

The image shows a stack of wooden panels with a cross-grain pattern, likely made of wood. The panels are stacked horizontally, and the wood grain is clearly visible. The text is overlaid on the top part of the stack.

# **Перекрестно- склеиваемые деревянные стеновые панели.**

**Подготовил: доц., к.т.н. Дмитриев.И.К.**

Несмотря на то, что деревянные дома строят уже многие тысячи лет, этот материал до сих пор не исчерпал свой потенциал. Микроклимат, свойственный только домам из дерева, делает их наилучшим вариантом для жизни человека.

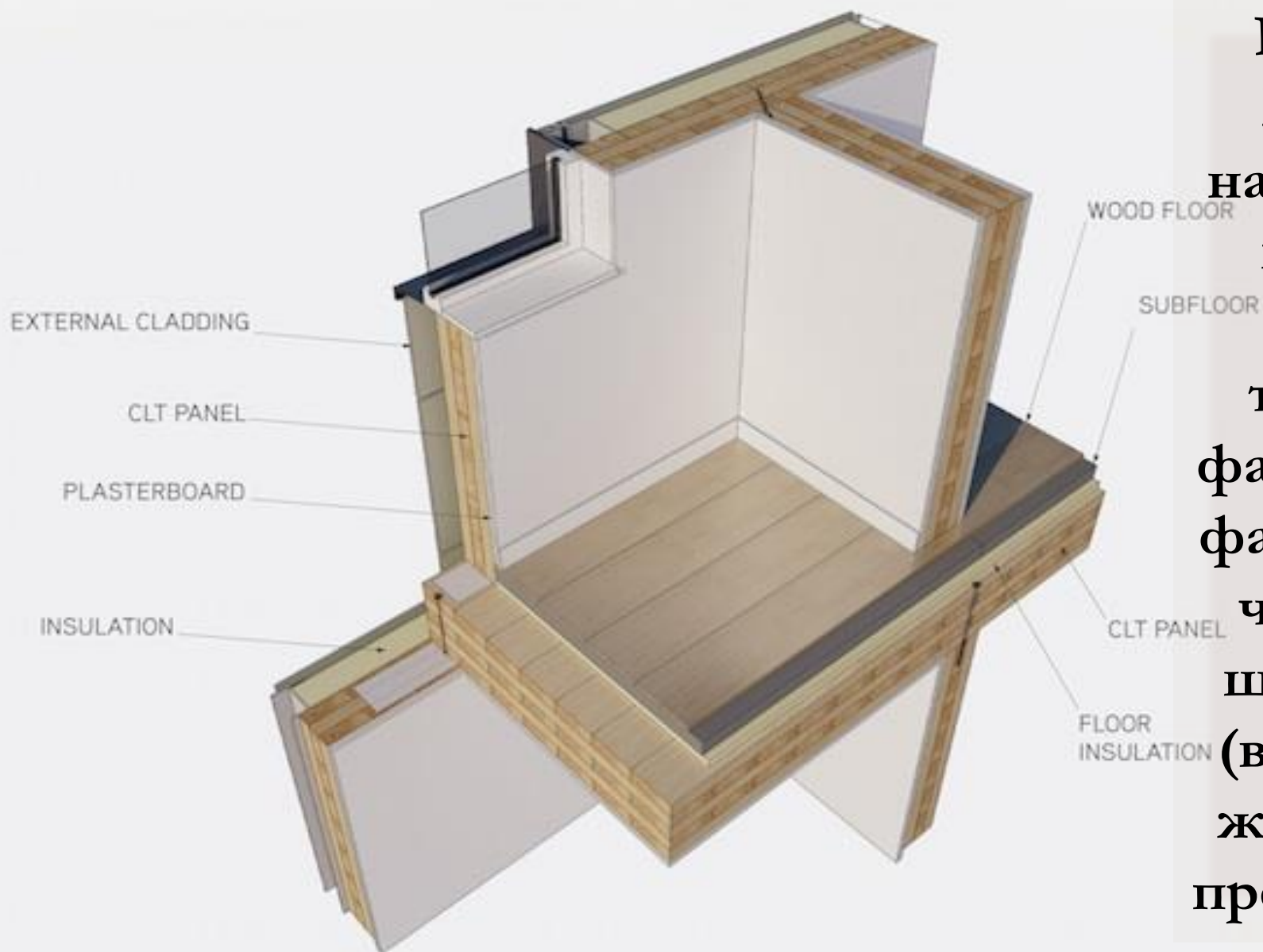


**В настоящее время в России активно развиваются промышленные технологии производства деревянных домов различных конструкций: от простых и достаточно дешевых каркасных и до оригинальных архитектурных решений коттеджей из клееного бруса и оцилиндрованного бревна.**

