

В заключение необходимо отметить, что расчеты по предложенной методике целесообразно производить на ЭВМ.

Поступила 24 апреля 1992 г.

УДК 539.434 : 624.011.1

## ДЕФОРМАТИВНОСТЬ УПРУГОПОДАТЛИВЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИ ДЛИТЕЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Р. Б. ОРЛОВИЧ, Б. В. ЛАБУДИН

Брестский политехнический институт  
Архангельский лесотехнический институт

Присущие древесине анизотропия и упруговязкопластичность являются главными формообразующими факторами при проектировании изделий и конструкций. Наиболее ярко эти свойства проявляются в соединениях, где нелинейный характер работы древесины обусловлен концентрацией напряжений, вызванной локальной передачей усилий. Примерами могут служить обычные соединения на нагелях, вклеенных стержнях, примыкания поперек и под углом к волокнам, включение в работу несущих конструкций его ограждения и др. Влияние упруговязкопластичности на общую деформативность соединений необходимо тем более учитывать при оценке жесткости и распределения усилий в элементах деревянных конструкций [1, 3, 5, 6].

Приведенные в работе [8] величины деформаций податливых соединений недостаточно полно отражают условия их эксплуатации, прежде всего влияние продолжительности силовых воздействий во взаимосвязи с анизотропией древесины. Поэтому нами обобщены известные экспериментальные данные о деформативности наиболее часто применяемых на практике соединений (см. таблицу).

На основании регрессионного анализа [7] установлено, что при постоянном во времени нагружении процесс деформирования подчиняется единой закономерности

$$\delta(t) = \delta_1 [1 + \varphi(t)]. \quad (1)$$

Здесь  $\delta_1$  — деформация соединения в начальный момент нагружения, определяемая экспериментально по методике [9], ее величина зависит от вида и материала соединения, уровня нагружения, температурно-влажностных условий эксплуатации и технологических факторов [1];

$\varphi(t)$  — характеристика ползучести соединения, представляющая собой отношение деформации ползучести к  $\delta_1$ . Значение  $\varphi(t)$  определяют по выражению [9]

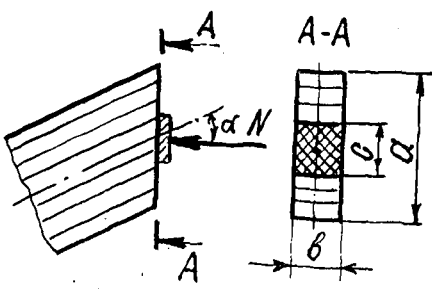
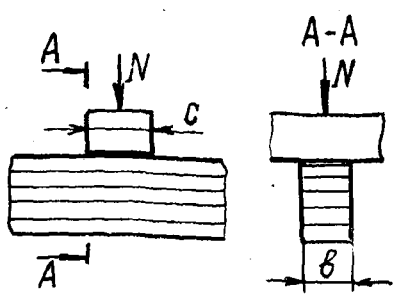
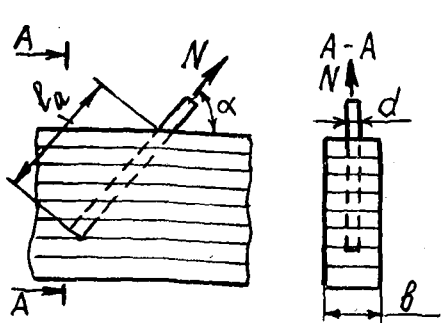
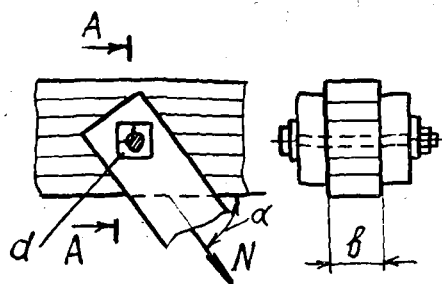
$$\varphi(t) = \varphi_\infty (1 - e^{-\gamma t}), \quad (2)$$

где  $\varphi_\infty$  — предельная характеристика ползучести соединения в момент стабилизации его деформации;  
 $\gamma$  — коэффициент, характеризующий скорость развития деформации ползучести во времени  $t$  ( $t$  измеряется в сутках).

Как показывают эксперименты, реологические параметры  $\varphi_\infty$  и  $\gamma$  в основном зависят от вида соединения, ориентации усилий относительно главных осей анизотропии древесины и влажности среды.

