

3. Кочетова Ж. Ю., Базарский О. В., Бакланов И.О., Маслова Н. В. Влияние загрязнения почв объектов авиационной и космической деятельности на здоровье человека // Экология промышленного производства. 2020. № 4 (112). С. 39–44.

4. Теринов Н. Н., Луганский Н. А. Устойчивое развитие лесных экосистем // Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. № 4-1. С. 119-121.

5. Лазарев И. С., Кочетова Ж. Ю., Базарский О. В. Экологическая устойчивость военных экосистем // В книге: Комплексные проблемы техносферной безопасности. Воронеж, 2021. С. 12–14.

Научная статья
УДК 674.02

КЛЕЕВЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ КЛЕЕНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕСУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Михаил Нуруллахович Лачинов¹, Светлана Валентиновна Совина²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹lachinovmika@gmail.com

²sovinasv@m.usfeu.ru

Аннотация. Выбор клеевой системы – ответственная часть технологического процесса изготовления деревянных клееных конструкций. Приведен анализ современных клеевых систем, используемых в производстве клееных элементов из древесины.

Ключевые слова: деревянные клееные элементы, несущие конструкции, клеевые системы

Scientific article

ADHESIVE SYSTEMS FOR WOODEN GLUED ELEMENTS OF LOAD-BEARING BUILDING STRUCTURES

Mikhail N. Lachinov¹, Svetlana V. Sovina²

^{1,2} Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ lachinovmika@gmail.com

² sovinasv@m.usfeu.ru

Abstract. The choice of an adhesive system is a crucial part of the technological process of manufacturing wooden glued structures. The article provides an analysis of modern adhesive systems used in the production of glued elements from wood.

Keywords: wooden glued elements, load-bearing structures, adhesive systems

Устойчивый рост объемов промышленно-гражданского строительства, создание малоэтажных домов повышенной комфортности, реконструкции жилого фонда обусловили увеличение спроса на деревянные клеевые конструкции.

Среди основных параметров деревянных клееных конструкций, особенно несущих, приоритетное значение имеют эксплуатационные показатели прочности и стойкости клеевых соединений, не менее важны технологические показатели, например время прессования при использовании клея.

На первоначальном этапе развития производства клееного бруса для домостроения использовали клеевые системы на основе поливинилацетатной дисперсии. Обусловлено это было тем, что на деревянные клееные элементы для домостроения не было ни нормативной документации, ни специальной литературы. Для производства оконного бруса использовались недорогие однокомпонентные клеи на основе поливинилацетатной дисперсии. Однако промышленный опыт показал, что данные клеевые системы не способны долгое время выдерживать статические нагрузки, и следовательно, не предназначены для применения их в строительных конструкциях, особенно несущих.

В настоящее время в Японии и других странах Азии для деревянных клееных элементов ненесущих и несущих, но с серьезными ограничениями по сечению, применяются ЭПИ-клеевые системы. Нормативная база Российской Федерации не допускает применение ЭПИ-клеев в производстве несущих деревянных элементов для строительных конструкций. Согласно нормативным документам возможно применение клеевых систем на основе фенолрезорциноформальдегидных (ФРФ), мочевиноформальдегидных (ММФ) смол [1].

Существующие виды ММФ и ФРФ клеевых систем не удовлетворяют потребности производства вследствие длительности времени прессования (до 9 часов). В последнее время зарубежные производители выпустили на рынок несколько клеевых систем с временем прессования до 40 минут (компания «Akzo Nobel» выпускает ММФ-системы 1255/7555 и 1249/2579). При этом используя один тип клея можно производить как стеновой брус, так и несущие деревянные клеевые конструкции (например, элементы стропильной системы дома).

Не меньший интерес, чем ММФ-системы, для производства клееных деревянных элементов строительных конструкций представляют полиуретановые клеи.

Полиуретановые клеевые системы имеют высокую механическую прочность прозрачного клеевого шва. Это современные быстроотверждаемые клеи. Их применение увеличит производительность производственных линий. Они позволяют склеивать древесину с влажностью 18 %, используются для производства как клееного стенового бруса, так и несущих элементов конструкций.

В области производства полиуретановых клеев ведущим производителем является компания Klebchemie (торговая марка КЛЕЙБЕРИТ, Германия). Сравнительная характеристика полиуретановых клеев различных производителей представлена в таблице.

Характеристики полиуретановых систем

Производитель	KLEBCHÉMIE (Германия)		DYNEA (Германия)	BOSTIK (Франция)	ITALKOLOR (Италия)
	Клейберит 501 ПУР	Fiberbond 510.0	Prefere 6000	XPU18268 D	Itapur Press Express
Область применения	Слоистое склеивание древесины; производство клееного стенового бруса	Производство клееного стенового бруса, несущих балок и перекрытий	Производство несущих балок, перекрытий и клееного стенового бруса	Производство клееного стенового бруса и панелей	Производство клееного стенового бруса
Влажность склеиваемой древесины (%)	8...10	8...12	8...15	8...15	8...15
Температура воздуха при работе (°C)	(18±2) °C	(18±2) °C	(18±2) °C	(18±2) °C	(18±2) °C
Мах. время открытой сборки при 20 °C (мин.)	20	60	10	30	20
Мин. время прессования (мин.)	60	180	35	240	20
Технологическая выдержка после склеивания (часов)	24	16	24	24	24
Расход клеевой смеси (г/м ²)	100...200	100...300	200...450	200...300	100...70
Способ нанесения	Из пластиковых емкостей с дозатором, с помощью шпателя или ручных вальцов		На конвейерных линиях или вручную		

Анализ рассмотренных клеевых систем показал, что для производства стенового бруса и несущих строительных конструкций при внедрении в производство может быть рекомендован полиуретановый клей PREVERE 6000 (фирма «Dynea»).

Выбор данного материала обоснован тем, что при сравнительной характеристике клеевая система имеет ряд преимуществ: минимальное время прессования 35 мин, нанесение клея происходит на конвейерных линиях или вручную с установкой дождевального типа, однокомпонентный клей (отвердитель не нужен) позволяет производить склеивание даже при температуре древесины и клея +5 °С, особенно хорошие результаты при склеивании «трудной» древесины (дуб, бук, лиственница), срок годности составляет 12 месяцев, имеет европейские сертификаты EN204/205 и EN301/302.

Список источников

1. Молчанов М. И., Дубовенко А. С. Современные клеевые системы для производства стенового бруса // Журнал Derevo.RU. 2009. №10. С. 40–42.
2. Волынский В. Н. Технология клееных материалов : учебник. Архангельск : Арханг. гос. техн. ун-т, 2003. 280 с.

Научная статья
УДК 674.816.2

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КЛЕЕНОЙ ФАНЕРЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАННОГО БЕРЕЗОВОГО ШПОНА

Алексей Юрьевич Лопатин¹, Анастасия Евгеньевна Тюменцева², Анна Ивановна Криворотова³

^{1,2,3}Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

¹ alekseylpatin1999@mail.ru

² anastasiyatyumentsevaa@gmail.com

³ tkmkai@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты исследования физико-механических свойств клееной фанеры на основе термомодифицированного березового шпона. Реализация полнофакторного эксперимента в диапазоне температур от 160 до 200 °С продолжительностью от 120 до 240 мин позволила установить характер зависимости изменения прочности при ста-