для чего в емкость насыщения непрерывно подают воздух объемным расходом не менее объемного расхода обеззараживаемой жидкости через перепускные отверстия. Установка для обеззараживания жидкости содержит устройство газонасыщения и разнасыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней микроорганизмов.

Устройство газонасыщения выполнено из герметичной емкости насыщения, оснащенной предохранительным дренажным клапаном, коллектором газонасыщения, равномерно распределенным в ее нижней части и имеющим отверстия диаметром 0,05-0,1 мм, полость которого соединена трубопроводом с источником сжатого газа через управляемый клапан. Устройство разнасыщения выполнено из емкости, сообщенной с атмосферой и оснащенной коллектором разнасыщения, монтированным в ее верхней части и имеющим отверстия диаметром 0,5-1,5 мм, суммарная площадь проходного сечения которых меньше площади проходного сечения подводящего трубопровода, при этом полость коллектора разнасыщения соединена трубопроводом с нижней частью емкости газонасыщения через управляемый клапан. Технический эффект - повышение качества обеззараживания, сокращение затрат средств и времени на обеззараживание жидкостей, улучшение экологии окружающей среды, исключение внесения токсичности в обеззараживаемые жидкости, сохранение их полезных свойств и качеств. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C02F 1/00 (2006.01)
A23L 3/015 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2004117934/15, 16.06.2004**

(24) Effective date for property rights: **16.06.2004**

(43) Application published: **20.11.2005**

(45) Date of publication: **10.05.2006 Bull. 13**

Mail address:
**394055, g.Voronezh, ul. Chernjakhovskogo, 1,
kv.68, Ju.E. Vashchenko**

(72) Inventor(s):
**Vashchenko Jurij Efimovich (RU),
Rusinov Pavel Sergeevich (RU),
Zherdev Vladimir Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Individual'nyj predprinimatel' bez
obrazovanija juridicheskogo litsa Vashchenko
Jurij Efimovich (IPBOJuL Vashchenko Ju.E.) (RU)**

(54) METHOD OF DECONTAMINATION OF LIQUIDS AND THE INSTALLATION FOR ITS REALIZATION

(57) Abstract:

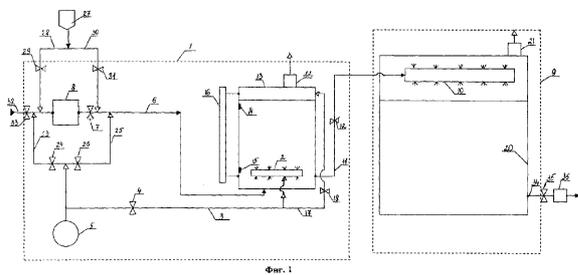
FIELD: ecology; methods and installations for decontamination of liquids.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to the field of ecology, in particular, to the method and the installation for decontamination of liquids. The method includes destruction of the cells of the micro-organisms present in the liquids by the decompression created by a by-pass of the liquid preliminary saturated by a gas from the container with the greater pressure into the container with the smaller pressure. The liquid subjected to decontamination is saturated by the air in the hermetic container under the excessive pressure of no less than 3 kg/cm², keep the saturated liquid under this pressure for no less than 60 minutes. After that the saturated liquid is by-passed from the container of saturation into the container of desaturation connected with the air atmosphere through the openings with their diameter of 0.5-1.5 mm and the constant pressure fall on them of no less than 3 kg/cm², for the purpose the air is continuously pumped through the by-pass openings into the container of saturation with the air volume of no less than the volumetric consumption of the liquid subjected to the decontamination. The installation for decontamination of the liquid contains the devices of the gas saturation and desaturation of the subjected to the decontamination liquid and the intracellular liquid of the present in them micro-organisms.

The device of the gas saturation consists of the hermetic container of saturation equipped with the safety vent valve, the gas saturation reservoir uniformly distributed in its lower part and having the holes with a diameter of 0.05-0.1 mm, which cavity is connected by the pipeline with the source of the compressed gas through the controlled gate. The device of desaturation consists of the container connected with the atmosphere and equipped with the gas desaturation reservoir mounted in its upper part and having the holes with their diameter of 0.5-1.5 mm, the total passing cross area of which is less than the area of the passing cross-section of the feeding pipeline. At that the cavity of the gas desaturation reservoir is connected by the pipeline with the lower part of the container of the gas saturation through the controlled gate. The technical result of the invention is the improved quality of decontamination, reduction of the costs and time necessary for the liquids decontamination, improved protection of environments, elimination of introduction of toxicity into the decontaminated liquids, conservation of their useful properties and qualities.

EFFECT: the invention ensures the improved quality of decontamination, reduced the costs and time necessary for the liquids decontamination, improved protection of environments, elimination of the toxicity entry into the decontaminated liquids, conservation of their useful properties and qualities.

13 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2276103 C2

RU 2276103 C2

Изобретение относится к области экологии и позволяет повысить качество обеззараживания жидкостей (например, питьевой и сточной воды, молока, фруктовых соков, вина, пива, и т.д.), улучшить экологию и безопасность окружающей среды, сократить затраты средств и времени на обеззараживание, сохранить полезные качества обеззараживаемых жидкостей.

