

предположение, что изделия, изготовленные из материала с большей степенью упрессовки, будут более прочными и долговечными.

Л и т е р а т у р а

1. Хухрянский П.Н. Прессование и гнутье древесины. — М., 1956.

УДК 674.817

А.Н.Минин, Е.А.Бучнева, В.Л.Боронникова КАРБАМИДНО-АЛЬБУМИНОВЫЙ КЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

В качестве связующего в производстве древесностружечных плит применяются синтетические термореактивные смолы, в основном карбамидные. Большая скорость отверждения, сочетание повышенной концентрации с низкой вязкостью, длительная жизнеспособность и сравнительно низкая стоимость, отвечающие специфическим требованиям технологии производства плит, выгодно отличают их от других смол.

Вместе с тем в процессе производства, хранения и эксплуатации древесностружечные плиты на карбамидных смолах выделяют формальдегид, обладающий специфическим запахом.

С учетом неблагоприятного воздействия формальдегида на организм человека содержание его в воздухе регламентируется. Так, в СССР предельно допустимая концентрация его в воздухе производственных помещений должна быть не более $0,5 \text{ мг/м}^3$, что значительно ниже норм предельно допустимой концентрации формальдегида многих зарубежных стран.

Применяемые в производстве плит карбамидные смолы содержат $0,3-1,5\%$ свободного формальдегида, уменьшение содержания которого в смолах ведет к снижению их клеящей способности.

В процессе прессования плит вследствие деструкции связующего и древесины количество свободного формальдегида увеличивается. Поэтому древесные плиты, выпускаемые как в СССР, так и за рубежом, характеризуются выделением формальдегида, значительно превышающим предельно допустимые концентрации.

Одним из направлений в снижении формальдегида при производстве плит является применение смол, способных не только образовывать прочное клеевое соединение, но и повышать свои

клеящие свойства за счет поглощения формальдегида, выделяющегося при деструкции полимерных продуктов.

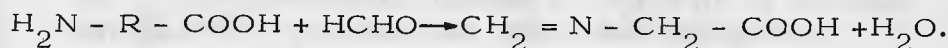
Таким требованиям отвечает мочевиноформальдегидная смола, модифицированная белковым клеем, например альбуминовым. Альбумин относят к группе протеинов или простых белков, состоящих только из аминокислот и при гидролизе почти не образующих других продуктов.

В общем виде строение аминокислот выражается формулой



Это амфотерные соединения. Благодаря наличию карбоксильных групп они способны проявлять кислотные свойства. В то же время в них имеются аминогруппы, способные присоединять ионы водорода, превращаясь в группы замещенного аммония. Поэтому аминокислоты подобно аминам могут проявлять основные свойства.

Доказано, что аминокислоты в щелочной среде легко реагируют с альдегидами [1]:



Кроме того, по данным Д.А.Куциди и И.П.Страхова белки не только способны к устойчивому связыванию формальдегида, но и образованию химической связи между аминогруппами белка и метилольными группами карбамидной смолы [2]. Отрицательное влияние свободных метилольных групп состоит в том, что они являются причиной дополнительного образования формальдегида [3]. В то же время с увеличением содержания метилольных групп в пространственном полимере снижается водостойкость, термическая и химическая стойкость и его механическая прочность.

Следовательно, модификация карбамидных смол белковым, в частности альбуминовым клеем, наряду со снижением токсичности плит должна способствовать повышению их водостойкости и прочности.

Для подтверждения теоретических выводов были проведены исследования в направлении установления зависимости физико-механических свойств плит от состава карбамидно-альбуминового клея. Кроме того, было определено содержание свободного формальдегида в связующем и в воздухе при прессовании плит.

Для приготовления альбуминового клея использовали альбумин технический (ГОСТ 8115-73) и гашеную маломagneзиальную известь (ГОСТ 9179-70).

Альбуминовый клей готовили в соответствии с ГОСТ 8115 - 79 при соотношении альбумина и воды: 1:9. Клей при перемешивании вносили в карбамидную смолу в замещении по жидким компонентам в количестве от 5 до 45% с градацией 5%. Карбамидную смолу использовали концентрации 50 и 55% соответственно для наружных и внутреннего слоев. Определяли коэффициенты рефракции, вязкость, время отверждения клеев и наблюдали за изменением указанных характеристик в течение 72 ч, что было вызвано производственной необходимостью.

