

ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

И. О. Вербицкий, Е. В. Вербицкая

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В данной статье рассматривается актуальность применения клееных деревянных конструкций, основанная на их положительных эксплуатационных характеристиках.

Ключевые слова: древесина, клееные конструкции, клееные деревянные конструкции.

Древесина в строительстве становится все более часто используемым материалом, так как дерево является натуральным экологически чистым продуктом, взятым человеком из природы. Оно стало популярным у архитекторов, дизайнеров и современных покупателей благодаря своему симпатичному внешнему виду и приятным «теплым» качествам.

Клееные материалы расширили возможности применения дерева: созданы новые конструктивные системы и архитектурные формы, а, следовательно, и новая эстетика; увеличилась и сфера применения древесины – малоэтажные жилые дома, общественные здания и некоторые промышленные и сельскохозяйственные сооружения, где дерево используется в несущих и ограждающих конструкциях.

Не следует думать, что древесина, материал с такой долгой историей, ныне отжила свой век и не может конкурировать с новыми промышленными материалами – железобетоном, металлом и полимерами. Совершенствование технологий обработки, изобретение клеёной и гнутоклеёной древесины, пропитка огнезащитными и биозащитными составами вывели древесину на новый уровень, что раскрыло перед архитекторами недоступное ранее богатство современных конструктивных и эстетических решений. В зданиях, выполненных из дерева в сочетании с другими материалами, декоративные качества материалов дополняют друг друга и создают композиционное единство [2].

По коэффициенту конструктивного качества дерево мало уступает стали, при наличии необходимых технологий и материальной базы его цена также не намного выше. Использование клееных конструкций сняло естественное ограничение древесины – длину ствола. Это позволило перекрывать деревянными конструкциями пролеты до 100 м – та-

кие же, как стальными и железобетонными. Массивные деревянные конструкции достаточно огнестойки и превосходят незащищенные стальные.

Клееные деревянные конструкции (КДК) являются промышленным видом современных конструкций, производство которых осуществляется на специализированных предприятиях.

Изготовление клееных изделий сегодня освоено в России на ряде деревообрабатывающих предприятий.

В строительной практике деревянные клееные конструкции применяются в зданиях и сооружениях самого различного назначения (рисунок 1) [3]. По сравнению с аналогичными железобетонными конструкциями, использование клееных конструкций позволяет снизить массу конструкции в 4-5 раз, трудоемкость изготовления и монтажа более чем в 2 раза.

Наибольший экономический эффект от применения клееных конструкций достигается при перекрытии ими больших пролетов (18-36 м) – такие пролеты имеют кинотеатры,



Рисунок 1 – Пример применения КДК

крытые рынки, бассейны, выставочные залы, легкоатлетические манежи, конно-спортивные сооружения, а также их используют в зданиях и сооружениях, подверженных химически агрессивному воздействию среды. Практикуется также комплексное применение несущих деревянных клееных конструкций совместно с облегченными ограждающими.

В Европе большой популярностью пользуются аквапарки и крытые бассейны, своды которых обычно выполняются из клееных деревянных конструкций (рисунки 2, 3). Проекты по строительству аквапарков сегодня активно разрабатывают в России.

Высокая химическая стойкость древесины успешно используется при выборе материала несущих конструкций сооружений для хранения агрессивных к металлу и бетону



Рисунок 2 – Пример применения КДК

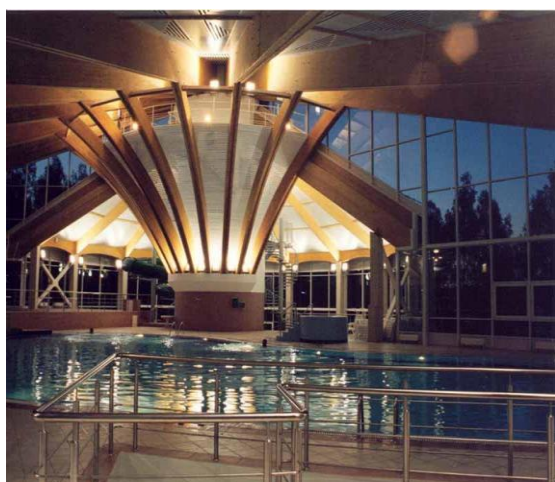


Рисунок 3 – Пример применения КДК

солей и минеральных удобрений. Эксплуатационная надежность и долговечность древесины в агрессивной среде действующих калийных комбинатов уже превышает 40 лет, что существенно выше, конструкций из железобетона и стали.

