

разместить либо под днищем, либо в грузовой кабине. Эти изменения продиктованы необходимостью повышения эффективности работы. Если для ВСУ требуется глубина водоема как минимум от 0,5 м, то во встроены баки через шноркель вертолет может забирать воду уже с глубины от 0,25 м. [3].

Высокая безопасность пожарных вертолетов с мобильными баками является ключевым фактором, обеспечивающим эффективную ликвидацию пожаров и защиту экосистем. Опасность для легких вертолетов, при использовании подвесных устройств, представляют расположенные в лесу опоры линий электропередач и кроны деревьев. В условиях быстро меняющейся обстановки на пожарных фронтах, мобильные баки на вертолетах позволяют оперативно заправляться водой или огнетушащими средствами, что существенно увеличивает время реагирования и снижает риски распространения огня.

Современные технологии конструкции мобильных баков, включая использование легких и устойчивых к высоким температурам материалов, повышают прочность и надежность. Активное применение систем управления потоком, а также технологий мониторинга в реальном времени, позволяет пилотам точно нацеливать огнетушащие вещества на наиболее опасные участки и минимизировать расход ресурсов.

Также важным аспектом является безопасность пилотов и наземного персонала. Интеграция современных систем навигации и связи, а также специальные алгоритмы для прогнозирования поведения огня, позволяют снизить вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций. Использование высококвалифицированных специалистов и постоянное обучение способствуют повышению уровня безопасности и эффективности операций [2]. Таким образом, пожарные вертолеты с мобильными баками становятся незаменимым элементом в борьбе с огненными стихиями.

Разработки в области применения композитных материалов и различных сплавов, так же призваны облегчить общий вес навесного оборудования, что даст возможность использовать более широкий модельный ряд винтокрылых машин, так же в результате применения композитов вертолеты получили возможность забирать до 20 % больше воды в пожарные модули по сравнению с использованием штатных ВСУ.

В то же время у существующих подвесных систем есть свои плюсы, такие как: меньшее рассеивание при сбросе, так как система сброса находится на значительном удалении от винтов и не попадает в зону турбулентности, за счет того, что ВСУ расположены на тросе, возможен забор воды из труднодоступных водных источников (узкие реки, крутые склоны, малый объем свободного пространства) [3].

Современные технологии в области авиатехники открывают новые горизонты в борьбе с лесными пожарами. Аэросистемы, такие как самолеты и вертолеты, предназначенные для тушения, становятся неотъемлемой частью комплексного подхода к предотвращению и ликвидации возгораний. Инновационные решения, такие как использование дронов для мониторинга и оценки ситуации, позволяют оперативно выявлять очаги возгораний и получать актуальные данные о распространении огня.

Перспективы развития в данном направлении включают создание более эффективных систем доставки огнетушащих веществ, таких как аэрозольные составы, которые могут распыляться с высоты, минимизируя ущерб для окружающей природы. Также стоит отметить внедрение беспилотных летательных аппаратов, способных работать в сложных условиях, недоступных для пилотируемых судов. Автоматизация процессов и интеграция с системами спутникового наблюдения создают возможность для реализации продуктивной аналитики, что значительно повысит оперативность реагирования. В результате, авиатехника станет не только инструментом борьбы с огнем, но и важным звеном в системе охраны окружающей среды, способствуя сохранению лесных ресурсов и поддержанию экологического баланса.

Список использованных источников:

1. Перминов А.В. История авиационной охраны лесов России / А.В. Перминов, Ю.А. Крамаренко. – Пушкино: Авиалесоохрана, 2017. – 294 с.
1. Об утверждении правил применения авиации в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при тушении пожаров МЧС России: сайт. – URL: <https://mchs.gov> (дата обращения: 12.03.2025). – Текст: электронный.
2. Публикации 2014–2023 гг. – URL: https://сибирский_лесной_журнал.pf/articles/archive/arkhiv-2017 (дата обращения: 12.03.2025). – Текст: электронный.
3. Особенности тушения лесных пожаров с применением авиации. – Текст: электронный // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2019. № 59. – URL: https://journals.tsu.ru/mathematics/&journal_page=archive&id=1841&article_id=40690 (дата обращения: 12.03.2025).

*В.Г. Деменчук^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: ^аvgd1@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.

Промышленные сточные воды являются неотъемлемой частью деятельности многих предприятий и зависят от множества факторов. Они формируются в процессе работы предприятий и могут содержать различные вещества и загрязнители.

Характер загрязнения промышленных сточных вод определяется видом выпускаемой продукции, производственными процессами и методами очистки, основные группы промышленных стоков:

- сточные воды, содержащие минеральные загрязнения, которые возникают в результате деятельности предприятий машиностроения, металлургии и горнодобычи.

- стоки с наличием органических примесей, обусловленные производственными процессами в пищевой, целлюлозно-бумажной и химической промышленности.

- сточные воды, загрязненные как минеральными, так и органическими компонентами, происходящие от текстильной, нефтеперерабатывающей и фармацевтической промышленности [1].

