

С.И. ЗАВИНСКИЙ, студент, НТУ «ХПИ»,
И.А. ТЕЛЬНОВ, студент, НТУ «ХПИ»,
А.Г. ТРОШИН, канд. техн. наук, НТУ «ХПИ»,
В.Ф. МОИСЕЕВ, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ»

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ПРЕССОВАНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА СВОЙСТВА БРИКЕТОВ ИЗ ДРЕВЕСНОЙ СТРУЖКИ

Вивчено вплив тиску і температури пресування на густину і розширення при зберіганні паливних брикетів з деревини. Визначено оптимальні технологічні параметри процесу пресування для отримання брикетів з високими експлуатаційними властивостями. Встановлено, що пресування при більш високих температурах покращує фізико-механічні характеристики брикету

Изучено влияния давления и температуры прессования на плотность и расширение при хранении древесных топливных брикетов. Определены оптимальные технологические параметры процесса прессования для получения древесных брикетов с высокими эксплуатационными качествами. Установлено, что прессование при более высоких температурах улучшает физико-механические характеристики брикетов

It is studied influences of pressure and pressing temperature on density and expansion by storage of wood fuel briquettes. Optimal technological parameters of pressing process for reception of wood briquettes with high exploitation quality are defined. It is established that pressing at more high temperatures improves the physical-mechanical characteristics of briquettes

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научно-практическими заданиями. В настоящее время в мире все большее внимание уделяется повышению экологической безопасности бытовых топлив. В связи с этим брикеты из деревянной стружки, полученные без дополнительных связующих, получают все большее применение [1]. А исследования процесса брикетирования являются актуальными.

Технология брикетирования древесной стружки заключается в получении брикетов – нормированных спрессованных изделий призматической формы [2]. Следует отметить, что в данном исследовании связующим веществом выступает лигнин – вещество, содержащиеся, в растительных материалах, что дает возможность применять в качестве сырья так же отходы сельскохозяйственных предприятий. Наличие лигнина удешевляет и упрощает процесс брикетирования. Для активации лигнина

необходимо иметь температуру не ниже 120 °С. При это лигнин склеивает частицы в плотную однородную массу. Брикет получается более плотным, с низкой гигроскопичностью. Такие брикеты пригодны для транспортировки и хранения упорядоченными блоками.

Если температуру брикетирования ниже активации лигнина, тогда брикет получается менее плотным. Со временем брикеты растрескиваются и активно набухают, хранить такие брикеты возможно только в навал. Таким образом по потребительским свойствам, брикеты полученные методом холодного прессования уступают брикетам полученных при повышенных температурах.

В тоже время в литературе отсутствуют систематизированные данные о выборе параметров процесса брикетирования, позволяющие обосновано разрабатывать технологическое оборудование

Целью настоящей работы является изучение влияния давления прессования и температуры на свойства брикетов из древесной стружки.

Задачами исследования является следующее:

- разработать экспериментальную установку и методику исследований;
- получить зависимость плотности брикета от давления прессования и температуры;
- выбрать рациональный режим брикетирования.

Методика исследования. При разработке технологических режимов процесса, необходимо учитывать изменение физико-механические свойства получаемых древесных брикетов при изменении температуры и давления прессования. Данная лабораторная установка, позволяет получить больше практических данных, которые позволяют перейти к разработке технологического оборудования.

Для получения древесных топливных брикетов в лабораторных условиях применяли опилки ольхи фракционного состава от 2 – 6 мм, с влажностью 8 – 12 % масс. В матрицу (1) вкладывается запорная таблетка (5), после засыпался материал (3) (1,7 грамма) и при помощи пуансона (2) и пресса (4) производилось прессование.

При помощи механического датчика перемещения измерялась высота брикета (конечная высота брикета 8 – 12 мм.). Термопарой (6) измерялась температура процесса от 20 – 300 °С. Давление пресса определено

расчетным путем при помощи показаний манометра и являлось от 25 до 300 МПа.

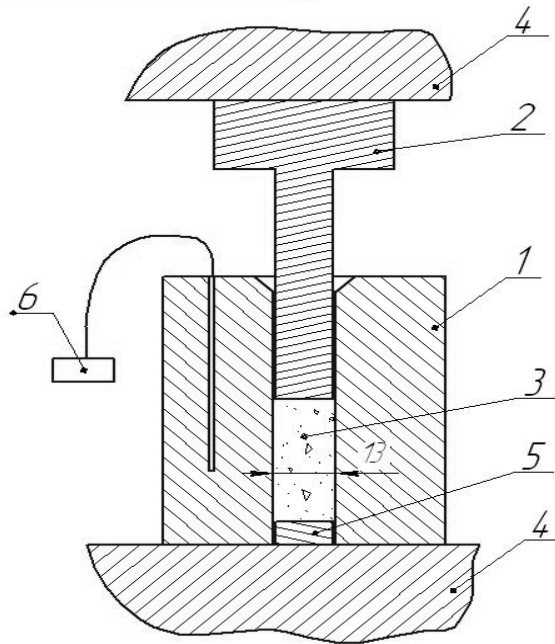


Рис. 1. Лабораторная установка

Свойства брикетов полученных на лабораторной установке сопоставили со свойствами брикетов промышленного штемпельного пресса [3]. Давление в штемпельном прессе определялось следующим образом:

