

ПРОБЛЕМАТИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ИЗ ЛСТК

Чаганов А.Б., к.т.н., доцент каф. СК, ВятГУ
Рожин Д.Н., к.т.н., доцент каф. СК, ВятГУ
Матанцев К.А., ГИП ООО «Росдом»

Использование легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) в конструкциях зданий и сооружений, началось с середины 50х годов прошлого века. Технология зародилась в США и Канаде (как развитие малоэтажного каркасного домостроения) и в настоящее время активно развивается в Европе, Восточной Азии, США и Австралии. Конструкции из ЛСТК обладают определенными преимуществами по сравнению с традиционными металлическими конструкциями, такими как технологическая простота, энергосбережение, скорость монтажа. На сегодняшний день расчет конструкций выполненных из ЛСТК регламентирован нормами DIN и Еврокод. В России государственные нормативы (СНиП, СП) по расчету конструкций из ЛСТК отсутствуют. В 1999 в СТО ЦНИИПСК им. Мельникова были выпущены рекомендации по проектированию отдельных элементов ЛСТК [1]. Данный документ широкого распространения не получил, также существуют различные рекомендации и материалы для проектирования, привязанные только к сортаментам определенных заводов [2]. Отсутствие единой нормативной и теоретической базы, достаточно позднее появление на рынке РФ конструкций данного типа, а также нерешенные вопросы по обеспечению надежности и контроля при возведении обусловили малые объемы строительства (рис 1).

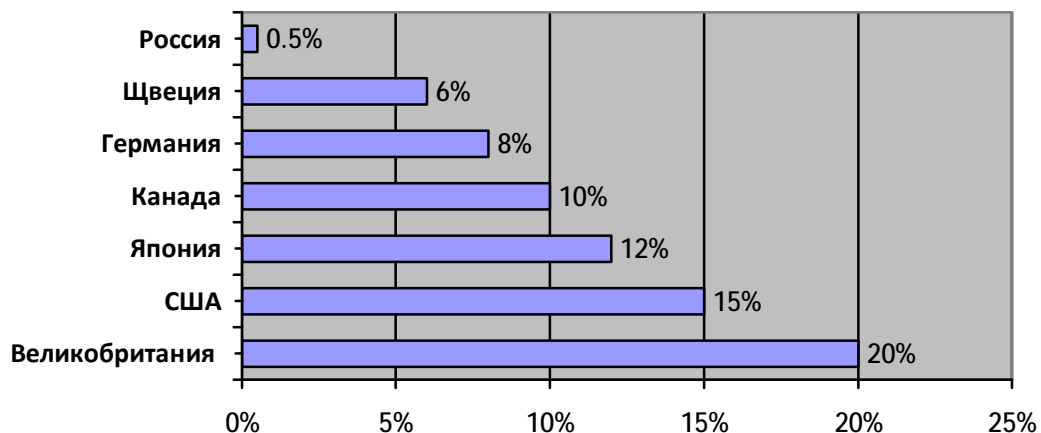


Рисунок 1. Доля ЛСТК в объеме строительства жилых домов

ЛСТК-профили представлены двумя основными подгруппами – прокат С,U,Z-образных сечений для применения в строительстве

зданий каркасного типа и сечениями в виде профилированного листа для зданий бескаркасного типа (как правило арочного очертания). Проблематика расчетов для обеих групп схожа – отсутствие государственных норм и недостаточное внимание к факторам «тонкостенности» сечений. Современные расчетные комплексы не учитывают данные факторы, расчет производится как для стандартных металлических конструкций и, как следствие, снижение или завышение расчетных характеристик. На сегодняшний день несколько организаций-разработчиков уже внедряют расчет ЛСТК в свои расчетные комплексы.

За 15 лет эксплуатации различных конструкций из ЛСТК собрана определенная статистика по авариям и повреждениям полученным в процессе монтажа и эксплуатации. Причины аварий, можно разделить на две группы:

- ошибки, допущенные в процессе проектирования;
- ошибки, допущенные при возведении.

В первой группе возникновение аварийных ситуаций и разрушение конструкций связана с неверными проектными решениями (отсутствие опыта и четких норм проектирования, недоучет фактора «тонкостенности» сечений).

Основные ошибки:

- принятие в расчет полных, не редуцированных характеристик сечений;
- отсутствие необходимого количества связей (превышение значений гибкости принятых сечений над допустимыми);
- отступление от типовых решений узлов сопряжения конструкций (недостаточность крепежных элементов, неправильная передача усилий)

Повреждения конструкций связанные с ошибками и дефектами монтажа вызваны низкой культурой производства, проведением строительных работ без проекта, отступлениями от проекта:

- самовольная замена сечений на меньшие;
- занижение числа и типа крепежных элементов в процессе монтажа элементов;
- невыполнение связей, предусмотренных проектом;
- изменение расчетной схемы здания;
- отступление от требований по монтажу элементов

Например, в феврале 2011 произошло обрушение кровли и элементов каркаса на 2х этажном пристрое к зданию по улице Производственная. Обрушение произошло через 1 месяц после закрытия теплового контура пристроя. Снеговая нагрузка в момент обрушения (толщина снежного покрова на кровле составляла 30-40

см) не превышала 40% от расчетной снеговой нагрузки с соответствии со СНиП [3]. Проект на возведение отсутствовал (строительство велось по рисункам, выполненными не специалистом).



Рисунок 2. Обрушение конструкций

Основная причина обрушения - потеря устойчивости сжатых элементов из плоскости (как показал анализ схемы пристроя, по фермам покрытия полностью отсутствовали связи). При потере устойчивости одним элементом фермы произошло лавинообразное обрушение кровли, объединенной профилированным листом.

В 2010г произошло обрушение конструкций покрытия промздания в пос. Стулово. Конструкции - фермы покрытия пролетом 18 метров с шагом по колоннам 6 метров.



Рисунок 3. Конструкции ферм

После обрушения было проведено усиление и монтаж новых ферм, по результатам проверки несущей способности вновь смонтированных ферм установлено, что отдельные элементы (опорный раскос) перегружены в 10 раз, связи по фермам выполнены в виде профиля типа U сечением 100x1,2мм. Гибкость связи $600/1,3=460$, что превышает допустимую и полностью исключает связь из работы.

Следует отметить, что при достаточно низком объеме строительства конструкций из ЛСТК значительное количество аварий, происходящих на территории РФ, не способствует широкому внедрению данного типа конструкций.

В настоящее время для развития конструкций из ЛСТК необходимо:

- создание единой нормативной и технологической документации;
- обеспечения обязательного контроля на всех этапах возведения.

Список использованных источников

1. Рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу ограждающих и несущих конструкций из стальных гнутых профилей повышенной жесткости. – М.: ЦНИИПСК им.Мельникова, 1999г. – 32 с.
2. Материалы для проектирования наружных ограждающих конструкций с применением стальных гнутых термопрофилей ИНСИ. – Омск: УИЦ ИСИ СиБАДИ, 2003г. – 44 с.
3. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия». Минстрой России.- М.: ГП ЦПП, 1996г.