

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ОБЛИЦОВЫВАНИИ ПЛИТ ИЗ ОТХОДОВ ОКОРКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Одна из важнейших задач развития народного хозяйства — рациональное использование сырьевых ресурсов страны, а в деревообрабатывающей промышленности — древесного сырья, в том числе древесной коры, составляющей от 10 до 16 % объема поступающего на промышленные предприятия сырья. Так, при заготовке древесины 400 млн. м³ в год вырубается 517 млн. м³ леса и получается более 50 млн. м³ коры. К сожалению, значительная ее часть до сих пор не используется и еще нередко вывозится с промышленных предприятий на свалки, засоряя тем самым окружающую среду.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские организации как в нашей стране, так и за рубежом провели ряд значительных работ, направленных на изучение более рационального и эффективного использования всего объема древесного сырья, поступающего на промышленные предприятия, в том числе и древесной коры.

Так, в Белорусском технологическом институте изучалось влияние основных технологических факторов на плиты из отходов от окорки древесины сосны, ели, березы, ольхи и осины. На основе проведенных исследований установлены закономерности влияния основных технологических факторов на свойства необлицованных плит, которые позволили установить научно обоснованные режимы получения плит из отходов окорки указанных пород древесины раздельно и в смеси.

Режимы проверены в цехе ДСтП "Мостовдрева". Полученные плиты по своим физико-механическим свойствам соответствуют требованиям ГОСТ 10632-77 на плиты марки П-2 группы Б.

Известно, что плиты подвергаются облицовыванию с целью улучшения их внешнего вида и прочности на статический изгиб и тем более плит, полученных из отходов окорки древесины.

Опыт показал, что нельзя режимы облицовывания ДСтП переносить в технологию облицовывания плит, полученных из отходов окорки древесины различных пород (сосны, ели, березы, ольхи и осины), так как основой в этом случае является новый листовый материал, в значительной степени отличающийся от обычных ДСтП, полученных из древесины. Поэтому необходимо изучить влияние основных технологических факторов на физико-механические свойства плит, облицованных различными материалами, и на основе установленных закономерностей рекомендовать научно обоснованные режимы облицовывания новых плит.

В работе исследовалось влияние температуры междуэтажных плит пресса, времени и давления на свойства плит, облицованных пленкой (ТУ13-160-73), бумагой (РМ 5-15), картоном (ГОСТ 22351-77).

Влажность облицовываемых плит находилась в пределах 7 ± 1 %, облицо-

ночного материала — 5 ± 1 %. Относительная влажность воздуха в помещении, где производилось облицовывание, составляла 65 %. В качестве связующего применялся клей на основе смолы КФ-Б (ГОСТ 14231-78).

Для установления технических характеристик облицованных плит и сравнения их с необлицованными определяли: влажность и плотность по ГОСТ 10634-78, предел прочности при статическом изгибе по ГОСТ 10635-78, предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты по ГОСТ 10636-78, водопоглощение и разбухание за 24 ч и за 5, 10, 15, 20 и 30 суток.

На одну исследуемую точку принимали 9 опытов. Данные опытов обрабатывали методом математической статистики. Показатель точности не превышал 5 %. По среднеарифметическим показателям были построены графики (рис. 1-3).

Результаты исследований показывают, что температура плит пресса при облицовывании оказывает существенное влияние на физико-механические свойства плит (рис. 1).

Влажность плит, которые получены из отходов окорки древесины, облицованных пленкой, бумагой и картоном, с повышением температуры от 110 до 170 °С, снижается в результате удаления влаги при нагревании во время облицовывания.

Плотность облицованных плит с повышением температуры в изученных пределах возрастает. Это происходит за счет термохимических процессов, протекающих в самой плите и в облицовочном слое.

На предел прочности при статическом изгибе оказывает влияние температура плит пресса, с повышением которой от 110 до 170 °С предел прочности при статическом изгибе плит, облицованных пленкой и картоном, увеличивается; для плит, облицованных бумагой, — увеличивается с повышением температуры от 110 до 150 °С. Дальнейшее повышение температуры до 170 °С снижает предел прочности при статическом изгибе из-за относительно большей чувствительности бумаги к повышенной температуре, чем картона и пленки.

