

В связи с этим производители шпона перед началом строгания замазывают торцевые поверхности склеенного блока эластичным резиноподобным составом, в результате чего на кромках каждого листа шпона остаются его характерные полосовые остатки.

Облицовывание поверхностей шпоном фан-лайн и их последующая отделка связаны с повышенным расходом клеевых и лакокрасочных материалов из-за их впитывания. Часто наблюдается и просачивание клея через шпон, что требует обязательной предварительной проверки совместимости применяемых лака и клея.

Стоимость этого материала, в особенности со сложными рисунками текстуры, обычно выше, натурального. Однако этот недостаток, перекрывается за счет меньшего количества отходов, образующихся при раскрое и ребросклеивании. Благодаря этому удельная стоимость шпона фан-лайн в готовом изделии может оказаться значительно ниже стоимости натурального шпона.

Все недостатки материала с лихвой компенсируются достоинствами, что позволяет выгодно использовать фан-лайн для производства межкомнатных дверей, мебели, мебельных и стеновых щитов.

Но, чтобы быть уверенным в полном исключении брака, каждый изготовитель изделий перед применением шпона фан-лайн обязательно должен проводить предварительные опыты для отработки собственной технологии.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Разиньков Е.М., Мурзин В.С., Кантиева Е.В. Технология и оборудование клеевых материалов: учебное пособие; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2013. – 296 с.
2. Бирюков В.Г. Технология клеевых материалов и древесных плит: учеб. пособие. – М.: МГУЛ, 2012. – 292 с.

УДК 674.05

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДЕРЕВЯННЫХ КЛЕЕНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Т.И. Карасова,**

канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ

*masnt\_kos@kmtn.ru*

**А.А. Лапенко,**

студ., ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ

*В статье рассмотрены прочностные характеристики клеевых систем, на основе которых изготовлены образцы деревянных клеевых конструкций.*

Влияние эксплуатационных воздействий на прочность и долговечность деревянных клеевых конструкций достаточно хорошо изучено. Разработаны и обоснованы различные методы и средства обеспечения эксплуатационной надежности клеевых конструкций. В том числе меры по обеспечению надежности при неблагоприятных эксплуатационных воздействиях.

Опыт эксплуатации деревянных клеевых конструкций (ДКК) показывает, что они весьма чувствительны к эксплуатационным воздействиям. Особенно неблагоприятным является увлажнение, особенно со стороны торцов – из-за возникновения неравномерных внутренних напряжений происходит расслаивание материала. Увлажнение плоскостей вызывает коробление материала, что является причиной снижения эксплуатационной надежности конструкций.

В процессе эксплуатации конструкции на основе ММФ систем могут подвергаться постоянному или переменному увлажнению. Причем они могут эксплуатироваться как при повышенных, так и пониженных температурах.

Все это может отрицательно влиять на эксплуатационную надежность конструкций. Поэтому важно знать, как изменяется начальная прочность при действии на материал температурно-влажностных факторов. Это особенно важно, т. к., по сравнению с фанерой, имеющей перекрестное расположение слоев шпона, в ДКК, как правило, основная часть слоев имеет продольное направление волокон древесины.

Стойкость клеевых соединений оценивается, как правило, путем постоянного или переменного температурно-влажностного воздействия на малые стандартные образцы с последующей проверкой их прочности путем испытаний на скалывание образцов по клеевому шву и характеризуется отношением прочности образцов, подвергнутых указанным воздействиям, к прочности контрольных образцов.

В отечественной практике определение предела прочности клеевых соединений древесных слоистых материалов при скалывании по клеевому шву принято использовать ГОСТ 20850. Малая площадь склеиваемой поверхности позволяет максимально оценивать сам клей при минимальных внутренних напряжениях в образце.

Долговечность соединений в значительной степени определяется влиянием внутренних напряжений, возникающих в материале. Поэтому для изучения прочности и стойкости ДКК при эксплуатационных воздействиях был принят образец сечением 50×50 мм и длиной 75 мм с площадью послойного скалывания 25 см<sup>2</sup>.

Испытания показали, что средняя прочность клеевых соединений Grip Ultra Flex составляет 8,14 МПа при минимальном значении 5,73 МПа. Для материала ММФ соответственно 7,97 и 5,95 МПа.

