

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОБЛИЦОВЫВАНИЯ КРОМОК ЩИТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ КРОМОЧНЫМ ПЛАСТИКОМ НА РАСХОД КЛЕЯ-РАСПЛАВА

The mathematical model describing dependence of the charge of glue - found on technological parameters panel edges of panel board details of furniture selvage is constructed by plastic. Optimum modes panel are established.

Облицовывание кромок щитовых деталей мебели с использованием гранулированных клеев-расплавов – довольно трудная операция, требующая знания особенностей работы с клеями-расплавами, свойств кромочных материалов и технологических особенностей протекания процессов склеивания [1].

В мебельной промышленности для облицовывания ламинированных щитовых деталей наиболее часто используют кромочные меламиновые, полиэфирные, ПВХ пластики. Эти пластики обладают высокими физико-механическими свойствами и относятся к жестким материалам.

Производственный опыт показал, что вышеперечисленные пластики являются трудносклеиваемым материалом, а также существуют трудности связанные с подбором клея-расплава для облицовывания кромок щитов жестким материалом. Кромкооблицовочный материал и клей-расплав должны соответствовать друг другу.

На качество облицовывания оказывают влияние: условия содержания щитовых деталей и кромочного пластика; выбор сочетания кромочного материала и клея-расплава; температура клея-расплава в резервуаре для расплавления клея и на клеенаносящем ролике; расход и распределение клея-расплава по кромке; контактное давление роликов на пластик при прикатывании; скорость подачи деталей; показатели, характеризующие химическую активность поверхности пластика; внутренние напряжения, возникающие в кромочном пластике, носящие усадочный и термический характер [2].

Количество нанесенного на кромку детали клея-расплава и его распределение по поверхности имеет огромное значение при облицовывании кромок. Расплавленный клей остывает тем медленнее, чем больше слой нанесенного клея, и это способствует хорошему склеиванию, однако приводит к чрезмерному выдавливанию клея и загрязнению рабочих поверхностей. Недостаточное нанесение клея не обеспечивает необходимую прочность склеивания.

Кроме того, клей-расплав при нанесении его на рыхлую кромку древесностружечной плиты должен обеспечивать грунтование поверхности, так как при использовании тонких кромочных материалов при недостаточном расходе клея проявляются все неровности плиты [3].

Предприятия-производители мебельной продукции при использовании нового вида пласти-

ка и клея-расплава самостоятельно проводят испытания по определению оптимальных режимов облицовывания и расхода клея-расплава с целью получения высоких прочностных свойств соединения.

На расход клея-расплава при облицовывании кромок щитовых деталей оказывают большое влияние технологические режимы склеивания, и это влияние изучено не в полной мере.

В данной работе представлены результаты исследований по определению влияния технологических факторов (температура клея, скорость подачи деталей) на расход клея-расплава при облицовывании кромок щитовых деталей кромочным пластиком.

Исследования проводили в производственных условиях на оборудовании предприятия-производителя офисной мебели СП «Инвалюкс».

В проводимых исследованиях использовали материал, применяемый в мебельной промышленности Республики Беларусь, – кромочный полиэфирный пластик, обработанный праймером фирмы «REHAU» (Германия), клей-расплав Иоватерм 280.30 фирмы «Jowat» (Германия), ламинированные древесностружечные плиты типа К польской фирмы «Kronopol».

Для получения математического описания процесса – расхода клея-расплава от его температуры и скорости подачи детали при облицовывании деталей мебели из ламинированной плиты кромочным полиэфирным пластиком фирмы «REHAU» с использованием клея-расплава Иоватерм 280.30 применили метод математического планирования второго порядка – В-план (план Бокса) [4].

В качестве параметра оптимизации рассматривали расход клея-расплава Иоватерм 280.30 (G).

В качестве исследуемых параметров, от которых зависит расход клея-расплава, были приняты: температура клея-расплава $T, ^\circ\text{C}$; скорость подачи детали, U , м/мин.

Пределы варьирования входных параметров были установлены с учетом имеющихся априорных данных и применяемого на предприятии режима облицовывания кромок:

температура клея-расплава на клеенаносящем ролике – 170–210 $^\circ\text{C}$; скорость подачи деталей – 20–40 м/мин.

Температуру измеряли специальными датчиками температуры, установленными на линии облицовывания. Расход клея-расплава оп-

ределяли весовым методом по средним значениям из четырех повторений.