Более прочными при статическом изгибе получаются плиты, облицованные картоном. Это связано с большей прочностью картона, чем пленки и бумаги.

Водопоглощение плит, облицованных пленкой и бумагой, снижается с повышением температуры плит пресса при облицовывании от 110 до 150 °С, дальнейшее повышение температуры от 150 до 170 °С приводит к увеличению водопоглощения (рис. 1). Вызвано это деструкцией облицовочных материалов при соприкосновении с поверхностью междуэтажных плит, нагретых до температуры 150-170 °С.

Водопоглощение плит, облицованных картоном, снижается с повышением температуры при облицовывании от 110 до 170 °С (рис. 1) в результате изменения свойств картона под воздействием температуры и давления.

Время выдержки в прессе при облицовывании плит, изготавливаемых из отходов окорки древесины, существенно влияет на их физико-механические свойства (рис. 2).

Влажность плит, облицованных бумагой и картоном, изменяется в зависимости от выдержки в прессе, а облицованных пленкой — не изменяется. Это можно объяснить повышением деструкции бумаги и картона при увеличении времени выдержки в прессе.

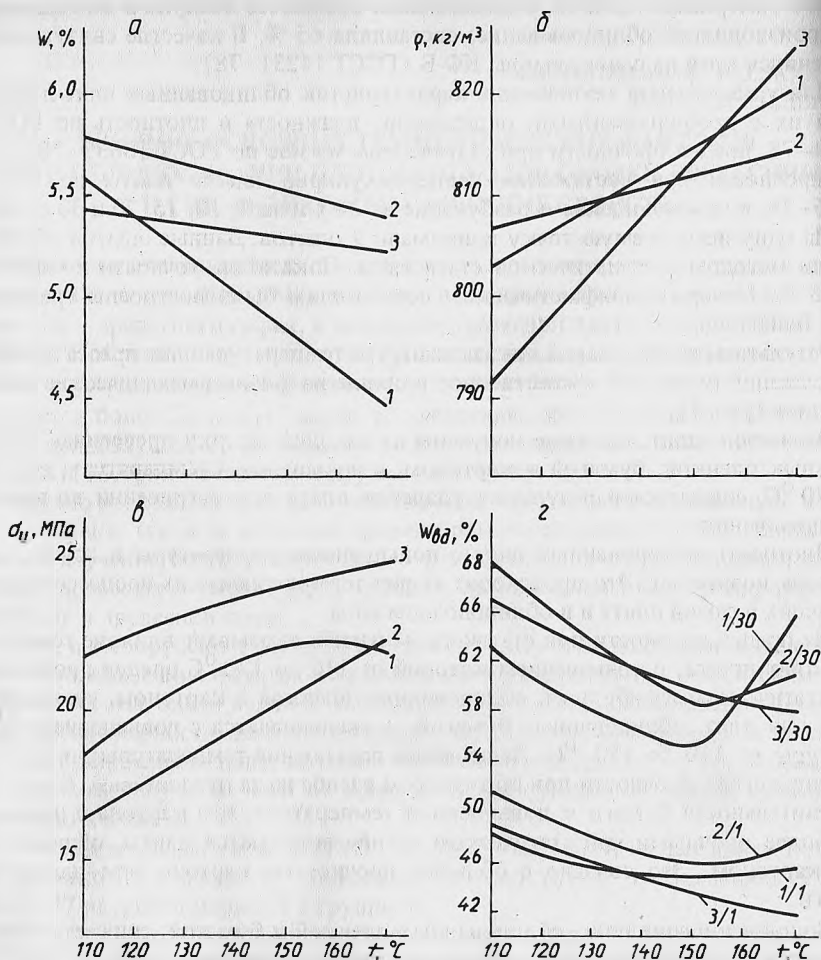


Рис. 1. Влияние температуры при облицовывании плит из отходов окорки древесины на их физико-механические свойства: а — влажность; б — плотность; в — предел прочности при статическом изгибе; г — водопоглощение за одни и тридцать суток. Облицованных плит: 1 — пленкой, 2 — бумагой, 3 — картоном.

