

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА КЛЕЕНОГО БРУСА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Юлия Владимировна Палкина¹, Олег Николаевич Чернышев²

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

¹ filatovajuliet@gmail.com

² chernyshevon@m.usfeu.ru

Аннотация. В работе рассмотрены технологический процесс изготовления клееного бруса и его использование в строительстве. Особое внимание уделено экологическим вопросам при производстве клееного бруса с применением синтетических клеевых систем. Определена методика проверки синтетических клеевых систем. Добавление в состав синтетических клеевых систем различных природных наполнителей позволяет получить качественное и экологичное связующее, что предопределяет и экологичность производства клееного бруса.

Ключевые слова: клееный брус, технологические операции, материалы, синтетические клеевые системы, природные наполнители

Для цитирования: Палкина Ю. В., Чернышев О. Н. Некоторые экологические вопросы производства клееного бруса для строительства // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века = Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century : материалы XX Международного евразийского симпозиума. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 52–58.

Original article

SOME ENVIRONMENTAL ISSUES IN THE PRODUCTION OF GLUED LAMINATED TIMBER FOR CONSTRUCTION

Yulia V. Palkina¹, Oleg N. Chernyshev²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ filatovajuliet@gmail.com

² chernyshevon@m.usfeu.ru

Abstract. The article considers the technological process of manufacturing glued laminated timber and its use in construction. Particular attention is paid to environmental issues in the production of glued laminated timber using synthetic adhesive systems. A method of testing synthetic adhesive systems is determined. Adding various natural fillers to the composition of synthetic adhesive systems allows to get a high-quality and environmentally binder, which predetermines the environmental of the production of glued laminated timber.

Keywords: glued laminated timber, technological operations, materials, synthetic adhesive systems, natural fillers

For citation: Palkina Yu. V., Chernyshev O. N. (2025) Nekotorye ekologicheskie voprosy proizvodstva klenogo brusa dlya stroitel'stva [Some environmental issues in the production of glued laminated timber for construction]. Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century [Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century: materials of the XX International Eurasian Symposium]. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 52–58 (In Russ).

Несмотря на большое изобилие различных строительных материалов, строительные материалы из древесины, благодаря своей практичности и безопасности, применяются в различных областях промышленности и народного хозяйства. Например, клееный брус (клееная древесина). Его используют в разных сферах с начала XX в. при возведении домов, в строительстве различных multifunctional объектов, в помещениях при создании различных интерьеров и пр.

Широкое использование данного материала объясняется тем, что, во-первых, клееный брус имеет низкую стоимость, а во-вторых, безопасен для здоровья человека (для производства используются экологически безопасные древесные и клеевые материалы). Его производство полностью соответствует требованиям ГОСТов и норм по обработке древесного сырья.

Сам по себе *клееный брус* – это тип конструкционного изделия, изготовленного из древесины.

Строительный клееный брус – материал из массивной древесины, соединяющейся в виде отдельных ламелей или элементов по пласти в цельную конструкцию (рисунок).



Основные виды строительного клееного бруса

Преимущества использования клееного бруса при строительстве следующее: универсальность, прочность и жесткость, экологичность, размер и форма и пр.

В настоящее время налажено производство двух видов клееных деревянных конструкций: несущие и ограждающие. В качестве усиления данных конструкций используются металлические или пластмассовые закладные. В нашей стране для производства клееного бруса чаще всего используются хвойные породы (сосна и ель), иногда твердолиственные породы (береза и дуб).

Как показывает практика, изготовление высококачественного клееного бруса из цельных пиломатериалов практически невозможно, т. к. получить качественные ламели большой длины с постоянным сечением и предохранить их от коробления нереально. При склеивании между пластинами внутри бруса могут образовываться несклеенные участки. После раскроя в готовом материале, клееном брус, они выглядят как расхождение клеевого слоя [1]. На поверхности отпиленных от бруса элементов проявятся дефекты древесины, которые были скрыты внутри ламелей. В результате чего качество клееного бруса по вышеописанной технологии не соответствует требованиям, предъявляемым к столярно-строительным изделиям. Поэтому экспорт клееного бруса невозможен. Его используют на внутреннем строительном рынке.

