

Рис. 5. Влияние соотношения влажности наружных и внутреннего слоев x_5 плиты на скорость ультразвука V при $x_1 = 1$, $x_3 = 0,5$: 1 — для плиты из стружки дуба; 2 — из стружки сосны

ружных слоев снижает скорость, с которой ультразвуковые колебания проходят через образец.

В полученных образцах определяли прочность на изгиб, прочность на растяжение перпендикулярно пласти и модуль упругости. Однако корреляция данных величин со скоростью прохождения ультразвука через образцы была очень слаба (мера определенности менее 60 %), несмотря на то, что эти показатели сами по себе зависят от профиля плотности трехслойной плиты. Очевидно, здесь сказывается суммарное воздействие на целевую функцию комплекса рассмотренных разнозначных параметров и неучтенных малозначащих факторов.

Таким образом, результаты можно использовать для непрерывного неразрушающего контроля технологических параметров в процессе изготовления ДСП: соотношений масс, влажности и размеров стружки наружных и внутреннего слоев. Это позволит повысить оперативность контроля и степень автоматизации производства.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Burmester A. Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Schallgeschwindigkeit und Rohdichte, Querzug—sowie Biegefestigkeit von Holzspanplatten // Holz als Roh- und Werkstoff.— 1968.— 42.— S. 113—117. [2]. Burmester A. Zusammenhänge zwischen Schallgeschwindigkeit und morphologischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften von Holz // Holz als Roh- und Werkstoff.— 1965.— 39.— S. 227—236. [3]. Plath E., Schnitzler E. Das Rohdichteprofil als Beurteilungsmerkmal von Spanplatten // Holz als Roh- und Werkstoff.— 1974.— 48.— S. 443—449.

Поступила 14 июля 1988 г.

УДК 691.11:674.048

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПО ДИАГРАММЕ КИНЕТИКИ РАЗБУХАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Н. М. АГАБЕКОВ

Азербайджанский инженерно-строительный институт

Вопросу определения влажности древесины, пропитанной маслянистыми веществами, посвящены работы ряда исследователей.

При изучении влияния высокотемпературной сушки в петролатуме на гигроскопические свойства древесины сосны [4] учитывали массу петролатума, поглощенного образцами. Для определения истинной влажности древесины С. Е. Штейнберг [4] производил экстракцию

петролатума из образца в чистом авиационном бензине в течение 30 сут с четырехкратной сменой бензина. Постоянная масса образца после экстракции не являлась массой абс. сухой древесины, поскольку при экстракции вместе с петролатумом извлекались и другие вещества, содержащиеся в древесине. Определение влажности древесины по способу С. Е. Штейнберга требует большой затраты времени.

Л. О. Лепарский [3] для определения уменьшения средней влажности образца в течение всего процесса высокотемпературной сушки одновременно с каждым основным из той же доски вырезал еще контрольные образцы. По ним находили влажность пропитанной древесины в определенный момент сушки.

В работах [3, 4] влажность пропитанных петролатумом образцов древесины определяли на контрольных образцах в лабораторных условиях. Однако в этих работах не приведены данные по влажности пропитанной древесины в процессе эксплуатации, когда неизвестны содержание пропиточного вещества, начальная влажность образцов, количество влаги в древесине.

Известно, что показатели физико-механических свойств древесины сильно зависят от ее влажности, причем влияние оказывает только связанная влага. С увеличением ее содержания, т. е. при увлажнении древесины до предела насыщения, показатели всех механических свойств резко уменьшаются. Поэтому своевременное контролирование содержания связанной влаги в древесине имеет большое значение для сохранения прочностных показателей деревянных изделий и конструкций, в частности, пропитанных маслянистыми веществами.

Для оценки влажности пропитанной древесины нами разработан способ [2], базирующийся на имеющейся зависимости влажностных деформаций от связанной влаги. С достаточной степенью приближения можно полагать, что между разбуханием и прибылью связанной влаги имеется линейная зависимость:

$$W = \frac{a_w - a_0}{a_{п.н} - a_0} W_{п.н},$$

где $a_w - a_0$ — деформация разбухания древесины от абс. сухого состояния до влажности W , мм;

$a_{п.н} - a_0$ — деформация разбухания древесины от абс. сухого состояния до предела насыщения, мм;

$W_{п.н}$ — влажность древесины при пределе насыщения (в среднем для всех пород она составляет 30 %).

