

III. МЕБЕЛЬ И ОТДЕЛКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 674:815 - 41

А.А.Барташевич, С.С.Макаревич, Л.А.Лобанов

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНЫХ РАЗМЕРОВ ПОЛОК МЕБЕЛИ

Для проектирования мебели конструктору необходимо иметь справочное пособие по выбору конструктивных размеров различных элементов. Установление размеров только на основании практического опыта конструктора может привести к существенным неточностям, особенно в случаях, если применяется сравнительно новый конструкционный материал с недостаточно изученными свойствами. Выполнение же расчетов в каждом конкретном случае также неприемлемо, так как они слишком сложны. Изложенные В.И.Королевым [1] методы расчета основных элементов изделий мебели недоступны для практического пользования без данных ряда экспериментальных исследований. В связи с этим нами были проведены исследования ползучести древесностружечных плит [2], и на основе их в настоящей работе приводятся данные для выбора конструктивных размеров полок, свободно лежащих на двух опорах. Такие полки являются важным в визуальном отношении элементом, их деформации при длительной эксплуатации, как правило, намного превышают установленные нормы и это ведет к заметному недостатку изделий.

Приведенные в табл. 1 данные по выбору конструктивных размеров полок из древесностружечных плит связывают следующие параметры: толщину, длину и удельную равномерно распределенную нагрузку при двух вариантах облицовок плит — строганым шпоном дуба толщиной 0,8 мм вдоль волокон и синтетическим шпоном.

Выбор нагрузок на полки необходимо принимать на основании данных табл. 2 [1].

Выбор конструктивных размеров полок сводится к установлению их длины или толщины (один из параметров принимается конструктивно). Критерием этого выбора служит величина установленного максимального прогиба полок в результате длительной эксплуатации ($f_{(\infty)}$).

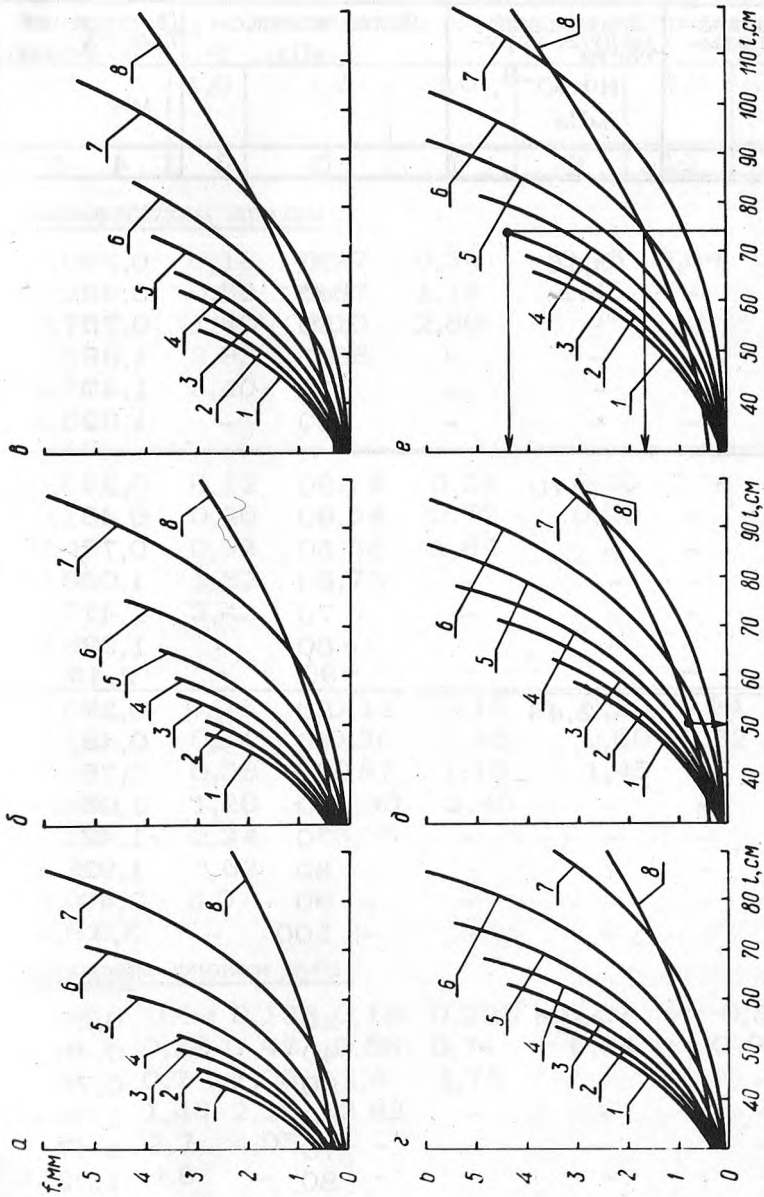


Рис. 1. Зависимость допустимого f_{\max} (кривая 8) и максимального в результате эксплуатации $f(\infty)$ (кривые 1-7) прогибов полок от их длины: а, б, в — плиты, облицованные синтетическим шпоном; г, д, е — строганым шпоном дуба; а — толщина плиты 13 мм; б — 16; в — 19; г — 14; д — 17; е — толщина плиты 20 мм; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — соответственно $q = 3,5, 3,0, 2,5, 2,0, 1,5, 1,0, 0,5$ кПа.