Сейчас технологический процесс производства строительного клееного бруса усовершенствован, может начинаться с обработки обрезной доски нужной влажности.

Основные операции производства строительного клееного бруса представлены в табл. 1.

Таблица 1

Операции производства строительного клееного бруса

№ п/п	Производственные операции
1	Выдержка пиломатериалов в штабелях (для достижения необходимой и равномерной влажности)
2	Сортировка обрезных пиломатериалов (согласно, расположения годичных колец)
3	Раскрой пиломатериалов по длине и их предварительное торцевание
4	Плоское продольное фрезерование пиломатериалов по пластям (строгание)
5	Продольный раскрой пиломатериалов на ламели заданной ширины
6	Раскрой ламелей на отрезки заданной длины с обязательной вырезкой дефектов
7	Сортировки ламелей по длине и по расположению годичных колец
8	Сращивания отрезков ламелей на зубчатый шип по длине
9	Раскрой сращенных ламелей на отрезки заданной длины
10	Плоское фрезерование сращенных ламелей с четырех сторон
11	Нанесение клеевой системы на пласти сращенных ламелей
12	Набор склеиваемого строительного бруса с подбором текстуры на лицевой пласти
13	Склеивание строительного бруса
14	Выдержка склеенного строительного бруса (кондиционирование)
15	Заделка дефектов склеенного строительного бруса
16	Калибрование и шлифование строительного бруса
17	Поперечный раскрой длинного строительного бруса на короткие элементы заданной длины
18	Формирование необходимых профилей на поверхностях строительного бруса (выборка пазов, чашек и др.)
19	Маркировка и упаковывание готовой продукции

Выполнение всех вышеперечисленных операций – основное полагающее условие для получения строительного клееного бруса высокого качества. Также это имеет значение и для обеспечения наибольшего полезного выхода строительного клееного бруса при его изготовлении. Стоит отметить, что при проведении операции склеивания ламелей в строительный клееный брус возможно и появление брака [2].

Причины возможного брака при производстве строительного клееного бруса представлены в табл. 2.

Причины брака

№ п/п	Причины
1	Плохая подготовка склеиваемых поверхностей (высокая шероховатость, повреждения, загрязнения)
2	Приготовление клеевой системы не соответствует режимным параметрам (неправильное соотношение компонентов, чрезмерное, недостаточное или неравномерное нанесение)
3	Давление в прессе, не соответствует вязкости клеевого состава и строению древесины
4	Пониженная температура клеевой системы, окружающего воздуха, плит пресса
5	Несоблюдение времени открытой и закрытой выдержки (в процессе прессования)
6	Неправильное использование оборудования и приспособлений для прессования строительного клееного бруса
7	Недостаточная чистота помещения, в котором производится строительный клееный брус, а также халатность и небрежность в работе

Предприятия, изготавливающие клеевые материалы, должны выпускать продукцию, соответствующую экологическим нормам.

В целях экологичности продукции важно учитывать материалы, используемые для изготовления строительного клееного бруса.

На сегодняшний день ряд крупных зарубежных компаний разрабатывают новые составы клеевых материалов, такие как: *Bostik* (Франция), *ICAT Adesivi* (Италия), *Henkel* (Германия). В нашей стране – *Perfotak* (Россия), *SV-Tapes* (Россия) и *EFELE* (Россия) – на протяжении нескольких лет многие компании также разрабатывают новые составы клеевых материалов. Строительный клееный брус получают, используя клеевые системы класса водостойкости не ниже D4. В тоже время следует отметить, что для российских предприятий технология производства таких клеевых систем довольно новая. При разработке отечественных клеевых материалов производителям приходится решать ряд проблем, связанных с разработкой экологически чистого химического состава, собственной рецептуры и адаптации ее к условиям отечественного производства водостойкой клеевой системы. Качество клеевых материалов контролируется на каждом производственном этапе, а также и перед процедурой отгрузки клиенту.

