

УДК 674.047

Овчинникова Татьяна Сергеевна, аспирант
кафедры управления в технических системах и инновационных технологий
Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург
Ovchinnikova Tatyana Sergeevna, Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg

ВЛИЯНИЕ СУШКИ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ, ФИЗИКО – МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД THE EFFECT OF DRYING ON THE OPERATIONAL, PHYSICAL, MECHANICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF CONIFEROUS WOOD

Аннотация: статья включает в себя описание влияния процесса сушки древесины на эксплуатационные, физико-механические, технологические свойства древесины хвойных пород, изменение прочности при изменении влажности древесины, породные особенности древесины.

Abstract: The article includes a description of the influence of the wood drying process on the operational, physico-mechanical, technological properties of coniferous wood, changes in strength with changes in wood moisture, and the species characteristics of wood.

Ключевые слова: свойства древесины, механические свойства, эксплуатационные свойства, эксплуатационные свойства, сушка древесины, прочность древесины, влажность древесины.

Keywords: properties of wood, mechanical properties, operational properties, operational properties, drying of wood, strength of wood, moisture content of wood.

К основным эксплуатационным свойствам древесины относят – тепловые, звуковые и механические свойства. Благодаря пористому строению древесина имеет низкую теплопроводность, благодаря чему изделия из древесины ощущаются «теплыми». Особенным свойством древесины является способность резонировать, т. е. усиливать звук без искажения тона, это имеет очень большое значение в производстве деревянных музыкальных инструментов.

К технологическим свойствам древесины относятся: способность обрабатываться резанием, скальваемость (лучше вдоль волокон), склеиваемость, плотность – способность удерживать металлические крепления (гвозди, шурупы и т. п.), износостойкость.

Механические свойства древесины основываются на физических законах классической механики. К таким свойствам относят- плотность древесины, прочность, деформативность.

Повышение долговечности (продление сроков службы) деревянных конструкций достигается сушкой, антисептированием и защитой от возгорания древесины, конструктивными мерами по предотвращению увлажнения конструкций в процессе эксплуатации, а также применением клееных деревянных конструкций.

Основной целью сушки древесины является преобразование древесины из природного сырья в промышленный материал при этом коренным образом улучшается ее биологические, физико-механические, технологические и потребительские свойства.

Так как прочность древесины зависит от ее породы, температуры и влажности. При сушке влажность и температура древесины изменяются, поэтому ее прочность так же не остается постоянной. Изменчивость прочности древесины наблюдается лишь в диапазоне влажности ниже предела гигроскопичности, понижение влажности приводит к существенному увеличению прочности. Изменение влажности в диапазоне выше предела гигроскопичности, не влияет на прочность древесины.

Изменение прочности, связанные с влажностью, обратимы, т.е. при увлажнении сухой древесины снижается ее прочность, а при последующем высушивании прежние прочностные показатели полностью восстанавливаются. Рис.1.



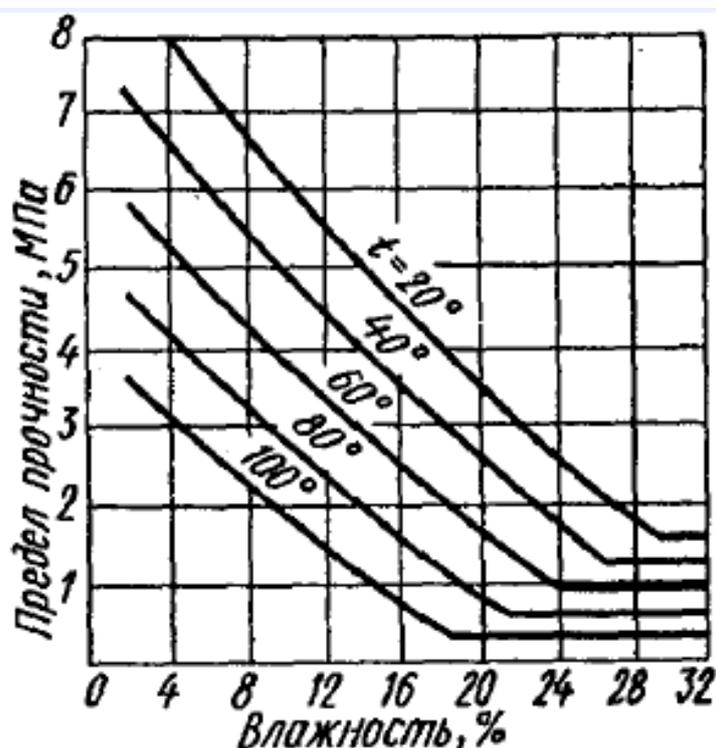


Рис.1. Диаграмма предела прочности древесины березы при растяжении поперек волокон в тангенциальном направлении

Повышение температуры снижает прочность древесины. Кратковременное воздействие не слишком высокой температуры дает обратимые изменения прочности. С повышением температуры и длительности ее воздействия в древесине происходят необратимые процессы, приводящие к изменению ее прочностных показателей при последующей эксплуатации.

