

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чубинский А.Н. Метод контроля клеевых соединений в процессе производства клееных брусков из цельной древесины / А.Н. Чубинский, А.А. Тамби // Известия Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С.М. Кирова. – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – Вып. 185, 208. – 213 с.
2. Прогнозирование прочности склеивания строганных пиломатериалов методом ультразвуковой диагностики / А.Н. Чубинский, А.А. Федяев, К.С. Паврос, А.В. Теплякова // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – СПб.: СПбГЭТИ, – 2011. – № 7. – С. 109–115

УДК 674.8.028.9:539.4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ КЛЕЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ И ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА (*Quercus robur*)

Е.С. Шарапов,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ.

sharapov_evgeniy@mail.ru

Н.В. Попова,

магистрант каф. деревообрабатывающих производств, ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ.

А.С. Королев,

магистрант каф. деревообрабатывающих производств, ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ.

*В статье представлены результаты экспериментальных исследований предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон и величины водопоглощения термически модифицированной древесины дуба (*Quercus robur*).*

Термически модифицированная древесина – древесина, прошедшая термическую обработку при температурах 160–250 °С без применения химических добавок. Древесина приобретает важное с точки зрения эксплуатации свойство, такое как повышенная биологическая стойкость. Однако, как установлено исследователями, процесс термической обработки сопровождается изменением физико-механических свойств древесины [4, 5].

Склеивание древесины является одним из основных процессов в деревообработке. При этом главным условием склеивания древесины является прочность готового изделия, которая должна быть больше прочности склеиваемых материалов за счет клеевого соединения, представляющего собой взаимодействие клея и древесины.

Целью исследований являлось определение предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон и величины водопоглощения термически модифицированной древесины дуба (*Quercus robur*).

Оборудование и инструмент для изготовления заготовок и проведения экспериментальных исследований: машина испытательная Р-10, ГОСТ 28840-90; ленточнопильный станок JET JWBS-12; весы аналитические AF-R220CE; шкаф сушильный с естественной циркуляцией воздуха UNE 200; штангенциркуль ШЦ-П, ГОСТ 166-80.

Термическая модификация древесины осуществлялась при трех максимальных температурах, в связи с чем образцы были разделены на четыре группы: I – образцы с максимальной температурой обработки 180°С, II – 200°С и III – 220°С, IV – немодифицированные.

Прочность клеевого соединения определялось в соответствии с ГОСТ 15613.1–84 [1]. Испытуемые образцы с геометрическими параметрами 300×20×20 мм делились на три подгруппы: I – термически модифицированные в склеенном виде; вторая – склеенные после термической обработки; третья – немодифицированные образцы.

Водостойкость клеевых соединений определялась в соответствии с ГОСТ 17005–82 [2]. Форма и размеры образцов должны соответствовать ГОСТ 15613.1–84.

Для проведения испытания на водопоглощение образцы изготовили в форме прямоугольной призмы основанием 20×20 мм и высотой вдоль волокон 10 мм в соответствии с ГОСТ 16483.20–72 [3].

Результаты экспериментальных исследований предела прочности клеевого соединения термически модифицированной древесиной дуба представлены на рис. 1–3.

На рис. 1–2 представлены средние значения и стандартные отклонения пределов прочности для немодифицированных образцов и образцов, прошедших процесс термической модификации. На основании сравнения средних величин по многограновому критерию Дункана и тесту плановых сравнений можно сделать вывод о том, что отсутствуют статистически значимые отличия между значениями пределов прочности термически модифицированных образцов при разных максимальных температурах процесса обработки. При этом статистически значимое отличие средних величин наблюдается у модифицированных образцов в сравнении с немодифицированными и составляет около 50%.

