

– 0,15; отвердитель – хлористый аммоний с содержанием (по сухому веществу) по слоям плиты, % – 0,5 (наружные слои) и 0,9 (внутренний слой).

Расход связующего по слоям плиты, % от массы абсолютно сухой стружки, в зависимости от варианта плит, составлял, % – 10, 11, 12 и 13 (наружные) и 7, 8, 9 и 10 (внутренние).

Режим горячего прессования плит был следующий: температура, °С – 170; давление прессования, МПа – 2,4 и продолжительность прессования, мин/мм готовой плиты – 0,35.

Определяли прочностные свойства плит – пределы прочности при изгибе и растяжении перпендикулярно пласти плиты. Результаты испытаний представлены в таблице.

Т а б л и ц а

Результаты прочностных испытаний плит

№ варианта	Содержание связующего по слоям плиты, %		Предел прочности при изгибе, МПа	Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа
	наружные	внутренний		
1	10	7	15,2	0,27
2	11	8	16,0	0,28
3	12	9	18,3	0,33
4	13	10	18,2	0,33

Как видно из приведенных данных, прочность плит в 3 и 4 вариантах практически одинаковая, несмотря на то, что расход связующего по слоям плиты имел разницу в 1 %. Учитывая то, что в промышленных условиях плиты изготавливают с содержанием связующего по слоям плит в наружных и внутреннем соответственно 13 и 10 % [1], то можно сделать вывод, что внедрение в производство указанной конструкции смесителя повысит эффективность его работы с экономией примерно 1 % связующего, что сэкономит 7,7 % связующего для наружных слоев плит и 10,0 % – для внутреннего слоя.

Внедрение в производство предлагаемой конструкции смесителя повысит эффективность его работы с экономией 7,7 % связующего для наружных слоев плит и 10,0 % – для внутреннего слоя.

Список литературы

1. Шварцман Г. М., Щедро Д. А. Производство древесно-стружечных плит. М. : Лесная пр-сть, 1987. 318 с.
2. Разиньков Е. М., Кантиева Е. В., Мещерякова А. А. Патент на изобретение «Быстроходный смеситель для смешивания древесных частиц со связующим» № 2711617. Заявка № 2019114001. Приоритет изобретения 06 мая 2019 г. Дата гос. регистрации в Гос. реестре изобретений РФ 17 января 2020 г.

УДК 674-419.3

Е. Г. Соколова,

к. т. н., доцент кафедры технологии материалов, конструкций и сооружений из древесины Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия, nikitinaek@rambler.ru

МОДИФИКАЦИЯ КАРБАМИДОМЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

Современные тенденции совершенствования технологии и свойств фанеры направлены на повышение эксплуатационных качеств готовой продукции, снижение расхода сырьевых и энергоресурсов, продолжительности основных технологических операций. Регулировать эти параметры возможно с помощью модификации клеевых композиций. Применение карбамидомеламиноформальдегидных смол обеспечивает получение фанеры повышенной водостойкости с низкими показателями токсичности. Целью данной работы является обоснование влияния аэросила технического в составе клеевых систем на основе карбамидомеламиноформальдегидных смол на эксплуатационные показатели фанеры.

Ключевые слова: фанера, карбамидомеламиноформальдегидная смола, модификация, аэросил технический, свойства клеев, прочность и токсичность готовой продукции.

E. G. Sokolova,

Ph. D., Associate Professor of the Department of Technology of Materials, Structures and Structures Made of Wood, St. Petersburg State Forestry University, St. Petersburg, Russia, nikitinaek@rambler.ru

MODIFICATION OF UREA-MELAMINE-FORMALDEHYDE RESINS

Modern trends in improving the technology and properties of plywood are aimed at improving the performance of finished products, reducing the consumption of raw materials and energy resources, and the duration of the main technological operations. It is possible to adjust these parameters by modifying the adhesive compositions. The use of urea-melamine-formaldehyde resins ensures the production of plywood with increased water resistance and low toxicity. The purpose of this work is to substantiate the effect of technical aerosil in the composition of adhesive systems based on urea-melamine-formaldehyde resins on the performance of plywood.

