СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ
1. Шубин Г.С. О коэффициентах переноса тепла и влаги в древесине // Деревообрабатывающая промышленность. – 1989. – № 8. – С. 10–13.
2. Серговский П.С. О механизме движения влаги в древесине при конвективной сушке // Деревообрабатывающая и лесохимическая промышленность. – 1954. – № 4. – С. 3–8.
3. Алпаткина Р.П. О влагопроводности древесины главнейших отечественных пород // Деревообрабатывающая промышленность. – 1967. – № 9. – С. 12–14.
4. Мингазов М.Г. Исследование осциллирующих режимов камерной сушки древесины: дис. … канд. техн. наук; ЛТА им. С.М. Кирова. – Л., 1973.
5. Шишкина Е.Е. Сушка пиломатериалов в камерах малой мощности с естественной циркуляцией воздуха: дис. … канд. техн. наук / Шишкина Елена Евгеньевна. – СПб.: СПбГЛТА им. С.М. Кирова, 2006.
6. Акулич П.В., Милитцер К.Е. Моделирование неизотермического массопереноса и напряжений в древесине при сушке // Инженерно-физический журнал. – 1998. – Т. 71. – № 3. – С. 404–411.
7. Гринчик Н.Н., Гишкелюк И.А., Кундас С.П. Моделирование тепломассопереноса и поверхностных явлений в капиллярно-пористых средах на основе уравнений двухфазной фильтрации и изотерм сорбции // Современная наука: сб. науч. статей. – 2011. – № 2 (7). – С. 146–150.
8. Веретельник Т.И. Математическая модель неизотермического массопереноса в пористых средах // Вісник Сумського державного університету. Серія Технічні науки. – 2003. – № 12(58). – С. 153–158.
9. Гороховский А.Г. Технология сушки пиломатериалов на основе моделирования и оптимизации процессов тепломассопереноса в древесине: дис. … д-ра техн. наук: 05.21.05 / Гороховский Александр Григорьевич. – СПб.: СПбГЛТА им. С.М. Кирова, 2008. – 263 с.
10. Гороховский А.Г., Шишкина Е.Е. Модели влагопереноса в коллоидной капиллярно-пористой структуре древесины // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: тр. II Международного евразийского симпозиума. – Екатеринбург, 2008. – С. 41–46.
11. Чураев Н.В. Механизм переноса влаги в капиллярно-пористых телах // Докл. АН СССР. – 1963. – Т. 148. – № 6. – С. 1361–1364.
12. Захаржевский В.Г. Скоростная сушка древесины. – М.: 1968.
13. Любовицкий П.В. Сушка древесины с цикловым прогревом (опыт работы предприятий). – М.: Лесная пром-сть, 1986.
14. Мазяк З.Ю., Илькив И.Н. Оптимизация процесса камерной сушки древесины при использовании переменных режимов // Лесной журнал. – 1987. – № 5.

УДК 674.038.16

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Юркова, студент, ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ
С.С. Никульшин, студент, ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ
Д.А. Аношин, студент, ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ
С.О. Семишкур, аспирант, ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ
А.А. Тамби, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ
a_tambi@mail.ru
А.Н. Чубинский, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВПО СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург, РФ

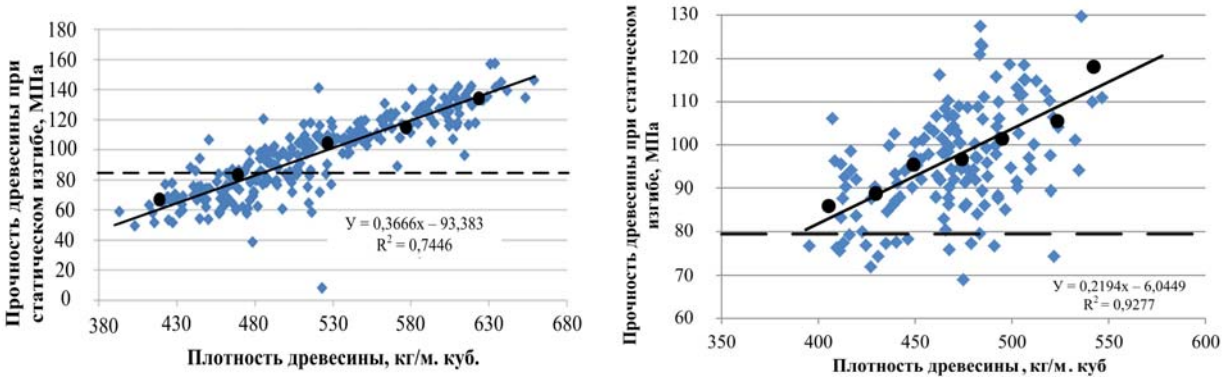
В статье приведены результаты исследований прочности древесины сосны и ели Ленинградской области при статическом изгибе.

