

**А. К. ПЕТРУША.**

*доцент, кандидат сельскохозяйственных наук*

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ МОРЕНОГО ДУБА И ЕГО ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

### **Краткие сведения о «мореном дубе» и его наличии в БССР**

Древесину дуба, находящуюся долгое время в железосодержащей воде и принявшую коричневую, серую, темносерую или совершенно черную окраску, принято называть „мореным дубом“. Кроме цвета, древесина мореного дуба ничем не отличается от обыкновенной древесины дуба.

Проведенный нами микроскопический анализ 25 срезов древесины мореного дуба показал, что и в микропризнаках никакой существенной разницы нет между древесиной мореного дуба и древесиной дуба, срубленного года два-три тому назад.

В последние годы перед Великой Отечественной войной некоторые организации и отдельные исследователи стали заниматься изучением технических свойств древесины мореного дуба. В журнале „Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо“ (№ 10—11, 1937 г.) была напечатана статья Н. Т. Кузнецова о технических свойствах древесины мореного дуба. В журнале „Механическая обработка дерева“—1935 г. № 10 напечатана статья Е. И. Малеева по вопросу искусственной сушки древесины мореного дуба. Однако ни одна из указанных работ и другие работы, имевшие место в печати, не дают полной характеристики свойств древесины мореного дуба. Н. Г. Кузнецов отмечает в своей работе, что образцы, которые он испытывал, находились долгое время на морозе, в результате чего имели много мелких трещин, что в значительной степени снизило показатели физико-механических свойств. Рекомендуемые Е. И. Малеевым режимы и способы сушки древесины мореного дуба вызывают некоторое сомнение и нуждаются в проверке.

О применении и промышленном использовании древесины мореного дуба каких-либо данных, обоснованных научно-экспериментальными исследованиями, в литературе и до сего вре-

мени нет. Есть только указания общего порядка, что древесина мореного дуба расценивается очень высоко и может применяться для изготовления различных ценных изделий в столярно-мебельном деле (С. А. Абраменко и Б. Фишер „Определитель важнейших древесных пород СССР“ и др.).

НИИМОД УССР в 1938—1939 г., занимаясь вопросом промышленного использования древесины мореного дуба, в своем рукописном отчете о проделанной работе ограничился только указанием на необходимость полного изучения технических свойств мореного дуба и его промышленного использования.

Отдел водпути при СНК БССР на протяжении четырех лет (1937—1941 г.) проводил очистку рек—Березины, Сожа, Припяти, Ипути и др. При очистке небольших участков этих рек было вынута из воды более 3500 куб. м мореного дуба в виде хлыстов и кряжей различного цвета—коричневого, серого, темносерого и совершенно черного цвета.

Большинство хлыстов и кряжей были очень крупных размеров (диаметром от 50 до 80 см в верхнем отрубе), вполне здоровые, без сучьев и других пороков. Особенно высоким качеством и исключительно чёрным цветом отличались кряжи, вынутые из реки Ипуть. Это объясняется более продолжительным сроком нахождения их в воде и большим содержанием железа в воде реки Ипуть, чем в воде реки Сож. Последнее подтверждается химическим анализом воды, который был проведен кафедрой химии Гомельского Государственного педагогического института в 1939 году.

Плановый отдел при СНК БССР, занимаясь вопросом выявления запасов мореного дуба в БССР, пришел к выводу, что при выполнении Отделом водпути намеченного плана по очистке рек БССР можно ежегодно получать до 25—30 тысяч куб.м высококачественной древесины мореного дуба. Учитывая эту возможность, нами были исследованы основные технические свойства древесины мореного дуба, способы её хранения с целью дать промышленности данные о степени пригодности древесины мореного дуба для изготовления различного вида изделий.

### Способы хранения древесины мореного дуба

Древесина твердолиственных пород и особенно дуба в процессе её хранения сильно растрескивается. Предохранение от растрескивания круглых брёвен, пиломатериалов и даже изделий дуба связано с большими трудностями, и до настоящего времени лесная промышленность не имеет твердо установленных правил хранения древесины при естественных

условиях сушки. Проводя исследование технических свойств древесины мореного дуба, нашей целью было установить, в каких условиях могут лучше сохраняться и менее подвергаться растрескиванию круглые брёвна мореного дуба.

Для этого из вынутых из воды хлыстов было заготовлено 50 брёвен (кряжей), из коих:

10 брёвен были уложены на лежерях на складе и хранились без всякого прикрытия сверху;

10 брёвен хранились на том же складе под навесом. Торцы брёвен были покрыты известью;

10 брёвен хранились прикрытыми соломой и тонким слоем земли;

10 брёвен хранились на протяжении осени открытыми, а в зимнее время были засыпаны толстым слоем снега и 10 брёвен были оставлены в воде у берега реки. Для каждого вида хранения были подобраны (по мере возможности) брёвна одинаковых диаметров, длины и одинакового качества.

Наблюдение велось на протяжении года—с сентября 1938 года по сентябрь 1939 года. Результаты наблюдения показали следующее:

1) В брёвнах, сохранявшихся на складе без всякого прикрытия, в первые же дни заморозков стали появляться трещины в торцах и с боковых сторон. В период морозов во всех брёвнах образовались большие сквозные трещины на торцах и на боковых сторонах. В итоге, к сентябрю 1939 года (через год хранения) почти все 10 брёвен оказались совершенно непригодными для распиловки и даже для выбора мелких сортиментов. Аналогичное явление произошло и с брёвнами, которые хранились под навесом. Во время морозов все брёвна подвергались сильному растрескиванию.

2) Брёвна, покрытые в зимний период толстым слоем снега, сохранились значительно лучше. На протяжении осени и зимы трещин в них совершенно не наблюдалось. В весенний и летний период эти брёвна подверглись растрескиванию, но трещины были сравнительно мелкие и не глубокие.

3) Брёвна, которые на протяжении всего периода хранения были прикрыты сверху соломой и тонким слоем земли, сохранились значительно лучше, и особенно хорошо сохранились те брёвна, которые были оставлены в воде у берега реки.

На основании указанных наблюдений можно сделать следующий вывод: в круглом виде брёвна мореного дуба совершенно нельзя держать открытыми на складе и даже под навесом, особенно во время морозов. Помимо растрескивания, древесина мореного дуба от действия морозов теряет механические свойства, о чём будет указано ниже.

В целях лучшей сохранности мореного дуба необходимо оставлять его в воде (в запонях) до момента распиловки.

В крайнем случае можно хранить на складе прикрытыми хворостом, опилками или соломой с обязательной засыпкой сверху хотя бы тонким слоем земли. Забелка торцов и даже покрытие лаком не дает должного эффекта в части предохранения от растрескивания, поскольку в зимний период образуются очень глубокие трещины и разрывы не только на торцах, но и на боковых поверхностях.

Пиломатериалы—доски и брусья мореного дуба также поддаются более сильному растрескиванию, чем пиломатериалы обыкновенного дуба. В заготовленных нами пластинах для исследования физико-механических свойств после хранения их на протяжении 5—6 месяцев в помещении появились довольно большие и глубокие трещины. В целях предохранения их от дальнейшего растрескивания пришлось распиливать на тонкие (7×7 см) бруски и в таком виде сушить до воздушно-сухого состояния, т.е. до 15—16 проц. абсолютной влажности. Бруски указанных размеров хранились в отопляемом помещении на протяжении 4—5 месяцев и сохранились довольно хорошо.

