

$t_2 - t_1$ - разность между конечной и начальной температурой пресс-формы, °С.

Электрическая мощность, затрачиваемая при склеивании, определится

$$P_c = \frac{Q_c + Q_{II}}{860 \eta} \text{ кВт,}$$

где 860 - тепловой эквивалент одного кВт · ч, ккал; η - к.п.д. нагревателей.

Примечание. На случай снижения температуры воздуха в помещении и падения напряжения в сети рекомендуется расчетную электрическую мощность увеличить на 15%.

Резюме. На основании приведенных выше тепловых расчетов пресс-формы определена потребляемая мощность в период ее разогрева и в период установившегося режима работы.

Потребляемая мощность соответственно равна 14 кВт и 5,6 кВт. Размер прессуемого блока равен 1350 x 630 x 6 мм.

УДК 68.4.11-41-405.8

А.А. Куцак, канд.техн.наук,
Л.Ф. Донченко, канд.техн.наук, А.Н. Гулько

ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ШИТОВ С КВАДРАТНЫМ СОТОВЫМ ЗАПОЛНЕНИЕМ

Применение полых шитов позволяет значительно снизить материалоемкость и себестоимость изделий из древесины, а также рационально использовать кусковые отходы древесноволокнистой плиты и фанеры.

По данным некоторых промышленных предприятий, был проведен анализ калькуляции шитов, облицованных синтетическим шпоном. Полная себестоимость 1 м³ шитов с сотовым наполнителем составила 105 руб., с наполнителем из древесностружечной плиты - 140 руб.

Из приведенных данных видна экономическая целесообразность производства шитов с сотовым наполнением на существующем технологическом оборудовании.

В настоящее время шиты с сотовым наполнением используются главным образом в строительных деталях и кухонной мебели. Представляет интерес применение таких шитов и в корпусной мебели полностью или частично, например в качестве горизонтальных шитов, полок и т.п. Процесс формирования поверхности полых шитов изучен недостаточно.

Основными факторами, сдерживающими более широкое применение таких щитов, по нашему мнению, являются визуально заметные в некоторых случаях соты заполнителя после отделки поверхностей щитов, а также отсутствие высокопроизводительного технологического оборудования для их сборки. Создание такого оборудования – техническая задача, которая при необходимости может быть решена.

Поэтому были проведены исследования по выявлению возможностей расширения области применения щитов с квадратным сотовым заполнением, и в частности их использования в корпусной мебели как материала, дополняющего ставшие традиционными древесностружечные плиты.

Изучалось влияние облицовывания и отделки на плоскостность щитов в зависимости от толщины листового материала и размеров квадрата заполнителя. Квадратная сотовая конструкция заполнителя была выбрана благодаря возможности использования при ее изготовлении кусковых отходов древесноволокнистых плит и фанеры.

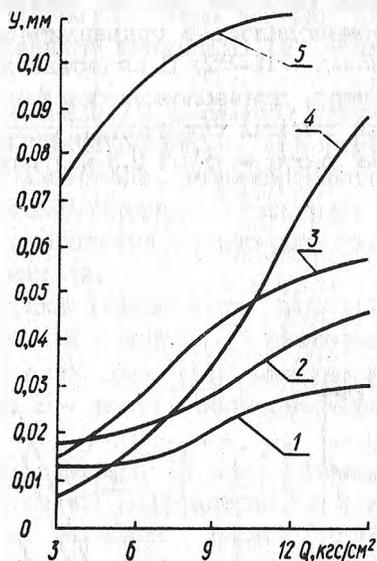
Величина втягивания (прогиба) листового материала в основном зависит от его жесткости, размера сот, вида примененного клея, способа и режима склеивания. При склеивании с обогревом втягивание больше, чем при холодном склеивании ввиду снижения модуля упругости, а следовательно, и жесткости листового материала. Кроме того, при горячем склеивании возникают большие напряжения в клеевых швах, чем при холодном. Учитывая производительность оборудования, был принят горячий способ склеивания.

