



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN 40-3-1:201X
(EN 40-3-1:2013, IDT)

ОПОРИ ОСВІТЛЕННЯ

**ЧАСТИНА 3-1. ПРОЕКТУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА НА ВІДПОВІДНІСТЬ.
ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

(Проект, перша редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
201X

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Металобудівництво» (ТК 301), Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче підприємство «КРОК»
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від «___» _____ № _____ з 201X–XX–XX
- 3 Національний стандарт відповідає EN 40-3-1:2013 «Lighting columns – Part 3-1:Design and verification - Specification for characteristic loads» (Опори освітлення. Частина 3-1. Проектування та перевірка на відповідність. Технічні вимоги для характеристичних навантажень) і внесений з дозволу CEN. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN
Метод прийняття – перевидання (переклад)
Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ.....	V
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	2
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Позначки.....	2
5 Навантаження. Основні положення.....	4
5.1 Навантаження від власної ваги	4
5.2 Тиск вітру.....	4
5.2.1 Загальні положення.....	4
5.2.2 Базове значення тиску вітру $q(10)$	5
5.2.3 Розмірний коефіцієнт опори δ	6
5.2.4 Динамічний коефіцієнт роботи опори освітлення β	7
5.2.5 Топографічний чинник f	8
5.2.6 Коефіцієнт навколишнього середовища $c_e(z)$	8
5.3 Коефіцієнт аеродинамічного опору.....	10
5.3.1 Коефіцієнт аеродинамічного опору для опор і кронштейнів з поперечним перерізом круглої форми	10
5.3.2 Коефіцієнт аеродинамічного опору для опор і кронштейнів з восьмикутним нормальним поперечним перерізом.....	10
5.3.3 Коефіцієнти аеродинамічного опору для опор і кронштейнів з іншою формою поперечних перерізів	12
5.3.4 Коефіцієнт аеродинамічного опору для світильників.....	12
6 Сили і моменти.....	13
6.1 Сили внаслідок тиску вітру та дії власної ваги	13
6.1.1 Горизонтальні сили, що діють на частини стояка опори.....	13
6.1.2 Горизонтальні сили, що діють на частини вильоту кронштейна опори	14

6.1.3 Сили, що діють на світильник	14
6.1.4 Сили внаслідок дії власної ваги	15
6.2 Моменти, що діють внаслідок тиску вітру і власної ваги	15
6.2.1 Згинальні моменти в стояку опори і кронштейні	15
6.2.2 Крутний момент внаслідок вітрових навантажень на стояк опори	16
Додаток А (обов'язковий) Національні карти вітрів і метрологічна інформація.....	17
Додаток НА (довідковий) Перелік міжнародних та/або регіональних стандартів, на які є посилання в EN 40-3-1:2013, та відповідних національних стандартів України за їх наявності.....	18
Бібліографія.....	19

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт «ДСТУ EN 40-3-1:201X (EN 40-3-1:2013, IDT) Опори освітлення. Частина 3-1. Проектування та перевірка на відповідність - Технічні вимоги для характеристичних навантажень», прийнятий методом перевидання (перекладу), – ідентичний щодо EN 40-3-1:2013 (версія en) «Lighting columns – Part 3-1: Design and verification – Specification for characteristic loads».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, – ТК 301 «Металобудівництво».

Серія стандартів EN 40 «Опори освітлення» складається з наступних семи частин:

Частина 1: Терміни та визначення понять

Частина 2: Загальні вимоги та розміри

Частина 3: Проектування та перевірка на відповідність

Частина 3-1: Технічні вимоги для характеристичних навантажень

Частина 3-2: Перевірка шляхом випробування

Частина 3-3: Перевірка шляхом розрахунку

Частина 4: Вимоги до опор освітлення із попередньо напруженого залізобетону

Частина 5: Вимоги до сталевих опор освітлення

Частина 6: Вимоги до алюмінієвих опор освітлення

Частина 7: Вимоги до опор освітлення із полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном

Цей стандарт розроблено відповідно до чинного законодавства України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення», «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами національної

стандартизації України;

- «Зміст» доповнено структурним елементами нижчого рівня підпорядкованості, що мають заголовки;

- у розділі 2 «Нормативні посилання» та «Бібліографії» наведено «Національне пояснення», виділено рамкою;

- зі «Вступу» до EN 40-3-1:2013 у цей «Національний вступ» внесено все, що безпосередньо стосується цього стандарту;

- вилучено «Передмову» до EN 40-3-1:2013 як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;

- рисунки наведено одразу після тексту, де вперше виконано посилання на них, або на черговій сторінці;

- замінено крапку на кому як вказівник десяткових знаків;

- долучено довідковий додаток НА (Перелік національних стандартів України, на які в тексті цього стандарту є посилання).

