

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПРЕССОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ

В. В. Пинчук, Н. В. Иноземцева

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В настоящее время в мире все большее внимание уделяется повышению экологической безопасности бытового топлива. В связи с этим брикеты из деревянных опилок, полученные без дополнительных связующих, находят все большее применение. Полученный в результате брикетирования топливный материал благодаря своим высоким потребительским свойствам находит широкое применение как в домашнем хозяйстве, так и в промышленных отопительных системах. Брикетированные древесные отходы, полученные без дополнительных связующих, являются реальной альтернативой традиционным видам топлива как по своим теплотворным характеристикам, так и по экологическим параметрам.

Технология брикетирования древесной стружки заключается в получении брикетов - нормированных спрессованных изделий цилиндрической формы.

Широкое использование топливных брикетов требует создания новых производств по выпуску специализированных прессов для брикетирования.

В ГГТУ им. П. О. Сухого был разработан пресс ПРО-60, предназначенный для спрессовывания мелких древесных отходов хвойных и лиственных пород деревьев в компактные, экономящие место брикеты, которые могут быть использованы для отопления жилых, общественных и производственных помещений (рис. 1).

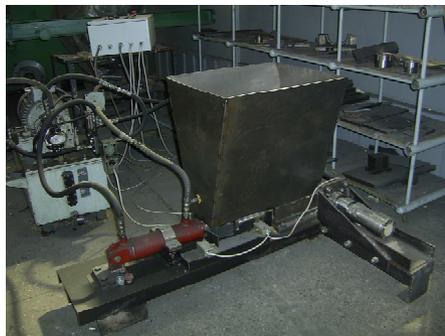


Рис. 1. Общий вид пресса ПРО-60

В литературе отсутствуют систематизированные данные о выборе параметров процесса брикетирования, позволяющие обоснованно разрабатывать технологию брикетирования [1]–[4]. Основными параметрами, влияющими на свойства брикетов из древесных опилок, являются давление прессования, влажность прессуемого материала (опилок) и температура. Поэтому задачами данного исследования являются:

- получение зависимости плотности брикета от давления прессования, влажности и температуры опилок при работе пресса ПРО-60;
- выбор рационального режима работы пресса, обеспечивающего изготовление топливных брикетов приемлемого качества (с плотностью не ниже 700 кг/м^3 и наружной поверхностью без трещин и разрушений).

При разработке технологических режимов процесса брикетирования опилок необходимо учитывать изменение физико-механических свойств получаемых древесных брикетов при изменении температуры, влажности опилок и давления прессования.

Термопарой измерялась температура нагрева древесных опилок в формующем канале пресса ПРО-60 при его работе. Давление в формующем канале пресса ПРО-60 было определено расчетным путем при помощи показаний манометра гидростанции и составило от 30 до 80 МПа. Влагомером измерялась влажность брикетов.

Давление в формующем канале пресса ПРО-60 определялось по формуле

$$P = \frac{S_{\text{ц}}}{S_{\text{п}}} P_{\text{мн}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{мн}}$ – показания манометра в момент прессования; $S_{\text{ц}}$ – площадь поперечного сечения поршня гидроцилиндра; $S_{\text{п}}$ – площадь поперечного сечения плунжера.

На рис. 1 представлены значения плотности брикета в зависимости от давления прессования и температуры.

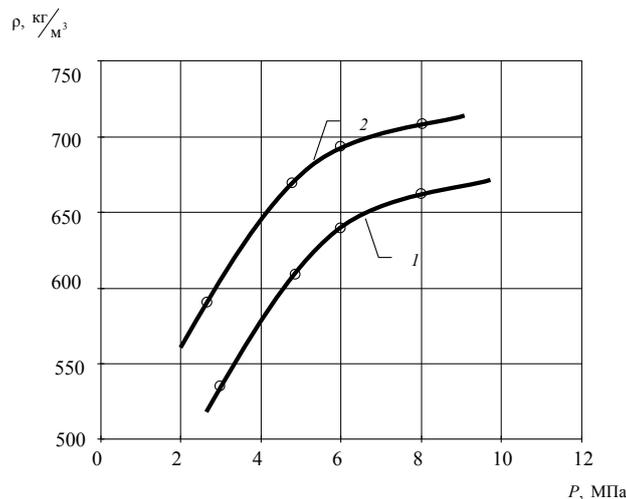


Рис. 1. График зависимости плотности брикетов от давления прессования:
 1 – при температуре исходного сырья $100 \text{ }^\circ\text{C}$;
 2 – при температуре исходного сырья $250 \text{ }^\circ\text{C}$

82 Секция 1. Современные технологии проектирования в машиностроении

Из графика видно, что повышение давления в диапазоне от 3 до 8 МПа приводит к незначительному росту плотности. Для получения топливных брикетов с приемлемым качеством (с показателем плотности не менее 700 кг/м^3 и влажностью не более 20 %) необходимо обеспечивать нагрев опилок в формующем канале свыше $80 \text{ }^\circ\text{C}$, иметь давление прессования не менее 8 МПа и температуру исходного сырья не менее $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Брикет, полученные при более низких температурах, существенно расширяются при хранении. При этом на поверхности образца образуются трещины, проходящие перпендикулярно направлению прессования. Прочность брикета резко снижается.

Таким образом, был определен рациональный технологический режим брикетирования: процент влажности брикетов в пределах от 10 до 20 %, давление прессования не менее 8 МПа, температура сырья не менее $25 \text{ }^\circ\text{C}$. При данных условиях получают брикеты плотностью не ниже 700 кг/м^3 , которые имеют глянцевую гладкую поверхность без трещин и пригодны для длительного хранения.

Литература

1. Вершинин, В. Чистая энергия / В. Вершинин // Леспроминформ. – 2004. – № 5. – С. 66–67.
2. Сангалов, Ю. А. Композиты: дисперсная древесина – термопластичные полимеры как перспективное направление химической технологии переработки древесины / Ю. А. Сангалов, Н. А. Красулина, А. И. Ильясова // Хим. пром-сть. – 2002. – № 3. – С. 1–9.
3. Гомонай, В. М. Производство топливных брикетов. Древесное сырье, оборудование, технологии, режимы работы : учебник / В. М. Гомонай. – М. : МГУЛ, 2006. – 68 с.
4. Развитие процессов и оборудования для производства топливных брикетов из биомассы / А. Г. Трошин [и др]. // Восточ.-Европ. журн. передовых технологий. – 2010. – № 3/8 (45). – С. 36–40.