Известен способ обеззараживания поверхности твердых объектов декомпрессией с помощью химически нейтрального газа, включающий газонасыщение внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся на поверхности обеззараживаемых объектов, и ее резкое разнасыщение (патент №2045150, А 01 F 25/00).

Недостатком известного способа является то, что с его помощью можно обеззараживать только поверхность твердых объектов, а для обеззараживания жидкостей он не применим.

Наиболее близким аналогом к заявленному способу по своему назначению и совокупности сходных существенных признаков является способ обеззараживания жидкости, включающий разрушение клеток присутствующих в ней микроорганизмов декомпрессией, создаваемой путем перепуска предварительно насыщенной газом жидкости из емкости с большим давлением в емкость с меньшим давлением (RU 2114791, 10.07.98, С 02 F 3/02).

Недостатком известного способа является отсутствие параметров технологии насыщения и разнасыщения жидкости, обеспечивающих качественное обеззараживание при оптимальных затратах средств и времени.

Целью предложенного способа является устранение этих недостатков, то есть упрощение и удешевление технологии обеззараживания жидкости, сокращение затрат средств и времени.

Поставленная цель достигается тем, что в предложенном способе, включающем разрушение клеток присутствующих в ней микроорганизмов декомпрессией, создаваемой перепуском предварительно насыщенной газом жидкости из полости с большим давлением в полость с меньшим давлением, обеззараживаемую жидкость насыщают воздухом в герметичной емкости под избыточным давлением не менее 3 кг/см^2 , выдерживают газонасыщенную жидкость под этим давлением в течение не менее 60 минут, после чего перепускают ее из емкости насыщения в емкость разнасыщения, сообщенную с атмосферой, через отверстия диаметром 0,5-1,5 мм с постоянным перепадом давления на них не менее 3 кг/см^2 , для чего в емкость насыщения непрерывно подают воздух объемным расходом не менее объемного расхода перепускаемой обеззараживаемой жидкости.

Совокупность существенных признаков предложенного способа проявляет новые свойства, заключающиеся в том, что обеззараживание жидкости производят недорогим доступным газом (воздухом), при этом качество обеззараживания обеспечивают конкретными параметрами технологии (давлением и временем насыщения и разнасыщения обеззараживаемой жидкости), конкретными характеристиками элементов установки (диаметром перепускных отверстий, соотношениями размеров и характеристик агрегатов).

Таким образом, совокупность существенных признаков предложенного способа соответствует критериям «существенные отличия» и «новизна».

Время насыщения газом внутриклеточной жидкости микроорганизмов значительно больше времени насыщения обеззараживаемой жидкости, так как внутриклеточная жидкость микроорганизмов отделена от насыщающего газа клеточной оболочкой (стенкой клетки) и не контактирует с ним. Различные микроорганизмы имеют разную величину клеток, разную их форму, разную толщину, плотность и прочность стенок клетки (оболочки) и т.п., поэтому газонасыщение их внутриклеточной жидкости в каждом конкретном случае (для каждого конкретного микроорганизма) требует разного по величине внешнего давления и разного времени выдержки под этим давлением.

Применение более растворимого в жидкости насыщающего газа позволяет снизить требуемое давление и/или сократить требуемое время выдержки обеззараживаемой жидкости под давлением, то есть позволяет упростить технологию и ускорить

обеззараживание декомпрессией. Например, если вместо воздуха применить углекислый газ, который в 33 раза больше и быстрее растворяется в жидкости, или его смесь с воздухом, то можно значительно уменьшить требуемое внешнее давление и требуемое время выдержки жидкости под давлением (время насыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов).

Обеззараживание жидкости по предложенному способу производят следующим образом.

На первом этапе газонасыщают обеззараживаемую жидкость и внутриклеточную жидкость находящихся в ней микроорганизмов воздухом при заранее выбранном давлении в течение заранее выбранного времени до равновесного состояния, при котором растворяют во внутриклеточной жидкости микроорганизмов требуемое для разрушения их клетки пороговой декомпрессией количество воздуха (например, для уничтожения клеток стафилококка их необходимо выдерживать под давлением воздуха не менее 3 кг/см^2 в течение не менее 60 минут).

На втором этапе резко разнасыщают внутриклеточную жидкость этих микроорганизмов резким снижением давления в жидкости (внешнее давление для клеток микроорганизмов), при котором из внутриклеточной жидкости искусственно организуемой пороговой декомпрессией резко выделяют растворенный воздух, который вначале растягивает, а затем разрывает оболочку клеток (уничтожают микроорганизмы).

Газонасыщение внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся в обеззараживаемой жидкости, могут производить двумя вариантами. Наиболее приемлемый вариант выбирают применительно к имеющимся условиям, возможностям, свойствам и количеству обеззараживаемой жидкости, свойствам насыщающего газа, свойствам уничтожаемых микроорганизмов и т.д.

Первый вариант газонасыщения предпочтителен для относительно небольших объемов обеззараживаемой жидкости, более прост в эксплуатации, так как не требует высокого давления газонасыщения, но требует относительно большого времени газонасыщения.

