

Организационные факторы включают в себя правила и процедуры работы, организацию труда и управление персоналом. Недостаточное внимание к разработке и исполнению безопасных рабочих процедур, неэффективное управление персоналом и недостаточное обучение работников может приводить к снижению безопасности и увеличению вероятности аварий [2].

Технические факторы связаны с состоянием оборудования, его техническим обслуживанием и модернизацией. Повышенный износ или неисправность оборудования может привести к аварии. Также недостаточная автоматизация и контроль за процессами могут стать причиной аварий.

Человеческие факторы включают ошибки и несоблюдение правил работниками предприятия. Для оценки влияния этих факторов на возникновение аварий на нефтеперерабатывающих предприятиях проводятся анализы и исследования, включающие наблюдения, сбор и анализ данных, аудиты и интервью со специалистами, и работниками предприятия. Результаты этих исследований позволяют выявить уязвимые места и разработать меры по устранению причин аварий [4].

Для предупреждения аварий на нефтеперерабатывающих предприятиях следует строго соблюдать все правила и стандарты безопасности, проводить регулярное обслуживание оборудования, обучать персонал безопасным методам работы и реагирования в случае чрезвычайных ситуаций.

Анализ причин возникновения аварий на нефтеперерабатывающих предприятиях является неотъемлемой частью процесса обеспечения безопасности и эффективности работы этих предприятий. Понимание причин аварий позволяет разработать и реализовать меры по их предотвращению и минимизации последствий.

Список использованных источников:

1. Рейнгольдс Дж. Анализ аварий на нефтеперерабатывающих заводах: методология и практика / Дж. Рейнгольдс; составитель Дж. Рейнгольдс. – Москва : БАН, 2005. – 34 с. – ISBN 768-5-3-00344-2.
2. Mashnews.ru: новости промышленности: сайт. –2007–2024. – URL: mashnews.ru (дата обращения: 22.03.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000–2021. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 03.04.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
4. Галеев А.Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах: учебное пособие / А.Д. Галеев, С.И. Поникаров. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 152 с. – ISBN 978-5-7882.

ОЧИСТКА ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ ВОД БИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

*А.М. Черногузова^а, студент гр. 3-17Г21,
Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: "amob@tpu.ru"*

Аннотация: в статье рассмотрены основные аспекты проблемы сточных вод, их влияние на экологию и здоровье человека, а также пути решения данной проблемы через устойчивое управление ресурсами.

Ключевые слова: активные осадки, биофильтры, мембранные технологии, биологические методы, бактерии, микроорганизмы.

Abstract: the article discusses the main aspects of the wastewater problem, their impact on the environment and human health, as well as ways to solve this problem through sustainable resource management.

Keywords: active precipitation, biofilters, membrane technologies, biological methods, bacteria, microorganisms.

Эффективное управление сточными водами требует комплексного подхода, включающего как технологии очистки, так и просвещение населения о важности ответственного потребления ресурсов. Современные методы переработки сточных вод позволяют снижать их негативное воздействие на окружающую среду и превращать их в безопасные продукты.

Состав хозяйственно-бытовых сточных вод весьма разнообразен, в него входят фекальные массы, синтетические моющие средства, жиры, а также мелкий бытовой мусор и туалетная бумага. Органические вещества составляют значительную часть загрязняющих компонентов, их доля достигает 45–58 % от общего объема

примесей. В эту категорию входят белки, жиры, углеводы и продукты их разложения, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Неорганическая часть стоков включает в себя такие элементы, как частицы песка и глины, а также различные соли, в частности фосфаты, гидрокарбонаты и аммониевые соли, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека [1].

Перед тем как сбрасывать сточные воды в природные водоёмы, необходима процедура их обязательной очистки, это важный этап, который помогает сохранить экосистему и предотвратить загрязнение окружающей среды, для эффективного сбора и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод используются специализированные системы, известные как автономные очистные сооружения. В области очистки сточных вод биологические методы играют ключевую роль и подлежат строгому регулированию, существуют несколько важнейших нормативно-правовых актов, которые задают рамки для их применения:

1. Постановление Правительства РФ от 29 июля 2013 года № 644. Этот документ утверждает правила, касающиеся холодного водоснабжения и водоотведения, а также включает изменения в ряд других актов [2]. Основное внимание уделяется установлению нормативных значений для общих характеристик сточных вод и допустимых концентраций загрязняющих веществ. Это важно для защиты водных ресурсов и обеспечения экологической безопасности.

2. Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 № 416-ФЗ (последняя редакция) регламентирует правила, касающиеся контроля за составом и свойствами сточных вод. Он устанавливает порядок мониторинга, что является необходимым шагом для обеспечения соблюдения экологических норм и предотвращения загрязнения водоемов [3].

Важность эффективного управления сточными водами в современных условиях невозможно переоценить. Одним из ключевых документов, регулирующих этот процесс, является МУ 2.1.5.800-99 «Организация госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод. Методические указания» [4]. Этот нормативный акт содержит множество критически важных показателей, которые направлены на обеспечение безопасности при отведении хозяйственно-бытовых вод.

Важные аспекты, рассмотренные в документе:

- нормативные показатели для контроля качества сточных вод;
- способы обеззараживания и методы очистки;
- рекомендации по организации надзора и контроля за процессом [4].

