

ТЕХНОЛОГИЯ ДЕРЕVOOБРАБОТКИ

УДК 674.05

А.А. БАРТАШЕВИЧ, канд.техн.наук (БТИ),
Т.В. ИГНАТЕНКО (НПО "Минскпроектмебель")

ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЕБЕЛИ

Мебель из древесины сосны все чаще встречается на выставках и вызывает интерес у потребителей. Как материал древесина сосны по основным свойствам не противоречит назначению изделий, т. е. диапазон ее применения может быть достаточно широким.

При использовании древесины сосны необходимо учитывать ее физико-механические свойства и возможность отделки. Например, ее твердость в радиальном направлении (24 МПа) значительно уступает твердости березы (37 МПа) и дуба (56 МПа). Следовательно, из цельной древесины сосны нельзя изготавливать детали с острыми гранями. Повышенная хрупкость строганого шпона требует более осторожного с ним обращения, особенно при ребросклеивании полос. Кроме продольного ребросклеивания полос, необходимо выполнять и поперечное склеивание по торцам облицовок.

При облицовывании строганым шпоном сосны следует пользоваться типовыми технологическими режимами. Для того чтобы не было просачивания клея на лицевую поверхность в процессе облицовывания, в клей вводят наполнитель — до 10 мас.ч. При толщине шпона 0,8 мм вязкость клея должна быть не менее 120 с, при толщине 1 мм — не менее 90 с по ВЗ-4. Оптимальное значение вязкости клея при облицовывании строганым шпоном сосны — 120–180 с по ВЗ-4.

По данным опытов, среднее значение прочности на неравномерный отрыв при облицовывании древесностружечных плит шпоном толщиной 0,8 мм составило 4,12 кН/м (при допустимом 1,7 кН/м).

Облицованные строганым шпоном образцы шлифовали по трем вариантам: 1) шлифшкуркой № 20; 2) шлифшкурками № 20 и 12; 3) шлифшкурками № 20, 12 и 8. Шероховатость шлифованной поверхности R_m составила соответственно 36,3, 11,2 и 20,4 мкм. Следовательно, готовить к отделке такие поверхности можно за два прохода, применяя шлифшкурки № 20 и 10, шероховатость поверхности при этом должна быть менее 16 мкм.

Исследована возможность использования вместо второго шлифования термопрокатного станка типа СПД. По результатам опытов, наименьшую шероховатость, отвечающую требованиям мебельной промышленности (R_m не более 16 мкм), обеспечивает термопрокат при давлении валков 0,2–0,4 МПа, температуре валков 140–150 °С и скорости подачи заготовок 2–4 м/мин. При этом первое шлифование необходимо делать шлифшкуркой № 16. Уплотнение при термопрокате должно составлять 5–6 %. При большем давлении валков

(0,6 и 0,8 МПа) шероховатость поверхности увеличивается (соответственно 17,8 и 31,9 мкм) при неодинаковом упругом восстановлении ранней и поздней древесины годичных слоев. К большей шероховатости ведет и увеличение скорости подачи деталей. Например, при $U = 6$ и 8 м/мин R_m соответственно равно 19,9 и 25,8 мкм.

Поскольку термопрокат пластей щитов ведется после облицовывания их кромок, его целесообразно выполнять при минимальном давлении, чтобы не допустить повреждения кромок.

Для практики особый интерес представляют способы изменения декоративных свойств поверхности древесины сосны. К ним могут относиться пескоструйная обработка поверхности и различные способы крашения.

С помощью пескоструйной обработки можно создать шероховатую поверхность. Детали с различной степенью шероховатости можно использовать в изделии как декоративные элементы. Например, при наличии в изделии рамочных конструкций (дверей) рамка может быть шлифованной, а вставленная филенка — шероховатой. Явно выраженная шероховатость филенки выглядит контрастно на фоне шлифованной обрамляющей рамки. Эффект контраста можно усилить за счет разной тональности филенки и рамки. Такого приема декорирования в изделии бывает достаточно для достижения выразительности всего изделия. Следует отметить, что данный прием является новым.

