

УДК 674.81

А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, Б.Г. Бурындин
(A.V. Savinovskih, A.V. Artyomov, B.G. Buryndin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ
И ВРЕМЕНИ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА
ДРЕВЕСНЫХ ПЛАСТИКОВ БЕЗ СВЯЗУЮЩИХ
НА БИОАКТИВИРОВАННОМ ПРЕСС-СЫРЬЕ
(INFLUENCE OF HIGH TEMPERATURE AND TIME
ON PERFORMANCE PROPERTIES OF WOOD-PLASTIC
COMPOSITES PRODUCED WITHOUT ADHESIVES BASED
ON BIOACTIVATED PRESSED RAW MATERIALS)**

Проанализированы данные теплового старения древесных пластиков. Высказано предположение о сущности протекающих процессов при коротком и длительном времени выдержки повышенных температур.

Heat ageing of wood-plastic composites was analyzed. The explanation of the nature of the processes at short and long time exposure to high temperatures has been made.

Большинство материалов подвержено изменениям под влиянием окружающей среды, времени и условий эксплуатации. При этом они подвергаются не одному какому-либо воздействию, а их комплексу, находящемуся в сложной зависимости. В результате, свойства пластиков изменяются со временем, и эти изменения в значительной степени зависят как от первоначального состояния, так и от величины и сочетания действующих факторов [1].

В данной работе было изучено влияние различных температур и времени на эксплуатационные свойства образцов, изготовленных на основе древесного пластика без добавления связующего (ДП-БС), биоактивированного иловой смесью (ДП-БС ил.см.) и модифицированного гидролизным лигнином (ДП-БС ил. см.+ГЛ).

Для выполнения исследований были изготовлены образцы в форме диска методом горячего прессования при $T = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P = 40\text{ МПа}$, времени прессования и времени охлаждения под давлением по 10 мин.

Термообработку образцов производили в термошкафу при температуре $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. После 50, 100, 200 и 400 час термообработки образцы изымались для определения физико-механических свойств (плотность, модуль упругости при изгибе, прочность при изгибе, твердость, водопоглощение

и разбухание, ударная вязкость). Перед началом испытания были определены физико-механические свойства у образцов, не прошедших термообработку (контроль) [2].

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы.

1. Наличие гидролизного лигнина приводит к повышению прочности при изгибе образцов ДП-БС(ил. см.+ГЛ) в первые часы термообработки (до 150 час) с 7,1 до 10,6 МПа (рис. 1) за счет сшивки макромолекул. В процессе пьезотермической обработки древесины из неё удаляются летучие вещества и, в частности, выделяются органические кислоты. В ДП-БС возможна поликонденсация компонентов древесины, в частности лигнина. Это может приводить к образованию очень прочной трехмерной сетки, что обуславливает возрастание прочности при изгибе.

При выдержке более 150 часов наблюдается снижение данного показателя до 9 МПа, которое обусловлено разрывом связей лигнина.

2. Для образцов ДП-БС (ил. см.+ГЛ) при первых 50 часах термообработки изменение показателя твердости не наблюдалось (см. рис. 1). При дальнейшей экспозиции происходит снижение твердости с 22,8 до 21,8 МПа. Снижение показателя твердости образцов ДП-БС (ил.см.+ГЛ) объясняется деструкцией фрагментов гидролизного лигнина и возможных других компонентов древесины (в основном легколетучих).

Для образцов ДП-БС (ил.см.) показатель твердости за 400 часов термообработки, наоборот, увеличивается на 7 %. Это объясняется тем, что в связи с отсутствием гидролизного лигнина С-С-связи обладают большей прочностью за счет межмолекулярных когезионных сил.

