

С. А. Дупанов, магистрант;
О. К. Леонович, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ МОРЕНОГО ДУБА РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Определение физико-химических свойств натурального мореного дуба различных возрастных групп требуется для установления качественно-технологических характеристик и подтверждения зависимости с возрастом натурального мореного дуба, а также введение сравнительного анализа с древесиной обычного дуба.

Образцами исследования были выбраны образцы мореного дуба 7-и возрастных групп (1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000 лет), возраст подтвержден актами радиоуглеродного анализа выполненных «Академией наук РБ», а также древесиной обычного дуба. Прочностные свойства мореного дуба находятся на уровне свойств натурального дуба, а в отдельных случаях и превышают их.

В результате испытаний образцы прошли процесс сжигания при 800°C и 900°C. После обработки результатов испытания получили данные, приведенные в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Определение зольности в муфельной печи при температуре T=800C и времени выдержки t=120мин

Возраст, лет	Длина l, мм	Толщина d, мм	Ширина b, мм	Масса m1, г	Плотность ρ, кг/м ³	Масса m2(тигль +зола), г	Масса m3(тигль), г	Зольность, %
1000	169	14,4	12	24,8	849	67,88	64,49	13,67
1500	169	14,4	10,4	22,73	898	68,84	64,7	18,21
2000	169	15	10,8	19,5	712	63,01	60,86	11,03
3000	155	15,5	12,4	19,87	667	60,94	58,5	12,28
4000	169	15,2	9,2	19,24	814	67,44	64,81	13,67
5000	169	15,1	11,5	23,73	809	69,36	65,3	17,11
6560	69	14,1	33,2	25,09	777	120,1	116,16	15,7

Таблица 2– Определение зольности в муфельной печи при температуре T=900°C и времени выдержки t=120 мин

Возраст, лет	Длина l, мм	Толщина d, мм	Ширина b, мм	Масса m1, г	Плотность ρ, кг/м ³	Масса m2 (тигель + зола), г	Масса m3 (тигеля), г	Зольность, %
1000	25	14,7	68,2	21,55	860	66,22	65,26	4,45
1500	25,7	14,4	71,4	23,58	892	66,29	64,66	6,91
2000	25,4	15,2	69,9	19,36	717	64,77	63,45	6,82
3000	25,6	15,2	71,3	17,98	648	61,22	59,84	7,68
4000	25,5	15,8	70	25,32	898	65,46	64,01	5,73
5000	25,4	14,9	69,1	22,05	843	29,83	28,37	6,62
6560	30,4	43,9	55,5	52,17	704	119,1	116,16	5,64
О.Дуб				25,09		32,03	31,95	0,32

Согласно полученных результатов можно сделать сравнительный вывод о содержании неорганических соединений в древесине мореного дуба. Древесина мореного дуба насыщается неорганическими соединениями в период пребывания в безвоздушной водной среде. Повторяя минеральный состав среды залегания. Количество неорганических соединений в древесине мореного дуба превышает более чем в 20 раз, количество соединений в древесине натурального дуба в массовом отношении. Неорганический минеральный состав мореного дуба, полученный в результате сканирующей микроскопией, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Неорганический состав зольных остатков мореного дуба

Возраст	Зольность	Элемент	Масса, %	Соединения	Масса, %
1000	4,45%	O	29,89		
		Mg K	1,43	MgO	2,37
		Al K	2,22	Al ₂ O ₃	4,19
		Si K	1,33	SiO ₂	2,84
		K K	0,54	K ₂ O	0,65
		Ca K	60,66	CaO	84,87
		Mn K	2,12	MnO	2,74
		Fe K	1,81	FeO	2,33
		Total	100	Total	100

Возраст	Зольность	Элемент	Масса, %	Соединения	Масса, %
1500	6,91%	O	27,27		
		Mg K	2,26	MgO	3,75
		Al K	0,38	Al ₂ O ₃	0,72
		Si K	0,56	SiO ₂	1,2
		K K	0,36	K ₂ O	0,43
		Ca K	43,49	CaO	60,85
		Mn K	2,58	MnO	3,33
		Fe K	23,09	FeO	29,71
		Total	100	Total	100
Возраст	Зольность	Элемент	Масса, %	Соединения	Масса, %
2000	6,82%	O	27,17		
		Mg K	1,97	MgO	3,26
		Al K	0,4	Al ₂ O ₃	0,76
		Si K	0,97	SiO ₂	2,08
		K K	0,23	K ₂ O	0,28
		Ca K	40,1	CaO	56,11
		Mn K	0,92	MnO	1,19
		Fe K	28,23	FeO	36,32
		Total	100	Total	100
Возраст	Зольность	Элемент	Масса, %	Соединения	Масса, %
3000	7,68%	O	26,42		
		Mg K	0,76	MgO	1,27
		Al K	0,54	Al ₂ O ₃	1,01
		Si K	0,94	SiO ₂	2,02
		S K	0,54	SO ₃	1,35
		Ca K	29,08	CaO	40,68
		Mn K	0,45	MnO	0,58
		Fe K	41,27	FeO	53,09
		Total	100	Total	100
Возраст	Зольность	Элемент	Масса, %	Соединения	Масса, %
4000	5,73%	O	25,92		
		Mg K	0,08	MgO	0,12
		Al K	0,51	Al ₂ O ₃	0,97
		Si K	0,8	SiO ₂	1,71
		K K	0,13	K ₂ O	0,15
		Ca K	32,7	CaO	45,76
		Mn K	1,1	MnO	1,42
		Fe K	38,76	FeO	49,87
		Total	100	Total	100

Возраст	Зольность	Элемент	Масса,%	Соединения	Масса, %
5000	6,62%	O	23,53		
		Mg K	0,55	MgO	0,92
		Al K	-	Al ₂ O ₃	-
		Si K	0,29	SiO ₂	0,62
		K K	0,25	K ₂ O	0,3
		Ca K	10,48	CaO	14,66
		Mn K	3,63	MnO	4,68
		Fe K	61,27	FeO	78,83
		Total	100	Total	100
Возраст	Зольность	Элемент	Масса,%	Соединения	Масса, %
6650	5,64%	O	26,17		
		Mg K	0,88	MgO	1,45
		Al K	0,54	Al ₂ O ₃	-1,02
		Si K	1,33	SiO ₂	2,84
		K K	0,47	K ₂ O	0,22
		Ca K	23,79	CaO	33,29
		Mn K	1,7	MnO	2,2
		Fe K	44,93	FeO	57,81
		Total	100	Total	100
Возраст	Зольность	Элемент	Масса,%	Соединения	Масса, %
Обычный Дуб	0,32%	O	27,57		
		P K	0,81	P ₂ O ₅	1,85
		K K	9,88	K ₂ O	-11,9
		Ca K	60,39	CaO	84,49
		Mn K	1,36	MnO	1,76
		Total	100	Total	100

Вывод: Органический состав натурального мореного дуба значительно отличается от любого другого вида дерева. Содержание углерода С 70-90%, кислорода О 2-8%. Минеральный состав также очень богат содержанием железа Fe до 16%, кальция Са до 8%, а также ряд других элементов в большом количестве. Прочностные свойства мореного дуба не снижаются, что позволяет использовать его в производстве мебели и эксклюзивных изделий.