Плотность плит, облицованных пленкой и картоном, при увеличении выдержки в прессе (от 20 до 150 с) повышается, а облицованных бумагой — снижается. Возрастание плотности плит, облицованных пленкой, достигается более высоким прогревом плиты (за счет большей теплопроводности пленки, чем бумаги и картона), что ускоряет физико-химические процессы в облицованных плитах и увеличивает их плотность. Повышение плотности плит, облицованных картоном, объясняется увеличением плотности картона при облицовывании. Снижение плотности плит, облицованных бумагой, вызвано деструк-

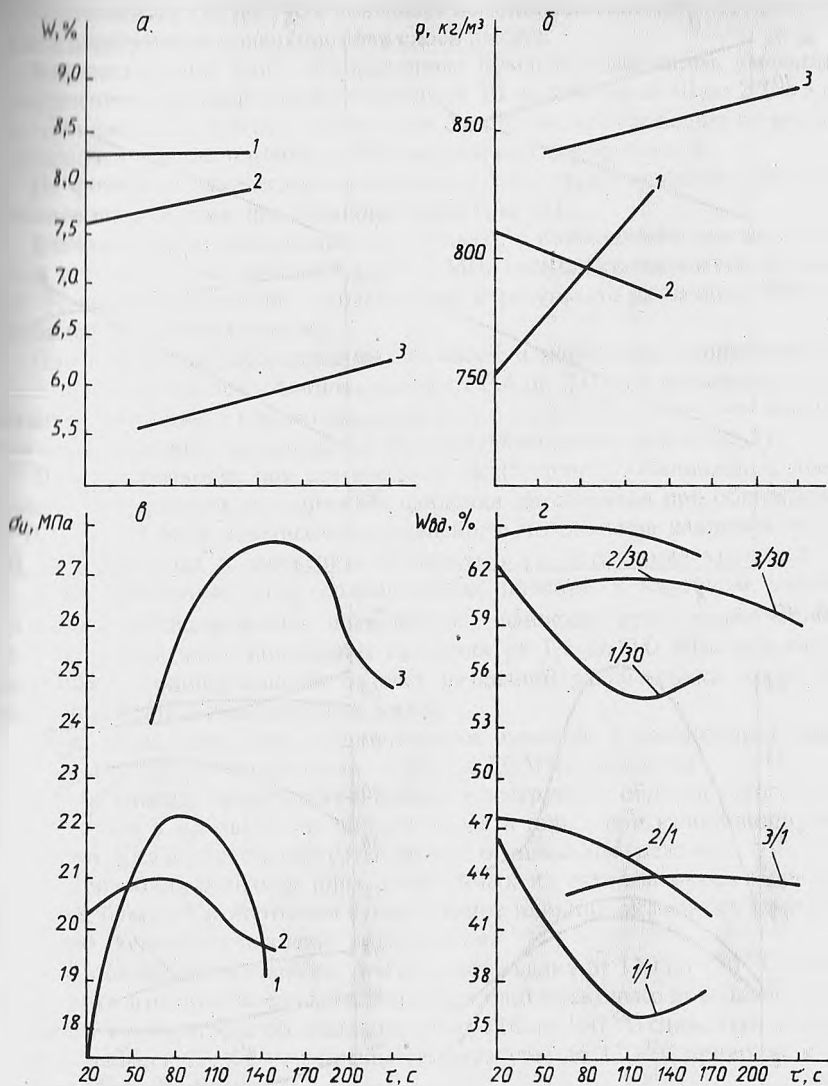


Рис. 2. Влияние времени прессования при облицовывании плит из отходов окорки древесины на их физико-механические свойства. Обозначения те же, что и на рис. 1.

цией бумаги, а следовательно, улетучиванием веществ древесины, получающихся при тепловой обработке.

Предел прочности облицованных плит с увеличением времени выдержки в горячем прессе повышается, затем по мере достижения максимума он снижается в результате деструкции плит.

