

КОНСТРУКЦИИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ЛСТК**Толстов Александр Сергеевич**

студент, Кубанский государственный аграрный университет, РФ, г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрена технология легкой стальной тонкостенной конструкции, а также актуальность использования данной технологии в современном строительстве. Изучена небольшая историческая справка появления ЛСТК, с причиной появления данной конструкции. Представлены основные методы возведения зданий из ЛСТК на строительной площадке. В работе рассмотрены основные достоинства при строительстве по технологии ЛСТК, такие как скорость строительства, устойчивость к нагрузкам, невысокая энергозатратность, экологичность, также представлены другие достоинства. В статье также перечислены проблемы, возникающие при строительстве – коррозия стали, небольшой срок эксплуатации, отсутствие общепринятых норм по проектированию конструкций по технологии ЛСТК, дополнительно раскрыты остальные проблемы, которые необходимо учитывать. В статье также упоминается организация по внедрению современных методов строительства – НАМИКС (национальное агентства малоэтажного и коттеджного строительства).

Ключевые слова: конструкция, малоэтажные здания, технологии.

Введение: В современном мире человек все больше нуждается в качественном и доступном жилье, это ведет к созданию новых высокоэффективных технологий в строительстве, которые отличаются меньшей энергозатратностью и сложностью монтажа, что позволяет в разы увеличить скорость возведения здания с меньшей стоимостью. Современное домостроение с использованием системы из стальных тонкостенных конструкций набирает обороты с недавних времен, это происходит за счет того, что предложенная конструкция многофункциональна, применима при возведении зданий различного направления и объема. Принцип технологии заключается в использовании стальных оцинкованных профилей в основном несущем каркасе здания, после чего данный каркас обшивается профнастилом, а также стеновыми панелями. Такой принцип работы позволяет решить проблему домостроительства за относительно небольшие траты, и за короткий срок.

Актуальность: технология ЛСТК в настоящее время является актуальной и развивается благодаря большому перечню достоинств стальной конструкции. Несмотря на недостатки ЛСТК, она, в первую очередь, является основой для складских и производственных зданий. В условиях малой энергозатратности, когда необходимо за короткий промежуток времени возвести здание большой квадратурой технология ЛСТК справляется с поставленными целями, при этом затрагивая меньшее число рабочих и строительной техники на площадке. С помощью данной технологии решается вопрос быстрого домостроения.

Основная часть: Примеры методов строительства быстровозводимых зданий – СИП и ЛСТК технологии, первая из них выполняется из структурных изолированных панелей, вторая – легкой стальной тонкостенной конструкции. Возведение представленными выше методами обладает большими преимуществами, относительно других технологий: позволяет сократить срок возведения здания, облегчая сборку и монтаж на объекте, обладает высокими прочностными характеристиками. По технологии ЛСТК здания возводятся не более 6 этажей, это немного ограничивает высоту, но, с другой стороны, дает большое пространство для

создания различных проектов (малоэтажное строительство, возведение наружных ограждений и мансард) [1].

Для продвижения современных конструктивных решений стен в России была создана организация НАМИКС - национальное агентство малоэтажного и коттеджного строительства. Данная организация занимается активной работой по внедрению энергоэффективных и экологических технологий строительства (Велокс, Экодом, ЛСТК) [2, с. 19]. Энергоэффективные здания могут быть различного назначения с различными утеплителями [3].

