

УДК 662.7

Боголюбова И.В., аспирант ХТаз-181
Ушаков А.Г., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева

Bogolyubova I.V., postgraduate student HTaz-181
Ushakov A.G., Ph.D., Associate Professor
Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПРИ ГРАНУЛИРОВАНИИ СМЕСИ УГОЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

STUDY OF THE FRACTIONAL COMPOSITION DISTRIBUTION IN THE GRANULATION OF COAL AND ORGANIC WASTE MIXTURE

Объем ежегодного образования органических отходов в Российской Федерации достигает 3,5 млрд. т: 90 % из них вывозятся на полигоны, а утилизируется 10 % (около 7 % сжигается и только 3 % подвергается вторичной переработке).

Одним из широко распространенных видов органических отходов является избыточный активный ил. Он образуется при очистке хозяйственно-бытовых стоков на городских сооружениях (около 750 м³ осадка на 100 тыс. м³ сточной воды) и подвергается обезвоживанию для последующей транспортировки. Под хранение ила выделяются большие территории, что приводит к образованию экологически опасных полигонов складирования осадков сточных вод [1].

Данную проблему возможно решить путем использования обезвоженного избыточного активного ила в качестве связующего вещества в смеси с другими отходами с целью получения твердого формованного топлива.

В работе рассмотрено использование угольных отходов в качестве исходного сырья для переработки. Поскольку после добычи уголь в большинстве случаев подвергается обогащению, то это влечет увеличение образования угольных остатков, ежегодный объем которых доходит до 100 млн. т отходов. Такие массы не переработанных веществ создают серьезные экологические проблемы, требующие комплексного решения [2].

Таким образом, переработка угольных отходов с использованием в качестве связующего вещества обезвоженного избыточного активного ила, является одним из путей совместной переработки отходов такого типа.

Цель работы: изучить фракционный состав формованных топливных гранул, образующихся при гранулировании смеси угольных отходов и обезвоженного избыточного активного ила.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи:**

- определить процентное содержание наполнителя и связующего в смеси для формования топливных гранул;
- определить режим работы барабанного гранулятора для формования топливных гранул;
- проанализировать фракционный состав получаемых топливных гранул.

В исходном виде органические отходы, а именно избыточный активный ил имеет высокую влажность 90-95%. Дальнейшее использование избыточного активного ила в качестве связующего, возможно после его обезвоживания. Существующие методы обезвоживания осадка сточных вод можно разделить на несколько категорий [3]:

- депонирование;
- механические методы;
- термические методы;
- ультразвуковые методы.

Даже после обезвоживания одним из вышеперечисленных методов избыточного активного ила его влажность составляет 80 %, что делает его дальнейшую переработку в исходном состоянии затруднительной. Одним из способов придания формы веществу является гранулирование – совокупность физических и физико-химических процессов обеспечивающих формирование частиц определенной фракции, необходимой структуры и физических свойств. Придание формы органическим и угольным отходам методом барабанного окатывания, позволяет получать сферические топливные гранулы различного фракционного состава.

На рис. 1 схематично изображен барабанный гранулятор для формования топливных гранул.

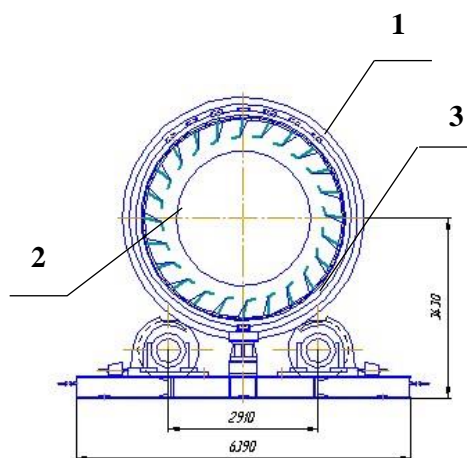


Рисунок 1. Барабанный гранулятор для формования топливных гранул: 1 - полый цилиндрический барабан; 2 - лопатки для загрузки смеси и выгрузки топливных гранул; 3 - бандажные опоры.

