

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

*Серик Алгожаевич Кульмамиров,
Алия Абдрахмановна Есбергенова
Казахстанско-Британский технический университет (КБТУ),
г. Алматы, Казахстан*

MODERN TRENDS IN THE CONSTRUCTION OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

*Serik Algozhaevich Kulmamirov,
Aliya Abdrakhmanovna Yesbergenova
Kazakh-British technical University (KBTU),
Almaty, Kazakhstan*

Аннотация

В статье представлены перспективы, тенденции и критерии развития ИТС. Исследован процесс создания ИТС с передовыми коммуникационными технологиями. Описаны инструменты инновационного развития ИТС.

Abstract

The article presents the prospects, trends and criteria of ITS development. The process of ITS creation with advanced communication technologies is investigated. The tools of ITS innovative development are described.

Ключевые слова: *Интеллектуальные транспортные системы (ИТС), транспортная инфраструктура и технологии*

Keywords: *Intelligent transport systems (ITS), transport infrastructure and technologies.*

На сегодняшний день одной из главных проблем в транспортной системе Казахстана является задача модернизации автодорог, которая должна быть направлена на достижение растущих потребностей её пользователей. Повысить качественный уровень казахстанских автодорог, сделать их современными, безопасными и удобными позволит разработка и реализация новых подходов к управлению автодорожным движением. Эта задача может быть решена путем построения с максимальным использованием новейших информационно-управляющих технологий интегрированной системы в составе: люди - транспортная инфраструктура - транспортные средства.

Такие системы, на основе программно-целевых документов и стратегических программ развития транспортной сети, называются интеллектуальными транспортными системами (ИТС, Intelligent Transport Systems - ITS).

В области развития, проектирования и строительства ИТС, в последние десятилетия проводятся серьезные исследования, направленные на применение инновационных технологий в организации и безопасности дорожного движения на основе средств транспортной телематики, глобальных навигационных и интеллектуальных информационных систем и другим вопросам посвящены труды многих ученых развитых стран [1-5].

Например, российский ученый Ю. М. Урличич в своих трудах дает следующее определение ИТС - это системная интеграция современных ИКТ, и средств автоматизации с автодорожной

инфраструктурой, пользователями, транспортными средствами, ориентированная на повышение безопасности и эффективности автотранспортного процесса, комфортности для водителей и пользователей автотранспорта [1].

Другой российский ученый В. Б. Кисуленко выделяет основные функции ИТС: информирования, предупреждения и управления [2]. Он в своих трудах наглядно проиллюстрировал действие ИТС при развитии событий от дорожно-транспортных происшествий (ДТП): при возникновении критической ситуации ИТС предупреждают водителя об опасности и затем, непосредственно перед ДТП, вступают в управление автомобилем. При этом в ряде случаев предотвратить ДТП уже нельзя, тогда ИТС снижает тяжесть последствий. Например, посредством кинетической энергии автомобиля за счет более интенсивного торможения [1-2].

С. В. Бачевский выделяет роль ИТС на пути инновационного развития России [3]: ИТС принесет качественные изменения в транспортную инфраструктуру, опирающуюся на современные телекоммуникационные и геоинформационные технологии, возможности отечественной глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОННАСС [1-3].

На основе методологического анализа можно выделить ИТС под названием «умная дорога» как комплекс взаимосвязанных автоматизированных систем, решающих задач и управления дорожным движением, это единый пункт управления. Здесь осуществляется с помощью интеллектуального видеонаблюдения, непрерывный сбор, обработка и

анализ информации о скорости и плотности транспортных потоков, авариях и условиях для движения автотранспорта.

В едином пункте управления осуществляется мониторинг всех видов транспорта (индивидуального, общественного, грузового), и информирование предприятий и граждан об организации транспортного обслуживания на территории региона.

К основным целям и задачам внедрения ИТС «умная дорога» относятся такие как:

- повышение безопасности дорожного движения;
- пропускной способности улично-дорожной сети;
- качества обслуживания участников дорожного движения;
- эффективности функционирования транспорта;
- престижа городского общественного пассажирского транспорта;
- инвестиционной и туристической привлекательности города;
- уменьшение вредного воздействия потоков на окружающую среду.

Например, на современном этапе инновационного развития экономики России осуществляется реализация 5 инновационных

пилотных проектов (ФИПП), которые были сформированы в конце 2011 года по итогам заседания комиссии при президенте РФ по модернизации и технологическому развитию экономики России. В их составе можно выделить пилотный проект «Инновационная дорога». Проект предполагает создание нормативной базы для широкомасштабного применения инновационных технологий при строительстве, реконструкции и эксплуатации, автомобильных дорог. Только при выполнении этих условий, возможна апробация инновационных решений на опытных участках автодорог республиканского и районного уровня.

Такие решения включают в себя:

1) на основе опыта эксплуатации пилотных участков, без привлечения значительных финансовых ресурсов определение оптимального типового набора инновационных технологий (таблица 1) для их применения на различных участках автомобильных дорог;

2) решение проблем строительства и ввода в эксплуатацию ряда пилотных участков дорог с использованием современных инновационных материалов и технологий в целях увеличения экономичности, безопасности и экологичности автомобильных дорог с учетом местных особенностей.

Таблица 1.

Основные инновационные технологии, предлагаемые к применению при реализации пилотного проекта «Инновационная дорога» с элементами ИТС «Умная дорога»

№№	Инновационная технология	Область применения	Преимущества технологии
1	Модификаторы дорожного покрытия	Дорожное покрытие	- продление срока службы дорожного покрытия
2	Технологии строительства мостов из композиционных материалов	Строительство мостов.	- снижение веса; - удешевление конструкции; - стойкость к коррозии арматуры.
3	Светодиодные системы освещения с дистанционной ИТС	Освещение участков дорог с использованием светильников из светодиодов.	- эффективность и экологичность; - долговечность
4	Дорожные знаки со светодиодами	Автомобильные дороги.	- повышение видимости дорожных знаков.
5	АСУ парковки с применением меток RFID	Остановки общественного транспорта.	- сокращение травматизма в зимний период, разметка.
6	Места парковок частного транспорта.	Простота эксплуатации	- устранение очередей на въезде и выезде
7	«Умная дорога» - интеллектуальная транспортная система	Компоненты системы: - АСУ противогололедной обработки мостов и дорожных сооружений; - система идентификации и мониторинга объектов дорожного движения; - система передачи данных; - система интеллектуального видеонаблюдения.	- оперативный мониторинг состояния зданий и сооружений; - повышения пропускной способности автодорог; - сокращение времени на прибытие сотрудников ДПС и скорой помощи при возникновении ЧП; - автоматическая фиксация нарушений ПДД.

Предполагается, что в России этот проект будет реализован в 2020 году с использованием элементов ИТС «Умная дорога». Расчётный срок

службы дорожного покрытия на этом участке должен составить не менее 16 лет, а расчётная скорость движения автотранспортных средств по

нему будет достигать до 100 км/час [2]. Завершение нескольких аналогичных пилотных проектов в Москве планируется к концу 2021 года, в том числе участок подъездной дороги к ИТ-технопарку, МФТУ длиной 655м и шириной 15-18,5 метров. Их реализация позволит создать современную транспортную сеть с использованием ИТС «Умная дорога», отвечающую всем требованиям безопасности и комфорта. Проект позволит активно развивать придорожный сервис, снизить отрицательное воздействие на окружающую среду, и сделать жизнь населения нашей страны более комфортной.

Также в Татарстане планируется к концу 2019 года сдать экспериментальный скоростной участок (до 150 км/ч) четырехполосной автомагистрали, которая изначально будет платной. Данный пилотный проект реализуется на федеральной трассе Казань – Оренбург протяженностью 97,5 км. Строительство четырехполосной автомагистрали в Татарстане требует значительных бюджетных затрат, поэтому в данной сфере государство в лице компетентных органов исполнительной власти, путем применения различных организационно-правовых мер, формирует рыночный спрос на строительство автодорог, дорожных объектов и на инновационную (нанотехнологическую) продукцию, используемой при их строительстве.

Общеизвестно, что создание сети автодорог высокочрезвычайно затратная сфера деятельности государств. Поэтому ввод обязательной платы за пользование автомобильными дорогами в виде транспортного сбора, станет одним из важнейших дополнительных инструментов финансирования автодорожной отрасли наряду с традиционным обложением водителей общим налогом за пользование автомобильными дорогами в виде налоговых сборов на транспортные средства и на топливо.

Тем самым обеспечивается эффективность расходования бюджетных средств, так как затраты на дорожную сеть осуществляются путем финансирования участников рынка дорожного строительства, но при этом часть из этих средств участниками рынка дорожного строительства перенаправляется на закупку инновационной (нанотехнологической) продукции, применимой в дорожном строительстве. Производители нанотехнологической продукции получают средства из бюджета государства не в виде дотаций или инвестиций, а в виде оплаты за реально применимую в производстве (дорожном строительстве) продукцию.

При этом даже если пользование объектом осуществляется на безвозмездной основе, государство получает возможность повышения бюджетной эффективности расходования государственных средств за счет:

- применения инноваций и достижения бюджетной экономии в долгосрочной перспективе в связи с минимизацией расходов на содержание дорожного объекта;

- повышения бюджетной эффективности за счет сокращения сроков строительства объекта и ввода его в эксплуатацию (так как платежи частному партнеру осуществляются равными долями только после ввода дорожного объекта в эксплуатацию);

- повышения бюджетной эффективности в связи с отсутствием необходимости авансировать работы по проектированию и строительству объекта дорожной инфраструктуры (так как платежи частному партнеру осуществляются равными долями только после ввода дорожного объекта в эксплуатацию).

При строительстве российских автомобильных дорог, эксплуатируемых на бесплатной основе, активно развиваются модели эффективных партнерских взаимоотношений государства и частного бизнеса, эти отношения строятся на основе различных форм государственно-частного партнерства (ГЧП), из которых наиболее распространёнными на практике являются концессии, адаптируемые в соответствии с законодательством под условия бесплатного пользования дорогами [3].

Понятие государственно-частного партнерства отражает стремление частного бизнеса и государства к сотрудничеству. Основная цель ГЧП заключается в снижении бюджетной нагрузки при реализации задач государственного управления. Идея приватизации части функций несет в себе двойную выгоду, с одной стороны она позволяет сконцентрировать усилия государства на выполнении своих основных социальных задач, с другой участие частнопредпринимательской инициативы обеспечивает наибольшую экономическую эффективность управленческих решений.

Одним из возможных видов ЧГП является использование концессионной финансовой модели строительства участка автомобильной дороги. При этом финансирование строительства осуществляется частным сектором, а государство производит выплаты за объект в течение, например - 15 лет. Управление и обслуживание дорожной инфраструктуры осуществляется государством. В отличие от традиционной схемы финансирования строительства автодорожной инфраструктуры за счет средств государственного бюджета, данная схема позволяет осуществить строительство в более короткие сроки.

В случае использования в автодорожном строительстве и при содержании автодорог моделей Контракта Жизненного Цикла (КЖЦ) (Design-Build – Finance - Operate (DBFO)) – обеспечивается внедрение инноваций частным сектором, что стимулирует спрос на внедряемые инновации. Преимущество КЖЦ по сравнению с проектами, финансируемыми из бюджета, заключается, во-первых, в скорости строительства объекта, во-вторых, в качестве объекта, поскольку платеж исполнителю поставлен в прямую зависимость от качества объекта и его доступности для использования. Реализация таких

инновационных проектов на территории Казахстана позволила бы увеличить долговечность автодорог в 5 раз, сократить потребление энергии в 10 – 15 раз, в 3 раза уменьшить массу конструкций, мостов и ограждений, и в несколько раз сократить число аварий, их тяжесть и смертность водителей и пешеходов [4]. Такой проект позволит сформировать новые технологии для серийного применения. Апробирование проекта с элементами

ИТС позволит в дальнейшем реализовать инновационные проекты строительства дорог будущего, таких как ИТС «умная дорога».

