

УДК 544.478-03

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БРИКЕТОВ

**Серафимова Л. И.**, доцент каф. ОПИ ГОУВПО «ДОННТУ», к.т.н., доцент,

**Кондратенко И. О.**, студент группы ОПИ-15 ГОУВПО «ДОННТУ»,

**Кузнецов В. А.**, студент группы ОПИ-16, ГОУВПО «ДОННТУ»

эл. адрес: serafimova.mila@mail.ru

**Аннотация.** При сравнительном анализе различных видов энергоносителей в наше время возникает актуальная тема изучения цены на энергетическое топливо, отсутствие проблем с приобретением, хорошая теплоотдача — основные причины, по которым многие пользователи предпочитают использовать угольные брикеты для отопления.

**Ключевые слова.** Угольная пыль, брикет, связующее, шнековый экструдер, ручной пресс.

**Annotation.** A comparative analysis of various types of energy carriers in our time raises an urgent topic of studying the price of energy fuel, the absence of problems with the acquisition, good heat transfer - the main reasons why many users prefer to use coal briquettes for heating.

**Keywords.** Coaldust, briquette, binder, screwextruder, handpress.

Цены на энергетическое топливо, отсутствие проблем с приобретением, хорошая теплоотдача — основные причины, по которым многие пользователи предпочитают использовать угольные брикеты для отопления. Цена на более привычные энергоносители постоянно увеличивается, что заставляет искать альтернативные источники тепла. Угольная пыль — доступный вид топлива, но её использование в чистом виде невыгодно: половина сырья проваливается в золу, а другая половина спекается. Если различные древесные отходы в виде опилок и щепы достаточно легко сжигать в специально приспособленных для этого котлах длительного горения, то с угольной мелочью и пылью дело обсто-

ит иначе. Тот, кто хоть раз пытался топить печь или котёл мелкими фракциями угля, знает, что половина топлива пропадает впустую, просыпаясь сквозь колосники в зольник, а другая половина спекается (рис. 1) и перекрывает доступ воздуха в топку. Из-за этого интенсивность горения резко снижается. В то же время выбрасывать такое горючее глупо, ведь оно содержит массу тепловой энергии. В подобной ситуации может помочь брикетирование угля.

Один из способов сжигания угольной мелочи – это растопить котёл дровами, а потом сверху на горящие поленья подсыпать пыльную фракцию топлива. Но это слишком хлопотное дело, поскольку угольная пыль должна подсыпаться небольшими порциями, а значит, — часто.