Увеличение номенклатуры и ассортимента материалов и изделий из цельной древесины требуют оценивать качество пиломатериалов по большому количеству характеристик, включая и их внешний вид, и механические свойства. Физические и механические свойства древесины даже одной породы существенно отличаются в зависимости от геоклиматических условий роста древостоев, а также различны по объему ствола дерева [1, 2] и возраста древесины.

Известно [3, 4], что прочность древесины связана с ее плотностью, однако, существующие математические модели, не учитывающие местоположение сортиментов в стволе дерева, наличие в ней внутренних напряжений, влияние других факторов, не позволяют получать результаты с высокой степенью достоверности.

Для оценки изменчивости прочности древесины при статическом изгибе были исследованы хлысты наиболее распространенных на Северо-Западе РФ хвойных пород - сосны и ели. Испытания проведены в соответствии с ГОСТ 16483.0–89 «Древесина. Общие требования к физико-механическим испытаниям» и ГОСТ 16483.3–73 «Метод определения предела прочности при статическом изгибе». Прочность и плотность древесины оценивали при влажности 12 %. Образцы выбирали из хлыстов с шагом по высоте 1 м.

На рис. 1*а* и *б* приведены результаты испытаний древесины из хлыстов, соответственно сосны и ели, и средние значения прочности древесины при статическом изгибе при W = 12 %. Из каждого хлыста получено 168 и 276 образцов соответственно.



а б

Рис.1. Влияние плотности древесины сосны (а) и ели (б) на её прочность при статическом изгибе

Анализ полученных результатов показывает:

- прочностные свойства древесины изменяются по объему стволов деревьев в широком диапазоне, соответствующем изменению плотности (рис. 2), и, в нашем случае, не зависят от геоклиматических условий роста дерева;
- при изготовлении пиломатериалов с заданным значением прочности необходимо руководствоваться не только справочными данными о свойствах древесины, но и учитывать её возраст, зависящий от местоположения пиломатериала в объёме ствола дерева, и ширину годичного слоя, изменяющегося по высоте ствола.

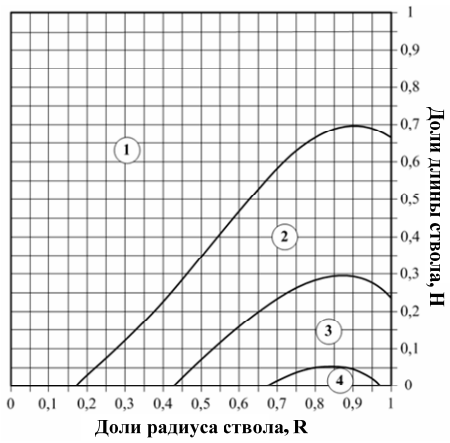


Рис. 2. Плотность древесины в различных частях ствола сосны при 12%-ной влажности [2], кг/м³:
1 – 400–450; 2 – 450–500; 3 – 500–550; 4 – 550–600

Анализ результатов исследований позволил сформулировать следующие выводы:

1. При укрупненных расчётах и поставках крупных партий пиломатериалов прочность древесины целесообразно определять как функцию её средней плотности.

2. Прочность древесины сосны и ели Ленинградской области в целом превышает справочные значения, составляющих 85 МПа и 79 МПа (на рис. 1 отмечены штриховой линией). Однако часть объема древесины ствола 36,8% для сосны и 16,4% для ели обладают меньшими прочностными характеристиками. Вот почему при изготовлении конструкционных материалов из цельной древесины необходимо проводить сплошной контроль прочностных свойств неразрушающими методами [5].

4. Повышение качественного выхода пиломатериалов из хлыста может быть достигнуто путем создания карт распределения прочности по объему сортимента, учитывающих возраст древесины в разных частях ствола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полубояринов О.И. Плотность древесины. – М.: Лесная пром-сть, 1976. –160 с.
2. Обоснование объемного выхода пиломатериалов для клееных деревянных конструкций на основе физических свойств древесины / А.Н. Чубинский, А.А. Тамби, Е.Г. Хитров, Ю.А. Шимкевич, С.О. Семишкур // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТУ, 2014. – № 206. – С. 146–154.
3. Хухрянский П.Н. Прочность древесины. – М.: Гослесбумиздат, 1955. – 152 с.
4. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. – 4-е изд. – М.: МГУЛ, 2007. – 351 с.
5. Физические неразрушающие методы испытания и оценка структуры древесных материалов / А.Н. Чубинский, А.А. Тамби, А.В. Теппоев, Н.И. Ананьева, С.О. Семишкур, М.А. Бахшиева // Дефектоскопия. – Екатеринбург: Наука, 2014. – №11. – С. 76–84.