

УДК 625.7/.8

## **ПРОБЛЕМЫ РЕМОНТНЫХ РАБОТ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ**

**Новосельцева Е.Л.**

*старший преподаватель,  
Вятский государственный университет,  
Киров, Россия*

**Шалагинова Е.В.**

*старший преподаватель,  
Вятский государственный университет,  
Киров, Россия*

**Карпенко А.М.**

*студент,  
Вятский государственный университет,  
Киров, Россия*

### **Аннотация**

Проблема низкого качества ремонта автомобильных дорог является немаловажной для Кировской области и России в целом. По причине низкой технической грамотности части населения и некомпетентности отдельных медийных представителей происходит распространение ошибочных суждений, как о технологии ремонта, так и о дорожном строительстве в целом. Поэтому в качестве цели было поставлено изучение малого аспекта дорожного строительства – ремонтных работ. Изучение происходило с использованием нормативно-технической литературы, имеющегося личного опыта проведения данных и подобных работ, а также исследования технологии проведения ремонта. Результатом работы стало упорядочение классификации дефектов дорожного полотна и изучение основных методов их устранения, характерных для региона. Главный вывод статьи подразумевает, что каждая из приведенных технологий при наличии квалифицированного персонала и правильной технологии проведения ремонтных работ обеспечивают необходимое качество дорожного полотна, тем самым обеспечивая безопасное, непрерывное движение, скорость и пропускную способность всех участников дорожного движения.

**Ключевые слова:** улично-дорожная сеть, износ, трещины, выбоины, ремонтные работы.

### ***PROBLEMS OF REPAIR WORKS OF THE STREET-ROAD NETWORK***

***Novoseltseva E.L.***

*Senior Lecturer,  
Vyatka State University,  
Kirov, Russia*

***Shalaginova E.V.***

*Senior Lecturer,  
Vyatka State University,  
Kirov, Russia*

***Karpenko A.M.***

*student,  
Vyatka State University,  
Kirov, Russia*

#### **Annotation**

The problem of poor quality of repair of highways is important for the Kirov region and Russia as a whole. Due to the low technical literacy of a part of the population and the incompetence of individual media representatives, there is a proliferation of erroneous judgments, both about repair technology and road construction in general. Therefore, the goal was to study the small aspect of road construction - repair work. The study took place with the use of normative-technical literature, personal experience of conducting data and similar work, as well as research on the technology of repair. The result of the work was the streamlining of the classification of roadway defects and the study of the main methods for their elimination typical of the region. The main conclusion of the article implies that each of the above technologies, with the availability of qualified personnel and the correct technology of repair work, provide the necessary quality of the roadway, thereby ensuring safe, continuous traffic, speed and throughput of all road users.

**Key words:** road network, wear, cracks, gouges, repair works.

Последние годы Правительство Российской Федерации уделяет большое внимание проблемам дорожного хозяйства и состоянию сети автомобильных дорог. Одной из них является проблема разрушения дорожного полотна, связанная как с низким качеством проводимых работ, так и с «недофинансированием» эксплуатационных работ, приведших, как следствие, к отставанию с ремонтными работами.

Появление новых асфальтобетонных смесей, технологий их укладки, а также новых уплотняющих средств и отмена действующей технологической части [3] требуют разработки режимов работы применительно к конкретным условиям (температура асфальтобетонной смеси, характеристики асфальтоукладчика, требуемый набор катков, организация их совместной работы), утверждаемых технологическими регламентами.

За последние 10-15 лет транспортные нагрузки значительно возросли, что в совокупности с природно-климатическими факторами способствует постоянному изменению состояния покрытия. Уже на данный момент численность автотранспорта превышает возможности дорожной инфраструктуры. Порядка 56% протяженности федеральных дорог не выполняют требований по прочности дорожных одежд, а 37% - по ровности дорожных покрытий.

Цель статьи – показать наличие приемлемых технологий ремонта асфальтобетонных дорожных покрытий в условиях региона.

При изучении материала были поставлены следующие задачи:

- 1) изучение основных видов разрушений дорожных покрытий;
- 2) изучение технологий проведения ремонтных работ;
- 3) анализ дефектов проведенных ремонтных работ УДС.

Типичными видами разрушения дорожных покрытий являются износ, трещины, шелушение, выкрашивание и выбоины.

**Износ** – постепенное истирание дорожного покрытия, вызванное шлифующим действием шин. Скорость протекания данного процесса зависит от интенсивности потока и скорости движения транспортных средств.

**Трещины** – деформации в результате хрупкого разрушения. В зависимости от причины образования подразделяются на температурные, отраженные, силовые (усталостные), технологические.

