

поэтому важен выбор соответствующего миксера для навоза, конструкция которого обеспечивала бы высокое качество перемешивания навоза.

### Литература

1. Вейнла В.Э., Ази М.М. Энергоемкость системы удаления навоза// Механизация и электрификация сел. хоз-ва. 1984. №7. С.47.

2. Интернет-портал [Электронный ресурс]//-Режим доступа: [www.acepropeller.com](http://www.acepropeller.com) / Дата доступа 21.04.2014.

### **Abstract**

*The article analyzed the design of screw mixers, agitators for manure.*

УДК621.182.1:631.17

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ВОДОПОДГОТОВКА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

**А.М. Миронов, к.т.н., доцент;**

**М.А. Игнатенко-Андреева ст. преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Существует большая проблема очистки и дезинфекции воды для предприятий пищевой промышленности. Согласно научным разработкам, для решения данной проблемы наиболее целесообразно использование озонирования. Озонирование улучшает микробиологические показатели, цветность, запах, уменьшает мутность, не увеличивает солевой состав, продукты реакции не токсичны для теплокровных организмов.*

С каждым годом проблема качества воды, применяемой в народном хозяйстве, обретает все большую актуальность, ужесточаются требования к ее качеству, в то время как добываемая вода с учетом изменения экологической обстановки, становится все менее пригодной к употреблению. Даже добытая из подземного источника чистая вода, пройдя до потребителя через гидросеть, теряет свое качество. Из-за биокоррозионных процессов, проникновения загрязнителей через уплотнения, наличия тупиковых участков, смены давлений и перераспределения потоков воды водопроводы часто превращаются в мощный источник вторичного загрязнения питьевой воды. Аналогичным образом загрязняются питьевые воды в регулирующих емкостях, водонапорных башнях и резервуарах, а так же при контакте с загрязненным окружающим воздухом. Основными загрязняющими компонентами в воде, вредными для человека, являются: повы-

шенное содержание железа, марганца, сероводорода, всевозможной органики. Все они как следствие придают воде неприятные привкус и запах, неестественный цвет. Загрязнения в воде могут присутствовать как в виде взвеси (мутность, осадок), так и в растворенном состоянии. Взвешенные частицы особой проблемы для очистки не представляют и, как правило, задерживаются обычными механическими фильтрами различных конструкций, но растворенные загрязнения такие фильтры задержать не могут.

В практике водоподготовки и большинстве публикаций принято условно разделять способы обеззараживания воды на реагентные (химические), безреагентные (физические) и комбинированные.

К химическим способам обеззараживания питьевой воды относятся хлорирование, озонирование, использование препаратов серебра, меди, йода и некоторых других реагентов. И если первые два способа получили широкое распространение на очистных сооружениях водопроводов, то последующие нашли применение, как правило, при обеззараживании небольших объемов воды на автономных объектах, в полевых и экстремальных условиях водоснабжения.

Хлорирование – наиболее известный способ обеззараживания воды, как в нашей стране, так и за рубежом характеризуется широким спектром антимикробного действия в отношении вегетативных форм микроорганизмов. Хлор воздействует в основном на вегетативные формы микроорганизмов, при этом грамположительные формы бактерий более устойчивы к его действию, чем грамотрицательные. Спороцидный эффект проявляется при относительно высоких концентрациях активного хлора (200—300 мг/л) и экспозиции от 1.5 до 24 ч. Что касается вирулицидного действия хлорсодержащих препаратов, то, по данным разных авторов гибель вирусов наблюдается при концентрациях активного хлора от 0,5 до 100 мг/л. Высокорезистентными к действию хлора являются также цисты простейших и яйца гельминтов. В литературе имеются многочисленные сведения о реактивации микроорганизмов в хлорированной питьевой воде, появлении хлорустойчивых штаммов. Для получения гарантированного бактерицидного эффекта прибегают к хлорированию заведомо избыточными дозами хлора, что ухудшает органолептические показатели и приводит к денатурации воды.

По мнению ряда отечественных и зарубежных авторов (Кожин В.Ф., Singer P.C., Tate C.H.), такие способы обеззараживания питьевой воды, как озонирование и обработка перекисью водорода, лишены ряда недостатков, присущих хлорированию.

Озонирование воды – это метод водоподготовки, при котором происходит глубокая и комплексная ее очистка без каких-либо побочных эффектов. Этот процесс имеет несомненные преимущества перед другими технологиями, так как озон – природный окислитель, благодаря своей активности, при смешивании с очищаемой водой, достаточно быстро окисляет загрязнения, переводя их из

растворенного состояния во взвесь, которая легко задерживается на механическом фильтре. Остаток озона превращается опять в кислород, из которого он и был произведен. Процесс очистки происходит достаточно быстро, при этом не требуется никаких расходных реагентов, материалов, регламентных работ, в воде не образуется вредных примесей, сохраняется минеральный состав и уровень Ph, другими словами, очистка является абсолютно экологически безопасной. Большинство самых распространенных загрязнений – металлы, органика и др. – подвержены озоновому окислению. Обладая высокой стерилизующей способностью, озон оказывает обеззараживающее воздействие на возбудителей заболеваний, в том числе и на споры, стойкие к хлорной обработке. Озон обеззараживает воду и насыщает ее кислородом.

