

В результате проведения испытаний определены прочность и водостойкость клеевых соединений, образованных клеем ПВА на различных породах древесины. Установлено, что наибольшей прочностью и водостойкостью обладают образцы, склеенные из древесины бука.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдук С.С. Методики оценки прочности клеевых соединений массивной древесины / С.С. Гайдук, Е.В. Ручкина // Лесная инженерия, материаловедение и дизайн: материалы 85-й науч.-технич. конференции с международным участием, Минск, 01–13 февраля 2021 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И. В. Войтов; УО БГТУ. – Минск: БГТУ, 2021. – С. 108–109.

2. Клеи. Клеи неконструкционные для дерева. Определение прочности склеивания продольных склеек испытанием на разрыв: DIN EN 205–2003. – Введ. 21.11.2002. – СЕН, 2003. – 10 с.

3. Классификация термопластичных клеев для древесины для применения не в производстве конструкционного силового бруса: DIN EN 204-2001. – Введ. 01.05.2001. – СЕН, 2001. – 5 с.

УДК 694.1:674.21

А.В. Бобков, студ.; С.П. Трофимов, доц., канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

#### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ**

Согласно ГОСТ 23944-80 [1] под модификацией древесины понимается процесс направленного изменения физико-механических, теплофизических, триботехнических, биохимических свойств применительно к условиям эксплуатации изделий из нее. Модифицированная древесина – результат процесса модификации.

Существуют различные способы модификации древесины, каждый из которых уникален и придает исходному материалу различные свойства. В ГОСТ 24329-80 [2] приведены классификация, описание способов модификации древесины и деление на группы: термомеханическая с предварительным пропариванием, с нагревом, без предварительного пропаривания или нагрева, с предварительной пропиткой минеральными смолами, с наполнением древесины смолами; термохимическая модификация древесины; химико-механическая модификация с обработкой древесины аммиаком, с обработкой мочевиной;

химическая модификация ацетилирующими реагентами; радиационно-химическая модификация древесины.

В настоящее время количество проводимых разработок в области модификации древесины значительно снизилось по сравнению с концом XX века (в частности, такие работы активно проводились в проблемной лаборатории модификации древесины БТИ им. С.М. Кирова, например [3]). Несмотря на широкий перечень способов модифицирования применение их для модифицирования крупномерной древесины часто не приемлемо по причине высокой стоимости составов, технологического оборудования, отсутствия необходимых веществ в большом количестве.

В процессе проведения исследований модифицирования древесины было поставлена цель определить ряд важных физических и физико-механических свойств материал. Модифицирующим веществом был принят метиметаакрилат.

Предел прочности при статическом изгибе определялся согласно ГОСТ16483.3-84. Сущность метода заключается в определении максимальной нагрузки при разрушении образца и вычислении напряжения при этой нагрузке. Образцы были изготовлены изготавливают в форме прямоугольной призмы с поперечным сечением 20x20 мм и длиной вдоль волокон 300мм. Образцы были подвергнуты нагружению в испытательной машине до разрушения, определяя максимальное показание.

Образцы древесины пропитывались не позднее чем через 24 ч после изготовления. Образцы древесины перед пропиткой нумеровали, затем взвешивали с точностью 0,02 г.

Поглощение раствора защитного средства  $\Pi$ , кг/м<sup>2</sup>, вычисляли по формуле

$$\Pi = \frac{m_2 - m_1}{S}. \quad (1)$$

где  $m_1$ – масса образца до обработки, г;  $m_2$ – масса образца после обработки, г;  $S$ – площадь поверхности образца, м<sup>2</sup>.

После пропитки образцы выдерживали над пропиточной емкостью в течение  $20 \pm 5$  мин и снова взвешивались. Пропитка образцов проводилась методом погружения в раствор с выдержкой в нем в течение 60 с.

Для определения водопоглощения материала проведены соответствующие исследования: Образцы были высушены в бюксах до абсолютно сухого состояния согласно ГОСТ 16483.7-71 и взвешены с погрешностью не более 0,01 г. Затем образцы подвергались увлажне-

нию и взвешиванию с периодичностью от до 20 мин с интервалом 1 минута после первоначального погружения и далее через каждый час. Минимальная продолжительность выдерживания образцов 2 часа. Испытания заканчивали, когда разность между двумя последними взвешиваниями становилась не более 0,05 г.