Keywords: plywood, urea-melamine-formaldehyde resin, modification, aerosil technical, properties of adhesives, strength and toxicity of finished products.

Современные тенденции совершенствования технологии и свойств фанеры направлены на повышение эксплуатационных качеств готовой продукции, снижение расхода сырьевых и энергоресурсов, продолжительности основных технологических операций.

Для склеивания шпона при производстве фанеры используют карбамидоформальдегидные, фенолоформальдегидные смолы. Приведенные смолы имеют свои недостатки. Карбамидомеламиноформальдегидные смолы в этой ситуации являются компромиссным решением, обеспечивая получение фанеры повышенной водостойкости с низкими показателями токсичности [1]. Регулировать технологические параметры клеевых систем и процесса склеивания возможно с помощью модификации клеевых композиций [2–4]. Аэросил технический – один из модификаторов синтетических смол широкого спектра действия [5]. Целью данной работы является обоснование влияния аэросила технического в составе клеевых систем на основе карбамидомеламиноформальдегидных смол на эксплуатационные показатели фанеры.

В химический состав аэросила входит алюминий фтористый технический (AlF_3), способный к взаимодействию с фторидами щелочных металлов с целью образования комплексных соединений, улучшающих структурирование полимера. Кислоты, входящие в состав аэросила, снижают pH до 2,0–3,5, поэтому могут быть катализаторами процесса отверждения меламинакарбамидоформальдегидных смол.

Начальные исследования были направлены на определение влияния аэросила технического на свойства клеевых композиций (табл.).

Т а б л и ц а

Влияние аэросила на показатели клеевых композиций

Состав клеевой композиции	Жизнеспособность клеевой композиции, ч	Вязкость клеевой композиции, с	Угол смачивания, град	Время желатинизации, с
Смола – 100 мас. ч. Хлористый аммоний – 1,5 мас. ч.	6–8	85	65	98
Смола – 100 мас. ч. Хлористый аммоний – 1,5 мас. ч. Аэросил – 5 мас.ч.	6–8	98	69	92
Смола – 100 мас. ч. Хлористый аммоний – 1,5 мас. ч. Аэросил – 10 мас.ч.	6–8	109	72	78
Смола – 100 мас. ч. Хлористый аммоний – 1,5 мас. ч. Аэросил – 15 мас.ч.	6–8	125	77	65

Вязкость клея оказывает существенное влияние на его смачивающую способность, равномерность нанесения, расход компонентов. При введении в клей аэросила технического вязкость возрастает, сокращается время отверждения клея, обеспечивается более плотный клеевой шов с малыми усадочными напряжениями. С возрастанием вязкости увеличивается расход клея, что приводит к удорожанию готовой продукции.

Смачивающая способность определяется глубиной конденсации полимера. Клей с низкой вязкостью глубже проникает в полости древесины, возникают пустоты в клеевом слое, что также ведет к снижению прочности склеивания, одному из основных показателей клеевых соединений.

Дальнейшие эксперименты были направлены на определение влияния аэросила на эксплуатационные показатели готовой продукции. Для этого изготавливались экспериментальные образцы березовой фанеры, которые подвергались испытаниям на прочность и токсичность.

Показатели прочности и токсичности представлены на рис. 1, 2.

В результате исследований установлено влияние аэросила технического на технологические и эксплуатационные показатели клеевых композиций. Полученные результаты свидетельствуют о возможности его применения в составе карбамидомеламиноформальдегидных смол до 15 мас. ч. от

общей массы смолы. Введение данного модификатора приводит к повышению эксплуатационных показателей готовой продукции: прочность склеивания увеличивается, токсичность уменьшается.