При обработке промышленных сточных вод важно учитывать степень загрязнения, поскольку это определяет необходимость прохождения очистки перед выпуском в канализационную систему. На производственных объектах обычно устанавливают специализированные сооружения для очистки стоков. В случае, если промышленные воды имеют небольшую концентрацию загрязнений, они могут быть отнесены к категории условно-чистых и сброшены в водоемы без предварительной очистки.

Среди разнообразия факторов, влияющих на состав и свойства производственных сточных вод, ключевую роль играют условия образования этих вод, необходимо учитывать, что даже при одинаковых технологических процессах на различных предприятиях эти параметры могут значительно отличаться, кроме того, важным фактором являются режимы водоотведения и удельный расход воды на производство. Одним из ключевых показателей является общее количество органических веществ, которое может быть выражено через БПК_{полн} (БПК₅) и ХПК. Также необходимо учитывать активную реакцию (pH), степень минерализации и наличие биогенных элементов [2].

В 2024 году вступили в силу новые статьи КоАП РФ, ужесточающие ответственность за нарушения в области охраны водных ресурсов. Они предусматривают более строгие санкции и штрафы для нарушителей. Постановление Правительства РФ от 22.05.2020 № 728 утверждает Правила осуществления контроля состава и свойств сточных вод. Этот документ регламентирует процедуры и меры, необходимые для обеспечения чистоты и безопасности водоемов, важно соблюдать эти нормы, чтобы сохранить экологическое равновесие и здоровье биосферы. Для обеспечения чистоты промышленных сточных вод применяются различные методы, среди которых выделяются:

1. Физический метод. Он включает в себя процессы отстаивания жидкости, процеживания и фильтрации, направленные на разделение крупных загрязняющих частиц от воды.

2. Биологический метод. На этом этапе происходит удаление азотистых примесей, иловой смеси и нитратов из сточных вод. Этот метод основан на естественной способности воды к самоочищению и не требует использования химических реагентов. Для его реализации применяются специальные очистные сооружения, такие как биофильтры или аэротенки [3].

В процессе химического очищения стоков применяются различные методы, такие как окисление, осаждение, нейтрализация или восстановление. Химические реагенты добавляются для взаимодействия с

загрязнителями и образования легко отделяемого осадка. Этот способ позволяет успешно удалять разнообразные химические вещества из сточных вод.

Физико-механический метод очистки воды объединяет в себе такие процессы, как магнитная обработка, ультразвуковое воздействие и ионизирующее облучение. Он эффективен для удаления органических и трудно-окисляемых веществ. В рамках этого метода проводятся операции коагуляции, окисления, абсорбции и адсорбции. Такой подход позволяет достичь высокой степени очистки сточных вод.

Сочетание химического и физико-механического очищения позволяет эффективно бороться с разнообразными загрязнителями и обеспечивает более полное удаление вредных веществ из воды. Комбинированный подход к очистке сточных вод является важным этапом в обеспечении экологической безопасности и сохранении качества водных ресурсов.

Локальные очистные сооружения (ЛОС) для очистки сточных вод предприятий представляют собой комплексное сочетание зданий, сооружений и оборудования, направленное на сбор и очистку промышленных стоков до уровня, пригодных для дальнейшего использования или сброса в водоемы и почву.

ЛОС для предприятий включают в себя [4]:

- блоки глубокой очистки, состоящие из вертикальных цилиндрических ёмкостей с центральными реакторами, где происходит процесс коагуляции и флокуляции сточных вод;
- отстойники с тонкослойными модулями, через которые проходят сточные воды после реагентной обработки, освобождаясь от скоагулирующейся взвеси.

Эффективное функционирование ЛОС на предприятии имеет решающее значение для соблюдения экологических норм и обеспечения безопасности окружающей среды. Каждый элемент этого технологического комплекса играет важную роль в обеспечении чистоты сточных вод и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Биологические блоки очистки – это специализированные сооружения, в которых установлено специальное оборудование для проведения биологической очистки сточных вод, важную роль в процессе играет технологическая загрузка, размещенная в аэробных и анаэробных зонах блоков, способствующая развитию активной иммобилизованной биомассы, этот процесс является ключевым в обработке сточных вод и улучшении их качества. Работа биологических блоков очистки основана на биологических процессах, где микроорганизмы разлагают загрязнения в сточной воде, на поверхности специальных носителей биомасса размножается и выполняет функцию очистки воды.

Установки УФ-обеззараживания являются эффективным средством обеззараживания воды, УФ-излучение, используемое в этих установках, основано на фотохимических реакциях, которые вызывают необратимые повреждения в генетическом материале микроорганизмов, этот метод обеззараживания обеспечивает надежную защиту от опасных микроорганизмов и бактерий в сточных водах [4].