Барабанный гранулятор представляет собой полый цилиндрический барабан, вращающийся на бандажных опорах, изготовленный из винипласта. Для загрузки пробы служит люк в центре передней стенки. В ходе лабораторных испытаний был подобран режим формования топливных гранул. Установлено, что содержание обезвоженного избыточного активного ила может достигать до 55 % масс. от общей массы смеси.

Полученные топливные гранулы были разделены на три группы по фракционному составу. Данные представлены в таблице №1:

Таблица №1

Фракционный состав топливных гранул

Фракции по классу крупности		
Орех	Мелкий	Семечко
30-40 мм	20-30 мм	10-20 мм

В результате исследований двухкомпонентных смесей отмечено, что удовлетворительное окатывание и получение топливных гранул диаметром более 30 мм возможно при добавлении угольных отходов в пределах 47-50 % масс. График распределения топливных гранул по фракционному составу представлен на рис.2

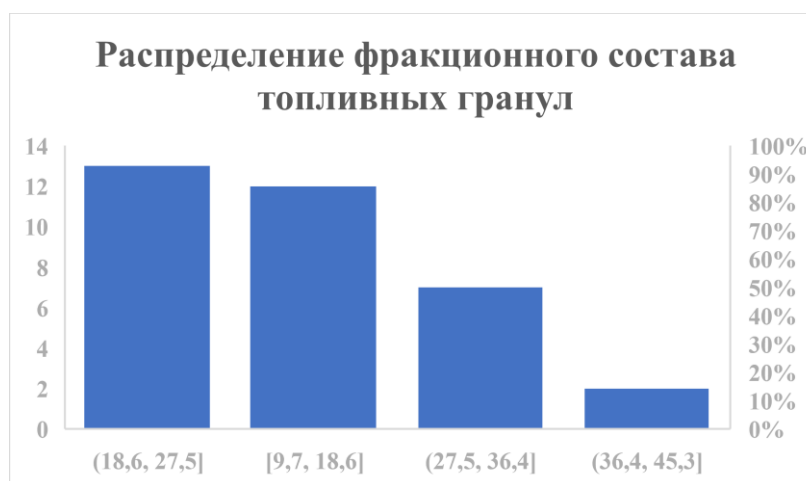


Рисунок 2. Гистограмма распределения фракционного состава топливных гранул

Из данного графика видно, что наибольшее количество образовавшихся топливных гранул находится в диапазоне 20-30 мм, данную фракцию возможно использовать для дальнейшей переработки, например для газификации или пиролиза. Крупную фракцию возможно использовать в качестве топлива, а мелкая фракция может быть подвергнута повторному смешению.

Вывод:

- определено процентное соотношение обезвоженного избыточного активного ила к угольным отходам и фракционный состав топливных гранул, образованных при заданных условиях;
- изучено содержание угольных и органических отходов, установлено, что содержание избыточного активного ила может достигать 55% от общего объема формованной смеси.

Список использованной литературы:

1. Ананьев Д.С. Современные методы утилизации отходов городских очистных сооружений. Избыточный активный ил как корректирующая добавка в производстве керамзита /Д.С. Ананьев, Ю.Н. Картушина // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XII междунар. науч.- практической конференции №11. – Новосибирск: СибАК, 2013
2. Серегин, А. И. Переработка угольных шламов в товарные продукты нетрадиционным физико-химическим воздействием [Текст]: дис. канд.техн.наук: 05.17.07: защищена 17.06.09. – Москва, 2009. – 261 с.
3. Дьяков М.С. Технология переработки и обезвоживания осадков сточных вод: ретроспектива и перспективные направления развития / М.С. Дьяков, А.В. Цыбина, У.В. Груздева // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – Пермь, 2014.