



**ВІДОМЧІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ**

---

**СПОРУДИ ТРАНСПОРТУ  
УКРІПЛЕННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЯ ШАРІВ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ  
ЗА МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛІНГУ**

**ВБН В.2.3-218-545:2009**

**Видання офіційне**

**Київ  
Державна служба автомобільних доріг України  
2009**



**ВІДОМЧІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ**

---

**СПОРУДИ ТРАНСПОРТУ**  
**УКРІПЛЕННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЯ ШАРІВ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ**  
**ЗА МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛІНГУ**

**ВБН В.2.3-218-545:2009**

**Видання офіційне**

**Київ**

**Укравтодор**  
**2009**

**ПЕРЕДМОВА**

- 1 РОЗРОБЛЕНО:** Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна
- РОЗРОБНИКИ** **С. Головка**, канд. техн. наук (науковий керівник розробки); **П. Коваль**, канд. техн. наук;  
**Н. Ростовська**; **С. Харченко**, канд. техн. наук (ДерждорНДІ)  
За участю:  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет (**В. Жданюк**, докт. техн. наук;  
**О. Говоруха**; **Ю. Масюк**; **В. Терлецька**; **В. Титар**, канд. техн. наук; **А. Туренко**, докт. техн. наук)  
ІГМЕ АМН України (**В. Бабій**, докт. мед. наук;  
**Н. Брень**, **А. Сердюк**, докт. мед. наук )
- 2 ПОГОДЖЕНО:** Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці і гірничого нагляду  
Лист від 05.05.2009 р. № 01/03-08/2764  
  
Міністерство охорони навколишнього природного середовища України  
Лист від 29.05.2009 р. № 7420/12/10-09  
  
Міністерство охорони здоров'я  
Лист від 04.06.2009 р. № 05.03.02-07/33119
- 3 ВНЕСЕНО:** Управління науково-технічної політики, Департаментом автомобільних доріг Державної служби автомобільних доріг України (Укравтодор)
- 4 ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:** Наказ Державної служби автомобільних доріг України від 25.12.2009 р. № 604

**5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ**


---

Право власності на цей документ належить Державній службі автомобільних доріг України (Укравтодор).

Відтворювати, тиражувати та розповсюджувати ці відомчі будівельні норми повністю чи частково як офіційне видання без дозволу Укравтодору забороняється.

## ЗМІСТ

	С
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять, позначки та скорочення .....	9
4 Загальні положення .....	11
5 Вимоги до вихідних матеріалів .....	12
6 Вимоги до матеріалів, укріплених або стабілізованих за методом холодного ресайклінгу .....	16
7 Правила виконання робіт з укріплення та стабілізації шарів дорожнього одягу за методом холодного ресайклінгу.....	19
8 Контроль якості виконання робіт .....	25
9 Вимоги безпеки та охорони навколишнього природного середовища при виконанні робіт .....	29
Додаток А Марки бітуму для приготування емульсії та при використанні у спіненому стані. Марки цементу, які рекомендуються для приготування МФУ та МФС .....	36
Додаток Б Перелік добавок, які рекомендуються для приготування МФУ та МФС .....	38
Додаток В Особливості проектування складу МФУ та МФС .....	39
Додаток Г Бібліографія .....	42

## ВІДОМЧІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Споруди транспорту Укріплення та стабілізація шарів дорожнього одягу за методом холодного ресайклінгу	ВБН В.2.3-218-545:2009  Вводяться вперше
--	--

Чинні від 2010-03-01

## **1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

**1.1** Ці норми поширюються на укріплення та стабілізацію шарів нежорсткого дорожнього одягу автомобільних доріг України загального користування за методом холодного ресайклінгу.

Норми встановлюють вимоги до кам'яних матеріалів, органічних та мінеральних в'язучих, складу сумішей, технології їх приготування та виконання робіт на автомобільних дорогах загального користування в усіх дорожньо-кліматичних зонах України.

**1.2** Підприємства та організації, що проектують та споруджують дорожній одяг на автомобільних дорогах загального користування, незалежно від форм власності та відомчої підпорядкованості, повинні дотримуватись вимог цих норм.

## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цих нормах є посилання на такі нормативні документи:

ДБН В.1.4-1.01-97 Система норм та правил зниження іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні

ДБН В.1.4-2.01-97 Система норм та правил зниження 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

ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення

ДБН Г.1-4-95 Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

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

ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

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

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

НАПБ Б.03.001 -2004 Типові норми належності вогнегасників

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

НПАОП 63.21-3.03-08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам дорожнього господарства, затверджені наказом Держгірпромнагляд України від 24.12.2008 N 292 та зареєстровані у Мін'юсті України 24.01.2009 р., № 73/16089

НПАОП 0.00-4.01.08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затверджене наказом Держгірпромнагляд України від 24.03.2008 N 53 та зареєстроване в Мін'юсті України 21.05.2008 р., № 446/15137

НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затверджене наказом Держгірпромнагляд України від 26.01.05 №15 та зареєстроване у Мін'юсті України 15.02.05 №231/10511 (Зміни: Наказ Держгірпромнагляду від 16.11.2007 р. № 273; зареєстроване в Мін'юсті України 3.12.2007 р., № 1334/14601)

НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок, затверджені наказом Мінпраці України від 21.06.01 № 272

НПАОП 63.21-1.01-96 Правила охорони праці при будівництві, ремонті та утриманні автомобільних доріг і на інших об'єктах дорожнього господарства, затверджені наказом Держнаглядохоронпраці України від 16.07.96, № 118, наказом від 8.05.97, № 124

ВБН В.2.3-218-002-95 Проектування і будівництво основ та покриттів автомобільних доріг із кам'яних матеріалів, промислових відходів і ґрунтів, укріплених цементом

ВБН В.2.3-218-186-2004 Споруди транспорту. Дорожній одяг нежорсткого типу

ВБН В.2.3-218-537:2007 Споруди транспорту. Влаштування шарів дорожнього одягу методом ресайклінгу з використанням гранульованих шлаків

ВБН В.2.3-218-539:2008 Споруди транспорту. Влаштування шарів дорожнього одягу автомобільних доріг загального користування із холодних сумішей, що містять фрезерований асфальтобетон

ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять

ДСТУ 3273-95 Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги

ДСТУ 4044-2001 Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови

ДСТУ 4179-2003 (ГОСТ 7502-98, MOD) Рулетки вимірвальні металеві.

Технічні умови

ДСТУ 4488:2005 Нафта і нафтопродукти. Методи відбирання проб

ДСТУ Б В.2.7-30-95 Будівельні матеріали. Матеріали нерудні для щибеневиx і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг. Технічні умови

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

ДСТУ Б В.2.7-35-95 Будівельні матеріали. Щебінь, пісок та щибенево-піщана суміш з доменних та сталеплавильних шлаків для загальнобудівельних робіт. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-44-96 Будівельні матеріали. Цементи. Відбір і підготовка проб

ДСТУ Б В.2.7-46-96 Будівельні матеріали. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-47-96 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення морозостійкості. Загальні вимоги.

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

ДСТУ Б В.2.7-72-98 (ГОСТ 8269.1-97) Будівельні матеріали. Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи хімічного аналізу

ДСТУ Б В.2.7-89-99 (ГОСТ 12801 - 98) Будівельні матеріали. Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-90 Будівельні матеріали. Вапно будівельне. Технічні умови.

ДСТУ Б В.2.7-112-2002 Будівельні матеріали. Цемент. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-129:2006 Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови



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

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря у робочій зоні)

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (ССБП. Забруднюючі речовини. Класифікація та загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.014-84 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками (ССБП. Повітря у робочій зоні. Метод вимірювання шкідливих речовин індикаторними трубками)

ГОСТ 12.1.016-79 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ (ССБП. Повітря у робочій зоні. Вимоги до методик вимірювання концентрацій шкідливих речовин)

ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (ССБП. Електробезпеку. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту)

ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (ССБП. Електробезпеку. Гранично допустимі значення напруг дотику та струмів)

ГОСТ 12.1.050-86 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. Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (ССБП. Роботи вантажно-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.002-75 ССБП. Процессы производственные. Общие требования безопасности (ССБП. Процеси виробничі. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание (ССБП. Пожежна техніка для захисту об'єктів. Основні види. Розміщення та обслуговування)

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

ГОСТ 310.1-76 Цементы. Методы испытаний. Общие положения (Цементи. Методи випробувань. Загальні положення)

ГОСТ 310.3-76 Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема (Цементи. Методи визначення нормальної густоти, термінів тужавлення та рівномірності зміни об'єму)

ГОСТ 310.4-81 Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии (Цементи. Методи визначення межі міцності при згині та стиску)

ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле (Нафтопродукти. Методи визначення температур спалаху та запалення у відкритому тиглі)

ГОСТ 8735-88 Песок для строительных работ. Методы испытания (Пісок для будівельних робіт. Методи випробування)

ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам (Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками)

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

ГОСТ 11503-74 Битумы нефтяные. Метод определения условной вязкости (Бітуми нафтові. Метод визначення умовної в'язкості)

ГОСТ 11505-75 Битумы нефтяные. Метод определения растяжимости (Бітуми нафтові. Метод визначення розтягування)

ГОСТ 11506-73 Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару (Бітуми нафтові. Метод визначення температури розм'якшення за кільцем та кулею)

ГОСТ 11507-78 Битумы нефтяные. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу (Бітуми нафтові. Метод визначення температури крихкості за Фраасом)

ГОСТ 11508-74 Битумы нефтяные. Метод определения сцепления битума с мрамором и песком (Бітуми нафтові. Метод визначення зчеплення бітуму з мармуром і піском)

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

ГОСТ 17789-72 Битумы нефтяные. Метод определения содержания парафина (Бітуми нафтові. Метод визначення вмісту парафіну)

ГОСТ 18180-72 Битумы нефтяные. Метод определения изменения массы после прогрева (Бітуми нафтові. Метод визначення зміни маси після прогріву)

ГОСТ 20739-75 Битумы нефтяные. Метод определения растворимости (Бітуми нафтові. Метод визначення розчинності)

ГОСТ 23732-79 Вода для бетонов и растворов. Технические условия (Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови)

ГОСТ 23845-86 Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний (Породи

гірські скельні для виробництва щебеню для будівельних робіт. Технічні вимоги та методи випробувань)

СанПиН 4630-85 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (Санітарні правила та норми охорони поверхневих вод від забруднення)

СанПиН 42-128-4690-88 Охрана почвы от загрязнения бытовыми и промышленными отходами. (Охорона ґрунту від забруднення побутовими і промисловими відходами)

ГСТУ 218-02070915-102-2003 Автомобільні дороги. Визначення транспортно-експлуатаційних показників дорожніх покриттів. Методи та засоби

СОУ 45.2-00018112-002:2006 Захист довкілля. Оцінювання екологічної придатності місцевих дорожньо-будівельних матеріалів для будівництва та ремонту автомобільних доріг

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

СОУ 45.2-0018112-036-2008 Будівельні матеріали. Бітуми та бітумополімери рідкі. Технічні умови.

## **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ**

### **3.1 Терміни та визначення понять**

Нижче подано терміни, вжиті у цих ВБН, та визначення позначених ними понять:

#### **3.1.1 холодний ресайклінг**

Технологія повторного використання дорожньо-будівельних матеріалів з шарів існуючої дорожньої конструкції зі зміною властивостей цих матеріалів. Дорожньо-будівельні матеріали, що повторно використовуються, застосовують у холодному стані.

### **3.1.2 фрезерована суміш**

Матеріал, знятий з дорожнього одягу за допомогою дорожньої фрези.

### **3.1.3 фрезерована суміш, оброблена в'язучим**

Оброблена в'язучим матеріалом фрезерована суміш, що містить фрезерований матеріал та добавку нового мінерального матеріалу (при потребі).

### **3.1.4 матеріал фрезерований укріплений**

Ущільнена фрезерована суміш, оброблена в'язучим у кількості, що забезпечує опір розтягу при згині влаштованої конструкції дорожнього одягу від дії розрахункового навантаження.

### **3.1.5 матеріал фрезерований стабілізований**

Ущільнена фрезерована суміш з обробкою в'язучим та/або стабілізуючою добавкою у кількості, що забезпечує постійність показників фізико-механічних властивостей, однак не забезпечує опір розтягу при згині влаштованої конструкції дорожнього одягу від дії розрахункового навантаження.

### **3.1.6 матеріал мінеральний новий**

Природного або штучного походження кам'яний матеріал та пісок, які додаються для оптимізації зернового складу фрезерованої суміші.

### **3.1.7 укріплення шару дорожнього одягу за методом холодного ресайклінгу**

Технологічний процес влаштування шару дорожнього одягу з матеріалу фрезерованого укріпленого, який включає фрезерування існуючого дорожнього одягу, обробку в'язучим з подальшим профілюванням і ущільненням.

### **3.1.8 стабілізація шару дорожнього одягу за методом холодного ресайклінгу**

Технологічний процес влаштування шару з матеріалу фрезерованого стабілізованого, який включає фрезерування існуючого дорожнього одягу з обробкою в'язучим або стабілізуючою добавкою, з подальшим профілюванням і ущільненням.

### **3.1.9 ресайклер**

(згідно з ВБН В.2.3-218-539)

Дорожньо-будівельна машина, яка призначена для відновлення старого дорожнього одягу автомобільної дороги за допомогою технології холодного ресайклінгу.

## **3.2 Позначки та скорочення**

pH – значення водневого показника середовища;

ГДШ – гранульований доменний шлак;

МФС – матеріал фрезерований стабілізований;

МФУ – матеріал фрезерований укріплений;

СФОВ - суміш фрезерована оброблена в'язучим;

ЩПС – щебенево-піщана суміш.

## **4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**4.1** Шари дорожніх одягів, що влаштовані з СФОВ за методом холодного ресайклінгу, мають забезпечувати:

– необхідну міцність та довговічність під дією руху автомобільного транспорту та природно-кліматичних факторів;

– вимоги охорони навколишнього природного середовища.

При влаштуванні таких шарів належить виходити з їх економічності, а також з можливості комплексної механізації робіт.

**4.2** Товщину шарів з СФОВ в ущільненому стані визначають за розрахунком згідно з ВБН В.2.3-218-186.

Мінімальна товщина шарів з СФОВ повинна бути не менша ніж величина наведена в таблиці 4.1.

**Таблиця 4.1** – Мінімальна товщина шарів дорожнього одягу з СФОВ

Вид в'язучого	Крупність мінеральних зерен, мм	Мінімальна товщина шару в ущільненому стані, см
Органічне	менше ніж 20	8
	понад 20 до 40 включно	10
	понад 40	12
Мінеральне	менше ніж 20	14
	понад 20 до 40 включно	16
	понад 40	18
Комплексне	менше ніж 20	10
	понад 20 до 40 включно	12
	понад 40	14

**4.3** При влаштуванні шарів дорожнього одягу вибір в'язучого, а також технологію виконання робіт здійснюють на основі техніко-економічного обґрунтування з урахуванням категорії дороги, матеріалів в існуючих шарах дорожнього одягу, природно-кліматичних та експлуатаційних умов.

**4.4** Роботи з влаштування шарів дорожнього одягу з СФОВ повинні виконуватись спеціалізованими дорожніми організаціями, які мають відповідні засоби механізації і ліцензію на виконання цих робіт.

**4.5** Приготування СФОВ за методом холодного ресайклінгу здійснюється безпосередньо на дорозі, а при потребі - в стаціонарних чи пересувних змішувачах примусової дії.

**4.6** Ширину основи для влаштування шару дорожнього одягу з СФОВ необхідно призначати згідно з 2.1.12 ВБН В.2.3-218-186. Поширення, при необхідності, проводити до виконання робіт за методом холодного ресайклінгу.

## **5 ВИМОГИ ДО ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ**

### **5.1 Мінеральні в'язучі**

**5.1.1** Для укріплення та стабілізації шарів дорожнього одягу за методом холодного ресайклінгу використовують такі мінеральні в'язучі:

- цемент згідно з ДСТУ Б В.2.7-46, ДСТУ Б В.2.7-112;
- вапно згідно з ДСТУ Б В.2.7-90;
- активні або високоактивні шлаки згідно з ДСТУ Б В.2.7-149, або ДСТУ Б В.2.7-35; гранульовані доменні шлаки згідно з [13].

**5.1.2** Вид і марку цементу потрібно обирати у відповідності з призначенням шару дорожнього одягу. При виборі марки цементу слід керуватись положеннями таблиці А.3 додатку А.

Тужавлення цементу, що застосовують, повинно починатися не раніше ніж через 2 години після його замішування з водою.

### **5.2 Органічні в'язучі**

**5.2.1** Для укріплення та стабілізації шарів дорожнього одягу за методом холодного ресайклінгу використовують такі органічні в'язучі:

- емульсії дорожні бітумні згідно з ДСТУ Б В. 2.7-129;
- бітуми нафтові дорожні рідкі згідно з ГОСТ 11955 чи СОУ 45.2-0018112-036;
- бітуми нафтові дорожні в'язкі згідно з ДСТУ 4044.

**5.2.2** Бітуми нафтові дорожні рідкі дозволяється використовувати марок СГ 40/70; СГ 70/130; МГ 40/70 і МГ 70/130 згідно з ГОСТ 11955 чи



БСГР 40/70; БСГР 70/130; БПГР 40/70; БПГР 70/130; БПГЗ 40/70; БПГЗ 70/130 згідно з СОУ 45.2-0018112-036.

**5.2.3** Дозволяється використовувати емульсії бітумні катіонні марок ЕК-П, ЕК-С, які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-129. За умови техніко-економічного обґрунтування, дозволяється використовувати емульсії бітумні катіонні марок ЕКМ-П, ЕКМ-С, які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-129. Тип бітумної емульсії визначають у залежності від властивостей матеріалів (фрезерованого матеріалу, цементу, щебеню) та умов виконання робіт. Кислотність (рН) емульсії бітумної катіонної, що використовується в комплексі з цементом, повинна становити не менше ніж 4. Для призначення марки бітуму при приготуванні бітумної емульсії необхідно керуватись положеннями таблиці А.1 додатку А.

**5.2.4** Дозволяється для приготування СФОВ використовувати бітуми нафтові дорожні у спіненому стані. Для призначення марки бітуму при використанні його у спіненому стані необхідно керуватись положеннями таблиці А.2 додатку А.

**5.2.5** Перевірку якості зчеплення бітуму з поверхнею щебеню кислих порід (граніти, кварцити тощо) необхідно проводити відповідно до ДСТУ Б В.2.7-89. У випадку незадовільного зчеплення бітуму з поверхнею кам'яних матеріалів доцільно використовувати катіонні поверхнево-активні речовини або застосовувати інші технологічні засоби активації поверхні кам'яних матеріалів.

### **5.3 Фрезерований матеріал**

**5.3.1** Придатність фрезерованого матеріалу для приготування СФОВ оцінюють за результатами визначення:

- зернового складу мінеральної частини;
- кількості органічного в'язучого;
- кількості включень маломіцних кам'яних матеріалів;
- кількості включень пилювато-глинистих часток.

**5.3.2** Зерновий склад мінеральної частини фрезерованого матеріалу характеризується такими показниками:

- найбільшим ( $D$ ) та найменшим ( $d$ ) номінальними розмірами зерен фракцій;
- величиною повних залишків на контрольних ситах з круглими отворами діаметром (70; 40; 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63) мм; та сітками № 0,315; 0,14; 0,071.

**5.3.3** Зерновий склад фрезерованого матеріалу повинен бути безперервним та характеризуватись коефіцієнтом збігу між фракціями більше ніж 0,5. Допускається використання фрезерованого матеріалу з переривчастим типом зернового складу при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

**5.3.4** Фрезерований матеріал не повинен мати зерен розміром понад  $1,25 D$ .

**5.3.5** Вміст маломіцного кам'яного матеріалу (з міцністю на стиск менше ніж 30 МПа) повинен становити не більше ніж 15 %. Вміст пилюватих і глинистих частинок повинен становити не більше ніж 3 % за масою. Допускається використання фрезерованого матеріалу з іншим вмістом маломіцного кам'яного матеріалу та великоуламкового ґрунту за умови відповідності фізико-механічних показників МФУ та МФС вимогам цих норм.

**5.3.6** Вміст органічного в'язучого у фрезерованій суміші повинен становити не більше ніж 8 % від маси кам'яного матеріалу. Допускається використання фрезерованого матеріалу з іншим вмістом органічного в'язучого за умови відповідності фізико-механічних показників МФУ та МФС вимогам цих норм.

## **5.4 Кам'яні матеріали**

**5.4.1** Щебінь та щебенево-піщані суміші для будівництва шарів з СФОВ повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-30.

**5.4.2** Марка щебеню за міцністю повинна бути не нижче ніж 600 для осадових порід та 800 для щебеню з вивержених або метаморфічних гірських порід.

**5.4.3** Вміст зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форми не повинен перевищувати 35 % за масою згідно з ДСТУ Б В.2.7-30.

**5.4.4** Вміст пилюватих і глинистих частинок повинен становити не більше ніж 3 % за масою згідно з ДСТУ Б В.2.7-30.

**5.4.5** Зерновий склад щебенево-піщаної суміші (ЩПС), властивості щебеню, який входить до складу ЩПС, за міцністю, морозостійкістю, водостійкістю, вмістом пилюватих і глинистих частинок повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-30.

Дозволяється використання ЩПС з зерновим складом, який не відповідає вимогам таблиці 12 ДСТУ Б В.2.7-30, при умові, що зерновий склад СФОВ буде відповідати вимогам таблиці 6.5.

**5.4.6** Пісок, що входить до ЩПС, має відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-32.

## **5.5 Вода, стабілізаційні добавки та поверхнево-активні речовини (ПАР)**

**5.5.1** Вода для приготування СФОВ має відповідати вимогам ГОСТ 23732.

**5.5.2** Не допускається для приготування СФОВ використовувати болотні та стічні води.

**5.5.3** При необхідності подовження терміну тужавлення СФОВ потрібно вводити добавки, що сповільнюють тужавлення, до яких належать ПАР. При призначенні цих ПАР рекомендується керуватись додатком Б.

**5.5.4** З метою підвищення міцності та морозостійкості у СФОВ слід вводити гідрофобізуючі та протиморозні добавки, до яких належать ПАР. При призначенні цих ПАР рекомендується керуватись додатком Б.

**5.5.5** Для надання шару з СФОВ стабільних фізико-механічних властивостей використовують стабілізаційні добавки, які є катализатором фізико-хімічних перетворень у складі матеріалу. Стабілізаційні добавки можуть використовуватись з мінеральними, органічними або комплексними в'язучими. Стабілізаційні добавки повинні відповідати вимогам норм виробника, технічним свідоцтвам або іншим нормативним документам, що діють в Україні.

## **6 ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ, УКРІПЛЕНИХ АБО СТАБІЛІЗОВАНИХ ЗА МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛІНГУ**

### **6.1 Вимоги до матеріалів фрезерованих, укріплених за методом холодного ресайклінгу**

**6.1.1** Показники фізико-механічних характеристик МФУ, укріплених за методом холодного ресайклінгу з використанням мінерального в'язучого, повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 6.1 цих норм.

**Таблиця 6.1** – Фізико-механічні характеристики МФУ з використанням мінерального в'язучого

Назва показника МФУ	Значення для марок		
	М 60	М 40	М 20
Границя міцності при стиску водонасичених зразків, МПа	від 6 до 7,5	від 4 до 6	від 2 до 4
Морозостійкість, після 10 циклів, не менше ніж	Не нормується, визначається для накопичення даних		
<b>Примітка.</b> Показники властивостей наведені для зразків МФУ з використанням цементу, що тверділи 28 діб; з використанням вапна чи ГДШ з добавкою цементу або без нього, що тверділи 90 діб			

**6.1.2** Показники фізико-механічних властивостей МФУ, укріплених за методом холодного ресайклінгу з використанням органічного в'язучого, повинні відповідати вимогам зазначеним у таблиці 6.2 цих норм.

**Таблиця 6.2** – Фізико-механічні характеристики МФУ з використанням органічного в'язучого

Назва показника МФУ	Значення для в'язучих	
	Спінений бітум	Бітумна емульсія
Границя міцності при стиску неводонасичених зразків за температури 20 °С, МПа не менше ніж	1,4	1,0
Границя міцності при стиску неводонасичених зразків за температури 50 °С, МПа, не менше ніж	0,4	0,25
Коефіцієнт водостійкості, не менше ніж	0,6	0,6
Коефіцієнт тривалої водостійкості, не менше ніж	0,5	0,5
Морозостійкість	Не нормується, визначається для накопичення даних	
<b>Примітка.</b> Показники фізико-механічних властивостей наведені для зразків МФУ, виготовлених з використанням бітуму у спіненому стані, що набирали міцність 1 добу; з використанням бітумної емульсії, що набирали міцність 7 діб		

**6.1.3** Показники фізико-механічних властивостей МФУ, укріплених за методом холодного ресайклінгу з використанням комплексного в'язучого, повинні відповідати вимогам таблиці 6.3.

**Таблиця 6.3** – Фізико-механічні властивості МФУ з використанням комплексного в'язучого

Назва показника МФУ	Значення для марок		
	М 60	М 40	М 20
Границя міцності при стиску водонасичених зразків за температури 20 °С, МПа	від 6 до 7,5	від 4 до 6	від 2 до 4
Границя міцності при стиску неводонасичених зразків за температури 50 °С, МПа, не менше ніж	1,4	1,0	0,8
Коефіцієнт водостійкості, не менше	0,7	0,7	0,7
Коефіцієнт тривалої водостійкості, не менше ніж	0,65	0,6	0,5
Морозостійкість	Не нормується, визначається для		

	накопичення даних
<b>Примітка.</b> Показники властивостей наведені для зразків МФУ, що тверділи 28 діб	

**6.1.4** Особливості проектування складу МФУ надані у додатку В.

## **6.2 Вимоги до матеріалів фрезерованих, стабілізованих за методом холодного ресайклінгу**

**6.2.1** Показники фізико-механічних властивостей МФС, стабілізованих за методом холодного ресайклінгу з використанням мінеральних чи комплексних в'язучих, повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 6.4.

**Таблиця 6.4** – Фізико-механічні властивості МФС з використанням мінеральних чи комплексних в'язучих

Назва показника МФУ	Значення
Границя міцності при стиску, неводонасичених зразків за температури 20 °С, МПа	від 1,0 до 2,0
Коефіцієнт водостійкості, не менше	0,50

**6.2.2** Показники властивостей МФС з використанням цементу з додаванням органічних в'язучих або без додавання органічних в'язучих визначають через 28 діб; з використанням вапна чи ГДШ з добавкою цементу або без нього - визначають через 90 діб.

**6.2.3** Особливості проектування складу МФС надані у додатку В.

## **6.3 Зерновий склад МФУ та МФС**

**6.3.1** Зерновий склад МФУ та МФС повинен відповідати вимогам таблиці 6.5.

**Таблиця 6.5 – Вимоги до зернового складу МФУ та МФС**

Максимальний розмір зерен, мм	Повний залишок мінеральних зерен, у відсотках за масою, на ситі з розміром отворів, мм										
	70	40	20	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071
70	0-10	10-40	35-65	50-80	60-85	75-90	80-95	85-97	87-98	90-99	95-100
40	-	0-10	10-40	35-65	50-80	60-85	70-90	75-95	80-97	85-98	87-100
20	-	-	0-10	20-40	35-65	50-80	60-85	70-90	75-95	80-97	85-100

Для забезпечення вимог таблиці 6.5 дозволяється у СФОВ додавати нові мінеральні матеріали.

Дозволяється стабілізувати МФС не оптимального зернового складу, при цьому МФС за показниками фізико-механічних властивостей повинні відповідати вимогам таблиці 6.4.

## **7 ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ РОБІТ З УКРІПЛЕННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЇ ШАРІВ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ ЗА МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛІНГУ**

### **7.1 Підготовчі роботи**

**7.1.1** Перед виконанням робіт за методом холодного ресайклінгу необхідно враховувати наявність на автомобільній дорозі, що ремонтується, можливих перешкод, а саме:

бетонних плит та великогабаритних металевих предметів, великогабаритних уламків каміння в існуючому дорожньому одязі;

ліній зв'язку, електромереж, особливо високовольтних, з урахуванням висоти їх розташування і висотного габариту фрези, ресайклера та інших машин та механізмів.

**Примітка.** При знаходженні в дорожньому одязі крупних металевих предметів, до складу обладнання та устаткування для проведення підготовчих робіт необхідно включити металошукач.

**7.1.2** На початку робіт потрібно провести діагностику стану існуючих шарів дорожнього одягу згідно з ГСТУ 218-02070915-10, [14]. Результати інженерних обстежень, а також лабораторних випробувань

щодо показників зернового складу, вмісту органічного в'язучого у матеріалах існуючих шарів дорожнього одягу порівнюють з даними проектної документації на відповідність дорожньо-будівельних матеріалів, найменувань і товщин конструктивних шарів дорожнього одягу.

**7.1.3** За результатами обстеження стану існуючих шарів дорожнього одягу здійснюють:

- визначення фізико-механічних властивостей складових фрезерованої суміші;
- підбір проектного складу суміші з фрезерованих матеріалів (призначення добавок, кількості в'язучих, домішок тощо);
- розрахунок товщини шару дорожнього одягу та глибини фрезерування для забезпечення міцності дорожнього одягу.

У випадках, коли загальна товщина асфальтобетонних шарів та шарів з органічними в'язучими становить понад 100 мм, або ці шари мають суттєві деформації (нерівність покриття, колія понад 30 мм, хвилі, осідання, вибоїни, дезінтеграція, руйнування тощо) підготовчі роботи виконують шляхом попереднього фрезерування та профілювання існуючого покриття. Глибина підготовчого фрезерування повинна становити не менше ніж 1/3 від загальної глибини фрезерування.

**7.1.4** Виконують влаштування поширення, розподіл мінеральних матеріалів відповідно до проектного рішення.

## **7.2 Фрезерування та приготування СФОВ за методом холодного ресайклінгу**

**7.2.1** Склад робіт залежить від глибини фрезерування, виду прийнятих в'язучих або в'язучого, співвідношення ширини захватки ресайклера до ширини дорожнього одягу.

Роботи виконують при температурі навколишнього повітря не нижче + 5 °С. Робота повинна припинятись у разі сильного дощу (зливи).



**7.2.2** Склад механізованої ланки дорожньо-будівельних машин для виконання робіт із влаштування шару з СФОВ комплектують в залежності від виду в'язучих та кількості в'язучих і води. Кількість цементовозів, бітумовозів та поливомийних машин визначають з урахуванням дальності транспортування об'єму цистерн тощо.

**7.2.3** Перед початком виконання робіт за методом холодного ресайклінгу, відповідно до проекту виконання робіт, здійснюють наступні операції:

- у систему програмного керування ресайклера вводять необхідні дані щодо витрат матеріалів згідно з проектним складом та рівномірність розподілу витратних матеріалів;
- зчіплюють машини у групу;
- перевіряють підключення всіх трубопроводів до ресайклера і роботи системи приготування та подачі в'язучих;
- надають оператору чіткі вказівки з виконання робіт.

**7.2.4** Орієнтовну довжину ділянки разової захватки ресайклера визначають у залежності від виду в'язучого, що додається у суміш:

- цемент - від 100 м до 300 м;
- комбінація цементу та ГДШ – від 400 м до 500 м.
- бітумна емульсія або спінений бітум – від 400 м до 500 м;
- комбінація бітумної емульсії або спіненого бітуму та цементу – від 200 м до 400 м.

**7.2.4.1** Орієнтовний склад ланки машин і механізмів для виконання робіт із влаштування шару з СФОВ за методом холодного ресайклінгу з використанням цементу наведено у таблиці 7.1

**Таблиця 7.1**

Ч.ч.	Найменування машин і механізмів	Кількість
1	Ресайклер	1
2	Фреза <sup>*)</sup>	1
3	Установка з приготування цементно-водної суспензії або цементорозподільвач на базі автомобіля <sup>**)</sup>	1
4	Цементовоз з цистерною ємністю не менше ніж 7 м <sup>3</sup>	2 <sup>***)</sup>

5	Щебенорозподільувач (асфальтоукладач)	1
6	Автосамоскид з об'ємом кузова не менше ніж 6 м <sup>3</sup>	2 <sup>***)</sup>
7	Поливомийна машина з цистерною ємністю не менше ніж 3 м <sup>3</sup>	2 <sup>***)</sup>
8	Автогрейдер середнього типу	1
9	Коток вібраційний масою не менше ніж 15 т	2
10	Коток пневмоколісний масою не менше ніж 10 т	1
*) Відповідно до п. 7.1.3 цих норм.		
**) При використанні причіпного цементорозподільувача в склад ланки машин необхідно вводити трактор.		
***) Кількість машин визначається за розрахунком відповідно до вимог п. 7.2.3 цих норм		

**7.2.4.2** Орієнтовний склад ланки машин і механізмів для виконання робіт із влаштування шару з СФОВ за методом холодного ресайклінгу з використанням комплексного в'язучого наведено у таблиці 7.2

**7.2.4.3** Розподіл цементу цементорозподільувачем забороняється коли середня швидкість вітру становить більше ніж 7 м/с.

**7.2.4.4** Орієнтовний склад ланки машин і механізмів для виконання робіт із влаштування шару з СФОВ за методом холодного ресайклінгу з використанням бітумної емульсії або бітуму у спіненому стані наведено у таблиці 7.3.

**Таблиця 7.2**

Ч.ч.	Найменування машин і механізмів	Кількість
1	Ресайклер	1
2	Фреза <sup>*)</sup>	
3	Установка з приготування цементно-водної суспензії або цементорозподільувач на базі автомобіля <sup>**)</sup>	1
4	Автоцементовоз з цистерною ємністю не менше ніж 7 м <sup>3</sup>	2 <sup>***)</sup>
5	Щебенорозподільувач (асфальтоукладач)	1
6	Автосамоскид з об'ємом кузова не менше ніж 6 м <sup>3</sup>	2 <sup>***)</sup>
7	Бітумовоз з підігрівом <sup>****)</sup> з цистерною ємністю не менше ніж 7 м <sup>3</sup>	2 <sup>***)</sup>
8	Поливомийна машина з цистерною ємністю не менше ніж 3 м <sup>3</sup>	2 <sup>***)</sup>
9	Автогрейдер середнього типу	1

10	Коток вібраційний масою не менше ніж 15 т	2
11	Коток пневмоколісний масою не менше ніж 10 т	1
<p>*) Відповідно до п. 7.1.3 цих норм.          **) При використанні причіпного цементорозподілювача в склад машин необхідно вводити трактор.          ***) Кількість машин визначається за розрахунком відповідно до вимог п. 7.2.3 цих норм.          ****) При застосуванні бітуму у спіненому стані.</p>		

Таблиця 7.3

Ч.ч.	Найменування машин і механізмів	Кількість
1	Ресайклер	1
2	Фреза *)	1
3	Щебенерозподілювач (асфальтоукладач)	1
4	Автосамоскид з об'ємом кузова не менше ніж 6 м <sup>3</sup>	2**)
5	Бітумовоз з цистерною ***) ємністю не менше ніж 7 м <sup>3</sup>	2**)
6	Поливомийна машина з цистерною ємністю не менше ніж 3 м <sup>3</sup>	2**)
7	Автогрейдер середнього типу	1
8	Коток вібраційний масою не менше ніж 15 т	2
9	Коток пневмоколісний масою не менше ніж 10 т	1
<p>*) Відповідно до п. 7.1.3 цих норм.          **) Кількість машин визначається за розрахунком відповідно до вимог п. 7.2.3 цих норм.          ***) При використанні бітуму у спіненому стані, бітумовоз повинен бути обладнаний системою підігріву цистерни.</p>		

**7.2.5** На початковій ділянці (довжиною 100 м) кожного нового об'єкту при влаштуванні шару з СФОВ уточнюють гранулометричний склад фрезерованої суміші, яку перевіряють на відповідність призначеному проектному складу.

**7.2.5.1** Розподіл щебеню чи ЩПС виконують рівномірним шаром за допомогою щебенерозподілювача (асфальтоукладача) або автогрейдера середнього типу.

**7.2.6** Для забезпечення однорідності СФОВ смуги проходів ресайклера мають перекриватися незалежно від глибини фрезерування. Ширина смуги покриття визначається за співвідношенням ширини ділянки до ширини

фрезерувального барабану ресайклера. Ширина смуги перекриття повинна становити не менше ніж 10 см.

При другому проході ресайклера потрібно вимикати форсунки, що подають в'язучі на смугу перекриття.

**7.2.7** В процесі виконання робіт необхідно перевіряти:

- глибину фрезерування по обидва боки ресайклера;
- точність руху по наміченій лінії з необхідною шириною перекриття та задану швидкість руху ресайклера;
- вологість СФОВ, яка повинна бути оптимальна для досягнення максимальної щільності; особливу увагу приділяти контролю кількості вологості, для попередження перезволоження;
- стан різців та елементів кріплення їх на барабані, з визначенням необхідності заміни чи ремонту.

**7.2.8** Якщо ресайклер не оснащений укладачем, слід виконувати розрівнювання та планування поверхні шару з СФОВ автогрейдером. Ця операція виконується після попереднього ущільнення. Орієнтовно планування поверхні шару з СФОВ виконується за 6 - 10 проходів автогрейдера. Планування шару починають від крайових смуг до середини з наступним наближенням автогрейдера до осі автомобільної дороги. Двома останніми проходами необхідно зрізати залишки суміші та планувати поверхню шару. Кут нахилу ножа автогрейдера встановлюють залежно від проектних відміток поперечного профілю.

**7.2.9** Ущільнення СФОВ здійснюють самохідними вібраційними та пневмоколісними котками. Для попередження налипання суміші на вальці котків їх необхідно змочувати водою або мильним розчином, який подається автоматично.

На початковому етапі ущільнення виконують прикочення суміші, мета цієї операції є формування рівної поверхні на ділянці укочення, після чого в котках з вібраційними пристроями включається «глибока» вібрація, кількість проходів у такому режимі ущільнення орієнтовно становить від трьох до

чотирьох. Наступне ущільнення здійснюють у режимі «неглибока» вібрація, кількість проходів у такому режимі ущільнення орієнтовно становить від трьох до чотирьох. На останньому етапі виконується остаточне ущільнення шару котками з вимкненим вібраційним пристроєм або котками пневмоколісними.

Ущільнення здійснюють від крайових смуг до середини дороги з перекриттям на одну третю попереднього сліду. Орієнтовна кількість проходів котків при ущільненні становить від 10 до 14. Потрібну кількість проходів кожного котка призначають у залежності від складу матеріалів шару, його товщини та уточнюють пробним ущільненням. Загальна кількість проходів визначається за даними вимірювання коефіцієнта ущільнення.

Величина коефіцієнта ущільнення шарів з СФОВ повинна становити не менше ніж 0,95 згідно з ДБН В.2.3-4.

**7.2.10** Після влаштування шару з МФУ або МФС обробленого цементом чи комплексним в'язучим, що містить понад 50 % за масою цементу, для забезпечення гідратації цементу необхідне влаштування захисного прошарку.

Дозволяється влаштування захисної плівки з бітумною емульсією при температурі повітря не вище ніж 25 °С. Бітумні емульсії потрібно застосовувати марок ЕК-П, ЕК-С згідно з ДСТУ Б В.2.7-129, вміст бітуму у бітумній емульсії повинен становити від 35 % до 50 % включно. У випадку застосування захисної плівки з бітумної емульсії, при температурі повітря вище ніж 25 °С, поверх захисної плівки з бітумної емульсії повинен влаштовуватись шар з піску товщиною 3 см.

Розлив плівкоутворюючих речовин слід виконувати з розрахунку (0,8 - 1,2) л/м<sup>2</sup>.

**7.2.11** Дозволяється виконувати догляд за шаром з МФУ або МФС обробленого цементом чи комплексним в'язучим шляхом влаштування прошарку із зволоженого піску. Вологість піску має становити (0,6 - 0,7) від

вологості на межі текучості. Догляд за шаром з МФУ або МФС обробленого комплексним в'язучим шляхом поливки водою не дозволяється.

**7.2.12** Рух технологічного транспорту по поверхні шару з МФУ або МФС обробленого цементом чи комплексним в'язучим, що містить не менше ніж 70 % за масою цементу, дозволяється через сім діб; по поверхні шару, влаштованого з використанням спіненого бітуму, бітумної емульсії, чи комплексного в'язучого, що містить менше 30 % за масою цементу, дозволяється через одну добу. У період до влаштування наступного шару необхідно організувати догляд за конструкцією: регулювання руху транспорту по ширині шару, обмеження швидкості та усунення дефектів, що виникли.

**7.2.13** Влаштування верхнього шару, відповідно до вимог проекту, може бути виконано одразу або після формування відновленого шару дорожнього одягу, але не пізніше ніж 30 діб після влаштування шару дорожнього одягу з СФОВ.

## **8 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ**

При влаштуванні шару з СФОВ необхідно організувати систематичний контроль за дотриманням вимог цих будівельних норм та нормативних документів, що стосуються цієї технології. Контроль здійснюється інженерно-технічним персоналом, який керує виробництвом та лабораторією, відповідно до Положень про лабораторії в дорожньо-будівельних організаціях.

В процесі підготовки, організації виробництва, при виготовленні та використанні СФОВ необхідно контролювати вимоги безпеки та охорони довкілля (розділ 9) згідно з чинними документами.

### **8.1 Вхідний контроль**

**8.1.1** Всі матеріали: неорганічні та органічні в'язучі; кам'яні матеріали (щебінь, шлак, щебенево-піщана суміш, відсів); пісок; вода, що доставляються для влаштування шарів дорожніх одягів з СФОВ, перевіряють на відповідність їх властивостей чинним нормативним документам при входному контролі.

**8.1.2** Перевірку властивостей цементу необхідно виконувати згідно з ГОСТ 310.1, ГОСТ 310.3 (перевірка нормальної густини та термінів тужавлення), ГОСТ 310.4 (перевірка активності цементу). Відбір проб цементу необхідно здійснювати згідно з ДСТУ Б В.2.7-44.

**8.1.3** Перевірку властивостей бітуму необхідно виконувати згідно з ДСТУ 4044, ГОСТ 4333, ГОСТ 11501, ГОСТ 11503, ГОСТ 11505, ГОСТ 11506, ГОСТ 11507, ГОСТ 11508, ГОСТ 17789, ГОСТ 18180, ГОСТ 20739. Відбір проб проводять згідно з ДСТУ 4488.

Перевірку властивостей емульсії бітумної дорожньої необхідно виконувати згідно з ДСТУ Б В.2.7-129. Відбір проб проводять згідно з ДСТУ 4488.

**8.1.4** Перевірку властивостей кам'яних матеріалів необхідно виконувати згідно з ДСТУ Б В.2.7-71, ДСТУ Б В.2.7-72, ДСТУ Б В.2.7-149, ГОСТ 8735, ГОСТ 23845. Відбір проб зразків проводять з кожних 250 м<sup>3</sup> об'єму кам'яних матеріалів. При перевірці визначається однорідність і зерновий склад кам'яного матеріалу.

**8.1.5** Перевірку властивостей шлаків доменних гранульованих виконують згідно з ТУ У В.2.7-45.2-03450778 -216 [ 13 ].

**8.1.6** Контроль якості води для влаштування шару з СФОВ необхідно здійснювати згідно з ГОСТ 23732.

**8.1.7** Зерновий склад мінеральної частини фрезерованого матеріалу визначається після вилучення з нього органічного в'язучого шляхом випалювання або екстрагування згідно з ДСТУ Б.В-2-7-89.

## **8.2 Операційний контроль**

**8.2.1** Контроль якості СФОВ на відповідність вимогам розділу 6 здійснюють шляхом відбору проб, виготовлення та випробування зразків згідно з ДСТУ Б В.2.7-89 або ВБН В.2.3-218-002, ГОСТ 10180 та за зовнішніми ознаками.

**8.2.2** Однорідність СФОВ контролюють візуально (перегортаючи вручну суміш в окремих місцях). Якщо при перевірці буде виявлено, що СФОВ недостатньо перемішана, влаштування шару з неї не дозволяється. Необхідно виконати додаткове перемішування суміші з усуненням виявлених дефектів.

СФОВ неоднорідні, з недостатньою кількістю органічного в'язучого чи з його надлишком, виправляють шляхом додавання в'язучого чи кам'яного матеріалу та додаткового перемішування.

**8.2.3** Вологість СФОВ необхідно перевіряти періодично у процесі перемішування перед укочуванням. Оптимально зволожена дрібнозерниста частина суміші повинна утворювати у руці контролюючого грудку без виділення води.

**8.2.4** Перед профілюванням суміші на кожному відрізьку ділянки розміром від 200 м до 400 м необхідно відбирати проби готової СФОВ для визначення її властивостей.

При використанні органічних в'язучих обов'язковому контролюванню підлягає робоча температура їх нагрівання. Так, при застосуванні бітумів нафтових у спіненому стані, температура бітуму в бітумовозі повинна становити (160 - 180) °С, при застосуванні емульсії бітумної, температура її зберігання у бітумовозі повинна становити не нижче ніж 20 °С.

Усі роботи з використанням органічних в'язучих слід виконувати за температури повітря не нижче ніж плюс 10 °С.

**8.2.5** Товщину шару у неушільненому стані необхідно контролювати промірами щупом та лінійкою після укладання у 3 - 5 місцях поперечника через кожні 50 м. Ширину перекриття смуг проходів ресайклера необхідно



контролювати лінійкою через кожні 30 м. На межах захватки, для забезпечення однорідності СФОВ, контролюють влаштування поперечних швів.

### 8.3 Приймальний контроль

8.3.1 Допустимі відхилення значень висотних відміток шару з МФУ та МФС від проектного значення повинні відповідати вимогам таблиці 8.1.

**Таблиця 8.1** – Параметри контролю висотних відміток шару згідно з ДБН В.2.3-4

<b>Конструктивний елемент, вид робіт і параметри, що контролюються</b>	<b>Кількість вимірювань</b>	<b>Допустиме відхилення</b>
Висотні відмітки	Не менше одного виміру на 100 м	Не більше 10 % результатів вимірів можуть мати відхилення від проектних значень в межах $\pm 25$ мм, решта - $\pm 10$ мм

8.3.2 Допустимі відхилення значень товщини шару з МФУ та МФС від проектного значення повинні відповідати вимогам таблиці 8.2.

**Таблиця 8.2** – Параметри контролю товщини шару згідно з ДБН В.2.3-4.

<b>Конструктивний елемент, вид робіт і параметр, що контролюється</b>	<b>Кількість вимірювань</b>	<b>Допустиме відхилення</b>
Товщина шару	Не менше трьох вимірювань на $9000 \text{ м}^2$ площі шару	Не більше 10 % результатів вимірів можуть мати відхилення від проектних значень в

		межах $\pm 20$ мм, решта – до $\pm 10$ мм
--	--	---

**8.3.3** Відхилення ширини шару з МФУ та МФС контролюють через кожні 100 м рулеткою мірною металевою згідно з ДСТУ 4179. Допустиме відхилення ширини шару з МФУ та МФС повинне відповідати вимогам таблиці 22.1 ДБН В.2.3-4.

**8.3.4** Ступінь ущільнення необхідно визначати в процесі укочування та після укочування за величиною середньої щільності готового шару.

Якість ущільнення сумішей, що містять мінеральні в'язучі, оцінюють за показником водонасичення. Перевищення значень показника водонасичення зразків із кернів або вирубок по відношенню до значень водонасичення зразків, заформованих у лабораторії (із вихідної суміші) повинне бути не більше ніж 3 %.

## **9 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ**

### **9.1 Загальні вимоги безпеки та охорони навколишнього природного середовища при виконанні робіт за методом холодного ресайклінгу**

**9.1.1** При виконанні робіт за методом холодного ресайклінгу необхідно дотримуватись вимог охорони праці відповідно до НПАОП 63.21-1.01.

Під час виконання виробничих операцій, які супроводжуються виділенням речовин у вигляді суспензій та забруднюючих речовин, працівники дорожнього господарства забезпечуються спецодягом і спецвзуттям, герметичними захисними окулярами, респіраторами та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 63.21-3.03 та у порядку, який визначається згідно з вимогами НПАОП 0.00-4.01.

**9.1.2** При виконанні робіт за методом холодного ресайклінгу порядок проведення інструктажів, навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12.

Усі категорії працівників на підставі НАПБ А.01.001 повинні проходити навчання з питань пожежної безпеки. Особи, які виконують роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою згідно з НАПБ Б.06.001, попередньо, до початку самостійного виконання робіт повинні пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум), а потім постійно - один раз на рік, а також пройти перевірку знань відповідно до порядку, встановленого в НАПБ Б.02.005.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли спеціальне навчання, інструктажі або перевірку знань, забороняється.

Виробничі цехи, дільниці та майданчики, де проводяться роботи за методом холодного ресайклінгу, повинні бути забезпечені пожежною технікою згідно з ГОСТ 12.4.009 та первинними засобами пожежогасіння відповідно до НАБП Б.03.001.

**9.1.3** При виконанні робіт за методом холодного ресайклінгу необхідно дотримуватись санітарних правил організації технологічних процесів і гігієнічних вимог до виробничого устаткування згідно з ДСТУ 3273, ГОСТ 12.3.002.

**9.1.4** Смуга, де виконуються роботи за методом холодного ресайклінгу, повинна бути огорожена у відповідності до вимог СОУ 45.2-0018112-006 по забезпеченню безпеки дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт. Стороннім особам в зоні виконання робіт знаходитись не дозволяється.

Роботи потрібно проводити у світлу пору доби. Освітленість робочих місць треба контролювати згідно з ДБН В.2.5-28.

**9.1.5** Обладнання, виробниче устаткування і комунікації виробничих процесів повинне відповідати вимогам безпеки згідно з ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.1.019, засоби захисту від статичної електрики – згідно з

ГОСТ 12.1.038, електрообладнання спеціальних установок – згідно з НПАОП 40.1-1.32.

Гігієнічний контроль еквівалентних рівнів загальної вібрації на робочих місцях здійснюють згідно з ДСН 3.3.6.039, показник еквівалентних рівнів загальної вібрації не повинні перевищувати 92 дБ.

**9.1.6** Рівень шумового навантаження на працюючих не повинен перевищувати 80 дБ, згідно з ДСН 3.3.6.037, контроль здійснюється згідно з ГОСТ 12.1.050.

**9.1.7** При виконанні робіт у виробничих приміщеннях необхідно дотримуватись санітарних норм мікроклімату згідно з ДСН 3.3.6.042.

Концентрація речовини у вигляді суспендованих твердих частинок в повітрі робочої зони визначається та контролюється згідно з [ 12 ].

**9.1.8** При виконанні робіт за методом холодного ресайклінгу необхідно дотримуватись вимог радіаційно-гігієнічної оцінки вихідних матеріалів за величиною ефективної сумарної питомої активності природних радіонуклідів, яка проводиться відповідно до ДБН В.1.4.-1.01, ДБН В.1.4-2.01. За результатами цієї оцінки встановлюють можливість застосування мінеральних матеріалів та сумішей при влаштуванні шарів дорожнього одягу.

**9.1.9** В процесі підготовки і організації та виконанні робіт з холодного ресайклінгу (при приготуванні, транспортуванні, зберіганні і використанні СФОВ, а також при транспортуванні, зберіганні і використанні вихідних матеріалів, які входять до складу СФОВ, при виконанні технологічних операцій з фрезерування, профілювання і ущільнення) необхідно додержуватись вимог чинних законів України, нормативно-правових актів, документів, що стосуються охорони навколишнього природного середовища СОУ 45.2-00018112-002 та [ 1 ] - [ 10 ]; [15 ].

**9.1.10** При роботах за методом холодного ресайклінгу викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин не повинні перевищувати ГДК,

встановлених вимогами ГОСТ 12.1.005 і ГОСТ 17.2.3.02 відповідно до правил ДСП 201.

Контроль за станом атмосферного повітря виконують згідно з ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.014, ГОСТ 12.1.016, [12], а також впровадження відповідних природоохоронних заходів при виконанні робіт за методом холодного ресайклінгу здійснюють згідно з ДСП 201.

**9.1.11** Охорону ґрунту від забруднення відходами, що утворюються в процесі виконання робіт за методом холодного ресайклінгу, здійснюють з дотриманням відповідних природоохоронних вимог згідно з ДСанПіН 2.2.7.029 та СанПиН 42-128-4690.

**9.1.12** Охорону поверхневих вод від забруднення та засмічення при виконанні робіт за методом холодного ресайклінгу здійснюють з дотриманням відповідних природоохоронних вимог згідно з Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами [9] та СанПиН 4630.

**9.1.13** Накопичення, транспортування, знешкодження, утилізації та поховання некондиційних матеріалів та інших відходів, що утворюються в процесі виконання робіт за методом холодного ресайклінгу, здійснюють з дотриманням відповідних природоохоронних вимог згідно з ДСанПіН 2.2.7.029.

**9.1.14** СФОВ та вихідні матеріали, які входять до складу СФОВ, зберігають з дотриманням вимог ДБН Г.1-4.

## **9.2 При роботі з цементом**

**9.2.1** Цемент необхідно зберігати в закритих ємностях та складських приміщеннях. При цьому потрібно вживати заходи проти розпорошення цементу при навантаженні, розвантаженні та у складських приміщеннях.

Бункери, силоси, конвеєри, живильники повинні бути герметичними та обладнані пиловідводами і пиловловлюючими пристроями. Переміщення матеріалів повинно здійснюватись пневмотранспортом або іншими закритими транспортними засобами. Необхідно проводити контроль показників мікроклімату згідно з ДСП 201.

**9.2.2** Перед початком робіт на установці з приготування цементно-водної суспензії необхідно перевірити стан дозатору та змішувального пристрою.

Перед запуском оператор повинен переконатися, що на установці немає зайвих предметів, перевірити наявність матеріалів у відсіках витратного бункеру, подати звуковий сигнал. Після звукового сигналу та паузи у 15 с, якщо не надійде сигнал про заборону роботи, слід ввімкнути двигуни для роботи під навантаженням.

**9.2.3** Під час усього періоду роботи устаткування оператор повинен спостерігати за справністю всіх вузлів установки з приготування цементно-водної суспензії.

**9.2.4** Змашувати та здійснювати профілактичний огляд вузлів установки з приготування цементно-водної суспензії та ресайклера дозволяється тільки при вимкнутих двигунах.

Форсунки подачі цементно-водної суспензії дозволяється відкривати лише при роботі змішувального барабану.

**9.2.5** Перед зупинкою змішувача необхідно спочатку припинити подачу матеріалів, звільнити від них бункер, а потім вимкнути електродвигун.

**9.2.6** Після кожної зміни змішувач і накопичувач необхідно промивати водою. Цю технологічну операцію необхідно здійснювати на горизонтальній ділянці дорожнього одягу з влаштуванням на узбіччях необхідних заходів, що відповідають вимогам Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами [9].

**9.2.7** Очищення змішувальних машин від залишків суміші дозволяється тільки після повної їх зупинки. На пультах управління необхідно вивісити гасло з написом "Не вмикати. Працюють люди".

**9.2.8** Шнеки та трубопроводи подачі цементно-водної суспензії повинні бути герметично закриті.

**9.2.9** Гранично припустима концентрація речовини у вигляді суспендованих твердих частинок в повітрі робочої зони не повинна перевищувати  $4 \text{ мг/м}^3$  відповідно до ГОСТ 12.1.005. Контроль за станом повітря необхідно виконувати згідно з ГОСТ 12.1.014.

### **9.3 При роботі з органічними в'язкими**

**9.3.1** Клас небезпечності органічних в'язких згідно з ГОСТ 12.1.007 бітуми нафтові дорожні в'язкі при інгаляційному впливі – III (речовини помірнонебезпечні), при потраплянні на шкіру та в шлунок – IV (речовини малонебезпечні).

**9.3.2** При приготуванні сумішей оброблених органічними в'язкими, необхідно здійснювати контроль за станом повітря робочої зони згідно з ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.014, ГОСТ 12.1.016, ГОСТ 17.2.3.02.

**9.3.3** Концентрація летких шкідливих речовин у повітрі робочої зони при приготуванні та використанні матеріалів, що оброблені органічними в'язкими, не повинна перевищувати ГДК згідно з ГОСТ 12.1.005.

**9.3.4** Контроль концентрації летких шкідливих речовин у повітрі робочої зони здійснюється згідно з [ 11 ].

**9.3.5** При приготуванні та застосуванні сумішей з використанням органічних в'язких необхідно дотримуватись вимог пожежної безпеки відповідно до ГОСТ 12.1.004 та НАПБ А.01.001.

Машини та устаткування, що задіяні у виконанні робіт з органічними в'язкими, повинні бути забезпечені первинними засобами пожежегасіння відповідно до НАПБ Б.03.001.

**9.3.6** При виконанні робіт, пов'язаних з приготуванням матеріалів оброблених органічними в'язучими, необхідно дотримуватись правил особистої гігієни, а саме: приймати їжу лише в спеціальних приміщеннях, користуватись санітарно-побутовими вагончиками.

**9.3.7** До роботи допускаються працівники, які пройшли попередній та періодичний медичні огляди та інструктаж із безпечних методів роботи з такими речовинами. Не допускаються до робіт із бітумами вагітні жінки, підлітки, а також особи з захворюваннями шкіри (опіки, тріщини, подразнення тощо).

**9.3.8** Викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин не повинні перевищувати ГДВ, встановлені вимогами ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201. Контроль за вмістом викидів летких речовин в атмосферне повітря під час приготування та використання матеріалів, оброблених органічними в'язучими, повинен здійснюватись згідно з [16], відбір проб промислових викидів - згідно з [17].

## **9.4 При роботі з природними та штучними кам'яними матеріалами**

**9.4.1** Кам'яні матеріали природного та штучного походження за характером шкідливості та ступенем дії на організм людини відносяться до малонебезпечних речовин (IV клас небезпечності згідно з ГОСТ 12.1.007).

**9.4.2** Кам'яні матеріали природного та штучного походження згідно з ДСТУ 2272 відносяться до групи негорючих речовин (нетоксичні пожеже вибухобезпечні).

**9.4.3** Вантажно-розвантажувальні роботи кам'яних матеріалів природного та штучного походження повинні виконуватись відповідно до ГОСТ 12.3.009.

Контроль за станом повітря при роботі з щебеним матеріалом виконують згідно з 9.1.10.

**9.4.4** Відповідно до ДБН В.1.4-1.01, ДБН В 1.4.-2.01 при виробництві та застосуванні матеріалу щебеню (гравію), ЩПС повинна проводитись їх



радіаційно-гігієнічна оцінка, за результатами якої визначають можливість його застосування в шарах дорожнього одягу.

## ДОДАТОК А

(довідковий)

**МАРКИ БІТУМУ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ЕМУЛЬСІЇ ТА  
ПРИ ВИКОРИСТАННІ У СПІНЕНОМУ СТАНІ.  
МАРКИ ЦЕМЕНТУ, ЯКІ РЕКОМЕНДУЮТЬСЯ ДЛЯ  
ПРИГОТУВАННЯ МФУ ТА МФС**

**Таблиця А.1** – Марки бітуму нафтового дорожнього в'язкого (БНД), що рекомендуються для приготування емульсії

Дорожньо-кліматична зона згідно з ДБН В.2.3-4	Марка бітуму нафтового дорожнього в'язкого згідно з ДСТУ 4044
У-I	БНД 60/90 (БНД 90/130)
У-II	БНД 60/90 (БНД 90/130)
У-III	БНД 60/90
У-IV	БНД 60/90 (БНД 40/60)
<b>Примітка.</b> Використання марок бітумів, що наведені у дужках, допускається при обґрунтуванні	

**Таблиця А.2** – Марки бітуму нафтового дорожнього в'язкого (БНД), що рекомендуються при використанні бітуму у спіненому стані

Дорожньо-кліматична зона згідно з ДБН В.2.3-4	Марка бітуму нафтового дорожнього в'язкого згідно з ДСТУ 4044
У-I	БНД 60/90 , БНД 90/130
У-II	БНД 60/90 , БНД 90/130
У-III	БНД 60/90
У-IV	БНД 60/90

**Таблиця А.3** – Марки цементу, що рекомендуються для приготування МФУ та МФС

Назва шару дорожнього одягу	Марка цементу згідно з ДСТУ Б В.2.7-46
Покриття	ПЦ I-500, ПЦ II-500, ПЦ I-400
Основа	ПЦ I-500, ПЦ II-500, ПЦ I-400, ПЦ II-400, ПЦ III-400, ПЦ I-300, ПЦ II-300, ПЦ III-300
Додатковий шар основи	ПЦ I-400, ПЦ II-400, ПЦ III-400, ПЦ I-300, ПЦ II-300, ПЦ III-300

## ДОДАТОК Б

(довідковий)

**ПЕРЕЛІК ДОБАВОК, ЯКІ РЕКОМЕНДУЮТЬСЯ ДЛЯ  
ПРИГОТУВАННЯ МФУ ТА МФС**

**Таблиця Б.1** - Перелік та стисла характеристика ПАР

Вид добавки	Назва ПАР	Стисла характеристика ПАР
Добавка, що сповільнює тужавлення	Лігносульфонати технічні (ЛСТ)	Побічний продукт переробки деревини. В'язка темно-коричнева рідина, або темно-коричнева тверда маса, розчинна в воді. Малотоксична. Сповільнює тужавлення, пластифікує суміш
	Лігносульфонати технічні модифіковані (ЛСТМ)	Темно-коричнева рідина. Збільшує рухливість суміші без зменшення міцності
	Лігносульфонати технічні модифіковані (ЛСТМ-2)	В'язкотекуча темно-коричнева рідина. Збільшує рухливість суміші без зменшення міцності
	Пластифікор форміатно-спиртовий (ПФС)	Водний розчин форміату натрію, сироп твірних речовин поліспиртів. Збільшує рухливість суміші без зменшення міцності
Гідрофобізуюча та протиморозна	Полігідросилоксани (136-41, 136-57М)	ПАР з гідрофобізуючою та газоутворюючою здатністю. Пластифікує, підвищує морозостійкість, знижує водопоглинання, не призводить до зниження міцності
	Етилсиліконат натрію ГКЖ – 10	ПАР з гідрофобізуючою, пластифікуючою та повітровтягувальною дією. Збільшує рухливість суміші без зменшення міцності, підвищує морозостійкість, знижує водопоглинення
	Метилсиліконат натрію ГКЖ – 11	ПАР з гідрофобізуючою, пластифікуючою та повітровтягувальною дією. Збільшує рухливість суміші без зменшення міцності, підвищує морозостійкість, знижує водопоглинення
Стабілізатори	Дорзин	Підвищує однорідність суміші, збільшує міцність, підвищує морозостійкість та знижує водопоглинення
	Geosta - K1	
	Perma – Zyme 11x	
	Road board EN-1	

## ДОДАТОК В (довідковий)

### ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДУ МФУ ТА МФС

**В.1** При проектуванні СФОВ необхідно прагнути одержати суміш оптимального зернового складу з максимальною щільністю та міцністю при мінімальній витраті в'язучих.

**В.2** При проектуванні складів сумішей з заданими параметрами необхідно:

– підібрати зерновий склад СФОВ по відповідних кривих щільних сумішей, який забезпечує максимальну щільність оброблених матеріалів (таблиця 6.5);

– визначити оптимальну кількість води у СФОВ з заданою кількістю в'язучого для отримання максимальної щільності суміші;

– визначити необхідність введення нового мінерального матеріалу у вихідні матеріали.

**В.3** Для визначення загального зернового складу СФОВ необхідно визначити зернові склади її компонентів і підібрати їх співвідношення так, щоби загальний зерновий склад суміші відповідав вимогам, наведеним у таблиці 6.5.

**В.4** Підвищення щільності сумішей за рахунок введення в оптимальній кількості нового мінерального матеріалу (фракцій, яких бракує) дозволяє отримати економію в'язучого без погіршення властивостей матеріалу.

**В.5** Для поліпшення фізико-механічних і технологічних властивостей сумішей, що укріплюються цементом або в тому числі цементом, доцільно з водою вводити пластифікуючі, гідрофобізуючі та протиморозні добавки. Для поліпшення фізико-механічних і технологічних властивостей сумішей, що укріплюються бітумом, доцільно вводити адгезійні та поверхнево-активні добавки.

**В.6** Оптимальну вологість і максимальну щільність визначають експериментально на ущільнених зразках суміші. При визначенні вмісту оптимальної вологості враховують кількість органічного в'язучого, що додається у суміш. Орієнтовний вміст оптимальної вологості слід приймати за таблицею В.1 в залежності від найбільшої фракції зернового складу мінеральної частини СФОВ.

**Таблиця В.1**

Розмір найбільшої фракції мінеральних зерен, мм	Оптимальна вологість, % за масою
70	2-3
40	2-3
20	3-5
10	4-6

**В.7** Показники фізико-механічних властивостей визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-89 (ГОСТ 12801), ГОСТ 10180 та ДСТУ Б В.2.7-47.

**В.8** За результатами випробування визначають лабораторний склад суміші, який забезпечує необхідні характеристики МФУ чи МФС при мінімальних витратах в'язучого. При цьому допустиме відхилення значень показників міцності відповідно до марок, наведених у таблицях 6.1 та 6.3, в бік зменшення не повинно перевищувати 5 %.

**В.9** Для визначення остаточного складу суміші (залежно від виду фрезерувальних машин і механізмів) у лабораторний склад суміші вносять зміни – показник витрат в'язучих збільшують, а саме:

- при виготовленні суміші в стаціонарній установці - в 1,03 рази;
- при виготовленні суміші на дорозі з використанням автоматичних датчиків - в 1,03 рази;
- при розподіленні в'язучих на дорозі гудронаторами або цементорозподільвачами - в 1,05 рази.

**В.10** Розрахункові характеристики МФУ та МФС визначають згідно з методикою, що наведена у додатку М ВБН В.2.3-218-186. Орієнтовні розрахункові характеристики МФУ визначають згідно з додатком Е ВБН В.2.3-218-186.

ДОДАТОК Г  
(довідковий)

**БІБЛІОГРАФІЯ**

- 1 Закон України “Про автомобільні дороги” від 08.09.2005 № 2862-IV
- 2 Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25.06.1991 №1264-XII
- 3 Закон України "Про охорону атмосферного повітря" від 16.10.1992 №2707-XII
- 4 Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" від 24.02.1994 № 4004-XII
- 5 Закон України "Про рослинний світ" від 09.04.1999 №591-XIV
- 6 Закон України “Про відходи” від 5.03.1998 № 187/98-ВР
- 7 “Земельний кодекс України” від 25.10.2001 №2768-III
- 8 “Водний кодекс України” від 06.06.1995 №213/95-ВР
- 9 Постанова Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 №465 “Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами”
- 10 Постанова Кабінету Міністрів України від 29 листопада 2001 № 1598 “Про затвердження переліку найбільш поширених забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню”
- 11 МУ 3119-84 Методические указания по определению предельных, непредельных и ароматических углеводородов в воздухе рабочей зоны (Методичні вказівки по визначенню насичених, ненасичених та ароматичних вуглеводів у повітрі робочої зони)
- 12 МУ 4436-87 Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (Вимірювання концентрацій аерозолів переважно фіброгенної дії)



13 ТУ У В.2.7-45.2-03450778-216-2002 Шлаки доменні гранульовані для дорожнього будівництва. Технічні умови

14 Р А.2.1-218-05416892-675:2007 Рекомендації з обстеження конструкцій існуючих дорожніх одягів автомобільних доріг для обґрунтування проектних рішень

15 Тимчасове положення про Систему екологічного моніторингу при будівництві, ремонті та утриманні автомобільних доріг загального користування, затверджене наказом Укравтодору від 13.04.07 № 165

16 РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. (Настанова щодо контролю забруднення атмосфери)

17 КНД 211.2.3.063-98 Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів

93.080.20

**Ключові слова:** фрезерування дорожнього одягу, укріплення, стабілізація, холодний ресайклінг, цемент, емульсія бітумна, спінений бітум, кам'яний матеріал.