

Отчет о выполнении грантов РФФИ в 2020 году

Грант РФФИ №18-08-00028/20

«Новые методы моделирования, расчета и оптимизации энерготехнологических процессов в циркуляционном кипящем слое»

д.т.н., профессор Мизонов В.Е.

Содержанием проведенных исследований была разработана разработка новых подходов к компьютерному моделированию, расчету и оптимизации процессов в циркуляционном кипящем слое как в системе с распределенными параметрами и обратными связями, а также в сопутствующих явлениях с участием дисперсных сред. Теоретической основой решения задач проекта является теория цепей Мракова. На ее основе разработано математическое, программно-алгоритмическое и эмпирическое обеспечение инженерных методов расчета и оптимизации энерготехнологических процессов в форсированном циркуляционном кипящем слое. В результате численных экспериментов с разработанными моделями показано, что в процессах периодического псевдооживления решающим фактором, определяющим эффективность переработки материала, является время его задержки в контуре циркуляции. Для процессов непрерывного циркуляционного псевдооживления поставлена и решена задача оптимального позиционирования подвода возврата из контура циркуляции по высоте кипящего слоя, что позволяет значительно повысить производительность процесса без потери качества переработки материала. Параметрическая идентификация и верификация разработанных моделей и методов расчета выполнена на специально разработанных лабораторных установках с кипящим слоем различной конфигурации. Основными процессами детального моделирования и верификации были сушка, гранулирование и пиролиз. Показано хорошее соответствие расчетных и экспериментальных данных. В плане развития проблематики проекта предложены новые подходы для решения задач внутреннего нелинейного тепло- и массопереноса в частицах с учетом протекания в них фазовых переходов и/или химических реакций.

Полученные результаты опубликованы в 31-й журнальной статье, из которых 11 – в журналах, индексированных в Web of Science (Core Collection) и Scopus. Получены 2 свидетельства на государственную регистрацию программ для ЭВМ и патент на полезную модель, сделано 9 докладов на конференциях международного уровня.

Грант РФФИ №20-08-00432\20

«Разработка стенда и расчетного метода для автоматизированного химического контроля качества пара в широком диапазоне параметров энергетических котлов (парогенераторов)»

д.т.н., доцент Ларин А.Б.

В условиях совершенствования приборной базы химического контроля качества воды и пара и оптимизации условий эксплуатации теплоэнергетических установок возрастает потребность и появляется возможность создания измерительных систем, обеспечивающих контроль основных нормируемых и диагностических показателей качества пара расчетным способом на базе измерений удельной электропроводности и рН охлажденных проб, то есть конденсата острого пара котлов. Такие расчеты могут быть реализованы в виде алгоритмов и программ для анализаторов примесей конденсата, питательной воды и пара энергетических котлов (парогенераторов). Разработанная расчетная методика позволят использовать представленные установки для исследования качества воды и состояния водно-химического режима, как конденсата турбины так и пара энергетических котлов (парогенераторов). Использование приборных измерений удельной электропроводности и рН позволяет сократить объем лабораторного химического контроля водных сред, повысить оперативность и информативность результатов измерений.

Грант РФФИ № 19-08-00441\20

«Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике средствами водно-химического режима»

д.т.н., доцент Бушуев Е.Н.

Большая часть вновь вводимых энергоблоков базируется на парогазовых установках (ПГУ) и требует повышенной степени очистки добавочной воды. Поэтому необходимо разработать технические регламенты по выбору схем водоподготовки и эффективному использованию новых и существующих аппаратов. Для этого следует провести широкомасштабные исследования, как на лабораторных стендах, так и на пилотных полупромышленных установках непосредственно в условиях конкретных ТЭС. Проблемы решения таких задач связаны с необходимостью обеспечения нормативного качества водного теплоносителя в условиях ограниченного сброса сточных вод и, в конечном счёте, определяются стоимостью технологических мероприятий. Водоподготовительные установки (ВПУ) ТЭС представлены в подавляющем большинстве традиционными установками предочистки (включающие осветлители и механические фильтры) и ионитными фильтрами (предназначенными для умягчения или обессоливания). В последние 10 – 15 лет на ТЭС активно вводятся в эксплуатацию установки обратного осмоса (УОО), однако при этом сохраняются, как правило, и ионообменные фильтры. Основными критериями выбора технологии обессоливания воды являются экономические характеристики. Сравнение эксплуатационных затрат на обессоливание воды показывает преимущество химических методов, основанных на ионном обмене при обработке природных вод с концентрациями анионов сильных кислот менее 3 мг-экв/дм³.