#### **Выбор и разработка модельных кряжей на образцы для исследования физико-механических свойств**

Для исследования физико-механических свойств были взяты кряжи мореного дуба—коричневого, серого, темно-серого и черного цвета без всяких внешних пороков. Заготавливались кряжи длиной в 1,25 м и толщиной в верхнем отрубе от 50 до 72 см (50 см, 54 см, 58 см, 62 см, 68 см, 72 см). Основное количество кряжей было заготовлено немедленно после извлечения их из воды и доставлено в лабораторию древесиноведения БЛТИ. Часть кряжей была взята для исследования физико-механических свойств после разных способов их хранения на протяжении года.

Для испытания физико-механических свойств все кряжи разрабатывались на образцы по следующему методу. От каждого кряжа отрезались чурки длиной 0,25 м, из которых изготавливались образцы размером 5×5×5 см для испытания на твердость по способу Янко и образцы стандартных размеров для испытания на скалывание. Остальная часть кряжей длиной в 1 м разрабатывалась по периодному методу. Каждый кряж по двум диаметрам был разбит на зоны (периоды роста) по 20 годичных слоёв в каждой зоне. Из каждой зоны вырезалось 4 бруска квадратного сечения, из которых изготавливались образцы стандартных размеров для исследования физических и механических свойств древесины.

Вышеуказанный метод заготовки кряжей и их разработка на образцы был принят нами с целью установления влияния

способов хранения на технические свойства древесины и с целью установления, как распределяются физико-механические свойства древесины мореного дуба по диаметру кряжей.

Проведены были следующие испытания физико-механических свойств:

	Количество испытаний образцов
1. Определение влажности мокрой древесины мореного дуба . . . . .	850
2. Определение усушки . . . . .	800
3. Определение объёмного веса . . . . .	800
4. Влагопоглощение древесины мореного дуба	450
5. Водопоглощение и разбухание . . . . .	500
6. Исследование на сжатие вдоль волокон . . . . .	850
7. Поперечный статический изгиб в тангентальном и в радиальном направлениях . . . . .	900
8. Уларный изгиб—тангентальный и радиальный	450
9. Скалывание—радиальное и тангентальное . . . . .	800
10. Твёрдость по способу Янко торцов—радиальных и тангентальных . . . . .	850
11. Зависимость механических свойств от ширины годового слоя. . . . .	200

### Влажность мокрой древесины мореного дуба

Для определения влажности мокрой древесины из вынутых из воды кряжей и хлыстов коричневого, серого, тёмносерого и чёрного цвета вырезались кружки толщиной примерно в 3 см, из которых выкалывались образцы размером 2×2×3 см. Во избежание высыхания образцов производилось взвешивание их там же на берегу на технико-химических весах с точностью до 0,01 г, после чего образцы аккуратно помещались в банки с притёртой крышкой и доставлялись в лабораторию института, где они высушивались в электрическом сушильном шкафу при температуре 100--105°С до абсолютно сухого состояния, т. е. до постоянного веса. Влажность вычислялась по формуле:

$$W_{аб} = \frac{P_1 - P_2}{P} 100; \quad \text{где: } W \text{—абсолютная влажность в } \%, \\ P_1 \text{—вес образца до сушки} \\ P_2 \text{—вес образца после сушки}$$

Полученные данные показаны в таблице 1. Таблица 1

	Абсолютная влажность в %	Среднее квадратное отклонение	Вариационный коэффициент в %	Показатель точн. набл. в %	Достоверная разница
Мокрая древесина мореного дуба чёрного цвета . . . . .	99,8 ± 1,82	11,34	11,13	1,86	—
"   серого цвета . . . . .	92,9 ± 1,21	9,68	10,37	1,32	—
"   коричневого цвета . . . . .	90,4 ± 1,87	8,32	9,11	2,06	—

## Усушка древесины мореного дуба

Усушка древесины происходит с момента удаления (испарения) имбибиционной влажности. Принято характеризовать усушку путём определения коэффициентов линейной и объёмной усушки.

Определение коэффициентов усушки нами проводилось соответственно указаниям ОСТ'а № 250. При заготовке образцов и определении влажности также придерживались указанного ОСТ'а. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

	Дуб чёрного цвета			Дуб серого цвета		
	По радиусу	По тангенсу	По объёму	По радиусу	По тангенсу	По объёму
Коэффициенты усушки с поправкой . . . . .	0,259+ 0,0086	0,350+ 0,0094	0,632+ 0,016	0,252+ 0,0063	0,357+ 0,0069	0,644+ 0,0069
Среднее квадрат. отклонение (s) . . . . .	0,0678	0,0741	0,122	0,0576	0,062	0,108
Вариационный коэффициент в % (v) . . . . .	26,1	21,1	19,2	22,6	17,3	16,7
Показатель точности наблюдения в % (p)	3,3	2,6	2,59	2,5	1,9	1,81

	Дуб коричневого цвета			Желтого цвета (обыкновенного дуба)		
	По радиусу	По тангенсу	По объёму	По радиусу	По тангенсу	По объёму
Коэффициенты усушки с поправкой . . . . .	0,234+ 0,0109	0,348+ 0,0111	0,627+ 0,0169	0,195+ 0,00848	0,360+ 0,0102	0,525+ 0,0128
Среднее квадрат. отклонение (s) . . . . .	0,062	0,063	0,0935	0,0483	0,0528	0,0755
Вариационный коэффициент в % (v) . . . . .	26,49	18,10	14,91	24,76	14,66	14,38
Показатель точности наблюдения в % (p)	4,65	3,18	2,69	4,34	2,83	2,43

На основании данных таблицы можно сделать следующий вывод: древесина чёрного, серого и коричневого дуба имеет почти одинаковые коэффициенты усушки при наличии достоверной разницы, колеблющейся в пределах  $1, 2 < 3$ .

Древесина мореного жёлтого дуба, т.е. цвета обыкновенного дуба, усыхает меньше, особенно по сравнению с чёрным дубом, при наличии достоверной разницы  $8, 1 > 3$ .