Декорирование поверхности методом пескоструйной обработки можно применять в различных изделиях мебели. Правда, в кухонной мебели оно нежелательно в связи с тем, что при большой шероховатости поверхности будет плохо поддаваться очистке от жировых налетов.

Проведены опыты по получению поверхностей с различной степенью шероховатости. Для пескоструйной обработки брались образцы размером $400 \times 150 \times 17$ мм. На поверхности срезы древесины были радиальными, тангенциальными и тангенциальными. Для обработки поверхностей в пескоструйной установке использовался речной песок. Он подавался из сопла форсунки при различном давлении воздуха. Расстояние сопла от обрабатываемой поверхности было принято постоянным и равнялось 150 мм. Увеличение этого расстояния до 300 мм заметно снижает производительность. Диаметр сопла форсунки равен 8 мм. Для конкретной установки диаметр сопла — фактор постоянный. Как правило, принимается постоянным и расстояние от сопла до обрабатываемой поверхности. Следовательно, регулировать степень шероховатости поверхности можно в основном за счет двух факторов: давления воздуха и продолжительности обработки (скорости движения детали или форсунки).

Во время опытов использовались два значения давления — 0,3 и 0,5 МПа и следующая продолжительность обработки — 30, 45, 60, 90 и 120 с. При этом обрабатываемый размер образца составлял 400×90 мм (по 30 мм с каждой стороны образца поверхности закрывались).

В производственных условиях давление воздуха в процессе работы удобнее принимать постоянным, а степень обработки поверхностей регулировать за счет фактора продолжительности обработки. Для того чтобы поверхность детали была обработана равномерно, форсунки должны перемещаться возвратно-поступательно, по возможности более равномерно перекрывая всю обрабатываемую площадь.

При пескоструйной обработке поверхности глубина обработки (удаленно-

го слоя древесины) зависит от плотности древесины. При обработке глубина у поздней плотной древесины примерно в 10–20 раз меньше, чем у ранней. Так как переход от ранней к поздней древесине постепенный, особенно на полурадиальных и тангенциальных срезах, то и после обработки поверхность имеет разнообразную и красивую фактуру. Этому в значительной мере способствует и неодинаковое содержание поздней древесины в годичных слоях в направлении от сердцевины к коре. Сначала оно увеличивается, достигает максимума, а в слоях ближе к коре уменьшается. По высоте ствола содержание поздней древесины убывает по направлению от комля к вершине.

Поздняя древесина хвойных пород значительно плотнее ранней (более чем в 2 раза; у дуба, например, в 1,5) и по цвету более темная. В результате пескоструйной обработки слои поздней древесины как бы оголяются и текстура поверхности становится более выраженной, четкой, приобретает красивый вид.

Степень пескоструйной обработки поверхности зависит от размеров впадин и выступов между ранней и поздней древесиной. В проводимых опытах степень пескоструйной обработки определялась с помощью индикаторного глубиномера (с точностью 10 мкм). В каждом образце в одном поперечном сечении отмечалось 10 наибольших значений впадин. Результаты опытов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Состояние поверхности древесины сосны после пескоструйной обработки

Продолжительность обработки, с	Давление воздуха, МПа	Значение выступов поздней древесины, мкм		Шероховатость поверхности R_m , мкм
		среднее	максимальное	
30	0,3	120	150	99
60	0,3	240	320	115
90	0,3	455	520	101
120	0,3	530	655	97
30	0,5	348	620	96
45	0,5	482	710	93
60	0,5	622	800	102
120	0,5	1080	1400	108

Данные табл. 1 показывают, что при давлении воздуха 0,3 МПа величина выступов поздней древесины прямо пропорциональна продолжительности обработки поверхности, а при давлении воздуха 0,5 МПа в зависимости от продолжительности обработки поверхности растет, затем затухает. Это связано с тем, что при достаточно большой выборке мягкой древесины условия дальнейшей выборки ухудшаются. Особенно это заметно, если обрабатываемая поверхность имеет полурадиальный срез.