Кроме того, требования к технологиям, используемым для очистки сточных, технических и поверхностных вод, также прописаны в ГОСТ Р 59418-2021 «Биологическая безопасность. Очистка сточных, технических, поверхностных вод и фильтратов полигонов твёрдых коммунальных отходов на основе обратного осмоса. Общие технические условия», устанавливает общие технические условия и нормы безопасности [5].

Ключевые требования ГОСТ Р 59418-2021 включают:

- стандарты для оборудования, обеспечивающего очистку;
- технологические процессы, минимизирующие риск загрязнения;
- меры по обеспечению биологической безопасности [6].

Соблюдение нормативных актов в области биологической очистки сточных вод не только обеспечивает защиту окружающей среды, но и способствует устойчивому развитию водных ресурсов страны.

Биологические методы очистки сточных вод включают в себя различные технологии, такие как активные и пассивные системы, биофильтрацию и использование биореакторов [1]. Они позволяют эффективно удалять загрязняющие вещества, включая органические соединения, и обеспечивают выработку безопасных для окружающей среды ресурсов.

Процесс очистки может варьироваться в зависимости от ряда факторов, таких как:

1. Количество сточных вод – объём стоков, образующихся в результате деятельности домохозяйств или предприятий, может значительно различаться.

2. Степень загрязнения – разные источники сточных вод могут содержать различные уровни загрязняющих веществ, что требует индивидуального подхода к очистке.

После успешной очистки сточные воды становятся безопасными для сброса в водоёмы или для повторного использования в различных целях, например, для орошения. Таким образом, соблюдение норм очистки не только защищает природу, но и способствует рациональному использованию водных ресурсов.

Очистка хозяйственно-бытовых сточных вод с помощью биологических методов представляет собой важный аспект защиты окружающей среды. Основная идея данного процесса заключается в использовании

микроорганизмов, которые способны разлагать сложные органические загрязнители, превращая их в более простые и безопасные вещества, такие как метан, углекислый газ, вода и свободный азот. Этот естественный процесс жизнедеятельности микроорганизмов играет ключевую роль в снижении уровня загрязнения. Биологическая очистка сточных вод – эффективный метод, основанный на активности микроорганизмов. Ее применяют как на бытовом, так и на промышленном уровне. Этот процесс сочетает в себе действие бактерий с механическими и химическими методами очистки, преимущественно направленными на неорганические соединения. Разработка биологической очистки основана на имитации естественных процессов для безопасного удаления примесей.

Используя бактерии и другие микроорганизмы, биологическая очистка способна довольно эффективно разлагать органические вещества в сточных водах. Важно отметить, что этот метод может быть успешно адаптирован как в домашних условиях, так и в промышленности. Комбинация биологической очистки с механическими и химическими методами позволяет добиваться наилучших результатов в удалении загрязнений из сточных вод [6].

Существует несколько методов биологической очистки, которые можно разделить на две основные категории:

1. Естественные методы. В данной категории используются природные экосистемы, такие как водоемы, почвы и растительные сообщества. Они играют важную роль в улучшении качества сточных вод. Процессы, происходящие в этих экосистемах, способствуют удержанию загрязняющих веществ, их минерализации и трансформации. Например, растительность может поглощать некоторые из загрязнителей, а микроорганизмы в почве активно участвуют в их разложении. Такие естественные процессы часто применяются для предварительной очистки сточных вод перед их сбросом в водоемы.

2. Искусственные методы. К этой группе относятся технологии, созданные человеком, которые используют специализированные установки и системы для биологической очистки. Искусственные методы могут включать активные осадки, биофильтры и мембранные технологии. Они обеспечивают более высокую степень очистки и могут быть адаптированы под конкретные условия и требования.

Биологическая очистка сточных вод является не только экологически безопасным, но и эффективным способом борьбы с загрязнением. Важно отметить, что сочетание естественных и искусственных методов может привести к оптимальным результатам, обеспечивая высокий уровень очистки и защиту водных ресурсов. Систематическое применение этих методов может существенно снизить негативное воздействие хозяйственно-бытовых сточных вод на экосистему.

Список использованных источников:

1. Состав хозяйственно-бытовых сточных вод и методы их очистки: сайт. – URL: – <https://www.enrost.ru/sostav-stochnyx-vod-i-ix-ochistka/> (дата обращения: 01.03.2025). – Текст: электронный.
2. Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ № 644 от 29.07.2013: (ред. от 28.11.2023). – Доступ и справочно-правовой системы Консультант Плюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_150474/ (дата обращения: 01.03.2025). – Текст: электронный.
3. О водоснабжении и водоотведении: Федеральный закон № 416-ФЗ от 07.12.2011: (последняя редакция). – Доступ из справ. -правовой системы КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/ (дата обращения: 01.02.2025). – Текст: электронный.
4. Максимов С.П. Обзор методов биологической очистки сточных вод – тема научной статьи по экологическим биотехнологиям / С.П. Максимов. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-biologicheskoy-ochistki-stochnyh-vod> (дата обращения: 25.02.2025). – Текст: электронный.

5. ГОСТ Р 59418-2021 Биологическая безопасность. Очистка сточных, технических, поверхностных вод и фильтратов полигонов твердых коммунальных отходов на основе обратного осмоса. Общие технические условия. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179018> (дата обращения: 11.03.2025). – Текст: электронный.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Д.П. Когтева^a, А.А. Шарычев, студенты гр. 3-17Г01,