Учитывая, что древесина обыкновенного дуба, взятая из разных мест поперек ствола и вдоль по стволу, имеет различные показатели физических свойств, нами проведено определение коэффициентов линейной и объёмной усушки древесины чёрного дуба, взятой из разных зон (периодов роста по 20 годичных слоев каждый) по диаметру кражей; первой зоной считалась периферическая часть кража без учёта заболони. Заболонь всех кражей чёрного дуба была сгнившей и в расчет не принималась. Полученные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

	По радиусу				
	Периферич. ч. I зона	II зона	III зона	IV зона	V зона
Коэффициенты усушки с поправкой . . . . .	0,216+ 0,0087	0,235+ 0,0079	0,245+ 0,009	0,256+ 0,0098	0,258+ 0,015
Среднее квадрат. отклонение (s) . . . . .	0,0513	0,0531	0,0603	0,0639	0,0555
Вариационный коэффициент в % (v) . . . . .	23,7	22,59	24,6	24,96	21,51
Показатели точности наблюдения в % (p)	4,01	3,4	3,67	3,85	5,10

	По тангенсу				
	Периферич. ч. I зона	II зона	III зона	IV зона	V зона
Коэффициенты усушки с поправкой . . . . .	0,341+ 0,0084	0,344+ 0,0078	0,345+ 0,0090	0,341+ 0,010	0,365+ 0,018
Среднее квадрат. отклонение (s) . . . . .	0,0597	0,0552	0,060	0,065	0,075
Вариационный коэффициент в % (v) . . . . .	17,50	16,04	17,39	19,09	20,54
Показатели точности наблюдения в % (p)	2,48	2,28	2,62	2,9	4,9

Таблица 3 (продолжение)

	Объём				
	Перифе- рич. ч. I зона	II зона	III зона	IV зона	V зона
Коэффициенты усушки с поправкой	0,595+ 0,018	0,600+ 0,014	0,606+ 0,015	0,633+ 0,019	0,637+ 0,017
Среднее квадрат. от- клонение (s)	0,125	0,104	0,117	0,102	0,116
Вариационный коэффи- циент в % (v)	21,09	17,33	19,3	16,11	18,21
Показатели точности наблюдения в % (p)	3,12	2,36	2,62	3,00	2,68

Как видно из таблицы, коэффициенты усушки древесины чёрного дуба, взятой из разных зон (периодов роста), несколько увеличиваются от периферии к центру при наличии незначительной разницы, находящейся в пределах нормальных колебаний. Так, например, достоверная разница коэффициента усушки даже для древесины I зоны и V зоны находится в пределах  $2,4 < 3$ .

Полная усушка древесины определяется произведением коэффициента усушки на проц. имбибиционной влажности, т. е. влажности, характеризующей точку насыщения волокон древесины.

Для получения данных о полной усушке древесины нами было проведено исследование по определению точки насыщения волокон в древесине мореного дуба. Для этого было изготовлено по 25 образцов точных размеров из древесины чёрного, серого, коричневого и жёлтого дуба.

Первое взвешивание и измерение образцов было произведено в мокром состоянии при наличии в образцах 80—85 проц. абсолютной влажности. Дальнейшие взвешивания и измерения производились через каждые сутки до тех пор, пока было установлено, что все образцы высохли до комнатно-сухого состояния (12—14 проц. абсолютной влажности). После этого все образцы были подвергнуты сушке в сушильном шкафу. Последнее взвешивание и измерение образцов было произведено в абсолютно-сухом состоянии.

Вышеуказанные наблюдения показали, что уменьшение линейных и объёмных размеров образцов началось с момента испарения в среднем 34 процентов влажности от абсолютно-сухого состояния. Образцы серого дуба начали усыхать с момента испарения в среднем 32—33 процентов влажности. Образцы коричневого и желтого дуба—с момента испарения в среднем 30 процентов влажности.

На основании указанного нами и была ориентировочно принята имбибиционная влажность, характеризующая точку насыщения волокон для древесины чёрного дуба—34 проц.,



для древесины серого дуба—32 проц. и для древесины коричневого и жёлтого дуба—30 проц. Средние показатели полной усушки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Усушка в %	Чёрный дуб	Серый дуб	Коричневый дуб	Жёлтый дуб
По радиусу . . . . .	9,10	8,06	7,02	6,0
По тангенсу . . . . .	11,9	11,4	10,4	10,8
По объёму . . . . .	21,4	19,7	18,8	15,7

На основании средних показателей полной усушки, приведенных в таблице, можно сделать вывод, что древесина чёрного дуба усыхает несколько больше по сравнению с древесиной коричневого и особенно жёлтого дуба.

#### Влагопоглощение, водопоглощение мореного дуба

Свойство древесины поглощать влагу из воздуха и напитываться капельно-жидкой влагой при погружении её в воду учитывается как существенный фактор при её промышленном использовании, особенно при изготовлении высококачественных столярно-мебельных изделий. Применяемый нами метод определения влагопоглощения и водопоглощения проводился полностью по указаниям ОСТ'а № 250, с той лишь разницей, что при определении водопоглощения первое взвешивание производилось не через 2 часа, а через 4 часа и последующие взвешивания были более частые, чем это указывается в ОСТ'е 250.

Температура в лаборатории держалась без больших колебаний  $\pm 1-2^{\circ}\text{C}$ . Эксикаторы с образцами для определения влагопоглощения всё время находились в сушильных шкафах с двойными стенками. Систематически велось определение относительной влажности воздуха в лаборатории. Относительная влажность воздуха за период производства опытов колебалась в пределах 96—98 проц.

Исследование по определению водопоглощения проводилось на протяжении 25 суток и по определению влагопоглощения на протяжении 153 суток—пяти месяцев.

Полученные данные обрабатывались вариационной статистикой. Результаты исследования приведены в таблицах 5 и 6.

Водопоглощение древесины мореного дуба

Таблица 5

	Через 4 ч.	П е р и о д ы					
		16 ч.	32 ч.	56 ч.	80 ч.	128 ч	152 ч.
<b>Древесина черного дуба</b>							
Водопоглощение в % .	22,7 ±	46,5 ±	57,0 ±	69,25 ±	76,1 ±	85,5 ±	91,8 ±
	1,1	1,27	1,27	1,41	1,43	1,49	1,65
Среднее квадратное отклонение (s) .	5,82	7,74	7,85	8,70	8,10	9,20	10,3
Вариационный коэффициент в %	25,6	16,6	13,77	12,56	10,64	10,75	11,27
Показатель точности наблюдения в % .	4,83	2,72	2,22	2,03	1,87	1,74	1,8
<b>Древесина серого дуба</b>							
Водопоглощение в % .	19,1 ±	42,5 ±	50,7 ±	62,2 ±	69,1 ±	77,5 ±	84,2 ±
	0,48	1,18	1,18	1,34	1,38	1,27	1,28
Среднее квадратное отклонение .	6,78	8,79	8,85	10,2	10,65	9,85	10,0
Вариационный коэффициент в %	35,02	20,66	17,45	16,39	15,41	12,7	11,86
Показатель точности наблюдения в % .	4,54	2,77	2,32	2,15	1,90	1,63	1,51
<b>Древесина коричневого дуба</b>							
Водопоглощение в % .	14,29 ±	34,6 ±	43,1 ±	51,7 ±	53,1 ±	67,2 ±	71,7 ±
	0,83	1,15	1,62	2,05	1,75	1,73	1,92
Среднее квадратное отклонение .	3,09	4,32	6,30	8,70	6,80	7,35	8,6
Вариационный коэффициент в %	21,62	12,47	14,6	16,82	12,79	10,94	11,98
Коэффициент точности наблюдения в % .	5,78	4,32	3,75	3,96	3,29	2,57	2,67
<b>Древесина, имеющая цвет обыкновенного дуба</b>							
Водопоглощение в % .	15,1 ±	35,8 ±	40,5 ±	52,0 ±	52,2 ±	67,5 ±	68,5 ±
	1,1	1,45	1,89	1,31	12,8	—	1,37
Среднее квадратное отклонение .	3,54	4,35	6,1	4,15	4,25	—	4,35
Вариационный коэффициент в %	23,4	12,18	14,8	7,98	8,09	—	6,35
Показатель точности наблюдения в % .	7,41	4,04	4,6	2,51	2,43	—	2,00

