

Содержание свободного формальдегида в клее, определенное методом WKI

Содержание свободного формальдегида, мг/ 100 г плиты (WKI)	Рецепты клеев			
	Контроль 1 (без наполнителя)	Контроль 2 с добавлением NH ₄ OH (без наполнителя)	Н/о шлифовальная древесная пыль	Обр. шлифовальная древесная пыль
	14,65	15,47	4,09	15,68

Таблица 4

Содержание свободного формальдегида в клее, определенное лабораторным камерным методом

Содержание свободного формальдегида ,мг/ 100 г	Рецепты клеев			
	1	2	3	4
	Контроль 1 (без наполнит.)	Контроль 2 с добавлением NH ₄ OH (без наполнит.)	Н/о шлифовальная древесная пыль	Обр. шлифовальная древесная пыль
14,36	14,12	4,02	2,86	

Данные приведенные в таблице 3 свидетельствуют о том, что более экологичная продукция получена с использованием клея с необработанной шлифовальной древесной пылью. Фанера склеенная с использованием в составе клея кислотообработанной шлифовальной пыли не показала ожидаемых результатов. Это связано с тем, что у метода WKI есть ряд недостатков:

Во-первых, условия выдерживания образца (повышенная температура и влажность в процессе определения) далеки от реальных условий его эксплуатации.

Во-вторых, малые размеры изделий приводят к возникновению риска существенной неоднородности результатов.

Кроме того, метод имеет низкую воспроизводимость результатов и их относительно слабую корреляцию с камерным методом.

Поэтому определили содержание свободного формальдегида в фанере неразрушающим лабораторным камерным методом.

По результатам исследования лабораторным камерным методом видно, что образцы под номером 1 и 2 соответствуют классу эмиссии формальдегида E2 (т.е. содержание формальдегида на 100 г плиты от 8 до 30 мг), а образцы под номерами 3 и 4 соответствуют классу E1 (т.е. содержание формальдегида на 100 г плиты не более 8 мг). Наиболее экологически чистая продукция получена при использовании в составе клея шлифовальной древесной муки обработанной ортофосфорной кислотой.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы: Шлифовальная древесная пыль, как необработанная, так и кислотообработанная, могут использоваться в качестве наполнителя карбамидоформальдегидных клеев на предприятиях для производства фанеры, т. к. показатели прочности клеевого шва превышает значение ГОСТ. Также определили, что обработанная шлифовальная древесная пыль дает более лучшие данные по эмиссии формальдегида чем необработанная (в 1,5 раза). Что свидетельствует о том, что при кислотной обработке увеличивается адсорбционная способность данного вида наполнителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 2504567 МПК (51) C09J161/00. Клеевая композиция для изготовления клеевых слоистых материалов / В.С. Мурзин, О.В. Лавлинская, Е.В. Кантиева, Л.В. Пономаренко, Т.Л. Ищенко. – № 2012144864/05; заявл. 22.10.12012; опубл. 20.01.2014.
2. Пат. RU № 2264426 C1 МПК7 C 09 J 161/00. Клеевая композиция для изготовления клеевых слоистых материалов и способ получения для нее наполнителя / О.В. Лавлинская, Л.И. Бельчинская, В.С. Мурзин, И.А. Пятков, А.А. Филонов, О. А. Ткачева. – № 2004107906/04; заявл. 17.03.04; опубл. 20.11.05.

УДК 674.816.3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ НА МОДИФИЦИРОВАННОМ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОМ СВЯЗУЮЩЕМ

А.В. Осетров, аспирант, ФГБОУ ВПО «КГТУ», г. Кострома, РФ.

С.А. Угрюмов, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «КГТУ», г. Кострома, РФ.

ugr-s@yandex.ru

Представлены технологические особенности производства древесно-стружечных плит на основе фенолформальдегидной смолы, модифицированной фурфурол-ацетоновым мономером ФА.

В настоящее время в производстве древесных плит, эксплуатируемых в переменных температурно-влажностных условиях, широко используются фенолформальдегидные олигомеры [1]. Однако фи-

зико-механические свойства получаемых на их основе плит не всегда удовлетворяют требованиям потребителей строительной сферы и мебельной промышленности в первую очередь по показателю водостойкости. При контакте с влагой или водой такие плиты разбухают, при этом нарушается целостность конструкции.

Одним из возможных способов повышения эксплуатационных свойств древесных плит является использование в качестве связующего альтернативных водостойких клеев или модификация клеев более стойкими и реакционно-способными клеями или модифицирующими добавками [2–6].

