

Библиографический список

1. Болдырев, В.С. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств. М., 2011. – 99 с.
2. Волынский, В.Н. Технология древесных плит и композиционных материалов : учеб.-справочное пособие/ СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 336 с.
3. Какарека С.В., Ашурко Ю.Г. Анализ и оценка источников выбросов формальдегида в атмосферный воздух на территории Беларуси. Природопользование. Вып. 21. 2012. – С. 75-81.
4. Анохин, А.Е. Снижение токсичности мебели / А. Е. Анохин. М., 2002. – 128 с.
5. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от предприятий деревообрабатывающей промышленности. Петрозаводск, 1992 г.

УДК 574

Грек М.А. Науч. Рук. Родькин О.И.

Технологические аспекты производства композитных топливных брикетов на основе фрезерного торфа и возобновляемой биомассы

ФГДЭ, 2 курс

Топливные брикеты – это вид твердого топлива, альтернатива обычным дровам или углю, представляющее собой прессованную массу различного состава. Особый интерес представляет производство композитных топливных брикетов на основе возобновляемого и ископаемого топлива. Производство композитных брикетов позволяет снизить нагрузку на окружающую

среду за счет возобновляемой биомассы, в то же время, не снижая технические характеристики топлива. Для получения композитных брикетов используют отходы деревообработки (опилки, щепа, стружка, сосновые иголки, листья, и др.), остатки сельскохозяйственного производства (сено, солома, шелуха семян подсолнечника, риса, гречки и др.), а также ископаемый торф или каменный уголь.

В основе технологии производства композитных топливных брикетов лежит процесс прессования мелко измельченной массы под высоким давлением (при нагревании или без него). Процесс производства состоит из измельчения сырья, сушки и прессовки. Получаемые топливные брикеты не включают в себя никаких связующих веществ, кроме одного натурального – лигнина, содержащегося в клетках растительных отходов. Лигнин выделяется при высоком давлении и нагревании и придаёт брикетам прочность. Температура, присутствующая при прессовании, способствует оплавлению поверхности брикетов, которая благодаря этому становится более прочной, что немаловажно для транспортировки брикета. К важнейшим техническим характеристикам брикетов относятся зольность, плотность и теплота сгорания (теплотворная способность). Средние значения требуемых параметров брикетов представлены в таблице.

Таблица – Технические характеристики брикетов

Технический параметр	Единицы измерения	Показатели
Плотность брикетов	т/м ³	1,0-1,2
Теплотворность	МДж/кг	19-20,5
Зольность	%	0,5-1,5

Топливные брикеты по основным техническим характеристикам соответствуют топливным гранулам (пеллетам). Основное отличие – это размеры. Длина брикета составляет 15- 35 см, диаметр – 5-9 см. Длина пеллет (топливных гранул) – 0,5-3 см, диаметр – 0,6-0,8 см.

Топливные брикеты применяются в качестве твёрдого топлива для каминов и печей любых видов, в том числе твердотопливных котлов систем отопления. Так как топливные брикеты экологически чистый продукт и горят практически бездымно, идеально использовать их для обогрева жилых помещений, бань, палаток, теплиц, овощных ям и т. д.

Изготовление брикетов – это рациональная альтернатива прямому использованию соломы и древесных отходов в виде топлива. Брикеты выделяют больше тепла, чем солома, опилки и щепа в чистом виде, увеличивая коэффициент полезного действия котельных, не требуют больших складских площадей и при хранении не самовоспламеняются. Например, при сжигании 1 т древесных гранул выделяется столько же энергии, сколько при сжигании 1,6 т древесины, 480 м³ газа, 500 л дизельного топлива или 700 л мазута.

Брикеты имеют цилиндрическую или прямоугольную форму и вес от 500 г до 2 кг. Благодаря своей сыпучести пеллеты могут автоматически подаваться в топку котла с помощью шнека или пневмотранспортера, брикеты же, как и дрова, подаются в печь в основном вручную. В последнее время стала применяться новая технология производства коротких брикетов цилиндрической формы длиной до нескольких сантиметров (так называемые шайбы), что дало возможность полной автоматизации подачи топлива посредством того же шнека.

К основным видам топливных брикетов относятся:

1. Прямоугольные брикеты (RUF-брикеты). По форме такой брикет напоминает небольшой кирпич. Получили свое название от немецкого производителя брикетизирующих прессов RUF. Брикет изготавливается на гидравлических прессах, то есть посредством высокого давления 300–400 бар.

2. Цилиндрические брикеты – с радиальным отверстием или без него. Брикет изготавливается на гидравлических или ударно-механических прессах посредством высокого давления 400–600 бар.

Достоинствами обеих этих технологий изготовления брикетов являются минимальные требования к организации производства и низкая себестоимость. Недостатки: брикет не устойчив к влаге (нужна хорошая упаковка), а также к механическим повреждениям, что негативно сказывается на его состоянии после длительной транспортировки.

3. 4- или 6-гранный Pini&Kaу брикет с радиальным отверстием. Брикет изготавливается на механических (шнековых) прессах посредством сочетания очень высокого давления (в 1000–1100 бар) и термической обработки (обжиг). За счет термической обработки имеет характерный черный или темно-коричневый цвет наружной поверхности.

Достоинства такого типа топливных брикетов: стойкость к механическим повреждениям, высокая влагостойкость. Брикет отличается высокой калорийностью и длительным временем горения. Недостатки: трудоемкость производственного процесса, необходимость в высококвалифицированных специалистах, значительная энергоемкость и т.д.

Теплотворная способность композитного брикета находится в пределах 4,5–5,0 кВт•ч/кг. Такая высокая теплотворная способность брикета достигается, с одной

стороны, благодаря большой удельной плотности после прессования, с другой – за счет небольшой остаточной влажности (как правило, менее 10%).

По результатам наших исследований можно сделать следующие выводы:

Композитные топливные брикеты на основе возобновляемого и ископаемого топлива – это энергетический ресурс, который широко используется в странах ЕС и имеет перспективу для Республики Беларусь.

К преимуществам композитных брикетов по сравнению с брикетами из ископаемого топлива относится снижение нагрузки на окружающую среду, вследствие уменьшения выбросов парниковых газов и ряда других загрязнителей атмосферы и объемов образования золы.

К основным техническим параметрам композитных брикетов относятся плотность, зольность, теплотворная способность, размеры и форма. Производство композитных брикетов позволяет снизить нагрузку на окружающую среду в то же время, не снижая технические характеристики топлива.

К перспективным источникам производства композитных для Беларуси относятся фрезерный торф в качестве невозобновляемого компонента и отходы деревообработки (опилки, щепа, стружка, листья, и др.) и остатки сельскохозяйственного производства в качестве возобновляемого компонента.

Библиографический список

- 1.Официальный сайт EXTRUtec [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.extruteck.ua/lectures/39.html>.
- 2.Информационно аналитическое агентство «ИНФОБИО»; ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНАЯ БИОЭНЕРГЕТИКА» [Электронный ресурс]. – Режим

доступа:<http://www.biointernational.ru/tiekhnologhiia-proizvodstva-biotopliva>.

3. Информационный портал ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://pererabotkaethodov.com/publ/raznoe/raznoe_po_teme/azbuka_briketirovanija/10-1-0-38.

4. Экология и энергия [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.ecology-energy.ru/Public/public.html>.

5. Официальный сайт "RUF" [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://bioresurs.com/ruf/tech.php>.

6. Официальный сайт ЗАО "UNIVERSALUS MEDZIO PRODUKTAI" [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.briquette.lt/index.php/pageid/index.php/pageid/829>.

УДК 502.36

Денисюк Д.В. Науч. рук. Благовещенская Т.С.

Анализ статистических данных об образовании отходов в Республике Беларусь

ВТФ, 2 курс

В соответствии с Законом об обращении с отходами отходы – вещества или предметы, образующиеся в процессе осуществления экономической деятельности, жизнедеятельности человека и не имеющие определенного предназначения по месту их образования, либо утратившие полностью или частично свои потребительские свойства. [1] Количество образовавшихся отходов в Республике Беларусь за 2005-2017 года представлены на рисунке 1.