Таблица 1. Значения максимального в результате эксплуата-
длина и величины действующей нагрузки

Толщина после облицовывания, см	Длительный модуль упругости $E \cdot 10^{-3}$, мПа	Длина полки, см	Допустимый прогиб, $f_{\text{макс}}$ мм
1	2	3	4
1,3	3,15	30	0,27
		40	0,48
		50	0,75
		60	1,08
		70	1,47
		80	1,92
1,6	2,70	30	0,27
		40	0,48
		50	0,75
		60	1,08
		70	1,47
		80	1,92
		90	2,43
1,9	2,44	30	0,27
		40	0,48
		50	0,75
		60	1,08
		70	1,47
		80	1,92
		90	2,43
		100	3,0
1,4	5,06	30	0,27
		40	0,48
		50	0,75
		60	1,08
		70	1,47
		80	1,92
		90	2,43

нии прогиба полок ($f_{(\infty)}$, мм) в зависимости от их

Значения $f_{(\infty)}$ при величине равномерно распределенной нагрузки q , кПа						
0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
5	6	7	8	9	10	11

синтетическим шпоном

0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63
0,29	0,58	0,87	1,16	1,45	-	-
0,70	1,40	2,10	2,80	-	-	-
1,46	2,92	4,38	-	-	-	-
2,70	5,40	-	-	-	-	-
4,62	-	-	-	-	-	-

0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42
0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	-	-
0,46	0,92	1,38	1,84	-	-	-
0,91	1,82	2,73	-	-	-	-
1,71	3,42	-	-	-	-	-
2,89	-	-	-	-	-	-
4,8	-	-	-	-	-	-

0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28
0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84
0,29	0,58	0,87	1,16	1,45	-	-
0,60	1,20	1,80	2,40	-	-	-
1,12	2,24	3,36	-	-	-	-
1,91	3,62	-	-	-	-	-
3,0	6,0	-	-	-	-	-
4,63	-	-	-	-	-	-

строганым шпоном дуба

0,045	0,09	0,135	0,18	0,225	0,27	0,315
0,14	0,28	0,42	0,56	0,7	0,84	0,98
0,35	0,7	1,05	1,4	1,75	-	-
0,73	1,46	2,19	2,92	-	-	-
1,35	2,7	4,05	-	-	-	-
2,3	4,6	-	-	-	-	-
3,64	-	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 1.

1	2	3	4
1,7	4,21	30	0,27
		40	0,48
		50	0,75
		60	1,08
		70	1,47
		80	1,92
		90	2,43
		100	3,0
2,0	3,59	30	0,27
		40	0,48
		50	0,75
		60	1,08
		70	1,47
		80	1,92
		90	2,43
		100	3,0
		110	3,63
		120	4,32

Примечание. $1 \text{ кПа} = 10 \text{ г/см}^2 = 0,01 \text{ кг/см}^2$; 1 мПа

Таблица 2. Нормы нагружения полок мебели

Тип мебели	Назначение полок	Расстояние между полками, см	Нагрузка q , кПа
Шкафы книжные	Для книг, журналов	20...25	1,6
		25...30	2,5
		30...35	3,5
Шкафы для платья и белья	Для белья	-	0,5
Шкафы кухонные	Для посуды	-	1,6

	5	6	7	8	9	10	11
0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	
0,095	0,19	0,285	0,36	0,455	0,57	0,665	
0,235	0,47	0,705	0,94	1,175	1,41	1,645	
0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	-	-	
0,92	1,84	2,76	3,68	-	-	-	
1,54	3,08	4,62	-	-	-	-	
2,45	4,89	-	-	-	-	-	
3,77	7,54	-	-	-	-	-	
0,022	0,044	0,066	0,088	0,11	0,132	0,154	
0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	
0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	
0,35	0,70	1,05	1,4	1,75	2,1	2,45	
0,65	1,3	1,95	2,6	3,25	3,9	-	
1,11	2,22	3,33	4,44	5,55	-	-	
1,72	3,53	5,25	7,06	-	-	-	
2,72	5,44	8,16	-	-	-	-	
4,01	8,02	-	-	-	-	-	
5,63	-	-	-	-	-	-	

= 10 кг/см².

