

УДК 628.162.82

М. В. ПРАНОВИЧ

ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА В СИСТЕМАХ ВОДОПОДГОТОВКИ

Белорусский государственный технологический университет

Вода является стратегическим ресурсом, составляющим предмет государственной безопасности и определяющим здоровье населения. Вода должна быть безвредна по химическому составу, безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, а также иметь благоприятные органолептические свойства.

Применение новых технологий водоподготовки в пищевой промышленности позволяет в большей степени получить качественный продукт и увеличить сроки хранения и годности производимой продукции.

Озон – одно из самых сильных окислительных средств. Среди известных окислителей он занимает второе место по окисляющей способности, в то время как известный кислород только двенадцатое. Особенным преимуществом применения озона во всех областях является то, что он не дает нежелательных побочных продуктов, так как неиспользованный озон распадается и снова образует двухатомный кислород [1].

Цель исследования – разработка и внедрение технологических и технических средств озонирования, повышающих качество воды.

Материалы и методы исследований. На основе проведенного литературного анализа установлена практическая значимость процесса озонирования воды в цикле подготовки воды для пищевых производств.

В процессе исследований экспериментально установлены оптимальные параметры установки подготовки воды. Изучена закономерность влияния доз озона на процесс обеззараживания, получено экспериментальное подтверждение повышения качества обработки, обеспечения высокой эффективности и экологической чистоты процесса, значительного снижения бактериальной загрязненности воды [2].

Экспериментальная часть исследований выполнялась на базе ДУПП «Технопрод» г. Марьина Горка.

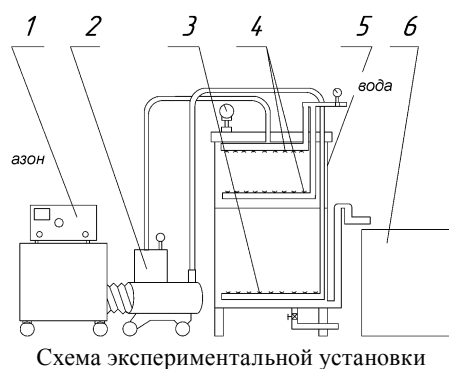
Очистку исходной воды проводили на установке для последующего ее использования в приготовлении пищевых продуктов, в частности, напитков и продуктов детского питания.

Установка для озонирования воды, представленная на рисунке, включает в себя: генератор озона; нагнетатель; контактную емкость с распылителями; накопительную емкость; вентильные краны для управления потоками воды и озono-воздушной смеси, манометры и предохранительные клапаны.

Озон образуется из кислорода воздуха помещения, в котором находится передвижной озонатор. При запуске генератора озono-воздушная смесь под давлением от нагнетателя 2 подается в камеру распылителей 3. С помощью распылителей 4 вода равномерно распределяется в емкости 5, что позволяет улучшить контакт воды с остаточным озоном. Заполнив рабочую емкость до определенного уровня, озонированная вода перетекает в емкость 6. Остаточный озон вместе с воздухом, скопившийся в верхней части рабочей емкости 5 в количестве до создания давления 0,2–0,3 МПа, открывает предохранительный клапан в озонатор.

После окончания процесса обработки вода поступает в накопительную емкость, а далее – в производство (в нашем случае пробы воды направлялись на лабораторный анализ).

Для забора проб воды использовали мерные емкости. Забор проб воды осуществляли через равные промежутки времени процесса очистки. Контроль содержания озона в воздухе (озono-воздушной смеси) производили с помощью газоанализатора Циклон-5.51.



Результаты и их обсуждение. После проведенных лабораторных исследований (таблица) у воды, прошедшей озонную обработку, наблюдалось значительное улучшение показателей качества [3]. В результате анализа проб воды, взятых через определенные промежутки времени, установлено, что оптимально необходимое время для озонирования составляет 12–15 мин.

Конструкция установки для озонирования воды максимально использует озон, поступающий в реакционную камеру [4]. Таким образом, исключается необходимость использования деструкторов озона.

Результаты лабораторных исследований образцов воды, отобранных на ДУПП «Технопрод»

Показатель	СанПиН 10–124 РБ 99	До обработки	После обработки
<i>Общие показатели</i>			
рН	6,5–8,5	6,5	6,8
Запах, баллы	2	2	1
Жесткость, мг-экв/л	<7	6	2
Сухой остаток, мг/л	1000	2600	700
Цветность, град	20	15	<5
<i>Неорганические соединения, мг/л</i>			
Железо	<0,3	0,8	0,1
Кальций	30–140	200	60
Магний	>10	100	50
Свинец	<0,01	0,005	<0,001
<i>Органические соединения, мг/л</i>			
Общие углеводы	<0,1	0,3	<0,01
Фенол	0,001	0,001	<0,0005
СПАВ	0,5	0,5	<0,1
<i>Микробиологические примеси</i>			
Общее микробное число, ед. в 1 мл	<100	10 ³	Не обнаружен

Выводы

1. Озон разрушает органические вещества, способствующие развитию микроорганизмов.
2. При озонировании происходит дезодорация с одновременным глубоким разрушением исходных соединений.
3. Правильно подобранные дозы озона позволяют удалить из воды фенолы, поверхностно-активные вещества, сероводород.
4. Использование данной установки позволяет значительно уменьшить бактериальную обсемененность воды, удешевить процесс обеззараживания за счет исключения дорогостоящих дезинфицирующих препаратов, снизить трудоемкость процесса и обеспечить экологическую чистоту процесса дезинфекции.

Выражаю благодарность доктору технических наук, профессору З. В. Ловкису за помощь в подготовке и проведении экспериментальных исследований.

Литература

1. Громогласов А. А., Копылов А. С., Пильщиков А. П. Водоподготовка: Процессы и аппараты: Учеб. пособие для вузов. М., 1990.
2. Рябчиков Б. Б. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М., 2004.

3. СанПиН 10–124 РБ 99. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

4. Ф о м и н ы х А. Е. Современная технология подготовки питьевой воды: Учеб. пособие. Новосибирск, 1993.

M. V. PRANOVICH

THE USE OF OZONE IN PURE WATER SYSTEMS

Summary

The analysis shows, that water should meet definite microbiological requirements. In order to reduce its fatal influence on the health of people clearing and preparation of water is necessary. The development of a technique and means of clearing without chemical technologies, including ozone treatment technologies, allows to lower and to get rid of application of chemical compounds and reagents. Therefore the questions of development of safe technologies and means for preparation and water treatment are actual and duly.