



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 9134:2021

Бітум та бітумні в'язучі

**НАСТАНОВА ЩОДО ВИРОБНИЦТВА
ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДОРОЖНІХ БІТУМІВ,
МОДИФІКОВАНИХ КОМПЛЕКСАМИ
ДОБАВОК**

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Автомобільні дороги і транспортні споруди» (ТК 307), Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М. П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»),
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 04 листопада 2021 р. № 401 з 2022–08–01
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 4 НА ЗАМІНУ ДСТУ-Н Б В.2.7-314:2016

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 2022

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Вимоги до дорожніх бітумів, модифікованих комплексами добавок, та вихідних матеріалів	2
5 Виробництво дорожніх бітумів, модифікованих комплексами добавок.....	2
6 Застосування дорожніх бітумів, модифікованих комплексами добавок.....	4
7 Вимоги щодо безпеки	5
8 Вимоги щодо охорони довкілля	6
9 Правила приймання, методи контролювання, маркування, транспортування та зберігання	6
Додаток А (довідковий) Рекомендації з підбирання складу дорожніх бітумів, модифікованих комплексами добавок	7
Додаток Б (довідковий) Бібліографія.....	9

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

БІТУМ ТА БІТУМНІ В'ЯЖУЧІ

НАСТАНОВА ЩОДО ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДОРОЖНІХ БІТУМІВ, МОДИФІКОВАНИХ КОМПЛЕКСАМИ ДОБАВОК

BITUMEN AND BITUMINOUS BINDERS

GUIDELINES ON THE PRODUCTION AND THE APPLICATION OF ADDITIVES COMPLEX MODIFIED ROAD BITUMEN

Чинний від 2022-08-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт поширюється на виробництво та застосування дорожніх бітумів, модифікованих комплексами добавок (далі — БМК), що відповідають вимогам ДСТУ 9133.

1.2 Цей стандарт установлює вимоги до технологічних процесів виробництва та застосування БМК.

1.3 Цей стандарт призначений для усіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, що виробляють та/або застосовують БМК.

1.4 Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля під час виробництва БМК викладено в розділах 7 та 8.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні нормативні документи:

ДСТУ 4044:2019 Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови

ДСТУ 4297:2004 Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні технічні умови

ДСТУ 4462.3.01:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій

ДСТУ 4462.3.02:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування

і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги

ДСТУ 8781:2018 Виливки зі сталі. Загальні технічні умови

ДСТУ 8959:2019 Асфальтобетонні суміші та асфальтобетон дорожні на основі бітумів, модифікованих полімерами. Технічні умови

ДСТУ 9117:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Настанова щодо виробництва та застосування дорожніх бітумів, модифікованих полімерами

ДСТУ 9133:2021 Бітум та бітумні в'язучі. Бітуми дорожні, модифіковані комплексами добавок. Технічні умови

ДСТУ Б А.3.2-12:2009 Системи вентиляційні. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

ДСТУ Б В.2.7-129:2013 Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови

ДСТУ EN 12591:2017 (EN 12591:2009, IDT) Бітум та бітумні в'язучі. Технічні вимоги до дорожніх бітумів

ДСТУ EN 12597:2018 (EN 12597:2014, IDT) Бітум та бітумні в'язучі. Словник термінів

ДСТУ EN 13808:2020 (EN 13808:2013, IDT) Бітум та бітумні в'язучі. Структура технічних вимог до катіонних бітумних емульсій

ДСТУ EN ISO 7010:2019 (EN ISO 7010:2012 A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT), IDT) Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзривобезопасность статического электричества. Общие требования.

Примітка. Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації — каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито такі терміни, наведені в: ДСТУ EN 12597: **бітум, бітумне в'язуче**; ДСТУ 9133 — **бітум дорожній, модифікований комплексом добавок; комплекс добавок**.

4 ВИМОГИ ДО ДОРОЖНІХ БІТУМІВ, МОДИФІКОВАНИХ КОМПЛЕКСАМИ ДОБАВОК, ТА ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ

4.1 Дорожні бітуми, модифіковані комплексами добавок, мають відповідати вимогам ДСТУ 9133.

