

**ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ
(УКРАВТОДОР)**

**Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна
(ДП «ДерждорНДІ»)**

РЕКОМЕНДОВАНО

Науковою радою Державного
агентства автомобільних доріг
України (Укравтодор)

Протокол від _____ 201 р. № _____

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-технічною радою
ДП «ДерждорНДІ»

Протокол від _____ 201 р. № _____

РЕКОМЕНДАЦІЇ

**З ПІДБОРУ СКЛАДУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ БІТУМОМІНЕРАЛЬНИХ
СУМІШЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ АСФАЛЬТОБЕТОННОЇ КРИХТИ**

Р В.3.2–03450778–XXX:201X

(перша редакція)

ПОГОДЖЕНО

Директор Департаменту розвитку
мережі доріг Укравтодору

_____ С.Ю. Цепелєв

«_____» _____ 201 р.

РОЗРОБЛЕНО

Директор ДП «ДерждорНДІ»

_____ В.М. Нагайчук

«_____» _____ 201 р.

ПОГОДЖЕНО

Начальник Управління експлуатації
доріг Укравтодору

_____ О.В. Федоренко
« ____ » _____ 201 р.

Начальник відділу науково-технічних
досліджень та ціноутворення
Укравтодору

_____ А.О. Цинка
« ____ » _____ 201 р.

ПОГОДЖЕНО

Начальник відділу стандартизації та
метрології ДП «ДерждорНДІ»

_____ М.М. Стулій
« ____ » _____ 20 р.

РОЗРОБЛЕНО

Науковий керівник,
завідувач відділу конструкцій
дорожнього одягу

_____ С.К. Головка
« ____ » _____ 201 р.

Відповідальний виконавець,
пров. наук. співр.

_____ Т.А. Терещенко
« ____ » _____ 201 р.

Інженер I категорії

_____ О.М. Мундіров
« ____ » _____ 201 р.

ЗМІСТ

1	Сфера застосування.....	4
2	Нормативні посилання.....	4
3	Терміни та визначення понять, позначки та скорочення.....	9
4	Загальні положення.....	11
5	Вимоги до матеріалів.....	12
6	Підбір складу сумішей.....	26
7	Рекомендації щодо застосування сумішей	30
8	Рекомендації щодо влаштування шарів дорожнього одягу з сумішей.....	32
9	Вимоги безпеки та охорони навколишнього природного середовища при влаштуванні шарів дорожнього одягу з сумішей.....	35
	Додаток А Бібліографія.....	38

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці Рекомендації поширюються на процедуру підбору складу та містять положення щодо застосування гарячих дорожніх бітумомінеральних сумішей, що виготовляються з використанням вторинної бітумовмисної сировини – асфальтобетонної крихти (далі – РГС, регенеровані суміші), та відповідно до умов застосування класифікуються і характеризуються показниками технічних властивостей згідно з 5.1.

1.2 Рекомендації можуть бути впроваджені при капітальному ремонті, реконструкції, а також при поточному середньому ремонті автомобільних доріг загального користування з виготовленням РГС на заводському обладнанні.

1.3 Рекомендації призначені для інженерно-технічного персоналу проектних і виробничих організацій всіх форм власності, які входять в сферу управління Державного агентства автомобільних доріг України (Укравтодор).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих Рекомендаціях є посилання на такі нормативні, нормативно-правові акти та нормативні документи:

НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту

НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці

НПАОП 63.21-1.01-09 Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг

НПАОП 63.21-3.03-08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам дорожнього господарства

Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 02.02.2005 № 54, зареєстровані в Міністерстві юстиції України 20.05.2005 за № 552/10832

Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 №246, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 23.07.2007 за № 846/14113

Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417, зареєстровані в Міністерстві юстиції України 05.03.2015 за №252/26697

НАПБ Б.02.005-2003 Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України

НАПБ Б.06.001-2003 Перелік посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядок їх організації

ДБН А.3.2-2:2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення

ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина I Проектування. Частина II Будівництво

ДГН 6.6.1.-6.5.001-98 Державні гігієнічні нормативи. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)

ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвучу та інфразвучу

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСТУ 3413-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції

ДСТУ 4044-2001 Бітуми нафтові дорожні в'язкі. 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 Б А.1.1-100-2013 Автомобільні дороги. Терміни і визначення понять

ДСТУ Б В.2.7-27-97 Пісок із вапняків-черепашників для будівельних робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-32-95 Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-33-2001 Пісок кварцево-залізистий і тонкодисперсна фракція для будівельних робіт з відходів гірничо-збагачувальних комбінатів України. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-34-2001 Щебінь для будівельних робіт із скельних гірських порід та відходів сухого магнітного збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів і шахт України. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-35-95 Щебінь, пісок та щебенево-піщана суміш з доменних та сталеплавильних шлаків для загальнобудівельних робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-71-98 (ГОСТ 8269.0-97) Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань

ДСТУ Б В.2.7-74-98 Крупні заповнювачі природні, з відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Класифікація

ДСТУ Б В.2.7-75-98 Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-76-98 Пісок для будівельних робіт із відсівів подроблення скельних гірських порід гірничо-збагачувальних комбінатів України. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-119:2011 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-121:2014 Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Технічні умови

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

ДСТУ Б В.2.7-149:2008 Щебінь і щебенево-піщані суміші із шлаків металургійних для дорожніх робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.26-210:2010 Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-305:2015 Суміші бітумомінеральні дорожні. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-306:2016 Суміші бітумомінеральні дорожні. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-309:2016 Ґрунти, укріплені в'язучим. Методи випробувань

ДСТУ-Н Б.В.2.3-39:2016 Настанова з влаштування шарів дорожнього одягу з кам'яних матеріалів

ДСТУ ISO/IEC 17050-1:2006 Оцінювання відповідності. Декларація постачальника про відповідність. Частина 1. Загальні вимоги (ISO/IEC 17050-1:2006, IDT)

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартів безпеки труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (Система стандартів безпеки праці. Загальні санітарно - гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартів безпеки труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (Система стандартів

безпеки праці. Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.014-84 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентрации вредных веществ индикаторными трубками (Система стандартів безпеки праці. Повітря робочої зони. Метод вимірювання концентрації шкідливих речовин індикаторними трубками)

ГОСТ 12.1.016-79 Система стандартов безопасности труда. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ (Система стандартів безпеки праці. Вимоги до методик вимірювання концентрацій шкідливих речовин)