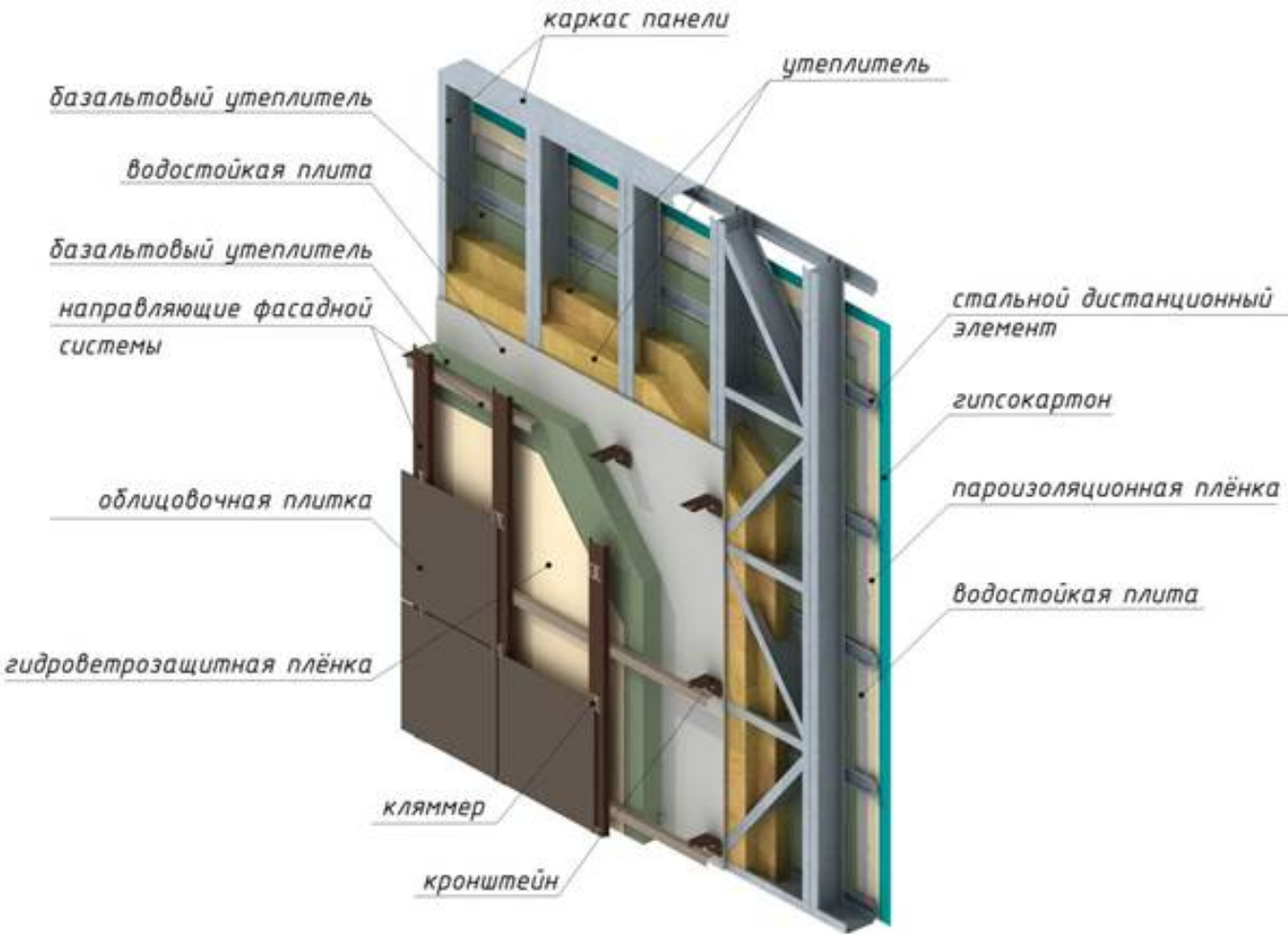


Рисунок 1. Пример состава готовой ЛСТК панели

В 50-х годах XX века Канада и Америка сталкивается с проблемой защиты деревянных конструкций от огня, когда не было достаточных мер по увеличению огнестойкости здания. В те годы на территории данных стран строили каркасные деревянные дома. С решения этой проблемы и начинается история применения технологии ЛСТК. Англия – страна, где появились первые жилые дома из легких стальных тонкостенных конструкций. В направлении жилой застройки в России данная конструкция начала пользоваться интересом сравнительно недавно. На сегодняшний день можно выделить 3 основных метода возведения здания из ЛСТК [4].

Таблица 1.

