

УДК 504.062

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СТАНЦИИ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ТЭЦ

Коцелябина С.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, кандидат технических наук, Сергиенко О.И.
(Университет ИТМО)

Введение. Применяемые на сегодняшний день методы водоподготовки на ТЭЦ были внедрены около 50 лет назад и являются ресурсо- и энергозатратными. При этом в результате работы водоподготовительной установки образуется значительное количество сточных вод. Объектом исследования является цех водоподготовки ПАО «ТГК-1». Согласно годовым отчетам компании объем сбросов сточных вод в поверхностные объекты в 2021 г. составил 198 955 м³, из них – 67 266 м³ сброс сточных вод без предварительной очистки, что превышает на 39 % аналогичные данные по сравнению с 2020 г [1].

Используемая технология химического обессоливания на большинстве объектов компании ПАО «ТГК-1» образует большой объем сточных вод, превышающий проектную производительность очистных сооружений, с высоким содержанием NaOH и H₂SO₄, используемых для регенерации ионнообменных материалов. Необходимость выделения ценных реагентов из сточных вод для увеличения ресурсоэффективности и снижения экономических затрат подтверждает актуальность модернизации очистных сооружений ТЭЦ.

Основная часть. Технически возможно создание бессточной водоподготовительной установки (ВПУ), на которой из сточных вод выделяют ценные товарные продукты в твердом виде посредством обработки стоков на многоступенчатой испарительной установке. Однако такой способ утилизации экономически нецелесообразен. Постоянное снижение степени воздействия на окружающую среду от работы ТЭЦ возможно благодаря внедрению принципов наилучших доступных технологий. Рекомендуемая НДТ В-10 «Очистка сточных вод от неорганических солей (общей минерализации)» позволяет применить один из следующих подходов: а) сгущение и обезвоживание осадков водоподготовки; б) концентрирование промывных вод ионитовых фильтров обессоливания или умягчения воды методом обратного осмоса или электродиализа [2].

Электродиализ – один из самых экологичных и недорогих методов обессоливания. Принцип действия электродиализа для очистки воды основан на движении положительных и отрицательных ионов к электродам под воздействием электрического тока. Под воздействием электрического поля катионы и анионы из секции между мембранами в электродиализной установке переходят в крайние камеры, рядом с электродами. В результате возле электродов собираются растворы щелочей и кислот, в межмембранном пространстве остается обессоленная вода. На практике применяют многокамерные установки электродиализной очистки воды, где резервуар разделен несколькими анионо- катионепроницаемыми мембранами [3]. Предполагается использовать установку электродиализа для выделения из сточных вод химического цеха реагентов после регенераций ионообменных фильтров на локальных очистных сооружениях.

В работе проведена техническая, экологическая и экономическая оценка проекта модернизации очистных сооружений ТЭЦ-22 Санкт-Петербурга согласно принципам экологически более чистого производства [4].

Выводы. НДТ В-10 «Очистка сточных вод от неорганических солей (общей минерализации)» обладает необходимыми характеристиками для внедрения на ТЭЦ. Для успешной реализации необходимо предусмотреть управление рисками.

Внедрение технологии сократит образование агрессивных сточных вод на 80 % с 43,6 тыс. т/год до 8,7 тыс. т/год, что увеличит «зеленый» имидж компании ТГК-1. Использование электролизной установки позволит снизить затраты химического цеха на реагенты в год на 90 %. Экономическая оценка проекта подтверждает его рентабельность.

Внедрение наилучшей доступной технологии НДТ В-10 решит проблему превышения проектной производительности очистных сооружений.

Список использованных источников:

1. ПАО «ТГК-1» : Годовой отчет за 2021 г «Там где рождается энергия» [Электронный ресурс] . – 2022. – URL: https://www.tgc1.ru/fileadmin/ir/Reports/Annual/2021/go_2021_01.01_all_22.07.2022.pdf
2. ИТС 8-2015 Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях. – Москва: Стандартиформ, 2017. – 129 с.
3. Водоподготовка и вводно-химические режимы в теплоэнергетике: учебное пособие / Э.П. Гужулев, В.В. Шалай, В.И. Гриценко, М.А. Таран – Омск: ОмГТУ, 2005. – 384 с.
4. Наилучшие доступные технологии и организация экологически более чистого производства : учебно-методическое пособие / О.И. Сергиенко, В.А. Савоскула, А.С. Павлова – Санкт-Петербург : университет ИТМО, 2018. – 36 с.