

разборных каркасов позволяет специализировать предприятие-изготовитель на сборке унифицированной мебели и поставлять ее в наборах потребителям, значительно удешевляя производственные и транспортные расходы. Именно поэтому данная разработка унифицированного набора мебели для госучреждений была принята для внедрения на Московском мебельном комбинате № 4 "Инжмебель". При подготовке мебельного набора к производству была проведена корректировка проекта по результатам проверки на опытных образцах мебели (рис.1). Более конкретная привязка к технологическим особенностям комбината и унификация каркасных и щитовых деталей позволили сократить количество элементов без уменьшения вариантов рабочих мест. В настоящее время на комбинате начато производство набора.

Резюме. Опыт проектирования и внедрения мебели для госучреждений дает основание считать необходимым проведение предпроектного функционального анализа для обоснования номенклатуры оборудования. При этом функциональная унификация позволяет эффективно реализовать идею конструктивной унификации. Использование принципа расчленения оборудования на регулируемые элементы и мобильные объемы позволяет успешно решать проблему индивидуализации рабочих мест для удовлетворения различных требований потребителей, что значительно повышает комфортабельность рабочих мест и улучшает условия труда. Внедрение мебельного набора для оборудования рабочих мест госучреждений даст определенный социальный и экономический эффект.

УДК 674.048

Н.С. Кузьмич, канд.техн.наук, В.А. Кириченко

ПРЕСС-ФОРМА С ИНДУКЦИОННЫМ ОБОГРЕВОМ

В настоящее время при изготовлении гнутоклееных деталей из древесины применяются пресс-формы как с паровым, так и с электрическим обогревом. Электрический обогрев является более прогрессивным и в последние годы находит все более широкое применение.

Известны конструкции пресс-форм с так называемым омическим обогревом, где рабочие поверхности обогреваются ленточными или трубчатыми электронагревателями. В технике известен и другой вид электронагрева - индукционный, который

в настоящее время успешно применяется в ряде отраслей промышленности, в частности при переработке пластмасс.

Преимущество данного способа нагрева перед омическим электронагревом заключается в значительном увеличении срока службы нагревателей, более равномерном нагреве, уменьшении расхода электроэнергии и снижении трудозатрат при эксплуатации. Нагрев в этом случае происходит за счет индуктирования вихревых токов Фуко в зоне металла, прилегающей к катушкам индуктора, а также вследствие электрических потерь на гистерезис.

Такой нагревательный элемент (рис. 1) можно рассматривать как трансформатор с замкнутым магнитопроводом, где первичной обмоткой является катушка индуктора, а вторичной — корпус нагревателя. В такой конструкции нагревателя имеют место значительные электропотери, которые переходят в полезное тепло. Коэффициент полезного действия такого нагревателя равен 0,8 - 0,85.

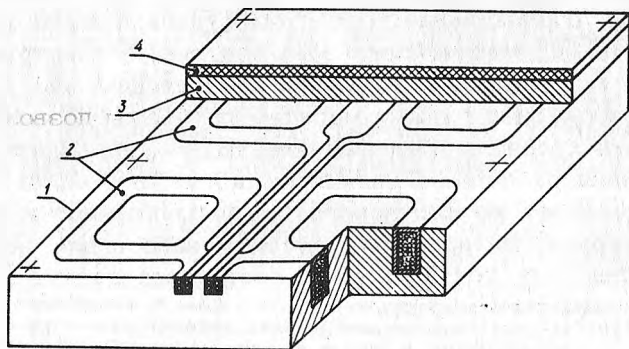


Рис. 1. Нагревательный элемент: 1 - корпус; 2 - индукционные катушки; 3 - крышка корпуса; 4 - теплоизолятор.

В деревообрабатывающей промышленности способ индукционного нагрева еще не нашел должного применения. Однако в последние годы как за рубежом, так и в нашей стране этот метод начинает получать применение.

Задачей наших исследований являлась разработка пресс-формы с индукционным обогревом, предназначенной для изготовления гнотоклеевых коробов мебельных ящиков. Пресс-форма представляет собой сварную конструкцию, в которую входят шесть плоских нагревательных элементов (рис. 2). Матрица пресс-формы состоит из двух боковых и одного горизонтально расположенного нагревательных элементов, соединенных при помощи шарниров. С внутренней стороны матрицы закрепляет-

ся гибкая стальная лента, которая обеспечивает давление прессования в местах изгибов пакета. Пуансон представляет собой коробчатую конструкцию, боковые поверхности которой также состоят из трех нагревательных элементов. Не рабочие поверхности пресс-формы (с целью уменьшения потерь тепла в окружающую среду) закрыты теплоизоляционным материалом.