При первом варианте обеззараживаемую жидкость помещают в замкнутую емкость, изолируют ее от атмосферы, создают в ней давление не менее 3 кг/см^2 , мелкими пузырьками, под избыточным давлением, в течение не менее 60 минут вдувают (барботируют) воздух в жидкость со стороны днища емкости (снизу), например, через коллектор насыщения, имеющий отверстия, например, 0,05-0,1 мм. Поднимающиеся вверх мелкие пузырьки воздуха под действием давления растворяются в обеззараживаемой жидкости и насыщают ее до равновесного состояния (принцип получения газированной воды). Чем выше давление в емкости, тем большее количество воздуха растворится в обеззараживаемой жидкости и во внутриклеточной жидкости микроорганизмов.

Количество воздуха, растворенного в обеззараживаемой жидкости и во внутриклеточной жидкости микроорганизмов, зависит не только от давления, но и от температуры обеззараживаемой жидкости и воздуха. Чем ниже температура, тем большее количество воздуха может быть растворено в жидкости. Свойства жидкости и насыщающего газа тоже влияют на газонасыщение - например углекислого газа в жидкости растворяется в 33 раза больше и быстрее, чем воздуха (азота).

Поднимающееся сверх нормы (при барботажном газонасыщении, то есть при постоянной подаче в емкость насыщающего газа) давление в замкнутой емкости при необходимости стравливают через предохранительный клапан емкости насыщения.

Требуемую величину газонасыщения обеззараживаемой жидкости обеспечивают не только временем и давлением насыщения, но и величиной объема пропускаемого через жидкость насыщающего газа, которую рассчитывают исходя из объема насыщаемой жидкости.

Величину давления в замкнутой емкости газонасыщения и время выдержки обеззараживаемой жидкости под давлением в этой емкости выбирают экспериментально из условия достижения требуемого газонасыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов, обеспечивающего их уничтожение при последующей пороговой

декомпрессии.

Значения требующихся величин вышеуказанных косвенных параметров газонасыщения определяют экспериментально при отработке технологического процесса обеззараживания конкретных жидкостей для уничтожения имеющихся в них конкретных микроорганизмов и обеспечивают их (с некоторым запасом) при выполнении рабочего процесса обеззараживания жидкостей.

Экспериментальными работами авторы определили, что для гарантированного уничтожения пороговой декомпрессией микробов стафилококка на внешней поверхности твердых предметов их внутриклеточную жидкость необходимо насыщать воздухом до равновесного состояния при внешнем давлении не ниже 3 кг/см^2 в течение времени не менее 60 минут при температуре не выше 15°C .

При внешнем давлении воздуха менее 3 кг/см^2 эффект обеззараживания (уничтожения микроорганизмов стафилококка) отсутствует независимо от времени выдержки микроорганизмов под этим давлением. Отсутствие эффекта обеззараживания можно объяснить тем, что количества воздуха, растворенного при этих условиях в клеточной жидкости микроорганизмов, недостаточно для разрыва оболочки их клеток при резком сбросе давления (недостаточная величина пороговой декомпрессии).

Авторы предполагают, что в случае применения углекислого газа или его смеси с воздухом время выдержки обеззараживаемых предметов под давлением газонасыщения можно уменьшить до 2 минут, а при одновременном повышении давления дополнительно уменьшить его (до 30 сек при повышении давления выдержки до 10 кг/см^2).

Для уменьшения времени требуемого газонасыщения обеззараживаемую жидкость целесообразно механически перемешивать.

Оптимальные значения величин вышеуказанных параметров технологии газонасыщения (давления и времени выдержки под давлением), обеспечивающих нужное газонасыщение и качественное обеззараживание жидкости декомпрессией, определяют в каждом конкретном случае применительно к имеющимся условиям, свойствам обеззараживаемых жидкостей и применяемых насыщающих газов, проницаемости и прочности клеток микроорганизмов, имеющихся в обеззараживаемых жидкостях, и т.д. Авторы предполагают, что вышеуказанные давление и время выдержки под давлением для всех микроорганизмов примерно одинаковое.

Величину объема емкости газонасыщения, вид насыщающего газа, величину его расхода и давления впрыска в обеззараживаемую жидкость, величину давления и времени газонасыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней микроорганизмов назначают из условия получения величины газонасыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся в обеззараживаемой жидкости, за время выдержки в емкости газонасыщения, обеспечивающей уничтожение микроорганизмов последующей пороговой декомпрессией на перепускных отверстиях коллектора в емкости разнасыщения.

Второй вариант газонасыщения предпочтителен для относительно большого объема обеззараживаемой жидкости, более сложен в эксплуатации, так как требует высокого давления газонасыщения, за счет которого сокращают время газонасыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов.

Во втором варианте обеззараживаемую жидкость насыщают воздухом при заборе из источника, в подающем насосе и/или в занасосном трубопроводе-ресивере, впрыском воздуха в поток движущейся обеззараживаемой жидкости, при этом воздух впрыскивают по всей площади потока, под углом к направлению его движения, мелкими пузырьками, например, через коллектор насыщения с отверстиями $0,05 - 0,1 \text{ мм}$.

Величину объема занасосного трубопровода-ресивера, величину расхода и давления протекающей по нему обеззараживаемой жидкости, вид насыщающего газа, величину его расхода и давления назначают из условия получения требуемой величины равновесного газонасыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся в обеззараживаемой жидкости, за время ее транспортировки от источника до перепускных

отверстий коллектора в емкости разнасыщения, обеспечивающего уничтожение микроорганизмов пороговой декомпрессией на перепускных отверстиях.

5 После газонасыщения обеззараживаемую жидкость резко разнасыщают перепуском через отверстия коллектора диаметром 0,5-1,5 мм из емкости насыщения с избыточным давлением в емкость разнасыщения без избыточного давления (с атмосферным давлением).

10 На перепускных отверстиях (непосредственно на них и после них) происходит резкое снижение избыточного давления в проходящей через них жидкости, из которой резко выделяется в атмосферу растворенный воздух. Одновременно из внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся в этой жидкости, также резко выделяется растворенный в ней воздух, который остается внутри клетки и вначале растягивает ее, а потом разрывает в наиболее слабом месте (уничтожает микроорганизм пороговой декомпрессией). Обеззараженная таким образом жидкость поступает в открытую емкость разнасыщения, которая одновременно может быть емкостью-хранилищем обеззараженной жидкости, а из нее направляется потребителю.

15 Следует иметь в виду, что если перепускные отверстия коллектора будут большого диаметра (например, 100 мм), то в «толстой» струе истекающей из него жидкости может не быть эффективной пороговой декомпрессии, следовательно, может не быть и качественного обеззараживания жидкости. Создание эффективной пороговой декомпрессии возможно только в относительно мелкой струе истекающей через перепускные отверстия жидкости (диаметром не более 1,5 мм), а еще лучше в распыливающейся струе, например в тангенциально закрученной. Для сокращения времени обеззараживания большого количества жидкости используют коллектор разнасыщения, имеющий большое количество требуемых мелких отверстий, суммарная площадь проходного сечения которых обязательно должна быть меньше площади проходного сечения подводящего трубопровода (иначе перед мелкими отверстиями не будет требуемого избыточного давления, на них не будет требуемого перепада давления и эффективной декомпрессии).

20 Для того чтобы избыточное давление в замкнутой емкости насыщения при перетоке жидкости из нее в емкость разнасыщения не уменьшалось (чтобы из внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся в обеззараживаемой жидкости, раньше времени не выделялся растворенный в ней газ), в емкость насыщения все время подают воздух объемным расходом, не менее объемного расхода жидкости, перепускаемой через отверстия коллектора в емкости разнасыщения (например, продолжают барботаж воздуха).

25 При отсутствии такого сопровождающего наддува емкости насыщения часть воздуха из внутриклеточной жидкости микроорганизмов будет медленно выделяться еще в емкости насыщения, а оставшегося растворенного воздуха может не хватить для разрыва клетки пороговой декомпрессией при последующем резком ее разнасыщении на перепускных отверстиях.

30 Системы забора, обеззараживания, хранения, подачи жидкости потребителю периодически обеззараживают химически активным веществом, например хлором, который периодически, например один раз в сутки, кратковременно впрыскивают в обеззараживаемую или в заменяющую ее жидкость на входе в насос, подающий обеззараживаемую жидкость из источника к установке обеззараживания и далее к потребителю.

35 Известна установка обеззараживания твердых объектов декомпрессией с помощью химически нейтрального газа, содержащая камеру насыщения и разнасыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся на поверхности обеззараживаемых твердых объектов (патент №2045150, А 01 F 25/00).

40 Недостатком известной установки является то, что она может обеззараживать только поверхность твердых объектов, а для обеззараживания жидкостей не применима.

45 Наиболее близким аналогом к заявленной установке по своему назначению и совокупности сходных существенных признаков является установка обеззараживания

жидкости, включающая устройства газонасыщения и разнасыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней микроорганизмов декомпрессией (RU 2114791, 10.07.98, С 02 F 3/02).

5 Недостатком известной установки является отсутствие параметров элементов и технологии насыщения и разнасыщения жидкости, обеспечивающих качественное обеззараживание при оптимальных затратах средств и времени.

Целью предложенной установки является устранение этих недостатков, то есть упрощение и удешевление технологии обеззараживания жидкости, сокращение затрат средств и времени.

10 Поставленная цель достигается тем, что в установке для обеззараживания жидкости, содержащей устройства газонасыщения и разнасыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней микроорганизмов, устройство газонасыщения выполнено из герметичной емкости насыщения, оснащенной предохранительным дренажным клапаном, коллектором газонасыщения, равномерно
15 распределенным в ее нижней части и имеющим отверстия диаметром 0,05-0,1 мм, полость которого соединена трубопроводом с источником сжатого газа через управляемый клапан, а устройство разнасыщения выполнено из емкости, сообщенной с атмосферой и оснащенной коллектором разнасыщения, монтированным в ее верхней части и имеющим
20 отверстия диаметром 0,5-1,5 мм, суммарная площадь проходного сечения которых меньше площади проходного сечения подводящего трубопровода, при этом полость коллектора разнасыщения соединена трубопроводом с нижней частью емкости газонасыщения через управляемый клапан.

Совокупность существенных признаков предложенной установки проявляет новые свойства, заключающиеся в том, что обеззараживание жидкости производят недорогим
25 доступным газом (воздухом), при этом качество обеззараживания обеспечивают конкретными параметрами технологии (давлением и временем насыщения и разнасыщения обеззараживаемой жидкости), конкретными характеристиками элементов установки (диаметром перепускных отверстий, соотношениями размеров и характеристик агрегатов).