Насыщенная озоном вода стерилизуется сама, и определенное время является стерилизующим агентом для поверхностей, с которыми соприкасается, это эффективно при бутылировании воды, так как нет необходимости в предварительной дезинфекции тары. Кроме того озонированная вода может быть использована для мойки трубопроводов и технологического оборудования.

При обработке воды озоном происходит окисление органики, детоксикация вредных загрязнений и дезинфекция воды. Все эти процессы взаимосвязаны и протекают одновременно, что в определённой степени характеризует многообразие и неспецифичность действия озона. При введении озона в воду помимо обеззараживания происходит ее дезодорация, устранение привкусов, осветление, обезжелезивание, деманганация. Комплексные соединения железа и марганца, связанные с анионными группами, трудно поддаются удалению из воды обычными методами. Для облегчения и ускорения этого процесса весьма эффективным оказывается предварительное озонирование воды. В результате этого происходит глубокое окисление соединений железа и марганца, их последующее осаждение в виде высоковалентных нерастворимых гидратов при широком диапазоне pH, обесцвечивание и улучшение органолептических показателей воды, полное удаление из воды железа и марганца. Такой широкий спектр действия озона объясняется его высокой окислительной способностью и позволяет заменить целый комплекс мероприятий по дезинфекции, смягчению, дезодорации воды и др.

Отечественный и зарубежный опыт применения озона для обеззараживания и дезодорации воды свидетельствует о перспективности его использования для очистки подземных и поверхностных вод от железа, марганца, сероводорода, аммиака, фенолов, пестицидов, нефти и нефтепродуктов, СПАВ, гумусовых веществ, пахнущих веществ биологического происхождения и т.п.

Сфера применения установок водоподготовки озонированием в народном хозяйстве очень широка: разлив напитков и воды; пивоварение; купажирование вина; полив зерна при прорастивании на солод; приготовление заторов барды и солодового молочка; использование озонированной воды в процессе хранения

мяса и птицы; обеззараживание (обработка) поверхностей, соприкасающихся с пищевыми продуктами, тары для консервирования; мытья продуктов и так далее.

Одним из вариантов реализации технологии озонирования воды является станция водоподготовки «ГИДРООЗОН» (рисунок) которая может быть включена в эксплуатируемую линию того или иного технологического процесса, без ее реконструкции и перепланировки помещения.



Рисунок – Станция водоподготовки «ГИДРООЗОН»

«ГИДРООЗОН» обеспечивает полное исключение, или значительное уменьшение в воде железа и марганца, бактериальных загрязнений (вегетативные и споровые бактерии, вирусы, цисты и другие патогенные микроорганизмы), ее мутности и запаха. Технические характеристики станции «ГИДРООЗОН» приведены в таблице.

Таблица – Технические характеристики базового варианта станции водоподготовки «ГИДРООЗОН»

Производительность по очищенной воде	м <sup>3</sup> /ч	1,0 – 10,0
Потребляемая мощность	кВт	0,9
Габаритные размеры (Д×В×Ш):	мм	700х500х2200
Вес (без воды)	кг	120

Следует отметить, что более 95% всей бутилированной воды в мире проходит озоновую обработку, озон является дезинфектантом, утвержденным Международной Ассоциацией бутилированной воды (IBWA). Очистка воды с использованием озона может с успехом применяться не только для

бутилированной воды, но также для лимонадов, напитков, пива и нужд ликеро-водочного производства.

Любое пищевое производство, использующее воду питьевого качества, значительно выиграет от использования технологии озонирования.

#### Литература

1. Гончарук В.В., Потапченко Н.Г. Химия и технология воды. — 1998. — № 2.
2. Зарубин Г.П., Новиков Ю.В. Современные методы очистки и обеззараживания питьевой воды. — М., 1976.
3. Кульский Л.А., Основы химии и технологии воды. — Киев, 1991.
4. Шевелев Ф.А., Орлов Г.А. Водоснабжение больших городов зарубежных стран. — М., 1987.
5. King C.H., Shotts E.B., Wooley R.E., Porter K.G. Appl. Environm. Microbiol. — 1988. — Vol. 54, № 12.
6. Кожинов В.Ф., Кожинов И.В. Озонирование воды. — М., 1974.
7. Журков В.С., Соколовский В.В., Можяева Т.Е., Миркис В.И. и др. Влияние хлорирования и озонирования на суммарную мутагенную активность питьевой воды. Гигиена и санитария. — 1997. — № 1.

#### Abstract

*There is a big problem of cleaning and disinfection for the food industry. According to scientific research, to solve this problem is most expedient to use ozonation. Ozonation improves the microbiological quality, color, odor, turbidity decreases, not increases the salt composition of the reaction products are non-toxic to warm-blooded organisms.*

УДК 631.3.001.4

### ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТАХ

**А.В. Козаченко, д.т.н., профессор, О.В. Блезнюк, к.т.н., доцент,  
А.Н. Шкрегаль, к.т.н., доцент**

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенко, г. Харьков, Украина*

*Представлены результаты исследования различных схем компоновки и агрегатирования рабочих органов сельскохозяйственных агрегатов. Установлена эффективность использования мостовой схемы, которая обеспечивает снижение энергоемкости основной обработки почвы.*