Постоянным фактором в проводимых исследованиях было принято усилие прижима роликов в зоне контакта с кромочным материалом. По данным предприятия, оптимальное усилие прижима на линии облицовывания кромок составляет 20 кгс/см.

Построенная матрица планирования эксперимента для В-плана $k = 2$ была реализована. Каждый опыт в матрице планирования повторялся четыре раза.

Для оценки дисперсии, характеризующей ошибку эксперимента, была поставлена отдельная серия из десяти опытов в центре плана, то есть в условиях, когда каждый фактор варьируется на основном уровне.

Результаты, полученные в ходе эксперимента, выполненного в соответствии с матрицей планирования, были обработаны на ЭВМ, и получена адекватная математическая модель. Математическая модель описывает зависимость расхода клея-расплава от его температуры и скорости подачи деталей в исследуемом диапазоне.

Проанализировав полученное уравнение регрессии, в нормализованных обозначениях, описывающее объект исследования в заданном диапазоне варьирующих факторов, установили, что расход клея-расплава снижается с увеличением его температуры и скорости подачи детали.

Значения t -критерия, вычисленное для каждого коэффициента регрессии, указывают, что наиболее сильное влияние на изменение расхода клея-расплава оказывает его температура.

Математическая модель в натуральных значениях факторов имеет вид:

$$G = 1499,858 - 4,92033T - 19,9495U - 0,001625T^2 + 0,1375 U^2 + 0,04 U \cdot T, \text{ г/см}^2.$$

Используя полученное адекватное уравнение регрессии, построили графические зависимости расхода клея-расплава от его температуры, а также скорости подачи (рис. 1 и 2).

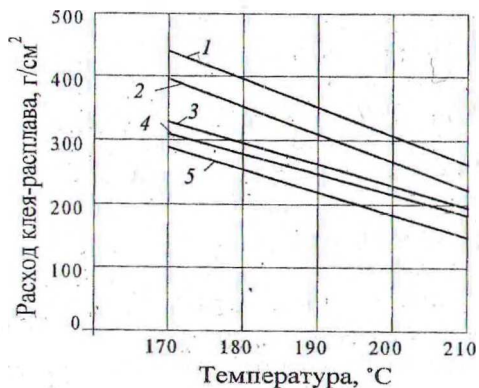


Рис. 1. Зависимость расхода клея-расплава от его температуры (1 — при $U = 20$ м/мин; 2 — при $U = 25$ м/мин; 3 — при $U = 30$ м/мин; 4 — при $U = 35$ м/мин; 5 — при $U = 40$ м/мин)

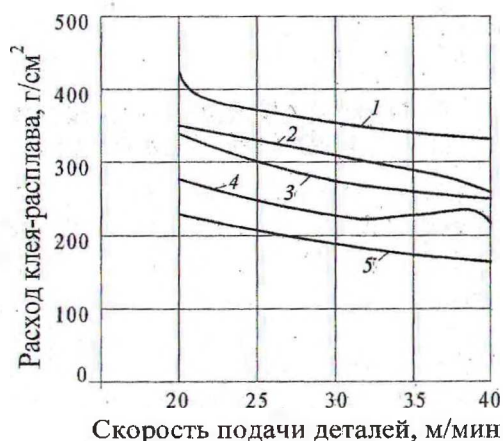


Рис. 2. Зависимость расхода клея-расплава от скорости подачи деталей (1 — при $T = 170^\circ\text{C}$; 2 — при $T = 180^\circ\text{C}$; 3 — при $T = 190^\circ\text{C}$; 4 — при $T = 200^\circ\text{C}$; 5 — при $T = 210^\circ\text{C}$)

Анализ полученных зависимостей показал, что наиболее оптимальное значение расхода клея-расплава происходит при скорости подачи 30–40 м/мин и температуре 200–210 °C.

Установив оптимальные режимы облицовывания кромок щитовых деталей кромочным полиэфирным пластиком с использованием клея-расплава Иоватерм 280.30, определили адгезионную прочность приклеивания при этих режимах. Критерием оценки качества облицовывания был принят предел прочности клеевого соединения на неравномерный отрыв облицовочных материалов. За предел прочности принимали среднее арифметическое из трех повторений в каждом опыте. Обработку и достоверность полученных данных осуществляли методом математической статистики [5]. При испытании образцов, кроме фиксирования усилия на неравномерный отрыв облицовочного материала, оценивали характер разрушения клеевого соединения. Результаты исследований представлены на рис. 3 и 4.