# Четыре новейшие технологии деревянного домостроения.

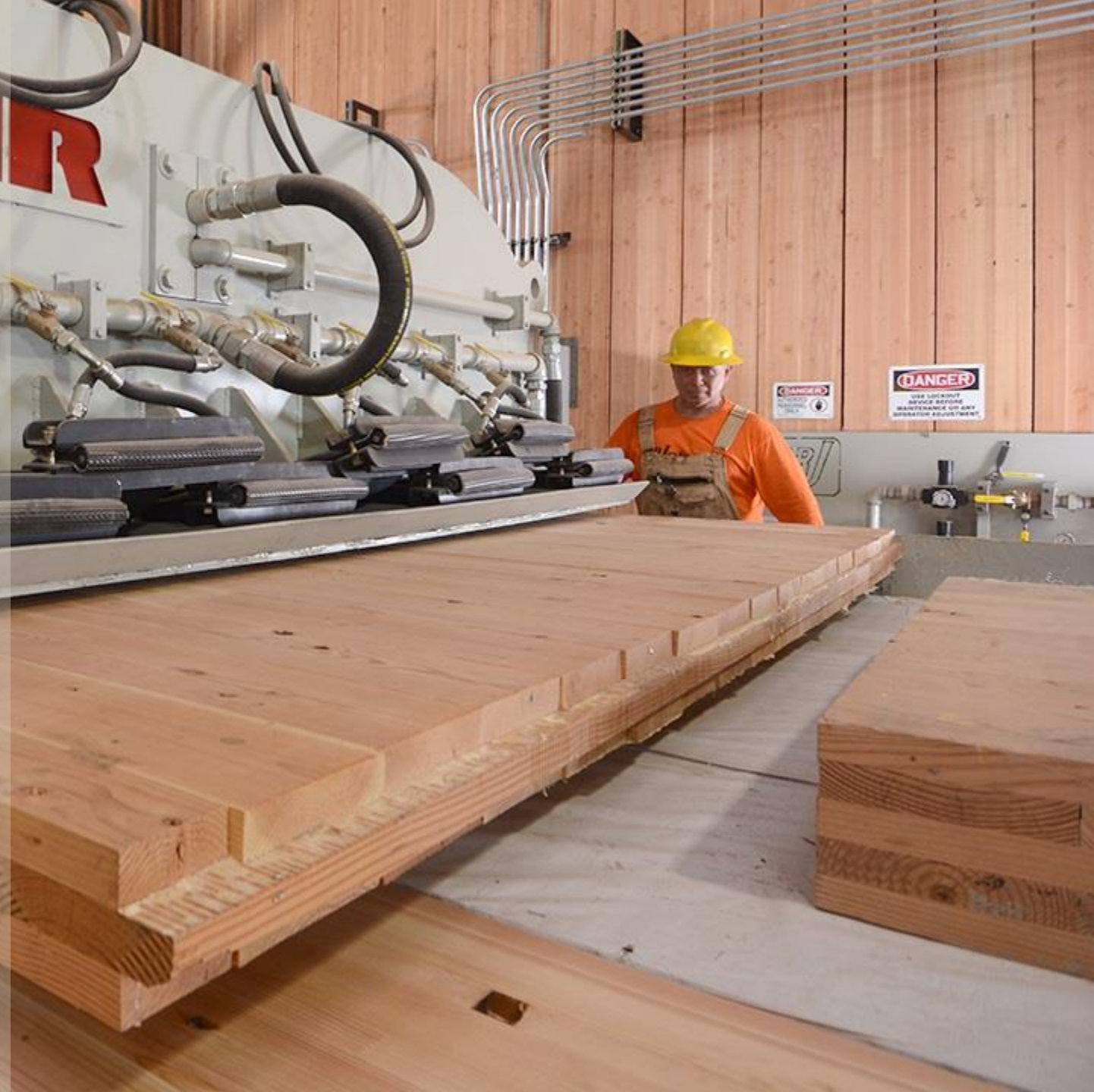
- Cross Laminated Timber  
(перекрестно-склеиваемые панели),  
они же X-LAM
- технология Massiv-Holz-Mauer  
(массивная деревянная стена)
- технология Унипанель
- технология Naturi.

# Технология CLT



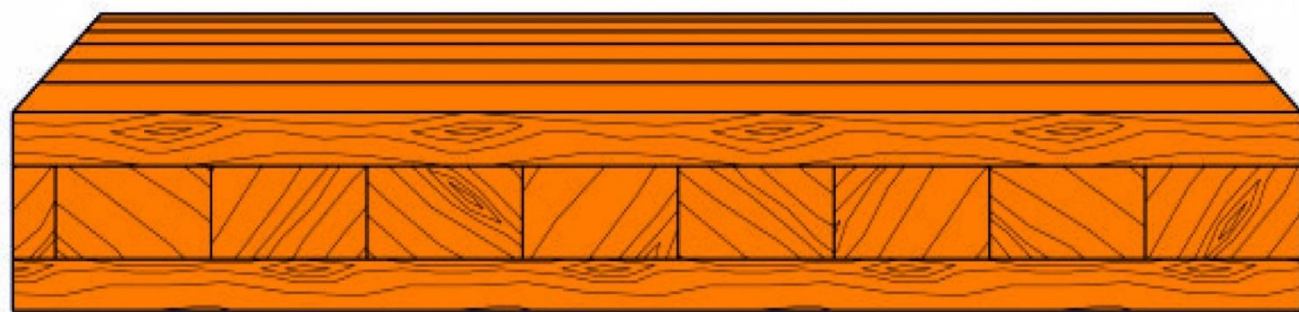
Родина технологии Cross Laminated Timber (CLT) находится в Австрии. В CLT можно проследить идеи, заимствованные из технологии производства фанеры и клееного бруса. От фанеры CLT отличается тем, что склеиваются не листы шпона, а отдельные ламели (высушенные доски), такие же, какие используются и в производстве клееного бруса.

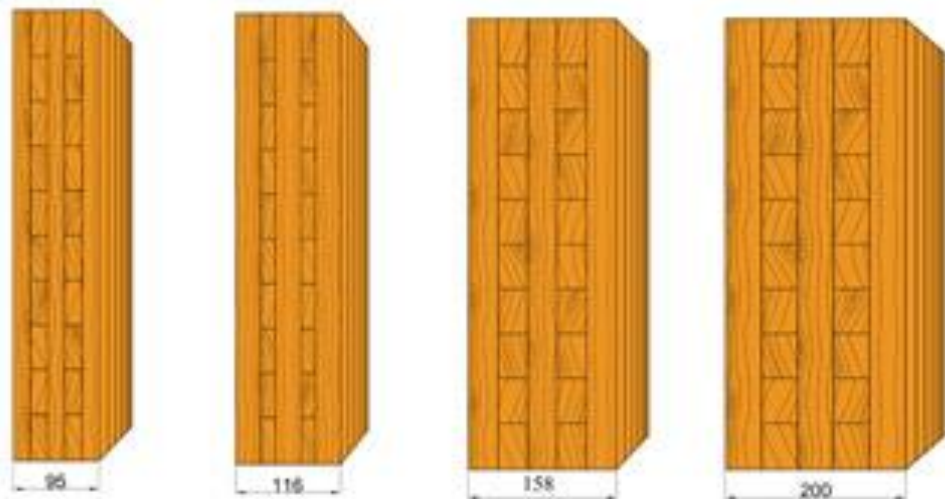
Ламели укладываются несколькими слоями, перпендикулярными друг другу, и склеиваются под прессом с помощью полиуретановых или меламиновых влагостойких клеев, не содержащих формальдегида, оказывающим нагрузку на панели с четырех сторон. CLT-панели могут состоять из трех и более (до 12) слоев, при этом толщина панелей будет колебаться от 60 до 350 мм.