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**ОПОРИ ОСВІТЛЕННЯ****Частина 3-1. Проектування та перевірка на відповідність - Технічні вимоги для характеристичних навантажень****LIGHTING COLUMNS****Part 3-1.Design and verification - Specification for characteristic loads**

Чинний від 201X–XX–XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт визначає розрахункові навантаження для опор освітлення. Стандарт застосовується для опор освітлення номінальною висотою (включаючи кронштейн) до 20 м. Спеціальні конструкції, призначені для прикріплення знаків, електричних шляхопроводів тощо, не входять до сфери застосування цього стандарту.

Вимоги до опор освітлення, виготовлених з таких матеріалів (крім бетону, сталі, алюмінію або полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном), як деревина, пластмаса та чавун, не входять до сфери застосування цього стандарту. Вимоги до опор освітлення із полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном, наведені в цьому документі, повинні застосовуватися разом із додатком В до стандарту EN 40-7:2002.

Цей стандарт включає в себе технічні вимоги для горизонтальних вітрових навантажень. Пасивна безпека та поведінка конструкції освітлювальної опори в результаті наїзду транспортного засобу не розглядаються. Для таких випадків до опор освітлення належить застосовувати додаткові вимоги (див. EN 12767).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей стандарт містить посилання на наступні документи таким чином, що частина або весь їх зміст обґрунтовує застосування цього документа. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно користуватися останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

EN 40-1:1991, Lighting columns — Part 1: Definitions and terms

EN 1990, Eurocode — Basis of structural design

EN 1991-1-4:2005, Eurocode 1: Actions on structures — Part 1-4: General actions — Wind actions

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 40-1:1991 Опори освітлення. Частина 1. Терміни та визначення понять

EN 1990 Єврокод. Основи проектування конструкцій

EN 1991-1-4:2005 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, IDT)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення понять, наведені в EN 40-1:1991.

4 ПОЗНАКИ

У цьому стандарті використовуються наведені нижче позначки.

Їх визначення скорочено, повні визначення наведено в тексті.

A_b – проекційна площа секції кронштейна, що розглядається;

A_c – проекційна площа секції стояка опори, що розглядається;

A_l – проекційна площа світильника;

c – коефіцієнт аеродинамічного опору;

C_{ALT} – коефіцієнт висоти над рівнем моря;

$c_e(z)$ – коефіцієнт навколишнього середовища;

C_s – коефіцієнт ймовірності;

$c_r(z)$ – коефіцієнт нерівності місцевості;

D – діаметр або відстань між гранями;

f – топографічний фактор;

F_b – горизонтальна складова сили, яка діє на секцію кронштейна, що розглядається;

F_c – горизонтальна складова сили, яка діє на секцію стояка опори, що розглядається;

F_1 – горизонтальна або вертикальна складова сили вітру, яка діє на світильник;

h – номінальна висота;

k_r – коефіцієнт місцевості, залежить від довжини нерівності місцевості;

p – розрахункова річна вірогідність перевищення;

$q(10)$ – базове значення тиску вітру;

$q(z)$ – характеристичне значення тиску вітру;

r – кутовий радіус;

Re – число Рейнольдса;

T – період вібрації;

V – швидкість вітру;

ν – кінематична в'язкість повітря;

V_{ref} – 10-хвилинна середня швидкість вітру на висоті 10 м над рівнем ґрунту для II категорії місцевості;

$V_{ref,o}$ – базове значення стандартної швидкості вітру на висоті 10 м над рівнем моря;

z – висота над рівнем ґрунту;

z_{min} – мінімальна довжина, визначена в таблиці 3;

Z_o – довжина нерівності;

β – динамічний коефіцієнт роботи опори;

δ – розмірний коефіцієнт опори;

ρ – щільність повітря.

5 НАВАНТАЖЕННЯ. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 Навантаження від власної ваги

Окрім власної ваги опори освітлення, необхідно враховувати також вагу кронштейнів та світильників.

