

*Посемейнова Арина Сергеевна*

студентка

ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный  
политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова»  
г. Новочеркасск, Ростовская область

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ АЭРОТЕНКОВ НА ПРИМЕРЕ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОАО «АПШЕРОНСКИЙ ВОДОКАНАЛ»**

*Аннотация: в последние десятилетия проблема очистки сточных вод становится все более актуальной в связи с ростом населения, увеличением объемов сточных вод и ужесточением экологических норм. В этом контексте аэротенки, как один из основных элементов систем биологической очистки, играют ключевую роль в обеспечении эффективного удаления загрязняющих веществ из сточных вод. ОАО «Апшеронский Водоканал» представляет собой важный объект в данной области, и оптимизация работы его аэротенков может значительно повысить качество очистки сточных вод, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду.*

**Ключевые слова:** технология очистки воды, загрязнение воды, сточные воды, обеззараживание, аэротенки, органические примеси.

Оптимизация процессов очистки сточных вод на очистных сооружениях ОАО «Апшеронский Водоканал» может быть достигнута через внедрение современных технологий и инновационных решений. Во-первых, важно обратить внимание на флотационно-фильтрационные генераторы (ФФГ), которые предназначены для глубокой очистки сточных вод без негативного воздействия на окружающую среду. Эти установки получают все большее признание благодаря их низкой токсичности и способности к необременительному удалению загрязнений [1]. Это означает возможность улучшения качества воды, что крайне важно для удовлетворения требований экологических стандартов.

Кроме того, применение мембранных биореакторов (MBR) подтверждает свою эффективность как в части повышения чистоты воды, так и снижения

энергозатрат. МВР включают комиссии нанофильтрации и ультрафильтрации, что позволяет обеспечить более высокую степень очистки и сэкономить ресурсы [2]. Технология дополнительно позволяет обрабатывать воду в меньших объемах, что критично для очистных сооружений, работающих под высокими нагрузками.

Неоценимую роль в оптимизации работы систем очистки также играет искусственный интеллект (ИИ). Он способен анализировать данные в реальном времени и автоматизировать процесс регулирования и дозирования реагентов, что значительно сокращает время и повышает стабильность работы систем очистки. Например, ИИ может предсказывать потенциальные сбои в работе оборудования, что снижает время простоя и увеличивает эффективность [4].

Анализ больших данных и дополнительные платформы для предиктивной аналитики могут быть использованы для более точного мониторинга и оптимизации процессов. Эти технологии позволяют управлять ресурсами более эффективно, находить закономерности в использовании воды и лучше оценивать экологическое воздействие очистных сооружений [3]. Также использование 3D-печати для создания компонентов оборудования автоматически снижает отходы и улучшает процесс техобслуживания [5].

Внедрение технологий расширенной и виртуальной реальности для обучения операторов создает дополнительные преимущества в области повышения безопасности и эффективности работы. Такие подходы позволяют не только обучить новых сотрудников, но и поддерживать базу знаний уже работающих специалистов, что критически важно в условиях постоянно меняющихся технологий и нормативов.

Обобщая вышесказанное, стоит отметить, что ключевые инновации, такие как ФФГ, мембранные биореакторы, анализ больших данных и 3D-печать, могут значительно улучшить производительность и защитить природные ресурсы. Для реализации данных технологий на практике важно учитывать специфику конкретного предприятия и требования действующих законодательных норм, что

---

позволит достичь максимальных результатов в процессе оптимизации работы аэротенков и очистных сооружений в целом.

Для эффективной оптимизации работы аэротенков на очистных сооружениях ОАО «Апшеронский Водоканал» следует рассмотреть несколько направлений, учитывающих современные тенденции и достижения в области очистки сточных вод.

Прежде всего, целесообразно провести углубленный анализ существующих методик биологической очистки, таких как технологии последовательного чередования анаэробной, аноксидной и аэробной зон. Это позволит выявить наиболее резонирующие с конкретными условиями работы аэротенков методы и технологии, что, в свою очередь, позитивно скажется на конечных результатах очистки [8].

Оптимизация аэрации также должна стать приоритетным направлением. Внедрение новых методик расчета необходимого количества воздуха на аэрацию может привести к значительным экономиям и повысить общую эффективность системы очистки. Уменьшение затрат на энергоресурсы в сочетании с повышением качества очистки является важным аспектом современного подхода к улучшению работы аэротенков.

Конструктивные изменения могут включать внедрение более эффективного оборудования для аэрации, что позволит повысить коэффициент рециркуляции активного ила. Установка модульных аэрационных систем, работающих в различных режимах, может обеспечить гибкость в управлении процессами очистки и улучшить показатели эффективности системы [10].

Для обеспечения стабильного функционирования аэротенков можно использовать современные информационные технологии. Применение специализированного программного обеспечения для мониторинга состояния биоценоза и управления процессами очистки существенно повысит уровень контроля и позволит оперативно реагировать на изменения в работе системы [7].

