

УДК 574

Варган М. Л. Науч. Рук. Родькин О.И.

Экологические аспекты производства и использования пеллет на основе биомассы

ФГДЭ, 3 курс

Глобальные климатические изменения, в том числе рост температуры поверхности Земли (за последние 140 лет повысилась на 0,8°C, причем на 0,4°C за последние 25 лет) обусловлены выбросом в атмосферу парниковых газов, основным источником которых является энергетика. В связи с этим в настоящее время во всем мире большое внимание уделяется возобновляемым источникам энергии. Биоэнергетика, основанная на производстве энергии из биомассы (семена масличных культур, солома, древесина, навоз, органические отходы и др.). обеспечивает получение около 70% от всей возобновляемой энергии в Европе [1]. Одним из направлений биоэнергетики является производство биодизельного топлива из рапса. На рапсовом масле могут работать двигатели специальной конструкции, а на смеси с дизельным топливом нефтяного происхождения — обычные дизели, адаптированные к такому топливу. Развитие биотопливных технологий позволит уменьшить зависимость экономики входящих в Евросоюз стран от импорта нефти.

В последние годы главной альтернативой ископаемым видам топлива, используемым для производства тепловой энергии (уголь, дрова, торф, газ, мазут) являются пеллеты.

Пеллеты производятся из отходов деревообрабатывающей промышленности (опилки, стружка, щепа, некондиционные продукты), и

сельхозпроизводства (шелуха подсолнечника, гречихи, риса, солома различных культур и т.п.). Пеллеты имеют цилиндрическую форму и отличаются небольшими размерами, что позволяет автоматизировать процесс отопления. Под этот вид топлива используются специальные тепловые котлы, в которых пеллеты автоматически подаются из накопительного бункера.

В странах ЕС пеллеты широко используются для отопления производственных и бытовых помещений, что обусловлено возможностью автоматизации процесса, а также экологическими и экономическими преимуществами топлива. Активнее всего пеллеты используются в скандинавских странах (Швеция, Австрия и Дания), которые так же являются европейскими лидерами по производству оборудования, которое используется для изготовления и сжигания пеллет.

Стандарты для размеров пеллет могут различаться в зависимости от страны. Если говорить обобщенно, то пеллеты могут быть от 5 до 10 мм диаметром и длиной от 6 до 75 мм. Стандартизуют не только размеры, но и зольность продукта. Этот норматив также имеет определенный разброс параметров. Так, например, в США пеллеты высшего класса должны иметь зольность не более 1%, в большинстве стран Европы – не более 1.5%. [2]. Класс «стандарт» ограничен зольностью 3%. Большой показатель не допускается и не используется: договор на поставку пеллет зольностью выше 3% заключить в Европе нереально.

Пеллеты отличаются по составу и включают в свой состав как чистую древесину, так и древесину с корой или с шелухой подсолнечника. При повышении содержания примесей возрастает также и процент зольности такого топлива. Потому вопросу качества закупаемого сырья нужно уделять большое значение – от него зависит насколько востребована будет продукция предприятия.

Изготовление пеллет происходит в несколько этапов:

1. Вначале, поступающее сырье проходит первый этап измельчения и разбивается на фрагменты 25*25*2мм. Этот этап необходим для более равномерной и быстрой сушки. Сырье в дробилки подается скребком, храниться оно должно на бетонном настиле, чтобы исключить попадание грунта, песка и камней.

2. Полуфабрикат в сушилках ленточного или барабанного типа доводится до влажности 8-12%. Во всей технологии – это самый энергоемкий процесс, но от степени влажности сырья зависит качество топлива. В среднем на доведение 1 т сырья до требуемой влажности уходит 1МВт энергии. Для снижения затрат сжигать в сушилках можно кору или другое некондиционное сырье.

3. Полученная масса мелко дробится (частицы не более 4 мм, для высококачественных гранул 1,5 мм) с помощью молотковых мельниц.

4. Если в процессе сушки влажность сырья снизилась ниже 10%, полуфабрикат увлажняется мелко дисперсионной водой или паром. Пар необходим для твердых пород древесины (дуб и т.п.) или для залежалого сырья. Для мягкой древесины или качественного сырья достаточно воды. На этом этапе обычно используются шнековые смесители.

5. Полученный продукт прессуется. Пресс может иметь плоскую или цилиндрическую матрицу. Размер матрицы определяет производительность установки. Количество сырья, производимого за единицу времени зависит также от диаметра гранул.

6. Разогретые во время прессования пеллеты охлаждаются. Во время остывания снижается их влажность, что повышает качество.

7. Гранулы просеиваются и упаковываются. Для чтобы сохранить качество пеллет неизменным, продукцию

расфасовывать в большие мешки – биг-бэги, которые доставляют потребителю. Наиболее качественная продукция фасуется в мешки по 20-25 кг.

В таблице приведена сравнительная характеристика теплотворной способности брикета по сравнению с другими видами топлива:

Таблица – Теплотворная способность топлива [3]

Вид топлива	Теплотворная способность, МДЖ/кг
дерево (твердая масса, влажная)	10
дерево (твердая масса, сухая)	12
бурый уголь	16
пеллеты из древесных отходов	18
черный уголь	20
природный газ	32

При сжигании 1 т древесного пеллета выделяется столько же энергии, сколько при сжигании 1,6 т древесины, 480 м³ газа, 500 л дизельного топлива или 600 л мазута. Теплотворная способность древесного пеллета сравнима с углем и составляет 4300 - 4500 ккал/кг. Продукты сгорания каменного угля значительно влияют на загрязнение атмосферы. Содержание серы в угольном шлаке больше чем в 30 раз, чем в брикетной золе, и шлака образуется (требующего утилизации) в 20 раз больше. Дизельное топливо и мазут содержат в себе едва ли не все элементы таблицы Менделеева. При их сжигании выделяется большой объем загрязняющих веществ, в том числе канцерогенов [4]. Древесное топливо (в первую очередь пеллеты и брикет) более предпочтительно, с точки

зрения загрязнения атмосферы, в сравнении с мазутом (тем более с углем).

Таким образом, результаты нашего исследования позволяют сделать следующее заключение:

Пеллеты являются частью натурального круговорота CO_2 в окружающей среде и экологически чистым топливом, так как при их сгорании выделяют ровно столько CO_2 , сколько было аккумулировано деревом при его росте (закрытый углеродный обмен), в отличие от угля и т.д. Кроме того, пеллеты относятся к возобновляемым источникам топлива, в отличие от угля, нефти и газа.

Пеллеты при горении не выделяют запах, и, как правило, за счет высокого КПД котельного оборудования дым от пеллет практически бесцветен. За счет низкого содержания серы в пеллетах уменьшаются выбросы в атмосферу двуокиси серы, а это, в свою очередь, ведет к уменьшению количества кислотных дождей. При сгорании пеллет снижается удельный выброс ряда вредных соединений по сравнению с каменным углем и жидким топливом (мазутом).

Библиографический список

1. Клименко В.В. Энергия, природа и климат. М.: МЭИ, 1997.
2. Бизнес по производству пеллет, его перспективы и особенности [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://img59.ru/2013/10/07/biznes-po-proizvodstvu-pellet-ego-perspektivy-i-2/>
3. Экологические аспекты использования древесных топливных ресурсов [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://bio.ukr.bio/ru/articles/3590/>
4. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/stat803.html>