4.2 Для виробництва БМК використовують такі матеріали:

1) бітуми нафтові дорожні в'язкі згідно з ДСТУ 4044 та ДСТУ EN 12591;

2) модифікувальні добавки:

- полімери різних марок у вигляді порошку, крихт, гранул або рідин, що належать до термоеластопластів, латексів, термопластів, терполімерів та композиційних полімерів;
- природні або синтетичні воски;
- природні бітуми;

3) добавки на основі поверхнево-активних речовин адгезійні або комплексної дії згідно з чинним нормативним документом (за потреби);

4) пластифікатори (за потреби).

5 ВИРОБНИЦТВО ДОРОЖНІХ БІТУМІВ, МОДИФІКОВАНИХ КОМПЛЕКСАМИ ДОБАВОК

5.1 Дорожні бітуми, модифіковані комплексами добавок, отримують змішуванням бітумів з двома або більше модифікувальними добавками, що відрізняються за своїм складом, напрямком дії та ефективністю, і, за потреби, добавками адгезійними або комплексної дії на основі поверхнево-активних речовин та пластифікаторами згідно з технологічним регламентом на випуск відповідного виду продукції, затвердженим у встановленому порядку.

5.2 БМК виробляють централізовано або локально на бітумних базах, спеціальних дільницях, у цехах нафтопереробних і асфальтобетонних заводів.

До комплексу необхідного обладнання мають належати:

1) установки для виробництва БМК періодичного або безперервного типу, оснащені механічним(и) змішувачем(-ами), колоїдним(и) млином(-ами) або іншими системами змішування компонентів;

2) системи нагрівання, подання та дозування вихідних компонентів і готової продукції (дозатори, насоси, трубопроводи для подання бітуму та полімеру в змішувальну установку, а також вивантаження БМК за призначенням);

3) місткості для зберігання вихідних компонентів та готових БМК;

4) обладнання для попереднього підготування бітуму (за потреби).

Примітка. У разі використання хімічних реагентів на основі поліфосфорної кислоти установку для модифікування потрібно доукомплектувати спеціальною системою дозування та подавання, в якій всі металеві елементи, що контактують з кислотою, мають бути виготовлені з хромонікельмолібденової сталі марки 12Х18Н12М3ТЛ згідно з ДСТУ 8781.

5.3 Залежно від типу установки виробництво БМК здійснюють двома способами. За першим способом бітум змішують з модифікувальними добавками перемішуванням з використанням механічного(-их) змішувача(-ів) різної конструкції, за другим способом — диспергуванням модифікувальних добавок в бітумі з використанням колоїдного(-их) млина(-ів) з подальшим перемішуванням з використанням механічного(-их) змішувача(-ів) різної конструкції.

5.4 Процес виробництва БМК охоплює такі послідовні технологічні операції:

- 1) постачання бітуму, зливання його у бітумні котли та зневоднення (за потреби);
- 2) постачання та зберігання модифікувальних добавок та, за потреби, добавки на основі поверхнево-активних речовин та пластифікатора;
- 3) визначення оптимального вмісту модифікувальних добавок та, за потреби, добавки на основі поверхнево-активних речовин, а також технологічних параметрів процесу модифікування;
- 4) нагрівання бітуму до температури модифікування та завантаження його в установку для модифікування;
- 5) дозування та введення в бітум за постійного перемішування механічним змішувачем потрібної кількості модифікувальних добавок;
- 6) перемішування бітуму з модифікувальними добавками з використанням механічного(-их) змішувача(-ів) або диспергування модифікувальних добавок в бітумі з використанням колоїдного(-их) млина(-ів), з подальшим перемішуванням, з використанням механічного(-их) змішувача(-ів) впродовж визначеного часу;
- 7) вивантаження БМК в місткості для зберігання або за призначенням.

