

Г. М. Хвесько, Д. И. Любецкий

## О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ПРОПИТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Как известно, количество пропиточного вещества, введенного в древесину, существенно влияет на ее физико-механические свойства. В процессе пропитки могут образовываться области с повышенным содержанием наполнителя, с малой и нулевой степенью заполнения пустот древесины. При этом следует учитывать, что одни наполнители только заполняют пустоты в древесине, другие, кроме того, проникают в стенки клеток. Точно учесть отдельно количество проникшего в стенки клеток наполнителя и заполнившего пустоты древесины трудно. Это обстоятельство ограничивает возможности более полно охарактеризовать качество пропитки древесины тем или иным наполнителем. Большие возможности в этом смысле мы имеем при пропитке наполнителем, не проникающим в стенки клеток или проникающим в очень малом количестве, которым можно пренебречь. Тогда степень пропитки можно оценивать количеством вещества, заполнившим часть пустот в древесине. Как показывают исследования физико-механических свойств модифицированной древесины, знание количества наполнителя, введенного на единицу объема древесины и заподимеризованного в ней, очень важно.

Определение процентного содержания наполнителя по отношению к весу абсолютно сухого образца натуральной древесины неудобно тем, что на величину этого показателя оказывает влияние объемный вес наполнителя. Это обстоятельство не дает возможности сравнивать степень пропитки древесины различными наполнителями.

Поэтому нужно получить такой критерий количественной оценки содержания наполнителя в модифицированной древесине, который был бы инвариантен по отношению к наполнителю.

С этой целью рассмотрим образец натуральной древесины объемом  $V$ .

Объем пор в образце

$$V_n = \frac{Q_0 - Q}{\gamma_0} \quad , \quad (1)$$

где  $Q_0 = \gamma_0 V$  — вес образца, состоящего полностью из древесного вещества;  $Q$  — вес абсолютно сухого образца натуральной древесины;  $\gamma_0$  — удельный вес древесного вещества,  $\gamma_0 = 1,54 \text{ г/см}^3$ .

При пропитке древесины часть пор  $k$  будет заполнена наполнителем. Очевидно, что  $0 \leq k \leq 1$ .

Тогда объем наполнителя в образце равен

$$V_H = k V_n = k \frac{Q_0 - Q}{\gamma_2} \quad . \quad (2)$$

С другой стороны, объем наполнителя, заполимеризованного в образце, можно определить через вес абсолютно сухой композиции

$$V_H = \frac{Q^* - Q}{\gamma_H} \quad , \quad (3)$$

где  $Q^*$  — вес абсолютно сухого образца модифицированной древесины;  $\gamma_H$  — объемный вес наполнителя.

Приравняв (2) и (3), получим выражение для коэффициента  $k$ , оценивающего с количественной стороны степень заполнения пор древесины пропитывающим веществом

$$k = \frac{(Q^* - Q) \gamma_0}{(Q_0 - Q) \gamma_H} \quad . \quad (4)$$

Заменяя веса произведениями объема на объемный вес, можно получить выражение для  $k$  в следующем виде:

$$k = \frac{\gamma^* - \gamma}{m_n \gamma_H} \quad , \quad (5)$$

где  $\gamma^*$  — объемный вес абсолютно сухой модифицированной древесины (композиции);  $\gamma$  — объемный вес абсолютно су-

хой натуральной древесины;  $m_n = \frac{\gamma_0 - \gamma}{\gamma_0}$  — коэффициент, характеризующий пористость натуральной древесины.

Полученная формула (5) соответствует выражению для коэффициента качества пропитки [1]. Ею удобно пользоваться в том случае, когда мы располагаем данными объемных весов ( $\gamma^*$ ) образцов модифицированной древесины в абсолютно сухом состоянии.

Однако определение  $\gamma^*$  связано со значительным увеличением затрат на исследование. Поэтому удобнее пользоваться формулой для определения коэффициента пропитки, в которую входил бы объемный вес влажной модифицированной древесины ( $\gamma_w^*$ ).

Объем наполнителя во влажном образце модифицированной древесины определим по формуле

$$V_H = \frac{Q_w^* - Q_w}{\gamma_H} \quad (6)$$

где  $Q_w^*$  — вес образца модифицированной древесины при влажности  $W$ ;  $Q_w$  — вес образца натуральной древесины при той же влажности  $W$ .

Сравнивая формулы (2) и (6), получим выражение для коэффициента пропитки через вес образца модифицированной древесины во влажном состоянии

$$k = \frac{(Q_w^* - Q_w)\gamma_0}{(Q_0 - Q)\gamma_H} \quad (7)$$

Влажность образцов определяем по известным формулам:

а) для модифицированной древесины

$$W = \frac{Q_w^* - Q^*}{Q} 100\% \quad ;$$

б) для натуральной древесины

$$W = \frac{Q_w - Q}{Q} 100\% \quad .$$

Из последней находим вес влажного образца натуральной древесины

$$Q_w = Q(1 + 0,01W) \quad (8)$$

Учитывая (8), получим формулу для определения  $k$ .

$$k = \frac{[Q_w^* - Q(1 + 0,01W)]}{m_n \gamma_n} \quad (9)$$

Выражение (9) можно представить в следующем виде:

$$k = \frac{[\gamma_w^* \beta - \gamma(1 + 0,01W)]}{m_n \gamma_n} \quad (10)$$

где  $\beta = \frac{V_w^*}{V}$  — коэффициент, учитывающий набухание модифицированной древесины при наборе влажности;  $V_w^*$  — объем влажного образца модифицированной древесины.

Если исследования упругих и прочностных свойств модифицированной древесины проводятся при равновесной влажности образцов, находящихся в комнатных условиях, то нет необходимости определять влажность каждого образца в отдельности. Она будет для всех образцов одинаковой [2]. В этом случае процесс вычисления  $k$  по формуле (10) значительно ускоряется.

Учитывая, что  $k$  принимает значения от 0 до 1, им удобно пользоваться при выводе зависимостей, определяющих влияние степени пропитки на упругие и прочностные свойства композитных материалов на основе древесины. Тем самым коэффициент пропитки становится одной из важнейших характеристик модифицированной древесины.

#### Л и т е р а т у р а

1. Вихров В.Е., Карпович С.И. Оценка качества пропитки древесины жидкостями.—Деревообр.пром., 1971, № 5. 2. Любецкий Д.И., Макаревич С.С., Хвесько Г.М. К вопросу влажности модифицированной древесины.—Модификация древесины синтетическими полимерами, вып. 1. М., 1973.