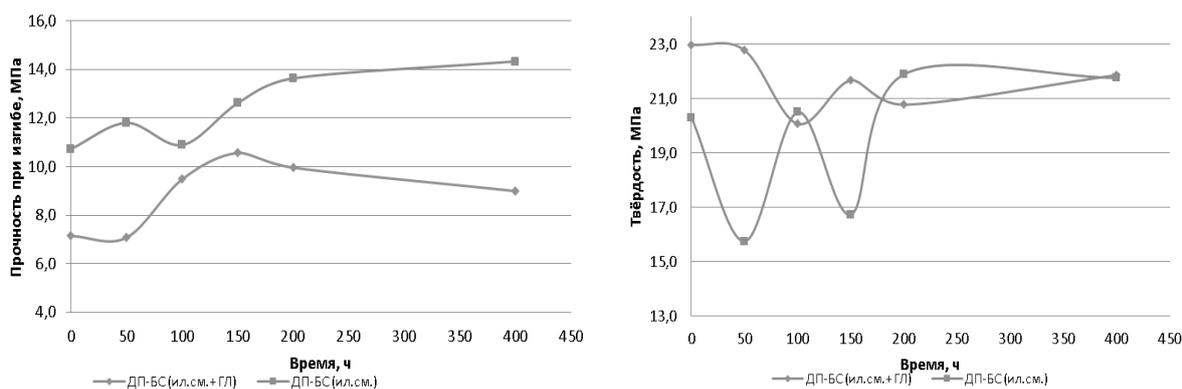


Рис. 1. Изменение прочностных показателей в зависимости от времени выдержки при температуре 50 °С

3. Для образцов ДП-БС (ил. см.) в первые часы экспозиции (до 100 час) наблюдается резкое увеличение показателя водопоглощения (до 70,8 %), которое обусловлено усыханием образцов и как следствие возрастанием водопоглотительной способности материала (рис. 2). После 100 часов обработки

происходит резкое снижение данного показателя до первоначальных значений образцов, которые не прошли термообработку. Это можно объяснить тем, что при выдержке более 150 часов происходит «досозревание» пластика.

Для образцов ДП-БС (ил.см.+ГЛ) на протяжении всего периода выдержки происходит снижение водопоглощения (с 43,2 до 36,5 %). Это обусловливается наличием гидролизного лигнина, который является гидрофобным веществом.

4. Для образцов ДП-БС (ил.см.) изменение показателя разбухания аналогично изменению показателя водопоглощения: увеличение в первые часы и снижение до первоначальных показателей к концу выдержки (см. рис. 2). Для образцов ДП-БС (ил.см.+ГЛ) в первые часы наблюдается увеличение показателя разбухания на 56 %, которое связано с усыханием образцов. При дальнейшей выдержке происходит снижение разбухания (до 2,6 %) за счет поликонденсации компонентов лигнина и его гидрофобности.

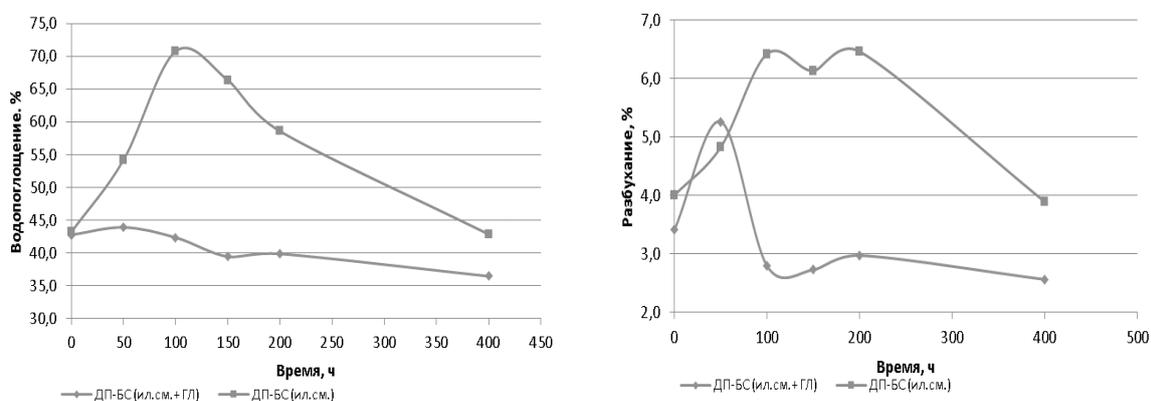


Рис. 2. Изменение показателей по водостойкости от времени выдержки при температуре 50 °С

Таким образом, результаты исследований показывают, что при тепловой обработке дисков (50 °С) на основе связующего ДП-БС, биоактивированного иловой смесью (ДП-БС ил.см.) и модифицированного гидролизным лигнином (ДП-БС ил.см.+ГЛ), в начальный период (до 50 часов) протекает небольшое доукрепление прочности, твердости и упругости образцов, а процессы старения и медленного снижения прочностных показателей, сопровождаемые небольшим ростом водопоглощения и разбухания образцов, начинаются лишь после 150 часов выдержки.

Библиографический список

1. Никитин В.М. Химия древесины и целлюлозы / В.М. Никитин, А.В. Оболенская, В.П. Щеголев. М.: Лесная промышленность, 1978. 368 с.
2. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. К.М. Мищенко, А.А. Равделя. Л.: Химия, 1972. 256 с.