

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАНЕРЫ НА ОСНОВЕ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ С ВВЕДЕНИЕМ В ЕЕ СОСТАВ ПЛАСТИФИКАТОРА И НАПОЛНИТЕЛЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

**Угрюмов С.А., Салий Н.А., Маслов А.С.**

Костромской государственный технологический университет

**Ключевые слова:** фанера, карбамидоформальдегидная смола, пластификатор, дисперсия, наполнитель, костра льна, физико-механические свойства.

*Представлены экспериментальные результаты оценки свойств фанеры на основе карбамидоформальдегидной смолы с введением в ее состав акриловой сополимерной дисперсии марки СНР-550 и наполнителя растительного происхождения на основе отсева костры льна (пылевидной фракции).*

В настоящее время в производстве фанеры общего назначения наиболее широко применяются карбамидоформальдегидные смолы, обладающие высокой адгезионной способностью, большой скоростью отверждения, низкой вязкостью при высоких концентрациях, высокой стабильностью при хранении, хорошей смешиваемостью с водой, низкой стоимостью и рядом иных положительных свойств [1]. Для повышения адгезионной прочности клеевых связей на основе карбамидоформальдегидных смол вводят различные добавки, влияющие на процесс смачивания и образования дополнительных химических связей в процессе отверждения [2-4].

В качестве модифицирующей добавки клеевых составов на основе карбамидоформальдегидных смол возможно применение пластификаторов, позволяющих повысить реакционную способность и деформационные свойства отвержденного полимера, например анионная, тонкодисперсная акриловая сополимерная дисперсия марки СНР-550. Данная дисперсия используется в промышленности как пленкообразователь в лакокрасочной промышленности, сочетает в себе низкую минимальную температуру пленкообразования с образованием относительно твердой пленки, хорошо подходит для производства покрытий для наружного и внешнего применения с отличной блок-резистентностью. Основные свойства акриловой дисперсии представлены в табл. 1.

Свойства акриловой дисперсии СНР-550

№	Показатели	Значения показателей
1	Содержание сухого остатка, %	$48 \pm 1$
2	Кислотность, рН	7,5...8,5
3	Вязкость по Брукфилду, мПа	200...900
4	Внешний вид, цвет	Молочно-белый
5	Средний размер частиц, нм	120
6	Минимальная температура пленкообразования, °С	2
7	Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,04

Для снижения расхода связующего и предотвращения его повышенного проникновения в микро- и макронеровности древесины в практике работы фанерных предприятий в клеевые составы вводят различные наполнители, как правило тонкоизмельченные порошки (тальк, каолин, мел, мука злаковых растений, древесная пыль и др.) [5,6]. В качестве эффективного наполнителя клеевых составов на основе карбамидоформальдегидных смол может использоваться отсев от фракционирования костры льна, представляющий собой пылевидную фракцию с размерами частиц от 0,01 до 0,1 мм.

Целью работы является исследование влияния доли добавки в клеевой состав на основе карбамидоформальдегидной смолы акриловой дисперсии и наполнителя растительного происхождения на физико-механические показатели фанеры общего назначения.

При проведении экспериментальных исследований дисперсию и наполнитель последовательно вводили в клеевой состав на основе карбамидоформальдегидной смолы марки КФН-66 в смеси с кислотным отвердителем (1% хлористого аммония), который использовали для изготовления образцов трехслойной фанеры на основе березового шпона. Запрессовки фанеры осуществляли в гидравлическом прессе П100-400 при температуре 130°С и удельном давлении 2 МПа в течение 5 минут. Из полученных образцов фанеры вырезали заготовки для определения предела их прочности в сухом виде и после вымачивания в воде в течение 24 часов в соответствии с ГОСТ 9624-2009, а также образцы для физических испытаний. Испытание на прочность осуществляли на лабораторной разрывной машине Р-5. Физические показатели (разбухание и водопоглощение фанеры) определяли в соответствии с ГОСТ 9621-72. Условия проведения эксперимента представлены в табл. 2. Сводные результаты эксперимента представлены в табл. 3.

