

Оцилиндрованное бревно – эффективная стенная конструкция зданий и сооружений

Лециловский В.А.

(научный руководитель – *Иванов В.А.*)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Преимущества оцилиндрованного бревна очевидны:

- нет необходимости в дополнительной обработке стен;
- поверхность стены имеет уникальный естественный рисунок (фактуру), цвет и запах, выделяемый фитонцидами;
- оцилиндрованное бревно сохраняет целостность бревна;
- идеальная геометрия дает быстроту, легкость и точность сборки здания и сооружения;
- значительно сокращаются теплопотери наружных стен, что обеспечивается плотным прилеганием бревен за счет идеально выфрезерованных пазов;
- увеличивается долговечность и атмосферостойкость за счет срезания в процессе оцилиндровки верхнего, более рыхлого слоя – части заболони;
- снижается деформативность в процессе старения
- оцилиндрованное бревно обладает хорошими вентиляционными свойствами, что способствует естественной смене воздуха в помещении. Гигиеничности деревянных домов способствует и паро-влажностная комфортность дерева.

Технологические аспекты изготовления оцилиндрованного бревна. В настоящее время некоторые производители, работающие в направлении изготовления и строительства деревянных домов из оцилиндрованного бревна, применяют несовершенные, морально устаревшие технологии, что приводит к низкому качеству их продукции. Любое упрощение оборудования и технологий ведет к негативным последствиям, которые сказываются на эксплуатационных качествах самого жилища. В зависимости от технологии обработки можно выделить два вида бревенчатых домов из оцилиндрованного бревна промышленного производства:

1) из строганого бревна (по методу строгания вдоль волокон и придания профиля посредством обработки бревна с четырех сторон фрезами);

2) фрезерованного бревна (методом фрезерования поперек волокон дерева, по принципу точилки для карандашей).

Первый метод дает качественную обработку и позволяет получить сложный профиль бревна. Метод фрезерования не позволяет получить сложный профиль бревна, а только цилиндрический профиль.

Оцилиндрованное бревно, обработанное методом фрезерования, можно получить с двух видов станков: протяжных и центровых.

Протяжные станки, где бревно протягивается через вращающуюся режущую головку, работают как «копир» – сохраняя естественную кривизну по длине бревна, что несколько отрицательно влияет на плотность стены при сборке дома.

В центровых станках режущая головка, вращаясь, движется вдоль бревна, выбирая кривизну по длине бревна, позволяющую получить при монтаже более плотные стены.

На первичной стадии оцилиндровки происходит тщательная сортировка бревна по видам и назначению. Оцилиндрованное бревно в основном производится из древесины ели или сосны. Весь лес, забракованный на любой из технических операций, поступает для изготовления строганых и обрезных пиломатериалов. Поэтому оцилиндрованное бревно производится только из отборной древесины.

Для производства оцилиндрованных бревен используются токарно-фрезерные станки тяжелого класса. В токарно-фрезерных станках для изготовления оцилиндрованных бревен заготовка закреплена в центрах и может вращаться вокруг своей оси. В процессе производства черновая и чистовая фрезы последовательно движутся вдоль бревна. За счет применения черновой фрезы снимается нагрузка с чистой фрезы, увеличивается ресурс режущих кромок и достигается высокое качество изготавливаемой детали и придания ей формы правильного цилиндра. Оцилиндрованное бревно в результате фрезерования имеет по толщине минимальные отклонения и высокое качество поверхности. Согласно техническим требованиям, перепад диаметра по всей длине такого бревна не должен превышать 2-4 мм.

Монтажный паз служит для устойчивости бревна при сборке и плотного прилегания бревен друг к другу через утеплитель. В качестве межвенцового утеплителя чаще всего используется джутовое

волокну. Компенсационный пропилен позволяет снять напряжение и направить растрескивание бревна при его усушке.

Далее обработка деревянного бревна производится на линии оптимизации. Эта стадия позволяет точно произвести следующие операции его раскроя:

1) зарезание чашек. Чашки служат «угловыми замками» при сборке дома и обеспечивают прочность и устойчивость дома в течение процесса сборки и эксплуатации;

2) расторцовка бревен по длине в соответствии с конструкторской документацией для изготовления комплекта;

3) зарезание пазов и шипов на торцах бревен для сращивания по длине, либо для монтажа оконных и дверных проемов;

4) обработка огне-, био- защитными составами, которые защищают от гниения, плесени, синевы, насекомых-древоточцев, возгорания и распространения пламени;

5) заключительным этапом строительства дома является маркировка в соответствии с проектной документацией, что позволяет избегать ошибок, а также является гарантом точности раскроя, используя комплект стен, как конструктор.

Некоторые правила по возведению стен из бревен.

Стены возводят из бревен венцами с соединением углов с остатком (в чашку) или без остатка (в лапу).

Горизонтальные пазы и швы врубок заполняют джутом, льняным полотном или паклей.

В местах врубок и по длине венцов не реже, чем через два метра ставят деревянные шипы с влажностью $W = 12\%$. Швы между бревнами заполняются экологичным акриловым герметиком поверх специальных заполняющих шнуров из экструдированного полипропилена.

Теплотехнический расчет стены из оцилиндрованного бревна заключается в определении термического сопротивления. Например, для бревна диаметром 300 мм оно составляет $2,01 \text{ м}^2/\text{°C}/\text{Вт}$

Для сравнения значение термического сопротивления кирпичной стены толщиной 510 мм составляет $1,10 \text{ м}^2/\text{°C}/\text{Вт}$.

Статический расчет бревенчатой стены включает:

сбор нагрузок на грузовую площадь, а затем переход на 1 погонный метр стены;

определение сжимающего поперечного усилия;

определение геометрических характеристик поперечного сечения A, W, J, i .

определение сжимающего напряжения $\sigma_{C,90,d}$ и сравнение его с расчетным сопротивлением древесины $f_{C,90,d}$;

проверка древесины на сжатие в местах примыкания балок перекрытия к стенам.

Устойчивость обеспечивается за счет плотного прилегания бревен друг к другу и постановки деревянных шипов по длине стены и по вертикали с шагом до двух метров в шахматном порядке.

УДК 69:658.53

Анализ и технико-экономическая оценка конструктивных решений склада угля Костюковического цементного завода

Парахня Д.В.

(научный руководитель – *Мартынов Ю.С.*)

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Склад угля цементного завода в г. Костюковичи был запроектирован китайской фирмой «СІПІС Int'l. Cooperation С., Ltd» (далее базовый вариант проекта). Здание склада однопролетное, двускатное, одноэтажное, рамного типа пролетом 48,0 м, размером в плане по осям 48,0 х 405,0 м (рисунок 1).

Отметка низа стропильных конструкций – 9,76 м, отметка низа колонн 0,000 м. Уклон кровли – 0,675. Основными несущими конструкциями каркаса здания являются металлические рамы переменного сечения из сварных двутавров, расположенные с шагом 9000 мм. Рамы состоят из отдельных отправочных марок (элементов заводской готовности), объединенных между собой на монтаже посредством фланцевых соединений на высокопрочных болтах. Сопряжение ригелей с колоннами жесткое, а колонн с фундаментами – шарнирное. Элементы рам запроектированы из листового проката из стали С345 по ГОСТ 27772-88.