



Український інститут сталевих конструкцій  
імені В. М. Шимановського

В. М. Гордєєв, д-р техн. наук, проф.

# КОНСТРУКЦІЇ СТАЛЕВІ БУДІВЕЛЬНІ

## Настанова з оцінювання якості конструктивних рішень



УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР  
СТАЛЕВОГО  
БУДІВНИЦТВА

Замовник розробки:  
Український центр сталевих будівництва



# Вступ

---

**На конференціях Українського центру сталевих будівництва «Зміни у нормативному регулюванні галузі сталевих конструкцій», які відбулися 27 січня та 29 липня 2021 року, були розглянуті перша, а потім друга редакції Державного стандарту України "Конструкції сталеві будівельні. Настанова з оцінювання якості конструктивних рішень". На цьому удосконалення стандарту не зупинилось. Сьогодні буде розглянута наступна його редакція.**



# Сфера застосування стандарту

---

**Цей стандарт застосовують для оцінювання якості проєктування сталевих будівельних конструкцій будинків, споруд та об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури будь яких класів відповідальності на основі проєктної документації, яка має у своєму складі розрахунки для визначення поперечних перерізів конструкційних елементів, відомість елементів та специфікацію металопрокату.**

**Цей стандарт також може бути застосований для оцінювання якості конструктивних рішень за відсутності повної інформації про проект, зокрема, за відсутності розрахунків.**



# Склад стандартизованої інформації

---

Інформацію, яку надають для оцінювання якості конструктивних рішень, як і раніше, складають:

- кількісні характеристики;
- якісні характеристики.

Проте, склад цієї інформації був відкоригований.



# **Зміни у складі якісних характеристик**

---

**Суттєва переробка та конкретизація торкнулася якісних характеристик. Тепер вони складаються з наступних пунктів:**

- відповідність конструктивних рішень призначенню;**
- використання варіантного проектування;**
- технологічність виготовлення конструкцій;**
- технологічність монтажу конструкцій;**
- технологічність транспортування конструкцій;**



# Зміни у складі якісних характеристик

---

**Продовження переліку якісних характеристик:**

- **відповідність вимогам щодо первинного захисту від корозії;**
- **комплектність проєкту;**
- **відповідність проєкту цілям сталого розвитку;**
- **відповідність інформаційної моделі вимогам деталізації;**
- **можливість підвищення ефективності конструктивних рішень.**



# Підвищення ефективності рішень

---

Можливість підвищення ефективності виділена в окремий розділ.  
У стандарті вона розшифрована так:

- застосування сталей підвищеної міцності;
- застосування композитних рішень;
- будівельний підйом;
- застосування змінного перерізу та перфорації елементів;
- використання легких тонкостінних конструкцій.



# Кількісні характеристики

---

**Кількісних характеристик стало значно менше.**

**Залишилось дві групи кількісних характеристик:**

- загальні кількісні характеристики;**
- деталізовані кількісні характеристики.**





# Загальні кількісні характеристики

---

До загальних віднесено кількісні характеристики, які можна визначити без розгляду розрахунків, а саме:

- маса металу за проєктом;
- частка металу за скороченим складським сортаментом;
- питомі показники витрат металу в цілому;
- питомі показники витрат металу для груп конструкцій.



# Деталізовані кількісні характеристики

---

Деталізовані кількісні характеристики -- це ті, що визначаються за результатами розрахунків, які залишаються у проєктній організації і замовнику не передаються.

До деталізованих кількісних характеристик належать:

- середньозважений коефіцієнт використання максимальний;
- середньозважений коефіцієнт використання усереднений;
- частка металу, витраченого для забезпечення уніфікації.



# Деталізовані кількісні характеристики

---

**Деталізовані кількісні характеристики можуть визначатися:**

- **для усіх конструкцій за проєктом;**
- **для груп конструкцій;**
- **для окремих елементів та серій однакових елементів.**



# Витрати на уніфікацію

---

**Середньозважений коефіцієнт використання максимальний і середньозважений коефіцієнт використання усереднений потрібні, щоб оцінити витрати металу для забезпечення уніфікації.**

**Вони обчислюються для серії однакових елементів, позначених одною маркою. Різниця коефіцієнтів і є часткою металу, витраченого для забезпечення уніфікації.**



# Етапи виконання робіт

---

**Роботи з оцінювання якості конструктивного рішення за цим стандартом виконують у три етапи.**

- вивчають вихідну інформацію та уточнюють її;**
- оцінюють конструктивні рішення;**
- складають звіт та рекомендації.**



# Вартість робіт

---

**Вартість виконання робіт з оцінювання якості конструктивних рішень, як для експертизи розділу проєкту.  
Вартість оцінки проєкту за деталізованими кількісними характеристиками визначається додатково.**



# Використання стандарту

---

Цей стандарт може бути використаний:

- автором проєкту з метою самоконтролю під час проєктування;
- стороннім експертом для незалежної оцінки готового проєкту. У другому варіанті використання якість конструктивного рішення визначає експерт із сертифікатом відповідної кваліфікації і спеціалізації.



## Границі надання рекомендацій

---

За результатами оцінювання можуть бути надані рекомендації щодо перегляду виду прокату, поперечних перерізів, товщин, виду та характеристичного опору прокату для елементів сталевих конструкцій.

Конструктивна схема і розміри будинку, споруди чи об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури перегляду не підлягають.





# Авторське оцінювання

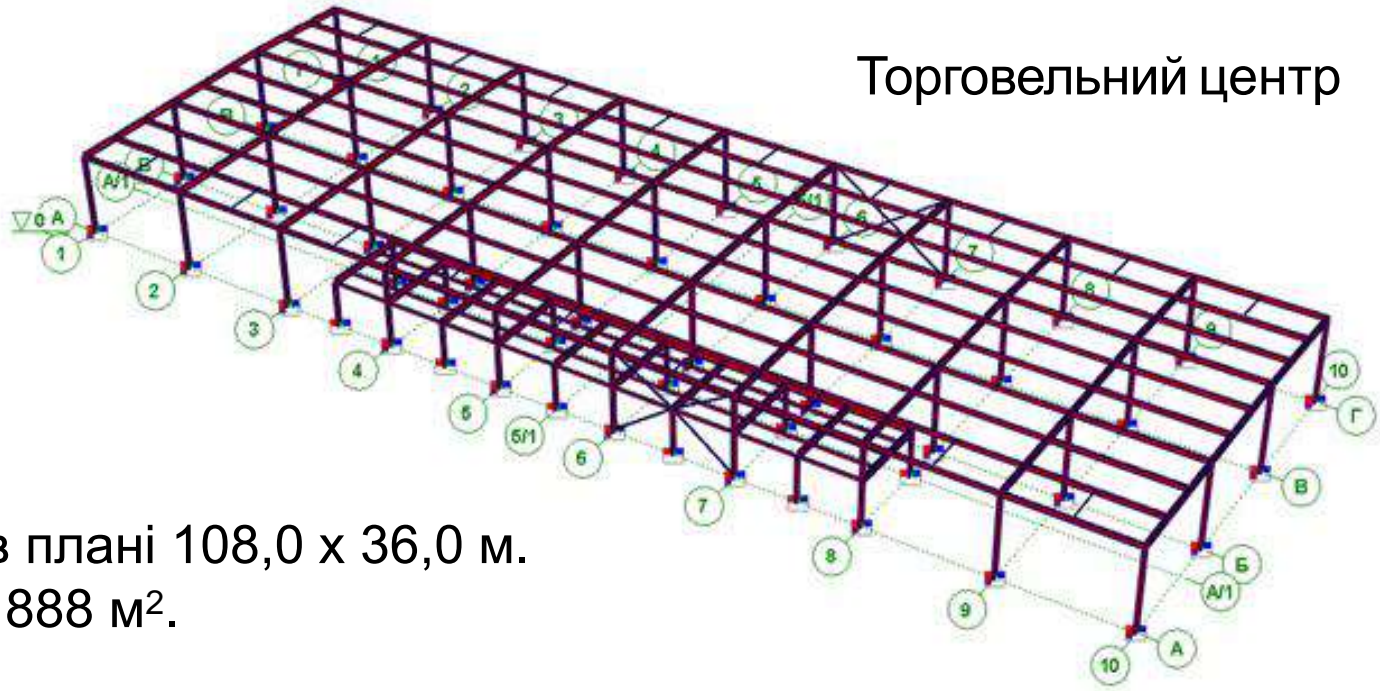
---

**Більш ефективним є авторське визначення показників якості. Тоді трудомісткість виконання цієї роботи буде мінімальною, а користь від її виконання -- максимальною.**

**У випадку, коли цей стандарт використовується автором проєкту у процесі проєктування, методика визначення деталізованих кількісних характеристик дозволяє одночасно з оцінюванням конструктивного рішення сформулювати специфікацію металопрокату.**

# Приклад для оцінювання

Торговельний центр



Розміри в плані 108,0 x 36,0 м.  
Площа 3 888 м<sup>2</sup>.

# Загальні кількісні характеристики

Характеристика	Пункт ДСТУ	Значення характеристики	Оцінка, коментарі та рекомендації
Маса металу за проектом $117.4+26.8=144.2$	п. 3.12	144.2 т	
Частка металу за скороченим складським сортаментом	п. 3.14	0.963	Рекомендуємо замінити позицію сталь С345-1 на доступну С355, оцінити ефект заміни сталі з врахуванням деталізованих кількісних характеристик
Загальна маса металу на одиницю площі 1-го поверху і перекриття $144.2/(3888+432)=33.4$	п. 3.20	33.4 кг/м <sup>2</sup>	Добре, металоємність нижче середнього значення для такого типу будівель та сітки колон 12x12 м
Маса металу основного каркасу на одиницю площі 1-го поверху $117.4/3888=30.2$	п. 3.20	30.2 кг/м <sup>2</sup>	Добре, металоємність нижче середнього значення для такого типу будівель
Маса металу вбудованого перекриття на одиницю площі перекриття $26.8/432=62.0$	п. 3.20	62.0 кг/м <sup>2</sup>	Трохи вище норми, потребує додаткового аналізу згідно деталізованих кількісних характеристик з врахуванням прийнятих навантажень.

## Специфікація елемента Б2А (28 шт.)

<i>Позиція деталі</i>	<i>Коротка характеристика</i>	<i>Позиція специф.</i>	<i>M, т</i>	<i>Ks</i>	<i>Km</i>	<i>Zu</i>
1	2	3	4	5	6	7
1	Полиці балки	16	0.33	0.8	0.74	0.06
2	Стінка балки	17	0.22	0.93	0.93	0
3	Лист t=8 (прибл.)	16	0.01	0.5	0.5	0
Разом	Балка Б2А		0.56	0.85	0.81	0.04

# Деталізовані характеристики основного каркасу

Марка елем.	Елементи конструкцій	n	M, т	Ks	Km	Zu
1	2	3	4	5	6	7
K1	Колони каркасу	20	0.75	0.94	0.89	0.05
K2	Колони каркасу	16	0.74	0.87	0.85	0.02
K5	Колони каркасу	4	0.93	0.84	0.84	0
Б1	Балки покриття	26	1.05	0.97	0.87	0.10
Б1А	Балки покриття	4	1.4	0.93	0.88	0.05
Б2	Балки покриття	42	0.492	0.93	0.92	0.01
Б2А	Балки покриття	28	0.56	0.85	0.81	0.04
Б3	Балки покриття	20	0.763	0.87	0.72	0.15
ВВ1	Вертикальні в'язі	4	0.19	0.63	0.63	0
ВВ2	Вертикальні в'язі	2	0.33	0.7	0.7	0
р1	Розпірки	18	0.05	0.54	0.54	0
Усього	Для основного каркасу	184	117.4	0.91	0.85	0.06

# Деталізовані характеристики перекриття

<i>Марка елем.</i>	<i>Елементи конструкцій</i>	<i>n</i>	<i>M, т</i>	<i>Ks</i>	<i>Km</i>	<i>Zu</i>
1	2	3	4	5	6	7
К3	Колони перекриття	5	0.39	0.54	0.53	0.01
К4	Колони перекриття	6	0.39	0.57	0.55	0.02
СБ651	Балки перекриття	4	1.37	0.91	0.91	0
СБ601	Балки перекриття	10	0.89	0.77	0.71	0.06
Б30	Балки перекриття	37	0.22	0.87	0.77	0.10
Усього	Для вбудованого перекриття	62	26.8	0.80	0.74	0.06

## Деталізовані кількісні характеристики

<i>№</i>	<i>Коротка характеристика</i>	<i>n</i>	<i>M, т</i>	<i>Ks</i>	<i>Km</i>	<i>Zu</i>
1	2	3	4	5	6	7
1	Основний каркас	1	117.4	0.91	0.85	0.06
2	Вбудоване перекриття	1	26.8	0.80	0.74	0.06
Усього	Для проекту в цілому	2	144.2	0.89	0.83	0.06

# Якісні характеристики

Якісні характеристики	Оцінка, коментарі та рекомендації
Відповідність принципів конструктивних рішень призначенню будівлі	Будівля відповідає своєму призначенню. Має прольотність 12x12 м та висота до низу перекриття 7,8 м., дозволяє вільно виконувати планування торговельної площі та складування продукції по висоті.
Використання варіантного проектування	Інформація щодо варіантного проектування не була надана, але використане рішення рамно-в'язевого каркасу є раціональним для такого типу будівель, що підтверджується низькою загальною металоємністю.
Технологічність виготовлення конструкцій.	<ul style="list-style-type: none"><li>- виконана розумна уніфікація елементів (частка металу, витрачена на уніфікацію, <math>Z_u=0.06</math>);</li><li>- елементи та вузли побудовані однотипно;</li><li>- заводські з'єднання зварні а монтажні – з використанням болтів;</li><li>- раціонально використані прокатні елементи в конструкціях.</li></ul>
Технологічність монтажу конструкцій.	<ul style="list-style-type: none"><li>- конструкції стандартні та прості для монтажу;</li><li>- всі монтажні з'єднання виконані на болтах та в місцях максимально доступних для виконання;</li><li>- конструкція малоелементна (стандартна клітина 12x12м складається з 6 елементів з середньою вагою 750 кг).</li></ul>





## Рекомендації

---

**Проект КМ передати у виробництво, без доопрацювань.**

**Затрачений час та кошти на вдосконалення конструктивних рішень перевищують ефект від раціоналізації конструкції.**



---

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**