

## СТРАТЕГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРКАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НЕБОЛЬШИХ ПАВИЛЬОНОВ

Лыско Д.А.

*Научный руководитель – Литвинова А.А.*

Учреждение образования «Национальный детский технопарк»,

Белорусский национальный технический университет.

Минск, Беларусь

В современном архитектурно-дизайнерском проектировании наиболее актуальными вопросами становится решение задач мобильности, трансформации, инновационности и экологичности. Развитие современных технологий в архитектуре и строительстве позволяет решать эти задачи на высоком профессиональном уровне. Появившееся в XXI веке разнообразие строительных, отделочных и декоративных материалов предлагает современным проектировщикам широкий выбор для архитектурно-дизайнерского формотворчества. Использование современных технологий и материалов позволяет: разработать уникальный дизайн; изменить восприятие среды; внедрять инновационные решения.

Рассмотрим эту тему на примере проектирования небольших павильонов.

В современной практике проектирования и строительства павильонов можно выделить следующие конструктивные решения:

- конструкции деревянные;
- конструкции железобетонные;
- конструкции металлические;
- конструкции каменные;
- 3D печатные конструкции.

С точки зрения технологии строительства остановимся и рассмотрим *каркасное строительство*.

Технология каркасного строительства появилась давно. К ней косвенно можно отнести древние китайские храмы, построенные несколько тысяч лет назад по рамной технологии, которую можно считать родоначальницей каркаса. Классический каркас появился несколько столетий в Европе, а затем получил широкое распространение в Америке. В России и Беларуси каркасное строительство имеет тоже свою длительную историю, но наибольшего расцвета и многообразия применения мы наблюдаем в современный период.

Каркасный дом – это быстровозводимая конструкция, в которой все несущие элементы связаны между собой. При строительстве каркасных домов в России, Финляндии и Беларуси применяется значительно больше

натуральной древесины, чем в Европе. В этих странах дерево используется не только в несущих конструкциях, но и в обшивках.

Столярные изделия – окна и двери – при строительстве каркасного дома чаще всего изготовлены из натурального дерева, и даже утеплитель – на основе целлюлозы. В XXI веке в России и Северной Америке первенство среди утеплителей заняли базальтовые и минеральные ваты [1].

Для возведения деревянного каркаса используют брус:

- непрофилированный строганный,
- профилированный,
- клееный.

*Непрофилированный строганный брус* (используется чаще всего) – это бруски с прямоугольной или квадратной формой, прошедшие принудительную сушку.

*Брус профилированный* имеет одну отличительную деталь – пазы и шипы расположены с обеих сторон. Две остальные стороны остаются строганными. Благодаря такой особенности, скорость монтажа значительно возрастает. Брус здесь выступает и в роли несущей конструкции, и в виде стен (строганные стороны бруса составляют эстетичное и надежное полотно).

*Клееный брус* – это брус, состоящий из склеенных между собой отрезков бруса (досок). Все элементы отличаются направлением волокон. Такой вариант обеспечивает высокую скорость сборки и большую прочность на прогиб [2].

При всех своих плюсах каркасное деревянное строительство имеет ряд минусов:

- плохая звукоизоляция деревянных каркасных стен и перекрытий;
- низкая прочность по сравнению с любыми другими деревянными домами;
- технологическая сложность формирования стеновых и кровельных «пирогов» стен;
- гарантийный срок службы дома очень зависит от качества сборки и материалов;
- относится к классу деревянных домов, поэтому требует по противопожарным нормам соблюдения больших расстояний до построек соседей.

Как и любая технология, каркас со временем пережил несколько трансформаций (Табл.1). По оценкам DOM TECNONIKOL, сегодня больше половины домов возводятся по каркасной технологии. Технология каркасного строительства подходит для регионов с разным климатом, в суровом климате потребуется лучше утеплить здание. Также каркасные здания подходят и для зон с повышенной сейсмической активностью, так как у каркаса за счет малого веса инерция меньше, чем у каменных конструкций, а за счет подвижности узлов каркасные дома более адаптивны к землетрясениям.

