

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу Власовой Алены Юрьевны «Ресурсосберегающая технология утилизации высокоминерализованных кислых и жестких отходов ионитных водоподготовительных установок ТЭС», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Целью диссертационной работы является определение физико-химических процессов, протекающих в высокоминерализованных многокомпонентных сульфатных растворах электролитов, и разработка ресурсосберегающей технологии утилизации сульфатных кислых и жестких отходов ионитных ВПУ ТЭС.

Актуальность темы диссертационной работы

Разработка технических решений для минимального вредного воздействия тепловых электрических станций (экологически безопасных ТЭС) на окружающую среду без сомнения относится к числу важнейших научных и технологических задач в области теплоэнергетики. При постоянном ухудшении состояния водоисточников, при одновременном ужесточении требований контролирующих органов к качеству сбрасываемых сточных вод, оценка воздействия ТЭС на окружающую среду становится одним из основных критериев эффективности их работы.

Особую проблему составляет превышение нормативов по многим компонентам, в первую очередь по сульфатам. Штрафные санкции за сброс сточных вод с превышенными показателями по сульфатсодержащим компонентам ежегодно увеличиваются. Поэтому утилизация кислых сульфатных сточных вод наиболее актуальна на сегодняшний день. Общеизвестно, что утилизация конечных стоков предприятия экономически нецелесообразно, так как содержатся малоценные компоненты. Поэтому для сокращения сточных вод и повторного использования их в цикле станции, используют отдельный сбор отходов, после конкретных установок.

На сегодняшний день на части ТЭС налажен отдельный сбор щелочных и кислых жидких отходов. Щелочные натриевые отходы пригодны для повторного использования в цикле станции. А жесткие и кислые отходы, которые образуются в большом количестве, не пригодны для повторного использования, так как содержат малоценные компоненты и их утилизация технологически сложна.

В диссертационной работе Власовой А.Ю. проведены теоретические и экспериментальные исследования по химии высокоминерализованных кислых, сульфатных стоков и предложен способ комплексной утилизации отходов ТЭС без использования дополнительных реагентов. А также

предложен проект технологической схемы установки утилизации сточных вод для НК ТЭЦ-1, а также разработана полномасштабная режимная карта.

Содержание и структура диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, списка сокращений, пяти глав, выводов, списка использованной литературы, приложения. Главы диссертации взаимосвязаны между собой, в структуре работы последовательно отражено решение поставленных задач.

В начале диссертационной работы обоснованы актуальность и практическая значимость, сформулированы цель и задачи исследования, изложены новизна полученных результатов, основные положения, выносимые на защиту.

Приведен обзор литературы и патентов по методам утилизации высокоминерализованных кислых жестких сточных вод на ТЭС, приведены разработки наиболее близкие к тематике.

В работе автор описывает математическую модель, в которой в качестве объекта моделирования выступает высокоминерализованные, многокомпонентные, многофазные сульфатсодержащие растворы электролитов в термодинамической закрытой и открытой (на атмосферный воздух) системах. Математическая модель базируется на составлении базиса, определения константной базы и составлении систем нелинейных уравнений и неравенств. Для термодинамических расчетов использует две программы «Вода-10-Р» и «Visual MINTEQ 3.0». В математической модели выбираются наиболее значимые реакции и представляются в матричной форме.

Подробно изложена методика проведения лабораторных исследований, которая является основополагающей для проведения опытно-промышленных испытаний.

Подробно изложены этапы исследований на промышленном объекте Нижнекамская ТЭЦ-1, которые были выполнены с помощью описанных методик и получены оригинальные результаты работы.

Новизна полученных результатов диссертационной работы

Полученные автором в ходе проведения диссертационного исследования результаты обладают научной новизной, а именно:

1. Представлена математическая модель физико-химических процессов, протекающих в высокоминерализованных многокомпонентных, многофазных сульфатсодержащих растворах электролитов в закрытой и открытой термодинамической системах, разработана методика и модифицированная компьютерная программа расчета термодинамического состояния таких систем.

2. С помощью разработанной компьютерной программы «Вода-10-Р» (КГЭУ) и литературной Visual MINTEQ 3.0 (Швеция) получены новые данные по результатам внешних воздействий на модельные

высокоминерализованные сульфатные растворы и производственные отходы ВПУ ТЭС в закрытой и открытой (на атмосферный воздух) системах.

3. Получены экспериментальные результаты по нейтрализации модельных многокомпонентных сульфатных растворов электролитов и производственных отходов ВПУ ТЭС кальцийсодержащими реагентами.

4. С использованием приемов системного анализа химико-технологической системы рассчитан водокомпонентный баланс действующей ТЭС, определены источники и трансформация загрязняющих веществ.

