

ПОЛУЧЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ ИЗ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

*Ушаков А.Г. аспирант, ассистент, Брюханова Е.С. аспирант, Ушаков Г.В. к.т.н.,
доцент, КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, ООО «МИП НТЦ «Экосистема», г. Кемерово*

Актуальность:

На сегодняшний день охрана окружающей среды и проблема утилизации техногенных отходов является одной из важнейших. В ближайшей перспективе прогнозируется повышение роли угля в топливно-энергетическом балансе России, что обусловлено его крупными запасами и документально отражено в основных положениях «Энергетической стратегии развития России до 2030 года». Интенсивное развитие угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий неминуемо связано с высокой степенью нагрузки на окружающую среду и является причиной увеличения объемов твердых углеродсодержащих отходов, значительную долю которых составляют угольные и коксовые шламы, мелочь, отсевы и пыль что приводит к негативным изменениям в окружающей природной среде.

Характерными экологически неблагоприятными факторами являются образование в огромных количествах твердых отходов при добыче, обогащении и переработке углей, отчуждение больших полезных территорий для хранения твердых отходов и под санитарно-защитные зоны угледобывающих предприятий, эмиссия в атмосферу высокодисперсных частиц и большого количества парниковых газов. Важно отметить, что нарушение природной среды часто носит необратимый характер и потому исключительно важны новые технологические решения, способные обеспечить минимизацию антропогенного воздействия на окружающие экосистемы.

Выше перечисленные проблемы актуальны для нашей страны в целом и для экологии Кемеровской области в частности, на долю которой приходится свыше 60 % добычи каменных углей в России. На сегодняшний день количество отвалов, шламов и территорий, занятых под их складирование приближается к критическим размерам и только путем комплексного использования потенциала таких отходов возможно решение экологических вопросов региона.

Предлагаемым решением экологических проблем утилизации отходов является вовлечение в топливный баланс малоликвидных горючих материалов. Организовав производство брикетов и гранул из мелких классов угля, кокса и угольных шламов, с использованием в качестве связующих веществ продуктов переработки отходов биологических очистных сооружений, скотоводства и птицеводства, можно существенно улучшить культуру топливообеспечения жителей частного сектора, владельцев коттеджей, предприятий, имеющих в пользовании твердотопливные котлы.

Разработанная технология комплексной утилизации вышеперечисленных отходов с получением твердого топлива является актуальной в виду возможности уменьшения потребления традиционных энергоресурсов, снижения антропогенного воздействия на природную среду, что приведет к социальным и экономическим эффектам благодаря реализации получаемой продукции предприятиям и населению.

Цель работы

Ресурсосбережение основных видов топлива и уменьшение техногенной нагрузки на окружающую природную среду путем комплексного использования малоликвидных горючих материалов.

Получаемый продукт – твердый энергоноситель – двухкомпонентный топливный брикет (гранула). Одним из компонентов такого брикетов является мелкодисперсные отходы и некондиционные продукты угледобывающих, углеперерабатывающих предприятий (угольный шлам, коксовая пыль, угольная и коксовая мелочь), другим компонентом – продукт переработки органических отходов сельского хозяйства и биологических очистных сооружений.

Экспериментальные исследования:

Разработанная структура проведения исследований, показана на рис. 1. Основными этапами являются:

1. Изучение свойств исходных объектов. Устанавливают основные характеристики утилизируемых углеродсодержащих вторичных материальных ресурсов и органических веществ, подвергаемых переработке для получения связующего вещества.

2. Изучение влияния различных соотношений уголь : связующее, кокс : связующее и уголь : кокс : связующее на изменение прочности, влажности, зольности и теплоты сгорания топливных гранул. Для повышения эффективности исследований используют методы математического планирования эксперимента.

3. Сжигание полученных топливных гранул в лабораторных условиях и на опытной установке, представляющей собой твердотопливный водогрейный котел, соединенный с отопительным элементом.

4. Разработка технологии получения топливных гранул, составление принципиальной технологической схемы и ее технико-экономический расчет.

Объектами исследования являлись:

Типичные твердые горючие углеродсодержащие отходы и некондиционные продукты, образующиеся на предприятиях Кемеровской области: угольный шлам; угольный отсев; коксовая мелочь; коксовая пыль.