Таблица 1. Каркасные технологии

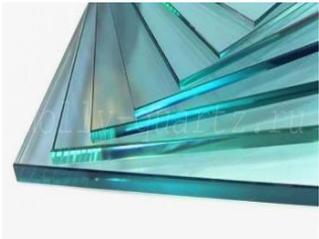
Название	Характеристики	Использование
 <p><b>Деревянный каркас</b> – это конструкция, состоящая из деревянных балок или столбов, соединенных между собой с помощью различных методов, таких как стыковка, клеение или гвоздение.</p>	<p>Преимущества: относительно легкий вес, прочность и устойчивость к различным атмосферным условиям; отличные теплоизоляционные свойства.</p> <p>Для обеспечения их долговечности, пожаробезопасности, необходимо проводить специальную обработку дерева и регулярную профилактику.</p>	<p>Деревянные каркасы широко используются в строительстве для беседок, бань, жилых и общественных зданий, а также для укрепления и поддержания других строений.</p>
 <p><b>Металлический каркас</b> – это конструкция из металла (сталь-железо, алюминий), обеспечивающая жесткость и прочность для различных типов строительных объектов и конструкций.</p>	<p>Металлический каркас обладает высокой прочностью и стойкостью к нагрузкам, что делает его идеальным для использования в строительстве, обладает относительно небольшим весом, что упрощает его транспортировку, монтаж и обслуживание.</p>	<p>Металлические каркасы могут использоваться в строительстве зданий, мостов, автомобилей, мебели и других изделий.</p>
 <p><b>Железобетонный каркас</b> – это конструкция из железобетона, представляющая собой скелет из железобетонных колонн, балок и плит, которые образуют основу здания. предназначена для жилых и промышленных зданий.</p>	<p>Каркас обладает высокой прочностью и устойчивостью, что позволяет ему выдерживать большие нагрузки и обеспечивать долговечность здания.</p>	<p>Основные сферы его использования: многоэтажные здания, промышленные и гражданские объекты, инфраструктурные и высотные сооружения, гидротехнические и специальные сооружения.</p>

Достоинства каркасной технологии: быстрое возведение здания; относительно невысокая стоимость возведения; каркас может быть выполнен

из разных материалов: дерево, металлопрокат, ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции), железобетон; низкие затраты по эксплуатации дома; ремонтпригодность; возможность обеспечить высокую энергоэффективность дома; готовность к эксплуатации сразу после окончания строительства, не требуется время на усадку; длительный срок службы дома, более 100 лет. По этой технологии строились и продолжают возводиться не только частные дома, небольшие павильоны, но и трёх-, и четырехэтажные (и более) большие многофункциональные здания [3].

Для строительства каркасных и модульных павильонов могут использоваться различные материалы в зависимости от требуемых характеристик и дизайна: металл, дерево, бетоны, включая светопрозрачный бетон, стекло, пластик, композитные материалы (например, стеклопластик, углепластик), текстильные материалы (Табл.2). Появились и инновационные материалы, которые можно использовать в строительстве павильонов. Это графен, карбоновые нанотрубки (Carbon Nanotubes), стекловолокно. Выбор материалов зависит от целей использования павильона, его местоположения, бюджета на проект и архитектурно-дизайнерских предпочтений.

Таблица 2. Основные материалы для проектирования и строительства павильонов

Материал	Характеристика	Аналоги
<p data-bbox="225 1055 325 1084">Дерево</p> 	<p data-bbox="574 1055 1107 1308">Натуральный материал, широко используется в различных отраслях промышленности и строительства. Может использоваться как в качестве каркаса, так и наружной и внутренней отделки для создания уютной атмосферы внутри павильона.</p>	
<p data-bbox="225 1357 331 1386">Металл</p> 	<p data-bbox="574 1357 1054 1675">Обширная категория материалов, обладающих общими свойствами, такими как проводимость тепла и электричества, блеск, прочность и способность образования сплавов. Металлы являются основными материалами не только для изготовления каркаса, но и для наружного и внутреннего дизайна.</p>	
<p data-bbox="225 1688 325 1718">Стекло</p> 	<p data-bbox="574 1688 1086 1966">Твердый, прозрачный материал, обычно изготавливаемый путем плавления песка или кварца вместе с другими добавками. Прозрачные стеклянные стены и окна могут придать павильону современный и стильный вид, предназначены для естественного освещения</p>	
<p data-bbox="225 1980 416 2047">Композитные материалы</p>	<p data-bbox="574 1980 1110 2009">Современные материалы, состоящие</p>	

