

26-3606

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

К.Ф. Дьяконов Т.К. Курьянова В.А. Щекин
А.Д. Платонов С.Н. Снегирева

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАГИ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

26-03606

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф. МОРОЗОВА»

К.Ф. Дьяконов Т.К. Курьянова В.А. Шекин А.Д. Платонов С.Н. Снегирева

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАГИ
НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Монография

Воронеж 2025

УДК 630.674.04:630.812

B58

Печатается по решению научно-технического совета
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ» (протокол № 5 от 28 ноября 2024 г.)

Рецензенты: кафедра технологии лесозаготовительных производств
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
д-р техн. наук, зав. кафедрой стандартизации, сертификации
и товароведения ФГБОУ ВО «Поволжский государственный
технологический университет» проф. В.И. Федюков

B58 Влияние температуры и влаги на свойства древесины : монография /
К. Ф. Дьяконов, Т. К. Курьянова, В. А. Щекин, А. Д. Платонов, С. Н. Снегирева ;
М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж,
2025. – 172 с.

ISBN 978-5-7994-1199-2 (в пер.)

В монографии излагаются результаты исследований по установлению общей закономерности в отношении влияния температуры и влаги на структуру, изменение химического состава, продвижение влаги в древесине, в том числе и после термохимической обработки, физико-механические свойства натуральной и мореной древесины.

Материалы монографии могут быть полезны специалистам научно-исследовательских организаций, предприятиям лесопромышленного комплекса, а также студентам и аспирантам при подготовке по соответствующим направлениям.

УДК 630.674.04:630.812

ISBN 978-5-7994-1199-2

© Дьяконов К. Ф.,
Курьянова Т. К., Щекин В. А.,
Платонов А. Д., Снегирева С. Н., 2025
© ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Некоторые сведения о строении древесины	7
1.1. Строение клетки. Типы пор в клеточных стенках	7
1.2. Характеристика основных органических химических веществ древесины	13
1.3. Структурные изменения древесины, происходящие под ▲ воздействием положительной температуры	19
1.3.1. Деструкция целлюлозного волокна	19
1.3.2. Изменение химического состава и цвета древесины	21
1.4. Взаимодействие влаги и древесины	23
1.4.1. Продвижение влаги по древесине	23
1.4.2. Продвижение влаги в древесине после термохимической обработки..	25
1.4.2.1. Исследования влияния химической обработки на процесс влагообмена	28
1.4.2.2. Влияние термохимической обработки на процесс вагопроводности	30
1.4.3. Кинетика увлажнения и разбухания древесины	34
1.4.4. Критическая влажность древесины	38
2. Усушка древесины	43
2.1. Механизм усушки анатомических элементов древесины	43
2.1.1. Механизм усушки оболочек трахеид ели	43
2.1.2. Механизм усушки анатомических элементов древесины дуба	45
2.2. Усушка малых образцов древесины дуба	53
2.3. Усадка дубовых заготовок	58
2.3.1. Развитие внутренних напряжений при сушке древесины	61
2.4. Величина припусков на усушку в зависимости от термообработки древесины дуба	65
2.5. Определение текущей влажности пиломатериалов при сушке по усадке штабеля	67
3. Интенсификация процесса сушки древесины	76
3.1. Вагопроводность термохимически обработанной древесины	76
3.2. Интенсификации атмосферной сушки	81

3.3. Гигроскопичность, разбухание и усушка термохимически обработанной древесины	86
3.4. Развитие внутренних напряжений при сушке древесины после термохимической обработки	91
4. Температурное воздействие на гигроскопичность древесины	96
4.1. Механизм сорбции, адсорбции и десорбции	97
4.2. Методические эксперименты по исследованию влияния температурно-влажностных воздействий на гигроскопичность древесины	103
4.3. Изменение гигроскопичности древесины от воздействия высокой температуры различной длительности	106
4.4. Некоторые рекомендации по учету изменения гигроскопичности и прочности и других свойств древесины при ее термообработке, сушке и пропарке	113
5. Температурное воздействие на прочность древесины	118
5.1. Методические положения по установлению температурного влияния на прочность древесины	119
5.2. Воздействие температуры на прочность сухой и влажной древесины	121
5.2.1. Воздействие температуры на прочность сухой древесины	121
5.2.2. Воздействие температуры на прочность влажной древесины	131
5.2.3. Сушка в среде перегретого пара	135
6. Древесина из условий вечной мерзлоты	141
7. Древесина дуба мореного	143
7.1. Использование древесины дуба мореного	144
7.2. Окраска древесины дуба мореного	146
7.3. Влияние макроструктуры на плотность древесины дуба мореного и натурального	150
7.4. Свойства древесины дуба мореного	158
7.4.1. Количественное содержание оксида железа в древесине дуба мореного	158
7.4.2. Физико-механические свойства древесины дуба мореного	159
Заключение	163
Библиографический список	164

ВВЕДЕНИЕ

Древесина является материалом биологического происхождения и содержится, в основном, в стволе дерева. Формирование ствола дерева происходит при его росте. Микроскопическое и анатомическое строение древесины, физические и технические ее свойства определяются условиями окружающей среды, в которой произрастает дерево, главным образом по температуре, влажности атмосферы и почвенно-географическим условиям. В подтверждение этого говорят различные свойства древесины, выросшей в различных климатических условиях. Так изучение строения экзотических пород древесины, произрастающих в отдаленные времена в климате с относительно повышенными температурами и влажностью, показывает, что оно было отличным от строения пород древесины, произрастающих в умеренном поясе в настоящее время.

С изменением климатических условий менялась и структура растительного мира, нелогичное изменение наблюдается и при сравнении строения различных пород древесины, произрастающих в различных климатических поясах в настоящее время. Для обеспечения жизнедеятельности растительного мира, в условиях постоянно меняющегося климата, сама природа приводит их в соответствие. Таким образом, древесина любых пород в естественных условиях, с сохранением природных физико-механических свойств, будет находиться до тех пор, пока окружающая ее среда будет соответствовать тем условиям, в которых она произрастала и, если технологические режимы обработки не будут количественно отличаться от природных, всякое изменение в этом плане будет влиять на структуру древесины и, тем самым, изменять ее физико-механические свойства.

При применении древесины в качестве конструкционного или поделочно-го материала она неизбежно подвергается различным температурным воздействиям при процессах нагревания, пропарки, сушки. При всяком нагреве древесины нарушаются связи между целлюлозными волокнами. Нарушение поперечных связей вызывает, в свою очередь, снижение прочностных показателей древесины. Снижение особенно проявляется при скалывании, раскалывании, растяжении поперек волокон и других подобных нагружениях. Древесина изменяет цвет – темнеет. Это нежелательные явления. Однако вместе с этим температурное воздействие на древесину вызывает и положительный эффект –