

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ  
И ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ

УДК 630\*812

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДЕСТАМА,  
ПОЛУЧЕННОГО СОВМЕЩЕННЫМ СПОСОБОМ

Л. Н. СМЕТАНИНА, В. А. ШАМАЕВ

Воронежский лесотехнический институт

При модифицировании древесины мочевиной с последующим пресованием и сушкой получается новый материал марки «Дестам» (древесина, стабилизированная амидами) [1]. В настоящее время дестам получают совмещенным методом, используя сушку под давлением [2]. Свойства дестама меняются по сечению и длине заготовок и изучены недостаточно полно [3].

Для получения дестама использовали бруски древесины березы сечением  $70 \times 70$  мм и длиной 600 мм. Бруски пропитывали раствором мочевины концентрацией 30 % до содержания мочевины 10...12 % по отношению к массе абс. сухой древесины. Конечная влажность брусков после пропитки составила 70—80 %. Пропитанные бруски помещали в сушильную камеру, снабженную гидроцилиндрами, где происходила их сушка с одновременным уплотнением в течение 28 ч. Температура сушки: начальная 90 °С, конечная 120 °С, удельное давление 0,5 МПа, конечный этап — термообработка при температуре 150 °С в течение 3 ч при давлении 0,1 МПа. Спрессованные бруски после охлаждения кондиционировали в комнатных условиях в течение 10 сут, после чего их разделяли на образцы.

Размеры брусков после прессования  $70 \times 40 \times 600$  мм. От одного конца бруска отрезали кусок длиной 105 мм, который разрезали на образцы размером  $15 \times 15 \times 22,5$  мм (последний размер вдоль волокон). Такой же кусок вырезали из центра бруска и разрезали на образцы тех же размеров (из одного куска получалось 32 образца). Всего использовали 6 брусков различной плотности.

В процессе испытаний определяли: предел прочности при сжатии вдоль волокон, предел прочности при сжатии поперек волокон, водопоглощение и объемное разбухание при водопоглощении, влагопоглощение и объемное разбухание при влагопоглощении. На каждый вид испытаний использовали 8 образцов.

Результаты экспериментальных исследований обрабатывали методами вариационной статистики согласно ГОСТ 16483.0.70. Надежность полученных результатов обеспечена ( $P < 5\%$ ).

При сжатии вдоль волокон на образцах появились трещины под углом 45° к оси, что свидетельствует о хрупком характере разрушения. При сжатии поперек волокон на части образцов появились трещины вдоль волокон. В табл. 1 приведены результаты определения прочностных свойств дестама. Как видно из данных табл. 1, плотность и влажность в периферийной части брусков выше, чем в центральной. Это объясняется тем, что в процессе сушки наряду с миграцией влаги от центра к периферии происходит частичная миграция гидрофильной мочевины, которая и создает избыточную плотность у торцов брусков. В то же время при меньшей плотности в центральной зоне предел прочности на сжатие вдоль волокон выше. Это объясняется тем, что влажность в торцевой зоне выше, чем в периферийной.

Поскольку прочность уплотненной древесины зависит в большей степени от ее влажности и плотности, то удобнее пользоваться приведенными значениями прочности по отношению как к плотности, так и к влажности. Поскольку в интервале плотности 850...1250 кг/м<sup>3</sup> и влажности 2...12 % зависимость прочности от этих факторов практически

Таблица 1

Номер бруска	Влажность, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии в тангенциальном направлении, МПа	
			вдоль волокон	поперек волокон
1	4,21	1 004	113,2	42,3
	4,11	1 268	122,2	46,7
2	3,14	983	129,4	38,2
	3,92	1 187	136,4	46,8
3	2,82	967	138,5	37,0
	4,63	1 182	126,2	67,7
4	2,82	932	133,2	31,1
	4,07	1 006	97,7	—
5	3,41	870	110,3	32,1
	4,89	984	998	28,2
6	3,09	960	124,1	37,9
	4,14	1 136	127,4	40,5
Среднее арифметическое по 6 брускам	3,25	953	124,8	36,8
	4,48	1 103	118,3	45,0

Примечание. В числителе — данные для центральной части брусков; в знаменателе — для периферийной.

Таблица 2

Номер бруска	Приведенный предел прочности при сжатии вдоль волокон, МПа	
	к плотности 1 000 кг/м <sup>3</sup>	к плотности 1 000 кг/м <sup>3</sup> и влажности 5 %
1	113	103
	97	96
2	132	109
	115	102
3	143	105
	107	102
4	143	105
	97	96
5	127	108
	101	100
6	130	107
	112	101
Среднее арифметическое по 6 брускам	131	106
	105	100

Примечание. В числителе — данные для центральной части брусков; в знаменателе — для периферийной.

прямо пропорциональна, то приведем значения прочности при сжатии к плотности 1 000 кг/м<sup>3</sup> и влажности 5 % (табл. 2).

Данные, приведенные в табл. 2, позволяют объективно оценить значения прочности в периферийной и центральной зонах брусков. В центральной зоне прочность при сжатии вдоль волокон выше на 6 %.

