

ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ
(УКРАВТОДОР)

Науково – виробниче підприємство «КРОК»
НВП «КРОК»

РЕКОМЕНДОВАНО

Науковою радою

Державного агентства автомобільних доріг
України (Укравтодор)

Протокол від «26» листопада 2013 р.

№ 2

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-технічною радою

ДП «ДерждорНДІ»

Протокол від «03» листопада 2013 р.

№ 11

РЕКОМЕНДАЦІЇ


ПО ЗАСТОСУВАННЮ ГРАТОК КОМПОЗИТНИХ ПРИ ВЛАШТУВАННІ

АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ШАРІВ ДОРОЖНИХ ОДЯГІВ

Р В.2.7 – 31911658 – 823 :2013

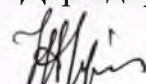
ПОГОДЖЕНО

Заступник начальника Управління
інноваційного розвитку - начальник відділу
технологічного розвитку та інформаційних
технологій Укравтодору


« » А.О. Цинка
« » 2013 р.

ПОГОДЖЕНО

Начальник відділу
стандартизації та метрології
ДП «ДерждорНДІ»


« » М.М. Стулій
« » 2013 р.

РОЗРОБЛЕНО

Директор з наукової роботи
НВП «КРОК»


« » Ю.Р. Колесник
« » 2013 р.

Завідувач кафедри будівництва та
експлуатації автомобільних доріг
ХНАДУ


« » В.К. Жданюк
« » 2013 р.

ЗМІСТ

С.

	Вступ.....	3
1	Сфера застосування.....	4
2	Нормативні посилання.....	4
3	Терміни та визначення понять, позначки та скорочення.....	8
4	Загальні положення.....	9
5	Вимоги до вихідної сировини, матеріалів і напівфабрикатів.....	10
6	Особливості технології армування асфальтобетонних шарів дорожніх одягів композитними ґратками	13
7	Контроль та управління технологічним процесом.....	23
8	Вимоги безпеки праці та охорони навколишнього середовища.....	26
	Додаток А Бібліографія.....	29

ВСТУП

До рекомендацій щодо застосування ґраток композитних при влаштуванні асфальтобетонних шарів дорожніх одягів автомобільних доріг загального користування входять вимоги до вихідної сировини, матеріалів і напівфабрикатів, особливості технології армування асфальтобетонних шарів дорожніх одягів, вимоги до контролю виконання робіт, а також безпеки та охорони навколишнього середовища.

Рекомендації ґрунтуються на узагальнених результатах експериментальних досліджень впливу армування асфальтобетонів ґратками композитними на їх розрахункові характеристики та стійкість до колієутворення в лабораторних умовах, а також досвіді науково-технічного супроводу технології улаштування армованих асфальтобетонних шарів дорожніх одягів на мережі доріг у м. Харкові кафедрою будівництва та експлуатації автомобільних доріг ХНАДУ, фахівців НВП «КРОК» та ТГ «Екіпаж». При розробці рекомендацій використані також узагальнені результати досліджень закордонних дослідників.

В розробці рекомендацій приймали участь:

- НВП «КРОК»: Ю. Колесник, Д. Колесник, Л.Загородня, Н.Тарасенко
- від ХНАДУ: В. Жданюк, Ю. Масюк, Д. Костін, І. Ничипорчук
- від ТОВ ТГ «Екіпаж»: Д. Орішкин

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці рекомендації слід застосовувати при проектуванні та проведенні робіт з підсилення асфальтобетонних шарів покриття ґратками композитними (ГК) при будівництві, реконструкції та ремонті автомобільних доріг загального користування.

1.2 Рекомендації містять технічні та організаційно-технологічні рішення, щодо підсилення нежорстких асфальтобетонних шарів дорожніх одягів ГК, що дозволяє збільшити міжремонтні терміни і зменшити експлуатаційні витрати.

1.3 Обов'язкові вимоги до якості продукції та заходи, які забезпечують безпеку для життя, здоров'я та майна населення, охорони довкілля, викладені в розділі 8.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих рекомендаціях є посилання на такі нормативно – правові акти і нормативні документи:

Закон України № 1264-ХІІ від 25.06.1991	Про охорону навколишнього природного середовища
Закон України № 2707-ХІІ від 16.10.1992	Про охорону атмосферного повітря
Закон України № 187/98-ВР від 05.03.1998	Про відходи
Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 № 246	Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій
Постанова Кабінету Міністрів України від 13.04.2011р. № 466	Деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт
ДБН А.3.1-5:2009	Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва
ДБН В.1.4-1.01-97	СРББ. Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні

ДБН В.1.4-2.01-97	СРББ. Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва
ДБН В.2.3-4-2007	Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво
ДСТУ Б.А.3.2-12:2009	ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги
ДСТУ Б В.2.7-30-2013	Матеріали нерудні для щебеневиx і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. 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 (Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний)
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.2.7-89-99 (ГОСТ 12801-98)	Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва. Методи випробувань (Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний)
ДСТУ Б В.2.7-119: 2011	Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови
ДСТУ Б В.2.7-129:2006	Будівельні матеріали. Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови
ДСТУ EN 347-1-2002	Обувь рабочая производственного назначения. Часть 1. Технические условия (Взуття робоче виробничого призначення. Частина 1. Технічні умови) (EN 347-1:1992, IDT)
ДСТУ 2867-94	Шум. Методи оцінювання. Виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги
ДСТУ 3273-95	Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги
ДСТУ 4044-2001	Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови
ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008	ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. (ССБП. Вібраційна безпека. Загальні вимоги)
ДСТУ ГОСТ 12.2.061:2009	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам (ССБП. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць)

ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012	Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу
ВБН В.2.3-218-175 -2002	Споруди транспорту. Влаштування тонкошарових покриттів з литих емульсійно-мінеральних та холодних асфальтобетонних сумішей
ВБН В.2.3-218-540:2007	Споруди транспорту. Охорона довкілля при будівництві, ремонті та утриманні автомобільних доріг
ВБН В.2.3-218-532:2007	Споруди транспорту. Влаштування тонкошарових покриттів на автомобільних дорогах державного значення
ВБН В.2.3-218-544:2008 СОУ 45.2-00018112-006:2006	Матеріали геосинтетичні в дорожньому будівництві Безпека дорожнього руху. Порядок огороження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт з будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні правила і норми виробничої загальної локальної вібрації
СП 1042-73	Санитарные правила. Организация технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию (Санітарні правила. Організація технологічних процесів та гігієнічні вимоги до виробничого обладнання)
СанПиН 4617-88	Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони)
СанПиН 6027 А-91	Санитарные правила по применению полимерных материалов в строительстве и производстве мебели (Санітарні правила по застосуванню полімерних матеріалів в будівництві і виробництві меблів)
ДСП 201-97	Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)
НАПБ А.01.001-2004	Правила пожежної безпеки в Україні
НПАОП 40.1-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
НПАОП 63.21-1.01-09	Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних
П-Г.1-218-113:2009	Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно - гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)
ГОСТ 12.1.018-93	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества (ССБП. Пожежовибухобезпека статичної електрики)
ГОСТ12.1.050-86	ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. (ССБП. Методи вимірювання шуму на робочих місцях)
ГОСТ 12.2.003 – 91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.(ССБП. Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки)
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности (ССБП. Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки)
ГОСТ 12.4.010-75	ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия (ССБП. Засоби індивідуального захисту. Рукавиці спеціальні. Технічні умови)
ГОСТ 12.4.012-83	ССБТ Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах (ССБП. Вібрація. Засоби вимірювання і контролю вібрації на робочих місцях)
ГОСТ 12.4.013-85	ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия (ССБП. Окуляри захисні. Загальні технічні вимоги)
ГОСТ 12.4.029-76	ССБТ. Фартуки специальные. Технические условия (ССБТ. Фартухи спеціальні. Технічні умови)
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 10110-87	Круги алмазные отрезные формы 1А1R. Технические условия (Кола алмазні відрізні форми 1А1R. Технічні умови)
ГОСТ 12020-72	Пластмассы. Методы определения стойкости к действию химических сред (Пластмаси. Методи визначення стійкості до дії хімічних середовищ)
ГОСТ 13345-85	Жесть. Технические условия (Жерсть. Технічні умови)
ГОСТ 17007-80	Круги алмазные плоские формы 6А2Т и 1А2Т. Технические условия (Кола алмазні плоскі форми 6А2Т і 1А2Т. Технічні умови)
ГОСТ 27575 -87	Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия (Костюми чоловічі для захисту від загальних виробничих забруднень і механічних впливів. Технічні умови)

ТУ 14-4-1731-92	Дюбель – гвозди монтажные (Дюбель – гвіздки металеві)
ТУ У В.2.7-25.2-21191464-025: 2010	Сітки композитні для будівельних конструкцій та виробів. Технічні умови

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

3.1 Терміни та визначення понять

У цих рекомендаціях використано терміни, установлені в ДСТУ Б В.2.7-119: асфальтобетонні суміші, асфальтобетон.

Нижче подано терміни, додатково вжиті в цих рекомендаціях, та визначення позначених ними понять.

3.1.1 композит

Композит є неоднорідним суцільним матеріалом, що складається не менш, як з двох компонентів: безперервних армуючих волокон, що забезпечують необхідні механічні характеристики матеріалу, і зв'язуючого полімеру, що забезпечує спільну роботу армуючих волокон.

3.1.2 ґратки композитні

Неметалеві ґратки з композитних матеріалів, виготовляють із скло- або базальтополімерних арматурних стрижнів, розташованих у двох взаємно перпендикулярних напрямках та з'єднаних у вузлах пересічень металевим дротом.

3.2 Познаки та скорочення

3.2.1 АБЗ

Асфальтобетонний завод.

3.2.2 ГДК

Гранично допустима концентрація шкідливих речовин.

3.2.3 ГК

Гратки композитна.

3.2.4 ЛЕМС

Литі емульсійно – мінеральні суміші

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 ГК в конструкціях дорожнього одягу застосовують для:

- запобігання в'язкопластичних деформацій покриттів (утворення колії), в першу чергу на смугах з інтенсивним гальмуванням і розгоном;
- підвищення стійкості покриття до динамічних навантажень;
- забезпечення оптимального розподілу навантажень при дії на поверхню дорожнього одягу;
- підвищення несучої здатності конструкції дорожнього одягу;
- запобігання утворення відображених тріщин на поверхні покриття від жорсткої основи;
- підвищення температурної тріщиностійкості;
- попередження структурних деформацій покриття у місцях розташування температурно-деформаційних швів мостів.

4.2 Застосування ГК має здійснюватися спеціалізованими бригадами, які мають досвід проведення будівельних та ремонтних робіт на автомобільних дорогах.

4.3 Економічна ефективність застосування ГК забезпечується за рахунок:

- економії дорожньо - будівельних матеріалів, зниження загальної матеріаломісткості одягу дорожньої конструкції у зв'язку із зменшенням товщини окремих шарів дорожнього одягу тощо;
- зниження витрат на експлуатацію машин і основної заробітної плати у зв'язку із зменшенням витрат на транспортування дорожньо - будівельних матеріалів, їх укладання, ущільнення тощо;

- зниження витрат на ремонт (наприклад, збільшення терміну служби між поточними середніми ремонтами) і утримання дорожнього одягу у зв'язку з підвищенням його експлуатаційної надійності;

- зниження питомих капітальних вкладень у виробничі фонди, пов'язані із зменшенням загальної вартості зайнятих на будівництві машин (в першу чергу автомобілів).

4.4 Технологічний процес армування асфальтобетонних покриттів за допомогою ГК спрямований на підвищення міцності, надійності та довговічності дорожніх одягів. Вибір конструктивного рішення і розрахунок нежорстких дорожніх одягів з армуючим прошарком проводять за методикою МР-218-02070915-232.

4.5 При армуванні асфальтобетонних шарів дорожнього одягу ГК укладають безпосередньо під шар асфальтобетону, в результаті чого забезпечується підвищення міцності і деформаційних властивостей порівняно з традиційними. У цьому випадку армуючий прошарок укладається в межах ширини проїзної частини. Мінімальна товщина шару асфальтобетону над ґраткою повинна бути не менше ніж 8 см.

4.6 За необхідності видалення армованого шару асфальтобетону в якому знаходиться ГК застосовують метод фрезерування без додаткових операцій чи інший механічний спосіб руйнування. Отримана асфальтобетонна крихта використовується як вторинна сировина.

5 ВИМОГИ ДО ВИХІДНОЇ СИРОВИНИ, МАТЕРІАЛІВ І НАПІВФАБРИКАТІВ

5.1 В якості ГК в технологічному процесі армування дорожніх одягів використовують сітки склокомпозитні марки СКС згідно з ТУ У В.2.7-25.2-21191464-025.

5.2 ГК марки СКС відповідають вимогам ВБН В.2.3-218-544 (таблиця 8.9) і [1] (таблиця 4.1), які пред'являються до синтетичних матеріалів для армування асфальтобетонних покриттів.

5.3 Для армування асфальтобетонних шарів дорожніх одягів рекомендується використовувати ГК з параметрами наведеними в таблиці 1, згідно з ТУ У В.2.7-25.2-21191464-025.

Таблиця 1 – Характеристика ґраток

Ширина ґратки, мм	Довжина ґратки, мм	Діаметр стрижнів, мм	Розмір чарунок - відстань між стрижнями (в осях), мм
Від 650 до 3800	Від 850 до 9000	4; 5; 6	75
			100
			150

5.4 Для забезпечення проектного рішення, на вимогу Замовника Виробник може виготовляти, а виконавець робіт застосовувати ґратки з геометричними розмірами, що відрізняються від зазначених у таблиці 1.

5.5 ГК упаковують в стопи або пакети, які складаються з плоских ґраток (карт). За наявності у виконавця робіт спеціального розмотувального пристрою ґратки можуть поставлятися в рулонах.

5.6 Фізико-механічні властивості ГК марки СКС наведені в таблиці 2; вони визначаються показниками композитних стрижнів з яких набрані ґратки згідно з ТУ У В.2.7-25.2-21191464-025.

Таблиця 2 – Вимоги до фізико - механічних властивостей ГК

Найменування показників	Норма
Зовнішній вигляд	Світлого кольору, стрижні без дефектів та пошкоджень
Границя міцності при розтягу стрижнів, МПа	700, не менше
Діаметр стрижнів, мм	(4 ± 5) %, не більше (5 ± 5) %, не більше (6 ± 5) %, не більше
Допустимі відхилення розміру чарунок, %	5, не більше

5.7 Стійкість ГК до дії гарячих бітумів згідно з ДСТУ 4044, що визначена згідно з ГОСТ 12020 (таблиця 3 Додаток 3), оцінюється як «добра».

5.8 Основним матеріалом для кріплення ГК до поверхні основи є суміш «Сларрі сил» згідно з ВБН В.2.3-218-175.

5.9 З'єднання окремих карт ГК при розкладанні може проводитися шляхом кріплення їх до основи за допомогою металевих хомутів з чорної жерсті ЧЖР 36 згідно з ГОСТ 13345, з діаметром вигину, який на (1 - 2) мм перевищує діаметр композитних стрижнів, з яких зібрана ГК, а також сталевих цвяхів-дюбелів згідно з ТУ 14-4-1731-92.

5.10 Рекомендується використовувати два типа хомутів с різними розмірами по довжині в зігнутому стані (таблиці 3, 4).

Таблиця 3 - Типи хомутів

Тип	Довжина, мм	Ширина, мм	Товщина металевої смуги, мм	Установка	Обхват прутків хомутом
Короткий	35 - 40	25±5	0,36 ± 0,02	в середині карти	один пруток
Довгий	55 – 60	25±5	0,36 ± 0,02	по стикам	два прутки від сусідніх ґраток

Таблиця 4 - Норми витрат жести для виготовлення хомутів при кріпленні однієї ґратки.

Тип хомута	Ширина хомута, м	Довжина хомута, м	Витрата жести, на 1000 хомутів, м ²
Короткий	0,025	0,080	2,00
Довгий	0,025	0,120	3,00

5.11 Кріплення пластин до основи здійснюють за допомогою ручних засобів, або монтажного пристрою типу ТМП-1-3 (або аналогічної моделі) та дюбелів довжиною (50 – 80) мм і діаметром 4,5 мм.

5.12 При використанні армуючих ГК в конструкціях дорожніх одягів з асфальтобетонними шарами додаткові умови до матеріалів конструктивних шарів не пред'являються. Дорожньо - будівельні матеріали повинні відповідати вимогам згідно з ДСТУ Б В.2.7-89 (ГОСТ 12801), ДСТУ Б В.2.7-30, ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0), ДСТУ Б В.2.7-74, ДСТУ Б В.2.7-75.

6 ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ АРМУВАННЯ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ШАРІВ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ КОМПОЗИТНИМИ ГРАТКАМИ

Технологічний процес армування асфальтобетонних покриттів дорожніх одягів складається з наступних основних стадій:

- організаційні заходи;
- підготовчі роботи;
- укладання й закріплення ГК на поверхні шару основи;
- виконання асфальтоукладальних робіт.

6.1 Організаційні заходи

До початку улаштування армуючого прошарку повинні бути виконані деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт згідно з Порядком виконання підготовчих робіт затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 13.04.2011р. № 466 та ДБН А.3.1-5.

6.1.1 Підготовчі роботи включають в себе комплекс організаційно-технічних заходів, склад яких залежить від конкретних умов і забезпечує необхідний темп і якість робіт.

Найбільш важливими з цих заходів є:

- навчання інженерно-технічного персоналу і робітників особливостям виконання операцій з улаштування армованого покриття;
- організація вхідного контролю якості та обсягу поставок вихідних матеріалів;
- проектування складу асфальтобетонної суміші, вибір рецепту суміші та налагодження режимів роботи АБЗ і асфальтоукладача;
- визначення та підготовка необхідного складу і кількості транспортних засобів для перевезення суміші і армуючого матеріалу;
- підготовка під'їзних транспортних шляхів;
- визначення та підготовка необхідного складу і кількості машин, допоміжних механізмів, інструментів та обладнання.

6.1.2 Підготовчі роботи, що виконуються безпосередньо на дорозі, входять до переліку виробничих операцій, які забезпечують необхідну якість покриття. Особливими видами підготовчих робіт при улаштуванні армованих шарів асфальтобетонного покриття є наступні:

- забезпечення організованого проїзду технологічного транспорту;
- налаштування дозуючих систем автогудронатора та уточнення норми розливу в'язучого;
- перевірка роботи монтажного пристрою ПМТ-1-3, підбір дюбелів і металевих пластин, скоб, що використовують для закріплення ГК;
- пробне розподілення і ущільнення асфальтобетонної суміші для перевірки відсутності порушення цілісності каркасу з ГК при впливі коліс технологічного транспорту.

