

**АРХІТЕКТУРА, БУДІВНИЦТВО І РЕКОНСТРУКЦІЯ.
СТВОРЕННЯ ПРОГРЕСИВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ,
МАТЕРІАЛІВ І ТЕХНОЛОГІЙ, ЗАБЕЗПЕЧУЮЧИХ
ЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВНИЦТВА ТА МОДЕРНІЗАЦІЮ
БУДІВЕЛЬ І СПОРУД МІСЬКОГО Й РЕГІОНАЛЬНОГО
ЗНАЧЕННЯ**

**СУТЬ ЛСТК І ПРИЧИНИ ЇХ ОБМЕЖЕНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
ПРИ БУДІВНИЦТВІ І РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

Косенко В.В., Луговий Є.О., Михалевський Д.О.

Науковий керівник – Жиляков В.Я., канд. техн. наук, доцент

Абревіатура ЛСТК розшифровується як легкі сталеві тонкостінні конструкції. Основою для будівель, що зводяться за цією технологією, служать металеві гнуті профілі різного перерізу, сполучені болтами, саморізами, заклепками. Для поліпшення теплозберігаючих характеристик таких будинків в стінках сталевих елементів проробляються спеціальні подовжені отвори. В якості утеплювача в металевий каркас можуть встановлюватися будь-які сучасні ізоляційні матеріали. Найчастіше це мінеральна вата або пінополістирол. Як внутрішня обшивка використовуються або гіпсокартон, або фанера. Зовні такі будівлі і споруди обробляють сайдингом, вагонкою, дошкою або обкладають цеглиною.

Основні сфери використання : Застосовується ЛСТК (технологія будівництва) може при зведенні: житлових малоповерхових будівель; складів; господарських будівель; торгових павільйонів (Рис. 1); виробничих цехів (Рис. 2). Також ця технологія часто використовується при реконструкції старих будівель, зведенні мансардних поверхів і складанні вентилятованих або штукатурних фасадів. До плюсів будівель і споруд, зведених за методикою ЛСТК, в першу чергу можна віднести:

1. Економію: Досягається завдяки простоті проектування, відсутності необхідності використання важкої техніки при монтажі і т. д.

2. Простоту зведення : Збираються каркасні будівлі ЛСТК буквально за декілька днів. Відсутність необхідності в зведенні потужних дорогих фундаментів. Для виготовлення профілів використовується сталь завтовшки не більше 3 мм Тому важать зведені з них каркасні стіни небагато.

3. Міцність і довговічність. ЛСТК - технологія будівництва, дозволяє зводити дуже стійкі будівлі і споруди. Виготовляється такий профіль з холоднокатаного оцинкованого сталевих листа з межею

плинності від 250 до 350 МПа. Каркас споруди в процесі експлуатації мало піддаватиметься корозії. Іноді для зведення таких будівель застосовується також особливий оцинкований профіль, додатково пофарбований або покритий полімерним складом. Для з'єднання деталей під час складання будівель застосовуються спеціальні кріплення з нержавіючої або оцинкованої вуглецевої сталі.

4. Екологічну безпеку. Сталь, як і дерево, не виділяє в довкілля ніяких шкідливих речовин. При цьому для обробки профілів ЛСТК не використовуються шкідливі речовини. (Окрім викидів при виконанні процесу оцинкування).

5. Пожежобезпеку. Найчастіше при обшивці будівель ЛСТК застосовуються металевий сайдинг і гіпсокартон, а для їх утеплення-минеральна вата. Усі ці матеріали, як і сама сталь, є негорючими.



Рисунок 1 - Каркас торгового павільйону



Рисунок 2 - Каркас промислової будівлі

Каркасне будівництво за технологією ЛСТК має ще і такі плюси, як сейсмостійкість будівель, що зводяться; висока точність складання; відмінні експлуатаційні якості споруд, що зводяться; широкі можливості у сфері архітектурного планування.

ЛСТК-технологія використовується і при спорудженні будівель в тих районах, де є підвищений ризик землетрусів. Такий профіль відрізняється еластичністю (за рахунок різного роду додаткових зв'язок). Згідно із завіреннями розробників технології ЛСТК, будівлі, зібрані на такому каркасі, можуть без шкоди для себе витримувати землетруси потужністю до 9 балів згідно шкали MSK-64. Міцність і еластичність таких каркасів говорить про їх високу надійність. Проте, сьогодні ЛСТК не застосовуються у будівництві і реконструкції будівель всюди. Тому є ряд причин.

