

ЗАСТОСУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА ГЕОГРАФІЧНОЇ ВИСОТИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ СНІГОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ЗА ДАНИМИ МЕТЕОСТАНЦІЙ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Коефіцієнт географічної висоти застосовується для обчислення граничного, експлуатаційного і квазіпостійного снігового навантаження. Дано аналіз і порівняння цього коефіцієнта, обчисленого за формулами ДБН В.1.2-2:2006 та за багаторічними спостереженнями за сніговим навантаженням на 9-ти метеостанціях Закарпатської області.

Ключові слова: снігове навантаження, граничне, експлуатаційне, квазіпостійне, характеристичне снігове навантаження, коефіцієнт географічної висоти, метеостанції.

Снігове навантаження є змінним, для якого встановлено [1, 2, 11, 12] три розрахункові значення: граничне, експлуатаційне, квазіпостійне.

Граничне розрахункове значення, S_m , обчислюється за формулою:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_o \cdot C, \quad (1)$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження;

S_o – характеристичне значення снігового навантаження, яке дорівнює вазі снігового покриву на 1 м² поверхні ґрунту і може бути перевищене у середньому один раз за 50 років, за ДБН В.1.2-2:2006 S_o для Карпат дорівнює 1800 Па;

C – коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt}, \quad (2)$$

де μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю і визначається в залежності від форм покрівлі і схеми розподілу снігового навантаження;

C_e – коефіцієнт, який враховує режим експлуатації даху. При ухилах даху 3% і неутеплених покрить $C_e = 0.8$;

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти.

Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження обчислюють за формулою:

$$S_e = \gamma_{fe} \cdot S_o \cdot C, \quad (3)$$

де γ_{fe} – коефіцієнт надійності за експлуатаційним значенням снігового навантаження.

Квазіпостійне розрахункове значення снігового навантаження обчислюють за формулою:

$$S_p = (0.4S_o - \bar{S}) \cdot C, \quad (4)$$

де $\bar{S} = 160$ Па.

У формулах (2, 3,4) застосовується S_o , яке визначено за спостереженнями 1955-2005 років на 9-ти метеостанціях Закарпатської області.

Коефіцієнт C_{alt} згідно ДБН В.1.2-2:2006 враховує висоту H (у кілометрах) розташування будівельного об'єкту над рівнем Балтійського моря і визначається за формулами:

$$C_{alt} = 1.4H + 0.3 \quad (\text{при } H \geq 0.5 \text{ км}), \quad (5)$$

$$C_{alt} = 1 \quad (\text{при } H < 0.5 \text{ км}) \quad (6)$$

Коефіцієнт C_{alt} визначають також з використанням параметрів снігових навантажень за 50 років (1955-2005 рр.) на 9-ти метеостанціях Закарпатської області з відповідними висотами над рівнем Балтійського моря [3-10], при тому за найменшу (базову) метеостанцію, яка розташована на найнижчій висоті по рівню Балтійського моря, приймають метеостанцію Берегово (113 м) і застосовують формулу:

$$C_{alt} = \frac{S_{осм.X}}{S_{осм.Берегово}} \quad (7)$$

де $S_{осм.X}$ – характеристичне значення снігового навантаження обчислене за спостереженнями 1955-2005 рр. для станції X, Па;

$S_{осм.Берегово}$ – характеристичне значення снігового навантаження обчислене за

спостереженнями 1955-2005 рр. для станції Берегово, Па.

Результати обчислень за формулами (5, 6, 7) приведені в таблиці 1.

За даними таблиці 1 побудовано графік зміни значень коефіцієнта географічної висоти C_{alt} залежно розміщення 9-ти метеостанцій Закарпатської області над рівнем Балтійського моря (Рис.1).

Таблиця 1

Результати обчислення коефіцієнта географічної висоти C_{alt} за статистичними даними спостережень у 1955-2005 роках снігового навантаження на 9-ти метеостанціях Закарпатської області

| № п/п | Назва метеостанції | Висота, м | Снігове навантаження, обчислене за даними 1955-2005 рр., Па | Різниця висот між ст. X і ст. Берегово, м | Коефіцієнт C_{alt} обчислений за ф-лою (7) | Коефіцієнт C_{alt} обчислений за ф-лою (6) | Коефіцієнт C_{alt} обчислений за ф-лою (5) |
|-------|--------------------|-----------|---|---|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Берегово | 113 | 811.4 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2. | Ужгород | 114.6 | 879.06 | 1.6 | 1.08 | 1 | 0.3 |
| 3. | Хуст | 166 | 1200.1 | 53 | 1.50 | 1 | 0.3 |
| 4. | В. Березний | 209 | 1139.5 | 96 | 1.40 | 1 | 0.43 |
| 5. | Рахів | 438 | 2585.04 | 325 | 3.18 | 1 | 0.76 |
| 6. | Міжгір'я | 456 | 3382.47 | 343 | 4.16 | 1 | 0.78 |
| 7. | Н.Ворота | 500 | 2898.84 | 387 | 3.57 | 1 | 0.84 |
| 8. | Н.Студений | 615 | 4249.37 | 502 | 5.23 | 1.003 | 1.003 |
| 9. | Плай | 1330 | 3615.22 | 1217 | 4.45 | 2.002 | 2.0 |

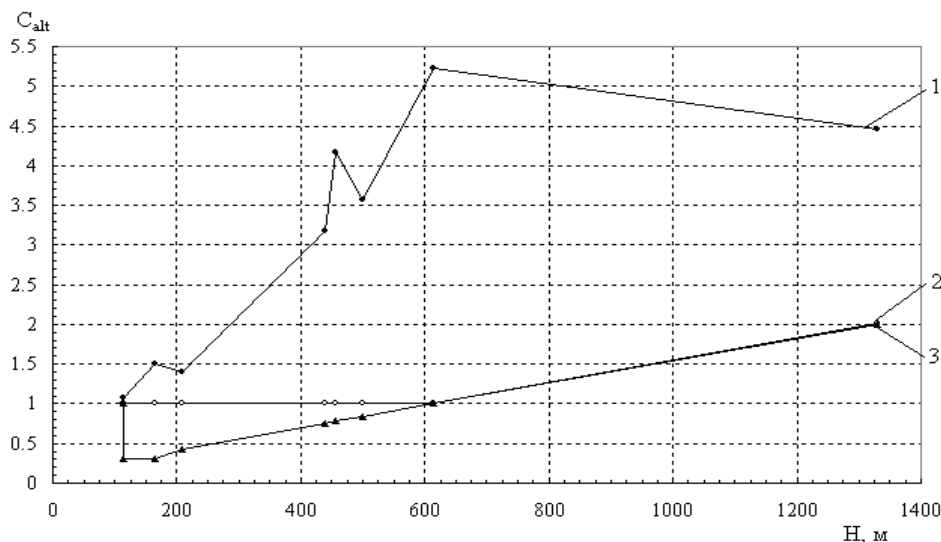


Рис.1. Графік зміни значень коефіцієнта географічної висоти C_{alt} залежно розміщення 9-ти метеостанцій Закарпатської області над рівнем Балтійського моря: 1 – C_{alt} обчислений за формулою (7); 2 – C_{alt} обчислений за формулою (6); 3 – C_{alt} обчислений за формулою (5).

Результати обчислення максимальних снігових навантажень на горизонтальну площину за спостереженнями на 9-ти метеостанціях Закарпатської області у

1955-2005 роках і їх відмінність від нормативних за ДБН В.1.2-2:2006 і СНиП 2.01.07-85 зведені в таблиці 2.

Результати порівняння максимальних снігових навантажень на горизонтальну площину обчислених за спостереженнями на 9-ти метеостанціях Закарпатської області у 1955-2005 роках з нормами СНиП 2.01.07-85 і ДБН В.1.2-2:2006

| № п/п | Назва метеостанції | Висота над рівнем Балтійського моря, м | Максимальне снігове навантаження на горизонтальну площину за спостереженнями у 1955-2005рр., Па | Снігове навантаження за ДБН В.1.2-2:2006, Па | Снігове навантаження за СНиП 2.01.07-85 4-ий (низинний) 5-ий (гірський) снігові райони | Відмінність між максимальним сніговим навантаженням за спостереженнями у 1955-2005 рр. від ДБН В.1.2-2:2006 і СНиП 2.01.07-85 (чисельник – абсолютна величина, знаменник – відсотки) | |
|-------|--------------------|--|---|--|--|--|-----------------|
| | | | | | | ДБН В.1.2-2:2006 | СНиП 2.01.07-85 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Берегово | 113 | 811.4 | 1400 | 1500 | -588.6 / -72.5 | -688.6 / -84.9 |
| 2. | Ужгород | 114.6 | 879.1 | 1400 | 1500 | -520.9 / -59.3 | -620.9 / -70.6 |
| 3. | Хуст | 166 | 1200.1 | 1600 | 1500 | -399.9 / -33.3 | -299.9 / -24.9 |
| 4. | В. Березний | 209 | 1139.5 | 1400 | 2000 | -261.0 / -22.9 | -860.5 / -75.5 |
| 5. | Рахів | 438 | 2585.0 | 1800 | 2000 | +785.0 / +30.4 | -585.0 / -22.6 |
| 6. | Міжгір'я | 456 | 3382.5 | 1600 | 2000 | +1782.5 / +52.7 | +1382.5 / +40.9 |
| 7. | Н.Ворота | 500 | 2898.8 | 1600 | 2000 | +1298.8 / +44.8 | +898.8 / +31.0 |
| 8. | Н.Студений | 615 | 4249.4 | 1600 | 2000 | +2649.4 / +62.3 | +2249.4 / +52.9 |
| 9. | Плай | 1330 | 3615.2 | 1800 | 2000 | +1815.2 / +50.2 | +1615.2 / +44.8 |

За даними таблиці 2 побудований графік (Рис.2.) зміни обчислених максимальних снігових навантажень за спостереженнями на метеостанціях Закарпатської області у 1955-2005 роках від затверджен

них нормативних за СНиП 2.01.07-85 і ДБН В.1.2-2:2006 залежно висоті розташування метеостанцій над рівнем Балтійського моря.

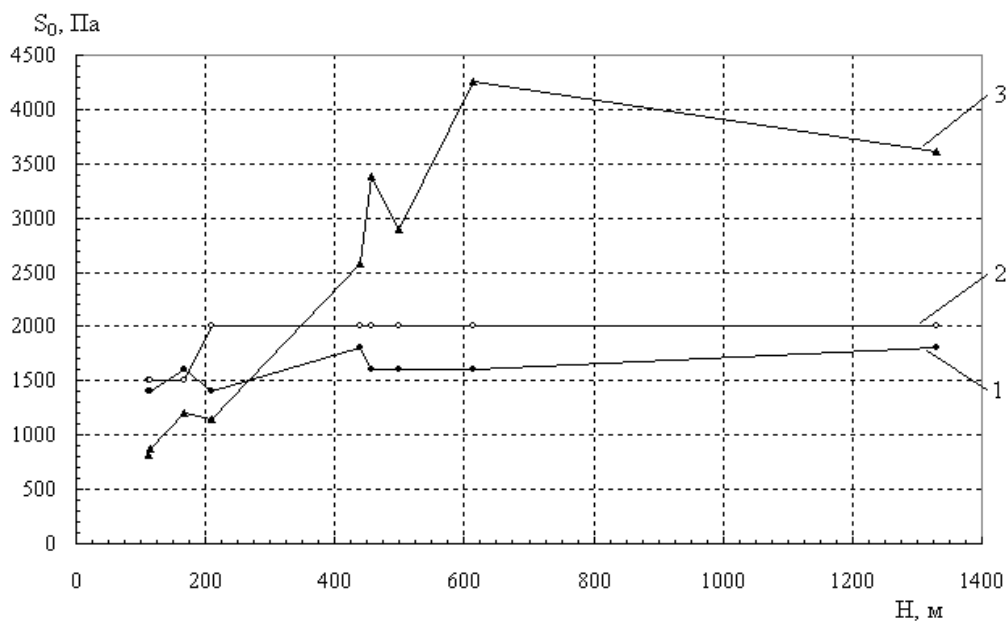


Рис.2. Графік зміни снігових навантажень, обчислених за даними спостережень на 9-ти метеостанціях Закарпатської області у 1955-2005 роках, за нормами ДБН В.1.2-2:2006 і СНиП 2.01.07-85: 1 – за ДБН В.1.2-2:2006; 2 – за СНиП 2.01.07-85; 3 – за спостереженнями на метеостанціях у 1955-2005 роках.

Висновки

1. При наявності результатів снігомірних зйомок, які проведені в зоні будівельного майданчика і даних снігового навантаження за 50 років (1955-2005pp.) на 9-ти метеостанціях Закарпатської області коефіцієнт географічної висоти слід приймати $C_{alt}=1$.

2. Фактичний коефіцієнт географічної висоти C_{alt} визначений за формулою $C_{alt} = 1.4H + 0.3$ для 6-ти метеостанцій менший 1, для метеостанції Н. Студений дорівнює 1.003, для метеостанції Плай дорівнює 2.0, а за формулою (7) він більший 1 на всіх метеостанціях і досягає максимуму на ст. Плай (4.45) і ст. Н. Студений (5.23).

3. Обчислені максимальні снігові навантаження за спостереженнями на 9-ти метеостанціях Закарпатської області у 1955-2005 роках для чотирьох метеостанцій нижчі від норм ДБН В.1.2-2:2006 у межах від 22.9% до 72.5%, для п'яти метеостанцій – більші від нормативних у межах від 30.4% до 50.21%.

4. Обчислені максимальні снігові навантаження за спостереженнями на 9-ти метеостанціях Закарпатської області у 1955-2005 роках для п'яти метеостанцій менші від норм СНИП 2.01.07-85 у межах від 22.6% до 84.9%, для чотирьох метеостанцій – більші у межах від 22.6% до 52.9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бессонов В.С. Об одном способе предотвращения чрезмерных накоплений снега на кровлях промышленных зданий / Бессонов В.С. – М.: Промышленное строительство, №9, 1962. – 225 с.
2. Власов В.В. Статистический анализ снеговой нагрузки методом ПМП / Власов В.В. – Свердловск: Строительные конструкции и архитектура промышленных зданий, 1976. – С. 3-5.
3. Кінаш Р.І. Методика визначення снігових навантажень в географічно-довготних напрямках для населених пунктів і вершин Українських Карпат в межах Закарпатської області / Кінаш Р.І., Гук Я.С. – Рівне: Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наукових праць. – Вип. 16, частина 1. – 2008. – С. 170-178.
4. Кінаш Р.І. Методика визначення снігових навантажень в географічно-широтних напрямках для населених пунктів і вершин Українських Карпат в межах Закарпатської області / Кінаш Р.І., Гук Я.С. – Львів: Вісник НУ Львівська політехніка, 2008. – С. 10-15.
5. Кінаш Р.І. Методика визначення параметрів будівельної кліматології для населених пунктів, вершин і перевалів Закарпатської області / Кінаш Р.І., Гук Я.С. – Львів: Problems of the Technical Meteorology, 22-26 may, 2006. – 2006. – Р. 50-56.
6. Кінаш Р.І. Районування території України за сніговим навантаженням для статистичних розрахунків надійності будівельних конструкцій / Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М. – Rzeszow. Naukova Conferencia Rzeszowsko-Lwowska, 1991. – С. 10-15.
7. Кінаш Р.І. Снігове навантаження в Українських Карпатах / Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М. – Львів: Довідник, 1996. – 140 с.
8. Кінаш Р.І. Оцінка придатності рекомендацій чинних будівельних норм до встановлення нормативів за сніговим навантаженням: матеріали 6-ої науково-технічної конференції [“Металеві конструкції”] / Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М., Федик І.З. – Миколаїв: 1996. – С. 53-56.
9. Кінаш Р.І. Джерела достовірних даних про снігове навантаження для розрахунків надійності будівельних конструкцій будівель і споруд: Методичні вказівки на допомогу синоптику / Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М., Федик І.З. – К.: 1996. – 8 с.
10. Кінаш Р.І. Проблеми районування території України за сніговим навантаженням для статистичних розрахунків надійності будівельних конструкцій / Кінаш Р.І., Бурнаєв О.М.

R.I. Kinash¹, Ya.S. Huck²

¹National University "Lviv Polytechnika", S. Bandery st., 12, 79013, Lviv

²Uzhgorod National University, Pidhirna st., 46, 88000, Uzhgorod

APPLICATION OF GEOGRAPHICAL ALTITUDE COEFFICIENT IN DETERMINING OF SNOW LOADS ACCORDING TO DATA FROM THE WEATHER STATIONS OF TRANSCARPATHIAN REGION

The geographical height coefficient is used to find the largest, operational and quasi-permanent snow loads. The authors performed the analysis and comparison of this ratio, calculated according to the formulas DBN B.1.2-2: 2006 and on the basis of long-term observations of snow loads on 9-meteorological stations of Transcarpathian region.

Keywords: snow loads, largest, operational, quasi-permanent and characteristic snow loads, geographical altitude coefficient, weather stations.

Р.И. Кинаш¹, Я.С. Гук²

¹Национальный университет "Львовская политехника", ул. С. Бандеры, 12, 79013, Львов

²Ужгородский национальный университет, ул. Пидгирна, 46, 88000, Ужгород

ПРИМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ВЫСОТЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СНЕГОВЫХ НАГРУЗОК ПО ДАННЫМ МЕТЕОСТАНЦИЙ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ

Коэффициент географической высоты применяется для определения граничных, эксплуатационных и квазипостоянных снеговых нагрузок. Дан анализ и сравнение этого коэффициента, вычисляемого по формулам ДБН В.1.2-2:2006 и на основании многолетних наблюдений за снеговыми нагрузками на 9-ти метеостанциях Закарпатской области.

Ключевые слова: снеговые нагрузки, граничные, эксплуатационные, квазипостоянные, характеристические снеговые нагрузки, коэффициент географической высоты, метеостанции.