

УДК 662.7

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОСТАВОВ СЫРЬЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

Боголюбова И.В., аспирант гр. ХТаз-181, III курс, Ушакова Е.С., к.т.н., доцент
 Научный руководитель: Ушаков А.Г., к.т.н., доцент
 Кузбасский государственный технический университет
 имени Т.Ф. Горбачева
 г. Кемерово

Объемы использования угля за период с 2015 по 2020 гг. увеличились на 30%. При таких показателях неизбежно возникает проблема утилизации углеродсодержащих отходов и некондиционных окислённых углей. Это особенно актуально для крупных угледобывающих центров. Поэтому в настоящее время существует потребность в разработке эффективных способов утилизации некондиционных углей, угольных отходов как вторичного сырьевого ресурса.

Существуют технологии использования угольных отходов в строительстве, для получения редкоземельных элементов и гранулированного топлива, в качестве сырья для газификации и др. [1]. Одним из перспективных направлений может стать производство топливных гранул для газификации с получением высококалорийного газа [2].

Таким образом, целью работы является определение состава угольных и органических отходов для получения высококалорийного газа методом газификации на основе углеродсодержащих отходов промышленных предприятий, в частности отходов угледобычи и переработки угля.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- провести технический анализ угольных и органических отходов;
- определить оптимальное соотношение угольные отходы + связующее;

Технический анализ образцов исследования выполнялся в соответствии со стандартными методиками по определению влажности W^a , зольности A^d , выхода летучих веществ V^{daf} . Результат технического анализа представлен в таблице №1.

Таблица №1

Технический анализ угольных и органических отходов

Наименование отхода	W^a , %	A^a , %	V^{daf} , %
Угольный шлам	2,13±0,02	42±0,3	13,5±0,3
Коксовая пыль УСТК	0,4±0,01	35,2±0,1	15,7±0,1
Коксовая мелочь	0,9±0,01	31,21±0,1	15,4±0,1
Обезвоженный избыточный активный ил	75-80±0,7	25,41±0,1	10,4±0,1

Этапы получения топливных гранул:

1. Приготовление исходной смеси с заданными соотношениями.
2. Формование топливных гранул в барабанном грануляторе.
3. Сушка гранул, как в естественных условиях, так и при температуре 105 ± 5 °С в сушильном шкафу.

Барабанный гранулятор (рис. 1) представляет собой загрузочный барабан – листовая сталь, толщиной 2 мм, $d_{\text{внут}} = 200$ мм, $h = 70$ мм. 2. Внутри барабана на стенках закреплены две симметрично расположенные стальные полосы длиной 70 мм и шириной 30 мм. 3. Скорость вращения барабана позволяет регулирование в пределах 10-100 об./мин. Для проведения эксперимента среднюю скорость варьировали в пределах 50 ± 2 об./мин.

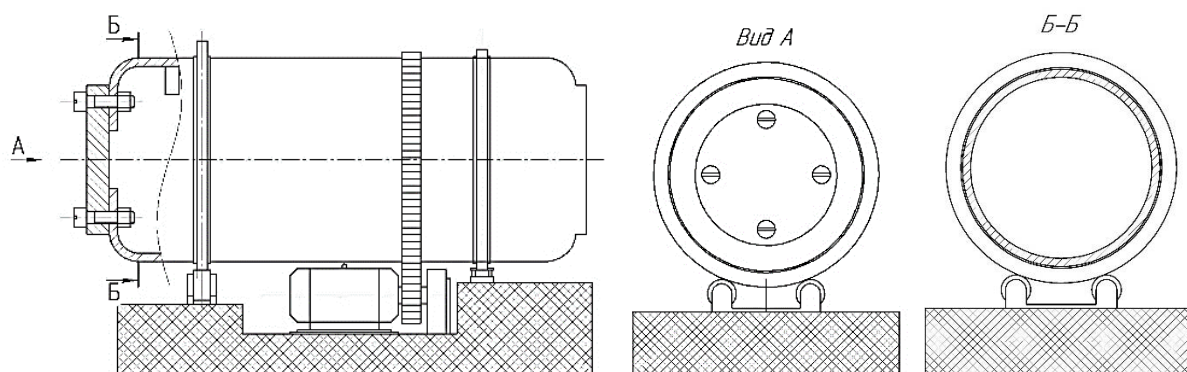


Рис. 1 Барабанный гранулятор

После проведения технического анализа образцов, было изучено влияние различных составов сырья на изменение свойств топливных гранул (рис. 2).

