

*Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.  
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 17-18 листопада 2016.*

УДК 624.014

**О.П. Ваврик, І.В. Василик, І.В. Олійник, Л.А. Петровський, К.Л. Сандуляк, І.М. Підгурський**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## **ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ЛЕГКИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ**

**O.P. Vavryk, I.V. Vasylyk, I.V. Oliynik, L.A. Petrovskyi, K.L. Sanduliak, I.M. Pidgurskyi**

## **INNOVATIVE DESIGN METHODS FOR LIGHT METAL STRUCTURES**

Будівельний сектор економіки є одним з найбільших споживачів металопрокату у світі та в Україні. Головною характеристикою сталевих конструкцій є високе співвідношення міцності до ваги, що дозволяє створювати великопрольотні споруди з мінімальними затратами, що в свою чергу, робить їх ефективними та привабливими [1].

Важливим напрямком розвитку металевих конструкцій на сучасному етапі є створення легких металевих конструкцій, високоефективні рішення яких забезпечують суттєве зменшення металоемності виробів, їх пристосованість для високо механізованого поточного виготовлення, комплектного постачання і блокових методів монтажу.

Основні принципи проектування легких металевих конструкцій є наступні [2]:

- забезпечення мінімальної енергоємності будови;
- технологічності виготовлення конструкцій;
- тонкостінності і використання ефективних типів перерізів;
- концентрації матеріалу;
- оптимальності та раціональності конструктивних рішень легких металевих конструкцій;
- об'єднання огорожувальних та несучих функцій;
- мобільності конструкцій;
- врахування просторової роботи конструкції.

На теперішній час розглядають два види легких конструкцій виробничих будівель [2, 3]. Перший вид – каркаси будівель з традиційними параметрами ( прольоти 12...30 м, крок колон 6, 12 м), в деяких випадках можливе застосування підвісного вантажопідйомного обладнання, другий вид – каркаси з прольотами 18...36 м. Каркаси першого виду застосовують в будівлях різних галузей промисловості, особливо легкої, харчової, легкого машинобудування, при спорудженні складів, стоянок, павільйонів, спортивно-оздоровчих споруд та інших. Каркаси другого виду використовують в будівлях де передбачені мостові крани, підвісне вантажопідйомне обладнання, в складальних, зварювальних та інших цехах легкого та середнього машинобудування.

Полегшення конструкцій, зниження маси металу досягається наступними методами [3, 4] :

- використанням сталі підвищеної і високої міцності (забезпечує до 60-80% економії металу);
- застосуванням найбільш ефективних видів прокату і гнутозварних профілів з максимальною тонкостінністю, а також оптимізація основних параметрів конструкції і її окремих параметрів на базі сучасних математичних методів і застосування пакетів прикладних програм. Так, полегшення балок досягається за рахунок зменшення товщини стінки у результаті врахування закритичної стадії роботи, підвищення її

місцевої стійкості шляхом гофрування стінки або виготовлення балок з отворами в стінці (перфоровані стінки).

Зниження металоємності ферм здійснюється, в основному, за рахунок відмови від значної частини фасонки в її конструкції. Використання одиничних кутників, таврів, двотаврів з паралельними гранями полиць забезпечують зниження трудовитрат на виготовлення ферм у порівнянні з традиційними конструкціями стержнів з парних кутників і фасонки (рис. 1). Застосування замкнутих перерізів – круглих і прямокутних труб – забезпечує додаткову економію металу і ефективніше використання сталей підвищеної і високої міцності в стиснутих і стиснуто-згинальних стержнях.

Ефективність перерізів стержнів ферм і колон оцінюється відносними показниками, що залежить від форми (радіус інерції) і площі перерізу (див. рис.). Залежності представлені на рисунку свідчать про явну перевагу круглих і прямокутних труб у порівнянні з гарячекатаними перерізами [4].

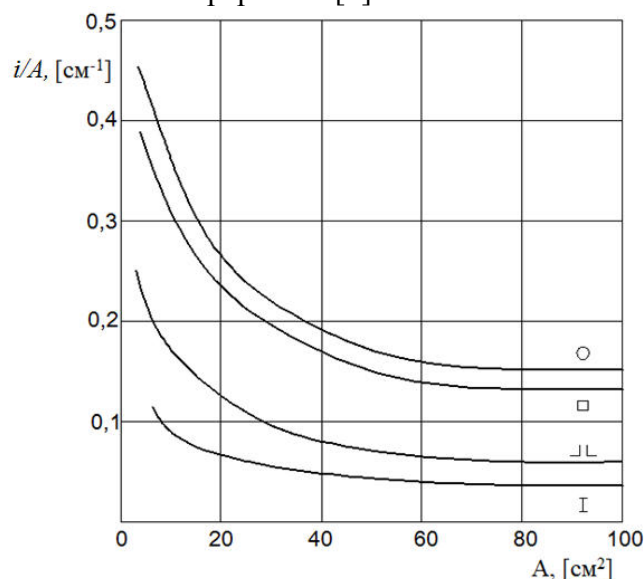


Рис. 1. Порівняння геометричних характеристик замкнутих гнutoзварних профілів (круглих, прямокутних) з гарячекатаними (спарені кутники, двотавр)

Подальше удосконалення ферм іде по шляху їх максимального пристосування для потокового механізованого і автоматизованого виготовлення, особливо для автоматичного зварювання, використання при монтажі фланцевих з'єднань, пристосування ферм для блокового монтажу.

Впровадження у практику будівництва вказаних методів, а також їх застосування у курсовому проектуванні, засвідчило суттєве зниження витрат металу.

#### **Література**

1. Лоусон М. Стальные конструкции в архитектуре / Лоусон М., Билык А. – К.: Украинский центр стального строительства, 2015. – 135с.
2. Нілов О.О. Металеві конструкції: загальний курс; підручник для вищих навчальних закладів. – видання 2-е, перероблене і доповнене / під загальною редакцією О.О. Нілова, О.В. Шимановського., Пермяков В.О., Білик С.І., Лавріненко Л.І, Белов І.Д., Володимирський В.О. – К.: Видавництво «Сталь», 2010. – 869 с.
3. В. В. Бирюлёв Проектирование металлических конструкций / Спецкурс / В. В. Бирюлёв, Н. И. Кошин, Н. И. Крылов, А. В. Сильвестров. – К.: Стройиздат, 1990. – 432с.
4. J.Bródki Konstrukcje stalowe z kształowników zamkniętych / Pod. red. J.Bródki, A. Kozłowskiego – Polska, PWT, 2016. – tom 1.– 342s.