5.4.1 Орієнтовний вміст модифікувальних добавок у бітумі приймають за даними виробника добавок. Якщо до складу БМК вводять добавку на основі поверхнево-активних речовин, то її орієнтовний вміст становить від 0,2 % до 1,0 %.

Потрібний склад та технологічні параметри виробництва БМК залежать від виду модифікувальних добавок та властивостей вихідного бітуму. Їх визначають у лабораторії з урахуванням рекомендацій виробника добавок за результатами випробувань зразків модифікованих бітумів. Спочатку підбирають вміст полімеру за якого еластичність отриманого бітумного в'язучого відповідає вимогам ДСТУ 9133. Далі підбирають вміст іншої модифікувальної добавки. БМК підібраного складу мають відповідати вимогам ДСТУ 9133 та, за потреби, інших нормативних документів.

Примітка. У разі використання природного бітуму загальний об'єм БМК збільшується і тому в окремих випадках виникає потреба у підвищенні вмісту полімеру для забезпечення відповідності показника еластичності бітумного в'язучого вимогам ДСТУ 9133.

5.4.2 Бітум нагрівають до температури модифікування від 160 °С до 200 °С, що залежить від виду модифікувальних добавок та властивостей вихідного бітуму, і подають в установку для модифікування. Установку заповнюють не більше ніж на 3/4 об'єму.

За постійного механічного перемішування віддозовану кількість модифікувальних добавок подають у нагрітий бітум. Дозування модифікувальних добавок виконують ваговим або об'ємним способом. В останньому випадку враховують густину модифікувальних добавок. Модифікувальні добавки вводять у бітум поступово та рівномірно зі швидкістю, що не перевищує 10 кг/хв (дм³/хв). Треба враховувати, що під час введення модифікувальних добавок температура бітуму може знижуватися.

Примітка. У разі використання у комплексі модифікаторів терполімеру та поліфосфорної кислоти, введення останнього виконують після розчинення в бітумі терполімеру.

5.4.3 Під час виробництва БМК з використанням механічного(-их) змішувача(-ів) тривалість перемішування може становити від 1,0 год до 6,0 год і залежить від конструктивних особливостей змішувача, вмісту модифікувальних добавок та властивостей вихідного бітуму. Тривалість перемішування уточнюють під час виробництва першої партії БМК.

Мінімальна кількість обертів механічного(-их) змішувача(-ів) має становити не менше ніж 60 об/хв. Завершення процесу модифікування визначають за однорідністю в'язучого згідно з ДСТУ 9133, стабілізацією значень пенетрації за температури 25 °С і температури розм'якшеності. Відбирання проб та випробування бітумного в'язучого виконують через кожні 30 хв після завершення введення модифікувальних добавок.

5.4.4 Під час виробництва БМК з використанням установки, оснащеної колоїдним(и) млином(-ами), після виконання вимог 5.4.2 суміш бітуму та модифікувальних добавок подають у колоїдний млин, в якому відбувається диспергування модифікувальних добавок в бітумі. Після чого виконують вимоги 5.4.3.

Примітка. Під час проходження через колоїдний млин температура бітуму може зростати.

5.4.5 Після завершення модифікування БМК застосовують за призначенням або вивантажують у місткості для зберігання.

5.5 Під час модифікування для регулювання в'язкості вихідних бітумів можна застосовувати пластифікатори. Потрібний вміст пластифікатора залежить від його виду, в'язкості вихідного бітуму та потрібної в'язкості модифікованого бітуму. Підбирання потрібного вмісту пластифікатора виконують у лабораторії за результатами випробування бітуму з різною кількістю пластифікатора. Пластифікатор уводять у бітум, нагрітий до температури від 140 °С до 180 °С, і перемішують до досягнення однорідності, але не менше ніж 2 год.

5.6 До складу БМК, що за показником зчеплюваності зі щебенем не відповідають вимогам ДСТУ 9133, вводять добавку на основі поверхнево-активних речовин адгезійної або комплексної дії. Уведення добавки виконують так, щоб весь об'єм добавки було введено за 30 хв до закінчення модифікування.