Экспериментально была установлена зависимость прочности склеивания пустотелых щитов от давления прессования, расхода клея, выдержки перед прессованием. Как показали проведенные ранее исследования, надежное склеивание щитов мочевиноформальдегидными клеями в прессах с обогревом может достигаться при давлении 6 – 8 кгс/см² и расходе клея 220 – 250 г/м².

Для определения влияния давления при склеивании полых щитов на величину прогибов облицовочного материала были склеены образцы размером 300 x 300 x 19 мм, заполнитель которых имел размер сот 60 x 60 мм (рис. 1). В качестве облицовочного материала были использованы: ДВП 3,2 мм после облицовывания (1) и склеивания (2); фанера 3 мм после склеивания (3) и облицовывания (4); фанера 1,9 мм (один слой лушеного шпона 1,15 мм и один слой строганого шпона 0,8 мм)

после склеивания. С увеличением давления при склеивании от 4 до 15 кгс/см² прогибы листовых материалов всех видов увеличиваются. Если в качестве листового материала использована древесноволокнистая плита и склеенный 1 лист лущеного шпона толщиной 1,15 мм с 1 листом строганого шпона, то наблюдается меньшая интенсивность возрастания величины прогибов. Если же в качестве листового материала использована фанера толщиной 3 мм, то наблюдается более интенсивное увеличение прогибов с возрастанием давления при склеивании щитов.

Рис. 1. Влияние давления склеивания на величину прогиба (Y) листового материала: $Y_1 = 0,0128 + 0,0007 Q + 0,0001 Q^2$; $Y_2 = 0,0113 + 0,0001 Q + 0,0001 Q^2$; $Y_3 = -0,0033 + 0,0052 Q - 0,0001 Q^2$; $Y_4 = 0,179 - 0,041 Q + 0,0006 Q^2$; $Y_5 = 0,026 + 0,0136 Q - 0,0005 Q^2$.



Ввиду того, что листовый материал должен иметь минимальные прогибы и максимальную прочность склеивания с решеткой заполнителя, можно рекомендовать давление при склеивании полых щитов — 6 — 8 кгс/см².

Для исследования изменений во времени прогибов облицовочного материала при давлении 7 кгс/см² были склеены образцы размером 300х300х19 мм. Их соты имели размер 60 х 60 мм.

Установлено изменение во времени величины прогиба облицовочного материала из фанеры толщиной 3, 4 и 5 мм. Во всех случаях с истечением времени величина прогиба уменьшается. Для фанеры толщиной 5 мм прогиб после склеивания и через 15 суток отсутствовал. Для фанеры толщиной 4 мм прогиб после склеивания составлял 0,025 мм, что не заметно визуально, а через 15 суток стал равным нулю.

Для фанеры толщиной 3 мм прогиб после склеивания составлял 0,07 мм, а через 15 суток – 0,04 мм, т.е. значительно уменьшился, но полностью не устранился. Величину прогиба 0,04 мм можно считать допустимой, так как она уменьшится в результате шлифования и отделки поверхностей плиты. Релаксация во времени напряжений в облицовочном материале способствует снижению прогибов.

При давлении 7 кгс/см² и расходе клея 230 – 240 г/м² были склеены образцы размером 300х300х19 мм. Размеры сот были 120х120, 80х80, 60х60, 40х40 и 20х20 мм. Склеивание производилось в гидравлическом прессе с электрообогревом клеем М 19–62. В качестве листового материала применялась фанера, древесноволокнистая плита толщиной 3 мм, облицованные шпоном строганым; один лист толщиной ($\delta = 1,9$ мм) и два листа – $\delta = 2,3$ мм шпона лушеного, фанера ($\delta = 3,1$ мм).

