

каустической соды (на 1 часть соды берут 20 частей воды). Состав наносят кистью, а после завершения процесса поверхность промывают теплой водой и сушат. Для особо тщательного обессмоливания потребуются этиловый спирт [3].

Вышеуказанные средства устраняют смолу только с поверхности и не гарантируют того, что смола под действием каких либо внешних факторов вновь не выйдет на поверхность и не нарушит лаковое покрытие [3]. В настоящее время благодаря современным технологиям разрабатываются новые средства для борьбы со смолой, которые изолируют смолу внутри подложки и препятствуют ее выходу на поверхность. Они хорошо взаимодействуют с ЛКМ и не допускают проявление пятен на поверхности древесины, что улучшает формирование лакокрасочного покрытия.

#### Библиографический список

1. Перелыгин Л.М. Древесиноведение. Изд. 4-е, испр. и доп. М.: Лесн. пром-сть, 1971. 288 с.
2. Уголев Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учебник для лесотехнических вузов. Изд. 3-е, перераб. и доп. М: МГУЛ, 2002. 340 с.
3. Азаров В.И. Химия древесины и синтетических полимеров: учебник для вузов. СПб.: СПбЛТА, 1999. 628 с.

УДК 674.093

Маг. М.В. Леконцева  
Рук. Ю.Б. Левинский  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **ПОВЫШЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ФАНЕРЫ НА ОСНОВЕ УГЛОВОГО СМЕЩЕНИЯ ШПОНА В ПАКЕТАХ**

Конструкционные клееные материалы из лущеного шпона все более широко применяются в современном строительстве. Это связано с их высокими техническими показателями. Одним из таких материалов является строительная фанера (СФ). Например, в США уже до 82 % фанерной продукции используется в строительстве, а в России пока – не более 15 % [1]. Известно также, что предпринимаются различные способы повышения качества и конструкционной надежности СФ: ламинирование и пропитка древесины антипиренами, армирование пакетов шпона и обработками фанеры водоотталкивающими или защитными веществами. При этом стре-

мятся максимально уменьшить себестоимость СФ и обеспечить высокие эксплуатационные возможности конструкций на основе фанеры. Например, фанера с наружными слоями из хвойного шпона на 20 % ниже по прочностным показателям, чем березовая и буковая. По совокупности характеристик можно констатировать следующие особенности древесины и клееных материалов из нее:

– наблюдается существенная разница в показателях механических свойств древесины. Показатели березы: растяжение вдоль волокон – 136,5 МПа, поперек – 11,5 МПа; плотность – от 620 до 695 кг/м<sup>3</sup>; коэффициенты разбухания в радиальном направлении – 0,26 - 0,28, в тангенциальном – 0,31 - 0,34, объемный коэффициент – 0,54 - 0,64 [2];

– нормативный расход клея при изготовлении березовой фанеры составляет 110 - 120 г/м<sup>2</sup>, а хвойной – 140 – 160 г/м<sup>2</sup>;

– прочность клеевых соединений на березовом шпоне – не ниже 1,2 МПа, а на шпоне из хвойной древесины – от 1,0 МПа.

В настоящее время известны два вида конструкционной схемы листов фанеры – комплектование пакетов для склеивания с однонаправленным и взаимно перпендикулярным расположением шпона относительно направленности волокон древесины. В первом случае преимущественной оказывается прочность в продольном направлении, что имеет большое значение для конструкций, работающих на изгиб и сжатие (каркасно-панельное домостроение). Однако недостатком будет то, что такая фанера может прогибаться, выпучиваться и утрачивать плоскую форму в обшивках. В этом случае проявляются свойства анизотропии древесины. Поэтому чаще изготавливают фанеру со взаимно перпендикулярным расположением волокон, чтобы в наибольшей степени исключить эти конструкционные дефекты на объектах строительства (рис. 1).

Во всех случаях решающим фактором оказывается жесткость листового материала – фанерной обшивки. Она, в свою очередь, зависит от качества и прочности клеевого соединения, жесткости древесины, направленности укладки листов шпона в пакете, плотности фанеры [2].

Ранее проведенные нами исследования фанеры как конструкционного материала показали, что моменты сопротивления и инерции зависят от толщины шпона и слойности пакета. Поэтому фанера одной толщины, но разной слойности имеет по этим характеристикам разную несущую способность, которая зависит только от соотношения продольных и поперечных слоев шпона в конструкции листа. Но толщина шпона мало влияет на коэффициент анизотропии, в то время как с увеличением количества слоев в пакете анизотропия фанеры уменьшается. Это – положительный эффект, но прямо пропорционально связанный с себестоимостью продукции.

