Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет будівництва, транспорту та енергетики
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

«Допустити до захисту»
Завідувач кафедри БДМБ,
кандидат технічних наук, професор

Владислав НАСТОЯЩИЙ
"____" _____ 2024 р.

Кваліфікаційна магістерська робота

на тему: **АНАЛІЗ ДОВГОТРИВАЛИХ ЗМІН СНІГОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

Виконала: здобувач освіти групи БІ-23 МЗ
спеціальності 192
«Будівництво та цивільна інженерія»

Ганна АКСАМИТНА
"____" _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи:
доктор технічних наук, професор

Віктор ПАШИНСЬКИЙ
"____" _____ 2024 р.

Кропивницький – 2024 рік

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
				Документація загальна		
				Знову розроблена		
				Анотація	1	
				SUMMARY	1	
А4			КМР 2319201 ПЗ	**Пояснювальна записка**	91	
				Зміст	2	
				Вступ	3	
				Розділ 1 Методи і результати дослідження снігового навантаження на будівлі та споруди	12	
				Розділ 2 Результати спостережень за вагою снігового покриву та їх попередній аналіз	15	
				Розділ 3 Характеристичні значення ваги снігового покриву на території УкраїниВ	11	
				Висновки за результатами досліджень	2	
				Conclusions according to research results	2	
				Список використаних джерел	3	
				Додаток А Характеристики ваги снігового покриву на пунктах спостереження України	7	
				Додаток Б Охорона праці при монтажі металевих конструкцій	12	
А4			КМР 2319201 ПР	Додаток В Ілюстраційні матеріали (мультимедійна презентація)	22	

Зм	Лист	№ документа	Підпис	Дата	КМР 2319201 ПЗ		
Розробив		Аксамитна Г.О.			Аналіз довготривалих змін снігового навантаження на території України	Стадія: Д	Аркуш: 1 / Аркушів: 1
Перевірив.		Пашинський В.А.					
Н. контр.		Дарієнко В.В.				ЦНТУ гр. БІ-23 МЗ	
Затвердив		Настоящий В.А.					

АНОТАЦІЯ

За результатами снігомірних зйомок на 241 пункті спостереження України виконане дослідження змін снігового навантаження у часі та по території. Проаналізовані дані трьох періодів спостережень: 1950…1990 роки (221 ПС, використані для розроблення ДБН В.1.2-2:2006), 1991…1990 роки (137 ПС) та 1991…2020 роки (64 ПС).

На території України середні річні максимуми ваги снігового покриву змінюються в межах 100…1810 Па, а їх стандарти – від 69 Па до 912 Па. З часом середні значення ваги снігового покриву дещо зменшуються, а стандарти змінюються в часі хаотично. Порівняння характеристичних значень ваги снігового покриву, отриманих за даними трьох періодів спостережень, не виявило систематичних і значимих трендів зміни снігового навантаження в часі. Це дозволило об'єднати всі наявні дані та за статистичними характеристиками об'єднаних вибірок обчислити характеристичні значення ваги снігового покриву для 241 пункту спостереження України.

Результати виконаного адміністративно-територіального районування показали, що зміни обласних характеристичних значень ваги снігового покриву по території України загалом подібні до карти територіального районування ДБН В.1.2-2:2006. Отримані при забезпеченості 0,9 обласні характеристичні значення ваги снігового покриву перевищують відповідні районні значення з карти ДБН у середньому на 3,3%. Для окремих областей ця різниця змінюється в межах –18,5…+24,3%. Для 10 областей України обласні характеристичні значення ваги снігового покриву отримані меншими, а для 15 областей – більшими від районних значень з карти ДБН В.1.2-2:2006.

Загалом адміністративно-територіальне районування призводить до незначного зростання характеристичних значень ваги снігового покриву в середньому, але забезпечує більшу диференціацію по території, спрощує норми навантажень та користування ними, а також дозволяє безпомилково визначати снігове навантаження за належністю будівельного майданчика до певної адміністративної області.

SUMMARY

According to the results of snow measuring surveys at 241 observation points of Ukraine, a study of changes in snow load over time and across the territory was carried out. The data of three observation periods were analyzed: 1950...1990 (221 OP, used to develop DBN B.1.2-2:2006), 1991...1990 (137 OP) and 1991...2020 (64 OP).

On the territory of Ukraine, the average annual maxima of the weight of the snow cover vary between 100...1810 Pa, and their standards range from 69 Pa to 912 Pa. Over time, the average values of the weight of the snow cover decrease somewhat, and the standards change randomly over time. A comparison of the characteristic values of the weight of the snow cover, obtained from the data of three observation periods, did not reveal any systematic and significant trends in the change of the snow load over time. This made it possible to combine all the available data and, based on the statistical characteristics of the combined samples, to calculate the characteristic values of the weight of the snow cover for 241 observation points of Ukraine.

The results of the performed administrative-territorial zoning showed that the changes in the regional characteristic values of the weight of the snow cover on the territory of Ukraine are generally similar to the territorial zoning map DBN B.1.2-2:2006. The regional characteristic values of the weight of the snow cover obtained at a coverage of 0.9 exceed the corresponding district values from the DBN map by an average of 3.3%. For individual regions, this difference varies between –18.5...+24.3%. For 10 oblasts of Ukraine, the regional characteristic values of the weight of the snow cover were obtained lower, and for 15 oblasts - higher than the district values from the map DBN B.1.2-2:2006.

In general, administrative-territorial zoning leads to a slight increase in the characteristic values of the weight of the snow cover on average, but provides greater differentiation across the territory, simplifies load norms and their use, and also allows you to accurately determine the snow load based on the belonging of the construction site to a certain administrative region.

З М І С Т

ВСТУП 3

Розділ 1 МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СНІГОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ 6

1.1 Кліматичні навантаження та принципи їх нормування 6

1.2 Метеорологічні дані, імовірнісний опис і методи визначення розрахункових значень ваги снігового покриву 9

1.3 Снігове навантаження в Державних будівельних нормах України 13

1.4 Висновки з розділу та завдання досліджень 15

Розділ 2 РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ВАГОЮ СНІГОВОГО ПОКРИВУ ТА ЇХ ПОПЕРЕДНІЙ АНАЛІЗ 18

2.1 Загальна характеристика бази метеорологічних даних 18

2.2 Аналіз статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву в різні періоди спостережень 22

2.3 Порівняння статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву, отриманих у різні періоди спостережень 26

2.4 Висновки з розділу 32

Розділ 3 ХАРАКТЕРИСТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ВАГИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ 33

3.1 Визначення та порівняння характеристичних значень за даними різних періодів спостереження 33

3.2 Узагальнення даних різних періодів спостереження та визначення характеристичних значень ваги снігового покриву 36

3.3 Територіальне районування України за характеристичними значеннями ваги снігового покриву 38

3.4 Висновки з розділу 42

					КМР 2319201 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Аксамитна Г.О.			Аналіз довготривалих змін снігового навантаження на території України	Літ.	Арк. 1 / Акрушів 95
Перевірив		Пашинський В.А.					
Реценз.						ЦНТУ гр. БІ-23 МЗ	
Н. Контр.		Дарієнко В.В					
Затвердив		Настоящий В.А					

ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ 44

CONCLUSIONS ACCORDING TO RESEARCH RESULTS 46

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 48

Додаток А Характеристики ваги снігового покриву
на пунктах спостереження України 51

Додаток Б ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ МОНТАЖІ
МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ 58

Б.1 Загальні заходи з охорони праці 58

Б.2 Охорона праці при вантажно – розвантажувальних роботах
і складуванні будівельних конструкцій та виробів 61

Б.3 Охорона праці при виконанні монтажних робіт 63

Б.4 Ізоляційні та антикорозійні роботи 65

Б.5 Заходи з пожежної безпеки 68

Додаток В Ілюстраційні матеріали 70

В С Т У П

Актуальність теми. Правильне визначення снігового навантаження є запорукою забезпечення надійності та можливого зниження вартості несучих конструкцій покриттів та колон каркасних будівель. Снігове навантаження в ДБН В.1.2-2:2006 представлене у вигляді карти територіального районування за характеристичними значеннями ваги снігового покриву та системи коефіцієнтів, що враховують характерні особливості дії снігового навантаження на будівлі. Альтернативним способом відображення територіальної мінливості кліматичних навантажень є адміністративно-територіальне районування, при якому для кожної адміністративної області з певним запасом надійності визначається характеристичне значення, яке і використовується на усій території області.

Розділ зі снігових навантажень у чинних нормах «Навантаження і впливи» розроблений за результатами снігомірних зйомок, які виконувалися протягом 1950-1990 років. Аналіз та урахування даних наступних років, які опубліковані в Кліматичному кадастрі України, дозволить виявити тенденції зміни снігового навантаження в часі та уточнити характеристичні значення ваги снігового покриву на території України. Це в свою чергу поліпшить якість проектування несучих конструкцій покрівель та колон каркасних будівель, які сприймають снігове навантаження. Викладені міркування підтверджують актуальність теми кваліфікаційної магістерської роботи, присвяченої аналізу змін у часі та уточненню характеристичних значень снігового навантаження.

Мета дослідження: проаналізувати зміни снігового навантаження в часі й по території України, узагальнити дані різних періодів спостереження та виконати адміністративно-територіальне районування характеристичних значень ваги снігового покриву.

Для реалізації поставленої мети потрібно виконати такі **завдання**:

1. За доступними результатами спостережень за сніговим покривом створити базу даних зі статистичними характеристиками розподілів річних максимумів ваги снігового покриву на території України у різні періоди спостережень.

2. Виявити межі зміни статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву на території України та їх відмінності для різних періодів метеорологічних спостережень, встановивши таким чином тенденції часових змін снігового навантаження.
3. Для усіх наявних метеостанцій та періодів метеорологічних спостережень обчислити характеристичні значення ваги снігового покриву, проаналізувати їх зміни в часі та по території України.
4. Розробити принципи й методику узагальнення даних різних періодів спостереження, отримати узагальнені статистичні характеристики розподілів річних максимумів ваги снігового покриву та визначити його характеристичні значення для усіх наявних пунктів спостереження.
5. Проаналізувати територіальну мінливість характеристичних значень ваги снігового покриву, виконати їх адміністративно територіальне районування та порівняти отримані обласні характеристичні значення з районними значеннями з карти ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».

Об'єкт дослідження: часові й просторові зміни снігового навантаження на території України.

Предмет дослідження: статистичні характеристики річних максимумів і характеристичні значення ваги снігового покриву в різні періоди спостережень.

Методи дослідження: статистичний аналіз характеристик річних максимумів і характеристичних значень ваги снігового покриву, методи теорії надійності для встановлення обласних характеристичних значень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

1) встановлено, що відсутність систематичних і значимих тенденцій зміни в часі статистичних характеристик і характеристичних значень ваги снігового покриву дозволяє узагальнити результати снігомірних зйомок різних років;
2) розроблена й апробована методика узагальнення результатів снігомірних зйомок, отриманих у різні періоди метеорологічних спостережень.

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному:

1) у середовищі Microsoft Excel сформована база даних зі статистичними характеристиками річних максимумів ваги снігового покриву для 241 пункту спостереження України, отриманих за результатами снігомірних зйомок у різні періоди часу, та виконане узагальнення цих даних;
2) виконане адміністративно-територіальне районування характеристичних значень ваги снігового покриву на території України та порівняння обласних характеристичних значень з картою районування ДБН В.1.2-2:2006.

Апробація та публікація результатів роботи. Основні положення магістерської роботи були представлені на LVIII науково-технічній конференції здобувачів вищої освіти (м. Кропивницький, травень 2024 р.), а попередні результати опубліковані в тезах доповіді:

Г. Аксамитна, Є. Богушевич. Аналіз часової та просторової мінливості кліматичних навантажень на території України // Наука-виробництву, 2024 : Тези доповідей LVIII науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти – Кропивницький : ЦНТУ, 2024. – С. 75–76.

Структура роботи. Робота містить 95 сторінок, у тому числі 18 рисунків, 4 таблиці, список з 25 використаних джерел, анотацію українською та англійською мовами, а також мультимедійну презентацію з 21 слайду. Текст роботи складається зі вступу, 3 розділів, висновків за результатами досліджень та трьох додатків на 41 сторінці.

Розділ 1

МЕТОДИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СНІГОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

1.1 Кліматичні навантаження та принципи їх нормування

Кліматичні навантаження відображають впливи природного середовища на будівлі та споруди. При проєктуванні різних будівель і споруд враховують навантаження від вітру, снігу, ожеледі, а також впливу змін температури повітря на напружено-деформований стан конструкцій [4, 15, 18]. Ці природні явища вивчаються шляхом систематичних метеорологічних спостережень за ними. Необхідні для проєктування несучих конструкцій розрахункові значення кліматичних навантажень встановлюються методами теорії надійності [] шляхом статистичного аналізу результатів багаторічних спостережень за відповідними явищами. На відміну від навантажень техногенної природи, при вивченні та нормуванні кліматичних навантажень слід враховувати їх особливості, вказані в роботах [15, 18, 24]:

- для кліматичних навантажень характерні випадкові зміни в часі, зокрема істотно виражені сезонні зміни;
- кліматичні навантаження залежать від географічного району, висоти над рівнем моря та інших особливостей території;
- розрахункові значення кліматичних навантажень повинні бути узгоджені з експлуатаційними вимогами до будівель і споруд, включаючи строк експлуатації та інші фактори.

Дослідження й нормування кліматичних навантажень складається з певної послідовності процедур (етапів), які описані в джерелах [15, 18, 19]:

1. За уніфікованими методиками на метеорологічних станціях і постах виконуються систематичні спостереження за природними явищами та вимірювання величин, які їх характеризують (наприклад, швидкість вітру, висота й вага снігового покриву тощо).

2. За результатами систематичних спостережень і вимірювань формуються бази метеорологічних даних про кліматичні фактори, що описують відповідні кліматичні навантаження на будівлі та споруди.
3. Шляхом статистичної обробки метеорологічних даних визначаються параметри імовірнісних моделей, обраних для опису досліджуваного навантаження, для кожного з наявних пунктів спостереження.
4. Виконується узагальнення отриманих параметрів імовірнісної моделі навантаження шляхом виявлення та опису залежностей між статистичними характеристиками, а також їх осереднення або територіального районування.
5. Виходячи із закономірностей обраної імовірнісної моделі, розробляються алгоритми та робочі формули для обчислення розрахункових і характеристичних значень навантаження.
6. За наявною базою метеорологічних даних обчислюються розрахункові та характеристичні значення навантаження для кожного з наявних пунктів спостереження.
7. Виконується аналіз територіальної мінливості характеристичних значень навантаження, а також їх залежності від висоти над рівнем моря та інших географічних факторів; приймається рішення про спосіб територіального районування та здійснюється районування території за характеристичними значеннями навантаження.
8. Встановлюються система коефіцієнтів надійності, правила та формули для обчислення необхідних розрахункових значень навантаження через районовані характеристичні значення, які повинні забезпечити урахування географічних та інших факторів впливу навантаження на будівлю.

У роботах [15, 18, 19, 24] показано, що кліматичні навантаження можуть бути описані імовірнісною моделлю квазістаціонарного випадкового процесу. Ця модель враховує випадкові зміни навантажень в часі, а також притаманну кліматичним навантаженням сезонну мінливість. Для визначення параметрів квазістаціонарного випадкового процесу певного навантаження потрібно задати

річні функції середнього значення M(t), стандарту S(t), коефіцієнтів варіації V(t) та асиметрії A(t). Ці функції визначаються у результаті статистичної обробки даних багаторічних спостережень та подаються у вигляді послідовностей з 12-ти місячних значень, або апроксимуючих аналітичних виразів. Через значення числових характеристик в даний момент часу встановлюється закон розподілу ординати f(x, t) випадкового процесу навантаження. Ефективна частота процесу навантаження ω зазвичай може бути осереднена протягом року.

Більш проста імовірнісна модель послідовності максимальних значень за характерні періоди часу (зазвичай рік чи місяць) [15, 18, 19, 24] часто використовується для визначення характеристичних і граничних розрахункових значень кліматичних навантажень, які відповідають заданому періоду повторюваності. За наявними результатами метеорологічних спостережень формуються вибірки річних чи місячних максимумів навантаження та описуються подвійним експоненціальним законом розподілу Гумбеля [15], який дозволяє визначати розрахункові значення для заданих періодів повторюваності за досить простою формулою.

Географічне положення будівельного об’єкта враховується картами територіального районування характеристичних значень, які представлені в нормах навантажень [4]. Запропонована також методика адміністративно-територіального районування [17, 20, 23], яка передбачає встановлення єдиного обласного характеристичного значення навантаження для усієї території кожної адміністративної області України. Районні та обласні характеристичні значення встановлюються близькими до найбільших в межах територіального району з карти [4] чи адміністративної області, щоб створити запаси районування.

Географічна висота розташування будівельного об’єкту враховується в ДБН [4] та в Єврокоді [5] коефіцієнтом географічної висоти, а залежність розрахункових значень від строку експлуатації будівлі задається коефіцієнтом надійності за розрахунковим значенням навантаження.

1.2 Метеорологічні дані, імовірнісний опис і методи визначення розрахункових значень ваги снігового покриву

Снігове навантаження на покриття формується твердими зимовими опадами у вигляді снігу. Спостереження за снігом на території України були розпочаті в кінці XIX століття. Тоді фіксувався ступінь покриття дослідної ділянки снігом, а також вимірювалася товщина снігового покриву. У наш час спостереження за снігом здійснюються приблизно на 200 метеостанціях і на деяких метеопостах. Відповідно до звичайних географічних умов території України, переважна більшість спостережень ведеться на відкритій місцевості, тобто в полі поблизу метеорологічної станції. Близько 20% метеостанцій ведуть спостереження на галявинах або під кронами дерев у лісі.

Основний недолік спостережень за показаною на рисунку 1.1 постійною рейкою полягає у тому, що за рейкою визначається лише товщина снігового покриву в одному місці метеорологічного майданчика [14, 18]. Це не дає достовірного уявлення про розподіл товщини снігового покриву на оточуючій місцевості і не дозволяє визначити вагу снігового покриву, необхідну для аналізу та нормування снігового навантаження.

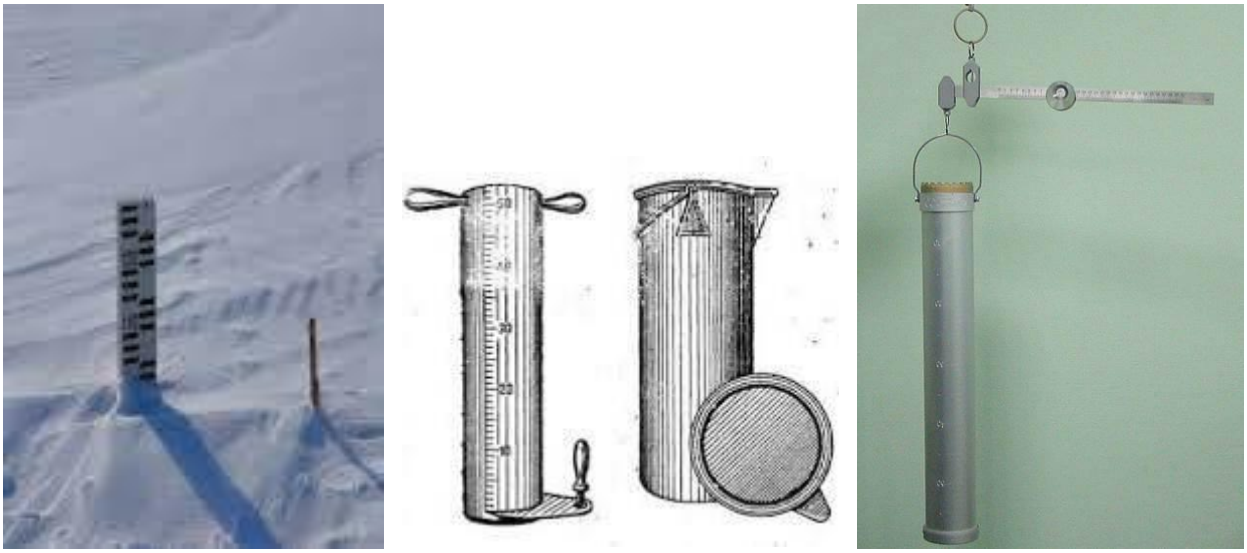


Рис. 1.1 Снігомірна рейка, об’ємний і ваговий снігомір

Більш достовірними є результати снігомірних зйомок, які проводяться кожну декаду на відкритій чи на захищеній від дії вітру місцевості. На окремих метеостанціях проводять одночасні снігозйомки на двох площадках. При виконанні снігомірних зйомок уздовж попередньо визначеного маршруту роблять 100 вимірювань товщини снігового покриву, а також відбирають проби для визначення густини снігу з використанням снігоміра, показаного на рисунку 1.1. Циліндром об'ємного снігоміра прорізають сніговий покрив, після чого отримана проба тане в мірному циліндрі. Вагу проби визначають за об'ємом талої води. При використанні вагового снігоміра його зважують разом з відібраною пробою снігу, як показано на рисунку 1.1.

Снігомірні зйомки проводять, якщо снігом покрито не менше 50% видимої ділянки. Окрім того, при товщині снігу менше 5 см снігомір не дозволяє відібрати проби для зважування.

Кінцевими результатами снігозйомки є середні значення ваги снігового покриву в кГс/м^2. Окрім того, обчислюються середня товщина й середня густина снігу. Вага снігового покриву на ґрунті дорівнює запасу води в міліметрах (товщина шару води, утвореного після танення снігу). Досить повні результати снігомірних зйомок на території України можна знайти в спеціалізованих метеорологічних виданнях, починаючи з 1945 року.

Аналіз цих даних показує, що на території України товщина снігового покриву збільшується з півдня на північний схід і рідко перевищує 50 см. Густина свіжого снігу зазвичай не перевищує 200 кг/м^3, злежаний сніг має густину 200…400 кг/м^3, а мокрий сніг може важити близько 600 кг/м^3. Товщина й густина снігового покриву характеризуються великою мінливістю, тому в окремі роки вони можуть бути як набагато меншими (аж до нуля), так і набагато більшими.