Визуальная оценка обработанных образцов показывает, что хорошие результаты имеют поверхности, если выступы поздней древесины составляют 450–620 мкм. В этом случае неровности хорошо заметны. Дальнейшая обработка поверхности уже необязательна, а если имеются сучки, то и нежелательна, так как сучки будут выделяться на остальном фоне. Кроме того, сердцевина

на сучков выбивается глубоко и при длительной обработке в центре сучков образуются глубокие отверстия.

Таким образом, для испытанных образцов оптимальным режимом продолжительности обработки будет 90–120 с при давлении воздуха 0,3 МПа и 30–45 с при давлении 0,5 МПа. При пескоструйной обработке деталей, облицованных строганым шпоном, большая продолжительность обработки недопустима, так как шпон в отдельных местах может быть пробит насквозь.

Для того чтобы можно было рассчитать время обработки поверхности любого размера, изучен получаемый профиль обработанной поверхности за один проход форсунки, а также оптимальный шаг подачи заготовки (или форсунки). Установлено, что при диаметре сопла 8 мм и расстоянии его от обрабатываемой поверхности 150 мм за один проход обрабатывается участок шириной 35–40 мм (центр больше, периферийная зона меньше). В целях равномерной обработки поверхности заготовку необходимо подавать с шагом примерно 30 мм, т. е. чтобы смежные периферийные зоны обработки накладывались друг на друга. Поскольку длина образцов в наших опытах была равна 400 мм, а ширина обрабатываемой зоны 90 мм (обработка обеспечивалась за три прохода), продолжительность обработки заготовки любой площади необходимо рассчитывать по следующим формулам:

1) при глубине обработки в пределах 450–620 мкм и давлении воздуха 0,3 МПа

$$\tau = (40 - 50) F, \text{ мин};$$

2) при той же глубине обработки и давлении воздуха 0,5 МПа

$$\tau = (12,5 - 20) F, \text{ мин},$$

где F — площадь обрабатываемой заготовки, м^2 .

Поверхности, обрабатываемые пескоструйным методом, предварительной подготовки (шлифования) не требуют.

После пескоструйной обработки шероховатость поверхности во всех случаях примерно одинаковая, т. е. не зависит от режима обработки (шероховатость определялась на ранней древесине). Поверхность изделия приобретает очень красивый матовый вид, совершенно отсутствует ворсистость. Такая поверхность сильно отличается от шлифованной, поэтому хороший эффект может быть достигнут даже при небольшой степени обработки, особенно когда сопоставляются поверхности с разными способами обработки (шлифованная поверхность дает направленное отражение света, а пескоструйная — рассеянное).

Крашение поверхностей древесины сосны водорастворимыми анилиновыми красителями может быть удовлетворительным при сухом способе, т. е. пневмораспылением под высоким давлением воздуха (0,5 МПа). Расход водного раствора красителя 20–30 г/м².

Равномерное крашение обеспечивается при помощи грунтовки НЦ-0140, нанесенной вальцевым методом или пневмораспылением. Пескоструйные поверхности необходимо красить только пневмораспылением. Грунтовка разбавляется растворителем № 646 (в целях получения различной тональности). Расход рабочего состава грунтовки 15–25 г/м².

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/м² 2 %-го водного раствора таннидов (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 "Речицадрев"),
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 строганым 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 двухмембранном вакуумном прессе, испытания на изгиб проводили на разрывной испытательной машине Р-05.

Предел прочности при статическом изгибе находили по формуле

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

где σ_b — предел прочности при изгибе, МПа; M — изгибающий момент, МН·м; W — момент сопротивления, м³; 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/м²) по формуле

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