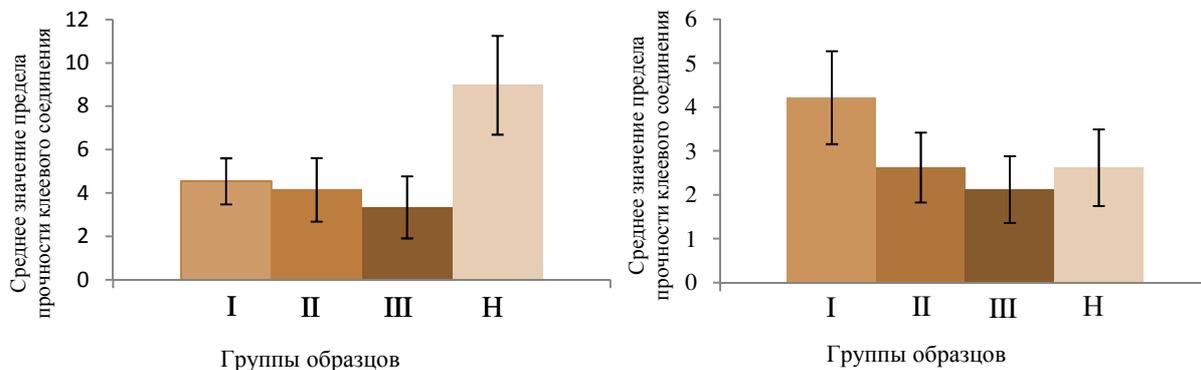


Рис. 1. Гистограмма средних значений предела прочности клеевых соединений на скалывание вдоль волокон термически модифицированных образцов в склеенном виде, МПа (слева); гистограмма средних значений предела прочности клеевых соединений на скалывание вдоль волокон термически модифицированных образцов в склеенном виде, выдержанных в воде, МПа (справа)

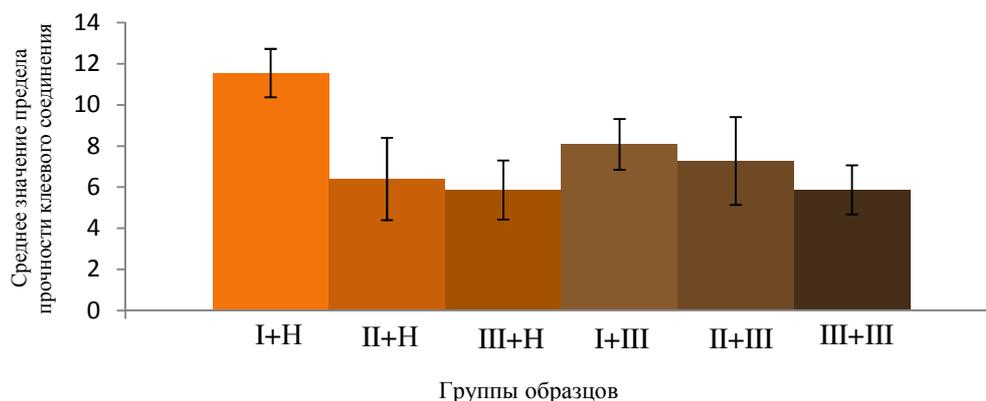


Рис. 2. Гистограмма предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон склеенных между собой образцов модифицированной и немодифицированной древесины, МПа

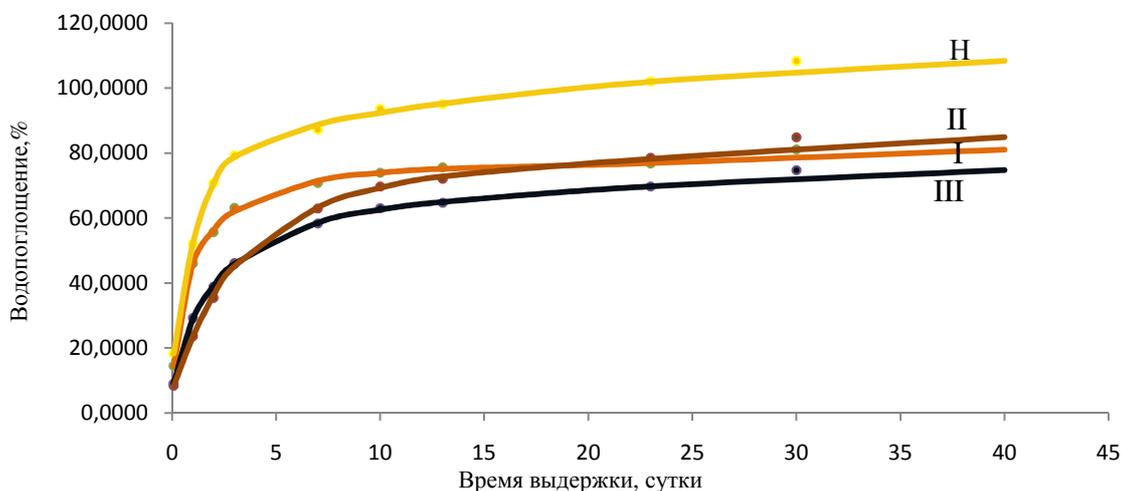


Рис. 3. Сравнительный анализ изменения водопоглощения, % образцов 4 групп от продолжительности вымачивания

Наибольшим значением величины водостойкости клеевого соединения обладают образцы I группы, прошедшие обработку при максимальной температуре 180°C, что на наш взгляд может быть вызвано пониженным водопоглощением в сравнении с немодифицированной древесиной и незначительным снижением механических свойств древесины при низких температурах обработки.

