

УДК 574.635:628.3

Криушов В.Е., Пожидаев Д.И., гр. ВВб-201,
Яппарова Г.К., доцент кафедры АОТП, Ардеев К.В., доцент кафедры СКИВ
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева

Kriushov V.Ye., student VVb-201, Pozhidayev D.I., student VVb-201,
Yapparova G.K., dotsent kafedry AOTPr, Ardeyev K.V., dotsent kafedry SKiV
Kuzbasskiy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet imeni T.F. Gorbacheva

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ СНИЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

METODY OBRABOTKI STOCHNYKH VOD DLYA SNIZHENIYA KONTSENTRATSII BIOGENNYKH VESHCHESTV

В настоящее время уровень загрязнения водных ресурсов биореагентными веществами значительно возрастает, что представляет серьезную угрозу для окружающей среды и человеческого здоровья. Традиционные методы биологической очистки сточных вод не способны эффективно удалять биогенные элементы, такие как азот и фосфор. В результате, эти соединения попадают в водоемы вместе со сточными водами, что приводит к активному размножению водорослей. Цветение воды, вызванное водорослями, создает благоприятную среду для развития цианобактерий, которые выделяют токсины во время цветения. Эти токсины, включая алкалоиды и низкомолекулярные пептиды, могут вызывать отравление людей и животных, а также приводить к дефициту кислорода и гибели рыб. Биогенные вещества, такие как фосфаты, содержащиеся в воде, могут оказывать негативное влияние на здоровье человека, включая возможность развития почечной недостаточности, повышенный риск заболеваний сердца и обострение хронических заболеваний.

Традиционные методы очистки воды позволяют снизить содержание азота и фосфора на 10% при механической очистке и на 40-50% при биологической очистке. Даже при использовании большого количества активного ила (6 г/дм³) в процессе биологической очистки в воздушных резервуарах (аэротанках), эффективность удаления фосфора может быть увеличена лишь на 50-55%. Однако, согласно современным представлениям, фосфор играет ведущую роль в эвтрофикации водоемов. Поэтому для минимизации процессов эвтрофикации необходимо сначала удалить соединения фосфора.

Именно поэтому необходимо направить средства на создание технологий по борьбе с биогенными веществами.

Существует эффективный биологический метод очистки сточных вод, который позволяет достичь содержания аммонийного азота на уровне около 20-25 мг/л. Этот метод включает процесс нитрификации, при котором аммонийный азот окисляется до нитритов и нитратов в аэробных условиях с помощью нитрифицирующих бактерий при оптимальном pH 6,5-7,0. Затем следует денитрификация, где нитраты и нитриты восстанавливаются до газообразного азота в анаэробных условиях с помощью денитрифицирующих бактерий. Этот метод также обеспечивает извлечение фосфорных соединений из сточных вод. При этом активный ил, который возвращается на стадию аэробной биологической очистки, подвергается анаэробному окислению. Этот процесс позволяет извлечь около 90% фосфатов.

Чередование аэробных и анаэробных биохимических процессов в аэротенках при очистке сточных вод приводит к снижению содержания нитратов, аммонийного азота и общего фосфора в очищенных сточных водах.

Для удаления фосфора можно применять комплексные решения, включающие сочетание реагентов и биологических методов. Например, после биологической обработки применяется коагуляция. В этом случае используются флокулянты, содержащие алюминий и железо, такие как полихлорид и сульфат алюминия, сульфат алюминия и полиоксихлорид алюминия. Однако эффективность восстановления фосфора в данном случае зависит от концентрации взвешенных веществ в очищенном стоке, поскольку более высокая концентрация взвешенных веществ приводит к снижению степени восстановления фосфата.

В рамках реконструкции кемеровских канализационных сооружений планируется модернизация биологических очистных сооружений. Внутри аэротенков будут созданы оксидная зона и бескислородная аноксидная переходная зона, обеспечивающие процессы окисления аммонийного азота до нитратного азота и превращение нитратного азота в газообразный азот. В оксидной зоне будет осуществляться подача воздуха, а для предотвращения осаждения хлопьев активного ила в зоне аноксида будут установлены погружные лопастные мешалки.

Удаление фосфатов будет осуществляться с применением реагентного метода. Перед вторичными отстойниками в распределительную чашу будет добавляться оксихлорид алюминия. Образовавшиеся хлопья будут оседать вместе с активным илом во вторичных отстойниках.

Преимущества этого метода включают экологическую безопасность, эффективность удаления загрязнений и улучшение качества очищенных сточных вод. Использование живых организмов для разложения органических веществ и биогенных элементов позволяет снизить вредные воздействия на окружающую среду и предотвратить загрязнение реки Томь. Кроме того, биологический метод обладает высокой эффективностью удаления загрязнений, что способствует улучшению качества сточных вод. В результате реконструкции и применения биологического метода очистки, сточные воды, попадающие в водоемы, будут содержать значительно меньше биогенных веществ и других загрязнений, что способствует сохранению

экосистемы и защите здоровья людей и животных. Реконструкция сооружений и улучшение процесса очистки сточных вод от биогенных веществ имеют цель снизить или полностью предотвратить дальнейшее загрязнение реки Томь.

Эффективная обработка сточных вод для снижения концентрации биореагентных веществ требует использования различных методов в сочетании. Физико-химические методы обеспечивают быстрое удаление загрязнителей, а биологические методы способствуют их деградации в естественном окружении. Комбинированные методы позволяют достичь оптимальных результатов, учитывая особенности сточных вод и требования к их очистке. Дальнейшие исследования и разработки в этой области помогут совершенствовать методы обработки сточных вод и эффективно справляться с проблемой биореагентного загрязнения водных ресурсов.

Список литературы

- Балашова Т.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КУЗБАССА // Успехи современного естествознания. – 200ных сооружений4. – № 11. – С. 38-39;
- <http://krai.myschool44.edu.ru/ekologiya>
- http://baza-referat.ru/Экологические_проблемы_Кузбасса
- Романенко М.Ф. Экология Кузбасса: Проблемы и перспективы.- Новокузнецк, 1992.
- <http://geofondkem.ru/ekology4.htm>
- Кокс и химия. 1993, N 9 - 10, с. 41.
- <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570467.html>
- https://nomitech.ru/articles-and-blog/metody_udaleniya_fosfatov_iz_stochnoy_vody/
- <https://mooml.com/d/normativno-pravovye-dokumenty/proektirovanie-inzhenernye-izyskaniya/47966/>
- <https://scienceforum.ru/2018/article/2018005284>

Spisok literatury:

- Balashova T.A. EKOLOGICHESKIYE PROBLEMY KUZBASSA // Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya. – 200nykh sooruzheniyakh4. – № 11. – S. 38-39;
- <http://krai.myschool44.edu.ru/ekologiya>
- http://baza-referat.ru/Ekologicheskiye_problemy_Kuzbassa

- Romanenko M.F. Ekologiya Kuzbassa: Problemy i perspektivy.- Novokuznetsk, 1992.
- <http://geofondkem.ru/ekology4.htm>
- Koks i khimiya. 1993, N 9 - 10, s. 41.
- <http://www.findpatent.ru/patent/257/2570467.html>
- https://nomitech.ru/articles-and-blog/metody_udaleniya_fosfatov_iz_stochnoy_vody/
- <https://mooml.com/d/normativno-pravovye-dokumenty/proektirovanie-inzhenernye-izyskaniya/47966/>
- <https://scienceforum.ru/2018/article/2018005284>