

Пескоструйные поверхности в процессе отделки не шлифуются. После отделки они контрастируют по сравнению со шлифованными сильнее, чем до отделки.

Различные равномерные цветовые тона поверхностей могут быть получены с помощью протравных красителей. Тон окраски зависит от вида протрав и концентрации их водного раствора. Лучшие цветовые тона и эстетический вид достигаются при использовании в качестве протрав хлорной меди, двухромового калия или натрия. Предварительно на окрашиваемую поверхность следует нанести 15–20 г/м<sup>2</sup> 2 %-го водного раствора танинов (в этом случае усиливается естественная текстура древесины), а затем после сушки в течение 3 ч при температуре воздуха 18–20 °С нанести 4 %-е водные растворы протрав. Дальнейшая отделка поверхности проводится по типовым технологическим режимам.

УДК 674.05

В.Д. БОГУШ (ПО "Речизадрэв"),  
А.А. БАРТАШЕВИЧ, канд. техн. наук,  
А.А. КУЦАК, канд. техн. наук, Е.Н. ГАВРАНИНА (БТИ)

## ПРОЧНОСТЬ СТЕКЛА, ОБЛИЦОВАННОГО ШПОНОМ

Как показали проведенные исследования, в мебельном производстве может успешно применяться новый конструкционный материал, представляющий собой стекло, облицованное с одной или с двух сторон строганным шпоном. Такое стекло применяется в мебели в качестве дверок и полок, а в последнее время и в качестве несущих элементов, например в журнальных столах и др. Предложенный композиционный материал позволяет повысить эстетические свойства изделий при незначительных материальных затратах.

Для сравнения прочностных характеристик облицованного и необлицованного стекла были определены предел прочности при изгибе и ударная вязкость облицованных и не облицованных шпоном образцов из стекла по действующим стандартам. Стекла облицовывали шпоном в двухмембранным вакуумном прессе, испытания на изгиб проводили на разрывной испытательной машине Р-05.

Предел прочности при статическом изгибе находили по формуле

$$\sigma_b = \frac{M}{W} = \frac{Pl6}{4bh^2} = \frac{3Pl}{2bh^2},$$

где  $\sigma_b$  – предел прочности при изгибе, МПа;  $M$  – изгибающий момент, МН•м;  $W$  – момент сопротивления, м<sup>3</sup>;  $P$  – изгибающая сила, МН;  $l$  – расстояние между опорами, м;  $b$  – ширина образца, м;  $h$  – высота образца, м.

Испытания на ударную прочность проводили на маятниковом копре типа МК-05-1 № 55. При этом рассчитали ударную вязкость  $a$  (кДж/м<sup>2</sup>) по формуле

$$a = 10^3 / (A/bh),$$

где  $A$  – энергия, затраченная на разрушение образца, Дж;  $b$  – ширина образца, мм;  $h$  – толщина образца, мм.

Оба вида испытаний были проведены с образцами из необлицованного стекла и стекла, облицованного с одной или двух сторон строганным шпоном из древесины дуба. При испытании образцов, облицованных с одной стороны, нагрузка прилагалась как со стороны стекла, так и со стороны облицовки.

Опыты по определению ударной прочности образцов и предела прочности на статический изгиб осуществлялись согласно теории математического планирования эксперимента и в соответствии с матрицей, представленной в табл.1. Каждый опыт повторялся 10 раз.

Таблица 1. Значения переменных факторов

Номер опыта	Значения нормализованных факторов		Значения натуральных факторов	
	$X_1$	$X_2$	толщина шпона $h_{шп}$ , мм	толщина стекла $h_{ст}$ , мм
1	-1	-1	0,6	2
2	+1	-1	1,0	2
3	-1	+1	0,6	6
4	+1	+1	1,0	6
5	-1	0	0,6	4
6	+1	0	1,0	4
7	0	-1	0,8	2
8	0	+1	0,8	6

Результаты экспериментов обработаны на ЭВМ и представлены графически на рис.1 и рис. 2 в натуральных значениях факторов.

По данным графиков (рис. 1), при увеличении толщины стекла с 2 до 6 мм предел прочности при изгибе уменьшается почти в 2 раза, а ударная вязкость увеличивается в 2,5 раза. Уменьшение прочности при изгибе с увеличением толщины испытуемых образцов связано с появлением на их поверхности микротрещин в начальный период испытаний, которые способствуют разру-

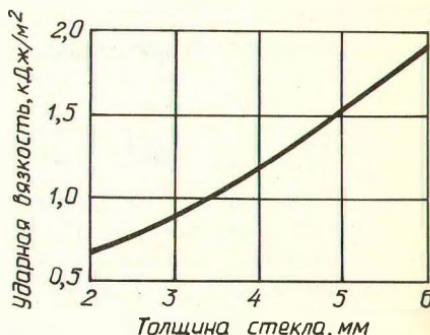
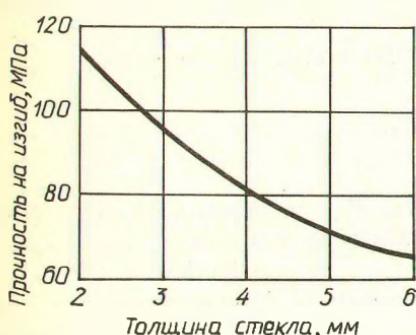


Рис. 1. Зависимость прочностных показателей необлицованного стекла от его толщины

