

УДК 647.815-41

В.В. Тулейко, В.Б. Снопков

Тулейко Валерий Валентинович родился в 1975 г., окончил в 1997 г. Белорусский государственный технологический университет, младший научный сотрудник лаборатории огнезащиты строительных конструкций и материалов при кафедре технологии клееных материалов и плит БГТУ. Имеет 14 печатных трудов в области исследования процессов тепломассопереноса при пьезотермическом воздействии на древесно-клеевые композиции и древесные слоистые материалы, а также разработки режимов их изготовления.

**ПРЕССОВАНИЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ
УВЕЛИЧЕННОЙ ТОЛЩИНЫ.****3. СКЛЕИВАНИЕ ВНУТРИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНОГО БРИКЕТА**

Установлена корреляция прочности клеевых соединений с влажностью древесины; показано, что клеевые соединения начинают образовываться после 6–9-й минуты прессования при влажности брикета 12...22 %, максимальная прочность достигнута на 12-й минуте прессования при влажности древесины 4...10 %.

древесностружечный брикет, горячее прессование, контактный нагрев, тепломассоперенос, температура, влажность, парогазовая смесь.

Горячее прессование древесностружечных плит (ДСтП) увеличенной толщины сопровождается изменением в значительных пределах температуры и влажности стружечного брикета [2]. Это должно оказывать существенное воздействие на процесс образования клеевого соединения между древесными частицами внутри него. При разработке режима горячего прессования ДСтП важно знать продолжительность процесса образования достаточно прочных клеевых связей, предотвращающих расслоение брикета при размыкании нагревательных плит пресса. Это позволит получать плиты высокого качества с минимальными энергозатратами.

Цель нашей работы – установить время, когда начинается образование клеевых соединений в древесностружечном брикете и характер изменения прочности клеевого шва в процессе прессования.

Для достижения поставленной цели была разработана следующая методика. В стружечный брикет при его формировании помещали опытные образцы, представляющие собой два листа березового шпона влажностью 8 %, толщиной $(1,5 \pm 0,2)$ мм и размером $(15 \pm 0,5) \times (60 \pm 1)$ мм, соединенные на $\frac{1}{4}$ своей длины внахлест (рис. 1, а). На поверхность шпона перед прессованием наносили смолу КФ-НП (расход 180...200 г/м²). Для облегчения последующего извлечения образцы при закладке в брикет располагали между двумя металлическими сетками № 8.

Схема расположения образцов шпона в стружечном брикете приведена на рис. 1, б.

Сформированный стружечный брикет помещали под пресс и прессовали его при температуре 190 °С и максимальном удельном

давлении 2,8 МПа [1]. Через определенное время после смыкания плит пресса процесс прерывали и образцы шпона извлекали. Для определения усилия, необходимого для разрушения клеевых соединений при сдвиге, использовали разрывную машину Р-5. Скорость нагружения составляла

15 мм/мин. Сразу после проведения испытаний сушильно-весовым методом определяли влажность образцов шпона. Продолжительность процесса прессования (от момента смыкания плит пресса до момента окончания процесса) изменяли от 2 до 25 мин.

Графические зависимости влажности шпона от продолжительности прессования представлены на рис. 2. Сопоставим их с результатами, полученными при изучении изменения влажности стружечного брикета (рис. 3) [2]. Прежде всего, следует отметить одинаковый характер кривых, полученных в обоих опытах. Так, например, максимальная влажность в середине брикета как стружки, так и шпона достигается на

6–8-й минуте прессования. Вблизи поверхности брикета максимум влажности фиксируется раньше: для стружки (удаление от поверхности – 4 ... 6 мм) – через 4 мин после начала прессования, для шпона (удаление от поверхности – 4 мм) – через 3 мин.

