

УДК 693.542

Денис Баран, к.т.н., Назар Шманько, Василь Томків, Павло Коляса, Андрій Ольшанський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОСОБЛИВАСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТОНКОСТІННИХ ХОЛОДНО-ГНУТИХ ПРОФІЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НЕСУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Denys Baran, PhD, Nazar Shmanko, Vasyi Tomkiv, Pavlo Koliasa, Andrii Olshanskyi
PECULIARITIES OF APPLICATION OF THIN-WALLED COLD-BENDED PROFILES FOR MANUFACTURE OF LOAD-BEARING BUILDING STRUCTURES

Легкі сталеві тонкостінні конструкції (ЛСТК) є однією з областей широкого класу легких металевих конструкцій (ЛМК). Під поняттями ЛМК і ЛСТК у літературі розуміється набір якостей, що відображають досягнення галузі. Характерними рисами ЛМК та ЛСТК є: мала металомісткість, висока технологічність та пристосованість для виготовлення на потокових автоматизованих лініях, легкість транспортування, а також для конвеєрно-блочних та інших швидкісних методів монтажу; високий рівень заводської готовності, можливість комплектного постачання цілих будівель-модулів та їх несучих конструкцій.

Основним елементом ЛСТК є тонкостінний оцинкований холодногнутий профіль.

Основні відмінності ЛСТК від традиційних металоконструкцій полягають у наступному:

1. Застосування холодноформованих профілів із тонкого листового прокату завтовшки до 4 мм;
2. Велика різноманітність перерізів стрижнів (у тому числі круглі, квадратні, замкнуті та відкриті);
3. Принципи виконання з'єднань;
4. Особливості розрахунку та конструювання, пов'язані з малою товщиною профілю.

Виготовлення ТХП (тонкостінних холодногнутих профілів) за допомогою холодного формування засноване на здатності металу до пластичної деформації.

Пластична деформація залишається у профілі та після зняття з нього навантаження. При холодному згинанні пластична деформація супроводжується змінами у структурі матеріалу, що виникають у період зміцнення – так звана наклеп матеріалу. У момент закінчення профілювання волокно вихідного матеріалу набуває деформації, що відповідає напрузі вище початкової межі плинності. Внаслідок цього відбувається підвищення межі плинності, а також зниження його пластичності та відносного подовження.

Зміни механічних властивостей стали залежать від ступеня одержаного наклепу.

Зміни міцнісних властивостей сталі залежать від положення волокна в готовому профілі, величини і форми профілю, радіусу згинання кута, кількості фаз згинання під час профілювання і від числа роликів в машині для гнуття. Чим коротші прямі ділянки профілю, тим більший ступінь зміни механічних властивостей.

Сортамент ТХП, що виготовляється, може бути досить різноманітним (рис 1). Форма поперечного перерізу профілю залежить від призначення.

Найбільш поширеними типами перерізів ЛСТК для несучих конструкцій є С-, Z- та СІГМА-подібні перерізи. В середньому товщина зазначених профілів варіюється в межах 0.7-3.0 мм, висота 150-300 мм (для сталі С345).

Однак товщина профілів може досягати 4.0 мм, а висота 400 мм (для сталі С255).



Рис 1. Сортамент ЛСТК (С, СІГМА, Z, П-подібні)

Висновки.

Застосування ЛСТК в несучих та огорожувальних конструкціях має низку особливостей, пов'язаних з тонкостінністю та формою перерізу, роботою з'єднань. Всі будівельні конструкції з ЛСТК є системою із тонкостінних профілів.

Для підвищення довговічності ЛСТК, повинні бути передбачені заходи, що не допускають утворення конденсату на поверхні профілів. При цьому особливу увагу звертають на виконання пароізоляції, гідроізоляції та теплоізоляції, що виключає утворення «містків холоду». Метизи кріплення повинні мати корозійностійке покриття з кадмію, цинку або інших аналогічних матеріалів товщиною не менше 10 мкм.

Література:

1. Бычков Д.В. Строительная механика стержневых тонкостенных конструкций.- М., 1962. 476 с.
2. Ковальчук Я.О. Конструювання вузлів зварних ферм з використанням ПК ANSYS / Я. О.Ковальчук, Н.Я. Шингера, М.А.Басара //Вісник ТНТУ ім. Івана Пулюя. – 2017. № 1(85) – С. 47 –52. 38.
3. Kovalchuk Y. The influence of height of angular profile of rods on rectangular welded truss deformation / Yaroslav Kovalchuk, Natalya Shynhera // Scientific Journal of TNTU. – Tern.: TNTU, 2017. – Vol 88. – No 4. – P. 82–87. – (Mechanics and materials science).
4. Басара М. А. Довговічність к-подібних вузлів зварних ферм / М. А. Басара, Я. О. Ковальчук // Праці VI Міжнародної науково-технічної конференції „Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування“, 24-27 вересня 2019 р. — Т.: ТНТУ, 2019. — С. 143–144. — (Оцінювання залишкового ресурсу елементів конструкцій).