

УДК 692

ЛЕГКИЕ СТАЛЬНЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ



LIGHTWEIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES

Дейкин Денис Игоревич

студент,
института строительства и транспортной инфраструктуры,
Кубанский государственный технологический университет
den.deykin20@gmail.com

Енина Инна Дмитриевна

студент,
института строительства и транспортной инфраструктуры,
Кубанский государственный технологический университет
inna.enina20@gmail.com

Аннотация. В данной статье раскрыт вопрос, касающийся использования ЛСТК-технологии. Подробно описываются достоинства и недостатки данных конструкций, которые позволяют сделать вывод об эффективности и рациональности их применения. Также рассматриваются особенности ЛСТК, которые необходимо знать при их проектировании и монтаже.

Ключевые слова: легкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК), конструкция.

Deykin Denis Igorevich

Student,
Institute of Construction and Transport
Infrastructure,
Kuban State University of Technology
den.deykin20@gmail.com

Enina Inna Dmitrievna

Student,
Institute of Construction and Transport
Infrastructure,
Kuban State University of Technology
inna.enina20@gmail.com

Annotation. This article discloses an issue related to the use of LSTS technology. The advantages and disadvantages of these structures are described in detail, which allow us to conclude about the effectiveness and rationality of their use. Also considered are the features of LSTS, which you need to know during their design and installation.

Keywords: light steel thin-walled structures (LSTS), construction.

ЛСТК расшифровывается, как Легкие Стальные Тонкостенные Конструкции. В данной технологии основой для возведения зданий, служат металлические профили разного сечения. К таким конструкциям относятся тонкостенные профили и профилированные листы из оцинкованной стали.

В последнее время в России спрос на легкие стальные тонкостенные конструкции из гнутых металлических профилей, широко используемых в промышленном и гражданском строительстве, значительно вырос. Это привело к уменьшению использования деревянных каркасов, из-за их предрасположенности к гниению, высокой стоимости и воздействию различных насекомых-вредителей.

Металлические конструкции, в отличие от деревянных, не меняют своих размеров, они не подвергаются усадке. Но всё же, главным фактором для развития лёгких стальных тонкостенных конструкций является возможность создания унифицированных стальных профилей на промышленных предприятиях и доступность материалов.

С декоративной точки зрения, здания и сооружения могут иметь различные формы. В облицовке возможно использование разнообразных материалов, что придает объекту презентабельный и эстетичный вид.

Как и многие конструкции, ЛСТК имеют ряд достоинств и недостатков, которые рассмотрим их в данной статье.

Достоинства ЛСТК

Высокая скорость монтажа. При технологии ЛСТК нет потребности в специальных инструментах, машинах и механизмах. Небольшой бригадой в короткие сроки можно выполнить существенные объемы работ – с помощью шуруповерта, мерительного инструмента и уровня. Так как каркас ЛСТК рассчитывается и изготавливается на заводе, то пропадает потребность в подгонке профилей. Все, что необходимо – установить профиль в нужное место и закрепить его саморезами к другому профилю.

Экономичность. На этапе проектирования можно добиться уменьшения расхода металла путем верного подбора сечения. Если использовать для обшивки современные материалы, то можно снизить затраты на внутреннюю и внешнюю отделку на 10–15 %. В итоге уменьшение стоимости объекта по сравнению с подобными из блоков или панелей может составлять 40–50 %. Здания из ЛСТК обладают невысокой эксплуатационной стоимостью, так как они устойчивы и защищены от воздействий

внешней среды, а капитальный ремонт (при необходимости) не требует значительных расходов в сравнении со зданиями из иных стройматериалов.

Прочность. Правильно спроектированное и возведенное сооружение из ЛСТК, несмотря на кажущуюся хрупкость, очень надежно и может эксплуатироваться в сейсмически опасных районах.

Применение ЛСТК не требует использования жидких материалов, что сводит на нет проблемы с влагой, сыростью и плесенью.

Малый вес конструкций. Так как легкие стальные тонкостенные конструкции не оказывают больших нагрузок на фундамент, можно значительно снизить расходы на него и расширить возможность возведения зданий на сложных грунтах. Так же возможно осуществлять строительство на узких улицах, поскольку для этого не требуется применять тяжелые и габаритные машины и механизмы.

Архитектурные возможности. Технология ЛСТК позволяет осуществлять перекрытие пролетов без использования промежуточных опор до 12 метров, а при усилении несущих конструкций – до 15. Данное преимущество позволяет использовать внутреннее пространство здания максимально эффективно и дает возможность свободой планировки. Также, это позволяет более удобно разместить системы коммуникации и встроенные внутрь стен сегменты (ниши, кладовки, встроенная техника).

Сейсмоустойчивость. ЛСТК-профиль, используемый в несущей конструкции сооружений, достаточно гибок, ввиду использования дополнительных связей. Доказано, что здания, построенные по технологии ЛСТК могут выдержать землетрясения силой до 9 баллов.

Долговечность. Каркас из ЛСТК выполняется из оцинкованной стали, что объясняет его долговечность. По расчетам производителей профиля, срок службы зданий, построенных по данной технологии, составляет не менее 50 лет.

Порядок на стройплощадке. Легкий вес и малые габариты металлоконструкций экономят пространство на месте строительства и могут привозиться со склада непосредственно перед монтажом. При строительстве практически не образуются отходы, требующие утилизации.