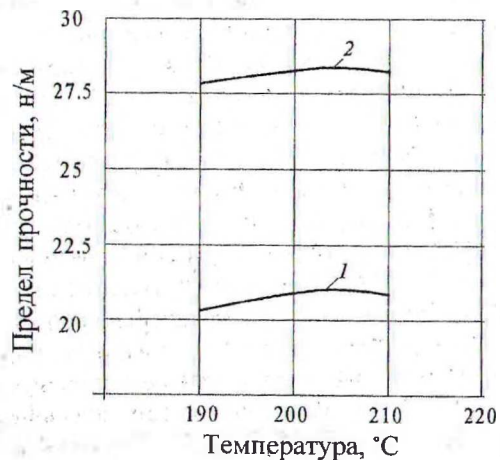


Рис. 3. Зависимость показателя предела прочности на неравномерный отрыв от температуры клея-расплава: 1 — при $U = 30$ м/мин; 2 — при $U = 40$ м/мин

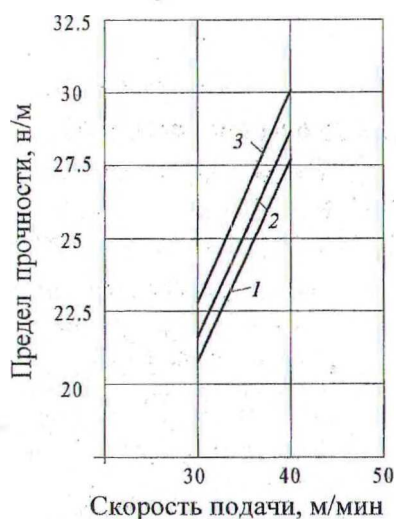


Рис. 4. Зависимость показателя предела прочности на неравномерный отрыв от скорости подачи детали:
1 – при $T = 190^{\circ}\text{C}$; 2 – при $T = 200^{\circ}\text{C}$;
3 – при $T = 210^{\circ}\text{C}$

Анализ полученных данных показал, что изменения адгезионной прочности в зависимости от температуры (в исследуемых границах) незначительны. Поэтому рационально использовать минимальный расход клея-расплава, при котором достигается достаточно высокая прочность облицовывания.

Более значительное изменение адгезионной прочности происходит при увеличении скорости подачи деталей. При скорости подачи 30 м/мин адгезионная прочность составляет 20,5–21,6 н/м в зависимости от температуры клея, а при скорости подачи 40 м/мин этот показатель равен 28,5–29,5 н/м.

При испытании на неравномерный отрыв 80% образцов имели смешанную характеристику разрушения клеевого соединения и 20% разрушались по границе материалов.

Оптимальные режимы облицовывания кромок мебельных деталей кромочным полиэфирным пластиком с использованием клея-расплава Йоватерн 280.30 следующие: температура клея-расплава на клеенаносящем валике – $200\text{--}210^{\circ}\text{C}$; скорость подачи детали – 30–40 м/мин; усилие прижима роликов в зоне контакта – 20 кгс/см; расход клея-расплава – $170\text{--}215\text{ г/м}^2$. При оптимальных условиях облицовывания предел прочности клеевого соединения при неравномерном отрыве изменяется от 20 до 30 н/м, что соответствует требованиям стандарта.

Полученные результаты исследований могут быть использованы на мебельных предприятиях при составлении технологических режимов облицовывания кромок мебельных щитов кромочным полиэфирным пластиком фирмы «RENAU» с использованием клея-расплава Йоватерн 280.30.

Литература

1. Левкина Л. Н. Клеи-расплавы в производстве мебели. // Мебель: Обзорная информация / ВНИПИЭИлеспром. – 1986. – Вып. 11. – 41 с.
2. Облицовывание кромок щитов с использованием ПВА-клеев и клеев-расплавов // Мебель: Экспресс-информация по зарубежным источникам / ВНИПИЭИлеспром. – 1984. – Вып. 6. – 21 с.
3. Фломина Е. Е. Материалы на основе полимеров в производстве мебели. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 30 с.
4. Пижурин А. А. и др. Методика планирования экспериментов и обработка их результатов при исследовании технологических процессов в лесной и деревообрабатывающей промышленности. – М.: МЛТИ, 1972. – 280 с.
5. Пижурин А. А., Розенблит М. С. Исследования процессов деревообработки. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 231 с.