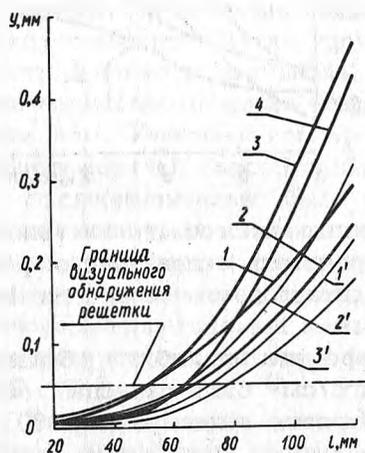


Рис. 2. Влияние размеров сот на величину прогиба фанеры.



Рис. 3. Влияние размеров сот на величину прогибов листового материала.

После склеивания щиты с листовым материалом из фанеры клееной и древесноволокнистой плиты облицовывались текстурной бумагой в вакуумном прессе. Все полученные образцы были отделаны по типовым технологическим процессам лаками НЦ-218 и ПЭ-246.

Через 48 ч последовательно после склеивания, облицовывания и отделки (с помощью индикаторной стойки, линейки и индикатора) определялись прогибы листового материала в сотах заполнителя.

Граница видимости прогиба облицовочного материала зависит от глубины втягивания и протяженности ячейки, а также от оптических свойств покрытий. Допускаемая величина прогиба при отделке шитов по типовым технологическим процессам лаками НЦ-218 и ПЭ-246 оказалась 0,05 мм (протяженность ячейки находится в пределах 20 - 60 мм). В этом случае видимость прогиба облицовочного материала визуально не обнаруживается.

При больших размерах ячеек для снижения величины прогиба, которая в нашем случае весьма значительна, требуется увеличение толщины облицовочного материала. Этим снижаются достоинства пустотелых шитов, поэтому граница видимости прогиба облицовочного материала установлена только для вышеуказанных размеров ячеек заполнителя.

На рис. 2 и 3 представлены графики зависимости величины прогибов в сотах заполнителя от вида и толщины листового материала и размера сот. На рис. 2 даны листовые материалы: фанера 3 мм (1' - после склеивания; 2' - после облицовывания; 3' - после отделки); фанера 3 мм после склеивания (1), облицованная шпоном строганым 0,8 мм; фанера 3 мм облицована строганым шпоном после отделки (2); фанера 2,2 мм (два слоя лущеного шпона 1,15 мм и один слой строганого 0,8 мм) после склеивания (3) и после отделки (4).

На рис. 3 показано влияние размеров сот на величину прогибов: ДВП после склеивания (1), после облицовывания текстурной бумагой (2), ДВП после отделки (3), фанера 1,9 мм (один слой лущеного слоя 1,15 мм и один слой строганого шпона 0,8 мм) после склеивания (4) и после отделки (5). Как видно из графика (рис. 2, 3), для всех листовых материалов (кроме одного листа шпона лущеного и одного листа строганого) и размеров сот до 60 мм величина прогибов меньше допускаемой величины. Для листового материала из шпона лущеного и строганого допускаемый размер сот составляет 35 мм. После отделки прогибы уменьшаются для всех исследуемых материалов.

Резюме. Проведенные исследования показали, что полые шиты, имеющие листовой материал из фанеры или древесноволокнистой плиты толщиной не менее 3 мм и размер ячеек не

более 60x60 мм, склеенные при давлении 6 - 8 кгс/см² и расходе клея 220 - 250 г/м² (склеивание решетки заполнителя с облицовочным материалом), можно успешно отделять по типовым технологическим процессам лаками НЦ-218 и ПЭ-246. При этом поверхность щитов удовлетворяет требованиям действующих нормативов.

Наряду с другими материалами можно рекомендовать более широкое применение щитов с сотовым заполнением в производстве мебели.