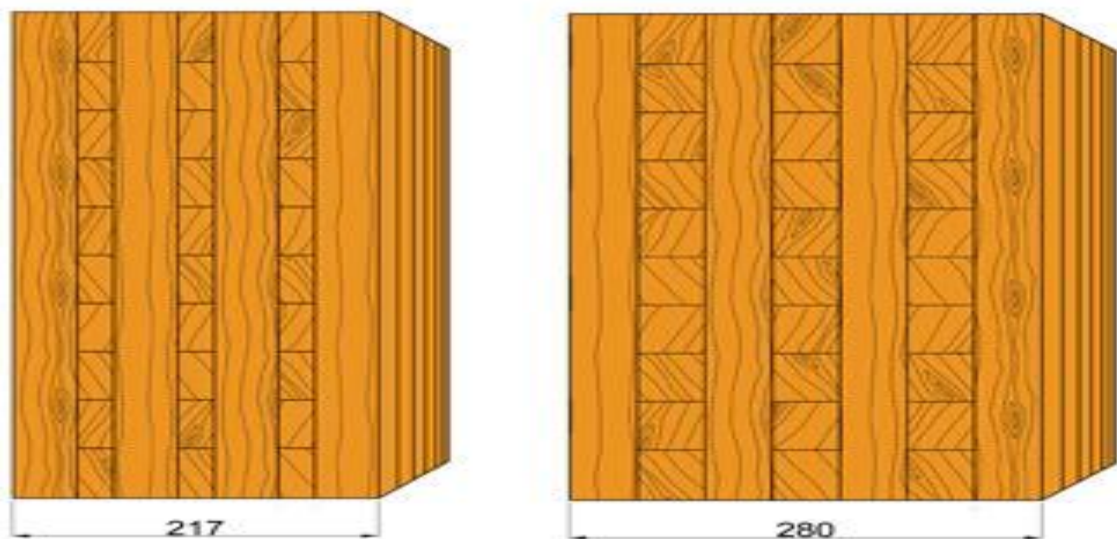
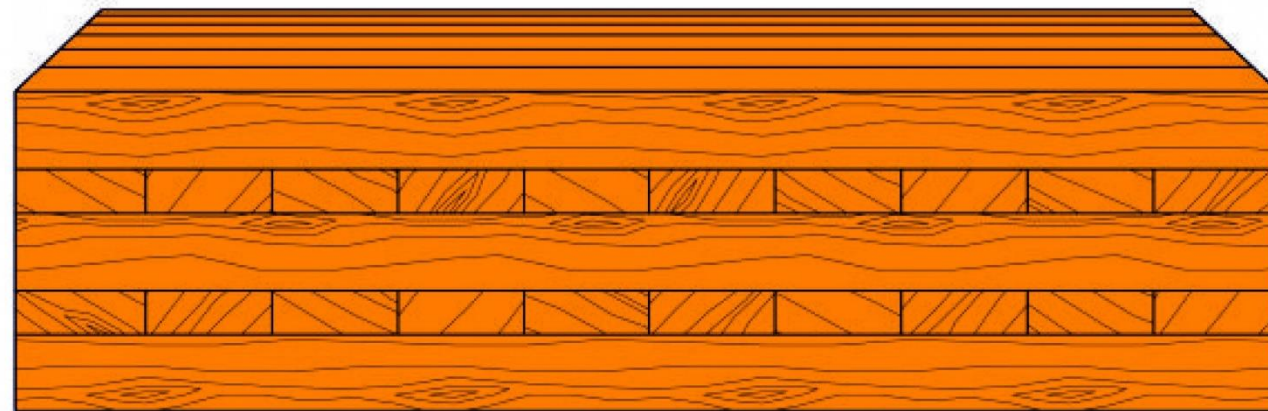


