

УДК 674.815-41

И. А. Отлев, А. В. Фомичев,
П. П. Солодов, В. П. Карпиков
(Брянский технологический
институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ СТРУЖЕЧНОГО БРИКЕТА (ПЛИТЫ) В ПЕРИОД ПРЕССОВАНИЯ

Известно, что повышение температуры прессования (плит пресса) ведет к резкому уменьшению времени на прогрев брикета по толщине и выпариванию из него избыточной влаги. Внедрение в практику высокотемпературных органических теплоносителей (ВОТ) для нагрева плит пресса позволяет сравнительно легко поднять температуру нагрева плит пресса до 200°C и выше.

Вместе с тем существует верхний предел повышения температуры прессования, обусловленный различными причинами. Так, исследованиями Г. Ф. Потуткина и Г. Л. Дранишникова установлено [1], что при длительном воздействии температуры 180°C и выше начинается заметное разложение связующего на основе карбамидных смол и разрушение компонентов древесины, особенно ее углеводной части, с образованием летучих продуктов. Это ведет к ухудшению качества поверхности древесностружечных плит, находящихся в соприкосновении с горячими плитами пресса. Практически это выражается в подгорании поверхностей плит, наблюдается пожелтение и даже потемнение поверхностей. Прочность поверхностных слоев при этом снижается. В отдельных случаях они легко отслаиваются. При фанеровании таких плит шпоном или облицовке пропитанными бумагами имеет место отставание облицовочных материалов вместе с поверхностным слоем стружки.

Ставилась задача изучить изменение температуры на поверхности древесностружечной плиты в зависимости от температуры плит пресса, определить температурный перепад между по-

верхностями стальной плиты и брикета. Знание этого необходимо не только для обоснования температуры нагрева плит пресса, но и для разработки общей теории прогрева стружечного брикета.

Обогреваемые плиты лабораторного пресса имели такую массу, при которой в период горячего прессования холодного брикета температура плит пресса снижалась не более чем на 5°C за счет отдачи тепла холодному брикету (рис.1).

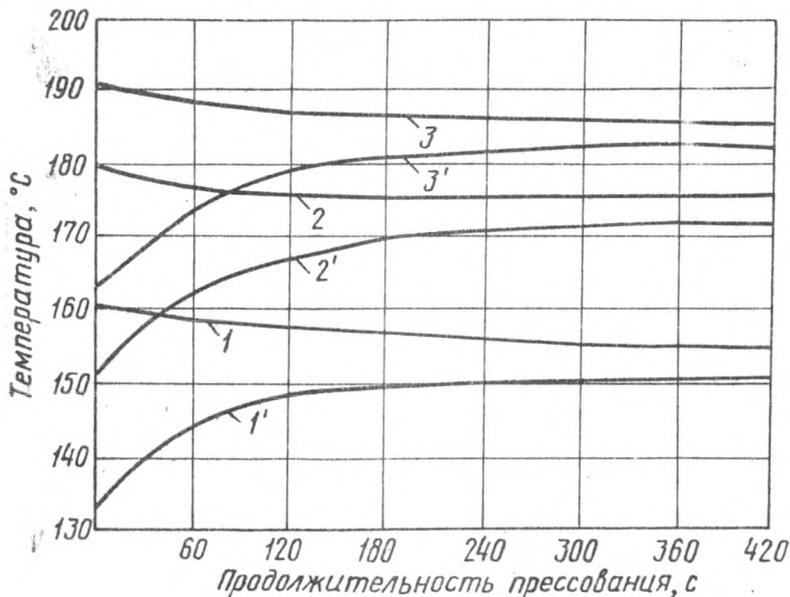


Рис.1. Динамика изменения температуры плиты пресса (1, 2, 3) и на поверхности стружечного брикета (1'; 2; 3') в период горячего прессования при постоянном удельном давлении в прессе ($P_{уд} = 1,5 \text{ МПа}$).
1 и 1' — температура плит пресса 160°C , 2 и 2' — то же 180°C , 3 и 3' — то же 190°C .

Для замера температуры по поверхности обогреваемых плит пресса вачеканены 5 термопар хромель-копель, подключаемых к электронному потенциометру ЭПП-09 или переносным потенциометрам ПП-63.

В лабораторных условиях древесностружечные плиты формата 500 x 500 мм толщиной 19 мм изготавливались в соответствии с технологической инструкцией.

Исследования проводились при следующих условиях:

- плотность прессуемых плит, кг/м³ 700 ;
- температура плит пресса изменялась в пределах, °С 160-200 ;
- начальное удельное давление, МПа..... 1,5-1,6.

Давление в процессе прессования в первом опыте (рис.1) было постоянным, во втором опыте (рис.2) снижалось.

Анализируя результаты экспериментальных исследований (рис.1 и 2), можно сделать следующие выводы.

Температура поверхности стружечного брикета отличается от температуры плит пресса и асимптотически приближается к ней в период прессования. Кривые изменения температуры поверхности (рис.1) описываются уравнением

$$t = t_n - Ae^{-k\sqrt{\tau}}, \quad (1)$$

где t - температура поверхности стружечной плиты в данный момент времени, °С;

t_n - температура поверхности плит пресса, °С;

τ - текущее время прессования, мин ;

A - эмпирический коэффициент, зависящий от начальной влажности брикета (при $W_{dp} = 10-15\%$, $A = 28^\circ\text{C}$);

k - эмпирический коэффициент, характеризующий крутизну нарастания температуры на поверхности стружечного брикета; он, в основном, зависит от начального давления прессования, при давлении в пределах 1,2-1,8 МПа он равен 0,072 с^{-1/2}.

