вывести в находящееся над поверхностью земли устройство – ковер. Это устройство позволит определить наличие или отсутствие газа в футляре.

1. Алиев Р.А., Белоусов В.Д., Немудров А.Г., «Трубопроводный транспорт нефти и газа». Москва, «Недра» 1988 г.
2. Белоусов В. Д., Алиев Р.А., Прохоров А.Д., «Технологический расчет газопроводов». Москва, МИНГ, 1983 г.
3. Агалкин В.М., Борисов С.Н., Кривошеин Б.Л., «Справочное руководство по расчетам трубопроводов». Москва, «Недра» 1987 г.
4. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов.
5. ГОСТ 16037-80. Соединения сварные стальных трубопроводов.
6. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные.

Дормидонтова Т.В., Старостин П.В., Анцифоров И.В.

Преимущества применения технологии холодной регенерации при ремонте автомобильных дорог

*Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-92

Аннотация

Выполнение работ по ремонту асфальтобетонных дорог традиционным методом холодного фрезерования с последующей укладкой горячих асфальтобетонных слоев в связи с возросшей нагрузкой не позволяет обеспечить соблюдение межремонтных сроков. Выполнение ремонта автомобильных дорог методом холодной регенерации должно значительно увеличить сроки эксплуатации дорог.

Ключевые слова: автомобильные дороги, ремонт автомобильных дорог, холодная регенерация, холодный ресайклинг, дефекты автомобильных дорог.

Abstract

Due to the increased load road repair using cold milling machines with laying hot asphalt concrete layers does not allow to ensure the observance of the turnaround time. Road repairs using cold deep in-place recycling should significantly increase the service life of roads.

Keywords: highways, road repair, cold deep in-place recycling, road defects.

Общая протяженность автомобильных дорог, расположенных на территории Российской Федерации составляет более 1,5 миллионов километров. Однако их состояние не всегда позволяет двигаться безопасно и комфортно: по итогам 2017 года лишь 43,1% автомобильных дорог регионального значения и 42% автомобильных дорог, расположенных на территориях городских агломераций, находились в нормативном состоянии.

В настоящий момент в регионах Российской Федерации при финансовой поддержке федерального бюджета реализуются мероприятия, предусмотренные паспортом национального проекта «Безопасные качественные дороги»: на конец 2024 года 50,9 % автомобильных дорог регионального значения и 85 % улично-дорожной сети городских агломераций должны быть приведены в нормативное состояние.

Проанализировав основные причины, связанные с утратой транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог, были получены выводы: недостаточное финансирование дорожной отрасли, что приводит к сокращению

перечня работ по содержанию автомобильных дорог, смещению сроков проведения работ по ремонту дорог и реконструкции, возросшие нагрузки на дорожные конструкции, вследствие повышения интенсивности движения транспорта и увеличения допустимых нагрузок на ось транспортных средств, что приводит к скорейшему возникновению дефектов дорожных конструкций.

В настоящее время в соответствии с действующими нормативными документами расчет дорожных одежд производится для нагрузки 100 – 130 кН на ось транспортного средства, однако построенные еще в прошлом веке автомобильные дороги были рассчитаны на нагрузки в 6 – 8 тонн. Это приводит к возникновению пластических или поверхностных колей (рисунок 1), появлению сетки трещин, просадок и иных дефектов. В таком случае целесообразно проведение ремонта методом холодной регенерации.

Рисунок 1 – Виды колеобразования: а) пластическое, б) поверхностное (1 – верхний слой покрытия, 2 – нижний слой покрытия, 3 – основание, 4 – дополнительный слой основания, 5 – грунт)

Различают два метода восстановления дорожного покрытия:

«полевой» — с помощью установок холодной регенерации на колесном или гусеничном ходу;

«заводской» — с помощью мобильной смесительной установки.

В данной работе анализировался «полевой» метод холодной регенерации. Данный метод предусматривает глубокое фрезерование слоев покрытия и основания на глубину до 30 см холодным способом, при котором при устройстве новой дорожной одежды повторно используется материал от фрезерования. Для придания необходимых технических характеристик непосредственно на дороге внутри дорожной машины – ресайклере отфрезерованный асфальтобетон смешивается с крупным и мелким заполнителем, минеральными и органическими вяжущими и иными материалами, после чего полученную смесь распределяют и уплотняют. При этом встроенный микропроцессор позволяет точно дозировать материал необходимый для приготовления смеси.

Проведенные исследования, в рамках данной работы показали, что при проведении работ методом холодной регенерации обеспечивается высокая сохранность грунтов основания в отличие работ с полной разборкой дорожных конструкций.

Разрушение старого покрытия позволяет исключить возникновения новых отраженных трещин. Повторное применение отфрезерованного материала позволяет также сэкономить на утилизации опасных материалов и снизить вредное воздействие на окружающую среду.

Общее время проведения дорожно-строительных работ существенно сокращается по сравнению с ремонтом посредством холодного фрезерования и укладкой новой дорожной одежды в связи с отсутствием вывоза и утилизацией отфрезерованного материала.

В зависимости от проведенного в проектной документации расчета дорожной одежды укрепленный слой может быть принят как верхний слой основания, либо

нижний слой покрытия. В первом случае необходимо дополнительно провести укладку нижнего и верхнего слоев покрытия из горячего асфальтобетона, во втором достаточно уложить только верхний горячий слой покрытия или выполнить поверхностную обработку.

В работе была изучена ситуация на автомобильных дорогах, соединяющих Илики, Коринф и Афины (Греция), где выполнялся ремонт методом холодной регенерации с применением в качестве вяжущего вспененного битума. Результаты эксплуатации дорог при интенсивности движения транспорта в 40 тыс. автомобилей в сутки показали превосходную прочность полученной конструкции дорожной одежды.

В 2011 году методом холодной регенерации также был проведен ремонт Айртон-Сенны в Сан-Паулу (Бразилия): старое асфальтобетонное покрытие отфрезеровали и обработали вспененным битумом в смесительной установке холодного ресайклинга. Обработанный таким образом материал снова уложили в два слоя (20 см + 10 см) с помощью асфальтоукладчика, после чего был уложен финишный слой асфальтобетонного покрытия толщиной 5 см, рисунок 2.

Рисунок 2 - Дорожное звено, выполняющее работы по ремонту автомобильной дороги методом холодной регенерации

Данная технология также находит свое применение и на автомобильных дорогах Российской Федерации. Так в 2020 году в Самарской области был выполнен капитальный ремонт методом холодной регенерации автомобильной дороги межмуниципального значения Каменный Брод – Чапаевский – Воздвиженка – «Самара – Волгоград» в Красноармейском муниципальном районе, а также ремонт автомобильной дороги межмуниципального значения «Кинель-Богатое» — Круглинский в Кинельском муниципальном районе, рисунок 3.

Рисунок 3 - Ремонт методом холодной регенерации автомобильной дороги межмуниципального значения «Кинель-Богатое» — Круглинский в Самарской области

Таким образом, увеличение количества выполняемых ремонтных работ данным методом позволит в дальнейшем значительно увеличить срок эксплуатации автомобильных дорог, что позволит сократить траты бюджетных средств на проведение поддерживающего ремонта, а так же обеспечит высокий уровень комфорта и безопасности движения.

1. «Безопасные качественные дороги » Официальный сайт национального проекта «Безопасные качественные дороги» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bkdrf.ru/> (дата обращения:14.05.2021);
2. ОДН 218.046-01 «Отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежестких дорожных одежд»;
3. «Министерство транспорта и автомобильных дорог Самарской области» Официальный сайт министерства транспорта и автомобильных дорог Самарской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mintrans.samregion.ru/> (дата обращения:14.05.2021);
4. Официальный сайт Правительства Самарской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.samregion.ru/>(дата обращения:14.05.2021).
5. Dormidontova T.V., Evdokimov S.V. Rationale for statistical characteristics of road safety parameters. В сборнике: MATEC Web of Conferences Editors: S. Jemioł, A. Zbiciak, M. Mitew-Czajewska, M. Krzemiński and M. Gajewski. 2017. С. 00040.
6. Павлова Л.Н., Павлова Л.В. Совершенствование качества автомобильных дорог. Инновационная наука. 2016. № 12-2. С. 92-94.

Дормидонтова Т.В., Лосев Д.А., Андреев Ф.С.

Преимущества использования щебеночно-мастичного асфальтобетона при капитальном ремонте автомобильных дорог

*Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-93

Аннотация

Переход к использованию щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей в верхних слоях дорожных одежд является общемировой тенденцией и ведет к повышенной трещиностойкости, сдвигоустойчивости, усталостной стойкости, морозостойкости, а также низкой истираемости, снижению уровня шума и повышенной шероховатости покрытия по сравнению с дорожными одеждами, имеющие покрытие на основе обычного асфальтобетона.

Ключевые слова: автомобильная дорога, дорожная одежда, капитальный ремонт, асфальтобетон, щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь.

Abstract

The use of crushed stone-mastic asphalt concrete mixtures in the upper layers of road clothing leads to increased crack resistance, shear resistance, fatigue resistance, frost resistance, as well as low abrasion and increased roughness of the coating compared with road clothing that has a coating based on conventional asphalt concrete.

Keywords: automobile road, road clothing, major repairs, asphalt concrete, crushed stone-mastic asphalt concrete mixture.

Сеть автомобильных дорог Российской Федерации по состоянию на 2021 год насчитывает более 1,6 миллионов километров, из которых 1,13 миллионов или 71% имеют твердое покрытие. Однако процент автомобильных дорог, удовлетворяющих нормативным требованиям составляет 46% для дорог, находящихся в пределах территорий городских агломераций, и 44,1% для дорог регионального значения. Также 10,1% составляет доля автомобильных дорог, работающих в условиях перегрузки. [1]