Таблица 5 (продолжение)

в з в е ш и в а н и я о б р а я ц о в									
176 ч.	200 ч.	224 ч.	248 ч.	296 ч.	220 ч.	344 ч.	368 ч.	20 суток	25 суток
93,2 ±	94,0 ±	96,3 ±	97,3 ±	97,96 ±	98,9 ±	101,5 ±	101,9 ±	101,9 ±	101,9 ±
1,56	1,53	1,71	1,49	1,44	1,67	1,75	1,92	1,92	1,92
9,40	8,40	9,80	8,20	8,50	10,05	10,9	11,35	11,35	11,35
10,09	8,93	10,17	8,42	8,85	10,26	10,73	11,18	11,18	11,18
1,67	1,62	1,77	1,53	1,50	1,70	1,72	1,89	1,89	1,89
86,8 ±	86,9 ±	89,6 ±	90,1 ±	93,0 ±	93,6 ±	93,6 ±	93,8 ±	93,8 ±	93,8 ±
1,28	1,38	1,12	1,18	1,35	1,21	1,24	1,26	1,26	1,26
10,65	10,85	9,00	9,10	10,40	10,20	9,70	9,80	9,80	9,80
12,20	12,5	10,04	10,06	11,18	11,13	10,61	10,53	10,53	10,53
1,42	1,58	1,25	1,30	1,45	1,37	1,35	1,35	1,35	1,35
75,6 ±	77,2 ±	82,5 ±	83,0 ±	85,75 ±	86,35 ±	89,4 ±	91,4 ±	91,4 ±	91,4 ±
1,96	1,56	2,05	1,80	1,70	2,09	1,93	1,93	1,93	1,93
8,35	6,25	8,20	8,05	7,60	8,65	8,20	8,40	8,40	8,40
11,04	8,09	9,93	9,69	8,86	10,01	9,17	9,19	9,19	9,19
2,59	2,02	2,48	2,16	1,98	2,42	2,15	2,11	2,11	2,11
74,0 ±	77,5 ±	79,0 ±	82,5 ±	84,0 ±	86,0 ±	87,0 ±	87,0 ±	87,0 ±	87,0 ±
1,01	—	1,0	0,41	1,01	1,01	1,1	1,04	1,04	1,04
3,20	—	3,20	2,30	3,20	3,20	3,5	3,30	3,30	3,3
4,32	—	4,06	2,57	3,80	3,72	4,02	3,90	3,90	3,9
1,36	—	1,27	2,96	1,20	1,17	1,26	1,23	1,23	1,23

Влагопоглощение древесины мореного дуба

Таблица 6

	Периоды взвешивания образцов						
	Через 12 ч.	Через 1 сут- ки	2 суток	4 суток	8 суток	16 суток	32 суток
<b>Древесина чёрного дуба</b>							
Влагопоглощение в % с поправкой	2,2± 0,12	4,15± 0,28	5,34 0,42	7,68± 0,29	8,82± 0,31	12,00± 0,36	12,32± 0,25
Среднее квадрат. отклонение . . .	0,495	1,07	1,63	1,46	1,46	1,28	1,38
Вариац. коэф. в %	22,5	24,5	30,6	19,0	16,5	10,6	11,2
Показатель точности наблюд. в %	5,45	4,30	7,88	3,80	3,52	0,02	2,03
<b>Древесина серого дуба</b>							
Влагопогл. в % с поправкой . . .	2,05± 0,09	2,95± 0,27	5,34± 0,20	7,56± 0,25	8,44± 0,28	11,52± 0,28	12,1± 0,29
Ср. квадр. откл. . . . .	0,505	1,17	1,11	1,54	1,44	1,44	1,24
Вар. коэф. в %	24,5	23,6	20,7	20,3	17,0	12,5	10,2
Показатель точности наблюд. в %	4,62	6,87	3,83	3,33	3,41	2,44	2,41
<b>Древесина коричневого дуба</b>							
Влагопогл. в % с поправкой . . .	2,15± 0,17	3,08± 0,18	4,46 0,26	6,46 0,38	8,18± 0,37	11,5± 0,31	12,14 ± 0,40
Ср. квадр. откл. . . . .	0,540	0,64	0,3	1,38	1,30	1,4	1,46
Вар. коэффициент . . .	25,1	22,0	21,1	21,3	15,8	12,1	12,0
Показ. точ. набл. . . . .	7,9	5,87	5,86	5,92	4,58	2,72	3,33
<b>Древесина, имеющая цвет обыкновенного дуба</b>							
Влагопогл. в %	1,94	3,55	4,72	7,40	8,60	12,2	12,6
Ср. квадр. откл. . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Вариан. коэф. в %	—	—	—	—	—	—	—
Показатель точности наблюд. в %	—	—	—	—	—	—	—

Данные таблиц по водопоглощению и по влагопоглощению показывают, что:

1. Древесина чёрного дуба поглощает воду быстрее и в большем количестве по сравнению с древесиной серого, коричневого дуба и особенно по сравнению с древесиной мореного дуба, имеющей жёлтый цвет, не резко отличающийся от цвета обыкновенного дуба. Достоверная разница  $5-6 > 3$ .

2. Данные по влагопоглощению почти одинаковы для древесины чёрного, серого, коричневого дуба и для древесины, имеющей цвет обыкновенного дуба.

### Разбухание древесины мореного дуба

Увеличение древесиной своих линейных и объёмных размеров (разбухание) при поглощении влаги учитывается при ее промышленном использовании и особенно при изготовлении музыкальных инструментов, ценных столярно-мебельных изделий и других видов изделий.

Определение разбухания древесины мореного дуба производилось нами параллельно с определением водопоглощения. Подготовка образцов к испытанию, измерение их сторон соответственно периодам взвешивания и само определение — выполнялись, придерживаясь ОСТ'а 250. Наблюдение велось до момента принятия всеми образцами стабильных размеров, т. е. когда повторные измерения каждого образца через 3 суток давали одинаковые размеры.

Для каждого образца вычислялось полное разбухание в % по высоте, по радиальному и тангентальному направлениям, и объёмное разбухание. Полученные данные обрабатывались вариационно-математическим методом. Результаты исследования приведены в таблице 7.

