

УДК 621.9.015

ВОДОЧИСТКА НА ТЭЦ WATER TREATMENT AT THE CHP

Т.Ю. Пожарицкий, С.Д. Крутиков

Научный руководитель – В.А. Романко, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

T. Pozharitsky, S. Krutsikau

Supervisor – V. Romanko, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: в статье рассмотрены основные методы водоочистки на ТЭЦ, а также инновационные подходы.

Abstract: the article discusses the main methods of water treatment at thermal power plants, as well as innovative approaches.

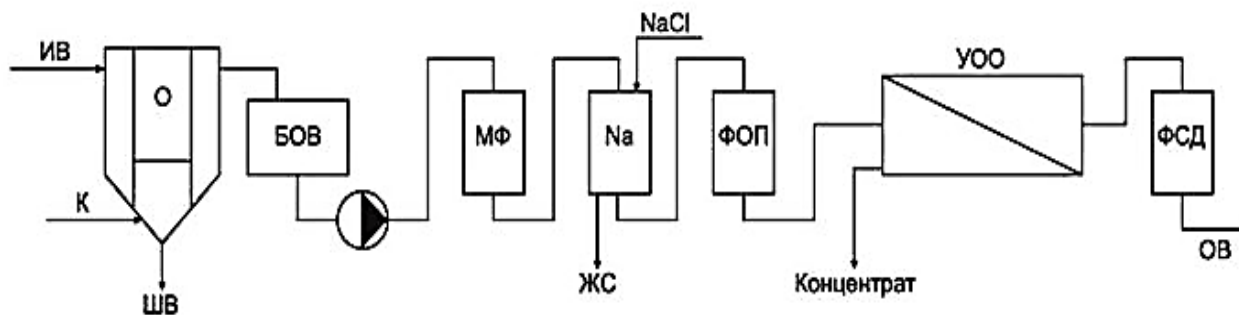
Ключевые слова: Проблемы водоочистки, основные системы водоочистки, инновационные подходы к водоочистке, загрязнения.

Keywords: problems of water treatment, basic water treatment systems, innovative approaches to water treatment, pollution.

Введение

Проблема водоочистки для тепловых электростанций (ТЭЦ) является актуальной и важной, так как качество воды, используемой на ТЭЦ, имеет прямое влияние на производительность и надежность работы электростанции, а также на экологическую безопасность.

Схема водоочистки на ТЭЦ представлена на рисунке 1.



ИВ – исходная вода; О – осветлитель; БОВ – бак осветленной воды; МФ – механический фильтр; Na – Na-катионитный фильтр; ФОП – фильтр-органопогложитель; К – коагулянт; ШВ – шламовые воды; ОВ – обессоленная вода; ЖС – жесткий сток; УОО – установка обратного осмоса; ФСД – фильтр смешанного действия.

Рисунок 1 – Схема водоочистки на ТЭЦ [1]

На ТЭЦ требуется большое количество воды для производства пара, приводящего турбины в движение и генерирующего электричество. Однако, вода, которая поступает на ТЭЦ, может содержать различные загрязнения, такие как органические и неорганические вещества, взвешенные частицы, микробы и микроорганизмы, а также растворенные соли и химические вещества.

Эти загрязнения могут вызвать несколько проблем. Во-первых, они могут привести к засорению системы водоснабжения и перегреву оборудования, что может вести к снижению производительности и повреждению оборудования. Во-

вторых, некоторые загрязнители, такие как органические вещества и химические соединения, являются потенциально опасными для окружающей среды и здоровья людей, если они попадают в водоемы или области сброса сточных вод.

Поэтому, разработка и применение эффективных систем водоочистки для ТЭЦ является необходимостью. Они должны быть способными очищать воду от всех видов загрязнений, обеспечивать ее высокое качество и соответствие нормативным требованиям безопасности и экологической безопасности.

Однако решение проблемы водоочистки для ТЭЦ также является сложным и требует значительных затрат на инфраструктуру, оборудование, энергию и специалистов. Поэтому важно разрабатывать и применять эффективные и экономически выгодные методы водоочистки.

Основная часть

Водоочистка для тепловых электростанций (ТЭЦ) является важным процессом для обеспечения качества и безопасности воды, используемой в производственных процессах.

Основные системы водоочистки для ТЭЦ включают:

- Механическая фильтрация – это удаление крупных частиц, таких как песок, глина и другие твердые вещества, с помощью фильтров или сит. Это предотвращает засорение системы и повреждение оборудования. Механическая фильтрация представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – механическая фильтрация [2]

- Осаждение – это отделение нерастворимых веществ, таких как илообразующие и органические вещества, путем использования осадительных емкостей или отстойников.
- Флотация – это удаление концентрированных взвешенных веществ с помощью добавления флотационных реагентов, которые образуют пенные агрегаты, поднимающиеся на поверхность.
- Фильтрация через активный уголь – это использование специальной

- системы с активированным углем для удаления органических загрязнений, хлора и других химических веществ.
- Обратный осмос – это процесс, в котором вода пропускается через мембрану с высоким давлением, чтобы удалить растворенные соли, минералы и другие загрязнители.
 - Ионный обмен – это использование специальных смол, обладающих способностью обмена ионами, для удаления растворенных солей и загрязнителей.
 - Озонирование и ультрафильтрация – это использование озона или ультрафильтрации для уничтожения органических загрязнителей и бактерий.

