

Дергунов С. А., Орехов С. А., Кулешов И. В.
Оренбургский государственный университет
E-mail: dergunow79@mail.ru

К ВОПРОСАМ ВНЕДРЕНИЯ «УМНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ»

Строительство и благоустройство дорог имеет многовековую историю. По мере совершенствования средств производства изменялись конструкции дорог, методы их сооружения, расширялись цели и задачи которым они служили.

Современная отрасль дорожного хозяйства отличается неординарностью, своеобразием форм и креативностью внешнего образа сооружений, что сопровождается созданием максимальной безопасности, надежности и повышенного комфорта для человека. Применение современных методик проектирования, учитывающих всевозможные факторы изменения различных видов нагрузок и особенности эксплуатации объектов, позволяют внедрять в жизнь сложнейшие замыслы архитекторов и проектировщиков, что согласуется с транспортной стратегии РФ. Главная задача в сфере функционирования и развития транспортной системы России – создание условий для экономического роста, повышение конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения через доступ к безопасным и качественным транспортным услугам.

Лидеры дорожно-строительной отрасли заинтересованы в развитии интеллектуальных транспортных систем, которые регулируют движение, контролируют и предотвращают дорожные заторы, обладают повышенной стойкостью к воздействию окружающей среды, при этом качественно дополняют городскую среду.

Рассмотрев тенденции развития дорожно-строительного хозяйства Российской Федерации, как единого комплекса включающего в себя автомобильные дороги и инженерные сооружения на них, определена роль «умной» дороги и придорожных территорий – неотъемлемая составляющая архитектурной выразительности городского ландшафта. Выявлены факторы повышения безопасности дорожного движения и пешеходных перемещений на дорогах нового поколения – «умные магистрали», с использованием современных информационных систем и IP-технологий.

Ключевые слова: дорога, дизайн, покрытие, композиция, долговечность

Строительство и благоустройство дорог имеет многовековую историю. С развитием цивилизаций и по мере совершенствования средств производства изменялись конструкции дорог, методы их сооружения, расширялись цели и задачи которым они служили. Большое влияние на этот процесс оказывали природно-климатические условия района строительства.

При раскопках городов на территории Древнего Египта, Вавилона, Древней Греции были обнаружены благоустроенные улицы с каменным покрытием. Большое внимание к дорожному строительству уделялось в Древнем Риме. Уже в V в. до н. э. здесь были изданы законы, регулирующие размеры проезжей части улиц и предписывающие устройство проходов между домами. Римляне заимствовали у этрусков устройство тротуаров для пешеходов, а муниципальный закон Гая Юлия Цезаря сделал обязательным сооружение тротуаров во всех римских городах [1]. На тот период, дорога, благоустройство придорожных территорий, материалы для изготовления и сочетание ее в общем архитектурном ландшафте города говорили о богатстве, величии и тщеславии римской знати.

Падение Римской империи привело к полному упадку практически всех городских образований и лишь в IX в. в связи с ростом ремесел и

торговли в Западной Европе вновь настает эпоха возрождения городского и дорожного строительства. Однако, еще долгие века основой являлся опыт древних римлян с тем отличием, что из-за недостатка и более высокой стоимости рабочей силы, междоусобиц и замкнутости территорий средневековые строители использовали ограниченное многообразие местных исходных материалов с пренебрежительным отношением к технологическому процессу строительства [2], [3].

Процессы индустриализации Западной Европы XVIII в. потребовали массовое строительство дорог надлежащего качества. Централизованные пути сообщения со всеми прилегающими коммуникациями становятся реальным рычагом технико-экономического развития. В этот период французским инженером Пьером Трезаге разработана новая, отличная от римской и более экономичная конструкция дорожной одежды. Его сравнительно дешевый метод прокладки всепогодных дорог с устройством трех слоев покрытия из щебня различных фракций начал широко применяться во Франции после 1764 г., вскоре его переняли и другие европейские страны, включая Россию.