Водопоглощение плит, облицованных пленкой, снижается с увеличением выдержки при облицовывании в прессе от 20 до 110 с. Дальнейшее увеличе-

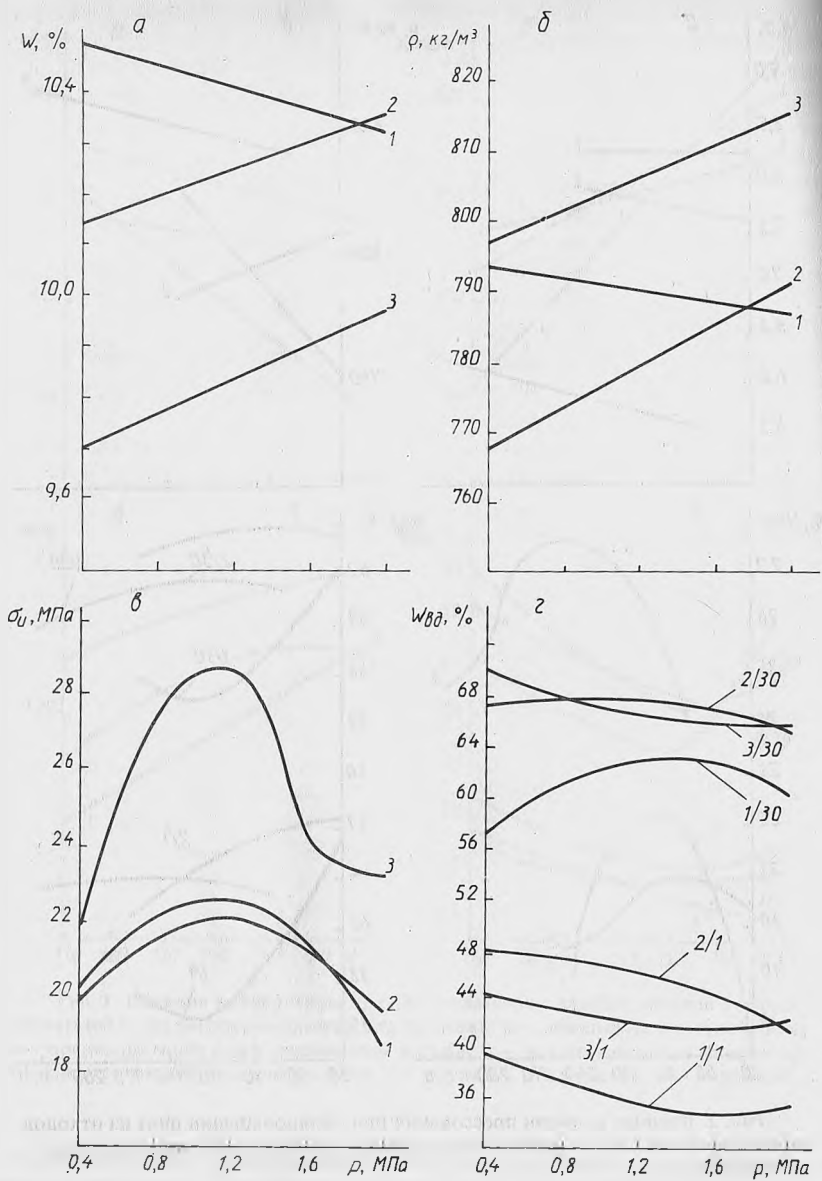


Рис. 3. Влияние давления прессования при облицовывании плит из отходов окорки древесины на их физико-механические свойства. Обозначения те же, что и на рис. 1.

ной выдержки от 110 до 140 с повышает водопоглощение (рис. 2, кривые 1) в связи с деструкцией поверхностных слоев пакета.

Водопоглощение плит, облицованных бумагой и картоном, уменьшилось с увеличением времени соответственно от 20 до 140 с и от 70 до 270 с в связи с интенсификацией физико-химических процессов, протекающих во времени в облицовочных слоях и плите, с повышением их гидрофобности.

На физико-механические свойства плит оказывает существенное влияние давление прессования при облицовывании (рис. 3).

Влажность плит, облицованных пленкой, с повышением давления прессования при облицовывании от 0,4 до 2,0 МПа несколько снижается, облицованных бумагой и картоном — повышается в результате различного отношения облицованных слоев к влаге.

Плотность плит, облицованных бумагой и картоном, с повышением давления прессования при облицовывании от 0,4 до 2,0 МПа повышается, а облицованных пленкой, с ростом давления от 0,4 до 2,0 МПа, незначительно снижается из-за различной пластичности облицовочного материала (рис. 3).