Методы возведения здания из ЛСТК

1	2	3

Сборка конструкции осуществляется на строй площадке из отдельных профилей заводского изготовления	На стройплощадку привозят готовые укрупненные элементы – стеновые наружные и внутренние панели с полной внутренней и внешней отделкой, вставленными окнами, проведенными сетевыми коммуникациями – заводского производства.	Объемно-блочный способ площадку доставляют готовые объемные элементы легкой тонкостенной конструкции изготовления.
Или сборка из крупных элементов на стенде (территория строй пл.), после чего собранные укрупненные элементы монтируются в общий каркас.	На площадке остается лишь установить все крупные элементы в одно целое.	

Важно подобрать оптимальный способ возведения по технологии ЛСТК, который будет подходить под конкретную задачу. При возведении зданий с помощью такого варианта необходимо учитывать множество факторов для того, чтобы правильно рассчитать проект каркаса. Для достижения требуемых параметров эксплуатации и несущей способности инженер проводит некоторые расчеты (например, теплотехнический или на количество естественного света и др.), после чего опирается на следующие параметры: шаг конструкции несущих элементов; значения снеговой и ветровой нагрузки; высота этажа; анализы всех проведенных расчетов; последний параметр – требования по архитектуре и теплотехнике наружных стен определенного региона. При строительстве по технологии ЛСТК значительно возрастают теплотехнические свойства стеновой панели, это достигается за счет расположенных в шахматной порядке сквозных прорезей на профилях. В соединении профилей не принимает участие сварка. Рассмотрим основные достоинства технологии ЛСТК [5].

Таблица 2.

Основные достоинства ЛСТК

1	Скорость строительства. Конструкции из прочной стали обладают достаточной легкостью, чтобы возвести здание за 2-3 месяца.
2	Устойчивость к высокой ветровой нагрузке, повышенной влажности, сейсмоактивности в районах с повышенной сейсмичностью.
3	Снижение затрат на материалы, также сталь обладает небольшим расходом.
4	минимизация веса конструкции
5	Экологичность при процессе возведения здания. на площадке отсутствует большое количество мусора
6	Отсутствие необходимости в использовании большой строительной техники, рассчитанной на большой объем и весом

ПРОФИЛИ ЛСТК



Рисунок 2. Разновидности профилей ЛСТК

Несмотря на большое количество достоинств, существует ряд проблем при строительстве малоэтажных домов по технологии ЛСТК. Первая, она же самая большая проблема – это отсутствие общепризнанных норм для конструирования и расчета ЛСТК. В России до сих пор нет подобранной методики проектирования, единственный общепризнанный документ на сегодняшний день – стандарт Австралии, Северной Америки, а также нормы Европы. Вторая проблема – шум. Происходит практически беспрепятственное распространение звука по воздуху – слышно все крики, громкие разговоры (воздушный шум), также в процессе высоких механических колебаний стальной конструкции вибрации передаются через пол и потолок (ударный шум). Существуют методы пространственного поглощения лишних звуков – установка плавающих потолков, облицовка стен материалами различной пористости, благодаря которой звук поглощается. Третья проблема – теплопроводность стальных элементов. Некоторые из них образуют мостики холода и на внутренней стороне стены образуется конденсат. В настоящее время нет мер по решению данной проблемы. Малому снижению теплопроводности способствуют использование термопрофилей. Четвертая проблема – малая огнестойкость, она решается облицовкой ЛСТК гипсокартоном, оштукатуриванием, напылением и окраской материалами, обладающими огнестойкими способностями. Использование ЛСТК в агрессивных средах является пятой проблемой, есть специалисты, которые советуют использование данной технологии только не в агрессивных

средах, иначе необходимо проводить комплекс антикоррозийных мероприятий. Производители часто обозначают, что срок службы стали 50 лет. Однако, при пренебрежении защиты стали от коррозии срок службы варьируется от 1.5 до 2 лет. Такой же, сравнительно небольшой, срок службы имеют узловые соединения – пятая проблема.