Следующий этап развития техники дорожного строительства связывают с именем шотландского дорожника Дж. Мак-Адама, кото-

рый предложил перейти к дорожным одеждам только из щебня.

Дальнейшее развитие дорожного строительства продиктовано бурным ростом населения и технико-экономическим развитием Европейских стран. Необходимость обслуживания больших масс населения, строительство в городах канализационных систем, электрификация регионов, появление автомобиля и т. д. предъявляло все новые и новые требования к дорожному строительству. Это ознаменовалось внедрением в практику различных вяжущих материалов. Первые асфальтовые работы были выполнены в 1832–1835 гг. в Париже при устройстве тротуаров. Параллельно с асфальтобетонными конструкциями в городах появились цементобетонные дорожные одежды. Новые типы покрытий выгодно отличались по технико-экономическим показателям от своих предшественников и открывали широкий путь для механизации работ.

Россия позже других европейских стран вступила на путь капиталистического развития. Только в начале XIX в. потребности торговли, а также возросшая роль России в политической жизни Европы вызвали широкое строительство дорог.

Переворот в благоустройстве городских дорог и прилегающих территорий произошел в XX веке. С этого момента к проектированию и строительству применяют комплексный подход. Ранее сложившееся потребительское отношение к дороге меняется. Дорога становится элементом архитектурного ансамбля местности с обособленными требованиями к безопасности жизнедеятельности человека.

Современная отрасль дорожного хозяйства отличается неординарностью, сбалансированностью форм и креативностью внешнего образа сооружений, что сопровождается созданием максимальной безопасности, оптимального микроклимата и повышенного комфорта для человека. Применение современных методик проектирования, учитывающих всевозможные факторы изменения различных видов нагрузок и нюансы дальнейшей эксплуатации объектов, позволяют внедрять в жизнь сложнейшие замыслы архитекторов (рис. 2). В сфере строительства наметились тенденции к активной реализации глобальных финансовых программ, направленных на преобразование и улучшение качества дорог и близ лежащих территорий, внедрение новых материалов и технологий. В современное время, дорогу уже стоит воспринимать не как обособленный элемент строительства, а как яркое неотъемлемое звено архитектурной



Рисунок 1. Дороги Римской империи



Рисунок 2. Инженерные сооружения дорожного хозяйства

мазайки местности, подчеркивающее красоту и неповторимость того или иного интерьера города [4].

На сегодняшний день дорожно-строительное хозяйство Российской Федерации – единый производственно-хозяйственный комплекс, который включает в себя автомобильные дороги общего пользования и инженерные сооружения на них, а также организации, осуществляющие:

- проектирование, строительство, реконструкцию, ремонт и содержание автомобильных дорог;
- проведение научных исследований, подготовку кадров;
- изготовление и ремонт дорожной техники;
- добычу и переработку нерудных строительных материалов;
- иную деятельность, связанную с обеспечением функционирования и развитием автомобильных дорог [5].

Выделяют следующие основные направления реализации новых подходов в деятельности дорожного хозяйства Российской Федерации:

- совершенствование географии объектов маршрутного ремонта дорог в увязке с новыми приоритетами финансирования строительства и реконструкции дорог;
- реализация новых подходов к планированию содержания дорог;
- внедрение в проектах инноваций, направленных на повышение безопасности движения;
- внедрение инноваций, направленных на повышение качества строительных материалов;
- повышение роли саморегулируемых организаций в повышении качества дорожных работ;
- ускорение внедрения новых технологий в области управления на основе системы ГЛОНАСС;
- внедрение инноваций, направленных на снижение энергозатрат при эксплуатации дорог;
- внедрение новых подходов к расширению источников финансирования дорожного хозяйства на основе концессионных соглашений на строительство и эксплуатацию дорог;
- внедрение новых подходов к управлению дорогами на основе Государственной компании «Российские автомобильные дороги» [6], [7].

