

УДК 674.07

Е.Г. Соколова, доц., канд. техн. наук
(СПбГЛТУ им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия)

ОСОБЕННОСТИ СКЛЕИВАНИЯ ГНУТО-КЛЕЕНЫХ ЗАГОТОВОК

Производство клееных материалов сложный технологический процесс, требующий тщательного подбора материалов и соблюдения строгих параметров [1–3].

В данном случае, в качестве исходного сырья для производства гнуто-клееных заготовок был использован березовый шпон, известный своей прочностью, гибкостью и относительно невысокой стоимостью. Его выбор обусловлен оптимальным сочетанием механических свойств и способностью хорошо поддаваться гнутью.

Важным аспектом является также качество шпона. Планируемые исследования были направлены на разработку технологии производства гнуто-клееных заготовок повышенной водостойкости. Поэтому клеевой состав, обеспечивающий склеивание слоев шпона, основан на карбамидомеламинаформальдегидной смоле [4–6]. Это терморезактивная смола, образующая прочные и водостойкие клеевые соединения после отверждения.

Механизм отверждения основан на химической реакции полимеризации, катализируемой отвердителем – хлористым аммонием (NH_4Cl). Концентрация хлористого аммония в клеевом составе является важным технологическим параметром, влияющим на скорость отверждения и свойства клея.

В исследовании в качестве модификатора применялся комплексный активный наполнитель. Комплексный активный наполнитель, представляющий собой легкий микронизированный порошок, обладает высокой адсорбционной способностью. В его основе лежит пирогенная двуокись кремния (SiO_2). Это аморфная форма диоксида кремния, получаемая в результате высокотемпературного процесса газофазного синтеза. Пирогенная двуокись кремния отличается высокой пористостью и огромной удельной поверхностью, что и обуславливает её исключительные адсорбционные свойства – она способна эффективно поглощать влагу, газы и различные органические вещества. Структура её частиц напоминает разветвленные цепочки, образующие трехмерную сеть с множеством микропор. Размер этих пор варьируется в зависимости от метода синтеза и влияет на селективность адсорб-

ции. К пирогенной двуокиси кремния добавлены кремнефтористоводородная кислота (H_2SiF_6) и фтористый алюминий (AlF_3).

Кремнефтористоводородная кислота – это кислота, образующаяся при взаимодействии фтороводорода с кремнеземом. В данном наполнителе она играет роль модификатора, изменяющего поверхностные свойства двуокиси кремния, и участвует в образовании дополнительных активных центров адсорбции. Фтористый алюминий, в свою очередь, вносит вклад в повышение прочности структуры наполнителя и может дополнительно влиять на адсорбционные характеристики, создавая дополнительные активные центры.

Клеевые составы с использованием активного наполнителя исследовались по основным показателям: вязкость, время желатинизации, возможное время использования. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Свойства изученных клеевых композиций

Состав композиции	Условная вязкость, с	Возможное время использования, ч	Время желатинизации при 100°С, с
МКФС – 100 мас. ч. Комп. активный наполнитель – 5–15 мас.ч. Хлористый аммоний – 1,5 мас.ч.	105–130	4–6	60–70

Параметры склеивания шпона с целью получения гнuto-клееных заготовок соответствовали ГОСТ 21178-2006 «Заготовки клееные. Технические условия». Склеивание образцов семислойных гнuto-клееных заготовок с разным расходом клея при содержании наполнителя от 5 до 15 мас.ч. проводилось в течение 5 мин. Так как изготавливались гнuto-клееные заготовки неглубокого профиля, то в качестве физико-механического показателя оценивалась прочность при скалывании по клеевому слою в сухом виде (рис.1).

По полученным данным видно, что расход клеевого состава может быть уменьшен в производственных условиях до 110 г/м² с соблюдением требуемых значений предела прочности при скалывании.

Далее были проведены исследования по изменению общего времени склеивания и времени выдержки при максимальном давлении.

В табл. 2 приведены разработанные параметры склеивания для гнuto-клееных заготовок толщиной 8 мм.