При переменном во времени нагружении, характерном для реальных условий эксплуатации деревянных конструкций, процесс деформирования соединений описывается уравнением [7]

$$\delta(t) = N(\tau_1) \bar{\delta}(t, \tau_1) + \int_{\tau_1}^t \frac{\partial N(\tau)}{\partial \tau} \bar{\delta}(t, \tau) d\tau + \delta_0, \quad (3)$$

Вид соединения	Конструктивная схема	$\alpha$ , град	$\varphi_{\infty}$	$\gamma$
На лобовых врубках, примыкающие торцы в торец		0	0,15 ... 0,25	0,05
Примыкание и опирание поперек волокон		90	0,8 ... 1,1	0,06
На клеенных стержнях		0 90	0,10 ... 0,15 0,60 ... 0,90	0,045 0,050
На цилиндрических нагелях		0 90	0,6 ... 1,2 1,4 ... 2,2	0,10 0,10

Продолжение таблицы

Вид соединения	Конструктивная схема	$\alpha$ , град	$\varphi_{\infty}$	$\gamma$
На гвоздях и шурупах листовых древесных материалов		0 90	1,0 ... 1,5 1,4 ... 2,6	0,10 0,10
На нагелях связевых элементов (прогоны, распорки, кольца и др.)		0 90	0,5 ... 1,5 1,5 ... 2,5	0,10 0,10

где

$N(\tau_1)$  — усилие, воспринимаемое соединением в начальный момент нагружения  $\tau_1$ , кН;

$\bar{\delta}(t, \tau_1) = \delta(t)/N(t, \tau_1)$  — податливость соединения, мм/кН;

$\delta_0$  — остаточные деформации, развиваемые в процессе полной или частичной разгрузки соединения, мм.

Деформации  $\delta_0$  являются необратимыми, что связано с вязкопластическим характером деформирования древесины в местах концентрации напряжений в соединениях [2, 3, 9]. Их природа может быть также обусловлена контактными деформациями, например, в стыковых соединениях при передаче усилий торец в торец [4, 9]. Поскольку при периодическом изменении нагрузки деформации  $\delta_0$  могут накапливаться от цикла к циклу [9], то для их описания нами предложено использовать следующее выражение:

$$\delta_0 = \delta_0^{np} (1 - e^{-\beta n}), \quad (4)$$

где  $\delta_0^{np}$  — предельное значение накопленных остаточных деформаций, мм;

$\beta$  — реологический параметр;

$n$  — число циклов нагружения.

В целях практического использования уравнений (1)–(3) в инженерных расчетах необходимо располагать данными о параметрах  $\varphi_{\infty}$  и  $\gamma$ . Однако из-за ограниченного объема экспериментальных исследований построение обобщенных зависимостей для определения  $\varphi_{\infty}$  и  $\gamma$  не представляется возможным. В связи с этим в таблице приведены лишь значения  $\varphi_{\infty}$  и  $\gamma$  для отдельных видов соединений, как наши, так и заимствованные из работ [2, 4, 7 и др.]. Они получены при действии усилия  $N$  вдоль ( $\alpha = 0^\circ$ ) и поперек ( $\alpha = 90^\circ$ ) волокон и эксплуатации деревянного элемента в среде с нормальной температурой и влажностью

( $T = 20^\circ \text{C}$ ,  $w = 65\%$ ). Для промежуточных значений угла  $\alpha$  величину  $\varphi_\infty$  предлагается определять из аппроксимирующего выражения [7]

$$\varphi_\infty(\alpha) = \varphi_{\infty, 0^\circ} + (\varphi_{\infty, 90^\circ} - \varphi_{\infty, 0^\circ}) \sin^2 \alpha. \quad (5)$$

Величина изменения диапазона  $\varphi_\infty$  обусловлена влиянием ряда конструктивных факторов, соотношениями размеров  $c/a$ ,  $l_a/d$  и др. Так, для случаев примыкания поперек волокон и в торец, а также в соединениях на клеенных стержнях  $\varphi_\infty$  возрастает с уменьшением указанных соотношений [4, 7]. Аналогичная закономерность имеет место при уменьшении диаметра  $d$  в нагельных соединениях [2, 10].

Влияние влажности древесины на изменение деформативности соединений во времени изучено мало. Как известно [3], влажность интенсифицирует развитие деформаций ползучести древесины, что отражено в формулах [7]

$$\varphi_\infty(w) = \varphi_\infty / (1,516 - 0,043w); \quad (6)$$

$$\gamma(w) = \gamma / (1 + \lambda w), \quad (7)$$

где  $w$  — влажность древесины, %;  
 $\lambda$  — реологический параметр.

Непосредственное использование указанных зависимостей не представляется возможным. Это связано с тем, что при сезонных колебаниях температуры и влажности окружающей среды из-за инерционности тепломассопереноса распределение влажности по сечению деревянных элементов происходит неравномерно: наибольшему увлажнению подвергаются поверхностные слои на глубине 10...25 мм, влажность внутренних слоев остается практически неизменной.

Например, для стыковых соединений в торец и примыкания поперек волокон влияние влажности на характеристику ползучести тем выше, чем меньше ширина сечения  $b$  деревянного элемента [7]. По этой причине деформативность соединений на клеенных стержнях практически не зависит от влажности. Следовательно, приведенные в нормах [8] соответствующие коэффициенты условий работы  $m_b$  для указанных соединений следует считать заниженными.

В соединениях на нагелях влияние влажности менее существенно зависит от величины  $b$ . Это связано с возможностью увлажнения древесины и наибольшим смятием в поверхностных слоях сечения элементов [5] в связи с максимальным увлажнением в нагельном гнезде. Для количественной оценки параметров  $\varphi_\infty$  и  $\gamma$  в данном случае требуется проводить дополнительные экспериментальные исследования.