Поэтому различают прочность древесины в процессе обработки притом или ином ее состоянии и эксплуатационную прочность, которую имеет древесина после доведения ее влажности и температуры до эксплуатационных норм.

Предел прочности холодной сухой древесины, выше предела прочности горячей сырой древесины в 15...20 раз.

На эксплуатационную прочность древесины оказывают влияние ее порода, влажность и характер предшествующей сушки.

В качестве эталона эксплуатационной прочности принято считать прочность древесины, которая не подвергалась воздействию повышенной температуры. Исследованиями установлено, что воздействие на древесину температуры ниже 600С не снижает ее эксплуатационной прочности независимо от длительности сушки. Влияние более высокой температуры начинает сказываться, если продолжительность сушки при $t=800\text{ С}$ превышает 40-50 ч, а при $t=1200\text{ С}$ – 2-3 ч.

Степень снижения прочности древесины зависит от породы, влажности, температуры и длительности сушки. При высокоинтенсивных процессах сушки, когда температура составляет 120-1300 С при длительности действия 30-60 ч, показатели механических свойств древесины снижаются при растяжении, сжатии и статическим изгибе на 5-8%, а при скалывании и раскалывании – на 15-20%.

Далее приведены диаграммы распределения плотности древесины сосны по стволу дерева в свежесрубленном и высушенном состоянии Рис.2 и Рис. 3.

Распределение плотности древесины по стволу дерева в свежесрубленном состоянии приведено на рис. 1.3.



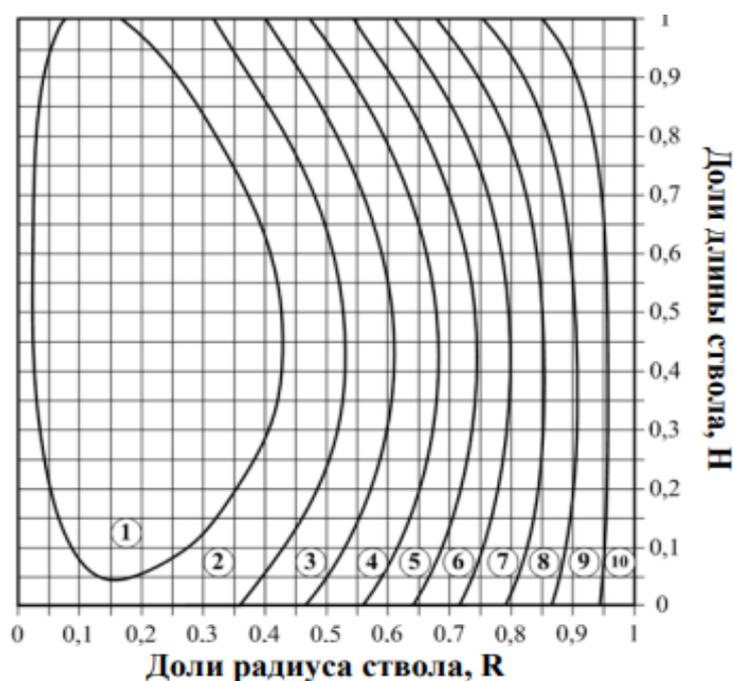


Рис. 2. Распределение плотности по стволу сосны в свежесрубленном состоянии, кг/м³:
1 – 450-500; 2 – 500-550; 3 – 550-600; 4 – 600-650; 5 – 650-700; 6 – 700-750; 7 – 750- 800;
8 – 800-850; 9 – 850-900; 10 – 900-950 /3/

Распределение плотности древесины по стволу сосны в абсолютно сухом состоянии приведено на рис. 1.4 /3/