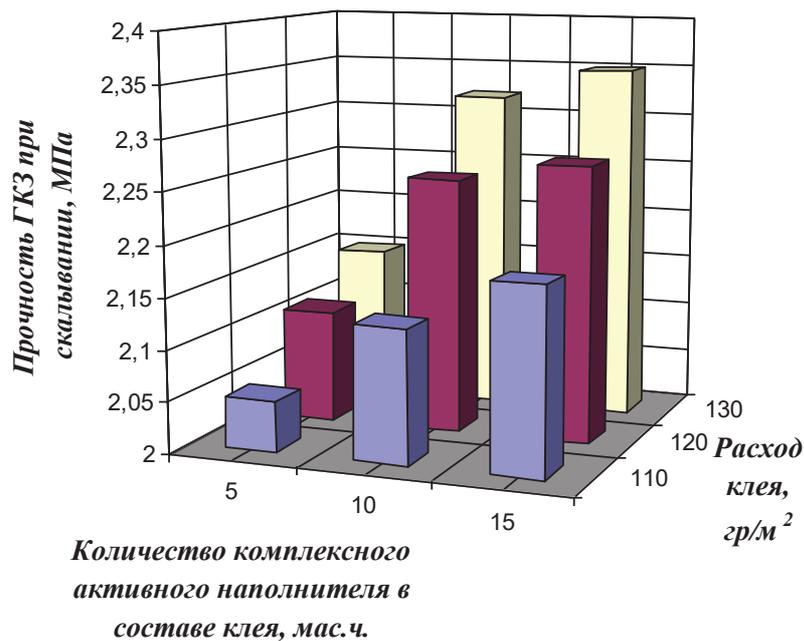


Рисунок 1 – Зависимость предела прочности гнуто-клееных заготовок от расхода клея и количества комплексного активного наполнителя в составе клея

Таблица 2 – Параметры склеивания гнуто-клееных заготовок

Толщина пакета гнуто-клееных заготовок, мм/слойность	Продолжительность горячего склеивания, мин	Продолжительность горячего склеивания при максимальном давлении	Предел прочности при скалывании, МПа
8,4/7	4,0	0,45 $t_{скл}$	2,04
	4,5		2,08
	5,0		2,15

По полученным данным можно установить возможность сокращения времени склеивания до 4 мин.

Проведенные исследования свидетельствуют о перспективности использования инновационных высокопроизводительных клеевых составов для склеивания шпона с целью производства гнуто-клееных заготовок неглубокого профиля. Дополнительные функциональные группы, добавленные в состав клеевой композиции, могут взаимодействовать с карбамидомеламиноформальдегидными смолами во время отверждения, образуя прочные структуры. Применение комплексного активного наполнителя позволяет достичь достаточной прочности при сокращенном времени склеивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варанкина Г.С., Русаков Д.С., Белова О.А. Применение модифицированных шлаками карбамидоформальдегидных смол // В книге: Леса России: политика, промышленность, наука, образова-

ние. Материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции. Санкт-Петербург, 2023. С. 729–731.

2. Варанкина Г.С., Русаков Д.С. Модификация фенолоформальдегидной смолы побочными продуктами сульфатно-целлюлозного производства // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2013 № 204 С. 130–137.

3. Русаков Д.С., Варанкина Г.С. Характеристика и свойства модификаторов карбамидо- и фенолоформальдегидных клеев // В сборнике: Технологическая независимость и конкурентоспособность Союзного Государства, стран СНГ, ЕАЭС и ШОС. Сборник статей VI Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. Минск, 2023. С. 362–365.

4. Соколова Е.Г. Совершенствование эксплуатационных свойств и технологии фанеры повышенной водостойкости, изготовленной с применением меламинакарбамидоформальдегидных смол // Изв. С.-Петербург. лесотехн. акад. 2017. Вып. 221. С. 282–293.

5. Соколова Е.Г. Модификация фенолоформальдегидной смолы меламинакарбамидоформальдегидной смолой для склеивания фанеры // Системы. Методы. Технологии. 2018. № 2(38) С. 111–115.

6. Sokolova E.G., Varankina G.S., Rusakov D.S. Urea–melamine formaldehyde resin for the manufacture of water-resistant plywood // Polymer Science, Series D. 2022. Т. 15. № 4. С. 557–561.

УДК 674.048.3

Т.В. Алехно, зав. НИЛ ОСКиМ;
Е.В. Дубоделова, доц., канд. техн. наук; И.В. Генюш, инж.
(БГТУ, г. Минск)

УСТАНОВЛЕНИЕ ПОРОГОВОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Древесина, как натуральный материал, подвержена различным внешним воздействиям, таким как влага, насекомые, грибы и ультрафиолетовое излучение. Защитная обработка древесины химическими веществами позволяет значительно увеличить ее долговечность и устойчивость к этим факторам.

Существует множество видов защитных средств, которые могут быть использованы в зависимости от условий эксплуатации древесины: антисептики – препараты, предотвращающие развитие грибов и плесени; антипирены – вещества, которые уменьшают горючесть древесины и замедляют процесс ее сгорания; гидрофобизаторы – средства, которые уменьшают впитываемость влаги древесиной, что помогает предотвратить гниение и деформацию; ультрафиолетовые филь-