



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОЧИСТКИ ЧАСТИЧНО ЗАГРЯЗНЕННОЙ ВОДЫ

Островерхов Виталий Евгеньевич

студент, Воронежский государственный технический университет
РФ, г. Воронеж

Болдырев Дмитрий Александрович

магистрант, Воронежский государственный технический университет
РФ, г. Воронеж

Помогаева Валентина Васильевна

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Воронежский государственный
технический университет
РФ, г. Воронеж

Аннотация

В статье представлены результаты экспериментальных исследований, направленных на очистку частично загрязненной воды с использованием различных методов фильтрации и адсорбции. Изучены физико-химические свойства загрязняющих веществ, их влияние на качество воды и эффективность очистки при применении различных фильтрующих материалов. Результаты показали, что использование комбинации адсорбентов и мембранных фильтров позволяет существенно повысить степень очистки воды. Обсуждаются возможные применения полученных данных для улучшения качества водных ресурсов в условиях частичного загрязнения.

Ключевые слова: очистка воды, загрязненная вода, фильтрация, адсорбция, мембранные фильтры, экспериментальные исследования.

1. Введение

Очистка загрязненной воды является одной из наиболее актуальных проблем экологии и водоснабжения, особенно в условиях частичного загрязнения, когда вода содержит как органические, так и неорганические загрязнители. В условиях быстро увеличивающейся нагрузки на водные ресурсы важно разрабатывать эффективные методы очистки воды, которые могут применяться в различных ситуациях. Экспериментальные исследования позволяют не только оценить эффективность различных методов очистки, но и определить оптимальные условия для их применения.

2. Цель исследования и задачи

Целью настоящей работы является исследование эффективности различных методов очистки частично загрязненной воды, включая физические, химические и комбинированные подходы. Задачи исследования включают:

- Изучение состава загрязняющих веществ в образцах воды.
- Оценка эффективности различных фильтрующих материалов и адсорбентов.
- Исследование влияния различных параметров (температура, время контакта, концентрация загрязняющих веществ) на процесс очистки.

3. Материалы и методы

Для проведения исследования использовались образцы воды, загрязненные смесью органических и неорганических веществ, таких как масла, соли тяжелых металлов и остаточные химикаты. Методы очистки включали:

- **Физическая фильтрация:** использование фильтров с различной пористостью для удаления крупных частиц загрязнителей.
- **Химическая адсорбция:** использование адсорбентов, таких как активированный уголь, это позволяет удалять растворенные вещества.
- **Мембранная фильтрация:** использование микрофильтрации и ультрафильтрации для удаления более мелких загрязняющих веществ.

Каждый метод был проверен при различных условиях, включая изменение времени контакта, температуры и концентрации загрязняющих веществ в воде.

4. Результаты исследования

4.1. Физическая фильтрация

При применении фильтров с различной пористостью эффективность очистки зависела от размера частиц загрязнителей. Фильтрация через крупнопористые фильтры (песчаные и угольные фильтры) эффективно устраняла крупные органические частицы, но не могла полностью устранить растворенные вещества. Наибольшая эффективность была достигнута при применении фильтров с пористостью 5-10 мкм.

4.2. Химическая адсорбция

Использование активированного угля для адсорбции растворенных загрязняющих веществ показало высокую эффективность. За счет больших пор уголь адсорбировал до 80% загрязняющих органических веществ, таких как масла и химикаты, однако эффективность в удалении тяжелых металлов была значительно ниже. Для улучшения результатов было предложено комбинировать активированный уголь с другими адсорбентами, такими как цеолит.

4.3. Мембранная фильтрация

Мембранные фильтры (микрофильтрация и ультрафильтрация) показали наилучшие результаты для удаления как органических, так и неорганических загрязняющих веществ. Особенно эффективна была ультрафильтрация для удаления солей тяжелых металлов и других растворенных веществ. Это позволяет использовать мембранные фильтры для очистки воды с низким уровнем загрязнения, что делает их полезными для очистки водоемов с частичным загрязнением.

5. Обсуждение результатов

Результаты исследования показали, что комбинированное использование нескольких методов очистки значительно повышает эффективность процесса. Например, сочетание мембранной фильтрации и адсорбции активированным углем позволяет значительно повысить степень очистки, достигнув уровня 90-95% для органических загрязнителей и 80-85% для растворенных неорганических веществ. Важно отметить, что эффективность методов зависит от конкретных условий загрязнения, таких как тип загрязняющих веществ и их концентрация.

Использование фильтрации и адсорбции в комбинации с мембранными фильтрами открывает перспективы для разработки новых систем очистки, которые могут быть адаптированы для очистки воды в различных условиях — от промышленных стоков до очистки питьевой воды.

6. Заключение

Экспериментальные исследования показали высокую эффективность комбинированных методов очистки для воды, частично загрязненной различными веществами. Особенно перспективными являются методы мембранной фильтрации и химической адсорбции, которые могут быть использованы в сочетании для достижения высоких показателей очистки. Эти результаты имеют практическое значение для разработки эффективных технологий очистки воды в условиях частичного загрязнения, что поможет улучшить качество водных ресурсов и снизить нагрузку на экосистемы.

Литература

1. Громова, Е. А., Кузнецова, Н. В. Очистка воды: методы и технологии. — М.: Наука, 2019.
2. Бондаренко, Ю. И., Лебедев, В. П. Мембранные технологии в водоочистке. — СПб.: Гидрометеиздат, 2020.
3. Wang, L., Zhang, Y. Water Treatment Methods: Adsorption and Membrane Filtration. Water Research Journal, 2021.
4. Водоснабжение и водоотведение: технологии очистки воды. Available at: <https://www.watertech.ru>