

УДК 691.167+796.012.232

Я. І. Пиріг*

к.т.н., с.н.с., <https://orcid.org/0000-0003-0957-2251>

Кафедра технології дорожньо-будівельних матеріалів

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002

С. В. Оксак

к.т.н., доцент, <https://orcid.org/0000-0002-3084-3469>

Кафедра технології дорожньо-будівельних матеріалів

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002

Я. В. Ільїн

к.т.н., <https://orcid.org/0000-0003-2998-3955>

Кафедра технології дорожньо-будівельних матеріалів

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002

С. О. Місніченко

аспірант, <https://orcid.org/0009-0004-1697-9249>

Кафедра технології дорожньо-будівельних матеріалів

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002

*автор-кореспондент, e-mail: pirig2000@gmail.com

Особливості проектування складу литих асфальтобетонів

Цитувати як:

Пиріг Я. І., Оксак С. В., Ільїн Я. В., Місніченко С. О. (2025). Особливості проектування складу литих асфальтобетонів. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 23, 210-221. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-13\(23\)-19](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-13(23)-19)

© 2025, Пиріг Я. І., Оксак С. В., Ільїн Я. В., Місніченко С. О.

Анотація. Литі асфальтобетонні суміші та литий асфальтобетон суттєво відрізняються від традиційних гарячих сумішей та асфальтобетонів як гранулометричним складом та номенклатурою показників, які використовують для оцінки якості, так і технологією виготовлення на заводі, транспортування на дорогу та укладання в дорожнє покриття. Ці особливості литого асфальтобетону повинні враховуватися під час проектування його складу. Однією з операцій, що виконуються під час проектування складу мастичного асфальтобетону, є виготовлення зразків з подальшим встановленням фізико-механічних показників якості та порівнянням отриманих результатів з нормативними вимогами. На відміну від традиційних гарячих асфальтобетонів, проектування яких базується на показниках міцності, оптимальний вміст бітуму у складі литого асфальтобетону зазвичай визначають за показниками залишкової пористості та експлуатаційної пластичності. В статті розглянуто методику визначення оптимальної кількості бітуму з врахуванням показників експлуатаційної та технологічної пластичності.

Проектування складу здійснено на прикладі литої асфальтобетонної суміші ЛАБС-10, виготовленої на бітумі марки БНД 35/50. За отриманими даними встановлено, що оптимальна кількість бітуму становить 11 %, а температура приготування суміші - 180 - 200 °С. У разі врахування експлуатаційної пластичності литого асфальтобетону, яку визначено за показником вдавлення штампa, оптимальна кількість бітуму повинна бути зменшена до 9 %, а температуру приготування суміші необхідно підвищити до 220 - 240 °С. Виходячи з результатів оцінки технологічної пластичності, визначеної за методом Люєра, за температури 200 - 230 °С розглянута суміш є занадто жорсткою, що унеможливило її розтікання в процесі укладання в дорожнє покриття. Беручи до уваги три основні показники якості мастичного асфальтобетону, такі як залишкова пористість, експлуатаційна та технологічна пластичність, встановлено, що оптимальними параметрами приготування та укладання литої асфальтобетонної суміші ЛАБС-10 є 10 % бітуму марки БНД 35/50, та технологічні температури в інтервалі від 235 до 270 °С. Під час проектування складу литих асфальтобетонних сумішей необхідно враховувати значення технологічної пластичності, оскільки такий підхід дозволяє забезпечити технологічність конструкції дорожнього одягу та відповідність фізико-механічних показників нормованим значенням.

Ключові слова: лита асфальтобетонна суміш, підбір складу, пластичність, показники якості, вміст бітуму, метод Люєра.

Вступ

Аналіз літературних джерел та постановка проблеми.

Асфальтобетон є найпоширенішим матеріалом, що використовується для влаштування покриттів сучасних автомобільних доріг в усіх країнах світу. За більш ніж півтора століття промислового застосування цього матеріалу для будівництва дорожніх покриттів розроблено певну кількість його різновидів, які суттєво різняться гранулометричним складом та видом бітумного в'язучого, за рахунок чого є можливим використовувати асфальтобетоні покриття, враховуючи різноманітні кліматичні та експлуатаційні особливості місця розташування дороги.

Литий асфальтобетон є різновидом гарячих асфальтобетонів, що значно відрізняється: гранулометричним складом (підвищена до 20 – 30 % кількість мінерального порошку, до 25 – 35 % відсіву та до 7 – 12 % високов'язкого бітумного в'язучого), номенклатурою показників, які застосовуються для оцінки його якості (замість міцнісних характеристик властивості оцінюються за показником пластичності) та технологією виготовлення, транспортування і укладання в дорожнє покриття (підвищені до 200 – 230 °С температури виготовлення сумішей на заводі; застосування для транспортування спеціалізованого транспортного засобу, обладнаного пристроями для перемішування суміші та підтримання її температури; відсутність необхідності ущільнення литої суміші після її укладання в дорожнє покриття). Вищенаведені особливості литого асфальтобетону обов'язково необхідно враховувати під час проектування його складу.

Проектування складу асфальтобетону, незалежно від його виду, складається з низки послідовно виконуваних операцій: вибір асфальтобетону та його основних характеристик (виду, типу, різновиду, групи, гранулометричного складу); виходячи з результатів попередньої операції здійснюється вибір та оцінка якості вихідних матеріалів – бітумного в'язучого, заповнювачів (щебеню, відсіву, піску), наповнювача (мінерального порошку); встановлення співвідношення між складовими мінеральними матеріалами, виходячи з їх гранулометричного складу та нормативних вимог до зернового складу асфальтобетонної суміші; визначення оптимальної кількості бітумного в'язучого; виготовлення асфальтобетонної суміші та асфальтобетонних зразків; визначення фізико-механічних показників якості виготовлених асфальтобетонних зразків, порівняння їх з нормованими вимогами діючих технічних умов та, у разі необхідності, коректування складу асфальтобетонної суміші [1]. У випадку проектування складу різних видів асфальтобетонів основна різниця полягає у номенклатурі показників, що застосовуються для оцінювання якості кінцевого продукту. Показники якості можуть бути умовно поділені на загальні, що використовуються для оцінювання асфальтобетонів різних видів (залишкова пористість, середня густина, тощо), та спеціальні, за допомогою яких є можливість оцінити властивості, що притаманні певному виду асфальтобетону (стікання бітумного в'язучого для щебеневомасикових сумішей, злежуваність для холодних асфальтобетонів та інше).

Номенклатура показників, що використовуються для оцінювання литих асфальтобетонних сумішей та литих асфальтобетонів почала складуватися в 20-х – 30-х роках минулого століття, коли європейськими та вітчизняними науковцями були розпочаті дослідження, направлені на встановлення теоретично обґрунтованих складів литих сумішей та пошуку ефективних методів оцінки їх якості. Перші методи оцінювання якості литого асфальтобетону були перенесені з відповідних специфікацій, які нормували оцінювання якості гарячого асфальтобетону [2]. На той час для оцінювання показників якості литих асфальтобетонних сумішей та асфальтобетонів застосовували головним чином традиційні показники якості, такі як пористість, коротко- та довготривале водонасичення, міцність на стиск за температури 20 °C і 50 °C, міцність на розтяг. Крім того було запропоновано декілька випробувань, направлених на оцінювання специфічних характеристик литих асфальтобетонів (проба шаром, міцність на вигин балки, визначення деформації під час розтягу, визначення опору стирпанню, вдавлювання штампу та інше) [2].

В подальшому було встановлено, що деякі з показників характеризують властивості литих асфальтобетонів лише частково, а інші зовсім не придатні для оцінювання якості цього різновиду асфальтобетонів. Так, наприклад, завдяки підвищеній пластичності часто не можливо визначити значення міцності на стиск, особливо за підвищених температур

(+ 50 °C), оскільки є відсутнім чітко виражений максимум руйнуючого навантаження. Це ж саме стосується і міцності на розтяг, оскільки через пластичність матеріалу ні значення міцності на розтяг, ні величина подовження литого асфальтобетону під час його розтягу не може бути критерієм схильності бетону до розтріскування. Саме тому міцнісні показники можуть використовуватися лише як додаткові показники, які опосередковано характеризують пластичність литого асфальтобетону.

В силу свого складу (підвищеної кількості бітуму та мінерального порошку) не придатними або малоінформативними для оцінювання властивостей литих асфальтобетонів є показники водопоглинання, водопроникності, набрякання у воді та залишкової пористості.

Зараз в дорожніх галузях європейських країн, в тому числі і України, найбільш поширеним та інформативним показником якості литих асфальтобетонів є експлуатаційна пластичність, що визначається як глибина вдавлювання штампю площею 5 см² за температури 40 °C після 30 хв дії навантаги.

Дещо іншим, порівняно з традиційними гарячими асфальтобетонами, є підхід до визначення оптимальної кількості бітумного в'язучого у складі литого асфальтобетону. Для гарячих асфальтобетонів за оптимальну приймається така кількість бітумного в'язучого, що відповідає найбільшій міцності при оптимальній щільності – зазвичай кількість бітуму визначається шляхом побудови залежності одного з фізико-механічних показників якості (наприклад, міцність на стиск за температури 20 °C або 50 °C) від концентрації бітумного в'язучого, при цьому за оптимальне приймається значення бітуму, яке відповідає екстремальному значенню міцності [2].

В литому асфальтобетоні у випадку зміни концентрації бітумного в'язучого відсутні екстремальні (пікові) значення будь-якого зі стандартних показників якості – щільності, міцності на стиск, глибини вдавлювання штампю. Для литого асфальтобетону оптимальний вміст бітуму визначається за критерієм належної пластичності (рухомості) литої суміші, яка забезпечує її зручнукладальність та щільність без додаткового ущільнення. Виходячи з цього найбільш вагомим показником якості литих асфальтобетонних сумішей та литих асфальтобетонів за яким необхідно здійснювати проєктування складу суміші та вибір технологічних параметрів приготування і укладання в дорожнє покриття є пластичність суміші.

В даний час, згідно проєкту ДСТУ 9290-6:202X «Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон. Технічні умови. Частина 6. Литі суміші» встановлення оптимального вмісту бітумного в'язучого в складі литих асфальтобетонних сумішей здійснюється за показниками глибини вдавлювання штампю (повинна наближатися до середнього нормативного значення, що дорівнює 2,2 мм) та залишкової пористості (повинна відповідати встановленим ДСТУ вимогам, тобто не перевищувати 2 %). В

той же час не враховується технологічна пластичність литої асфальтобетонної суміші, оптимальне значення якої може бути досягнуто шляхами регулювання кількості бітумного в'язучого в суміші або технологічної температури суміші. Визначення технологічної пластичності може здійснюватися різними методами [3], [4], [5], при цьому, зазвичай, отримувані результати є близькими.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є встановлення доцільності врахування показника технологічної пластичності під час розрахунку оптимального складу литого асфальтобетону. Для досягнення поставленої мети було здійснено підбір складу литих асфальтобетонних сумішей з врахуванням показників технологічної та експлуатаційної пластичності, з встановленням оптимальних кількостей бітумних в'язучих.

Матеріали та методи

В якості об'єкту дослідження було прийнято литу асфальтобетонну суміш ЛАБС-10, гранулометричний склад якої відповідає вимогам, представленим в проєкті ДСТУ 9290-6:202X «Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон. Технічні умови. Частина 6. Литі суміші». Для виготовлення литої суміші застосовували бітум БНД 35/50 в кількості 9 – 11 %, що мав наступні характеристики: penetрація за 25 °C – $41 \times 0,1$ мм, температура розм'якшеності – 52,2 °C, температура крижкості по Фраасу – мінус 11 °C.

Визначення технологічної пластичності здійснено з використанням методу Люєра (показник плинності Люєра) [5], зовнішній вигляд якого представлено на рис. 1, за методикою, наведеною в МР В.2.7-37641918-951 [6]. Технологічна пластичність визначалась в діапазоні температур від 160 °C до 260 °C.

Вибір методу Люєра пояснюється тим, що його використання під час будівництва дорожніх та мостових покриттів для оцінювання технологічної пластичності суміші, встановлення оптимальної кількості бітуму та призначення необхідної технологічної температури укладання литих асфальтобетонних сумішей на даний час є поширеною практикою в різних країнах світу [7] – [12].

Результати та обговорення

Визначення оптимальної кількості бітуму в складі литого асфальтобетону здійснено згідно методики, представленої в проєкті ДСТУ 9290-6:202X «Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон. Технічні умови. Частина 6. Литі суміші». Для цього були виготовлені литі асфальтобетонні суміші з різною кількістю бітуму за різної технологічної температури.



Рис. 1. Зовнішній вигляд обладнання, що застосовувалася для визначення технологічної пластичності литої суміші методом Люєра

Згідно з отриманими даними, представленими на рис. 2, зі збільшенням кількості бітуму в складі литої суміші з 9% до 11% та зі збільшенням технологічної температури приготування суміші спостерігається зменшення залишкової пористості литого асфальтобетону. За показником залишкової пористості незалежно від кількості бітуму в складі суміші та температури її приготування майже всі отримані дані відповідають нормам, представленим в проєкті ДСТУ 9290-6. Виключенням є лише литі суміші з 9% бітуму, виготовлені за температурами меншими ніж 220°C.

Виходячи з умови забезпечення нормативних значень залишкової пористості суміші та найнижчої температури її приготування найбільш прийнятною є лита асфальтобетонна суміш з 11 бітуму, виготовлена за технологічними температурами 180 – 200°C. У випадку врахування експлуатаційної пластичності, оціненої за показником вдавлювання штампю за температури 40 °C (рис. 3), найбільш придатними є литі суміші з 9% бітуму, виготовлені за технологічних температур 210 – 240°C. Приймаючи до уваги, що литі суміші з 9% бітуму, виготовлені за температури нижче ніж 220°C не відповідають нормативним значенням залишкової пористості, доцільно підвищити температури виготовлення сумішей до 220 – 240°C.

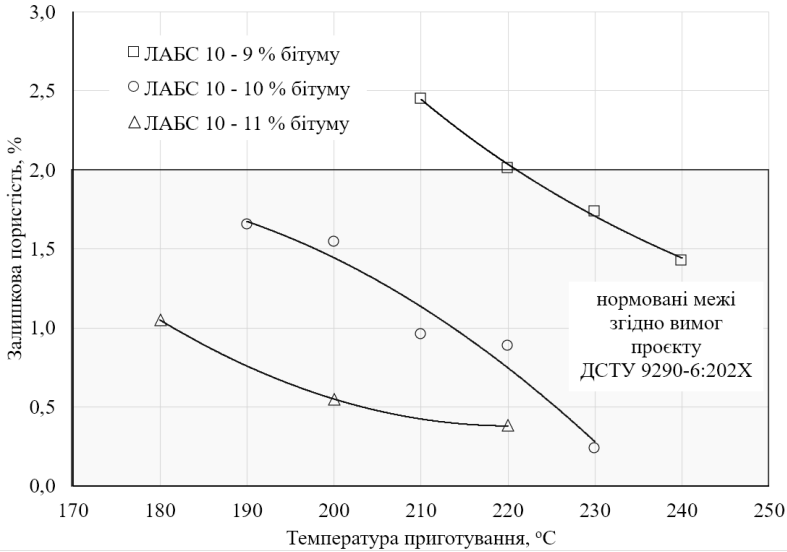


Рис. 2. Залежності залишкової пористості литого асфальтобетону ЛАБ-10 від кількості бітуму в його складі та температури приготування суміші

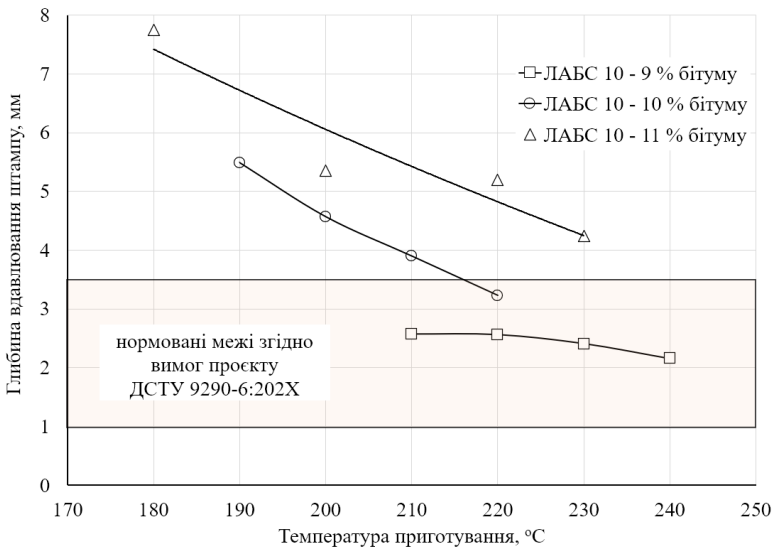


Рис. 3. Залежності глибини вдавлювання штапу за 40 °C для литого асфальтобетону ЛАБ-10 від кількості бітуму в його складі та температури приготування суміші

Згідно з методикою підбору складу литої асфальтобетонної суміші, представленою в проєкті ДСТУ 9290-6:202X «Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон. Технічні умови. Частина 6. Литі суміші», для прийнятого гранулометричного складу литого асфальтобетону ЛАБ-10 оптимальною є кількість бітуму 9%, а технологічні температури приготування та укладання суміші знаходяться в межах 220 – 240°C. Однак, оскільки влаштування шару дорожнього одягу з литої асфальтобетонної суміші не передбачає її ущільнення, суміш повинна характеризуватися достатньою пластичністю, яка забезпечить розподілення матеріалу під власною вагою шаром заданої товщини. Згідно представлених на рис. 4 результатів, технологічна пластичність підвищується зі збільшенням кількості бітуму в суміші та зі зростанням технологічної температури її приготування. Повністю відповідає умовам оптимальної технологічної пластичності лита асфальтобетонна суміш з 11% бітуму, виготовлена за технологічних температур 200 – 230°C. В той же час оптимальна пластичність суміші з 9 % бітуму може бути досягнута за температур, які перевищують 27°C, що є недоцільним оскільки за цих температур за рахунок інтенсивного старіння бітуму буде спостерігатися погіршення якості та довговічності асфальтобетону. За температур 200 – 230°C лита суміш буде надто жорсткою, що унеможливить її розтікання в процесі укладання в дорожнє покриття.

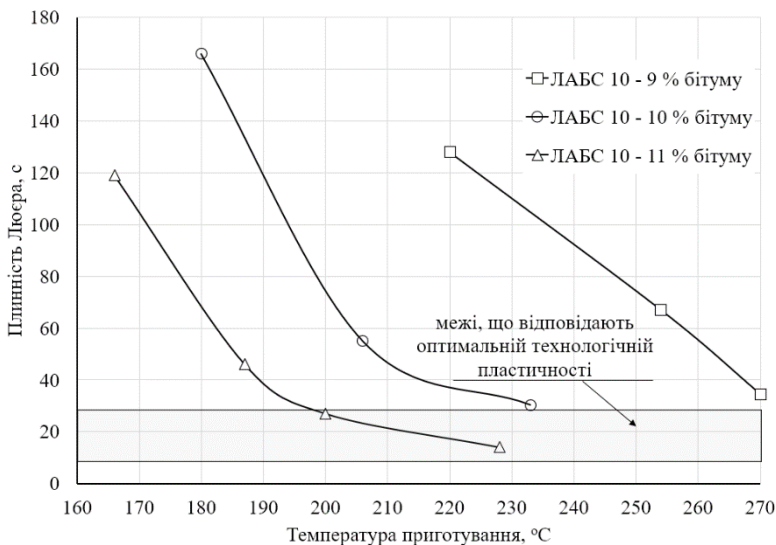


Рис. 4. Залежності технологічної пластичності литої суміші ЛАБС-10 від кількості бітуму в її складі та температури приготування

Враховуючи три основні показники якості литого асфальтобетону, такі як залишкова пористість, експлуатаційна пластичність (показник вдавлювання штампю за температури 40 °С) та технологічна пластичність (показник плинності Люєра), доцільним до використання можна вважати литу асфальтобетонну суміш з 10 % бітуму БНД 35/50, виготовлену в температурному діапазоні від 235 до 270°С (рис. 4). Саме такий склад забезпечить необхідну рухомість литої суміші під час її укладання в дорожнє покриття та відповідність фізико-механічних показників якості значенням, нормованим у проєкті ДСТУ 9290-6:202X «Суміші асфальтобетонні та асфальтобетон. Технічні умови. Частина 6. Литі суміші».

Висновки

Під час проєктування складу литих асфальтобетонних сумішей, що передбачає визначення оптимальної кількості бітумного в'язучого та встановлення раціональних технологічних температур приготування та укладання в покриття сумішей, необхідно одночасно враховувати значення технологічної пластичності, визначеної одним з поширених методів, та експлуатаційної пластичності, визначеної методом вдавлювання штампю. Саме такий підхід дозволяє забезпечувати технологічність влаштування шарів дорожнього одягу з литих асфальтобетонних сумішей та відповідність фізико-механічних показників литого асфальтобетону нормованим значенням.

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.

Фінансування

Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

Доступність даних

Усі дані доступні в цифровій або графічній формі в основному тексті статті.

Використання штучного інтелекту

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

References

1. Vyprobuvannia dorozhno-budivelnikh materialiv. Laboratornyi praktykum: Navchalnyi posibnyk. (2006). Kharkiv: KhNADU. 350.
2. Staritzky M. (1934). Gussasphalt. Berlin, 112.
3. Pyrih Ya.I., Oksak S.V., Ilin Ya.I., Misnichenko S.O. (2024). Review of the

method for determining the fluidity of the mastic mixture based on the established immersion depth of the test rod. Roads and bridges, Issue 30, 203-213. <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2024.30.203>

4. Pyrih Ya.I., Oksak S.V., Ilin Ya.I., Misnichenko S.O. (2024). Determination of plasticity of the mastic asphalt mixture by torque value. Modern technologies and methods of calculations in construction, Volume 22, 172-181. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-12\(22\)-17](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-12(22)-17)

5. Pyrih Ya.I., Oksak S.V., Ilin Ya.I., Misnichenko S.O. (2024). Determination of plasticity of mastic asphalt mixtures by the Luer method. Bulletin of Kharkov National Automobile and Highway University, Volume 106, 85-91. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2024.106.0.85>

6. MR V.2.7-37641918-951:2025 «Metodychni rekomendatsii z vyznachennia pokaznyka plastychnosti (rukhomosti) lytykh asfaltobetonnykh sumishei». Ahentstvo vidnovlennia. 2025. 33 c.

7. Guilian Z., Xiaoning Z., Wu C. (2015). Evaluation of steel bridge deck MA mixture properties during construction. Journal of Marine Science and Technology, T.. 23. № 3, 293-301. <https://doi.org/10.6119/JMST-014-0327-2>

8. Qian J. et al. (2013). Fatigue performance of Gussasphalt concrete made from modified AH-70# asphalt. Materials & Design, T. 52, 686-692. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2013.06.009>

9. Jang Y.D., Park T.S., Lee J.S. (2019). A study on the performance improvement of gussasphalt mixture. Journal of the Korean Asphalt Institute. T. 9. №. 2. P. 176-193. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.135557>

10. Chen J.S. et al. (2011). Fundamental characterization of engineering properties of gussasphalt mixtures. Journal of Materials in Civil Engineering, T.. 23, № 12, 1719-1726. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0000339](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000339)

11. Lee G.H., Lee G.H. (2000). Laboratory Investigation into Mix Design Procedure and Criteria of Guss Asphalt. Korean Society of Road Engineers, № 11a, 69-73.

12. Luo S. et al. (2017). Design of gussasphalt mixtures based on performance of gussasphalt binders, mastics, and mixtures. Construction and Building Materials, T. 156, 131-141. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.08.171>

Література

1. Випробування дорожньо-будівельних матеріалів. Лабораторний практикум: Навчальний посібник (2006). Харків: ХНАДУ. 350 с.

2. Staritzky M. (1934). Gussasphalt. Berlin. 112 p.

3. Пиріг Я.І., Оксак С.В., Ільїн Я.І., Місніченко С.О. (2024). Огляд методу визначення пластичності литої асфальтобетонної суміші, який базується на встановленні глибини занурювання випробувального стрижня. *Дороги і мости*. Вип. 30. С. 203-213. <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2024.30.203>

4. Пиріг Я.І., Оксак С.В., Ільїн Я.І., Місніченко С.О. (2024). Визначення пластичності литої асфальтобетонної суміші за значенням крутного моменту. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. Збірник наукових праць*. Вип. 22. С. 172-181. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-12\(22\)-17](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-12(22)-17)

5. Пиріг Я.І., Оксак С.В., Ільїн Я.І., Місніченко С.О. (2024). Визначення пластичності литих асфальтобетонних сумішей методом Люєра. *Вісник ХНАДУ*. Вип. 106. С. 85-91. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2024.106.0.85>

6. МР В.2.7-37641918-951:2025 «Методичні рекомендації з визначення показника пластичності (рухомості) литих асфальтобетонних сумішей». Агентство відновлення. 2025. 33 с.

7. Guilian Z., Xiaoning Z., Wu C. (2015). Evaluation of steel bridge deck MA mixture properties during construction. *Journal of Marine Science and Technology*, Т. 23. № 3, 293-301. <https://doi.org/10.6119/JMST-014-0327-2>

8. Qian J. et al. (2013). Fatigue performance of Gussasphalt concrete made from modified AH-70# asphalt. *Materials & Design*, Т. 52, 686-692. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2013.06.009>

9. Jang Y.D., Park T.S., Lee J.S. (2019). A study on the performance improvement of gussasphalt mixture. *Journal of the Korean Asphalt Institute*. Т. 9. №. 2. Р. 176-193. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2024.135557>

10. Chen J.S. et al. (2011). Fundamental characterization of engineering properties of gussasphalt mixtures. *Journal of Materials in Civil Engineering*, Т. 23, № 12, 1719-1726. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0000339](https://doi.org/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0000339)

11. Lee G.H., Lee G.H. (2000). Laboratory Investigation into Mix Design Procedure and Criteria of Guss Asphalt. *Korean Society of Road Engineers*, № 11a, 69-73.

12. Luo S. et al. (2017). Design of gussasphalt mixtures based on performance of gussasphalt binders, mastics, and mixtures. *Construction and Building Materials*, Т. 156, 131-141. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.08.171>

Відомості про статтю:	Article information:
Отримано 24.04.2025	Received 24.04.2025
Отримано у доопрацьованому вигляді 23.05.2025	Received in revised form 23.05.2025
Прийнято 01.06.2025	Accepted 01.06.2025
Опубліковано 25.06.2025	Published 25.06.2025

Y. I. Pyrig *

Ph.D. in Engineering, S. Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-0957-2251>

Department of technology of Road road-construction materials

Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, Ukraine, 61002

S. V. Oksak

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3084-3469>

Department of technology of Road road-construction materials

Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, Ukraine, 61002

I. V. Iliyn

Ph.D. in Engineering, <https://orcid.org/0000-0003-2998-3955>

Department of technology of Road road-construction materials

Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, Ukraine, 61002

S. O. Misnichenko

Postgraduate student, <https://orcid.org/0009-0004-1697-9249>

Department of technology of Road road-construction materials

Kharkiv National Automobile and Highway University, 25, Yaroslava Mudrogo str., Kharkiv, Ukraine, 61002

*corresponding author, e-mail: pirig2000@gmail.com

Design features of the mastic asphalt composition

How to Cite:

Pyryg Y. I., Oksak S. V., Iliyn I. V., Misnichenko S. O. (2025). Design features of the mastic asphalt composition. *Modern technologies and methods of calculations in construction*, 23, 210-221. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-13\(23\)-19](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-13(23)-19)

Abstract. Mastic asphalt concrete is a type of hot asphalt concrete that differs significantly from hot asphalt concrete in terms of particle size distribution, nomenclature of indicators used to assess quality, and technology for manufacturing, transporting, and paving. These features of mastic asphalt concrete must be taken into account when designing its composition. One of the operations performed during the design of a mastic asphalt concrete composition is the manufacture of samples, with the subsequent establishment of physical and mechanical quality indicators and comparison of the results with regulatory requirements. Unlike traditional hot asphalt concrete, the design of which (in particular, the determination of the amount of bitumen) is based on strength indicators (compressive strength at 50 °C and 20 °C), the optimal bitumen content in the composition of mastic asphalt concrete according to the requirements of the national standard DSTU 9290-6 is determined by the residual porosity and operational plasticity (stamp indentation). In the presented work, the optimal content of bitumen of the BND 35/50 brand in the composition of a mastic asphalt mix of the LABS-10 type was selected. According to the data obtained, it was found that the optimal amount of bitumen is 11 %, and the temperature of preparation of the mixture is 180 - 200 °C. In the case of taking into account the serviceability of mastic asphalt concrete, determined by the stamp indentation index, the optimal amount of bitumen is reduced to 9 %, and the mixture preparation temperature is increased to 220 - 240 °C. Based on the results of the assessment of technological plasticity determined by the Luer method, at a temperature of 200 - 230 °C, the mastic-in-place mixture used in the work will be too stiff, which will make it impossible for it to spread during the process of laying on the road surface. Taking into account the three main quality indicators of mastic asphalt concrete, such as residual porosity, operational and technological plasticity, it is advisable to use a mastic asphalt concrete mixture with 10 % BND 35/50 bitumen produced in the temperature range from 235 to 270 °C. When designing the composition of mastic asphalt mixtures, it is necessary to take into account the value of technological plasticity, since this approach allows ensuring the manufacturability of pavement construction and compliance of physical and mechanical parameters with the standardized values.

Keywords: mastic asphalt mix, composition selection, fluidity, quality indicators, bitumen content, Luer method.