Реконструкция существующих сооружений также считается актуальной. Это может включать модернизацию аэротенков с использованием новых материалов

и технологий, таких как внедрение аэротенков-вытеснителей, что позволит не только улучшить показатели очистки, но и снизить затраты на модернизацию.

Необходимо подчеркнуть важность обучения персонала. Разработка и внедрение методических рекомендаций по эксплуатации аэротенков обеспечит стабильное достижение норм по качеству очистки сточных вод, что особенно актуально для водоемов с повышенными требованиями к защитным стандартам.

Внедрение этих рекомендаций позволит значительно улучшить производственные показатели аэротенков и общее качество очистки сточных вод в ОАО «Апшеронский Водоканал».

В ходе выполнения данной работы была проведена комплексная оценка работы аэротенков на примере очистных сооружений ОАО «Апшеронский Водоканал». Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности процессов биологической очистки сточных вод, что, в свою очередь, связано с требованиями современного экологического законодательства и растущими потребностями общества в чистой воде и охране окружающей среды.

Анализ текущих технологий очистки сточных вод показал, что существующие методы, применяемые в аэротенках, имеют свои ограничения, которые негативно сказываются на качестве очистки. В частности, недостаточная эффективность работы аэротенков может быть связана с неправильным режимом аэрации, недостаточной загрузкой активного ила, а также с отсутствием современных технологий, способствующих улучшению процессов биологической очистки.

Обзор данных о работе аэротенков ОАО «Апшеронский Водоканал» выявил ряд проблем, таких как нестабильность показателей качества очищенной воды, что может привести к негативным последствиям для экосистемы водоемов, в которые сбрасываются сточные воды. Эти проблемы требуют незамедлительного решения, так как они могут повлиять на здоровье населения и состояние окружающей среды.

В рамках работы были рассмотрены современные технологии, которые могут быть внедрены для оптимизации процессов очистки. Это включает в себя использование новых методов аэрации, таких как диффузоры с мелкими

пузырьками, а также применение биореакторов с мембранными, которые позволяют значительно повысить эффективность работы аэротенков. Также было предложено внедрение автоматизированных систем управления, которые позволяют более точно регулировать процессы аэрации и загрузки активного ила, что, в свою очередь, приведет к улучшению качества очистки.

Разработка рекомендаций по внедрению новых методов и технологий основывалась на проведенном анализе и выявленных проблемах. Важно отметить, что внедрение новых технологий требует не только финансовых вложений, но и подготовки персонала, что также было учтено в рекомендациях. Ожидаемые результаты внедрения новых технологий включают в себя не только улучшение качества очистки сточных вод, но и снижение эксплуатационных затрат, что является важным аспектом для любого предприятия.

Перспективы дальнейших исследований в данной области могут включать в себя изучение влияния различных факторов на эффективность работы аэротенков, а также разработку новых методов, которые могут быть применены в условиях конкретных очистных сооружений. Важно продолжать мониторинг и анализ работы аэротенков, чтобы своевременно выявлять проблемы и находить пути их решения.

Таким образом, работа по оптимизации работы аэротенков на примере ОАО «Апшеронский Водоканал» имеет значительное практическое значение и может служить основой для дальнейших исследований и внедрения новых технологий в области очистки сточных вод. Это позволит не только улучшить качество очистки, но и снизить негативное воздействие на окружающую среду, что является одной из главных задач современного общества.

### ***Список литературы***

1. Ахобадзе Г.Н. Методы очистки сточных вод от тяжелых металлов и нефтепродуктов / Г.Н. Ахобадзе // Экология производства. – 2011. – №2. – С. 45–52.
2. Алексеев Л.С. Контроль качества воды / Л.С. Алексеев. – М.: Инфра-М, 2012. – 159 с.

3. Андреев И.А. Безопасность водных объектов и принципы управления очистными сооружениями / И.А. Андреев // Известия Самарского научного центра РАН. Спец. вып.: Безопасность. Технологии. Управление. – 2007. – Т. 1. – С. 7–9.
4. Анциферов А.В. Очистка сточных вод от нефтепродуктов и сокращение сброса очищенных сточных вод в водоем / А.В. Анциферов, А.В. Симонов, В.М. Филенков [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. – 2008. – С. 15–19.
5. Белов В.С. Охрана окружающей среды / В.С. Белов, Ф.А. Баринов. – М.: Высшая школа, 2011. – 156 с.
6. Бельдеева Л.Н. Экологический мониторинг / Л.Н. Бельдеева. – Барнаул: АлтГТУ, 2010. – 113 с.
7. Беляева С.Д. Комплексные подходы к решению проблемы обработки и размещения осадков сточных вод / С.Д. Беляева, Л.И. Гюнтер // Водоснабжение и санитарная техника. – 2002. – №2. – С. 33–35.
8. Бертокс П. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнений / П. Бертокс, Д. Радд. – М.: Мир, 1980.
9. Бондарев А.А. Биологические и физико-химические методы очистки сточных вод / А.А. Бондарев. – М.: Винити, 2012. – 341 с.
10. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство / С.С. Виноградов; под ред. В.Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 1998. – 302 с.