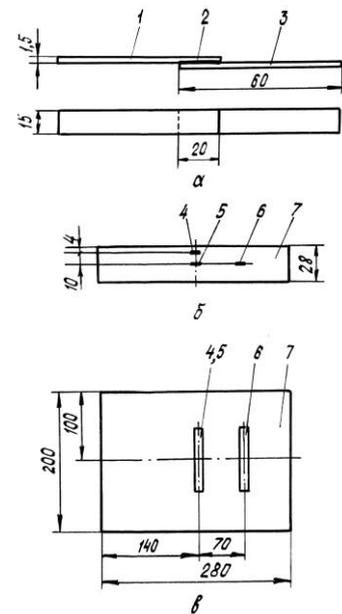
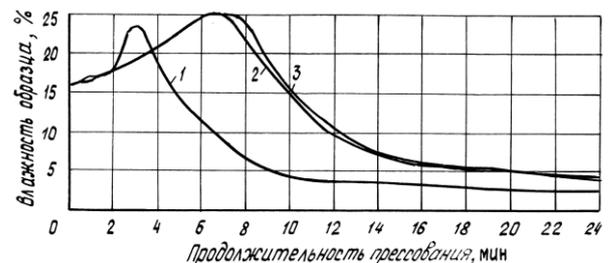


Рис. 1. Образцы шпона (а) и схема их расположения в стружечном брикете (б, в): 1, 3 – листы шпона (в образцах); 2 – слой смолы КФ-НП; 4, 5, 6 – образцы шпона; 7 – стружечный брикет

Рис. 2. Изменение влажности склеиваемых образцов шпона в зависимости от продолжительности прессования на расстоянии 4 мм от пласти (1), 14 мм от пласти и 70 мм от центра (2), в центре плиты (3)



Что касается влажности образцов шпона, то этот параметр имеет более низкое значение. Так, у образцов, заложенных в середину брикета, максимум влажности составляет 25 %, в промежуточный слой – 24 %. Для стружки соответственно получено 55 и 41 %. Установленные различия влажности шпона и стружки можно объяснить, вероятно, различными их размерами.

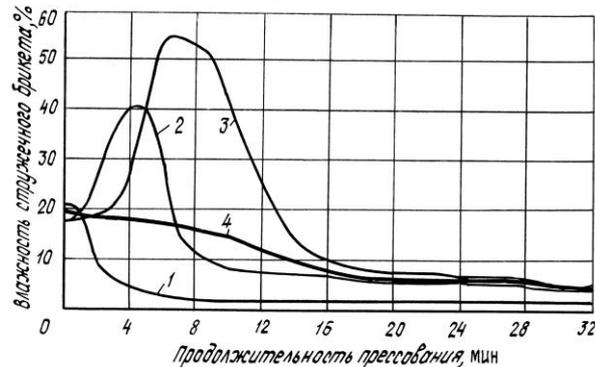
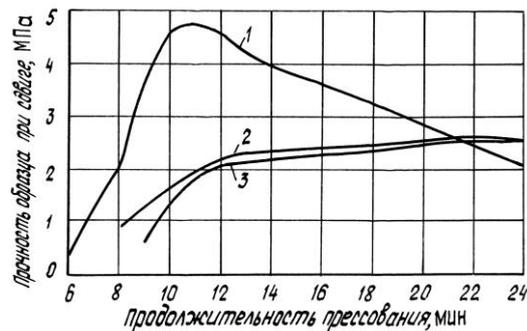


Рис. 3. Изменение влажности стружечного брикета во время прессования: 1 – наружный слой; 2 – промежуточный слой; 3 – внутренний слой; 4 – средняя влажность

Образцы шпона (длина 60 мм, ширина 15 мм, толщина 1,5 мм) за время, измеряемое минутами, не успевают, в отличие от стружки, увлажниться по всему объему. Тем не менее, берем на себя смелость утверждать, что в наших опытах наружные слои шпона, участвующие в процессе склеивания, имеют влажность, сопоставимую по величине с влажностью древесных частиц, образующих брикета. Следовательно, результаты определения прочности клевого шва между пластинами шпона могут объективно характеризовать процессы склеивания, протекающие внутри древесностружечного брикета.