Полное разбухание древесины мореного дуба Таблица 7

	Черный дуб			Серый дуб		
	По радиусу	По тангенсу	Объёмное разбухание	По радиусу	По тангенсу	Объёмное разбухание
Разбухание в % с поправкой	9,94 ± 0,36	15,0 ± 0,40	28,1 ± 0,62	3,38 ± 0,26	13,64 ± 0,26	26,1 ± 0,49
Среднее квадратическое отклонение	2,02	2,38	3,52	0,04	1,98	3,68
Вариационный коэффициент в %	20,3	14,0	12,5	21,7	14,5	14,0
Показатель точности наблюдения в %	3,7	2,37	2,21	2,8	1,92	1,90

Таблица 7 (продолжение)

	Коричневый дуб			Древесина, имеющая цвет обыкновен. дуба		
	По радиусу	По тангенсу	Объёмное разбухание	По радиусу	По тангенсу	Объёмное разбухание
Разбухание в % с поправкой	9,26 ± 0,41	13,14 ± 0,43	24,2 ± 0,72	8,58 ± 0,41	11,7 ± 0,45	22,6 ± 0,67
Среднее квадратическое отклонение	1,6	1,6	2,8	1,54	2,04	2,88
Вариационный коэффициент в %	17,2	12,1	11,5	17,9	17,4	12,7
Показатель точности наблюдения в %	4,44	3,24	2,97	4,78	3,89	3,00

Данные разбухания по высоте в таблице не приведены, поскольку они являются очень малыми величинами — в пределах от 0,12 до 0,32 %.

Кроме того, было проведено определение коэффициентов разбухания. Коэффициенты разбухания вычислялись по формуле

$$K_r = \frac{P}{W};$$

где: P — полное разбухание в %;

W — установленная нами абсолютная влажность в %, характеризующая точку насыщения волокон: для чёрного

дуба 34%, для серого дуба 32%, для коричневого и жёлтого дуба 30%. Результаты исследования приведены в таблице 8.

Коэффициенты разбухания мореного дуба

Таблица 8

	Чёрный дуб			Серый дуб		
	По радиусу	По тангенсу	По объёму	По радиусу	По тангенсу	По объёму
Коэффициент разбухания с поправкой	0,302 ± 0,008	0,445 ± 0,0078	0,850 ± 0,0198	0,299 ± 0,0074	0,437 ± 0,012	0,798 ± 0,026
Среднее квадратическое отклонение	0,0516	0,0606	0,101	0,0357	0,0624	0,172
Вариационный коэффициент в %	17,08	13,61	11,88	11,93	14,27	12,6
Показатель точности наблюдения в %	2,65	1,75	2,32	2,47	2,67	3,24

Таблица 8 (продолжение)

	Коричневый дуб			Древесина, имеющая цвет обыкновенного дуба		
	По радиусу	По тангенсу	По объёму	По радиусу	По тангенсу	По объёму
Коэффициент разбухания с поправкой	0,283 ± 0,011	0,371 ± 0,017	0,710 ± 0,022	0,299 ± 0,007	0,368 ± 0,0089	0,641 ± 0,024
Среднее квадратическое отклонение	0,036	0,053	0,081	0,0189	0,028	0,082
Вариационный коэффициент в %	12,72	14,39	11,2	6,32	7,66	12,87
Показатель точности наблюдения в %	3,98	4,52	3,04	2,38	2,42	3,69

Из таблиц 7 и 8 видно, что:

1. Древесина чёрного и серого дуба разбухает почти в одинаковых размерах, при наличии незначительной разницы, и в значительно больших размерах по сравнению с древесиной коричневого дуба и древесиной, имеющей цвет обыкновенного дуба, при наличии достоверной разницы  $5,2-6,1 > 3$ .

2. Коэффициенты разбухания древесины коричневого дуба и древесины, имеющей цвет обыкновенного дуба, значительно меньше по сравнению с коэффициентами разбухания древесины черного и серого дуба. Достоверная разница в коэффициентах от 5,0 до 6,9  $> 3$ .

3. Древесина мореного дуба и особенно чёрного дуба разбухает в больших размерах, чем усыхает. Полученные данные полной усушки и полного разбухания, имеют достоверную разницу в показателях, равную 4,8  $> 3$ .

## ОБЪЁМНЫЙ ВЕС ДРЕВЕСИНЫ МОРЕНОГО ДУБА

Определялся объёмный вес древесины чёрного дуба, серого, коричневого дуба и древесины, находившейся в воде, но не изменившей своего цвета.

Заготовка образцов и определение объёмного веса проводилась в полном соответствии с указаниями ГОСТа №250. Вычислялся объёмный вес с точностью до 0,001 по формуле

$$d = \frac{P_1 - P}{V}; \quad \text{где: } P_1 \text{—вес бюксы с образцом;}$$

$$P \text{—вес бюксы без образца;}$$

$$V \text{—объём образца, который определялся ртутным вальоминометром.}$$

Для образцов, исследованных при абсолютной влажности ниже или выше 15%, объёмный вес пересчитывался на влажность 15% по формуле:

$$d_{15} = dw [1 + 0,01 (1 - kv_r) (15 - w)];$$

где:  $d_{15}$ —объёмный вес при 15% абсолютной влажности,  
 $d_w$ —объёмный вес при  $w\%$  абсолютной влажности,  
 $k_b$ —коэффициент объёмной усушки.

Результаты исследования приведены в таблице 9.

### Объёмный вес мореного дуба

Таблица 9

	Чёрный дуб	Серый дуб	Коричневый дуб	Древесина, имеющая цвет обыкновенного дуба
Объёмный вес с поправкой при 15% абсолютной влажности	0,726 ± 0,0087	0,723 ± 0,0066	0,700 ± 0,014	0,637 ± 0,0109
Среднее квадратическое отклонение	0,0705	0,0605	0,069	0,0750
Вариационные коэффициенты в %	9,71	8,36	9,85	11,77
Показатель точности наблюдения в %	1,19	0,91	2,0	1,71

Из таблицы видно, что показатели объёмного веса древесины чёрного и серого дуба почти одинаковы. Разница в показателях объёмного веса чёрного и коричневого дуба также находится в пределах достоверной разницы—меньше трёх.

Показатели объёмного веса древесины, имеющей цвет обыкновенного дуба, значительно меньше по сравнению с объёмным весом древесины чёрного дуба, при наличии достоверной разницы  $3,2 > 3$ .

Принятая нами методика разработки модельных кряжей (отрубков) в лаборатории на образцы для испытания дала возможность провести не только определение объёмного веса древесины мореного дуба, но и установить распределение объёмного веса по диаметру кряжей, что имеет существенное практическое значение для характеристики технических свойств древесины, взятой из разных мест по диаметру.

Первой зоной принималась периферическая часть кряжа, вполне здоровая, очищенная от заболони и других повреждений.

Для характеристики результатов исследования приводим полученные данные для древесины чёрного дуба.

Показатели объёмного веса с распределением по зонам от периферии к центру по диаметру.



Черный дуб	I-я зона, перифери- ческая часть кряжа	II зона	III зона	IV зона	V зона
Объёмный вес с по- правкой . . . . .	0,694 ± 0,0106	0,729 ± 0,0092	0,735 ± 0,0085	0,730 ± 0,0111	0,725 ± 0,0157
Среднее квадратиче- ское отклонение. . . . .	0,0639	0,0606	0,0543	0,594	0,0525
Вариационный коэффи- циент в ‰ . . . . .	9,20	8,31	7,38	8,13	7,24
Показатель точности . наблюдения в ‰	1,52	1,26	1,12	1,52	2,16

Из таблицы 10 видно, что большие показатели объёмного веса имеет древесина третьей зоны. К центру кряжа и к периферии объёмный вес несколько понижается при наличии достоверной разницы между показателями объёмного веса древесины третьей зоны и первой зоны  $3,1 > 3$ .