Выбор локальных очистных сооружений для промышленных предприятий зависит от множества факторов, включая сферу деятельности компании и характер вредных веществ, содержащихся в сточных водах. Каждое предприятие требует индивидуального подхода к выбору системы очистки, чтобы обеспечить соответствие всем нормам и требованиям по обработке сточных вод. Локальные очистные сооружения для промышленных стоков предприятий обладают рядом преимуществ, таких как – повышенная экологическая безопасность (благодаря высокой степени очистки стоков до 95–98 %, использованную воду можно безопасно направлять в водоёмы, не нанося вреда окружающей среде), автономная работа (выполняют полный цикл работ по сбору, транспортировке и очистке стоков независимо от внешних систем), замкнутая система (использование ЛОС исключает возможность попадания отходов в центральную канализацию, обеспечивая более безопасное удаление стоков), возможность повторного использования (очищенная вода может быть переработана и использована повторно в производственных процессах, что способствует экономии водных ресурсов и снижению затрат на водообеспечение) [5].

Таким образом, ЛОС представляют собой эффективное средство для обеспечения экологически чистого производства и оптимизации использования водных ресурсов на промышленных предприятиях.

Проблема загрязнения промышленных сточных вод актуальна и требует серьезного внимания. Они часто содержат определенные загрязнители, которые могут негативно сказываться на работе городских очистных сооружений и общей экологической обстановке при сбросе в рельеф и водоемы. Очистка таких стоков представляет собой сложную задачу, вызванную разнообразием промышленных предприятий и их уникальными

технологиями производства. Это приводит к образованию сточных вод с разнообразным составом и характеристиками. Решение данной проблемы требует комплексного подхода и согласованных усилий со стороны всех заинтересованных сторон.

Список использованных источников:

1. Сточные воды. Виды сточных вод: сайт ЭкоПроектСтрой. – URL: <https://ecoproektstroy.ru/poleznaya-informaciya/stochnye-vody-vidy-stochnyx-vod/> (дата обращения: 24.12.2024). – Текст: электронный.
2. Производственные сточные воды. – URL: <https://flotenk.ru/press-centr/posts/proizvodstvennye-stochnye-vody/> (дата обращения: 25.12.2024). – Текст: электронный.
3. Водоотведение: Новые правила и контроль сточных вод. – URL: <https://ecopromcentr.ru/blog/vodootvedenie-2020/> (дата обращения: 27.12.2024). – Текст: электронный.
4. Методы и способы очистки сбросов промышленных сточных вод Valveko. – URL: <https://valveko.ru/blog/metody-ochistki-promyshlennyh-stochnyh-vod/> (дата обращения: 30.12.2024). – Текст: электронный.
5. Локальные очистные сооружения для очистки сточных вод в Кемерове: сайт Alta Group. – URL: https://kemerovo.alta-group.ru/products/professionalnoe_oborudovanie (дата обращения: 02.01.2025). – Текст: электронный.

СТОЧНЫЕ ВОДЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ ПО УСЛОВИЯМ ОБРАЗОВАНИЯ, СОСТАВ И СВОЙСТВА

*Е.А. Скроботова^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: ^аeas154@tpu.ru*

Аннотация: в статье приведена классификация сточных вод по условиям образования, по основным загрязнителям, по качественным показателям примесей. Обозначены экологические проблемы, вызванные сточными водами.

Ключевые слова: сточные воды, атмосферные, бытовые, промышленные, загрязнители, взвешенные частицы, кислотность, химическая потребность в кислороде.

Abstract: the article provides a classification of wastewater by conditions of formation, by major pollutants, and by qualitative indicators of impurities. The environmental problems caused by wastewater are outlined.

Keywords: wastewater, atmospheric, domestic, industrial, pollutants, suspended particles, acidity, chemical oxygen demand.

Сточные воды представляют собой значительную экологическую проблему, поскольку они содержат различные загрязняющие вещества, которые могут нанести вред окружающей среде и здоровью человека. Воды, образующиеся в результате человеческой деятельности, представляют собой серьёзную экологическую проблему, поскольку они содержат опасные вещества, возникающие из-за активности человека, и могут являться источником загрязнения водных ресурсов [1].

Эффективная очистка и утилизация сточных вод – важная задача, требующая системы классификации в зависимости от их происхождения. Существуют ключевые категории сточных вод, такие как бытовые, атмосферные и производственные, каждая из которых требует своего подхода к очистке. Эта классификация позволяет выбирать оптимальные методы очистки, учитывая состав сточных вод и их воздействие на окружающую среду.

В быту образуются два типа сточных вод: фекальные и хозяйственные [2]. Фекальные сточные воды загрязняются отходами человеческой деятельности, в то время как хозяйственные возникают в прачечных, на кухнях и в других местах бытового использования воды, в основном эти воды имеют однородный состав, где основным компонентом являются растворенные и нерастворенные органические вещества.

Классификация сточных вод по условиям образования включает несколько основных категорий [2]:

– бытовые сточные воды возникают в результате использования раковин, унитазов, ванн и других источников стоков в жилых, общественных, коммунальных и промышленных зданиях;

– производственные сточные воды формируются в процессе использования воды для различных технологических процессов производства;

– атмосферные сточные воды образуются на поверхности проездов, площадей и крыш зданий при выпадении осадков. Сюда относятся дождевые и талые стоки, а также воды от поливки улиц (поливомоечные).