

Библиографический список

1. Кречетов, И.В. Сушка и защита древесины / И.В. Кречетов. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 327 с.
2. Серговский, П.С. Гидротермическая обработка древесины / П.С. Серговский. – М.: Гослесбумиздат, 1958. – 440 с.
3. Шубин, Г.С. Рациональные скорости и характер циркуляции сушильного агента в камерах периодического действия / Г.С. Шубин // Сборник докладов научн.-техн. конф. – Архангельск, 1990.
4. Серговский, П.С. Исследование влагопроводности и разработка методов расчета процессов сушки и увлажнения древесины: дис. д-ра техн. наук / П.С. Серговский. – М.: 1953. – 359 с.
5. Лыков, А.В. Теория сушки / А.В. Лыков. – М.: Энергия, 1968. – 472 с.
6. Чудинов, Б.С. Теория тепловой обработки древесины / Б.С. Чудинов. – М., 1968. – 255 с.
7. Бокщанин, Ю.Р. Опыт сушки листовых заготовок крупных сечений для Олимпийского велотрека / Ю.Р. Бокщанин, В.В. Сергеев // Актуальные направления развития сушки древесины: тез. докл. Всесоюзной конф. ЦНИИМОД. – Архангельск, 1980. – С. 111–116.
8. Сергеев, В.В. Бескалориферные и конденсационные лесосушильные камеры / В.В. Сергеев, В.Л. Меллер, П.С. Серговский // Мех. обр. дерев: обзорная инф-ия. – Вып. 8. – М.: ВНИПИЭлеспром, 1980. С. 1–37.
9. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки пиломатериалов. – Архангельск: Научдревпром-ЦНИИМОД, 2000. – 126 с.
10. Лурье, М.Ю. Сушильное дело / М.Ю. Лурье. – Л.: Кубуч, 1934. – 406 с.
11. Романов, В.Г. О сушке березового пиломатериала в камерах аэродинамического нагрева. № Д. 730063 / В.Г. Романов, В.В. Сергеев. – М.: ВНИПИЭПлеспром, 1976.
12. Сергеев, В.В. Особенности сушки пиломатериалов в установках с жаротрубными теплообменником / В.В. Сергеев, О.Н. Ведерников // Труды VI Междунар. евразийск. симп. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – С. 200–203.
13. Пат. 2457411 Российская Федерация. Способ сушки / Тракало Ю.И., Ведерников О.Н., Меньшиков Б.Е., Сергеев В.В.; опубл. 27.07.2012.

УДК 674.04

Е.С. Синегубова, О.В. Кузнецова, Н.А. Мингазов
(E.S. Sinegubova, O.V. Kuznecova, N.A. Mingazov)
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)
E-mail для связи с авторами: kkkontrol@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

THE EFFECT OF TEMPERATURE ENVIRONMENTS ON BASIC PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF WOOD

Представлены результаты исследования зависимости предела прочности листовидной древесины на скалывание поперек волокон по тангенциальной плоскости от температуры и продолжительности тепловой обработки.

Presents the results of a study of the dependence of tensile strength of larch wood shear across the grain on the tangential plane of the temperature and duration of heat treatment.

Для установления остаточного влияния температуры среды и продолжительности тепловой обработки на механическую прочность древесины лиственницы был выбран метод испытания – определение предела прочности на скалывание поперек волокон по тангенциальной плоскости.

Выбор данного вида испытаний был принят исходя из следующих соображений. Во-первых, испытания образцов по определению предела прочности при скалывании поперек волокон по тангенциальной плоскости древесины лиственницы в зависимости от температуры среды и продолжительности тепловой обработки ранее не проводились. Во-вторых, данный вид испытаний по характеру действия сил близок к действию сил, происходящих при резании тангенциального шпона. В том и другом случаях разрушение древесины идет по тангенциальной плоскости. В-третьих, данный вид испытаний позволил установить остаточное влияние температуры и продолжительности тепловой обработки на механические показатели ядровой древесины (центральной части, из которой получается некачественный шпон).

Образцы изготавливались из кряжа, по качеству соответствующего ГОСТу 9463-88 «Лесоматериалы круглые хвойных пород», испытывались по ГОСТу 16483.12-72 «Древесина. Метод определения предела прочности при скалывании поперек волокон».

Порядок подготовки образцов был следующий: кряж длиной 2200 мм с обоих концов отторцовывался по 100 мм, затем после снятия четырех горбылей распиливался вдоль пополам. Из каждого бруса (размер по сечению составлял 180×120 мм) отпиливалось по 51 образцу, длина которых соответствовала 35 мм.

Порядок проведения работы был принят следующий: один брус контрольный, четыре бруса для испытаний. Из каждого бруса изготовлялось не менее 5 образцов, которые брались из центральной части ядра лиственничной древесины в одних и тех же слоях.