Таблица 2

№ опыта	Условия проведения опытов		
	Содержание компонентов, масс.ч		
	Карбамидоформальдегидная смола КФН-66П	Дисперсия СНР-550	Отсев костры льна
1	100	-	-
2	100	5	-
3	100	5	5
4	100	10	-
5	100	10	5
6	100	2,5	-
7	100	2,5	5

Таблица 3

№ опыта	Сводные результаты исследования			
	Показатели			
	Водопоглощение $\Delta W_{\text{вд}}$ , %	Разбухание по толщине $P_s$ , %	Предел прочности при скалывании в сухом виде $\tau_{\text{СК.сух.}}$ , МПа	Предел прочности при скалывании после вымачивания $\tau_{\text{СК.вл.}}$ , МПа
1	50,46	11,51	4,03	2,08
2	51,11	11,96	3,69	1,91
3	48,52	13,64	2,96	1,99
4	46,61	12,49	3,36	2,65
5	50,77	11,27	3,75	2,25
6	55,19	9,87	3,4	2,31
7	43,69	11,18	2,31	1,55

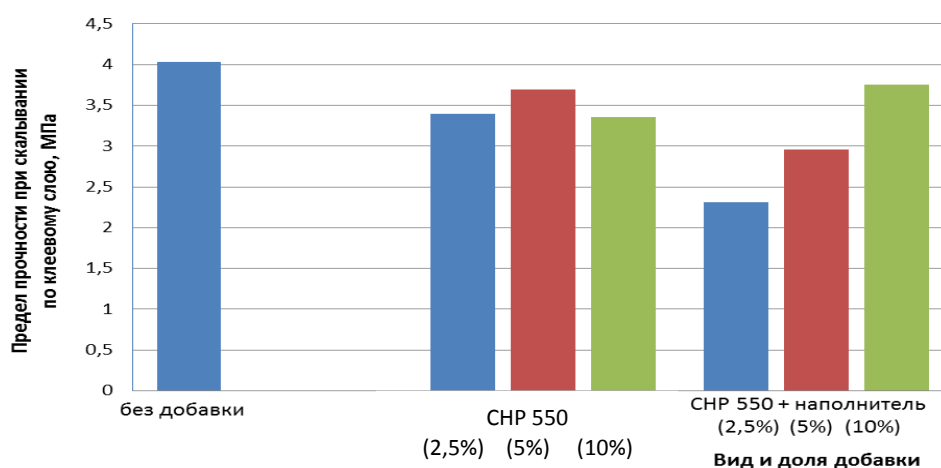


Рис. 1. Влияние вида и доли добавки на предел прочности по клеевому слою в сухом виде

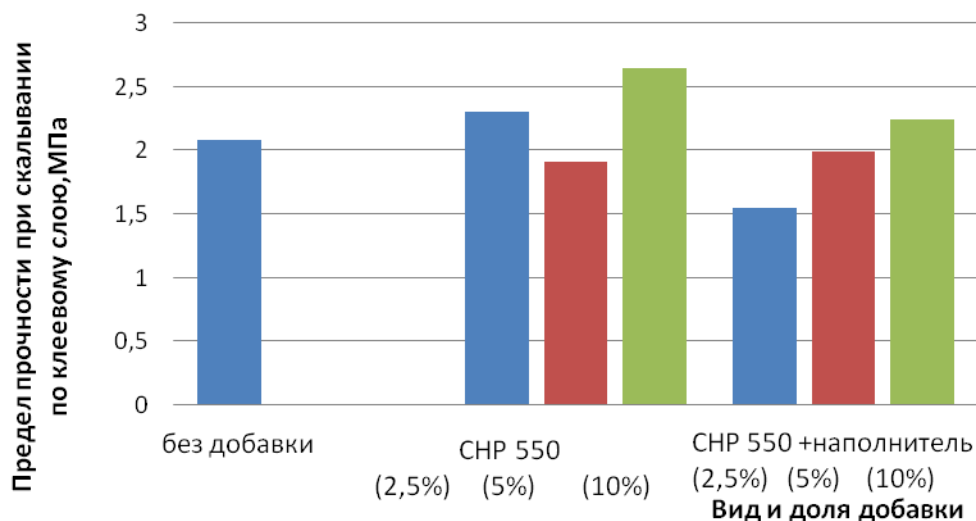


Рис. 2. Влияние вида и доли добавки на предел прочности по клеевому слою после вымачивания

