

древесины может быть объяснено тем, что в пропитывающий состав дополнительно вводился сиккатив, который при повышенных температурах более активно выполняет функцию сшивающего агента, чем при пониженных температурах. Хотя процессы структурирования полимеров не прекращаются и после снятия высокотемпературного воздействия. Таким образом, процесс структурирования (сшивки) макромолекул продолжается во времени, то есть при хранении и эксплуатации изделий из древесины. Повышение содержания стирола в получаемых полимерных материалах также положительно сказывается на улучшении защитных свойств древесины. Это может быть объяснено тем, что уменьшается количество кратных связей в сополимере, повышающих его гидрофильность [8].

Сравнение экспериментальных и расчетных значений, полученных по вышеприведенным уравнениям, показывает на вполне удовлетворительную их сходимость (табл.).

Таблица

Сравнение расчетных и экспериментальных значений модифицированных образцов древесины

Условия модификации				Показатель расчет / эксперимент		
Температура пропиточного состава, °С	Содержание стирола в исходной смеси, %	Температура термообработки, °С	Продолжительность термообработки, ч	Водопоглощение, %	Разбухание в радиальном направлении, %	Разбухание в тангенциальном направлении, %
120	90	160	7	20,2 / 21,8	3,3 / 3,7	4,1 / 5,0
120	90	160	7	59,6 / 66,4	4,3 / 5,2	7,0 / 7,9

Примечание: первая строка – продолжительность испытания 1 сутки,
вторая строка – продолжительность испытания 30 суток.

ВЫВОДЫ

1. Стиролсодержащие низкомолекулярные полимерные материалы, полученные из побочных продуктов полибутадиена могут быть использованы для защитной обработки древесины.

2. Оптимальными значениями факторов, обеспечивающими максимальную водостойкость модифицированной древесины, являются: температура пропиточного состава 120 °С; содержание стирола в исходной мономерной смеси 90 % мас.; температура термообработки 160 °С; продолжительность термообработки 7 ч.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хрулев В.М. Технология и свойства композиционных материалов для строительства. – Уфа: ТАУ. 2001. – 168 с.
2. Шеин В.С. Обезвреживание и утилизация выбросов и отходов при производстве и переработке эластомеров / В.С. Шеин, А.И. Ермаков, Ю.Г. Норхин. – М.: Химия, 1987. – 272 с.
3. Комплексное использование сырья и отходов / Б.М. Равич, В.П. Окладников, В.И. Лыгач, М.А. Менковский. – М.: Химия, 1988. – 288 с.
4. Отходы и побочные продукты нефтехимических производств – сырье для органического синтеза / С.С. Никулин, В.С. Шеин, С.С. Злотский и др.; под ред. М.И. Черкашина. – М.: Химия, 1989. – 240 с.
5. Грачев Ю.П. Математические методы планирование эксперимента / Ю.П. Грачев, Ю.М. Плаксин. – М.: ДеЛипринт, 2005. – 296 с.

УДК 674.815

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ БЕЗОПАСНЫЕ ЛАМИНИРОВАННЫЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫЕ ПЛИТЫ

В.Е. Цветков,

д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО МГУЛ, г. Москва, РФ

М.Ю. Зуева,

ст. преп., ФГБОУ ВПО МГУЛ, г. Москва, РФ

В.В. Балюков,

аспирант, ФГБОУ ВПО МГУЛ, г. Москва, РФ

mashula111@yandex.ru

В статье представлены результаты исследования ламинированных ДСтП, полученных на модифицированном связующем, на содержания свободного формальдегида.

