

УДК 674.8; 630.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ БИОТОПЛИВА

О.А. Чергинец, студент гр. ТЭб-132, II курс

Е.А. Лакман, студент гр. ТЭб-132, II курс

Научный руководитель: В.Е. Беков, ст. преп.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Использование электроэнергии и топлива на сегодняшний день стало настолько естественным для человека, что, сталкиваясь с проблемами энергоснабжения, мы испытываем серьёзное неудобство. Мы ведем себя как потребители, не задумываясь о том, что нашим потомкам может не хватить ресурсов и, тем не менее, продолжаем активно тратить нефть, уголь и природный газ, несмотря на то, что эти ресурсы исчерпаемы и конечны, и неизбежен момент, когда их запасы на Земле иссякнут.

В связи с этим, разработка новых источников энергии, использующих возобновляемые виды органического сырья – биотоплива – одна из приоритетных задач нашего общества не только в России, но и во всем мире. Биотопливо является одним из самых распространенных возобновляемых источников энергии, используемых в настоящее время, который имеет высокий потенциал для будущего глобального энергоснабжения всех видов потребителей энергии[1].

Возможно, первым видом биотоплива, использованным человеком для обогрева своего жилища, стал простой ствол дерева, брошенный им в огонь. Позже простое древесное полено вытеснили газ, уголь, нефть и различные электрические обогреватели. Однако до сих пор во многих слаборазвитых странах древесина является основным источником тепла для населения. Сегодня в России древесина очень редко используется для получения энергии, а могла бы стать неплохим решением энергетической проблемы для населенных пунктов, удаленных от транспортных артерий.

Известно, что в России находится около 50% мировых запасов древесины. Более половины ее ежегодных заготовок направляется на нужды строительства. При этом остается незадействованным огромное количество отходов, которые просто сваливаются в кучи и гниют! Это не только не приносит никакой пользы, но и требует использования значительных производственных площадей, которые можно использовать в других, более значимых, целях. Начиная с складирования на зиму сырья и оканчивая постройкой дополнительного завода по производству топливных брикетов[2].

Анализ потребления древесины показывает, что ее заготовка и переработка сопровождаются огромными потерями. Отходы на этапе заготовки леса

могут достигать нескольких десятков процентов (пни, кора, сучья, хвоя и т.д.). Типичная лесопилка превращает около 60 % древесины в доски, при этом 12 % уходит в опил, 6% - в концевые обрезки и 22% - в горбыль и в обрезки кромок. При этом большая часть отходов сжигается или вывозится в отвал, что крайне не выгодно и неэкологично.

В настоящее время существует несколько направлений по использованию отходов деревоперерабатывающей промышленности для получения тепловой и электрической энергии:

1) Сжигание.

Недостатки данного метода:

- Установки по сжиганию имеют низкий КПД, т.е. дают малое количество тепла на кг топлива;
- Неэффективно при различных значениях влажности отходов;
- Сложно регулировать вырабатываемую мощность;
- Требуется большого объема установок;
- Требуется решения вопросов складирования;
- Мелкофракционные древесные отходы ввиду их малой насыпной плотности экономически невыгодно перевозить на большие расстояния.
- Экологически "грязный" метод.

2) Утилизация.

Недостатки данного метода:

- Имеют место только затраты без какого-либо полезного эффекта;
- Необходимы значительные территории под складирование и захоронение отходов производства;
- Нарушение экосистемы лесов.

3) Гранулирование (брикетирование, пеллетирование).

Недостатки данного метода:

- Боязнь влаги. Влажные брикеты рассыпаются. Поэтому их нужно хранить под навесом или в помещении, чтобы не допустить попадания влаги.
- Довольно высокая стоимость установок для гранулирования.

Рассмотрим последний пункт более подробно.

Брикетирование - процесс прессования мелко измельченных сухих отходов древесины (опилок, щепы, обрезков, коры, фанеры, реек, горбыля и пр.) под высоким давлением без использования вяжущих веществ. Влажность брикетируемого материала не должна превышать 15% на единицу массы, а размеры должны соответствовать по величине размерам опилок или стружки. При помощи высокого давления и тепла из сырья высвободится лигнин, который действует в качестве вяжущего вещества и удерживает гранулы в плотном состоянии.



Рис.1. Брикеты

Древесные гранулы имеют огромные преимущества по сравнению с традиционными видами топлива:

- Высокая теплотворная способность брикетов равна 4500 ккал/кг, что в 2,3 раза больше, чем у древесины (1930 ккал/кг) и сравнима с углем;
- Значительно (в 5-8 раз) меньшая площадь для хранения;
- «Честная» цена брикетов по массе, а не по объему;
- Размеры, которые дают возможность использовать брикеты в большинстве типов котлов;
- Отсутствие конденсата на дымовых трубах, т.к. влажность брикетов очень мала (8-10%) по сравнению с древесиной (50%), что сохраняет работоспособность дымохода долгое время;
- Экологическая чистота при хранении и сгорании;
- Минимизация влияния на окружающую среду и затрат на дополнительное оборудование, т.к. эмиссия вредных веществ в окружающую среду практически не происходит (в 10-50 раз ниже, чем при сжигании угля и газа), следовательно устанавливать дополнительное оборудование по рассеиванию этих веществ нецелесообразно;
- В 40 раз сокращаются отходы по сравнению с углем, т.к. после сгорания угля в топке остается около 40% шлака, а после сгорания брикетов - только 3 % золы;
- При сжигании 1000 кг древесных гранул выделяется столько же энергии как при сжигании 1600 кг древесины, или 480 куб.м. газа, или 500 литров дизельного топлива, или 700 литров мазута;
- Топливные брикеты не воспламеняются;
- Равномернее и дольше горят за счет высокой плотности и минимального количества пустот между волокнами брикетов;
- Конструктивные доработки печей позволяют автоматизировать процесс получения необходимого количества тепловой энергии.