**3-х слойные**

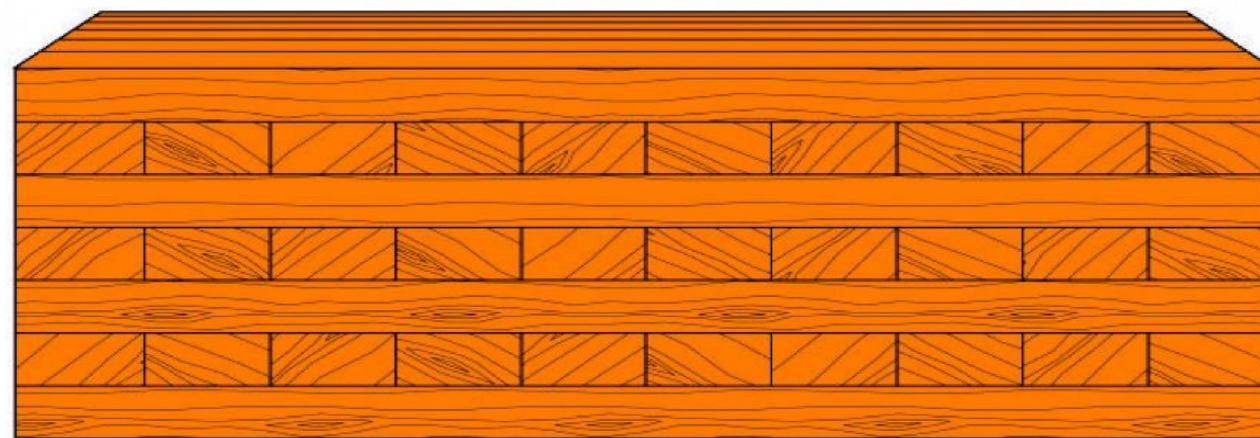


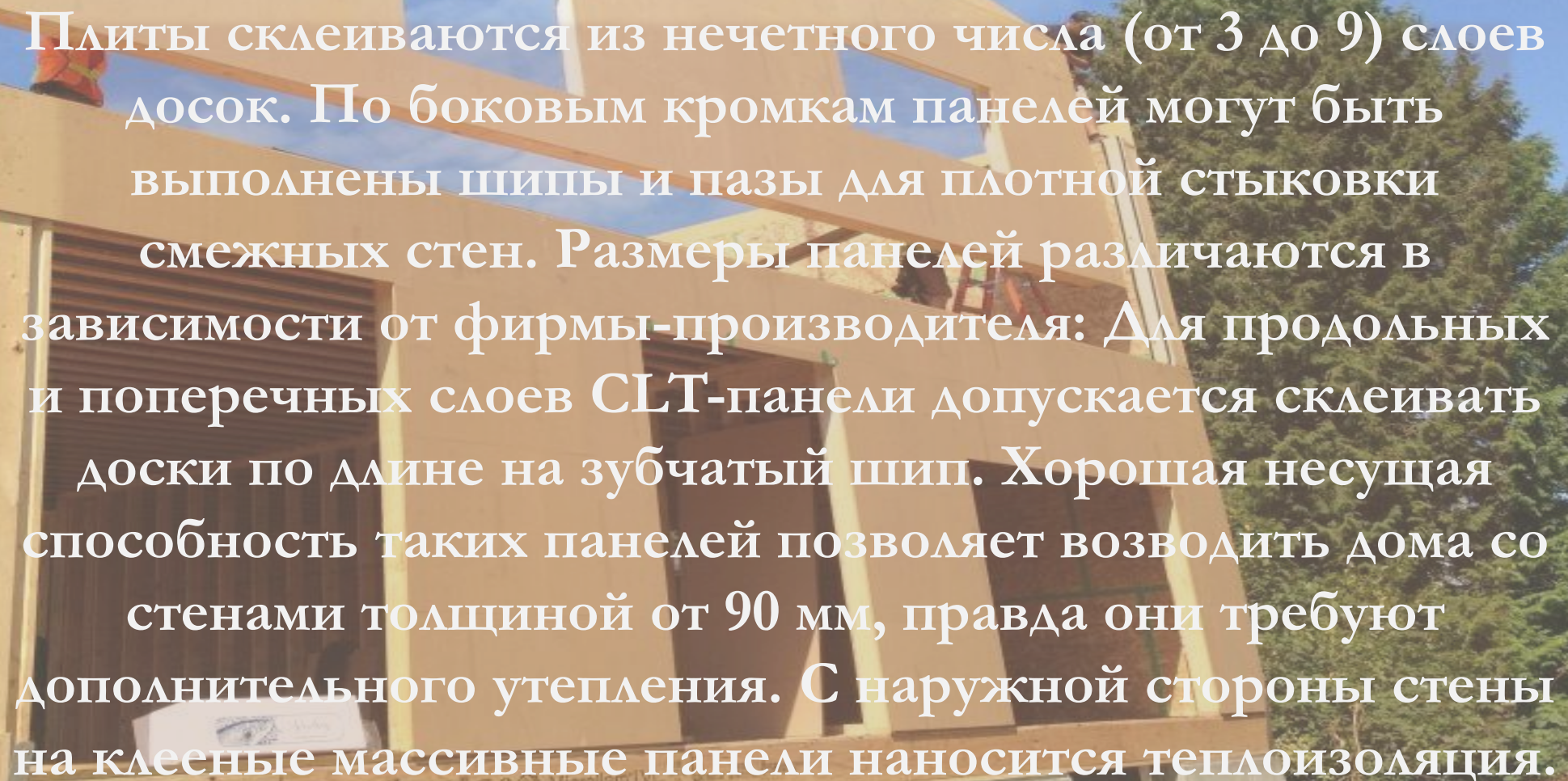


## 5-и слойные



## 7-и слойные





Плиты склеиваются из нечетного числа (от 3 до 9) слоев досок. По боковым кромкам панелей могут быть выполнены шипы и пазы для плотной стыковки смежных стен. Размеры панелей различаются в зависимости от фирмы-производителя: Для продольных и поперечных слоев СЛТ-панели допускается склеивать доски по длине на зубчатый шип. Хорошая несущая способность таких панелей позволяет возводить дома со стенами толщиной от 90 мм, правда они требуют дополнительного утепления. С наружной стороны стены на клееные массивные панели наносится теплоизоляция.



**Здания, собранные из таких панелей, отличаются повышенной сейсмостойкостью: построенный для испытаний семиэтажный дом высотой 22,5 м выдержал в лабораторных условиях имитацию землетрясения магнитудой 7,2 балла.**

**В октябре 2007 года в рамках международного исследовательского проекта в Японии на самой большой в мире платформе для испытаний на сейсмостойкость было возведено семиэтажное здание из панелей CLT. Толчки, создаваемые платформой, имитировали подземные толчки, соответствующие зафиксированным при землетрясении в г. Кобе в 1995 году. По результатам этих испытаний был сделан вывод: здания из перекрестно склеенных деревянных панелей обладают достаточной сейсмостойкостью, для того чтобы выдерживать удары стихии**



Structures made from cross-laminated timber have produced superior results when

В Лондоне из CLT-панелей за 12 недель было построено восьмиэтажное тридцатиметровое здание Bridport House.





Восьмиэтажное здание в Стокгольме. Несущий каркас изготовлен из CLT-панелей, пристыкованных к бетонному фундаменту посредством металлических стержней толщиной в 23 миллиметра. Для оформления фасадов дома рабочие использовали необработанную кедровую дранку, которая поможет защитить здание от гниения, грибков и насекомых. Проект многоэтажного деревянного дома на 31 квартиру был разработан архитекторами компании «Wingardhs Arkitekt», специализирующейся на строительстве необычных сооружений. В данном случае компания преследовала цель задействовать древесину на данном объекте по максимуму.

