

**ПРОИЗВОДСТВО МЕБЕЛИ,
СТОЛЯРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ ИЗДЕЛИЙ
ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ;
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

УДК 674-419.33

А.С. Алексашина, Ю.И. Ветошкин
(A.S. Aleksashina, Yu.I. Vetoshkin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ СКЛЕИВАНИЯ
НА ДЕФОРМАЦИЮ ВЫСОТ НЕРОВНОСТЕЙ
ПОВЕРХНОСТИ ШПОНА
(RESEARCH OF PASTING CONDITIONS IMPACT
ON DEFORMATION OF VENEER SURFACE ROUGHNESS HEIGHTS)**

Исследование влияния условий склеивания на деформацию высот неровностей поверхностей шпона в разных условиях склеивания.

Research of pasting conditions impact on deformation of veneer surface roughness heights in different pasting conditions

Качество поверхности деталей из древесины и древесных материалов влияет на их технологические и эксплуатационные свойства: величину припуска на механическую обработку деталей и заготовок, прочность склеивания и др. Качество поверхности определяется шероховатостью, то есть степенью ее гладкости [1].

Шероховатость поверхности, характеризуемая высотой микронеровностей, формируется траекторией режущего инструмента в процессе механической обработки древесины и разрушениями её, возникающими при этом.

При небольшой высоте микронеровностей в процессе нанесения клея и последующего склеивания пакета под давлением формируется тонкий, относительно однородный по толщине и структуре клеевой слой. Клеевое соединение, полученное в таких условиях, имеет высокую прочность, так как способные разрушить его усадочные напряжения в клее, возникшие из-за потери растворителя, напряжения от упругого восстановления неровностей после снятия давления на пакет небольшие. При увеличении шероховатости по вышеуказанным причинам прочность клеевого соединения снижается.

Однако значительное увеличение микронеровностей поверхностей ведет к некоторому повышению прочности склеивания за счет увеличения

поверхности взаимодействия клея с древесиной. Из рис. 1 следует, что в конечном счете увеличение шероховатости поверхности ведет к снижению прочности склеивания древесины.

Кроме того, для обеспечения относительно сплошной клеевой связи между поверхностями склеивания, имеющими большую высоту микронеровностей, необходим повышенный расход клея. Это особенно актуально при склеивании древесины без нагрева, когда она обладает высокой упругостью. Значительное смятие неровности под давлением при склеивании с целью уменьшения толщины клеевого слоя недопустимо – после снятия давления упругое их восстановление ведет к появлению растягивающих напряжений в клеевом соединении, приводящих к разрушениям в его структуре [2].

Для определения исходных данных при вычислении объема зазора в процессе контакта листов шпона были проведены исследования по изучению деформации высот неровностей поверхности шпона в разных условиях склеивания.

Березовый лущеный шпон размером 250×250 мм, толщиной (1,5±0,2) мм, влажностью $W = (6 \pm 1) \%$ собирали в пакеты по схеме рис. 2.

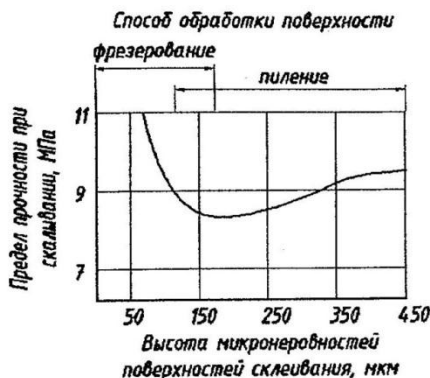


Рис. 1. Зависимость прочности склеивания древесины сосны от шероховатости поверхности склеивания

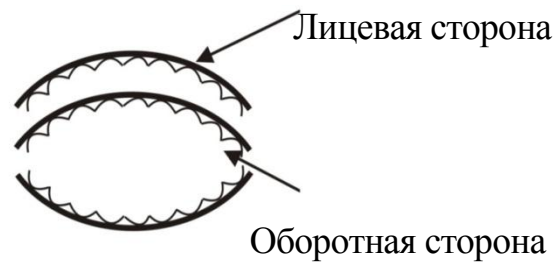


Рис. 2. Схема сборки пакета из листов шпона

Имитацию изготовления 3-слойной фанеры осуществляли при следующих условиях:

- 1) холодное склеивание: $p = 1,8$ МПа, $T = (18 \pm 20) \text{ } ^\circ\text{C}$, $t = 2$ мин – время выдержки под давлением;
- 2) горячее склеивание: $p = 1,8$ МПа, $T = (150 \pm 2) \text{ } ^\circ\text{C}$, $t = 5$ мин;
- 3) горячее склеивание, с предварительным смачиванием поверхности шпона водой распылением (расход воды $10 \div 15 \text{ г/м}^2$): $p = 1,8$ МПа; $T = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$; $t = 5$ мин.

На контактируемых поверхностях листов шпона в обозначенных местах (рис. 3) замеряли значение шероховатости по ГОСТ 7016-75.

