

УДК 691.16

Даценко В. М.<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент, <http://orcid.org/0000-0002-3944-2610>Кириченко Г. В.<sup>2</sup>, канд. екон. наук, <https://orcid.org/0000-0002-3783-0804>Копинець І. В.<sup>1</sup>, канд. техн. наук, <https://orcid.org/0000-0002-0908-4795>Соколова О. Б.<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-4202-8661>Чечуга О. С.<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент, <http://orcid.org/0000-0003-1643-6354><sup>1</sup>Державне підприємство «Національний інститут розвитку інфраструктури» (ДП «НІРІ»), м. Київ, Україна<sup>2</sup>Національний транспортний університет (НТУ), м. Київ, Україна

## СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ЩЕБЕНЕВО-МАСТИКОВИХ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ СУМІШЕЙ ТА ЩЕБЕНЕВО-МАСТИКОВИХ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ

### Анотація

**Вступ.** Підвищення довговічності дорожнього одягу та гармонізація національної нормативної бази з європейською є ключовими завданнями для дорожньої галузі України. Якість щебеневомастикового асфальтобетону, як одного з найефективніших матеріалів для верхніх шарів одягу, безпосередньо залежить від актуальності нормативних вимог. В Україні ці вимоги до 2024 року були унормовані ДСТУ Б В.2.7-127:2015, проте з метою впровадження сучасних підходів було розроблено та прийнято новий стандарт ДСТУ 9290-5:2024.

**Проблематика.** Аналіз показує, що вимоги згідно з ДСТУ Б В.2.7-127:2015, хоча і забезпечували базовий рівень якості, мали низку недоліків: недостатньо жорсткі вимоги до геометричних характеристик заповнювачів, орієнтація на застарілу номенклатуру бітумних в'язучих та, що найголовніше, відсутність методів контролю, які б прямо оцінювали експлуатаційні характеристики асфальтобетону, зокрема його опір колієутворенню. Такі розбіжності з європейською практикою стримували підвищення реального строку служби дорожніх покриттів.

**Мета.** Провести детальний порівняльний аналіз вимог до щебеневомастикових асфальтобетонних сумішей та асфальтобетонів згідно з ДСТУ Б В.2.7-127:2015 та новим ДСТУ 9290-5:2024, щоб ідентифікувати ключові нововведення та науково обґрунтувати їхній вплив на підвищення якості дорожнього будівництва.

**Методи.** Проведено порівняльний аналіз нормативних документів, що включає зіставлення класифікації, вимог до складників (заповнювачів, в'язучих, добавок), зернових складів, фізико-механічних властивостей, а також технологічних аспектів та методів контролю якості.

**Результати.** Встановлено, що новий стандарт ДСТУ 9290-5:2024 впроваджує фундаментальні зміни. Посилено вимоги до форми зерен щебеню. Оновлено нормативну базу для в'язучих з акцентом на сучасні модифіковані бітуми. Найважливішим нововведенням є впровадження обов'язкового випробування на стійкість до колієутворення, що є першим кроком до переходу на оцінку за експлуатаційними показниками. Крім того, значно посилено систему контролю якості через зменшення розміру партії вдвічі та інтеграцію сучасних європейських методів випробувань серії EN 12697.

**Висновки.** Аналіз доводить, що ДСТУ 9290-5:2024 є не просто оновленням, а системною реформою, що знаменує перехід від переважно рецептурного підходу до орієнтованого на експлуатаційні характеристики. Впровадження нового стандарту створює нормативне підґрунтя для вироблення більш довговічного щебеневомастикового асфальтобетону та забезпечує глибоку гармонізацію з європейським технічним простором, що є потрібною умовою для підвищення якості та надійності автомобільних доріг України.

**Ключові слова:** щебеневомастиковий асфальтобетон, щебеневомастикова асфальтобетонна суміш, нормативні вимоги, гармонізація стандартів, ДСТУ Б В.2.7-127:2015, ДСТУ 9290-5:2024, стійкість до колієутворення, якість дорожнього покриття.

### **Вступ**

Розвиток дорожньої інфраструктури є одним із ключових факторів економічного зростання та інтеграції України у європейський простір. В умовах зростання інтенсивності руху та навантаги на дорожній одяг, питання його довговічності та експлуатаційної надійності набуває першочергового значення. Одним із найефективніших матеріалів дорожнього покриття, що зазнає найбільших руйнівних впливів, є щебенево-мастиковий асфальтобетон (ЩМА). Завдяки своїй каркасній структурі, високому вмісту щебеню кубовидної форми та стабілізованого бітумного в'язучого, ЩМА забезпечує високу зсувостійкість, опір колієутворенню та стійкість до втомного руйнування.