$$P = \frac{N}{W \cdot S},$$

где: N – мощность привода; W – скорость выдавливания брикета; S – площадь поперечного сечения.

Результаты эксперимента и его обсуждение. Получена зависимость плотности брикета от давления прессования при различных температурах (рис. 2). Зависимость имеет нелинейный характер, повышение давления свыше 200 – 250 МПа приводит к незначительному росту плотности. Для получения топливных брикетов с наиболее высоким показателем плотности (1200 кг/м^3) и значением расширения при хранении (3 – 5 %), нужно увеличить температуру прессования до 220 – 250 °С и иметь давление прессования 220 – 250 МПа.

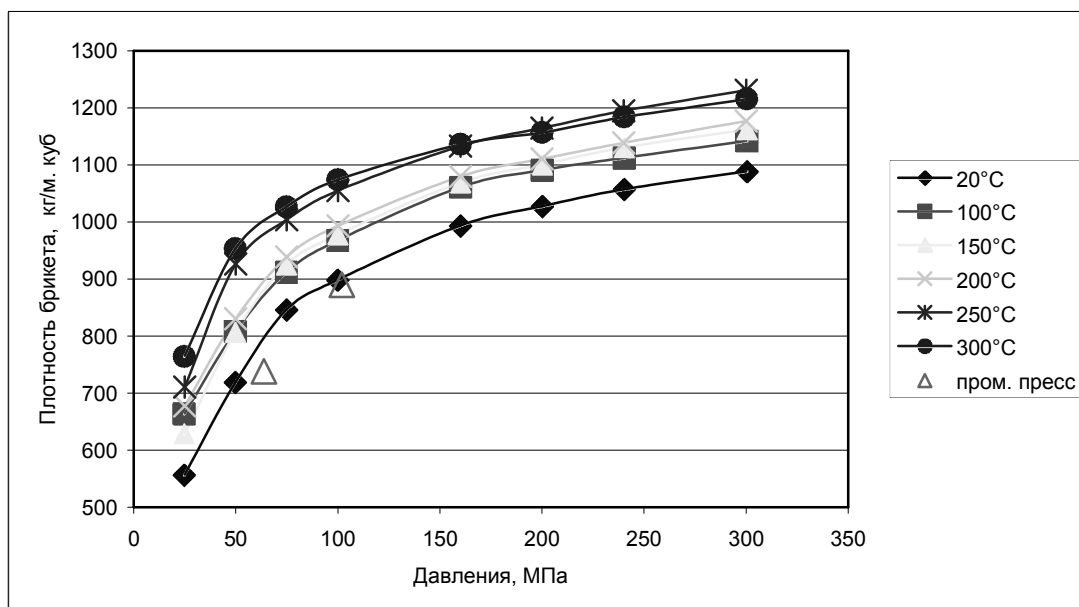


Рис. 2. Влияние температуры на плотность брикетов

Точки, соответствующие работе промышленного брикетировочного пресса ударного действия во время испытаний (рис. 2), располагаются непосредственной близости от кривой прессования, полученной нами при помощи лабораторной установки при 20 °С. При брикетировании свыше 100 °С становится существенной потеря веса образца (рис. 3).