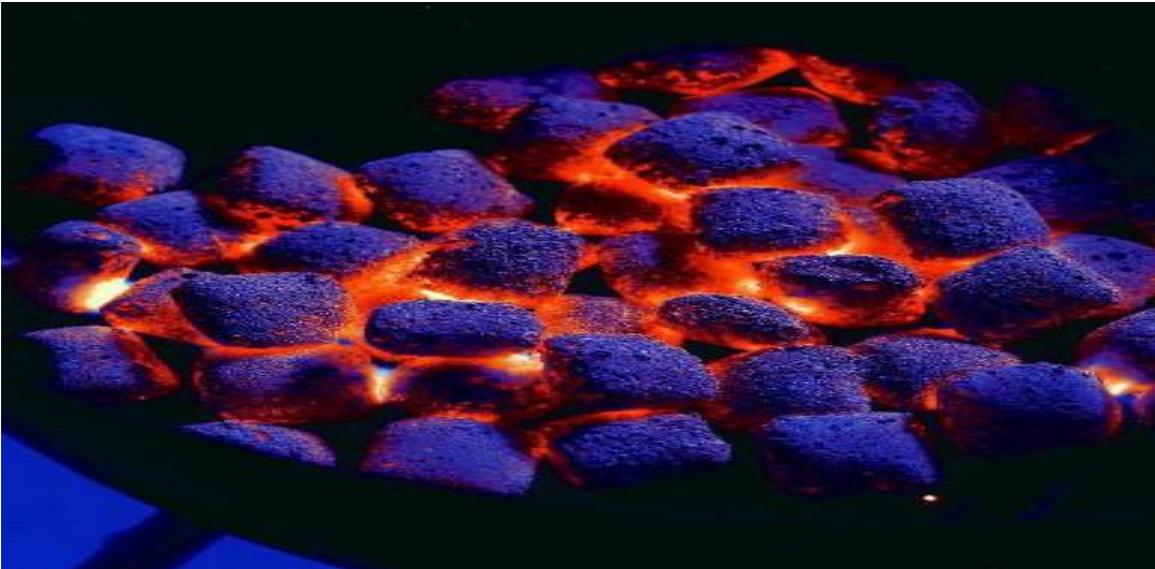


Рисунок 1 - Сжигание фракций угля в специально приспособленных для этого котлах длительного горения

Если же загрузить большую порцию, то часть горючего обязательно просыплется в зольник и уйдёт в отходы, а остальное топливо заполнит щели между древесиной. Воздух перестанет поступать в зону горения и в результате топка начнёт затухать.

Наилучший способ – это методом прессования формировать из мелкой фракции брикеты, которые после этого очень хорошо горят, выделяя большое

количество теплоты (рис. 2). Суть его в том, что уплотнение угольной мелочи с помощью высокого давления на специальном оборудовании позволяет получать топливо, чья теплотворная способность не меньше, чем у качественных углей.



Рисунок 2 - Формирование из мелкой фракции брикетов

Глубоко не вдаваясь в тонкости технологического процесса и классификацию разных марок горючего, отметим, что подобные брикеты производятся в двух видах:

- со связующими веществами для промышленных целей;
- без связующих, предназначаются для сжигания в бытовых котельных установках.

Но есть один нюанс: брикеты, спрессованные со связующими веществами, нельзя использовать в быту. Эти вещества при сгорании образуют вредные либо токсичные соединения, которые в промышленности улавливаются разными способами. В бытовое топливо раньше в качестве связующих тоже добавляли крахмалы или патоку, но данная технология устарела.

Поскольку нас интересует технология производства угольных брикетов без всяких добавок для бытовых целей, то стоит рассмотреть именно её. Итак, последовательность процесса следующая:

- сначала уголь проходит операцию измельчения, при этом допускается максимальная крупность фракции 6 мм;
- следующая операция – сушка с целью добиться оптимальной влажности 15%. Для этого применяется особое оборудование для производства угольных брикетов – паровые или газовые сушилки;
- после сушки состав охлаждается и подаётся на прессование. Операция проходит при давлении 100...150 Мпа в так называемом штемпельном прессе;
- окончательное охлаждение и отгрузка на склад.

Но и здесь отмечается нюанс: Здесь описан традиционный технологический процесс, но требования к крупности фракции и влажности сырья могут изменяться в зависимости от используемого оборудования. Например, современный мини-завод российской компании ЮНИТЕК требует размеров частиц до 0,25 мм с влагосодержанием от 6 до 16%. То есть, в этом случае технология брикетирования угля должна предусматривать более качественное измельчение, зато и давление прессования применяется гораздо ниже.

На выходе получается угольный брикет, чья зольность не превышает 15...20%, максимально допустимая механическая нагрузка – 3 кг/см<sup>2</sup>, а при падении с высоты до 2 м изделие теряет не более 15% своей массы в результате удара. Теплота сгорания зависит от марок углей, из которых брикет спрессован.

Понятно, что промышленное оборудование для брикетирования угля (рис. 3) недоступно обычному домовладельцу в силу своей высокой стоимости. Однако ещё в те времена знали, каким образом можно делать брикеты без всякого оборудования. Для этого угольную пыль и крошку смешивали с водой в таком соотношении, чтобы получалась густая масса, а потом из неё вручную формовали лепёшки. После просушивания такие изделия успешно сжигались в домашней печке. То есть, вопреки производственной технологии, смесь для производства брикетов из угля не просушивается, а наоборот, увлажняется.