5.2 Тиск вітру

5.2.1 Загальні положення

Характеристичний тиск вітру $q(z)$, Н/м², для певної висоти z над рівнем ґрунту необхідно розраховувати за формулою (1):

$$q(z) = \delta \times \beta \times f \times c_e(z) \times q(10) \quad (1)$$

де $q(10)$ - базове значення тиску вітру згідно з 5.2.2;

δ – коефіцієнт, який залежить від розміру опори згідно з 5.2.3;

β – розмірний коефіцієнт опори згідно з 5.2.4;

f – топографічний фактор згідно з 5.2.5;

$c_e(z)$ – коефіцієнт, що залежить від навколишнього середовища будівельного майданчика і висоти над рівнем ґрунту z ; згідно з 5.2.6.

Примітка 1. $q(10)$, f і $c_e(z)$ ґрунтуються на основоположних принципах, викладених у EN 1991-1-4.

Примітка 2. Наведена вище методика застосування коефіцієнтів β та δ є спрощеною і пропонує консервативний підхід.

5.2.2 Базове значення тиску вітру $q(10)$

Значення $q(10)$, Н/м², розраховується для певного географічного розташування опори освітлення. Його отримують зі стандартної швидкості вітру V_{ref} (м/сек) за формулою (2):

$$q(10) = 0,5 \times \rho \times (C_s)^2 \times V_{ref}^2 \quad (2)$$

де V_{ref} – 10-хвилинна середня швидкість вітру на висоті 10 м над рівнем ґрунту для II категорії місцевості (таблиця 1) з річною вірогідністю перевищення 0,02 (як правило, відповідає періоду повторюваності 50 років).

$$V_{ref} = C_{ALT} \times V_{ref,0} \quad (3)$$

$V_{ref,0}$ – базове значення стандартної швидкості вітру на висоті 10 м над рівнем моря, визначене на основі зазначених у додатку А карт вітрів

C_{ALT} – коефіцієнт висоти над рівнем моря, який приймається як 1,0, якщо інше значення не рекомендоване в національному додатку до

EN 1991-1-4;

ρ — щільність повітря. Щільність повітря залежить від висоти над рівнем моря, температури і тиску, очікуваних у регіоні під час штормового вітру. Значення ρ повинно прийматися як $1,25 \text{ кг/м}^3$, якщо інше значення не рекомендоване в національному додатку до EN 1991-1-4;

C_s — коефіцієнт для перетворення V_{ref} із річної вірогідності перевищення 0,02 на інші види вірогідності. Він може бути визначений за формулою, наведеною в додатку А. Для опор освітлення загальноприйнята вимога щодо періоду повторюваності становить 25 років, для цього коефіцієнт C_s приймається як такий, що дорівнює $\sqrt{0,92}$.

5.2.3 Розмірний коефіцієнт опори δ

Що більший розмір поверхні, яка піддається дії вітру, то менше ймовірність того, що максимальний тиск вітру, на якому ґрунтується розрахунок, буде впливати на всю площу.

В результаті, в залежності від розміру площі, за допомогою коефіцієнта δ враховується менше вітрове навантаження на елемент конструкції.

Розмірним параметром, який переважно враховується стосовно вітрового впливу, є найбільша площа, де вітрова дія відбувається в одному напрямку.

Для опори освітлення – це номінальна висота в метрах.