Шестая – герметичность. Инфракрасная камера фиксирует утечки тепловой энергии в стальных домах. Одно из решений – уплотнение слоя пароизоляции (полностью вопрос данная мера не решает). Заключительная, седьмая проблема – это частое нарушение технологии строительства для того, чтобы решить данную проблему необходимо осуществлять авторский надзор и контроль качества. Иногда из-за нарушения технологии строительства, время эксплуатации здания уменьшается в несколько раз [6].

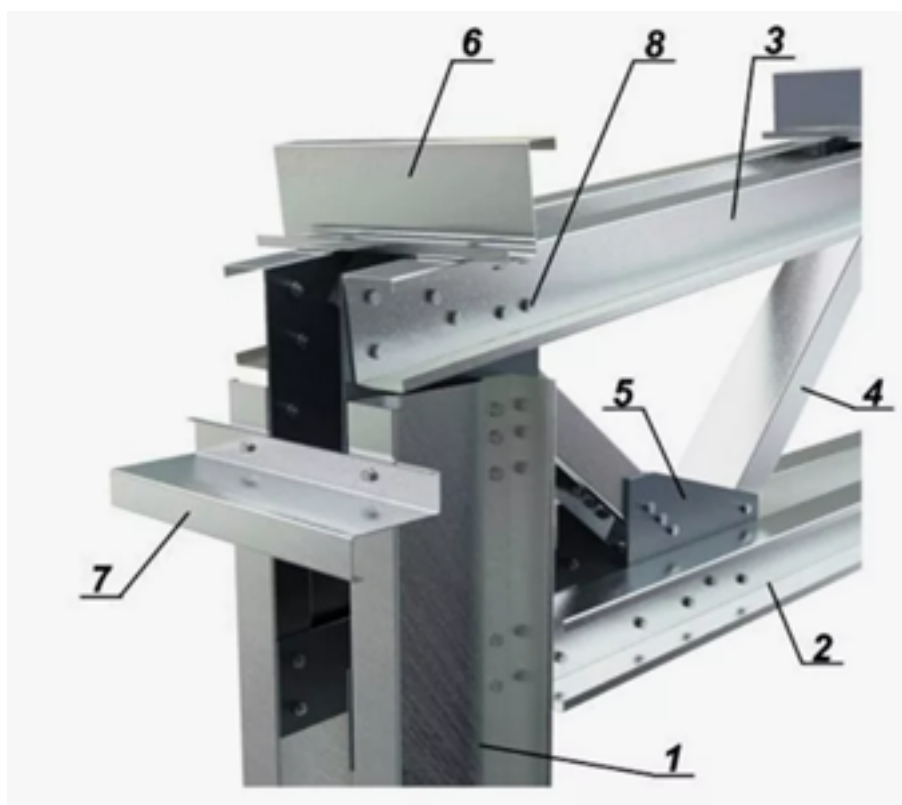


Рисунок 3. Узел соединения фермы и колонны ЛСТК:

1-колонна металлического каркаса, 2-нижний пояс стропильной фермы, 3-верхний пояс стропильной фермы, 4-раскос, 5-узловая фасонка, 6- Z-образный профиль (кровельный), 7- Z-образный профиль (стеновой), 8-болт (по расчету)

