

ОТЗЫВ

научного руководителя на кандидатскую диссертацию Няшиной Галины Сергеевны «Исследование способов снижения влияния тепловых электрических станций на окружающую среду при сжигании суспензионных топлив из отходов углеобогащения и биомассы», выполненную по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Основные экологические проблемы и соответствующие климатические изменения в мире традиционно связываются с усиливающимся антропогенным влиянием человечества на окружающую среду. Наиболее масштабное антропогенное воздействие оказывают процессы сжигания углеводородных топлив (в первую очередь, на ТЭС). При этом уголь является, с одной стороны, самым опасным вследствие выделяющихся при его горении чрезвычайно больших концентраций оксидов серы и азота, угарного и углекислого газа, но, с другой стороны, этот вид топлива – самый доступный для промышленного и жилых секторов. Текущие тренды и прогнозы специалистов иллюстрируют устойчивый рост объемов сжигаемого угля в мире в ближайшем будущем. В тоже время мировая статистика по экологическим индикаторам отражает опасное состояние дел уже сегодня и ухудшение ситуации в ближайшие годы, так как во многих регионах мира выбросы при сжигании угольных топлив приближаются к предельно допустимым концентрациям (в крупных городах Китая, Индии, Японии, России). Выработаны три направления решения данной проблемы: уменьшение объемов сжигания угля или создание топлив на его основе с улучшенными экологическими характеристиками; совершенствование систем улавливания антропогенных выбросов; переход на альтернативные источники энергии. В каждом из указанных направлений прослеживаются проблемы с масштабами внедрения, т.е. нет даже потенциальной возможности решить проблему полностью. Поэтому специалисты сосредоточили внимание на создании топлив, содержащих уголь и специализированные добавки для снижения экологической нагрузки.

Водоугольные и органоводоугольные топливные технологии известны мировой общественности уже более 40–50 лет. Активное внедрение на ТЭС ведется в Китае, Индии и Японии. В России был в целом неудачный опыт работы с ВУТ в Сибири (с известным трубопроводом из г. Белово до г. Новосибирск). Но в

настоящее время продолжают исследования и внедрения установок по сжиганию ВУТ и ОВУТ в Кемеровской, Томской, Новосибирской областях, во Владивостоке. Основной акцент делается на использовании преимуществ таких водосодержащих топлив, заключающихся в активном взаимодействии водяного пара с летучими и углеродом. Но довольно часто не решается проблема ВУТ, заключающаяся в существенно меньшей теплоте сгорания по сравнению с пылеугольным топливом. Если же решать данную проблему с использованием отработанных масел, нефтепродуктов и других жидких горючих компонентов, то растут концентрации выбросов. Нужны альтернативные решения.

В диссертационной работе Няшиной Галины Сергеевны предложено решение этой проблемы за счет использования в составе ВУТ и ОВУТ добавок из числа отходов лесопиления, деревообработки, растительных твердых и жидких компонентов. Диссертантом выполнен подробный сравнительный анализ диапазонов концентраций основных газовых антропогенных выбросов ТЭС, работающих на угле, а также известных суспензионных топливах. Прделана трудоемкая и кропотливая работа по определению номенклатуры и оптимальных концентраций перспективных компонентов суспензионных топлив для снижения влияния ТЭС на окружающую среду. Выполнены экспериментальные исследования для установления зависимостей экологических индикаторов сжигания перспективных топливных суспензий от температуры в камере сгорания, концентрации и свойств горючих компонентов, концентрации и свойств добавок, способа приготовления, тонины помола и других основных параметров и факторов с применением разработанной автором диссертации методики определения концентраций основных газовых антропогенных выбросов (оксидов серы и азота), образующихся при сжигании перспективных суспензионных топлив. Наибольший интерес представляют результаты автора диссертации в направлении сравнительного анализа относительных показателей эффективности использования традиционных и перспективных суспензионных топлив на ТЭС, а также разработки рекомендаций по снижению антропогенных выбросов ТЭС.

Достоверность результатов, полученных Няшиной Г.С., подтверждается оценкой систематических и случайных погрешностей измерений, повторяемостью опытов при идентичных начальных параметрах системы, а также использованием

современного высокоточного оборудования. Также выполнено сравнение полученных результатов с теоретическими заключениями других авторов.

Главным достоинством диссертационной работы Няшиной Г.С. является то, что автором удалось детально проработать вопросы перспективности использования большой группы компонентов в составе ВУТ и ОВУТ: каменные угли марок «К», «Д», «Т», «СС», «Г», отходы обогащения (фильтр-кеки) тех же марок, бурый уголь марки «2Б», антрацит, отработанное турбинное масло, мазут, солома, опилки, водоросли, древесный уголь, лиственный и хвойный опад, древесная кора, отходы подсолнечника, глицерин, скипидар, биоэтанол и растительные масла. Очень важный результат исследований связан с определением оптимальных температурных режимов сжигания и концентраций компонентов, позволяющих обеспечить минимальные концентрации основных антропогенных выбросов. Создана экспериментальная информационная база для моделирования процессов сжигания перспективных суспензионных топлив в топках котлов ТЭС.

Диссертационные исследования Няшиной Г.С. выполнены при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект 15-19-10003), а также проекта развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (ВИУ–ИШФВП–184/2018). Результаты диссертационных исследований прошли апробацию на 10 всероссийских и международных конференциях. Автором диссертации подготовлены более 20 статей в рецензируемые российские (из списка рекомендованных ВАК) и зарубежные (цитируемые базами данных Scopus и Web of Science) журналы. В настоящее время опубликованы 11 статей (из них в журналах из списка рекомендованных ВАК – 4). В высокорейтинговых изданиях (входят в 1-2 квартили базы Web of Science) опубликованы 5 статей: «Journal of Cleaner Production» (ИФ=5.7), «Journal of Hazardous Materials» (ИФ=6.1), «Energies» (ИФ=2.3).

Характерными качествами Няшиной Г.С. являются трудолюбие, исполнительность, дисциплинированность. Диссертант традиционно принимает активное участие в работе по проектам Лаборатории моделирования процессов тепломассопереноса ТПУ (РНФ 15–19–10003, ВИУ–ЭНИН–94/2014, ВИУ–ИШФВП–184/2018). В период выполнения диссертационных исследований Няшина Г.С. проявила себя как высококвалифицированный специалист, способный

самостоятельно решать на современном уровне сложные исследовательские задачи. В 2018 г. диссертант стал лауреатом Стипендии Президента РФ для молодых ученых на 2018-2020 гг. Диссертант активно проводит исследования по тематике диссертационной работы с начала обучения в магистратуре ТПУ уже более 4 лет.

Считаю, что диссертация Няшиной Г.С. «Исследование способов снижения влияния тепловых электрических станций на окружающую среду при сжигании суспензионных топлив из отходов углеобогащения и биомассы» является законченной научно-квалифицированной работой, выполненной по актуальной теме, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для проблемы снижения антропогенного воздействия ТЭС на окружающую среду.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Министерства образования и науки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Няшина Галина Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук, профессор,
профессор Исследовательской школы физики
высокоэнергетических процессов
Национального исследовательского
Томского политехнического университета
Стрижак Павел Александрович

Подпись П.А. Стрижака заверяю
Ученый секретарь Национального
исследовательского Томского
политехнического университета
Ананьева Ольга Афанасьевна



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30
Тел: (3822) 60-61-02
pavelspa@tpu.ru

04.06.2018