Лидеры дорожно-строительной отрасли заинтересованы в развитии интеллектуальных транспортных систем, которые регулируют

движение, контролируют и предотвращают дорожные заторы. Компании отрасли применяют геосинтетические материалы, улучшающие технические характеристики дорожных конструкций и искусственных сооружений, разрабатывают и внедряют различные добавки в асфальтобетоны для повышения качества и увеличения срока службы дорожных покрытий [8], [9]. Дорожно-эксплуатационные предприятия планируют внедрять автоматизированные системы диспетчерского управления транспортом с установкой на дорожной технике навигационных датчиков ГЛОНАСС.

Соответственно, целесообразно развивать и совершенствовать организацию дорожно-строительных работ, на постоянной основе проводить научно-технические изыскания, изучать и применять передовой опыт ведущих отечественных и зарубежных компаний отрасли, внедрять инновации в практику.

На сегодняшний день наиболее распространенный материал, применяемый при устройстве дорожных покрытий – асфальтобетон. Общепринятое его восприятие, как серого искусственного материала, применяемого исключительно для устройства проезжей части автомобильных дорог крайне устарело. Актуальным направлением научного прогресса является создание на основе асфальтобетона декоративных композитов с повышенными эксплуатационными характеристиками по доступной стоимости (рис.3).

С технической точки зрения асфальтобетон это – искусственный дорожно-строительный материал, полученный в результате уплотнения рационально подобранной и специально приготовленной смеси минерального материала (песок, щебень, гравий, минеральный порошок) и битума, обладающий комплексом функционально-механических и строительно-технических свойств. Технические требования предъявляемые к асфальтобетонной смеси и асфальтобетону в отечественной и зарубежной нормативной документации схожи [10], [11], однако не затрагивают параметры декоративного характера. Новое восприятие данного материала с использованием комплекса органических и неорганических пигментов в сочетании с модифицирующими добавками позволяет увидеть дорожное покрытие в новом ракурсе. При этом может одновременно достигаться комплекс целей:

- совмещение дизайнерского эффекта с функциями дорожной разметки;
- выделение специальных зон;

– скоростное ограничение и т. д.

Тем самым переводя дорогу в статус регулирования, контроля и порядка пешеходно-транспортных потоков населенных пунктов (рис. 4).

Другим достижением современности явилось проектирование, разработка и внедрение в практику дорог нового поколения – «Умные дороги». Она светится в темноте, предупреждает водителей о появлении опасных участков, отслеживает состояние трафика и реагирует на возникшие проблемы, то есть оснащена комплексом последних достижений науки и техники.

По замыслу проектировщиков, «умные дороги» будут намного функциональнее, удобнее, безопаснее и экологичнее современных трасс.



Рисунок 3. Декоративные композиты на основе асфальтобетона

Одной из первых идей стало, совмещение возможностей декоративных асфальтобетонов с дорожными разметками на основе фотолюминесцентных красок.

В дневное время краска поглощает световую энергию и таким образом «заряжается». А ночью – «отдает» свет в окружающую среду. Заряда энергии по экспериментальным данным хватает более чем на 10 часов, чего будет вполне достаточно, чтобы не оставить водителей без необходимого освещения.

Перспективным является идея создания специальных периодических участков трассы, подсказывающих водителям о погодных условиях за бортом их автомобиля, высвечивая на своей поверхности те или иные символы, предупреждающие о снеге, гололёде, заносах и так далее. Для этого тоже разработаны составы специальных «динамических» красок, которые начинают излучать белый свет при понижении температуры до нуля градусов.

Внедрение данных экспериментальных проектов повышают информативность дороги, она становится гигантским экраном, передающим данные о дорожных условиях, пробках и так далее [12].

Нововведения охватывают не только автомобильные шоссе, но и подъездные пути, велосипедные дорожки, внутренние дворики,



Рисунок 4. Городские дороги с использованием декоративного асфальта

тропуары и автостоянки, по предварительным подсчетам отличаются быстрой окупаемостью, благодаря чему стали предметом повышенного внимания инвесторов и темой многих дискуссий [13]–[15].

В заключении необходимо отметить, что сегодня в дорогу закладывается глобальная идея совершенства от реализации которой зависит повседневное настроение, благополучие и безопасность человека. Внедрение в практику дорожного строительства новых материалов, технологий, проектных решений с учетом

архитектурных особенностей региона – это начальный толчок развития структуры «Умных магистралей». Данное направление развития транспортной инфраструктуры и дорожно-строительного комплекса актуально для Российской Федерации. Успех реализации проекта «Умных магистралей» будет определяться качеством взаимодействия и стратегическим партнерством научно-образовательных и проектных организаций с предприятиями реального сектора экономики.

10.04.2015

Список литературы:

1. Heather, Peter The Fall of the Roman Empire : A New History of Rome and the Barbarians / P. Heather. – Oxford University Press, 2005
2. Кнабе, Г.С. Римское общество в эпоху Ранней империи / Г.С. Кнабе // История Древнего мира. Упадок древних обществ. – М.: Знание, 1983. – С. 73–101
3. Варкин, А. Тайны исчезнувших цивилизаций / А. Варкин, Л. Зданович. – М.: «РИПОЛ КЛАССИК», 2001. – 480 с.
4. Dergunov, S.A. Theoretische Grundlagen der Beeinflussung von mineralischen Baustoffen durch Erzeugnisse der Bauchemie / S.A. Dergunov, S.A. Orekhov, A.V. Babnischcheva // Internationale Baustofftagung Die 17. Ibausil. – Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar. – P 2.77.
5. Ремнев, В.В., Арктическая зона России: перспективы применения новых материалов и технологий для строительства аэродромов и автомобильных дорог [Электронный ресурс] // Транспортная стратегия XXI век. – №23. – 2013 г. – Режим доступа: <http://www.sovstrat.ru/journals/transportnaya-strategiya-21-vek/articles/st-trans23-20.html>
6. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008г. №1734-р. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/94460/>
7. Белякова, Н.А. Инновационное развитие дорожно-строительного хозяйства Оренбургской области / Н.А. Белякова, С.А. Дергунов, С.А. Орехов // Проектирование и управление дорогами: реформирование учебных программ в Российской Федерации. Разработка и внедрение магистерских программ в России. Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург: Оренбург. Гос. ун-т.; ООО ИПК «Университет». – 2014. – С 132–135.
8. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – 2-е изд, испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 416 с.
9. Гохман, Л.М. Разработка составов полимер-битумных вяжущих для различных климатических условий России / Л.М. Гохман – Дороги России. – 2014. – №6. – С. 91–100.
10. ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200108509>
11. ГОСТ 31015-2002 «Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/84/8440.shtml>
12. Дергунов, С.А. Дороги будущего – дороги перемен / С.А. Дергунов, С.А. Орехов, Е.С. Бородин // Инновации в науке. Сб. ст. по материалам XXX междунар. науч.-практ. конф., Часть I. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014. – С. 96–103
13. Фурсова, И. Трассы набирают ума [Электронный ресурс] / И. Фурсова // «Российская Бизнес-газета» – Государственно-частное партнерство №979 (50) – 2014г. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2014/12/30/transport.html>
14. Макарова, М. Умные дороги, вежливые светофоры [Электронный ресурс] / М. Макарова // Транспорт. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/572157>
15. «Умные» дороги станут частью законодательства России: Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. – 9 декабря 2014 г. – Режим доступа: <http://rosavtodor.ru/activity/operation-of-federal-highways/highways/14112.html>

Сведения об авторах:

Дергунов Сергей Александрович, заведующий кафедрой автомобильных дорог и строительных материалов, директор научно-исследовательского института строительного материаловедения Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент
e-mail: dergunow79@mail.ru

Орехов Сергей Алексеевич, старший преподаватель кафедры автомобильных дорог и строительных материалов Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук
e-mail: soagent@inbox.ru

Кулешов Игорь Валерьевич, старший преподаватель кафедры технологии строительного производства Оренбургского государственного университета
Россия, 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, АСФ, ТСЦ, ауд.3247
e-mail: kuleshovigor1985@mail.ru