Экспериментально установлено [7, 8], что модификация фенолформальдегидной смолы фурфуролацетоновым мономером ФА позволяет улучшить технологические свойства модифицированного клеевого состава и повысить физико-механические свойства, в том числе водостойкость, древесных плит, изготовленных на их основе.

Отличие технологического процесса производства древесных плит на модифицированном фенолформальдегидном связующем от традиционного производства начинается на стадии приготовления связующего и осмоления древесного наполнителя. Применительно к условиям НАО «СВЕЗА-Кострома» технологический процесс реализуется следующим образом. Раствор фурфуролацетонового мономера ФА из буферного запаса цеха смол закачивается в мешалки с фенолформальдегидной смолой клееприготовительного отделения цеха древесно-стружечных плит, по мере необходимости олигомер перекачивается в расходную ёмкость. Приготовление отвердителя для фурфуролацетонового мономера ФА (n-толуолсульфокислоты) производится в клееприготовительном отделении цеха древесно-стружечных плит. Сначала производится предварительное измельчение твердого отвердителя до порошкообразного состояния в шаровой или стержневой мельнице. Затем в расходные емкости по мернику заливается необходимое количество свежеперегнанного фурфурола с температурой от 40 до 50 °С, служащего растворителем отвердителя, затем производится загрузка отвердителя. Перемешивание производится до полного растворения твердых порошкообразных частиц. Отвердитель может вводиться непосредственно в смолу без предварительного растворения, при этом требуется более длительное перемешивание и контроль полноты растворения.

Подготовленный раствор отвердителя через шланг сливается в емкость для хранения, расположенную в клееприготовительном отделении. По мере необходимости отвердитель из емкости для хранения насосом перекачивается в расходную емкость, снабженную мешалкой, для приготовления модифицирующей добавки, где смешивается фурфурол-ацетоновый мономер с раствором отвердителя (или сухим отвердителем). Расход абсолютно сухого отвердителя должен составлять пять весовых частей относительно массы фурфурол-ацетонового мономера ФА.

Смешивание фенолформальдегидной смолы с приготовленной модифицирующей добавкой готовится путем их смешивания в мешалках клееприготовительного отделения цеха древесно-стружечных плит. Рекомендуемое соотношение компонентов – 6 масс. ч. модифицирующей добавки на 100 масс. ч. фенолформальдегидной смолы, расход подготовленного модифицированного клеевого состава при осмолении составляет 10...14 % от массы абсолютно сухих древесных частиц [9].

На стадии смешивания древесной стружки со связующим компоненты связующего поступают в смеситель раздельно. Рабочий раствор подготовленного модифицированного клеевого состава перистальтическим насосом подается в камеру смешивания высокоскоростного смесителя. Связующее через полый вал смесителя и форсунки подается в рабочую камеру смесителя, где при помощи лопаток, расположенных под определенным углом к оси вала, происходит перемешивание древесной стружки со связующим и перемещение смеси в сторону разгрузочного аппарата. При необходимости (в зависимости от желаемых конечных свойств готовой продукции, качества осмоления и др.) количественное соотношение между стружечной массой и модифицированным связующим, поступающих в смеситель, может изменяться. Осмоленная стружечная масса транспортируется в формирующую машину. Влажность осмоленной стружечной массы должна быть 10 ± 2 %.

На стадии формирования стружечного ковра осмоленная древесная стружка по ленточному транспортёру от смесителя поступает в распределительное устройство и равномерно заполняет бункер формшины. Формирование стружечного ковра осуществляется насыпной станцией, состоящей из двух отдельных формирующих машин.

С целью придания пакету транспортабельности, обеспечения свободной загрузки его в горячий пресс, а также повышения качества плит, производится холодная подпрессовка стружечного пакета в холодном прессе при удельном давлении от 1,0 до 1,5 МПа в течение не менее 4 с. Подпрессованные брикеты поступают на платформу весов, где производится их контрольное взвешивание, взвешенные брикеты направляются к загрузочной этажерке горячего пресса.

Горячее прессование плит производится в многоэтажном гидравлическом горячем прессе с применением дистанционных прокладок, закрепленных по продольным кромкам плит пресса, с применением системы автоматического контроля за процессом прессования и управлением сбросом давления. Температура нагревательных плит пресса регулируется в пределах от 180 до 200 °С, удельное давление прессования составляет 2,0...2,2 МПа, время выдержки под давлением 0,5 мин/1 мм толщины плиты [7,

10]. В зависимости от требуемых физико-механических показателей плит технологические режимы горячего прессования могут корректироваться. Спрессованные плиты вместе одновременно выгружаются разгрузчиком в этажерку и поступают на стадию послепрессовой обработки.

