

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Минеева Павла Алексеевича

«ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТУРБОУСТАНОВОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы (технические
науки)

Для обеспечения эффективной работы турбоустановок электростанций (ЭС) необходимо заблаговременно прогнозировать наиболее выгодные режимы работы, возможные изменения технического состояния оборудования и выявлять потенциальные неисправности. Как правило, на ЭС большие массивы данных с характерными параметрами работы турбоустановок обрабатываются с использованием графического представления, а алгоритмы оптимизации либо отсутствуют, либо обладают низкой точностью вследствие использования упрощенных методик расчета целевых функций, либо требуют достаточно больших вычислительных мощностей, что делает невозможным их использование в режиме реального времени при эксплуатации – параллельно с работой систем записи характеристик работы. В настоящее время все большее распространение приобретают искусственные нейросетевые (НС) технологии, которые являются одним из эффективных способов обработки больших массивов данных. Их апробация на ЭС показала рост энергетической эффективности при оптимизации таких систем, как вакуумная система и система регенерации турбоустановок. В связи с этим тема диссертации Минеева А.П., направленной на анализ возможности применения НС моделей и разработка с их использованием оптимальных режимов работы турбоустановок электростанций в целях повышения эффективности работы, является актуальной.

В диссертации соискателем поставлены и решены следующие задачи: проанализированы и подобраны целевые функции для оптимизации режима работы турбоустановок электростанций; разработана аналитическая модель турбоустановки, позволяющая производить расчет основных расходов пара и

воды, а также целевых функций для обучения НС моделей; с использованием методов кластерного и факторного анализа разработан и реализован алгоритм разработки НС моделей с использованием данных промышленного эксперимента; произведена апробация и оценка эффективности использования разработанных алгоритмов на примере турбоустановки К-1000-60/3000.

Соискатель продемонстрировал уверенное владение предметом исследования, теоретическими основами технической термодинамики и тепломассообмена, математическим аппаратом, современными методами численных и экспериментальных исследований, методиками технико-экономических расчетов в энергетике. Научная и практическая значимость работы подтверждается применением современных методов и средств исследований, актуальных сертифицированных программ и вычислительных алгоритмов, хорошей сходимостью результатов численных экспериментов, широкой апробацией работы, реализацией результатов работы на действующих энергетических предприятиях. Программный комплекс «Оптимизация работы ТУ К-1000-60/300» принят к использованию на Калининской атомной станции филиале АО «Концерн Росэнергоатом» и внедрен в учебный процесс ИГЭУ.

Основные положения автореферата диссертации не вызывают существенных возражений. По содержанию работы имеются частные вопросы:

1. На с. 8 автореферата указано, что в качестве ключевой целевой функции при проведении оптимизации режима работы действующих турбоустановок определен удельный расход тепла (УРТ). Из автореферата не ясно, по каким именно критериям был выбран именно УРТ в качестве целевой функции.

2. В автореферате на с. 11 в табл. 2, приведено сравнение нейросетевых моделей, в трех из которых использован один и тот же алгоритм BFGS, причем минимальная ошибка валидации 0,883% наблюдается только в первой модели, в остальных двух моделях ошибка валидации на порядок выше, хотя остальные параметры сопоставимы. Чем это объясняется?

3. При оптимизационных расчетах параметров работы теплоэнергетического оборудования с использованием компьютерных программ на основе НС моделей очень важны затрачиваемые вычислительные мощности компьютера и скорость вычислений. В автореферате нигде не указано, насколько мощный компьютер требуется для нормальной работы

разработанных соискателем программ и сколько времени занимают вычисления.

Работа соответствует специальности 2.4.5 - Энергетические системы и комплексы, отрасли технических наук, а также требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (в актуальной редакции), а её автор Минеев Павел Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

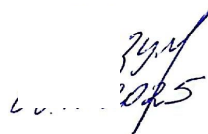
Одновременно сообщаем о согласии на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» УлГТУ,
кандидат технических наук (05.14.14), доцент



Орлов
Михаил Евгеньевич

Доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова» УлГТУ, кандидат технических наук (05.14.14), доцент

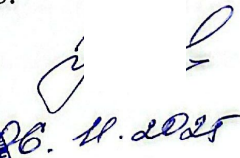
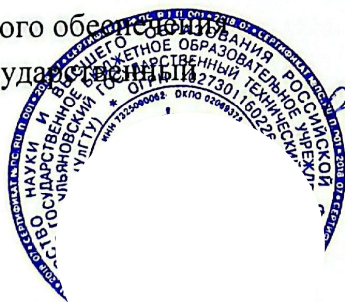


Пазушкина
Ольга Владимировна

Адрес: 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32,
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»,
кафедра «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова».
Телефон: 8(8422)77-85-81, e-mail: tgv@ulstu.ru

Подписи Орлова М.Е., Пазушкиной О.В. удостоверяю.

Начальник управления кадрового обеспечения
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»



Куракина
Ольга Николаевна