30 Таким образом, совокупность существенных признаков предложенной установки соответствует критериям «существенные отличия» и «новизна».

Предложенная установка может быть выполнена в двух вариантах (в зависимости от возможностей и потребностей производства, местных условий, свойств и количества
35 обеззараживаемых жидкостей, свойств применяемых газов насыщения), которые изображены на Фиг.1 и 2.

В обоих вариантах установка содержит устройство 1 газонасыщения обеззараживаемой жидкости и устройство 9 ее разнасыщения. На днище емкости 13 устройства 1 газонасыщения первого варианта установки монтирован коллектор 2 газонасыщения, соединенный трубопроводом 3 через клапан 4 с источником 5 насыщающего газа
40 (например, воздуха), трубопроводом 6 через клапан 7 и насос 8 с источником обеззараживаемой жидкости (например, питьевой воды).

Устройство 9 разнасыщения обеззараживаемой жидкости одинаково в первом и во втором вариантах установки. В верхней части емкости 20 устройства 9 разнасыщения монтирован коллектор 10 разнасыщения, соединенный трубопроводом 11 через клапан 12
45 с нижней частью емкости газонасыщения 1. Суммарная площадь отверстий коллектора разнасыщения 10 меньше площади проходного сечения трубопровода 11.

В первом варианте конструкции предложенной установки (Фиг.1) устройство 1 газонасыщения обеззараживаемой жидкости выполнено в виде емкости 13 избыточного (высокого) давления, дополнительно оснащенной датчиком 14 максимального уровня,
50 датчиком 15 минимального уровня, уровнемером 16 находящейся в ней обеззараживаемой жидкости, а верхняя часть емкости 13 соединена с источником 5 сжатого насыщающего газа (воздуха) трубопроводом 17 через клапан 18 (на Фиг.2 позиции 13, 14, 15, 16, 17, 18 отсутствуют за ненадобностью). Объем емкости 13, ее конфигурацию и прочность

определяют и назначают в каждом конкретном случае исходя из возможностей и потребностей производства и конструкции установки.

Во втором варианте конструкции предложенной установки (Фиг.2) устройство 1 газонасыщения обеззараживаемой жидкости выполнено из трубопровода-ресивера 19 без вышеуказанного дополнительного оснащения (без датчиков уровня 14 и 15, уровнемера 16, без дополнительного соединения с источником 5 сжатого воздуха трубопроводом 17 через клапан 18). Объем трубопровода-ресивера 19, его длину, конфигурацию и прочность определяют и назначают исходя из возможностей и потребностей производства и конструкции установки. При этом производительность насоса 8 должна быть больше расхода обеззараживаемой жидкости через отверстия коллектора 10 разнасыщения жидкости.

Напорность насоса 8 и его объемный расход назначают и обеспечивают в каждом конкретном случае исходя из возможностей и потребностей производства и конструкции установки.

Устройство 9 разнасыщения обеззараживаемой жидкости выполнено в виде емкости 20 без избыточного давления, сообщенной с атмосферой через малоперепадный дренажно-предохранительный клапан 21. Объем емкости 20, ее конфигурацию и прочность определяют и назначают исходя из возможностей и потребностей производства и конструкции установки.

Емкость 13 и трубопровод-ресивер 19 сообщены с атмосферой через дренажно-предохранительные клапаны 22, настроенные на требуемое давление равновесного газонасыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней микроорганизмов.

Источник 5 сжатого насыщающего газа (воздуха) в обоих вариантах устройства 1 газонасыщения может быть подсоединен трубопроводом 23 к входу в насос 8 через клапан 24 и трубопроводом 25 к выходу из насоса 8 через клапан 26.

Источник 27 химически активного окислителя, например хлора, подсоединен трубопроводом 28 через клапан 29 к входу в насос 8, а трубопроводом 30 через клапан 31 к выходу из насоса 8.

Вход в устройство 1 газонасыщения соединен с источником обеззараживаемой жидкости трубопроводом 32 через клапан 33 и насос 8, а выход из устройства 9 разнасыщения соединен с потребителем обеззараженной жидкости трубопроводом 34 через клапан 35 и насос 36.

Обеззараживание жидкости с помощью предложенной декомпрессионной установки производят следующим образом.

В исходном положении все клапаны установки в закрытом положении. Открывают клапаны 33 и 7 и обеззараживаемая жидкость по трубопроводу 32 поступает в устройство 1 газонасыщения. Насос 8 забирает обеззараживаемую жидкость из источника, повышает ее давление до требуемого уровня и подает ее по трубопроводу 6 через открытый клапан 7 в первом варианте конструкции устройства 1 в емкость 13 (Фиг.1), во втором варианте конструкции устройства 1 - в трубопровод-ресивер 19 (Фиг.2).

В первом варианте конструкции устройства 1, после заполнения емкости 13 обеззараживаемой жидкостью, по сигналу датчика уровня 14 и/или по визуальному контролю уровнемера 16 или одновременно с началом заполнения емкости 13 открывают клапан 4 и подают по магистрали 3 насыщающий газ (например, воздух) из источника 5 в коллектор газонасыщения 2. Через отверстия диаметром 0,05-0,15 коллектора 2 воздух поступает в обеззараживаемую жидкость, барботирует (поднимается через нее вверх) и растворяется в ней (Фиг.1). Впрыскиваемым воздухом (газом насыщения) и подаваемой обеззараживаемой жидкостью в емкости 13 поднимают давление до требуемой величины.