Значения деформаций разбухания можно определить по диаграмме кинетики линейного разбухания древесины, показывающей зависимость разбухания от длительности выдержки образцов в воде.

Область применимости формулы (1) находится в пределах 0...30 % связанной влаги древесины.

Формулу можно использовать для определения влажности пропитанной маслянистыми веществами древесины, заменив $W_{п.н}$ пределом гигроскопичности. Поскольку на заводах (предприятиях) древесину пропитывают определенными видами маслянистых антисептиков, то для каждого вида пропиточной жидкости надо найти предел гигроскопичности древесины, пропитанной этими жидкостями [1].

Влажность натуральной и пропитанной древесины определяли следующим образом. Рейку из заболонной древесины сосны (поперечное сечение 10 × 10 мм) распиливали поперек волокон на образцы длиной 8 мм в количестве 30 шт.

Образцы влажностью W были разделены на три группы по 10 образцов: I группа — влажность натуральной древесины определяли по ГОСТ 16483.7—71; II и III группы — влажность натуральной и пропитанной древесины определяли соответственно по новому способу [3].

Но- мер груп- пы	Состояние древесины	Размеры образцов, мм			Деформация разбухания, мм		Предел гигро- скопности W п. г, %	Влаж- ность древе- сны W, %	Способ определя влажности
		при абс. сухом состоя- нии a_0	при влаж- ности W, a_W	при пре- деле на- сыщения W п. н. $a_{п.н}$	при влаж- ности W, $\epsilon_W = a_W - a_0$	при пределе насыщения, $\epsilon_{п.н} = a_{п.н} - a_0$			
I	Натуральная (контроль)	—	—	—	—	—	10,15	По ГОСТ 16483,7—71	
II	Натуральная	10,05	10,28	10,72	0,23	0,67	10,30	По диаграмме	
III	Пропитанная маслянистым антисептиком- флегмой	10,07	10,31	10,35	0,24	0,28	10,28	По диаграмме	

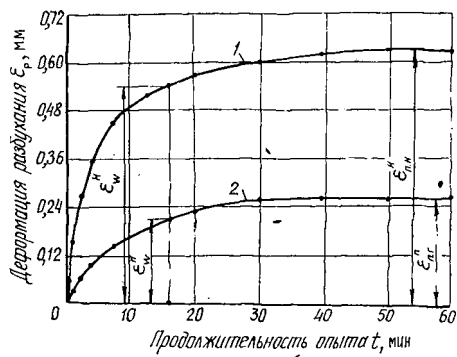


Диаграмма кинетики разбухания древесины: 1 — натуральной; 2 — пропитанной

Образцы I группы взвешивали на аналитических весах с точностью 0,001 г, затем высушивали в сушильном шкафу при температуре 103 ± 2 °C до абс. сухого состояния.

Образцы II и III групп измеряли микрометром в тангенциальном направлении с точностью 0,01 мм. Затем образцы III группы пропитывали маслянистым антисептиком — легкой флегмой каталитического крекинга при комнатной температуре. После пропитки их извлекали из ванны и вновь измеряли с указанной точностью. Размеры a_W до и после пропитки оказались одинаковыми. Поглощение древесины сосны флегмой составляло 70 %. Затем образцы II и III групп отдельно высушивали в сушильном шкафу до абс. сухого состояния, определяли их размеры a_0 , по одному устанавливали в бронзовый стаканчик и выдерживали в воде до полного разбухания — предела насыщения, после чего индикатором часового типа определяли размер $a_{п.н}$.

По результатам наблюдения строили диаграмму кинетики разбухания, где по оси абсцисс откладывали время, а по оси ординат — деформацию разбухания ϵ_p в тысячных долях миллиметра (см. рис.).