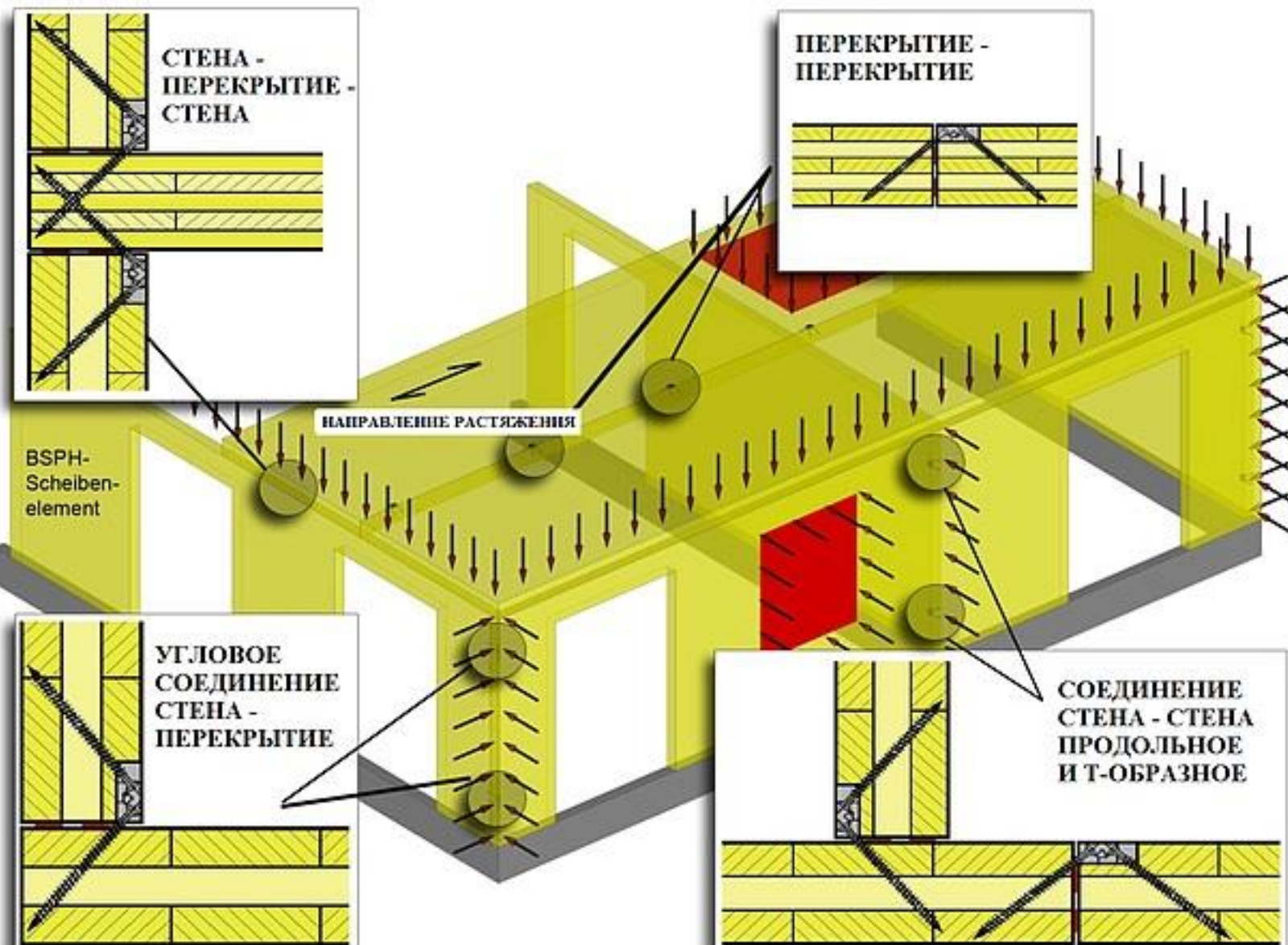
# Достоинства массивных деревянных панелей:

- Отсутствие усадки.
- Нет проблемы с устранением щелей между многочисленными венцами, как в традиционных деревянных домах.
- Возможно получение панелей практически любой толщины
- Дом полностью деревянный
- Отсутствие образования трещин и изменения геометрии бревен или бруса.
- Малоотходное производство.