На 2-м этапе определялись режимы увлажнения образцов, для чего они вымачивались в воде при  $t = 20 \pm 2$  °С. В течение 48 ч образцы набирают максимальное количество воды (48...54 %) в зависимости от типа материала. При дальнейшем вымачивании в течение последующих суток поглощение воды образцами колеблется в пределах 1...2 % (рис.).

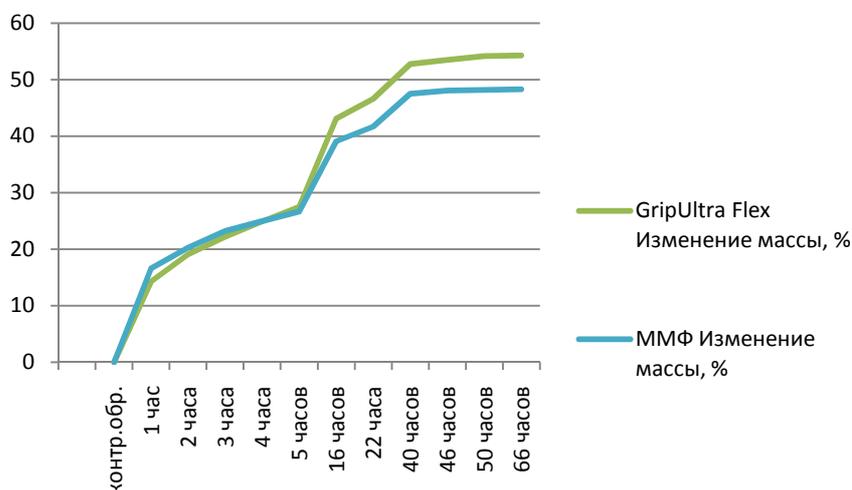


Рис. Интенсивность увлажнения образцов

Учитывая результаты испытаний, при изучении водостойкости материала принимается продолжительность вымачивания образцов в течение 48 ч. При циклических температурно-влажностных воздействиях образцы выдерживаются в воде при  $t = 20 \pm 2$  °С в течение 20 ч.

Оценка водостойкости клеевых соединений Grip Ultra Flex и ММФ определялась отношением прочности образцов, подверженных указанным воздействиям, к прочности контрольных образцов. Известно, что процесс диффузии молекул воды в полимерах сопровождается разбуханием, как древесины, так и клея. Если рассматривать образец цельной древесины, то при достижении им влажности, равной или выше точки насыщения волокон, величина влажностных напряжений в нем приближается к нулю. При склеивании слоев древесины, клей после отверждения фиксирует положение соединяемых элементов древесины при этой влажности. При увлажнении (высушивании) древесина и клей характеризуются неодинаковыми коэффициентами разбухания (высушивания). Таким образом, при изменении влажности в зоне клеевого соединения имеет место несоответствие величины деформации клеевого соединения, что влечет за собой возникновение напряжений, образующих концентрации в зонах соединения материалов с различными физико-механическими свойствами. Зоны концентрации напряжений могут являться местами начала разрушения при действии влажностных напряжений, а также при сочетании их с напряжениями от внешней нагрузки. Вышеуказанное состояние явилось причиной некоторого снижения прочности соединений при переменных влажностных воздействиях. Обобщенные результаты испытаний по оценке водостойкости приведены в табл.

Таблица

Время вымачивания в воде при $t = 20 \pm 2$ °С		Прочность при скалывании, МПа				
		Контрольные образцы	После вымачивания		После кипячения	
			в мокром состоянии	в сухом состоянии	в мокром состоянии	в сухом состоянии
Grip Ultra Flex	Предел прочности, среднее значение, МПа	8,14	4,73	6,46	4,59	5,69
	Предел прочности, минимальное значение, МПа	5,73	3,9	4,3	3,4	4,54
	Характер разрушения	по древесине	по клеевому шву	по клеевому шву	по клеевому шву	по древесине
ММФ	Предел прочности, среднее значение, МПа	7,97	4,1	5,24	4,23	5,33
	Предел прочности, минимальное значение, МПа	5,95	3,28	4,27	3,54	3,41
	Характер разрушения	по клеевому шву	по клеевому шву	по клеевому шву	по клеевому шву	по клеевому шву