При склеивании древесины различных групп между собой наибольшее значение предела прочности наблюдается у немодифицированных и термически модифицированных образцов при низких температурах обработки.

Образцы, прошедшие процесс термической модификации в склеенном виде, не соответствуют минимальному показателю, а немодифицированные соответствуют среднему показателю предела прочности клеевого соединения на скалывание вдоль волокон по ГОСТ 20850–84 [4].

Прочность клеевых соединений после выдержки в воде немодифицированных образцов и образцов II, III групп составляет менее 3,2 МПа, что позволяет отнести их к низкой группе водостойкости.

Образцы II группы, склеенные с немодифицированной древесиной и древесиной III группы соответствуют минимальному показателю предела прочности клеевого соединения на скалывание вдоль волокон по ГОСТ 20850–84.

Образцы I группы склеенные с немодифицированной древесиной и образцами III группы соответствуют среднему показателю предела прочности клеевого соединения на скалывание вдоль волокон по ГОСТ 20850–84.

Наблюдается снижение величины водопоглощения древесины дуба с повышением максимальной температуры обработки, которое составляет около 30% при сравнении образцов I и IV групп (см. рис. 3).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 15613.1–84. Древесина клееная массивная. Методы определения предела прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 6 с.
2. ГОСТ 17005–82. Конструкции деревянные клеёные. Метод определения водостойкости клеевых соединений. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 4 с.
3. ГОСТ 16483.20–72. Древесина. Метод определения водопоглощения. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 3 с.
4. ГОСТ 20850–84. Конструкции деревянные клееные. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 10 с.
5. Militz, H.(2002). Thermal Treatment of Wood: European Processes and Their Background. IRG/WP 02-40241, 33rd Annual Meeting, 12–17 May, Cardiff-Wales, 4: 1–17.
6. Hill, C.A.S., (2006). Wood modification – chemical, thermal and other processes. Chichester, UK: John Wiley and Sons.

УДК 674.055:630.812:621.95

МЕТОДИКА ТАРИРОВКИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ДРЕВСИНЫ СВЕРЛЕНИЕМ

Е.С. Шарапов,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ
sharapov_evgeniy@mail.ru

А.С. Горопов,

д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ

В.Ю. Чернов,

аспирант, ФГБОУ ВПО ПГТУ, г. Йошкар-Ола, РФ
chernov.vas7936@yandex.ru

В статье представлены методика и результаты тарировки устройства для определения свойств древесины сверлением. Приведена статистическая обработка рядов данных изменения мощности на сверление и плотности образцов древесины.

Определение свойств древесины и древесных материалов является актуальным для многих отраслей производства и науки. Одним из современных направлений развития исследований в данном направлении является определение свойств древесины в условиях процессов ее механической обработки. На сегодняшний день существуют мобильные устройства для исследования свойств древесины, в основу которых заложен принцип измерения мощности при сверлении материала тонким буровым сверлом длиной от 200 до 500 мм и диаметром режущей части от 2 до 3 мм [3, 4]. Недостатком существующих устройств является то, что они предоставляют данные только о величине мощности на сверление (сопротивления резанию).

На основании морфологических исследований существующих устройств для исследования свойств древесины, разработаны программно-аппаратные комплексы для определения свойств древесины и древесных материалов, получены патенты РФ №95128 и №2448811. На сегодняшний день в условиях лабораторий кафедры деревообрабатывающих производств Поволжского государственного технологического университета разработана и смонтирована экспериментальная лабораторная установка [1] и проведены исследования свойств древесины круглых лесоматериалов по радиусу ствола [2].

Целью научных исследований является разработка методики и проведение тарировки лабораторной установки с целью определения величины плотности древесины.

Для осуществления тарировки лабораторной установки, на кафедре биологии древесины и древесных продуктов, университет Георга-Августа, Германия изготовлены образцы древесины заданных размеров (рис. 1) трех пород: сосна (*Pinus sylvestris*), бук (*Fagus sylvatica*), ясень (*Fraxinus excelsior*). Предварительно образцы были кондиционированы до нормализованной влажности в климатической