

УДК 674.093.26(075.8)

Маг. Р.Г. Рогачев
Рук. О.Н. Чернышев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КЛЕЕНОГО БРУСА ДЛЯ СТОЛЯРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Сегодня активно развивается строительство деревянных домов, и спрос на клееный брус, несмотря на его довольно высокую стоимость, неуклонно растет.

Клееный брус считается одним из наиболее прочных и технически совершенных строительных материалов из древесины. Изготавливается он методом склеивания высушенных, отсортированных и простроганных заготовок (ламелей) различной длины и сечения.

Качественный брус не содержит пороков и дефектов, которые разрушают структуру древесины, а естественное напряжение дерева в этом материале минимально, благодаря правильному расположению волокон при склеивании ламелей [1].

Для производства клееного бруса используется древесина хвойных пород (дуб, ясень из-за высокой стоимости сырья – только под заказ). В России бесспорный лидер – сосна, реже используется ель и лиственница. В мировой практике (например, в США и Канаде) применяется древесина кедра, пихты.

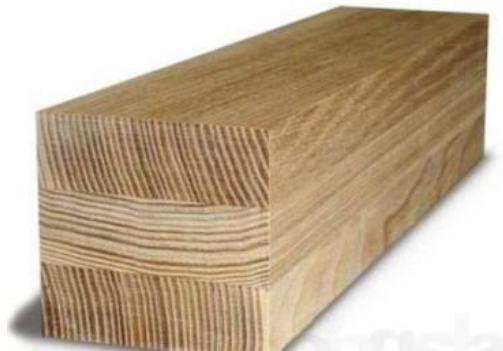
Основные стадии технологии изготовления клееного бруса включают следующие операции:

- подготовка склеиваемых материалов;
- нанесение клея на поверхность ламелей;
- выдержка до прессования;
- прессование (выдержка под давлением);
- выдержка после прессования;
- обработка клееной конструкции.

Главное преимущество клееного бруса по сравнению с массивом – он действительно меньше подвержен растрескиванию, поскольку внутреннее напряжение древесины компенсировано расположением ламелей относительно годовичных слоев. Чтобы избежать деформации, они должны быть расположены по принципу противодействия, т. е. направление волокон в каждой последующей ламели должно быть максимально перпендикулярно предыдущей. Только такая конструкция может гарантировано обеспечить стабильность геометрии бруса (рисунки).

Однако есть одно глобальное «но» - человеческий фактор. Дело в том, что даже на самом модернизированном и оснащенном по последнему

слову техники производстве, многие процессы выполняются вручную. В частности, сбор ламелей в «пакеты». Автоматизировать этот этап невозможно, как и гарантировать безошибочность ручного труда.



Конструкция клееного бруса

Неправильно подобранные по годичным слоям ламели могут неравномерно разбухать, подвергаться усушке и коробиться. Поэтому в подборку бруса не допускаются ламели с механическими повреждениями, ламели, содержащие большое количество смолы, ламели разной плотности, ламели, включающие синеву и др. пороки.

Утверждение о неподверженности бруса растрескиванию справедливо только при соблюдении следующих факторов, исключающих деформацию отдельных частей в склеенном готовом изделии:

- заготовка досок для ламелей из ядровой древесины;
- качественная сушка материала;
- отлаженный и контролируемый процесс сборки ламелей в пакет.

Древесина - гигроскопичный материал. Изделия из нее эксплуатируются в условиях изменяющейся относительной влажности воздуха. В процессе эксплуатации брус также подвергается сезонным изменениям влажности, хотя и не столь значительным, как у массивной древесины. На улице сырость – швы становятся плотнее, в мороз или засушливую жару – стыки приоткрываются. По этой причине клееный брус будет изменять свои размеры в зависимости от коэффициента усушки и разбухания. Необходимо помнить, что полная усушка древесины в тангентальном направлении 6–12 %, в радиальном направлении 3 – 5 %.

Клееный брус – материал, отвечающий всем требованиям экологичности, т. е. его безвредность для окружающей среды в целом и человека в частности зависит от двух параметров:

- качество клеев, применяющихся для склеивания ламелей;
- качество пропиток, используемых для защиты древесины от внешнего воздействия.