Разницы в прочности поперек волокон для периферийной и центральной зон не обнаружено. Приведенные значения прочности позволяют также сравнить между собой древесину различных модификаций.

В табл. 3 приведены предельные значения влаго- и водопоглощения образцов дестама.

Таблица 3

Номер бруска	Водопоглощение образцов, %	
	Водопоглощение образцов, %	Влагопоглощение образцов, %
1	63,10	28,30
	46,75	17,28
2	54,00	29,20
	36,60	17,31
3	60,96	28,09
	52,70	17,27
4	55,43	28,98
	37,92	17,16
5	41,70	28,30
	46,75	17,28
6	51,06	28,48
	35,73	17,17
Среднее арифметическое по 6 брускам	54,38	27,99
	41,77	17,22

Примечание. В числителе — данные для центральной части брусков; в знаменателе — для торцевой.

Как видно из данных табл. 3, образцы из центральной части бруска поглощают воды и влаги больше, чем из торцевой части.

Таблица 4

Номер бруска	Разбухание в направлении прессования (радиальное), %		Разбухание в направлении, перпендикулярном прессованию (тангенциальное), %	
	из центральной части бруска	из торцевой части бруска	из центральной части бруска	из торцевой части бруска
	1	19,60	20,82	2,01
	25,73	11,88	2,28	3,12
2	14,76	17,02	3,02	2,91
	10,22	14,25	8,32	1,96
3	18,01	19,33	3,63	5,06
	14,48	15,20	4,77	4,80
4	15,78	10,96	4,60	2,09
	9,75	12,56	2,50	2,14
5	21,12	19,28	1,25	4,07
	10,34	13,82	1,29	3,37
6	19,58	17,86	2,46	4,00
	15,29	12,49	3,04	6,67
Среднее арифметическое по 6 брускам	18,14	17,55	2,83	3,86
	14,30	13,36	3,70	3,68

Примечание. В числителе — данные для водопоглощения; в знаменателе — для влагопоглощения.

Разница в водо- и влагопоглощении между центральной и периферийной частью бруска объясняется тем, что в периферийной части находится большее количество гидрофобных продуктов термораспада мочевины, образующихся после термообработки. Эти продукты придают гидрофобные свойства модифицированной древесине.

В табл. 4 приведены значения максимального разбухания образцов дестама в различных направлениях.

Экспериментальные исследования показали, что прессованная древесина, как и натуральная, обладает стабильностью поглощения влаги из окружающей среды, стремлением достигнуть соответствующую данной среде равновесную влажность. Поглощение влаги вызывает разбухание и распрессовку материалов.

Как видно из табл. 4, разбухание образцов из центральной части бруска почти не отличается от разбухания образцов из торцевой части. Разбухание образцов в направлении, перпендикулярном прессованию, незначительно и составляет 3—4 %.

Следует отметить, что значения разбухания при водопоглощении близки, т. е. по сорбционным свойствам дестам ближе к натуральной древесине, чем к прессованной.

Таким образом, дестам, полученный совмещенным способом, имеет приведенную прочность в пределах 100...106 МПа при сжатии вдоль волокон при плотности 1000 кг/м<sup>3</sup> и влажности 5 %; прочность в центральной части бруска на 6 % выше, чем в периферийной. Водо- и влагопоглощение дестама вдвое ниже, чем натуральной древесины, что характеризует дестам как материал повышенной гидрофобности. Разбухание дестама при водо- и влагопоглощении приближается к разбуханию натуральной древесины, но имеет большую анизотропию вследствие направленности уплотнения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. СТЗ 61821 СССР. Дестам / Бюл. № 11 // Открытия. Изобретения.— 1979.— № 11. [2]. Шамаев В. А., Гребенчиков А. В. Получение дестама совмещенным способом // Современные проблемы древесиноведения.— Воронеж.— 1981.— С. 280—282. [3]. Шамаев В. А., Сметанина Л. Н., Гаврилов Г. К. Прочностные и деформативные показатели древесины, модифицированной мочевиной // Лесн. журн.— 1977.— № 6.— С. 97—101. (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 27 февраля 1984 г.

УДК 536.242

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩИХ СВОЙСТВ И ПОРОВОЙ СТРУКТУРЫ КОРЫ ЕЛИ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСОКОМБИНАТОВ

В. Г. ГРОМОВ, Р. В. ЛУЦЫК, В. Л. ЛОМАЗОВ

Институт технической теплофизики АН УССР

Кора, получаемая в виде отходов на лесопильных, деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных комбинатах, — ценное технологическое многотоннажное сырье [1].

Сушка коры — одна из стадий технологии производства древесно-корьевых плит и других материалов и изделий [1]. Это сложный тепло-массообменный процесс, характер и интенсивность которого во многом зависят от поровой структуры коры и форм связи с корой и ее составляющими: коркой и лубом.

В 1981—1982 гг. в отделе теплообмена Института технической теплофизики (ИТТФ) АН УССР и на кафедре физики Киевского тех-