Испытания проводились на образцах древесины размерами 10×55×75 мм (75 мм – по длине волокон). Образцы были изготовлены из прямослойной свежераспиленной древесины заболони сосны с плотностью в воздушно-сухом состоянии 0,48-0,52 г/см<sup>3</sup>. В образце на 1 см по радиусу было по 5–7 годичных слоев, параллельных широкой пласти образца.

Испытание каждой концентрации защитного средства проводилось на 18 пропитанных образцах (по 6 образцов для каждой из трех групп грибов) и 6 контрольных (не пропитанных) образцах (по 2 образца для каждой из трех групп грибов).

Результаты испытаний предела прочности при статическом изгибе записывались в таблицу 1, после чего проводился расчет предела прочности при статическом изгибе по формуле

$$s_w = P_{\max} \cdot l / (b \cdot h), \quad (2)$$

где  $P_{\max}$  – максимальная нагрузка,  $l$  – расстояние между опорами приспособления,  $b$  – ширина исследуемого образца,  $h$  – высота исследуемого образца.

**Таблица 1 – Результаты исследования предела прочности при статическом изгибе**

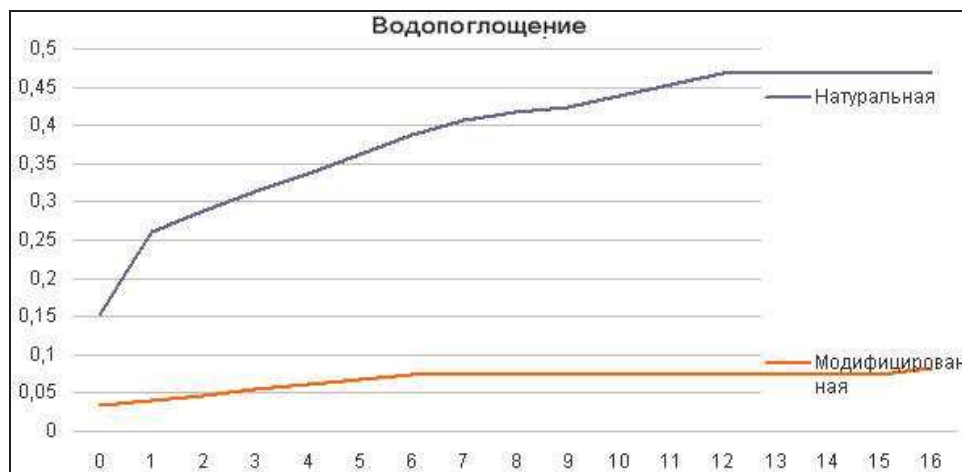
Свойство	Номер образца			
	1	2	3	4
Плотность натуральной древесины, кг/м <sup>3</sup>	616			
Плотность модифицированной древесины, кг/м <sup>3</sup>	1158,8	1258,8	1132,2	1158,8
Предел прочности при статическом изгибе, Мпа (натуральная древесина)	116			
Предел прочности при статическом изгибе, МП (модифицированная древесина)	210	216	204	216

Увеличение предела прочности материала сопровождается значительным ростом плотности и потенциально массы изделий, изготовленных из этого материала.

Результаты определения водопоглощения модифицированного материала заносились в рабочую таблицу и с установлением прироста массы образца от поглощенной влаги в процентах

$$P = (m_i - m_0)100/m_0 \quad (3)$$

Полученная зависимость водопоглощения натуральной и модифицированной древесины во времени представлена на рис. 1. Для упрощения, на график были нанесены усредненные значения для натуральной и модифицированной древесины.



**Рисунок 1 – Зависимость прироста массы материала за счет водопоглощения во времени**

По результатам проведенных исследований были сделаны публикации и сформулированы предложения сфере их применения и практической реализации [5]. Актуальным является продолжение исследований в области экологической безопасности материалов при эксплуатации и утилизации изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 23944-80. Древесина модифицированная. Термины и определения.
2. ГОСТ 24329-80. Древесина модифицированная. Способы модифицирования.
3. Эрдман, М.Э. Составы и процессы модифицирования древесины термохимическим способом: Автореферат диссертации, спец. 05.21.05. – Минск: БТИ, 1986. – 22 с.
4. Бобков, А. В. Применение модифицированной древесины в производстве мебели / А. В. Бобков // 72-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов : тезисы докладов, 12-23 апреля 2021 г., Минск : в 4 ч. Ч. 1. - Минск : БГТУ, 2021. – С.149-150.