Проблема снижения токсичности древесностружечных плит остается актуальной и требует комплексного решения. В данной работе в качестве модификатора для клеевой карбамидоформальдегидной смолы была выбрана поливинилацетатная дисперсия, пластифицированная смесью полифункциональных соединений, включающих кислородосодержащие циклы, гидроксильные и эфирные группы. Карбамидно-поливинилацетатный клей (связующее) получили путем смешивания карбамидной смолы

и водной дисперсии поливинилацетата. Этот клей обладает удовлетворительной вязкостью, достаточной жизнеспособностью и хорошими клеящими свойствами. Соединения на карбамидно-поливинилацетатном клее характеризуются высокими прочностными показателями и почти не имеют недостатков, присущих соединениям на карбамидных и поливинилацетатных клеях. При разбавлении карбамидной смолы нетоксичным олигомером (ПВА) наблюдается снижение содержания свободного формальдегида. Свойства полученного модифицированного связующего представлены в табл. 1.

Таблица 1

Технологические свойства клеевых композиции на основе карбамидной смолы и поливинилацетатной дисперсии

Наименование показателя	Значения показателей для смол	
	Карбамидная смола	Клеевая композиция (КФ смола+ПВА)
Вязкость, с	56	49
Водородный показатель, ед. рН	8,4	7,9
Содержание свободного формальдегида, %	0,14	0,052

Незначительное снижение рН модифицированных составов объясняется более низким значением рН ПВА дисперсии по сравнению с карбамидоформальдегидной смолой. Так же при разбавлении карбамидоформальдегидной смолы нетоксичным олигомером ПВА наблюдается снижение содержания свободного формальдегида.

При смешивании ПВА-дисперсии с карбамидными смолами происходят химические взаимодействия между отдельными реакционно-способными компонентами. Из ПВА-дисперсии в реакцию вступает поливиниловый спирт, являющийся эмульгатором и содержащийся в дисперсионной среде и на поверхности глобул ПВА. Из карбамидоформальдегидной смолы в реакцию вступают моно- и диметилломочевины с поливиниловым спиртом. Образуя пространственную молекулярную структуру. Поливиниловый спирт вступает в реакцию также со свободным формальдегидом и переходит в пространственное сшитое состояние вследствие образования межмолекулярных ацеталей. Были изготовлены древесно-стружечные плиты, в качестве связующего использовался состав 100/10; 100/15; 100/20; (КФ/ПВА). Физико-механические свойства плит представлены в табл. 2.

Таблица 2

Свойства полученных древесно-стружечных плит

Наименование показателей	Значения показателей для плиты на основе КФ смолы	Значения показателей для плиты на основе составов модифицированной смолы		
		100/10	100/15	100/20
Предел прочности плит при статическом изгибе, МПа	20,7	22,4	22,1	19,2
Разбухание за 24 часа, %	22,0	19,2	19,0	21,4
Содержание свободного формальдегида, мг/100г	11,6	8,2	6,3	3,7

Так же проводилась модификация пропиточной меламинакарбамидоформальдегидной смолы, применяемой для получения бумажно-смоляной пленки, используемой при ламинировании ДСтП. В качестве модификатора был выбран модификатор-катализатор НЛК, представляющий собой соль полифункциональной органической кислоты (лимонной кислоты). Модификация направлена на улучшение основных физико-химических свойств пропиточных олигомеров, на основе которых проводится разработка рациональных вариантов составов пропиточных композиций для осмоления бумаг при использовании универсальной двухстадийной линии пропиточной установки. Свойства модифицированных пропиточных олигомеров представлены в табл. 3. В качестве базового варианта взята меламинаформальдегидная смола МФС-1, применяемая на ООО «ПТК ПРОГРЕСС».

Таблица 3

Свойства модифицированных пропиточных олигомеров

Наименование показателей	Значения показателей для смол	
	МФСП-30	Базовый вариант
Содержание сухого остатка при 105°C, %	58	58±1
Водородный показатель, ед. рН	9,9	9,0
Вязкость условная по ВЗ при 20°C, с	14,0	16,5
Смешиваемость смолы с водой, мл/мл	1:2,5	1:2
Содержание свободного формальдегида, %	0,2	0,5
Время пенетрации, сек	1,6	4,8
Жизнеспособность смолы при 5-23°C, сут.	30	6-8

Были изготовлены ламинированные ДСтП, в качестве связующего использовался состав карбамидная смола: ПВА=100:20. Модификатор-катализатор НЛК вводили в количестве 1% от реакционной массы пропиточного олигомера на стадии синтеза. Физико-механические свойства полученных ламинированных плит представлены в табл. 4.

