

- обеспечить деревообрабатывающие станки с движущимися рабочими органами, защищенными откидными и легкоъемными защитными устройствами, надежно действующими тормозными системами, обеспечивающими быструю остановку этих рабочих органов;

- исключить допуск к работе лиц в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения;

- исключить допуск к работе лиц, не прошедших в установленном порядке медицинский осмотр, обучение, инструктаж и проверку знаний по вопросам охраны труда, не использующих необходимые средства индивидуальной защиты;

- на предприятии помимо штрафных санкций за нарушение требований техники безопасности необходимо поощрять деятельность работников, направленную на обеспечение безопасных условий труда.

УДК 674.049.2

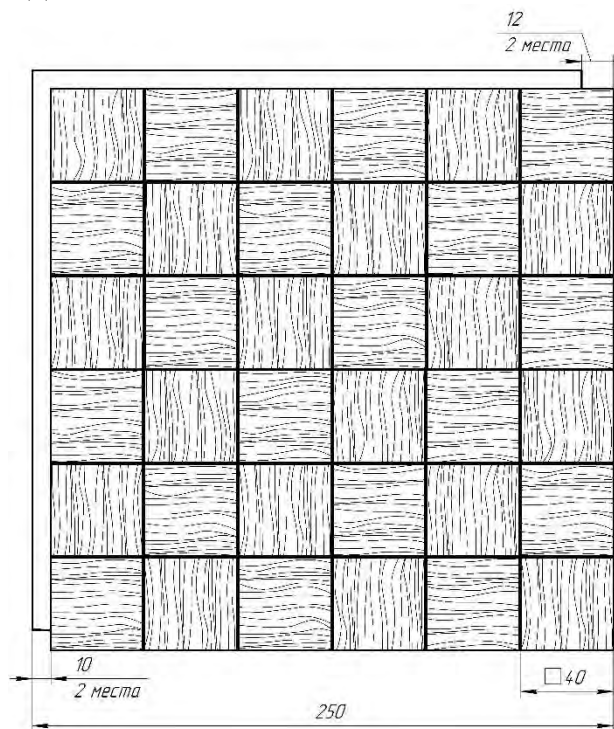
Студ. Н.А. Тарбеева  
Рук. О.А. Рублева  
ВятГУ, Киров

## **ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК ИЗ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОЙ ПЛИТКИ**

Облицовочная плитка из древесины является относительно новым и малораспространенным видом отделочных материалов. Тем не менее в промышленности существуют различные технологии ее изготовления [1]. Одним из вариантов технологий изготовления облицовочной плитки является инновационная многоступенчатая технология на основе способа декоративной упрочняющей обработки, включающего операции обжига, браширования и пьезотермической обработки заготовок из древесины [2]. Внедрение ее в промышленность в настоящее время сдерживается отсутствием оптимальных технологических режимов. В связи с этим целью данного исследования является установление режимов обработки деревянных заготовок и рекомендаций для изготовления облицовочной плитки.

По конструкции разрабатываемая облицовочная плитка представляет собой двухслойный материал, состоящий из основания и лицевого слоя (рисунок). Технология ее изготовления включает два объединяющихся потока: изготовление деталей основания и элементов плитки. Детали основания получают в результате раскроя тонкого листового материала на форматы необходимых размеров. Технология изготовления элементов плитки включает операции раскроя, обжига, браширования, прессования и терми-

ческой обработки. Режимы обработки заготовок для лицевого слоя необходимо назначать в зависимости от свойств исходного сырья и требуемых свойств готового изделия.



Конструкция модуля облицовочной плитки

Проведенные экспериментальные исследования способа декоративной упрочняющей обработки позволили установить закономерности изменения свойств заготовок в результате обработки и определить благоприятные диапазоны режимов обработки для изготовления облицовочной плитки [3].

Выбор технологических режимов обработки заготовок может быть пояснен на примере изготовления облицовочного модуля размерами 250×250 мм с размерами плитки 40×40 мм, представленном на рисунке. Исходные данные: материал основания – ДВП толщиной до 3,2 мм, материал для изготовления деталей лицевого слоя – рейки, в том числе короткомерные отрезки тангенциального распила (угол наклона волокон  $\alpha \leq 30^\circ$ ) толщиной 16 мм из древесины сосны влажностью  $W = 8\%$  и начальной плотностью 450 кг/м<sup>3</sup>. Требования к отделочному материалу: плотность плиток лицевого слоя не менее 630 кг/м<sup>3</sup>, усиленная защита от влаги, естественный цвет древесины.

Технологический процесс изготовления элементов лицевого слоя начинается с операции раскроя. Раскрой заготовок элементов плитки должен учитывать боковое расширения заготовок в процессе пьезотермической обработки, а также припуск на обжиг и браширование. Поэтому до

этапа раскроя необходимо назначать режимы обжига, браширования, прессыования и термической обработки.

