

УДК 674.04

Р. Р. Хасаншин, А. Л. Тимербаева

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ
НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ**

Ключевые слова: древесина, горение, древесное топливо, пеллеты, термомодифицирование.

Рассмотрены процессы производства топливных гранул на основе древесного сырья. Предложен механизм их модифицирования. Представлены результаты экспериментальных исследований основных свойств топливных гранул, созданных на основе термически модифицированного древесного сырья. Исследован характер их горения.

Keywords: wood, burning, fuelwood, pellets, hermomodification.

The processes of manufacture of fuel granules from wood raw materials. The mechanism of their modification. Presents the results of experimental studies of fundamental properties of fuel granules, created on the basis of thermally modified wood raw material. Investigated the nature of their combustion

Введение

В нашей стране топливные гранулы (пеллеты) на основе древесного сырья являются достойной альтернативой традиционным видам топлива, таким как уголь, дрова, дизельное топливо.

Сырьем для производства топливных гранул могут быть как обычная древесина, так и древесные отходы: опилки, кора, щепа и другие отходы лесозаготовки.

Топливные гранулы (пеллеты) представляют собой прессованные цилиндры диаметром до 25 мм, наибольшее распространение получили пеллеты диаметром 6...10 мм. Подобная форма обеспечивает сыпучесть и позволяет использовать все известные способы автоматизации в подающих устройствах котельных.

Основные достоинства топливных гранул: они менее подвержены самовоспламенению, гранулы отличаются от обычной древесины высокой сухостью и большей плотностью. Эти качества обеспечивают высокую теплотворную способность по сравнению со щепой, дровами, дизельным топливом.

Одно из важнейших преимуществ топливных гранул высокая и постоянная насыпная плотность, позволяющая относительно легко транспортировать этот сыпучий продукт на большие расстояния. Благодаря правильной форме, небольшому размеру и однородной консистенции продукта гранулы можно пересыпать через специальные рукава, что позволяет автоматизировать процессы погрузки-разгрузки и также сжигания этого вида топлива.

Химические характеристики готовых гранул зависят от исходного сырья. В процессе прессования не допускается использование посторонних материалов, таких как клей и пластмассы.

Одним из недостатков пеллет является если гранулы изготовлены из растительного сырья, которые содержат токсины или радиоактивные вещества, то при сжигании гранул эти вещества могут быть распылены в атмосферу.

При производстве пеллет большое влияние на стоимость процесса оказывает влажность сырья.

Экспериментальная часть

В данной статье предлагается производство топливных гранул, при этом древесное сырье подвергнуто термической модификации [1, 2].

Топливные гранулы из термически модифицированной древесины изготавливались из крупной (от 5 до 10 мм) и мелкой фракции (0,5- 1 мм).

Для определения влагопоглощения обработанных и контрольных образцов топливных гранул был использован стандартизованный метод (ГОСТ 16483.19-72), который проводят в эксикаторе с насыщенным раствором соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) на эксикаторных вставках [3, 4].

На рис. 1 и 2 представлены результаты зависимости поглощения влаги топливных гранул, изготовленных из термомодифицированного и не обработанного древесного сырья.

По представленным результатам можно установить, что за 30 суток гигроскопичность топливных гранул, созданной из термообработанного древесного сырья уменьшается на 8-20% по сравнению пеллетами, изготовленными из не модифицированного сырья.

По представленным результатам можно установить, что за 30 суток гигроскопичность топливных гранул, созданной из термообработанного древесного сырья уменьшается на 8-20% по сравнению пеллетами, изготовленными из не модифицированного сырья.

В ходе испытаний, исследуемые топливные гранулы из древесного сырья крупной фракции увеличились в объеме, кроме образцов, изготовленных из стружки термически модифицированных при температуре 493К [5, 6].

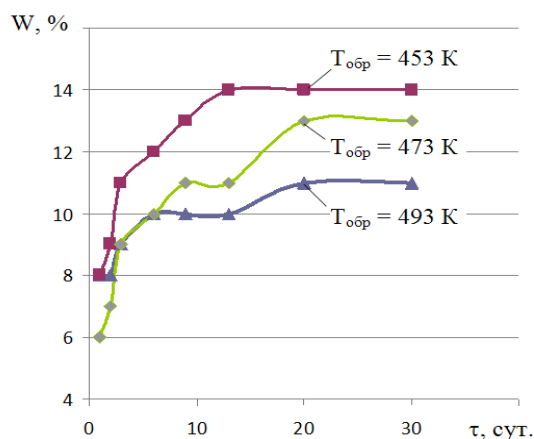


Рис. 1 – Кинетика влажности топливных гранул, созданных из древесного сырья с разной степенью термообработки (крупная фракция)

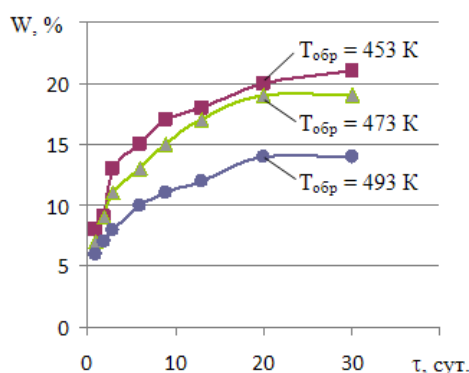


Рис. 2 – Кинетика влажности топливных гранул, созданных из древесного сырья с разной степенью термообработки (мелкая фракция)

Характеристикой топливных гранул является количество выделяемой тепловой энергии. Следующим экспериментом было проведение огневых испытаний образцов. Горение топливных гранул проводилось на экспериментальном стенде схема, которой представлена на рис. 3 [7].

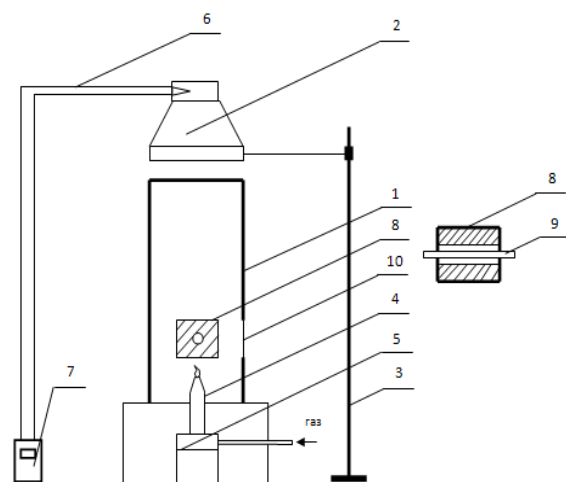


Рис. 3 – Установка для огневых испытаний

Установка для проведения испытаний, схема которой показана на рис. 3, состоит из керамической трубы, зонта 2, который поддерживается кронштей-

ном 3, газовой горелки 4, установленной на поддоне 5, термопары 6 и измерительного прибора – мультиметра 7.

Образец 8 крепится при помощи держателя 9, который вводится в специальные прорезы в керамической трубе так, чтобы он располагался точно над пламенем горелки.

Для наблюдения над горением и тлением образца в коробе имеется смотровое стекло 10.

Полученные данные представлены в виде кинетических зависимостей времени тления топливных гранул, изготовленных из термомодифицированной древесины при различных температурах обработки рис. 4.

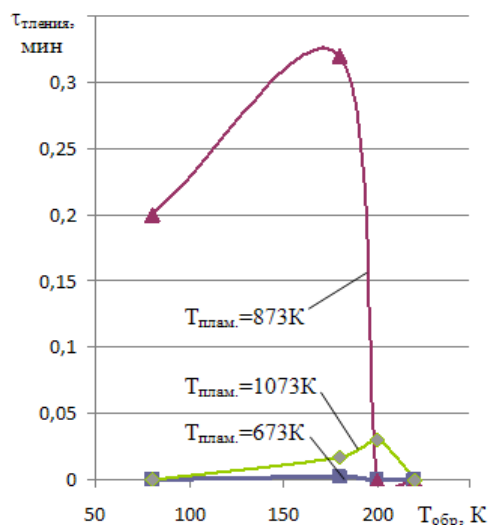


Рис. 4 – Зависимость времени тления топливных гранул, изготовленных из модифицированной древесины при различных температурах обработки

Наибольшую продолжительность тления имеют топливные гранулы, изготовленные из древесного сырья термомодифицированные при температуре 473 K .

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований было выявлено, что с увеличением влажности топливные гранулы медленнее нагреваются и температура горения снижается, а время прогрева сырья возрастает.

В качестве топливных гранул лучше использовать pellets изготовленные из древесного сырья с температурой модиф. 493 K .

Литература

- Хасаншин Р.Р. Экспериментальные исследования динамики избыточного давления внутри древесины при ее термическом модифицировании / Р.Р. Хасаншин // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2013. - № 14. - С. 116-117.
- Хасаншин Р.Р. Предварительная термическая обработка древесного наполнителя в производстве ДПКМ / Р.Р. Хасаншин, Р.В. Данилова // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2012. - № 7. - С. 62-63.

3. Сафин Р.Р. Повышение эксплуатационных характеристик композиционных материалов, созданных на основе термически модифицированной древесины / Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, Р.В. Данилова // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2012. - № 7. - С. 64-66.
4. Сафин Р.Р. Экспериментальные исследования осциллирующей сушки древесины в гидрофильных жидкостях / Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, Ф.Г. Валиев // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. Иваново. - 2008. - № 12. - С. 104-106.
5. Сафин Р.Р. Математическая модель конвективной сушки коллоидных капиллярно-пористых материалов при давлении ниже атмосферного / Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, Р.Г. Сафин // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2005. - № 1. - С. 266-269.
6. Сафин Р.Р. Новые подходы к совершенствованию вакуумно-конвективных технологий сушки древесины / Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, П.А. Кайнов // Деревообрабатывающая промышленность. М. - 2005. - № 5. - С. 16-18.
7. Хасаншин Р.Р. Предварительная термическая обработка древесного наполнителя в производстве ДПКМ / Р.Р. Хасаншин, Р.В. Данилова // Вестник Казанского государственного технологического университета. Казань. - 2012. - № 7. - С. 62-63.

© Р. Р. Хасаншин – канд. техн. наук, доц. каф. архитектуры и дизайна изделий из древесины КНИТУ, olambis@rambler.ru;
А. Л. Тимербаева – магистрант той же кафедры.