Получение топливных гранул осуществляли следующим образом:

1. Приготовление исходной смеси (шихты) с заданными соотношениями наполнитель : связующее : модифицирующие добавки.
2. Формование смеси окатыванием в барабанном грануляторе.
3. Сушка гранул, как в естественных условиях, так и при температуре $105 \pm 5^\circ\text{C}$ в сушильном шкафу.

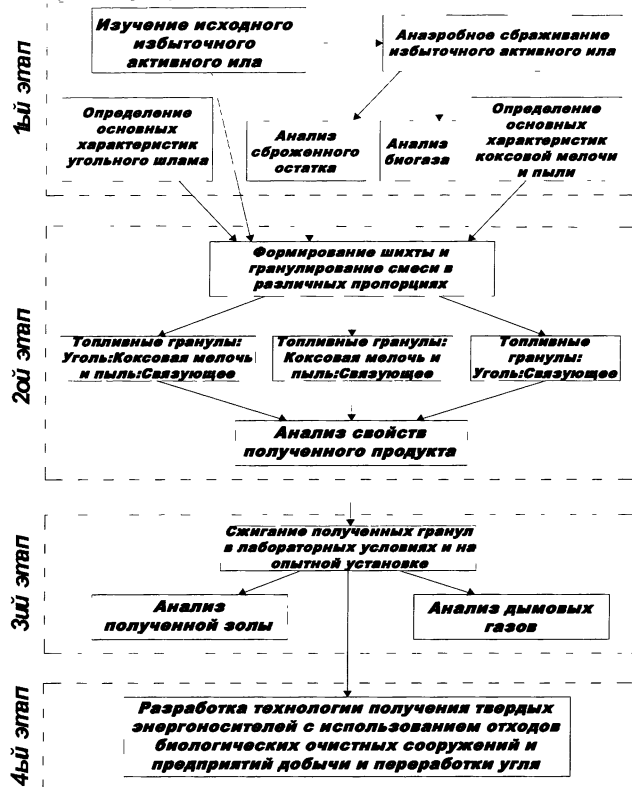


Рис. 1 Структура экспериментальных исследований.

Барабанный гранулятор, представлял собой пластиковую емкость $d=40$ см, с завинчивающейся крышкой. Повороты барабана осуществлялись за счет вращения вала двигателем. Время и скорость вращения барабана определяли экспериментально и принимали постоянными для всех дальнейших опытов: время вращения – 15 мин, скорость вращения – 90-100 об./мин.

Изучено три основных типа смесей для получения топливных гранул.

1. Угольные отходы и некондиционные продукты : связующее.
2. Коксовая мелочь и/или пыль : связующее.
3. Угольные отходы : коксовая мелочь и/или пыль : связующее.

При окатывании определяющую роль играет влажность смеси. При применении связующих веществ высокой влажности добавление в смесь твердых углеродсодержащих наполнителей приведет к уменьшению ее влажности и одновременно с этим к снижению массовой доли связующего в составе смеси. Таким образом, не всегда возможно окатывание смеси с высоким содержанием связующего вещества – помехой является высокая влажность и липкость формируемой смеси.

Предложено введение в состав смеси незначительного количества добавок (0,5 до 3 % масс.), обладающих с хорошими гидрофильными свойствами, это сделает возможным управление влажностью формируемой смеси без значительного изменения ее массы и соотношений компонентов.

Одной из важнейших характеристик, определяющих возможность дальнейшего использования гранул, является прочность на сжатие и истирание. Выбор этих параметров обоснован необходимостью транспортирования гранул из сушильного аппарата к месту погрузки; перевозки в таре, при этом гранулы не должны истираться при трении друг о друга и не разрушаться от давления верхнего слоя загрузки; также при выгрузке гранул из тары, загрузки в котел и создании слоя необходимой высоты – на всех этих этапах прочность топлива является определяющей характеристикой.

Проведен анализ большого количества смесей различного состава и рецептур. На основании исследований получено 2 патента РФ на изобретение.

