

УДК 625.7/.8:551.525

## **ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ТЕМПЕРАТУР НА РЕЖИМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ЛІВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ**

### **IMPACT OF CLIMATIC TEMPERATURES ON OPERATIONAL MODE OF LEFT-BANK UKRAINE MOTOR ROADS**

**Карюк А.М., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0003-4839-024X** (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)

**Kariuk A., PhD, Associate Professor, ORCID: 0000-0003-4839-024X** (National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»)

За раніше розробленою методикою та результатами метеорологічних спостережень на 61 метеостанції оцінені показники температурного режиму експлуатації асфальтобетонного дорожнього одягу на території Лівобережної України. Для кожної з 10 адміністративних областей встановлені середні та розрахункові значення тривалості небезпечно спекотного та небезпечно холодного періодів, а також періоду з потенційною небезпечкою утворення ожеледиці. Отримані характеристики сприятимуть оптимізації автомобільних перевезень з дотриманням безпечного режиму експлуатації доріг.

Analysis of temperature regime of the Left-Bank Ukraine roads surface was carried out in order to establish probable duration of hot and cold periods, dangerous for operation of asphalt concrete road surfaces. Based on the research results, administrative-territorial zoning of Left-Bank Ukraine was carried out according to the values of these indicators.

Assessment of the temperature regime indicators of road surface operation was carried out based on the results of soil surface temperature meteorological observations at 61 meteorological stations from 10 regions of Left-Bank Ukraine. Using the previously developed methodology, meteorological data and characteristics of the road surface material, duration of dangerously cold and dangerously hot periods for the surface layer of highways, as well as duration of periods with a potential risk of ice formation on the road surface were predicted. For each of the administrative regions of Left-Bank Ukraine, average and estimated values of these indicators are established at a provision of 0.9. Temperature regime of road surfaces has a clearly expressed seasonal and territorial variability. Duration of the dangerously cold period as well as

the period with the risk of ice formation increases, while duration of the dangerously hot period decreases from the south to the north of Ukraine. Duration of the dangerously cold period changes more intensively across the territory compared to duration of the dangerously hot period.

The final result of the research is administrative-territorial zoning of monthly and annual average and estimated regional duration of dangerous periods, presented in a tabular form which is convenient for practical application. The results of the study are recommended to be used in planning road transportation and creating operational warehouse stocks by taking into account the average and estimated number of days with dangerous road traffic on the territory of Left-Bank Ukraine in each month of the year.

**Ключові слова:** автомобільна дорога, асфальтобетонне покриття, температурний режим, планування перевезень  
road, asphalt concrete, coating, temperature, mode, transportation

**Вступ.** Більшість автомобільних доріг України виконана з асфальтобетону. Технічний стан таких доріг залежить від відповідності властивостей використаного асфальтобетону температурному режиму його експлуатації. Якщо температура дорожнього одягу перевищує температуру розм'якшення дорожнього бітуму, відбуваються деформації асфальтобетону під колесами автомобілів з утворенням напливів і колійності. Зниження температури в зимовий період викликає крихкість бітуму та руйнування дорожнього одягу під динамічними навантаженнями від великовагових транспортних засобів [1]. Прогнозування температурного режиму дорожнього одягу з виявленням імовірної тривалості небезпечно спекотних і небезпечно холодних періодів для його експлуатації є актуальним завданням, вирішення якого сприятиме оптимізації автомобільних перевезень та утримання доріг.

**Аналіз останніх досліджень.** Класифікація та загальний стан автомобільних доріг України охарактеризовано в [2]. Погіршення технічного стану автомобільних доріг у зв'язку з воєнними діями та наступна відбудова вимагають більш уважного підходу до догляду й капітальних ремонтів існуючих доріг та якісного спорудження нових. Вибір матеріалів конструкції дорожнього одягу здійснюється за нормами [3, 4] залежно від категорії дороги та кліматичних району експлуатації. Там же регламентовані вимоги до проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг, які більш детально викладені в [5]. У роботі [6] запропоновані практично корисні показники температурного режиму експлуатації дорожнього одягу у формі імовірних тривалостей небезпечно спекотного та небезпечно холодного періодів та розроблена імовірнісна методика оцінювання тривалості цих періодів за наявними метеорологічними даними. Необхідні для прогнозування характеристики температури поверхні ґрунту на території України можна

запозичити з метеорологічних видань, зокрема з довідника [7]. Досвід оцінювання запропонованих показників температурного режиму експлуатації автомобільних доріг на території Одеської області [8] підтвердив можливість використання методики [6] для планування автомобільних перевезень.