В большинстве крупных городов России разрабатываются проекты по реконструкции четырех- и пятиэтажных домов путем надстройки на них мансардных этажей. Наиболее эффективно применять в подобных конструкциях деревянную клееную балку. По сравнению с конструкциями из железобетона и металла, клееные деревянные конструкции имеют меньший вес, высокие эстетические качества и возможность получения оригинальных архитектурных форм и дизайнерских решений (рисунок 4) [3].

В последнее время мы все чаще и чаще наблюдаем возврат к традиционным ценностям. Не обошел такой тренд и архитектуру – древесина отвоевывают нишу, прочно занятую железобетоном с середины 50-х годов прошлого века.

На сегодняшний день в строительстве практически не используется не обработанная древесина – на смену ей пришла клееная древесина, обработанная высокотехнологичными методами с применением станков с ЧПУ, сохраняющими ее экологические свойства. Существует несколько видов клееной древесины, имеющих разное назначение и свойства:

- большепролетные клееные деревянные конструкции (предназначены для создания балок и опор);
- перекрестно клееные деревянные панели (предназначены для создания несущих стен и перекрытий);
- клееный брус (предназначен для постройки домов, бань и коттеджей).



Рисунок 4 – Пример применения КДК

Большинству привычно думать, что сталь и железобетон современные, практичные и самые прочные строительные материалы, но, оказывается, клееные деревянные конструкции и панели ничуть не уступают им, а во многом даже превосходят.

Применение деревянных клееных конструкций в строительстве обеспечивает:

- значительную экономическую привлекательность. В большепролетных зданиях использование КДК позволяет снизить стоимость покрытий на 10-30%, общую стоимость проектирования и строительства на 15-25%, стоимость эксплуатации на 20-70% по сравнению с металлом и железобетоном.

- высокую скорость строительства. Высокая заводская готовность деталей в сочетании с высокоразвитой технологией сопряжений позволяют в короткие сроки получить здание, готовое к эксплуатации.

- возможность создания конструкций любых размеров и форм. Получение оригинальных архитектурно-дизайнерских решений при отсутствии необходимости в дополнительной отделке.

- возможность перекрытия больших (более 100 м) пролетов при низких нагрузках на опоры и фундамент.

- возможность использования для хранения химически агрессивных веществ. Сроки эксплуатации хранилищ удобрений и химреагентов из КДК в несколько раз больше, а расходы по эксплуатации значительно ниже, чем у традиционных металлических или железобетонных.

- высокую огнестойкость зданий. Низкие скорости обугливания клееной древесины при пожаре и низкая теплопроводность обеспечивают устойчивость конструкций при пожаре в течение длительного времени. Как правило, расчетные сечения конструкций без дополнительных мероприятий обеспечивают огнестойкость здания не менее 30 мин.

Последние годы проводились широкие исследования по теме огнестойкости древесины. Исследования процесса горения перекрытий из древесины продемонстрировали, что отсутствие полостей и щелей, а также массивное сечение позволяют достичь высокой огнестойкости конструкции. Многие часто забывают, что древесина и уголь имеют теплоизолирующие свойства и, сгорая, древесина очень медленно теряет свою стойкость. Например, при температуре 300°C стойкость балок достигает 80 мин., затем они начинают тлеть. При этом поверхность древесины

обугливается, и этот слой предохраняет дальнейшее глубинное повреждение дерева. Максимальная скорость горения деревянных конструкций составляет 0,6 мм/мин. Перед разрушением балки начинают гнуться и потрескивать. Это дает шанс и время для тушения пожара. Кроме того, существуют средства защиты древесины, которые задерживают ее возгорание до 30 мин.

В отличие от древесины, армирующие стальные прутья в железобетоне от пожара размягчаются, и конструкция в целом теряет свою несущую способность. При температуре 300°C сталь имеет только 20% своей первоначальной прочности, при этом детали и все сооружение разрушаются – сразу, внезапно и целиком. Металлические балки при указанной температуре обрушиваются уже через 16 минут, а бетон при достижении критических значений рассыпается мгновенно.

