

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037608**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.04.21

(51) Int. Cl. *E01C 7/32* (2006.01)

(21) Номер заявки
201900337

(22) Дата подачи заявки
2019.04.23

(54) **КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ**

(43) **2020.10.30**

(56) RU-C1-2399715
RU-U1-20657
RU-U1-89121
RU-U1-105304
US-A-4556338

(96) **2019/016 (AZ) 2019.04.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АХМЕДОВ КАХРАМАН
МАМЕДАЛИ ОГЛЫ (AZ)**

(72) Изобретатель:
**Ахмедов Кахраман Мамедали оглы
(AZ), Бусел Алексей Владимирович
(BY), Алиев Кянан Кямилль оглы (AZ)**

(57) Изобретение относится к строительству автомобильных дорог, в частности к конструкциям дорожной одежды. Технический результат - увеличение общего модуля упругости дорожной одежды, снижение уровня вибрационных сил в ее слоях и, как следствие, повышение надежности и долговечности дорожной одежды. Предложена конструкция дорожной одежды, состоящая из многослойного основания, включающего дренарующий слой и два слоя несущего материала, и верхнего и нижнего слоев асфальтобетонного покрытия, по изобретению между слоями несущего материала основания, контактирующими слоями основания и асфальтобетонного покрытия и слоями асфальтобетонного покрытия содержит прочный дробленый материал, размер которого не менее чем в 1,5 раза больше максимального размера заполнителя в контактирующих слоях, проникающий в оба контактирующих слоя на глубину не менее 1/3 его максимального размера. В качестве прочного дробленого материала между слоями содержатся щебень из горных пород, асфальтогранулят, цементгранулят.

B1

037608

037608

B1

Изобретение относится к строительству автомобильных дорог, в частности к конструкциям дорожной одежды.

Известна конструкция усиления дорожного покрытия (А.с. СССР № 787544, Е 01С 7/32, 1980), включающая расположенный на несущем слое усиливаемого покрытия слой из композиционного материала с втопленными в него на $1/2-1/3$ их диаметра зернами щебня и верхний слой асфальтобетона, причем слой из композиционного материала выполнен в виде отдельных параллельных одна другой полос, расположенных симметрично продольной оси покрытия, под углом к ней.

Данная конструкция увеличивает сдвигустойчивость покрытия, но не снижает изгибающие воздействия от проезжающего транспорта вследствие того, что слой из композиционного материала не имеет сплошности и не повышает модуль упругости по всей длине покрытия.

Известна конструкция дорожной одежды, полученная способом (Патент РФ 9501, 01С7/00, 2006), включающим укладку на подготовленное основание слоя щебня крупностью 40-70 мм и его предварительное уплотнение, заполнение в нем пустот, виброуплотнение и устройство асфальтобетонного покрытия, причем заполнение пустот в слое щебня производят распределением с последующим спеканием асфальтогранулята с крупностью зерен 0-30 мм, содержащим 3,5-5,5 мас.% битума.

Данный способ позволяет получить усиленную конструкцию дорожной одежды, в которой слой щебеночного основания работает отдельно от покрытия и упрочняется за счет спекшегося асфальтогранулята. Однако это техническое решение не позволяет снизить проскальзывание слоев контактирующих основания и покрытия и тем самым повысить сопротивление прогибу дорожной одежды при воздействии транспорта и не обеспечивает рассеивание вибрационных волн на границе слоев, поскольку на границе их контакта нет соответствующих неровностей.

Известна конструкция дорожной одежды, принятая в качестве прототипа, состоящая из многослойного основания, включающего дренирующий слой и два слоя несущего материала, и верхнего и нижнего слоев асфальтобетонного покрытия. Толщины слоев дорожной одежды подобраны в соответствии с толщиной и плотностью верхнего слоя асфальтобетонного покрытия, а также плотностью соответствующего слоя по следующей функциональной зависимости:

$$h_i = (-0,342i^4 + 4,004i^3 - 15,659i^2 + 24,413i - 11,417) \cdot h_1 \cdot \rho_1 / \rho_i,$$

где i - порядковый номер слоя; ρ_i - плотность i -го слоя; h_1 и ρ_1 - толщина и плотность верхнего слоя покрытия (Патент РФ 2399715, E01С7/00).

Недостатком этой конструкции является недостаточный модуль упругости, обеспечивающий снижение ее прогибов при действии транспортной нагрузки, и недостаточное снижение уровня вибрационных сил в слоях дорожной одежды из-за отсутствия рассеивания вибрационных волн на границе контакта смежных слоев.

Технической задачей, решаемой изобретением, является увеличение общего модуля упругости дорожной одежды, снижение уровня вибрационных сил в ее слоях и, как следствие, повышение надежности и долговечности дорожной одежды.

Решение поставленной технической задачи осуществляется тем, что в конструкции дорожной одежды, состоящей из многослойного основания, включающего дренирующий слой и два слоя несущего материала, и верхнего и нижнего слоев асфальтобетонного покрытия, по изобретению, между слоями несущего материала основания, контактирующими слоями основания и асфальтобетонного покрытия и слоями асфальтобетонного покрытия расположен прочный дробленый материал, размер которого не менее чем в 1,5 раза больше максимального размера заполнителя в контактирующих слоях, проникающий в оба контактирующих слоя на глубину не менее $1/3$ его максимального размера.

В качестве прочного дробленого материала содержит щебень из горных пород, асфальтогранулят, цементгранулят.

Изобретение поясняется чертежом, где конструкция дорожной одежды состоит из верхнего 1 и нижнего 2 слоев асфальтобетонного покрытия, причем верхний слой 1 состоит из плотного асфальтобетона, нижний слой 2 из пористого асфальтобетона; многослойного основания, включающего два слоя несущего материала - слой 3 из черного щебня, слой 4 из фракционированного щебня и дренирующий слой 5. Между слоями 1 и 2 расположен слой прочного дробленого материала 6 в виде щебня из горных пород, между слоями 2 и 3 расположен слой прочного дробленого материала 7 в виде асфальтогранулята, между слоями 3 и 4 расположен слой прочного дробленого материала 8 в виде цементгранулята.

В конструкции дорожной одежды наиболее чувствительным к сшивке с помощью прочного дробленого материала является покрытие, которое воспринимает вертикальные и горизонтальные нагрузки от колес автотранспорта, поэтому требуемую величину частиц дробленого материала и глубину их погружения определяли между слоями асфальтобетонного покрытия при прочих равных условиях сшивки остальных слоев дорожной одежды. В табл. 1 представлено изменение модуля упругости между слоями асфальтобетонного покрытия в зависимости от отношения размера дробленого материала к максимальному размеру заполнителя, а также глубины их погружения в слой.

Таблица 1

Отношение размера дробленного материала к максимальному размеру заполнителя	Глубина погружения дробленного материала в долях от его максимального размера	Модуль упругости на поверхности верхнего слоя асфальтобетона, МПа	
		Погружение нижний слой	Погружение в верхний слой
1,5	1/5	230	225
1,5	1/4	235	230
1,5	1/3	275	270
1,5	1/2	290	290
1,0	1/5	225	220
1,2	1/5	230	235
1,7	1/5	265	280
Прототип		230	

Из приведенных данных следует, что при увеличении размера дробленного материала более 1,5 от максимального размера заполнителя наблюдается рост модуля упругости. Аналогичное явление наблюдается при увеличении глубины погружения дробленного материала более 1/3 его максимального размера. Определение модуля упругости слоев дорожной одежды выполняли в соответствии с ГОСТ 32729-2014 "Дороги автомобильные общего пользования. Метод измерения упругого прогиба нежестких дорожных одежд для определения прочности".

Анализ колебательных процессов на поверхности дорожного покрытия выполнялся с помощью прибора "Вибран-3" (НПО "ИнтерПрибор"), установленного на расстоянии 1 м от полосы наката. Расчет средних динамических сил по снятым спектрам вибраций выполнялся по методике (Осиновская В.А. Разработка теории вибрационного разрушения нежестких дорожных одежд и путей повышения их долговечности/Автореф. дис. докт. техн. наук, М.: МАДИ, 2011; - 31 с).

Модуль упругости дорожной одежды увеличивается за счет сшивки с помощью прочного дробленного материала смежных слоев: верхний - нижний слой асфальтобетона - на 20,0 МПа, нижний слой асфальтобетона - черный щебень - на 16 МПа, черный щебень - фракционированный щебень - на 4 МПа. Вибрационные силы снижаются в 1,5 раза по сравнению с прототипом. В конструкции согласно прототипу эти силы составляют 2,7 кН, в предлагаемом - 1,8 кН.

Результаты испытаний представлены в табл. 2.

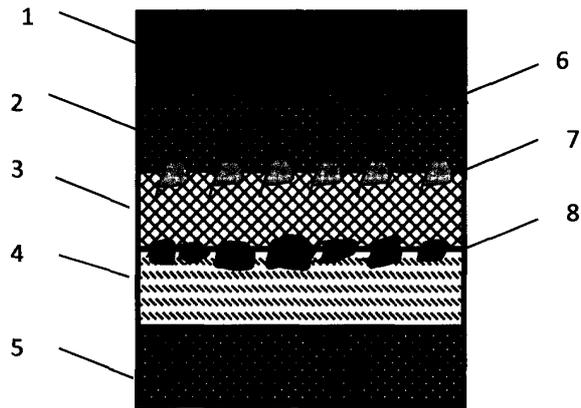
Таблица 2

№ слоя	Прототип		Изобретение	
	Средняя плотность, кг/см ³	Модуль упругости на поверхности слоя, МПа	Средняя плотность, кг/см ³	Модуль упругости на поверхности слоя, МПа
1	2400	230	2400	270
2	2300	200	2380	220
3	2000	160	2100	164
4	1800	80	1840	80
5	1850	-	1850	-

Таким образом, предложенное изобретение позволяет увеличить общий модуль упругости дорожной одежды за счет устранения сдвига смежных слоев и снизить уровень вибрационных сил за счет рассеивания вибрационных волн на неровностях, образованных дробленным материалом на границе слоев. Все это приводит к повышению работоспособности и долговечности дорожной одежды.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Конструкция дорожной одежды, состоящая из многослойного основания, включающего дренирующий слой и два слоя несущего материала, и верхнего и нижнего слоев асфальтобетонного покрытия, отличающаяся тем, что между слоями несущего материала основания, нижним слоем асфальтобетонного покрытия и контактирующим с ним слоем несущего материала основания и слоями асфальтобетонного покрытия расположен прочный дробленый материал, размер частиц которого в 1,5 раза больше максимального размера частиц материалов в указанных контактирующих слоях, проникающий в оба контактирующих слоя на глубину не менее $1/3$ максимального размера частиц, при этом в качестве прочного дробленого материала между слоями асфальтобетонного покрытия расположен щебень из горных пород, и тем, что в качестве прочного дробленого материала между нижним слоем асфальтобетонного покрытия и контактирующим с ним слоем несущего материала основания расположен асфальтогранулят, при этом в качестве прочного дробленого материала между слоями несущего материала основания расположен цементгранулят.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2