



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **1731**
(51) **МПК C04B 26/26; C04B**
16/06; E01C 7/26; C04B 18/20

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2502112
(22) 03.06.2025
(46) Бюл. 232, 2026
(71) Таджикский технический университет имени
М.С. Осими (ТJ)
(72) Шарифов Абдумумин (ТJ); Тошов Джонон
Зухуриддинович (ТJ); Гафурзода Джалолиддин
Садриддин (ТJ); Мирзовалиев Хушбахт
Исмоилович (ТJ)
(73) Таджикский технический университет имени
М.С. Осими (ТJ)
(54) **АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ СМЕСЬ**
(56)
1. ГОСТ Р 52129-2003. Порошок минеральный для
асфальтобетонных и органоминеральных смесей.
Технические условия.
2. Патент 2256628 РФ, С 04 В 26/26.
Активированный минеральный порошок для
асфальтобетонной смеси / А.М.Сергута, С.А.Дымов//
заявл. 22.04.2004, опубл. 20.07.2005, Бюл. №20.

2

(57) Изобретение относится к области строительных
материалов, в частности строительных дорожных
материалов, а именно к составам асфальтобетонной
смеси для покрытия дорог.

Целью изобретения является повышение
трещиностойкости и конструктивного качества
асфальтобетона.

Поставленная цель достигается тем, что
асфальтобетонная смесь, включающая дорожный
нефтяной битум, каменные заполнители из песка,
щебня и минеральную добавку, и дополнительно
содержит армирующий компонент в виде
ватаобразной массы из ориентированных
полиэтилентерефталатовых волокон, при следующем
соотношении компонентов, мас. %:

Дорожный нефтяной битум (БНД 60/90)	— 4,8;
Армирующий компонент из ПЭТ волокон	— 0,3
— 1,0;	
Минеральный порошок	— 6,0 – 12,0;
Щебень	— 50,0 – 60,0;
Песок	остальное.

Изобретение относится к области строительных материалов, в частности строительных дорожных материалов, а именно к составам асфальтобетонной смеси для покрытия дорог.

Известна асфальтобетонная смесь, состоящая из дорожного нефтяного битума, заполнителей из щебня и песка, минеральной добавки из тонкоизмельченных частиц размерами меньше 0,071 мм из известняка и других карбонатных пород [1].

Наиболее близким к предлагаемой асфальтобетонной смеси является смесь, состоящая из заполнителей из щебня и песка, активированного минерального порошка из карбонатных пород и нефтяного битума, содержащего ПАВ из смеси продуктов целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП)–сырого таллового масла, дистиллированного таллового масла и таллового пека при их массовом соотношении 1:(0,4–0,66):(0,6–1,66), и сланцевое масло или отстойную пиролизную древесную смолу в количестве 0–50% от указанной смеси продуктов ЦБП [2].

Использование данного активированного минерального порошка в составе асфальтобетонной смеси обеспечивает снижение водонасыщения и повышения длительной водостойкости асфальтобетона, увеличение его предела прочности при сжатии, снижение хрупкости и увеличение трещиностойкости при 0°C.

Недостатком данного изобретения является ограниченность целлюлозно-бумажной промышленности по местам расположения, поэтому промышленная переработка её отходов для использования в производствах асфальтобетонных смесей является практически маловероятным.

Целью изобретения является повышение трещиностойкости и конструктивного качества асфальтобетона.

Поставленная цель достигается тем, что асфальтобетонная смесь, включающая дорожный нефтяной битум, каменные заполнители и минеральную добавку, дополнительно содержит армирующую добавку. В качестве последней используется ватообразная смесь тонких нитей пластмассовых волокон синтепона, полученного путем переработки отработанной ПЭТ-тары (полиэтилентерефталатовых сосудов) при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Дорожный нефтяной битум (БНД 60/90) — 4,8;

Армирующий компонент из ПЭТ волокон — 0,3 – 1,0;

Минеральный порошок — 6,0 – 12,0;

Щебень — 50,0 – 60,0;

Песок — остальное.

Содержание добавки составляет 0,3 – 1,0 % от общей массы смеси.

Осуществление изобретения

1. Способ получения армирующей добавки (синтепона из ПЭТ) Процесс производства армирующего компонента включает следующие этапы:

- Подготовка сырья: Использованные полиэтилентерефталатовые (ПЭТ) сосуды (бутылки) измельчаются до состояния гранул или флексов.
- Термическая обработка: Полученное сырье нагревается до температуры 250–300°C до перехода в расплавленное состояние.
- Волокнообразование: Расплав помещается в электромагнитное поле, где под воздействием центробежной вращающей силы (300–2000 об/мин) формируются тонкие нити.
- Охлаждение: При остывании нити толщиной 1–10 мк образуют однородную ватообразную массу (синтепон), готовую к введению в смесь.

2. Приготовление асфальтобетонной смеси Производство смеси осуществляется по технологии «сухого смешивания» в следующей последовательности:

1. В смесительную установку загружаются отдозированные минеральные материалы: щебень, песок и минеральный порошок.
2. Одновременно с минеральными материалами вводится армирующая добавка в количестве 0,3–1,0% от общей массы. Производится предварительное перемешивание для равномерного распределения волокон.
3. В сухую смесь подается разогретый дорожный битум (например, марки БНД 60/90 в количестве 4,8%).
4. Общая масса перемешивается при температуре 120–180°C до полной однородности и обволакивания всех частиц заполнителя битумной пленкой.

3. Результаты испытаний

Для подтверждения эффективности состава были проведены сравнительные испытания согласно ГОСТ 12801-98. Использование волокон синтепона заданной толщины (1–10 мк) позволяет:

- Создать эффект «микроармирования», значительно повышающий сопротивление материала к образованию трещин при отрицательных температурах.
- Повысить сдвигоустойчивость и конструктивное качество покрытия.

Техническая эффективность и анализ результатов

Для подтверждения достижения заявленной цели были проведены испытания образцов асфальтобетона на битуме БНД 60/90 с различным содержанием армирующей добавки (от 0,3% до 1,0%). Состав минеральной части соответствовал требованиям ГОСТ 9128-2013 (см. Таблицу 1).

Анализ физико-механических показателей (по Таблице 2):

1. Трещиностойкость и прочность при низких температурах: Введение волокон серпентона обеспечивает рост прочности при 0°C на **56–57%**. Прочность на растяжение при расколе (R_p), увеличилась на **20.6%** (с 2.48 до 2.99 МПа), что свидетельствует о создании мощного армирующего каркаса, препятствующего разрушению покрытия при температурных деформациях.
2. **Конструктивное качество:** Максимальный эффект наблюдается при дозировке **0.7%**, где коэффициент конструктивного качества ($K_{кк}$) достигает **2.56**, что на **71.8%** выше контрольного показателя (1.49). Это позволяет материалу выдерживать более высокие эксплуатационные нагрузки при меньшем собственном весе.
3. **Теплоустойчивость:** При температуре 50°C прочность увеличилась на величину до

18.2%, что снижает риск образования колеи в летний период.

4. **Водостойкость:** Несмотря на незначительный рост водопоглощения (в пределах допустимых норм), коэффициент водостойкости (K_B) улучшился на **16.5%**, достигая значения **0.99** при дозировке 1.0%, что гарантирует долговечность покрытия во влажной среде.

Вывод:

Оптимальным диапазоном содержания армирующей добавки является **0.3–1.0%**. Использование переработанного ПЭТ-сырья, преобразованного в ватообразную смесь волокон толщиной 1–10 мк, позволяет одновременно решить задачу повышения долговечности дорожного полотна и экологической утилизации полимерных отходов.

Формула изобретения

Асфальтобетонная смесь, включающая дорожный нефтяной битум, каменные заполнители из песка, щебня и минеральную добавку, **отличающаяся тем, что** дополнительно содержит армирующий компонент в виде ватообразной массы из ориентированных полиэтилентерефталатовых волокон, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Дорожный нефтяной битум (БНД 60/90)	— 4,8;
Армирующий компонент из ПЭТ волокон	- 0,3 – 1,0;
Минеральный порошок	— 6,0 – 12,0;
Щебень	— 50,0 – 60,0;
Песок	остаточное.

Таблица 1.

№ п/п	Материал и его содержание		Размер отверстий сита, мм										
			20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,071	<0,071
1	Щебень фракции 5-10 мм, %		-	5,47	78,98	15,05	0,49	-	-	-	-	-	-
2	Песок, %				0,43	21,12	12,64	16,71	20,54	17,16	8,03	3,37	
3	Минеральная добавка,%		-	-	-	-	-	0	0,3	0,6	2,9	14,8	81,4
4	Содержание щебня,%	50		2,74	39,49	7,53	0,25	-	-	-	-	-	-
5	Содержание песка, %	44	-	-	0,19	9,29	5,56	7,35	9,04	7,55	3,53	1,48	
6	Содержание минеральной добавки, %	6	-	-	-	-	-	0,00	0,02	0,04	0,17	0,89	4,88
7	Общая масса заполнителя, %	100		2,74	39,68	16,82	5,81	7,35	9,06	7,59	3,71	2,37	4,88
8	Частный остаток заполнителя, %		0	2,74	42,42	59,24	65,04	72,40	81,45	89,04	92,75	95,12	100,00
9	Польный остаток заполнителя, %		100	97,27	57,58	40,76	34,96	27,60	18,55	10,96	7,25	4,88	0,00
10	Показатели по ГОСТ 9128-2013		90-100	75-100	62-100	40-50	28-38	20-28	14-20	10-16	6-12	4-10	
	Соответствие с ГОСТ 9128-2013		+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	

Таблица 2.

Свойства асфальтобетона	Показатели свойств асфальтобетона при использовании армирующей добавки в её составе в количествах, % от массы асфальтобетонной смеси				
	-	0.3	0.5	0.7	1.0
Плотность, γ , кг/м ³	2.42	2.40	2.39	2.38	2.38
Водопоглощение, В, %	2.36	2.45	2.54	2.68	2.83
Прочность, $R_{сж}$, МПа:					
при 0°C	7.5	11.9	11.7	11.8	11.9
20°C	3.6	4.9	5.0	6.1	5.6
50°C	0.92	0.94	0.98	1.09	1.06
Прочность на трещи- нотойкость, R_p , МПа	2.48	2.54	2.67	2.83	2.99
Коэффициент водо-стойкости, K_v	0.85	0.87	0.85	0.89	0.99
Ккк при температуре 20°C	1.49	2.04	2.09	2.56	2.35

Компьютерный набор: Газиев М.

Заказ
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а

Тираж

Подписное