«Сталь применяется и при монтаже деревянных конструкций», – может возразить скептик. Верно, но находясь в древесине, она охлаждается и теряет свою прочность значительно медленнее – например, гвозди, забитые в дерево.

Есть и еще один аспект при пожаре. Как правило, древесина не требует дополнительной отделки. Железобетонные стены и потолки сегодня модно закрывать пластиковыми панелями. Все это горит значительно сильнее древесины, выделяя при этом вредные вещества и газы, приводящие к потере сознания и отравлению людей. Даже после того, как пожар потушен, пострадавшее помещение нуждается в особой чистке.

Также стоит отметить, что география использования клееных деревянных конструкций не ограничивается малоэтажным строительством или строительством аквапарков и сооружений сельскохозяйственного назначения, т.к. они нашли применение и в многоэтажном жилом домостроении. Впечатляющим подтверждением того стал 9-ти этажный жилой дом Stadthaus, построенный в г. Лондон (Великобритания) из перекрестно склеенных панелей (рисунки 5, 6) [1].

При изучении материалов о применении древесины в российской и зарубежной архитектуре бросается в глаза недостаточное внимание, уделяемое в России дереву как современному материалу. При должном развитии культуры обработки и соответственном усовершенствовании нормативов древесина во многих областях применения становится гораздо эффективнее других материалов.



Рисунок 5 – 9-ти этажный жилой дом Stadthaus

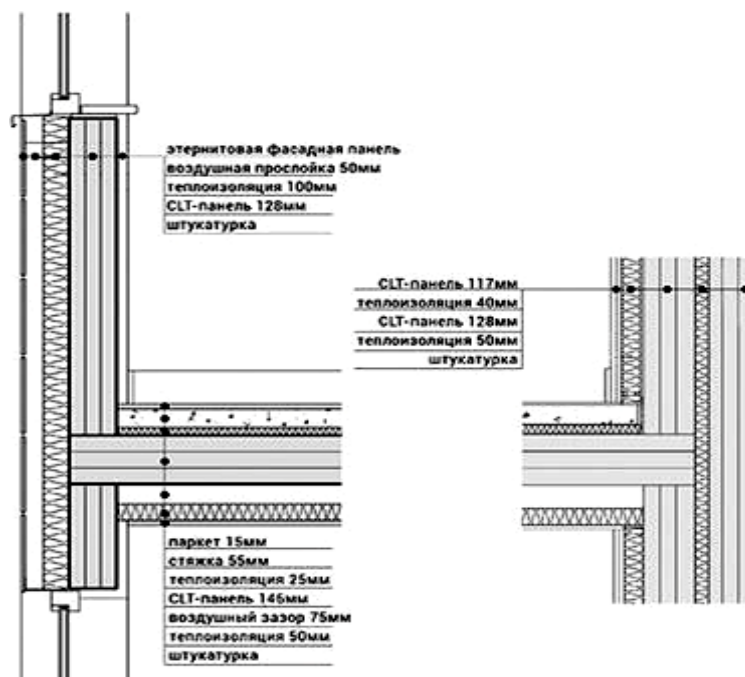


Рисунок 5 – Типовые узлы КДК дома Stadthaus

Дерево оптимально для создания комфортной среды, как в интерьере, так и в экстерьере здания.

Разнообразие архитектурных форм, создаваемых на основе современных деревянных изделий, поистине бесконечно. Особенно важным становится включение дерева как элемента гуманизации техногенной среды современных городов.

Изучение мирового опыта показывает, что использование в пространстве города и полное раскрытие преимуществ дерева как материала и качественного озеленения позволяет значительно повысить уровень комфорта жителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.lesprominform.ru.
2. «Нас ждёт век древесины», Алоис Аймансбергер (**Weinig Concept**) / статья в газете: «Wood working news – Новости деревообработки», РБ, № 2016.
3. **Weinig Group** – Weinig, Wako, Grecon, Dimter, Rainmann, Concept. Деревянное домостроение, демонстрационные материалы, 2016.

Вербицкий И.О. – ассистент кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: vane_k_007-89@list.ru.

Вербицкая Е.В. – ассистент кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: alenapantushina@mail.ru.