Например, в Дзержинске на базе научно-исследовательского центра разработаны методики проверки клеевых систем по нескольким направлениям:

- проверяется качество сырья перед запуском процесса изготовления клеевой системы;
- проводится контроль качества материала на каждом этапе производства;

– фиксирование полученных результатов в картах технического контроля;

– при выпуске каждой промышленной партии отбирается технологическая проба в целях оценивания всех технических характеристик клеевой системы. Технические характеристики клеевого материала: сухой остаток, вязкость, рН, минимальную температуру пленкообразования (МТП), наличие остаточного мономера, наличие вредных примесей, размер частиц и клеящую способность пленок.

– повторный отбор проб (через 24 ч) из основной партии клея для контроля стабильности технических показателей материала, безопасности материала;

– проверка на соответствие ТУ (однородность, наличие или отсутствие запаха, цвет).

– поступление продукции на склад карантинного хранения, где строго соблюдаются все необходимые условия, например, температурный режим и влажность (срок хранения – не менее трех суток, может быть продлен до семи дней);

– повторная проверка ОТК, выдача паспорта качества на клеевую систему.

Контрольным образцом для гарантийного срока хранения произведенной партии является отобранная проба, выдержанная в лаборатории в течение 72 ч [3].

В последнее время стандарты и законодательные акты, которые имеют отношение к эмиссии формальдегида, становятся все требовательнее во всем мире, например, CARB (США), GP-стандарт (Китай), EN (Европа), A+ (Франция).

При производстве строительного клееного бруса отечественные предприятия в основном используют следующие клеевые системы: MF, PUR, EPI и RF. Данные клеевые системы строго контролируются при собственном производстве, в результате чего соответствуют экологическим требованиям и стандартам.

На сегодняшний день все больше экспериментов проводится с составом клеевых систем путем добавления в них различных инертных природных наполнителей и компонентов для получения более качественной и экологически чистой клеевой системы.

Таким образом, стоит отметить, что строительный клееный брус, производимый на предприятиях Российской Федерации, экологически безопасен.

Список источников

1. Чумак К. Г., Чернышев О. Н. Характерные особенности клееного бруса из сращенных заготовок и технология его производства // Научно-теоретический журнал «Наука и образование сегодня». 2019. № 5 (40). С. 25–27.
2. Технология изделий из древесины. Организация и бизнес-планирование столярно-строительных и мебельных производств // А. А. Лукаш, Т. И. Глотова, Н. П. Малышева, О. Н. Чернышев. М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. 144 с.
3. Привалов А. А., Чернышев О. Н. Экологические аспекты технологии производства клееного щита для столярных изделий // Материалы XVIII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Научное творчество молодежи – лесному комплексу России, Екатеринбург, 2022. С. 673–677.

References

1. Chumak K. G., Chernyshev O. N. Characteristic features of glued laminated timber from spliced blanks and the technology of its production // Scientific and theoretical journal “Science and education today”. 2019. № 5 (40). P. 25–27.
2. Technology of wood products. Organization and business planning of joinery, construction and furniture production // A. A. Lukash, T. I. Glotova, N. P. Malysheva, O. N. Chernyshev. M. ; Vologda : Infra-Engineering, 2022. 144 p.
3. Privalov A. A., Chernyshev O. N. Environmental aspects of the technology of production of glued board for joinery products // Proceedings of the XVIII All-Russian (National) Scientific and Technical Conference of Students and Postgraduates. Scientific creativity of youth for the forestry complex of Russia. Ekaterinburg, 2022. P. 673–677.