

Научная статья

УДК 628.3

EDN MRQOQQ

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0635-4-144-148>

**Проблемы обеззараживания сточных вод
очистных сооружений г. Благовещенска**

Татьяна Геннадьевна Молчанова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, t.a.n.e@mail.ru

Аннотация. Проведен анализ работы хлораторной с целью предупреждения бактериального загрязнения водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового обслуживания. Сделаны выводы о негативном воздействии очищенной в контактном резервуаре воды на окружающую среду. Приведены рекомендации о мероприятиях, способствующих минимизации этого воздействия.

Ключевые слова: обеззараживание, хлорная вода, контактный резервуар, хлораторная, газообразный хлор, план локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Для цитирования: Молчанова Т. Г. Проблемы обеззараживания сточных вод очистных сооружений г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 144–148.

Original article

**Problems of disinfection of wastewater
treatment plants in Blagoveshchensk**

Tatyana G. Molchanova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
t.a.n.e@mail.ru

Abstract. The analysis of the operation of the chlorination plant was carried out in order to prevent bacterial contamination of water bodies used for household, drinking and cultural services. Conclusions are drawn about the negative impact of the water purified in the contact tank on the environment. Recommendations are given on measures to help minimize this impact.

Keywords: disinfection, chlorine water, contact tank, chlorination, chlorine gas,

emergency containment and response plan

For citation: Molchanova T. G. Problems of disinfection of wastewater treatment plants in Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 144–148), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Население г. Благовещенска на 2023 г. составляет 246 006 человек. Из них основная часть проживает в домах с высокой степенью благоустройства, включающей в себя централизованное водоснабжение. Очистные сооружения канализации расположены в юго-восточной части города при слиянии рек Амур и Зея. Место сброса сточных, в том числе дренажных вод, – г. Благовещенск, р. Амур, на расстоянии 1 937 км от устья [1, 2].

Цель обеззараживания – предупреждение бактериального загрязнения водных объектов, используемых для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового обслуживания. Контактный резервуар необходим для обеспечения контакта сточной воды с хлором в течение 30 минут, при котором происходит обеззараживание очищенной сточной воды.

Объема контактного резервуара недостаточно для обеспечения необходимого контакта воды с хлором, поэтому в 1997 г. на выходящем окне максимально возможно увеличили порог на один метр. В то же время был произведен ремонт стен резервуара с раствором пенитрона на уровне «воздух – вода». В 2000 г. были заменены перфорированные стальные трубы на полимерные. В 2003 г. произведена замена железобетонных плит над распределительной камерой и трех шиберов (вход, выход и перемычка).

Объем существующего резервуара не обеспечивает необходимый контакт воды с хлором, поэтому очищенная сточная вода не удовлетворяет требованиям санитарных правил и норм СанПиН 2.1.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» (табл. 1) [3].

Таблица 1 – Результаты обеззараживания сточных вод

Наименование показателей	Единицы измерения	Поступающая сточная вода	Обеззараженная сточная вода	Нормативы
<i>2003 г. – доза хлора 2,7 г/м³, остаточный хлор 1,1 мг/л</i>				
1. Общие колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	8,6×10 ⁷	6 990	менее 500
2. Термотолерантные колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	4,2×10 ⁷	3 410	менее 100
3. Колифаги	БОЕ в 100 мл	38 118,4	139,2	менее 100
Паразитологические исследования	–	–	не обнаружено	не должно содержаться
Возбудители кишечных инфекций	–	не обнаружен	не обнаружено	не должно содержаться
<i>первый квартал 2004 г. – доза хлора 3,2 г/м³, остаточный хлор 1,6 мг/л</i>				
1. Общие колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	7,2×10 ⁷	2 100	менее 500
2. Термотолерантные колиформные бактерии	КОЕ в 100 мл	3,0×10 ⁷	900	менее 100
3. Колифаги	БОЕ в 100 мл	64 967,7	150,2	менее 100
Паразитологические исследования	–	–	не обнаружено	не должно содержаться
Возбудители кишечных инфекций	–	не обнаружено	не обнаружено	не должно содержаться

Нет резервного контактного резервуара, поэтому при ремонте существующего сточная вода не обеззараживается.

Хлораторная необходима для приготовления из жидкого хлора хлорированной воды и подачи ее в контактный резервуар для обеззараживания очищенной сточной воды. До этого времени обеззараживание стоков не осуществлялось. Хлораторная представляет собой отдельно стоящее здание, которое состоит из хлордозаторной, вентиляционной, насосной и склада хлора. В хлораторной предусмотрены две линии хлоропроводов, установка пяти хлораторов, рабочая и аварийная вентиляции, система локализации и ликвидации аварий, связанных с утечкой хлора.

Рекомендации. В работе в постоянном максимальном режиме должны работать два хлоратора. На хлораторы следует подавать газообразный хлор;

для этого подключение контейнера к линии хлоропровода нужно производить из верхнего вентиля. Каждый контейнер должен работать на отдельный хлоратор. Каждые два часа рабочий отбирает пробу воды на выходе из контактного резервуара и определяет в ней количество остаточного хлора. Количество остаточного хлора поддерживается в пределах не более 2 мг/л.

В случае слабой утечки хлора на линии хлоропроводов или через запорную арматуру необходимо включить вентиляцию и сообщить сменному мастеру, после чего приступить к ликвидации утечки. В случае утечки хлора из контейнера следует действовать согласно Плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Заключение. *Хлораторная не обеспечивает необходимого обеззараживания сточных вод по причине не оснащенности хлораторами, недостаточного объема контактного резервуара и высокого содержания загрязняющих веществ в очищенной сточной воде.*

Обеззараживание сточных вод хлором сопровождается серьезными негативными последствиями для окружающей природной среды. Хлорированные сточные воды обладают токсичностью по отношению ко всему биоценозу водоемов – приемников сточных вод. Это связано с образованием в процессе хлорирования высокотоксичных, канцерогенных и мутагенных хлорорганических соединений, хлораминов и наличием в обеззараженных сточных водах остаточного хлора, даже малые концентрации которого губительно действуют на высшие водные организмы (рыбу).

К решению вопроса обеззараживания следует подходить комплексно. Прежде всего важно обеспечить эффективную биологическую очистку. Нужно увеличить время контакта сточной воды с хлором, что позволит меньшим расходом хлора обеспечить необходимое обеззараживание и снизить концентрацию остаточного хлора. И, наконец, вообще отказаться от

хлорирования (с 1987 г. по 1996 г. очищенная сточная вода не обеззараживалась и эпидемий не наблюдалось).

Список источников

1. Молчанова Т. Г. Анализ притока сточных вод г. Благовещенска Амурской области на очистные сооружения канализации // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика : материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 201–206.
2. Молчанова Т. Г. Существующее состояние очистных сооружений канализации г. Благовещенска // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 376–380.
3. СанПиН 2.1.980–00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод // Техэксперт. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006938> (дата обращения: 20.02.2024).

References

1. Molchanova T. G. Analysis of the inflow of wastewater from Blagoveshchensk, Amur region to sewage treatment plants. Proceedings from Construction and environmental management: science, education and practice: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 201–206), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).
2. Molchanova T. G. The existing condition of sewage treatment plants in Blagoveshchensk. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 376–380), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023 (in Russ.).
3. Hygienic requirements for the protection of surface waters. (2000) *SanPiN 2.1.980–00 docs.cntd.ru* Retrieved from <https://docs.cntd.ru/document/1200006938> (Accessed 20 February 2024) (in Russ.).

© Молчанова Т. Г., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 12.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 12.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.