

УТОЧНЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В РАЙОНІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПІДСТАНЦІЇ "НОВОКИЇВСЬКА"

*М. Пашинський, канд. техн. наук, доцент
Центральноукраїнський національний технічний університет*

Дослідження виконане на замовлення Державного науково-дослідного та проектно-вишукувального інституту “НДІПроектреконструкція” з метою уточнення характеристик значень кліматичних навантажень і впливів температури атмосферного повітря на конструкції електричної підстанції “Новокиївська”, розташованої в с. Хотів Обухівського району Київської області. Місце розташування об’єкта по суті є приміською зоною м. Київ і має географічні координати: 30,44° східної довготи та 50,43° північної широти. Для визначення характеристик значень кліматичних навантажень у цій точці використані дані додатку Е ДБН [1] для 32 міст обласного підпорядкування, розташованих в радіусі до 300 км проектної точки. Виходячи з поставленого завдання, аналізуються наведені в [1] характеристичні значення чотирьох кліматичних навантажень:

W_0 – максимального тиску вітру в паскалях;

S_0 – ваги снігового покриву в паскалях;

b – еквівалентної товщини стінки ожеледі в міліметрах;

W_b – вітрового тиску під час ожеледі в паскалях.

Уточнені характеристичні значення навантажень на конструкції підстанції визначені методом площинної апроксимації [2, 3] за даними локальної мережі метеостанцій, розміщених в околі обраної проектної точки. Тенденція територіальних змін навантаження наближено відображається площиною, побудованою методом найменших квадратів:

$$Z = A + B \cdot X + C \cdot Y, \quad (1)$$

де X, Y – географічні координати (східна довгота й північна широта в градусах);

A, B, C – коефіцієнти, визначені методом найменших квадратів.

Визначення коефіцієнтів A, B, C реалізоване в середовищі Microsoft Excel з використанням функції “Пошук рішення”. У якості цільової функції використовується сума квадратів відхилень характеристик значень для усіх метеостанцій, включених до локальної мережі, від апроксимуючої площини (1). Розроблений розрахунковий бланк дозволяє формувати локальну мережу метеостанцій, обчислювати коефіцієнти A, B, C та визначати характеристичні значення Z кліматичних навантажень і впливів у заданій проектній точці з координатами X, Y за формулою (1).

В роботах [2, 3] показано, що на точність результатів істотно впливає радіус локальної мережі метеостанцій, тобто максимальна відстань від найвіддаленішої метеостанції до проектної точки. Тому розрахунки за формулою (1) виконані для трьох варіантів мережі метеостанцій з радіусами 100, 150 і 200 км. Результати розрахунків наведені в таблиці 1, яка містить уточнені характеристичні значення чотирьох кліматичних навантажень в районі с. Хотів, а також характеристичні значення для району м. Київ з карти районування й додатку Е ДБН [1]. Окрім того, в таблиці вказані показники точності апроксимації у вигляді розмаху відсотків відхилень даних окремих метеостанцій від апроксимуючої площини (11).

З таблиці видно, що при зменшенні радіуса локальної мережі метеостанцій з 200 км до 100 км характеристичне значення ваги снігового покриву S_0 залишається стабільним, зростаючи усього на 0,5%. Характеристичне значення товщини шару ожеледі B зростає на 8,2%. Характеристичні значення максимального вітрового тиску W_0 і тиску вітру під час ожеледі W_b зменшуються відповідно на 7,3% та 14,5%.

Разом з тим, при зменшенні радіуса локальної мережі метеостанцій з 200 км до 100 км

істотно зменшуються розмахи відсотків відхилень фактичних характеристичних значень навантажень на окремих метеостанціях від апроксимуючої площини (1), що вказує на вищу точність відображення територіальних змін навантажень площиною (1).

Таблиця 2 – Характеристичні значення навантажень і показники точності

Спосіб визначення характеристичних значень	Характеристичні значення			
	W_0	S_0	B	W_b
при радіусі мережі 200 км	411	1550	17,1	186
при радіусі мережі 150 км	407	1552	17,1	183
при радіусі мережі 100 км	381	1557	18,5	159
за картою ДБН В.1.2-2:2006	400	1600	19	200
для м. Київ за додатком Е ДБН [1]	370	1550	19	160
Розмах відхилень (відсотки)				
при радіусі мережі 200 км	20,5	7,8	27,8	45,2
при радіусі мережі 150 км	19,0	6,0	26,5	36,9
при радіусі мережі 100 км	5,8	1,3	10,9	11,2

Виходячи з отриманих результатів, рекомендовано в розрахунках конструкцій електричної підстанції "Новокиївська" враховувати уточнені характеристичні значення навантажень, обчислені за формулою (1) та даними метеостанцій, розміщених в радіусі 100 км від проєктної точки, а саме:

- максимальний тиск вітру – $W_0 = 380$ Па;
- вага снігового покриву – $S_0 = 1560$ Па;
- товщина стінки ожеледі – $B = 18,5$ мм;
- тиск вітру при ожеледі – $W_b = 160$ Па.

Рекомендовані характеристичні значення навантажень відрізняються від відповідних значень для м. Київ, встановлених додатком Е ДБН [1], на 0,5...3,0%. З формальної точки зору, підстанція знаходиться у с. Обухів, для якого навантаження повинні були визначатися не за додатком Е, а за картами районування ДБН [4]. У цьому випадку рекомендовані характеристичні значення забезпечують зниження навантажень на 2,5...20%, що може бути корисним при виконанні перевірочних розрахунків несучих конструкцій.

Обґрунтований в [2, 3] та практично реалізований в даній роботі метод площинної апроксимації може бути використаний для достовірного визначення кліматичних навантажень на будівельні об'єкти, розміщені в інших місцевостях.

Список літератури

1. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі зміною №1 і №2. К.: Мінбуд України, 2020. – 68 с
2. Пашинський В.А. Методика визначення кліматичних навантажень в заданій географічній точці / В.А. Пашинський, С.О. Карпушин, М.В. Пашинський // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури, 2018. – Випуск №71. – С. 68-72.
3. Пашинський В.А., Пашинський М.В. Методика визначення кліматичних навантажень за даними регіональної мережі метеостанцій // Центральнотрапійський науковий вісник. Технічні науки. № 7 (38), ч. 1. Кропівницький: ЦНТУ. – 2023. – С. 77-85. Режим доступу: [http://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/7\(38\)_I/11.pdf](http://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/7(38)_I/11.pdf)
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.: Мінбуд України, 207. – 60 с