Примітка. Вимоги 5.6 виконують, якщо виробництво БМК є частиною технологічного процесу з виробництва асфальтобетонних сумішей на модифікованому бітумі чи бітумополімерних емульсій. Якщо виробництво БМК виконують централізовано, то потребу введення добавки на основі поверхнево-активних речовин адгезійної або комплексної дії визначають під час приймально-здавальних випробувань.

5.7 Можна використовувати інші технології модифікування бітумів за умови, що отримані БМК відповідатимуть вимогам ДСТУ 9133.

6 ЗАСТОСУВАННЯ ДОРОЖНІХ БІТУМІВ, МОДИФІКОВАНИХ КОМПЛЕКСАМИ ДОБАВОК

6.1 Дорожні бітуми, модифіковані комплексами добавок, застосовують відповідно до марок для виробництва асфальтобетонних сумішей згідно з ДСТУ 8959, модифікованих бітумних емульсій — згідно з ДСТУ Б В.2.7-129 та ДСТУ EN 13808, під час влаштування поверхневої обробки та мембранних шарів, а також інших робіт згідно з ДБН В.2.3-4 [8] та чинними нормативними документами на відповідні технології будівництва автомобільних доріг.

6.2 Температура застосування БМК залежить від його в'язкості, виду модифікувальних добавок й технології його використання. Орієнтовні межі температури застосування БМК для марки БМКА 35/50-65 та БМКП 35/50-70 — від 165 °С до 190 °С, БМКА 50/70-60 та БМКП 50/70-65 — від 160 °С до 185 °С, БМКА 70/100-55 та БМКП 70/100-60 — від 155 °С до 180 °С, БМКА 100/150-50 та БМКП 100/150-55 — від 150 °С до 170 °С. Її уточнюють експериментально з урахуванням рекомендацій виробника модифікувальних добавок.

6.3 Сферу застосування БМК залежно від районування території України за кліматичними умовами роботи асфальтобетону наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Категорія автомобільної дороги	Шифр району згідно з		Шар конструкції дорожнього одягу		
	ДСТУ 9117	ДБН В.2.3-4 [8]	верхній шар основи	зв'язуючий шар	шар покриття
I-а, I-б та II	A-1	A-1 та A-2	—	БМКА 70/100-55 БМКА 50/70-60	БМКП 70/100-60 БМКП 50/70-65
	A-2	A-3 та A-4	—	БМКА 50/70-60	БМКП 50/70-65
	A-3	A-5, A-6 та A-7	—	БМКА 50/70-60, БМКА 35/50-65	БМКП 50/70-65, БМКП 35/50-70
III	A-1	A-1 та A-2	БМКА 70/100-55	БМКА 70/100-55, БМКА 50/70-60	БМКА 70/100-55, БМКА 50/70-60
	A-2	A-3 та A-4	БМКА 70/100-55	БМКА 50/70-60	БМКА 50/70-60
	A-3	A-5, A-6 та A-7	БМКА 50/70-60	БМКА 35/50-65, БМКА 50/70-60	БМКА 35/50-65, БМКП 35/50-70, БМКА 50/70-60

Примітка. БМК для верхнього шару основи доцільно передбачати, якщо проектом не передбачено влаштування зв'язуючого шару.

7 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

7.1 Дорожні бітуми, модифіковані комплексами добавок, за ступенем впливу на організм людини належать до малонебезпечних речовин. Вони мають слабку кумулятивну дію.

7.2 Під час нагрівання БМК до температури вище ніж 180 °С у складі летких виділень наявні насичені і ненасичені вуглеводні, ароматичні вуглеводні, етилакрилат, етанол, алкілбензол та аліфатичні аміни.

7.3 БМК — займиста речовина. Температура займання БМК становить більше ніж 300 °С.

7.4 Концентрація шкідливих та небезпечних речовин у повітрі робочої зони не повинна перевищувати гранично допустиму концентрацію випарів для аліфатичних амінів — 1,0 мг/м³, вуглеводнів аліфатичних насичених C₁-C₁₀ (у перерахунку на карбон) — 300 мг/м³, випарів толуолу — 50 мг/м³, випарів ксилолу — 50 мг/м³, випарів бензолу — 15/5 мг/м³ (максимальна/середньозмінна), випарів фенолу — 0,3 мг/м³ та етилакрилату — 5,0 мг/м³.

7.5 Приміщення, де виконують роботи з БМК, має бути обладнано припливно-витяжною вентиляцією згідно з ДБН В.2.5-67 [12] та ДСТУ Б А.3.2-12, водопровідною системою та каналізацією — згідно з ДБН В.2.5-64 [11], штучним освітленням — згідно з ДБН В.2.5-28 [9], опаленням — згідно з ДБН В.2.5-67 [12], питною водою — згідно з ДСанПіН 2.2.4-171 [13].

7.6 Приміщення, де виконують роботи з БМК, за ступенем пожежної небезпеки згідно з НПАОП 40.1-1.32 [5] належать до класу П-1, категорія приміщень — В (пожежонебезпечні) згідно з ДСТУ Б В.1.1-36. Приміщення має бути обладнано автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації згідно з ДБН В.2.5-56 [10]. Особи, що працюють у цих приміщеннях, повинні виконувати вимоги НАПБ А.01.001 [3].

7.7 На обладнанні, яке становить небезпеку займання, згідно з НАПБ А.01.001 [3] розміщують знаки, що забороняють застосування відкритого вогню, а також знаки, які попереджують про наявність пожежонебезпечних речовин згідно з ДСТУ EN ISO 7010.

7.8 Обладнання у лабораторних приміщеннях має бути уземлено та захищено від статичної електрики згідно з вимогами ГОСТ 12.1.018 та НАПБ А.01.001 [3].

7.9 Особи, що працюють з БМК, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту (спеціальним одягом та взуттям, рукавицями, захисними окулярами і респіраторами) згідно з НПАОП 63.21-3.03 [6].

7.10 Під час виконання робіт з БМК треба дотримуватися правил особистої гігієни, а саме: вживати їжу лише в спеціальних приміщеннях, користуватися санітарно-побутовими кабінетами, приймати душ після закінчення зміни.

7.11 До виконання робіт з БМК допускають осіб, які пройшли навчання з охорони праці та безпечних методів роботи згідно з НПАОП 0.00-4.12 [4], інструктаж з техніки безпеки — згідно з ДБН А.3.2-2 [7], НАПБ А.01.001 [3] та правил санітарної гігієни — згідно з ДСН 3.3.6.037 [14], а також медичний огляд — згідно з порядком, встановленим [1].

7.12 У разі попадання на шкіру гарячого БМК, що може спричинити опіки, його треба негайно охолодити водою, розчинити нафтовими олівами або провареною соняшниковою олією, обережно зняти бинтом або ватою та накласти антисептичну пов'язку. В разі попадання в очі, БМК треба швидко охолодити водою та терміново звернутися до медичного закладу за відповідною допомогою.

7.13 Приміщення, в яких виконують випробування, забезпечують первинними засобами пожежогасіння згідно з НАПБ А.01.001 [3]. Експлуатацію вогнегасників здійснюють із дотриманням вимог НАПБ А.01.001 [3], а їхнє технічне обслуговування має відповідати вимогам ДСТУ 4297.

7.14 Ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів у БМК згідно з вимогами ДГН 6.6.1-6.5.001 [15] не повинна перевищувати 740 Бк · кг⁻¹.

7.15 Порядок накопичення, транспортування, знешкодження та захоронення розливів БМК має відповідати вимогам ДСТУ 4462.3.01 та ДСТУ 4462.3.02.

8 ВИМОГИ ЩОДО ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

8.1 Потрібно застосовувати ефективні засоби захисту довкілля: герметизацію обладнання й запобігання розливанню БМК. Несправності, пов'язані з аварійним витіканням БМК, треба терміново усувати.

