

Согласно стандарту JAS 235 из клееного бруса, склеенного по параметрам представленным в таблице 2, выпиливаются 6 образцов длиной 75 мм.

Относительное расслаивание определяется по формуле 1:

$$\text{Относительное расслоение} = \frac{\text{Сумма длин расслоений на обоих торцах}}{\text{Сумма длин клеевых линий на обоих торцах}} \cdot 100 (\%), \quad (1)$$

По результатам проведенных исследований на предприятии ООО «Егоршинский лес» можно сделать следующие выводы:

Все образцы клееных элементов (стеновой брус) соответствуют требованиям JAS 235 по показателю величины расслоения при испытании на вымачивание в холодной и кипящей воде.

Образцы № 1 - 6 (клеевая система Akzo Nobel Каскомин 1255 с отвердителем 7555) показали меньшую величину относительного расслаивания по сравнению с образцами № 7 - 12 (клеевая система Akzo Nobel Касколит 1989 с отвердителем 1993).

При замачивании в холодной воде образцы с № 1 - 6 (клеевая система Akzo Nobel Каскомин 1255 с отвердителем 7555) показали средний результат 1,85 %, а при замачивании в кипящей воде 1,58 %.

При замачивании в холодной воде образцы с № 7 - 12 (клеевая система Akzo Nobel Касколит 1989 с отвердителем 1993) показали среднее значение расслаивания 2,59 %, а при замачивании в кипящей воде – 2,83 %.

Основные преимущества клеевой системы Akzo Nobel Каскомин 1255 с отвердителем 7555:

1. минимальное время прессования по сравнению с другими ММФ системами;
2. время технологической выдержки 3 часа;
3. благодаря отдельному нанесению клея и отвердителя возможна дополнительная экономия и снижение затрат, так как не требуется остановка на промывку системы;
4. высокие показатели стойкости к длительным нагрузкам и, как следствие, возможность производить стеновой брус с качеством несущих деревянных клееных конструкций.

В связи с имеющимися преимуществами данная клеевая система рекомендована предприятию ООО «Егоршинский лес» для производства клееного стенового бруса.

Библиографический список

1. Сирота, И. Метод испытаний на расслаивание – ускоренный метод испытаний на старение [Текст] / Сирота, И. [и др.] // Дерево.RU, 2005, №5, С 120-124.

Королькова И.В.

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) korolkova96@gmail.com

ЭНЕРГЕТИКА В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ *ENERGETICS IN WOOD-BASED INDUSTRIES*

В лесной и деревообрабатывающей промышленности основным видом вторичных энергетических ресурсов являются неиспользованные или непригодные для технологической переработки древесные отходы. Это обусловлено наличием в отрасли зна-

чительных объемов древесных отходов, технически или экономически недоступных для целей технологии, требующих значительных трудовых и денежных затрат для ликвидации во избежание загрязнения ими окружающей среды. В Свердловской области 1,2 млн. м³ отходов, что в переводе на условное топливо 0,36 млн. м³.

Энергетическое использование древесных отходов может быть экономически эффективным только при определенных условиях. В настоящее время оно не может быть экономически эффективным по сравнению с использованием ископаемого топлива, особенно в случае применения ручного труда для подготовки древесных отходов к сжиганию или для подачи их в топочные устройства.

Для обеспечения достаточно высоких экономических показателей энергетического использования древесных отходов необходима полная механизация процессов топливоподготовки и топливоподачи, автоматизация производства тепловой энергии.

Биотопливо – это возобновляемый вид топлива к нему относятся щепа, дрова, пеллеты, брикеты. Отличительной особенностью данного вида топлива является то, что они отвечают важнейшим требованиям потребителей к топливу, таким как: чистота и однородность, высокая энергетическая отдача и экологичность.