В экологичности древесины никто не усомнится, а вот в подборе средств для ее обработки следует быть разборчивым, чтобы не свести на нет главный козырь материала – его натуральность. Клеи для древесины,

отвечающие всем параметрам экологичности, появились в России только в 2007 г. До этого времени использовались составы на основе формальдегидов, отличающиеся высокими показателями токсичности.

Для склеивания ламелей применяют различные виды клея, состав которого зависит от условий эксплуатации будущего клееного бруса [2]:

- полиуретановые – быстроотверждаемые клеи с прозрачным швом;
- меламиновые – прозрачные клеевые составы, применяются при возведении большепролетных конструкций;
- ЕРІ – прозрачные клеевые композиции, широко используются при изготовлении бруса и столярных деталей для малоэтажного строения;
- резорциновые – клеящие составы, оставляющие темный клеевой шов.

Клей целесообразно наносить равномерно на обе склеиваемые поверхности. Одностороннее нанесение не обеспечивает равномерного смачивания клеем обеих поверхностей, поэтому в склеенной древесине возникают неравномерные напряжения, снижающие прочность склеивания.

В холодных помещениях и при густом клее запрессовывать нужно немедленно. При жидком клеевом растворе поспешная запрессовка приводит к излишнему выдавливанию клея, как говорят, получается голодная склейка и прочность уменьшается. При сборке ламелей в пакет выдержка получается в силу необходимости, так как от нанесения клея на первые детали до последней проходит время.

Оптимальной температурой воздуха при склеивании считается 20–30 °С. Недопустима запыленность участка, где происходит склеивание. Пыль оседает в порах древесины и затрудняет пропитывание ее клеем. После распрессовки детали выдерживают до их последующей обработки в лучшем варианте до двух суток. Это дает возможность деталям принять определенную форму, испариться всей влаге, затвердеть клею.

Основные причины брака при склеивании ламелей клееного бруса:

1. Плохая подготовка склеиваемых поверхностей, повреждения, деформированность, их загрязнение;
2. Неправильное приготовление клея;
3. Чрезмерное, недостаточное или неравномерное нанесение клея;
4. Применение давления, не соответствующего густоте клея и строению древесины;
5. Пониженная температура клея или окружающего воздуха;
6. Несоблюдение сроков открытой и закрытой выдержки (в зажиме, запрессовке) и после запрессовки;
7. Неправильное использование оборудования и приспособлений для запрессовки, недостаточная чистота помещения, небрежность и халатность в работе.

Основные факторы обуславливающие режимы склеивания ламелей клееного бруса [3]:

1. Влажность окружающего воздуха не более 65 %;
2. Температура воздуха не ниже 18 °С;
3. Влажность древесины 8 %;
4. Расход клея на одну склеиваемую поверхность;
5. Давление при склеивании;
6. Температура при склеивании;
7. Продолжительность склеивания;
8. Время после склеивания.

Продолжительность склеивания, величина давления, расход клея, время после склеивания и др. зависят от вида клея и типа применяемого оборудования.

Заготовки и детали на всех стадиях технологического процесса должны храниться и укладываться на подступные места по высоте от уровня пола как минимум 200 мм.

Клееный брус – лучший материал для деревянного малоэтажного строительства. Для производства бруса и сборки из него готовых изделий не требуются высококвалифицированные рабочие. Персоналу достаточно пройти обучение для работы на специальных станках (если речь идет об автоматизированном оборудовании). Использование станков с ЧПУ позволяет организовать массовое производство клееного бруса для малоэтажного домостроения по типовым архитектурным проектам.

Библиографический список

1. Дружинин А. В. Технология клееных материалов и древесных плит: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 260200 (250303) – «Технология деревообработки». Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. 281 с.
2. Клееный брус: преимущества и недостатки. URL: http://vproizvodstvo.ru/proizvodstvennye_idei/biznes_proizvodstvo_klenogo_bруса/ (дата обращения 15.11.2016).
3. Волынский В.Н. Технология клееных материалов: учеб. пособие для студентов вузов; 2-е изд., испр. и доп. Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2003. 280 с.