Недоліком ЛСТК, за великим рахунком, іноді являється незначна маса самих конструкцій. На сильноспучиних ґрунтах легкі будівлі ЛСТК можуть підводитися над землею. Проте, завдяки міцності матеріалу, тріщини в стінах при цьому зазвичай не з'являються. Для того, щоб уникнути підйому, перед будівництвом таких легких будівель рекомендується проводити ретельні геологічні дослідження.

Також в каркасах будівель, побудованих за технологією ЛСТК, вузли кріплення оцинкованих профілів влаштовані на болтах-саморізах і є дуже ненадійними. При непередбаченому збільшенні навантаження (в основному снігового), тонкий метал рветься об елементи кріплення.

Нині у відповідальних вузлах з'єднань елементів ЛСТК використовуються сталеві пластини і болти. Такі з'єднання, з одного боку, збільшують жорсткість і надійність конструкції, а з іншого боку, значно збільшують час виробництва і монтажу усєї конструкції.

При транспортуванні або складанні металевого каркаса завжди існує ризик ушкодження тонкого металопрофілю, що може привести до подальшої корозії, деформації або навіть обвалення конструкції при експлуатації.

Оцинкований метал, використовуваний в технології ЛСТК, як би ми того не хотіли, окислюється, і не лише при дії вологи, але і від дії кисню, що міститься в звичайному повітрі. Тому виробники оцинкованих профілів навіть з витратою цинку 275 г/м^2 сталі, дають гарантію на свої вироби від 25 до 30 років при повному дотриманні умов експлуатації. Таким чином, споруди, побудовані з використанням оцинкованих профілів, за розрахунками виробників, повинні експлуатуватися не більше 50 років. Подальша експлуатація небезпечна для життя із-за істотного послаблення міцності конструкції, зважаючи на можливу

корозію елементів. Також в процесі окислення цинку утворюється оксид цинку, який являється хоч і слабо, але токсичним для людини.

Металопрофіль не можна використати у багатьох місцях будівельної споруди, а саме там, де, з одного боку, на металевий елемент діє негативна температура зовнішнього середовища, а з іншого боку цей елемент знаходиться усередині приміщення. Маючи високу теплопровідність, метал сприяє проникненню холоду в приміщення в зимовий період часу (утворення "містків холоду"). І навпаки, тепло з приміщення швидко йде назовні, збільшуючи витрати на опалювання. Навіть перфорація і множинні вигини профілю не здатні значно збільшити його теплопровідність. Усунення ж "містків холоду" вимагає додаткових матеріальних витрат і часу.

При дії температури 180⁰ С упродовж 10 хвилин металопрофіль втрачає несучу здатність. Для забезпечення необхідної вогнестійкості (R, E, I) елементи ЛСТК (залежно від призначення) необхідно захищати різними обмазками типу "Ендотерм". Товщина захисного шару Ендотерма прямо пропорційно залежить від міри вогнестійкості і обернено пропорційно від приведеної товщини профілю ($t=A/S$), де А-площа перерізу профілю, S- периметр перерізу. Приведена товщина елементів ЛСТК дуже мала і необхідна товщина обмазки захисним шаром для забезпечення необхідної вогнестійкості може складати більше 10мм. Щільність обмазок типу "Ендотерм" в сухому стані складає 550-600 кг/м³. У результаті маса обмазки для захисту від дії високих температур може бути сумірна з масою самого елементу ЛСТК.

Споруди з металопрофілю, на відміну від споруд з дерева і бетону, мають велику гулкість усередині приміщень, це пов'язано з великою звукопроникністю сталі. На жаль, навіть повсюдна звукоізоляція мінеральною ватою і іншими матеріалами, не допомагає повною мірою розв'язати цю проблему. З урахуванням того, що мінеральну вату прокладають тільки між опорами профілів, а не обкладають увесь профіль навкруги, проблема залишається не вирішеною.

Висновок: У багатьох випадках застосування ЛСТК в якості несучих конструкцій є обгрунтованим. Проте, у ряді випадків застосування цих конструкцій може бути не лише економічно необгрунтованим, але і небезпечним.

Рішення по вибору ЛСТК в якості несучої конструкції повинне детально і усебічно аналізуватися у кожному конкретному випадку фахівцями різного профілю. Остаточний же вибір завжди залишається за інженером-проектувальником.