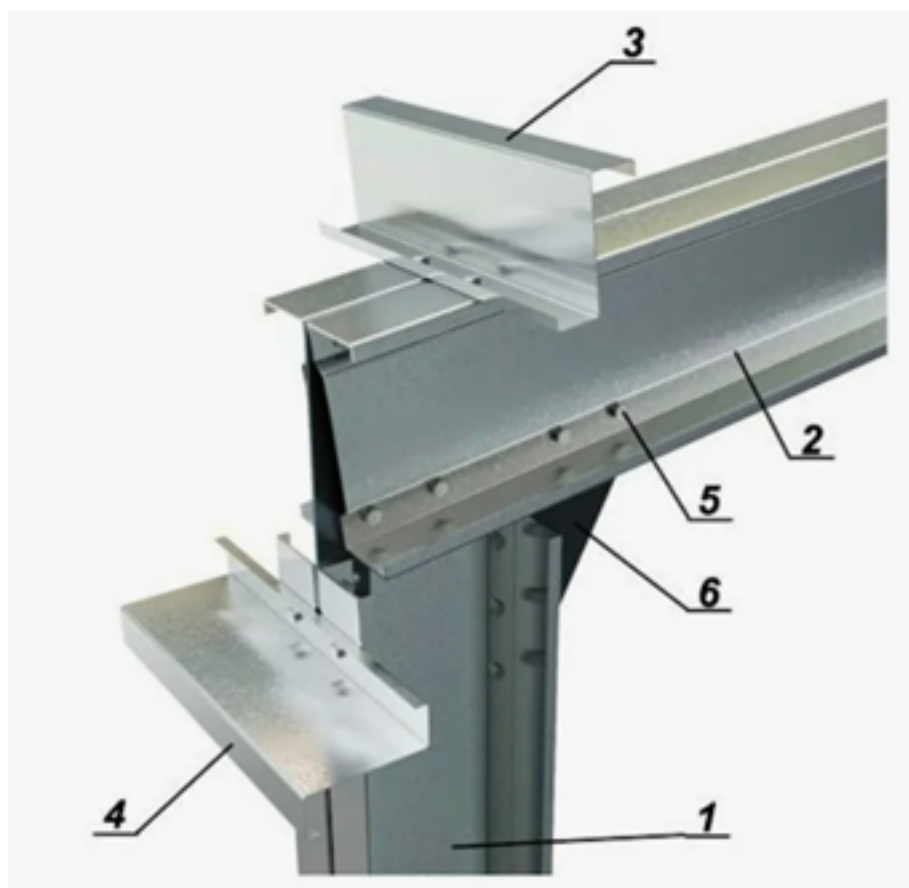


Рисунок 4. Узлы соединения стропильной балки и колонн ЛСТК:

1-несущая колонна, 2-стропильная балка, 3- Z-образный профиль (кровельный), 4- Z-образный профиль (стеновой), 5-болт (по расчету), 6-соединительная фасонка

Вывод: на основе информации, представленной в данной статье, можно сделать вывод о том, что использование легкого стального каркаса при возведении домов малой этажности эффективно и имеет все причины для дальнейшего развития. Этот факт доказывают особенности в работе с технологией ЛСТК, такие как снижение энергопотребления, относительно строительства с применениями других технологий, сокращение сроков введения в эксплуатацию здания. Технология ЛСТК и дальше будет развиваться, находя новые возможности строительных решений.

Список литературы:

1. Краснощекова, А. И. Анализ технологий быстрого возведения зданий / А. И. Краснощекова // Современный взгляд на науку и образование: Сборник научных статей / Научный редактор Н.П. Кирина. Том Часть II. – Москва: Издательство "Перо", 2019. – С. 6-8. – EDN AUTPOO.
2. Емельянова, Т. А. Конструкции несущего остова малоэтажных и многоэтажных жилых зданий: учебное пособие / Т. А. Емельянова, А. П. Денисова; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 2013. – 80 с. – ISBN 978-5-7433-2666-2. – EDN XHWYNP.
3. Голова Т.А., Денисова А.П Энергоэффективность многослойной конструкции "сельская стена" при проектировании малоэтажных зданий// Инженерно-строительный журнал. 2014. № 8 (52). С. 9-19

4. Пономаренко, А. М. Современное каркасное домостроение из легких стальных тонкостенных конструкций / А. М. Пономаренко // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство: сборник статей 79-ой всероссийской научно-технической конференции, Самара, 18-22 апреля 2022 года. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2022. – С. 456-465. – EDN ITAEGH.
5. Таран, В. В. Возведение малоэтажных зданий из легких стальных тонкостенных конструкций / В. В. Таран, К. Э. Селищев // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2018. – № 6(134). – С. 18-23. – EDN MFTSPD.
6. Голубев, К. В. Проблемы использования новых технологий малоэтажного домостроения / К. В. Голубев, К. А. Федотов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. – 2013. – № 3(11). – С. 23-30. – EDN RSBODL.