



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16312 (13) U
(51) МПК
C04B 26/26 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ БІТУМОМІНЕРАЛЬНОЇ СУМІШІ

1

2

(21) u200509819

(22) 18.10.2005

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Маркович Василь Олексійович, Стадник Василь Володимирович, Данко Юрій Іванович, Коваль Петро Миколайович, Володько Василь Павлович, Даценко Володимир Михайлович, Левчак Валентина Анатоліївна

(73) ДЕРЖАВНИЙ ДОРОЖНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ М.П.ШУЛЬГІНА

(57) 1. Спосіб приготування бітумомінеральної суміші шляхом змішування попередньо нагрітих піску, щебеню і холодного мінерального порошку,

взятих у відповідному співвідношенні, з розігрітим бітумом, який **відрізняється** тим, що як мінеральний порошок використовують відходи виробництва сірки у вигляді відходів цеху фазового обміну з вмістом в них 25 % сірки, які вводяться без нагрівання в нагріті до температури 150-160°C пісок і щебінь після сумісної їх обробки бітумом з температурою 140-150°C.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що до складу суміші вводять відходи цеху фазового обміну з вмістом до 25% сірки і не менше 10% водорозчинних сполук у вигляді хлористого кальцію або хлористого магнію.

Корисна модель відноситься до галузі будівельних матеріалів і може бути використана при будівництві і ремонті нежорстких шарів дорожніх та аеродромних одягів.

Відомі різні способи поліпшення якості органімінеральних сумішей за рахунок введення до їх складу сірки [Гнатейко В.З., Золотарев В.А. Использование серы и серосодержащих отходов в дорожном строительстве // М.: ЦБНТИ Минавтодора РСФСР. - ОИ №1. - 1990, 68с.]

В зв'язку з тим, що на даний момент в Україні вартість сірки в декілька разів перевищує вартість нафтового бітуму, то вона поки що не знаходить застосування в дорожньому будівництві. В той же час в Україні є багато видів промислових відходів з вмістом певної кількості сірки. Вартість таких відходів набагато менша, ніж технічної сірки, а тому можливості їх використання в дорожньому будівництві є більш перспективними [Веренько В.А., Яцевич І.К. Применение серосодержащих отходов в дорожном строительстве // Минск, 1985. - Полюмя - 25с.]

За технічною суттю і за результатом, якого досягаємо найбільш близьким до способу, що заявляємо, є спосіб, який наведено [в статті Львов О.Н., Гезенцвей Л.Б. "Асфальтобетон на основе серосодержащих отходов промышленности", опубликован в збірнику "Пути экономии материальных и энергетических ресурсов при строительстве

асфальтобетонных покрытий" // М.: Труды СоюздорНИИ. - 1983. - С.55-61.]

Як сірковмісні відходи, в запропонованій Львовим О.Н. і Гезенцвей Л.Б. технології, використовуються відходи у вигляді окремих шматків зольних відходів фільтрації сірки з вмістом до 90% сірки і дрібнодисперсні відходи флотації сірковмісної гірської породи у вигляді "хвостів" флотації з вмістом сірки не більше 6%. В необхідному співвідношенні обидва ці відходи піддають сумісному розмолу до тонкості мінерального порошку.

По суті запропонованими способами відрізняється від технології приготування звичайної асфальтобетонної суміші лише тим, що разом з холодним мінеральним порошком в змішувач з нагрітим щебенем і піском додатково подається повна кількість продукту сумісного помолу "хвостів" флотації сірки і зольних відходів фільтрації сірки. Далі суміш всіх цих компонентів, як і при звичайній технології, обробляється розігрітим бітумом.

Основним недоліком такої технології є необхідність сумісного помолу двох видів сірковмісних промислових відходів, що пов'язано з необхідністю придбання помольної установки і спорудження помольного цеху, а сам цей процес супроводжується великими енергетичними затратами, які негативно впливають на вартість асфальтобетонної суміші. При такій технології приготування асфальтобетонної суміші в зоні контакту сірковмісних від-

(19) UA (11) 16312 (13) U

ходів з нагрітими щебенем і піском сірка розтоплюється і може вкривати поверхню їх зерен тонкою плівкою, яка негативно впливає на морозостійкість такого асфальтобетону. Крім того дорожні покриття, побудовані як з такого, так і звичайного асфальтобетону, в зимовий період часто покриваються ожеледицею, яка погіршує безпеку автомобільного руху.

Метою передбачуваної корисної моделі є спрощення технології приготування бітумомінеральної суміші з використанням сірковмісних промислових відходів, зниження енергетичних затрат, економія дефіцитного мінерального порошку та збільшення морозостійкості дорожніх покриттів із таких сумішей і сповільнення утворення на них ожеледиці в зимовий період року і тим самим підвищення безпеки автомобільного руху в цей період.

Поставлена мета досягається за рахунок того, що в технології, яка пропонується для приготування бітумомінеральних сумішей, як сірковмісний промисловий відхід використовуються відходи, які утворюються в процесі одержання сірки за способом фазового обміну, зміни температурного режиму і послідовності об'єднання складових компонентів суміші.

Відходи цеху фазового обміну Ново-Роздільського ВО "Сірка" характеризуються такими властивостями: питома щільність - $2,42 \text{ г/см}^3$, насипна щільність - $1,12 \text{ г/см}^3$, вологість - 1,82%, вміст водорозчинних сполук - 10,2%, вміст сірки - 25%. Мінеральна частина таких відходів складається головним чином з вапняку з невеликою домішкою гіпсу. Водорозчинні сполуки представлені в них, здебільшого, хлористим кальцієм. В процесі зберігання відходів у відвалах їх вологість і вміст в них водорозчинних сполук може значно змінюватись.

Спосіб, який пропонується для приготування бітумомінеральної суміші, виконується в такій технологічній послідовності: нагріті до необхідної температури і віддозовані в заданому співвідношенні пісок і щебінь подаються в змішувач, короткочасно перемішуються і не припиняючи перемішування обробляються розрахунковою кількістю бітуму, а потім в них вводиться задана кількість сірковмісних відходів і продовжують перемішування суміші до досягнення нею однорідності.

Температура нагрівання піску і щебеня підбирається з такого розрахунку, щоб після їх об'єднання з холодними сірковмісними відходами температура суміші не перевищувала 150°C , але і не була нижчою 135°C . Верхня температурна межа таких сумішей обумовлена не лише тим, що при температурі 158°C в'язкість сірки знову починає збільшуватись, але і необхідністю усунення взаємодії сірки з компонентами бітуму з виділення шкідливого сірководню, яка настає при більш високій температурі. З тих же міркувань, піщано-щебенева суміш обробляється бітумом, температура якого також знаходиться в межах $135\text{-}150^\circ\text{C}$.

За рахунок запропонованої технології розтоплена при контакт з нагрітими щебенем, піском і бітумом сірка відходів рівномірно розподіляється уже не по шершавій поверхні мінеральних зерен, а

по гладенькій поверхні бітумної плівки, яка в даному випадку виконує роль своєрідного демпфуючого прошарка між поверхнею кам'яних матеріалів і більш жорсткою плівкою сірки. При такій технології значна частина сірки розчиняється в бітумі і тим самим сприяє усуненню процесу їх гравітаційного розшарування (густина сірки перевищує густину бітуму в 2 рази). Сірка таких відходів викликає часткову пластифікацію бітуму, а їх вапнякова мінеральна частина може заміщати в суміші не лише мінеральний порошок, але і частину піску.

Відходи цеху фазового обміну, які входять до складу бітумомінеральної суміші вміщують в собі значну кількість водорозчинних сполук у вигляді хлористого кальцію або хлористого магнію, які в зимовий період року знижують температуру замерзання води і тим самим сповільнюють утворення ожеледиці на дорожніх покриттях, побудованих з використанням таких бітумомінеральних сумішей.

Запропонована технологія приготування бітумомінеральних сумішей була апробована в лабораторних умовах і дала позитивні результати. При виконанні лабораторних робіт використовували гранітний щебінь фракції 5-15мм, гранітний відсів з вмістом частинок менше 5,0мм - 93% і менше 0,071мм - 14%. Вміст в усіх бітумомінеральних сумішах щебеня становив 60%, вміст в них відсіву змінювався від 40 до 0%, вміст відходів цеху фазового обміну змінювався від 0 до 40%, а бітуму марки БНД 60/90 змінювався від 7 до 0%. Сумарний вміст в сумішах відсіву і відходів цеху фазового обміну (ВЦФО) становив - 40%.

Результати випробування властивостей зразків таких бітумомінеральних сумішей, відформованих за температури 140°C і статичному навантаженні 40МПа наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Назва показників	Вміст в суміші ВЦФО/бітуму, мас.%				
	0,0/70	10,0/50	20,0/35	30,0/20	40,0/0
1	2	3	4	5	6
Щільність зразків, г/см^3	2,36	2,36	2,36	2,35	2,35
Водонасичення, % по об'єму	3,0	4,5	6,0	6,4	4,9
Набрякання, %	0,3	0,3	0,25	0,3	0,2
Границя міцності при стиску, МПа					
за температури 20°C	2,3	3,3	3,9	5,2	4,3
за температури 50°C	0,9	1,4	1,9	3,9	2,5
за температури 0°C	2,2	2,8	3,5	4,0	3,7

Примітка. До складу суміші з витратою бітуму 7,0% входить 10% вапнякового мінерального порошку. В решті сумішей мінеральний порошок повністю відсутній.

Як видно з наведених в таблиці 1 даних, незважаючи на значне зменшення витрати бітуму, міцність зразків бітумомінеральних сумішей, приготовлених з використанням сірковмісних відходів цеху фазового обміну набагато вища, ніж аналогічні показники у зразків бітумомінеральних сумішей, приготовлених з використанням традиційного мінерального порошку.

