

УДК 693.612

## СРАВНЕНИЕ КАРКАСОВ КРЫШ ИЗ ЛЕГКОЙ СТАЛЬНОЙ ТОНКОСТЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ И ДРЕВЕСИНЫ

### COMPARISON OF FRAMES OF LIGHT-GAUGE STEEL CONSTRUCTION AND WOOD

**Крамаренко Аркадий Викторович**  
кандидат технических наук, доцент,  
Тольяттинский государственный университет  
avk5@bk.ru

**Фролова Виктория Андреевна**  
студент,  
Тольяттинский государственный университет  
sazay2010@yandex.ru

**Аннотация.** В данной статье приведен анализ эффективности устройства каркасов крыш из ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции) и древесины. Проведено сравнение по их технико-экономическим свойствам. Приведены рекомендации по выбору рациональных креплений.

**Ключевые слова:** каркасы крыш, конструкции из ЛСТК, каркасы из древесины.

**Kramarenko Arkadii Viktorovich**  
Candidate of Science,  
associate professor,  
Togliatty State University  
avk5@bk.ru

**Frolova Viktorya Andreevna**  
Student,  
Togliatty State University  
sazay2010@yandex.ru

**Annotation.** In this article, we analyze the efficiency of the construction of skeleton frames from LSTK (light steel thin-walled structures) and wood. A comparison is made of their technical and economic properties. The recommendations on the choice of rational fastenings are given.

**Keywords:** roof frameworks, constructions from LSTK, skeletons from wood.

Рынок строительных материалов, конструкций и технологий для индивидуального малоэтажного строительства сейчас многообразен. Сравнительно недавно появилась такая разновидность как ЛСТК (легкие стальные тонкостенные конструкции) и составила большую конкуренцию для каркасов из дерева. Утепление крыш, смонтированных по этим вариантам выполняется, как правило, минераловатным или пенопластовым утеплителем [3, 4]. В статье представлено сравнение именно технологий изготовления этих двух каркасных систем.

Каркас из ЛСТК представляет собой конструкцию из тонкой (до 4 мм) толщиной стали, принимаемой для возведения каркасов. Для соединения холодногнутых элементов применяют болты, самонарезающие винты, вытяжные заклепки и пневматические монтажные дюбели. На ЛСТК существует ТУ 112000-001-12586100-2009 «Профили стальные гнутые для легких стальных конструкций».

Достоинствами ЛСТК являются высокое отношение прочности к плотности материала, что дает возможность создавать легкие конструкции с большей несущей способностью.

Если при возведении конструкции соблюдены все правила монтажа и используется высококачественная сталь, то она рассчитана на долгий срок эксплуатации.

ЛСТК обладает высокой устойчивостью к различным факторам, таким как влага, плесень и т.д.

Положительным является и тот факт, что монтаж металлического каркаса может вестись и при отрицательных температурах.

Каркасы из легких стальных тонкостенных конструкций имеют и свои минусы, например, высокая звукопроводность. Если сравнивать с изделиями древесины, у которых скорость звуковой волны поперек волокон составляет 1995 м/с, то у стали это значение будет намного выше и составляет порядка 5050 м/с. С этой проблемой справляются с помощью применения тепло-звукоизоляции из минерало-базальтовых и других утеплителей.

Еще одним минусом является достаточно низкий уровень огнестойкости. В первую очередь следует заметить, что пожар начинается изнутри дома, а не снаружи, т.е. сначала

сгорает мебель и детали интерьера. Температура пожара при внутреннем возгорании буквально за 30 минут может достичь 800 °С. В случае с каркасом из стали, который при 300–330 °С становится более хрупким [5], а при дальнейшем возрастании температуры это свойство пропадает, но начинается быстрое падение значений предела текучести и временного сопротивления, в итоге здание потеряет свою устойчивость за считанные минуты [6]. А вот каркас из древесины будет сохранять свою устойчивость примерно 30 минут, температура воспламенения дерева составляет 450–620 °С.

Сложность конструкции так же является одним из недостатков. На строительных площадках профили ЛСТК используют в виде готовых заводских элементов, и для того, чтобы не ошибиться в точности их изготовления, нужен грамотно разработанный проект, квалифицированный рабочий персонал.

В сезонные периоды времени в нашем климате наблюдаются частые перепады отрицательных и положительных температур, в результате которых на металле часто образуется конденсат, ведущий к образованию коррозии.

Исходя из надежности крыши, имеет место динамическое воздействие на элементы крепления ЛСТК, результатом чего является ослабление их соединений.

Каркасы из древесины в строительстве начали использовать с давних времен. Они представляют собой длинноразмерные погонажные изделия квадратного или прямоугольного сечений. Размеры сечения зависят от нагрузок, которые будут воздействовать на каркас, а так же с учетом толщины используемого утеплителя. Исходя из этих параметров, наиболее востребованные размеры кратны 50 мм: 50×50, 50×100, 50×150, 100×200 мм и т.д. Для соединения стропильных ног между собой и с мауэрлатом используют скобы и кронштейны, так же для соединения брусьев между собой используют гвозди, саморезы, шпильки, нагели и т.д.