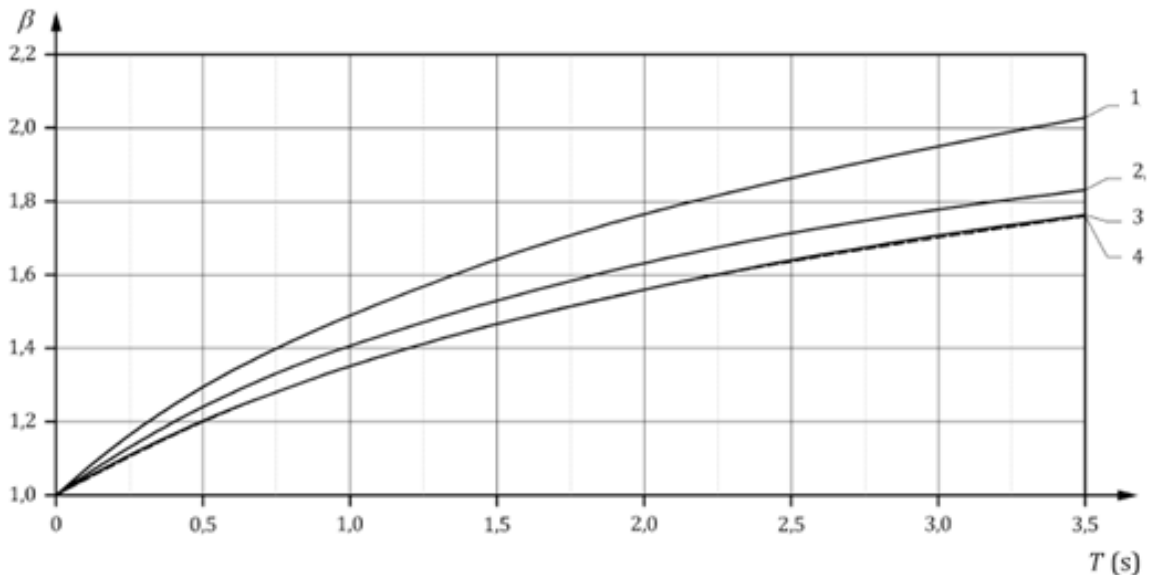
Значення коефіцієнта δ повинно визначатися за формулою (4):

$$\delta = 1 - 0,01 \times h \quad (4)$$

5.2.4 Динамічний коефіцієнт роботи опори освітлення β

Коефіцієнт β залежить від тривалості T базового періоду вібрації, а також загасання системи «опора-світильник», при цьому враховується підвищення навантаження, яке виникає в результаті динамічної роботи опори освітлення внаслідок поривів вітру.

Тривалість періоду вібрації T в секундах для визначення β відповідно до рисунка 1 повинно визначатися розрахунком або за результатами випробування.



Умовні позначки:

- 1 – метал;
- 2 – попередньо напружений бетон;
- 3 – залізобетон;
- 4 – полімерний композиційний матеріал, армований волокном.

Рисунок 1 - Динамічний коефіцієнт роботи опори освітлення β

Примітка. Замість наведеного на рисунку 1, крива 1, коефіцієнт β для металу може бути розрахований за такою формулою (5):

$$\beta = 1,00240 - 0,00500 T^4 + 0,05144 T^3 - 0,22793 T^2 + 0,67262 T \quad (5)$$

5.2.5 Топографічний чинник f

Топографічний чинник f приймається за 1, якщо не зазначено, що вплив топографічних чинників є значним.

Якщо топографічні особливості є суттєвими, слід застосовувати методику, викладену в EN 1991-1-4: 2005, додаток А.

Значення висоти для розрахунку C_{ALT} повинно прийматися як висота в нижній частині нахилу рельєфу в напрямку проти вітру.

5.2.6 Коефіцієнт навколишнього середовища $c_e(z)$

Коефіцієнт навколишнього середовища враховує зміни вітрового тиску по висоті над рівнем ґрунту і залежить від категорії місцевості.

Відповідну категорію місцевості, в якій належить встановлювати опору освітлення, необхідно визначати на підставі даних таблиці 1.

Таблиця 1 - Категорії місцевості

Категорія	Опис
I	Відкрите море. Узбережжя з вільною площею у напрямку вітру щонайменше 5 км. Рівнинна місцевість без перешкод
II	Сільськогосподарські угіддя з огорожами, місцями невеликі фермерські будівлі, будинки або дерева
III	Приміські райони або промислові зони, безперервні лісові насадження
IV	Міські зони, в яких щонайменше 15 % поверхні забудовано і середня висота будівель перевищує 15 м

Для кожного значення висоти, що розглядається, або категорії місцевості значення коефіцієнта навколишнього середовища $c_e(z)$ повинно прийматися відповідно до таблиці 2 або згідно з рис. 2, залежно від того, що вважається більш зручним.

Примітка 1. У разі встановлення опор на мостах висота z вимірюється від рівня меженних вод або землі, над якою проходить прогонова будова моста.

Примітка 2. Якщо замовник не зазначив категорію місцевості, то розрахунок виконують з урахуванням категорії II.

Таблиця 2 – Коефіцієнт навколишнього середовища $c_e(z)$

Висота над рівнем ґрунту z , м	Категорія місцевості			
	I	II	III	IV
20	3,21	2,81	2,28	1,72
19	3,17	2,77	2,24	1,69
18	3,14	2,74	2,20	1,65
17	3,10	2,70	2,16	1,60
16	3,07	2,66	2,11	1,56
15	3,03	2,62	2,07	1,56
14	2,98	2,57	2,02	1,56
13	2,94	2,25	1,96	1,56
12	2,89	2,47	1,91	1,56
11	2,83	2,41	1,85	1,56
10	2,78	2,35	1,78	1,56
9	2,71	2,29	1,71	1,56
8	2,64	2,21	1,63	1,56
7	2,57	2,13	1,63	1,56
6	2,48	2,04	1,63	1,56
5	2,37	1,93	1,63	1,56
4	2,35	1,80	1,63	1,56
3	2,09	1,80	1,63	1,56
2	1,88	1,80	1,63	1,56
1	1,88	1,80	1,63	1,56

$c_e(z)$ визначають за формулою (6):

$$c_e(z) = c_r^2(z) + 7 \times k_r \times c_r(z) \quad (6)$$

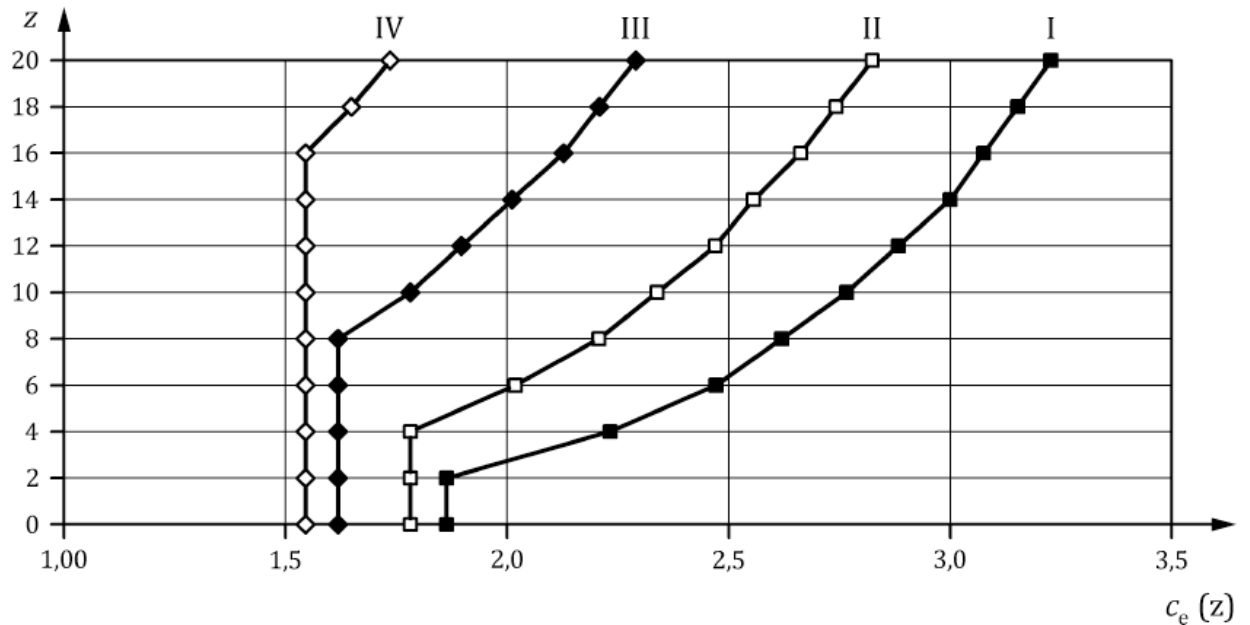
де $c_r(z) = k_r \ln(z/z_0)$ для $z_{\min} \leq z \leq 200$ м

$$c_r(z) = k_r \ln(z_{\min}/z_0) \text{ для } z < z_{\min}$$

Значення k_r , z_0 , z_{\min} наведено в таблиці 3 у залежності від категорії місцевості.

Таблиця 3 – Значення для k_r , z_0 та z_{min}

Категорія місцевості	I	II	III	IV
k_r	0,17	0,19	0,22	0,24
z_0	0,01	0,05	0,3	1,0
z_{min}	2	4	8	16



Умовні позначки:

1 – висота, z ;

2 – коефіцієнт навколишнього середовища, $c_e(z)$.

Рисунок 2 - Коефіцієнт навколишнього середовища $c_e(z)$

5.3 Коефіцієнт аеродинамічного опору

5.3.1 Коефіцієнт аеродинамічного опору для опор і кронштейнів з поперечним перерізом круглої форми

Для поперечних перерізів круглої форми коефіцієнт аеродинамічного опору s визначається за кривою 3 на рисунку 3.

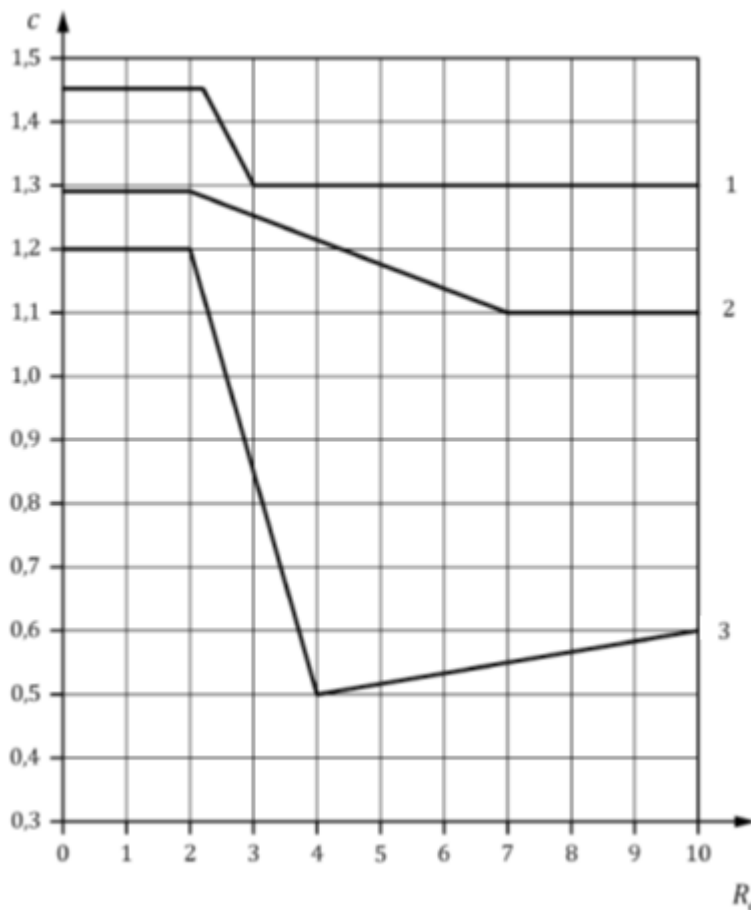
5.3.2 Коефіцієнт аеродинамічного опору для опор і кронштейнів з восьмикутним нормальним поперечним перерізом

Для восьмикутних нормальних поперечних перерізів з відношенням

$r/D < 0,075$, де r – кутовий радіус, а D – відстань між гранями, коефіцієнт аеродинамічного опору c визначається за кривою 1 на рисунку 3.

Для восьмикутних нормальних поперечних перерізів з відношенням $r/D > 0,075$ коефіцієнт аеродинамічного опору c визначається за кривою 2 на рисунку 3.

Якщо моменти розраховуються шляхом ділення опори на секції, що не перевищують 2 м у висоту, відношення r/D , що використовується для розрахунку значень c , повинно бути визначене по центру кожної секції.



Умовні позначки:

- 1 – восьмикутний поперечний переріз $r/D < 0,075$;
- 2 – восьмикутний поперечний переріз $r/D \geq 0,075$;
- 3 – поперечний переріз круглої форми.

Рисунок 3 - Коефіцієнт аеродинамічного опору для восьмикутних і круглих поперечних перерізів

де

$$R_e = \frac{VD}{\nu} \quad (7)$$

V – швидкість вітру в м/сек, розрахована як:

$$V = \frac{1}{C_s} \sqrt{\frac{q(z)}{0,5\rho\delta\beta}} \quad (8)$$

D - діаметр опори або відстань між гранями в м;

ν – кінематична в'язкість повітря за температури 20 °С в м²/сек, приймається як $\nu = 15,1 \times 10^{-6}$ м²/сек;

$q(z)$, δ та β визначаються згідно з 5.2.1;

C_s і ρ визначаються згідно з 5.2.2.

5.3.3 Коефіцієнти аеродинамічного опору для опор і кронштейнів з іншою формою поперечних перерізів

Для поперечних перерізів, крім круглих та нормальних восьмикутних, коефіцієнт аеродинамічного опору c повинен бути визначений за EN 1991-1-4 або повинен ґрунтуватися на результатах випробувань.

5.3.4 Коефіцієнт аеродинамічного опору для світильників

Рекомендується визначити коефіцієнти аеродинамічного опору світильників для горизонтального напрямку та підйомної сили, що виникають внаслідок дії вітру в горизонтальному напрямку, під час випробування в аеродинамічному тунелі. Максимальні значення, отримані під час випробування за умови нахилу світильників від $\pm 5^\circ$ до горизонталі вважаються прийнятними.

Вертикальні вітрові навантаження на світильники необхідно враховувати тільки тоді, коли наслідки їх дії викликають додаткове навантаження, тобто у тих випадках, коли їх ефект не зменшують

навантаження на елементи.

За відсутності значень, визначених випробуванням в аеродинамічному тунелі або наданих постачальником світильника, приймається єдиний коефіцієнт опору при горизонтальній дії вітру 1,0.

Коефіцієнт підйомної сили повинен прийматися як такий, що дорівнює нулю. Для багатоелементних світильників необхідно враховувати відповідну форму групи елементів.

6 СИЛИ І МОМЕНТИ

6.1 Сили внаслідок тиску вітру та дії власної ваги

6.1.1 Горизонтальні сили, що діють на частини стояка опори

Горизонтальна сила, в Н, що діє на будь-яку частину перпендикулярно розташованого стояк опори, повинна бути розрахована за формулою (9):

$$F_c = A_c \times c \times q(z) \quad (9)$$

де F_c – горизонтальна складова сили, в Н, яка діє внаслідок тиску вітру на середину площі секції стояка опори, що розглядається;

A_c – проекційна площа, в m^2 , на вертикальній площині, нормальній до напрямку вітру, секції стояка опори, що розглядається;

c – коефіцієнт аеродинамічного опору секції стояка опори, що розглядається;

$q(z)$ – розрахункове значення тиску вітру, в H/m^2 , на висоті z в метрах над рівнем ґрунту. Значення z повинно визначатися по центру площі секції стояка опори, що розглядається.

6.1.2 Горизонтальні сили, що діють на частини вильоту кронштейна опори

Горизонтальна сила, в Н, що діє на кожну частину вильоту кронштейна опори, визначається за формулою (10):

$$F_b = A_b \times c \times q(z) \quad (10)$$

де F_b – горизонтальна складова сили, в Н, яка діє внаслідок тиску вітру на середину площі секції кронштейна, що розглядається;

A_b – проекційна площа, в m^2 , на вертикальній площині, нормальній до напрямку вітру, секції кронштейна, що розглядається;

c – коефіцієнт аеродинамічного опору секції кронштейна, що розглядається;

$q(z)$ – розрахункове значення тиску вітру, в N/m^2 , на висоті z в метрах над рівнем ґрунту. Значення z повинно визначатися по центру площі секції кронштейна, що розглядається.

6.1.3 Сили, що діють на світильник

Сили, що діють на світильник, в Н, визначаються за формулою (11):

$$F_l = A_l \times c \times q(z) \quad (11)$$

де F_l – горизонтальна складова сили, в Н, яка діє внаслідок тиску вітру на світильник;

A_l – проекційна площа, в m^2 , на вертикальній площині світильника, нормальній до напрямку вітру;

c – горизонтальний або вертикальний коефіцієнт аеродинамічного опору світильника;

$q(z)$ – розрахункове значення тиску вітру, в N/m^2 , на висоті z в

метрах над рівнем ґрунту. Значення z повинно визначатися в центральній точці світильника.

6.1.4 Сили внаслідок дії власної ваги

Вертикальні сили, що виникають внаслідок дії власної ваги кронштейна, повинні прийматися по центру дії маси кронштейна.

Вертикальні сили, що виникають внаслідок дії власної ваги кріплення світильника, повинні прийматися по центру дії маси світильника, якщо вона відома. Якщо ця інформація невідома, то вертикальні сили, що виникають внаслідок дії кріплення світильника, повинні визначатися на відстані, що дорівнює $0,4$ помножене на загальну довжину світильника.

6.2 Моменти, що діють внаслідок тиску вітру і власної ваги

6.2.1 Згинальні моменти в стояку опори і кронштейні

Опору вважають такою, що жорстко закріплена у ґрунті, а кронштейн – таким, що жорстко прикріплений до стояка опори.

Моменти, пов'язані з дією розрахункового тиску вітру та навантажень від власної ваги, повинні розраховуватися методом, який виявляє найбільше моментів, обумовлених розподілом сил, що діють на опору, кронштейни та світильник(и).

З цією метою конструкцію опори необхідно розділити на секції висотою не більше ніж 2 м.

Горизонтальна розрахункова сила повинна розраховуватися для кожної секції окремо, з використанням відповідного значення проекційної площі, коефіцієнта аеродинамічного опору і розрахункового тиску вітру.

Альтернативні методи визначення розрахункового моменту можуть бути застосовані за умови, що загальне значення моменту, отримане для

будь-яких критично важливих ділянок, не є меншим, ніж отримане за наведеним вище методом окремого розрахунку по кожній секції.

6.2.2 Крутний момент внаслідок вітрових навантажень на стояк опори

У випадку асиметричного розташування кронштейна/кронштейнів і світильника/світильників необхідно визначати крутні моменти, що діють у всіх критично важливих секціях опори.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

НАЦІОНАЛЬНІ КАРТИ ВІТРІВ І МЕТЕОРОЛОГІЧНА ІНФОРМАЦІЯ

(див. EN 1991-1-4. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження)

Базове значення швидкості вітру $V_{ref,0}$ повинно бути визначене за EN 1991-1-4 та національним додатком до нього.

На підставі положень EN 1990 опори освітлення зазвичай розробляються з використанням значення швидкості вітру, що має річну вірогідність перевищення, еквівалентну середньому періоду повторюваності 25 років.

У разі потреби розрахунку із застосуванням альтернативного значення річної вірогідності перевищення використовується формула (A.1):

$$C_s = \sqrt{\frac{1 - 0,2L_n[-L_n(1 - p)]}{1 - 0,2L_n(-L_n 0,98)}} \quad (A.1)$$

де C_s - статистичний коефіцієнт, який базується на метеорологічних даних щодо екстремальних значень вітрової дії;

p - розрахункова річна вірогідність перевищення, яка дорівнює:

$$p = \frac{l}{\text{проектний строк служби у роках}}$$

ДОДАТОК НА
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ ТА/АБО РЕГІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, НА ЯКІ
Є ПОСИЛАННЯВ EN 40-3-1:2013, ТА ВІДПОВІДНИХ НАЦІОНАЛЬНИХ
СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ ЗА ЇХ НАЯВНОСТІ**

Таблиця НА.1

Міжнародні та/або регіональні стандарти	Національні стандарти України
EN 40-1, Lighting columns — Part 1: Definitions and terms	прДСТУ EN 40-1:20XX Опори освітлення. Частина 1. Терміни та визначення понять
EN 1990, Eurocode — Basis of structural design	ДСТУ-Н Б EN 1990:2008 Єврокод. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)
EN 1991-1-4, Eurocode 1: Actions on structures — Part 1-4: General actions — Wind actions	ДСТУ-Н Б EN 1991-1-4:2010 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-4. Загальні дії. Вітрові навантаження (EN 1991-1-4:2005, IDT)

БІБЛІОГРАФІЯ

[1] EN 40-7, Lighting columns — Parte 7: Requirements for fibre reinforced polymer composite lighting columns

[2] EN 12767, Passive safety of support structures for road equipment — Requirements, classification and test methods

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

[1] EN 40-7 Опори освітлення. Частина 7. Вимоги до опор освітлення із полімерних композиційних матеріалів, армованих волокном

[2] EN 12767 Пасивна безпека несучих конструкцій для облаштування автомобільних доріг. Вимоги, класифікація і методи випробувань

Код УКНД 93.080.40

Ключові слова: опори освітлення, технічні вимоги, характеристичні навантаження

Директор з наукової роботи,
доктор хімічних наук,
професор



Ю.Р. Колесник

Заступник директора



Н.М. Тарасенко

Завідувач відділу



Л.В. Загородня