

Технология производства топливных брикетов из органических отходов и макулатуры

Әлімхан Бағжан, Бекмағанбет Әділет

учащиеся 10 «В» класса Назарбаев Интеллектуальной школы, г. Павлодар,
руководители: А.Е. Карманов доктор PhD, Билялова А.Б. учитель-модератор физики

Вопрос производства и использования альтернативных видов топлива ныне относится к наиболее важным для многих стран мира. Это связано все с тем же «парниковым эффектом» и прогнозируемым, в связи с этим кардинальным изменением климата на планете. Наступающие изменения климата Земли, наблюдаемые в настоящее время, происходят значительно быстрее, чем, если бы это происходило без участия человека. От этого во многом зависит будущее современной цивилизации. К тому же традиционные виды топлива – нефть, газ, уголь – относятся к невозможным источникам энергии. Рано или поздно, но придется искать им замену.

Соответственно значимость альтернативного топлива только растет. Некоторой альтернативой прямого использования древесных отходов в виде топлива является изготовление и применение брикетов. Создание подобных брикетов имеет большую востребованность, поскольку они общедоступны. Область применения этого альтернативного вида топлива стала скачкообразно расширяться. Однако цена нынешних топливных брикетов неоправданно завышена. Это насущная проблема требует незамедлительных решений.

С другой стороны, существует проблема макулатуры в Казахстане. Только в 2018 году в Республике было накоплено более 43 млрд тонн отходов производства и потребления, из которых лишь 8 % перерабатываются.[1] Более того, было выявлено, что среднестатистический казахстанец ежемесячно генерирует приблизительно 13 кг бумажной макулатуры. В лучшем случае только 5% макулатуры доходят до пункта сбора, где проходит первичная сортировка. [1] Это говорит о плачевном состоянии бумажного мусора, которая не находит правильное, повторное использование. С помощью данного топливного брикета оно найдет самое эффективное, вторичное потребление. Совмещая, две решения проблем, мы разработали топливные брикеты из бумаги и листьев.

Целью нашей работы является создать простую, экономически целесообразную и экологически чистой технологии получения брикет из бумаги и листьев.

Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучение физических свойств листьев и бумаги;
2. Изучение этапов и особенностей брикетирования топливных масс;
3. Разработать лабораторную установку для получения брикетов;
4. Получить прочный брикет определенного состава;

Ожидаемыми результатами работы является нахождение практичного и экологически чистого способа получения брикетов на основе макулатуры и листьев. Они смогут конкурировать с традиционным топливом и другими топливными брикетами на рынке, и не наносит вред окружающей среде.

Поэтому, наш метод заключается в эффективном сборе опавшей листвы осенью, использовании бумажной макулатуры, сушке органических отходов, измельчении материала и прессовании сырья. Наша методика основана на применении природных отходов полностью без ущерба внешней среде.

Технология производства топливных брикетов состоит из прессования мелко измельченных листьев и макулатуры под высоким давлением.[3] Весь процесс производства брикетов представлен на рисунке 1. Полученные топливные брикеты не содержат соединительные вещества, кроме природного - лигнина, которым обладают растительная макулатура. Нами исследование различных пропорции было выявлено, что в соотношении 60% листвы 40% макулатуры брикеты дают хорошую теплопроводность и прочность. Высокое давление, которое оказывается на брикет при прессовании, выравнивает поверхностный слой брикета, что делает его более крепким. [4] А это играет большую роль при транспортировке.



Рисунок 1. Этапы производства брикетов.

Для определения механической прочности брикетов, в начале мы взвесили брикет и зафиксировали значение. После этого на высоте 1 метра сбрасывали брикет на прочную поверхность. Снова взвесили брикет и отняли эту массу с первоначального значения. Полученное значение поделили на всю массу брикета и умножили на 100%. Испытание провели не менее чем на шести брикетах. Если механическая прочность брикета больше 80% это значит, что брикет прочный и готов к транспортировке. Так же экспериментальным путем были определены такие характеристики брикета, как плотность, теплотворность и зольность. Сравнительные данные нашего брикета с каменным углем разреза “Богатырь” города Экибастуз [2] представлены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики брикета

Параметр	Брикет	Каменный уголь
Плотность, т/м ³	1,0-1,2	1.1-1.4
Теплотворность, ккал/кг	4600-4900	4000
Зольность, %	0,5-1,5	41-43

Вывод: Исследование выявило то, что разработанные нами небольшого объема брикеты имеют свойства высокой теплоемкости, низкой зольности и высокой скорости формирования, что подтверждает эффективность предлагаемой методики.

Мы осознали актуальность проблем, и создали качественный брикет из листьев и бумаги, не выделяющий тяжелых отходов, что является одно из наших задач. На раннем этапе исследования мы изучили прошлые работы по созданию брикетов, и выявили несколько недостатков, которые проанализировали, после этого спроектировали более совершенную модель топливных брикетов. Мы отрегулировали недочеты, и добавили к основному сырью использованную бумагу, делающий брикет более прочным и крепким. Был применён природный лигнин в качестве связующего материала, который сыграл важную роль в построении брикета. Лигнин клеит раздробленное сырье, и наполняет структуры материала вязкой жидкостью, делая ее более компактной и насыщенной. Поэтапно был разработан брикет, с сохранением необходимых мер техники и использованием оборудования, в простых условиях. Проведен проверочный эксперимент, который подтвердил наши теоретические заключения и отчеты. Далее, мы совершили обширный анализ отечественного рынка, где рассмотрели цены на брикеты. Сравнив их, мы пришли к выводу о соотношении цены и качества данного брикета. Сейчас мы имеем уникальный продукт, в составе с экологичным и полезным материалом, который обеспечит высокую теплоотдачу при доступной цене.

В итоге мы осуществили полное исследование техники, этапов, свойств сырья, который позволил нам создать надежный и универсальный брикет, для всех желающих, которые могут приобрести топливные брикеты за приемлемую цену.

Список литературы:

1. Informburo.kz 2018 год
2. Показатели качества отгружаемого угля разрезом Богатырь Экибастузского месторождения для энергетических целей, 2020 год
3. Пиялкин В. Н., Пономарев Д. А., Спицын А. А., Ширшиков В. И., Литвинов В. В. Технологии производства твердых и жидких энергоносителей из биомассы дерева и их конкурентоспособность на рынке. Материалы конференции: Выработка тепловой и электрической энергии за счет биотоплива: производство биотоплива, его применение в России и мире, СПб., 2011. – 215 с.
4. Скорикова Л. А. Обоснование состава топливных гранул и технологии подготовки древесных опилок для их производства. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Йошкар-Ола, 2012. – 236 с