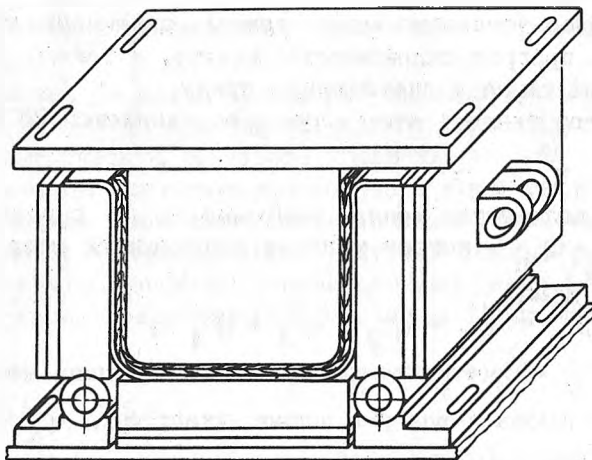


Рис. 2. Общий вид пресс-формы.

Расчет пресс-формы с индукционным нагревом производится в такой последовательности:

1. Период разогрева пресс-формы, количество тепла, необходимое для нагрева, находится по формуле

$$Q = Q_1 + Q_2 ,$$

где Q_1 - количество тепла, требуемое на нагрев пресс-формы, ккал, $Q_1 = c m (t_2 - t_1)$; Q_2 - потери тепла в окружающую среду, ккал, $Q_2 = \alpha F (t_{cp} - t_1)$.

Здесь c - удельная теплоемкость материала, из которого изготовлена пресс-форма, ккал/кг⁰С; m - масса пресс-формы, кг; t_1 - начальная температура, ⁰С; t_2 - конечная температура пресс-формы, ⁰С; α - коэффициент теплопередачи, ккал/м² · ч⁰С; F - площадь нагреваемых поверхностей, м²; t_{cp} - средняя температура пресс-формы в период разогрева, ⁰С, $t_{cp} = \frac{t_2 + t_1}{2}$.

Электрическая мощность, необходимая для нагрева пресс-формы P , определяется

$$P = \frac{Q}{n \eta},$$

где n - тепловой эквивалент 1 кВт · ч, равный 860 ккал; η - к.п.д. нагревателей, равный 0,8 - 0,85.

2. В период установившегося режима склеивания тепло расходуется на прогрев склеиваемого пакета, а также имеют место потери тепла в окружающую среду.

Количество тепла в этом случае определяется по уравнению

$$Q' = Q_c + Q_{\Pi},$$

где Q_c - количество тепла, необходимое для склеивания пакета, ккал; Q_{Π} - потери тепла в окружающую среду при склеивании, ккал.

$$\text{Далее, } Q_c = q_1 + q_2 + q_3 + q_4,$$

где q_1, q_2 - соответственно количество тепла, необходимое для нагрева шпона и влаги в шпоне, ккал; q_3, q_4 - соответственно количество тепла, расходуемое на испарение влаги из шпона и на нагрев клея.

Тепло, расходуемое на нагрев шпона, нагрев влаги в пакете, испарение влаги и нагрев клея определится по соответствующим уравнениям:

$$q_1 = c_{\text{ш}} \cdot m_{\text{ш}} \cdot \Delta t; \quad q_2 = c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot \Delta t;$$

$$q_3 = m_{\text{и.в}} \cdot \lambda; \quad q_4 = c_{\text{к}} \cdot m_{\text{к}} \cdot \Delta t,$$

где $c_{\text{ш}}, c_{\text{в}}, c_{\text{к}}$ - соответственно теплоемкость шпона, воды и клея, ккал/кг °С; $m_{\text{ш}}, m_{\text{в}}, m_{\text{и.в}}, m_{\text{к}}$ - соответственно масса шпона, воды, испаряемой в процессе склеивания воды и клея, кг; Δt - разность температур ($t_2 - t_1$), °С; λ - скрытая теплота парообразования, ккал/кг.

Потери тепла в окружающую среду при склеивании пакета определяются по следующему уравнению:

$$Q_{\Pi} = \alpha_1 F (t_2 - t_1),$$

где α_1 - коэффициент теплопередачи при температуре склеивания, ккал/м² · ч °С; F - площадь нагреваемых плит, м²;

$t_2 - t_1$ - 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.