Предел прочности при статическом изгибе плит, облицованных пленкой, бумагой и картоном, с поднятием давления прессования при облицовывании от 0,4 до 1,2 МПа повышается, дальнейшее возрастание давления от 1,2 до 2,0 МПа приводит к снижению прочности из-за нарастания хрупкости плит.

Водопоглощение плит, облицованных пленкой и картоном, снижается, когда при облицовывании повышается давление прессования от 0,4 до 1,6 МПа. Дальнейшее повышение давления от 1,6 до 2,0 МПа незначительно увеличивает водопоглощение за счет различной распрессовки после снятия давления и погружения образцов в воду.

Водопоглощение плит, облицованных бумагой, с увеличением давления прессования при облицовывании от 0,4 до 2,0 МПа снижается.

Такое явление происходит в процессе деструкции облицовочного слоя, через который в основном проникает влага в плиту при кондиционировании. В процессе исследований установлены оптимальные режимы.

1. При облицовывании плит, полученных из отходов окорки древесины, пленкой, бумагой и картоном существенно влияние оказывают температура, продолжительность и давление прессования.

2. С повышением температуры облицовывания от 110 до 170 °С плотность и механические показатели облицованных плит несколько повышаются. С увеличением температуры облицовывания от 110 до 160 °С снижается водопоглощение; дальнейшее же повышение температуры до 170 °С приводит к увеличению водопоглощения.

3. Механические показатели плит, облицованных пленкой, улучшаются с возрастанием выдержки плит в прессе от 20 до 80 с, облицованных же бумагой — от 20 до 50 с, картоном — от 60 до 150 с. Дальнейшее увеличение выдержки плит в прессе при облицовывании пленкой, бумагой и картоном соответственно от 80 до 140 с, от 50 до 140 с, от 150 до 270 с ведет к снижению их прочности.

Водопоглощение плит, облицованных пленкой и бумагой, снижается с увеличением времени прессования от 20 до 110 с, дальнейшее возрастание времени от 110 до 140 с приводит к повышению водопоглощения. Водопоглощение плит, облицованных картоном, снижается при выдержке в прессе от 80 до 270 с.

Оптимальные режимы облицовывания плит
из отходов окорки древесины

Параметры	Пленка	Бумага	Картон
Время от начала загрузки пакетов в пресс до момента достижения рабочего давления, не более, с	75	75	90
Температура плит пресса, °С	160	160	160
Давление прессования, МПа	0,8	1,2	1,2
Выдержка, с	50	50	150
Продолжительность снятия давления, с	30	35	35

4. Физико-механические свойства плит, облицованных пленкой, бумагой и картоном, связаны с давлением прессования.

Влажность и плотность плит, облицованных бумагой и картоном, возрастают с увеличением давления от 0,4 до 2,0 МПа, а плит, облицованных пленкой, незначительно снижаются.

Режимы облицовывания были проверены в производственных условиях по Минскпроектмебель.

УДК 674.815-41

В.М.САЦУРА, канд.техн.наук,
А.В.НОВОСЕЛЬСКИЙ, канд.техн.наук (БТИ)

О ПРИБЛИЖЕННЫХ МОДЕЛЯХ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

Перенос энергии и вещества при нагреве влажных пористых тел, например в производстве древесностружечных плит, обусловлен явлениями с различными механизмами и подчиняется общим закономерностям термодинамики необратимых процессов [1]. Взаимосвязь их создает сложную обстановку переноса веществ в порах. Феноменологические законы взаимосвязанного переноса можно сформулировать в виде

$$\vec{J}_i = \sum_{k=1}^n L_{ik} \vec{X}_k t \quad (i = \overline{1, n}),$$

где \vec{J}_i — плотность потока переносимой субстанции; \vec{X}_k — термодинамическая сила, создающая соответствующий поток; t — температура; L_{ik} — коэффициенты, характеризующие кинетику процесса.

Для коэффициентов L_{ik} выполняются условия взаимности Онзагера

$$L_{ik} = L_{ki}.$$

В соответствии с общими закономерностями термодинамики необратимых процессов перенос тепла и массы в капиллярно-пористом материале имеет вид