При влажности W и пределе насыщения ординаты этой диаграммы равны: для натуральной древесины $\epsilon_{п.н}^n = a_{п.н}^n - a_0^n$, для пропитанной древесины $\epsilon_{п.н}^n = a_{п.н}^n - a_0^n$, $\epsilon_W^n = a_W^n - a_0^n$.

Влажность образцов II и III групп определяли по диаграмме. Для этого ординату ϵ_W делили на ординату $\epsilon_{п.н}$ и полученное от деления частное умножали на $W_{п.н}$. Для пропитанной флегмой древесины $W_{п.н}$ в среднем составляла 12 %.

Результаты вычисления влажности натуральной и пропитанной древесины приведены в таблице.

Из данных таблицы видно, что влажность древесины, определяемая по диаграмме кинетики разбухания, незначительно (в пределах 0,15 %) отличается от определяемой по ГОСТ.

Предложенный нами способ позволяет определить влажность пропитанной древесины в изделиях и конструкциях. Для этого необходимо из изделий или конструкций вырезать рейку длиной 20...25 см с поперечным сечением 15×15 мм и положить ее в полиэтиленовый мешок. В лаборатории поперечное сечение рейки нужно довести до 10×10 мм так, чтобы годовые слои были параллельны одной паре противоположных граней; затем из рейки вырезать образцы длиной 8 мм и сразу же определить их размеры a_w . После этого образцы необходимо высушить в сушильном шкафу до постоянной массы и найти их размеры a_0 ; затем поместить в стакан с водой, выдержать до полного насыщения и определить их размеры $a_{п.н.}$.

Зная заранее предел гигроскопичности пропитанной древесины, можно вычислить ее влажность по вышеприведенной формуле. Значение этой влажности соответствует влажности пропитанной древесины в процессе эксплуатации в момент вырезки образцов из изделий или конструкций.

Использование нового способа дает возможность просто, но достаточно точно определить влажность древесины в изделиях и конструкциях при их эксплуатации. Своевременное контролирование влажности имеет большое значение для сохранения прочности деревянных изделий и конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Агабеков Н. М. К вопросу определения влажности пропитанной древесины // Строительство и архитектура.—1984.— № 12.— С. 126—128.— (Изв. высш. учеб. заведений). [2]. А. с. 979817 СССР. Способ определения влажности древесины / Н. М. Агабеков (СССР).— Бюл. № 45 // Открытия. Изобретения.— 1982.— № 45. [3]. Лепарский Л. О. Исследование поведения древесины в процессе высокотемпературной сушки // Науч. сообщ. ЦНИИСК.— 1961.— Вып. 16.— С. 111—121. [4]. Штейнберг С. Е. Высокотемпературная сушка древесины в петролатуме.— М.: Гослесбумиздат, 1962.— С. 71—76.

Поступила 29 февраля 1988 г.

УДК 691.11 : 539.384

О РОЛИ СУЧКОВ В МЕХАНИЗМЕ РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ИЗГИБЕ ДОЩАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Н. Д. ДЕНЕШ, Ю. Ю. СЛАВИК

ЦНИИСК

Статистическая обработка результатов испытаний на изгиб реальной конструкционной древесины [7, 8] показала, что минимальная прочность, т. е. прочность образцов с большими сучками, в растянутой зоне практически не зависит от влажности. Это не согласуется с данными традиционных испытаний чистой древесины, сопротивление изгибу которой при увлажнении значительно снижается. Для выяснения причин такого расхождения, имеющего принципиальное значение, нами исследованы напряженно-деформированное состояние и прочность изгибаемого элемента с сучком при влажности 12 и 30 %; методика и результаты приведены ниже.

Два одинаковых образца ели (рис. 1), полученных продольной распиловкой одного трехметрового бруса, испытывали (каждый) при двух значениях влажности нагружением $\Delta p = 0,8$ кН (13...15 % от разрушающей). После минутной выдержки под нагрузкой методом спекл-интерферометрии [2] замерили вертикальные v и горизонтальные u перемещения узловых точек координатной сетки с шагом в 1 см, нанесен-