Режимы обжига и браширования подбирают индивидуально, так как они определяют внешний вид изделия. По результатам экспериментов для сосновых заготовок можно рекомендовать следующее. Обрабатывать заготовки предпочтительно в сухом состоянии влажностью  $W = (8...12) \%$ . Для обжига: скорость перемещения пламени по поверхности 1,5 м/мин, глубина обжига до 2 мм. После обработки брашированием шероховатость поверхности должна составлять не более  $R_{\text{max}} = 1500$  мкм. Необходимый припуск на обработку – по 1 мм на сторону по ширине и толщине и суммарный – 1 мм по длине.

Режим прессования назначают в зависимости от требуемой степени уплотнения. При указанных значениях начальной и конечной плотности степень уплотнения заготовок  $\gamma = 140 \%$ . С помощью уравнений регрессии, полученных в результате статистической обработки экспериментальных данных [3], определяют степень прессования  $\varepsilon$ , а затем боковое расширение  $\beta$ :

$$\gamma = 172,8 - 2,067\alpha - 5,15W + 0,4\varepsilon + 0,1167T + 0,12\alpha T, \quad (1)$$

$$\beta = -27,225 + 0,52\alpha - 0,2125W + 0,42\varepsilon - 0,375T. \quad (2)$$

Для степени уплотнения  $\gamma = 140 \%$  степень прессования заготовок равна  $\varepsilon_{\text{min}} = 51,5 \%$ , при этом боковое расширение  $\beta = 1,5$  мм. Таким образом, заготовки для плитки после раскроя должны иметь следующие размеры: длину  $l = 41$  мм, ширину  $b = 40,5$  мм. Припуск на толщину не назначают, его учитывают при расчете высоты ограничительных упоров для прессования. В данном случае необходимы упоры высотой 7,3 мм.

Температурный режим термической обработки выбирают на основании условий эксплуатации продукции, а также индивидуальных предпочтений потребителя по цвету древесины. Оптимальными можно считать режимы в диапазоне 180...200 °С. При температуре термообработки  $T = 180$  °С цвет древесины практически не меняется, тем не менее защитные свойства древесины и ее устойчивость к воздействию влаги повышаются значительно.

Таким образом, выбранные режимы пьезотермической обработки ( $\varepsilon_{\text{min}} = 51,5 \%$ ,  $T = 180$  °С) обеспечивают получение высококачественной облицовочной плитки. Приведенная методика и рекомендации по выбору режимов позволяют рассчитывать размеры черновых заготовок и обоснованно вносить корректировки в технологический процесс в зависимости от вариативности исходных свойств сырья и требований потребителя к изделию. Для уточнения режимов пьезотермической обработки заготовок необходима апробация технологии в промышленных условиях.

*Библиографический список*

1. Деревянная плитка. URL: <https://stroyfora.ru/p/post-155> (дата обращения 21.10.2019).
2. Тарбеева Н.А., Рублева О.А. Инновационная технология изготовления экологически чистой отделочной плитки на основе древесины // Современная техника и технологии: проблемы, состояние и перспективы: матер. VIII Всерос. науч.-практ. конференции с международным участием 22-23 ноября 2018 г. Ч. 2 / Под ред. к.т.н., доцента В.В. Гриценко; к.т.н., доцента Г.Ю. Ястребова. Рубцовск: Рубцовский индустриальный институт, 2018. С. 157–163.
3. Тарбеева Н.А., Рублева О.А. Экспериментальное исследование влияния режимов пьезотермической обработки на степень уплотнения заготовок из древесины сосны // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: тр. XIV Междунар. евраз. симпозиума 17–20 сентября 2019 г. / отв. ред. В.Г. Новоселов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-тет, 2019. С. 75–81.

УДК 684.4:539.4(075.8)

Студ. А.А. Телегин  
Рук. С.Б. Шишкина  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ ПРОЧНОСТНЫХ РАСЧЕТОВ**

Вопросы прочности и надежности изделий должны решаться на стадии проектирования изделия, до его запуска в массовое производство. Прочностные расчеты необходимо осуществлять на основе строгих математических расчетов с использованием методов классической механики. Полученные результаты прочностных расчетов деталей, сборочных единиц и, в целом, изделий должны проверяться контрольными механическими испытаниями после изготовления опытных образцов изделий.

В корпусной мебели элементом, несущим основные нагрузки, является корпус. Ящики и полки воспринимают и передают на корпус эксплуатационные нагрузки, но практически не влияют на силовую схему работы конструкции. Во время эксплуатации на все основные элементы корпусной мебели действуют сосредоточенные в одной точке или распределенные по всей длине или площади изделия нагрузки, которые можно разделить на следующие: