



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів

НАВАНТАЖЕННЯ І ВПЛИВИ

Норми проектування

ДБН В.1.2-2:2006

Зміна №1

(Проект, перша редакція)

Київ
Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України
2019

ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування

1. РОЗРОБЛЕНО: Товариство з обмеженою відповідальністю «Український інститут сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського»;

РОЗРОБНИКИ: **О. Шимановський**, чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук; **В. Гордєєв**, д-р техн. наук (науковий керівник); **В. Адріанов**; **В. Пасечнюк**; **О. Голоднов**, д-р техн. наук; **О. Кордун**; **В. Пасічник**; **Холькін В.В**; **В. Шалінський**, канд. техн. наук; **Н. Сирота**; **Я. Лимар**; **В. Гаврилова**.

За участі: Науково-виробниче товариство СКАД Софт (**А. Перельмутер**, д-р техн. наук)

2. ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: НАКАЗ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від _____._____ 201_ р. № ____ 20XX-XX-XX.

ТЕКСТ ЗМІНИ

Розділ 1 «СФЕРА ВИКОРИСТАННЯ»

Замінити «сфера використання» на «сфера застосування»;

1 абзац, вилучити «будівельних конструкцій та основ»;

2 абзац, замінити «на будівельні конструкції і основи будівель та споруд» на «на будівлі і споруди».

Розділ 4 «ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ»

Пункт 4.10 Абзац перший *викласти в новій редакції:*

«**4.10** Перевірка граничних станів другої групи виконується залежно від умов експлуатації конструкції з використанням таких значень навантажень:»

Пункт 4.10 Доповнити другим абзацом

«для навантажень, розрахункові значення яких не залежать від встановленого терміну служби конструкції T_{ef} (постійні навантаження, навантаження від устаткування, людей, тварин, складованих матеріалів і виробів), перевірку виконують за експлуатаційними значеннями»;

Пункт 4.12 *Доповнити* перелік абзацом:

«о) вертикальні навантаження від транспортних засобів з квазіпостійними розрахунковими значеннями»;

Пункт 4.14 *викласти в новій редакції:*

«**4.14** Епізодичні навантаження та впливи поділяються на навантаження зі встановленою причиною виникнення і на невстановлені впливи.

Навантаженнями з встановленою причиною виникнення є такими, для яких відомі інтенсивність та розподіл по поверхні (об'єму) конструкції що

задані у діючих нормативних документах чи в завданні на проектування.

До них належать:

- сейсмічні впливи;
- екстремальні кліматичні навантаження та впливи (снігові, вітрові, ожеледі, температурні). що мають період повторюваності 500 років;
- удари транспортних засобів, зокрема навантаження від удару дорожніх транспортних засобів по споруді, падіння вертольоту чи літака на споруду тощо;
- впливи, обумовлені деформаціями основи, які супроводжуються докорінною зміною структури ґрунту (при замочуванні просадкових ґрунтів) або його осіданням у районах гірничих виробок і в карстових районах;
- впливи що викликані пожежею (температурні впливи, навантаження від протипожежних транспортних засобів на покриття будинків, а також стилобатних і підземних частин будинку).
- навантаження від вибухів;

До невстановлених навантажень та впливів належать такі, що виникають у наслідок:

- дефектів матеріалів;
- помилок при виконанні робіт;
- помилок проектування;
- порушення правил експлуатації споруд або порушення правил експлуатації їхнього промислового чи інженерного обладнання.

- порушення технологічного процесу, тимчасовою несправністю чи руйнуванням обладнання та інших невизначених чинників.

Перевірка на навантаження зі встановленою причиною виникнення виконується за звичайними правилами як для аварійних розрахункових ситуацій. Дію невстановлених впливів контролюють розрахунком споруди на прогресуюче обвалення».

Пункт 4.17 Третій абзац *замінити* на:

«За винятком випадків, що обумовлені у ДБН В.1.1-12 та ДБН В.1.1-5 до аварійного сполучення крім постійних і змінних тривалих навантажень та впливів може входити тільки один епізодичний вплив».

Пункт 4.17 Четвертий абзац *вилучити*.

Пункт 4.17 Сьомий абзац *замінити* слово «певного» на «відповідного»

Пункт 4.17 *Доповнити* наступним текстом:

«Залежно від враховуваних навантажень слід розрізняти:

а) основні сполучення навантажень та впливів, що складаються з постійних, тривалих та короточасних навантажень та впливів

$$C_m = P_d + (\psi_{11}P_{11} + \psi_{12}P_{12} + \psi_{13}P_{13} + \dots) + (\psi_{i1}P_{i1} + \psi_{i2}P_{i2} + \psi_{i3}P_{i3} + \dots) \quad (6.1)$$

б) особливі сполучення навантажень та впливів, що складаються з постійних, тривалих та одного особливого навантаження або впливу:

$$C_s = C_m + P_s, \quad (6.2)$$

де C_m - основне сполучення навантажень та впливів;

C_s - особливе сполучення навантажень та впливів;

P_i – значення окремого навантаження або впливу.

ψ_{li} ($i = 1, 2, 3, \dots$) - коефіцієнти сполучень для тривалих навантажень або впливів;

ψ_{li} ($i = 1, 2, 3, \dots$) - коефіцієнти сполучень для короточасних навантажень або впливів.

Для основних і особливих сполучень навантажень, за виключенням випадків, вказаних у нормах проектування споруд у сейсмічних районах і в нормах проектування конструкцій і основ, коефіцієнт сполучень тривалих навантажень ψ_i визначається наступним чином:

$$\psi_{i1} = 1, 0; \quad \psi_{i2} = \psi_{i3} = \dots = 0, 95, \quad (6.3)$$

де ψ_{i1} - коефіцієнт сполучень, що відповідає основному за ступенем впливу тривалому навантаженню;

ψ_{i2} , ψ_{i3} - коефіцієнти сполучень для інших тривалих навантажень.

6.4 Для основних сполучень необхідно використовувати наступні значення коефіцієнтів сполучень короточасних навантажень

$$\psi_{t1} = 1,0; \quad \psi_{t2} = 0,9; \quad \psi_{t3} = \psi_{t4} = \dots = 0,7, \quad (6.4)$$

де ψ_{t1} - коефіцієнт сполучень, що відповідає основному за ступенем впливу короточасному навантаженню;

ψ_{t2} - коефіцієнт сполучень, що відповідає другому короточасному навантаженню;

ψ_{t3}, ψ_{t4} - коефіцієнти сполучень для інших короточасних навантажень.

Для кранових навантажень коефіцієнти сполучень встановлюються відповідно до 9.18».

Пункт 4.20 *викласти в новій редакції:*

«**4.20** При визначенні розрахункових сполучень навантажень та впливів для конструкцій і основ у період зведення будівель і споруд снігові, вітрові, а також температурні кліматичні впливи, які увійшли до розрахункових сполучень, слід приймати за вимогами, наведеними у розділі 13. Значення ожеледних навантажень допускається зменшувати на 20 відсотків».

РОЗДІЛ 5 ВАГА КОНСТРУКЦІЙ ТА ҐРУНТІВ

Пункт 5.2 Замінити у другому абзаці «наведений у табл. 5.1» на «що наведений у табл. 5.1» та *вилучити* наступний текст: «Коефіцієнти надійності за навантаженням для експлуатаційного γ_{fe} і квазіпостійного γ_{fp} значень слід приймати такими, що дорівнюють 1,0.»

РОЗДІЛ 6 НАВАНТАЖЕННЯ ВІД УСТАТКУВАННЯ, ЛЮДЕЙ, ТВАРИН, СКЛАДОВАНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ

Пункт 6.4 *Доповнити* наступним текстом:

«Експлуатаційне розрахункове значення ваги устаткування приймається таким, що дорівнює характеристичному.»

Пункт 6.7 *Доповнити* наступним текстом:

«Експлуатаційне розрахункове значення для рівномірно розподілених навантажень та впливів приймається таким, що дорівнює характеристичному.»

РОЗДІЛ 7 КРАНОВІ НАВАНТАЖЕННЯ

Пункт 7.2 *Замінити* слово «спрямованого» на «направленого»; абзац 5 *викласти в новій редакції* «для горизонтального навантаження чотириколісних мостових кранів (бічної сили), направлено поперек кранової колії»; абзац 6 *викласти в новій редакції*: «для горизонтального навантаження інших мостових кранів (бічної сили), направлено поперек кранової колії»; абзац 7 *викласти в новій редакції*: «для горизонтального гальмівного навантаження мостових та підвісних кранів, направлено поперек кранової колії»; в абзаці 11 *замінити* «7.9 – 7.11» на «7.9 – 7.12»; абзац 16 *викласти в новій редакції*: « R_{01}, R_0 – характеристичні значення поперечних горизонтальних гальмівних

навантажень відповідно від одного або двох найбільш несприятливих за впливом мостових та підвісних кранів, прийняті за 7.7;»

Пункт 7.5 *Замінити* в абзаці 3 «проліт крана» на «прогін крана (рис. 7.1)»; Замінити абзаци 6 та 7 на

«- до коліс по діагоналі крана і спрямовані в різні сторони (рис. 7.1, а);

- до коліс однієї сторони крана і спрямовані в різні сторони (рис. 7.1,б)»;

Замінити слова « в середині прольоту» на «в середині прогону (варіанти наведені в 7.19)»;

Замінити рисунок 7.1 та підпис до нього на:

«

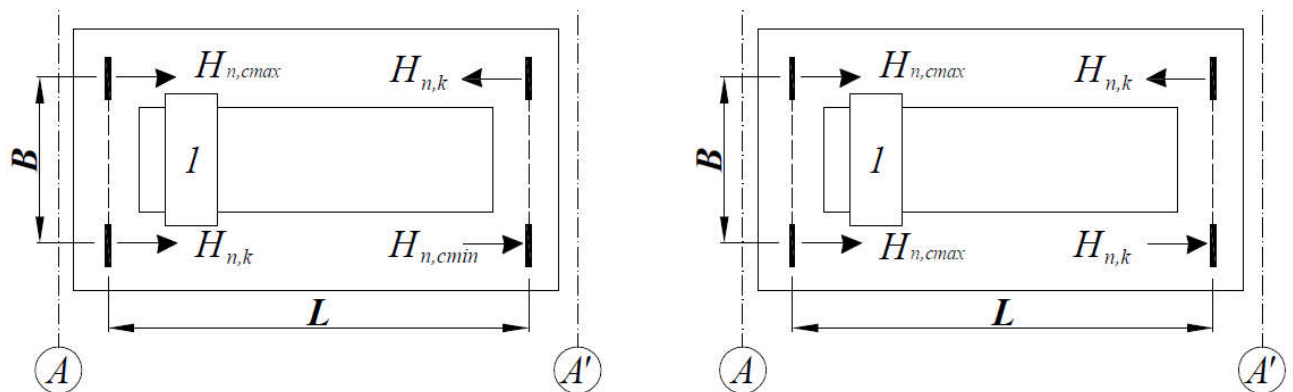


Рисунок 7.1 – Варіанти поперечних впливів одного чотириколісного крана на каркас споруди (для колон ряду А і А' поперечної рами): а – для мостових кранів із центральним приводом; б – для мостових кранів із роздільним приводом»

Пункт 7.7 *Викласти* абзац 1 в новій редакції:

«Характеристичне значення горизонтального навантаження, що спричиняється гальмуванням візка мостових та підвісних кранів, направленою поперек кранової колії, слід приймати таким, що дорівнює: для кранів з гнучким підвісом – 0,05 суми вантажопідймальності крана і ваги візка;

для кранів з жорстким підвісом – 0,1 суми вантажопідймальності крана і ваги візка.»;

Замінити у другому абзаці словосполучення «між усіма колесами підвісного крана» на «між усіма колесами мостового або підвісного крана»

Пункт 7.9 Замінити таблицю 7.1 з наступним текстом на:

«Таблиця 7.1 – Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим

значенням кранового навантаження γ_{fm}

| | | | |
|--|-----------|------|------|
| T , років | ≥ 50 | 10 | 1 |
| γ_{fm} | 1,1 | 1,07 | 1,02 |
| Примітка. Проміжні значення коефіцієнта γ_{fm} слід визначати лінійною інтерполяцією. | | | |

»

Пункт 7.12 *Доповнити* реченням «Визначається як сумарна вага моста і візка крану, поділена на загальну кількість коліс».

Пункт 7.19 *Викласти в новій редакції:*

«7.19 Бічні сили слід враховувати при розрахунку міцності і стійкості балок кранових колій, рам, колон, фундаментів, а також основ. При цьому бічні сили приймаються від одного чотириколісного крана і не більш ніж від двох багатоколісних кранів, найбільш несприятливих за впливом, розташованих на одній крановій колії або на різних коліях в одному створі. Для кожного крана необхідно враховувати тільки одне бічне навантаження.

Найбільш не вигідними схемами прикладення бічних сил чотириколісних кранів є:

а) при розрахунку балок кранових колій – при прикладанні до коліс однієї сторони крана бічної сили $H_{n,k}$ та сили $H_{n,c \max} = 0,1F_{\max}$, які направлені в один бік;

б) при розрахунку рам, колон і основ – схеми згідно із рис. 7.1. При цьому навантаження на колеса кранів ($H_{n,k}$) допускається множити на понижувальний коефіцієнт γ_{pp} зниження бічних сил чотириколісних кранів, див. табл. 7.2.

Гальмівні навантаження за 7.7 використовуються для перевірки горизонтальних прогинів колон.

Таблиця 7.2 – Понижувальний коефіцієнт γ_{pp}

| Тип крана | Вантажо- підйомність крана Q, тс | Коефіцієнти γ_{pp} приводів механізму руху моста крана | |
|--------------------|--|--|-------------|
| | | Центрального | Роздільного |
| Чотириколіс- ні | 5 | 0,7 | 0,8 |
| | 10 | | |
| | 15/3 | 0,6 | |
| | 20/5 | | |
| | 32/5 | 0,5 | 0,6 |
| | 50/12,5 | | |
| Багатоколісні | | 1,0 | 1,0 |

»

Пункт 7.22 *Замінити «(7.1) і (7.5)» на «(7.1), (7.4) і (7.5)».*

РОЗДІЛ 9 ВІТРОВІ НАВАНТАЖЕННЯ

Пункт 9.16 *Викласти у новій редакції:*

«**9.16** При розрахунку кріплень елементів огорожень до несучих конструкцій у кутах споруди і по зовнішньому контуру покриття слід враховувати місцевий від'ємний тиск вітру з аеродинамічним коефіцієнтом $C_{aer} = -2$, розподілений вдовж поверхонь на ширині $e/10$ (e – менший з габаритних розмірів споруди). У кутах покрівлі, що сполучаються з кутами споруди (зони А на рис. 9.6), слід приймати $C_{aer} = -3,5$

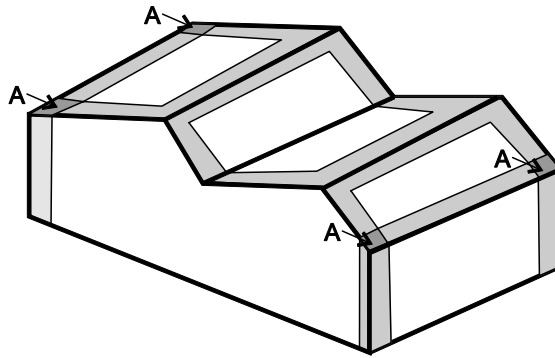


Рисунок 9.11 – Ділянки з підвищеним від'ємним тиском вітру»

Пункт 9.17 *Викласти у новій редакції:*

«**9.17** Для будівель і споруд, відносні розміри **яких** відповідають умові $h/d > 10$, необхідно виконувати перевірочний розрахунок на резонансне вихрове збудження згідно вказівок додатку К; тут h – висота споруди, d – її характерний поперечний розмір у напрямку, перпендикулярному до швидкості вітру.»

Долучити Пункт 9.18:

«**9.18** Для оцінки комфортності перебування людей у будівлях розрахункове вітрове навантаження приймається з коефіцієнтом C , що дорівнює

$$C = 0,7 C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} (C_d - 1), \quad (9.11)$$

При цьому найбільше прискорення поверху, що визначається формулою

$$a_{\max} = \omega^2 x_{\max}, \quad (9.12)$$

не повинно перевищувати $0,08 \text{ м/с}^2$. У формулі (9.12) означено: ω — перша частота власних коливань будівлі, x_{max} — найбільше горизонтальне переміщення міжповерхового покриття».

РОЗДІЛ 10 ОЖЕЛЕДНО-ВІТРОВІ НАВАНТАЖЕННЯ

Пункт 10.1 *Викласти у новій редакції:*

«10.1 Ожеледно-вітрові навантаження слід враховувати при проектуванні

- повітряних ліній зв'язку,
- контактних мереж електрифікованого транспорту,
- антенно-щоголових пристроїв,
- ділянок покриттів і стін, які розташовані на висоті 150 м і вище.»

Пункт 10.3 *Замінити* «епізодичними» на «змінними короткочасними навантаженнями»

Пункт 10.6 *Замінити* «Граничне розрахункове значення» на «Характеристичне значення»

РОЗДІЛ 11 ТЕМПЕРАТУРНІ КЛІМАТИЧНІ ВПЛИВИ

Таблиця 11.3 *Замінити* наступною таблицею:

«Таблиця 11.3 – Максимальне значення сумарної сонячної радіації на поверхню

| Широ та, град | Максимальне значення сумарної (прямої і розсіяної) сонячної радіації (Вт/м ²) на поверхню: | | | | | |
|---------------------|---|--|--|-------------------|--|---|
| | у липні | | | у січні | | |
| | горизонта льну | вертикаль ну, орієтова ну на південь | вертикаль ну, орієтова ну на захід або схід | горизонта льну | вертикаль ну, орієтова ну на південь | вертикаль ну, орієтова ну на захід або схід |
| 44 | 885 | 425 | 631 | 357 | 721 | 390 |
| 46 | 875 | 457 | 635 | 334 | 722 | 376 |
| 48 | 873 | 486 | 645 | 306 | 723 | 357 |
| 50 | 862 | 510 | 651 | 280 | 724 | 338 |

»

Долучити таблицю 11.6 після Таблиці 11.5

«Таблиця 11.6 – Коефіцієнт поглинання сонячної радіації ρ

| | |
|--|--------------------------|
| Матеріал зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції | Коефіцієнт поглинання |
|--|--------------------------|

| | сонячної радіації, ρ |
|--|---------------------------|
| Алюміній | 0,5 |
| Азбестоцементні (хризотил цементні) листи | 0,65 |
| Асфальтобетон | 0,9 |
| Бетони | 0,7 |
| Деревина нефарбована | 0,6 |
| Захисний шар рулонної покрівлі з світлого гравію | 0,65 |
| Цегла червона | 0,7 |
| Цегла силікатна | 0,6 |
| Пофарбування силікатне темно-сіре | 0,7 |
| Пофарбування вапняне біле | 0,3 |
| Плитка облицювальна керамічна | 0,8 |
| Плитка облицювальна скляна синя | 0,6 |
| Руберойд з піщаною засипкою | 0,9 |
| Сталь, зафарбована зеленим кольором | 0,6 |
| Сталь, зафарбована білим кольором | 0,45 |
| Сталь, зафарбована темно-червоним кольором | 0,8 |
| Сталь оцинкована | 0,65 |
| Скло облицювальне | 0,7 |
| Штукатурка вапняна сіра | 0,7 |
| Штукатурка цементна блакитна | 0,3 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| Штукатурка цементна темно-зелена | 0,6 |
| Штукатурка цементна жовта | 0,4 |

»

РОЗДІЛ 12 ІНШІ НАВАНТАЖЕННЯ І ВПЛИВИ

Замінити «вітрові впливи, що викликають аеродинамічно нестійкі коливання типу галопування, бафтингу)» на «вибухи газу всередині будівлі та інші».

Долучити **РОЗДІЛ 13 НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

«РОЗДІЛ 13 НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

13.1 Характеристичні значення еквівалентних вертикальних рівномірно розподілених навантажень на перекриття, покриття та підлоги наведені у табл. 13.1. Ці навантаження враховуються у загальному розрахунку конструкцій.

13.2 Для перевірки локальної міцності конструкцій (наприклад, перевірка залізобетонних плит на продавлювання) слід використовувати зосереджені навантаження, характеристичні значення котрих наведені у табл. 13.1. Це навантаження вважається діючим на ділянці 100×100мм, якщо йдеться про автомобілі вагою до 30 кН, і на ділянці 300×300 мм, якщо йдеться про автомобілі вагою понад від 30 до 160 кН.

Можливість одночасної дії загального і локального навантаження не враховується.

13.3 У випадках, що зазначені у нормах проектування окремих типів будівель і споруд, потрібно також враховувати горизонтальні навантаження, що можуть впливати на несучі конструкції.

Таблиця 13.1 – Характеристичні значення зосереджених навантажень

| Приміщення будівель і споруд | Рівномірно розподілене (загальне) навантаження, кПа (кгс/м ²) | Зосереджене (локальне) навантаження, кН (тс) |
|---|---|--|
| 1. Місця проїзду і паркування без заїзду вантажних машин (загальна вага автомобілю до 30 кН): а. майданчики для паркування б. проїзди і пандуси | 3,5 (350) 5,0 (500) | 20,0 (2,0) 25,0 (2,5) |
| 2. Місця проїзду і паркування з заїздом вантажних машин | | |

| | | |
|--------------------------|-----------|--------------|
| (загальна вага | | |
| автомобілю від 30 до 160 | 5,0 (500) | 90,0 (9,0) |
| кН) | 7,0 (700) | 100,0 (10,0) |
| a. майданчики для | | |
| паркування | | |
| b. проїзди і пандуси | | |

13.4 Коефіцієнт надійності γ_{fm} за граничним розрахунковим значенням навантажень від транспортних слід приймати рівним 1,2.

13.5 Коефіцієнт надійності γ_{fp} за квазіпостійним розрахунковим значенням навантажень від транспортних засобів слід приймати рівним 0,35.

13.6 При необхідності врахування місцевих впливів слід розглядати локальні навантаження що прикладені до двох квадратних площинок зі стороною 100 мм для позицій 1,a и 1,b таблиці 12.1 и 200 мм для позицій 2,a и 2,b, розташованих на відстані 1,8 м один від одного, в найбільш невігідному положенні. Вказані навантаження слід розглядати одночасно з рівномірно розподіленим (загальним) навантаженням.

Долучити РОЗДІЛ 14 КЛІМАТИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ І ВПЛИВИ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА

«14 КЛІМАТИЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ І ВПЛИВИ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА

14.1 Розрахункові ситуації, що відповідають будівництву об'єкта згідно з ДБН В.1.2–14, належать до перехідних. Будь-яка перехідна розрахункова ситуація повинна характеризуватися номінальним часом, який дорівнює, або є більшим, ніж очікувана тривалість відповідної стадії виконання робіт.

Рекомендується розглядати такі розрахункові строки виконання робіт:

- менше ніж 3 доби,
- від 3 діб до 3 місяців,
- від 3 місяців до 1 року.

Розрахунковий строк до трьох діб слід обирати для короткочасних операцій, які можуть бути виконані в термін, для котрого можна спрогнозувати метеорологічні умови на будівельному майданчику.

Навантаження з розрахунковим строком до трьох місяців можна призначати з урахуванням сезонних кліматичних змін, наприклад, для зимових чи літніх умов.

14.2 Для кліматичних навантажень припускається користуватися наведеними у таблиці 13.1 значеннями коефіцієнту зниження k , на який множаться їх розрахункові значення.

Таблиця 14.1 – Понижувальний коефіцієнт k для монтажних станів

| Номінальний строк | Коефіцієнт k зниження навантаження для монтажних станів |
|-------------------|---|
|-------------------|---|

| виконання робіт | Температурні навантаження | | Снігове навантажен ня | Вітрове навантажен ня |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Максимальна температура | Мінімальна температура | | |
| Менше ніж 3 добы ^{a)} | 0,80 | 0,45 | 0,64 | 0,77 |
| Від 3 діб до 3 місяців | 0,86 | 0,63 | 0,75 | 0,85 |
| Від 3 місяців до 1 року | 0,91 | 0,74 | 0,83 | 0,90 |

^{a)} Якщо забезпечене постійне контролювання кліматичних умов та в разі їх зміни передбачене своєчасне підсилення конструкцій, що послаблені в процесі монтажу, то допускається зниження значень коефіцієнту k відповідно до наявних та прогнозованих кліматичних умов

»

Долучити РОЗДІЛ 15 АВАРІЙНІ НАВАНТАЖЕННЯ

«15 АВАРІЙНІ НАВАНТАЖЕННЯ

15.1 Аварійні навантаження і впливи використовуються у аварійних розрахункових ситуаціях. Для різних класів по наслідках (відповідальності) згідно з ДБН В.1.2-14, до застосування цих навантажень потрібно підходити таким чином:

- СС1: спеціальне врахування аварійних навантажень не потрібне, але необхідно упевнитися, що враховані всі відповідні правила, які

стосуються запасу міцності і загальної стійкості, встановлені в нормах проектування конструкцій;

- СС2: допускається розрахунок конструкції із застосуванням моделей еквівалентних статичних навантажень;
- СС3: необхідно виконувати детальне дослідження з застосуванням досконаліших методів, що включають динамічний аналіз, нелінійні моделі і облік взаємодії між навантаженнями і спорудою.

Удари транспортних засобів

15.2 Удари автомобільних транспортних засобів слід враховувати при розрахунках наступних типів конструкцій:

- будівлі, що використовуються для паркування автомобілів;
- будівлі, в яких допускається рух транспортних засобів;
- будівлі, що межують з автодорожнім транспортним потоком.

Навантаження від ударів повинні бути визначені динамічним аналізом або представлені еквівалентною статичною силою.

15.3 У конструктивних розрахунках навантаження від удару можуть бути представлені еквівалентними статичними силами, що приводять до еквівалентного ефекту в конструкції. Цю спрощену модель допускається застосовувати для перевірки статичної рівноваги, перевірки міцності і визначення деформацій конструкції при ударі. Характеристичні значення еквівалентних статичних ударних сил наведені в таблиці 15.1.

Таблиця 15.1 – Характеристичні значення еквівалентних статичних ударних сил

| Категорії доріг | Сила F_{dx} у напрямі руху, кН | Сила F_{dy} перпендикулярно напрямку руху, кН |
|--|----------------------------------|---|
| Автостради і основні дороги державного значення (категорії I-а, I-б) | 1000 | 500 |
| Міські дороги (категорії II, III) | 750 | 375 |
| Дороги в сільській місцевості (категорії IV, V) | 500 | 250 |
| Дворові території, гаражі та інші приміщення з рухом: – легкових автомобілів з вагою до 3,5 т – вантажних автомобілів з вагою бруто більше 3,5 т | 50 150 | 25 75 |
| Примітка. Категорії доріг наведені згідно технічної класифікації автомобільних доріг за ДБН В.2.3-4. | | |

15.4 Зазначені у таблиці 15.1 сили F_{dx} і F_{dy} не повинні застосовуватися одночасно. Слід приймати такі умови їх дії на конструкцію (рис.15.1):

- силу від удару F вантажних автомобілів допускається прикладати на висоті $h = 1,0$ м від рівня проїжджої частини, площа прикладання сили має висоту $a = 0,50$ м, ширина дорівнює ширині конструктивного елемента, але не більше 1,5 м;

- силу від удару F легкових автомобілів допускається прикладати на висоті $h = 0,5$ м від рівня проїжджої частини, площа прикладання сили має висоту $a = 0,25$ м, ширина дорівнює ширині елемента, але не більше 1,5 м.

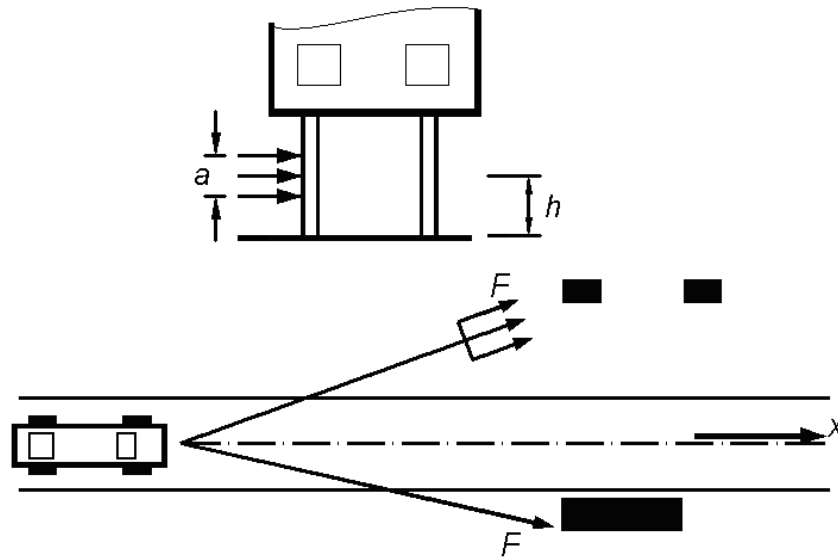


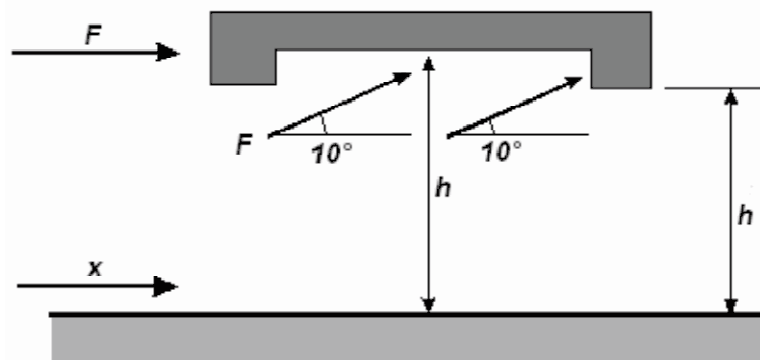
Рисунок 15.1 – Сила від зіткнення з опорними конструкціями будівель

15.5 Якщо не забезпечена достатня висота проїзду або не прийняті відповідні захисні заходи, необхідно враховувати ударні навантаження від вантажних автомобілів та від їх вантажів на конструкції верхніх частин споруд. Характеристичні значення еквівалентних статичних сил наведені в табл. 15.2.

Допускається враховувати ударні навантаження на нижню поверхню прогонової будови з кутом підйому 10° (рис. 15.2). Площа прикладання ударної сили F на елементи верхньої частини споруди приймається у вигляді квадрату з довжиною сторони 0,25 м.

Таблиця 15.2 – Характеристичне значення еквівалентної статичної сили на верхні частини споруди

| Категорії доріг | Еквівалентна статична сила у напрямі руху F_{dx} , кН |
|--|---|
| Автостради і основні дороги державного значення (категорії I-а, I-б) | 500 |
| Міські дороги (категорії II, III) | 375 |
| Дороги в сільській місцевості (категорії IV, V) | 250 |
| Дворові території і гаражі | 75 |

**Рисунок 15.2** – Ударна сила на елементи прогонової будови

15.6 Динамічний розрахунок на дію удару залежить від того, чи вважається удар жорстким чи м'яким. Удар характеризується як жорсткий удар, якщо енергія поглинається, головним чином, ударяючим об'єктом, або як м'який удар, коли відбувається деформація конструкції, в результаті чого ударна енергія поглинається конструкцією.

15.7 При жорсткому ударі приймається умова, що конструкція є жорсткою і нерухомою, а ударяючий об'єкт під час удару деформується лінійно. Максимальна динамічна сила взаємодії виражається формулою:

$$F = V_r \sqrt{km} \quad (14.1)$$

де:

V_r – швидкість об'єкту при ударі, м/с;

k – еквівалентна пружня жорсткість ударяючого об'єкту (тобто відношення сили F до загальної деформації), Т/м;

$m = Q / g$ – маса ударяючого об'єкту (Q – його вага (Т), $g = 9,81$ м/с² – прискорення сили тяжіння), Тс²/м

Силу удару можна розглядати як прямокутний імпульс (рис. 14.3) на поверхні конструкції з тривалістю:

$$\Delta t = \sqrt{m / k} \quad (14.2)$$

Якщо передбачається, що конструкція є пружною, а ударяючий об'єкт жорстким, то потрібно застосовувати формули (14.1) і (14.2), приймають що k – це жорсткість конструкції.

15.8 Коефіцієнт надійності γ_{fm} за граничним розрахунковим значенням навантажень від удару транспортних засобів приймається таким, що дорівнює 1,0.

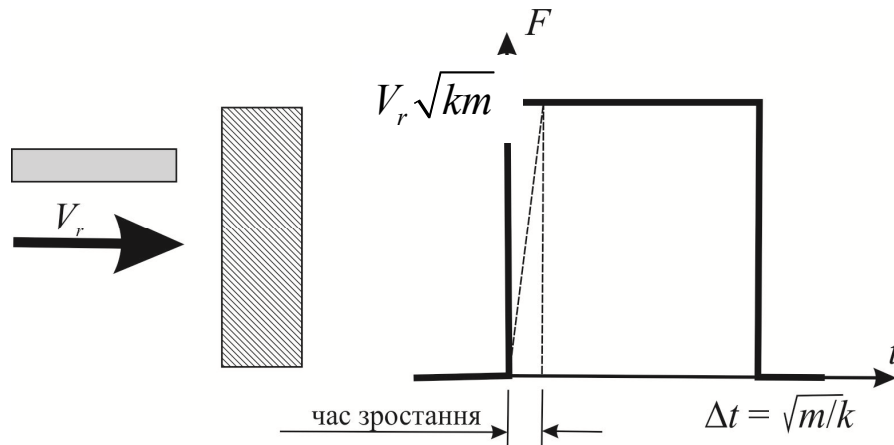


Рисунок 15.3 Модель удару, F – динамічна сила взаємодії»

Додаток Б ПОЯСНЕННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ. ПОЗНАЧЕННЯ

Перший абзац. *Замінити* «виконувати необхідні функції до моменту настання граничного стану» на «тривалий час зберігати роботоспроможний стан»; *замінити* «і ремонту» на «і прийнятому порядку проведення ремонтів (ДБН В.1.2-14)».

Другий абзац. *Замінити на:*

«Граничний стан

Стан, при якому подальша експлуатація будівельного об'єкта неприпустима, пов'язана з труднощами або недоцільна (ДБН В.1.2-14).»

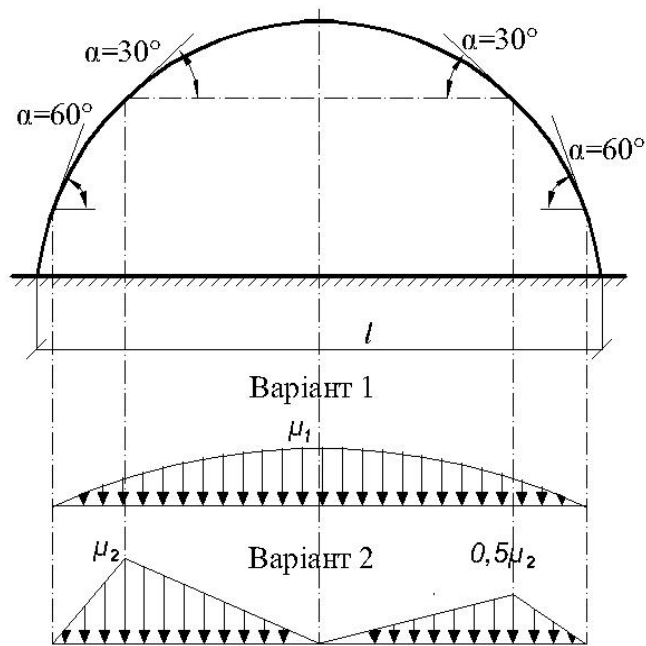
Абзац 6 «Основне навантаження» — *вилучити.*

Додаток Ж СХЕМИ СНІГОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ І КОЕФІЦІЄНТИ μ

Схема 1. Замінити «односхилими та двосхилими» на «односкатними та двоскатними»

Схема 2 Викласти в новій редакції:

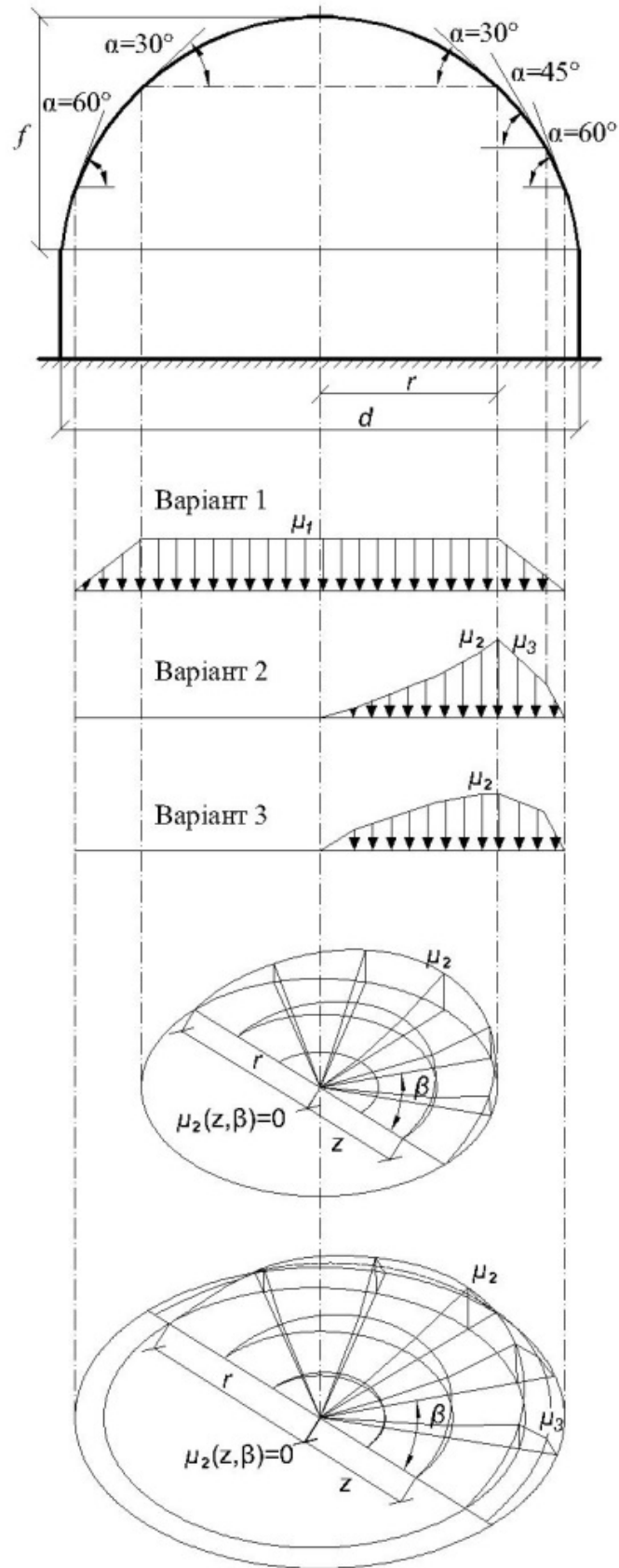
Схема 2а. Будинки зі склепінчастими та близькими до них за обрисом покриттями



$$\mu_1 = \cos 1,5\alpha ;$$

$$\mu_1 = 2 \sin 3\alpha , \text{ де } \alpha \text{ – кут нахилу покриття, град.}$$

Схема 2б. Покриття у вигляді кругового куполу і близькі до нього



Для будівель з купольними круговими і близькими до них по обрису покрівлями (схема 2б) коефіцієнт μ_1 потрібно приймати:

$$\mu_1 = 1, \text{ при } \alpha \leq 30^\circ$$

$$\mu_1 = 0, \text{ при } \alpha \geq 60^\circ$$

де α – кут нахилу покриття, град.

Примітка: Проміжні значення потрібно визначати лінійною інтерполяцією.

Для пологих куполів із співвідношенням $f / d \leq 0,05$ потрібно враховувати тільки варіант 1.

Для куполів з відношенням $f / d > 0,05$ потрібно враховувати варіанти 1, 2 і 3 при $\alpha < 60^\circ$.

Для варіанта 2 на схемі 2б потрібно приймати наступні коефіцієнти:

при $z \leq r$:

$$\mu_2 = C_r (z / r)^2 \sin \beta, \text{ де } C_r = 2,55 - \exp(0,8 - 14 \cdot (f / d));$$

при $z > r$:

$$\mu_1 = 1,5 \sin \beta \text{ при } \alpha = 30^\circ, \mu_3 = 0 \text{ при } \alpha > 60^\circ.$$

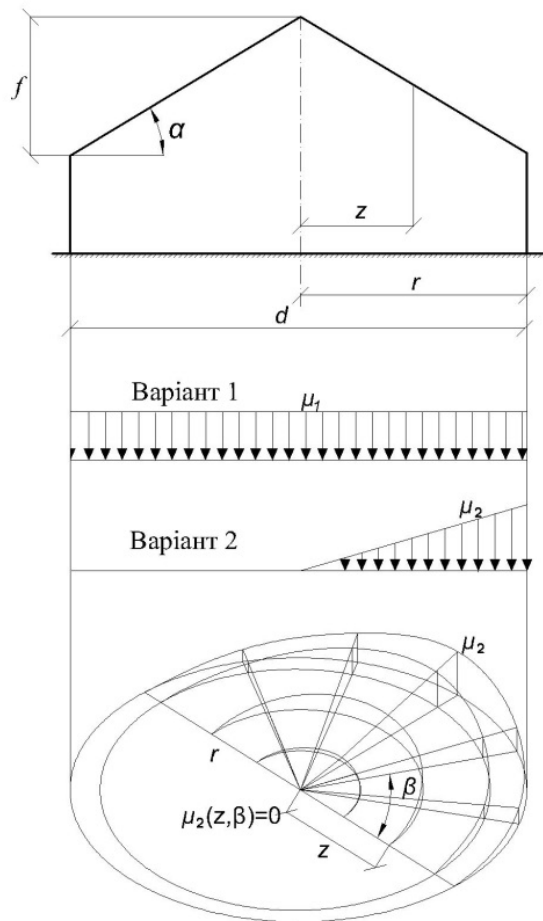
Примітка: Проміжні значення потрібно визначати лінійною інтерполяцією.

Для варіанта 3 потрібно приймати:

$$\mu_2 = 3\sqrt{\frac{2f}{d}} \sin 3\alpha \sin \beta.$$

Варіант 3 потрібно враховувати для куполів з відношенням $f / d > 0,05$ при дуже шорсткій поверхні покриття, наявності на ньому підвищених надбудов, ліхтарів або снігозатримуючих перешкод, а також для покриттів, захищених від вітру вищими сусідніми будівлями або об'єктами оточуючої забудови.

Схема 2г. Будівлі з конічними круговими покриттями



Для будівель з конічними круговими покриттями коефіцієнт μ_1 потрібно приймати:

$$\mu_1 = 1 \text{ при } \alpha \leq 30^\circ,$$

при $\alpha \geq 60^\circ$.

де α – кут нахилу покриття, град.

Для пологих куполів при $\alpha \leq 7^\circ$ потрібно враховувати тільки варіант 1.

Для більш пологих куполів при $7^\circ < \alpha \leq 30^\circ$ для варіанта 2 потрібно приймати:

$$\mu_2 = C_r(z/r)\sin\beta \text{ де } C_r = 2,15^3 \sqrt{\frac{\alpha\pi}{180^\circ}}.$$

При $30^\circ < \alpha < 60^\circ$ для варіанта 2 потрібно приймати:

$$\mu_2 = C_r(z/r)\sin\beta \text{ де } C_r = 1,7 \cdot 30^\circ / \alpha.$$

Дод. Ж, схема 8, У формулі $\mu = 1 + \frac{1}{h}(m_1L' + m_2L_2')$ замінити L' на L_1' .

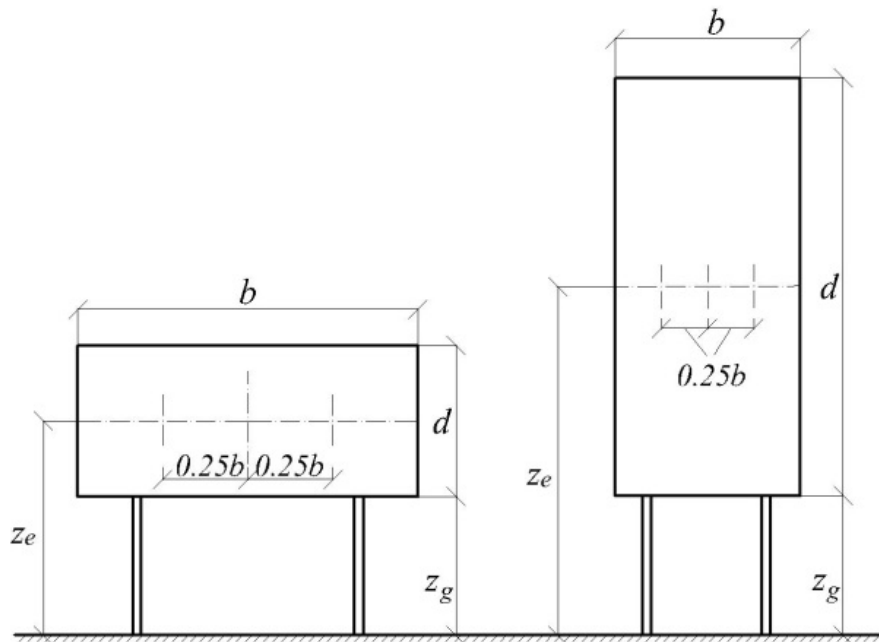
абзац 5 замінити « $L_1' = L_2$ » на « $L_1' = L_1$ ».

Дод. Ж, схема 11 Замінити $\mu_1 = \frac{l}{b}$ на $\mu_2 = \frac{L}{b}$

ДОДАТОК І СХЕМИ ВІТРОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ І АЕРОДИНАМІЧНІ КОЕФІЦІЄНТИ C_{aer}

Доповнити Схемою 1б:

«Схема 1б. Рекламні щити

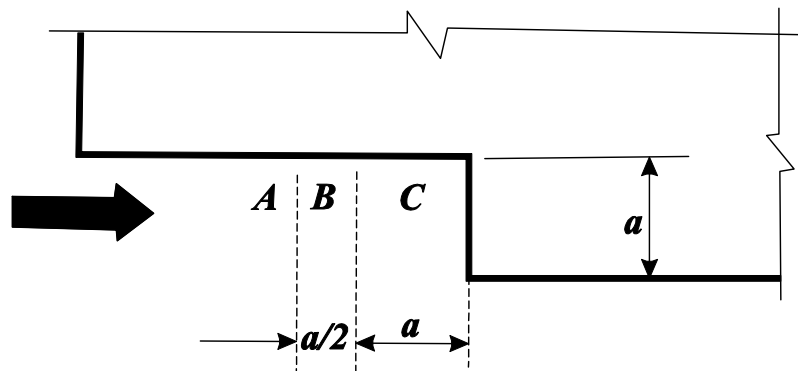


Для рекламних щитів, піднятих над рівнем землі на висоту $z_g \geq d/4$ коефіцієнт C_e визначається за формулою $C_e = 2,5k$, де k приймається згідно таблиці Д.13.

Рівнодійне навантаження, направлене по нормалі до площини щита, потрібно прикладати на висоті його геометричного центру $z_e = z_g + 0,5d$ з ексцентриситетом в горизонтальному напрямку $e = \pm 0,25b$ »

Схема 2 доповнити Схемою 2а:

Схема 2а. Внутрішній кут



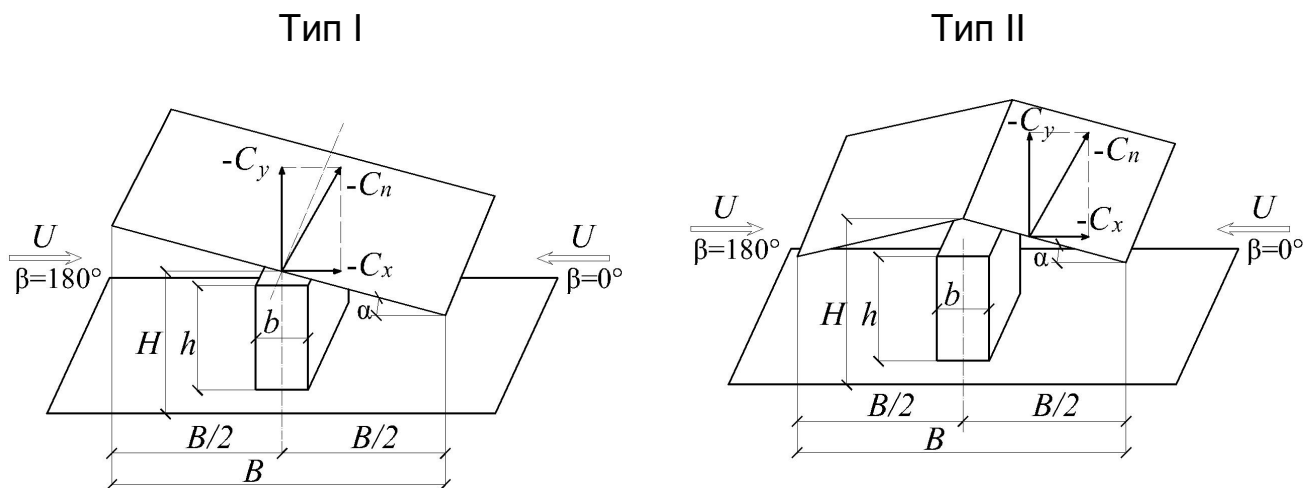
Для ділянки C коефіцієнт $C_e = 0,8$.

Для ділянки A коефіцієнт C_e приймається за схемою 2 як C_{e3} .

Для ділянки B коефіцієнт C_e визначається за лінійною інтерполяцією.

Схема 11. Долучити Схему 11б

«Схема 11б. Навіси над об'єктами»



Таблиця I.5 – Значення коефіцієнтів C_x , C_y для схеми 11б, тип I

| | α , град | β , град | C_y | C_x |
|--------------------------|-----------------|----------------|--------|--------|
| $h = 0,5H$ $b = B/2$ | 10 | 0 | -0,08 | -0,01 |
| | 20 | | +0,19 | +0,07 |
| | 30 | | +0,40 | +0,6 |
| | 10 | 180 | -0,73 | -0,13 |
| | 20 | | -0,61 | -0,22 |
| | 30 | | -0,57 | -0,33 |
| $h = 0,75H$ $b = B/2$ | 0 | 0 | -0,52 | 0 |
| | 10 | | -0,25 | -0,04 |
| | 20 | | +0,014 | +0,005 |
| | 30 | | +0,22 | 0,13 |
| | 10 | 180 | -0,79 | -0,14 |
| | 20 | | -0,42 | -0,15 |
| | 30 | | -0,46 | -0,27 |
| | | | | |

Таблиця І.6 – Значення коефіцієнтів C_x , C_y для схеми 11б, тип ІІ

| | α , град | β , град | C_y | C_x |
|-------------------------|-----------------|----------------|-------|-------|
| $h = 0,5H$ $b = B/2$ | -30 | 0 | -0,60 | +0,29 |
| | -10 | | -0,36 | +0,09 |
| | 10 | | -0,45 | -0,03 |

| | | | | |
|--------------------------|-----|---|-------|-------|
| | 20 | | -0,36 | +0,05 |
| | 30 | | -0,10 | +0,10 |
| $h = 0,75H$ $b = B/2$ | -30 | 0 | -0,61 | +0,33 |
| | -10 | | -0,58 | +0,10 |
| | 10 | | -0,49 | -0,06 |
| | 20 | | -0,12 | -0,04 |
| | 30 | | -0,01 | +0,02 |

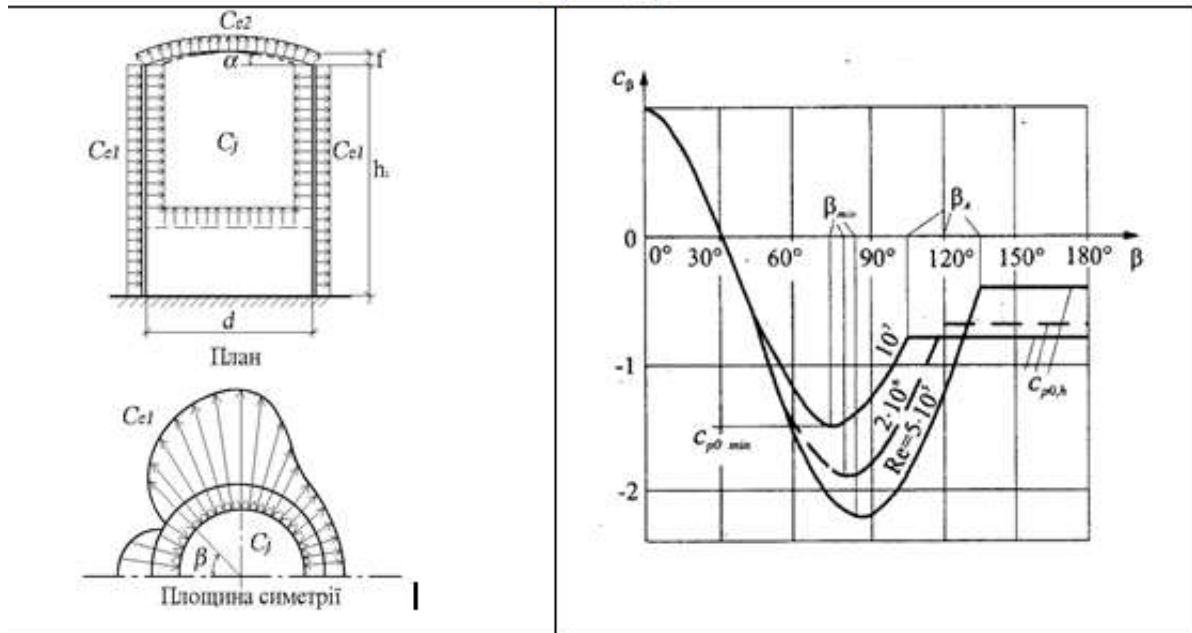
»

Схема 12 б *Викласти в новій редакції:*

«Схема 12б. Споруди з круговою циліндричною поверхнею

$$C_{\beta}(\beta) \text{ при } R_e > 4 \cdot 10^5$$

$$C_{e1} = k_1 C_{\beta}$$



(Замінено)

Розподіл коефіцієнту C_β по поверхні циліндра наданий на графіку для різних чисел Рейнольдса R_e . Значення вказаних на цьому графіку кутів β_{\min} та β_b , а також відповідних їм аеродинамічних коефіцієнтів надано у наступній таблиці.

Таблиця Д.9 – Значення кутів β_{\min} та β_b і коефіцієнтів C_{\min} та C_b

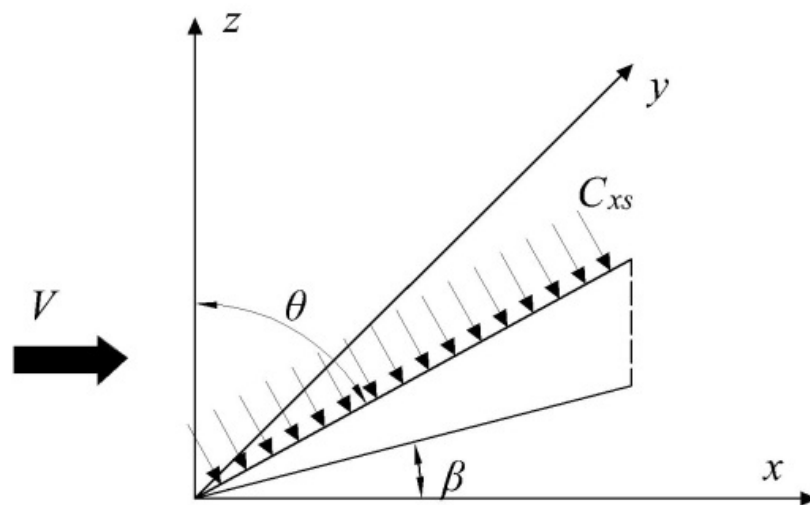
| R_e | β_{\min} | C_{\min} | β_b | C_b |
|-----------------|----------------|------------|-----------|-------|
| 5×10^5 | 85 | -2,2 | 135 | -0,4 |
| 2×10^6 | 80 | -1,9 | 120 | -0,7 |
| 10^7 | 75 | -1,5 | 105 | -0,8 |

»

Схема 19. Ванти та нахилені трубчасті елементи, розташовані у площині потоку

Викласти в новій редакції:

«Схема 19. Ванти та нахилені трубчасті елементи, розташовані у площині потоку



Для проводів та тросів (в тому числі покритих ожеледицею) $C_x = 1,2$.

Аеродинамічні коефіцієнти похилих елементів (схема 19) визначаються за формулою

$$C_{x\beta} = C_x \cos^2 \beta \cos^2 \theta,$$

де C_x – визначається згідно з даними схеми 14;

вісь x паралельна до швидкості вітру V ;

вісь z направлена вертикально вгору;

β – кут між проекцією елемента на площину XY та віссю x ;

θ – кут між віссю елемента та віссю z ».

ДОДАТОК К ПЕРЕВІРКА НА РЕЗОНАНСНЕ ВИХРОВЕ ЗБУДЖЕННЯ

Долучити:

«**К.1** Критичні швидкості вітру $V_{cr,i}$, які відповідають резонансному вихровому збудженню за i -ю формою власних коливань, визначаються за формулою:

$$V_{cr,i} = n_i d / St, \text{ м/с}, \quad (\text{E.1})$$

де n_i – частота i -ої форми власних коливань в площині нормальній до напрямку дії вітру, Гц; d – поперечний розмір споруди, м; St – число Струхаля поперечного перерізу, яке визначається експериментально або по довідковим даним (для круглих поперечних перерізів $St = 0,2$; для перерізів з гострими кромками (в тому числі і прямокутних) – $St = 0,11$).

К.2 Резонансне вихрове збудження не виникає якщо

$$V_{cr,i} > V_{\max}(z_e), \quad (\text{E.2})$$

де $V_{\max}(z_e)$ – максимальна швидкість вітру на висоті z_e , яка визначається за формулою:

$$V_{\max}(z_e) = 1,28 \sqrt{C_h(z_e) W_0} \quad (\text{E.3})$$

де W_0 – характеристичне значення вітрового тиску, Па; $C_h(z_e)$ – коефіцієнт висоти споруди.

Для будівель і баштових споруд з плавною по висоті зміною форми поперечного перерізу, а також для труб та щогл без відтяжок $z_e = 0,8H$.

К.3 Для однопрогонових споруд і конструктивних елементів вітрові навантаження $F_i(z)$, що виникають під час вітрового резонансного збудження і відповідають i -тій формі власних коливань в площині нормальній до напрямку дії вітру, припускається встановлювати за формулою:

$$F_i(z) = 0,75\pi V_{cr,i}^2 C_{e,cr} \varphi_i(z) d / \delta, \text{ Н/м}, \quad (\text{E.4})$$

де d – розмір споруди чи конструктивного елементу у напрямку перпендикулярному швидкості вітру, м; $C_{e,cr}$, приймається рівним: $\delta = 0,05$ – для металевих споруд; $\delta = 0,1$ – для залізобетонних споруд; z – координата, що змінюється вздовж осі споруди; $\varphi_i(z)$ – i -та форма власних коливань в площині нормальній до напрямку дії вітру, яка пронормована таким чином:

$$\max[\varphi_i(z)] = 1 \quad (\text{E.5})$$

К.4 Аеродинамічні коефіцієнти $C_{e,cr}$ визначаються таким чином:

а) Для круглих поперечних перерізів $C_{e,cr} = 0,3$.

б) Для прямокутних поперечних перерізів при $b/d > 0,5$:

$$C_{e,cr} = 1,1, \text{ якщо } V_{cr,i}/V_{\max}(z_e) < 0,8,$$

$$C_{e,cr} = 0,6, \text{ якщо } V_{cr,i}/V_{\max}(z_e) \geq 0,8,$$

тут b – розмір споруди у напрямі швидкості вітру.

При $b/d < 0,5$ розрахунок на резонансне вихрове збудження дозволяється не виконувати.

К.5 При розрахунку на резонансне вихрове збудження поряд з навантаженням (Е.4) також слід враховувати дію вітрового навантаження у напрямку швидкості вітрового потоку. Це навантаження визначається за формулою

$$W_{m.cr.i} = \left[V_{cr,i} / V_{\max}(z_t) \right]^2 W_m \quad (E.6)$$

Де $V_{\max}(z)$ – розрахункова швидкість вітру на висоті z_e , що визначається за формулою (Е.2), та W_m – граничне розрахункове значення вітрового навантаження за 9.5.

К.6 Критичні значення швидкості вітру $V_{cr,i}$ можуть виникати досить часто, тому резонансне вихрове збудження може привести до накопичення пошкоджень від втомленості матеріалу.

Щоб уникнути резонансного вихрового збудження, можуть використовуватися різні конструктивні засоби (встановлення інтерцепторів, перфорація, використання динамічних гасників коливань тощо).»

КодУКНД: 91.080

Ключові слова: вітрові навантаження, кранові навантаження, навантаження і впливи, ожеледні навантаження, розрахункові значення навантажень, система надійності та безпеки в будівництві, снігові навантаження сполучення навантажень.

Генеральний директор
Товариства з обмеженою
відповідальністю
«Український інститут
сталевих конструкцій імені
В.М. Шимановського»,
д.т.н., проф.

_____ О. Шимановський

Науковий керівник,
Заступник генерального
директора з наукової
роботи, д.т.н., проф.

_____ В. Гордєєв

Відповідальний
виконавець,
Завідувач відділу НДВТР

_____ О. Кордун

Завідувач групи НТД

_____ Я. Лимар