Различают следующие виды древесного топлива. Пеллеты - это древесные гранулы размеры, которых составляют 6-10 мм в диаметре и 0,5-70 мм длиной, с теплотой сгорания 4500 Ккал/кг. Сырье измельчают до размеров не более 25x25x2 мм, далее идет сушка сырья до влажности 8-12 %. Следующий этап - мелкое дробление до размеров сырья не более 5 мм, после чего идет прессование под большим давлением. Завершающей стадией производства является охлаждение и упаковка. Для производителя пеллет привлекательными сторонами являются разнообразие источников сырья для их выпуска и возможность получать при их производстве существенную добавленную стоимость. К недостаткам можно отнести относительно высокую энергоемкость и трудоемкость при определенных вариантах организации производства пеллет [2].

Древесная щепа – это измельченная древесина установленных размеров, соответствующая ГОСТ 15815-83, получаемая в результате измельчения древесного сырья рубительными машинами.

Брикеты представляет собой цилиндр из спрессованных под давлением опилок диаметром 70 мм, длиной 120 мм, с теплотой сгорания около 4500 Ккал/кг.

Дрова – это куски дерева по длине- 0,25; 0,33; 0,50; 0,75; 1,00 м, по толщине – от 3 см и более. Этот вид топлива разделяется по древесным породам в зависимости от теплотворной способности на три группы:

- 1-береза, бук, ясень, граб, ильм, вязь, клен, дуб, лиственница;
- 2-сосна, ольха;
- 3-ель, кедр, пихта, осина, липа, тополь, ива.

Примером оборудованим для производства является дровоколы Palax произведенные в Финляндии, а так же процессор для изготовления дров РЦА 400 JOY отечественного производства.

Тип биотоплива влияет и на конструктивные особенности установок для его утилизации. По технологиям сжигания топлива можно выделить следующее оборудование:

- топки с механическими решетками;
- топки с неподвижными решетками;

- вихревые топки;
- топки с кипящим слоем;
- оборудование для сжигания обгазованного топлива;
- газогенераторы.

Установки с механическими подвижными колосниковыми решетками наиболее дорогостоящие. Область применения этой технологии - высоковлажные отходы со значительной долей крупных фракций (кусковые отходы), которые не могут быть термически переработаны в других типах топочных устройств. Примером отечественного оборудования указанного типа могут служить водогрейные котлы серии КВТ мощностью от 100 до 3000 кВт, предлагаемые компанией «Ковровские котлы» (Владимирская обл.) на базе водогрейных котлов «Гейзер-termowood». Среди отечественных моделей следует выделить котлы КВД тверских фирм «Экодрев» и «Спецмонтаж», котельное оборудование петербургской компании «Балткотломаш», белорусской «Комконт» (мощность - 6 МВт) [1].

Топки с неподвижными решетками - наиболее распространенный способ переработки древесных отходов в установках малой мощности (от 200 кВт и более). Колосниковое полотно в таких топочных устройствах, как правило, разделено на две секции: наклонную для сушки древесных отходов и горизонтальную, на которой осуществляется собственно сжигание. При относительно невысокой стоимости данные установки позволяют сжигать как мелкофракционные, так и кусковые отход, однако КПД таких установок гораздо ниже, чем у механических. Этот вид топок выпускают ряд отечественных производителей: «Балткотломаш», «Спецмонтаж», ПО «Теплоресурс» и другие [3]. Немецкая компания Nestro Lufttechnik GmbH предлагает на российском рынке топки мощностью 150-1000 кВт с неподвижными колосниковыми решетками. Котлы марки MAWERA FU RIA со сдвоенными колосниками мощностью от 700 до 13 000 кВт продвигает на российском рынке немецкая компания «Виссманн».

Низкотемпературные вихревые топки применяются для сжигания древесных отходов с влажностью 60% и более. Внедрением этой технологии успешно занимается ОАО «НПО ЦКТИ» (Санкт-Петербург), котлы которого сжигают технологическую щепу, в том числе мокрую и смерзшуюся, а также древесную кору. В 2002-2003 годах в г. Советский (Тюменская область) осуществлено строительство под ключ котельной 4 МВт, работающей на древесных отходах [3].