5. Предложена и апробирована в промышленных условиях ресурсосберегающая технология утилизации высокоминерализованных кислых и жестких отходов ВПУ ТЭС. Показана экономическая эффективность предлагаемой технологии.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

1. Полученные результаты расширяют область знаний в области химии высокоминерализованных, многокомпонентных, многофазных сульфатных систем, в частности, их поведение в зависимости от внешнего воздействия - реагентов, температуры, доступа воздуха и других

2. Разработана методика расчета в виде системы уравнений и неравенств, необходимая для анализа нейтрализации высокоминерализованных кислых жестких отходов ВПУ ТЭС. Программа «Вода -10-Р», с помощью которой был произведен расчет, модифицирована под расчет многокомпонентных, многофазных сульфатсодержащих растворов электролитов, путем расширения константной и векторной баз.

3. Математическая модель и компьютерная программа могут быть использованы при проектировании и расчете технологических схем и аппаратов для утилизации сточных вод ВПУ ТЭС.

4. Предлагаемые технологические решения позволяют сократить высокоминерализованные стоки ТЭС и содержание в них нормированных загрязняющих веществ, использовать жидкие и твердые отходы производства, сократить расход реагентов, приблизиться к созданию безотходного или малоотходного производства.

Личное участие автора

Под руководством доктора химических наук, профессора Чичирова А.А. автором лично проведены исследования, поставлены и отработаны методики физико-химического анализа многокомпонентных сульфатных растворов. Власова А.Ю. непосредственно участвовала в организации и проведении опытно-промышленных испытаний на ОАО «ТГК-16» Нижнекамская ТЭЦ-1.

**Соответствие диссертационной работы паспорту специальности
05.14.14 – Тепловые электрически станции, их энергетические системы и
агрегаты**

Диссертационная работа Власовой А.Ю. соответствует паспорту специальности по областям исследований:

- п.1. разработка научных основ методов расчета, выбора и оптимизации параметров, показателей качества и режимов работы агрегатов, систем и тепловых электростанций в целом.
- п.2. Исследование и математическое моделирование процессов, протекающих в системах и общем цикле тепловых электростанций.
- п.3. Разработка, исследование, совершенствование действующих и освоение новых технологий ... водных и химических режимов, способов снижения влияния работы тепловых электростанций на окружающую среду.

Замечания по диссертационной работе

1. В работе автором не отмечены какие именно равновесные формы веществ были внесены в модифицированную программу «Вода-10-Р» (КГЭУ).

2. Отсутствует сравнительная таблица по результатам обработки высокоминерализованных кислых жестких отходов кальцийсодержащим реагентом с и без добавления коагулянта хлорида железа (FeCl_3).

3. Недостаточно изложен зарубежный опыт утилизации минерализованных стоков ТЭС.

4. В работе представлены графические зависимости с большим количеством показателей на одном графике, что вызывает затруднения при их прочтении.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают ценности полученных результатов.

**Заключение о соответствии диссертационной работы предъявляемым
требованиям.**

Всего по диссертационной работе Власовой А.Ю. опубликовано 12 научных работ, из них 4 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Власова А.Ю. выступала с докладами на конференциях международного и всероссийского уровня, материалы опубликованы в соответствующих сборниках.

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы. В нем обоснована актуальность проводимых исследований, их цели и задачи. Отмечена научная новизна и практическая значимость работы, описан применяемый метод. В автореферате раскрыто основное содержание всех пяти глав диссертации, представлены результаты и выводы, дан перечень публикаций.

Работа выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне, написана литературным языком, грамотно, стиль изложения понятный и аргументированный. Диссертационная работа содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, примеры. По каждой главе сделаны выводы. Приводится общее заключение по работе.

Диссертация полностью соответствует требованиям п. 9-14, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно «Положение о присуждении ученых степеней» (в соответствии с постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. с актуальными на настоящий момент времени изменениями). Диссертационная работа Власовой Алены Юрьевны является законченной научно-квалификационной работой, направленной на решение задач утилизации высокоминерализованных кислых и жестких отходов ионитных водоподготовительных установок, что позволяет снизить ресурсопотребление тепловых электрических станций и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Автор представленной работы Власова Алена Юрьевна заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Официальный оппонент,
кандидат химических наук,
заведующий кафедрой «Химия и экология»,
директор Инжинирингового центра
Набережночелнинского института (филиал)
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет»

Маврин
Геннадий Витальевич

28.11.2018

423810, Россия, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, пр. Мира, д. 68/19, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» в г. Набережные Челны, кафедра «Химия и экология», р.тел: (8552)396629, e-mail:GVMavrin@kpfu.ru.

СОБСТВЕННОРУЧНУЮ ПОДПИСЬ
Маврина Г.В. ЗАВЕРЯЮ
Набережночелнинский институт КФУ
Отдел кадров Люд. Сметанина Л.