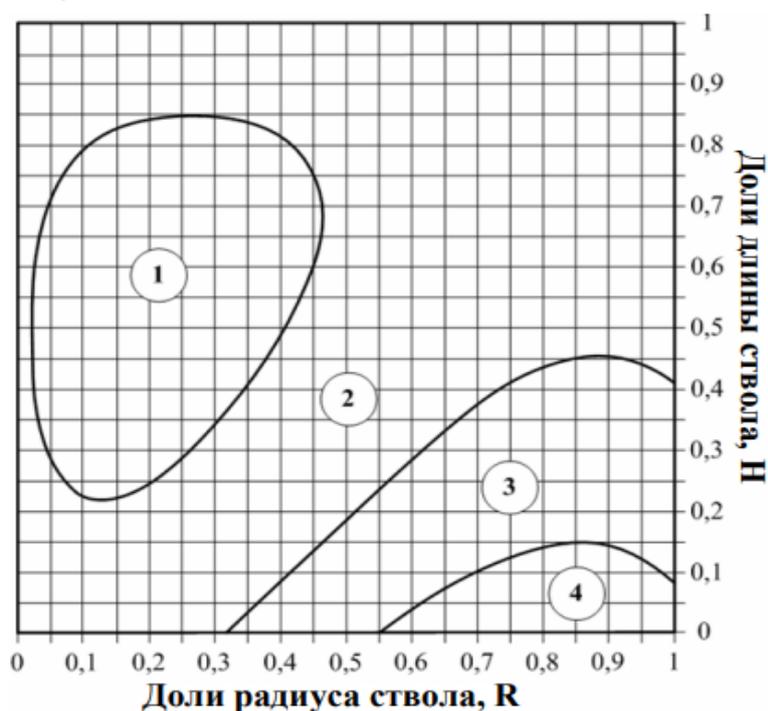


Рис. 3. Распределение плотности по стволу сосны в абсолютно сухом состоянии, кг/м³:
1 – 350-400; 2 – 400-450; 3 – 450-500; 4 – 500-550.

В результате высушивания древесина приобретает стойкость против гниения, повышается ее прочность и жесткость возникает стабильность размеров и формы деталей и всего изделия, открывается возможность склеивания, шлифования, полирования, древесина приобретает ряд гигиенических свойств, снижаются ее теплоемкость, тепло- и электропроводность, появляются другие положительные свойства.

Ниже приведены породные особенности древесины. Таблица 1.



Таблица 1

Породные особенности древесины

Порода	Особенности строения	Особенности физико-механических свойств	Особенности обработки и сушки	Область применения
сосна	ядровая	$\rho_{12} = 500$ высокая прочность	Хорошая обрабатывается и сушится, стойкая против гниения	Строительство, мебель, железнодорожный транспорт, рудничные стойки
Лиственница	Ядровая, мало сучков, красивая текстура	$\rho_{12} = 660$ высокая прочность	При сушке легко растрескивается, трудно обрабатывается, стойкая против гниения	Мебель, паркет, фанера, гидротермические сооружения, строительство, шпалы
Ель	Безъядровая, много сучков, однородное строение	$\rho_{12} = 445$, по биостойкости уступает сосне	Сушится и обрабатывается как сосна	Используется как сосна, музыкальные инструменты
Пихта	Безъядровая, нет смоляных ходов, смолянистая	$\rho_{12} = 425$, пониженная прочность	Сушится как ель, ударная вязкость	Используется как ель с учетом ее прочности
Кедр	Ядровая	Мягкая древесина	Сушится как ель; более стойка к гниению, чем ель, хорошо обрабатывается в любом направлении	Используется как ель, сосна; карандашное производство
Можжевельник (арча)	Ядровая, нет смоляных ходов	$\rho_{12} = 500-700$	Хорошо обрабатывается, сильно коробится	Карандашное производство, строительство
Тис	Ядровая, нет смоляных ходов, красивая текстура	Обладает высокими механическими свойствами	Хорошо обрабатывается и полируется	Отделочные материалы, строганный шпон, мебель

В результате сушки древесина из природного сырья превращается в промышленный материал, отвечающий самым разнообразным требованиям, которые предъявляются к нему в различных производственных и бытовых условиях. При снижении влажности древесины улучшаются ее физико-механические и эксплуатационные свойства.

Список литературы:

1. Пейч Н.Н., Царев Б.С. Сушка древесины: учебник/ Н.Н.Пейч; Высшая школа-Москва, 1975- 233 с
2. Болдырев П.В. Сушка древесины. Практическое руководство. Санкт-Петербург Профикс 2002.
3. Расев А.И. Сушка древесины Москва высшая школа 1990– 224 с.: ил.



4. Глебов И.Т. Физика древесины: Учебное пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2018– 80 с.
5. Чемоданов, А.Н. Сушка древесины. Справочные материалы: учебное пособие/А.Н.Чемоданов, Е.М.Царев, С.Е. Анисимов.-Москва; Вологда: Инфра-Инженерия,2022.-220 с.:ил.,табл.
6. ГОСТ 6782.1-75 Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки

