

Висновки та результати. Підсумовуючи наше дослідження варто зазначити, що можливості сучасних програмних комплексів, зокрема «Autodesk Revit», дозволяють моделювати та правильно обґрунтовувати будь-які архітектурно-дизайнерські концепції. Однак, для оптимізації праці архітектора та суміжних спеціалістів, потрібно постійно вдосконалювати методики проектування подібних неординарних дизайнерських рішень у середовищі програмного комплексу. Другий підхід, розглянутий у статті має значний потенціал. З його допомогою можна досягнути результату вищої якості, він більшою мірою задовольняє ідею інформаційного моделювання.

Література:

1. Ланцов А.Л. Компьютерное проектирование зданий: REVIT 2015. М.: Consistent Software Distribution; РИОР, 2014. 659 с.
2. Технические возможности современных программных комплексов для проектирования нестандартных архитектурных элементов. Аля наука. №4(20), Информационные и коммуникативные технологии, 2018. URL: <https://alley-science.ru>

УДК 624.014

ЕФЕКТИВНИЙ ПЕРЕРІЗ СТАЛЕВОЇ КОЛОНИ КАРКАСУ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ

Даскевич Д.Ю., гр. ПЦБ-616

*Науковий керівник – Купченко Ю.В., к.т.н., доцент
(кафедра Металевих, дерев'яних та пластмасових конструкцій,
ОДАБА)*

Анотація. У статті приділяється увага раціональному використанню, забезпеченню надійності і довговічності сталевих конструкцій при проектуванні та експлуатації, які є одними з найважливіших завдань в галузі будівництва України. Скомпонована та запроєктована сталева колона каркасної будівлі з ефективним, оптимальним перерізом, використовуючи принцип рівності жорсткості стержня.

Ключові слова: сталева колона, переріз, рівностіжкість, стержень, розрахункова довжина, гнучкість.

Результати досліджень. Досягнення граничного стану для сталевих колон у переважній більшості випадків відповідає втраті

загальній стійкості. Очевидно, що найраціональнішою з точки зору витрат сталі є колонна, площа перерізу якої є найменшою при можливо максимальному значенні коефіцієнту стійкості φ

($A_{необх.} = \frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi_{x(y)} \cdot R_y \cdot \gamma_c}$) [1]. Враховуючі, що коефіцієнт φ обернено

залежить від гнучкості стержня ($\lambda = \lambda_{ef} / i$; $i = \sqrt{I/A}$) і збільшується з

ростом моменту інерції I , доцільно розмішувати матеріал якомога далі від його центру ваги. Це в свою чергу вимагає використовувати тонкостінні складові елементи перерізу (наприклад, для двотавра, розміри полиць і стінки ($b_f / t_f \rightarrow \min$; $h_w / t_w \rightarrow \min$), однак з обов'язковим забезпеченням вимог їхньої місцевої стійкості.

Одним з головних принципів компоновання ефективних, оптимальних перерізів є принцип рівності стійкості стержня [2, 3].

Перевірка загальної стійкості ($\frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi_{x(y)} \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1$) [1] повинна бути

виконана відносно кожної з двох головних осей перерізу ($x - x$ та $y - y$), і, доцільно забезпечити рівність коефіцієнтів φ_x і φ_y , тобто $\lambda_x = l_{ef,x} / i_x = \lambda_y = l_{ef,y} / i_y$. Ця умова може бути виконана за рахунок рівності радіусів інерції ($i_x = i_y$), якщо розрахункові довжини стержня в обох площинах дорівнюють одна одній ($l_{ef,x} = l_{ef,y}$), або регулюванням розрахункових довжин за допомогою спеціальних в'язей (елементів, що розкріплюють стержень у відповідній площині, скорочуючи вільну довжину) при $i_x \neq i_y$.

Розрахункові довжини визначаються за формулою

$$l_{ef,x(y)} = \mu_{x(y)} \cdot l, \quad (1)$$

де l – геометрична довжина стержня;

$\mu_{x(y)}$ – коефіцієнт розрахункової довжини у відповідній площині, значення якого залежить від умов закріплення кінців стержня і характеру навантаження.

Як бачимо з вище наведеного, для отримання колони з мінімальною площею перерізу при конструюванні необхідно прагнути, щоб стержень її був рівностійким відносно осей $x - x$ і $y - y$, а для цього потрібно, щоб його гнучкість λ_x дорівнювала гнучкості λ_y .

Щоб колона була рівностійкою, як вже було зазначено, гнучкості її відносно осей x і y мають бути рівні:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}. \quad (2)$$

Двотаврові перерізи при однакових розрахункових довжинах ($l_{ef,x} = l_{ef,y}$), що в реальних конструкціях зустрічається найчастіше, щоб відповідати вимогам рівностійкості, повинні мати такі співвідношення розмірів:

$$i_x = i_y, \quad 0.43h = 0.24b, \quad b \approx 2h. \quad (3)$$

Але такі перерізи дуже невдалі з погляду конструктивних рішень – мають занадто широкі полиці, нетехнологічні у виготовленні (утруднене автоматичне зварювання), незручні у конструктивному відношенні.

Прокатний двотавр балкового типу при рівних розрахункових довжинах внаслідок незначної ширини його полиць не відповідає вимозі рівностійкості і тому застосовується рідко. У прокатному широкополичному двотаврі колонного типу $b = h$, що не задовольняє умові рівностійкості, але все таки дає переріз більш придатний для колон.