Древесные каркасы более технологичный материал, как бы парадоксально это не звучало. Если при строительстве в силу ряда причин следует нарушить целостность конструкции, то элемент можно ослабить до 3/4, в то время как стальной профиль при таком ослаблении может стать слабым звеном конструкции.

Деревянный брус обладает однородностью исходя из термических показателей – имеет невысокую теплопроводность, что делает его хорошим термоизоляционным материалом.

Жилые дома, возведенные с использованием изделий из древесины, является более комфортными для проживания людей. Сторонники этой теории считают, что в здании с металлическим каркасом будет иметь место намагничивание, от электроприборов и расположенных рядом линий электропередач. Эффект намагничивания пагубно влияет на здоровье человека, страдают органы чувств, кровеносно-сосудистая система, дыхательная, костно-мышечная и т.д.

Несмотря на обработку различными антисептическими средствами древесный каркас может быть подвержен гниению и поражению насекомыми.

Ключевые характеристики рассматриваемых каркасов приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнение характеристик каркасов из древесины и ЛСТК

№ п/п	Показатели	Деревянный каркас	ЛСТК
1	2	3	4
1	Стоимость	Стоимость пиломатериалов на 1 м <sup>2</sup> конструкции обойдется примерно в 1200 – 1400 руб.	Основной недостаток ЛСТК это его стоимость, 1 м <sup>2</sup> конструкции будет стоить 2900–3100 руб.
2	Экологичность	Подвергаются обработки материала огнезащитными и антисептическими средствами, в воздух выделяются химические пары.	Неорганические и химические металлы утилизируются на 100 %, не впитывая и не выделяя в воздух химикаты.
3	Долговечность	Деревянный каркас рассчитан на 50–100 лет	Стальные профили будут служить 70–120 лет.
4	Теплопроводность	Коэффициент теплопроводности древесины равен $\lambda = 150 \text{ Вт/(м·К)}$	Коэффициент теплопроводности стали составляет $\lambda = 58 \text{ Вт/(м·К)}$
5	Усадка	Древесина дает усадку	Усадка отсутствует

**Продолжение таблицы 1**

1	2	3	4
6	Вес	1м <sup>3</sup> пиломатериалов (сосна обыкновенная) весит около 400 кг.	1м <sup>3</sup> ЛСТК весит около 280 кг.
7	Возможность строительства и эксплуатации в различных регионах	Любой регион	Любой регион
8	Специальное требование к несущим конструкциям, в течение эксплуатации	Обработка антисептиками, антипиренами, определенная влажность пиломатериала	Отсутствует
9	Звукоизоляция	В отличие от стали плохо пропускает звук, звукопроводность поперек волокон составляет 1995 м/с	Через сталь звук проходит быстрее 5050 м/с.
10	Ослабление соединений в процессе эксплуатационных нагрузок	Практически отсутствует	Имеют место
11	Сроки строительства	10–12 недель	3–5 недель

Таким образом, проведя исследование и анализ основных свойств рассмотренных каркасов, целесообразно сделать вывод о том, что однозначно сделать выбор в пользу каркасов из ЛСТК или каркасов из древесины нельзя. Каждый из представителей обладает индивидуальными достоинствами и недостатками. Долговечность и эффективность их использования зависит от оптимальных проектных решений, условий эксплуатации и соблюдения рекомендуемой технологии выполненных работ.

#### **Литература:**

1. Левадный В.С. Строительство каркасного дома. – М. : Аделант, 2009.
2. ТУ 112000-001-12586100-2009 «Профили стальные гнутые для легких стальных конструкций».
3. Крамаренко А.В., Путилова М.Н. Возникновение онкологических заболеваний от воздействия минеральной ваты // Научно-методический журнал «Наука и образование: Новое время». – Чебоксары : Экспертно-методический центр, 2017. – № 2 (19). – С. 1–4.
4. Крамаренко А.В., Тимошкин Т.В. Исследование оптимальных возможностей использования минеральных и пенополистирольных плит в качестве утепления фасадных систем // Научно-методический журнал «Наука и образование: Новое время». – Чебоксары : Экспертно-методический центр, 2017. – № 2. – С. 14–15.
5. [http://www.ktovdome.ru/58/369\\_2/104/11152.html](http://www.ktovdome.ru/58/369_2/104/11152.html)
6. <http://chem21.info/info/935421/>

#### **References:**

1. Levadny V.S. Construction of the frame house. – M. : Adellant, 2009.
2. TU 112000-001-12586100-2009 «Profiles steel bent for easy steel designs».
3. Kramarenko A.V., Putilova M.N. Developing of oncological diseases from influence by mineral wool // Scientific and methodical magazine «Science and education: Modern times». – Cheboksary : Expert and methodical center, 2017. – № 2 (19). – P. 1–4.
4. Kramarenko A.V., Timoshkin T.V. Research of optimum opportunities of use of mineral and polystyrene foam plates as warming of front systems // Scientific and methodical magazine «Science and education: Modern times». – Cheboksary : Expert and methodical center, 2017. – № 2. – P. 14–15.
5. [http://www.ktovdome.ru/58/369\\_2/104/11152.html](http://www.ktovdome.ru/58/369_2/104/11152.html)
6. <http://chem21.info/info/935421/>