8.1.1 Обладнання, яке використовують для роботи з БМК, має бути за можливості (залежно від особливостей застосування) герметизованим, щоб надійно запобігати розливанню БМК. Будь-яке розливання БМК (незалежно від статусу й значення територій, у межах яких вони були) підлягають негайній і повній ліквідації усіма доступними засобами.

8.1.2 У разі розливання БМК місце розливання треба засипати піском, який потім потрібно зібрати та вивезти на звалище згідно з вимогами чинних нормативних документів. Для збирання потрібно використовувати методи, механізми й інструменти, що не призведуть до подальшого забруднення довкілля.

8.2 Заборонено скидати БМК, а також забруднені ними ґрунти й інші субстрати й тару в місця, не пристосовані та не призначені для цього (а також захоронювати там), зокрема у водойми, водоскиди, яри, байраки тощо.

8.3 У разі виникнення аварійних ситуацій під час транспортування БМК, класифікованих як небезпечний вантаж, залізничним транспортом треба керуватися вимогами, встановленими для вантажу в аварійній картці 908 згідно з [2].

8.4 У разі виникнення аварійної ситуації під час транспортування автомобільним транспортом треба керуватися письмовими інструкціями, наданими відправником.

9 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ, МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ, МАРКУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Приймання БМК виконують відповідно до розділу 9 ДСТУ 9133.

Контролювання властивостей БМК виконують відповідно до розділу 10 ДСТУ 9133.

Маркування БМК виконують відповідно до розділу 11 ДСТУ 9133.

Транспортування та зберігання БМК виконують відповідно до розділу 12 ДСТУ 9133.

ДОДАТОК А
(довідковий)**РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДБИРАННЯ СКЛАДУ ДОРОЖНІХ БІТУМІВ,
МОДИФІКОВАНИХ КОМПЛЕКСАМИ ДОБАВОК**

A.1 За рекомендаціями виробника полімеру, що надає бітуму еластичних властивостей, призначають кілька значень його вмісту (не менше ніж три).

A.2 Готують проби бітумного в'язучого з призначеним вмістом полімеру за рекомендованих виробником температур та тривалості модифікування.

A.3 Після завершення процесу модифікування визначають пенетрацію за температури 25 °С, температуру розм'якшеності, температуру крихкості та еластичність за температури 25 °С і будують графіки залежності пенетрації за температури 25 °С та еластичності бітумного в'язучого від вмісту полімеру (рисунок А.1 та рисунок А.2).

Примітка. Завершення процесу модифікування визначають за однорідністю в'язучого згідно з ДСТУ 9133, стабілізацією значень пенетрації за температури 25 °С і температури розм'якшеності. Відбирання проб та випробування в'язучого виконують через кожні 30 хв після завершення введення полімеру.