### Механические свойства древесины мореного дуба

Исследование механических свойств проводилось в лаборатории древесиноведения Белорусского лесотехнического института им. С.М. Кирова. Образцы для испытания заготавливались соответственно ОСТ-у № 250. Для всех видов испытания механических свойств образцы были высушены естественной сушкой до воздушно-сухого состояния.

Исследование на сжатие вдоль волокон проводилось на 30-тонной универсальной машине „Альфред Амслер“ при грузе и шкале на 10 тонн. Нагрузка на образец стандартных размеров давалась 2300–2400 кг в минуту.

Временное сопротивление вычислялось по формуле:

$$SW = \frac{P_m}{F} \text{ кг/см}^2$$

где:  $P_{max}$  — разрушающая нагрузка в кг,  
 $F$  — площадь поперечного сечения в см<sup>2</sup>.

Результаты исследования приведены в таблице 11.

## Показатели временного сопротивления на сжатие вдоль волокон при 15% абсолютной влажности

Таблица 11

	Временное сопротивление на сжатие вдоль волокон с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадратическое отклонение	Вариационный коэффициент в %	Показатели точности наблюдений в %
Чёрный дуб . . . . .	406 ± 6,5	55	13,5	1,5
Серый дуб . . . . .	420 ± 7,6	60,3	14,5	1,87
Коричневый дуб . . . . .	376 ± 8,1	65,2	17,0	3,78
Жёлтый дуб, имеющий цвет обыкновенного дуба . . . . .	359 ± 7,2	49,0	14,4	2,13

Одновременно нами было проведено испытание на сжатие вдоль волокон древесины чёрного дуба, взятой из разных зон (периодов роста) по диаметру кражей.

Результаты исследования приведены в таблице 12.

Таблица 12

Чёрный дуб	I зона	II зона	III зона	IV зона	V зона
Временное сопротивление на сжатие вдоль волокон с поправкой кг/см <sup>2</sup> . . . . .	405 ± 13,1	421 ± 14,1	425 ± 5,65	408 ± 15,5	376 ± 13,4
Среднее квадратическое отклонение . . . . .	60,2	72,3	37,5	62,0	33,0
Вариационный коэффициент в % . . . . .	14,8	18,1	8,81	15,2	9,0
Показатель точности наблюдения в % . . . . .	3,23	3,34	1,33	3,8	3,64

На основании данных таблицы 12 можно сделать следующий вывод:

1. Временное сопротивление сжатию вдоль волокон имеет почти аналогичное распределение по диаметру кражей с показателями объёмного веса (см. табл. 10).

2. Существенной разницы в показателях временного сопротивления между зонами не установлено, за исключением пятой зоны, для которой показатели временного сопротивления получены несколько меньшие, очевидно, вследствие того, что в пятую зону попадала сердцевина — наиболее слабая часть древесины и не исключена возможность наличия различного рода разрушений в сердцевинной части кража.

На поперечный статистический изгиб испытывались бруски, свободно лежащие на двух опорах на вышеуказанной

универсальной машине „Альфред Амслер“. При грузе и шкале на одну тонну испытывались бруски в тангентальном и радиальном направлениях.

Временное сопротивление вычислялось по формуле:

$$Sw = \frac{3}{2} \frac{P_{max} l}{bh^2} \text{ кг/см}^2$$

где:  $P_{max}$  — максимальная нагрузка в кг,  
 $l$  — расчётная длина бруска в см,  
 $b$  — ширина бруска в см,  
 $h$  — высота бруска в см.

При испытании средняя скорость нагрузки на брусок давалась 150—170 кг в минуту. Результаты исследования приведены в таблице 13.

**Показатели временного сопротивления на поперечный изгиб при 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> абсолютной влажности**

Таблица 13

	В тангентальном направлении				В радиальном направлении			
	Временное сопротивление с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадратическое отклонение	Вариационный коэффициент в <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Показатели точности наблюдений в <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Временное сопротивление с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадратическое отклонение	Вариационный коэффициент в <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Показатели точности наблюдений в <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Чёрный дуб	851 ± 24,7	160,5	19,9	2,9	828 ± 25,7	144,0	17,4	2,13
Серый дуб	849 ± 27,0	167,9	20,8	3,18	860 ± 18,6	161,0	10,5	3,11
Коричневый дуб	863 ± 31,2	108,0	12,5	3,63	780 ± 29,1	96,5	12,4	3,8
Желтый дуб, имеющий цвет обыкновенного дуба	678 ± 16,6	116,0	17,1	2,36	620 ± 23,3	133,0	21,4	3,75

Приведенные данные свидетельствуют, что:

1) Показатели временного сопротивления поперечному статическому изгибу как в тангентальном, так и в радиальном направлениях для древесины чёрного, серого и коричневого дуба почти одинаковы, при наличии разницы в пределах точности наблюдения.

2) Показатели временного сопротивления поперечному статическому изгибу древесины желтого дуба, имеющего цвет обыкновенного дуба, значительно ниже по сравнению с показателями чёрного, серого и коричневого дуба при наличии степени достоверной разницы показателей, равной  $5,75 > 3$ .

Определение модуля упругости проводилось одновременно на брусках, которые подвергались испытанию на поперечный статический изгиб.

Для этой цели нами был принят следующий метод исследования: в начале испытания делался соответствующий поворот винта для циркуляции масла к прессу машины. Установка винта не менялась до конца испытания бруска, т. е. до момента его излома, что обеспечивало равномерное увеличение нагрузки и нарастание стрелы прогиба. Стрела прогиба измерялась дефлектометром (прогибомером) с шкалой деления 0,5 мм, который закреплен на верхней части пресса. При нажиме поршня снизу на брусок получался прогиб бруска, вследствие чего поворачивался дефлектометр, показывая стрелу прогиба.

Для установления предела пропорциональности проводились записи стрелы прогиба через каждые 0,5 мм с одновременной записью показываемой нагрузки на манометре машины, соответственно каждому 0,5 мм стрелы прогиба.

По данным записи, которая велась в процессе исследования, для каждого бруска устанавливался предел пропорциональности между стрелой прогиба и нагрузкой. Кроме этого, велись наблюдения за ходом вычерчивания кривых, которые откладывались на барабане самовычерчивающего прибора машины. Определялся модуль упругости при испытании древесины чёрного дуба на поперечный статический изгиб в тангентальном и радиальном направлениях.

Вычисление модуля упругости производилось по формуле:

$$E_x = \frac{P \cdot npl^3}{4bh^3} \text{ кг/см}^2$$

$P$  — нагрузка до предела пропорциональности в кг,

$l$  — расчётная длина бруска в см,

$b$  — ширина бруска в см,

$h$  — высота бруска в см,

$f$  — стрела прогиба в см до предела пропорциональности.

Результаты исследования приведены в таблице 14.

Модуль упругости для древесины черного дуба при 15% абсолютной влажности.

Таблица 14

Чёрный дуб	Модуль упругости с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадратич. отклонение	Вариацион. коэффициент в %	Показатели точности наблюдений в %
В тангентальном направлении	93753 ± 2962	11775	16,8	4,1
В радиальном направлении	106450 ± 1958	7050	6,3	1,84

Исследование на динамический поперечный изгиб проводилось на маятниковом копре конструкции проф. Коробова. Мощность копра 7 кг/метров.