УДК 674.41

Л.А. Манкевич, канд.техн.наук

О РОЛИ И МЕТОДЕ РАСЧЕТА ШИНЫ ПРИ ГНУТЬЕ ДРЕВЕСИНЫ

В процессе гнутья древесины важное значение имеет гибкая металлическая лента (шина), которая позволяет значительно расширить границы гнутья, зависящие от природных свойств древесины, ее пород и получать детали большей кривизны при меньших технологических потерях.

Однако теоретического обоснования роли шины в процессе гнутья и метода ее расчета не имеется.

Расчетом можно определить необходимую толщину шины с учетом толщины бруска, породы древесины и ее упруго-пластического состояния.

При расчете допускается смещение шины относительно бруска.

Для решения поставленной задачи необходимо установить отношение между наибольшими растягивающими напряжениями в стали и наибольшими сжимающими напряжениями в древесине, которые не превышают пределов разрушения древесных волокон соответственно на разрыв в растянутой зоне бруска и на смятие в сжатой. По опытам [1] наилучшее отношение для

дуба $n = \frac{P_{рас}}{P_{сж}} = 2,5 \text{ до } 3,5$, по данным Ф.П. Белянкина [4], $\eta = \frac{\sigma_z}{\sigma_d} = 1,2 - 2,5$. Для других пород это отношение неиз-

вестно. Отношение модуля упругости стали E_c к модулю упругости древесины дуба $\frac{E_c}{E_d} = m \cong 20$.

Заменим в составной балке (рис. 1), состоящей из стальной полосы и бруса из древесины и прочно соединенных между собой, часть бруса из древесины эквивалентным тавровым сечением из стали [1, 2].

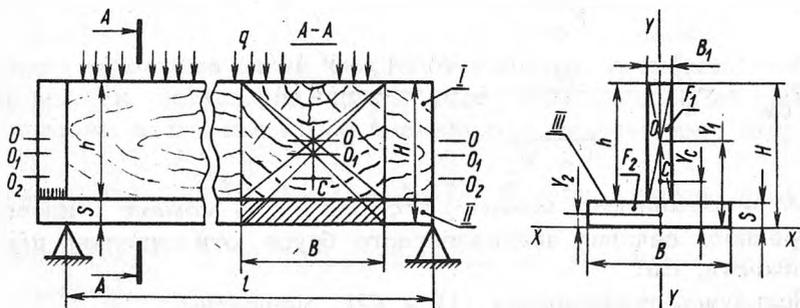


Рис. 1. Изгиб составной балки из цельной древесины и металлической шины и определение соотношений между толщинами составных частей способом моделирования: I - цельная древесина; II - шина; III - модель; O-O - геометрический центр тяжести (нейтральный слой) древесины без шины; O₁-O₁ - то же с шиной; O₂-O₂ - центр (C) тяжести (нейтральный слой) составной балки с учетом веса стальной шины.

Соотношение между модулем упругости и нормальным напряжением

$$\sigma = \frac{E \cdot \lambda \cdot F}{1},$$

где λ - абсолютное удлинение, см.

Для эквивалентного сечения необходимо, чтобы и напряжения были равны, тогда

$$\frac{E_d \cdot \lambda \cdot F_d}{1} = \frac{E_c \cdot \lambda \cdot F_c}{1}$$

Подставляя $E_d = \frac{E_c}{20}$, получим $F_d = 20 F_c$ или в общем виде

$$F_d = m \cdot F_c,$$

Тогда ширина прямоугольного эквивалентного бруса из стали будет $B_1 = \frac{B}{20}$ или $\frac{B}{B_1} = m = 20$.

Высота прямоугольного эквивалентного бруса из стали равна h ; m - отношение ширины изгибаемого бруса B к ширине эквивалентной стальной части B_1 , равное 20. Для того чтобы получить это соотношение между наибольшими напряжениями, необходимо иметь такие размеры таврового эквивалентного бруса из стали, чтобы центр тяжести находился от нижней кромки X-X на расстоянии Y_c (рис. 1).