В соединениях на гвоздях и шурупах листовых древесных материалов (фанера, ДСП, ДВП, ЦСП) воздействие влажности на деформативность наиболее существенно. Так, по данным [10], увлажнение ЦСП в соединениях с деревянными элементами приводит к увеличению характеристики ползучести в 1,5—3,0 раза. По этой причине использование указанных материалов, например, в ограждающих конструкциях, должно осуществляться с применением влагозащитных покрытий.

Реализуя предложенный нами метод, можно получить расчеты и для других видов соединений. Использование приведенных в статье результатов позволит повысить достоверность расчетов строительных конструкций при оценке напряженно-деформированного состояния и, как следствие, надежность и долговечность зданий и сооружений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. Арленинов Д. К. Деформативность стержневых деревянных конструкций // Разработка и совершенствование деревянных конструкций.— М.: ЦНИИСК,

1989.— С. 5—10. [2]. Дмитриев П. А. Экспериментальные исследования соединений деревянных конструкций на металлических и пластмассовых нагельх и теория их расчета с учетом упруго-вязких и пластических деформаций: Дис. ... д-ра техн. наук.— Новосибирск, 1975.— 529 с. [3]. Коченов В. М. Несущая способность элементов и соединений деревянных конструкций.— М.: Стройиздат, 1953.— 320 с. [4]. Лабудин Б. В., Орлович Р. Б., Базенков Т. Н. Сопrotивление клееной древесины на местное сжатие под углом к волокнам // Лесн. журн.,— 1991.— № 3.— С. 59—63.— (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Никитин Г. Г. О расчете нагельных соединений из дерева и пластмасс с учетом различных режимов загрузки // Конструкции из клееной древесины и пластмасс.— Л.: ЛИСИ, 1983.— С. 96—105. [6]. Николаи Б. Л. Теория расчета нагельных соединений в деревянных конструкциях.— Харьков: Гос. науч.-техн. изд-во Украины (ОНТИ—НКТП), 1935.— 64 с. [7]. Орлович Р. Б. Длительная прочность и деформативность конструкций из современных древесных материалов при основных эксплуатационных воздействиях: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук.— Л., 1991.— 50 с. [8]. Пособие по проектированию деревянных конструкций (к СНиП II-25—80).— М.: Стройиздат, 1986.— 213 с. [9]. Рекомендации по испытанию соединений деревянных конструкций.— М.: Стройиздат, 1981.— 40 с. [10]. Установить напряженно-деформированное состояние и разработать методы расчета конструкций на температурно-влажностные воздействия: Отчеты о НИР / Брест. инж.-строит. ин-т; Руководитель темы Р. Б. Орлович.— № ГР 0186.0005573; Инв. № 0287.0012290.— Брест, 1986.— 112 с. [11]. Шенгелия А. К. К обеспечению пространственной жесткости зданий с деревянными конструкциями // Строит. механика и расчет сооружений.— 1990.— № 2.— С. 26—31.

Поступила 3 ноября 1992 г.

УДК 674.048

## ВЛИЯНИЕ АКТИВНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ АНТИСЕПТИКОВ НА МЕТАБОЛИЗМ И СТРУКТУРУ КЛЕТОК

Ю. А. ВАРФОЛОМЕЕВ, Е. Г. КОСТИНА

ЦНИИМОД

Обострение экологической обстановки во многих странах в последние годы обусловило введение запрета на производство и применение высокотоксичных химических продуктов. К ним относятся и антисептики, содержащие этилртутные, хлорфенольные и другие токсичные компоненты. Поэтому взамен традиционных антисептиков на основе пентахлорфенолята натрия применяют препараты нового поколения. При подборе их рецептуры широко используют явление синергизма, заключающееся в совместном применении нескольких слабых в биологическом отношении компонентов в целях взаимоусиления их действия как на отдельные процессы жизнедеятельности грибов, так и на их сочетание.

Цель настоящей работы — выявить наиболее распространенные активные ингредиенты современных антисептиков, широко применяемых в разных странах, и оценить принцип их действия на метаболизм и структуру живых клеток.

В состав препаратов Santobrite, Dowicid G, Cryptogil Na, Mukomort, Witophen N, Hylotox S, Hylotox MSB, Pentaclor, Bafilit PN, Millcat-75B, Millcat-75AN, Napclor-G, KY-5, Saptox, Permatox 10-S, Saptox Jow-Studge, Bafilit BS, Nocstane, Sinoxan-2, Sinoxan T-2, Sipoxan T-3 входят хлорорганические соединения. Их действие основано на способности выступать функциональными аналогами гормонов грибов, причем пороговый уровень эффективного воздействия хлорорганических соединений на гормональную регуляцию живого организма является довольно низким. Патологические отклонения от нормы, связанные с гормональными нарушениями, проявляются, как правило, через продолжительное время после воздействия хлорорганических соединений.