Исследование проводилось в радиальном и тангентальном направлениях. Испытывались бруски при 15% абсолютной влажности.

Временное сопротивление вычислялось по формуле:

$$Sw = \frac{A}{bh^2} \text{ кг/м.см}^3,$$

где: А—работа, поглощенная бруском в кг/метрах.

в—ширина бруска в см,

h—высота бруска в см.

Результаты исследования приведены в таблице 15.

### Показатели временного сопротивления поперечному динамическому изгибу

Таблица 15

	В тангентальном направлении				В радиальном направлении			
	Временное сопротивление с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадр. отклонение	Вариан. коэф. в 0/10	Показатель точности на блуд. в 0/10	Временное сопротивление с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадр. отклонение	Вариан. коэф. в 0/10	Показатель точности на блуд. в 0/10
Чёрный дуб.	0,421 ± 0,047	0,209	25,9	4,2	0,373 ± 0,027	10,14	24,3	3,2
Серый дуб.	0,412 ± 0,022	0,105	25,5	4,34	0,400 ± 0,02	0,115	29	4,15
Коричневый дуб.	0,402	—	—	—	0,391	—	—	—
Желтый дуб, имеющий цвет обыкновенного дуба.	0,389	—	—	—	0,383	—	—	—

Приведенные данные свидетельствуют об отсутствии существенной разницы между показателями временного сопротивления динамическому поперечному изгибу древесины чёрного и серого дуба. Данные исследования древесины коричневого и желтого дуба приведены в таблице как средние арифметические, которые являются также очень близкими с показателями древесины чёрного и серого дуба.

Исследование на скалывание проводилось на указанной универсальной машине „Альфред-Амслер“ при шкале и грузе на 3 тонны с приспособлением прибора ВИИАМ.

Образцы были изготовлены стандартных размеров; испытание проводилось на скалывание вдоль волокон в радиальной и тангентальной плоскости.

Временное сопротивление вычисляется по формуле

$$S_{\text{в}} = \frac{P_{\text{стал}}}{F} \text{ кг/см}^2$$

где:  $P_{\text{стал}}$  — разрушающая нагрузка в кг,

$F$  — площадь образца в см<sup>2</sup> в местах скалывания.

Результаты исследования приведены в таблице 16.

Временное сопротивление скалыванию вдоль волокон при 15% абсолютной влажности

Таблица 16

	В тангентальной плоскости				В радиальной плоскости			
	Временное сопротивление с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадрат. отклонение	Вариацион. коэф. в %	Показатель точности наблюд. в %	Временное сопротивление с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадрат. отклонение	Вариацион. коэф. в %	Показатель точности наблюд. в %
Чёрный дуб . . .	84 ± 2,6	14,7	13,6	3,17	46 ± 2,7	14,0	28,7	3,8
Серый дуб . . .	86 ± 2,6	13,0	15,1	3,02	55 ± 2,8	18,5	31,3	3,97
Коричневый дуб . .	81 ± 1,4	5,95	7,35	1,84	51	—	—	—

Из таблицы 16 видно, что показатели временного сопротивления скалыванию древесины чёрного, серого и коричневого дуба почти одинаковы.

В радиальной плоскости временное сопротивление скалыванию значительно меньше по сравнению с показателями в тангентальной плоскости при наличии достоверной разницы от 6,5 до 8,2 > 3.

Определение твёрдости проводилось статически по способу Янка на универсальной машине „Альфред-Амслер“ при шкале и грузе на одну тонну. Коэффициенты твёрдости получали без дополнительных вычислений, поскольку площадь вдавливаемой полусферы равняется 1 см<sup>2</sup>. Исследование проводилось на торцевой, радиальной и тангентальной поверхностях. Испытывались образцы при 15% абсолютной влажности.

Результаты исследования приведены в таблицах 17 и 18.

Коэффициент твёрдости радиальной и тангентальной поверхностей при 15% абсолютной влажности

Таблица 17

	Коэффициент твёрдости с поправкой кг/см <sup>2</sup>	Среднее квадратич. отклонение	Вариацион. коэффициент в %	Показатель точности наблюдения в %
Чёрный дуб . . . . .	526 ± 12,6	51,5	9,79	2,39
Серый дуб . . . . .	486 ± 11,7	69,8	10,7	2,4
Коричневый дуб . . . . .	418 ± 15,5	41,8	10,1	3,64

Коэффициент твёрдости торцевой поверхности при 15% абсолютной влажности.

Таблица 18

	Чёрный дуб		Серый дуб		Коричневый дуб	
	Радиальная поверхность	Тангентальная поверхность	Радиальная поверхность	Тангентальная поверхность	Радиальная поверхность	Тангентальная поверхность
Коэффициенты твёрдости с поправкой . . . . .	378 ± 13,5	364 ± 15,3	360 ± 14,9	360 ± 12,0	342	324
Среднее квадрат. отклонение . . . . .	69,0	46,0	79,5	64,8	—	—
Вариационный коэффициент в % . . . . .	18,2	12,3	22,9	18,0	—	—
Показатель точности наблюдения в % . . . . .	3,57	3,98	4,97	3,5	—	—

На основании данных таблиц 17 и 18 можно сделать следующий вывод:

1. Коэффициенты твёрдости чёрного и серого дуба почти одинаковы во всех поверхностях—торцевой, радиальной и тангентальной. Разница колеблется в пределах точности наблюдения.

2. Коэффициенты твёрдости коричневого дуба в торцевой поверхности значительно меньше, чем чёрного дуба, при наличии достоверной разницы, равной  $5,2 > 3$ .

## Качество древесины мореного дуба

При выборе древесины и промышленном её применении большое значение придается отношению коэффициентов крепости материала к его удельному или объёмному весу. Это отношение носит название коэффициента качества

$$K = \frac{S_w}{d_w}; \text{ где:}$$

$S_w$  — временное сопротивление в кг/см<sup>2</sup>,

$d_w$  — объёмный вес.

Чем больше это отношение, тем ценнее, при прочих равных условиях, будет материал для употребления его в некоторых конструкциях, требующих лёгкости при большой прочности.

В следующей таблице приведены коэффициенты качества по главнейшим свойствам древесины чёрного и серого дуба при 15% абсолютной влажности.

**Коэффициенты качества при 15 % абсолютной влажности**

Таблица 19

	Чёрный дуб		Серый дуб	
	При сжатии вдоль волокон	При попе- речном статическом изгибе	При сжатии вдоль волокон	При попе- речном статическом изгибе
Коэффициенты качества с поправкой . . .	577 ± 10,3	1177 ± 31,7	565 ± 11,5	1177 ± 32,4
Среднее квадратическое отклонение . . .	72,5	187,0	78,5	175,0
Вариационный коэффициент в % . . . . .	12,5	15,9	11,5	14,8
Показатель точности наблюдения в % . . .	1,79	2,69	2,03	2,75

Приведенные данные свидетельствуют, что коэффициенты качества для чёрного и серого дуба почти одинаковы.