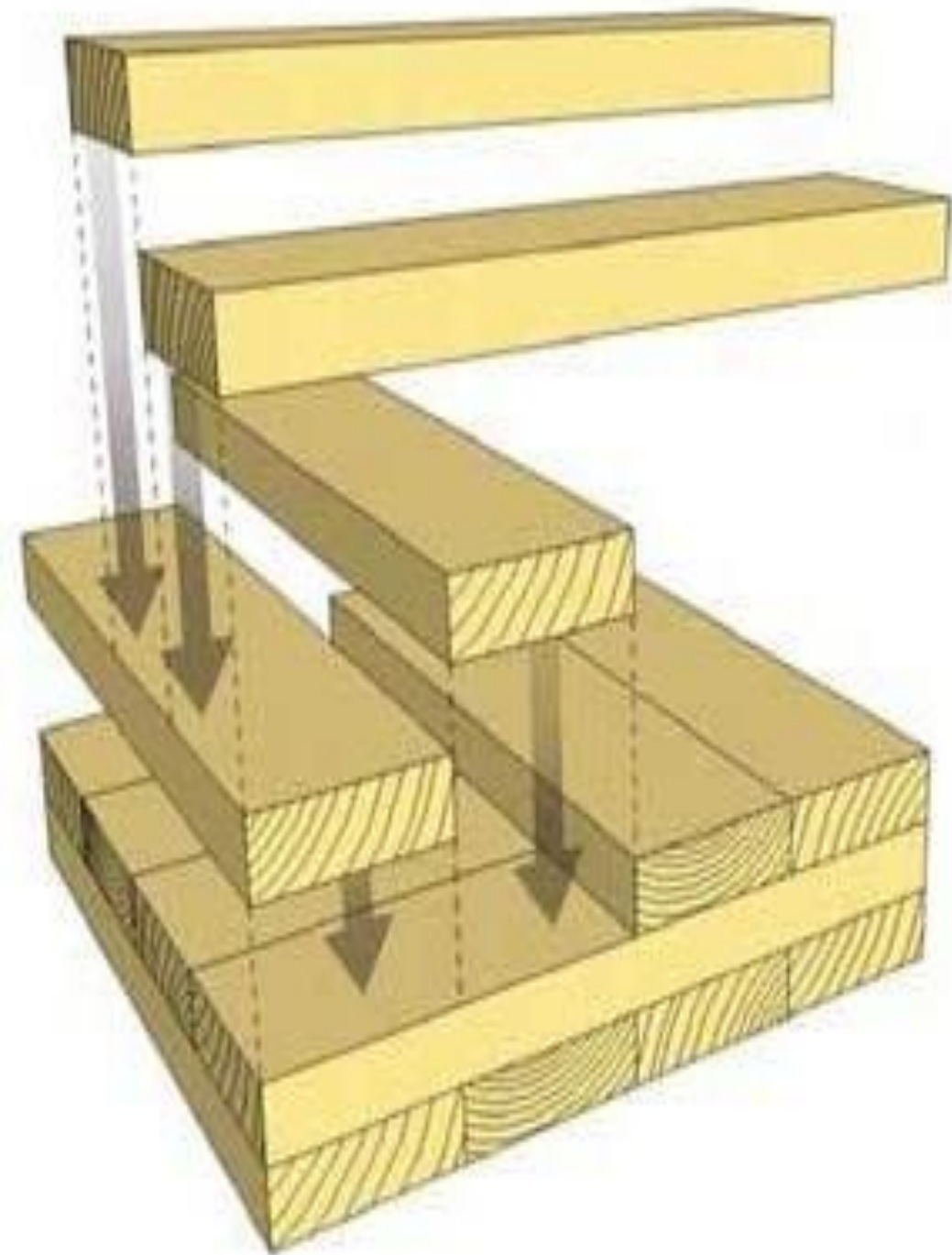
# Достоинства массивных деревянных панелей:

- Хорошие теплофизические показатели, близкие к показателям утеплителей
- Экологичность
- Крупнопанельное домостроение.
- Точное заводское производство..
- Благодаря многослойной структуре, такие панели в плане противопожарной безопасности имеют ряд преимуществ перед каркасно-панельной и другими аналогичными технологиями.
- Быстрота сборки.

