

Изобретение относится к обработке воды энергетическими полями, в частности электромагнитным полем, для снижения бактериального загрязнения воды и может найти применение, в первую очередь, в технологии водоподготовки питьевой воды, а также очистки загрязненной воды в различных технологических процессах.

В качестве прототипа выбран способ обработки воды, в соответствии с которым, обрабатываемую воду пропускают в одном направлении через трубку, на торцах которой установлены конструктивные элементы, обеспечивающие подвод и отвод воды для непрерывного протекания воды через трубку. Трубка и торцовые конструктивные элементы выполнены из нержавеющей стали, то есть из электропроводного диамагнитного материала, и образуют замкнутую полость, в которой наводится электромагнитное поле при помощи катушки, расположенной концентрично вокруг трубки и соединенной с источником переменного тока. Вдоль оси трубки расположен стержень из ферромагнитного материала, который изолирован от трубки. Воду пропускают через кольцевой зазор, образованный боковой поверхностью стержня и внутренней поверхностью трубки.

Общими с заявляемым способом признаками является обработка воды искусственным электромагнитным полем в пространственном объеме, ограниченном оболочкой из электропроводного диамагнитного материала.

Обработка воды по указанному способу снижает зараженность воды микроорганизмами, вызывая их гибель, однако не обеспечивает воде особых биологических свойств, препятствующих размножению микроорганизмов при хранении воды после ее обработки.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа стерилизации воды, в котором за счет особенностей электромагнитной обработки и выбора формы пространственного объема, в котором выполняют электромагнитную обработку воды, обеспечивались бы биологические свойства воды, препятствующие развитию микроорганизмов при хранении воды после ее обработки и тем самым повышалась бы эффективность антимикробной обработки воды.

Поставленная задача решается тем, что в способе стерилизации воды, включающем обработку воды искусственным электромагнитным полем в пространственном объеме, ограниченном оболочкой из электропроводного диамагнитного материала, в соответствии с изобретением форму оболочки выбирают с возможностью образования пространственного объема с неполярной осью симметрии, а генерацию искусственного электромагнитного поля в указанном объеме выполняют пропусканием постоянного пульсирующего электрического тока через оболочку с подключением разноименных полюсов источника указанного тока в точках пересечения неполярной оси с оболочкой. Перечисленные признаки составляют сущность заявляемого изобретения.

Наиболее предпочтительным с точки зрения энергопотребления и достигаемого результата является выбор частоты пульсаций пропускаемого через оболочку постоянного тока в пределах 0,1 - 400 Гц, отношения постоянной составляющей тока к максимальной амплитуде тока в пределах 0,5 - 0,95 и времени обработки более одного периода пульсаций электрического тока, пропускаемого через оболочку.

Для объяснения сущности изобретения и причинно-следственной связи существенных признаков с достигаемым техническим результатом следует отметить, что особенности заявляемого способа стерилизации воды основываются на установленных ранее закономерностях взаимодействия биологических систем с электромагнитными и магнитными полями. К таким особенностям относятся следующие:

- максимальная выраженность биологических эффектов при воздействии слабых электромагнитных полей, которые по энергетическому уровню характеризуются информационным воздействием на биологические системы (Электронная обработка материалов. - АН Республики Молдова, Институт прикладной физики. - 1993. - №2 (170). - С.63 - 66);

- наибольшей возможностью переносить информацию и воздействовать на живые организмы обладает низкочастотное импульсное электромагнитное поле (Магнитология. - 1991. - №2. - С.39 - 43);

- воздействие на микроорганизмы электромагнитным излучением информационно-энергетического уровня с частотой 4 - 10 Гц наиболее выражено вызывает угнетающий эффект жизнеспособности микроорганизмов (Билобров В.М. и др. Влияние магнитных полей на биологические процессы. - АН Украины, Донецкий физико-технический институт. - Донецк, 1993. - С.30, 31, 43);

- характер воздействия внешних раздражителей полевого характера на объекты, расположенные в некотором пространственном объеме, определяется "эффектом формы", который зависит от наличия центра симметрии и направления оси симметрии (полярное, неполярное) пространственных поверхностей и ограниченных ими объемов, в которых расположены объекты (Свет. - 1993. - №3. - С.29).