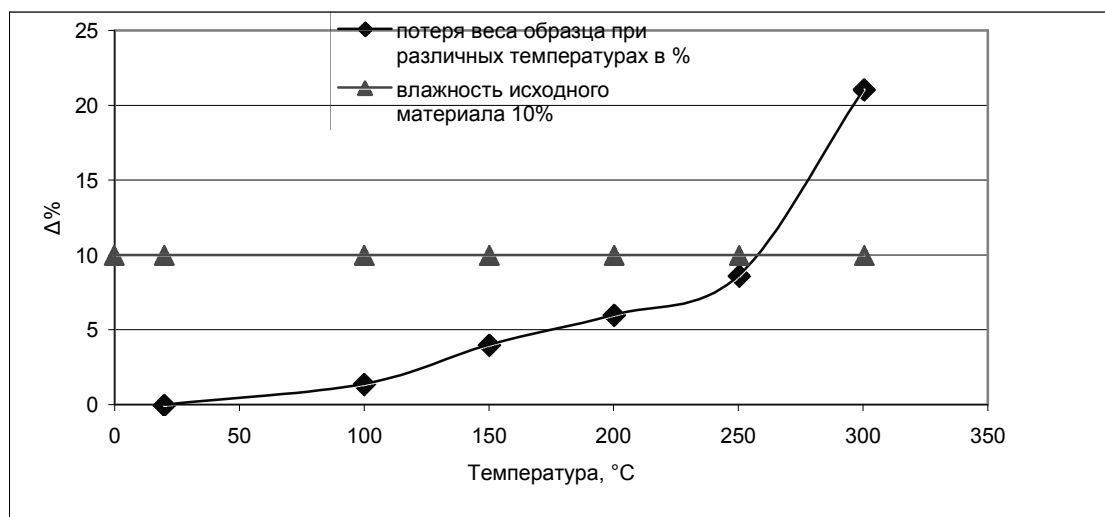


Рис. 3. Влияния температуры брикетирования на потерю веса брикета

При температурах до 250 °С потерю веса можно объяснить испарением влаги содержащаяся в материале. А при температурах свыше 250 °С происходит частичное разложение горючего вещества материала и потеря веса может составить 20 %. С этой точки зрения не целесообразно повышать температуру выше 250 °С.

Брикеты получены при низких температурах, существенно расширяются при хранении рис. 4. При этом на поверхности образца образуются трещины, проходящие в плоскости перпендикулярно направлению прессования. Прочность брикета при этом резко снижается.

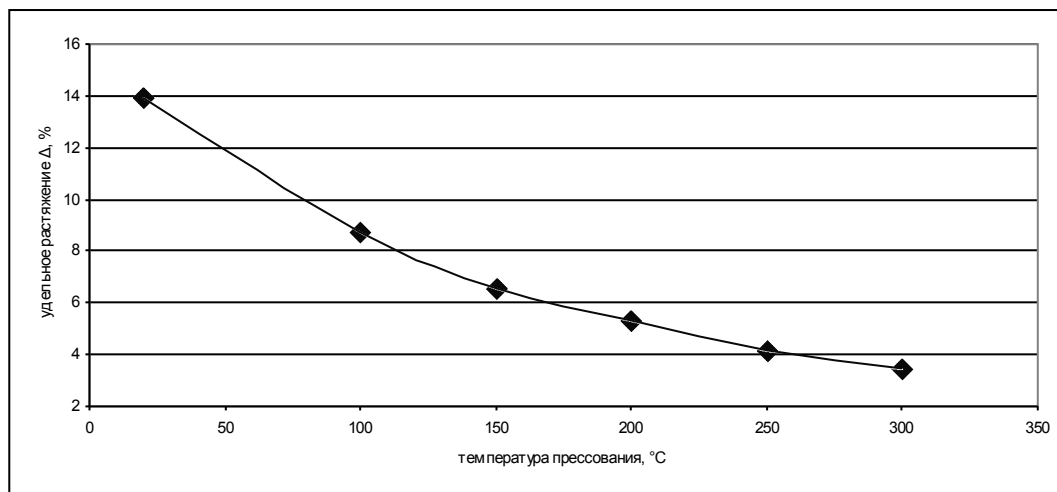


Рис. 4. Влияние температуры прессования на удельное расширение

Брикеты полученные при температуре свыше 200 °С удлиняются не более чем 5 %, имеют глянцевую гладкую поверхность без трещин, пригодны для длительного хранения.

Выводы по данному исследованию. Сопоставление результатов работы промышленного прессы и лабораторной установки показывает, что лабораторная установка удовлетворительно воспроизводит условия промышленного процесса брикетирования.

Определен рациональный технологический режим брикетирования: давление в диапазоне 230..250 МПа, температура 200..250 °С, получают брикеты плотностью не ниже 1150 кг/м³, с удлинением при хранении не более 5 %, потеря массы образца при брикетировании не более 8 %.

Список литературы: 1. Сангалов Ю.А., Красулина Н.А., Ильясова А.И. Композиты: дисперсная древесина – термопластичные полимеры как перспективное направление химической технологии переработки древесины // Химическая промышленность. 2002. №3. С. 1–9.. 2. Гомонай, В. М. Производство топливных брикетов. Древесное сырье, оборудование, технологии, режимы работы: учеб. / В. М. Гомонай. — М. : ГОУ МИО МГУЛ, 2006. — 68 с. 3. Трошин А. Г., Моисеев В. Ф., Тельнов И. А., Завинский С. И. Развитие процессов и оборудования для производства топливных брикетов из биомассы // Восточно – Европейский журнал передовых технологий .– 2010. – № 3/8 (45). – С. 36 – 40.

Поступила в редколлегию 23.03.12