По прогнозам экспертов ученого сообщества помимо того, что дороги будущего будут самовосстанавливаться, они будут задействованы в получении и передаче информации. Теоретически, уже в скором будущем, возможна подзарядка электромобилей во время движения или при ожидании в пробке.

Сегодня, как и 100 лет назад, люди зависят от передвижения по миру. И поскольку дорожная сеть расширяется, а транспортные средства разрушают дорожное покрытие, актуальность самовосстанавливающегося асфальта очень велика. Появление «умных» дорог ведет к меньшим затратам на их обслуживание, снижению числа ремонтов и аварий.

1. Аксёнов И.Я., Аксёнов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. - М.: Транспорт, 2009. -176с.
2. Ахметов Л. А., Корнев Е. В., Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. - Ташкент: Мехнат, 2012 г.
3. Бен С. Глобальные проблемы человечества / С. Бен. - М.: Edition, 2013. - 223 с..
4. Голубев И.Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт. - М.:Транспорт, 2013.

Дормидонтова Т.В. Золотых С.В. Климавичус Я.Э.
Капитальный ремонт автомобильных дорог

*Академия Строительства и Архитектуры Самарского государственного
технического университета
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-06-2020-67

idsp: ljjournal-06-2020-67

Аннотация

В статье представляются результаты исследований, которые затрагивают тему увеличения межремонтных сроков автомобильных дорог, а также увеличения эффективности капитального ремонта дорог, устойчивости к образованию коллейности, а также накопительного эффекта остаточных деформаций асфальтобетонных покрытий с использованием различных пропиток.

Ключевые слова: капитальный ремонт, коллеобразование, дорожная одежда, асфальтобетон, износостойчивость.

Abstract

The article presents the results of research that address the topic of increasing the inter-repair time of highways, as well as increasing the efficiency of major road repairs, resistance to the formation of collectivity, as well as the cumulative effect of residual deformations of asphalt concrete using various impregnations.

Key words: repair, collobration, road pavement, asphalt concrete, durability.

Дорожное покрытие, вне зависимости от его типов, характеристик и т.п. рассчитывается на определенный срок службы. В ходе влияния транспортной нагрузки, а также климатических воздействий, происходит его износ.

В результате этого на покрытие автомобильной дороги образуются такие дефекты как:

- выбоины;
- ямы;
- трещины;

Рисунок 1 выбоины на автомобильной дороге

В случае их несвоевременного устранения происходит дальнейшее разрушение дорожного покрытия, которое приводит к невозможности нормальной эксплуатации автомобильной дороги или ее участков.

С целью восстановления, а также увеличения работоспособности трассы автомобильной дороги применяется целый комплекс методик и мероприятий по капитальному ремонту автомобильных дорог.

Основной функциональной задачей капитального ремонта автомобильной дороги является ее полное восстановление и повышение эксплуатационного состояния до определенного уровня. Проведение ремонтных работ может производиться как на всей протяженности автомобильной дороги, так и отдельных участках. Необходимость осуществления работ по капитальному ремонту возникает в следующих случаях:

- неудовлетворительное состояние автодорожной одежды;

— характеристики автотрассы не соответствуют возросшим параметрам интенсивности движения.

Капитальный ремонт автомобильной дороги, представляет из себя сложный процесс состоящий из множества различных этапов, требующий больших экономических, трудовых, а также временных затрат.

Перед началом проведения капитального ремонта необходимо подготовить проектную документацию, отвечающую всем нормативным требованиям. В состав капитального ремонта входят различные мероприятия, которые имеют определенную специфику. ПРИКАЗОМ МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ № 402 «Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог» от 16 ноября 2012 определен следующий состав работ при капитальном ремонте:

По земляному полотну и системе водоотвода

Ликвидация всех дефектов земляного основания.

Комплексная замена всех изношенных элементов водоотводной системы.

По дорожным одеждам

Устранение колеи, имеющих глубину свыше 50 мм

Восстановление всех мостовых зон

Восстановление покрытия в зонах: ремонта водоотводной системы, ликвидации элементов земляного основания

По искусственным и защитным сооружениям

Смена балочных элементов и пролетных сооружений

Замена отдельных составных частей несущих сооружений и пролетных строений

Обустройство водопропускных труб

Обустройство новых тротуаров, перильных и ограждающих конструкций

Замена пролетных стен, систем от образования наледи

Реконструкция берегозащитных конструкций

Смена опор без вмешательства в имеющуюся продольную конфигурацию мостовой конструкции

Согласно постановлению 30.05.2017 №658 «О нормативах финансовых затрат и Правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения» правительство Российской Федерации ставит задачу перед сферой дорожного строительства увеличить межремонтные сроки автомобильных работ.

Учитывая то, что более 70% автомобильных дорог России имеют дорожные одежды с асфальтобетонными покрытиями большую значимость приобретает увеличение межремонтных сроков именно таких дорог.

Основными дефектами, появление которых на асфальтобетонном покрытии требует проведения тех или иных ремонтных работ, являются:

- Трещины различного происхождения являются основным видом дефектов. Сквозные трещины снижают прочность дорожной одежды, вследствие чего, на их месте появляются ямы, способствующие дальнейшему разрушению автомобильной дороги. Кроме того, через трещины в нижние слои дорожного покрытия попадает вода, что ускоряет срок разрушения конструкции.
- Нарушение продольной ровности, которое происходит в результате накопления деформационной нагрузки в основании дорожной одежды и рабочем слое земляного полотна.
- Нарушение поперечной ровности (образование пластической колеи в асфальтобетонном покрытии и нижележащих слоях дорожной конструкции, а также образование колеи износа).
- Снижение сцепных качеств покрытия автомобильной дороги вследствие износа материалов.

Исходя из этого, наиболее востребованными можно назвать технологии производства работ, которые способны предотвратить или значительно снизить распространение дефектов.

Радикальным методом капремонта дорожных одежд, с точки зрения увеличения их последующего срока службы, служит полная замена всех изношенных монолитных слоев с одновременной заменой материалов в слоях основания. Но экономическая составляющая такого решения очень высока и может составлять до нескольких десятков миллионов рублей.

Гораздо эффективнее было бы использовать такие виды технологий как: армирование асфальтобетонного покрытия стальной сеткой и его пропитка специальными составами.

В АО Институт «Стройпроект» совместно с ООО «Автодорис» были проведены специальные исследования образцов асфальтобетона, обработанных двумя

комбинированными пропиточными составами: отечественным материалом «Дорсан» по СТО 99907291-005-2015 с расходом 0,8 кг/м² и материалом ASP производства ChemCrete Europe, s.r.o. (Словакия) с расходом 0,4 кг/м². Испытаниям подвергались лабораторные образцы мелкозернистого горячего плотного асфальтобетона тип А м1 по ГОСТ 9128 на щебне гранитном м1400, И1, фр. 5-20 и битуме БНД 60/90 с адгезионной добавкой.

В ходе лабораторных исследований установлено, что устойчивость образцов асфальтобетона с пропиткой к износу шипованными шинами по показателю АШМ превышает износостойкость непропитанных образцов на 21–29%, к истиранию нешипованными шинами по показателю истираемости Ист — на 26–33%. Техническая эффективность исследованных пропиточных материалов оказалась практически одинаковой.

Таблица 1.

Результаты определения показателей износа

Характеристики образцов асфальтобетона	Показатель износа шипованными шинами АШМ, %	Показатель истираемости нешипованными шинами Ист, г/см ²
Без пропитки	28.45	0.99
С пропиткой «Дорсан»	20.22	0.73
С пропиткой ASP	22.54	0.66

Выполнена также предварительно-прогнозируемая оценка глубины колеи, которая может образоваться в асфальтобетонном покрытии автомобильной дороги в результате износа шипованными и истирания нешипованными шинами. Использовалась методика АО «Институт «Стройпроект», разработанная на основе сопоставления результатов лабораторных испытаний образцов асфальтобетонов с данными многолетнего мониторинга интенсивности движения и развития колеи износа в дорожных покрытиях из тех же асфальтобетонов на более чем 20 опытных участках эксплуатируемых автомобильных дорог.

Таблица 2.

Результаты расчетов образования колеи износа

Параметр	4-я (крайняя левая) полоса движения	3-я полоса движения	2-я полоса движения	1-я (крайняя правая) полоса движения
1. Интенсивность движения грузовых автомобилей в первый год эксплуатации, авт./сут.	300	600	3300	1800
2. Интенсивность движения легковых автомобилей в первый год эксплуатации, авт./сут.	5 100	6 000	1 700	1 200
3. Общая интенсивность движения в первый год эксплуатации, авт./сут.	5 400	6 600	5 000	3 000

4. Доля легковых автомобилей, использующих зимой шипованные шины, доля ед.	0,65	0,65	0,65	0,65
5. Средняя скорость движения легковых автомобилей, км/час	110	99	88	76
6. Максимальная глубина колеи, образующейся в результате износа асфальтобетона шипованными шинами и истирания нешипованными шинами за срок службы дорожного покрытия 6 лет, без пропитки асфальтобетона, мм.	13,9	15,6	11,0	5,6
7. Максимальная глубина колеи, образующейся в результате износа асфальтобетона шипованными шинами и истирания нешипованными шинами за срок службы дорожного покрытия 6 лет, с пропиткой асфальтобетона материалом «Дорсан», мм.	10,9	11,8	7,5	4,2
8. Максимальная глубина колеи, образующейся в результате износа асфальтобетона шипованными шинами и истирания нешипованными шинами за срок службы дорожного покрытия 6 лет, с пропиткой асфальтобетона материалом ASP, мм	10,7	11,6	6,8	3,7

Расчет экономического эффекта за счет уменьшения износа асфальтобетона при использовании пропиточных составов выполнен с использованием программного комплекса Effect v.1.03, являющегося дополнением к действующему ОДМ «Руководство по оценке экономической эффективности использования в дорожном хозяйстве инноваций и достижений научно-технического прогресса». Результаты на примере двухполосной дороги II технической категории. С интенсивностью 6000 авт./сут показали, что чистый дисконтированный доход за период 12 лет может составить около 7,9 млн рублей на 1 км (в ценах 2015 года), или не менее 0,3 млн рублей в год на 1 км автомобильной дороги с асфальтобетонным покрытием в однополосном исчислении в природно-климатических условиях средней полосы России.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать применение технологии пропитки в составе работ по содержанию автомобильных дорог с целью повышения срока службы асфальтобетонных слоев износа дорожных покрытий.

1. Папакин И.Н. П 17 Реконструкция автомобильных дорог: учебное пособие/ И.Н. Папакин. – Омск: СиБАДИ, 2013.
2. Приказ Министерства транспорта РФ от 16 ноября 2012 г. N 402 "Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог"
3. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов - М.: Стандартинформ, 2014 - 56 с.
4. СТО 99907291-004-2013 Состав пропиточный «ДОРСАН-2»