Результаты наблюдений представлены на рис. 1.

Анализ данных, представленных на рис. 1, а, г показал, что с увеличением содержания альбуминового клея в составе модифицированного снижается коэффициент рефракции. Это вызвано тем, что в опытах использовали альбуминовый клей при соотношении альбумина и воды 1:9.

Вязкость модифицированного клея (рис. 1, б, д) в основном стабильна при хранении в течение 72 ч лишь тогда, когда содержание карбамидной смолы и альбуминового клея находится в пределах до 85 и 15% по жидким компонентам.

С увеличением содержания альбуминового клея в составе модифицированного при хранении наблюдается увеличение вязкости и желатинизация последнего.

Интересны закономерности, полученные при исследовании времени отверждения клеев (рис. 1, в, е).

Наименьшее значение данной величины получено для модифицированного клея, содержащего карбамидную смолу и альбуминовый клей при соотношении 90:10, и выдержанного в течение 1 суток. С увеличением сроков хранения клеев эти величины возрастают, что вызвано процессом деструкции и структурирования молекул.

На основании физико-химических характеристик наиболее рациональным соотношением карбамидной смолы и альбуминового клея считаем 90:10.

С применением клея данного состава была изготовлена партия плит в лабораторных условиях и в цехе древесностружечных плит объединения "Мостовдрев". Результаты физико-механических свойств представлены в табл. 1. Они были подвергнуты математической обработке. Показатель точности не превышал 5%.

Содержание свободного формальдегида, выделяющегося при отверждении клеев, определяли по методике, разработанной "Науч-плитпромом" [4].

Результаты анализа представлены в табл. 2.