**Выбоины** – местные разрушения покрытий глубиной от 20 до 100 мм и более с резко очерченными краями. Основные причины их образования - недостаточная связь между материалами, недостаточное уплотнение покрытия, низкое качество материалов, несоблюдение технологического режима приготовления асфальтобетонной смеси. Особенно активно образование данных дефектов происходит в осенний и весенний периоды по причине многократных повторений циклов оттаивания и замораживания, в результате чего вода в порах оказывает расклинивающее действие. После образования выбоины при нарушении связей между частицами асфальтобетона проезжающие транспортные средства оказывают динамическое воздействие за образовавшейся выбоиной, что приводит к её разрастанию.

Многократное динамическое воздействие от проезжающего транспорта вызывает отслаивание частиц асфальтобетона на поверхности, особенно при наличии ослабленных зон в виде трещин, что приводит к расшатыванию структуры асфальтобетона и появлению таких дефектов, как шелушение, выкрашивание и выбоины. Процесс развития повреждения асфальтобетонного покрытия можно наблюдать на рис. 1.

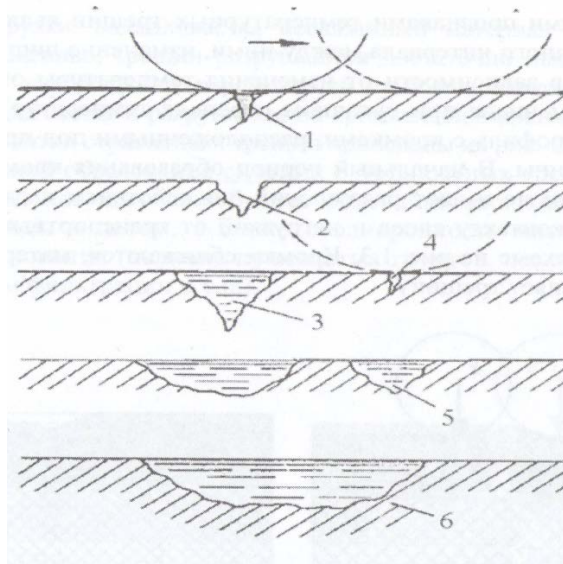


Рис. 1 – Динамика развития повреждений:

1, 2 – трещины/раковины при выкрашивании; 3 – расклинивающее действие воды и льда и образование трещины в зоне повторного удара; 4 – вторичный удар колеса; 5,6 – объединение смежных выбоин

Из перечисленных видов разрушений наиболее подробно разберем выбоины, как наиболее распространенные в нашем регионе.

Ремонтные работы по устранению данных дефектов могут быть выполнены с применением горячих уплотняемых асфальтобетонных смесей, методом пневмонабрызга, с применением литых смесей либо с применением холодных битумоминеральных смесей. Более подробно технологии ремонта представлены в [1].

Проведение ремонта **с применением горячих уплотняемых асфальтобетонных смесей** производится при заделке мелких выбоин площадью до 5 м<sup>2</sup>. В первую очередь, необходимо произвести разметку контуров карты таким образом, чтобы последняя была ограничена прямыми линиями, параллельными или перпендикулярными оси дороги, и края захватывали неповрежденное покрытие на расстояние не менее 5 см с каждой стороны. После производится вырубка карты на всю толщину слоя, но не менее 6 см, с удалением разрушенного слоя покрытия. Стенки вырубки должны быть вертикальными. После производится

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

очистка подготовленной карты от пыли и грязи сжатым воздухом. Перед укладкой асфальтобетонной смеси производится проливка кромок битумной эмульсией, после чего происходит заполнение карты смесью той же марки, что и покрытие, и последующее уплотнение малогабаритными катками или вибротрамбовками.

При выполнении ремонтных работ УДС в регионе были отмечены следующие нарушения: отсутствие предварительной разметки контуров и, как следствие, качественной вырубки карты; некачественная прочистка карты от грязи и пыли; невыполнение очистки кромки перед уплотнением смеси, что приводит к плохой стыковке карты с существующим полотном; укладка смеси с отсутствием/неправильным расчётом запаса толщины на уплотнение.

Нарушения технологии приведены на рис. 2, 3.



Рис. 2 – Пример неполной захватки поврежденного покрытия



Рис. 3 – Пример укладки карт с предварительной вырубкой фрезой (ранее уложенные карты) и без надлежащей вырубки (свежеуложенные карты); наглядно показано отсутствие очистки кромки перед уплотнением (образование валиков на стыке существующего полотна и карты)

Выполнение ямочного ремонта с применением **холодных эмульсионно-минеральных смесей методом пневмонабрызга** получило большое распространение в странах Европы и нашем регионе при заделке выбоин [2]. Для осуществления такого ремонта не требуется ни фрезерование кромок выбоины, ни уплотнение отремонтированного участка, при этом все операции выполняются одним человеком и одной комплексной машиной, представлено на рис. 4. Кроме перечисленного выше, данный метод содержания позволяет ликвидировать повреждения покрытия на ранней стадии разрушения и предотвратить развитие дефектов. При необходимости ремонта в зимних условиях отсутствует необходимость в расконсервации и запуске асфальтобетонного завода, поскольку приготовление битума может выполняться на специализированной установке. В первую очередь, производится очистка выбоины при помощи струи сжатого воздуха, после чего с её помощью производится распыление подгрунтовки из битумной эмульсии. Затем машина впрыскивает гомогенную смесь из каменного

материала с битумной эмульсией, которая предварительно перемешивается перед подачей в шланг. Данные операции позволяют полностью уплотнить укладываемую смесь и создать необходимый профиль дорожного полотна, а также открывать движение сразу после ремонта.



Рис. 4 – Выполнение ремонта методом пневмонабрызга

Несмотря на ряд преимуществ и высокую технологичность, данный метод имеет ряд недостатков. Один из них заключается в различии марок асфальтобетонных смесей полотна и применяемых для осуществления ремонта, из-за чего отремонтированный участок может обладать отличающимися физико-механическими свойствами. Кроме того, при выполнении ремонта данным способом происходит разлет составляющих компонентов, что приводит к появлению на полотне каменного материала и битумных пятен. Большая концентрация последних может привести к потере сцепления между колесом автомобиля и асфальтом особенно в зимних условиях и, как следствие, росту тормозного пути и созданию аварийной ситуации.



Выполнение ремонта дорожного покрытия **с применением литых смесей** позволяет проводить ремонт участков большой площади (более 200 м<sup>2</sup>). Технологический процесс состоит из разметки мест ремонта, фрезерования участков покрытия с уборкой материала (гранулята), распределения литой смеси. Литая смесь доставляется на объект с помощью термос-бункеров. При транспортировании ее температура составляет 180-240 °С. Распределение смеси в вырубке, как правило, производится вручную. После производится россыпь щебня с последующей прикаткой, благодаря чему происходит вдавливание щебня в смесь, его обволакивание битумом и вытапливание последнего. Невтопившийся щебень удаляется.

При производстве работ в осенне-зимнее время происходит предварительное смешивание битума и щебня. После распределения смеси укатка не производится. Уплотнение смеси происходит при её остывании. Так же, как и при методе пневмонабрызга, необходимость в запуске асфальтобетонного завода в сезон его консервации отсутствует.

Практика применения литой смеси выделила ряд недостатков. В некоторых случаях смесь образует наплывы в картах, что бывает связано с большой температурой смеси и неравномерным смешиванием компонентов. Было отмечено, что значительная часть работ по ремонту методом пневмонабрызга происходит в осеннее или зимнее время. Неблагоприятные погодные условия в совокупности с низким качеством или полным отсутствием подготовительных работ не обеспечивают необходимого сцепления литой смеси с кромками существующего покрытия, из-за чего в данной зоне происходит выкрашивание при достижении критических напряжений. В преобладающем большинстве случаев ремонта дорожного покрытия в городе был отмечен неверный учет запаса толщины на уплотнение или его отсутствие. Пример некачественно выполненного ремонта представлен на рис. 5.



Рис. 5 – Образование осадки после остывания литой смеси. Наглядно показана разница содержания битума и каменного материала в асфальтобетоне полотна и смеси

Изучение материала по данной теме помогло структуризовать основные виды дефектов асфальтобетонного покрытия, а также изучить применяемые технологии их ликвидации. Проведенный анализ дефектов ремонтных работ привел к выводу, что в условиях региона применяются как традиционные, так и более современные методы ремонта дорожного покрытия, позволяющие поддерживать удовлетворительное состояние УДС. Качество проводимых работ во многом зависит от знания и выполнения технологии, качества и свойств используемых материалов, а также навыков персонала.

#### **Библиографический список:**

1. Калашникова Т.Н., Сокальская М.Б. Строительство и ремонт асфальтобетонных покрытий: учебное пособие. – М.: Экон-Информ, 2010. – 344 с., 60 с. илл.
2. Ларина Т.А. Холодные эмульсионные способы содержания покрытий автомобильных дорог//Автомобильные дороги. – 2007. – №4. С. 61–64.

3. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги [Электронный ресурс] : актуализир. ред. СНиП 3.06.03-85: с Изменением № 1. Прин. 30.06.2012; действ. с 01.07.2013. М., 2012. Доступ из норматив.-техн. системы «Техэксперт».

*Оригинальность 96%*