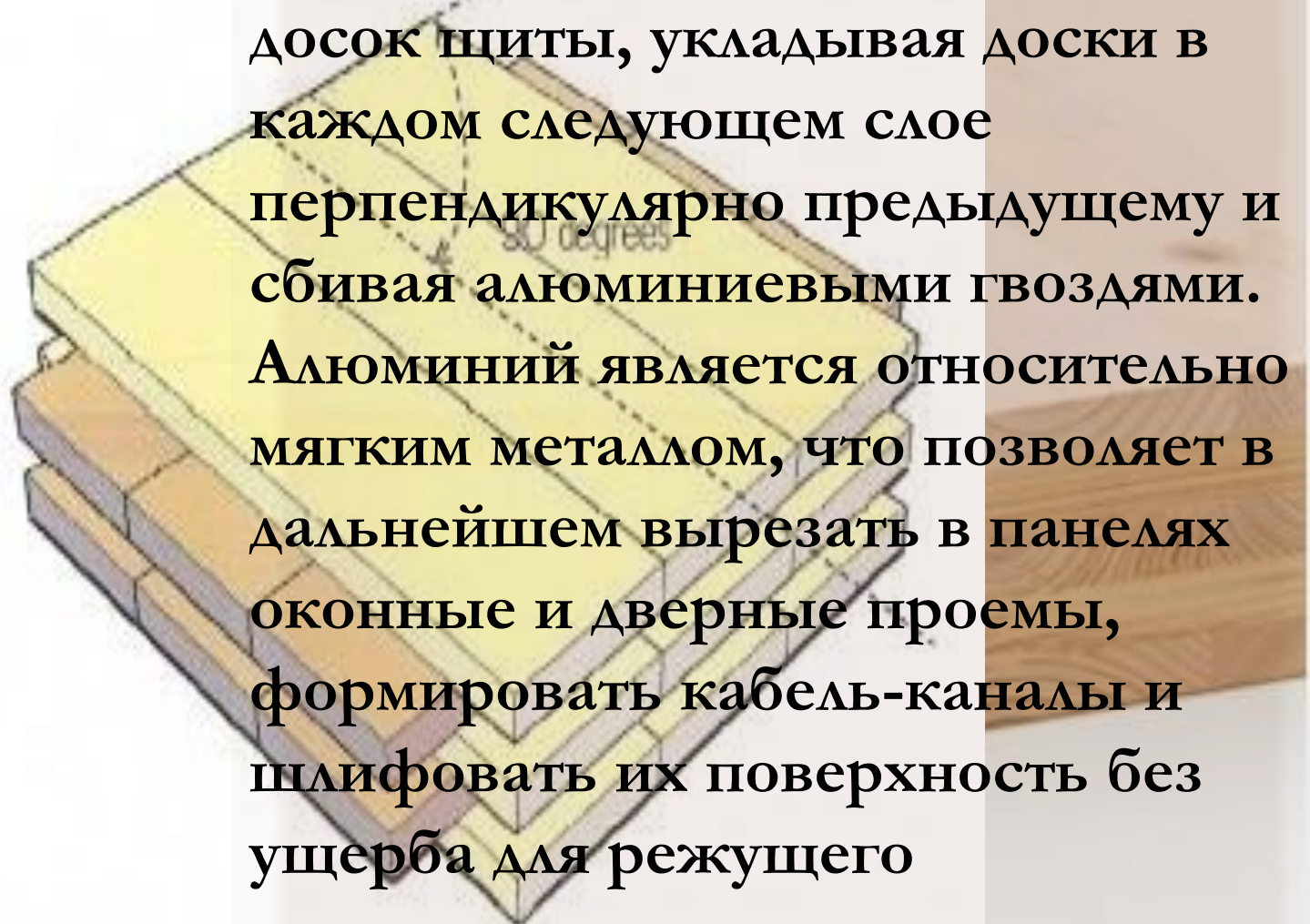
# Технология МНМ

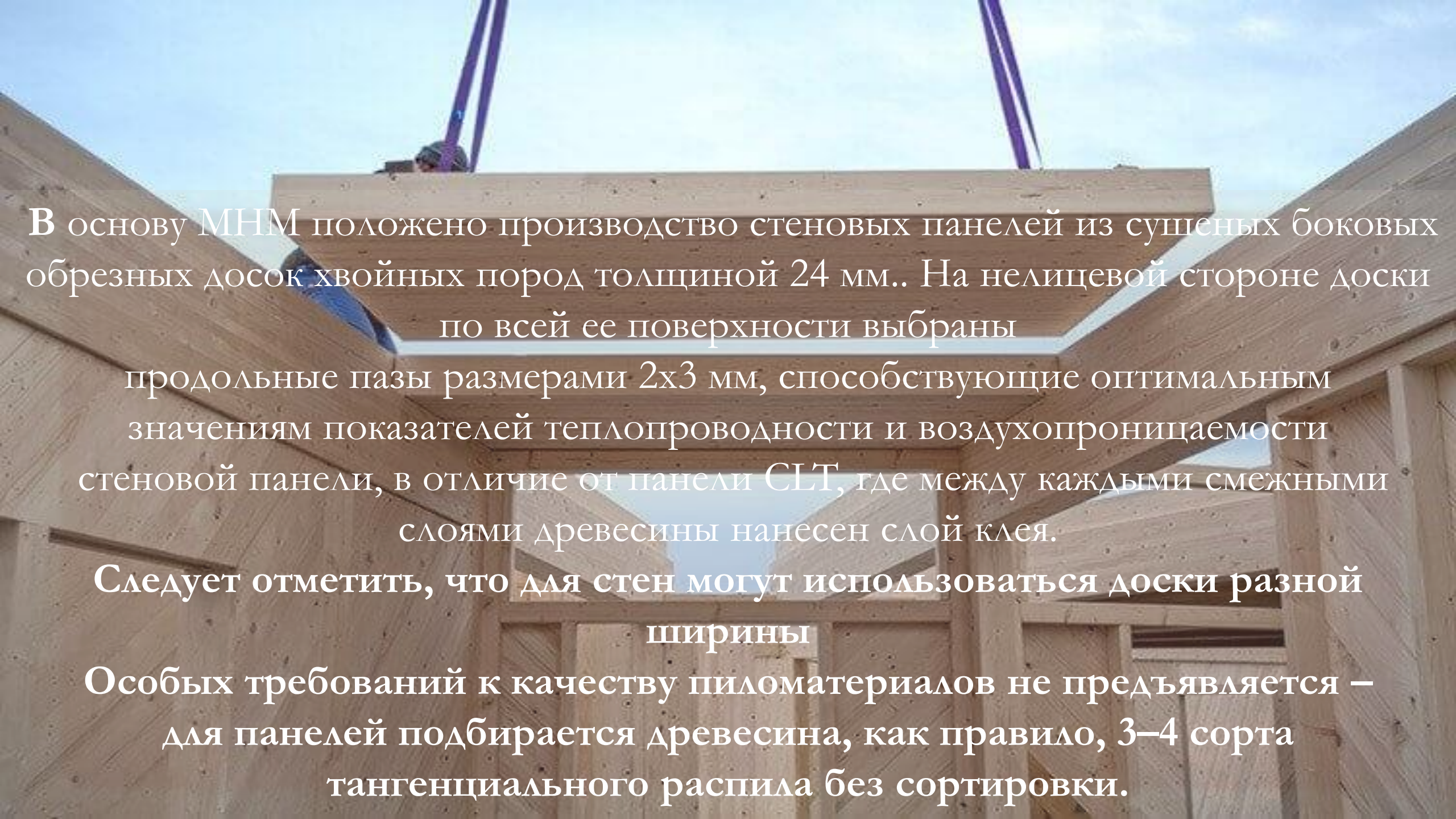


Технология Massiv-Holz-Mauer (МНМ) родом из Германии. В МНМ также используются слои из ламелей, перекрестно уложенных слоями. Вот только соединяются ламели между собой не с помощью клея, как в технологии CLT, а **алюминиевыми штифтами**.



Специальный станок формирует из обработанных таким образом досок щиты, укладывая доски в каждом следующем слое перпендикулярно предыдущему и сбивая алюминиевыми гвоздями. Алюминий является относительно мягким металлом, что позволяет в дальнейшем вырезать в панелях оконные и дверные проемы, формировать кабель-каналы и шлифовать их поверхность без ущерба для режущего инструмента станков и деформации древесины в месте установки гвоздя.






В основу МНМ положено производство стеновых панелей из сушеных боковых обрезных досок хвойных пород толщиной 24 мм.. На нелицевой стороне доски по всей ее поверхности выбраны продольные пазы размерами 2x3 мм, способствующие оптимальным значениям показателей теплопроводности и воздухопроницаемости стеновой панели, в отличие от панели CLT, где между каждыми смежными слоями древесины нанесен слой клея.

Следует отметить, что для стен могут использоваться доски разной ширины

Особых требований к качеству пиломатериалов не предъявляется — для панелей подбирается древесина, как правило, 3–4 сорта тангенциального распила без сортировки.