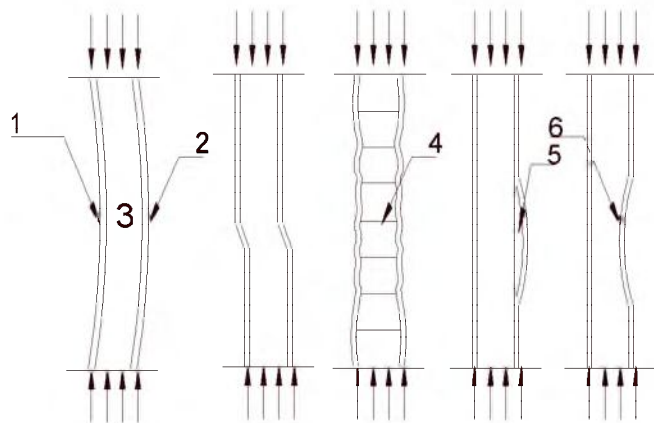


Рис. 1. Виды разрушений и потери фронтальной трехслойных панелей с фанерными обшивками:

1, 2 – обшивки; 3 – внутренний слой;  
 4 – сотовый наполнитель; 5 – выпучивание обшивки; 6 – прогиб плоскости обшивки во внутренний слой

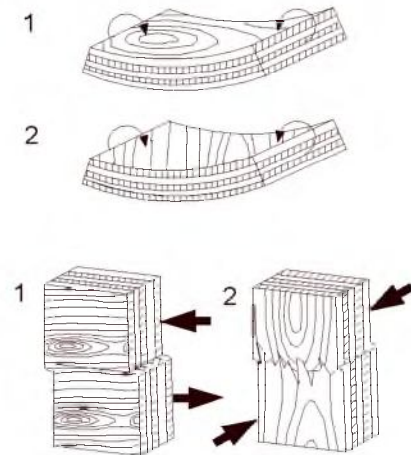


Рис.2. Деформации фанеры от усилий, приложенных вдоль (1) и поперек (2) волокон древесины

В результате проведенного анализа была выдвинута следующая гипотеза. Если достичь большей равнопрочности СФ, то можно гарантировать стабильную конструкционную надежность фанерных обшивок в стеновых панелях и панелях перекрытий, применяемых в настоящее время для производства каркасно-панельных домов. Для решения этой задачи предложено производить укладку листов шпона в пакете не взаимно перпендикулярно, а со смещением на 30 и 45° (рис. 3).

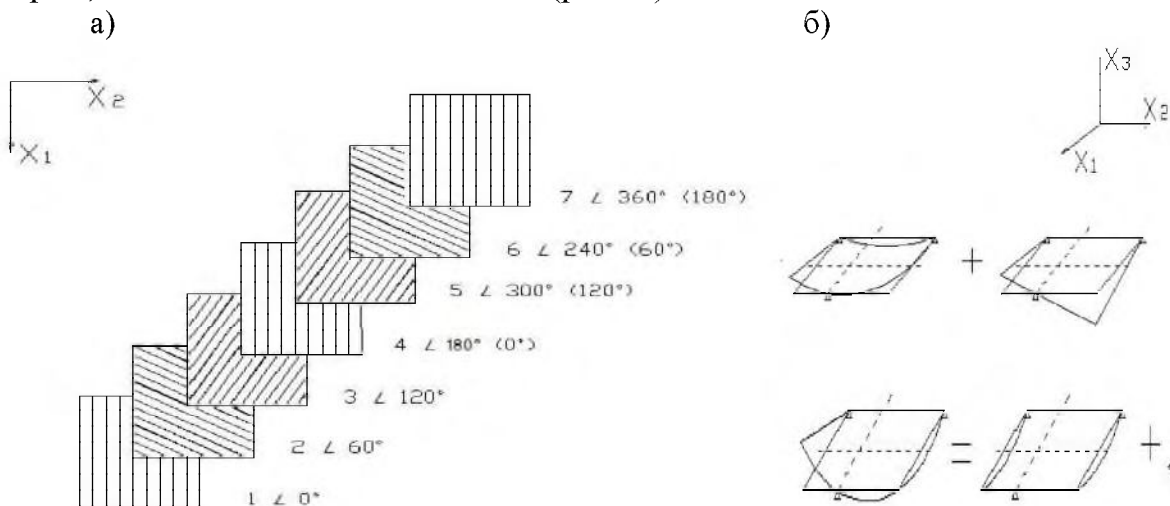


Рис. 3. Схемы расположения листов шпона в пакете (а) и разделения деформации слоистого композита на деформации изгиба и кручения (б)

В этом случае ожидается повышение прочности клеевых соединений, благодаря большей «податливости» древесины под воздействием давления плит пресса и выравниванию поля анизотропности механических свойств фанеры. По обычным представлениям оно выглядит как эллиптическое. А это означает, что предрасположенность асимметричной фанеры к появлению крутящих моментов и смещенных акцентированных напряжений в ней более вероятно [3].

По данным первых поисковых опытов и анализа результатов сделан вывод о том, что показатели пределов прочности экспериментальной фанеры на скалывание и растяжение зависят от порядка размещения листов шпона в пакете (таблица).

Показатели прочности экспериментальной фанеры

Ориентация листов в пакете	Предел прочности, МПа	
	при скалывании	при растяжении
Все параллельны	2,10	67,1
Смежные под углом 90 <sup>0</sup>	1,35	42,6
Смежные под углом 45 <sup>0</sup>	1,50	48,5
Смежные под углом 30 <sup>0</sup>	1,61	52,4

### Библиографический список

1. Афанасьев С. Универсальный материал // Дерево-RU, № 5 – 6, М., 2002, с. 34-37.
2. Справочное руководство по древесине. Пер. с англ. Я.П. Горелика, Т.В. Михайловой – Лабор. лесных продуктов США. М.: Лесн. пром-сть, 1979. 542 с.
3. Ашкенази Е.К. и др. Анизотропия механических свойств древесины и фанеры / Е.К. Ашкенази, И.П. Боксберг, Г.М. Рубинштейн, К.К. Туровров. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1958. 137 с.