Контроль технологического процесса производства древесно-стружечных плит осуществляется в соответствии с технологической инструкцией, а также нормативными документами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьев В.П. Синтетические клеи для древесных материалов / В.П.Кондратьев, В.И. Кондрашенко. – М.: Мир, 2004. – 520 с.
2. Малышева Г.В. Особенности сборки клееных конструкций / Г.В. Малышева // Технология металлов, 2007. – № 10. – С. 22–26.
3. Малышева Г.В. Физическая химия адгезивных материалов / Г.В. Малышева // Материаловедение, 2005. – № 6. – С. 38–40.
4. Баурова Н.И. Определение устойчивости полимерных композиционных материалов к длительному воздействию многоциклового нагружения / Н.И. Баурова // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2013. – № 9. – С. 16–19.
5. Малышева Г.В. Прогнозирование ресурса клеевых соединений / Г.В. Малышева // Клеи. Герметики. Технологии. – 2013. – № 8. – С. 31–34.
6. Баурова Н.И. Динамика процессов разрушения полимерных композиционных материалов / Н.И. Баурова // Энциклопедия инженера-химика. – 2013. – № 2. – С. 19–25.
7. Угрюмов С.А. Свойства клеевых композиций на основе модифицированного фенолформальдегидного олигомера / С.А. Угрюмов, А.В. Осетров, А.А. Федотов // Все материалы. Энциклопедический справочник с Приложением «Комментарии к стандартам, ТУ, сертификатам». – 2014. – №4. – С. 23–26.
8. Угрюмов С.А. Оценка свойств модифицированных феноло-формальдегидных олигомеров и древесных плит на их основе / С.А. Угрюмов, А.В. Осетров, А.В. Свиридов // Клеи. Герметики. Технологии. – 2014. – № 10. – С. 24–26.
9. Угрюмов С.А. Применение клеевых композиций на основе фенолформальдегидного олигомера, модифицированного фурановым, в производстве древесных плит / С.А. Угрюмов, А.В. Осетров, А.А. Федотов // Энциклопедия инженера-химика. – 2014. – №6. – С. 24–27.
10. Федотов А.А. Исследование свойств древесностружечных плит на основе синтетических смол с различной долей добавки фурановой смолы / А.А. Федотов, С.А. Угрюмов // Клеи. Герметики. Технологии. – 2012. – № 12. – С. 16–19.

УДК 541.124

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ НА ОСНОВЕ ФУРАНОВЫХ ОЛИГОМЕРОВ

С.А. Угрюмов,

д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «КГТУ», г. Кострома, РФ.

А.А. Федотов,

канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «КГТУ», г. Кострома, РФ.

aafedotoff@yandex.ru

Рассмотрены химические процессы структурирования фурановых олигомеров на примере фурфуролацетонного мономера ФА. Приведены химические процессы, отражающие адгезионное взаимодействие фуранового олигомера с компонентами древесины применительно к производству древесно-стружечных плит.

Древесно-стружечные плиты в настоящее время широко применяются в различных сферах, однако их эксплуатационные свойства не всегда в полной мере удовлетворяют требованиям потребителей. Основная часть древесных плит, выпускаемых как российскими, так и зарубежными производителями, обладает недостаточной водостойкостью и прочностью [1, 2], что ограничивает их применение в сферах с переменными температурно-влажностными условиями. Основная часть древесных плит выпускается с применением формальдегидосодержащих олигомеров, в процессе изготовления и эксплуатации которых выделяется свободный, непрореагировавший в процессе отверждения, формальдегид, обладающий, прежде всего, канцерогенным действием. Поэтому вопрос повышения эксплуатационных характеристик древесных плит в настоящее время является актуальным.

Кардинальным способом повышения свойств древесных плит является применение альтернативных клеев, не содержащих формальдегид, обладающих высокими адгезионными свойствами. Одним из таких представителей являются олигомеры фуранового ряда. В данных олигомерах отсутствуют легколетучие токсичные компоненты; опасность интоксикации фурфуролом (основным компонентом данных смол) и его производными маловероятна вследствие низкой летучести этих продуктов при ком-