Недостатки ЛСТК

Образование «мостика холода». Сталь имеет высокую теплопроводность, что приводит к образованию «мостиков холода», проходящих по всему поперечному сечению стены. В результате возможно промерзание внутренней поверхности стены и образование конденсата, что может повлечь за собой много негативных последствий. Также это является причиной потери значительного количества тепла. Из-за наличия «мостиков холода» сталь не применяют в конструкциях для наружных стен, но использование термопрофиля, представляющего собой холоднокатаные П, Е и С образные профили из листовой оцинкованной стали, является решением данной проблемы. Благодаря термопрофилям, появилась на свет технология Легких Стальных Тонкостенных Конструкций (ЛСТК)

Малый удельный вес конструкций. Недостатком это является только на сильнопучинистых грунтах, которые при длительных морозах могут приподнять легкие конструкции ЛСТК зданий.

Сложность конструкции. Для возведения сооружения необходим точный расчет и квалифицированные специалисты, способные его выполнить. В отличие от других видов конструкций, здесь очень легко допустить ошибку, которая ухудшит несущие характеристики здания.

Небольшая несущая способность. Так как конструкция достаточно легкая, она не может воспринимать значительные нагрузки. Это является не только неудобством во время возведения объекта, но и серьезной опасностью для последующей эксплуатации.

Электромагнитная безопасность ЛСТК. В Российской Федерации пока нет никаких заключений об электромагнитной безопасности конструкций из легкого стального тонкостенного каркаса. Также отсутствует информация о возможных угрозах для жизнедеятельности человека в доме из металлического профиля.

Гулкость стен и конструкций. Металлический каркас имеет хорошую слышимость, если не использовать материалы для звукоизоляции. Этот недостаток устраняется с помощью применения минераловатных плит и внутренней обшивкой гипсокартоном.

Высокий уровень пожароопасности. При температуре 600°C сталь переходит в пластичное состояние. Стальные профили теряют свою жесткость, что может привести к обрушению дома.

Несмотря на некоторые недостатки, спрос на эти конструкции увеличивается с каждым годом. В настоящее время технология ЛСТК позволяет быстро и эффективно возводить объекты различного назначения: индивидуальные жилые дома, административные и офисные здания, склады, мансарды, холодильные и морозильные камеры, торговые павильоны. В комплект строительной системы входят несущие профили для внутренних и наружных несущих и ненесущих стен, перегородок, кровельные и стеновые покрытия, стропильных систем, а также стальная обрешетка для кровли и стен, решения для вентилируемых фасадов, системы водостоков, системы безопасности и обслуживания кровли.

Здания из ЛСТК имеют одно существенное преимущество – строительство таких объектов производится в короткие сроки и не требует больших затрат – расходы на возведение здания из металлоконструкций в среднем на 40-50 % меньше, чем на строительство аналогичного здания с использованием традиционных материалов - кирпич, бетон, дерево. Но нельзя не учитывать явных недостатков каркасных зданий из ЛСТК. Даже на начальном этапе строительства могут возникнуть проблемы с поиском нужных кадров. Как говорилось выше, здесь нужна помощь высококвалифицированных специалистов, ведь именно от их работы будет зависеть конечный результат. При правильном проекте и качественной работе строителей, можно создать надежные, устойчивые и долговечные здания.

Для России строительство с применением легких стальных тонкостенных конструкций – это пока новая область, по крайней мере, с точки зрения массового использования. Но благодаря весомым преимуществам широкое применение технологии ЛСТК будет увеличиваться с каждым годом.

Литература

1. Технология легких стальных тонкостенных конструкций и её особенности / А.И. Евтушенко [и др.] // Строительные конструкции, здания и сооружения. Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 4. – С. 1–8.
2. Леонова А.Н., Акопьян К.А., Федотова Е.А. Особенности расчёта конструкций с использованием лёгких стальных тонкостенных конструкций на основе Еврокода EN 1993-1-3 и EN 1993-1-5 // Инженерный вестник Дона. – 2019. – № 8 (59). – С. 43.
3. Протопопова Д.А., Ключанских И.А. Технология строительства общественных зданий из легких стальных тонкостенных конструкций // Строительство и архитектура. Молодой Исследователь Дона. – 2018. – № 4 (13). – С. 1–4.
4. Сорокина Е., Леонова А. Оценка выживаемости металлических элементов при локальных повреждениях с учетом запроектных эффектов // В сборнике: MATEC Web of Conferences. – 2018. – С. 2–8.
5. Ватин Н.И., Попова Е.Н. Термопрофиль в легких стальных строительных конструкциях: Учебное издание – СПб., 2006. – 16–19.
6. Леонова А.Н., Бахтарова Е.Н., Чагина А.С. База данных учебного материала «Основы расчета металлических конструкций» // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2020620300, 17.02.2020. Заявка № 2020620111 от 03.02.2020.

References

1. Technology of light steel thin-walled structures and its features / A.I. Evtushenko [et al.] // Building structures, buildings and structures. Don's Engineering Bulletin. – 2018. – № 4. – P. 1–8.
2. Leonova A.N., Akopyan K.A., Fedotova E.A. Features of the design of structures using light steel thin-walled structures based on the Eurocode EN 1993-1-3 and EN 1993-1-5 // Engineering Bulletin of Don. – 2019. – № 8 (59). – P. 43.
3. Protopopova D.A., Klyuchanskikh I.A. Technology of construction of public buildings from light steel thin-walled structures // Building and architecture. Don's Young Explorer. – 2018 – № 4 (13). – P. 1–4.
4. Sorokina E., Leonova A. Evaluation of the survivability of metallic elements in local damage given the beyond design basis effects // In the collection: MATEC Web of Conferences. – 2018. – P. 2–8.
5. Vatin N.I., Popov E.N. Thermoprofile in light steel building structures: Educational publication – SPb., 2006. – P. 16–19.
6. Leonova A.N., Bakhtarova E.N., Chagina A.S. Database of educational material «Fundamentals of calculation of metal structures» // Certificate of registration of the database RU 2020620300, 17.02.2020. Application № 2020620111 dated 03.02.2020.