Впродовж тривалого часу основним нормативним документом, що унормовував вимоги до щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей (ЩМАС) та ЩМА в Україні, був ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1]. У цьому стандарті було встановлено класифікацію, технічні вимоги до складників, властивостей ЩМАС та ЩМА.

Проте, в рамках стратегії гармонізації національної нормативної бази з європейською, а також з метою впровадження сучасних методів оцінки якості та підвищення вимог до дорожньо-будівельних матеріалів, у 2024 році було прийнято новий національний стандарт — ДСТУ 9290-5:2024 [2]. Цей стандарт прийнято на заміну ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1], він знаменує новий етап у розвитку підходів до проектування та контролю якості ЩМАС та ЩМА в Україні. Одночасно було розроблено і стандарт ДСТУ 9282:2024 [3], в якому встановлено національні вимоги до ЩМАС відповідно до положень стандарту ДСТУ EN 13108-5:2018 [4].

Таким чином, виникає нагальна практична потреба у проведенні детального порівняльного аналізу положень старого та нового стандартів.

Метою цієї статті є виявлення, аналізування та систематизування ключових відмінностей у вимогах до щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей та асфальтобетонів згідно з ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] та ДСТУ 9290-5:2024 [2].

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- 1) порівняти зміни у класифікації ЩМАС та ЩМА;
- 2) проаналізувати відмінності у вимогах до складників: заповнювачів, в'язучого та стабілізувальних добавок;
- 3) зіставити вимоги до зернових складів та показників фізико-механічних властивостей ЩМА;
- 4) висвітлити нововведення у методах контролю та правилах приймання продукції;
- 5) оцінити ступінь гармонізації нових вимог з європейськими нормами.

Результати цього дослідження дозволять дорожньо-будівельним організаціям, виробникам ЩМАС та науковцям краще зрозуміти напрям розвитку нормативної бази та адаптувати свої виробничі та контрольні процеси до сучасних вимог.

### **Основна частина**

#### ***Зміни у класифікації та термінології***

Аналіз нового стандарту ДСТУ 9290-5:2024 [2] порівняно з ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] виявляє суттєві зміни у підходах до класифікації, термінології та маркування ЩМАС, що свідчить про осучаснення та уніфікування нормативної бази.

#### ***Класифікація за найбільшим розміром заповнювача***

Ключова зміна торкнулася переліку видів ЩМАС та ЩМА.

У ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] був поділ ЩМАС та ЩМА за максимальним розміром мінеральних зерен на п'ять видів: ЩМА(С)-40, ЩМА(С)-20 (20 мм), ЩМА(С)-15 (15 мм), ЩМА(С)-10 (10 мм), ЩМА(С)-5 (5 мм). У ДСТУ 9290-5:2024 [2] встановлено класифікацію за найбільшим номінальним розміром зерен заповнювача на чотири види: ЩМА(С)-20, ЩМА(С)-15, ЩМА(С)-10, ЩМА(С)-5.

Найбільш помітною відмінністю є виключення виду ЩМА(С)-40. Це рішення відображає сучасну практику дорожнього будівництва, де перевагу надають тоншому дорожньому покриттю, для

яких ЩМА з максимальним розміром заповнювача 40 мм використовують вкрай рідко. Також відбулося уточнення терміну з «максимального розміру» на «найбільший номінальний розмір», що є більш коректним з точки зору стандартизації заповнювачів.

### *Оновлення термінологічної бази*

Хоча основні визначення залишилися концептуально схожими, новий стандарт вносить важливі термінологічні уточнення, спрямовані на гармонізацію з сучасною європейською практикою.

Заміна тріади «щебінь, пісок, мінеральний порошок» на «крупний заповнювач, дрібний заповнювач, наповнювач» є прямим кроком до уніфікування термінології з європейськими стандартами, де використовують саме такий поділ мінеральної частини. Це спрощує взаєморозуміння між фахівцями та інтеграцію української технічної документації у європейський контекст.

### *Умовна позначка (маркування)*

Важливим нововведенням ДСТУ 9290-5:2024 [2] є запровадження чіткої та більш інформативної структури умовної позначки продукції. Якщо старий стандарт обмежувався лише вказанням виду (напр., ЩМАС-20), то новий вимагає розширеного маркування, яке включає:

- 1) вид суміші (напр., ЩМАС-20);
- 2) марку використаного бітуму (напр., БМПП 50/70-65);
- 3) позначення самого стандарту (ДСТУ 9290-5:2024).

Такий підхід дозволяє одразу ідентифікувати ключові характеристики ЩМАС, що є важливим для замовників, проєктантів та контролюючих органів, і знижує ризик неправильного застосування матеріалу.

Зміни у класифікації та термінології не є формальними, а відображають глибинний процес осучаснення нормативної бази: відмову від застарілих та рідковживаних рішень (ЩМА(С)-40), уніфікування професійної лексики та впровадження більш інформативного маркування продукції.

### *Вимоги до складників*

Новий стандарт ДСТУ 9290-5:2024 [2] вносить низку суттєвих уточнень та посилює вимоги до всіх основних складників ЩМАС, що спрямовано на підвищення стабільності та довговічності ЩМА.

#### *Крупний заповнювач (щебінь)*

Щебінь формує каркас ЩМА, тому вимоги до нього є критично важливими.

Новий стандарт уніфікує та посилює вимоги до форми зерен щебеню. ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] допускав уміст зерен пластинчастої та голчастої форми до 15 % для ЩМАС-10, ЩМАС-15, ЩМАС-20, ЩМАС-40 та до 10 % для ЩМАС-5. ДСТУ 9290-5:2024 [2] встановлює єдину, більш жорстку вимогу: вміст таких зерен не повинен перевищувати 10 % для всіх видів ЩМАС. Це нововведення сприятиме формуванню більш міцного та стійкого до деформацій кам'яного каркаса.

Вимога до коефіцієнта кубовидності залишилася незмінною — не менше 50 %. Проте новий стандарт уточнює метод його визначення, що підвищує об'єктивність контролю.

Марка за дробильністю для щебеню з вивержених та метаморфічних порід залишилася незмінною — не нижче 1200, а з осадових — не нижче 1000. Вимога до марки за стираністю також не змінилася — не нижче ніж Ст-І.

#### *Дрібний заповнювач (пісок)*

У новому стандарті збережено принципову вимогу щодо використання для вироблення ЩМАС виключно піску з відсівів подрібнення щільних гірських порід. Це запобігає використанню природних неподрібнених пісків, які можуть погіршити зсувостійкість ЩМА.

У ДСТУ 9290-5:2024 [2] розширено перелік стандартів, яким може відповідати пісок (ДСТУ Б В.2.7-32-95 [4], ДСТУ Б В.2.7-76-98 [5], ДСТУ Б В.2.7-210:2010 [6]), тоді як старий стандарт мав поклик лише на ДСТУ Б В.2.7-76-98 [5].

Вміст глинистих частинок (за методом набухання) залишився на тому ж рівні — не більше 0,5 % за масою.

#### *Наповнювач (мінеральний порошок)*

Основна зміна полягає в оновленні нормативної бази. ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] мав поклик на ДСТУ Б В.2.7-121:2014 [7]. ДСТУ 9290-5:2024 [2] містить поклик на новий стандарт ДСТУ 9246-1:2023 [8]. Можливість замінювати до 50 % наповнювача пилоподібною фракцією (менше 0,071 мм) з відсівів подрібнення збережено в новому документі.

#### *В'язуче (бітум)*

Оновлення вимог до бітуму є одним із найважливіших кроків у новому стандарті. ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] унормовував використання в'язких бітумів марок БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130 та полімер-модифікованих бітумів. ДСТУ 9290-5:2024 [2] робить акцент на сучасні стандарти для в'язучих: ДСТУ 9116:2021 [9] та ДСТУ 9133:2021 [10].

Це свідчить про орієнтацію на використання більш якісних, модифікованих в'язучих, що мають покращені експлуатаційні характеристики. Також новий стандарт чітко регламентує необхідність застосування добавок на основі поверхнево-активних речовин у разі незадовільного зчеплення бітуму з мінеральними матеріалами.

#### *Стабілізуювальні добавки*

Вимоги до основного типу стабілізуювальних добавок — целюлозного волокна — залишено без змін: Вологість: не більше ніж 5,0 % за масою; термостійкість — не більше ніж 7,0 % за масою. Обидва стандарти допускають використання інших типів стабілізуювальних добавок за умови підтвердження їх ефективності лабораторними випробуваннями.

Отже, в новому стандарті ДСТУ 9290-5:2024 [2] встановлено більш жорсткі вимоги до геометричних характеристик щебеню, оновлено та розширено нормативну базу для всіх складників, а також чітко зорієнтовано виробників на використання сучасних модифікованих бітумів та добавок. Це створює нормативне підґрунтя для вироблення ЩМАС зі стабільно вищими показниками якості.

#### ***Проектування складу суміші та вимоги до зернового складу***

Принциповим моментом у переході від ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] до ДСТУ 9290-5:2024 [2] є не стільки зміна самих кривих зернового складу, скільки впровадження більш чіткого та уніфікованого підходу до процесу проектування складу ЩМАС.

#### *Зерновий склад мінеральної частини*

Пряме порівняння таблиць, що регламентують межі проходів крізь контрольні сита, показує, що вимоги до зернового складу для відповідних видів ЩМАС залишилися практично ідентичними. У таблиці 1 ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] та таблиці 2 ДСТУ 9290-5:2024 [2] для видів ЩМАС-20, ЩМАС-15, ЩМАС-10 та ЩМАС-5 встановлено однакові діапазони вмісту зерен мінерального матеріалу для всієї лінійки сит.

Це свідчить про те, що сама структурна концепція ЩМА з переривчастим зерновим складом, яка забезпечує створення міцного кам'яного каркасу, визнана ефективною та не потребувала кардинальних змін. Збереження цих вимог забезпечує наступність технологічних рішень для виробників. Також в новому стандарті збережено вимоги щодо максимального розміру зерен: їх розмір не повинен перевищувати номінальний більше ніж на 5 мм, а вміст — не більше 10 % від маси мінеральної частини.

#### *Підхід до проектування складу*

Найбільш суттєве нововведення стосується методології підбирання оптимального складу ЩМАС. Старий підхід був суто ітераційним. Він не надавав жодних орієнтовних значень вмісту в'язучого чи стабілізатора. Процес проектування полягав у підборі співвідношення мінеральних матеріалів для влучення у криву зернового складу, після чого лабораторно випробовували кілька варіантів з різним вмістом бітуму для досягнення необхідних показників фізико-механічних властивостей ЩМА.

Новий підхід (ДСТУ 9290-5:2024 [2], додаток А) є більш структурованим та надає інженеру-лаборанту чіткі вихідні дані. У таблиці А.1 наведено базовий (стартовий) уміст бітуму та стабілізуювальної добавки для кожного виду ЩМАС. Наприклад, для ЩМАС-15 рекомендовано



починати проектування з 6,0 % бітуму та 0,3 % стабілізуючої добавки. Це значно спрощує та прискорює процес підбирання складу, оскільки початкові дозування вже є науково обґрунтованими та наближеними до оптимальних. Подальший процес передбачає вироблення пробних замісів із незначними варіаціями вмісту бітуму та визначення оптимального складу за графіками залежностей ключових властивостей (вмісту повітряних пор, стікання в'язучого, міцності на стиск) від вмісту бітуму.

Впровадження базових значень вмісту складників є важливим кроком до стандартизації процесу проектування, що дозволяє зменшити вплив людського чинника та підвищити відтворюваність результатів у різних лабораторіях.

Зберігаючи перевірені часом вимоги до структури мінерального каркасу, у новому стандарті ДСТУ 9290-5:2024 [2] зроблено процес проектування складу ЩМАС більш науково обґрунтованим, передбачуваним та уніфікованим. Це нововведення сприятиме підвищенню стабільності якості сумішей та оптимізації роботи асфальтобетонних заводів.

### *Фізико-механічні властивості асфальтобетону*

Перехід на ДСТУ 9290-5:2024 [2] ознаменувався не просто коригуванням, а якісним переглядом підходів до оцінки властивостей ЩМА. Основні зміни стосуються спрощення системи кліматичного районування та, що найважливіше, впровадження нового, орієнтованого на експлуатаційні умови, показника якості.

#### *Спрощення кліматичного районування*

Одним з перших кроків, що спрощує роботу з нормативним документом, є зміна підходу до кліматичного районування. У ДСТУ Б В.2.7-127:2015 [1] було використано складну систему з семи кліматичних районів, які об'єднували у складні групи для визначення вимог (наприклад, «А-1, А-2; А-3, А-6»). У ДСТУ 9290-5:2024 [2] зроблено перехід до значно простішої та логічнішої системи з трьох основних кліматичних районів: А-1, А-2 та А-3. Це дозволило зробити таблиці з вимогами більш читабельними та однозначними для інтерпретації.

#### *Порівняння нормативних показників*

Аналіз показує, що більшість числових значень для традиційних показників (пористість, водонасичення, міцність) були збережені, але перерозподілені відповідно до нової, спрощеної сітки кліматичних районів.

Наприклад, вимоги до границі міцності на стиск за температури 50 °С для ЩМА-10. У старому стандарті вони складали: більше ніж 0,9 МПа (для районів А-1, А-2, А-3, А-6), більше ніж 1,0 МПа (для районів А-4, А-5) та більше ніж 1,2 МПа (для району А-7). У новому стандарті ці ж значення тепер відповідають новим районам: більше ніж 0,9 МПа (для району А-1), більше ніж 1,0 МПа (для району А-2) та більше ніж 1,2 МПа (для району А-3).

Такий підхід забезпечує спадкоємність накопиченого досвіду, але робить застосування норм простішим. Водночас вимогу до коефіцієнта морозостійкості, що було введено Зміною № 1, збережено і в новому стандарті, що підтверджує її важливість для умов експлуатації в Україні.

#### *Впровадження показника стійкості до колієутворення*

Це фундаментальне нововведення ДСТУ 9290-5:2024 [2]. На відміну від попереднього стандарту, в якому зсувостійкість оцінювали лише через опосередковані показники міцності, новий стандарт вводить пряме випробування на опір колієутворенню.

У таблицях 3 та 4 нового стандарту надано нову характеристику — «Глибина колії, мм» з приміткою: «Не нормується. Визначення обов'язкове для накопичення даних». Це є першим і надзвичайно важливим кроком на шляху до впровадження в Україні «performance-based specifications» — технічних умов, заснованих на експлуатаційних показниках. Хоча на даному етапі жорстких критеріїв ще не встановлено, вимога щодо обов'язкового проведення випробування (згідно з ДСТУ EN 12697-22:2022 [9]) дозволить накопичити національну базу даних щодо стійкості різних складів ЩМА до колієутворення, навчити лабораторії проводити сучасні випробування, у майбутньому встановити обґрунтовані нормативні значення глибини колії для різної транспортної

навантаги та умов руху. Цей крок є прямою гармонізацією з європейською практикою, де випробування на колієутворення є одним з основних для асфальтобетонів дорожнього покриття.

Реформування вимог до показників фізико-механічних властивостей у ДСТУ 9290-5:2024 [2] має подвійний ефект. З одного боку, воно спрощує існуючу систему через оптимізування кліматичного районування, зберігаючи при цьому накопичений досвід. З іншого боку, воно робить революційний крок уперед, запроваджуючи обов'язковий контроль за ключовим експлуатаційним показником — стійкістю до колієутворення, що закладає фундамент для майбутнього підвищення довговічності дорожніх покриттів в Україні.

#### ***Технологічні аспекти та методи контролю***

У новому стандарті ДСТУ 9290-5:2024 [2] впроваджено глибокі зміни у підходи до контролю якості, переводячи галузь від застарілих методик до сучасних, гармонізованих з європейськими. Це стосується як технологічних параметрів вироблення, так і всієї системи лабораторних випробувань та правил приймання продукції.

#### ***Температурні режими виробництва та укладання***

ДСТУ 9290-5:2024 [2] вносить важливе уточнення, яке робить призначення температурних режимів більш науково обґрунтованим, особливо під час роботи з модифікованими ЩМАС. У старому стандарті було надано рекомендовані температури лише для бітумів марок БНД і загальну примітку, що для модифікованих в'язучих слід керуватися рекомендаціями виробника добавки. Це створювало певну невизначеність.

Новий стандарт установлює диференційований підхід. Таблиця 5 містить режими для немодифікованих бітумів, які в цілому відповідають попереднім нормам. Таблиця 6 є ключовим нововведенням: у ній встановлено температуру вироблення та укладання залежно від температури розм'якшеності модифікованого бітуму. Наприклад, для бітуму з температурою розм'якшеності не нижче ніж 65 °С температура ЩМАС під час відвантаження має бути (170 – 180 °С). Такий підхід є більш об'єктивним, оскільки він прив'язує технологічний параметр до конкретної фізичної властивості в'язучого, що забезпечує кращу оброблюваність та якість ущільнення ЩМАС.

#### ***Методи випробування***

Це сфера фундаментальних змін. Якщо Зміною №1 до старого стандарту лише розпочато модернізацію, замінивши посилання з ДСТУ Б В.2.7-89-98 [10] на більш актуальний ДСТУ Б В.2.7-319:2016 [11], то в новому стандарті зроблено повноцінний крок до європейської системи.

У ДСТУ 9290-5:2024 [2] поряд із національним ДСТУ Б В.2.7-319:2016 [11] введено прямі поклики на гармонізовані стандарти серії ДСТУ EN 12697 для визначення ключових показників: умісту в'язучого, характеристик пористості, стійкості до колієутворення та відбирання проб.

У новому стандарті збережено традиційний комбінований метод ущільнення (вібрування + пресування). Однак, в ньому зроблено революційний крок на перспективу, зазначивши: «Допустимо виготовлення зразків ЩМА згідно з ДСТУ EN 12697-31 (гіраторним ущільнювачем) для накопичення статистичних даних...». Це свідчить про запланований перехід на гіраторне ущільнення — світовий стандарт, який значно краще імітує процес ущільнення суміші в реальних дорожніх умовах.

#### ***Правила приймання та контроль якості***

У новому стандарті суттєво посилено контроль за якістю виробленої продукції.

Найбільший обсяг партії, з якої відбирають пробу для приймально-здавальних випробувань, зменшено вдвічі — з 1 200 тонн у старому стандарті до 600 тонн у новому. Це означає, що за великих обсягів робіт контроль будуть проводити значно частіше.

Положеннями ДСТУ 9290-5:2024 [2] приймальний контроль зроблено більш комплексним. Якщо раніше для великих партій (> 600 т) частину випробувань (водонасичення, міцність на стиск за температури 50 °С) проводили лише для кожної другої проби, то тепер для кожної партії є

обов'язковими випробування не лише зернового складу та вмісту бітуму, а й вмісту повітряних пор, водонасичення та границі міцності на стиск за температури 50 °С.

У ДСТУ 9290-5:2024 [2] реформовано всю систему забезпечення якості ЩМА. У ньому впроваджено об'єктивні критерії для технологічних режимів, інтегровано сучасні європейські методи випробувань, підготовлено підґрунтя для переходу на нові методи ущільнення та зроблено поточний контроль якості на заводах значно суворішим та всеосяжним.

### *Гармонізація з європейськими нормами*

Паралельно з прийняттям ДСТУ 9290-5:2024 [2], було введено в дію ще один важливий документ — ДСТУ 9282:2024 [3]. Цей стандарт не замінює, а доповнює картину реформ, демонструючи глибинний рівень гармонізації з нормативною базою Європейського Союзу.

### *Модель «Рамковий стандарт + Національні вимоги»*

ДСТУ 9282:2024 [3] створений як національний додаток до рамкового стандарту ДСТУ EN 13108-5:2018 [4]. Європейський підхід полягає в тому, що основний стандарт надає лише загальну структуру, методи та систему категорій для властивостей матеріалу (наприклад, категорія пористості, категорія стійкості до колієутворення тощо), але не встановлює конкретних числових значень. Кожна країна-член Європейського Союзу самостійно обирає, які саме категорії є обов'язковими на її території, і фіксує цей вибір у національному стандарті або додатку. Саме таку роль і виконує ДСТУ 9282:2024 [3] — він «наповнює» рамковий європейський стандарт конкретними вимогами для застосування в Україні.

### *Європейська класифікація та категорійний підхід*

Аналіз ДСТУ 9282:2024 [3] виявляє повний перехід на європейську систему як у класифікації, так і в методології визначення вимог. На відміну від звичної класифікації (ЩМАС-15, ЩМАС-10) у ДСТУ 9290-5:2024 [2], у цьому стандарті використане європейське маркування за найбільшим номінальним розміром: ЩМАС 16, ЩМАС 11, ЩМАС 8, ЩМАС 4. Це саме та номенклатура, яку використовують у проєктній документації, розробленій за європейськими нормами.

Замість прямих числових діапазонів, ДСТУ 9282:2024 [3] оперує категоріями. Якщо ДСТУ 9290-5:2024 [2] для ЩМА-15 вимагає уміст повітряних пор в межах (1,5 – 4,0) % за об'ємом, то в ДСТУ 9282:2024 [3] для подібного ЩМАС 11 встановлено вимогу через категорії:  $V_{\min 2,0}$  (найменша пористість не менше ніж 2,0 % за об'ємом) та  $V_{\max 4,5}$  (найбільша пористість не більше ніж 4,5 % за об'ємом).

Такий підхід є більш гнучким і повністю відповідає європейській системі декларування характеристик продукції. Він також поширюється і на вимоги до складників, які встановлюють через категорії або класи.

Паралельне існування двох стандартів (ДСТУ 9290-5:2024 [2] та ДСТУ 9282:2024 [3]) свідчить про перехідний етап у дорожній галузі України. ДСТУ 9290-5:2024 [2] є еволюційним кроком. Він осучаснює і значно покращує існуючу національну систему, роблячи її зрозумілою для виробників, що працювали за старими нормами. ДСТУ 9282:2024 [3] є революційним кроком, що впроваджує «чисту» європейську модель. Він призначений для використання у проєктах, які повністю засновані на європейських стандартах.

Ця двоїста система дозволяє галузі поступово адаптуватися до нових вимог, навчати персонал та модернізувати лабораторне обладнання для повного переходу на європейські стандарти в майбутньому.

## Висновки

Проведений порівняльний аналіз положень ДСТУ Б В.2.7-127:2015 та нового ДСТУ 9290-5:2024 дозволяє зробити висновок про те, що впровадження нового стандарту є не просто формальним оновленням, а комплексною та системною реформою підходів до вироблення та контролю якості щebeneво-мастикових асфальтобетонних сумішей асфальтобетонів в Україні. Ця реформа спрямована на підвищення експлуатаційних характеристик дорожнього покриття та глибoku гармонізацію національної нормативної бази з європейською.

Новий стандарт встановлює більш жорсткі та уніфіковані вимоги до якості мінеральних заповнювачів, зокрема до форми зерен щебеню. Водночас нормативна база для в'язучих оновлена з орієнтацією на використання високоякісних модифікованих бітумів згідно з новими стандартами.

Скасування рідкоживаного виду ЦМАС-40 та впровадження рекомендованих базових значень вмісту бітуму та стабілізуючої добавки для початку проектування складу суміші робить цей процес більш уніфікованим, швидким та науково обґрунтованим.

Найбільш революційним нововведенням є впровадження обов'язкового випробування на стійкість до колієутворення (глибина колії). Хоча на першому етапі цей показник не нормують, а лише накопичують для збору даних, цей крок знаменує початок переходу від опосередкованої оцінки властивостей (через міцність) до прямого контролю ключової експлуатаційної характеристики.

ДСТУ 9290-5:2024 офіційно інтегрує в практику українських лабораторій гармонізовані європейські методи випробувань серії EN 12697. Крім того, стандарт сигналізує про майбутній перехід на гіраторний метод виготовлення зразків ЦМА.

Зменшення найбільшого розміру партії вдвічі (з 1200 тонн до 600 тонн) та розширення переліку обов'язкових приймально-здавальних випробувань для кожної партії суттєво підвищують періодичність та ефективність контролю на асфальтобетонних заводах.

Таким чином, новий ДСТУ 9290-5:2024, у комплексі з ДСТУ 9282:2024, формує сучасну, дворівневу нормативну базу. ДСТУ 9290-5:2024 слугує еволюційним інструментом для модернізації існуючих виробництв, тоді як ДСТУ 9282:2024 впроваджує «чисту» європейську модель для інноваційних проєктів.

Успішна імплементація цих стандартів вимагатиме від дорожньої галузі України інвестицій у нове лабораторне обладнання, підвищення кваліфікації інженерного персоналу та адаптації технологічних процесів. Однак у довгостроковій перспективі це дозволить забезпечити стабільно високу якість щебенево-мастикових асфальтобетонів та, як наслідок, підвищити довговічність і надійність автомобільних доріг України.

### Список літератури

1. ДСТУ Б В.2.7-127:2015 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови. Київ, 2015. 24 с. (Інформація та документація).
2. ДСТУ 9290-5:2024 Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон. Технічні умови. Частина 5. Щебенево-мастикові суміші. Київ, 2024. 19 с. (Інформація та документація).
3. ДСТУ 9282:2024 Бітумомінеральні суміші. Національні вимоги до щебенево-мастикових асфальтобетонних сумішей згідно з ДСТУ EN 13108-5. Київ, 2024. 13 с. (Інформація та документація).
4. ДСТУ EN 13108-5:2018 (EN 13108-5:2016, IDT) Бітумомінеральні суміші. Технічні умови. Частина 5. Щебенево-мастиковий асфальтобетон. Київ, 2018. 32 с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ Б В.2.7-76-98 Пісок для будівельних робіт із відсівів подрібнення скельних гірських порід гірничо-збагачувальних комбінатів України. Технічні умови. Київ, 1998. 16 с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ Б В.2.7-210:2010 Будівельні матеріали. Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови. Київ, 2010. 17 с. (Інформація та документація).
7. ДСТУ Б В.2.7-121:2014 Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Технічні умови. Київ, 2014. 28 с. (Інформація та документація).
8. ДСТУ 9246-1:2023 Заповнювачі для асфальтобетонних сумішей та матеріалів, оброблених бітумним в'язучим. Технічні умови. Частина 1. Наповнювач. Київ, 2023. 17 с. (Інформація та документація).
9. ДСТУ 9116:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови. Київ, 2021. 15 с. (Інформація та документація).
10. ДСТУ 9133:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Бітуми дорожні, модифіковані комплексами добавок. Технічні умови. Київ, 2021. 13 с. (Інформація та документація).



11. ДСТУ Б В.2.7-319:2016 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Методи випробувань. Київ, 2016. 87 с. (Інформація та документація).

### References

1. DSTU B V.2.7-127:2015 Sumishi asfal'tobetonni i asfal'tobeton shchebenevo-mastykovi. Tekhnichni umovy. Kyiv, 2015. 24 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
2. DSTU 9290-5:2024 Sumishi asfal'tobetonni ta asfal'tobeton. Tekhnichni umovy. Chastyna 5. Shchebenevo-mastykovi sumishi. Kyiv, 2024. 19 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
3. DSTU 9282:2024 Bitumomineral'ni sumishi. Natsional'ni vymohy do shchebenevo-mastykovykh asfal'tobetonnykh sumishey zhidno z DSTU EN 13108-5. Kyiv, 2024. 13 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
4. DSTU EN 13108-5:2018 (EN 13108-5:2016, IDT) Bitumomineral'ni sumishi. Tekhnichni umovy. Chastyna 5. Shchebenevo-mastykovy asfal'tobeton. Kyiv, 2018. 32 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
5. DSTU B V.2.7-76-98 Pisok dlya budivel'nykh robot iz vidsiviv podribnennya skel'nykh hirs'kykh porid hirnycho-zbahachuval'nykh kombinativ Ukrayiny. Tekhnichni umovy. Kyiv, 1998. 16 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
6. DSTU B V.2.7-210:2010 Budivel'ni materialy. Pisok iz vidsiviv droblennya vyverzhenykh hirs'kykh porid dlya budivel'nykh robot. Tekhnichni umovy. Kyiv, 2010. 17 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
7. DSTU B V.2.7-121:2014 Poroshok mineral'nyy dlya asfal'tobetonnykh sumishey. Tekhnichni umovy. Kyiv, 2014. 28 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
8. DSTU 9246-1:2023 Zapovnyuvachi dlya asfal'tobetonnykh sumishey ta materialiv, obroblenykh bitumnym v'yazhuchym. Tekhnichni umovy. Chastyna 1. Napovnyuvach. Kyiv, 2023. 17 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
9. DSTU 9116:2021 Bitum ta bitumni v'yazhuchi. Bitumy dorozhni, modyfikovani polimeramy. Tekhnichni umovy. Kyiv, 2021. 15 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
10. DSTU 9133:2021 Bitum ta bitumni v'yazhuchi. Bitumy dorozhni, modyfikovani kompleksamy dobavok. Tekhnichni umovy. Kyiv, 2021. 13 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].
11. DSTU B V.2.7-319:2016 Sumishi asfal'tobetonni i asfal'tobeton dorozhniy ta aerodromnyy. Metody vyprobuvan'. Kyiv, 2016. 87 p. (Information and documentation) [in Ukrainian].

**Volodymyr Datsenko**<sup>2</sup>, Ph.D., Associate Professor, <http://orcid.org/0000-0002-3944-2610>

**Anna Kyrychenko**<sup>2</sup>, Ph.D., <https://orcid.org/0000-0002-3783-0804>

**Ivan Kopynets**<sup>1</sup>, Ph.D., <https://orcid.org/0000-0002-0908-4795>

**Oksana Sokolova**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-4202-8661>

**Oleksandr Chechuha**<sup>2</sup>, Ph.D., Associate Professor, <http://orcid.org/0000-0003-1643-6354>

<sup>1</sup>State Enterprise «National Institute for Development Infrastructure» (SE «NIDI»), Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>National Transport University (NTU), Kyiv, Ukraine

### MODERN REQUIREMENTS FOR STONE MASTIC ASPHALT MIXTURES AND STONE MASTIC ASPHALT

#### Abstract

**Introduction.** Increasing the durability of pavement structures and harmonizing the national regulatory framework with European standards are key tasks for Ukraine's road sector. The quality of stone mastic asphalt (SMA), as one of the most effective materials for surface courses, directly depends on the relevance of regulatory requirements. In Ukraine, these requirements were standardized by

DSTU B V.2.7-127:2015 until 2024. However, in order to introduce modern approaches, a new standard, DSTU 9290-5:2024, has been developed and adopted.

**Problem Statement.** Analysis shows that the requirements of DSTU B V.2.7-127:2015, although providing a basic quality level, had a number of shortcomings: insufficiently strict requirements for the geometric characteristics of aggregates, reliance on outdated nomenclature of bituminous binders, and most importantly, the absence of testing methods directly assessing asphalt performance, in particular rutting resistance. Such discrepancies with European practice restrained the real service life improvement of road pavements.

**Objective.** To carry out a detailed comparative analysis of the requirements for stone mastic asphalt mixtures and SMA according to DSTU B V.2.7-127:2015 and the new DSTU 9290-5:2024, in order to identify key innovations and scientifically substantiate their impact on improving road construction quality.

**Methods.** A comparative analysis of regulatory documents was conducted, including classification, requirements for components (aggregates, binders, additives), grading curves, physical and mechanical properties, as well as technological aspects and quality control methods.

**Results.** It was established that the new DSTU 9290-5:2024 introduces fundamental changes. Requirements for aggregate particle shape were strengthened. The regulatory framework for binders was updated, emphasizing modern modified bitumens. The most important innovation is the introduction of mandatory rutting resistance testing, marking the first step towards performance-based evaluation. In addition, quality control was significantly reinforced by halving the batch size and integrating modern European testing methods from the EN 12697 series.

**Conclusions.** The analysis proves that DSTU 9290-5:2024 is not merely an update but a systemic reform, marking the transition from a predominantly prescriptive approach to a performance-oriented one. The implementation of the new standard provides the regulatory foundation for producing more durable SMA and ensures deep harmonization with the European technical framework, which is a necessary condition for improving the quality and reliability of Ukraine's road network.

**Keywords:** stone mastic asphalt, stone mastic asphalt mixture, regulatory requirements, standard harmonization, DSTU B V.2.7-127:2015, DSTU 9290-5:2024, rutting resistance, pavement quality.