

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11285

(13) С1

(46) 2008.10.30

(51) МПК (2006)

Е 01С 7/00

(54)

## СПОСОБ УСТРОЙСТВА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

(21) Номер заявки: а 20060754

(22) 2006.07.19

(43) 2008.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Бабаскин Юрий Георгиевич; Леонович Иван Иосифович; Бабаскин Денис Юрьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) Технология и организация строительства автомобильных дорог / Под ред. Н.В.Горельшева. - М.: Транспорт, 1992. - С. 264-265.

SU 1520173 A2, 1989.

SU 1286666 A1, 1987.

SU 387068, 1973.

RU 2186897 C2, 2002.

RU 2144106 C1, 2000.

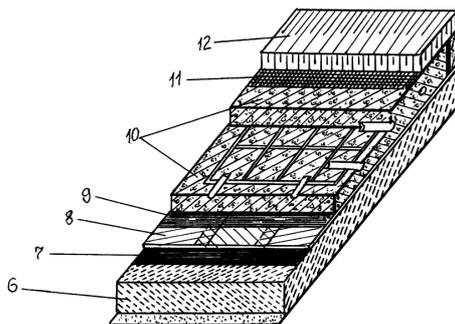
RU 2013486 C1, 1994.

SU 1538607 A1, 1995.

SU 1458462 A1, 1989.

(57)

Способ устройства дорожного покрытия, при котором подготавливают основание, на которое укладывают цементобетонные плиты, **отличающийся** тем, что на основание наносят органическое вяжущее, расстилают битумированную бумагу, покрывают ее маслянистой жидкостью, после чего укладывают армированную цементобетонную плиту со сплошным основанием, равным половине проезжей части дорожного покрытия, и имеющую на боковых плоскостях металлические вкладыши для контакта с соседними цементобетонными плитами, затем во вкладыши уложенной цементобетонной плиты вставляют жесткие стержни, на которые надевают прокладки из пластичного материала, укладывают следующую цементобетонную плиту, ориентируя ее вкладыши напротив вкладышей ранее уложенной цементобетонной плиты, и надвигают ее на стержни предыдущей цементобетонной плиты, после чего на цементобетонные плиты наносят битумополимерное вяжущее и укладывают асфальтобетонную смесь.



Фиг. 3

# BY 11285 C1 2008.10.30

Изобретение относится к дорожному строительству, а именно к устройству дорожного покрытия, состоящего из нижнего слоя, построенного из железобетонных элементов, изготовленных в индустриальных условиях.

Известен способ устройства дорожного покрытия из монолитного цементобетона [1 - С. 232-238]. Способ состоит из следующих операций:

- 1) устройства основания;
- 2) распределения бетонной смеси и укладки арматурной сетки;
- 3) отделки поверхности покрытия;
- 4) уход за бетоном;
- 5) нарезки и заливки швов.

Недостаток данного способа заключается в том, что в монолитном бетоне развиваются температурные напряжения, приводящие к образованию неорганизованных трещин, а следовательно, к разрушению покрытия. Предварительное армирование монолитного бетона не позволяет образованию швов, поскольку швы нарезают на глубину, равную одной трети толщины плиты, а дальше шов разламывается под действием подвижной нагрузки, а заложение арматуры не позволяет этому произойти. Герметизацию швов выполняют на глубину, равную одной трети толщины плиты. Открытие движения по покрытию начинается через 28 суток после укладки цементобетона. Способ не позволяет производить работы при отрицательных температурах окружающего воздуха.

Известен способ устройства дорожного покрытия из сборных цементобетонных плит [1 - С. 264-265] - прототип.

Способ состоит из следующих операций:

- 1) устройства основания;
- 2) распределения сухой смеси песка с цементом или цемента-песчаного раствора (эта операция применяется только в отдельных технологиях);
- 3) укладки плит с помощью автомобильного крана;
- 4) заделки стыковых соединений.

Недостатком данного способа является устройство стыковых соединений, которые не обеспечивают передачу нагрузки с одной плиты на соседнюю. Заделка стыковых соединений предусматривает применение цементного раствора, который необходимо выдерживать для отверждения в течение 28 суток. Герметизация предусматривает нанесение герметика на поверхность трещины. Сварка петель, за которые поднимают плиту между собой, ведет к потере времени, затратам ручного труда и дополнительному расходу бетонной смеси, а главное - невозможности получения герметичного стыка.

Задачей изобретения является повышение долговечности, улучшение качества жесткого дорожного покрытия, сокращение сроков строительства.

Поставленная задача решается тем, что в способе устройства дорожного покрытия, при котором подготавливают основание, на которое укладывают цементобетонные плиты, на основание наносят органическое вяжущее, расстилают битумированную бумагу, покрывают ее маслянистой жидкостью, после чего укладывают армированную цементобетонную плиту со сплошным основанием, равным половине проезжей части дорожного покрытия, и имеющую на боковых плоскостях металлические вкладыши для контакта с соседними цементобетонными плитами, затем во вкладыши уложенной цементобетонной плиты вставляют жесткие стержни, на которые надевают прокладки из пластичного материала, укладывают следующую цементобетонную плиту, ориентируя ее вкладыши напротив вкладышей ранее уложенной плиты, после чего на цементобетонные плиты наносят битомополимерное вяжущее и укладывают асфальтобетонную смесь.

Повышение долговечности жесткого дорожного покрытия обеспечивается за счет герметизации всей плоскости стыкового соединения; выравнивания температурного режима между верхней и нижней плоскостями цементобетонной плиты, при укладке асфальтобетонной смеси; армирования стыковых соединений, что обеспечивает работу сборного по-

## BY 11285 C1 2008.10.30

крытия как монолитной конструкции. Улучшение качества жесткого дорожного покрытия обеспечивается за счет армирования стыковых соединений путем надвигки плит на жесткие стержни; укладки плит шириной, равной половине проезжей части; устройства на боковых плоскостях плит металлических вкладышей; герметизации стыковых соединений прокладкой из пластичного материала. Сокращение сроков строительства обеспечивается за счет укладки асфальтобетонного слоя сразу после укладки плит.

Способ устройства дорожного покрытия осуществляется следующим образом.

На подготовленном земляном полотне автомобильной дороги устраивают основание дорожной одежды из песчано-гравийных смесей, грунтов, укрепленных вяжущими материалами, крупнообломочных грунтов. Необходимым условием при сооружении основания является придание ему ровной поверхности, что может быть достигнуто уплотнением основания катками с гладкими вальцами.

На подготовленное основание наносят органическое вяжущее, в качестве которого может быть применен жидкий битум. Назначение этого материала заключается в приклеивании к основанию битумированной бумаги.

На свежерозлитый битум расстилают битумированную бумагу с перехлестом соседних полос на 10...15 см.

На приклеенную битумированную бумагу распределяют маслянистую жидкость или жировые пасты, назначение которых - снизить трение плиты при ее горизонтальных перемещениях по бумаге. Кроме того, они будут выполнять роль гидроизоляции для нижней поверхности плиты.

В качестве маслянистых жидкостей или жировых паст могут применяться отходы химических производств: продукт испарительной камеры при производстве диметилтерефталата (ДМТ-ик) - отход Могилевского комбината синтетического волокна; жировой гудрон - отход Гомельского жирокombината; амбарная нефть - Речицкого нефтепромысла; тяжелое жидкое топливо (ТЖТ) и сине-зеленое масло - отходы Полоцкого химкомбината. Органическое вяжущее вместе с битумированной бумагой и маслянистыми отходами создают хорошую гидроизоляционную прослойку, которая предохраняет плиту от переувлажнения при миграции влаги из нижних горизонтов в верхние и создает равномерный режим увлажнения при эксплуатации цементобетонной плиты, поскольку сверху плита будет защищена слоем асфальтобетона. Применение этих веществ позволит утилизировать отходы химических производств.

После этого укладывают крайнюю цементобетонную плиту со сплошным основанием, имеющую на боковых плоскостях металлические вкладыши. В эти вкладыши вставляют жесткие стержни, на которые надевают прокладку из пластичного материала.

Рядом укладывают соседнюю плиту, ориентируя ее вкладыши напротив вкладышей ранее уложенной плиты, и путем надвигки совмещают плиты, между которыми плотно защемлена пластичная прокладка. Жесткие стержни соединяют две соседние плиты, выполняя роль арматуры стыкового соединения.

Далее операции повторяются и в зависимости от назначения покрытия (ленточного или площадного) плиты собирают в готовое покрытие необходимых размеров.

По уложенным плитам распределяют битумополимерное вяжущее, обеспечивающее качественное соединение цементобетонной плиты и асфальтобетонной смеси, и укладывают слой асфальтобетона толщиной, способной компенсировать солнечную радиацию и обеспечить однородный температурный режим цементобетона.

Сущность изобретения имеет ряд особенностей и поясняется чертежами.

На фиг. 1 изображена схема армирования цементобетонных плит жестким стержнем, которая включает: 1 - цилиндрический вкладыш; 2 - арматуру; 3 - стержень; 4 - прокладку.

На фиг. 2 - схема установки цилиндрического и коробчатого вкладышей, включающая коробчатый вкладыш - 5.

## BY 11285 C1 2008.10.30

На фиг. 3 - конструктивная схема дорожного покрытия, состоящая из основания 6; слоя органического вяжущего 7; битумированной бумаги 8; слоя маслянистой жидкости 9; цементобетонной плиты 10; слоя битумополимерного вяжущего 11; асфальтобетона 12.

На фиг. 4 изображена схема соединения цементобетонных плит при раздельной стыковке.

На фиг. 5 - схема соединения плит при парной стыковке.

Изготовлению плиты предшествуют операции по заготовке арматуры, свариванию ее частей и жесткому закреплению вкладышей путем сварки. Вкладыши изготавливают отдельно и могут быть двух типоразмеров: в виде отрезков труб 1 (фиг. 1) длиной в среднем 10 см, жестко закрепленных на арматуре 2, или специально изготовленных коробчатых вкладышей 5 (фиг. 2), продолговатых по форме, высотой, равной размеру цилиндрического вкладыша, а длиной 10...12 см, и жестко закрепленных на арматуре 2. Применение вида вкладыша зависит от технологии сборки плит на дороге. Вкладыши закрепляют на арматуре на боковых гранях плиты, на короткой грани (ширине плиты) с обеих сторон - только цилиндрические вкладыши, на длинной грани (длине плиты) могут быть цилиндрические или коробчатые. Вкладыши устанавливают на одинаковом расстоянии от концов плит, так что при стыковке плит оси вкладышей совпадают.

Вместе с вкладышами заготавливают металлические стержни 3 (фиг. 1) из арматурной стали. Один конец стержня тупой, другой конец заострен в виде конуса. Стержень имеет длину до 20 см, а диаметр стержня меньше внутреннего диаметра вкладыша на 2...3 мм.

В заводских условиях изготавливают арматуру с вкладышами, закладывают в опалубку и заполняют бетонной смесью. В режиме пропаривания изготавливают железобетонные плиты с размерами, кратными полосе движения проезжей части автомобильной дороги. Для I и II категорий ширина полосы движения равна 3,75 м, для III категории - 3,5 м, для IV категории - 3,0 м. Следовательно, размеры плиты могут находиться в пределах: длина до 5,5...7,0 м, ширина до 3...3,75 м, толщина до 0,18...0,25 м. Обе горизонтальные поверхности плиты выполняют гладкими, что дает возможность перекладки плиты на любую сторону движения и по мере износа переворачивать плиты при ремонте покрытия.

После пропаривания бетона опалубку разбирают, а плиты складывают до достижения необходимой прочности цементобетона. После чего плиты готовы к укладке на дороге.

При сборке цементобетонных плит на стержни надевают полосу пластичного материала 4 (фиг. 1). Полоска имеет размер боковой стороны плиты. Ее изготавливают из материала, обладающего пластическими свойствами, наподобие пластилина, поскольку при соприкосновении двух соседних плит пластичный материал деформируется и заполняет все пустоты между плитами, играя роль гидроизоляционной прослойки. Такими материалами могут быть: полиуретан, пенопласт, поролон, нетканый синтетический материал, пропитанные органическими вяжущими. Благодаря тому, что полоска выполнена на всю толщину плиты, а не на 2...3 см, как делается в современных технологиях, гидроизоляция швов обеспечивает высокое качество. Технология предусматривает вместо укладки полоски пластичного материала нанесение вязко-жидкого слоя гидроизоляционного материала (битума, гудрона, маслянистых отходов химических производств) на боковую поверхность плит, который должен играть ту же функцию, что и полоска пластичного материала.

На фиг. 3 представлена конструкция дорожной одежды, состоящая из основания 6, по которому распределено вяжущее вещество 7, битумированной бумаги 8, слоя маслянистой жидкости 9, плиты 10, битумополимерного вяжущего 11 и слоя асфальтобетона 12.

Сборка плит в покрытие может осуществляться по двум технологиям.

## ВУ 11285 С1 2008.10.30

1 технология - раздельная стыковка (фиг. 4). Для этой сборки применяют два вида плит: на одних - вкладыши на длинной грани имеют цилиндрическую форму 1, на других - коробчатую 5. Последовательность технологии следующая:

1) укладывают крайнюю плиту 10, например левую, ориентируя ее большей стороной вдоль оси дороги;

2) в цилиндрические вкладыши вставляют стержни 3;

3) на стержни надевают прокладки 4 из пластичного материала;

4) надвигают плиту в продольном направлении, соединяя плиты по коротким торцам;

5) укладывают соседнюю плиту, например правую, на расстоянии не менее половины стержня, ориентируя коробчатые вкладыши 5 напротив стержней левой плиты 10;

6) надвигают правую плиту на левую в поперечном направлении (а), до защемления прокладки;

7) надвигают правую плиту в продольном направлении (б), до защемления прокладки по короткому торцу. Благодаря коробчатому вкладышу стержни 3 будут перемещаться во вкладышах 5.

2 технология - парная стыковка (фиг. 5). Для этой сборки применяют один вид плит, у которых вкладыши 1 на короткой и длинной гранях имеют только цилиндрическую форму. Последовательность технологии следующая:

1) укладывают крайнюю плиту, например левую, ориентируя ее большей стороной вдоль оси дороги;

2) в цилиндрические вкладыши вставляют стержни 5;

3) на стержни надевают прокладки 4 из пластичного материала;

4) укладывают соседнюю плиту, например правую, на расстоянии не менее половины стержня, ориентируя цилиндрические вкладыши 1 напротив стержней левой плиты 10;

5) надвигают правую плиту на левую в поперечном направлении (а), до защемления прокладки;

6) надвигают одновременно левую и правую плиты в продольном направлении (б), до защемления прокладки по коротким торцам.

Цементобетонные плиты, уложенные на основание и соединенные между собой межплитной арматурой, образуют жесткое покрытие автомобильной дороги.

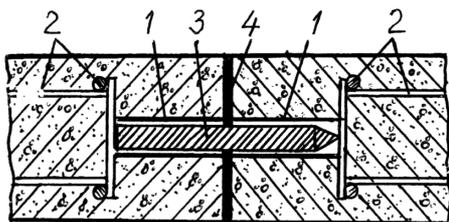
Чтобы предотвратить возникновение температурных напряжений в цементобетонных плитах за счет разности коэффициентов расширения верхней и нижней плоскостей цементобетонной плиты, предусматриваем сооружение слоя асфальтобетона 12 (фиг. 3). Для лучшего сцепления минерального и органического бетонов на поверхность плит наносим битумополимерное вяжущее 11. Слой асфальтобетона выполняет несколько функций:

сглаживает неровности стыков и плит, образует ровную поверхность покрытия;

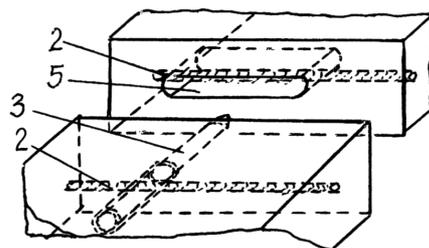
выполняет функцию гидроизоляционного и теплоизолирующего слоя, обеспечивающего нормальный режим эксплуатации цементобетонного покрытия.

Источники информации:

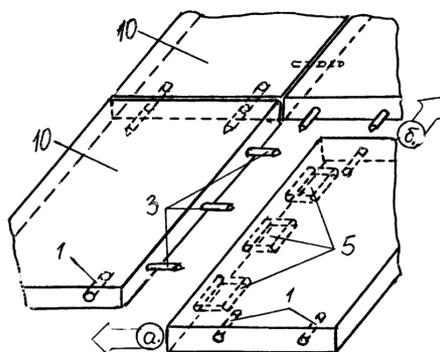
1. Технология и организация строительства автомобильных дорог / Под ред. Н.В.Горельшева. - М.: Транспорт, 1992. - С. 232-238, 264-265.



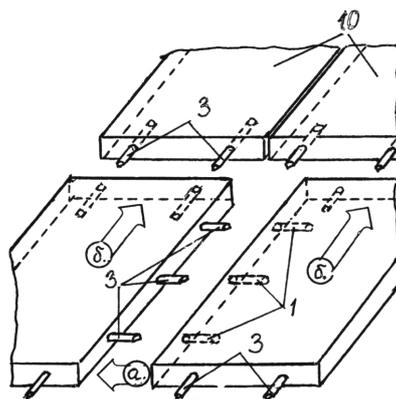
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 5