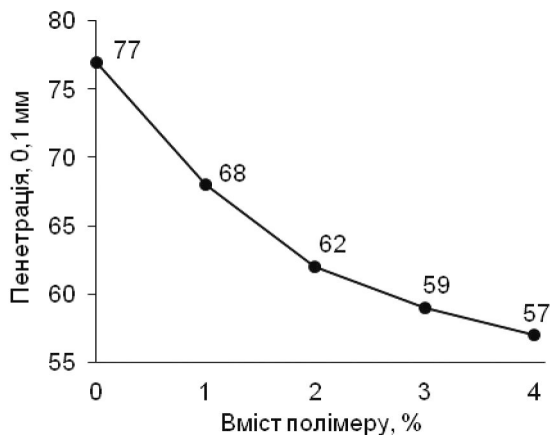


Рисунок А.1 — Залежність пенетрації за температури 25 °С від вмісту полімеру

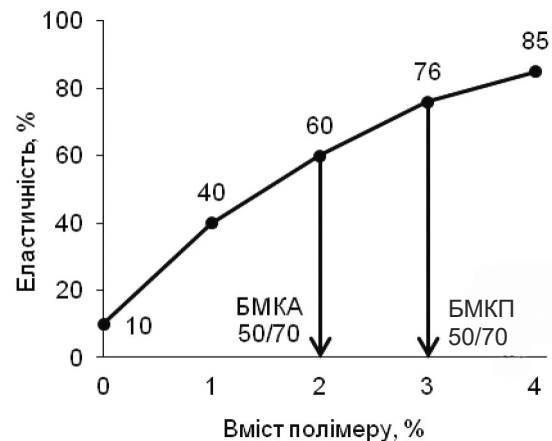


Рисунок А.2 — Залежність еластичності за температури 25 °С від вмісту полімеру

A.4 На основі отриманих даних вибирають такий вміст полімеру, за якого значення еластичності модифікованого бітуму відповідає вимогам ДСТУ 9133 залежно від марки бітуму.

A.5 Далі підбирають вміст другої модифікувальної добавки. Для цього до бітумного в'язучого з підібраним вмістом полімеру додають другу модифікувальну добавку, наприклад природний бітум. Призначають не менше ніж два вмісти другої модифікувальної добавки та готують проби БМК за рекомендованих виробником температур та тривалості модифікування.

A.6 Після завершення процесу модифікування визначають пенетрацію за температури 25 °С, температуру розм'якшеності, температуру крихкості та еластичність за температури 25 °С і будують графіки залежності цих показників від вмісту другої модифікувальної добавки (рисунки А.3—А.6).

A.7 На основі отриманих даних за потрібний вибирають такий вміст другої модифікувальної добавки, за якого значення пенетрації за температури 25 °С, температури розм'якшеності, температури крихкості та еластичності за температури 25 °С модифікованого бітуму відповідають вимогам ДСТУ 9133 залежно від марки бітуму.

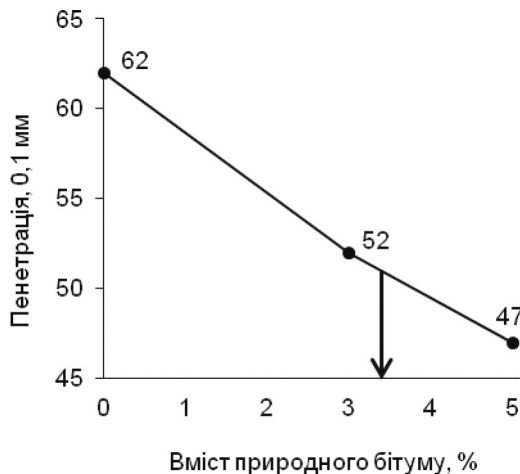


Рисунок А.3 — Залежність пенетрації за температури 25 °С від вмісту природного бітуму

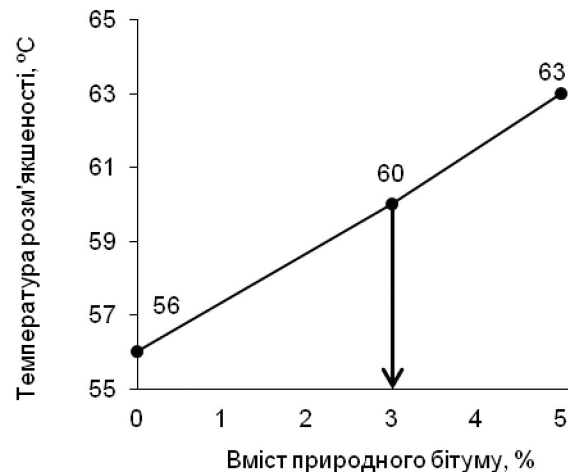


Рисунок А.4 — Залежність температури розм'якшеності від вмісту природного бітуму



Рисунок А.5 — Залежність температури крихкості від вмісту природного бітуму

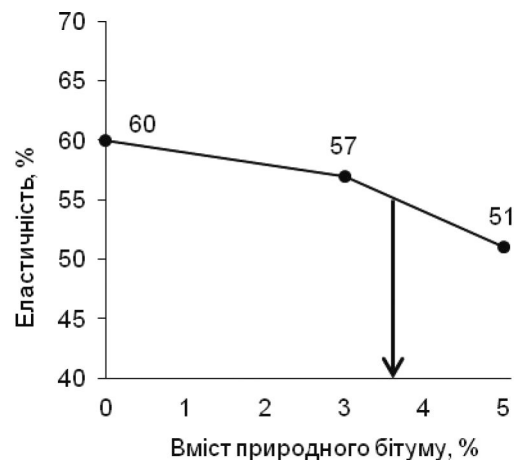


Рисунок А.6 — Залежність еластичності за температури 25 °С від вмісту природного бітуму