Максимально допустимый прогиб полок в мебели установлен из эстетических соображений и принят равным 3 мм/пог.м длины. При изменении длины этот прогиб определяется из расчета постоянства допустимой кривизны шита

$$f_{l_{\text{макс}}} = 3 \left(\frac{1}{100} \right)^2,$$

где $f_{l_{\text{макс}}}$ - допустимый прогиб при длине полки l , см.
Значения максимальных прогибов полок в результате длительной эксплуатации под нагрузкой, т.е. когда деформации их уже прекращаются, определены по формуле

$$f_{(\infty)} = \frac{5 l^4 q b}{384 \cdot J_z \cdot H},$$

где l — длина полки; b — ширина полки; q — величина равномерно распределенной нагрузки; j_z — момент инерции

поперечного сечения полки, $j_z = \frac{bh^3}{12}$; N — длительный модуль упругости.

Для удобного нахождения конструктивных размеров рекомендуются графики зависимости допустимого f_{\max} и максимального в результате длительной эксплуатации $f_{(\infty)}$ прогибов полок от их длины (рис. 1).

Примеры пользования графиками.

1. Необходимо определить максимально допустимую длину полки для книг ($q = 1,6$ кПа), облицованную строганым шпоном дуба, при толщине ее 17 мм.

На рис. 1, д на кривой 8 находим точку, соответствующую значению $q = 1,6$ кПа. Величине $f_{(\infty)} = 0,75$ мм соответствует $l_{\max} = 50$ см.

2. Необходимо определить минимальную толщину полки для белья ($q = 0,5$ кПа), облицованную синтетическим шпоном, при длине ее 55 см.

На рис. 1, а находим, что при $l = 55$ см $f_{(\infty)}^* = 1,01$ мм, а $f_{\max} = 0,95$ мм. Можно принять, что толщина 13 мм удовлетворяет требованиям.

3. Необходимо проверить правильность назначения конструктивных размеров полки при следующих условиях: $l = 75$ см, $h = 20$ мм, $q = 2,5$ кПа, облицовка — строганый шпон дуба.

Из рис. 1, е имеем: $f_{(\infty)} = 4,35$ мм (кривая 3), $f_{\max} = 1,7$ мм (кривая 8). Следовательно, конструктивные размеры назначены неправильно. При принятых размерах значение q не должно превышать 1,0 кПа.

Если требуется принять конструктивные размеры такие, при которых деформация полок окажется выше допустимых значений, то тогда необходимо дополнительно закрепить их по одной продольной кромке или увеличить жесткость каким-либо конструктивным способом. Выбор конструктивных размеров полок в этих случаях, а также других шитовых элементов мебели будет рассмотрен особо.

* В полках для белья, которые всегда размещаются за дверью, т.е. являются скрытыми, величину прогиба можно допустить несколько большей, чем 3мм/пог.м длины.

Л и т е р а т у р а

1. Королев В.И. Основы рационального конструирования мебели. - М., 1973.
2. Барташевич А.А., Лобанов Л.А., Макаревич С.С. Ползучесть древесностружечных плит. - В сб.: Механическая технология древесины. Минск, 1979, вып.9.

УДК 684.4.059

Л.Ф.Донченко, А.А.Куца

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ СУШКИ ПОЛИЭФИРНЫХ ПОКРЫТИЙ КОНВЕКТИВНЫМ СПОСОБОМ

В статье даются результаты исследований по установлению режимов сушки полиэфирных покрытий лаков ПЭ-246 и ПЭ-232.

Процесс отверждения лака ПЭ-246 включает три этапа. Первый, следующий сразу после нанесения лака на поверхность, характеризуется испарением растворителей. Продолжительность его составляет несколько минут. На втором парафин всплывает на поверхность, происходит желатинизация. Продолжительность этапа, который зависит от температуры помещения и лака, - 15...30 мин. Далее происходит нарастание твердости покрытия при затухании реакции сополимеризации. Третий этап продолжается в течение нескольких суток.

При температуре более 25°C парафин не всплывает на поверхность, а распределяется в покрытии. Этим исключается применение нагрева на первом и втором этапах сушки. Остается возможность сокращения времени сушки за счет третьего, наиболее продолжительного этапа.

Процесс отверждения полиэфирного покрытия лака ПЭ-232 несколько отличается от рассмотренного выше. Сразу после нанесения лака на поверхность происходит испарение растворителя, который добавляется для получения рабочей вязкости лака. Форсирование процесса сушки в этой стадии связано с появлением дефектов сушки. Далее происходит желатинизация покрытия и нарастание твердости покрытия. Начиная с середины стадии желатинизации можно увеличивать температуру сушки.

Исследовали влияние времени выдержки перед сушкой покрытий на их качество. Время выдержки при температуре 18...23°C для лака ПЭ-246 было 10, 30, 50 мин, для лака