

УДК 674.11

А. А. Барташевич, проф., канд. техн. наук;

Л. В. Игнатович, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМИЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ НА КАЧЕСТВО СКЛЕИВАНИЯ СЛОИСТЫХ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Деформационные параметры процесса склеивания фанеры связаны с зависимостью давления прессования от различных факторов, которые должны учитываться при разработке технологических режимов изготовления фанеры, фанерных плит или другой продукции слоистых древесных материалов. Деформационные параметры, влияющие на качество склеивания слоистых древесных материалов можно определять экспериментально или расчетным методом. Известно, что поверхность склеиваемых материалов имеет определенный параметр шероховатости, т.е. выступы и впадины (неровности поверхности) и под влиянием усилия прессования (давления) выступы неровностей будут сминаться.

Для устранения неровностей потребуется усилие пресса, величина которого определяется формулой:

$$P = F \cdot \sigma_{см},$$

где F – площадь склеивания; $\sigma_{см}$ – предел прочности при смятии поперек волокон древесины.

Предел прочности при смятии вдоль волокон при температуре 20°C для различных пород древесины равен, например: для березы 58 МПа, для ольхи 45 МПа., а при смятии поперек волокон показатель прочности в 20 раз меньше, чем при смятии вдоль волокон.

При более высокой температуре – 100°C предел прочности необходимо корректировать по следующей формуле

$$t = t_0 - K \cdot (t - 20),$$

где K – поправочный коэффициент на температуру [1, табл. 3.3].

С учетом поправочного коэффициента предел прочности при смятии поперек волокон будет равен: для березы – 2,3 МПа, для ольхи – 1,4 МПа.

Таким образом, усилие пресса для устранения неровностей поверхностей шпона при склеивании фанеры, например размером 1600 × 1600 мм (до обрезки) составит для березового шпона:

$$P_{Rm} = F \sigma_{см} = 1600 \times 1600 \times 2,3 = 5888000 \text{ Н} = 588,8 \text{ т}$$

– для ольхового шпона

$$P_{Rm} = F \sigma_{см} = 1600 \times 1600 \times 1,4 = 3584000 \text{ Н} = 358,4 \text{ т}$$

Для создания контакта склеиваемых поверхностей понадобится дополнительное усилие пресса. Его следует принимать – минимальным

($P_{\text{мин}}$), соответствующим давлению величиной до 0,1 МПа. При этом усилии пресса будет равно

$$P_{\text{мин}} = 0,1 F = 1600 \times 1600 \times 0,1 = 256000 \text{ Н} = 25,6 \text{ т}$$

На величину давления кроме размеров и свойств древесины (плотности, шероховатости поверхности шпона) оказывает значительное влияние вязкость клея. При большой вязкости для получения клеевой прослойки требуемой толщины необходимо значительное давление. Зависимость между вязкостью и давлением при склеивании с интенсивным нагревом может выражаться следующим уравнением

$$P = \frac{\mu_{\text{к}} b^2 \cdot 10^3}{2 \cdot 981 \cdot t y_{\text{п}}^2} \approx \frac{\mu_{\text{к}} \cdot b^2}{2 t y_{\text{п}}^2}$$

где P – удельное давление, кгс (1 кгс = 0,1 МПа); $\mu_{\text{к}}$ – вязкость клея в период максимального разжижения, спз; b^2 – ширина склеиваемых пластин, см; $y_{\text{п}}^2$ – требуемая толщина клеевой прослойки, мкм; t – время вязко-текучего состояния, с.

Усилии пресса для формирования клеевой прослойки составит

$$P_{\text{кл}} = PF,$$

$P_{\text{кл}}$ примерно составляет $0,2P_{\text{Рм}}$ (т.е. 0,2 усилия прессования для устранения неровностей поверхности шпона)

Общее усилие пресса при склеивании фанеры из березового шпона составит

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{Рм}} + P_{\text{мин}} + P_{\text{кл}} = 588,8 + 25,6 + (0,2 \times 588,8) = 732,16 \text{ т.}$$

Данное усилие прессования создает давление склеивания – 2,86 МПа.

Общее усилие пресса при склеивании фанеры из шпона древесины ольхи составит

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{Рм}} + P_{\text{мин}} + P_{\text{кл}} = 358,4 + 25,6 + (0,2 \times 358,4) = 455,68 \text{ т.}$$

Усилии прессования создает давление склеивания – 1,78 МПа

На основании данных исследований можно заключить следующее. Определение величины давления в зависимости от вязкости ($P_{\text{кл}}$) и минимальной составляющей ($P_{\text{мин}}$) не вызывают затруднений. Определение величины давления в зависимости от состояния склеиваемых пластин, величины неровностей, дефектов форм и обработки, особенностей строения древесины, из которой изготовлен шпон (составляющей $P_{\text{Рм}}$) – весьма затруднительно, так как эти факторы не постоянны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков А. М., Уголев Б. Н. Справочник по древесине. – М.: Лесная пром-сть, 1989. – 294 с.