Физико-механические свойства полученных ламинированных древесно-стружечных плит

Показатель качества	Значения показателей	
	Предлагаемый вариант	Базовый вариант
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	19,2	20,7
Разбухание за 24 часа, %	22,0	21,4
Кислотный тест (по пятибалльной шкале)	5	4
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия от пласти облицованных плит, МПа	0,8	0,6
Стойкость покрытия к царапанию, мкм	76	76
Гидротермическая стойкость	2	2
Содержание свободного формальдегида в ламинированной ДСтП, мг/м ³	0,008	0,02

Анализируя данные представленные в табл. 3 можно сделать вывод, что разработанный вариант модификации является целесообразным для снижения содержания свободного формальдегида в ламинированной ДСтП, и при этом не ухудшая основные свойства плит.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпова Т.Н. Улучшение экологических свойств древесностружечных плит / Т.Н. Карпова. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2011. – С. 184–189.
2. Цветков В.Е. Синтез и свойства модифицированных пропиточных меламиноформальдегидных олигомеров // В.Е. Цветков, М.Ю. Зуева // Клеи. Герметики. Технологии. – №1. – М.: Наука, 2011. – С. 16–19.
3. Зигельбойм С.Н. Термопластичные клеи в производстве мебели / С.Н. Зигельбойм. – М.: Лесн. пром-ть. – 1978. – №359. – 104с.

УДК 674.81

МОДИФИКАЦИЯ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДОБАВКОЙ СЕРЫ С ЦЕЛЮ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТОВ

А.Н. Яблоков,

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

prince_petit@mail.ru

Рассмотрен вопрос об участии добавки серы в углублении процесса поликонденсации карбамидоформальдегидного связующего. Исследовано влияние доли добавки серы на потерю массы при горении и водопоглощение отвержденного связующего.

Карбамидоформальдегидное связующее (КФС) является самым распространенным в мировой практике клеевым материалом для производства древесно-плитных композитов. Однако без модифицирующих добавок материалы на основе КФС имеют эксплуатационные показатели, позволяющие эксплуатировать их только внутри помещения. Плитные материалы на КФС также имеют повышенную потерю массы при горении, то есть низкую огнезащищенность.

К основным требованиям, предъявляемым к плитным материалам, предназначенным для использования в строительных конструкциях, относятся прочностные показатели, стойкость к воздействию воды и влаги, огнезащищенность и биостойкость. Прочность при статическом изгибе, стойкость к воздействию воды и влаги являются эксплуатационным показателем, а огнезащищенность относится к приоритетным показателям безопасности.

Важным требованием при изготовлении плит строительного назначения с необходимыми эксплуатационными характеристиками и со сниженной потерей массы при горении является создание условий, при которых вносимые добавки не только не оказывали бы отрицательного влияния на желатинизацию (отверждение) связующего, но и были нейтральными или даже способствовали этому процессу. Совместное введение в стружечную массу связующего и модифицирующей добавки возможно только при их совместимости.

С технологической точки зрения наилучшим является способ улучшения эксплуатационных характеристик и снижения потери массы плит при горении путем создания более прочной и более термостойкой структуры отвержденного связующего, а также увеличение числа химических связей между отвержденным связующим и гидроксильными группами целлюлозы древесных частиц.

Перспективным является введение на стадии осмоления стружки добавок, обладающих комплексным свойством увеличения огнезащищенности плит, повышения адгезии клеевого материала к древесным частицам и углубления процесса структурообразования материала.