



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **25241** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C08L 95/00
C04B 26/26 (2007.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АДГЕЗИЙНА ДОБАВКА ДО БІТУМІВ

1

2

(21) u200706063

(22) 01.06.2007

(24) 25.07.2007

(46) 25.07.2007, Бюл. № 11, 2007 р.

(72) Ільницький Зіновій Михайлович, Бойко Володимир Васильович, Гораль Володимир Михайлович, Дрич Микола Іванович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧА КОМПАНІЯ "ГАЛИЧИНА"

(57) Адгезійна добавка до бітумів, що включає продукт талової оливи, яка **відрізняється** тим, що

як продукт талової оливи в ній застосовано легке талове масло для нафтохімічної промисловості, та додатково введено пентаетиленгексамін, тетраетиленпентамін або їх суміш та індустріальну оливу І-20А при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

легке талове масло для нафтохімічної промисловості	60-70
пентаетиленгексамін, тетраетиленпентамін або їх суміш	10-15
індустріальна олива І-20А	решта.

Корисна модель відноситься до хімічної промисловості і може бути використана при одержанні адгезійних присадок до дорожніх бітумів та при виробництві асфальтобетонів, а також в інших галузях промисловості (покрівельний бітум, мастики для дахів, та захисні антикорозійні мастики для нафтогазової і автомобільної промисловості).

Відома адгезійна присадка асфальтобетонів, яка являє собою продукт взаємодії синтетичних жирних кислот або їх кубового залишку з етилендіаміном [Егоров С.В. и др.. Покриття с применением эмульсий и катионактивной добавки. М. Авторизован, 1962, с.27].

Ця присадка при вмісті її в кількості 0,3% (мас) у складі бітуму дозволяє збільшити його адгезійні властивості до поверхні щебня на 15-20%. Крім цього дана присадка має температуру розм'якшення 50-53°C, що суттєво затрудняє її використання при одержанні асфальтобетону.

Відома адгезійна добавка АЗМОЛ БП-3 [див. патент України 42620, МПК: C08L 95/00, дата публікації: 15.09.2004, номер бюлетеня: 9] на основі талової оливи, триетаноламіну, поліетиленполіаміну та кислот, виділених з рослинних олій при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

талова олива	39-52
Триетаноламін	39-43
Поліетиленполіамін	6-8
кислоти, виділені з рослинних олій	0,1-13

Застосування в складі такої добавки простої талової оливи, яка містить значну кількість домішок потребує підвищеного вмісту цієї добавки в складі дорожніх бітумів. Як свідчить опис до патенту України 42620 оптимальний вміст присадки адгезійної АЗМОЛ БП-3 в бітумі 0,7-1,5%.

Найбільш близькою до запропонованої адгезійної добавки за технічною сутністю і ефектом, що досягається є адгезійна добавка, що являє собою розчин продукту взаємодії талового пека з N,N-ди-(β-цианетил)-етилендіаміном (ЦЕДА) [див. заяву Росії №4871555/05 МПК C04B24/36, дата публікації 15.04.1992].

Недоліком такої добавки є те, що при взаємодії талового пеку з амініотрилом (ЦЕДА) при температурі 120-140°C кислотне число вихідного продукту зменшується на 5-10%. Зменшення кислотного числа тільки на 5-10% свідчить про наявність малої кількості активної основи присадки (амідоамінів) і, як наслідок, це зумовлює збільшення адгезії бітуму, що містить 0,3% цієї добавки, до карбонатних мінералів тільки на 25-50%.

Ця добавка має теж високу температуру застигання 35-40°C.

В основу даної корисної моделі поставлена задача удосконалення адгезійної добавки до бітумів, в якій шляхом зміни її складу і співвідношення інгредієнтів забезпечується покращення експлуатаційних властивостей адгезійної добавки, зокрема збільшення адгезії бітуму з поверхнею щебня

(13) **U**
(11) **25241**
(19) **UA**

на 61-70%, при концентрації добавки в бітумі 0,3-0,5%, та зниження її температури застигання (Будівництво якісних доріг ведуть при температурі вище 7°C).

Для вирішення поставленої задачі адгезійна добавка містить продукт талової оливи.

Новим в добавці є те що в якості продукту талової оливи в неї застосовано легке талове масло для нафтохімічної промисловості, та в неї додатково введено пентаетиленгексамін, тетраетиленпентамін або їх суміш та індустріальну оливу І-20А при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Легке талове масло для нафтохімічної промисловості	60-70
Пентаетиленгексамін, тетраетиленпентамін або їх суміш	10-15
Індустріальна олива І-20А	Решта

Застосування нових інгредієнтів, зокрема легкого талового масла для нафтохімічної промисловості та амінів, пентаетиленгексаміна, тетраетиленпентаміна або їх суміші та індустріальної оливи І-20А дозволяє одержати адгезійну добавку з відносно низькою температурою застигання (-3°C).

Лабораторні випробування запропонованого

складу свідчать, що адгезійна добавка при концентраціях 0,3-0,5% (мас.) збільшує зчеплення бітуму зі щебенем на 61-70%.

Добавка уповільнює старіння бітумів (про що свідчить характер зміни властивостей після прогрівання).

Введення в бітум 0,3% добавки підвищує показники зчеплення бітумів зі щебенем з 30 до 92-97%. При вмісті 0,5% добавки зчеплення бітуму зі щебенем складає 100%.

Введення в бітум адгезійної добавки приводить до підвищення щільності асфальтобетону та зменшення водонасичення, підвищення характеристик міцності і зростання показників тривалої водостійкості.

Запропонована адгезійна добавка ілюструється прикладами її виконання.

При одержанні адгезійної добавки були використані такі матеріали:

1) легке талове масло для нафтохімічної промисловості - виробляється при ректифікації хвойного талового масла на целюлозно-паперових підприємствах Росії за ТУ 13-0281078-299-88;

2) аміни виробництва фірми «Delamine» Нідерланди з такими показниками якості.

Показники якості амінів.

Назва амінів	Формула	Чистота %	Вода %	Питома вага при 20°C г/см ³	Т застигання, °C	Азот, %
Тetraетилепентамін (ТЕ-Па)	$H_2N-(C_2H_4-NH)_4-H$	96	0,1	0,994	-30	35
Пентаетиленгексамін (ПЕ-Га)	$H_2N-(C_2H_4-NH)_5-H$	95	0,05	1,002	-26	34

3) Індустріальна олива І-20А за ГОСТ 20799-88. Виробниками оливи являються нафтопереробні заводи України та Росії.

Приклад 1 (відомий склад)

В скляний реактор з мішалкою і термометром завантажують 66г талового пеку і 6г амініонітрила (ЦЕДА). Суміш нагрівають до 130°C, та перемішують при цій температурі 5 годин. Одержують 71,3г темно-коричневого високов'язкого продукту з кислотним числом 28,2мг КОН/г. Температура застигання 40°C.

Були проведені дослідження впливу адгезійної добавки на якість зчеплення бітумів з мінеральними матеріалами у відповідності з ВБН В.2.7-218-176-2003 «застосування поверхнево-активних речовин в дорожніх технологіях з використанням бітумів та ТУ У В.2.7-23-00018112-25862006 «Бітуми з адгезійними добавками. Технічні умови». Визначались показники зчеплення бітумів виробництва ВАТ «Укртатнафта», що вміщували 0,3 та 0,5% адгезійної добавки з гранітним щебенем Янцевського кар'єру згідно з розділом 28 ДСТУ Б.В. 2.7.-89-99 «Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва. Методи випробувань». Суть методу визначення зчеплення бітумів з мінеральними матеріалами заключається у визначенні здібності в'язкого бітуму з добавками і без них утримуватися на попередньо покритій поверхні кам'яних матеріалів під впливом гарячої

води.

Термостабільність добавки, тобто здатність добавки зберігати активність після прогріву бітуму, що її вміщує, перевірялась при температурі 180°C протягом 5год. Оцінка термостабільності виконувалась згідно з пунктом 4.4 ВБН В.2.7.-218-176-2003, прогрівання - згідно з пунктом 12.3 цих же ВБН.

Приклади 2-15 (склад відповідно до винаходу)

У скляний реактор, забезпечений мішалкою, термометром, насадкою Діна-Старка і зворотнім холодильником - завантажують легке талове масло для нафтохімічної промисловості, індустріальну оливу І-20А і аміни. Склад суміші і кількість інгредієнтів зазначені в таблиці 1. Суміш нагрівають до 130°C і перемішують 3 години. Через кожні 30хв. контролюють аміне число реакційної маси.

Синтез завершують при зниженні вихідного амінного числа суміші на 50%. В результаті реакції одержують світло-коричневу рідину з температурою застигання -3°C.

Контроль одержання амінів додатково ведуть по інфрачервоних спектрах. У ІЧ-спектрі (см⁻¹) є: 1650 (CON=).

Одержані присадки в концентраціях 0,3; 0,5(% мас) добавляли до бітумів, перемішували і проводили випробування на адгезійні властивості відповідно до вимог нормативних матеріалів описаних в прикладі 1.

Визначався вплив адгезійної добавки на фізико-механічні характеристики асфальтобетону, зокрема коефіцієнт довготривалої водостійкості та відповідність асфальтобетону з добавкою вимогам ДСТУ Б В. 2.7-119. дослідження проводились за методами випробувань згідно з ДСТУ Б В. 2.7-89.

Для цього були приготовлені дрібнозернисті асфальтобетонні суміші типу Б з використанням гранітних кам'яних матеріалів Малинського кар'єру та бітуму Мозирського НПЗ марки БНД 90/130. Вміст бітуму в сумішах складав 5,8%, кількість до-

бавки складала 0,3-0,5% від маси бітуму. Температура приготування зразків асфальтобетону становила 140-150°C.

Крім визначення коефіцієнта довготривалої водостійкості асфальтобетона, ще визначали межу міцності на стиск та його щільність.

Межу міцності зразків на стиск визначали відповідно до ГОСТ 12801-84, п. 4.9. Сутність методу полягає у визначенні навантаження, необхідної для руйнування зразка.

Отримані дані наведені в Таблиці 2.

Таблиця 1

Приклад	Легке талове масло	Склад добавки			Показник
		Пентаетилен-гексамін	Тетраетилен-пентамін	Індустріальна олива І-20А	Температура застигання °С
2.	70	—	10	20	-2
3.	68	13	—	19	-3
4.	70	5	10	15	-3
5.	60	—	15	25	-2
6.	65	10	5	20	-4
7.	66	—	10	24	-1
8.	63	10	—	27	-3
9.	65	15	—	20	-4
10.	69	—	12	19	-2
11.	60	5	10	25	-1
12.	65	5	5	25	-2
13.	70	10	—	20	-2
14.	60	10	5	25	-3
15.	66	5	10	19	-3

Таблиця 2

Приклад складу адгезійної добавки	Конц-я адгезійної добавки в бітумі, %	Показники зчеплення		Міцн. при стиску (МПа) за темп. 20°C	Щільність, г/см ²	K ¹⁵ вод
		До прогрівання % мас.	Після прогрівання 180°C, 5 годин % мас.			
1.	0,3	57	40	1,96	2,34	0,69
1.	0,5	72	55	2,13	2,36	0,70
2.	0,3	89	81	4,93	2,37	0,87
2.	0,5	95	87	5,19	2,38	0,85
3.	0,3	91	83	5,00	2,37	0,87
3.	0,5	97	93	5,31	2,38	0,82
4.	0,3	90	82	4,98	2,37	0,87
4.	0,5	96	92	5,23	2,38	0,83
5.	0,3	90	82	4,97	2,37	0,87
5.	0,5	96	90	5,27	2,38	0,84
6.	0,3	92	85	5,12	2,37	0,86
6.	0,5	99	95	5,39	2,38	0,80
7.	0,3	89	80	4,94	2,37	0,88
7.	0,5	95	84	5,17	2,38	0,87
8.	0,3	91	84	5,06	2,37	0,86
8.	0,5	97	94	5,32	2,38	0,81
9.	0,3	92	89	5,10	2,37	0,85
9.	0,5	100	96	5,44	2,38	0,80
10.	0,3	90	81	4,96	2,37	0,88
10.	0,5	96	89	5,25	2,38	0,85
11.	0,3	89	80	4,92	2,37	0,88
11.	0,5	95	86	5,18	2,38	0,86

Продовження таблиці 2

Приклад складу адгезійної добавки	Конц-я адгезійної добавки в бітумі, %	Показники зчеплення		Міцн. при стиску (МПа) за темп. 20°C	Щільність, г/см ²	K ¹⁵ вод
		До прогрівання % мас.	Після прогрівання 180°C, 5 годин % мас.			
12.	0,3	89	81	4,91	2,37	0,88
12.	0,5	95	88	5,17	2,38	0,85
13.	0,3	90	83	4,97	2,37	0,87
13.	0,5	96	92	5,23	2,38	0,83
14.	0,3	92	85	5,09	2,37	0,86
14.	0,5	98	94	5,33	2,38	0,81
15.	0,3	91	84	5,02	2,37	0,86
15.	0,5	97	94	5,29	2,38	0,81

З даних приведених в Таблиці 2, адгезійна добавка, одержана відповідно до корисної моделі підвищує адгезію дорожнього бітума до кам'яних матеріалів на 38-40% і на 30-38°C, має меншу температуру застигання.

Крім того термостабільність її на 41-45% вища

в порівнянні з відомими.

Введення в бітум адгезійної добавки приводить до підвищення щільності асфальтобетону, підвищення його міцносних характеристик і зростання показників тривалої водостійкості.