ГОСТ 12.1.050-86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах (Система стандартів безпеки праці. Методи вимірювання шуму на робочих місцях)

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими підприємствами)

ГОСТ 11501-78 Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы (Бітуми нафтові. Метод визначення глибини проникнення голки)

ГОСТ 11506-73* Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару (Бітуми нафтові. Метод визначення температури розм'якшення по кільцю і кулі)

ГОСТ 11955-82 Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические условия (Бітуми нафтові дорожні рідкі. Технічні умови)

СанПиН 4617-88 Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони)

СанПиН 4630-88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення)

СанПиН 42-128-4433-87 Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве (Санітарні норми допустимих концентрацій хімічних речовин у ґрунті)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

3.1 Терміни та визначення понять

В цих Рекомендаціях використано терміни згідно з: ДСТУ Б А.1.1-100 – дорожній одяг; дорожня основа; дорожнє покриття; ДСТУ Б В.2.7-305 – вирівнюючий шар дорожнього одягу. Нижче подано терміни, вжиті в цих Рекомендаціях, та визначення позначених ними понять.

3.1.1 асфальтобетонна крихта (АК)

Продукт механічної переробки асфальтобетону, який отримують шляхом холодного фрезерування зношених асфальтобетонних шарів дорожнього одягу або шляхом подрібнення асфальтобетонного лому розібраних шарів дорожнього одягу на подрібнювально-сортувальному обладнанні.

3.1.2 конгломератний склад асфальтобетонної крихти

Склад асфальтобетонної крихти за вмістом та крупністю конгломератів асфальтобетону – грудок зернистого матеріалу, зв'язаних бітумним в'язучим.

3.1.3 вторинний бітум

Бітум в складі асфальтобетонної крихти, який для проведення випробувань виділяють шляхом холодного екстрагування з подальшим видаленням залишків розчинника вакуумним випарюванням.

3.1.4 зіставлений бітум

Бітум, отриманий змішуванням вторинного та нового бітуму при необхідному співвідношенні.

3.1.5 регенована суміш (РГС)

Гаряча дорожня бітумомінеральна суміш, яка виготовляється на заводському обладнанні шляхом додавання бітуму нафтового дорожнього в'язкого до суміші мінеральних матеріалів та асфальтобетонної крихти, за необхідності – з застосуванням добавок.

3.1.6 регенований асфальтобетон

Монолітний матеріал, який утворюється при температурі навколишнього середовища після ущільнення регенованої суміші.

3.1.7 реювенатор

Добавка, яка забезпечує відновлення властивостей дорожніх асфальтобетонів шляхом зміни групового складу бітуму за рахунок підвищення відносного вмісту летких мальтенових складових. Наявність інших технічних ефектів визначається складом добавки.

3.1.8 холодна асфальтобетонна крихта

Асфальтобетонна крихта в стані природної вологості, яка має температуру навколишнього середовища.

3.2 Познаки та скорочення

АБ - асфальтобетон

АБЗ – асфальтобетонний завод

КРЗ – крупний заповнювач

СБМД – суміш бітумомінеральна дорожня

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 РГС виготовляють на АБЗ періодичної або безперервної дії шляхом додавання бітумного в'язучого до суміші мінеральних матеріалів та АК, за необхідності – з застосуванням добавок. Відносна кількість використаної АК залежить від технології виготовлення РГС [1].

4.2 Максимальний економічний ефект від впровадження розробки досягається при капітальному ремонті, реконструкції, а також при поточному середньому ремонті автомобільних доріг загального користування з видаленням асфальтобетонних шарів дорожнього одягу, які втратили несучу здатність, та з влаштуванням на їх заміну нових монолітних шарів з регенерованого асфальтобетону.

4.3 При техніко-економічному обґрунтуванні положення цих Рекомендацій застосовують у випадку неможливості регенерації шарів дорожнього одягу за технологією гарячого ресайклінгу на дорозі, якщо наявний один або декілька чинників з переліку:

- склад асфальтобетону значно відрізняється від даних проекту;
- відбулася суттєва зміна властивостей бітумного в'язучого в шарі дорожнього одягу (рекомендовано оцінювати за зниженням показника пенетрації вторинного бітуму при температурі 25 °С);
- спостерігається значна варіація товщини асфальтобетонних шарів дорожнього одягу вздовж ділянки робіт

5 ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ

5.1 Класифікація і вимоги до сумішей

5.1.1 РГС та регенеровані асфальтобетони при застосуванні згідно з цими Рекомендаціями повинні задовольняти вимоги до матеріалів необхідної марки, типу і групи (за наявності), виду матеріалу та різновиду гранулометрії мінеральної частини; класифікацію матеріалів встановлюють відповідно до 5.1.2 – 5.1.7.

5.1.2 За призначенням РГС поділяють на:

- РГА – суміші регеновані для влаштування шарів дорожнього одягу автомобільних доріг II категорії;

- РГБ – суміші регеновані для влаштування шарів дорожнього одягу автомобільних доріг III, IV категорій.

5.1.3 За значенням показників фізико-механічних властивостей, а також з урахуванням вимог до вихідних матеріалів та зернового складу мінеральної частини суміші РГБ та регеновані асфальтобетони з сумішею РГБ поділяють на марки: I; II; III.

5.1.4 За найбільшою крупністю мінеральних зерен РГС та регеновані асфальтобетони поділяють на види:

- крупнозернисті (Кр) – з розміром зерен до 40 мм включно;

- дрібнозернисті (Др) – з розміром зерен до 20 мм включно;

- піщані (Пщ) – з розміром зерен до 5 мм включно.

5.1.5 За показником залишкової пористості регеновані асфальтобетони поділяють на групи:

- щільні (Щ) – із залишковою пористістю від 2 % до 5 % за об'ємом – для регенованих асфальтобетонів з сумішею РГА, РГБ I;

- пористі (П) – із залишковою пористістю від 5 % до 10 % за об'ємом – для регенованих асфальтобетонів з сумішею РГА, РГБ I;

- високопористі (ВП) – із залишковою пористістю від 10 % до 15 % за об'ємом – для регенованих асфальтобетонів з сумішею РГА.

5.1.6 За вмістом щебеню і різновиду піску суміші РГА та регеновані асфальтобетони з сумішею РГА поділяють на типи відповідно до табл. 1 ДСТУ Б В.2.7-119.

5.1.7 За різновидом гранулометрії мінеральної частини РГС та регеновані асфальтобетони поділяють на матеріали з непереривчастим (НП) та переривчастим (ПР) складом.