Зола, образующаяся в процессе сгорания, может быть применена в качестве удобрения, либо просто удаляться как мусор. Насыпная плотность гранул составляет 650 кг/куб.м. Это достаточно много для древесных материалов, и вследствие своей энергетической плотности они требуют гораздо меньшего объема складов для хранения, чем древесные поленья или щепа. При сжигании древесных гранул процент выделения вредных веществ имеет рекордно низкий показатель, кроме того, затраты энергии на их производство составляют примерно 3 % от содержания энергии, что гораздо ниже затрат на получение природного газа или мазута. Древесные гранулы могут использоваться для отопления как в сочетании с другими возобновляемыми источниками энергии, так и без них. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика уровня зольности некоторых видов топлива.

Таблица 1

Сравнительная характеристика уровня зольности видов топлива

Виды топлива	Уровень зольности
Уголь	7-25%
Брикеты из бурого угля	4-10%
Брикеты из древесной коры	1-3%
Брикеты из древесных отходов	0,9-1,5%

Брикетирование опилок увеличивает производительность варочных котлов в гидролизном производстве при загрузке этих котлов не опилками, а опилочными брикетами. Брикетирование опилок целесообразно при их транспортировке, так как повышается емкость транспортных средств и облегчаются погрузочно-разгрузочные операции.

Брикеты транспортируются всеми видами транспорта в крытых емкостях (контейнерах, пакетах). Топливные брикеты весом 2,5 кг соответствуют тепловому эквиваленту 1 кг жидкого топлива.

Наряду с брикетами, можно производить топливные гранулы гораздо меньшего размера - пеллеты (Рис.2).

Пеллеты – это нормированные цилиндрические спрессованные отходы деревопереработки. Сырьем для их изготовления могут быть опилки, стружка, щепа и другие отходы лесоподготовки, также в состав пеллет может входить торф и измельченная древесная кора. Гранулы производятся без химических закрепителей под высоким давлением.



Рис.2. Пеллеты

Древесные гранулы и топливные брикеты имеют широкое применение и могут использоваться для всех видов топок, котлов центрального отопления, котлов на деревообрабатывающих предприятиях и пр., отлично горят в каминах, печках и грилях. В ближайшие годы предполагается увеличение сбыта древесных гранул и брикетов, а также отопительных устройств, работающих на данных видах топлива, поэтому этот энергоноситель можно в буквальном смысле считать топливом будущего.

Еще одной положительной стороной применения древесных гранул является также их стабильная стоимость. На фоне скачков европейских цен на жидкое горючее удорожание древесных гранул за последние несколько лет выглядит крайне незначительным. Следовательно, сочетание лесопильного производства и линии по производству гранул является идеальным вариантом использования лесных ресурсов, т.к. продавая обрезные пиломатериалы по цене порядка около 5000 - 6000 руб. за кубометр, в данную стоимость включается и цена материала, который не пошел в производство. Единственное, что можно сделать с этими материалами – это использовать их для отопления. Однако, если эту «некоммерческую» древесину пустить в производство топливных гранул, на выходе будем иметь чистую прибыль.

По словам министра промышленности и торговли России, в год в стране производится порядка 1 млн. тонн древесных отходов, и 80% этого потенциального источника энергии уходит на экспорт – как правило, в Европу и Азию. Однако, в свете последних событий на мировой арене, далеко не все страны Евросоюза готовы сотрудничать с Россией в долгосрочной перспективе. Поэтому России крайне важно осваивать внутренний рынок биосырья.

Начиная с 2010, года котельные в некоторых субъектах Российской Федерации уже перешли на древесину (древесные отходы), взамен стандартных источников (мазут, уголь).

Разумеется, не всем по душе такого рода нововведения, т.к. местная казна хорошо пополняется за счёт средств от предприятий, работающих на стандартном топливе, а потому власти не спешат впускать инновационные технологии на порог. Но во всяком случае, потенциал биотоплива заслуживает того, чтобы приложить определённые усилия для его реализации. Ведь используя биотопливо, получаемое из отходов лесной промышленности для теплоснабжения городов и поселков, Россия могла бы экономить 20-25% ископаемого топлива в год. Поэтому, можно с уверенностью сказать, что производство топливных гранул из отходов деревообработки – одна из самых перспективных технологий на сегодняшний день.

Кемеровская область является промышленным регионом, где развита металлургическая и энергетическая отрасли промышленности, которые предполагают использование угольного сырья. Поэтому установки по переработке лесных отходов могли бы использоваться для нужд малых хозяйств и лесозаготовительных комплексов. А для России в целом вопрос рационального использования древесных отходов является актуальным.

Список литературы:

1. Виноградова, А.В. Биотехнология топлива. [Текст]: учеб. для вузов/ Виноградова А.В, Козлова Г.А. – Пермь: Изд-во Перм. Гос. Тех. Ун-та, 2008. – 212 с.
2. Использование древесной биомассы для получения энергии. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=530942> (дата обращения 20.03.2015).