Топки с кипящим слоем рекомендуются для крупных котлов, в особенности если биотопливо характеризуется высокой влажностью. Сгорание опилок, стружки и щепы осуществляется в слое инертного материала (песка), ожижаемого подаваемым под слой воздухом. Интенсивное перемешивание твердых частиц под воздействием ожижающего воздуха, проходящего через слой зернистого материала, обеспечивает повышенный тепло- и массообмен в слое. Достоинства слоевой топки с кипящим слоем - высокая интенсивность горения топлива и возможность очистки топочных газов от окислов серы и азота путем введения в кипящий слой необходимых адсорбирующих веществ. Эти топки занимают промежуточное положение между топками слоевого сжигания и факельными [3]. В Финляндии основные энергоустановки последнего поколения работают по этому принципу.

В качестве обгазованного твердого биотоплива выступают пеллеты, брикеты и другие биотопливные концентраты. Следует отметить, что температура горения гра-

нул или брикетов (сухого прессованного биотоплива) более высока, чем измельченного топлива. Применение гранул и брикетов очень важно для автоматической системы теплоснабжения.

Газогенератор – это устройство для преобразования твёрдого топлива в газообразную форму. Наиболее распространены газогенераторы, работающие на дровах, и топливной щепе. Это оборудование обеспечивает более полное сгорание древесных отходов и позволит сократить выбросы в атмосферу, при этом КПД достигает 93 %, что в 3 раза превышает эффект от прямого сжигания, при этом мощность газогенераторов до 3МВт. Различают четыре основных вида газогенераторов: прямого, обратного, горизонтального и вихревого процессов. Также известны и газогенераторы двухзонного процесса, которые представляют собой комбинацию прямого и обратного процессов. Наиболее эффективными, с точки зрения получения электроэнергии, является генератор обращённого типа. Объём получаемого в нем газа несколько меньше аналогов, однако и содержание смол в газе ниже в разы [1].

Использование древесных ресурсов для получения тепловой энергии оправдано наличием необходимого сырья в нашей области для производства различных видов биотоплива и разнообразием на российском рынке котельного оборудования. Применение газогенераторных установок целесообразно на предприятиях имеющих большое количество отходов для теплоснабжения прилегающих зданий, сооружений и частного сектора. Очевидно, что в ближайшие годы развитие биоэнергетики на твердых видах топлива будет развиваться путем совершенствования газогенераторных установок, опыт эксплуатации которых в Свердловской области уже имеется.

Библиографический список

1. Бойлс Э. Биоэнергия: технология, термодинамика, издержки [Текст] / Пер. с англ. М.Ф. Пушкарева; под ред. Е.А. Бирюковой.- М.: Агропромиздат, 1987. - 152 с.
2. Топливные гранулы (пеллеты) [Электронный ресурс]: Биотопливный портал. URL: <http://www.wood-pellets.com/cgi-bin/cms/index.cgi?ext=content&pid=2&lang=1> (дата обращения 07.04.2010).
3. Воропаев А.В. Котельное оборудование на биотопливе // Журнал ЛесПромИнформ №1 (50). 2008. URL: <http://www.lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/148> (дата обращения 26.02.2010).

Кручинин И.Н. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) kinaa@e1.ru

РОЛЬ ТРАНСПОРТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА В СИСТЕМЕ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ

ROLE OF LOGISTICS IN SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

Оценка эффективности функционирования транспортно-производственной системы лесного комплекса (ТПСЛК) традиционно рассматривалась как основополагающий элемент системы по обслуживанию производства. В зависимости от поставленных производственных задач формировался комплекс технических средств, единая согласованная технология и мероприятия по снижению транспортных издержек. Возникла сис-