5.1.8 Відповідність РГС та регенованих асфальтобетонів класифікації 5.1.2-5.1.7 встановлюють за результатами підбору складу та випробувань зразків з визначенням показників фізико-механічних властивостей, наведених в табл. 1.

Таблиця 1 – Технічні характеристики регенованих сумішей та регенованих асфальтобетонів

Ч.ч.	Показник, одиниця вимірювання	Нормоване значення показника	Нормативні документи на виконання випробувань з визначення показника
1	2	3	4
1	<p>Зерновий склад мінеральної частини, % за масою, за вмістом зерен, менших стандартного розміру вічок сита, для сумішей та регенованих асфальтобетонів з сумішей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - РГА - РГБ I - РГБ II, РГБ III 	<p>Встановлюється згідно з:</p> <ul style="list-style-type: none"> - табл. 6, 5.2.2, Зміна № 1 ДСТУ Б В.2.7-119; - табл. 6, Зміна № 1 ДСТУ Б В.2.7-119, 5.2.1.1 ДСТУ Б В.2.7-305; - табл. 7 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині матеріалів для конструктивних та вирівнюючих шарів дорожнього одягу, 5.2.1.2, 5.2.1.3 ДСТУ Б В.2.7-305 	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>
2	<p>Пористість мінерального кістяка, % за об'ємом, для регенованих асфальтобетонів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - щільних з сумішей РГА - пористих з сумішей РГА - високопористих з сумішей РГА: <ul style="list-style-type: none"> крупно- та дрібнозернистих піщаних 	<p>Встановлюється згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p> <p>Встановлюється згідно з табл. 11 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
3	<p>Залишкова пористість, % за об'ємом, для регенованих асфальтобетонів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - щільних, з сумішей: РГА <p style="text-align: center;">РГБ I</p> <ul style="list-style-type: none"> - пористих, з сумішей РГА, РГБ I - високопористих, з сумішей РГА 	<p>Встановлюється згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p> <p>Від 2 до 5 Понад 5 до 10 включно Понад 10 до 15 включно</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>
4	<p>Водонасичення, % за об'ємом, не більше, для регенованих асфальтобетонів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - щільних, з сумішей: РГА <p style="text-align: center;">РГБ I</p> <ul style="list-style-type: none"> - з сумішей РГБ II - з сумішей РГБ III 	<p>Встановлюється згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p> <p>4,0 6,0 10,0</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>
5	<p>Границя міцності при стиску, МПа, не більше, при температурі 0 °С для регенованих асфальтобетонів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - щільних, з сумішей: РГА <p style="text-align: center;">РГБ I</p> <ul style="list-style-type: none"> - з сумішей РГБ II 	<p>Встановлюється згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p> <p>13,0 14,0</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
5	<p>Границя міцності при стиску, МПа, не менше, при температурі 20 °С, для регенованих асфальтобетонів:</p> <p>- щільних, з сумішей: РГА</p> <p style="text-align: center;">РГБ I</p> <p>- пористих, з сумішей: РГА, РГБ I</p> <p>- високопористих, з сумішей РГА</p> <p>- з сумішей РГБ II</p> <p>- з сумішей РГБ III</p> <p>Границя міцності при стиску, МПа, не менше, при температурі 50 °С, для регенованих асфальтобетонів:</p> <p>- щільних, з сумішей: РГА</p> <p style="text-align: center;">РГБ I</p> <p>- з сумішей РГБ II</p> <p>- з сумішей РГБ III</p>	<p>Встановлюється згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p> <p>2,0</p> <p>1,5</p> <p>1,2</p> <p>1,6</p> <p>1,4</p> <p>Встановлюється згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p> <p>1,0 (1,1)</p> <p>0,8</p> <p>0,5</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>

Кінець таблиці 1

1	2	3	4
6	<p>Коефіцієнт довготривалої водостійкості, не менше, для регенованих асфальтобетонів:</p> <p>- щільних, з сумішей: РГА</p> <p style="text-align: center;">РГБ I</p> <p>- пористих, з сумішей: РГА</p> <p style="text-align: center;">РГБ I</p> <p>- з сумішей РГБ II</p> <p>- з сумішей РГБ III</p>	<p>Встановлюється згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p> <p>0,75</p> <p>0,75</p> <p>0,70</p> <p>0,65</p> <p>0,50</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>
7	<p>Набрякання, не більше, для регенованих асфальтобетонів з сумішей РГБ II, РГБ III</p>	<p>2,0</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>
8	<p>Коефіцієнт варіації показника границі міцності на стиск при температурі 50 °С регенованих асфальтобетонів з сумішей РГА, не більше</p>	<p>0,20</p>	<p>ДСТУ Б В.2.7-306</p>
<p>Примітка. Для щільних регенованих асфальтобетонів з сумішей РГА на заміну коефіцієнта довготривалої водостійкості може бути визначений коефіцієнт водостійкості за експрес-методом, нормовані значення якого встановлюють згідно з табл. 8 та табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II</p>			

Виробництво регенованих піщаних сумішей є можливим за наявності спеціального сортувального обладнання для виготовлення фракції АК з найбільшим розміром конгломератів асфальтобетону 5 мм.

5.1.9 Позначення РГС та регенованих асфальтобетонів при застосуванні згідно з цими Рекомендаціями складається з:

- класифікації регенованої суміші та регенованого асфальтобетону за призначенням;
- марки суміші РГБ та регенованого асфальтобетону з сумішей РГБ;
- виду регенованої суміші та регенованого асфальтобетону;
- групи регенованого асфальтобетону з сумішей РГА та РГБ І;
- типу суміші РГА та регенованого асфальтобетону з суміші РГА;
- різновиду гранулометрії РГС та регенованого асфальтобетону;
- вмісту АК (встановлюється в цьому підпункті та далі за текстом Рекомендацій як відносний вміст мінеральної частини АК у мінеральній частині РГС);
- найменшого та найбільшого розміру зерен мінеральної частини фракції АК, мм, або позначення «НФ» з зазначенням найбільшого розміру зерен мінеральної частини у міліметрах - для випадку використання нефракціонованої АК;
- марки бітуму;
- даних щодо наявності, вмісту та марки добавки, де вміст наводиться у відсотках від маси РГС.