Полученные топливные гранулы, с использованием угольного шлама, коксовой мелочи и пыли, имеют форму близкую к сферической и диаметр от 20 мм до 60 мм и выше (рис. 2). Полученные топливные гранулы характеризовались следующими свойствами: теплота сгорания в зависимости от состава смеси может варьироваться в широких пределах $Q_{sd}=21-27$ МДж/кг и определяться потребностями заказчика., прочность на

стирание 75-80% (остаток на сите 5 мм), Ad=25-35%, прочность одиночных гранул на сжатие составляла от 10 кг до 50 кг.

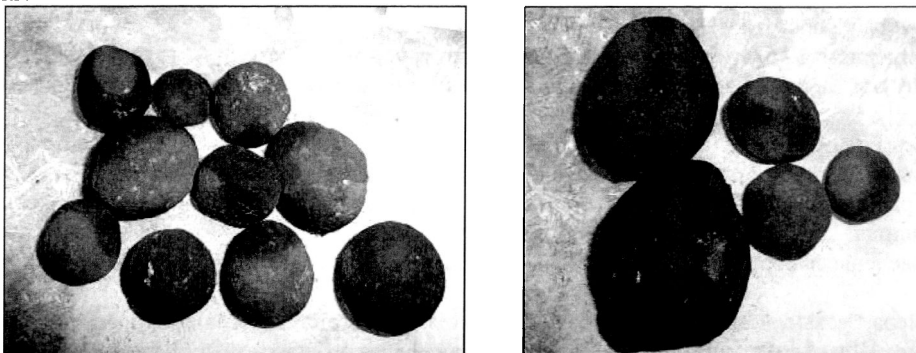


Рис. 2. Получаемые топливные гранулы различного состава и свойств

Описание процесса внедрения инноваций (этапы реализации проекта):

Планируется два этапа реализации проекта.

На первом этапе планируется создание многофункциональной опытной установки. Цель создания установки – отработка технологий получения твердых энергоносителей их различных отходов и некондиционного сырья промышленных предприятий. Ими являются угольный шлам, угольная мелочь после отсева сжигаемой в котельных рабочей фракции, коксовая пыль и мелочь и пр. Срок первого этапа 2011-2012 гг.

На втором этапе планируется создание опытно-промышленной установки по утилизации вышеобозначенных органических отходов. Она будет состоять из двух технологических узлов – установки по получению связующего вещества и установки получения твердого энергоносителя на основе продуктов переработки органических отходов и твердых углеродсодержащих отходов. Срок второго этапа проекта 2012-2013 гг.

Экономический, экологический эффекты, полученные в результате внедрения инноваций

Будут утилизированы твердые горючие углеродсодержащие отходы (угольные и коксовые шламы, мелочь, отсева, пыль и пр.), образование которых в масштабах Кемеровской области огромно.

В процессе утилизации будут получено твердое топливо, использование которого в народном хозяйстве позволит уменьшить потребление природных энергоносителей – природного газа и угля. Стоимость получаемых по предложенной технологии энергоносителей ниже стоимости природных энергоносителей. С учетом этих данных и результатов расчетов срок окупаемости капитальных вложений в опытно-промышленную установку составит 1,5-2 года.

АННОТАЦИЯ

На сегодняшний день в связи с повышением роли угля в топливно-энергетическом балансе России, повышается нагрузка на окружающую среду по причине увеличения объемов твердых углеродсодержащих отходов.

В работе предлагается использовать малоликвидные горючие материалы: угольный шлам; угольный отсев; коксовая мелочь; коксовая пыль и пр. в качестве наполнителя для получения двухкомпонентных топливных брикетов (гранул).

ABSTRACT

Today a role of coal in fuel and energy balance of Russia is increases, so volumes of firm carbon-containing waste.

There is offered to use small liquid combustible materials: coal slime; coal elimination; coke trifle; coke dust and so forth as filler for reception of two-componental fuel briquettes (granules).

УДК 504.06:541.18:622.3

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ РЕАГЕНТОВ «РЕОМАКС» ДЛЯ СКЛАДИРОВАНИЯ ШЛАМОВ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ

В.С.Фролов, старший преподаватель кафедры ОПИ. КузГТУ, Кемерово
А.В.Сидоров, инженер, кафедры ОПИ. КузГТУ, Кемерово

В настоящее время, большинство углебогатительных предприятий, отказалось от сброса шламов или отходов флотации в наружные отстойники.

Тем не менее, ряд фабрик использует наружные отстойники для осветления вод отходов флотации или шламовых вод.