**Мета дослідження** полягає в тому, щоб за раніше розробленою методикою встановити імовірні тривалості періодів, небезпечних для асфальтобетонного дорожнього одягу, та виконати адміністративно-територіальне районування Лівобережної України за значеннями цих показників.

**Методика досліджень.** Методика визначення ймовірної тривалості періодів, небезпечних для асфальтобетонного дорожнього одягу, запропонована в статті [6]. Математичне сподівання й стандарт поточних значень температури поверхні дороги в кожному з місяців року визначаються з урахуванням нагрівання сонячним випромінюванням за формулами:

$$M_D = M_M + 7,2; \quad S_D = \sqrt{20 \cdot S_M^2 + 4}, \quad (1)$$

де  $M_M$  і  $S_M$  – середнє значення й стандарт середньомісячної температури поверхні ґрунту в заданому місяці року з довідника [7].

Вважаючи температуру поверхні дороги в кожному з місяців року нормально розподіленою випадковою величиною з числовими характеристиками (1), в роботі [6] отримані формули для обчислення ймовірної тривалості небезпечно холодного  $T_X$  і небезпечно спекотного  $T_C$  періодів для асфальтобетонного дорожнього одягу, а також тривалості  $T_O$  періоду з потенційною небезпечкою утворення ожеледиці на поверхні дороги:

$$T_X = 30 \times F_D(M_D, S_D, \vartheta_K), \quad (2)$$

$$T_C = 30 \times [1 - F_D(M_D, S_D, \vartheta_P)], \quad (3)$$

$$T_O = 30 \times [F_D(M_D, S_D, 0) - F_D(M_D, S_D, -5)], \quad (4)$$

де 30 – наближена кількість днів у місяці;

$\vartheta_K$  і  $\vartheta_P$  – визначені за стандартами [9, 10] температури крихкості та розм'якшення бітуму, на основі якого виготовлений асфальтобетон для верхнього шару дорожнього одягу;

$F_D(M_D, S_D, X)$  – функція нормального розподілу температури поверхні дороги з числовими характеристиками (1).

Використання описаної методики розрахунків проілюстроване прикладом визначення тривалості періоду з небезпечкою утворення ожеледиці на метеостанціях Полтавської області. Результати обчислень за формулами (1), (4) та характеристиками температури поверхні ґрунту з [7] наведені в таблиці 1 і на рисунку 1.

Таблиця 1

Тривалості небезпечно періоду з потенційною небезпекою утворення ожеледиці

Метеостанції та характеристики	Кількості небезпечних днів у місяцях року						РІК
	січ	лют	бер	кві	лис	гру	
Веселий Поділ	4,34	4,01	3,23	0,68	3,28	5,77	21,41
Лубни	4,29	5,23	3,54	0,74	3,63	5,42	22,91
Кобеляки	4,54	4,98	3,38	0,39	2,86	5,77	21,99
Полтава	4,72	4,74	3,32	0,76	3,59	5,83	23,13
Лохвиця	4,53	5,61	3,69	0,29	3,69	5,40	23,25
Гадяч	4,21	4,91	3,42	0,89	3,70	5,51	22,83
Гребінка	5,26	6,93	3,55	0,21	3,63	5,42	25,04
$M_T =$	4,56	5,20	3,45	0,57	3,48	5,59	22,94
$S_T =$	0,36	0,90	0,15	0,26	0,31	0,20	1,14
$T_P =$	5,01	6,36	3,65	0,90	3,88	5,84	24,40

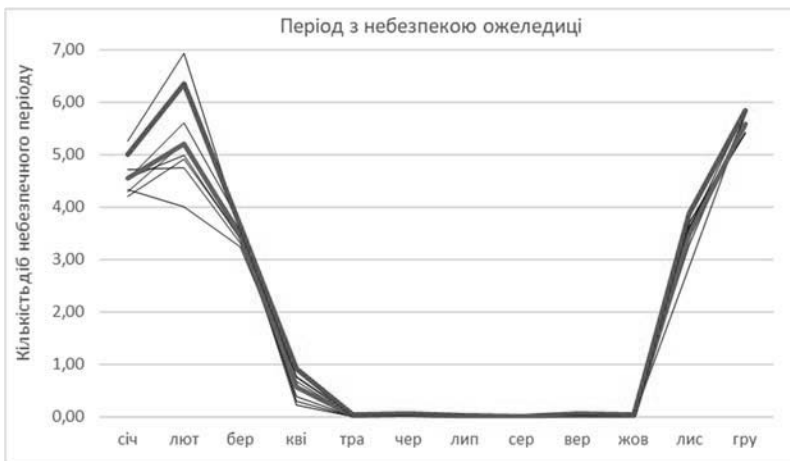


Рис. 1 Тривалість періоду з небезпекою утворення ожеледиці на території Полтавської області

З таблиці 1 та рисунка 1 видно, що ожеледиця може утворюватися протягом шести місяців з листопада по квітень. Найбільша кількість днів з ожеледицею спостерігається у грудні та в лютому. Місяці з тривалістю ожеледного періоду, меншою за одну годину (0,041 доби), вилучені з таблиці 1 і з подальшого розгляду, як незначимі.

Методика адміністративно територіального районування запозичена з роботи [11]. Суть цього способу подання територіальної мінливості кліматичних параметрів полягає в присвоєнні єдиного значення

розрахункового параметра для усієї території адміністративної області. В якості обласного значення використовують середнє або розрахункове значення нормованого параметра. У нашому випадку за вибіркою даних з усіх метеостанцій області для кожного з місяців року визначається середнє значення  $M_T$  та стандарт  $S_T$  тривалості небезпечного періоду. Розрахункове обласне значення тривалості небезпечного періоду дорівнює

$$T_p = M_T + 1,28 \cdot S_T \quad (5)$$

У формулі (5) коефіцієнт 1,28 відповідає забезпеченості розрахункового значення  $P = 0,9$ . Це гарантує, що розрахункове значення (5) встановлене в запас надійності приблизно для 90% території області. Результати обчислення середніх  $M_T$  і розрахункових  $T_p$  значень тривалості ожеледно-небезпечного періоду для території Полтавської області наведені в останніх рядках таблиці 1 та зображені на рисунку 1 жирними кольоровими лініями.

Результати адміністративно-територіального районування подаються у формі таблиці з переліком адміністративних областей та відповідних значень нормованих параметрів у наступних стовпцях. Такий метод територіального районування разом з компактністю подання результатів гарантує безпомилкове визначення нормованих параметрів за відомим місцем розташування будівельного об'єкта.

### Результати досліджень.

У якості вихідних даних для дослідження використані наведені в довіднику [7] середньомісячні температури поверхні ґрунту та їх стандарти, які були отримані за результатами багаторічних метеорологічних спостережень. Для подальшого аналізу використані дані для 61 метеостанції з 10 регіонів України, перелічених в таблиці 2.

Таблиця 2

Перелік областей Лівобережної України та їх основні характеристики

Області Лівобережної України	Площа території, км <sup>2</sup>	Усього метеостанцій	Кількість станцій на 10000 км <sup>2</sup>	Найвища точка, м
АР Крим	26081	11	4,22	1545
Дніпропетровська	31947	5	1,57	211
Донецька	26517	6	2,26	344
Запорізька	27180	4	1,47	324
Луганська	26684	5	1,87	367
Полтавська	28748	7	2,43	204
Сумська	23834	4	1,68	246
Харківська	31415	10	3,18	236
Херсонська	28461	6	2,11	101
Чернігівська	31865	3	0,94	222

З рисунка 2 видно, що практично всі метеостанції розміщені на висотах до 400 м над рівнем моря і тому можуть вважатися рівнинними. Три гірські метеостанції розташовані в Кримських горах на висотах 765 м, 988 м і 1180 м над рівнем моря. Середньорічна температура поверхні ґрунту, розподіл якої наведений на рисунку 3, змінюється від 12...14°C в Криму до 6...9°C в північно-східних областях України.

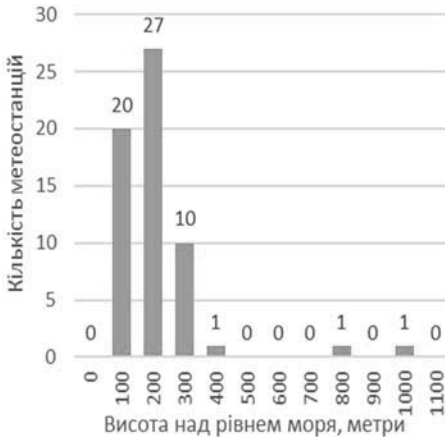


Рис.2 Розподіл метеостанцій за висотою над рівнем моря

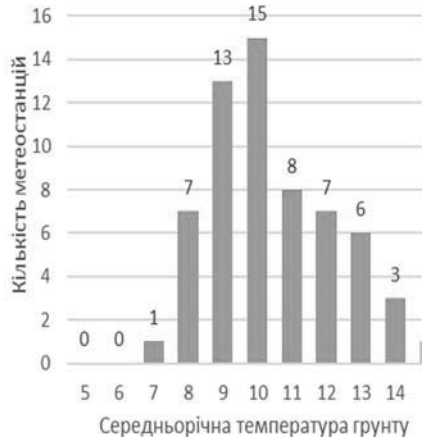


Рис. 3 Розподіл метеостанцій за середньорічною температурою поверхні ґрунту

Створена в середовищі Microsoft Excel база даних містить щомісячні дані з [7] для 61 метеостанції та результати обчислень за описаною вище методикою та формулами (1)...(5). Враховуючи майбутнє відновлення та модернізацію мережі автомобільних доріг України, у якості в'язучого використано сучасний дорожній полімерно-модифікований бітум БМП 60/90-52, який має температуру крихкості  $\vartheta_k = -15^\circ\text{C}$  і температуру розм'якшення  $\vartheta_p = +52^\circ\text{C}$ . За формулами (1)...(4) визначені місячні та річні тривалості небезпечних періодів для температурних умов 61 метеостанції. Ці дані згруповані у 10 вибірок по регіонах України, виконана їх статистична обробка та за формулою (5) визначені області розрахункові значення тривалості небезпечних періодів.

Середні області тривалості небезпечно холодного та небезпечно спекотного періодів наведені у таблиці 3, а відповідні розрахункові значення – в таблиці 4. Місяці, протягом яких небезпечні періоди тривають менше 1 години, в таблицях і в подальшому аналізі не враховані.

Таблиця 3

## Середні обласні тривалості небезпечних періодів

Області України	Холодний період						Спекотний період				
	лис	гру	січ	лют	бер	РІК	тра	чер	лип	сер	РІК
АР Крим		0,03	0,08	0,25	0,23	0,62			0,46	0,09	0,61
Дніпро-вська	0,10	0,21	1,21	0,94	0,36	2,84	0,07	0,24	0,44	0,08	0,85
Донецька	0,09	0,23	1,83	1,00	0,53	3,69	0,06	0,28	0,29	0,14	0,79
Запорізька		0,12	0,75	0,73	0,28	1,89		0,18	0,65	0,09	0,96
Луганська	0,33	0,50	2,47	2,90	1,31	7,51	0,05	0,22	0,26	0,09	0,67
Полтавська	0,25	0,53	2,85	2,01	0,77	6,42		0,42	0,27		0,72
Сумська	0,27	0,42	3,49	2,50	0,79	7,48	0,05	0,27	0,11		0,44
Харківська	0,26	0,47	2,42	3,20	1,12	7,49	0,08	0,36	0,35		0,84
Херсонська		0,11	0,31	0,47	0,37	1,28		0,08	0,39	0,23	0,73
Чернігівська	0,79	0,47	4,30	3,96	0,92	10,4	0,07	0,16	0,04		0,29

Таблиця 4

## Розрахункові обласні тривалості небезпечних періодів

Області України	Холодний період						Спекотний період				
	лис	гру	січ	лют	бер	РІК	тра	чер	лип	сер	РІК
АР Крим	0,12	0,24	0,73	0,99	0,41	1,83			0,54	0,09	0,70
Дніпро-вська	0,20	0,41	1,86	1,68	0,54	4,04	0,07	0,25	0,52	0,08	0,94
Донецька	0,20	0,43	2,48	1,74	0,71	4,90	0,07	0,29	0,37	0,14	0,88
Запорізька	0,12	0,32	1,40	1,47	0,45	3,10		0,18	0,72	0,09	1,04
Луганська	0,43	0,70	3,12	3,64	1,49	8,71	0,06	0,23	0,33	0,09	0,76
Полтавська	0,36	0,74	3,49	2,74	0,95	7,62		0,43	0,35		0,81
Сумська	0,37	0,62	4,13	3,24	0,97	8,68	0,06	0,28	0,19		0,53
Харківська	0,37	0,67	3,07	3,94	1,30	8,70	0,09	0,37	0,42		0,92
Херсонська	0,12	0,31	0,96	1,21	0,55	2,48		0,09	0,47	0,23	0,82
Чернігівська	0,89	0,67	4,94	4,70	1,10	11,6	0,08	0,17	0,11		0,38

З таблиць 3 і 4 видно, що небезпека крихкого руйнування асфальтобетонного дорожнього одягу може виникнути у період з листопада по березень. Імовірно тривалості небезпечно холодного періоду систематично зростають з півдня на північ України. Середня річна тривалість небезпечно холодного періоду змінюється від 0,62 доби в Криму до 10,4 доби в Чернігівській області. Відповідні розрахункові річні значення становлять 1,83 доби та 11,6 доби, тобто є в 1,1...2,9 рази більшими. Найбільша різниця між розрахунковими й середніми тривалостями небезпечно холодного періоду спостерігається в Криму за рахунок наявності гірських метеостанцій, дані яких істотно відрізняються від рівнинних.

Ті ж таблиці 3, 4 показують, що тривалості небезпечно спекотного періоду, протягом якого можуть утворюватися напливи та колійність на поверхні доріг, загалом зростають з півночі на південь України. Дані для АР Крим дещо відрізняються від цієї тенденції за рахунок гірських метеостанцій з більш низькими температурами. Найменша середня річна тривалість небезпечно спекотного періоду 0,29 доби спостерігається в Чернігівській області, а найбільша 0,96 доби – в Запорізькій. Відповідні розрахункові тривалості змінюються від 0,38 доби до 1,04 доби, тобто отримані в 1,3...1,3 рази більшими від середніх. Загалом територіальна мінливість тривалості небезпечно спекотного періоду помітно менша, ніж мінливість небезпечно холодного.

Таблиця 5  
Середні обласні тривалості періоду з небезпекою утворення ожеледиці

Області України	жов	лис	гру	січ	лют	бер	кві	тра	РІК
АР Крим	0,13	1,38	3,00	3,84	3,57	2,27	0,36		14,57
Дніпропетровська		2,80	5,42	4,50	5,17	2,56	0,46		20,97
Донецька	0,05	2,81	5,96	4,69	5,36	3,07	0,44	0,05	22,45
Запорізька	0,04	1,76	4,83	5,06	4,57	2,76	0,25		19,31
Луганська	0,04	3,39	6,04	4,68	4,77	3,23	0,39		22,58
Полтавська	0,02	3,48	5,59	4,56	5,20	3,45	0,57		22,94
Сумська	0,05	3,82	6,43	4,17	5,11	4,16	0,22	0,05	24,07
Харківська	0,08	3,67	6,09	4,73	4,39	3,52	0,49	0,04	23,07
Херсонська	0,06	1,39	3,93	4,75	4,10	2,60	0,11		16,96
Чернігівська	0,25	3,80	6,20	3,90	4,31	3,94	0,16	0,11	22,73

Таблиця 6  
Розрахункові обласні тривалості періоду з небезпекою утворення ожеледиці

Області України	жов	лис	гру	січ	лют	бер	кві	тра	РІК
АР Крим	0,16	2,50	3,84	4,21	5,24	3,23	0,48	0,06	18,46
Дніпропетровська		3,93	6,26	4,87	6,84	3,51	0,58	0,07	24,85
Донецька	0,07	3,94	6,81	5,05	7,03	4,03	0,56	0,09	26,33
Запорізька	0,06	2,89	5,68	5,42	6,24	3,72	0,37	0,06	23,20
Луганська	0,07	4,52	6,88	5,04	6,44	4,18	0,52	0,07	26,46
Полтавська	0,04	4,61	6,43	4,92	6,87	4,41	0,69	0,06	26,82
Сумська	0,08	4,95	7,28	4,54	6,78	5,12	0,35	0,10	27,96
Харківська	0,10	4,80	6,93	5,10	6,07	4,47	0,61	0,09	26,95
Херсонська	0,09	2,52	4,77	5,12	5,77	3,56	0,24	0,05	20,85
Чернігівська	0,28	4,92	7,04	4,27	5,98	4,90	0,28	0,16	26,62

У таблицях 5 і 6 наведені середні та розрахункові обласні тривалості періоду з небезпекою утворення ожеледиці. З таблиць видно, що найбільша небезпека утворення ожеледиці спостерігається в період з листопада по квітень. В окремих областях ожеледиця може утворюватися також у жовтні та травні, але протягом цих місяців небезпека утворення ожеледиці може тривати не більше 7 годин. Середня річна тривалість періоду з небезпекою утворення ожеледиці систематично зростає з півдня на північ України від 14,7 доби/рік у Криму до 24,1 доби/рік у Сумській області, а розрахункова – від 18,5 до 28,0 дб/рік.

Аналіз отриманих результатів показав, що температурний режим дорожнього одягу має чітко виражену сезонну й територіальну мінливість. Виявлений характер територіальної мінливості показників температурного режиму покриття автомобільних доріг Лівобережної України загалом відповідає характеру змін кліматичних температур. Таблиці 3...6 дозволяють визначати імовірну тривалість небезпечних періодів для кожної з областей Лівобережної України та враховувати її при плануванні автомобільних перевезень. Середню тривалість цих періодів доцільно використовувати для прогнозування часу, протягом якого рух автомобільного транспорту буде утруднений чи заборонений. Розрахункову тривалість небезпечних періодів можна брати за основу для планування резервних складських запасів товарів і матеріалів.

### **Висновки та рекомендації.**

1. За метеорологічними даними та властивостями матеріалу дорожнього одягу здійснене прогнозування тривалості небезпечно холодного та небезпечно спекотного періодів для поверхневого шару автомобільних доріг, а також тривалості періодів з потенційною небезпекою утворення ожеледиці на поверхні доріг у межах кожної з адміністративних областей Лівобережної України. Результати адміністративно-територіального районування місячних і річних тривалостей небезпечних періодів представлені в зручній для практичного використання табличній формі.

2. Температурний режим дорожнього одягу має чітко виражену сезонну й територіальну мінливість. Тривалості небезпечно холодного періоду, а також періоду з небезпекою утворення ожеледиці зростають, а тривалості небезпечно спекотного періоду зменшуються з півдня на північ України. Тривалості небезпечно холодного періоду інтенсивніше змінюються по території, ніж тривалості небезпечно спекотного періоду.

3. Результати дослідження рекомендують використовувати при плануванні автомобільних перевезень та формуванні оперативних складських запасів шляхом урахування середньої та розрахункової кількості днів з небезпекою автомобільного руху на території Лівобережної України в кожному з місяців року.

1. Kulambayev B., Beissenova G., Katayev N. A Deep Learning-Based Approach for Road Surface Damage Detection. *Computers, Materials and Continua*. 2022. Vol. 73, Is. 2. P. 3403–3418. DOI: [10.32604/cmc.2022.029544](https://doi.org/10.32604/cmc.2022.029544)

2. Автомобільні шляхи України // Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: <https://surl.luh.chfbws> (дата звернення 05.02.2026).

Avtomobilni shliakhy Ukrainy // Vikipediia: vilna entsyklopediia. URL: <https://surl.luh.chfbws> (data zvernennia 05.02.2026).

3. ДБН В.2.3-4:2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Київ, 2015. 101 с.

DBN V.2.3-4:2015. Sporudy transportu. Avtomobilni dorohy. Kyiv, 2015. 101 s.

4. ДСТУ Б В.2.7-119. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови. Київ, 2012. 39 с.

DSTU B V.2.7-119. Sumishi asfaltobetonnii i asfaltobeton dorozhniyi ta aerodromnyi. Tekhnichni umovy. Kyiv, 2012. 39 s.

5. Собко Ю.М., Сідун Ю.В., Карасьова Л.О. Проектування автомобільних доріг. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 228 с.

Sobko Yu.M., Sidun Yu.V., Karasova L.O. Proektuvannia avtomobilnykh dorih. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniky, 2019. 228 s.

6. Карюк А.М. Б.В. Савенко Методика оцінювання температурного режиму покриття автомобільних доріг. Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). Вип. 1(46). Полтава: ПолтНТУ. 2016. С. 246 – 254.

Kariuk A.M. B.V. Savenko Metodyka otsiniuvannia temperaturnoho rezhymu pokryttia avtomobilnykh dorih. Zbirnyk naukovykh prats (haluzeve mashynobuduvannia, budivnytstvo). Vyp. 1(46). Poltava: PoltNTU. 2016. S. 246 – 254.

7. Кінаш Р.І. Бурнаєв О.М. Температурний режим повітря і ґрунту в Україні. Львів, 2001. 800 с.

Kinash R.I. Burnaiev O.M. Temperaturnyi rezhym povitria i gruntu v Ukraini. Lviv, 2001. 800 s.

8. Карюк А.М. Литвиненко Т.П., Тимошевський В.В. Прогнозування температурного режиму поверхні автомобільних доріг на території Одеської області. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Вип. 64. Одеса. 2016. С. 165–170.

Kariuk A.M. Lytvynenko T.P., Tymoshevskiy V.V. Prohnozuvannia temperaturnoho rezhymu poverkhni avtomobilnykh dorih na terytorii Odeskoi oblasti. Visnyk Odeskoi derzhavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury. Vyp. 64. Odesa. 2016. S. 165–170.

9. ДСТУ 4044-2001. Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови. К, 2001. 6 с.

DSTU 4044-2001. Bitumy naftovi dorozhni viazki. Tekhnichni umovy. K, 2001. 6 s.

10. ДСТУ Б В.2.7-135:2007. Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови. Київ, 2007. 23 с.

DSTU B V.2.7-135:2007. Bitumy dorozhni, modyfikovani polimeramy. Tekhnichni umovy. Kyiv, 2007. 23 s.

11. Пашинський В.А. Методика адміністративно-територіального районування кліматичних навантажень на будівельні конструкції. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип. 32. Рівне. 2016. С. 387–393.

Pashynskiy V.A. Metodyka administratyvno-terytorialnoho raionuvannia klimatychnykh navantazhen na budivelni konstruksii. Resursoekonomni materialy, konstruksii, budivli ta sporudy: Zb. nauk. prats. Vyp. 32. Rivne. 2016. S. 387–393.

<b>Відомості про статтю:</b>		<b>Article information</b>	
Отримано	16.03.2026	Received	16.03.2026
Отримано у доопрацьованому вигляді	26.03.2026	Received in revised form	26.03.2026
Прийнято	15.04.2026	Accepted	15.04.2026
Опубліковано	31.05.2026	Published	31.05.2026

### **Політика відкритого доступу**

Політика відкритого доступу збірника передбачає безкоштовний та безперешкодний доступ до наукових матеріалів. Усі дані доступні в цифровій або графічній формі в основному тексті статті.

### **Open access policy**

The open access policy of the collection provides free and unhindered access to scientific materials. All data is available in digital or graphical form in the main text of the article.

### **Конфлікти інтересів**

Автори заявляють, що у них немає конфлікту інтересів щодо поточного дослідження, включаючи фінансовий, особистий, авторський чи будь-який інший, який міг би вплинути на дослідження, а також на результати, наведені в цьому документі.

### **Conflicts of Interest**

The authors declare that they have no conflict of interest regarding the current study, including financial, personal, authorial or any other that could be included in the study, as well as the results presented in this document.

### **Використання штучного інтелекту**

Автори підтверджують, що при створенні поточної роботи вони не використовували технології штучного інтелекту.

### **Use of Artificial Intelligence**

The authors confirm that they did not use artificial intelligence technologies in the creation of the current work.