

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24778

(13) С1

(45) 2026.01.05

(51) МПК

E 01C 7/32 (2006.01)

C 04B 26/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ РЕМОНТА ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ ПОСЛЕ ОТБОРА ПРОБ КЕРНООТБОРНИКОМ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНАЯ СМЕСЬ ДЛЯ РЕМОНТА

(21) Номер заявки: а 20230355

(22) 2023.12.29

(43) 2025.08.05

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

(72) Авторы: Жуковский Егор Михайлович; Корончик Алексей Владимирович (ВУ)

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

(56) RU 2263735 С1, 2025.

SU 1825836 А1, 1993.

ГОСТ Р 58407.5-2019. Дороги автомобильные общего пользования. Асфальтобетон дорожный. Методы отбора проб из уплотненных слоев дорожной одежды. Национальный стандарт Российской Федерации, 2020, с. 3.

ВУ 2617 С1, 1998.

ВУ 11277 С1, 2008.

ВУ 20082 С1, 2016.

(57)

1. Органоминеральная смесь для ремонта асфальтобетонного покрытия после отбора проб керноотборником, включающая минеральную часть и вяжущее, отличающаяся тем, что минеральная часть содержит 80,0-95,0 мас. % мелкого заполнителя и 5,0-20 мас. % наполнителя, а в качестве вяжущего смесь содержит жидкий нефтешлам в количестве 4,0-8,0 мас. % сверх массы минеральной части.

2. Способ ремонта асфальтобетонного покрытия после отбора проб керноотборником, при котором отверстия заполняют щебнем или асфальтогранулятом, затем органоминеральной смесью по п. 1, при этом каждый слой штыкуют для равномерного распределения смеси и уплотняют при помощи ручных трамбующих инструментов или воздействием на него собственным весом рабочего, а толщина слоя органоминеральной смеси составляет не менее 10 см.

Изобретение относится к области строительства и эксплуатации автомобильных дорог и аэродромов, а именно к заделке отверстий после отбора кернов из покрытия.

Известен способ ремонта асфальтобетонного покрытия после отбора проб керноотборником [1], который осуществляется путем вставки в отверстие заглушки, выполненной в виде цилиндра диаметром на 4-8 мм меньше диаметра коронки керноотборника. Затем паз между заглушкой и отверстием заполняют песком, сверху заливают шов горячим битумом и накладывают битумную наклейку. При малой длине заглушки отверстие заполняется фракционированным щебнем.

ВУ 24778 С1 2026.01.05

Недостатком данного способа является необходимость наличия при производстве работ большого количества дополнительных материалов и оборудования, таких как щебень, заглушки, битум и др. Использование горячего битума не позволяет производить работы быстро, что является серьезной проблемой при выполнении их на дорогах с большой интенсивностью движения. Существенным недостатком является трудность обеспечения гидроизоляции покрытия в месте отбора проб, поскольку при движении автомобильного транспорта битумная наклейка будет подвержена истиранию, а сама заглушка, учитывая ее меньшие размеры по сравнению с отверстием, будет перемещаться под воздействием транспорта, тем самым вызывая разрушения шва из битума.

Существует способ с использованием заглушки для заделки отверстий в дорожном покрытии [2]. Данный способ осуществляется путем забивки конической заглушки из материала, аналогичного материалу покрытия, в отверстие в один уровень с покрытием.

Недостатком данного способа является необходимость наличия широкой номенклатуры заглушек как по размеру, так и по материалу, что приводит к снижению производительности работ. Также ручная забивка увеличивает трудоемкость производства работ. При этом в случае повреждения кромок отверстия или низкого качества покрытия требуемая гидроизоляция покрытия обеспечена не будет. Также существует высокая вероятность продавливания заглушки в отверстие под воздействием движущегося транспорта, что приведет не только к нарушению гидроизоляции, но также существенно повлияет на безопасность движения.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) является способ восстановления целостности дорожного покрытия [3], который осуществляется с применением асфальтобетонных смесей или других битумосодержащих материалов, пригодных для восстановления дорожного покрытия. Для заделки отверстий по этому способу необходимо очистить отверстие от грязи и осушить от влаги. Для улучшения адгезии необходимо обработать стенки отверстия материалами на основе дорожных битумов (горячие и жидкие битумы, битумные эмульсии и др.).

Недостатком данного решения является технически сложное и трудоемкое выполнение работ. Применение данного метода при производстве работ требует большого количества материалов для ремонта и средств механизации. Так, для очистки от пыли и грязи и осушения стенок отверстия необходимо использовать воздухоудувку. Разогрев и поддержание битума при рабочей температуре, а также транспортировка горячих и теплых асфальтобетонных смесей требуют дополнительных машин и механизмов для этих целей. Все это негативно сказывается не только на продолжительности производства работ, но и на их себестоимости.

Для заполнения отверстий в покрытиях могут использоваться горячие и теплые асфальтобетонные смеси [4]. Применяемые смеси могут быть плотными, пористыми и высокопористыми, различных типов и марок. При этом при выполнении работ необходимо использовать смеси, идентичные по составу устроеному или существующему покрытию.

Недостатком данных смесей является их высокая стоимость, поскольку для их приготовления используются только качественные материалы, при этом технологически невозможно приготовить малые объемы. Кроме того, они сложны в транспортировке, так как эти смеси можно использовать только в горячем состоянии. Для целей транспортировки необходимо использовать термосы, подогреваемые кузова и др., что делает затруднительной транспортировку различных смесей для заполнения отверстий в различных типах покрытий.

В качестве битумосодержащего материала для ремонта может применяться дорожная смесь [5] на основе твердого нефтяного шлама и битуминозного песчаника. Дорожная смесь включает минеральный материал, нефтешлам и битуминозный песчаник, причем она содержит твердый нефтешлам следующего состава, мас. %: асфальтены - 1,5-4,0; смолы - 4,0-7,0; непредельные углеводороды - 6,0-10,0; парафины - 20,0-50,0; механические

ВУ 24778 С1 2026.01.05

примеси - 40,0-60,0; вода - 2,0-10,0, в качестве минерального материала - отсеvy дробления малопрочного известняка крупностью зерен менее 5 мм, битуминозный песчаник, содержащий 7 % природного битума следующего состава, мас. %: смолы - 29,8; асфальтены - 11,6; масла - 57,4; парафины - 1,2, при следующем соотношении компонентов, мас. %: минеральный материал - 25-75, твердый нефтешлам - 8-12, битуминозный песчаник - 25-75.

Главным недостатком этой смеси является использование природного битуминозного песчаника, свойства которого непостоянны от партии к партии. Кроме того, битуминозный песчаник может быть использован в качестве топлива и использование его в дорожном строительстве нецелесообразно. Также эта смесь приготавливается и используется только в горячем виде.

Наиболее близкой к изобретению является органоминеральная смесь для дорожного строительства [6], используемая для заполнения отверстий после отбора кернов в покрытиях. Органоминеральная смесь для дорожного строительства, включающая минеральный материал, нефтешлам, известь содержащий компонент, содержит твердый нефтешлам следующего состава, мас. %: асфальтены - 1,5-4,0; смолы - 4,0-7,0; непредельные углеводороды - 6,0-10,0; парафины - 20,0-50,0; механические примеси - 40,0-60,0; вода - 2,0-10,0, в качестве минерального материала - отсеvy дробления малопрочного известняка, или дробленые пески, или смеси дробленых песков с природными песками крупностью зерен менее 5 мм, в качестве извести содержащего компонента - шлам водоумягчения следующего химического состава, мас. %: SiO_2 - 5,44; TiO_2 - 0,07; Al_2O_3 - 1,48; Fe_2O_3 - 5,73; MnO - 0,08; CaO - 42,5; MgO - 4,29; Na_2O - 0,11; K_2O - 0,21; P_2O_5 - 0,16; SO_3 - 0,27, ппп - 39,6, при следующем соотношении компонентов, мас.ч: указанный минеральный материал - 100; твердый нефтешлам указанного состава - 12-20; шлам водоумягчения указанного состава - 10-18.

Основным недостатком данной смеси является высокая температура ее применения. В процессе приготовления и использования ее температура должна быть равна 90-100 °С, что вызывает трудности при ее транспортировке для заполнения отверстий в дорожных покрытиях. В качестве органического вещества используют твердый нефтяной шлам определенного группового состава, что существенно ограничивает возможности применения накопленных объемов нефтяных шламов на нефтеперерабатывающих заводах. Кроме того, получаемый материал недостаточно прочный, поскольку в качестве минерального материала используются отсеvy дробления малопрочного известняка или их смесь с песком.

Задачей изобретения является снижение трудоемкости и времени выполнения работ, а также повышение качества ремонта дорожного покрытия после отбора проб кернаотборником.

Решение поставленной задачи достигается тем, что органоминеральная смесь для ремонта асфальтобетонного покрытия после отбора проб кернаотборником, включающая минеральную часть и вяжущее, при этом минеральная часть содержит 80,0-95,0 мас. % мелкого заполнителя и 5,0-20 мас. % наполнителя, а в качестве вяжущего смесь содержит жидкий нефтешлам в количестве 4,0-8,0 мас. % сверх массы минеральной части.

Способ ремонта асфальтобетонного покрытия после отбора проб кернаотборником, при котором отверстия сначала заполняют слоем щебня или асфальтогранулята, затем заполняют слоем органоминеральной смеси, описанной выше, при этом каждый слой штыкуют для равномерного распределения смеси и уплотняют при помощи ручных трамбуемых инструментов или воздействием на него собственным весом рабочего, а толщина слоя органоминеральной смеси составляет не менее 10 см.

Способ осуществляется следующим образом.

ВУ 24778 С1 2026.01.05

После извлечения керна из покрытия полученное отверстие заполняется органоминеральной смесью с толщиной слоя не менее 10 см. Возможно устройство подушки из щебня или асфальтогранулята для экономии органоминеральной смеси.

Каждый слой штыкуется для равномерного распределения смеси и уплотняется при помощи ручных трамбующих инструментов или воздействия на материал собственным весом рабочего.

Последний слой устраивают на 5-10 мм выше уровня покрытия для обеспечения запаса на уплотнение органоминеральной смеси под воздействием нагрузки проезжающего транспорта. Высота слоя зависит от выбора способа первоначального уплотнения.

Перед заполнением отверстия в покрытии не требуется его осушения, очистки от пыли и грязи, а также подгрунтовки стенок битумными материалами.

Необходимое сцепление ремонтного материала с материалом покрытия, а также гидроизоляция достигается за счет воздействия жидкого нефтяного шлама из состава органоминеральной смеси на материал покрытия и их дальнейшей совместной работы.

Для экономии органоминеральной смеси отверстие может первоначально заполняться щебнем или асфальтогранулятом, при этом толщина слоя из органоминеральной смеси должна составлять не менее чем 10 см.

В качестве мелкого заполнителя может быть применен песок природный или смесь песка природного и песка из отсева дробления в разных соотношениях. В качестве наполнителя могут использоваться портландцемент, или известь, или фосфогипс, или шлам химводоподготовки.

Органоминеральную смесь для ремонта готовят следующим образом. Мелкий заполнитель в зависимости от его качества в количестве 80,0-95,0 % от общей массы минеральной части смешивают с наполнителем в количестве 5,0-20,0 %, а затем добавляют жидкий нефтяной шлам в количестве 4,0-8,0 % от общей массы минеральной части и перемешивают до обеспечения равномерного покрытия всех частиц. К полученной смеси добавляют наполнитель и продолжают перемешивание до однородного состояния. Материалы смешивают при температуре окружающей среды.

Количество добавляемого жидкого нефтяного шлама уточняется по результатам визуального контроля с учетом вида используемых минеральных материалов и требуемой удобоукладываемости. Использование жидкого нефтешлама в указанных пределах обеспечивает требуемые характеристики смеси, а весь свободный жидкий нефтешлам обеспечивает требуемую адгезию смеси к стенкам отверстия.

Для приготовления смеси возможно использование смесительного оборудования асфальтобетонных заводов, лабораторных мешалок. Кроме того, при малых объемах допускается приготовление вручную.

Готовая смесь не снижает своих качеств в течение продолжительного времени и может быть заготовлена в нужном количестве и даже сверх него.

Процесс транспортировки, применения и уплотнения смеси не зависит от ее температуры.

Заявленный способ обеспечивает повышение качества заделки отверстий после отбора проб из дорожного покрытия керноотборником и долговечность отремонтированного участка, уменьшение трудоемкости и времени ремонтных работ, а также повышение безопасности дорожного движения. Применение предлагаемой органоминеральной смеси на основе жидкого нефтешлама с использованием песка из отсева дробления горных пород, шламов химводоподготовки позволит не только снизить экологическое воздействие от мест хранения данных материалов, но также и снизить себестоимость как смесей, так и производства работ по ремонту дорожных покрытий после отбора проб керноотборником в целом.

BY 24778 C1 2026.01.05

Источники информации:

1. RU 2526960, 2014.
2. BY 1436, 1996.
3. ГОСТ Р 58407.5-2019. Дороги автомобильные общего пользования. Асфальтобетон дорожный. Методы отбора проб из уплотненных слоев дорожной одежды. с. 3.
4. СТБ 1033-2016. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон для дорожных и аэродромных покрытий. Технические условия.
5. RU 2285678, 2006.
6. RU 2263735, 2005.