По сигналу датчика уровня 14 и/или по визуальному контролю уровнемера 16 закрывают клапан 7 (выключают насос 8, если нет параллельных автономных устройств 1 газонасыщения обеззараживаемой жидкости), прекращают подавать обеззараживаемую жидкость в емкость 13, а насыщающий газ (воздух) продолжают подавать в емкость 13 в

течение всего времени насыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов, находящихся в обеззараживаемой жидкости (например, в течение не менее 60 минут при избыточном давлении не менее 3 кг/см²).

Во втором варианте конструкции устройства 1 газонасыщения одновременно с началом заполнения трубопровода-ресивера 19 обеззараживаемой жидкостью открывают клапан 4 и подают по магистрали 3 насыщающий газ по магистрали 6 из источника 5 в коллектор насыщения 2. Через отверстия диаметром 0,05-0,15 коллектора 2 насыщающий газ поступает в обеззараживаемую жидкость, захватывается потоком обеззараживаемой жидкости, частично барботирует (поднимается) через нее вверх и растворяется в ней (Фиг.2).

Величину объема и конфигурацию емкости 13 и трубопровода-ресивера 19, величину давления в них смеси жидкости с газом, вид насыщающего газа, величину времени нахождения в них смеси жидкости с газом, величину расхода и общее количество впрыскиваемого насыщающего газа назначают из условия растворения во внутриклеточной жидкости микроорганизмов количества газа, обеспечивающего разрушение клетки микроорганизма пороговой декомпрессией при последующем перепуске газонасыщенной жидкости через отверстия коллектора 10 разнасыщения.

Величину выбранного давления насыщения обеззараживаемой жидкости в емкости 13 и в трубопроводе-ресивере 19 поддерживают (регулируют) дренажно-предохранительными клапанами 22, которые сбрасывают излишнее давление (газ насыщения) в атмосферу.

Для сокращения времени газонасыщения обеззараживаемой жидкости (в случае применения первого варианта устройства 1 газонасыщения) открывают клапаны 24 и/или 26 и насыщающий газ по трубопроводам, соответственно, 23 и/или 25 из источника 5 подают, соответственно, на вход в насос 8 и/или на выход из насоса 8. В этом случае с помощью насоса 8 производят предварительное (дополнительное) насыщение обеззараживаемой жидкости газом (воздухом) перед ее последующим окончательным донасыщением в емкости 13.

После насыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости микроорганизмов требуемым количеством газа через определенное количество времени, например по сигналу таймера в первом варианте насыщения (на Фиг.1 не показан), открывают клапан 12 и обеззараживаемая жидкость по трубопроводу 12 из емкости 13 (во втором варианте без автоматики, без временной выдержки по таймеру, из трубопровода-ресивера 19) поступает в коллектор 10 разнасыщения. При истечении газонасыщенной жидкости из перепускных отверстий коллектора 10 в ней резко снижается давление, из нее и из внутриклеточной жидкости микроорганизмов резко выделяется растворенный газ, который пороговой декомпрессией разрушает клетки микроорганизмов.

При использовании для газонасыщения обеззараживаемой жидкости первого варианта конструкции устройства 1 газонасыщения одновременно с открытием клапана 12 открывают клапан 18 и насыщающий газ (воздух) из источника 5 по трубопроводу 17 поступает в верхнюю часть емкости 13. При этом объемный расход этого газа в емкость 13 должен быть не менее объемного расхода газонасыщенной жидкости, выдавливаемой из емкости 13 через перепускные отверстия коллектора разнасыщения 10, что позволяет поддерживать (не уменьшать) давление в емкости 13 при перетоке газонасыщенной жидкости из емкости 13 с избыточным давлением в емкость 20 без избыточного давления.

После передавливания всей газонасыщенной жидкости из емкости 13 в емкость 20, то есть по сигналу датчика уровня 15 и/или по визуальному контролю уровнемера 16, закрывают клапан 12, открывают клапан 7 (если насос 8 был выключен, то его включают), по трубопроводу 6 в емкость 13 из источника поступает для очередного газонасыщения новая порция обеззараживаемой жидкости и вышеописанный цикл насыщения - разнасыщения повторяется. Клапаны 24 и 26 при этом постоянно открыты и насыщающий газ постоянно поступает из источника 5 в коллектор 12 насыщения (в емкость 13).

При применении второго варианта конструкции устройства 1 газонасыщения обеззараживаемой жидкости процесс насыщения - разнасыщения производят постоянно

(беспрерывно, без цикличности) за счет обеспечения требуемого газонасыщения за время протекания жидкости от насоса 8 по трубопроводу-ресиверу 19 до коллектора разнасыщения 10 (за счет времени нахождения обеззараживаемой жидкости в трубопроводе-ресивере 19). При этом производительность насоса 8 обеспечивает большой расход жидкости через коллектор разнасыщения 10.