А.8 Виконують модифікування бітуму добавками з підібраним вмістом та перевіряють відповідність його показників вимогам ДСТУ 9133. У разі відповідності модифікованого бітуму вимогам ДСТУ 9133 складають протокол підбирання складу дорожнього бітуму, модифікованого комплексом добавок, та використовують у подальшому цей склад під час виробництва модифікованого бітуму. Якщо отриманий модифікований бітум не відповідає вимогам ДСТУ 9133, то вносять корективи до його складу та враховують положення таблиці А.1.

Таблиця А.1 — Орієнтовний ефект від уведення модифікувальних добавок

Ч. ч.	Назва показника	Ефект від уведення		
		полімерів	синтетичних восків, природних восків або природних бітумів	хімічних реагентів
1	Глибина проникності голки (пенетрація) за температури 25 °С	Зменшується	Зменшується	Зменшується
2	Температура розм'якшеності за кільцем і кулею	Зростає	Зростає	Зростає
3	Розтяжність (дуктильність) за температури 0 °С	Зростає	Зменшується	Зменшується
4	Температура крижкості	Знижується	Зростає	Зростає
5	Еластичність за температури 25 °С	Збільшується	Зменшується	Збільшується
6	Зчеплюваність з поверхнею щебеню	Збільшується	Збільшується	Збільшується
7	Зчеплюваність з поверхнею скла	Збільшується	Збільшується	Збільшується
8	Температура спалаху у відкритому тиглі	Зростає	Зростає	Зростає
9	Зміна температури розм'якшеності	Зменшується	Зменшується	Зменшується
10	Залишкова пенетрація за температури 25 °С	Збільшується	Збільшується	Збільшується

ДОДАТОК Б
(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1 Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 № 246 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій», зареєстрований у Міністерстві юстиції України від 23.07.2007 за № 846/14113

2 Наказ Міністерства транспорту України від 16.10.2000 № 567 «Про затвердження Правил безпеки та порядку ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх залізничним транспортом», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 23.11.2000 за № 857/5078

3 НАПБ А.01.001–2014 Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 05.03.2015 за № 252/26697

4 НПАОП 0.00-4.12–05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затверджене наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці України від 26.01.2005 № 15, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 15.02.2005 за № 231/10511

5 НПАОП 40.1-1.32–01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 21.06.2001 № 272

6 НПАОП 63.21-3.03–08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам дорожнього господарства, затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.12.2008 № 292, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 24.01.2009 № 73/16089

7 ДБН А.3.2-2–2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення, затверджені наказом Мінрегіонбуду України від 27.01.2009 р. № 45

8 ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 21.09.2015 р. № 234

9 ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 03.10.2018 № 264

10 ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 13.11.2014 № 312

11 ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31.10.2012 № 553

12 ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.01.2013 р. № 24 та від 28.08.2013 р. № 410

13 ДСанПіН 2.2.4-171–10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною, зареєстровані наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 № 400, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 01.07.2010 № 452/17747

14 ДСН 3.3.6.037–99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, затверджені Постановою Головного Державного лікаря України від 01.12.1999 № 37

15 ДГН 6.6.1-6.5.001–98 Державні гігієнічні нормативи «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)», затверджені Постановою Головного Державного санітарного лікаря України від 01.12.97 № 62.

Код згідно з НК 004: 93.080.20

Ключові слова: бітум; бітумне в'язуче; бітум нафтовий дорожній, модифікований комплексами добавок, дорожньо-будівельні матеріали, технічні вимоги.