Продолжительность прогрева бруса была принята 0, 2, 6, 9 и 14 часов. Температура и влажность паровоздушной смеси были приняты в следующих диапазонах:

I серия опытов: $t_c = 100\text{ °C}$; $t_m = 98\text{ °C}$; $\varphi_1 = 0,95 - 1,00$;

II серия опытов: $t_c = 75\text{ °C}$; $t_m = 73\text{ °C}$; $\varphi_2 = 0,96 - 1,00$;

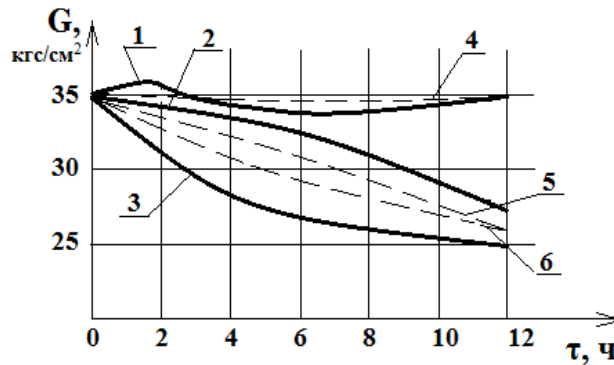
III серия опытов: $t_c = 50\text{ °C}$; $t_m = 48\text{ °C}$; $\varphi_3 = 0,95 - 1,00$.

Температура брусьев замерялась с помощью термопары, заделанной в середину бруса и потенциометра. Для каждой серии опытов брались на испытания контрольные образцы. Каждый опыт проводился на 30 образцах.

Было установлено, что предел прочности на скалывание поперек волокон по тангенциальной плоскости зависит от продолжительности тепловой обработки и температуры паровоздушной смеси.

При температуре паровоздушной смеси 100 °C предел прочности снижается на 20–30 %, что приводит к получению шпона из зоны с шероховатостью поверхности более 200 мкм. При температуре паровоздушной смеси 75 °C снижение предела прочности происходит на 9,5 % через 9 часов и на 10,5 % через 14 часов прогрева. А при температуре паровоздушной смеси 50 °C снижение предела прочности не наблюдается.

На графике даны экспериментальные и рассчитанные по сравнению значения предела прочности на скалывание поперек волокон по тангенциальной плоскости древесины лиственницы в зависимости от температуры и продолжительности тепловой обработки.



Зависимость предела прочности лиственничной древесины на скалывание поперек волокон по тангенциальной плоскости от температуры и продолжительности тепловой обработки:

- 1(4) – прочность после пропаривания образцов при $t_c = 50\text{ }^\circ\text{C}$;
- 2(5) – прочность после пропаривания образцов при $t_c = 75\text{ }^\circ\text{C}$;
- 3(6) – прочность после пропаривания образцов при $t_c = 100\text{ }^\circ\text{C}$;
- 1–3 – экспериментальные кривые; 4–6 – расчетные кривые

Кривые 4, 5, 6 описаны корреляционными уравнениями второго порядка.

Кривая 4: $\sigma = -0,004\tau^2 - 0,076\tau + 35,98$ (прогрев при $t_c = 50\text{ }^\circ\text{C}$).

Кривая 5: $\sigma = -0,0172\tau^2 - 0,333\tau + 35,10$ (прогрев при $t_c = 75\text{ }^\circ\text{C}$).

Кривая 6: $\sigma = 0,0554\tau^2 - 1,374\tau + 35,00$ (прогрев при $t_c = 100\text{ }^\circ\text{C}$).

При прогреве брусьев существующим на практике способом центральная часть ядра бруса, находящаяся на его периферии, перегревается, подсыхает до 25–30 % влажности, теряет эластичность и прочность.

Наибольшее снижение предела прочности древесины лиственницы происходит при температуре паровоздушной смеси, равной $100\text{ }^\circ\text{C}$. При пропаривании древесины при температуре среды $100\text{ }^\circ\text{C}$ происходит перегревание поверхностных зон брусьев. Так, на глубине 50–60 мм брус имеет температуру порядка $80\text{--}90\text{ }^\circ\text{C}$.

По нашим данным, предел прочности древесины на скалывание поперек волокон по тангенциальной плоскости снижается уже после 2-х часов пропаривания; обычно прогрев брусьев происходит согласно применяемому на практике режиму (более 2 часов).

УДК 691.116

Е.И. Стенина, С.Н. Азанова

(E.I. Stenina, S.N. Azanova)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: sten_elena@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОСТОЙКОСТИ ФАНЕРЫ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ НАНОСЕРЕБРОМ

STUDY ON MODIFIED GRADE NANOSEREBROM PLYWOOD

Приведены результаты исследований по изучению биостойкости фанеры, выполненной из наиболее часто применяемых пород ипона и модифицированной растворами наноразмерного серебра различных концентраций.