Рисунок 3 – Промышленное оборудование для брикетирования угля

В домашних условиях брикеты изготавливают 2 способами:

- с помощью ручного пресса;
- на самодельном шнековом экструдере.

Первый способ хорош тем, что прессовый станок можно недорого приобрести либо изготовить самостоятельно. Его недостаток – низкая производительность, чтобы наделать себе топливных брикет на весь сезон, придётся очень хорошо потрудиться. Во втором случае брикетирование угольной пыли происходит достаточно быстро, поскольку весь процесс механизирован (рис. 4). Но здесь на первый план выходит стоимость агрегата, даже самодельная установка потребует ощутимых затрат. Нужно будет приобрести мощный электродвигатель, редуктор и прочие детали.



Рисунок 4 - Шнековый экструдер

Алгоритм, согласно которому выполняется изготовление угольных брикетов своими руками, следующий:

- надо постараться любым доступным способом измельчить угольную крошку. Чем меньше будет фракция, тем качественнее получится изделие;
- смешать получившийся состав с водой. Точные пропорции указать нет возможности, так как они зависят от содержания пыли. Главное, чтобы смесь была очень густой и лепилась вручную. Добавлять глину не нужно, это только повысит зольность;
- составом наполнить форму и привести в действие ручной механизм;
- извлечь брикетированный уголь из формы и оставить сушиться на воздухе.

В результате получаем хрупкие изделия, непригодные к перевозке, зато неплохо сгорающие в печке (рис. 5).



Рисунок 5 - Изготовление угольных брикетов вручную

Когда в наличии имеется шнековый пресс (рис. 6), то производство значительно упрощается и ускоряется. Включив электродвигатель, вышеуказанную смесь загружают лопатой в приёмный бункер экструдера. На выходе получают «колбаски» цилиндрической формы отличного качества. Стоит отметить, что подобные брикеты из угольной пыли обладают хорошей прочностью, их даже можно транспортировать.



Рисунок 6 - Шнековый пресс

## **Заключение**

Конечно, изготовленные в домашних условиях брикеты далеки от идеала. Они имеют невысокую плотность и повышенную влажность, а потому дадут тепла меньше, чем заводские изделия. Тем не менее, в печке или котле они горят хорошо, это не то, что жечь угольную пыль, спекающуюся коржом. Угольный брикет более предпочтителен, с точки зрения загрязнения атмосферы, в сравнении с мазутом (тем более с углём), так как имеет практически «нулевой эффект» по выбросам парниковых газов, прежде всего CO<sub>2</sub>. Использование древесного топлива в качестве энергоносителя в полной мере отвечает положениям Киотского протокола, касающихся ограничения и сокращения выбросов парниковых газов.

Объём выбросов загрязняющих веществ, при сжигании древесного топлива зависит не только от его вида и состава, но и от его влажности и коэффициента полезного действия котла. Таким образом, эффективное использование древесного топлива напрямую зависит от его подготовки с учётом максимального удаления влаги. Данным требованиям в первую очередь соответствуют древесное топливо в виде брикет. Да и по стоимости самодельные брикеты из каменного угля обойдутся дешевле.

## **Список литературы**

1. Артемова О.С. История технологии обогащения полезных ископаемых: Учебное пособие. - Иркутск: ИрГТУ, 2008.
2. Гайко Г.И. История горного дела: Учебник / Г. И. Гайко, В. С. Белецкий. - К.: Алчевск: КМ Академия: ЛАДО, 2013.
3. Лукина К.И., Шилаев В.П., Якушкин В.П. и др. Процессы и основное оборудование для обогащения полезных ископаемых. Электронное мультимедийное учебное пособие. - М.: Изд-во МГОУ, 2009.