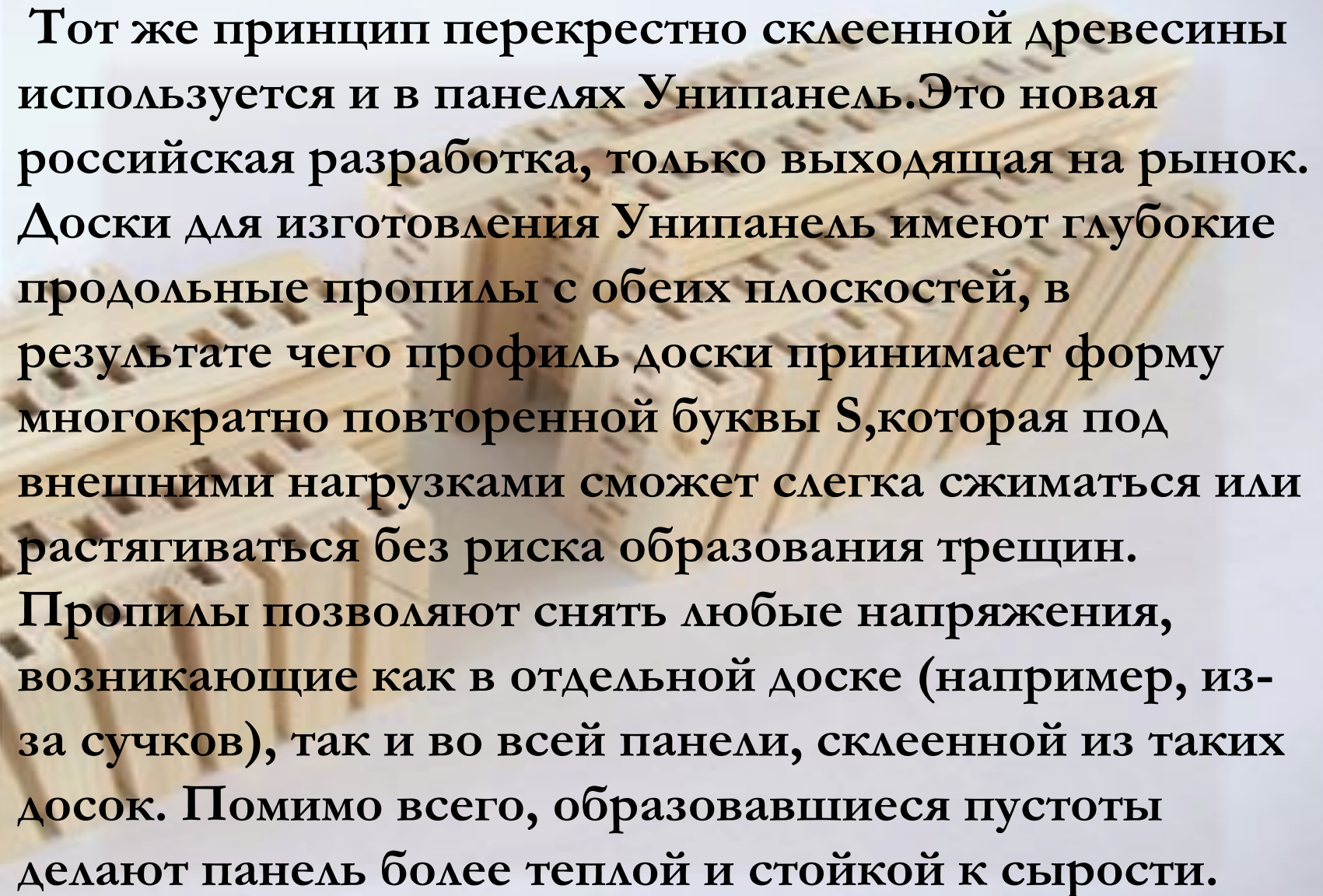




Производственная линия рассчитана на выпуск панелей МНМ, имеющих меньшие размеры, особенно по длине, чем панели СЛТ: высота – 3,25 м, длина – до 6 м. Технология изготовления МНМ предполагает, что после сборки дома деревянные стены будут отделаны как снаружи, так и внутри помещений. В этом случае стеновые панели при наружной и внутренней облицовке благодаря своей структуре позволяют достичь уровня шумоизоляции, соответствующего 48 дБ.

**Сравнение по теплопроводности стены МНМ толщиной 340 мм, с внешней и внутренней облицовкой, с кирпичной стеной толщиной 365 мм, оштукатуренной с двух сторон, показало, что деревянная стена имеет на 17% лучшую теплоизоляцию. Если технология изготовления таких стен достаточно проста, то для серийного производства требуется оригинальное оборудование, позволяющее автоматизировать технологический процесс, увеличить производительность, по максимуму исключив ручной труд.**

# Технология Унипанель



Тот же принцип перекрестно склеенной древесины используется и в панелях Унипанель. Это новая российская разработка, только выходящая на рынок. Доски для изготовления Унипанель имеют глубокие продольные пропилы с обеих плоскостей, в результате чего профиль доски принимает форму многократно повторенной буквы S, которая под внешними нагрузками сможет слегка сжиматься или растягиваться без риска образования трещин. Пропилы позволяют снять любые напряжения, возникающие как в отдельной доске (например, из-за сучков), так и во всей панели, склеенной из таких досок. Помимо всего, образовавшиеся пустоты делают панель более теплой и стойкой к сырости.

# Технология NATURI

В австрийской технологии NATURI стена составляется не из ламелей, а из отдельных тонких брусков, имеющих специальный профиль. Бруски устанавливаются вертикально, в шахматном порядке, вставляясь в пазы соседних брусков. Количество может быть практически любым. Крайним рядом идут не бруски, а доски, также с внутренней стороны имеющие специальный профиль. Соединяются бруски между собой с помощью деревянных нагелей. В отличие от двух описанных выше технологий, панели производятся не на заводе, а собираются из отдельных брусков прямо на стройплощадке. Это упрощает доставку, поскольку длина брусков составляет порядка трех метров, и облегчает монтаж дома, поскольку позволяет обойтись без применения крана. Кроме того, технология будет интересна для самостоятельного строительства или изготовления пристроек к уже существующим домам.





Благодарю за  
внимание!