Однако, конкретные системы водоочистки для ТЭЦ будут зависеть от местных условий, требований и возможностей для обработки воды. Необходимо провести анализ качества воды, чтобы определить оптимальные системы водоочистки для конкретной ТЭЦ.

Существующие проблемы водоочистки для ТЭЦ:

- Энергозатратность. Некоторые методы водоочистки требуют больших объемов энергии для работы. Например, системы обратного осмоса требуют высокого давления для пропускания воды через мембрану, что требует мощных насосов. Это приводит к высоким энергозатратам и повышенным эксплуатационным расходам.
- Образование отходов. Многие методы водоочистки приводят к образованию отходов или конденсата, которые необходимо обработать или утилизировать. Например, при процессе обратного осмоса образуется значительное количество отходной воды с высокой солевой концентрацией, которую нужно обратно обработать или вывести. Сложность технического обслуживания: Некоторые методы водоочистки требуют сложного оборудования и процессов, а также квалифицированных специалистов для их эксплуатации и обслуживания. Это может вызывать сложности в обеспечении надлежащего функционирования и поддержания работоспособности системы водоочистки.
- Высокие затраты. Внедрение и эксплуатация некоторых методов водоочистки могут быть дорогостоящими. Это включает стоимость оборудования, установку, техническое обслуживание и затраты на энергию. Высокие затраты могут быть препятствием для внедрения эффективных систем водоочистки для ТЭЦ.
- Отношение к отдельным загрязнителям. Некоторые методы водоочистки могут быть эффективными в удалении определенных загрязняющих веществ, но не так эффективными в отношении других. Например, системы фильтрации через активный уголь могут хорошо очищать воду от органических загрязнений, но могут быть менее эффективными при удалении растворенных солей.

Все эти проблемы требуют постоянного исследования и улучшения существующих методов водоочистки для ТЭЦ с целью повышения их

эффективности, экономической целесообразности и экологической безопасности.

Инновационные подходы к водоочистке на ТЭЦ постоянно развиваются и включают в себя применение новых технологий и методов. Некоторые из них включают:

- Ультразвуковая очистка. Применение ультразвука для очистки воды от микроорганизмов, биологических загрязнений и взвешенных частиц. Ультразвуковая очистка может быть эффективной и энергосберегающей альтернативой традиционным методам фильтрации и обеззараживания.
- Наночистка и обратный осмос с использованием наночисточных мембран. Мембранные технологии, такие как наночистка и обратный осмос с использованием наночисточных мембран, обладают высокой эффективностью в удалении растворенных солей, взвешенных частиц и органических веществ из воды. Они также могут помочь снизить энергопотребление и отходы, связанные с традиционными методами водоочистки.
- Каталитическая окислительная очистка. Использование каталитических окислителей, таких как пероксид водорода и озон, для окисления и разложения органических загрязнений и токсических веществ в воде. Этот процесс может быть эффективным при удалении трудноудаляемых загрязнений, таких как фенолы и хлорорганические соединения.
- Биологическая фильтрация. Применение биологических процессов, таких как активный и биологический обеззараживание, для удаления органических загрязнений и нитратов из воды. Биологическая фильтрация может быть эффективной и экологически благоприятной альтернативой химическим методам водоочистки.
- Использование наноматериалов. Применение наноматериалов, таких как наночастицы серебра или железа, для удаления микроорганизмов и загрязнений из воды. Наноматериалы могут обладать высокой антимикробной активностью и могут быть использованы для очистки воды без использования химических реагентов.

Эти инновационные подходы к водоочистке на ТЭЦ помогают повысить эффективность, экономическую целесообразность и экологическую безопасность процесса водоочистки. Однако, необходимо учитывать факторы, такие как экономическая целесообразность, доступность технологий и соответствие требованиям нормативных актов при выборе конкретного метода водоочистки для ТЭЦ.

Заключение

В заключение, водоподготовка на ТЭЦ является неотъемлемой частью процесса производства энергии. Она играет важную роль в обеспечении надежности и эффективности работы станции, а также в соблюдении экологических требований. Правильная организация и контроль водоподготовки необходимы для обеспечения надежной и экологически безопасной работы теплоэлектростанций.

Литература

1. Анализ современных технологий водоподготовки на ТЭС [Электронный ресурс] / А.В. Жадан. – Режим доступа: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3137 /. – Дата доступа: 14.10.2023.
2. Фильтрация частиц [Электронный ресурс] / aquavitro.org. – Режим доступа: <https://aquavitro.org/2014/11/10/filtraciya-tverdyx-chastic> /. – Дата доступа: 14.10.2023.