Результати систематичних снігомірних зйомок утворюють ансамбль зимових реалізацій нестаціонарного випадкового процесу ваги снігового покриву, приклад якого для метеостанції Полтава наведений на рисунку1.2, запозиченому з [18]. Попри характерні для території України часті відлиги, які

роблять цей процес дуже мінливим, графік з рисунка 1.2 загалом відображає процес накопичення снігу протягом зими і танення весною. Виділена жирною лінією функція математичного сподівання має вигляд, характерний для усіх проаналізованих в [18, 19] метеостанцій.

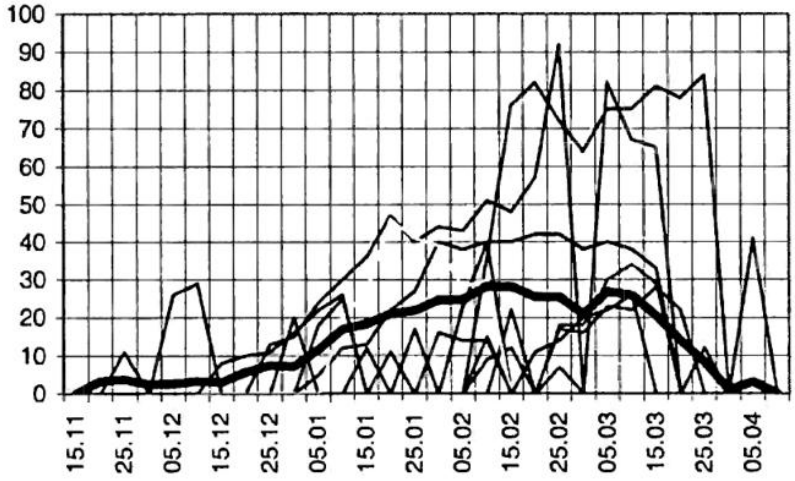


Рис. 1.2 Зимові реалізації випадкового процесу снігового навантаження на метеостанції Полтава

Аналіз подібних реалізацій ваги снігового покриву на метеостанціях з різних регіонів дозволив подати зміни снігового навантаження на протязі зими у формі квазістаціонарного диференційованого випадкового процесу, детально описаного в роботах [18, 19, 24]. Враховуючи складність такої імовірнісної моделі та необхідність чисельного розв'язання практично усіх інженерних задач [18, 19, 24], для імовірнісного подання ваги снігового покриву найчастіше використовуються модель послідовності річних максимумів ваги снігу на поверхні ґрунту. З урахуванням доступної нам метеорологічної інформації про вагу снігового покриву, у подальшому доцільно зосередитися на розгляді саме цього способу імовірнісного подання снігового навантаження.

Для побудови імовірнісної моделі послідовності річних максимумів ваги снігового покриву із результатів снігомірних зйомок вибираються максимальні на протязі кожної зими значення ваги снігового покриву на обраній метеостанції. В результаті статистичної обробки кожної з цих вибірок за методикою [21] отримують середнє значення M, стандарт S, а також гістограму розподілу.

Дослідні гістограми розподілу ваги снігового покриву досить добре описуються законом розподілу Гумбеля [15, 18, 21] з інтегральною функцією

$$F(x) = \exp\left[-\exp\left(\frac{\alpha - Q}{\beta} \right) \right] \tag{1.1}$$

та густиною розподілу

$$f(x) = \frac{1}{\beta} \exp\left[\frac{\alpha - x}{\beta} - \exp\left(\frac{\alpha - Q}{\beta} \right) \right], \tag{1.2}$$

де Q – вага снігового покриву на 1 м^2 поверхні ґрунту;

де α і β – параметри розподілу, визначені за формулами з [18, 21]:

$$\alpha = M - k_\alpha S; \qquad \beta = k_\beta S. \tag{1.3}$$

Перехідні коефіцієнти у формулах (1.3) залежать від обсягу вибірки максимумів N, тобто кількості років спостереження:

$$k_\alpha = 0,45 + 0,34\ N^{-0.69}; \qquad k_\beta = 0,78 + 1,54\ N^{-0.75}. \tag{1.4}$$

При великих, або при невідомих обсягах N вибірок максимумів параметри розподілу Гумбеля (1.1), (1.2) можна наближено визначити за формулами

$$\alpha = M - 0,45\ S; \qquad \beta = 0,78\ S. \tag{1.5}$$

Граничне розрахункове значення ваги снігового покриву на поверхні ґрунту, відповідне періоду повторюваності T, обчислюється за формулою, отриманою в результаті подвійного логарифмування інтегральної функції (1.1):

$$Q_m(T) = \alpha - \beta \cdot \ln\left[-\ln\left(1 - 1/T\right) \right]. \tag{1.6}$$

Для випадку оцінювання значень α і β за наближеними формулами (1.5) можна отримати просту наближену формулу для визначення граничного розрахункового значення ваги снігового покриву

$$Q_m(T) = M + S\left(0,78 \times \ln T - 0,45\right), \tag{1.7}$$

де M – середнє значення вибірки річних максимумів ваги снігу;

S – стандарт вибірки річних максимумів ваги снігу;

lnT – логарифм заданого періоду повторюваності T (в роках).

Зокрема, характеристичне значення ваги снігового покриву дорівнює розрахунковому значенню з періодом повторюваності Т = 50 років. Підстановка до (1.7) значення ln(50) = 3,912 дає формулу для безпосереднього обчислення характеристичного значення ваги снігового покриву:

$$Q_0 = M + 2{,}6 \cdot S\,. \qquad (1.8)$$

Описана імовірнісна модель не вимагає обробки великого обсягу дослідних даних і при цілком достатній точності спрощує обчислення характеристичних та граничних розрахункових значень ваги снігового покриву з урахуванням заданого періоду повторюваності.

1.3 Снігове навантаження в Державних будівельних нормах України

Снігове навантаження в ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [4] є змінним навантаженням, яке має три розрахункові значеннями, які визначаються за такими формулами:

граничне $S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C\,;$ (1.9)

експлуатаційне $S_e = \gamma_{fe} \cdot S_0 \cdot C\,;$ (1.10)

квазіпостійне $S_p = \left(0{,}4 \cdot S_0 - 160\right) \cdot C\,,$ (1.11)

де S_0 – характеристичне значення ваги снігового покриву для заданого району будівництва за таблицею або картою районування ДБН [4];

γ_{fm} – коефіцієнт надійності, який враховує строк експлуатації будівлі;

γ_{fe} – коефіцієнт надійності, що враховує частку строку експлуатації, протягом якої може перевищуватися експлуатаційне розрахункове значення;

С – добуток коефіцієнтів, які залежать від висоти будівлі над рівнем моря, форми покриття та умов його експлуатації.

Характеристичне значення S_0 дорівнює вазі снігового покриву на одному квадратному метрі поверхні ґрунту, яка може перевищуватися один раз на 50 років. На території України воно від 800 Па до 1800 Па залежно від району на

карті 8.1 ДБН [4], яка зображена на рисунку 1.3. Таблиця Е ДБН [4] містить уточнені значення S_0 для міст обласного підпорядкування.

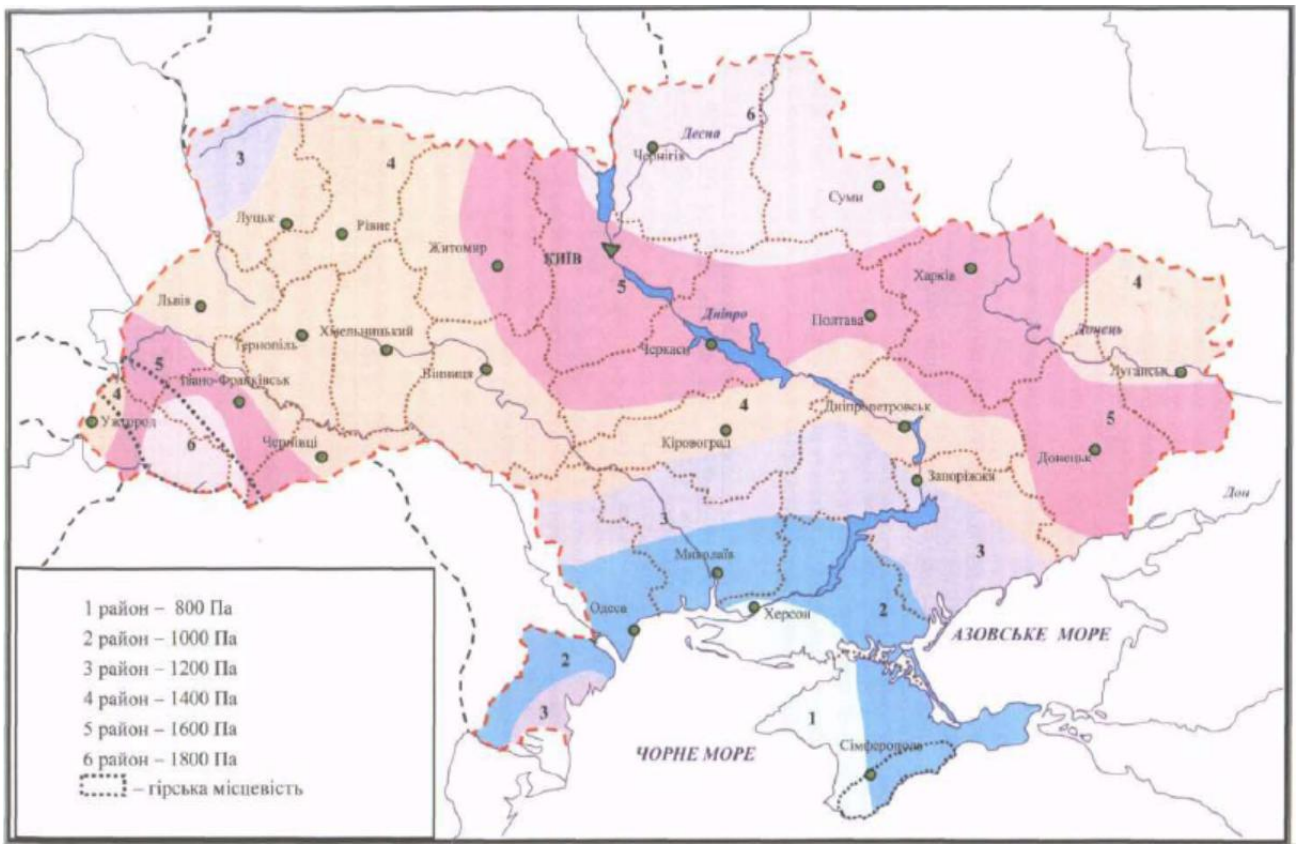


Рис. 1.3 Характеристичні значення ваги снігового покриву

Коефіцієнти надійності γ_{fm} і γ_{fe} визначаються за таблицями ДБН [4]. Для об'єктів масового будівництва період повторюваності Т приймають рівним розрахунковому строку експлуатації конструкції, а від частку строку експлуатації конструкції, протягом якої може перевищуватися експлуатаційне значення приймають рівною 0,02.

Добуток коефіцієнтів надійності $C = \mu C_e C_{alt}$ у формулах (1.9)…(1.11) включає: конструктивний коефіцієнт μ враховує профіль покриття; коефіцієнт C_e враховує режим експлуатації будівель з надлишковими виділеннями тепла; коефіцієнт C_{alt} враховує географічну висоту розміщення об'єкта за залежністю:

$$C_{alt} = 1{,}4\,H + 0 \quad \text{при} \quad H > 0{,}5 \text{ км}; \qquad C_{alt} = 1 \quad \text{при} \quad H < 0{,}5 \text{ км}. \qquad (1.12)$$

Таким чином, ДБН В.1.2-2:2006 [4] забезпечують можливість визначення усіх видів розрахункових значень снігового навантаження для усієї території України на базі карти територіального районування, наведених вище формул та коефіцієнтів надійності.

1.4 Висновки з розділу та завдання досліджень

Виконаний огляд літературних джерел з питань дослідження та нормування вітрового навантаження на будівлі та споруди дозволив зробити такі **висновки**:

1. Дослідження та нормування кліматичних навантажень здійснюється методами теорії надійності, які базуються на статистичному аналізі результатів багаторічних метеорологічних спостережень за відповідними кліматичними факторами. Найбільш достовірними даними для дослідження та нормування снігового навантаження є результати снігомірних зйомок, які можуть бути представлені у вигляді квазістаціонарного випадкового процесу або послідовності річних максимумів ваги снігового покриву.

2. Імовірнісна модель послідовності річних максимумів, описаної законом розподілу Гумбеля, дозволяє досить просто й точно визначати граничні розрахункові значення снігового навантаження за заданим періодом повторюваності, у тому числі характеристичні значення ваги снігового покриву, які можуть перевищуватися в середньому один раз у 50 років.

3. В чинних ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» снігове навантаження задане картою територіального районування характеристичних значень ваги снігового покриву та системою коефіцієнтів, які враховують строк експлуатації будівлі, геометрію покриття, можливість підтавання снігу на покритті, географічну висоту розміщення будівельного об'єкта і дозволяють визначати граничне, експлуатаційне та квазіпостійне розрахункове значення снігового навантаження для усієї території України.

4. При розробленні ДБН В.1.2-2:2006 були використані результати снігомірних зйомок на метеорологічних станціях і постах України на протязі 1950-1990 років. У результаті багаторічних спостережень отримані аналогічні дані для більш пізніх періодів спостереження, які можна використати для уточнення характеристичних значень ваги снігового покриву.

5. Традиційним методом відображення територіальної мінливості параметрів кліматичних навантажень і впливів є розроблення карт територіального районування. Останнім часом починається упровадження методу адміністративно-територіального районування, при якому для кожної адміністративної області в запас надійності встановлюється єдине для усієї території обласне характеристичне значення навантаження. Переваги цього способу полягають у спрощенні норм за рахунок заміни декількох карт однією таблицею з переліком характеристичних значень усіх кліматичних навантажень, а також простота й безпомилковість визначення кліматичних навантажень за належністю будівельного об'єкта до певної адміністративної області.

Враховуючи обрану мету дослідження та висновки з виконаного аналізу літературних джерел, поставлені такі **завдання дослідження**:

1. За доступними результатами спостережень за сніговим покривом створити базу даних зі статистичними характеристиками розподілів річних максимумів ваги снігового покриву на території України у різні періоди спостережень.
2. Виявити межі зміни статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву на території України та їх відмінності для різних періодів метеорологічних спостережень, встановивши таким чином тенденції часових змін снігового навантаження.
3. Для усіх наявних метеостанцій та періодів метеорологічних спостережень обчислити характеристичні значення ваги снігового покриву, проаналізувати їх зміни в часі та по території України.

4. Розробити принципи й методику узагальнення даних різних періодів спостереження, отримати узагальнені статистичні характеристики розподілів річних максимумів ваги снігового покриву та визначити його характеристичні значення для усіх наявних пунктів спостереження.
5. Проаналізувати територіальну мінливість характеристичних значень ваги снігового покриву, виконати їх адміністративно територіальне районування та порівняти отримані обласні характеристичні значення з районними значеннями з карти ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».

Розділ 2

РЕЗУЛЬТАТИ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА ВАГОЮ СНІГОВОГО ПОКРИВУ ТА ЇХ ПОПЕРЕДНІЙ АНАЛІЗ

2.1 Загальна характеристика бази метеорологічних даних

Основою для подальших досліджень стали три групи узагальнених результатів метеорологічних спостережень за сніговим покривом:

- запозичені з роботи [19] результати снігомірних зйомок, які виконувалися протягом 1950…1990 років та були використані для розроблення ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи" [4]; ці дані нижче будемо коротко називати "дані для ДБН";
- результати снігомірних зйомок з Кліматичного кадастру України за 1961…1990 роки [10], які будемо коротко називати "дані 1991…1990 років";
- результати снігомірних зйомок з Кліматичного кадастру України за 1991…2020 роки, які будемо коротко називати "дані 1991…2020 років".

Кожна з трьох груп даних містить середні значення й стандарти річних максимумів ваги снігового покриву, визначені за результатами систематичних снігомірних зйомок на метеорологічних станціях і постах України. З даних, наведених у [10, 19], в середовищі Microsoft Excel сформована база метеорологічних даних, яка загалом містить інформацію для 241 пункту спостереження (ПС) на території України. Створена база даних у роздрукованому вигляді наведена в додатку А. Фрагмент цієї бази даних показаний на рисунку 2.1. Для кожного пункту спостереження до створеної бази даних, яка наведена в додатку А, занесена така інформація у стовпцях:

A – порядковий номер ПС, прийнятий у нашій роботі;

B – назви областей України та ПС;

C – висота ПС над рівнем моря у метрах;

D – обсяг вибірки максимумів ваги снігового покриву за даними для ДБН;

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	S	T	U	V	W	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	**Області та**		**Дан, використані в ДБН**							**Кадастр за 1961-1990 роки**						**Кадастр за 1991-2020 роки**						**Узагальнені дані**						
2	**метеостанції**	**H**	**N**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**	**N**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qo**
85	**Івано-Франківська**																											
86	Галич	218	26	432	265	303	242	1248	1121													26	432	265	303	242	1248	1248
87	Делятин	460	26	402	236	287	216	1130	1017													26	402	236	287	216	1130	1130
88	Долина	470								440	227	330	204	1128	1030	450	274	318	247	1280	1162	60	445	252	327	214	1163	1163
89	Івано-Франківськ	270	31	452	267	323	240	1258	1146													31	452	267	323	240	1258	1258
90	Коломия	295	33	410	237	296	211	1120	1025	430	252	308	227	1193	1085	370	232	258	209	1073	973	93	404	240	292	200	1071	1071
91	Кути	330	28	435	224	326	203	1119	1018													28	435	224	326	203	1119	1119
92	Перегинське	475	13	475	279	333	280	1427	1200													13	475	279	333	280	1427	1427
93	Пожижевська	1451																										
94	**Київська**																											
95	Баришівка	96								480	316	327	284	1437	1302	360	219	254	197	1023	929	60	420	272	292	231	1195	1195
96	Біла Церква	179	34	544	382	361	340	1686	1537	590	367	413	330	1702	1544	390	231	278	208	1090	991	94	509	336	353	279	1442	1442
97	Бориспіль	121	31	533	350	365	314	1589	1442	570	361	396	325	1663	1509	390	252	268	227	1153	1045	91	498	325	347	270	1402	1402
98	Витачів	179	21	514	317	359	297	1516	1338													21	514	317	359	297	1516	1516
99	Миронівка	151	33	504	388	317	346	1668	1513	540	382	355	344	1697	1533	350	228	240	205	1041	943	93	466	342	307	285	1418	1418
100	Поліське	134	33	529	330	370	294	1518	1387													33	529	330	370	294	1518	1518
101	Тетерів	132								680	402	486	362	1898	1725	400	274	268	247	1230	1112	60	540	344	378	293	1521	1521
102	Фастів	208	33	535	346	369	309	1575	1436	600	354	429	319	1672	1520	420	287	281	258	1289	1166	93	519	331	365	275	1439	1439
103	Чорнобиль	123	28	587	387	400	351	1769	1594													28	587	387	400	351	1769	1769
104	Яготин	125	33	554	322	399	287	1519	1391	560	345	393	311	1605	1457	380	287	241	258	1249	1126	93	500	319	352	265	1386	1386
105	**Кіровоградська**																											
106	Бобринець	142	28	410	244	292	221	1154	1044	390	246	271	221	1135	1030							58	399	245	284	209	1100	1100
107	Гайворон	150	32	472	296	329	264	1361	1240	480	318	326	286	1443	1307							62	476	307	332	261	1348	1348
108	Долинська	176	30	435	288	296	259	1308	1184	420	299	276	269	1326	1197							60	427	294	289	250	1265	1265
109	Знам'янка	180	40	450	315	300	277	1379	1270	490	339	326	305	1517	1371							70	467	326	315	275	1387	1387
110	Кропивницький	170	23	452	243	334	225	1211	1083													23	452	243	334	225	1211	1211
111	Новомиргород	179								480	327	322	294	1470	1330							30	480	327	322	294	1471	1471
112	Помічна	211	31	430	286	292	257	1294	1174	400	274	268	247	1230	1112							61	415	280	284	238	1214	1214
113	Світловодськ	85								400	299	256	269	1306	1177							30	400	299	256	269	1306	1306
114	**АР Крим**																											

Рис. 2.1 Фрагмент бази метеорологічних даних

E – середній річний максимум ваги снігового покриву за даними для ДБН;

F – стандарт вибірки річних максимумів ваги снігового покриву за даними для ДБН;

G, H – параметри закону розподілу Гумбеля (1.1), (1.2), обчислені за формулами (1.3), (1.4) з урахуванням обсягу вибірки зі стовпця D;

I, J – характеристичні значення ваги снігового покриву, способи обчислення яких описані в наступному розділі;

L…Q – аналогічні значення для даних 1961…1990 років;

S…X – аналогічні значення для даних 1991…2020 років.

Слід відмітити, що на відміну від стовпців G, H, параметри розподілів Гумбеля у стовпцях N, O, U, V обчислені для вибірок обсягом 30 річних максимумів, як це задекларовано в поясненнях до кадастру [10].

Наступні стовпці бази даних містять статистичні характеристики об'єднаних вибірок річних максимумів ваги снігового покриву, відповідні параметри розподілів Гумбеля та результати обчислення характеристичних значень ваги снігового покриву за об'єднаними даними. Методика визначення цих даних буде описана в наступному розділі.

Створена в середовищі Microsoft Excel база метеорологічних даних, фрагмент якої наведений на рисунку 2.1, одночасно є розрахунковим бланком для визначення та аналізу характеристичних значень ваги снігового покриву. Тому дійсно вихідними даними є інформація в стовпцях A…D, E, F, L, M, S, T. Усі інші стовпці містять результати обчислень, методика яких викладена у першому та в наступних розділах.

З наведеного на рисунку 2.1 фрагменту бази даних видно, що переліки ПС для різних груп даних не співпадають, а для деяких областей дані за 1991…2020 роки в доступній інформації взагалі відсутні. Огляд кількості та розподілу за областями ПС, інформація для яких наявна в сформованій і наведеній в додатку А базі даних, виконано в таблиці 2.1. Розміщення ПС по території України в основному рівномірне, але їх кількість збільшена в гірських районах.

Таблиця 2.1

Обсяги метеорологічних даних по сніговому покриву для областей України

Області України	Дані для ДБН		1961…1990 роки		1991…2020 роки	
	усього	гірські	усього	гірські	усього	гірські
Вінницька	7		5		5	
Волинська	7		4			
Дніпропетровська	11		7		7	
Донецька	8		6		1	
Житомирська	9		4			
Закарпатська	22	2	7	2	7	2
Запорізька	8		5		5	
Івано-Франківська	7	1	3	1	3	1
Київська	8		7		7	
Кіровоградська	6		7			
АР Крим	15	1	12	1		
Луганська	6		4			
Львівська	17	4	8	2	8	2
Миколаївська	5		4			
Одеська	12		7		7	
Полтавська	10		5		1	
Рівненська	5		2			
Сумська	7		6		5	
Тернопільська	6		3			
Харківська	9		7		7	
Херсонська	10		8		1	
Хмельницька	4		3			
Черкаська	9		7			
Чернівецька	4	1	1	1		
Чернігівська	9		5			
Усього:	221	9	137	7	64	5

Гістограма з рисунка 2.2 показує розподіл усіх наявних ПС за висотою над рівнем моря. З гістограми видно, що майже всі ПС розміщені на висотах до 400 м. Це відповідає практично усій території України за винятком Карпат і Кримських гір. В ДБН [4] території, розміщені на висотах понад 500 м над рівнем моря, вважаються гірськими. Для них враховується коефіцієнт географічної висоти C_H, який збільшує величину снігового навантаження. Надалі будемо вважати гірськими 12 пунктів спостереження на висотах понад 500 м над рівнем моря.

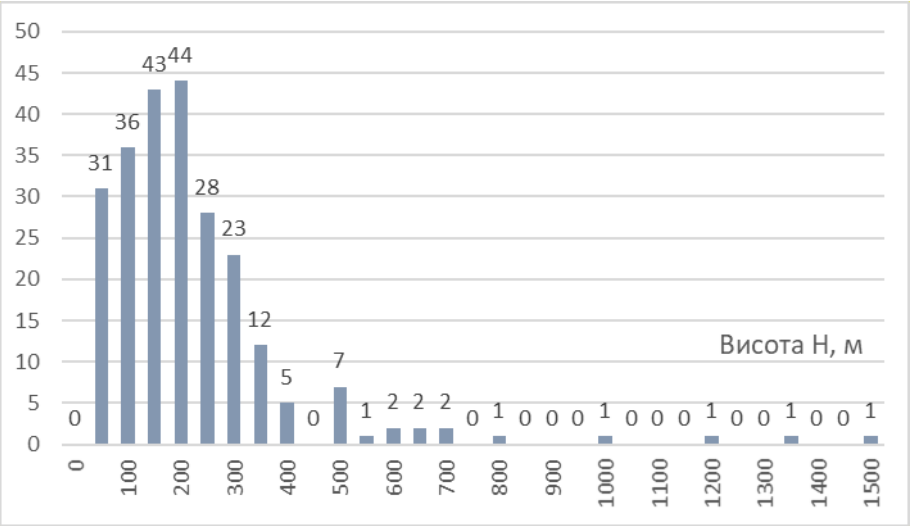


Рис. 2.2 Гістограма розподілу пунктів спостереження за географічною висотою

Аналіз бази даних з додатку А показав, що навіть з сукупності гірських ПС різко виділяється метеостанція Пожижевська, для якої в кліматичному кадастрі наведені незвичайно великі статистичні характеристики ваги снігового покриву. Зокрема, при географічній висоті цієї метеостанції 1451 м середній річний максимум ваги снігового покриву удвічі перевищує дані метеостанції Плай, яка також розташована в Карпатах на майже такій самій висоті 1330 м. Такий унікальний природний феномен не вписується в загальні по території України параметри ваги снігового покриву, а тому дані метеостанції Пожижевська вилучені з подальшого аналізу.

2.2 Аналіз статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву в різні періоди спостережень

База метеорологічних даних, наведена в додатку А, містить середні значення й стандарти вибірок річних максимумів ваги снігового періоду на 241 пункті спостереження України для трьох груп даних: дані за період 1950…1990 роки, використані при розробленні ДБН [4], дані з кліматичного кадастру за 1961…1990 роки та дані з кліматичного кадастру за 1991…2020 роки. Переліки

ПС для вказаних трьох груп даних значною мірою не співпадають, а їх кількості істотно відрізняються. Мінливість статистичних характеристик ваги снігового покриву для трьох груп даних виконана за таблицею з додатку А. Для цього побудовані гістограми розподілу та виявлені межі зміни середніх значень і стандартів на території України. В усіх наведених нижче гістограмах уздовж осі абсцис відкладені інтервали зміни середніх чи стандартів, а по осі ординат – кількості ПС, дані яких потрапили в ці інтервали.

Дані першої групи, які охоплюють період спостережень з 1950 по 1990 рік, наявні в роботі [19] для 221 ПС, у тому числі для 9 гірських. З таблиці 2.1 видно, що інформація наявна для усіх областей. Найменша кількість – по 4 ПС є в Хмельницькій та Чернівецькій області, а найбільша – 22 ПС – у Закарпатській області, що обумовлене наявністю гірської місцевості.

На гістограмах з рисунка 2.3 наведені розподіли середніх значень та стандартів річних максимумів ваги снігового покриву. Середні значення в основному змінюються від 100 Па до 800 Па. Стандарти річних максимумів для більшості ПС приймають значення від 100 Па до 600 Па. Аналіз додатка А показав, що більші середні значення та стандарти отримані для ПС, розміщених у гірській місцевості на висотах більших або близьких до 500 м.

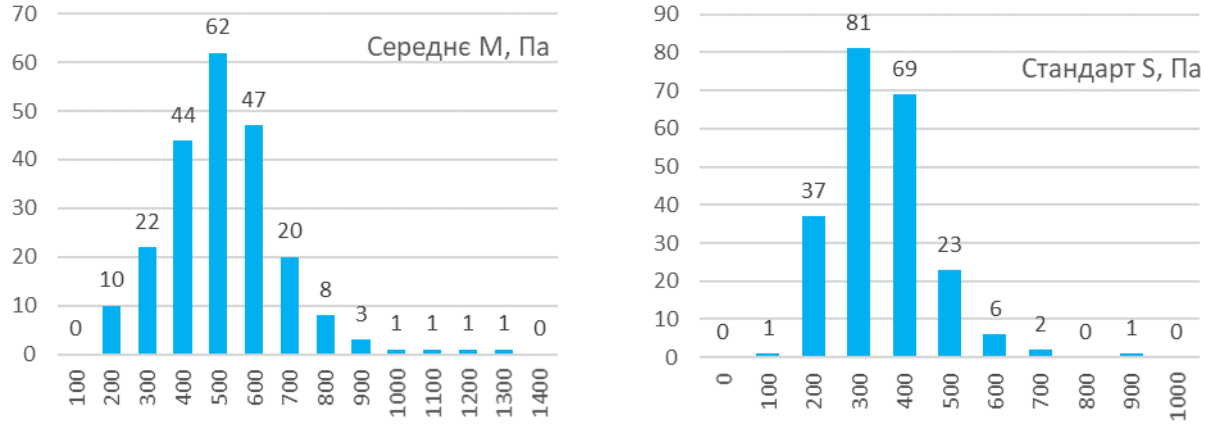


Рис. 2.3 Гістограми розподілу статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву за даними 1950…1990 років

Дані другої групи охоплюють період спостережень з 1961 по 1990 рік. Вони наявні в кліматичному кадастрі [10] для 137 ПС, у тому числі для 7 гірських. З таблиці 2.1 видно, що інформація в кадастрі наявна для усіх областей, але кількості ПС є значно меншими. Найменша кількість ПС (одна метеостанція) наявна Чернівецькій області, а найбільша – 12 ПС – в АР Крим, що обумовлене наявністю гірської місцевості та різкими відмінностями кліматичного режиму Південного берега Криму.

Розподіли середніх значень та стандартів річних максимумів ваги снігового покриву за даними кадастру [10] показані на гістограмах з рисунка 2.4. Як і для даних першої групи, середні значення річних максимумів ваги снігового покриву в основному змінюються від 100 Па до 800 Па, а стандарти 100 Па до 600 Па. Аналіз таблиці додатку А показав, що більші середні значення та стандарти отримані для гірських ПС.

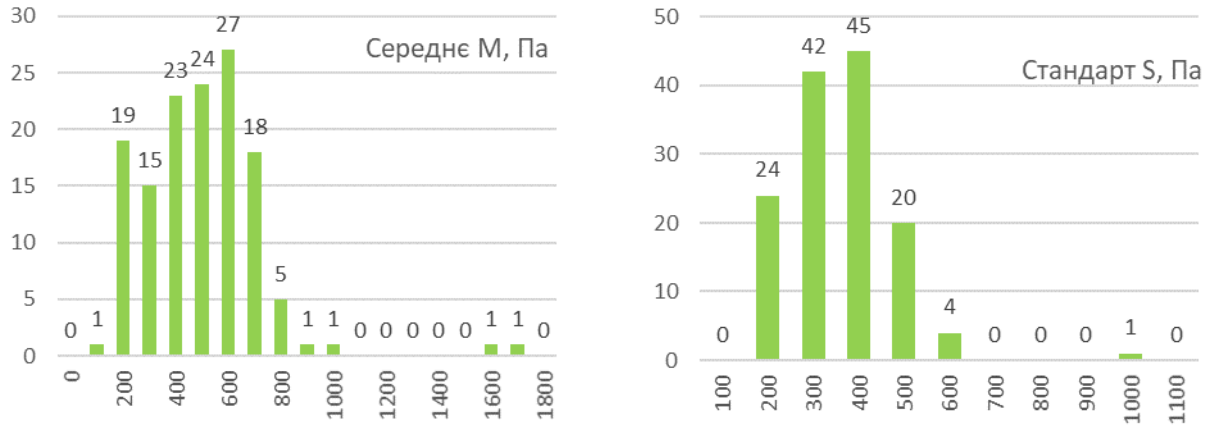


Рис. 2.4 Гістограми розподілу статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву за даними 1961…1990 років

Дані третьої групи охоплюють період спостережень з 1991 по 2020 рік. Вони наявні в кліматичному кадастрі лише для 64 ПС, у тому числі для 5 гірських метеостанцій. З таблиці 2.1 видно, що перелік ПС для 10 областей співпадає з даними за 1961…1990 роки, але для Донецької, Полтавської та Херсонської області наведені дані лише для одного ПС. Для 12 областей з 25 інформація за 1991…2020 роки в кадастрі взагалі відсутня.

Розподіли середніх значень та стандартів річних максимумів ваги снігового покриву за даними 1991…2020 років показані на рисунку 2.5. Практично всі середні значення річних максимумів ваги снігового покриву вписуються в межі 100…800 Па, а стандарти приймають значення від 100 Па до 500 Па. Більші середні значення та стандарти отримані для гірських ПС на висотах понад 500 м над рівнем моря, а також для метеостанції Суми.

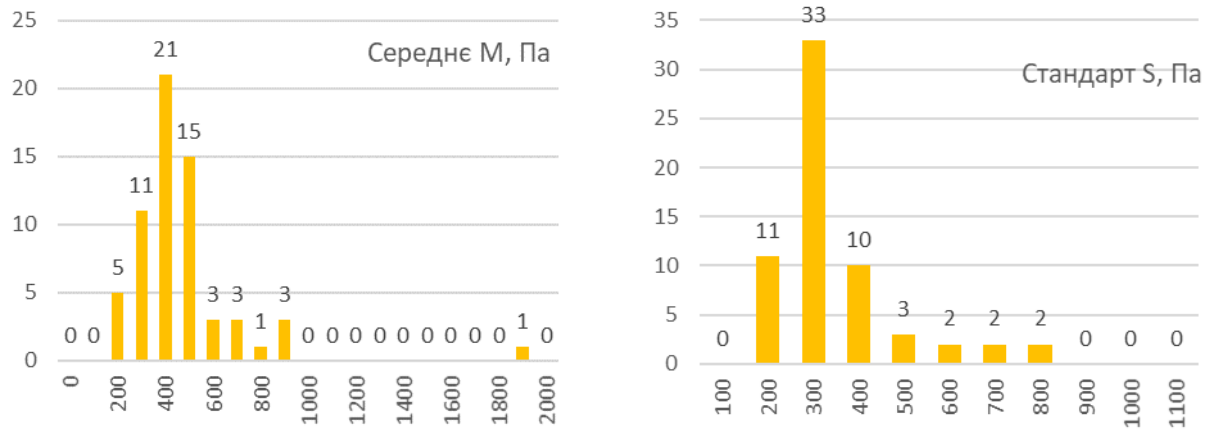


Рис. 2.5 Гістограми розподілу статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву за даними 1990…2020 років

Проведений аналіз показав, що середні значення й стандарти вибірок річних максимумів ваги снігового покриву для різних періодів метеорологічних спостережень змінюються в межах території України приблизно в однакових межах. Наведені на рисунках 2.3…2.5 гістограми розподілів середніх значень і стандартів є досить подібними і попередньо вказують на незначні зміни ваги снігового покриву в часі. Більш детальний аналіз змін статистичних характеристик ваги снігового покриву залежно від періоду спостережень буде проведений у наступному підрозділі за даними ПС, які наявні та повністю співпадають для усіх трьох груп даних.

2.3 Порівняння статистичних характеристик річних максимумів ваги снігового покриву, отриманих у різні періоди спостережень

Для порівняльного аналізу використані дані ПС, для яких наявна інформація за усі роки спостережень. Вибірка цих даних, зроблена на основі додатку А, наведена в таблиці 2.2. Стовпці таблиці, представленої у формі робочого аркуша Microsoft Excel, містять такі дані, необхідні для подальшого аналізу в даному підрозділі:

A – номер метеостанції;

B – назви областей і метеостанцій;

C – висота метеостанції над рівнем моря;

D – середній річний максимум ваги снігового покриву за даними 1950-1990 років;

E – стандарт річних максимумів ваги снігового покриву за даними 1950-1990 років;

J – середній річний максимум ваги снігового покриву за даними 1961-1990 років;

K – стандарт річних максимумів ваги снігового покриву за даними 1961-1990 років;

N – відсотки відхилення середніх для 1961-1990 років від 1950-1990 років;

O – відсотки відхилення стандартів для 1961-1990 років від 1950-1990 років;

R – середній річний максимум ваги снігового покриву за даними 1991-2020 років;

S – стандарт річних максимумів ваги снігового покриву за даними 1991-2020 років;

V – відсотки відхилення середніх для 1991-2020 років від 1950-1990 років;

W – відсотки відхилення стандартів для 1991-2020 років від 1950-1990 років.

Дані в інших, не названих стовпцях будуть пояснені та використані в наступному розділі при аналізі змін характеристичних значень.

Таблиця 2.2 – Порівняння характеристик ваги снігового покриву

№	Області та метеостанції	Дані 1950-1990 років						Кадастр за 1961-1990 роки							Кадастр за 1991-2020 роки						
		H	M	S	$Q_{ас}$	$Q_{ар}$	Δ_Q	M	S	$Q_{ас}$	$Q_{ар}$	Δ_M	Δ_S	Δ_Q	M	S	$Q_{ас}$	$Q_{ар}$	Δ_M	Δ_S	Δ_Q
	Вінницька																				
3	Гайсин	210	505	292	1383	1263	-8,6	550	300	1459	1330	8,9	2,9	5,5	330	240	1057	954	-34,7	-17,7	-23,6
4	Жмеринка	313	540	296	1426	1310	-8,1	630	336	1648	1504	16,7	13,4	15,5	490	329	1486	1345	-9,2	11,0	4,2
6	Могилів-Подільський	77	397	261	1168	1076	-7,9	490	429	1789	1605	23,3	64,4	53,2	350	237	1068	966	-11,9	-9,2	-8,6
8	Хмільник	284	516	341	1538	1404	-8,7	570	369	1688	1529	10,4	8,1	9,8	380	294	1270	1144	-26,4	-13,9	-17,4
	Дніпропетровська																				
17	Вишневе	118	323	247	1075	966	-10,1	330	246	1075	970	2,1	-0,4	0,0	430	309	1366	1233	33,1	25,1	27,1
18	Губиниха	127	452	547	2094	1875	-10,4	470	581	2230	1981	4,0	6,1	6,5	450	475	1889	1685	-0,5	-13,2	-9,8
21	Лошкарівка	83	305	194	891	809	-9,1	290	210	926	836	-4,9	8,2	4,0	290	180	835	758	-4,9	-7,3	-6,2
22	Нікополь	53	288	218	953	854	-10,4	240	230	937	838	-16,5	5,5	-1,7	220	166	723	652	-23,5	-23,9	-24,2
23	Павлоград	65	334	297	1241	1106	-10,8	310	316	1267	1132	-7,1	6,4	2,1	250	171	768	695	-25,1	-42,4	-38,1
24	Синельникове	148	412	355	1487	1335	-10,3	400	369	1518	1359	-2,9	3,9	2,0	320	215	971	879	-22,3	-39,4	-34,7
26	Чаплине	173	427	341	1461	1315	-10,0	400	376	1539	1378	-6,3	10,1	5,3	340	215	991	899	-20,4	-37,0	-32,2
	Донецька																				
34	Маріуполь	68	301	368	1393	1258	-9,7	280	412	1528	1351	-7,1	11,9	9,7	270	193	855	772	-10,4	-47,6	-38,7
	Закарпатська																				
44	Берегове	113	357	237	1073	974	-9,3	340	255	1112	1003	-4,7	7,4	3,6	300	290	1178	1054	-15,9	22,2	9,8
45	Великий Березний	205	522	344	1556	1416	-9,0	520	347	1571	1422	-0,3	0,9	0,9	480	390	1661	1494	-8,0	13,4	6,7
53	Міжгір'я	456	473	357	1676	1402	-16,4	680	356	1758	1606	43,8	-0,3	4,9	640	529	2242	2015	35,3	48,1	33,8
56	Нижні Ворота	496	745	442	2072	1895	-8,5	700	430	2002	1818	-6,1	-2,8	-3,4	800	638	2732	2459	7,4	44,2	31,9
64	Хуст	164	753	444	2063	1907	-7,6	750	470	2174	1972	-0,3	5,8	5,3	540	429	1839	1655	-28,2	-3,4	-10,9
	Запорізька																				
68	Ботієве	17	306	163	839	731	-12,9	180	175	710	635	-41,2	7,1	-15,4	160	146	602	540	-47,7	-10,7	-28,2
69	Гуляйполе	117	314	261	1098	992	-9,7	280	283	1137	1016	-10,8	8,6	3,5	280	165	780	709	-10,8	-36,7	-29,0
71	Кирилівка	221	396	437	1749	1533	-12,4	380	430	1682	1498	-4,0	-1,6	-3,8	330	220	996	902	-16,7	-49,7	-43,0
72	Мелітополь	33	300	266	1126	991	-12,0	170	161	658	589	-43,3	-39,4	-41,6	200	142	630	569	-33,2	-46,6	-44,1
74	Пришиб	87	304	195	892	810	-9,2	260	214	908	816	-14,4	9,8	1,8	210	152	670	605	-30,9	-22,0	-24,9
	Івано-Франківська																				
80	Коломия	295	410	237	1120	1025	-8,4	430	252	1193	1085	4,9	6,5	6,5	370	232	1073	973	-9,8	-2,0	-4,2
	Київська																				
84	Біла Церква	179	544	382	1686	1537	-8,8	590	367	1702	1544	8,5	-3,9	0,9	390	231	1090	991	-28,3	-39,5	-35,4
85	Бориспіль	121	533	350	1589	1442	-9,2	570	361	1663	1509	6,9	3,3	4,7	390	252	1153	1045	-26,9	-27,9	-27,4
87	Миронівка	151	504	388	1668	1513	-9,3	540	382	1697	1533	7,2	-1,6	1,7	350	228	1041	943	-30,5	-41,3	-37,6
90	Фастів	208	535	346	1575	1436	-8,8	600	354	1672	1520	12,1	2,2	6,2	420	287	1289	1166	-21,6	-17,2	-18,1
92	Яготин	125	554	322	1519	1391	-8,5	560	345	1605	1457	1,1	7,2	5,6	380	287	1249	1126	-31,4	-10,8	-17,8

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	№	Області та		Дані 1950-1990 років						Кадастр за 1961-1990 роки								Кадастр за 1991-2020 роки						
38		**Львівська**																						
39	126	Броди	227	500	297	1373	1271	-7,4		590	317												,3	-7,5
40	128	Кам'янка Бузька	212	438	242	1170	1066	-8,9		350	278	1192	1073	-20,0	15,1	1,9		300	268	1112	997	-31,5	10,9	-5,0
41	132	Мостиська	232	360	208	990	901	-9,0		360	244	1099	994	0,0	17,3	11,0		350	243	1086	982	-2,8	16,8	9,7
42	133	Рава Руська	252	472	290	1339	1226	-8,5		460	304	1381	1250	-2,6	4,9	3,1		360	261	1151	1039	-23,8	-9,9	-14,1
43	136	Славське	592	874	504	2358	2184	-7,4		790	551	2459	2223	-9,6	9,3	4,3		850	515	2410	2189	-2,7	2,2	2,2
44	137	Стрий	294	369	192	937	868	-7,3		340	210	976	886	-7,8	9,5	4,2		430	445	1778	1587	16,5	131,9	89,8
45	140	Турка	594	617	326	1599	1465	-8,3		610	268	1422	1307	-1,1	-17,9	-11,1		620	371	1744	1585	0,5	13,7	9,1
46	142	Яворів	254	458	298	1349	1233	-8,6		510	323	1488	1350	11,3	8,5	10,3		370	281	1221	1101	-19,3	-5,6	-9,5
47	149	**Одеська**																						
48	152	Болград	80	312	196	928	822	-11,5		230	187	796	716	-26,3	-4,5	-14,2		220	189	792	711	-29,5	-3,5	-14,6
49	153	Затишшя	193	334	201	941	855	-9,2		290	221	959	865	-13,1	10,2	1,9		260	222	932	837	-22,1	10,7	-0,9
50	154	Ізмаїл	28	388	290	1343	1142	-15,0		250	294	1140	1014	-35,5	1,4	-15,1		260	216	914	822	-32,9	-25,5	-31,9
51	155	Любашівка	181	484	313	1431	1297	-9,4		480	326	1467	1328	-0,8	4,2	2,5		400	276	1236	1118	-17,3	-11,8	-13,6
52	158	Роздільна	146	286	137	695	643	-7,5		280	192	862	779	-2,2	40,1	24,0		400	305	1324	1193	39,7	122,6	90,5
53	159	Сарата	12	282	155	773	685	-11,3		190	166	693	622	-32,7	7,2	-10,3		190	204	808	720	-32,7	31,7	4,6
54	160	Сербка	72	304	182	861	778	-9,6		260	202	872	785	-14,4	10,7	1,3		110	120	473	422	-63,8	-34,2	-45,0
55		**Полтавська**																						
56	171	Полтава	160	538	343	1549	1431	-7,6		510	343	1549	1402	-5,2	-0,1	0,0		490	311	1432	1299	-8,9	-9,4	-7,6
57		**Сумська**																						
58	178	Глухів	164	688	374	1807	1661	-8,1		710	420	1982	1802	3,2	12,2	9,7		520	311	1462	1329	-24,4	-16,9	-19,1
59	179	Дружба	190	693	343	1749	1584	-9,4		710	401	1925	1753	2,5	17,0	10,1		610	290	1488	1364	-11,9	-15,4	-14,9
60	180	Конотоп	144	633	386	1771	1637	-7,5		640	392	1827	1659	1,1	1,5	3,2		490	317	1450	1314	-22,6	-17,9	-18,1
61	181	Лебедин	131	514	322	1475	1350	-8,5		550	336	1568	1424	7,1	4,5	6,3		520	288	1392	1269	1,3	-10,4	-5,6
62	182	Ромни	168	806	443	2199	1957	-11,0		750	448	2107	1915	-6,9	1,2	-4,2		820	606	2655	2396	1,7	36,8	20,8
63		**Харківська**																						
64	197	Коломак	180	480	286	1335	1223	-8,4		500	303	1418	1288	4,1	6,0	6,2		460	256	1235	1126	-4,2	-10,4	-7,5
65	198	Красноград	158	465	312	1402	1277	-8,9		460	337	1481	1336	-1,2	7,9	5,6		430	305	1354	1223	-7,6	-2,3	-3,4
66	199	Куп'янськ	87	478	317	1410	1301	-7,7		480	350	1540	1390	0,4	10,5	9,2		440	293	1327	1202	-7,9	-7,5	-5,9
67	200	Лозова	175	475	417	1703	1559	-8,4		510	486	1982	1774	7,4	16,5	16,4		420	294	1310	1184	-11,6	-29,5	-23,1
68		**Херсонська**																						
69	212	Херсон	47	198	125	568	523	-8,0		170	142	600	539	-14,2	13,7	5,6		200	145	639	577	1,0	16,1	12,4
70																								
71		**Мінімум**	**12**	**198**	**125**	**568**	**523**	**-16,4**		**170**	**142**	**600**	**539**	**-43,3**	**-39,4**	**-41,6**		**110**	**120**	**473**	**422**	**-63,8**	**-49,7**	**-45,0**
72		**Максимум**	**594**	**874**	**547**	**2358**	**2184**	**-7,3**		**790**	**581**	**2459**	**2223**	**43,8**	**64,4**	**53,2**		**850**	**638**	**2732**	**2459**	**39,7**	**131,9**	**90,5**
73		**Середнє**	**179**	**459**	**304**	**1379**	**1250**	**-9,4**		**454**	**322**	**1429**	**1291**	**-2,9**	**6,7**	**3,5**		**394**	**283**	**1250**	**1129**	**-14,6**	**-4,0**	**-8,3**

Вертикальная ось (значений) — основные линии сетки

За даними таблиці 2.2 на рисунках 2.6 і 2.7 побудовані графіки залежності середніх значень та стандартів вибірок річних максимумів ваги снігового покриву за 1961-1990 роки та 1991-2929 роки від даних за 1950-1990 роки, які були використані при розробленні ДБН "Навантаження і впливи".

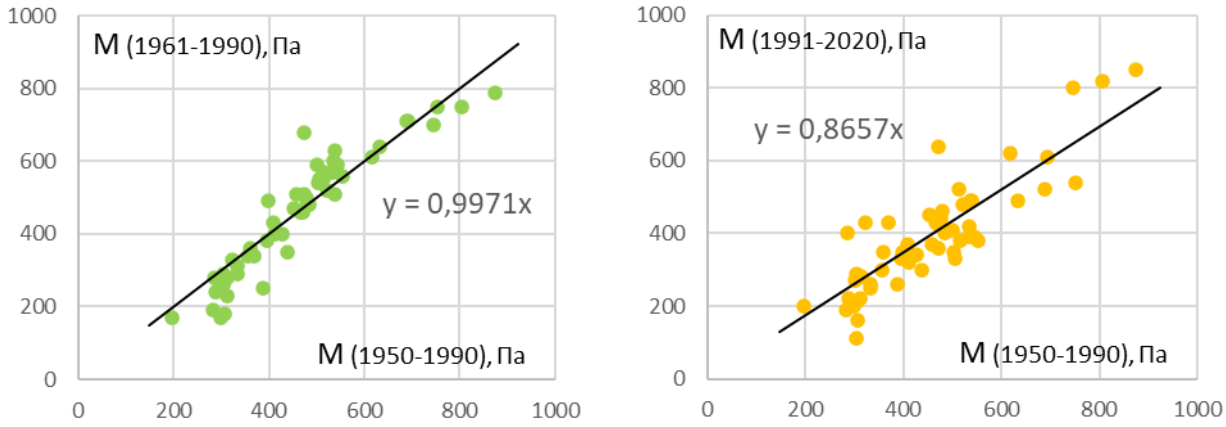


Рис. 2.6 Залежності середніх значень річних максимумів ваги снігового покриву за 1961-1990 роки та 1991-2020 роки від даних за 1950-1990 роки

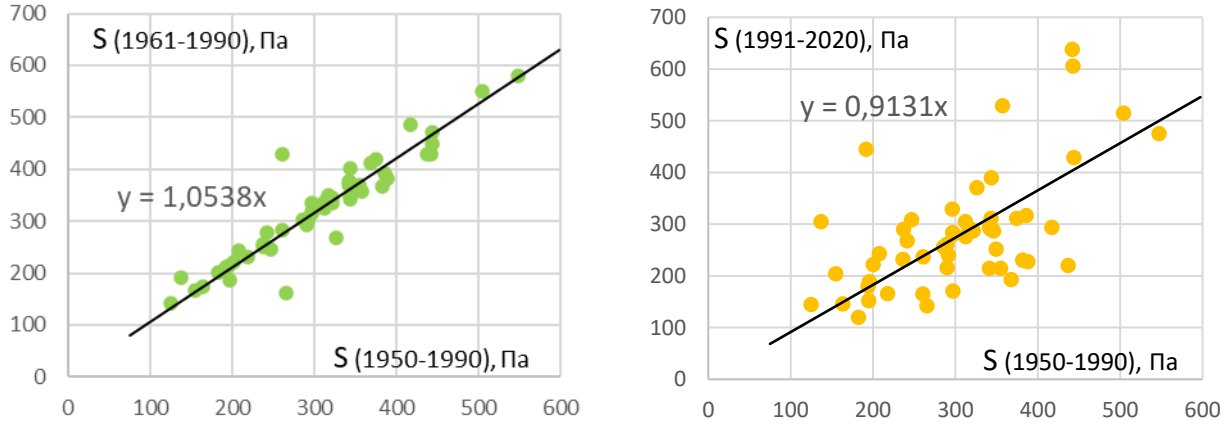


Рис. 2.7 Залежності стандартів річних максимумів ваги снігового покриву за 1961-1990 роки та 1991-2020 роки від даних за 1950-1990 роки

Наведені рисунки вказують на наявність зв'язку між статистичними характеристиками річних максимумів ваги снігового покриву, отриманими за результатами снігозйомок у різні періоди спостережень. Залежності середніх значень і стандартів за даними 1961-1990 років є більш тісними, ніж аналогічні

залежності для 1991-2020 років. Для усіх залежностей лінії тренду проходять близько до початку координат, що дозволило описати їх лінійними рівняннями без вільного члена. З наведених на рисунках рівнянь видно, що середні значення ваги снігового покриву для періоду спостережень 1961-1990 років у середньому практично дорівнюють даним 1950-1990 років. Стандарти, обчислені за даними 1961-1990 років, у середньому на 5% більші від даних 1950-1990 років. Статистичні характеристики, обчислені за даними 1991-2020 років, сильніше відхиляються від даних 1950-1990 років. Середні значення отримані на 13% меншими, а стандарти – на 9% меншими від від даних 1950-1990 років.

Більш детальний аналіз різниць між середніми значеннями й стандартами річних максимумів ваги снігового покриву, отриманими за даними різних періодів спостережень, виконано на гістограмах розподілу відсотків відхилень, які побудовані за даними таблиці 2.2 і наведені на рисунках 2.8 і 2.9.

З гістограм і таблиці 2.1 видно, що для більшості метеостанцій середні значення за даними 1961-1990 років відхиляються від даних 1950-1990 років в межах –20…+20%, а різниця стандартів в основному вписується в дещо вужчі межі –10…+20%. Відхилення даних 1991-2020 років є дещо більшими. Для середніх значень вони вписуються в межі –40…+20%, а стандарти переважно відрізняються від даних1950-1990 років на –60…+40%. З гістограм та останніх рядків таблиці 2.1 видно, що для деяких метеостанцій різниці між даними різних періодів спостереження можуть бути набагато більшими. Наприклад, найбільші відхилення стандартів за даними 1991-2020 років становлять +122,6% для метеостанції Роздільна та +131,9% для метеостанції Стрий. При цьому відхилення середніх значень співставні з даними інших метеостанцій. Такі відхилення стандартів можуть бути викликані наявністю однієї – двох зим з аномально великим сніговим покривом, дані яких мало впливають на середні значення, але різко збільшують стандарти.

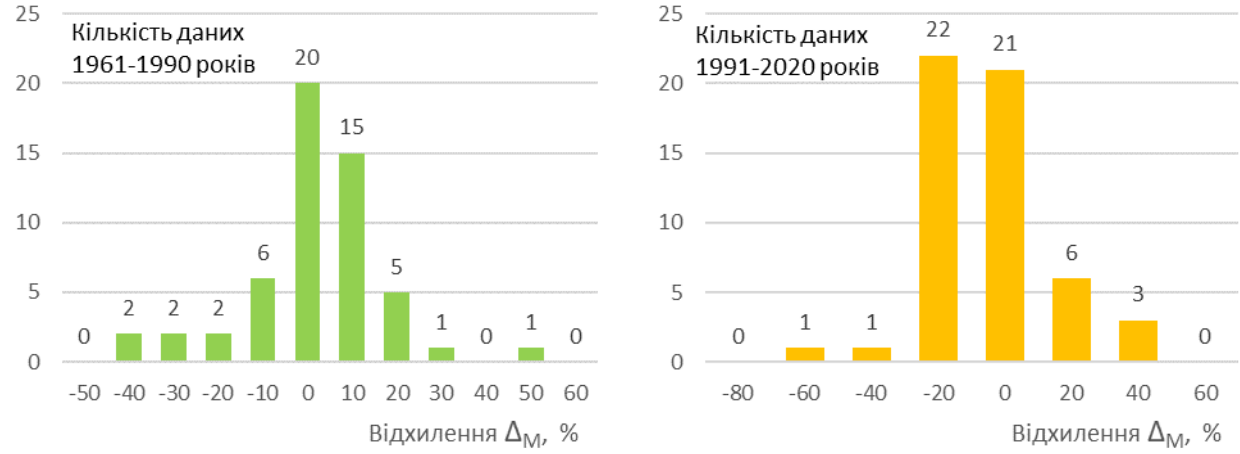


Рис. 2.8 Відхилення середніх значень річних максимумів ваги снігового покриву за 1961-1990 роки та за 1991-2020 роки від даних за 1950-1990 роки

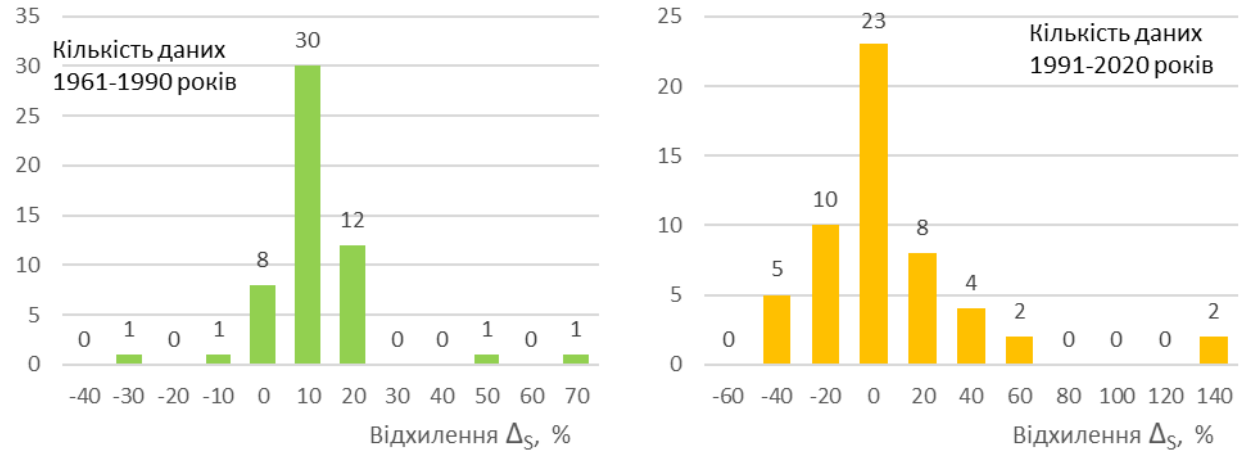


Рис. 2.9 Відхилення стандартів річних максимумів ваги снігового покриву за 1961-1990 роки та за 1991-2020 роки від даних за 1950-1990 роки

Останній рядок таблиці 2.1 дозволяє виявити загальні (осереднені) тенденції змін у часі статистичних характеристик ваги снігового покриву. Середні значення ваги снігового покриву з часом систематично зменшуються (на 14,6% для даних 1991-2020 років), а стандарти змінюються більш хаотично: для даних за 1961-1990 роки вони отримані на 6,7% більшими, а для даних 1991-2020 років – зменшилися на 4,0%. Загалом результати виконаного порівняння статистичних характеристик вказують на відсутність надто різких змін у часі (за винятком декількох метеостанцій) та на можливість об'єднання усіх наявних даних з метою збільшення обсягу первинної інформації.

2.4 Висновки з розділу

1. У середовищі Microsoft Excel створена база даних, яка містить середні значення та стандарти вибірок річних максимумів ваги снігового покриву для 241 пункту спостереження на території України, 12 з яких розміщені на висоті понад 500 м над рівнем моря. За періодами спостереження наявні дані діляться на три групи з неповністю співпадаючими переліками ПС: 1950…1990 роки (221 ПС), 1991…1990 роки (137 ПС) та 1991…2020 роки (64 ПС).

2. Сформована база даних оформлена у вигляді робочого аркуша Microsoft Excel, який одночасно служить розрахунковим бланком для статистичної обробки та аналізу характеристик ваги снігового покриву. Загалом на території України середні річні максимуми змінюються в межах від 100 Па до 1810 Па, а їх стандарти – від 69 Па до 912 Па.

3. Аналіз змін статистичних характеристик ваги снігового покриву залежно від періоду спостережень за даними ПС, які наявні та повністю співпадають для усіх трьох груп даних, показав, що середні значення ваги снігового покриву з часом систематично зменшуються (на 14,6% для даних 1991-2020 років порівняно з даними 1950…1990 років), а стандарти змінюються більш хаотично: для даних за 1961-1990 роки вони отримані на 6,7% більшими, а для даних 1991-2020 років – зменшилися на 4,0% порівняно з даними 1950…1990 років.

4. Результати виконаного порівняння статистичних характеристик, визначених за різними періодами спостереження, вказують на відсутність різких змін у часі (за винятком декількох метеостанцій) та на можливість об'єднання усіх наявних даних з метою збільшення обсягу первинної інформації.

Розділ 3

ХАРАКТЕРИСТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ВАГИ СНІГОВОГО ПОКРИВУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

3.1 Визначення та порівняння характеристичних значень за даними різних періодів спостереження

Порівняння характеристичних значень ваги снігового покриву виконане за даними таблиці 2.2, у якій зроблена вибірка для 54 метеостанцій, дані яких наявні для усіх трьох розглянутих періодів спостереження. Характеристичні значення ваги снігового покриву обчислені двома способами:

- значення Q_{ac} обчислені за точною формулою (1.6) з параметрами (1.3), які враховують обсяг вибірки максимумів (фактичний зі стовпця таблиці 2.2 – для даних за 1950-1990 роки та 30 років для 1961-1990 і 1991-2020 років);
- значення Q_{ap} обчислені за наближеною формулою (1.8) для усіх груп даних.

З таблиці 2.2 видно, що наближені значення Q_{ap} завжди менші від точних характеристичних значень Q_{ac}. Більш детальне порівняння виконане за даними 1950-1990 років. Для цього на рисунку 3.1 за даними стовпців F і G побудовано графік залежності наближених характеристичних значень ваги снігового покриву від точних, а також гістограму розподілу відхилень, обчислених у стовпці H.

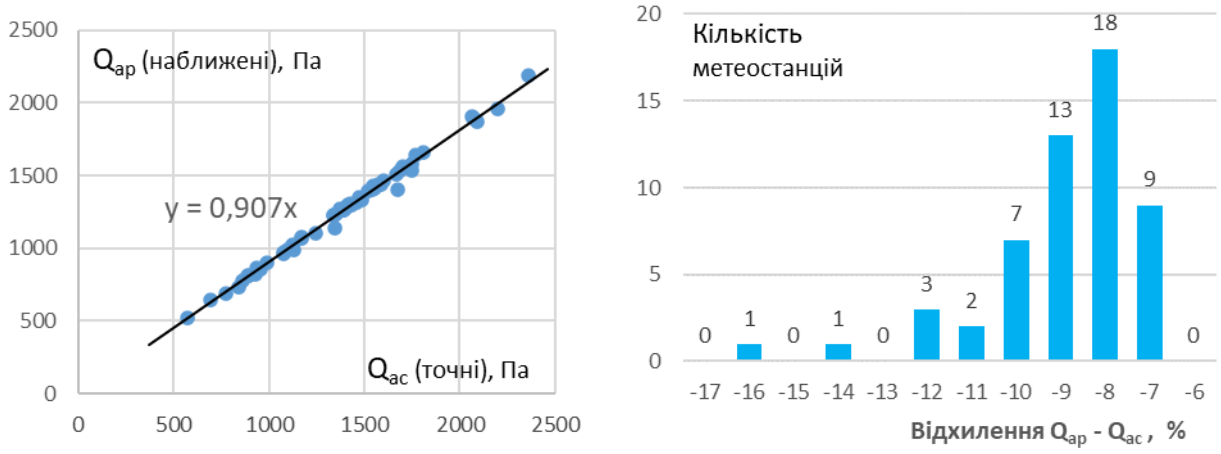


Рис. 3.1 Аналіз точності наближеної формули (1.8) для обчислення характеристичних значень ваги снігового покриву

З наведеного графіка залежності та гістограми видно, що наближена формула (1.8) занижує характеристичні значення в середньому на 9%, а для окремих метеостанцій заниження може сягати 16%. Тому в подальшому будемо аналізувати точні значення, обчислені за формулою (1.6) з параметрами (1.3) та наведені в стовпцях F, L, T таблиці 2.2.

Порівняння характеристичних значень ваги снігового покриву, обчислених за даними різних періодів спостережень, виконані аналогічно порівнянню статистичних характеристик у розділі 2. На рисунку 3.2 наведені залежності характеристичних значень за даними 1961-1990 та 1991-2020 років від значень за 1950-1990 роки, які були використані при розробленні ДБН [4]. Характеристичні значення за даними 1961-1990 років досить тісно пов'язані з даними 1950-1990 років. Судячи з наведеного на графіку рівняння лінії тренду, ці значення в середньому збільшилися на 4%. Аналогічна залежність для даних 1991-2020 років є більш розмитою, а середнє відхилення, згідно з рівнянням лінії тренду, становить 9% у бік зменшення.

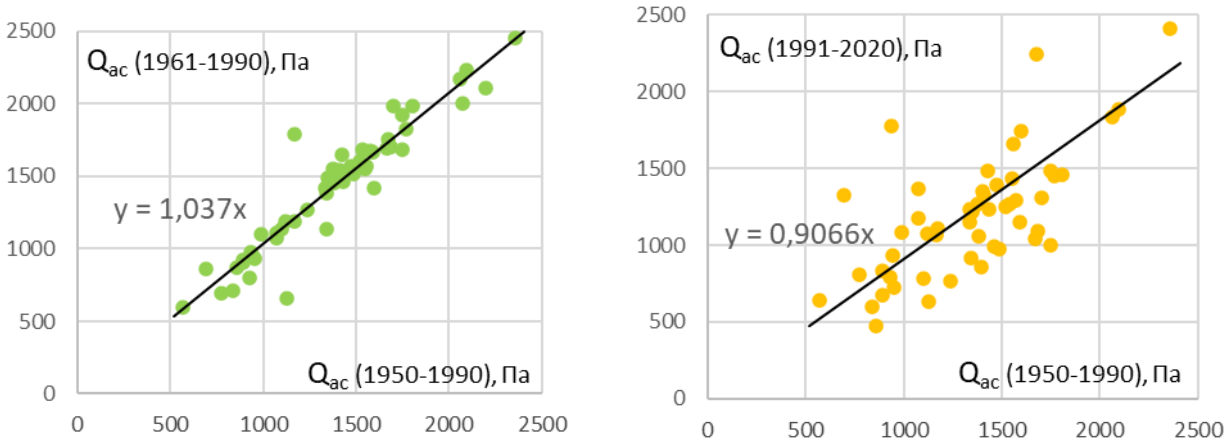


Рис. 3.2 Залежності характеристичних значень ваги снігового покриву за 1961-1990 роки та 1991-2020 роки від даних за 1950-1990 роки

Детальний аналіз відсотків відхилень характеристичних значень ваги снігового покриву дозволяють зробити гістограми розподілу, наведені на рисунку 3.3. Відхилення характеристичних значень, обчислених за даними

1961-1990 років, від даних за 1950-1990 роки для більшості метеостанцій знаходяться в межах –20…+20%. Для значень періоду 1991-2020 років відхилення змінюються в ширших межах –40…+40%. Більший розмах відхилень підтверджує розмитість відповідної залежності з рисунка 3.2. Середні відхилення для даних 1961-1990 років становлять +3,5%, а для 1991-2020 років спостерігається зменшення характеристичних значень на 8,3%. Відповідно кількість додатних відхилень зменшилася з 43 до 14.

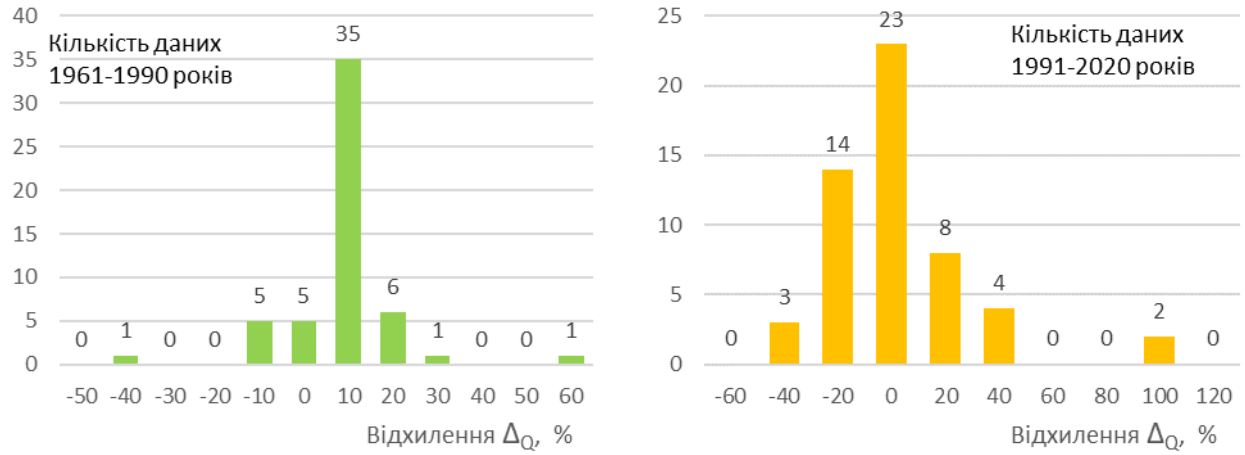


Рис. 3.3 Відхилення характеристичних значень ваги снігового покриву за 1961-1990 роки та за 1991-2020 роки від даних за 1950-1990 роки

Аналіз таблиці 2.2 дозволив також виявити випадковий характер змін характеристичних значень у часі для окремих метеостанцій. При переході від даних 1950-1990 років до даних 1961-1990 та 1991-2020 років послідовне зростання характеристичних значень спостерігається для 7 метеостанцій, послідовне зменшення – для 10 метеостанцій, а для 37 метеостанцій характерні несистематичні зміни різного знаку: спочатку збільшення, потім зменшення, або навпаки. Відсутність вираженого по усій території України спільного для більшості метеостанцій тренду змін характеристичних значень у часі та значний розкид різниць між даними суміжних у часі періодів спостереження вказує на доцільність об'єднання усіх наявних даних для трьох періодів спостереження за вагою снігового покриву.

3.2 Узагальнення даних різних періодів спостереження та визначення характеристичних значень ваги снігового покриву

В основу узагальнення даних різних періодів спостереження покладено об'єднання усіх наявних вибірок результатів спостережень за снігом. Оскільки самі вибірки річних максимумів ваги снігового покриву відсутні, а в базі даних наведені лише їх статистичні характеристики для трьох періодів спостереження на кожній метеостанції чи метеопосту, скористаємося відомим [21] способом визначення статистичних характеристик об'єднаної вибірки. Згідно з [21], середнє значення й стандарт об'єднаної вибірки обчислюються за формулами:

$$N_0 = \sum_i N_i \ , \qquad M_0 = \frac{1}{N} \sum_i M_i N_i \ , \qquad S_0 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_i S_i^2 N_i} \ , \tag{3.1}$$

де N_i та N_0 – обсяги і-тої та об'єднаної вибірки;

M_i та S_i – середні значення та стандарти і-тої вибірки.

У нашому випадку для вибірки даних 1950-1990 років враховується фактичне значення N_1 зі стовпця D розрахункового бланка, зображеного на рисунку 2.1 і в додатку А, а для вибірок даних 1961-1990 і 1991-2020 років приймається $N_2 = N_3 = 30$. Результати обчислень за формулами (3.1) наведені у стовпцях Z, AA, AB додатку А.

За отриманими статистичними характеристиками об'єднаної вибірки обчислюються параметри закону розподілу Гумбеля (1.3), які наведені в стовпцях AC, AD розрахункового бланку, та характеристичне значення ваги снігового покриву (1.6), наведене в стовпці AE.

Аналіз результатів обчислень показав, що в межах території України середні значення об'єднаних розподілів ваги снігового покриву змінюються від 125 Па до 1740 Па, стандарти – від 59 Па до 912 Па, а характеристичні значення ваги снігового покриву – від 412 Па до 4283 Па. Розподіл пунктів спостереження за характеристичними значеннями ваги снігового покриву наведений на рисунку 3.4. З гістограми видно, що для переважної більшості ПС характеристичні значення змінюються в межах 400…2400 Па.

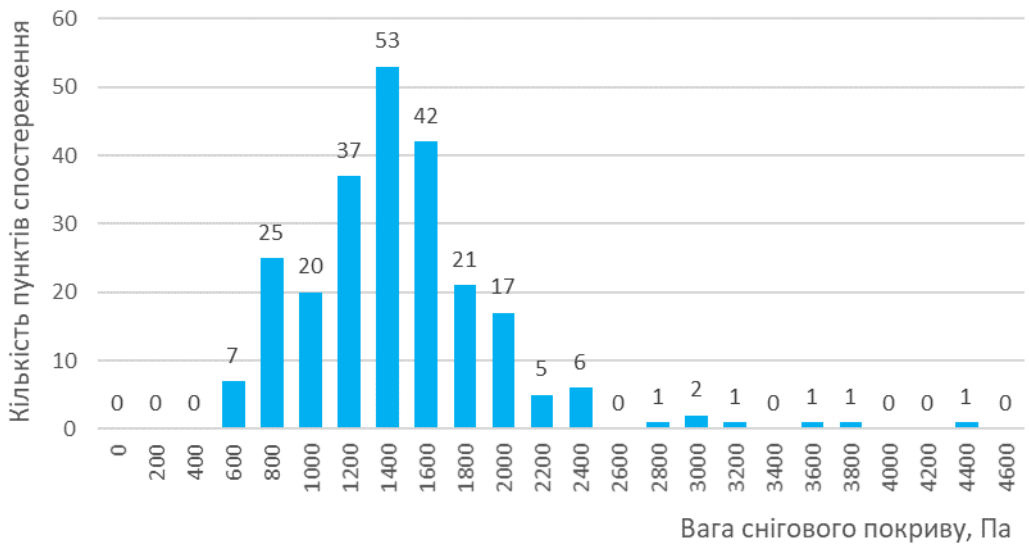


Рис. 3.4 Розподіл характеристичних значень ваги снігового покриву на території України

На карті районування ДБН [4], показаній на рисунку 1.3, характеристичні значення ваги снігового покриву змінюються в межах 800…1800 Па. Судячи з наведеної на рисунку 3.4 гістограми розподілу, за верхню межу 1800 Па виходять дані 35 метеостанцій. Відкинувши надто великі дані гірських метеостанцій, орієнтовно можна стверджувати, що в межах території України характеристичні значення ваги снігового покриву доцільно встановити від 800 Па до 2000 Па, тобто слід добавити район з характеристичним значенням 2000 Па. Аналіз таблиці з додатку А показав, що нове районне значення 2000 Па перевищується на 8 гірських ПС, розміщених на висоті понад 500 м над рівнем моря, а також на 10 інших ПС, більшість з яких також розміщені в гірській місцевості, але на менших висотах. Для 4 гірських метеостанцій отримані характеристичні значення, менші від 2000 Па.

Надмірно великі характеристичні значення ваги снігового покриву, отримані для гірських метеостанцій, не будуть враховані при територіальному районуванні. Більші за 2000 Па характеристичні значення, отримані для невеликої кількості рівнинних метеостанцій, представляють незначну частку території і можуть не враховуватися при територіальному районуванні.

3.3 Територіальне районування України за характеристичними значеннями ваги снігового покриву

Зміни характеристичних значень ваги снігового покриву на території України представлені у вигляді адміністративно-територіального районування за методикою [17, 20, 23]. Для цього з даних стовпця АЕ таблиці з додатку А вилучені для гірських ПС та сформовано 25 вибірок характеристичних значень ваги снігового покриву для областей України. У результаті статистичної обробки цих вибірок за методикою [21] отримані середні для кожної області характеристичні значення ваги снігового покриву M_Q та стандарти S_Q.

Обласні характеристичні значення ваги снігового покриву, згідно з методикою [17, 23], визначаються за формулою

$$Q_P = M_Q + t_P \cdot S_Q \qquad (3.2)$$

де t_P – аргумент функції нормального розподілу, що відповідає заданій забезпеченості обласного характеристичного значення.

Розрахунки за формулою (3.2) виконані для двох рівнів забезпеченості: при $t_P = 1{,}282$ отримаємо забезпеченість територіального районування $P = 0{,}9$, а $t_P = 1{,}645$ дає забезпеченість районування $P = 0{,}95$. Результати розрахунків наведені в таблиці 3.1, яка містить таку інформацію:

- назва області;
- кількість пунктів спостереження в області N;
- середнє значення M_Q та стандарт S_Q вибірки характеристичних значень;
- обласне характеристичне значення $Q_{0,9}$ для забезпеченості районування 0,9;
- обласне характеристичне значення $Q_{0,95}$ для забезпеченості районування 0,95;
- районне значення за картою ДБН [4];
- відсоток відхилення обласного характеристичного значення від карти ДБН.

З метою порівняння отриманих обласних значень з чинними нормами снігового навантаження в таблиці 3.1 наведені найбільші в межах кожної області характеристичні значення ваги снігового покриву $Q_{ДБН}$ з карти районування ДБН [4]. Відсотки відхилень Δ_Q обчислені для значень $Q_{0,9}$ при забезпеченості 0,9.

Таблиця 3.1

Обласні характеристичні значення ваги снігового покриву

Області України	N	M_Q	S_Q	$Q_{0,9}$	$Q_{0,95}$	$Q_{ДБН}$	Δ_Q
Вінницька	8	1354	95	1477	1511	1600	-7,7
Волинська	7	1112	208	1379	1454	1400	-1,5
Дніпропетровська	11	1195	317	1602	1717	1600	0,1
Донецька	8	1517	287	1885	1990	1600	17,8
Житомирська	9	1393	286	1759	1863	1600	10,0
Закарпатська	19	1737	391	2238	2380	1800	24,3
Запорізька	8	944	233	1243	1327	1400	-11,2
Івано-Франківська	7	1202	120	1357	1400	1600	-15,2
Київська	10	1461	144	1646	1698	1600	2,9
Кіровоградська	8	1288	116	1437	1479	1400	2,6
АР Крим	16	690	161	896	955	1000	-10,4
Луганська	6	1278	145	1464	1516	1600	-8,5
Львівська	13	1270	223	1556	1637	1600	-2,8
Миколаївська	6	855	245	1169	1257	1200	-2,6
Одеська	12	944	210	1213	1289	1200	1,1
Полтавська	10	1467	334	1895	2017	1800	5,3
Рівненська	5	1258	200	1514	1587	1400	8,1
Сумська	8	1771	275	2124	2224	1800	18,0
Тернопільська	7	1410	261	1745	1840	1800	-3,1
Харківська	12	1516	336	1947	2069	1600	21,7
Херсонська	11	681	104	815	853	1000	-18,5
Хмельницька	4	1339	127	1503	1549	1400	7,3
Черкаська	10	1593	260	1926	2020	1600	20,4
Чернівецька	3	1312	338	1745	1867	1600	9,1
Чернігівська	9	1818	195	2069	2140	1800	14,9
Мінімум	3	681	104	815	853	1000	-18,5
Максимум	19	1818	391	2238	2380	1800	24,3

Територіальна мінливість характеристичних значень ваги снігового покриву $Q_{0,9}$ наочно відображена на карті з рисунка 3.5. З карти видно, що тренди зміни снігового навантаження по території України близькі до карти територіального районування з ДБН [4], яка наведена на рисунку 1.3. Найбільше характеристичне значення $Q_{0,9}$ = 2238 Па отримане для Закарпатської області, а найменше $Q_{0,9}$ = 815 Па – для Херсонської області.

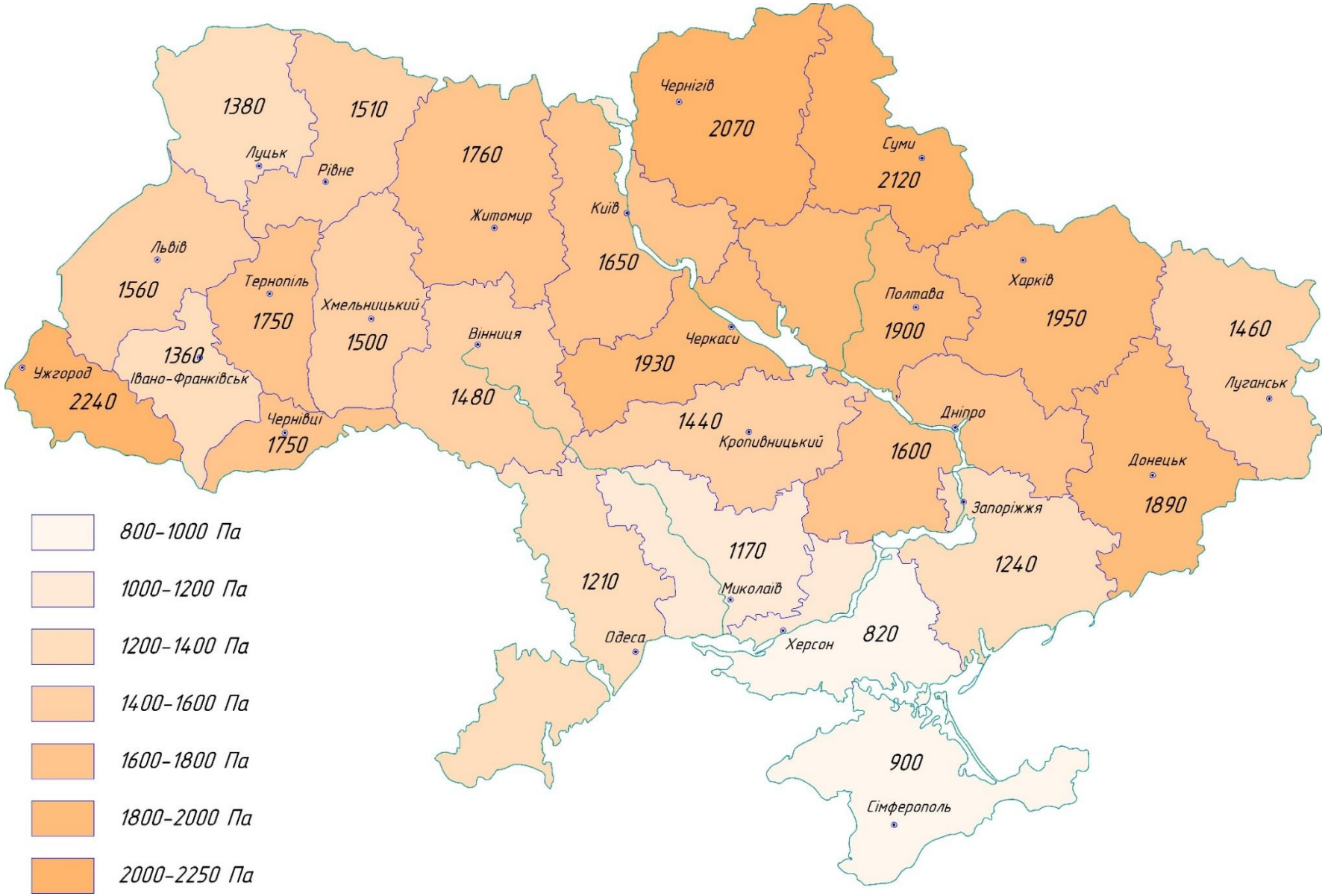


Рис. 3.5 Обласні характеристичні значення ваги снігового покриву $Q_{0,9}$ для забезпеченості районування 0,9

Порівняння отриманих у результаті виконаного нами адміністративно-територіального районування обласних характеристичних значень ваги снігового покриву $Q_{0,9}$ з районними значеннями для відповідних областей виконане в останніх стовпцях таблиці 3.1. За даними таблиці на рисунку 3.6 побудовано графік залежності обласних значень $Q_{0,9}$ від районних значень за ДБН [4], а також гістограму розподілу відхилень Δ_Q обласних характеристичних значень від районних значень ваги снігового покриву за ДБН [4].

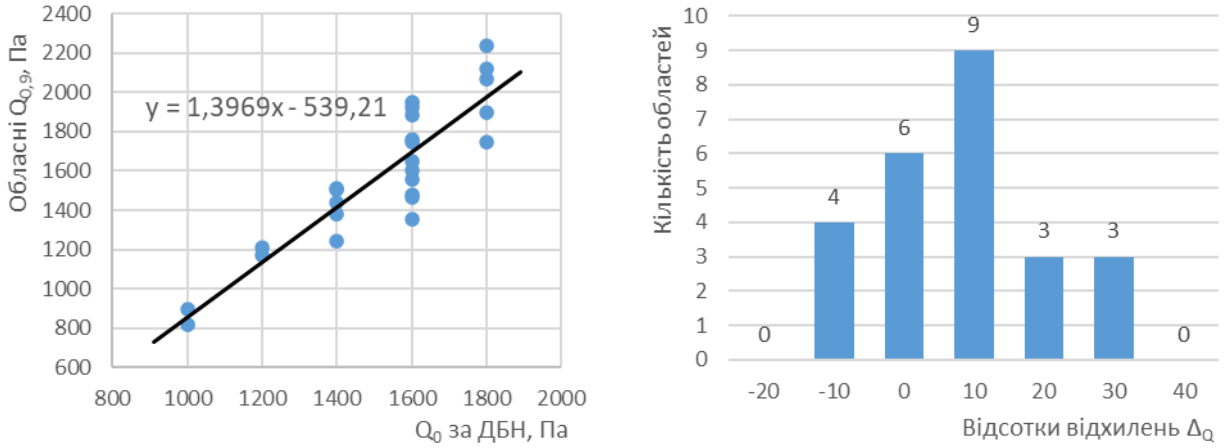


Рис. 3.6 Аналіз відхилень обласних характеристичних значень від районних значень ваги снігового покриву за ДБН В.1.2-2:2006

Між значеннями Q_0 за ДБН та $Q_{0,9}$ з таблиці 3.1 спостерігається лінійна залежність, яка підтверджує близький характер територіальних змін цих значень. Якщо в ДБН [4] встановлено 5 дискретних районних значень з кроком зміни 200 Па, то результати адміністративно-територіального районування змінюються більш плавно, що вказує на вищу точність районування. Цікаво, що з ростом районних значень за ДБН збільшується розкид обласних характеристичних значень для відповідних областей.

Відхилення обласних характеристичних значень ваги снігового покриву $Q_{0,9}$ від районних значень з ДБН Q_0 змінюються в межах –18,5…+24,3% при середньому по Україні значенні +3,3%. З гістограми розподілу видно, що

значення $Q_{0,9}$ для 10 областей України отримані меншими, а для 15 областей – більшими від Q_0 за картою ДБН [4]. Отже адміністративно-територіальне районування призвело до незначного зростання снігового навантаження в середньому, але забезпечило більшу диференціацію по території та виявило необхідність збільшення ваги снігового покриву в окремих областях приблизно на 400 Па порівняно з найбільшим районним значенням1800 Па, яке встановлене в чинних ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи".

3.4 Висновки з розділу

1. Порівняльний аналіз показав, що наближена формула систематично занижує характеристичні значення ваги снігового покриву, порівняно з результатами використання точної формули, яка враховує обсяг вибірки річних максимумів ваги снігового покриву.

2. Порівняння характеристичних значень ваги снігового покриву, отриманих за даними трьох періодів спостережень, не виявило систематичних і значимих трендів зміни снігового навантаження у часі, що дозволяє об'єднати усі наявні дані з метою підвищення достовірності результатів.

3. За наявною базою даних з узагальненими результатами снігомірних зйомок визначені статистичні характеристики об'єднаних вибірок річних максимумів ваги снігового покриву, обчислені параметри законів розподілу Гумбеля та характеристичні значення ваги снігового покриву для 241 пункту спостереження України. Для 35 пунктів спостереження отримані характеристичні значення перевищують найбільше районне значення 1800 Па, встановлене в ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи".

4. Після вилучення даних гірських пунктів спостереження, розташованих на висоті понад 500 м над рівнем моря, для кожної з областей України сформована вибірка характеристичних значень ваги снігового покриву на пунктах спостереження, розміщених на території області, виконана статистична

обробка цих вибірок та визначені обласні характеристичні значення в запас надійності при забезпеченості 0,9 і 0,95.

5. З побудованої карти видно, що зміни обласних характеристичних значень ваги снігового покриву по території України загалом подібні до карти територіального районування ДБН В.1.2-2:2006. Для 10 областей обласні характеристичні значення перевищують найбільше районне значення 1800 Па, встановлене в ДБН В.1.2-2:2006. Найбільше характеристичне значення ваги снігового покриву $Q_{0,9}$ = 2238 Па отримане для Закарпатської області, а найменше $Q_{0,9}$ = 815 Па – для Херсонської області.

6. Відхилення обласних характеристичних значень ваги снігового покриву $Q_{0,9}$ від районних значень з ДБН В.1.2-2:2006 Q_0 змінюються від –18,5% до +24,3% при середньому по Україні перевищенні +3,3%. Значення $Q_{0,9}$ для 10 областей України отримані меншими, а для 15 областей – більшими від Q_0 за картою ДБН.

7 Загалом адміністративно-територіальне районування призвело до незначного зростання снігового навантаження в середньому, але забезпечило більшу диференціацію по території та виявило необхідність збільшення величини снігового навантаження в окремих областях України.

8. Упровадження розробленої схеми адміністративно-територіального районування призведе до спрощення норм навантажень та користування ними за рахунок заміни карти районування простою таблицею з переліком обласних характеристичних значень, а також забезпечить безпомилкове визначення снігового навантаження за належністю будівельного майданчика до певної адміністративної області.

ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виконане дослідження часових і територіальних змін снігового навантаження на території України дозволило зробити такі висновки:

1. Дослідження та нормування снігового навантаження здійснюється за результатами снігомірних зйомок, які зазвичай описуються послідовностями річних максимумів ваги снігового покриву з розподілом Гумбеля. Для опису територіальних змін ваги снігового покриву доцільно використати метод адміністративно-територіального районування, при якому для кожної адміністративної області в запас надійності встановлюється єдине для усієї території обласне характеристичне значення навантаження.
2. При розробленні ДБН В.1.2-2:2006 були використані результати снігомірних зйомок на метеорологічних станціях і постах України на протязі 1950-1990 років. У результаті багаторічних спостережень отримані аналогічні дані для більш пізніх періодів спостереження, які можна використати для уточнення характеристичних значень ваги снігового покриву.
3. У середовищі Microsoft Excel створена база даних, яка містить середні значення та стандарти вибірок річних максимумів ваги снігового покриву для 241 пункту спостереження на території України, 12 з яких розміщені на висоті понад 500 м над рівнем моря і вважаються гірськими. За періодами спостереження наявні дані діляться на три групи з неповністю співпадаючими переліками пунктів спостереження: 1950…1990 роки (221 ПС), 1991…1990 роки (137 ПС) та 1991…2020 роки (64 ПС).
4. На території України середні річні максимуми ваги снігового покриву змінюються в межах 100…1810 Па, а їх стандарти – від 69 Па до 912 Па. З часом середні значення ваги снігового покриву дещо зменшуються (у середньому на 14,6% для даних 1991-2020 років порівняно з даними 1950…1990 років), а зміни стандартів загалом слід вважати випадковими.

5. Порівняння характеристичних значень ваги снігового покриву, отриманих за даними трьох періодів спостережень, не виявило систематичних і значимих трендів зміни снігового навантаження в часі. Це дозволило об'єднати всі наявні дані та за статистичними характеристиками об'єднаних вибірок обчислити характеристичні значення ваги снігового покриву для 241 пункту спостереження України.
6. За обласними вибірками характеристичних значень ваги снігового покриву на рівнинних пунктах спостереження визначені обласні характеристичні значення для забезпеченості 0,9 і 0,95. Їх зміни по території України загалом подібні до карти територіального районування ДБН В.1.2-2:2006. Для 10 областей характеристичні значення при забезпеченості 0,9 перевищують найбільше районне значення 1800 Па, встановлене в ДБН В.1.2-2:2006.
7. Отримані при забезпеченості 0,9 обласні характеристичні значення ваги снігового покриву перевищують відповідні районні значення з карти ДБН В.1.2-2:2006 в середньому на 3,3%. Для окремих областей ця різниця змінюється в межах –18,5…+24,3%. Для 10 областей України обласні характеристичні значення ваги снігового покриву отримані меншими, а для 15 областей – більшими від районних значень з карти ДБН В.1.2-2:2006.
8. Загалом адміністративно-територіальне районування призвело до незначного зростання снігового навантаження в середньому, але забезпечило більшу диференціацію по території та виявило необхідність збільшення величини снігового навантаження в окремих областях України. Упровадження адміністративно-територіального районування призведе до спрощення норм навантажень та користування ними, а також забезпечить безпомилкове визначення снігового навантаження за належністю будівельного майданчика до певної адміністративної області.

CONCLUSIONS ACCORDING TO RESEARCH RESULTS

The conducted study of temporal and territorial changes in snow load on the territory of Ukraine made it possible to draw the following conclusions:

1. Research and normalization of the snow load is carried out based on the results of snow measurement surveys, which are usually described by the sequences of annual maxima of the weight of the snow cover with the Gumbel distribution. To describe territorial changes in the weight of the snow cover, it is advisable to use the method of administrative-territorial zoning, in which for each administrative region, a single regional characteristic load value is established for the entire territory as a safety margin.

2. When developing DBN B.1.2-2:2006, the results of snow measurement surveys at meteorological stations and posts of Ukraine during 1950-1990 were used. As a result of long-term observations, similar data were obtained for later periods of observation, which can be used to clarify the characteristic values of the weight of the snow cover.

3. A database has been created in the Microsoft Excel environment, which contains the average values and standards of samples of the annual maximum snow cover weight for 241 observation points on the territory of Ukraine, 12 of which are located at an altitude of more than 500 m above sea level and are considered mountainous. According to the observation periods, the available data are divided into three groups with incompletely matching lists of observation points: 1950-1990 (221 OP), 1991-1990 (137 OP) and 1991-2020 (64 OP).

4. On the territory of Ukraine, the average annual maximums of snow cover vary within 100...1810 Pa, and their standards range from 69 Pa to 912 Pa. Over time, the average snowpack weight values decrease slightly (by an average of 14.6% for the 1991-2020 data compared to the 1950...1990 data), and changes in standards should generally be considered random.

5. A comparison of the characteristic values of the weight of the snow cover, obtained from the data of three observation periods, did not reveal any systematic and significant trends in the change of the snow load over time. This made it possible to combine all the available data and, based on the statistical characteristics of the combined samples, to calculate the characteristic values of the weight of the snow cover for 241 observation points of Ukraine.

6. According to regional samples of characteristic values of snow cover weight at plain observation points, regional characteristic values for reliability of 0.9 and 0.95 were determined. Their changes on the territory of Ukraine are generally similar to the territorial zoning map of DBN B.1.2-2:2006. For 10 oblasts, the characteristic values at a coverage of 0.9 exceed the largest regional value of 1800 Pa, established in DBN B.1.2-2:2006.

7. Oblast characteristic values of the weight of snow cover obtained at a coverage of 0.9 exceed the corresponding regional values from the DBN map B.1.2-2:2006 by an average of 3.3%. For individual regions, this difference varies between –18.5...+24.3%. For 10 oblasts of Ukraine, the regional characteristic values of the weight of the snow cover were obtained lower, and for 15 oblasts - higher than the district values from the map DBN B.1.2-2:2006.

8. In general, administrative-territorial zoning led to a slight increase in snow load on average, but provided greater differentiation by territory and revealed the need to increase the amount of snow load in certain regions of Ukraine. The introduction of administrative-territorial zoning will lead to the simplification of load norms and their use, as well as ensure an error-free determination of the snow load based on the belonging of the construction site to a certain administrative region.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН 362-93. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації / Держбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 1995. – 46 с.
2. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012.
3. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. К.. Мінрегіон України 2018. – 30 с.
4. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.: Мінбуд України, 2007. – 60 с.
5. ДСТУ-Н Б EN 1991-1-3:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-3. Загальні дії. Снігові навантаження. К., 2011 – 63 с.
6. Інструкція з охорони праці під час виконання робіт з монтажу металевих і залізобетонних конструкцій. Загальні вимоги безпеки. / ПКБ "Стальмонтаж". – 24 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://dnaop.com/html/33058/doc-instrukcija-z-ohoroni-pracipid-chas-vikonannya-robitz-montazhu-metalevih-i-zalizobetonnihkonstrukcijzagalyni-vimogi-bezpeki
7. Кваліфікаційна магістерська робота. Методичні рекомендації для здобувачів освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. / В.А. Пашинський, В.А. Настоящий. – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 33 с.
8. Кінаш Р.І. Бурнаєв О.М. Снігове навантаження в Україні. – Львів: Видавництво науково-технічно· літератури, 1997. – 848 с.
9. Кінаш Р.І. Бурнаєв О.М. Снігове навантаження в Українських Карпатах: Довідник. – Львів, 1996. – 140 с.

10. Кліматичний Кадастр України. Вологість повітря, атмосферні опади та сніговий покрив (електронна версія) Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна Геофізична Обсерваторія. – К., 2006
11. Метеорологічний щомісячник. Частина І. Вип. 10.- Л. – 1961-1991.
12. Метеорологічний щомісячник. Частина ІІ. Вип. 10. – 1961-1991 рр.
13. Метеорологічний щорічник. Спостереження гідрометеорологічних станцій і постів за сніговим покривом (снігозйомки). – Вип. 10.- Л. – 1951-1978.
14. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Випуск 3. Частина 1. Метеорологічні спостереження на станціях. : Видання офіційне – К.: Державна гідрометеорологічна служба, 2011. – 280 с.
15. Основи теорії надійності будівель і споруд. Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей усіх форм навчання / В.А. Пашинський: – Кіровоград: КНТУ, 2016. – 154 с.
16. Охорона праці. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://um.co.ua/8/8-2/8-218071.html
17. Пашинський В.А, Філімоніхін Г.Б., Пашинський М.В. Районування характеристичних значень кліматичних навантажень на території України. Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. – К. : Вид-во «Сталь», 2018. – Вип. 19 – С. 88-100.
18. Пашинський В.А. Атмосферні навантаження на будівельні конструкції на території України.- К.: УкрНДІпроектстальконструкція, 1999. – 185 с.
19. Пашинський В.А. Методологія нормування навантажень на будівельні конструкції.- Дис... докт. техн. наук: 05.23.01 / Полтава, 1999.- 609 с.
20. Пашинський В.А. Способи територіального районування кліматичних навантажень / В.А. Пашинський, М.В. Пашинський, В.В. Пашинський // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури.– Одеса: Атлант, 2016. – Випуск № 64. – С. 103-109.

21. Пашинський В.А., Пашинський М.В. Статистичні методи в інженерних дослідженнях. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 106 с.
22. Пашинський М.В. Запаси територіального районування кліматичних навантажень в ДБН В.1.2-2:2006 / М.В. Пашинський // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. Збірник наукових праць. Випуск 8. – Луцьк, 2017. – С. 202-209.
23. Пашинський В.А. Методика адміністративно-територіального районування кліматичних навантажень на будівельні конструкції // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : Збірник наукових праць.– Рівне, 2016. – Випуск 32. – С. 387–393.
24. Пічугін С.Ф. Розрахунок надійності будівельних конструкцій: монографія / С.Ф. Пічугін. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2016. – 520 с.
25. Pashynskyi, V., Pashynskyi, M., Pushkar, N., Skrynnik, I.: Method of administrative-territorial zoning of the design parameters of air temperature, Electronic Journal of the Faculty of Civil Engineering Osijek-e-GFOS, 2019, 19, pp. 50-57, https://doi.org/10.13167/2019.19.5

Додаток А

Характеристики ваги снігового покриву на пунктах спостереження України

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	Області та		Дан, використані в ДБН								Кадастр за 1961-1990 роки							Кадастр за 1991-2020 роки							Узагальнені дані						
2	метеостанції	H	N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qo
3	**Вінницька**																														
4	Білопілля	167									550	292	409	263	1434	1309		480	351	310	316	1543	1393		60	515	323	363	275	1436	1436
5	Вінниця	296	31	506	255	384	229	1276	1169																31	506	255	384	229	1276	1276
6	Гайсин	210	32	505	292	365	261	1383	1263		550	300	405	270	1459	1330		330	240	214	216	1057	954		92	463	279	333	232	1238	1238
7	Жмеринка	313	34	540	296	397	264	1426	1310		630	336	468	302	1648	1504		490	329	331	296	1486	1345		94	553	320	404	266	1441	1441
8	Крижопіль	290	33	505	321	351	286	1467	1339																33	505	321	351	286	1467	1467
9	Могилів-Подільський	77	39	397	261	273	229	1168	1076		490	429	283	386	1789	1605		350	237	236	213	1068	966		99	411	316	265	262	1286	1286
10	Погребище	230	18	393	271	259	259	1268	1096																18	393	271	259	259	1268	1268
11	Хмільник	284	34	516	341	353	304	1538	1404		570	369	392	332	1688	1529		380	294	238	265	1270	1144		94	490	336	334	280	1425	1425
12	**Волинська**																														
13	Володимир	193	21	370	202	270	190	1010	896		360	222	253	200	1032	937									51	364	214	263	184	982	982
14	Ковель	173	39	375	220	270	193	1024	947		400	233	287	210	1106	1006									69	386	226	280	191	1024	1024
15	Луків	100	26	403	207	302	189	1040	941																26	403	207	302	189	1040	1040
16	Луцьк	233	25	452	239	335	219	1191	1073																25	452	239	335	219	1191	1191
17	Любешів	149	31	383	230	272	206	1077	980		400	251	279	226	1160	1053									61	391	240	278	205	1076	1076
18	Маневичі	195	23	568	313	415	290	1545	1380																23	568	313	415	290	1545	1545
19	Світязь	164	30	327	196	232	176	920	836		320	227	210	204	1008	910									60	323	212	224	180	928	928
20	**Дніпропетровська**																														
21	Верхньодніпровськ	60	20	375	266	243	251	1222	1066																20	375	266	243	251	1222	1222
22	Вишневе (Комісарівка)	118	29	323	247	204	223	1075	966		330	246	211	221	1075	970		430	309	281	278	1366	1233		89	361	269	236	224	1111	1111
23	Губиниха	127	33	452	547	189	488	2094	1875		470	581	189	523	2230	1981		450	475	221	428	1889	1685		93	457	537	208	446	1949	1949
24	Дніпро	141	17	466	316	309	304	1496	1287																17	466	316	309	304	1496	1496
25	Кривий Ріг	123	24	334	221	226	204	1022	910																24	334	221	226	204	1022	1022
26	Лошкарівка	83	31	305	194	211	174	891	809		290	210	189	189	926	836		290	180	203	162	835	758		91	295	195	204	162	838	838
27	Нікополь	53	28	288	218	182	198	953	854		240	230	129	207	937	838		220	166	140	149	723	652		88	248	206	152	172	823	823
28	Павлоград	65	28	334	297	190	269	1241	1106		310	316	157	284	1267	1132		250	171	167	154	768	695		88	297	269	172	224	1045	1045
29	Синельникове	148	30	412	355	241	320	1487	1335		400	369	222	332	1518	1359		320	215	216	194	971	879		90	377	321	228	267	1270	1270
30	Царичанка	66	25	330	247	209	227	1095	973																25	330	247	209	227	1095	1095
31	Чаплине	173	30	427	341	262	307	1461	1315		400	376	218	338	1539	1378		340	215	236	194	991	899		90	389	318	241	265	1275	1275
32	**Донецька**																														
33	Амвросіївка	164	24	479	503	234	464	2044	1787		510	493	272	444	2003	1792									54	496	498	262	427	1926	1926
34	Артемівськ	123	32	424	258	300	231	1202	1096		380	297	237	267	1280	1152									62	403	278	272	236	1193	1193
35	Волноваха	266	33	482	497	243	444	1974	1776		460	533	203	480	2074	1846									63	472	515	230	437	1935	1935
36	Дебальцеве	335	33	487	345	321	307	1520	1383		510	356	338	320	1588	1436									63	498	350	333	297	1493	1493
37	Донецьк	224	23	497	351	326	326	1596	1411																23	497	351	326	326	1596	1596
38	Красний Лиман	104	27	444	322	288	293	1430	1280																27	444	322	288	293	1430	1430
39	Покровськ (Красноармі	193	24	394	321	237	296	1393	1229		400	329	241	296	1396	1255									54	397	326	244	279	1333	1333
40	Маріуполь	68	37	301	368	125	325	1393	1258		280	412	81	371	1528	1351		270	193	177	174	855	772		97	285	340	127	282	1228	1228

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	Області та		Дан, використані в ДБН								Кадастр за 1961-1990 роки							Кадастр за 1991-2020 роки							Узагальнені дані						
2	метеостанції	H	N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qo
41	**Житомирська**																														
42	Городківка	220	25	517	294	374	269	1425	1280																25	517	294	374	269	1425	1425
43	Житомир	219	20	581	385	391	363	1806	1581																20	581	385	391	363	1806	1806
44	Коростень	186	39	544	284	408	250	1383	1283		600	296	457	266	1497	1370									69	568	289	433	244	1386	1386
45	Звягель (Новоград-Воли	216	33	516	278	382	248	1351	1240		560	290	420	261	1438	1314									63	537	284	404	241	1344	1344
46	Овруч	168	34	631	416	431	370	1875	1713		670	388	483	349	1845	1679									64	649	403	460	342	1794	1794
47	Олевськ	181	28	561	257	436	233	1345	1229		600	274	468	247	1430	1312									58	581	266	456	227	1341	1341
48	Перга	160	25	515	283	377	260	1391	1251																25	515	283	377	260	1391	1391
49	Селище	121	13	335	159	255	159	876	748																13	335	159	255	159	876	876
50	Троща	270	28	450	236	336	214	1171	1064																28	450	236	336	214	1171	1171
51	**Закарпатська**																														
52	Берегове	113	31	357	237	242	213	1073	974		340	255	217	230	1112	1003		300	290	160	261	1178	1054		91	333	261	211	218	1060	1060
53	Великий Березний	205	32	522	344	356	308	1556	1416		520	347	352	312	1571	1422		480	390	292	351	1661	1494		92	508	361	340	300	1510	1510
54	Великий Бичків	275	24	517	387	328	357	1720	1523																24	517	387	328	357	1720	1720
55	Воловець	480	16	766	409	561	398	2113	1829																16	766	409	561	398	2113	2113
56	Довге	165	28	610	437	399	396	1945	1747																28	610	437	399	396	1945	1945
57	Дубове	390	27	1221	838	815	763	3790	3400																27	1221	838	815	763	3790	
58	Жорнава	320	26	760	441	545	403	2117	1906																26	760	441	545	403	2117	2117
59	Іршава	160	27	592	443	377	404	1952	1745																27	592	443	377	404	1952	1952
60	Луги	638	28	1114	593	826	538	2925	2656																28	1114	593	826	538	2925	
61	Міжгір'я	456	14	473	357	292	355	1676	1402		680	356	508	320	1758	1606		640	529	384	476	2242	2015		74	625	435	421	366	1848	1848
62	Мукачево	127	13	449	195	350	196	1114	956																13	449	195	350	196	1114	1114
63	Нересниця	325	27	700	506	455	460	2251	2015																27	700	506	455	460	2251	2251
64	Нижні Ворота	496	33	745	442	533	394	2072	1895		700	430	492	387	2002	1818		800	638	492	574	2732	2459		93	748	510	511	424	2166	2166
65	Нижній Бистрий	350	28	940	631	635	572	2867	2581																28	940	631	635	572	2867	2867
66	Нижній Студений	629									960	515	711	464	2520	2299		850	706	509	635	2988	2686		60	905	618	614	526	2667	
67	Плай	1330									1670	457	1449	411	3054	2858		1810	786	1430	707	4191	3854		60	1740	643	1438	547	3574	
68	Поляна	260	28	705	495	466	449	2216	1992																28	705	495	466	449	2216	2216
69	Свалява	203	21	456	349	284	327	1560	1363																21	456	349	284	327	1560	1560
70	Тячів	213	24	554	321	398	296	1552	1389																24	554	321	398	296	1552	1552
71	Ужгород	115	27	348	305	200	277	1282	1140																27	348	305	200	277	1282	1282
72	Хуст	164	39	753	444	541	390	2063	1907		750	470	523	423	2174	1972		540	429	333	386	1839	1655		99	687	448	480	371	1928	1928
73	Чоп	106	16	302	254	175	247	1139	963																16	302	254	175	247	1139	1139
74	Чорноголово	360	28	538	323	381	293	1524	1378																28	538	323	381	293	1524	1524
75	Ясиня	655	28	752	411	553	373	2007	1821																28	752	411	553	373	2007	2007
76	**Запорізька**																								0						
77	Ботієве	17	17	306	163	224	158	839	731		180	175	95	158	710	635		160	146	89	131	602	540		77	200	162	125	136	654	654
78	Гуляйполе	117	32	314	261	188	233	1098	992		280	283	143	255	1137	1016		280	165	200	149	780	709		92	292	242	179	201	965	965
79	Запоріжжя	59	12	351	207	245	211	1069	890																12	351	207	245	211	1069	1069
80	Кирилівка	221	25	396	437	183	401	1749	1533		380	430	172	387	1682	1498		330	220	224	198	996	902		85	367	372	194	311	1406	1406
81	Мелітополь	33	24	300	266	170	245	1126	991		170	161	92	145	658	589		200	142	131	128	630	569		84	218	191	129	160	753	753
82	Осипенко	7	10	273	181	179	190	922	743																10	273	181	179	190	922	922
83	Пришиб	87	31	304	195	210	175	892	810		260	214	157	193	908	816		210	152	137	137	670	605		91	258	189	171	157	784	784
84	Токмак	40	15	285	215	177	211	1000	843																15	285	215	177	211	1000	1000

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	Області та		Дан, використані в ДБН								Кадастр за 1961-1990 роки							Кадастр за 1991-2020 роки							Узагальнені дані						
2	метеостанції	H	N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qo
85	**Івано-Франківська**																														
86	Галич	218	26	432	265	303	242	1248	1121																26	432	265	303	242	1248	1248
87	Делятин	460	26	402	236	287	216	1130	1017																26	402	236	287	216	1130	1130
88	Долина	470									440	227	330	204	1128	1030		450	274	318	247	1280	1162		60	445	252	327	214	1163	1163
89	Івано-Франківськ	270	31	452	267	323	240	1258	1146																31	452	267	323	240	1258	1258
90	Коломия	295	33	410	237	296	211	1120	1025		430	252	308	227	1193	1085		370	232	258	209	1073	973		93	404	240	292	200	1071	1071
91	Кути	330	28	435	224	326	203	1119	1018																28	435	224	326	203	1119	1119
92	Перегинське	475	13	475	279	333	280	1427	1200																13	475	279	333	280	1427	1427
93	Пожижевська	1451																													
94	**Київська**																														
95	Баришівка	96									480	316	327	284	1437	1302		360	219	254	197	1023	929		60	420	272	292	231	1195	1195
96	Біла Церква	179	34	544	382	361	340	1686	1537		590	367	413	330	1702	1544		390	231	278	208	1090	991		94	509	336	353	279	1442	1442
97	Бориспіль	121	31	533	350	365	314	1589	1442		570	361	396	325	1663	1509		390	252	268	227	1153	1045		91	498	325	347	270	1402	1402
98	Витачів	179	21	514	317	359	297	1516	1338																21	514	317	359	297	1516	1516
99	Миронівка	151	33	504	388	317	346	1668	1513		540	382	355	344	1697	1533		350	228	240	205	1041	943		93	466	342	307	285	1418	1418
100	Поліське	134	33	529	330	370	294	1518	1387																33	529	330	370	294	1518	1518
101	Тетерів	132									680	402	486	362	1898	1725		400	274	268	247	1230	1112		60	540	344	378	293	1521	1521
102	Фастів	208	33	535	346	369	309	1575	1436		600	354	429	319	1672	1520		420	287	281	258	1289	1166		93	519	331	365	275	1439	1439
103	Чорнобиль	123	28	587	387	400	351	1769	1594																28	587	387	400	351	1769	1769
104	Яготин	125	33	554	322	399	287	1519	1391		560	345	393	311	1605	1457		380	287	241	258	1249	1126		93	500	319	352	265	1386	1386
105	**Кіровоградська**																														
106	Бобринець	142	28	410	244	292	221	1154	1044		390	246	271	221	1135	1030									58	399	245	284	209	1100	1100
107	Гайворон	150	32	472	296	329	264	1361	1240		480	318	326	286	1443	1307									62	476	307	332	261	1348	1348
108	Долинська	176	30	435	288	296	259	1308	1184		420	299	276	269	1326	1197									60	427	294	289	250	1265	1265
109	Знам'янка	180	40	450	315	300	277	1379	1270		490	339	326	305	1517	1371									70	467	326	315	275	1387	1387
110	Кропивницький	170	23	452	243	334	225	1211	1083																23	452	243	334	225	1211	1211
111	Новомиргород	179									480	327	322	294	1470	1330									30	480	327	322	294	1471	1471
112	Помічна	211	31	430	286	292	257	1294	1174		400	274	268	247	1230	1112									61	415	280	284	238	1214	1214
113	Світловодськ	85									400	299	256	269	1306	1177									30	400	299	256	269	1306	1306
114	**АР Крим**																														
115	Ай-Петрі	1180									1520	912	1080	821	4282	3891									30	1520	912	1080	821	4283	
116	Білогірськ	205	24	234	157	157	145	723	643		220	177	135	159	756	680									54	226	169	147	144	711	711
117	Владиславівка	35	13	312	286	166	288	1289	1056		180	224	72	202	858	762									43	220	245	104	213	935	935
118	Джанкой	6	31	183	187	93	167	746	668		130	198	34	178	730	645									61	157	192	67	164	705	705
119	Євпаторія	1	13	180	167	95	168	751	615		100	138	33	124	518	459									43	124	147	54	129	556	556
120	Ішунь (Краснoперекопс	3	16	211	151	135	146	707	602		110	142	41	128	540	479									46	145	145	76	126	567	567
121	Карабі-Яйла	988	25	596	321	440	294	1587	1429																25	596	321	440	294	1587	
122	Кіровський зернорадгос	52	25	158	126	97	116	549	487																25	158	126	97	116	549	549
123	Клепиніне	37									160	166	80	149	663	592									30	160	166	80	149	663	663
124	Красногвардійське	37	18	259	208	156	199	932	800																18	259	208	156	199	932	932
125	Нижньогірський	24	20	253	222	144	209	960	830		170	209	69	188	803	713									50	203	214	102	185	823	823
126	Нікіта	207	15	207	233	89	229	984	814																15	207	233	89	229	984	984
127	Ботанічне (Опасне)	16									140	135	75	122	549	491									30	140	135	75	122	549	549
128	Орлине	268	20	242	151	167	143	724	636		210	152	137	137	670	605									50	223	152	151	131	661	661

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	**Області та**		**Дан, використані в ДБН**								**Кадастр за 1961-1990 роки**							**Кадастр за 1991-2020 роки**							**Узагальнені дані**						
2	**метеостанції**	**H**	**N**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**		**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**		**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**		**N**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qo**
129	Поштове	172	19	220	131	155	124	641	561		180	156	105	140	652	586									49	196	147	126	127	621	621
130	Роздольне	12									170	191	78	172	748	667									30	170	191	78	172	749	749
131	Старий Крим	362	17	357	323	196	311	1411	1197																17	357	323	196	311	1411	1411
132	Стерегуще	12	14	206	125	142	125	628	532																14	206	125	142	125	628	628
133	Чорноморське	9	11	169	69	134	71	412	348																11	169	69	134	71	412	412
134	**Луганська**																														
135	Біловодськ	74	31	405	264	278	237	1202	1091		380	293	238	264	1267	1142									61	393	279	262	237	1186	1186
136	Білолуцьк	97	28	439	290	299	263	1326	1194																28	439	290	299	263	1326	1326
137	Дар'ївка	300	23	558	313	405	290	1538	1373		520	279	385	251	1365	1245									53	536	294	397	253	1384	1384
138	Луганськ	59	31	380	288	241	259	1250	1129		370	294	228	265	1260	1134									61	375	291	238	248	1204	1204
139	Сватове	86	34	397	245	279	218	1131	1035		380	247	261	222	1128	1022									64	389	246	274	209	1088	1088
140	Старобільськ	61	32	456	341	292	305	1481	1341																32	456	341	292	305	1481	1481
141	**Львівська**																														
142	Броди	227	40	500	297	358	260	1373	1271		590	317	437	285	1550	1414		410	284	273	256	1270	1148		100	500	299	361	248	1329	1329
143	Буськ	220	28	366	269	236	243	1186	1064																28	366	269	236	243	1186	1186
144	Кам'янка Бузька	212	30	438	242	321	217	1170	1066		350	278	216	250	1192	1073		300	268	171	241	1112	997		90	363	263	240	219	1095	1095
145	Комарно	267	25	416	255	292	234	1204	1078																25	416	255	292	234	1204	1204
146	Лопатин	205	27	405	269	275	244	1229	1104																27	405	269	275	244	1229	1229
147	Матків	660	16	1059	614	752	597	3081	2654																16	1059	614	752	597	3081	
148	Мостиська	232	30	360	208	260	187	990	901		360	244	242	220	1099	994		350	243	233	219	1086	982		90	357	232	249	193	1003	1003
149	Рава Руська	252	34	472	290	333	258	1339	1226		460	304	313	274	1381	1250		360	261	234	235	1151	1039		94	433	286	300	237	1226	1226
150	Самбір	296	30	415	239	299	216	1140	1038																30	415	239	299	216	1140	1140
151	Сколе	550	20	445	229	332	216	1173	1039																20	445	229	332	216	1173	1173
152	Славське	592	40	874	504	633	442	2358	2184		790	551	524	496	2459	2223		850	515	601	464	2410	2189		100	842	522	599	432	2287	2287
153	Стрий	294	38	369	192	277	169	937	868		340	210	239	189	976	886		430	445	215	401	1778	1587		98	379	297	241	247	1203	1203
154	Стрілки	400	28	528	341	363	309	1569	1415																28	528	341	363	309	1569	1569
155	Східниця	465	20	626	390	434	367	1867	1639																20	626	390	434	367	1867	1867
156	Турка	594	32	617	326	460	292	1599	1465		610	268	481	241	1422	1307		620	371	441	334	1744	1585		92	616	325	465	270	1518	1518
157	Хирів	366	28	431	243	314	220	1172	1062																28	431	243	314	220	1172	1172
158	Яворів	254	34	458	298	315	265	1349	1233		510	323	354	291	1488	1350		370	281	234	253	1221	1101		94	447	301	307	250	1283	1283
159	**Миколаївська**																														
160	Баштанка	84	28	304	197	208	178	904	815		240	236	126	212	955	854									58	271	218	168	186	894	894
161	Березанка	46	18	251	145	179	139	721	628																18	251	145	179	139	721	721
162	Вознесенськ	26	37	268	162	191	143	748	689		260	170	178	153	775	702									67	264	166	187	140	733	733
163	Крива Пустош	96	21	196	152	121	143	679	593																21	196	152	121	143	679	679
164	Очаків	35									200	189	109	170	772	691									30	200	189	109	170	773	773
165	Первомайськ	105	40	443	309	295	271	1353	1246		480	309	331	278	1416	1283									70	459	309	314	261	1331	1331

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	Області та		Дан, використані в ДБН								Кадастр за 1961-1990 роки							Кадастр за 1991-2020 роки							Узагальнені дані						
2	метеостанції	H	N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qo
166	**Одеська**																														
167	Базар'янка	14	14	385	216	276	214	1113	947																14	385	216	276	214	1113	1113
168	Березівка	26	22	252	205	151	191	895	784																22	252	205	151	191	895	895
169	Болград	80	22	312	196	216	182	928	822		230	187	140	168	796	716		220	189	129	170	792	711		82	248	190	160	159	780	780
170	Затишшя	193	30	334	201	237	180	941	855		290	221	183	199	959	865		260	222	153	200	932	837		90	295	215	195	179	892	892
171	Ізмаїл	28	16	388	290	242	282	1343	1142		250	294	108	265	1140	1014		260	216	156	194	914	822		76	283	265	159	223	1028	1028
172	Любашівка	181	30	484	313	333	282	1431	1297		480	326	323	293	1467	1328		400	276	267	248	1236	1118		90	455	306	312	255	1305	1305
173	Одеса	42	21	322	172	238	161	865	768																21	322	172	238	161	865	865
174	Осички	100	15	400	277	261	272	1321	1120																15	400	277	261	272	1321	1321
175	Роздільна	146	35	286	137	221	122	695	643		280	192	187	173	862	779		400	305	253	275	1324	1193		95	320	219	218	182	928	928
176	Сарата	12	21	282	155	206	145	773	685		190	166	110	149	693	622		190	204	91	184	808	720		81	214	178	131	149	714	714
177	Сербка	72	28	304	182	215	165	861	778		260	202	162	182	872	785		110	120	52	108	473	422		88	223	171	143	143	701	701
178	Троїцьке	100	22	179	192	85	179	782	677																22	179	192	85	179	782	782
179	**Полтавська**																														
180	Веселий Поділ	96	27	493	311	342	283	1447	1302		470	288	331	259	1342	1219									57	481	299	340	256	1337	1337
181	Гадяч	134	40	615	452	400	396	1945	1789		620	480	388	432	2074	1868									70	617	464	400	391	1927	1927
182	Гребінка	116	21	531	346	361	324	1626	1431																21	531	346	361	324	1626	1626
183	Запсілля	80	18	257	183	166	175	850	734																18	257	183	166	175	850	850
184	Кобеляки	115	26	452	254	328	232	1233	1112		410	260	284	234	1197	1086									56	429	257	308	220	1166	1166
185	Лохвиця	128	24	610	349	440	322	1696	1518																24	610	349	440	322	1696	1696
186	Лубни	158	28	662	479	430	435	2126	1908		630	402	436	362	1848	1675									58	645	441	438	376	1906	1906
187	Маяківка	80	18	359	286	218	273	1283	1102																18	359	286	218	273	1283	1283
188	Миргород	97	19	516	286	374	272	1434	1260																19	516	286	374	272	1434	1434
189	Полтава	160	40	538	343	374	301	1549	1431		510	343	344	309	1549	1402		490	311	340	280	1432	1299		100	515	334	360	277	1440	1440
190	**Рівненська**																														
191	Деражне	167	28	456	292	314	265	1349	1216																28	456	292	314	265	1349	1349
192	Дубно	198	33	381	221	274	197	1044	956		390	241	274	217	1120	1017									63	385	231	277	196	1041	1041
193	Кунів	210	12	377	243	252	248	1219	1009																12	377	243	252	248	1219	1219
194	Рівне	227	28	527	336	364	304	1551	1399																28	527	336	364	304	1551	1551
195	Сарни	154	34	403	232	291	207	1098	1007		450	263	323	237	1247	1134									64	425	247	309	210	1127	1127
196	**Сумська**																														
197	Білопілля	257									630	361	456	325	1723	1569									30	630	361	456	325	1724	1724
198	Глухів	164	34	688	374	508	333	1807	1661		710	420	507	378	1982	1802		520	311	370	280	1462	1329		94	641	371	469	309	1673	1673
199	Дружба	190	26	693	343	526	313	1749	1584		710	401	516	361	1925	1753		610	290	470	261	1488	1364		86	670	348	508	290	1640	1640
200	Конотоп	144	40	633	386	449	339	1771	1637		640	392	451	353	1827	1659		490	317	337	285	1450	1314		100	592	369	421	306	1613	1613
201	Лебедин	131	34	514	322	359	286	1475	1350		550	336	388	302	1568	1424		520	288	381	259	1392	1269		94	527	316	380	263	1405	1405
202	Ромни	168	22	806	443	589	413	2199	1957		750	448	534	403	2107	1915		820	606	527	545	2655	2396		82	791	510	553	427	2218	2218
203	Суми	294	28	602	374	421	339	1743	1573																28	602	374	421	339	1743	1743
204	Улянівка	134	23	681	469	451	435	2148	1901																23	681	469	451	435	2148	2148

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	Області та		Дан, використані в ДБН								Кадастр за 1961-1990 роки							Кадастр за 1991-2020 роки							Узагальнені дані						
2	метеостанції	H	N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		M	S	Alfa	Beta	Qac	Qap		N	M	S	Alfa	Beta	Qac	Qo
205	**Тернопільська**																														
206	Бережани	303	33	476	313	326	279	1413	1289		520	322	364	290	1495	1357									63	497	317	348	269	1398	1398
207	Заліщики	194	25	420	280	284	257	1286	1148																25	420	280	284	257	1286	1286
208	Кременець	259									480	245	362	221	1222	1117									30	480	245	362	221	1222	1222
209	Підгайці	340	28	528	304	380	276	1457	1319																28	528	304	380	276	1457	1457
210	Плебанівка	270	28	403	255	280	231	1181	1065																28	403	255	280	231	1181	1181
211	Тернопіль	327	26	610	438	397	400	1960	1750																26	610	438	397	400	1960	1960
212	Чортків	320	34	482	276	350	246	1308	1200		570	317	417	285	1530	1394									64	523	296	385	251	1364	1364
213	**Харківська**																														
214	Богодухів	202	27	594	338	430	308	1631	1473																27	594	338	430	308	1631	1631
215	Зміїв	86	19	482	353	307	335	1616	1401																19	482	353	307	335	1616	1616
216	Золочів	180									570	322	414	290	1545	1407		390	211	288	190	1029	939		60	480	272	352	232	1256	1256
217	Ізюм	78									400	310	250	279	1339	1206		360	233	247	210	1066	966		60	380	274	251	233	1162	1162
218	Козача Лопань	173	24	577	306	428	282	1529	1373																24	577	306	428	282	1529	1529
219	Коломак	180	34	480	286	343	254	1335	1223		500	303	354	273	1418	1288		460	256	336	230	1235	1126		94	480	282	349	235	1265	1265
220	Красноград	158	33	465	312	315	278	1402	1277		460	337	297	303	1481	1336		430	305	283	275	1354	1223		93	452	318	304	265	1337	1337
221	Куп'янськ	87	40	478	317	327	278	1410	1301		480	350	311	315	1540	1390		440	293	298	264	1327	1202		100	467	320	319	265	1354	1354
222	Лозова	175	40	475	417	276	366	1703	1559		510	486	275	437	1982	1774		420	294	278	265	1310	1184		100	469	408	280	338	1599	1599
223	Приколотне	172	34	653	376	472	335	1778	1631																34	653	376	472	335	1778	1778
224	Слобожанське (Комсомо	65									490	339	326	305	1517	1371		380	243	263	219	1116	1012		60	435	295	296	251	1276	1276
225	Харків	154	21	720	529	461	495	2393	2095																21	720	529	461	495	2393	2393
226	**Херсонська**																														
227	Асканія Нова	28	32	197	151	125	135	651	590		150	159	73	143	632	563									62	174	155	102	132	615	615
228	Бехтери	6	21	199	107	146	101	538	478		130	136	64	122	542	484									51	158	125	99	108	519	519
229	Велика Олександрівка	57	25	262	175	177	160	802	715		220	195	126	176	811	727									55	239	186	151	159	773	773
230	Генічеськ	14	17	246	114	189	110	618	542																17	246	114	189	110	618	618
231	Нижні Сірогози	54	22	312	176	226	164	865	770		150	179	64	161	692	615									52	219	178	135	153	731	731
232	Нова Каховка	26									160	161	82	145	648	579									30	160	161	82	145	648	648
233	Нова Мвячка	10	12	248	166	163	169	821	678																12	248	166	163	169	821	821
234	Стрілкове	4	14	307	299	156	297	1314	1085		130	158	54	142	609	541									44	186	213	85	186	809	809
235	Херсон	47	37	198	125	138	110	568	523		170	142	101	128	600	539		200	145	130	131	639	577		97	190	137	127	113	569	569
236	Хорли	8	22	255	139	187	130	693	617		170	145	100	131	609	547									52	206	143	139	122	617	617
237	Чистопілля	102	16	158	188	64	183	776	646																16	158	188	64	183	776	776
238	**Хмельницька**																														
239	Кам'янець Подільський	217	30	414	253	292	228	1181	1072																30	414	253	292	228	1181	1181
240	Нова Ушиця	292	32	488	275	356	246	1316	1203		550	320	395	288	1519	1382									62	518	298	378	253	1365	1365
241	Шепетівка	277	40	590	305	445	267	1487	1382		680	305	533	275	1604	1473									70	629	305	486	257	1489	1489
242	Ямпіль	274	34	477	283	341	252	1323	1212		520	299	376	269	1426	1297									64	497	291	361	246	1322	1322

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
1	**Області та**		**Дан, використані в ДБН**								**Кадастр за 1961-1990 роки**							**Кадастр за 1991-2020 роки**							**Узагальнені дані**						
2	**метеостанції**	**H**	**N**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**		**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**		**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qap**		**N**	**M**	**S**	**Alfa**	**Beta**	**Qac**	**Qo**
243	**Черкаська**																														
244	Жашків	235	33	558	333	398	297	1557	1424		620	358	447	322	1704	1551									63	587	345	425	293	1569	1569
245	Звенигородка	124									610	440	397	396	1943	1754									30	610	440	398	396	1943	1943
246	Золотоноша	94	32	567	407	371	364	1792	1625		550	437	339	393	1874	1686									62	559	422	361	358	1759	1759
247	Канів	99	32	517	356	346	319	1589	1443		470	304	323	274	1391	1260									62	494	332	338	282	1439	1439
248	Корсунь-Шевченківськи	108	24	450	308	299	284	1409	1252																24	450	308	299	284	1409	1409
249	Лисянка	190	20	429	249	306	235	1221	1076																20	429	249	306	235	1221	1221
250	Сміла	124	31	513	331	354	297	1512	1373		480	349	311	314	1537	1387									61	497	340	337	289	1465	1465
251	Умань	214	39	605	397	416	349	1776	1637		660	423	456	381	1941	1760									69	629	408	438	345	1783	1783
252	Черкаси	111	20	580	441	362	416	1985	1726																20	580	441	362	416	1985	1985
253	Чигирин	123	34	444	316	292	281	1390	1266		430	333	269	300	1439	1296									64	437	324	285	275	1358	1358
254	**Чернівецька**																														
255	Даньківці	332	22	378	197	282	183	997	890																22	378	197	282	183	997	997
256	Петрівці	345	20	506	365	326	344	1668	1454																20	506	365	326	344	1668	1668
257	Селятин	762	29	720	343	554	309	1762	1610		820	339	656	305	1847	1701									59	771	341	610	290	1744	1744
258	Чернівці	242	23	459	260	332	241	1271	1134																23	459	260	332	241	1271	1271
259	**Чернігівська**																														
260	Макошине	119	31	587	372	408	334	1711	1555																31	587	372	408	334	1711	1711
261	Ніжин	124	34	608	394	419	350	1785	1631		620	404	425	364	1844	1670									64	613	399	426	338	1745	1745
262	Новгород Сіверський	122	22	687	386	498	359	1900	1690																22	687	386	498	359	1900	1900
263	Остер	112	34	597	424	393	377	1864	1699		640	436	429	392	1961	1774									64	617	430	415	364	1837	1837
264	Покошичі	193	33	890	446	676	397	2227	2049																33	890	446	676	397	2227	2227
265	Прилуки	132	32	582	336	420	300	1592	1455		590	354	419	319	1662	1510									62	586	345	424	293	1567	1567
266	Семенівка	160	40	673	329	516	288	1641	1528		690	373	510	336	1820	1660									70	680	348	517	294	1664	1664
267	Чернігів	113	22	625	427	416	398	1968	1735																22	625	427	416	398	1968	1968
268	Сновськ (Щорс)	127	33	569	403	375	360	1779	1618		610	411	411	370	1855	1679									63	588	407	397	346	1746	1746
269																															
270	Мінімум	1	10	158	69	64	71	412	348		100	135	33	122	518	459		110	120	52	108	473	422		0	124	69	54	71	412	412
271	Максимум	1451	40	1221	838	826	763	3790	3400		1670	912	1449	821	4282	3891		1810	786	1430	707	4191	3854		100	1740	912	1438	821	4283	2867
272	**Видалена з обробки**																														
273	Пожижевська	1451	19	1035	1123	480	1066	4637	3953		3010	1022	2516	920	6105	5667		3610	1439	2915	1295	7968	7351								

Додаток Б

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ МОНТАЖІ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Б.1 Загальні заходи з охорони праці

Система охорони праці є комплексом правових, організаційно-технічних, соціально-економічних та санітарно-гігієнічних заходів, направлених на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці. Задача охорони праці полягає в тому, щоб звести до мінімуму вірогідність травмування чи хвороби працюючих з одночасним забезпеченням комфорту та максимальної продуктивності праці. Основними факторами охорони праці є науково обґрунтовані правила безпеки [2, 6, 16], нова техніка, висока кваліфікація персоналу та правильні умови експлуатації технічних засобів. Ці фактори повинні враховуватися як при розробці проектної документації, так і безпосередньо на будівельному майданчику.

Охорона праці на всіх етапах виконання робіт забезпечується заходами, розробленими на підставі чинних нормативних документів, у тому числі [2, 6]. До цих заходів включають питання навчання робітників та інженерно-технічних працівників безпечним методам праці, перевірки знань з охороні праці, а також питання їх допуску до самостійної роботи.

Інструктажі з питань охорони праці за характером і часом проведення поділяють на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. На прохання працівника може бути проведений додатковий інструктаж. Вступний інструктаж проводиться: з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади, а також з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі. Вступний інструктаж проводиться відповідно до наказу по підприємству спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем, який в установленому порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті

охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнане, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства. Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, який зберігається службою охорони праці або працівником, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття на роботу.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу. Повторний інструктаж проводиться в терміни, визначені нормативно-правовими актами з охорони праці, які діють у галузі, або роботодавцем з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше: на роботах з підвищеною небезпекою 1 раз на 3 місяці; для решти робіт 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці; при зміні технологічного процесу; при перерві в роботі виконавця робіт понад 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою та понад 60 днів для решти робіт. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин, що викликали потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками у випадках: ліквідації аварії або стихійного лиха; при проведенні робіт, на які оформлюється наряд-допуск, окремий наказ або розпорядження. Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників.

Охорона праці на будівельному майданчику. Для запобігання доступу сторонніх осіб територія будівельного майданчика має бути огороджена: зі сторони вулиці захисно-охоронним огородженням висотою до 2 м, зі сторони сусідніх дворів – парканом, виконаним по постійній схемі.

Тимчасові та постійні дороги утворюють єдину транспортну мережу, що забезпечує кільцеву схему руху. Їх прокладають у порядку черговості будівництва об'єкту, відповідно до календарного графіку будівництва та будгенплану. Ширина тимчасових доріг та проїздів приймається 4,0 м при русі транспортних засобів у одному напрямку. Для розвантажувальних робіт у зоні дії кранів передбачаються майданчики шириною 7…8 та довжиною 12…14 м. Радіус кривизни дороги приймається рівним 8 м.

Біля в'їзду на майданчик встановлюється схема руху транспорту, а на узбіччях доріг та переїздів дорожні знаки, які регламентують порядок руху транспорту. Швидкість руху обмежується: на прямих ділянках до 10 км/год, а на поворотах та території будівництва – до 5 км/год.

При організації будівельного майданчика, проектом організації робіт встановлюють ділянки та зони, у межах яких робота будівельних машин та механізмів є небезпечною для працюючих. Такими небезпечними зонами є:

- межі котловану та траншей глибиною понад 1 м;
- зони роботи землерийних машин та монтажних кранів;
- майданчики складування будівельних конструкцій, деталей, матеріалів;
- місця зварювальних робіт і робіт з легкозаймистими матеріалами;
- зони та дільниці доріг з інтенсивним рухом транспорту.

Грунт, що виймають із котловану, розташовується на відстані не менше 0,5 м від бровки котловану. Спуск в котлован передбачений по драбинах (трапах) шириною 0,6 м з перильними огородженнями висотою 1,1 м.

Небезпечна зона дії екскаватора визначається із розрахунку максимального радіусу дії плюс 5 м. Небезпечна зона дії самохідного стрілового крану враховує максимальний виліт стріли плюс 7 м при висоті споруди до 20 м.

Загальне робоче освітлення всього майданчика забезпечується уставкою прожекторів на стовпах (металевих щоглах) із розрахунку, що освітлення повинно бути не менше 2 лк на рівні землі. Місцеве робоче освітлення здійснюється прожекторами з лампами ДРЛ на металевих полегшених щоглах.

Охоронне освітлення здійснюється прожекторами загального робочого освітлення із розрахунку, що освітленість будівельного майданчика повинна бути не менше 0,5 лк на рівні землі в горизонтальній площині.

Б.2 Охорона праці при вантажно – розвантажувальних роботах і складуванні будівельних конструкцій та виробів

Основними причинами травматизму при вантажно – розвантажувальних роботах являються падіння вантажу при переміщенні, неправильне кріплення вантажу на транспортних засобах, порушення правил експлуатації кранів, відсутність або несправність засобів індивідуального захисту, недостатня освітленість робочих місць і ділянок складування матеріалів, виконання такелажних робіт непідготовленими робітниками.

В технологічних картах на виконання ВРР встановлюється порядок доставки конструкцій і обладнання на будівельний майданчик з урахуванням технологічної послідовності виконання робіт, розмірів приоб'єктних складів і збірно–укрупнювальних площадок, тип транспортних засобів з урахуванням параметрів вантажу, якості доріг і місцевих кліматичних умов, способів укладки і закріплення вантажу, місць встановлення вантажопідйомних машин і складування виробів, типу вантажозахоплюючих пристосувань.

Вантажно-розвантажувальні роботи, як правило, повинні виконуватися механізованим способом. Завантаження автотранспорту здійснюється відповідно до вантажопідйомності, а також до діючих вимог щодо габаритів вантажу. Відстань між автомобілями, які одночасно знаходяться під навантаженням, або які стоять один за одним, повинна бути не менше 1 м. Наближення автомобіля до

елементів будівлі допускається на відстань, не меншу 0,5 м. Відстань між автомобілем і штабелем вантажу – не менше 1 м. Механізація вантажно-розвантажувальних робіт є обов'язковою для вантажів масою більше 50 кг. Переносити вантажі вручну дозволяється: для чоловіків старше 18 років – не більше 50 кг на відстань до 25 м, а для жінок – не більше 15 кг.

Складування будівельних конструкцій передбачають на попередньо підготовленому майданчику з організованим відводом поверхневих вод. При цьому передбачають міри, що виключають довільне зміщення конструкцій. Крім того, майданчики складування огороджуються парканом висотою 1,2 м та обладнуються знаками безпеки й табличками з назвами виробів та конструкцій.

Майданчики для складування конструкцій на бровці котловану, а також шляхи руху автотранспорту та монтажних кранів розташовуються за межами призми обвалу на відстані не менше 1 м від бровки природних відкосів.

Складування матеріалів на відкритих складах здійснюється за розробленими та затвердженими технологічними картами із зазначенням на них місць і розмірів площадок для складування, а також розмірів проходів. Технологічна карта складування виконується у вигляді плану складу, на якому позначені місця та розміри штабелів вантажів, проходи для людей, під'їзні шляхи транспорту, колії рейкових кранів та зони їх дії, місця встановлення самохідних кранів і транспорту під навантаження та розвантаження.

Способи складування вантажів мають забезпечувати стійкість штабелів, пакетів та вантажів, можливість механізованого розбирання штабеля та підіймання вантажу навісними захватами, безпеку працюючих на штабелі або біля нього, можливість застосування засобів захисту та пожежної техніки.

Порядок складування та зберігання матеріалів, виробів, приладів та обладнання регламентується [2, 6]:

- Цегла у пакетах на піддонах – не більше ніж у два яруси, у контейнерах – один ярус, без контейнерів – заввишки не більше 1,7 м.
- Чорні прокатні метали – у штабелі заввишки до 1,5 м з підкладками і прокладками.

- Сипучі матеріали при відкритому зберіганні повинні мати крутизну відкосів, що відповідає куту природного відкосу для даного виду матеріалу.
- Пиловидні матеріали необхідно зберігати в силосах, бункерах або інших закритих ємкостях, здійснюючи заходи проти розпилення під час навантаження або розвантаження.

При влаштуванні складських майданчиків, навісів, закритих складів необхідно виходити з того, що ширина проходів між штабелями матеріалів, конструкцій і деталей повинна бути не меншою 1 м. Складування має виконуватись за межами призми зсуву, не ближче 1 м від бровки природного відкосу або кріплення виїмки.

Підвищені вимоги безпеки пред'являються до зберігання отруйних, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин. Як правило, отруйні речовини дозоляється зберігати тільки в окремих закритих, добре провітрюваних, сухих, затемнених приміщеннях, віддалених від житла, їдалень, питних колодязів і водойм. На вході і в самих приміщеннях вивішуються попереджувальні написи і знаки. Якщо в одному приміщенні зберігаються різні токсичні речовини, тара повинна мати бірки, пофарбовані у різні кольори.

Б.3 Охорона праці при виконанні монтажних робіт

Установка елементів конструкцій виконується у відповідності з проектом виконання робіт або технологічними картами. Перед початком монтажу слід попередити працюючих внизу, щоб покинули небезпечну зону. На ділянці будівництва під час ведення монтажних робіт не допускається виконання інших робіт та знаходження сторонніх осіб в зоні монтажу. Переміщення й монтаж елементів конструкцій над перекриттями, під якими перебувають люди, допускаються у виняткових випадках за розпорядженням начальника дільниці.

Монтажнику забороняється:

- піднімати вантаж, підтягуючи його косим натягуванням канату;
- піднімати вантаж, вага якого перевищує вантажопідйомність механізму;
- піднімати примерзлі або засипані землею вантажі;
- перебувати на вантажі або під вантажем, який піднімається.

Стропування елементів конструкцій необхідно проводити інвентарними стропами, а в окремих випадках – спеціальними вантажозахватними пристроями (наприклад, траверсами). Забороняється користуватися немаркованими, забракованими або пошкодженими вантажозахватними пристроями і тарою. Способи стропування у всіх випадках повинні виключати можливість падіння вантажу. Перед підняттям матеріалів і конструкцій необхідно переконатися у відсутності на них будь-яких сторонніх предметів та інструментів, очистити монтажні елементи від забруднення та намерзання.

Способи стропування елементів конструкцій повинні забезпечувати їх подачу до місця встановлення у положенні, близькому до проектного. Стропування конструкцій та обладнання слід виконувати вантажозахватними пристроями, які забезпечують можливість дистанційного розстропування із робочого горизонту, коли висота до замка вантажозахватного пристрою перевищує 2 м. Кути відхилення від вертикалі вантажних канатів та поліспастів вантажопідйомних приладів в процесі монтажу не повинні перевищувати величину, вказану в паспорті, затвердженому проекті або в технічних вимогах на це вантажопідйомне обладнання.

У разі виявлення в процесі роботи будь-яких несправностей у засобах підмощування, необхідно припинити роботи і сповістити відповідального керівника для вжиття заходів щодо усунення несправності. При відсутності огородження або недоцільності улаштування засобів підмощування під час роботи на висоті монтажник повинен виконувати роботи у запобіжному поясі, при чому карабін запобіжного пояса повинен кріпитися до надійних елементів конструкцій або страхувального канату (за вказівкою керівника робіт).

Забороняється залишати підняті елементи конструкцій у підвішеному стані. Розстропування встановлених елементів і конструкцій дозволяється після надійного їх закріплення. Подану конструкцію необхідно опустити над місцем її встановлення не більше ніж на 30 см вище проектного положення і після цього монтажник наводить її на місце встановлення (обпирання), опускає і закріплює.

Забороняється встановлювати руками підкладки під елементи конструкцій, що перебувують на висоті, а також перевіряти збіг отворів пальцями, для цього необхідно користуватися спеціальними оправками.

Виконувати зовнішні монтажні роботи під час ожеледі, грози, туману, швидкості вітру 15 м/сек і більше забороняється.

Під час роботи з електрообладнанням необхідно слідкувати за тим, щоб струмоведучі частини були надійно захищені від випадкового контакту з конструкціями. Усі електричні з'єднання повинні мати надійну ізоляцію. Кабелі електроживлення необхідно укладати без перегинів, а щоб уникнути його пошкодження кабель необхідно підвішувати. Не допускається перетинання електрокабелю електрозварювальними кабелями.

При проведенні робіт в темну пору дня необхідно забезпечити достатню освітленість робочого місця, виконувати роботи при поганому освітленні забороняється. Незалежно від характеру виконуваних робіт усі робітники, які беруть участь у монтажних роботах, повинні носити каски.

Б.4 Ізоляційні та антикорозійні роботи

Антикорозійний захист виробів, конструкцій і споруд - це комплекс захисних засобів, які застосовуються з метою запобігання та профілактики корозійних процесів у конструкціях. Необхідно, щоб антикорозійний захист реалізувався на всіх етапах виробництва, будівництва і експлуатації об'єктів - починаючи з проектування і виплавки металу, зберігання виробів, монтажу конструкцій і споруд, і закінчуючи подальшою їх експлуатацією.

Збереження від корозії металевих конструкцій, обладнання та споруд, які коштують дорого і стають непридатними для використання через дію корозії - одне з найважливіших питань їх експлуатації. Збиток, нанесений корозією, полягає не тільки у втраті маси металу, але і в погіршенні функціональних властивостей конструкцій, зниженні їх надійності та довговічності. Тому антикорозійний захист має бути передбачений на всіх стадіях виробництва та експлуатації. Втрати від корозії становлять приблизно 12% від річної виплавки сталі. Антикорозійний захист має величезне економічне значення, оскільки вчасні заходи з антикорозійної обробки збільшують термін експлуатації металевих конструкцій чи обладнання в рази, і так само в рази дешевше обходяться власнику такого обладнання чи споруд, ніж купівля іншого обладнання чи зведення інших конструкцій чи споруд.

Найбільш використовуваним матеріалом в сучасній промисловості, поряд з бетоном, є сталь. Своєчасний антикорозійний захист дозволяє продовжити термін експлуатації металевих конструкцій і виробів з металу, а також захистити їх від руйнівного впливу агресивного середовища.

Вироби з металу піддаються корозії безперервно, особливо пришвидшує корозійні процеси незахищеність металу від атмосферних впливів: при їх виготовленні, транспортуванні, зберіганні та експлуатації. Найбільш схильні до корозії і вимагають найкращого антикорозійного захисту металеві конструкції промисловості, сільського господарства, нафтогазового комплексу, водовідвідні та водоочисні споруди, ємкості для зберігання рідких та сипучих матеріалів, автомобілів, сільськогосподарської, будівельної та іншої техніки в атмосфері, хімічне обладнання, парові й охолоджувальні системи, підземні кабелі і трубопроводи, обладнання нафтових і газових свердловин тощо.

Антикорозійний захист здійснюється шляхом комплексу заходів:

- наявність внутрішнього захисного шару антикорозійного матеріалу безпосередньо на поверхні металу, який активно виконує захисну функцію, в разі випадкового проникнення агресивної корозійної складової під покриття;

- недопущення корозійно-активної складової до поверхні матеріалу;
- якісна підготовка металу під захисні шари. Цей етап є найбільш важливим для всього процесу антикорозійного захисту матеріалу, тому що від нього залежить подальша поведінка металу в умовах агресивного середовища. Відсутність якісної зачистки поверхонь здатна знівелювати всі наступні антикорозійні заходи матеріалом.

Методи антикорозійного захисту обираються залежно від вихідних характеристик металу, особливостей його експлуатації та ступеня агресивності навколишнього середовища. Найчастіше антикорозійний захист здійснюється шляхом нанесення на поверхню шарів захисних покриттів на основі органічних і неорганічних матеріалів, зокрема, нанесенні лакофарбових матеріалів, основним завданням яких є довгостроковий захист металевих об'єктів від безпосереднього контакту з зовнішнім середовищем для збереження їх довговічності та функціональності.

Ізоляційні, антикорозійні та монтажні роботи пов'язані з небезпекою отруєння токсичними речовинами (ґрунтівки, фарби, розчинники тощо). Тому робітники повинні бути забезпечені спецодягом, захисними окулярами, респіраторами та рукавицями.

Бітумні мастики готують відповідно до технічних умов або інструкції на виконання робіт. Казани для варіння бітуму і мастик розташовують на відстані не менше 50 м від складів матеріалів. Вони повинні бути закритими кришками, що не згорають, заповнювати казан слід не більше ніж на 3/4 його місткості. Доставляти гарячі бітумні мастики слід механізованим способом або в герметичних бачках. При необхідності змішування бітуму з бензином в розігрітий бітум вливають бензин, а не навпаки. Температура бітуму при цьому не повинна бути вище 70°С.

Синтетичні фарби зберігають в закритій тарі, в добре вентильованих приміщеннях, які розташовують на відстані не менше 50 м від промислових і житлових об'єктів. Виконують малярні роботи в респіраторах.

При проведенні антикорозійних робіт, які пов'язані із застосуванням летючих, легкозаймистих матеріалів, необхідно провітрювати приміщення, використовуючи припливно-витяжну вентиляцію, і мати поблизу засоби пожежогасіння. Робітники в умовах великої концентрації шкідливих та отруйних парів повинні працювати в протигазах з рукавами, виведеними в місця з очищеним повітрям. Шкіру рук слід змащувати захисною маззю.

До роботи з агрегатами безповітряного і електростатичного напилення допускають робітників, які пройшли додаткове спеціальне навчання і склали іспит. Маляри повинні бути забезпечені спецодягом, касками, респіраторами, захисними окулярами. Роботи на висоті виконують з люльок, лісів, підмостків, що мають огорожі. При висоті до 5 м роботи можна вести з приставних драбин. Робочі місця повинні бути добре освітлені.

Б.5 Заходи з пожежної безпеки

Для підтримання пожежної безпеки кожне підприємство має здійснити комплекс обов’язкових організаційних заходів, перелічених у “Правилах пожежної безпеки в Україні”, а саме:

- визначити обов’язки посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки;
- призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, дільниць, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання й експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту;
- підготувати й затвердити загальнооб’єктну інструкцію про заходи пожежної безпеки та відповідні інструкції для всіх вибухонебезпечних та пожежонебезпечних приміщень, а також ознайомити з розробленими інструкціями всіх працівників;
- затвердити порядок (систему) сповіщення людей про пожежу, ознайомити з ним усіх працівників;
- скласти плани (схеми) евакуації людей у разі пожежі;

- визначити категорії будівель і приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, а також визначити класи зон за “Правилами улаштування електроустановок”;
- встановити на території, у будівлях та приміщеннях відповідні знаки пожежної безпеки, таблички з указанням номеру телефону та порядку виклику пожежної охорони.

Запобігти пожежам у приміщеннях, а в разі їх виникнення швидко локалізувати і загасити можна правильним вибором конструкцій і обладнання за їх вогнестійкістю і здатністю до загоряння, поділом приміщень на секції і відсіки; улаштуванням необхідної кількості та потрібних розмірів евакуаційних шляхів і виходів; впровадженням протидимного захисту; забезпеченням об’єктів необхідними засобами пожежогасіння та іншими заходами.

Вимоги пожежної безпеки до різних приміщень і споруд регламентовані типовими правилами пожежної безпеки. Усі приміщення та зони будівельного майданчика утримують у чистоті. В порожніх приміщеннях і в тамбурах забороняється зберігати будь-який горючий матеріал. Двері й ворота в таких приміщеннях повинні відкриватися лише назовні. В них не дозволяється встановлювати пороги і сходи. Усі проходи і майданчики перед воротами постійно очищають від різних залишків, а зимою від снігу.

Особам, котрі працюють у приміщеннях, під час роботи забороняється: застосовувати відкриті джерела вогню; залишати установки з відкритим вогнем без нагляду; застосовувати для розпалювання опалювальних установок бензин, гас та інші легкозаймисті рідини; залишати під напругою електричні мережі; користуватися для освітлення несправними ліхтарями.

На будівельному майданчику обладнують пожежні щити. Крім цього, в кожному приміщенні повинен бути встановлений один вогнегасник на 100 м^2, біля приміщення – ящик з піском, а в літній період – також бочка з водою.

Додаток В

ІЛЮСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ
до кваліфікаційної магістерської роботи на тему:
«Аналіз довготривалих змін снігового навантаження на території України»
(21 слайд)

«Допустити до захисту»
Завідувач кафедри БДМБ,
кандидат технічних наук, професор

Владислав НАСТОЯЩИЙ

"____" _____ 2024 р.

Виконав: здобувач освіти групи БІ-22М
спеціальності 192
«Будівництво та цивільна інженерія»

Ганна АКСАМИТНА

"____" _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи:
доктор технічних наук, професор

Віктор ПАШИНСЬКИЙ

"____" _____ 2024 р.