	<p>из двух или более компонентов, обладающих разными физическими или химическими свойствами. Усиливающий материал (например, стекловолокно, углеродное волокно или арамидное волокно) и матрица, обеспечивающая связующую функцию и защиту для усиливающего материала.</p>	
<p>Графен</p>	<p>Один слой углерода, уложенный в гексагональной решетке. Он обладает уникальными свойствами, такими как высокая электропроводность, механическая прочность, гибкость и теплопроводность, выдающимися оптическими свойствами.</p>	
<p>Пластик</p> 	<p>Производится из полимерных соединений и может быть легко формован и прочно удерживать свою форму. Используют для отделки стен, крыши или окон.</p>	
<p>Светопрозрачный бетон (стеклянный бетон или прозрачный бетон)</p> 	<p>Инновационный строительный как наружный, так и внутренний отделочный материал, пропускающий свет через свою структуру, обладающий высокой прочностью и долговечностью. Состоит из цемента, песка, гравия и специальных оптически прозрачных добавок, которые обеспечивают прозрачность. Используется для создания декоративных элементов в зданиях.</p>	
<p>Керамогранит</p> 	<p>Разновидность керамической плитки, которая производится путем прессования и обжига глиняной массы при очень высоких температурах. Отличается от обычной керамической плитки более плотным составом, твердостью, износостойкостью и долговечностью.</p>	
<p>Сэндвич-панели</p> 	<p>Многослойные конструкции с наполнителем из пенополистирола или минеральной ваты. Обеспечивают высокую тепло- и звукоизоляцию.</p>	
<p>Ячеистый бетон</p>	<p>Разновидность легкого и прочного бетона, с отличными теплоизоляционными свойствами. Применяется для возведения стен,</p>	

	перекрытий, перегородок.	
Пенополистирол 	Пенополистирол (сокращенно ППС) - это разновидность пластика, который широко используется в строительстве и утеплении зданий.	
Стекломагnezитовые плиты 	Стекломагnezитовые плиты - огнестойкий, влагостойкий, экологически чистый материал для внутренней и наружной отделки.	

Для более мобильного возведения каркасных павильонов в современной практике для создания опор и фиксации строительных конструкций (фундаментов) используются винтовые сваи. Винтовые сваи представляют собой элементы фундаментной конструкции, которые устанавливаются в землю с помощью вращающегося винта. Обычно расстояние между винтовыми сваями составляет от 1,5 до 3 метров. Как правило, установка данного вида фундамента выходит дешевле, чем заливка из бетона плиточного или ленточного фундамента. К тому же возведение свай происходит быстрее: не надо ждать подходящей погоды для заливки раствора и выдерживать определенное время, чтобы фундамент затем набрал прочность. Это является преимуществом в контексте использования каркасных технологий.

Каркасное строительство полностью решает задачи создания устойчивой среды. Широкое применение солнечных батарей (панелей), устройств, которые используют солнечную энергию для преобразования ее в электричество для заряда батарей, освещения, работы бытовых устройств, а также для подачи электроэнергии в электросеть позволяет решить не только эксплуатационные задачи, но и экологические задачи.

#### *Литература*

1. Каркасный дом — Википедия (wikipedia.org)
2. <https://pro-karkas.ru/tools/materials-for-construction-frame-house/?ysclid=lyok05cwmn284749459#h-index-4>
3. <https://realty.rbc.ru/news/634419289a7947433c07e668?from=copy#p>