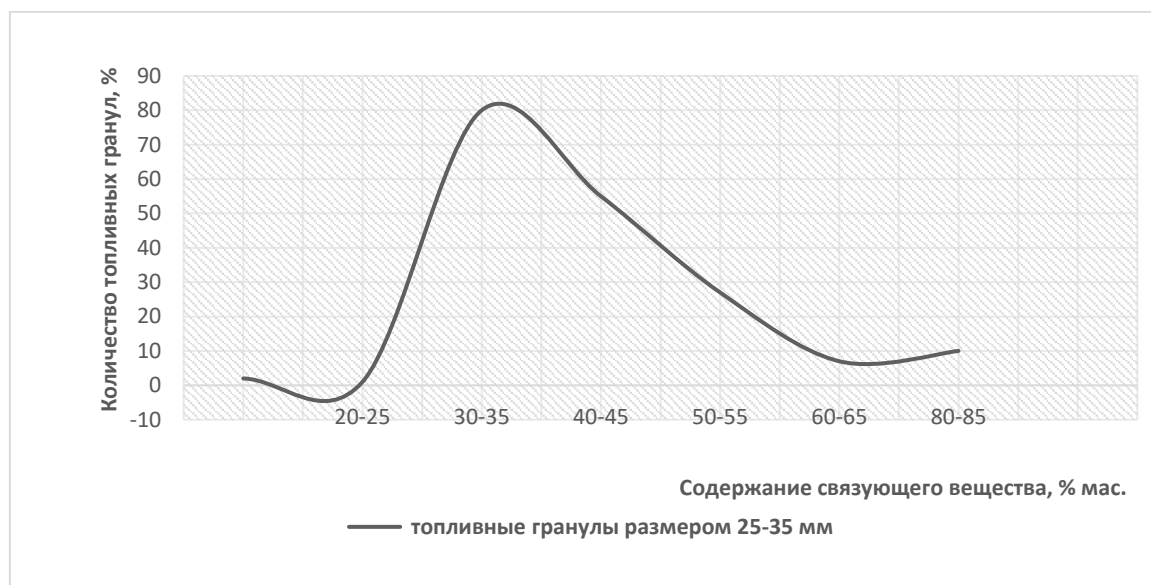


Рис. 2 *Влияние различных составов сырья на изменение свойств топливных гранул*

В результате исследований двухкомпонентных смесей отмечено, что

при соотношении смеси «угольные отходы: связующее» в пропорции 50:50 формирование топливных гранул происходит не в полном объеме (рис. 3), так как смесь имеет высокое значение влажности. Гранулы при окатывании в барабанном грануляторе слипаются, прилипают к внутренней поверхности гранулятора.



Рис. 3 Топливные гранулы в соотношении 50:50 % мас.

При соотношении 80:20 формирование топливных гранул происходит без налипания гранул на внутреннюю поверхность, при этом образующиеся топливные гранулы имеют высокую пористую структуру, которая в свою очередь уменьшает их прочность.

Таким образом, удовлетворительное окатывание и получение топливных гранул диаметром более 30 мм возможно при содержании связующего вещества в пределах 30–35 % мас. (рис. 4).



Рис. 4 Топливные гранулы при содержании связующего 30-35% мас.

Вывод:

В результате поставленных экспериментов исследованы и определены технологические стадии процесса формирования и получения топливных гранул из угольных и органических отходов. Установлено, что наиболее подходящее соотношение для формирования топливных гранул «угольные отхо-

ды/связующее» находится в диапазоне 30-35 % мас., для формирования гранул диаметром более 30 мм также была определена средняя скорость вращения барабана, которая находится в пределах 50 ± 2 об./мин.

Список литературы:

1. Ushakov A.G., Ushakova E.S., Bogolyubova I., Alibaeva G. Technogenic coal formations – promising raw materials for improvement of mining and processing enterprises energy independence / Ushakov A.G., Ushakova E.S., Bogolyubova I., alibaeva G.// в сборнике: e3s web of conferences. T.f. gorbachev kuzbass state technical university. 2020. С. 02005.

2. Боголюбова И.В. Техногенное сырье предприятий добычи и переработки твердых горючих ископаемых как перспективный источник энергоресурсов / И. В. Боголюбова, А. Г. Ушаков, Е.С. Ушакова // Вестник кузбасского государственного технического университета. - № 1. – Типография КузГТУ. – Кемерово, 2020. - С. 91-97