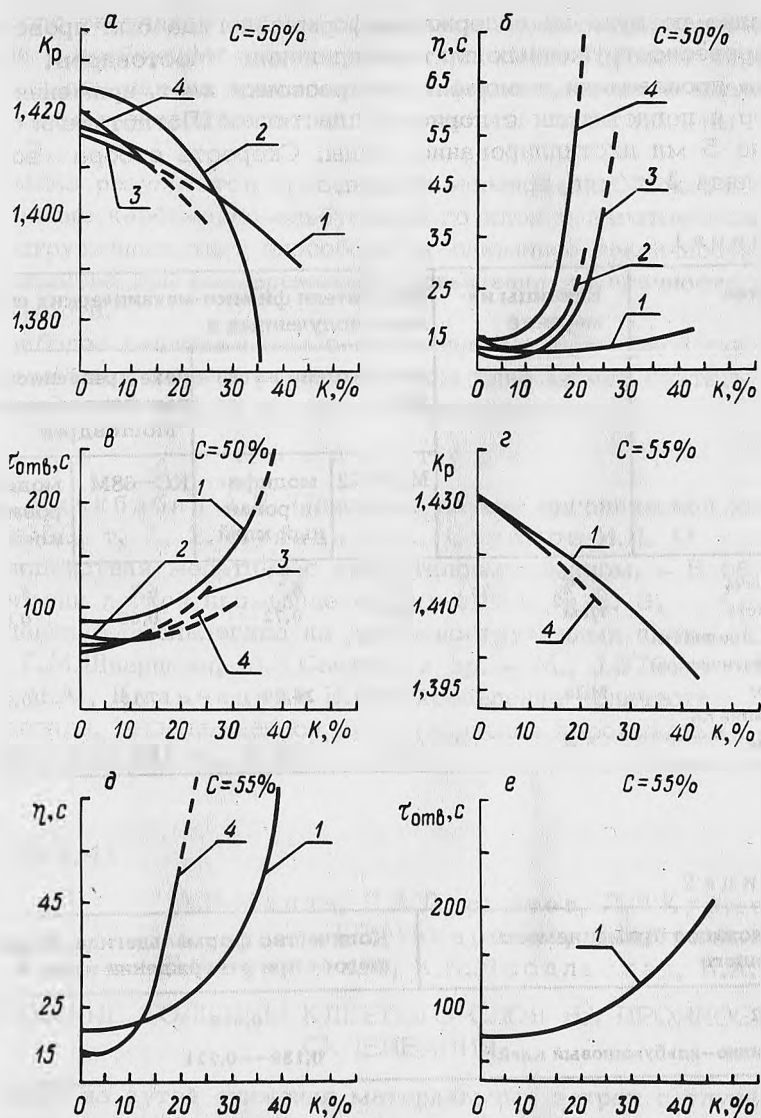


Рис. 1. Физико-химические характеристики карбамидно-альбуминового клея 50%-ной (а,б,в) и 55%-ной (г,д,е) концентраций :

1 — свежеприготовленный клей; 2,3,4 — срок хранения 24, 48 и 72 ч соответственно, штриховыми линиями обозначено начало желатинизации клея.

Анализ воздуха на содержание формальдегида был проведен в цехе древесностружечных плит объединения "Мостовдрев". Отбор воздуха производили в момент распрессовки плит, применяя аспиратор и поглотители с пористой пластинкой. Поглотители содержали по 5 мл дистиллированной воды. Скорость отбора воздуха составляла 1 л/мин, время - 5 мин.

Т а б л и ц а 1

Свойства	Единицы измерения	Показатели физико-механических свойств плит, полученных в			
		лаборатории института		цехе древесностружечных плит объединения "Мостовдрев"	
		М19-62	модифицированный клей	КС-68М	модифицированный клей
Влажность	%	5,2	6,7	6,7	5,3
Плотность	г/см ³	0,73	0,72	0,68	0,8
Предел прочности при статическом изгибе	МПа	22,24	24,79	17,15	20,97
Разбухание по толщине	%	19,8	12,6	16,5	7,2

Т а б л и ц а 2

Наименование применяемого связующего	Количество формальдегида, выделившегося при отверждении клея, %
М 19-62	0,469
Карбамидно-альбуминовый клей	0,189--0,221

Т а б л и ц а 3

Наименование применяемого клея	Количество формальдегида в воздухе при распрессовке плит, мг/м ³
КС-68М	2,7
Комбинированный клей	1,03

После окончания отбора содержимое каждого поглотителя выливали в пробирки и анализировали отдельно. Принцип определения был основан на взаимодействии формальдегида в кислой среде с хромотроповой кислотой. Результаты представлены в табл. 3.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что применение карбамидно-альбуминового клея в изготовлении древесностружечных плит способствует снижению токсичности их производства при одновременном повышении их прочности и водостойкости.

Наиболее рациональным соотношением карбамидной смолы и альбуминового клея в рекомендуемом клее можно считать соответственно 90 и 10% по жидким компонентам.

Л и т е р а т у р а

1. Чичибабин А.Е. Основные начала органической химии. - М., 1953, т. 1.
2. Куциди Д.А., Страхов И.П. О природе взаимодействия желатина с триметилोलмеламином. - В сб.: Серия технологии легкой промышленности; 1964, № 2.
3. Снижение выделения формальдегида из древесностружечных плит / Р.З.Темкина, Г.М.Шварцман, М.З.Свиткин и др. - М., 1973.
4. Буланова Н.А., Кульчицкий В.И. Определение количества формальдегида, выделяющегося при отверждении карбамидных смол.- Плиты и фанера. М., Вып. 21-76.

УДК 684.41

А.Н.Минин, П.А.Дергачев, Л.Л.Курмелева,
Н.В.Макаревич, С.П.Кривенькая,
Т.П.Кучинская, К.К.Масальская, Н.А.Сума

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ КЛЕЕВОГО СЛОЯ НА ПРОЧНОСТЬ СКЛЕИВАНИЯ

Одним из путей снижения материальных затрат с улучшением качества выпускаемой продукции является уменьшение толщины клеевого слоя при склеивании. Однако до настоящего времени недостаточно изучено и обобщено влияние толщины клеевого слоя на прочность склеивания, хотя эта проблема имеет большое теоретическое, технологическое и экономическое значение.

Учитывая изложенное, в научно-исследовательском студенческом кружке при кафедре клееных материалов и плит Белорусского технологического института им. С.М.Кирова были изучены,