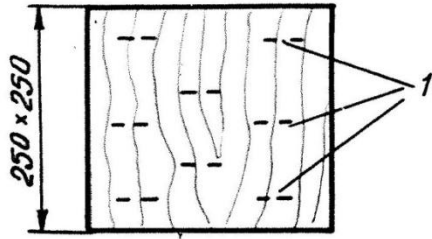


Рис. 3. Схема с указанием мест, в которых измеряли высоту неровностей на поверхности шпона (1)

После выполнения имитации склеивания шпона на прессе гидравлическом д 2430Б (рис. 4), в указанных отметках вновь измеряли высоту неровностей с помощью двойного микроскопа МИС – II (рис. 5).



Рис. 4. Пресс гидравлический д 2430Б

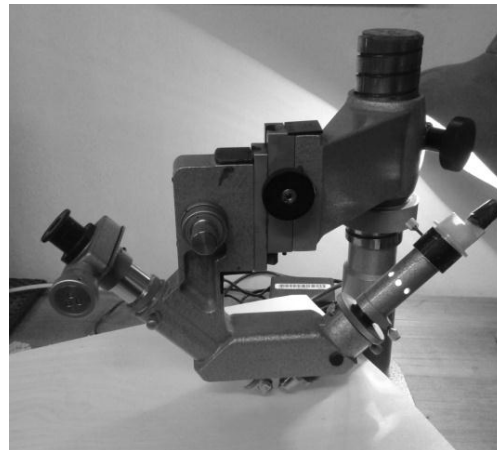
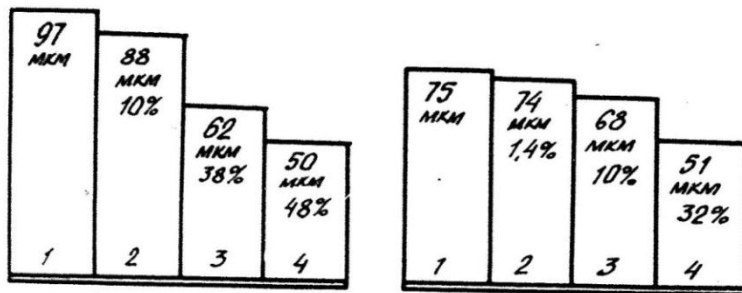


Рис. 5. Общий вид двойного микроскопа МИС – II

Результаты эксперимента представлены диаграммой, построенной по данным после статистической обработки (рис. 6).



Оборотная сторона шпона Лицевая сторона шпона

Рис. 6. Изменение высоты неровностей на поверхностях шпона при имитации процесса склеивания в разных условиях:

1 – начальное значение неровности; 2 – холодное склеивание, $T = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t = 2,0\text{ мин}$, $p = 1,8\text{ МПа}$; 3 – горячее склеивание, $T = (150 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t = 5,0\text{ мин}$, $p = 1,8\text{ МПа}$; 4 - горячее склеивание, с увлажнением (расход воды $10 \div 15\text{ г/м}^2$) $T = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t = 5\text{ мин}$, $p = 1,8\text{ МПа}$

В процентах указано уменьшение высоты выступов в сравнении с первоначальным их значением

Деформация высот неровностей наблюдается во всех случаях имитации процесса склеивания, происходит пластическая осадка выступов. Наибольших значений она достигает при горячем способе склеивания с увлажнением, что соответствует горячему способу склеивания листов шпона в процессе изготовления фанеры.

Это объясняется тем, что древесина – упруговязкий материал. Под действием нагрузки она деформируется, и тем больше, чем выше ее влажность и температура, за счет уменьшения внутреннего трения, то есть снижения вязкости межмицеллярной влаги, выполняющей роль смазки [3].

Древесине свойственна остаточная деформация, возникающая сразу после приложения нагрузки. Об этом свидетельствуют данные рис. 6, имитация холодного склеивания. Осадка выступов достигает 10 % от начальной величины.

При имитации горячего склеивания с увлажнением влага тепло и действие нагрузки значительно увеличивают деформацию неровностей, от 30 до 50 % (рис. 6), то есть здесь упругие деформации перерождаются в пластические, а силы трения достигают значительной величины. Сила упругости оказывается малой для полного восстановления начального размера высот неровностей [3].

Из приведенных исследований следует, что возрастание влажности шпона, времени пьезотерии обработки – основные причины перерождения упругих деформаций в остаточные.

Условия склеивания (W , p , T) оказывают влияние на деформацию неровностей поверхности шпона. Наибольшая пластическая осадка выступов получается при горячем способе склеивания листов шпона.

Библиографический список

1. Кошелева Н.А. Технология изделий из древесины. Методические указания к учебно-исследовательской лабораторной работе. Определение шероховатости поверхности древесины и древесных материалов. Редакционно-издательский отдел УЛТИ, Свердловск, 1988. С. 20.
2. Чубов А.Б. Теоретические основы процесса склеивания древесины: учеб. пособие / А.Б. Чубов, Е.Г. Соколова. СПб.: СПбГЛТУ, 2015. 64 с.
3. Ветошкин Ю.И. Исследование процесса образования контакта клея со шпоном при склеивании последнего: автореф. дис... канд. технич. наук: защищена 15.05.80: утв. 23.06.80 / Ветошкин Ю. И. Л., 1980. 186 с. Библиогр.: с. 86-118 с.