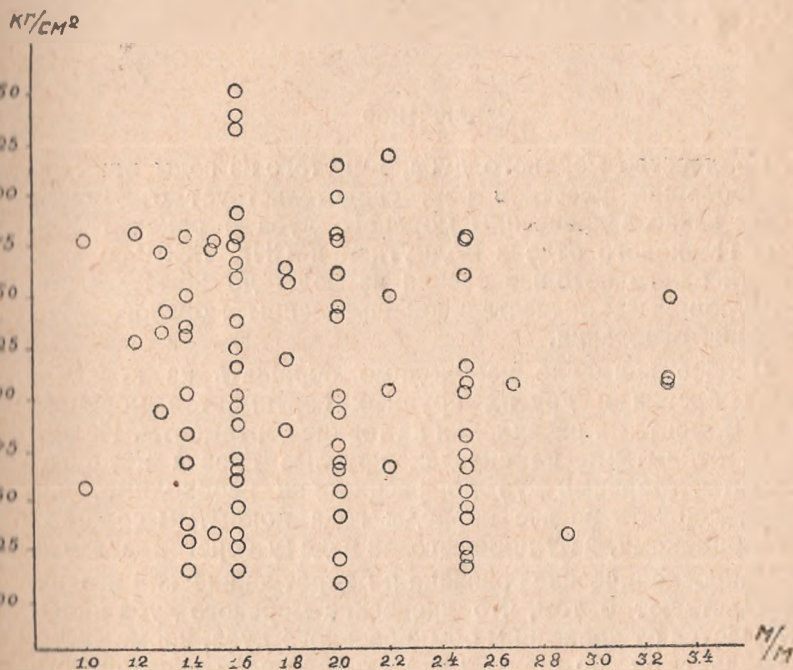
### Связь между шириной годового слоя и механическими свойствами древесины мореного дуба

При изучении технических свойств всякой древесины установление связи механических свойств с другими факторами — шириной годового слоя, процентом поздней части годового слоя, объёмным весом имеет большое практическое значение. В настоящее время в литературе имеется целый



ряд научно-исследовательских данных, подтверждающих наличие этой зависимости для многих пород, в том числе и для дуба обыкновенного.

Учитывая отсутствие в литературе аналогичных данных для древесины мореного дуба и что имеющиеся в литературе исследовательские данные для обыкновенного дуба



*Зависимость между шириной годового слоя и временным сопротивлением сжатию вдоль волокон черного дуба*

без соответствующего исследования нельзя применять для древесины мореного дуба, — нами было проведено исследование по установлению связи между временным сопротивлением сжатию вдоль волокон, объёмным весом, шириной годового слоя для древесины чёрного дуба.

Построенная диаграмма и полученные коэффициенты корреляции  $0,41 \pm 0,15$  при определении зависимости между временным сопротивлением сжатию вдоль волокон и объёмным весом подтверждают некоторую связь между двумя указанными величинами, но при наличии такой слабой связи составлять уравнение зависимости между этими величинами нет достаточного основания.

При определении зависимости между временным сопротивлением сжатию вдоль волокон и шириной годового слоя коэффициент корреляции оказался равным  $0,29 \pm 0,11$ , что указывает на совершенно слабую связь зависимости между этими двумя величинами.

Для наглядности приводим диаграмму зависимости между временным сопротивлением сжатию вдоль волокон и шириной годового слоя.

### Заключение

1. Количество мореного дуба, вынутого из воды при очистке небольших участков рек, свидетельствует о наличии больших запасов древесины мореного дуба в реках БССР. Данные Планового отдела Водпути при СНК БССР о возможности ежегодного извлечения из воды до 25—30 тысяч куб. метров высококачественной древесины мореного дуба не лишены основания.

2. Особое внимание необходимо обращать на хранение круглых бревен и других крупных сортиментов мореного дуба до момента их распиловки на тонкие сортименты. Нельзя держать открытыми на складах круглые бревна и другие сортименты. Мореный дуб до распиловки необходимо, как правило, держать во все периоды года покрытым соломой, землей, опилками, а лучше всего—в воде (у берегов запаней).

3. Макроскопические признаки и микроскопический анализ, свидетельствуют о том, что древесина мореного дуба ничем не отличается от древесины обыкновенного дуба, кроме цвета, что придает ей большую ценность при использовании для целого ряда высокоценных изделий.

4. Распиловка и механическая обработка древесины мореного дуба производится несколько труднее, чем древесины обыкновенного дуба. Однако на существующих станках и применяемых для обработки обыкновенной древесины инструментами можно с успехом обрабатывать древесину мореного дуба, вплоть до получения строганой ножевой фанеры, которую мы с успехом получили на Бобруйском деревообделочном комбинате.

Древесина мореного дуба хорошо полируется, что установлено нами при полировке изготовленных столярно-мебельных изделий в лаборатории БЛТИ.

5. Сушка древесины мореного дуба требует более строгого режима по сравнению с сушкой древесины обыкновенного дуба. В начале сушки необходимо давать температуру 40—50°C с последующим постепенным повышением ее до нужного градиента—100—105°C.

6. Мореный дуб, кажущийся очень твердым и крепким при изъятии из воды, к моменту приведения его путём сушки до комнатно-сухого или воздушно-сухого состояния становится более мягким и более рыхлым.

Для сравнения приводим в таблице 20 основные показатели механических свойств древесины мореного и обыкновенного дуба при 15% абсолютной влажности

Таблица 20

	Черный дуб	Серый дуб	Коричневый дуб	Обыкновенный дуб
Объёмный вес . . . . .	0,726	0,723	0,700	0,671
Временное сопротивление сжатию вдоль волокон в кг/см <sup>2</sup> . . . . .	406	420	376	491
Временное сопротивление поперечному статическому изгибу в кг/см <sup>2</sup> :				
а) Радиальный . . . . .	828	860	780	—
б) Тангентальный . . . . .	851	849	863	971
Модуль упругости кг/см <sup>2</sup> :				
а) Радиальный . . . . .	106450	—	—	—
б) Тангентальный . . . . .	93753	—	—	120400
Ударный изгиб кгметр/см <sup>3</sup> :				
а) Радиальный . . . . .	0,373	0,400	0,391	—
б) Тангентальный . . . . .	0,421	0,412	0,402	0,31
Смоливание кг/см <sup>2</sup>				
По радиусу . . . . .	46	55	51	81
По тангенсу . . . . .	84	86	81	91
Коэффициенты качества:				
а) при сжатии вдоль волокон . . . . .	577	565	—	452
б) при поперечном статическом изгибе . . . . .	1177	1177	—	1060

Примечание: Данные основных механических свойств для древесины обыкновенного дуба взяты из таблиц физических и механических свойств древесины древесных пород СССР. Гослестехиздат, 1934 г., гор. Ленинград.

Итак, основные механические свойства древесины мореного дуба почти одинаковы с древесиной обыкновенного дуба и древесина мореного дуба может иметь такое же широкое применение, как древесина обыкновенного дуба.

Вечный чёрный цвет древесины мореного дуба делает её ещё более ценной при применении в столярно-мебельном производстве на высокоценные изделия и, кроме того, учитывая цвет, мореный дуб можно применять в музыкальной промышленности на клавиши пианино и роялей, на изготовление грифов и другие детали, заменяя импортную древесину экзотических пород.