Анализируя результаты проведенных испытаний по оценке водостойкости и прочности клеевых соединений разных типов материала, можно сделать следующие выводы:

- показатели прочности Grip Ultra Flex и ММФ при скалывании по клеевому шву в сухом виде удовлетворяют нормативным требованиям ГОСТ 20850 «Конструкции деревянные клееные. Общие технические условия». (Среднее значение прочности при послойном скалывании – не ниже 8 МПа).
- показатели прочности Grip Ultra Flex и ММФ при скалывании по клеевому шву после температурно-влажностных воздействий при испытании в сухом виде удовлетворяют нормативным требованиям ГОСТ 17005 «Конструкции деревянные клееные. Метод определения водостойкости клеевых соединений».

В условиях эксплуатации клеевые соединения могут подвергаться переменному воздействию увлажнения, нагрева и охлаждения, что вызывает появление в них температурных, а в ряде случаев – влажностных напряжений. Виды и продолжительность температурно-влажностных воздействий при ускоренных испытаниях зависят от предполагаемых условий эксплуатации материала.

Не смотря на большое разнообразие методов испытаний, они направлены на ослабление адгезионных связей и развитие внутренних напряжений в клеевых соединениях, что имеет сходство с характером ослабления соединений в естественных условиях, главными признаками которого являются химические изменения клея и физического «утомления» клеевого соединения под действием возникающих в нем напряжений.

Для изучения стойкости клеевых соединений был использован метод ускоренных испытаний, каждый цикл которых включал в себя следующие операции: вымачивание образцов при  $t = 20 \pm 2$  °С, в течение 20 ч, замораживание мокрых образцов при  $t = -10 \pm 2$  °С в течение 6 ч, оттаивание при  $t = 20 \pm 2$  °С в течение 16 ч и высушивание при  $t = 60 \pm 5$  °С в течение 6 ч. По результатам полученных испытаний среднее снижение от начальной прочности клеевых соединений после циклических испытаний составило для Grip Ultra Flex – 44 %, а для ММФ – 50 % соответственно.

Анализируя характер разрушения образцов можно отметить, что снижение прочности при столь жестких температурно-влажностных воздействиях в большей степени может быть отнесено к снижению прочности древесины ламелей. Показатели прочности испытанных клеевых систем разных типов при скалывании по клеевому шву после температурно-влажностных воздействий при испытании в сухом виде удовлетворяют нормативным требованиям.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. ГОСТ 17005–82. Конструкции деревянные клееные. Метод определения водостойкости клеевых соединений. – Взамен ГОСТ 17005–71; введ. 1983-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 3 с.
2. ГОСТ 17580–82. Конструкции деревянные клееные. Метод определения стойкости клеевых соединений к циклическим температурно-влажностным воздействиям. – Взамен ГОСТ 17580–72; введ. 1983-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 4 с.

УДК 674.817

### РЕЖИМ СКЛЕИВАНИЯ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА СОВМЕЩЕННОМ КЛЕЕ

**А.А. Мещерякова,**

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», г. Воронеж, РФ  
aam\_mtd\_vglta@mail.ru

*В статье рассматриваются условия склеивания карбамидомеламинформальдегидными и карбамидоформальдегидными клеями, режим склеивания клееных деревянных конструкций на совмещенном клее.*

Режим склеивания – это определенное сочетание ряда факторов, обеспечивающих возможность экономического получения клеевого соединения, отвечающего ряду качественных требований. В широком понимании этого термина к режиму склеивания могут быть отнесены и условия подготовки материалов к склеиванию. Тогда он будет включать в себя: состояние применяемого клея, количество клея, наносимого на склеиваемые поверхности, состояние воздуха производственных помещений, состояние склеиваемых поверхностей, температуру склеивания, давление на склеиваемый материал, продолжительность выдержки под давлением, продолжительность выдержки склеенного материала после освобождения его из пресса.

Для получения прочного клеевого соединения необходимо добиваться хорошего смачивания древесины клеем и образования тонкого, однородного по толщине и сплошного клеевого слоя, в котором отсутствуют или были бы сведены к минимуму внутренние напряжения [3].