6.2 Підготовчі роботи

6.2.1 Роботи з влаштування шарів покриття із застосуванням армуючих матеріалів, в тому числі ГК, виконують згідно з ДБН В 2.3-4, ВБН В.2.3-218-540, СОУ 45.2-00018112-006, П-Г.1-218-113 та типових технологічних карт з деякими

додатковими технологічними операціями. У число таких операцій входять: підготовка основи; підготовка, укладання та закріплення ГК; розлив в'язучого.

6.2.2 Найбільш оптимальними для транспортування є ГК розміром 2 м х 6 м, згідно з ТУ У В.2.7-25.2-21191464-025. Склад технологічних операцій і обсяг робіт з підготовки основи (існуючого покриття) перед укладанням ГК залежать від його експлуатаційного стану та видів робіт, передбачених у проектній документації.

6.2.3 При укладанні ГК безпосередньо на поверхню старого асфальтобетонного покриття необхідно:

- відфрезерувати нерівності і бітумні плями;
- відфрезерувати горизонтальну розмітку, нанесену пластиками;
- розчистити і заповнити тріщини шириною більше ніж 5 мм бітумною мастикою або бітумно-полімерної стрічкою;
- привести до проектної міцності локальні ділянки дорожнього одягу (місця просадок, пучин тощо);
- виконати ямковий ремонт вибоїн;
- видалити заплати із литого асфальтобетону та відновити покриття.

6.2.4 При нерівній поверхні основи виконують вирівнювання її шляхом фрезерування або влаштування вирівнюючого шару. При рівній поверхні підготовка основи включає усунення вибоїн та інших дрібних дефектів, очищення і закладання герметичним матеріалом тріщин з шириною розкриття більше ніж 5 мм.

6.2.5 Після підготовки основу слід ретельно очистити від пилу і бруду за допомогою поливальної або підмітально - прибиральної машини. За наявності бортового каменю особливу увагу при очищенні слід приділити зоні стику поверхні основи з бордюром каменем. Цю зону доцільно очищати підмітально - прибиральною машиною з пилососом або вручну.

6.3 Укладання та закріплення ґратки ҐК на поверхні шару основи

6.3.1 ҐК поставляють на будівельний майданчик упакованими в стопи (пакети). Розвантаження пакетів виконують вручну або за допомогою кранів. Тимчасово пакети складують на узбіччі, розміщуючи таким чином, щоб дальність перенесення ҐК не перевищувала відстань від 25 м до 50 м.

6.3.2 На відміну від металевих ґраток ҐК не вимагають застосування котків для їх розрівнювання після розмотування з рулону.

6.3.3 При укладанні ҐК на горизонтальних кривих малого радіусу довжина кожної ґратки, (L) залежить від радіуса кривої в плані, (R) і величини допустимої відстані між краєм ґратки і покриття (зазвичай становить до 0,3 м). При відомій величині R довжину ґратки орієнтовно можна визначити за формулою (1)

$$L < 1,5\sqrt{R} \quad (1)$$

згідно з МР-218-02070915-232.

6.3.4 Укладання ҐК у вигляді окремих карт виконують від краю проїжджої частини, заповнюючи по ширині підготовлену основу. Після укладання двох карт ґраток по ширині виконують їх стикування і кріплення до основи об'єднуючи суміжні випуски стрижнів.

6.3.5 Монтаж ҐК проводиться таким чином, щоб вони максимально покривали всю площу армування. В залежності від конфігурації ділянки армування ґратки можуть укладатися на поверхню як по короткій, так і по довгій стороні карти ґратки.

При необхідності розмір ґратки може бути зменшений на місці виконання робіт шляхом відрізування зайвої частини. Відрізування проводиться алмазним кругом згідно з ГОСТ 17007, ГОСТ 10110 або іншим інструментом згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-185.

6.3.6 При закріпленні ҐК на поверхні основи за допомогою суміші «Сларрі сил» остання може наноситись при сухій погоді і температурі не нижче ніж + 5 °С. Оптимальна температура при використанні суміші «Сларрі сил»

становить від 15 °С до 25 °С. Поступальний рух машини, що виготовляє та укладає суміш «Сларрі сил», робить можливим нанесення її шаром встановленої товщини (0,7 – 1,0) см, що відповідає нормі витрат 17 кг/м² на рівній поверхні, та (20 – 22) кг/м² на відфрезерованій поверхні покриття. Структурування матеріалу у шарі із суміші «Сларрі сил» відбувається протягом від 1 години до 3 годин, в залежності від погодних умов. При нанесенні суміш «Сларрі сил» не потребує ущільнення.

6.3.7 У випадках, коли проектною документацією не передбачено застосування суміші «Сларрі сил», ГК можна кріпити до поверхні основи за допомогою металевих цвяхів-дюбелів. Монтаж ГК відбувається шляхом укладання окремих карт і послідуочого їх прикріплення за допомогою металевих хомутів, що прибиваються до основи металевими дюбелями (рис. 1).

6.3.8 Кожна ГК фіксується за допомогою хомутів, типи яких наведено в таблиці 3, в 36-ти точках кріплення (рис. 2), а саме:

- по 2-м коротким краям $4 + 4 = 8$ точок кріплення,
- по 2-м довгим краям $8 + 8 = 16$ точок кріплення,
- в середині 12 точок кріплення.

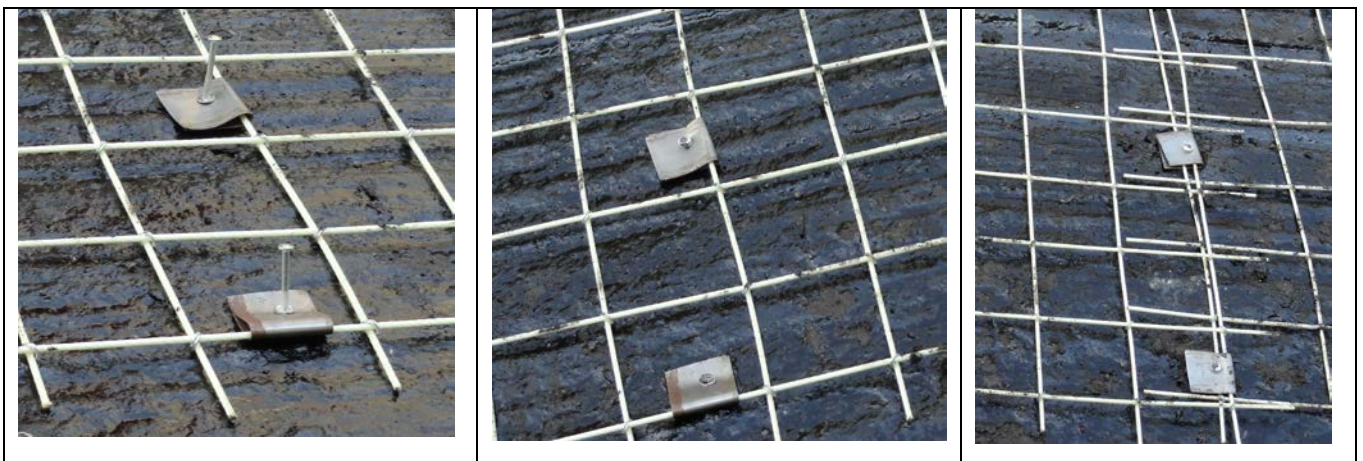


Рисунок 1 - Кріплення ГК до поверхні основи за допомогою металевих хомутів і дюбелів

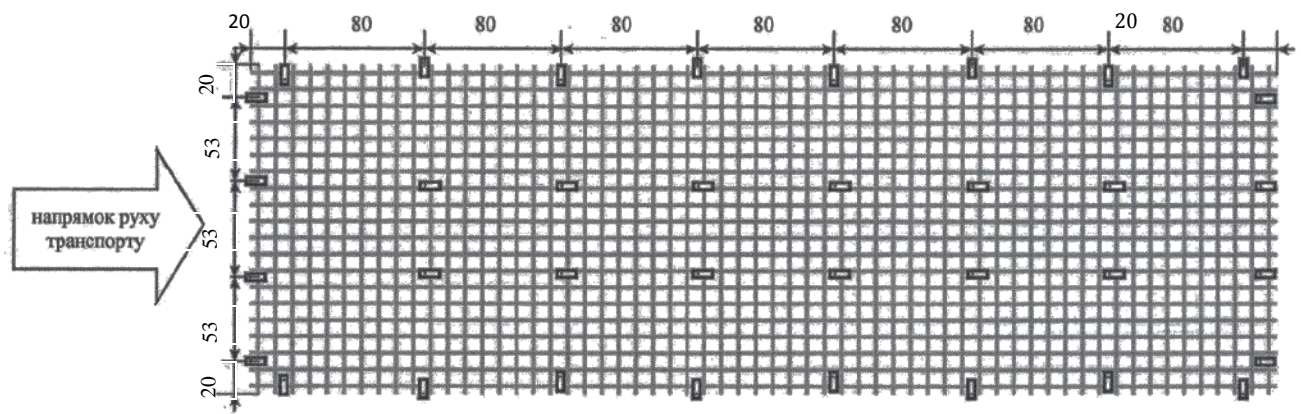


Рисунок 2 - Схема кріплення ГК за допомогою металевих хомутів та дюбелів

Для кріплення декількох ґраток, укладених на основу, потрібна менша кількість точок кріплення. Необхідна кількість точок кріплення залежить від місця ГК в загальній площі армування і варіюється від 24-х до 36-ти кріпінних комплектів (хомут + дюбель).

Схема формування ґраткового шару може бути виконана з орієнтацією відносно напрямку руху транспорту:

- в одну лінію, з орієнтацією по короткій (рис. 3 а), чи по довгій стороні ГК (рис. 3 б),
- в декілька ліній, з орієнтацією по короткій (рис. 3 в), чи по довгій стороні ГК (рис. 3 г).

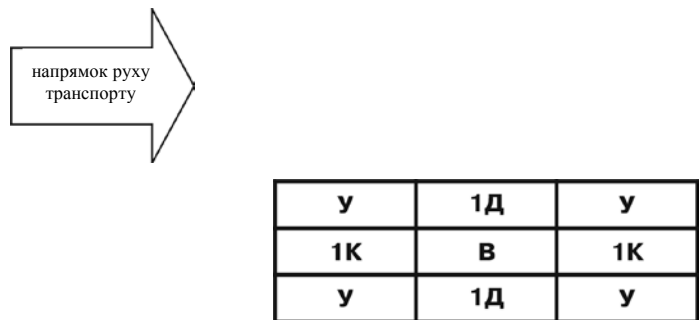
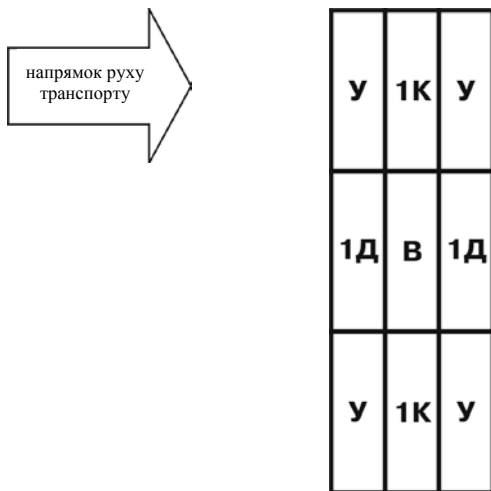
ГК в залежності від розміщення мають наступні умовні позначення (рис. 3):

- **У** – кутова ґратка, з 1-м коротким і з 1-м довгим вільними зовнішніми краями;
- **В** – внутрішня ґратка, без вільних зовнішніх країв;
- **1К** – ґратка з 1-м коротким вільним зовнішнім краєм;
- **1Д** – ґратка з 1-м довгим вільним зовнішнім краєм;
- **2К** – ґратка з 2-а вільними зовнішніми краями;
- **2Д** – ґратка з 2-а вільними зовнішніми краями;
- **1К2Д** – ґратка з 1-м коротким і з 2-а довгими вільними зовнішніми краями;
- **1Д2К** – ґратка з 1-м довгим і з 2-а короткими вільними зовнішніми краями.



а) укладка ГК в одну лінію по короткій стороні карти

б) укладка ГК в одну лінію по довгій стороні карти



в) укладка ГК в декілька ліній по короткій стороні карт

г) укладка ГК в декілька ліній по довгій стороні карт

Рисунок 3 - Схема монтажу ґраток в одну і в декілька ліній

Таблиця 5 – Розрахункова кількість кріпжних комплектів на ГК розміром (2 x 6) м, масою (7,2 ± 0,2) кг

Умовні позначення ґратки	У	В	1К	1Д	2К	2Д	1К2Д	1Д2К
Внутрішніх точок кріплення	12	12	12	12	12	12	12	12
Всього коротких хомутиків:	12к	12к	12к	12к	12к	12к	12к	12к

Закінчення таблиці 5

Кріплення по 2-м коротким краям	4+2	2+2	4+2	2+2	4+4	2+2	4+2	4+4
Кріплення по 2-м довгим краям	8+4	4+4	4+4	8+4	4+4	8+8	8+8	8+4
Всього довгих хомутив:	14д	12д	14д	16д	16д	20д	22д	20д
Всього	12к+ 14д	12к+ 12д	12к+ 14д	12к+ 16д	12к+ 16д	12к+ 20д	12к+ 22д	12к+ 20д

Примітка: к – короткий хомут, д – довгий хомут

6.3.9 Хомути встановлюють таким чином, щоб вони перешкождали зміщенню ГК у напрямку зсуву шару під дією транспорту. В залежності від здатності шару основи утримувати забитий у нього дюбель останні використовують по довжині від 50 мм до 80 мм згідно з ТУ 14-4-1731.

На прутках ґратки, які розміщені уперек руху транспорту, хомути встановлюють одноманітно так, щоб спочатку був наїзд на анкерну, а потім на флажкову частину хомута (рис. 4 а).

На прутках ґратки, паралельних напрямку руху – хомути встановлюють поперемінно в протилежні сторони, що перешкоджає зсуву ґратки у боковому напрямку (рис. 4 б).

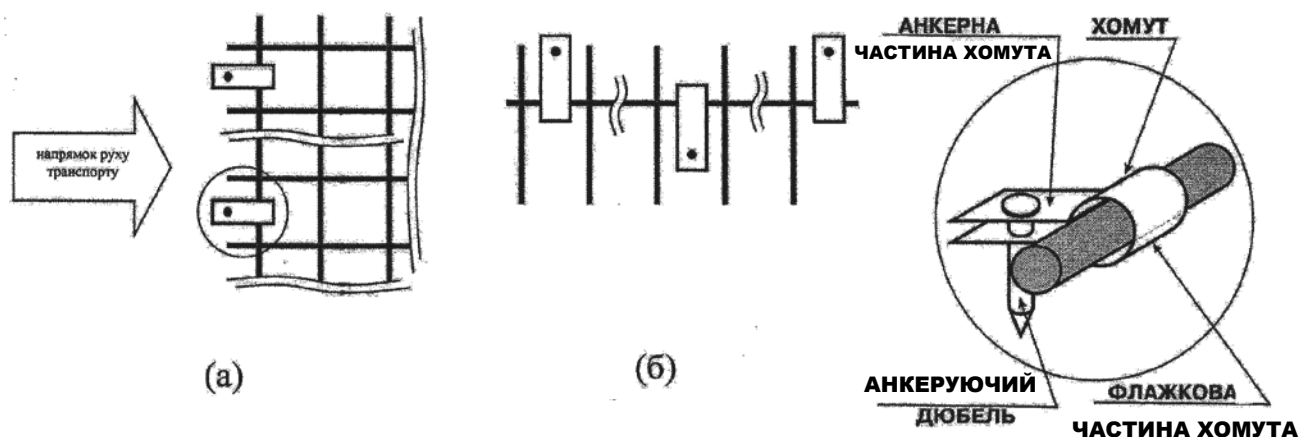


Рисунок 4 - Порядок кріплення хомутами прутків при монтажі ГК на горизонтальних ділянках

6.3.10 При армуванні ґратками ділянок на спусках та підйомах кріплення прутків поперечних руху відбувається таким чином, щоб анкерна частина хомути була вище по похилу, ніж флажкова (не залежно від напрямку руху транспорту), що перешкоджає сповзанню каркасу з ґраток вниз по похилу (рис. 5).

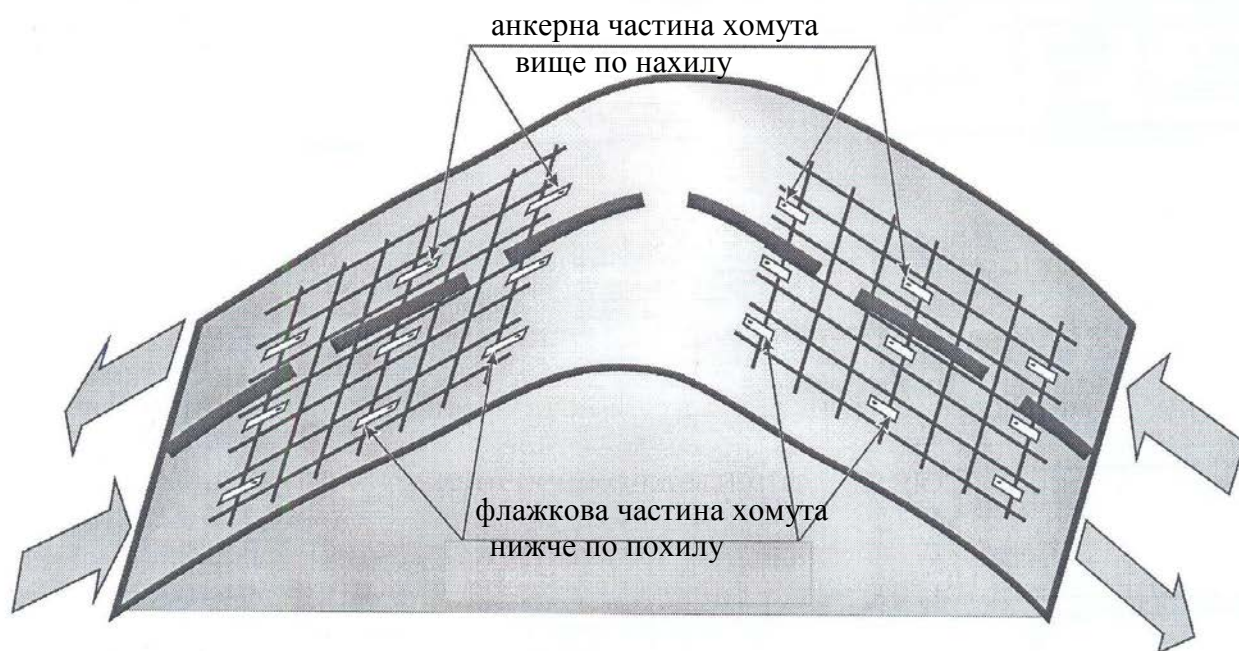


Рисунок 5 - Порядок кріплення хомутами прутків при монтажі ґК на спусках та підйомах

6.3.11 У комплект інструментів для кріплення ґК входить:

- аплікатор виробництва ТГ «Екіпаж», що дозволяє позиціонувати і «наживляти» дюбель в установленому хомуті без нахилу;
- молот с подовженою рукояткою для зручності роботи (допускається застосування пневмо- або електромолотка з регульованою енергією імпульсу).

6.3.12 Необхідно обмежувати до мінімуму кількість проходів технологічного транспорту по закріпленій ґК на поверхні основи.

6.3.13 При закріпленні ґК над звивистими тріщинами рекомендована ширина смуги становить 1,5 м, фактична ширина визначається обрисами і звивистістю тріщин.

6.3.14 Влаштування асфальтобетонного шару зверху закріпленої ГК виконують тільки після приймання підготовленої основи представниками авторського та технічного нагляду з оформленням актів згідно з ДБН А.3.1-5 на закриття прихованих робіт.

6.3.15 Після закріплення ГК на поверхні основи виконують розлив в'язучого (підгрунтовка), вибір якого, витрата і порядок розливу виконують залежно від умов виконання робіт і властивостей нижнього шару.

6.3.16 В якості в'язучого може бути використаний бітум марок БНД 90/130, БНД 130/200 в кількості від 0,2 л/м² до 0,25 л/м² згідно з ДСТУ 4044.

6.3.17 При вологій поверхні основи рекомендується застосовувати швидкорозпадні бітумні емульсії згідно ДСТУ Б В.2.7-129. У прохолодний час (нижче плюс 15 °С) емульсію підігрівають до 50-60 °С. Час розливу уточнюють за періодом розпаду емульсії.

6.3.18 Позитивною особливістю застосування бітумних емульсій є більш рівномірний розподіл в'язучого. У той же час, необхідність очікування розпаду емульсії затримує початок технологічних операцій з укладання і ущільнення асфальтобетонної суміші.

6.3.19 Розлив бітуму або емульсії виконують автогудронатором з відрегульованими і прочищеними соплами в один прийом по укладеному шару ГК.

6.4 Укладання та ущільнення асфальтобетонної суміші

6.4.1 Укладання асфальтобетонної суміші на армовану основу і її ущільнення виконують на основі проектних рішень та чинної технологічної документації.

6.4.2 При укладанні асфальтобетонних сумішей безпосередньо на ГК рух дорожньо - будівельних машин повинен відбуватися без різких змін швидкості і напрямку руху. Забороняється розворот технологічного транспорту по укладеній і закріпленій ГК.

7 КОНТРОЛЬ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ

7.1 При застосуванні ГК для армування асфальтобетонних шарів покриття необхідно проводити наступні види контролю технологічного процесу:

- вхідний контроль якості вихідних матеріалів (ГК, фіксаторів, бітумної емульсії, асфальтобетонної суміші);
- контроль готовності армуючого шару основи для влаштування шару асфальтобетонного покриття;
- контроль проведення укладання суміші Сларрі Сіл.

7.2 Параметри контролю технологічного процесу армування шару асфальтобетонного покриття за допомогою ГК наведено в таблиці 6.

7.3 При вхідному контролі слід перевіряти кожну партію ГК, яку доставляють на об'єкт виконання робіт, згідно з технічним сертифікатом (паспортом). При цьому перевіряють зовнішній вигляд ґратки, відсутність механічних пошкоджень.

7.4 Перед укладанням ГК на основу здійснюють візуальний контроль якості підготовки основи і фіксують: запиленість і вологість поверхні, очищення зони стику поверхні основи з бортовим каменем; закладання тріщин та вибоїн.

7.5 При формуванні армованого шару асфальтобетону слід контролювати забезпечення необхідного перекриття смуг ґратки в поздовжньому і поперечному напрямках, а також відсутність механічних пошкоджень та дефектів ґратки після закріплення.

7.6 При закріпленні ГК на підготовленій основі перевіряють: рівність укладання і відсутність міхурів; поздовжнє і поперечне перекриття ГК і смуг; фіксацію ГК і смуг до основи дюбелями.

7.7 Норми технологічного процесу улаштування шару ЛЕМС контролюють згідно з ВБН В.2.3-218-175 і ВБН В.2.3-218-532.

7.8 При розливі в'язучого перевіряють і фіксують: температуру розігріву емульсії; дозування в'язучого; ширину і рівномірність розподілення в'язучого; період розпаду бітумної емульсії.

7.9 При укладанні асфальтобетонної суміші перевіряють і фіксують: наявність зрушень ГК під впливом коліс автосамоскидів і асфальтоукладача; наявність явно вираженої неоднорідності гранулометричного складу асфальтобетонної суміші; температуру асфальтобетонної суміші; товщину шару, ступінь ущільнення.

7.10 В укладених ГК допускається зсув окремих прутів ґратки відносно один одного і зміна при цьому розміру чарунок в межах 25 %.

Таблиця 6 - Параметри контролю технологічного процесу застосування ГК при армуванні асфальтобетонних шарів

Назва стадії технологічного процесу	Параметр, що контролюється	Частота и спосіб контролю	Нормативне значення	Метод випробувань і засоби контролю	Хто контролює
Підготовчі роботи	Вивчення проекту виконання робіт Складання заявки на матеріали	На кожний об'єкт	У відповідності проектом		Інженер, виконроб
Вхідний контроль сировини і матеріалів, їх зберігання	Відповідність ТУ У В.2.7-25.2-2119464-025	Кожної партії	Згідно вимог ТУ табл. 2,3		Лаборант, технік
Укладання ГК і їх закріплення	Норма витрат, наявність анкерних кріплень	Постійно Постійно	$K = 1,05$ Не менше 4-х на m^2	Вимірювальна рулетка. Візуально	Технік
Контроль готового каркасу з ґраток	Безперервність каркасу	Перед складанням акту прихованих робіт. Перед укладанням асфальтобетонної суміші	Заповнення не менше 98 % площі, що армується. Цілісність каркасу	Візуально, вимірювальна рулетка. Візуально	Технік, майстер
Розлив бітумної емульсії	Норма витрат, ширина и рівномірність розподілення	Під час нанесення	$0,20 - 0,25 \text{ л/м}^2$ У відповідності з ДБН В.2.3-4	Ваговий, вимірювальна рулетка, візуально	Технік
Укладання шару асфальтобетону	Товщина, асфальтобетонного покриття згідно з ДБН В.2.3-4	До і після ущільнення	Покриття не менше 8 см	Металева лінійка, керновідбірник	Технік, лаборант

8 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

8.1 Вимоги безпеки

8.1.1 При зберіганні і монтажі ГК необхідно зводити до мінімуму викиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище відповідно до вимог Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про відходи».

8.1.2 ГК, виготовлені з композитної арматури, при температурі навколишнього середовища не виділяють токсичних речовин і не чинять шкідливого впливу на організм людини при безпосередньому контакті. Роботи з використання ґраток з композитної арматури для армування шарів асфальтобетонних покриттів не вимагають додаткових заходів безпеки.

8.1.3 Під час зберігання ґраток слід:

- дотримуватися температурного режиму і технологічних параметрів, передбачених технічною документацією підприємства виробника, розробленої та затвердженої в установленому порядку згідно вимог ТУ У В.2.7-25.2-211911464-025;

- дотримуватися правил особистої гігієни;

- використовувати засоби індивідуального захисту.

8.1.4 Працівники на виробництві, пов'язаному з використанням ГК, повинні бути забезпечені комплектом спецодягу згідно ГОСТ 27575, спецодягом згідно ДСТУ EN 347 і засобами індивідуального захисту: рукавиці згідно ГОСТ 12.4.010; окуляри згідно ГОСТ 12.4.013; фартухи спеціальні згідно ГОСТ 12.4.029.

8.1.5 Клас небезпеки ГК не повинен перевищувати класів небезпеки вихідних компонентів.

8.1.6 Сумарна питома активність природних радіонуклідів у вихідних матеріалах і продукції не повинна перевищувати 370 Бк х кг⁻¹ згідно з ДБН В.1.4-1.01 і ДБН В.1.4-2.01.

8.1.7 До робіт, пов'язаних з використанням ГК допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли: попередній медичний огляд згідно з вимогами Міністерства охорони здоров'я України; професійну підготовку; вступний інструктаж з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної та електробезпеки.

8.1.8 Періодичність, порядок проведення інструктажів на робочих місцях та перевірки знань працівників з охорони праці та безпечного ведення процесів, повинні відповідати вимогам «Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці».

8.1.9 Медичний огляд осіб, зайнятих на виробництві з застосуванням ГК необхідно проводити згідно Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, який затверджений наказом від 21.05.2007 №246 Міністерства охорони здоров'я України. Наказ зареєстровано у Мінюсті України 23.07.2007 за № 846/14113.

8.1.10 За показниками безпеки для здоров'я людини ГК повинні відповідати вимогам СанПиН 6027А.

8.1.11 Виробничі та складські приміщення повинні бути оснащені загальною припливно-витяжною вентиляцією та місцевою витяжною вентиляцією згідно ДСТУ Б.А 3.2-12 та НПАОП 63.21-1.01, яка забезпечує вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони в концентраціях, що не перевищують їх ГДК згідно ГОСТ 12.1.005.

8.1.12 Концентрація пилу сілікатовміщуючого (скловолокна) в повітрі робочої зони в процесі використання ґраток повинна відповідати Сан-Пин 4617. Періодичність контролю наявності шкідливих речовин у повітрі робочої зони повинна відповідати 4.2.5 ГОСТ 12.1.005 залежно від класу небезпеки речовини за методиками, затвердженими МОЗ України.

8.1.13 Викиди шкідливих речовин в повітря не повинні перевищувати норми встановлені ДСП 201. Контроль за дотриманням гранично допустимих викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря виконується згідно ГОСТ 17.2.3.02 і ДСП 201.

8.1.14 Робочі місця виробництва з використанням ГК повинні бути організовані з дотриманням вимог ДСТУ ГОСТ 12.2.061.

8.1.15 Під час зберігання ГК слід дотримуватись санітарних правил організації технологічних процесів і гігієнічних вимог до виробничого обладнання, які встановлені ДСТУ 3273, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002, СП 1042. Обладнання, комунікації, кабелі, світильники, контрольно-вимірювальні прилади, які використовуються при зберіганні і використанні ГК, повинні відповідати вимогам безпеки згідно з НПАОП 40.1-1.21. Обладнання, комунікації повинні бути заземлені від статичної електрики згідно ГОСТ 12.1.018.

8.1.16 Рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати норми, встановленої ГОСТ 12.1.003, ДСН 3.3.6.037, еквівалентний рівень - 80 дБА. Контроль рівня шуму на робочих місцях повинен проводитися згідно ДСТУ 2867, ГОСТ 12.1.050.

8.1.17 Рівень загальної технологічної вібрації типу «а» на робочих місцях не повинен перевищувати норми, встановленої згідно ДСТУ ГОСТ 12.1.012, ДСН 3.3.6.039. Контроль рівня вібрації на робочих місцях повинен проводитися з дотриманням вимог ГОСТ 12.4.012.

8.2 Вимоги охорони навколишнього середовища

8.2.1 Вплив на навколишнє середовище технологічного процесу використання ГК оцінюють згідно ДСТУ Б В.2.7-89 (ГОСТ 12801), ДСТУ Б В.2.7-119, ДСТУ Б В.2.7-129.

8.2.2 Технологічні стічні води і тверді відходи у виробничому процесі використання ГК відсутні.

8.2.3 При застосуванні ГК охорону навколишнього середовища забезпечують шляхом виконання вимог НАПБ А.01.001.

8.2.4 При використанні ГК за призначенням систематичні відходи виробництва не утворюються.

8.2.5 У випадку утворення обрізків ГК вони укладаються в асфальтобетонний шар на узбіччі дороги.

8.2.6 Полімерна плівка, в яку були упаковані ГК, використовується для технічних потреб, передається на переробку або утилізується як звичайне будівельне сміття.

БІБЛІОГРАФІЯ

1 МР-218-02070915-232-2003 Методика розрахунку нежорстких дорожніх одягів з армуючими прошарками.