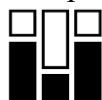


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль – 13.06.01 Электро- и теплотехника/05.14.14 Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты
Школа Инженерная Школа Энергетики
Отделение НОЦ И.Н. Бутакова

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада	
Повышение эффективности работы ТЭС при сжигании твердых топливных смесей на основе диспергированных угольных шламов и отходов лесопромышленных комплексов	
УДК 621.311.22.002.5:621.182.2-66:628.5	

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-46	Толокольников Антон Андреевич		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор Инженерной Школы Энергетики	Матвеев Александр Сергеевич	к.т.н., доцент		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой – руководитель Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова на правах кафедры	Заворин Александр Сергеевич	д.т.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова	Губин Владимир Евгеньевич	к.т.н., доцент		

Томск – 2022 г.

В настоящее время странами Европейского союза применяются многочисленные попытки значительно снизить выработку электрической энергии, используя уголь в качестве основного вида топлива, вытеснив его альтернативными источниками энергии. Однако, согласно статистическим показателям, доля угля в мировом энергетическом балансе в ближайшее время снова увеличится. Предпосылками этому служат рост экономик Китая и Индии, традиционно сжигающих уголь, а также высокие цены на природный газ. Проблема загрязнения окружающей среды угольными ТЭС как никогда актуальна, в связи с этим ведется поиск путей снижения данных выбросов. Одним из решений с антропогенными выбросами может стать биомасса в смеси с углем. Наиболее энергетически ценной является древесина и её вторичный продукт переработки в виде опилок. Перспективным решением применения древесных опилок в смеси с углем является формирование био-угольных пеллет. Формирование таких пеллет и их применение в качестве топлива на энергоисточниках позволят решить проблему совместной утилизации отходов и снижение антропогенных выбросов.

В работе представлено теоретическое обоснование эколого-эффективной и экономически выгодной утилизации отходов лесной промышленности в смеси с мелкодисперсными каменными и бурыми угля в виде био-угольных пеллет.

В первой главе представлен мировой опыт применения смесевых топлив на основе региональных видов биомассы с углем для электрогенерации и нужд теплоснабжения. Представлены наиболее распространенные методы изготовления пеллет смесевых топлив для сжигания на ТЭС. Установлено, что на сегодняшний день результатов экспериментальных исследований характеристик зажигания и оценки экологических преимуществ пеллет смесевых топлив на основе углей и биомассы в виде древесины недостаточно для разработки технологий массового применения таких топлив на ТЭС. Недостаточно изучены условия хранения био-угольных пеллет на их прочностные характеристики.

Во второй главе представлены различные методики, описывающие способ приготовления био-угольных пеллет, проведения экспериментальных

исследований определения времени задержки зажигания таких пеллет, установление состава газофазных продуктов их термического разложения. Представлена методика оценки прочностных характеристик пеллет смесевых топлив.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований по определению теплотехнических и экологических характеристик смесевых топлив на основе углей марок 2Б, 3Б, Т, Д и древесины, а также свойств зажигания сформированных на их основе пеллет.

Выявлено снижение времени задержки зажигания био-угольных пеллет от 33 % до 69 % (в зависимости от марки угля) при увеличении доли древесной компоненты до 50 % в смесевом топливе при температуре нагрева внешней среды до 600 °С.

По результатам экспериментальных исследований газофазных продуктов при термическом разложении смесевых топлив на основе различных марок углей и отходов переработки древесины установлены зависимости изменения оксидов серы, азота и углекислого газа при изменении доли последней в смеси до 50 %.

Установлено влияние внешних условий и длительного хранения пеллет смесевых топлив на их прочностные характеристики в зависимости от концентрации древесных опилок в смеси. Установлено улучшение прочностных характеристик био-угольных пеллет, хранение которых осуществлялось в упаковочной форме относительно недавно изготовленных образцов.

Существующая методика оценки эффективности внедрения смесевых топлив на энергоисточниках была доработана под условия внедрения био-угольных пеллет. Для этого был разработан теоретический оценочный коэффициент, учитывающий насыпную плотность исследовавшихся пеллет с поправкой на их механическую прочность. Полученная теоретическая мультипликативная оценка демонстрирует преимущества применения био-угольных пеллет относительно исходного угля.