

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**Ракова А.Ю., студентка 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Павлушин А.А.,
доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** вода, обеззараживание, озонирование, способ, ультрафиолетовое обеззараживание, хлорирование.*

Для поддержания нормальной жизнедеятельности человеку необходимо потреблять чистую воду ежедневно, без вредных примесей, а также бактерий и вирусов. В данной работе проводится сравнительный анализ способов обеззараживания питьевой воды.

Люди постоянно используют воду для разных целей. Кроме этого, она содержится в продуктах питания, лекарственных препаратах, напитках. Недостаточно очищенная вода – причина возникновения и развития серьезных инфекционных заболеваний. Поэтому важно решать проблему загрязненности питьевой воды. Одним из методов служит обеззараживание.

Обеззараживанием воды называется процесс ее дезинфекции, в ходе которого микроорганизмы, содержащиеся в ней, подлежат полному уничтожению.

Методы обеззараживания по способу воздействия разделяют на: химические (реагентные), физические (безреагентные), комбинированные. Предпочтение в пользу какого-либо способа очистки сточных вод напрямую зависит от специфики загрязнений и целого списка критерий [1].

На сегодняшний день лучшими способами считаются хлорирование, озонирование и ультрафиолетовое (УФ) обеззараживание воды.

Хлорирование является широко распространенным способом обеззараживания. Хлорирование уничтожает бактерии и грибки,

позволяет извлекать из воды металлы и сероводород, отличается невысокой стоимостью и доступен повсеместно. СанПин 2.1.4.1074-01 установил предел допустимого содержания свободного остаточного хлора в питьевой воде – 0,3...0,5 мг/л. [2,3] Свыше этого значения хлор становится опасен для жизни. Кроме этого, кипячение такой воды приведет к образованию диоксида – сильнейший яд.

Озон проникает внутрь клетки, разрушает ее стенки, приводя бактерии к гибели. Озон – сильный антисептик, обесцвечивает и дезодорирует воду, а также окисляет металлы. Он работает быстро и избавляет воду практически от всех микроорганизмов, считается безопасным и экологически чистым. Но его избыток приводит к коррозии металла, в результате чего происходит более быстрый износ оборудования и трубопроводов. Кроме этого, к минусам стоит отнести дороговизну и большое энергопотребление, а также высококвалифицированный персонал для установки и обслуживания, так как озон токсичен и взрывоопасен.

Важно отметить, что обеззараживание воды озоном лучше всего сочетать с другими способами. За счет комбинированной технологии удастся достичь более эффективных результатов.

УФ-излучение является эффективным дезинфицирующим средством благодаря своей сильной бактерицидной (инактивирующей) способности. Максимальный инактивирующий эффект наблюдается при длине волны УФ-излучения 250...270 нм [4]. Ультрафиолет, воздействуя на клетки, создает в ДНК поперечные сшивки, вследствие чего клетка перестает делиться и в результате этого погибает [5].

Качество обеззараживания при УФ-излучении зависит от прозрачности воды: чем чище, тем дальше проходит свет и меньше загрязняется лампа. Поэтому перед УФ-обеззараживанием важно произвести другие стадии очистки.

Оборудование для УФ-обработки воды является эффективным, но требует грамотной эксплуатации и средних затрат.

Сравним разобранные способы обеззараживания воды (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Сравнение способов обеззараживания воды

| Критерий | Способы | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------|----------------------------------|
| | Хлорирование | Озонирование | УФ-обеззараживание |
| Эффективность | 75...90 % | ~ 98 % | 95...100% |
| Быстрота | Требуется время | Мгновенно | Зависит от механических примесей |
| Отрицательные побочные эффекты | + | - | - |
| Стоимость | Низкая | Высокая | Средняя |

Из таблицы 1 видно, что наиболее современные, эффективные и безопасные способы водоочистки – озонирование и УФ-обеззараживание, которые хорошо сочетают между собой, давая улучшенные результаты.

Проанализировав способы, можно резюмировать, что на сегодняшний день их количество достаточно, чтобы обеспечить грамотное и эффективное обеззараживание воды. Помимо этого, большинство из них можно комбинировать и чередовать между собой в зависимости от начальной концентрации и агрегатного состояния загрязнений [6].

Библиографический список:

1. Ракова А.Ю. Методы очистки сточных вод / А.Ю. Ракова // В мире научных открытий: материалы IV Международной студенческой научной конференции. 20-21 мая 2020 г. – Ульяновск: УлГАУ, 2020. – Т. II – С. 337-339

2. Патент на полезную модель № 148606 U1 Российская Федерация, МПК C02F 1/32, C02F 1/52, B01D 36/00. Устройство для очистки и обеззараживания воды / В. И. Курдюмов, А. А. Павлушин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновский ГАУ. – Заявка № 2014104552/05 : заявл. 10.02.2014 : опубл. 10.12.2014

3. Патент на полезную модель № 144624 U1 Российская Федерация, МПК C02F 1/32. Устройство для очистки и обеззараживания воды / В. И. Курдюмов, А. А. Павлушин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО Ульяновский ГАУ. – Заявка № 2014104549/05 : заявл. 10.02.2014 : опубл. 27.08.2014

4. Курдюмов, В.И. Особенности использования УФ-излучения при очистке воды / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, А.Ю. Ракова //

Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения 23–24 июня 2021 года – Ульяновск: Ульяновский ГАУ, 2021 – С. 192-198

5. Шленкин, К. В. Практикум по определению показателей качества воды : Учебное пособие / К. В. Шленкин, А. А. Павлушин, В. И. Курдюмов. – Ульяновск : Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2011. – 92 с. – ISBN 978-5-902532-94-1. – EDN RRKEUV.

6. Курдюмов, В.И. Механическое ультразвуковое устройство для очистки и обеззараживания воды / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, А.Ю. Ракова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Материалы XI Международной научно-практической конференции. 24–26 марта 2021 года. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2021. – С. 206-208

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF DISINFECTION OF DRINKING WATER

Rakova A. Yu.

Keywords: *water, disinfection, ozonation, method, ultraviolet disinfection, chlorination.*

To maintain normal life, a person needs to consume clean water daily, without harmful impurities, as well as bacteria and viruses. In this paper, a comparative analysis of methods of disinfection of drinking water is carried out.