

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
Школа _____ ИШЭ
отделение _____ НОЦ И.Н. Бутакова

Научно-квалификационная работа

Тема научно-квалификационной работы	
Теплотехнологическое исследование изготовления комбинированных пеллет на основе угольных отходов и разработка цикла производства.	

УДК 621.1.016.661.666.1-026.772

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-44	Кан В.В.		3.06.21

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф.	Заворин А.С.	Д.Т.Н.		3.06.21

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф.	Заворин А.С.	Д.Т.Н.		3.06.21

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. каф.	Заворин А.С.	Д.Т.Н.		3.06.21

Томск – 2021 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Несмотря на активное развитие возобновляемой энергетики, по оценке специалистов электростанции, работающие на каменном угле, будут оставаться одним из основных источников энергообеспечения.

Основными проблемами угольной отрасли являются экологический и экономический факторы. В процессе добычи угля образуется значительное количество отходов и вредных выбросов в окружающую среду: например, в 2016 году предприятиями угольной отрасли при добыче одной тонны угля в водоемы сброшено 1.13 м³ сточных вод, удельные выбросы в атмосферу составили 4.46 кг/т, образовано 8.39 т/т твердых отходов. Более того, при сжигании угля образуется наибольшее количество вредных выбросов (золы, СОх, NOх, SOх). В связи со столь высоким количеством выбросов и образованием отходов уголь считается самым «грязным» видом топлива, при использовании которого требуются колоссальные затраты на компенсацию вредного воздействия, восстановление экосистемы, здравоохранение и др. Как следствие, себестоимость выработки энергии на угольных станциях считается одной из самых высоких среди прочих видов топлива.

Для изменения сложившейся ситуации необходимо наиболее полно извлекать и использовать требуемые ресурсы, уменьшать потери полезных ископаемых при их добыче и переработке, а также внедрять наиболее эффективные технологии для снижения загрязнений окружающей среды.

Как известно, при добыче угля образуется колоссальное количество угольной пыли фракцией 0-6 мм называемой штыбом (от 10 до 30 % от объема добычи угля). Штыб считается отходом угледобычи в силу того, что его размеры труднообрабатываемы для промышленного использования. Энергетическое использование штыба ограничено, так как перевозка и сжигание топлива столь мелкой фракции требует применения специальных технических средств и решений. Как следствие, данный продукт обычно накапливается вблизи месторождений, образуя свалки или целые полигоны. При этом изымаются территории, ухудшается экологическая ситуация близ расположенной местности, существует опасность самовоспламенения.

Формование штыба в гранулы (пеллеты) или брикеты позволяет получать топливо, пригодное для эффективного энергетического использования. Показано, что при использовании формованного топлива наблюдалось увеличение КПД топочных устройств и снижение вредных выбросов. Однако к такому виду топлива предъявляются особые требования, как к теплотехническим характеристикам и составу, так и к механическим характеристикам. Например, согласно российскому стандарту ГОСТ Р 57016–2016 «Брикеты каменноугольные для энергетических и коммунально-бытовых нужд. Технические требования» механическая прочность формованного топлива после испытания сбрасыванием должна составлять не менее 85%, а механическая прочность после испытания на истирание – не менее 80%. В связи с этим производители формованного топлива стремятся повысить его

прочность, прибегая к использованию различных видов связующих веществ.

Как правило, добавление связующего вещества увеличивает себестоимость формуемого топлива или снижает теплотехнические характеристики, поэтому стараются минимизировать количество его добавки к основному сырью. Снижая затраты на процесс формовки, производители стремятся использовать в качестве связующего вещества отходы различных отраслей, например, биомассу, сульфитные щелоки, нефтешламы, каменноугольный пек и флюсы, лигнин (отход целлюлозно-бумажной промышленности) и др. При этом одновременно решается две задачи – получение стандартизированного топлива для энергетики и утилизация отходов соответствующей отрасли.

С точки зрения экоэнергетики биомасса относится к одним из наиболее перспективных видов связующих веществ. Во-первых, биомасса является CO₂-нейтральным видом топлива: при её энергетическом использовании образуется столько же диоксида углерода, сколько поглощается при росте биомассы. В связи с этим принято считать, что биомасса является экологически чистым топливом, не оказывающим влияние на парниковый эффект. Кроме того, ресурсы биомассы практически не содержат серы в своём составе, поэтому при их сжигании выбросы SO_x практически отсутствуют. Во-вторых, в работах показано, что совместное сжигание угля и биомассы оказывает положительный синергетический эффект, проявляющийся в снижении вредных выбросов, предотвращении шлакования угля.

В связи с вышеописанным переработка отходов угледобычи в формованное топливо при использовании в качестве связующего биомассы является актуальной научно-технической задачей. Целью настоящей работы является разработка способа получения прочных топливных гранул (пеллет) из отходов угледобычи и мукомольного производства.

В связи с вышеописанным переработка отходов угледобычи в формованное топливо при использовании в качестве связующего биомассы является актуальной научно-технической задачей.