Из коллектора 10 разнасыщенная и обеззараженная пороговой декомпрессией жидкость (вода) попадает в емкость 20 устройства 9 и ее по трубопроводу 34 через клапан 35 насосом 36 подают потребителю. Чтобы в емкости 20 за счет притока разнасыщенной и обеззараженной жидкости и притока газа разнасыщения не поднималось давление (если объемный расход обеззараженной жидкости потребителю окажется меньше ее объемного притока), газ разнасыщения стравливают в атмосферу через малоперепадный предохранительный клапан 21.

Периодически, например один раз в сутки, установку (системы забора обеззараживаемой жидкости, насыщения и разнасыщения, хранения и доставки ее потребителю) кратковременно обрабатывают (обеззараживают) химически активным веществом, например хлором. Для этой профилактической операции, не останавливая процесса декомпрессионного обеззараживания жидкости (если это не пищевая продукция, а, например, водопроводная или сточная вода), кратковременно, например на несколько минут, открывают клапаны 29 и 31 и по трубопроводам 28 и 30 из источника 27 впрыскивают в трубопровод 6 (до и/или после насоса 8) в нужном количестве химически активное вещество (например, хлор). Это вещество растворяется в обеззараживаемой жидкости и транспортируется обеззараживаемой (а затем и обеззараженной) жидкостью по всем системам установки и уничтожает микроорганизмы на внутренней поверхности их стенок.

Если обеззараживаемая жидкость является пищевым продуктом, то для вышеуказанной профилактической операции кратковременно останавливают процесс ее декомпрессионного обеззараживания, заменяют пищевую жидкость промывочной водой, в которую вышеуказанной технологией впрыскивают химически активное вещество, а после обеззараживания установки сливают промывочную воду и продолжают процесс декомпрессионного обеззараживания пищевой жидкости.

Для обеспечения непрерывности процесса обеззараживания жидкости (беспрерывного цикла насыщения и цикла разнасыщения жидкости) и увеличения производительности установка может иметь несколько автономных устройств газонасыщения, соединенных параллельно с источником обеззараживаемой жидкости, источником сжатого газа насыщения, устройством разнасыщения через автономные управляемые клапаны.

Применение предложенных способа и установок обеззараживания жидкостей позволит сократить затраты средств и времени на обеззараживание жидкости, повысить качество обеззараживания, сохранить полезные свойства обеззараживаемых жидкостей, улучшить экологию окружающей среды и технику безопасности при обеззараживании.

40

Формула изобретения

1. Способ обеззараживания жидкости, включающий разрушение клеток присутствующих в ней микроорганизмов декомпрессией, создаваемой путем перепуска предварительно насыщенной газом жидкости из емкости с большим давлением в емкость с меньшим давлением, отличающийся тем, что обеззараживаемую жидкость насыщают воздухом в герметичной емкости под избыточным давлением не менее 3 кг/см^2 , выдерживают насыщенную жидкость под этим давлением в течение не менее 60 мин, после чего перепускают ее из емкости насыщения в емкость разнасыщения, сообщенную с атмосферой, через отверстия диаметром 0,5-1,5 мм с постоянным перепадом давления на них не менее 3 кг/см^2 , для чего в емкость насыщения непрерывно подают воздух объемным расходом не менее объемного расхода обеззараживаемой жидкости через перепускные отверстия.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что обеззараживаемую жидкость насыщают

воздухом в емкости насыщения путем впрыска воздуха в ее нижнюю часть под избыточным давлением по всей площади днища мелкими пузырьками, например, через коллектор впрыска на днище емкости насыщения с отверстиями 0,05-0,1 мм.

5 3. Способ по п.1, отличающийся тем, что обеззараживаемую жидкость насыщают воздухом при ее заборе из источника путем впрыска воздуха в поток жидкости на вход в насос и/или в занасосный трубопровод-ресивер, при этом воздух впрыскивают по всей площади потока жидкости под углом к направлению его движения мелкими пузырьками, например, через коллектор с отверстиями диаметром 0,05-0,1 мм.

10 4. Способ по п.1, отличающийся тем, что в насыщающей обеззараживаемую жидкость воздух добавляют углекислый газ, обеспечивающий уменьшение давления насыщающей газовой смеси в емкости насыщения, времени выдержки газонасыщенной жидкости в ней под давлением, перепада давления на отверстиях коллектора при перепуске газонасыщенной жидкости из емкости насыщения в емкость разнасыщения.

15 5. Способ по п.4, отличающийся тем, что величину объема занасосного трубопровода-ресивера, величину расхода и давления протекающей по нему обеззараживаемой жидкости, состав насыщающего газа, величину его расхода и давления впрыска в обеззараживаемую жидкость назначают из условия получения требуемой величины газонасыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов в обеззараживаемой жидкости за время транспортировки этой жидкости от насоса до емкости разнасыщения, 20 обеспечивающих уничтожение микроорганизмов пороговой декомпрессией на перепускных отверстиях в емкости разнасыщения.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что систему декомпрессионного обеззараживания жидкости периодически, например один раз в сутки, обрабатывают (обеззараживают) активным химическим веществом, например хлором, для чего кратковременно, например в 25 течение нескольких минут, впрыскивают его в обеззараживаемую жидкость на входе в систему декомпрессионного обеззараживания.