Рис. 4. Изменение прочности при сдвиге склеиваемых образцов шпона в зависимости от продолжительности прессования на расстоянии 4 мм от пласти (1), 14 мм от пласти и 70 мм от центра (2), в центре плиты (3)



Результаты измерения прочности клеевых соединений, полученные в разные периоды цикла прессования образцов, расположенных в различных местах древесностружечного брикета, представлены на рис. 4. Анализируя графические зависимости, необходимо отметить, что процессы склеивания начинаются по прошествии довольно большого периода времени с начала прессования. Так, на расстоянии 4 мм от пласти брикета первое клеевое соединение, поддающееся измерению, нам удалось получить лишь после 6-й минуты прессования (кривая 1). Для склеивания шпона во внутреннем слое

потребовалось еще больше времени: в середине брикета – 9 мин (кривая 3), на расстоянии 70 мм от кромки – 8 мин (кривая 2). К моменту образования клеевых соединений происходило снижение влажности шпона до 12...22 %. Дальнейшее прессование приводит к нарастанию прочности клеевых соединений. Особенно значительно этот показатель увеличивается в слоях брикета, приближенных к нагревательным плитам пресса. Уже к 10-й минуте цикла прессования прочность склеивания достигает максимума (4,7 МПа) и удерживается на этом уровне до 12-й минуты, средняя влажность шпона в этот период (см. рис. 2) составляет 3,5 ... 4,0 %, стружки (рис. 3) – 6 ... 8 %. Дальнейшее увеличение продолжительности прессования приводит к постепенному снижению прочности склеивания на фоне почти не изменяющейся влажности образцов шпона. Вероятно, это явление связано с деструктивными процессами, протекающими в отвержденном связующем при длительном воздействии высокой температуры.

Во внутреннем слое первые признаки склеивания появляются после 8 – 9-й минуты прессования, когда влажность древесины становится равной 18 ... 22 %. После этого и вплоть до 12-й минуты прочность клеевого соединения быстро возрастает, после чего упрочнение клеевого шва хоть и имеет место, однако его нельзя считать значительным. Влажность шпона в середине плиты на 12-й минуте составляет около 10 % (см. рис. 2), стружки – 14 ... 24 %.

Анализируя графические зависимости, представленные на рис. 4, можно сделать вывод о том, что древесностружечные плиты толщиной 28 мм лучше всего прессовать в течение 12 мин. Именно такая продолжительность прессования позволяет получить наиболее высокую прочность клеевых соединений в наружных и промежуточных слоях стружечного брикета и достичь близкого к максимальному склеивания во внутреннем слое.

На основании выполненных исследований установлено следующее:

а) клеевые соединения между древесными частицами внутри стружечного брикета начинают образовываться после 6 – 9-й минуты прессования в зависимости от места их расположения в брикете;

б) прочность клеевых соединений находится в корреляции с влажностью древесины, образование склеек начинается при влажности 12 ... 22 %, максимальная их прочность достигается при влажности 4 ... 10 %;

в) оптимальная продолжительность прессования древесностружечных плит толщиной 28 мм составляет 12 мин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тулейко В.В., Снопков В.Б. Исследование процесса прессования древесностружечных плит увеличенной толщины // Тр. БГТУ. Сер. II, Лесн. и деревообр. пром-сть. – 1999. – Вып. VII. – С. 115–122.

2. Тулейко В.В., Снопков В.Б. Прессование древесностружечных плит увеличенной толщины. 1. Явления тепло- и массопереноса в древесностружечном брикете // Лесн. журн. – 2001. – № 3. – С. 95–101. – (Изв. высш. учеб. заведений).

Белорусский государственный
технологический университет

Поступила 25.01.01

V.V. Tuleiko, V.B. Snopkov

Compression of Wood Chipboards of Increased Thickness.

3. Bonding inside Chipboard Briquette

The correlation of adhesive bonds and wood humidity is found. It is shown that adhesive bonds start forming after the 6– 9th minute of compression at the briquette humidity of 12...22 %. The maximum strength is achieved on the 12th minute of compression at the wood humidity of 4...10 %.
