

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ
КАРБОМИДО-ФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ**

Карбамидо-формальдегидные смолы (КФС) – основа клея для производства древесных плит и фанеры. Они представляют собой смеси низкомолекулярных продуктов (олигомеров). Наиболее часто в Беларуси применяют марки форконцентратов КФК-85 и КФК-80. Карбамидоформальдегидный концентрат – это безметанольный продукт высокой жизнеспособности, применяемый для синтеза КФС в целях снижения экологической нагрузки на окружающую среду. Он включает не менее 60% формальдегида, не менее 25% карбамида и характеризуются наличием реакционно способных метанольных групп в количестве 20-25% [1].

При производстве клееных материалов и плит учитывают процессы перехода КФС в отвержденное состояние. При этом выделяют три основных стадии: начальная стадия, в которой смола находится после приготовления, доставляется на предприятие, хранится и вводится в производство продукции на основе древесины; промежуточная стадия, в которой смола переходит под действием отвердителей и температуры, а также при сроке хранения, превышающем допустимый срок, который обязательно указывается в технической документации; конечная стадия, в которой смола превращается в твердое, неплавкое и нерастворимое состояние.

Среди основных достоинств клеев на основе карбамидоформальдегидных олигомеров можно выделить: высокую адгезионную способность; большую скорость перехода в отвержденное состояние при нагреве; низкую вязкость (от 40 до 140 с по ВЗ-246) при высокой концентрации (массовая доля сухого остатка варьирует от 65% до 70%); светлую окраску (от белого до светло-коричневого); хорошую смешиваемость с водой; стабильность свойств при хранении смолы, обеспечивающей класс эмиссии формальдегида в готовой продукции не ниже E1; запасы сырья для их производства практически не ограничены;

Основными недостатками клеев на основе карбамидоформальдегидных олигомеров являются: они входят в группу смол средней водостойкости, что ограничивает область применения продукции комнатными и защищенными от атмосферных воздействий условия-

ми; им присуща значительная усадка клея, низкое зазорозаполнение и повышенная коррозионная опасность; для них характерно наличие свободного формальдегида в количестве от 0,05 до 1,00%; образование жесткого клеевого соединения [1].

Целью работы являлось повышение водостойкости клеевых соединений при сохранении прочности их склеивания. При этом проводили испытания клеевых соединений древесный шпон–КФС–древесный шпон размером 1,5×1,5 см на предел прочности при разрыве до вымачивания в холодной воде и после выдержки в ней в течение 40 минут. Для оценки клеящей и технологических свойств карбамидоформальдегидной смолы, отобранной в цехе по производству МДФ ОАО «Витебскдрев» определяли ее время отверждения. В качестве отвердителя использовали хлористый аммоний (NH₄Cl) 18% концентрации с расходом 1% к абс. сух смоле. Для повышения водостойкости применяли гидрофобизатор щелочного характера, применяемый при получении бетона, цемента. При введении гидрофобизатора стремились к тому, чтобы сохранить технологические свойства клея на основе карбамидоформальдегидных олигомеров, определяемые его жизнеспособностью. Установлено, что введение щелочного гидрофобизатора возможно при сохранении времени желатинизации на уровне от 85 до 90 с. Наилучшие значения времени желатинизации были достигнуты при введении в КФС в количестве 10 г 0,33 г отвердителя и 0,15 г гидрофобизатора.

В таблице 1 показаны пропорциональные соотношения, используемые при получении трех образцов клея на основе карбамидоформальдегидных олигомеров.

Таблица 1 – Пропорциональные соотношения, используемые при получении клея на основе карбамидоформальдегидных олигомеров

Добавляемые вещества	Образец номер №1	Образец номер №2	Образец номер №3	Контроль
Смола, г	10	10	10	10
Отвердитель, г	0,33	0,33	0,33	0,33
Гидрофобизатор, г	1,5	0,105	0,75	-

Из таблицы видно, что расходы гидрофобизатора варьируют в диапазоне от 0,75 до 1,5 г. Такой выбор расходов гидрофобизатора был связан с ожидаемым падением прочности клеевого соединения. Образец №1 и №3 отличаются расходом гидрофобизатора – 1,5 и 0,75 г, для которого значение Ph составляло 14 ед. В образце № 2 гидрофобизатор имел значение Ph 7 ед. и поэтому был выбран расход 0,105 г (таблица 2). Испытания клеевых соединений проводили следующим образом. На площадь шпона размером 1,5×1,5 см наносили в равных количествах получив-

шиеся образцы составов, затем соединяли один образец шпона с другим (на который не был нанесен состав).

Таблица 2 – Расход гидрофобизатора в процентах по отношению к товарной массе КФС

Номер образца	%
Образец №1	1,5
Образец №2	0,75
Образец №3	1,05

Для точности измерений изготавливали 8 образцов для испытаний на предел прочности до вымачивания в холодной воде и 8 образцов для испытания после вымачивания в ней. Всего на каждый образец приходилось 16 образцов. После подготовки образцов для инициирования реакции отверждения использовали горячий пресс, предварительно нагретый до 100–110 °С. Результаты испытаний образцов по вышеуказанным показателям приведены на рисунке.

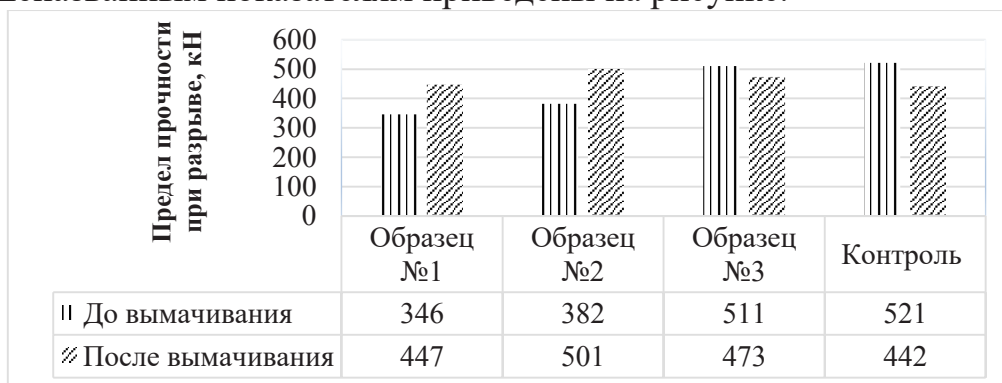


Рисунок – Результаты испытаний образцов по показателю прочности на разрыв

Из рисунка видно, что самыми высокими показателями водостойкости и прочности после вымачивания в холодной воде обладал образец под номером 2. При этом по сравнению с контролем первоначально клеевое соединение обладало более низкими значениями прочности на разрыв.

Таким образом, при проведении исследований было установлено, что для повышения водостойкости клеевых соединений при сохранении их прочности склеивания необходимо применять гидрофобизаторы, щелочность которых сопоставима со значением Рh карбамидоформальдегидных смол.

ЛИТЕРАТУРА

1. Божелко, И. К. Технология деревообработки: учеб.-метод. пособие / И. К. Божелко, А. А. Янушкевич, Е. В. Дубоделова. –Минск: БГТУ, 2019. – 210 с.