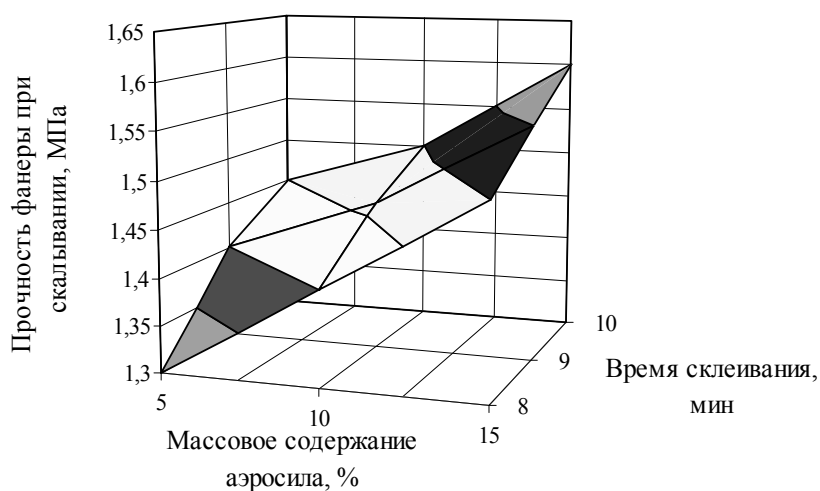


Рис. 1. Влияние аэросила на время склеивания и прочность фанеры на основе карбамидомеламиноформальдегидной смолы

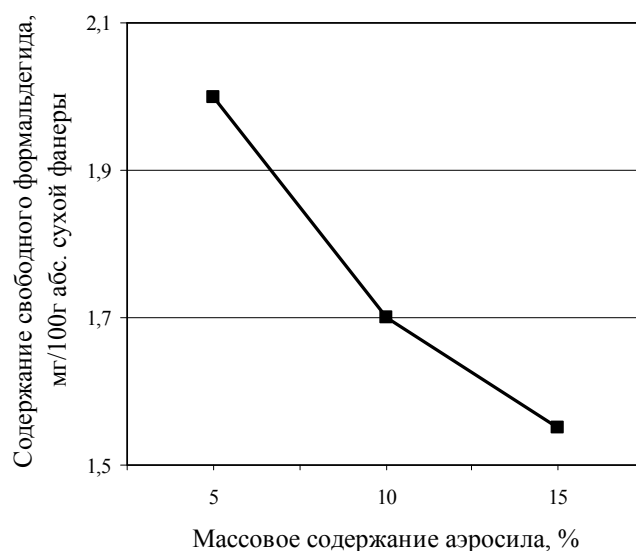


Рис. 2. Влияние аэросила технического на содержание свободного формальдегида в готовой продукции

Список литературы

1. Кондратьев В. П., Чубов А. Б., Соколова Е. Г. Совершенствование эксплуатационных свойств и технологии фанеры повышенной водостойкости // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2011. № 194. С. 116–124.
2. Варанкина Г. С., Брутян К. Г., Чубинский А. Н. Модифицированные карбамидоформальдегидные и фенолоформальдегидные клеи для древесно-стружечных плит и фанеры // Клеи. Герметики. Технологии. 2017. № 6. С. 14–19.
3. Варанкина Г. С., Русаков Д. С., Соколова Е. Г., Чубинский А. Н. Исследование порошкообразных фенолоформальдегидных смол для изготовления фанеры // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 231. С. 151–166. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.231.151-166.
4. Соколова Е. Г. Модификация фенолоформальдегидной смолы меламинакарбамидоформальдегидной смолой для склеивания фанеры // Системы. Методы. Технологии. 2018. № 2(38). С. 111–115.
5. Соколова Е. Г., Русаков Д. С., Чубинский А. Н., Варанкина Г. С., Угрюмов С. А. Оценка эксплуатационных свойств модифицированных синтетических смол и клееной фанеры на их основе // Клеи. Герметики. Технологии. 2020. № 9. С. 10–15. DOI: 10.31044/1813-7008-2020-0-9-10-15.