7. Установка для обеззараживания жидкости, содержащая устройства газонасыщения и разнасыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в 30 ней микроорганизмов, отличающаяся тем, что устройство газонасыщения выполнено из герметичной емкости насыщения, оснащенной предохранительным дренажным клапаном, коллектором газонасыщения, равномерно распределенным в ее нижней части и имеющим отверстия диаметром 0,05-0,1 мм, полость которого соединена трубопроводом с источником сжатого газа через управляемый клапан, а устройство разнасыщения выполнено из емкости, сообщенной с атмосферой и оснащенной коллектором 35 разнасыщения, монтированным в ее верхней части и имеющим отверстия диаметром 0,5-1,5 мм, суммарная площадь проходного сечения которых меньше площади проходного сечения подводящего трубопровода, при этом полость коллектора разнасыщения соединена трубопроводом с нижней частью емкости газонасыщения через управляемый клапан.

40 8. Установка по п.7, отличающаяся тем, что емкость насыщения оснащена таймером, который управляет клапаном на трубопроводе подачи насыщенной обеззараживаемой жидкости из нижней части емкости насыщения в коллектор разнасыщения.

9. Установка по п.7, отличающаяся тем, что емкость насыщения оснащена датчиками максимального и/или минимального уровня обеззараживаемой жидкости, и/или 45 уровнемером, по показаниям которых управляют закрытием и открытием клапана на трубопроводе, соединяющем емкость газонасыщения с источником обеззараживаемой жидкости, и клапана на трубопроводе, соединяющем нижнюю часть емкости газонасыщения с коллектором разнасыщения.

10. Установка по п.7, отличающаяся тем, что она оснащена несколькими автономными 50 устройствами газонасыщения под избыточным давлением до равновесного состояния обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней микроорганизмов, соединенными параллельно через автономные управляемые клапаны с источником обеззараживаемой жидкости, источником насыщающего газа, устройством

разнасыщения.

11. Установка по п.7, отличающаяся тем, что в ней устройство газонасыщения обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней микроорганизмов выполнено из трубопровода-ресивера высокого давления, вход которого
5 соединен через насос высокого давления с источником обеззараживаемой жидкости и через коллектор газонасыщения с источником сжатого газа, а выход - через коллектор
разнасыщения с емкостью разнасыщения обеззараживаемой жидкости, при этом насос
имеет производительность, а трубопровод-ресивер имеет объем, которые обеспечивают
время транспортировки обеззараживаемой жидкости до коллектора разнасыщения,
10 достаточное для требуемого газонасыщения внутриклеточной жидкости микроорганизмов,
находящихся в обеззараживаемой жидкости.

12. Установка по п.11, отличающаяся тем, что в ней производительность насоса
высокого давления больше расхода обеззараживаемой жидкости через коллектор
разнасыщения.

13. Установка по п.7, отличающаяся тем, что в ней устройство газонасыщения
15 обеззараживаемой жидкости и внутриклеточной жидкости находящихся в ней
микроорганизмов оснащено дренажно-предохранительными клапанами, настроенными на
требуемое давление равновесного газонасыщения.

20

25

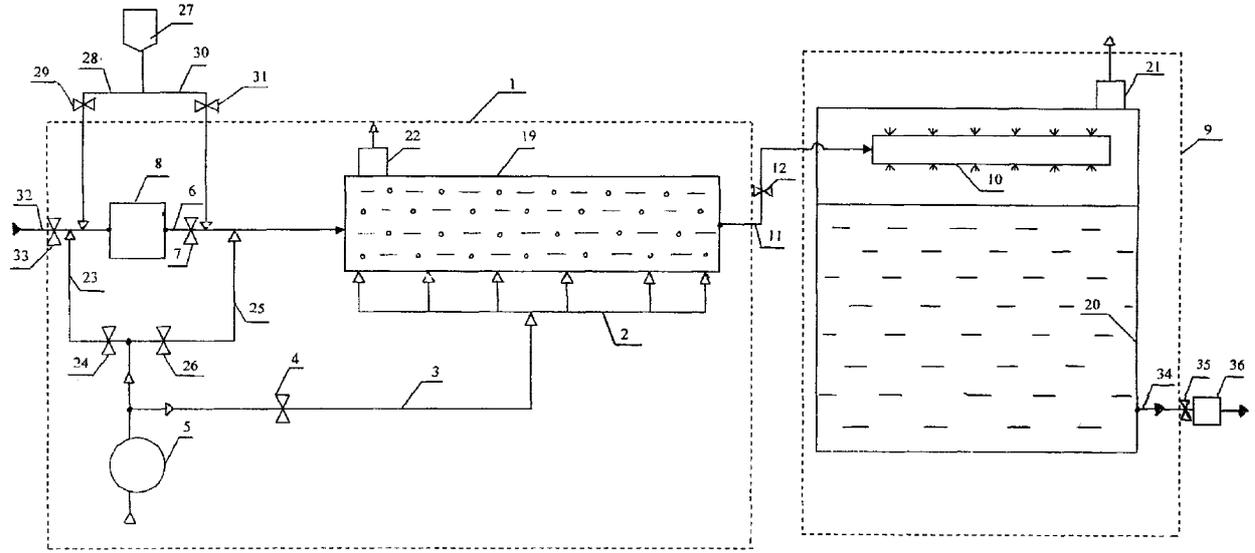
30

35

40

45

50



Фиг. 2