При уменьшении внешнего удельного давления наступает момент, когда избыточное давление парогазовой смеси превышает гидродинамическое сопротивление граничного (контактного) слоя, температура на поверхности стружечной плиты некоторое время сохраняется неизменной, а затем начинает падать. Величина или скорость падения температуры прямо пропорциональна скорости уменьшения внешнего давления. Закон изменения температуры на поверхности плиты с учетом снижения внешнего давления описывается следующим уравнением

Электронный архив УГЛТУ

$$t = t_n - Ae^{-k\sqrt{t_{кр}}} - B[\text{sign}(t - t_{кр}) + 1] \sqrt{(t - t_{кр})^3} e^{-k'(t - t_{кр})}, \quad (2)$$

где $t_{кр}$ - температура поверхности обогреваемой плиты в момент снижения давления, °С;

$t_{кр}$ - время от начала прессования до момента снижения давления;

k' и B - эмпирические коэффициенты, характеризующие скорость и величину падения температуры на поверхности древесностружечной плиты,

Ниже (табл.) приведены результаты определения температуры на поверхности стружечного брикета (плиты) по уравнению (1) и фактической температуры, замеренной с помощью термопар.

Температура на поверхности стружечного
брикета (плиты)

Температура на поверхности плиты	Время прессования, с						
	0	60	120	180	240	300	360

Температура плит пресса 180°С

Определенная по формуле, °С	162,0	174,5	177,3	179,5	180,9	182,0	182,9
Фактическая, °С	162,0	174,0	178,0	180,0	184,0	182,0	182,5

Температура плит пресса 160°С

Определенная по формуле, °С	132,0	144,6	147,3	149,4	150,9	152,0	152,0
Фактическая, °С	133,0	144,0	147,0	148,7	149,0	149,3	150,0

Как видно из таблицы, температура, определенная аналитическим путем по формуле (1), незначительно отклоняется от фактической температуры, и отклонение не превышает 1,8%.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований показали, что между горячей плитой пресса и поверхностью прессуемого стружечного брикета в период горячего прессова-

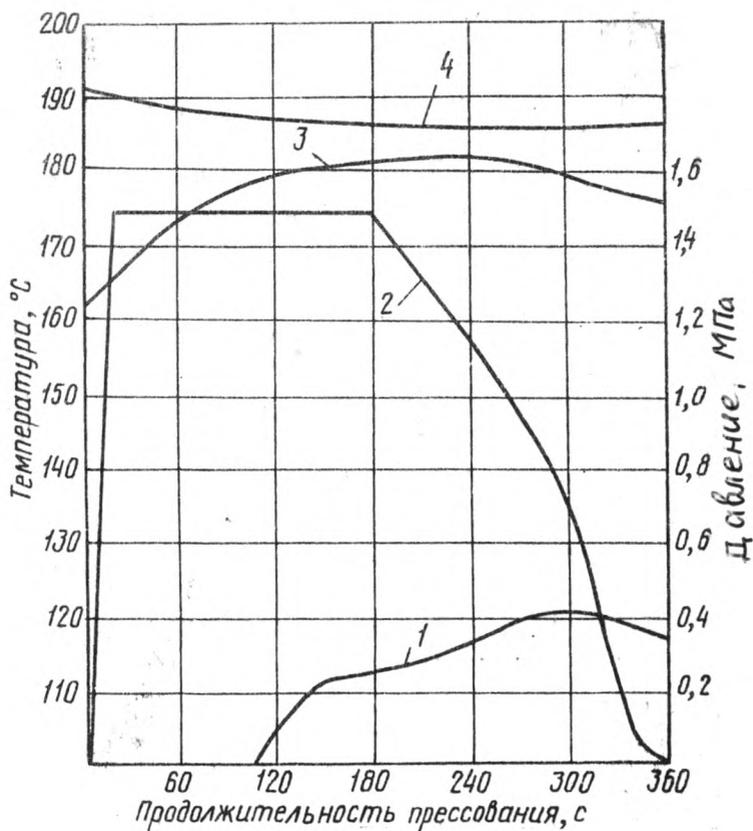


Рис. 2. Динамика изменения температуры на поверхности (кривая 3) и в среднем слое (кривая 1) стружечного брикета в период горячего прессования при температуре плит пресса 190°C (кривая 4) и уменьшения удельного давления (кривая 2).

ния образуется контактный слой паровоздушной смеси, термическое сопротивление которого зависит от величины внешнего удельного давления и продолжительности прессования.

При интенсифицированных режимах прессования температуру плит пресса можно повышать выше 180°C , так как при температуре плит пресса 190°C температура на поверхности брикета становится равной 180°C лишь через 3 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Потуткин Г. Ф., Дранишников З. Л. Изменение древесины при температуре 180°C в условиях прессования древесностружечных плит. "Иев. вузов. Лесной журнал", 1969, № 6.