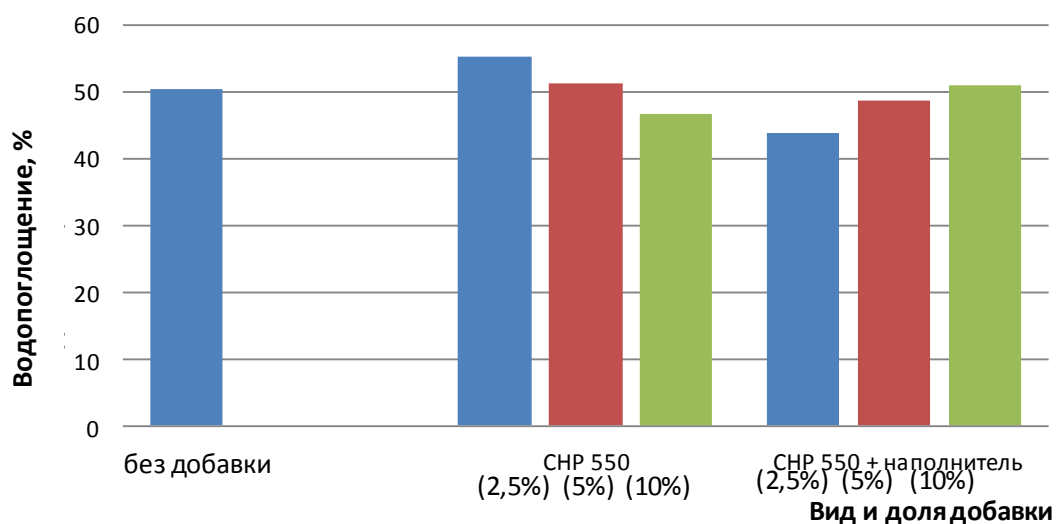


Рис. 3. Влияние вида и доли добавки на водопоглощение

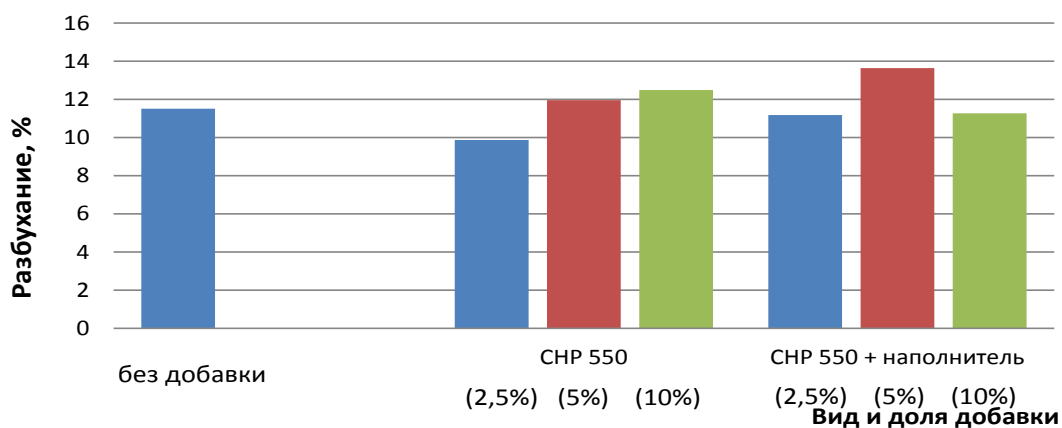


Рис. 4. Влияние вида и доли добавки на разбухание по толщине

Полученные данные показывают, что введение тонкодисперсной акриловой сополимерной дисперсии марки СНР-550 способствует некоторому повышению предела прочности фанеры при скалывании после вымачивания, при этом значение предела прочности при скалывании значительно превышает нормативные требования ГОСТ 10632.1-96 «Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород» (не менее 1,5 МПа). Введение небольшого количества дисперсии способствует некоторому снижению разбухания по толщине.

Дополнительное введение наполнителя не способствует росту прочности и физических показателей, вероятно за счет того, что размер частиц довольно большой, для качественного распределения в составе связующего и эффективного заполнения древесных пор и неровностей требуется дополнительное доизмельчение.

### Список литературы

1. Кондратьев В. П., Кондращенко В. И. Синтетические клеи для древесных материалов. – М.: Научный мир. 2004. –520 с.
2. Малышева Г.В. Прогнозирование ресурса клеевых соединений // Клеи. Герметики. Технологии. 2013. –№ 8. –С.31-34.
3. Кондратьев В. П. Новые виды экологически чистых синтетических смол для деревообработки // Деревообрабатывающая промышленность. 2002. – № 4. –С. 10-12.
4. Муранов А.Н., Малышева Г.В., Нелюб В.А., Буянов И.А., Чуднов И.В., Бородулин А.С. Исследование свойств полимерных композиционных материалов на основе гетерогенной матрицы // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2012. № 4. С.2-6.
5. Малышева Г.В. Новые направления работ в области клеев // Автомобильная промышленность. 2009. –№ 4. –С. 32-33.
6. Бельчинская Л.И., Лавлинская О.В., Ходосова Н.А. Снижение экологического ущерба окружающей среде при использовании растительных наполнителей в производстве фанеры // Экология и промышленность России. 2009. –№ 9. –С. 40-42.