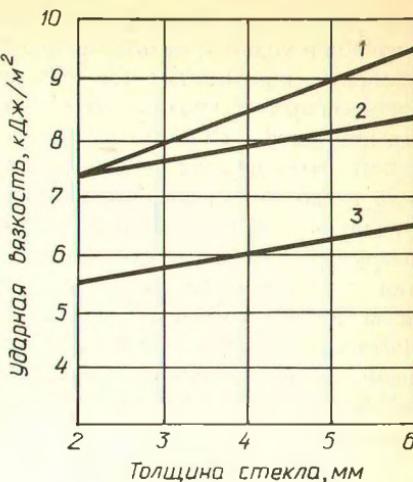
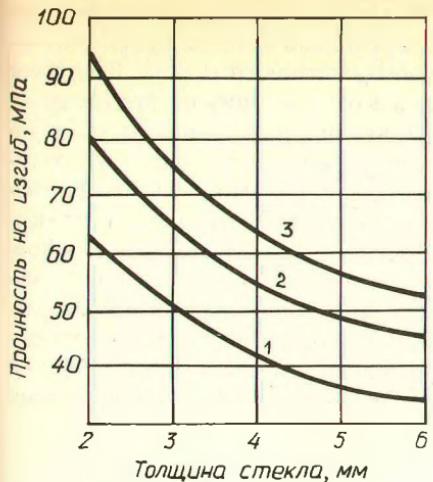


Рис. 2. Зависимость прочностных показателей облицованных стекол от их толщины:

1 – стекло облицовано с двух сторон; 2 – стекло облицовано с одной стороны, нагрузка приложена с необлицованной стороны; 3 – стекло облицовано с одной стороны, нагрузка приложена со стороны облицовки

шению образцов в большей степени, чем сопротивление разрушению, вызываемое увеличением толщины образцов. Повышение ударной вязкости с увеличением толщины разрушаемых образцов связано с тем, что при этом затрачивается больше энергии на разрушение образцов.

На рис. 2 представлены графические зависимости влияния толщины стекла, толщины облицовки и направления приложения нагрузки на предел прочности при изгибе и на ударную вязкость облицованного стекла. Уравнения регрессии в натуральных обозначениях факторов имеют следующий вид. Для стекла, облицованного с двух сторон,

$$\sigma_{из} = 103,9 - 12h_{шп} - 19,3h_{ст} + 1,6h_{ст}^2 ; \quad (1)$$

$$a = 6,12 + 0,56h_{шп} - 0,49h_{ст} . \quad (2)$$

Для стекла, облицованного шпоном с одной стороны, нагрузка приложена с необлицованной стороны:

$$\sigma_{из} = 133,4 - 14,85h_{шп} - 24,5h_{ст} + 2,02h_{ст}^2 ; \quad (3)$$

$$a = 4,96 + 2,8h_{шп} + 0,2h_{ст} . \quad (4)$$

Для стекла, облицованного шпоном с одной стороны, нагрузка приложена с облицованной стороны:

$$\sigma_{из} = 165,16 + 21,65h_{шп} - 32,46h_{ст} + 2,81h_{ст}^2 ; \quad (5)$$

$$a = 2,9 + 2,8h_{шп} + 0,25h_{ст} . \quad (6)$$

Как видно из графиков рис. 2, характер зависимостей предела прочности при изгибе и ударной вязкости облицованного шпоном стекла аналогичен зависимостям, полученным при испытании необлицованного стекла. При этом облицовка значительно повышает ударную вязкость, но снижает предел прочности при изгибе. Объяснить это можно тем, что при испытаниях на ударную вязкость разрушающее усилие действует недолго, а при испытаниях на статический изгиб нагрузка растет медленно, стекло при незначительной деформации разрушается, и облицовка, являясь более упругим материалом, к моменту разрушения образца не оказывает существенного сопротивления его деформации от действующей нагрузки. Значение же толщины композиционного материала, взятое в квадрате, входит в знаменатель формулы, по которой рассчитывается его предел прочности при изгибе. Здесь следует отметить, что разрушение облицованных шпоном образцов не сопровождается их разделением на множество осколков, как это происходит при разрушении необлицованного стекла.

Используя данные графиков (рис. 1) и уравнения (1) – (6), можно производить прочностные расчеты мебельных элементов из облицованного и необлицованного стекла.

УДК 674.05

В.Д. БОГУШ (ПДО "Речицадрев")

## ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ПЛИТНЫХ И ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИХ ОБЛИЦОВЫВАНИИ

Максимальная формаустойчивость клеенных плитных и листовых материалов достигается соблюдением известного правила симметрии по сечению таких конструкций. Однако в ряде случаев по экономическим или конструктивным соображениям требуются конструкции несимметричных сечений: применение разнородных облицовок на наружной и внутренней пластях детали, одностороннее облицовывание стекла, ДВП и т.д. При этом возникает задача – получить клеенный материал с допустимой покоробленностью. Так, в мебельном производстве величина прогиба фасадных щитовых деталей по действующим нормативам не должна превышать 1 мм/м.

На формаустойчивость клееной конструкции влияет множество факторов, основными из которых являются влажностные, температурные и усадочные напряжения, возникающие при склеивании в kleевом соединении [1]. Изменяя некоторые из этих факторов, можно регулировать формаустойчивость [2].

Таким образом, необходимо иметь расчетный метод определения кривизны клееной конструкции под воздействием влажностных, температурных и усадочных напряжений в kleевом соединении.