Перечисленные особенности в заявляемом способе реализуются следующими техническими средствами:

- обрабатываемая вода ограничена от внешней среды электропроводной диамагнитной оболочкой, которая экранирует воду от высокочастотных электромагнитных излучений естественного и искусственного происхождения, пропуская геомагнитное поле с его низкочастотными флуктуациями;

- искусственное электромагнитное поле, индуцируемое электрическим током, протекающим в пульсирующем режиме через электропроводную диамагнитную оболочку, характеризуется как низкоэнергетическое низкочастотное импульсное электромагнитное поле, воздействующее на обрабатываемую воду на информационном энергетическом уровне с высокой степенью энтропии;

- выбор пространственной симметрии оболочки (с неполярной осью симметрии), а также мест подключения полюсов источника постоянного пульсирующего тока к оболочке (в точках пересечения неполярной оси с оболочкой) определяет особенности индуцируемого искусственного электромагнитного поля и проявление "эффекта формы" в особом взаимодействии воды с электромагнитным полем.

Указанные особенности способа стерилизации воды позволяют реализовать специфическое информационно-энергетическое воздействие на обрабатываемую воду, как на биологическую систему,

включающую микроорганизмы и среду их обитания, результатом которого является гибель микроорганизмов в обрабатываемой воде и придание воде биологических свойств, препятствующих развитию микроорганизмов при хранении воды после ее обработки. Экспериментальные прочерки свидетельствуют, что в течение одного месяца (период наблюдения) в обработанной по заявляемому способу воде развитию микроорганизмов не происходит.

Для лучшего понимания сущности изобретения ниже приводится пример его конкретной реализации, результаты которого подтверждают решение поставленной задачи.

Стерилизации подвергалась чистая вода, зараженная сине-зелеными водорослями, выдержанная в комнатных условиях в течение одной недели. Были взяты четыре образца указанной воды, один из которых являлся контрольным, а остальные подвергались обработке в соответствии с заявляемым способом. Каждый из образцов воды, кроме контрольного, обрабатывали искусственным электромагнитным полем в пространственном объеме, ограниченном оболочкой из диаманитного материала. Оболочка была выполнена в виде правильного полого цилиндра, торцы которого перекрыты правильными конусами. Вершины конусов расположены на оси цилиндра снаружи по отношению к внутреннему объему цилиндра. Ограниченный такой оболочкой объем характеризуется неполярной осью симметрии и наличием центра симметрии. Материал оболочки - листовая медь. Внутренние стенки оболочки были покрыты изоляционным слоем (несколько слоев нитролака) для предотвращения прохождения электрического тока через обрабатываемую воду. Генерацию искусственного электромагнитного поля в объеме, ограниченном оболочкой, выполняли пропусканием постоянного пульсирующего электрического тока через оболочку с подключением разноименных полюсов источника тока в точках пересечения неполярной оси (ось цилиндра и ось конусов как единая ось симметрии) с оболочкой. Частоту пульсаций электрического тока, отношение постоянной составляющей тока к максимальной амплитуде тока регулировали, перенастраивая по указанным параметрам источник тока. Время обработки воды устанавливали расходом обрабатываемой воды через объем, ограниченный указанной оболочкой. Периодически (в первый день после обработки, через 10, 20 и 35 дней после обработки) контролировали микробное число (количество микробных клеток в одном миллилитре) обработанных образцов воды и контрольного образца. Результаты обработки воды с указанием режимов обработки представлены в таблице.

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что в результате обработки зараженной воды в соответствии с заявляемым способом существенно снижается микробная обсемененность обработанных образцов (микробное число снизилось от 30 единиц до 9 - 11 единиц), а обработанная вода приобрела биологические свойства, препятствующие развитию в воде микроорганизмов (в течение 35 дней микробное число обработанных образцов колебалось в пределах 1 - 9 единиц, в то время как в контрольном образце через 35 дней микробное число достигло 67 единиц).

Таблица

Наименование параметров	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Контрольный образец
1. Частота пульсаций электрического тока, Гц	0,1	100	400	—
2. Отношение постоянной составляющей тока к максимальной амплитуде тока	0,5	0,7	0,95	—
3. Время обработки, мин	20	20	20	—
4. Микробное число: — до обработки	30	30	30	30
— в первый день после обработки	11	9	10	31
— через 10 дней после обработки	2	1	2	36
— через 20 дней после обработки	9	8	8	42
— через 35 дней после обработки	2	1	1	67