Приклад позначення матеріалу при застосуванні згідно з цими Рекомендаціями: «Регенований асфальтобетон.РГА.Др.Щ.Б.НП.20%.НФ.20.БНД 60/90» - суміш та асфальтобетон регеновані для шарів дорожнього одягу автомобільних доріг II категорії; регенований асфальтобетон дрібнозернистий, щільний, тип Б, з непереривчастим різновидом гранулометрії; вміст мінеральної частини АК в мінеральній частині РГС 20 % за масою; виготовлено з використанням нефракціонованої АК з найбільшим розміром зерен мінеральної

частини 20 мм; бітум нафтовий дорожній в'язкий марки БНД 60/90; не містить добавок.

5.2 Вимоги до вихідних матеріалів

Вихідними матеріалами для виготовлення РГС є: АК; крупний заповнювач; дрібний заповнювач; мінеральний порошок; бітум нафтовий дорожній в'язкий; добавки – за необхідності.

5.2.1 Для виготовлення РГС використовують мінеральні матеріали з переліку:

- для виготовлення сумішей РГА:
 - крупні заповнювачі (щебінь) згідно з ДСТУ Б В.2.7-75, ДСТУ Б В.2.7-34, ДСТУ Б В.2.7-149;
 - дрібні заповнювачі згідно з ДСТУ Б В.2.7-32, ДСТУ Б В.2.7-76, ДСТУ Б В.2.7-210, ДСТУ Б В.2.7-33, з урахуванням положень 5.1.3.2 ДСТУ Б В.2.7-119;
 - мінеральний порошок із гірських порід, молоті основні металургійні шлаки або цемент низької активності згідно з ДСТУ Б В.2.7-121; при необхідності заміни (або часткової заміни) мінерального порошку ураховують положення 5.1.3.2, 5.1.4.3 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки ІІ;
- для виготовлення сумішей РГБ:
 - крупні заповнювачі (щебінь, гравій, щебінь з гравію) згідно з ДСТУ Б В.2.7-34, ДСТУ Б В.2.7-74, ДСТУ Б В.2.7-75, ДСТУ Б В.2.7-149;
 - дрібні заповнювачі згідно з ДСТУ Б В.2.7-27, ДСТУ Б В.2.7-32, ДСТУ Б В.2.7-33, ДСТУ Б В.2.7-35, ДСТУ Б В.2.7-76, з урахуванням положень 5.3.3.1 ДСТУ Б В.2.7-305;
 - мінеральний порошок марки МП ІІ, МП АІІ згідно з ДСТУ Б В.2.7-121 або матеріал на його заміну з урахуванням положень 5.3.4.1 ДСТУ Б В.2.7-305.

5.2.2 Вимоги до фізико-механічних властивостей мінеральних матеріалів для виготовлення сумішей РГА встановлюють з урахуванням наступних положень.

Вимоги до КРЗ в частині марок за міцністю (дробильністю), стиранністю та морозостійкістю встановлюють з урахуванням вимог табл. 4 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II. Вимоги щодо вмісту зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форми у КРЗ встановлюють згідно з 5.1.2.3 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II. Вміст глини у грудках у фракціях КРЗ обмежують значенням 0,25 % за масою.

Вимоги до міцності дробленого піску встановлюють за маркою міцності (дробильності) вихідної гірської породи або гравію згідно з табл. 5 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II. Вміст фракції зерен розміром від 5 мм до 10 мм включно при виготовленні регенерованих піщаних сумішей РГА тип Г і Д не повинен перевищувати 5 % від маси мінеральної частини; наявність зерен розміром більше ніж 10 мм не допускається.

5.2.3 Вимоги до фізико-механічних властивостей мінеральних матеріалів для виготовлення сумішей РГБ встановлюють з урахуванням наступних положень.

Вимоги до марок КРЗ за міцністю встановлюють згідно з:

- 5.3.2.3 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марки I – для сумішей РГБ I;
- табл. 7 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок II, III – для сумішей РГБ II, РГБ III відповідно.

Вимоги до марок КРЗ за стиранністю встановлюють згідно з:

- табл. 4 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II - для суміше РГБ I;
- табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок II, III – для сумішей РГБ II, РГБ III відповідно.

Вимоги до марок КРЗ за морозостійкістю встановлюють згідно з:

- табл. 4 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II – для сумішей РГБ I;
- табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок II, III – для сумішей РГБ II, РГБ III відповідно.

Вимоги щодо вмісту зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форми у щебені, вмісту подрібнених зерен у гравії при виготовленні сумішей РГБ I, РГБ II, РГБ III встановлюють згідно з 5.3.2.5 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок I, II, III відповідно.

Вимоги щодо вмісту глини в грудках у фракціях КРЗ при виготовленні сумішей РГБ II, РГБ III встановлюють згідно з табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок II та III відповідно. При виготовленні сумішей РГБ I вміст глини у грудках у фракціях КРЗ обмежують значенням 0,25 % за масою.

Вимоги до міцності дробленого піску встановлюють за маркою міцності (дробильності) вихідної гірської породи згідно з 5.3.3.1 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД для шарів покриття, основи, вирівнюючих шарів дорожнього одягу. Вимоги до морозостійкості піску для сумішей РГБ II, РГБ III встановлюють відповідно до 5.3.3.1 в частині вимог до матеріалів для СБМД марок II, III для шарів покриття, основи, та вирівнюючих шарів дорожнього одягу.

Вимоги до вмісту пилюватих і глинистих частинок у мінеральних складових сумішей РГБ I, РГБ II, РГБ III встановлюють згідно з 5.3.6 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок I, II, III відповідно.

5.2.4 Для виготовлення РГС використовують бітуми нафтові дорожні в'язкі марок БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130, БНД 130/200 згідно з ДСТУ 4044. При виборі марки бітуму ураховують положення додатку В ДСТУ Б В.2.7-119.

5.2.5 Для виготовлення РГС використовують добавки, які задовольняють вимоги нормативних документів та характеризуються стабільністю структури та властивостей за умов застосування.

У випадку застосування добавок (крім добавок-реювенаторів), а також АК на основі модифікованого асфальтобетону, в РГС для конструкційних шарів дорожнього одягу вміст АК обмежують значеннями:

- до 10 % включно - у РГС для щільних регенерованих асфальтобетонів;
- до 20 % включно - у РГС для всіх інших регенерованих асфальтобетонів.

Дозволяється використовувати добавки-реювенатори, які призначені для відновлення властивостей регенерованих асфальтобетонів при виготовленні гарячих регенерованих асфальтобетонних сумішей на заводському обладнанні та мають сертифікат відповідності, отриманий з урахуванням вимог ДСТУ 3413, або декларацію про відповідність згідно з ДСТУ ISO/IEC 17050-1; добавки-реювенатори застосовують відповідно до рекомендацій виробника.

5.2.6 Вимоги до матеріалів в складі АК встановлюють з обов'язковим урахуванням вимог до вихідних матеріалів для сумішей РГА або РГБ відповідно.

Технічні характеристики АК встановлюють відповідно до табл. 2.

Таблиця 2 – Технічні характеристики асфальтобетонної крихти для виготовлення регенованих сумішей

Ч. ч.	Показник, одиниця вимірювання	Значення показника	Нормативні документи на виконання випробувань з визначення показника
1	2	3	4
1	Конгломератний склад фракціонованої АК за вмістом у відсотках за масою конгломератів з розміром, мм, більше ніж: - 40 – для виготовлення крупнозернистих сумішей; - 20 – для виготовлення дрібнозернистих сумішей; - 5 – для виготовлення піщаних сумішей	Обмеження за розміром та вміст конгломератів встановлюють договором на постачання	Б.3.2 [2]
2	Найбільший розмір конгломератів нефракціонованої АК, мм	- 40 – для виготовлення крупнозернистих РГС; - 20 – для виготовлення дрібнозернистих РГС; - 5 – для виготовлення піщаних РГС	Те саме
3	Вологість, % за масою	Вказується за фактичним значенням	Згідно з Б.3.3 [2]
4	Зерновий склад мінеральної частини за вмістом зерен, менших стандартного розміру вічок сита, % за масою*)	Вказується за фактичним значенням	Згідно з Б.3.4 [2]
5	Вміст в'язучого, % понад 100 % маси мінеральної частини	Вказується за фактичним значенням	Те саме
6	Температура розм'якшення вторинного бітуму, °С, не більше	57	Згідно з ГОСТ 11506
7	Пенетрація (глибина проникнення голки) вторинного бітуму при температурі 25 °С, $\text{м} \cdot 10^{-4}$, не менше	40	Згідно з ГОСТ 11501

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
8	<p>Механічні властивості КРЗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - марка за міцністю (дробильністю); - марка за зносом у поличному барабані; - марка за морозостійкістю 	<p>Відповідно до вимог:</p> <ul style="list-style-type: none"> - табл. 4 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II – для сумішей РГА; - 5.3.2.3 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марки I – для сумішей РГБ I; - табл. 7, табл. 9 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині (гарячих) СБМД марок II, III для конструкційних та вирівнюючих шарів дорожнього одягу – для сумішей РГБ II, РГБ III відповідно 	<p>Згідно з 4.8, 4.10, 4.12 ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0), з урахуванням Б.3.6 [2]</p>
9	<p>Вміст зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форми та вміст подрібнених зерен (для сумішей РГБ) у КРЗ, % за масою</p>	<p>Відповідно до вимог:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5.1.2.3 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II – для сумішей РГА; - 5.3.2.5 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок I, II, III - для сумішей РГБ I, РГБ II, РГБ III відповідно 	<p>Згідно з підпунктами ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4.7.1 - для вмісту зерен пластинчастої та голчастої форми; - 4.4 – для вмісту подрібнених зерен
10	<p>Вміст забруднюючих домішок, % за масою:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 групи - 2 групи 	<p>1,0, не більше 0,1, не більше</p>	<p>Згідно з Б.3.5 [2]</p>

Кінець таблиці 2

1	2	3	4
11	<p>Однорідність за найбільшим допустимим значенням коефіцієнта варіації вмісту складової^{**)}:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в'язуче; 0,20 - фракції мінеральної частини з розміром зерен, мм: <ul style="list-style-type: none"> - понад 5 0,25 - понад 0,071 до 5 включно 0,25 - менше ніж 0,071 0,20 		Згідно з Б.3.4 [2]
<p>^{*)} Стандартний розмір вічок сита, мм, встановлюють відповідно до табл. 6 ДСТУ Б В.2.7-119.</p> <p>^{**)} Значення показника дійсне за умов складування АК згідно з додатком Б [2]; визначають для однієї або декількох з перелічених у графі 2 ч.ч. 11 складових, які мають визначальний вплив на технічні характеристики РГС та регенованого асфальтобетону та встановлюються договором на постачання.</p>			

5 ПІДБІР СКЛАДУ СУМІШЕЙ

6.1 Порядок підбору складу

Підбір складу РГС та регенованих асфальтобетонів полягає у встановленні оптимального співвідношення складових з забезпеченням необхідних значень технічних характеристик матеріалів при необхідному вмісті АК та оптимальному вмісті бітуму.

Процедура підбору складу РГС та регенованих асфальтобетонів складається з наступних етапів:

- випробування вихідних матеріалів – здійснюють згідно з 3.5 [2];
- перевіряння технічних характеристик зіставленого бітуму, підбір складу (за необхідності);
- підбір зернового складу мінеральної частини;
- підбір складу за вмістом бітумного в'язучого;
- підбір складу за вмістом добавки (за необхідності).

Вміст АК при підборі складу РГС та регенованих асфальтобетонів призначають відповідно до вимог проектної або технічної документації та з урахуванням технологічних обмежень. При лабораторному підборі складу вміст АК призначають з урахуванням вимог Розділу 7 цих Рекомендацій.

6.2 Підбір складу зіставленого бітуму

Перевіряння технічних характеристик та підбір складу зіставленого бітуму здійснюють згідно з 6.2, 6.4 [3] при вмісті АК:

- понад 10 % - у РГС для щільних регенованих асфальтобетонів;
- понад 20 % - у РГС для пористих та високопористих регенованих асфальтобетонів¹.

При вмісті АК, меншому за вказані для відповідних РГС значення, характеристики бітуму в таких РГС та регенованих асфальтобетонах приймають відповідно до марки нового бітуму.

¹ Значення встановлені з урахуванням положень [4]. За результатами статистичної обробки даних з випробувань зіставлених бітумів значення вмісту АК, за якого необхідно здійснювати підбір складу бітумного в'язучого для РГС та регенованих асфальтобетонів, може бути змінено.

6.3 Підбір зернового складу мінеральної частини

6.3.1 Підбір зернового складу мінеральної частини РГС та регенованих асфальтобетонів з використанням фракціонованої АК здійснюють наступним чином.

6.3.1.1 Зерновий склад мінеральної частини фракції АК приймають як зерновий склад фракції мінерального матеріалу. Вміст АК встановлюють відповідно до 6.1 та при підборі зернового складу РГС не змінюють.

6.3.1.2 За результатами підбору зернового складу встановлюють таке співвідношення між складовими мінеральної частини, щоб зерновий склад РГС відповідав вимогам:

- табл. 6 ДСТУ Б В.2.7-119 - при підборі складу сумішей РГА, РГБ I необхідного виду, типу, групи та різновиду гранулометрії;
- табл. 7 ДСТУ Б В.2.7-305 - при підборі складу сумішей РГБ II, РГБ III.

6.3.1.3 За невідповідності зернового складу мінеральної частини РГС таким вимогам вміст АК змінюють (за необхідності – з певним кроком) у межах технологічних обмежень або в межах економічної доцільності застосування технології гарячого ресайклінгу дорожнього асфальтобетону, операції згідно з 6.3.1.1 та 6.3.1.2 повторюють.

6.3.2 Підбір зернового складу мінеральної частини РГС та регенованих асфальтобетонів з використанням нефракціонованої АК здійснюють наступним чином.

6.3.2.1 Здійснюють підбір зернового складу мінеральної частини асфальтобетонної або бітумомінеральної суміші відповідно до вимог:

- табл. 6 ДСТУ Б В.2.7-119 - при підборі складу сумішей РГА, РГБ I;
- табл. 7 ДСТУ Б В.2.7-305 - при підборі складу сумішей РГБ II, РГБ III.

6.3.2.2 Здійснюють часткове заміщення суміші нових мінеральних матеріалів підбраного відповідно до 6.3.2.1 зернового складу асфальтобетонною крихтою згідно з 6.1.

6.3.2.3 Здійснюють перевіряння відповідності зернового складу РГС, отриманого відповідно до 6.3.2.2, вимогам до зернового складу суміші необхідної марки, типу і групи (за наявності), виду суміші і різновиду гранулометрії мінеральної частини.

6.3.2.4 За невідповідності зернового складу мінеральної частини РГС таким вимогам вміст АК змінюють (за необхідності – з певним кроком) у межах економічної доцільності застосування АК у нефракціонованому вигляді або у межах технологічних обмежень, операції згідно з 6.3.2.2 та 6.3.2.3 повторюють.

6.3.3 При підборі зернового складу мінеральної частини сумішей РГА загальний (в складі нових КРЗ та АК) вміст зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форми не повинен перевищувати значень, встановлених в 5.1.2.3 ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II.

При підборі зернового складу мінеральної частини сумішей РГБ I, РГБ II, РГБ III загальний вміст зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форми, а також загальний вміст подрібнених зерен не повинні перевищувати значень, встановлених в 5.3.2.5 ДСТУ Б В.2.7-305 в частині СБМД марок I, II, III відповідно.

6.4 Підбір складу за вмістом бітумного в'язучого

Оптимальний вміст бітуму для сумішей РГА встановлюють згідно з Б.2 ДСТУ Б В.2.7-119.

Оптимальний вміст бітуму для сумішей РГБ встановлюють згідно з А.1.1, А.1.2 ДСТУ Б В.2.7-305.

Вміст бітуму при визначенні його оптимального значення обчислюють як суму вмісту вторинного та нового бітумів, у відсотках понад 100 % маси мінеральної частини РГС.

6.5 Підбір складу за вмістом добавки

Підбір складу РГС та регенованих асфальтобетонів за вмістом добавки полягає у визначенні мінімального вмісту добавки (у відсотках від маси суміші), за якого забезпечується заявлений технічний ефект за умов відповідності РГС та

регенерованих асфальтобетонів технічним вимогам. При підборі складу РГС та регенованого асфальтобетону за вмістом добавки ураховують вимоги 5.2.5, вимоги нормативних документів та рекомендації виробника.

6.6 Вимоги до процедури виготовлення сумішей та зразків з сумішей в лабораторії

Вимоги до процедури виготовлення РГС та ущільнених зразків в лабораторії встановлюють в залежності від технології виготовлення РГС згідно з [1] наступним чином.

6.6.1 При використанні в технологічному процесі згідно з [1] холодної АК встановлюють наступну послідовність операцій при виготовленні матеріалів та зразків в лабораторії:

- висушування АК до вологості 3 % за масою – здійснюють відповідно до 7.2.3 ДСТУ Б В.2.7-309 за необхідності;
- нагрівання бітуму;
- нагрівання мінеральних матеріалів;
- додавання АК, охолодженої до температури лабораторного приміщення, до гарячих мінеральних матеріалів, та перемішування протягом 3 хв з дотриманням необхідної температури суміші;
- додавання нагрітого бітуму до суміші мінеральних матеріалів з АК та перемішування компонентів з дотриманням необхідної температури РГС до досягнення однорідності (орієнтовно протягом 5 хв);
- формування зразків ущільненої РГС при температурі (150 – 155) °С під тиском (30,0±0,5) МПа при тривалості прикладення навантаження 3 хв.

Необхідні значення температур нагріву вихідних матеріалів та РГС при її виготовленні встановлюють згідно з табл. 3.

Таблиця 3 – Значення технологічних температур нагріву матеріалів при виготовленні регенованих сумішей в лабораторії

Найменування матеріалу	Значення температури нагріву, °С, в залежності від значення показника penetрації бітуму при 25 °С, $m \cdot 10^{-4}$			
	від 40 до 60	від 61 до 90	від 91 до 130	від 131 до 200
КРЗ	180-190	175-185	170-180	160-170
Пісок, відсів	180-190	175-185	170-180	160-170
Бітум	150-165	140-155	135-145	110-120
РГС, на всіх етапах змішування компонентів	150-160	145-155	140-150	130-140

6.6.2 При використанні в технологічному процесі згідно з [1] гарячої АК встановлюють наступну послідовність операцій при виготовленні матеріалів та зразків в лабораторії:

- нагрівання бітуму до температури згідно з табл. 12 ДСТУ Б В.2.7-119;
- нагрівання мінеральних матеріалів до температури (170 – 180) °С;
- нагрівання АК до температури (170 – 175) °С;
- додавання АК до мінеральних матеріалів та перемішування протягом 3 хв при температурі (170 – 175) °С;
- додавання нагрітого бітуму та перемішування компонентів до однорідності (орієнтовно протягом 5 хв);
- формування зразків ущільненої РГС при температурі (150 – 155) °С під тиском (30,0±0,5) МПа при тривалості прикладення навантаження 3 хв.

6.6.3 Необхідний розмір форм для виготовлення зразків, тривалість і умови витримки виготовлених зразків, та умови проведення випробувань встановлюють відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-306.

7 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ СУМІШЕЙ

7.1 РГС та регеновані асфальтобетони відповідно до цих Рекомендацій застосовують в конструкційних та вирівнюючих шарах дорожнього одягу, які

влаштовують при капітальному ремонті, реконструкції, а також при інших видах ремонтів автомобільних доріг загального користування в усіх дорожньо-кліматичних зонах України.

7.2 Матеріали рекомендується застосовувати відповідно до розташування шару в конструкції дорожнього одягу в залежності від категорії дороги наступним чином:

- для влаштування нижніх шарів покриття автомобільних доріг:
 - II категорії – суміші РГА;
 - III, IV категорій – суміші РГБ I, РГБ II;
- для влаштування шарів основи автомобільних доріг:
 - II категорії – суміші РГА;
 - III, IV категорій – суміші РГБ I (за винятком сумішей типу Г для доріг III категорії), РГБ II, РГБ III;
- для влаштування додаткових шарів основи та вирівнюючих шарів дорожнього одягу автомобільних доріг I-IV категорій – суміші РГА (переважно для доріг I, II категорії), РГБ.

При техніко-економічному обґрунтуванні суміші РГА можуть бути застосовані в конструкційних шарах дорожнього одягу автомобільних доріг III категорії.

7.3 Вибір виду матеріалу, типу, групи (за наявності), різновиду гранулометрії мінеральної частини та марки, а також марки бітуму в залежності від розташування шару в конструкції дорожнього одягу та категорії дороги здійснюють з урахуванням вимог додатка В ДСТУ Б В.2.7-119 в частині марки II – для сумішей РГА, та додатка Б ДСТУ Б В.2.7-305 – для сумішей РГБ.

7.4 При виробництві сумішей РГА для конструкційних шарів дорожнього одягу автомобільних доріг II категорії згідно з 7.2 слід застосовувати фракціоновану АК при вмісті АК:

- до 10 % включно - в сумішах РГА для щільних регенованих асфальтобетонів;

- до 20 % включно - в сумішах РГА для пористих та високопористих регенованих асфальтобетонів.

При застосуванні реювенаторів вміст АК в сумішах для конструкційних шарів дорожнього одягу автомобільних доріг II категорії може бути підвищено.

7.5 При виробництві РГС для влаштування шарів основи та покриття дорожнього одягу автомобільних доріг III, IV категорій, а також для влаштування додаткових шарів основи та вирівнюючих шарів дорожнього одягу автомобільних доріг всіх категорій, вміст АК рекомендується встановлювати відповідно до технічних можливостей проекту, з урахуванням результатів випробувань АК, та з урахуванням обмежень 5.2.5 – за винятком вирівнюючих шарів.

7.6 Впровадження розробки з застосуванням сумішей РГА при будівництві автомобільних доріг I категорії, а також при влаштуванні верхнього шару покриття, можливе після накопичення позитивного досвіду експлуатації автомобільних доріг з конструкційними шарами дорожнього одягу, влаштованими з регенованих асфальтобетонів.

7.7 При впровадженні розробки слід ураховувати рекомендації 2.3 [1] щодо вмісту АК (RA) в сумішах в залежності від розташування шару в конструкції дорожнього одягу.

8 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВЛАШТУВАННЯ ШАРІВ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ З СУМІШЕЙ

8.1 Шари дорожнього одягу з РГС влаштовують у суху погоду на сухому чистому немерзломому нижньому шарі при температурі повітря не нижче ніж 5 °С у весняно-літній період та не нижче ніж 10 °С - в осінній період.

8.2 Застосування РГС дозволяється після здійснення дослідно-виробничої перевірки з влаштуванням шарів дорожнього одягу на експериментальній ділянці.

8.3 Процес укладання РГС при влаштуванні шарів дорожнього одягу має бути безперервним та відповідати обсягам та графіку постачання суміші на об'єкт; графік виконання робіт повинен ураховувати потужність виробництва,

кількість транспортних засобів для постачання РГС, потужність дорожньої техніки для влаштування шару дорожнього одягу.

8.2 До складу робіт з влаштування шару дорожнього одягу з РГС входять наступні основні технологічні операції:

- підготовчі роботи;
- постачання РГС на об'єкт;
- укладання РГС;
- ущільнювання РГС.

8.3 Склад та послідовність підготовчих робіт встановлюють згідно з 20.1 ДБН В.2.3-4. На етапі підготовчих робіт здійснюють пробне ущільнювання РГС, за результатами якого:

- коригують склад РГС;
- встановлюють режим укладання і ущільнювання з уточненням технічних характеристик та режимів роботи асфальтоукладача (режими роботи системи попереднього ущільнювання, режим обігрівання вигладжувальної плити, ширину плити, швидкість руху асфальтоукладача) та котків (тип, маса, кількість котків та кількість проходів по одному сліду);
- перевіряють відповідність значень коефіцієнту ущільнення вимогам 20.8.10 ДБН В.2.3-4 та відповідність залишкової пористості регенованого асфальтобетону технічним вимогам.

8.4 Для укладання РГС при влаштуванні конструкційних шарів дорожнього одягу рекомендовано застосовувати асфальтоукладачі з автоматизованою системою забезпечення заданої рівності та поперечного похилу поверхні.

Роботи з укладання та ущільнювання шару дорожнього одягу з застосуванням асфальтоукладачів з автоматизованою системою контролю за геометричними параметрами шару виконують в наступній послідовності:

- очищення поверхні нижнього шару від пилу та бруду;

- оброблення поверхні нижнього шару бітумною емульсією, рідким або в'язким бітумом (підгрунтовка);
- завантаження РГС в бункер асфальтоукладача;
- розподілення РГС по ширині смуги, що укладається;
- розрівнювання та попереднє ущільнювання РГС з автоматичним забезпеченням геометричних параметрів шару;
- вигладжування та опоряджування поверхні шару;
- ущільнювання шару.

Поверхню конструктивного шару дорожнього одягу, на який здійснюється укладання РГС, очищають механічними щітками, стиснутим повітрям або іншими засобами. Перед укладанням РГС в залежності від погодно-кліматичних умов за (1-6) год здійснюють обробку поверхні нижнього шару бітумною емульсією за ДСТУ Б В.2.7-129, бітумом нафтовим дорожнім рідким за ГОСТ 11955 або бітумом нафтовим дорожнім в'язким за ДСТУ 4044, нагрітим до температури (130 – 150) °С.

Дозволяється не здійснювати підгрунтовку поверхні свіжоукладеного шару бітумним в'язким, якщо поверхню не забруднено та рух транспортних засобів не відкрито.

Перевантажування РГС з транспортного засобу до асфальтоукладача рекомендується здійснювати за допомогою безконтактного перевантажувача асфальтобетонної суміші.

Ущільнювання шарів дорожнього одягу здійснюють з застосуванням легких (за необхідності), середніх та важких котків масою від 6 т до 18 т.

Вид, масу, кількість котків, а також тип ведучої машини ланки встановлюють з урахуванням виду РГС, товщини шару, швидкості укладання та погодно-кліматичних умов за результатами пробного ущільнювання.

В процесі ущільнювання слід забезпечувати мінімальну відстань між асфальтоукладачем та котками; при русі котків слід виключити різке гальмування та реверсний рух. Ущільнювання здійснюють від крайок дорожнього одягу до вісі дороги з переходом до руху котків в зворотному напрямку. Забороняється

здійснювати зупинку котків на несформованому шарі (не ущільнена та/або не остигла суміш).

8.8 Операційний контроль та приймання робіт при влаштуванні шарів дорожнього одягу з РГС здійснюють з урахуванням вимог ДСТУ-Н Б.В.2.3-39. При здійсненні операційного контролю якості робіт рекомендовано застосовувати експрес-методи неруйнівного контролю якості ущільнення асфальтобетонних шарів дорожнього одягу.

9 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВЛАШТУВАННІ ШАРІВ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ З СУМІШЕЙ

9.1 Влаштування шарів дорожнього одягу з РГС здійснюють з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2, НПАОП 63.21-1.01, НПАОП 63.21-3.03, вимог безпеки руху в місцях проведення дорожніх робіт згідно з [5], а також вимог інструкцій з охорони праці при експлуатації машин і механізмів.

9.2 При виконанні робіт, які супроводжуються виділенням забруднюючих речовин, працівники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту згідно з НПАОП 0.00-4.01, НПАОП 63.21-3.03. Рівень шумового навантаження на працюючих повинен задовольняти вимоги ДСН 3.3.6.037. Контроль еквівалентних рівнів шуму на робочих місцях здійснюють згідно з ГОСТ 12.1.050. Еквівалентні рівні загальної вібрації на робочих місцях повинні задовольняти вимоги ДСН 3.3.6-039.

9.3 Матеріали в складі сумішей за ступенем шкідливої дії на організм людини відносяться до небезпечних, помірнонебезпечних та малонебезпечних речовин II – IV класів небезпеки згідно з ГОСТ 12.1.007. Концентрація шкідливих речовин виробничого середовища при роботі з сумішами не повинна перевищувати гранично-допустимих концентрацій (ГДК) згідно з ГОСТ 12.1.005, наведених у табл. 4.

Таблиця 4 – Гранично-допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони при застосуванні сумішей

Шкідливі речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки
Вуглеводні C ₂ -C ₁₀ (у перерахунку на вуглець)	300	IV
Етанол	1000	IV
Ксилол	50	III
Оксид вуглецю (IV)	20	IV
Оксиди азоту (в перерахунку на NO ₂)	5	III
Сірки діоксид	10	III
Фенол	0,3	II
Циклогексан	80	IV

Контроль за станом повітря робочої зони здійснюють згідно з ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.014, ГОСТ 12.1.016. Всі роботи повинні виконуватись з дотриманням вимог СанПиН 4617.

9.4 До роботи допускаються особи, які проходять періодичний медичний огляд згідно з Порядком проведення медичних оглядів робітників певних категорій та пройшли інструктаж з техніки безпеки і перевірку знань з питань пожежної безпеки відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні. Порядок проведення інструктажів, навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці встановлюють відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12. Особи, які виконують роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою згідно з НАПБ Б 06.001, повинні проходити спеціальне навчання, а також перевірку знань відповідно до порядку, встановленого НАПБ Б.02.005.

9.5 Перелік заходів з забезпечення охорони навколишнього природного середовища при застосуванні сумішей встановлюють з урахуванням положень 5.5 [6].

9.6 Вихідні матеріали та суміші повинні проходити радіаційно-гігієнічний контроль згідно з Основними санітарними правилами забезпечення радіаційної безпеки України та ДГН 6.6.1.-6.5.001.

Ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів сировинних матеріалів, які використовуються для влаштування шарів дорожнього одягу з сумішей без обмежень (І клас), не повинна перевищувати $370 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$.

Сировинні матеріали, у яких ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів знаходиться у межах від $370 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$ до $740 \text{ Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$ (ІІ клас), не можна використовувати для влаштування шарів дорожнього одягу з сумішей у межах території населених пунктів і зон перспективної забудови.

9.7 Порядок накопичення, транспортування, знешкодження, утилізації та захоронення некондиційних матеріалів та інших відходів, що утворюються при застосуванні сумішей, повинен відповідати вимогам ДСТУ 4462.3.01, ДСТУ 4462.3.02.

9.8 Викиди шкідливих речовин в атмосферу при застосуванні сумішей не повинні перевищувати ГДВ відповідно до вимог ГОСТ 17.2.3.02.

9.9 Умови відведення стічних вод при застосуванні сумішей повинні відповідати вимогам СанПіН 4630.

9.10 Концентрації забруднюючих речовин в ґрунті не повинні перевищувати ГДК, встановлені СанПіН 42-128-4433.

ДОДАТОК А

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Всесвітня дорожня асоціація. Технічний комітет С7/8 «Дорожні покриття». Рециклювання дорожніх одягів. Частина 3. Посібник з гарячого рециклювання асфальтобетону зі старих покриттів на заводі / Пер. з рос. В. Жданюка. Під заг. ред. В. Жданюка і Д. Сибільського. – Х.: Вид-во ХНАДУ, 2006. – 52 с.
2. ТР 03450778-XXX:201X Типовий технологічний регламент на виготовлення бітумомінеральних сумішей з використанням асфальтобетонної крихти
3. Р В.3.2-03450778-837:2104 Рекомендації з відновлення зношених шарів асфальтобетонного покриття за технологією гарячого ресайклінгу на дорозі
4. EN 13108-1:2006 Bituminous mixtures – Material Specifications – Part 1: Asphalt Concrete
5. СОУ 45.2-0018112-006:2004 Безпека дорожнього руху. Порядок огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг
6. ГБН В.2.3-218-540:2012 Споруди транспорту. Охорона довкілля при будівництві, ремонті та експлуатаційному утриманні автомобільних доріг