Для забезпечення рівностійкості стержень колони компонують наскрізним, який найчастіше складається з двох окремих гілок (швелерів або двотаврів), з'єднаних між собою решіткою (рис. 1).

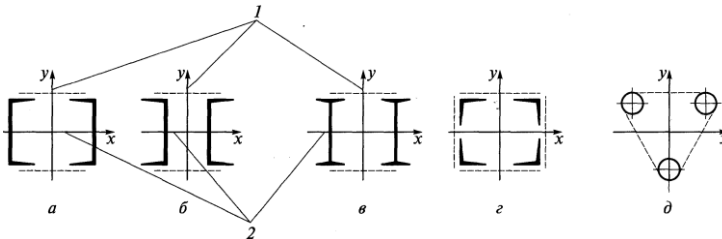


Рис. 1. Типи перерізів наскрізних колон:

a, б – з швелерів; *в* – з двотаврів; *г* – з кутиків; *д* – з труб
1 – вільна вісь; *2* – матеріальна вісь

Відстань між гілками встановлюється з умови рівностійкості стержня. Також, з метою захисту наскрізних колон від корозії необхідно забезпечити вільний зазор між гілками 100...150 мм для можливості наносити захисне покриття на внутрішні поверхні.

Решітка забезпечує сумісну роботу гілок стержня колони і суттєво впливає на стійкість колони в цілому та її гілок. Найчастіше використовується безрозкісна решітка з планок, а також розкісна решітка або розкісна з додатковими стояками.

Для зведення складу на території морського торговельного порту були запроєктовані основні несучі елементи сталевго каркасу

споруди. Склад призначений для зберігання сталевих прокатів і згідно з технологічними вимогами має внутрішні габаритні розміри в плані 96×24 м, висоту до низу несучих конструкцій покриття 7,5 м, висота в коньку 11,35 м. Будівля одноповерхова, однопрольотна, розмір прольоту складає 24 м.

Колони поперечної рами каркасу запроєктовані у двох варіантах: 1 – суцільна колона з перерізом із прокатного широкополічного двотавра 40Ш1 (ГОСТ 26020) і 2 – наскрізна двогілкова колона на планках, кожна гілка якої виконана у вигляді складеного швелерного перерізу з двох рівнополічних кутиків $140 \times 140 \times 6$ (ДСТУ 2251-93) (рис. 2).

Для другого варіанта колона запроєктована з ефективним, оптимальним перерізом, використовуючи принцип рівності жорсткості стержня, що дало змогу досягнути економії сталі при виготовленні однієї колони 309 кг.

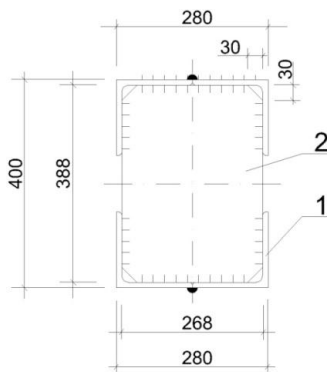


Рис. 2. Поперечний переріз наскрізної двогілкової колони
1 – гілка колони з двох рівнополічних кутиків $140 \times 140 \times 6$;
2 – діафрагма жорсткості

Висновки і перспективи подальших досліджень. Скомпонована та розрахована сталеві колона каркасної будівлі з ефективним, оптимальним перерізом використовуючи принцип рівності жорсткості стержня. Колона запроєктована наскрізною двогілковою на планках (з гілками, виконаними у вигляді складеного швелерного перерізу з двох рівнополічних кутиків) і в порівнянні з суцільною колоною (з традиційним перерізом із прокатного широкополічного двотавра) є рівності жорсткою і більш економічною за витратами сталі. Економія, згідно специфікації витрат сталі, склала для однієї колони 309 кг, а для колон усієї будівлі – майже 10 т.

В перспективі, при подальших дослідженнях і проектних вишукуваннях, необхідно більш широко застосовувати принцип рівності для сталевих стержневих елементів і конструкцій.

Література:

1. ДБН В.2.6–198: 2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. 199 с.
2. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В. та ін. Металеві конструкції. К.: Сталь, 2010. 869 с.
3. Купченко Ю.В., Сінгаївський П.М. Металеві конструкції. Одеса: ОДАБА, 2018. 228 с.

УДК 721 (574)

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ТАУНХАУСОВ В УКРАИНЕ И ЗАРУБЕЖОМ

Евстигнеева Е.С., *гр. А-319*

*Научный руководитель – Малашенкова В.А., к. арх., доцент
(кафедра Архитектуры зданий и сооружений, ОГАСА)*

Аннотация. В статье рассматривается опыт проектирования и строительства таунхаусов в Украине. Освещается зарубежный опыт строительства таунхаусов и истоки их появления. Также проанализированы достоинства и недостатки.

Актуальность. Из-за ограниченного пространства в архитектуре появилось такое понятие как блокированные дома, в дальнейшем «таунхаусы». Жилые дома блокированной застройки на данный момент становятся одним из самых востребованных типов недвижимости на рынке жилья, так как они являются гибридом загородного дома и городской квартиры, чем и привлекают внимание покупателей [1].

Основной текст. Для современного мира явление таунхаусов уже не представляется чем-то необычным, но в нашей стране до сих пор вызывает множество вопросов. И если первые такие дома, появившиеся в разных странах мира еще два века назад, были доступны только аристократии, то сейчас таунхаус – довольно распространенное приобретение, доступное для большинства граждан.