Таким образом, можно утверждать, что до сегодняшнего дня обозначение «умные дороги» является по-прежнему довольно нечетким понятием и используется не всегда по согласованным критериям. Их необходимо выделить отдельно (таблица 2).

Таблица 2.

Основные критерии эффективности ИТС «Умные дороги»

№№	Наименование критерия	Определение критерия
1	Социальный	- повышение комфортности движения и удобств в пути следования; - поддержание и увеличение мобильности населения; - уменьшение количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП), приводящих к травматизму людей
2	Экономический	- кратное снижение потребления электроэнергии (до 10-15 раз); - снижение эксплуатационных расходов на элементы оборудования автомобильных дорог по различным направлениям (частота, сложность обслуживания); - сокращение сроков и затрат на монтаж элементов оборудования автомобильных дорог; - сокращение затрат на текущий и капитальный ремонт; - уменьшение ущерба экономике за счет снижения количества ДТП.
3	Технический	- продление срока службы дорожного покрытия; - улучшение сцепных качеств и снижение шумности дорожного покрытия; - кратное увеличение срока службы дорог.
4	Эксплуатационный	- резкое сокращение затрат на эксплуатацию дорожных конструкций и их ремонт; - повышение экологичности.

Определение основных критериев позволяет сделать вывод о том, что «умная дорога» является интеллектуальной транспортной сетью. ИТС является одним из инструментов инновационного развития автодорожной инфраструктуры, которая на основе применения инновационных технологий позволяет оптимизировать транспортные потоки всех категорий пользователей и гарантирует высокие стандарты безопасности строительства, и эксплуатации автомобильных дорог.

Например, применение множества различных контролирующих ситуацию по всей длине трассы, датчиков «умной дороги», позволит снизить уровень дорожного трафика. Проблемы финансирования решаются с помощью применения FRID-меток позволяющих дистанционно взимать плату за проезд с проезжающих автомобилей. С помощью, световых табло или установленной на автомобиле интеллектуальной бортовой системы, водителям будет передаваться информация о наиболее выгодном маршруте с учетом аварий на трассе, пробок, строительных работ. Это позволит добиться уменьшения количества ДТП на автодорогах.

Таким образом, ИТС «умные дороги» определяются их инновациями и обеспечивают современное качество жизни за счет применения инновационных технологий, которые предусматривают экономичное и экологичное

использование городских систем жизнедеятельности.

При широкомасштабном применении инновационных ИТС в строительстве, содержании и оснащении автодорожного хозяйства достигаются следующие результаты:

- создание надежной инфраструктуры;
- увеличение безопасности на дорогах;
- снижение стоимости строительства и содержания;
- снижение загрязнения окружающей среды;
- энергоэффективность.

Литература:

1. Вестник Конгресса ИТС России // Приложение к информационно-аналитической газете «Транспорт России». Специальный выпуск № 1, 2010.
2. Касимов и Елатьму соединит инновационная дорога // Информационное агентство «МедиаРязань». <http://mediaryazan.ru/news/detail/166165.html>.
3. Максимов В. В., Куркин П. Е. Использование концессионного механизма для строительства федеральных автомобильных дорог с последующей эксплуатацией на бесплатной основе // Транспортная инфраструктура.
4. Новые технологии дадут стране современные трассы // Российская газета «Дороги России» № 235 (5314).

References:

1. Bulletin of the Congress of ITS Russia // Appendix to the information and analytical newspaper Transport of Russia. Special issue № 1, 2010. (In Russian).

2. Kasimov and Yelatma will be connected by an innovative road // MediaRyazan Information Agency. <http://mediaryazan.ru/news/detail/166165.html>. (In Russian).

3. Maksimov V.V., Kurkin P.E. Use of the concession mechanism for the construction of federal highways with subsequent operation on a free basis // Transport infrastructure. http://www.ppinrussia.ru/userfiles/upload/files/articles/Maximov_VV-Kurkin_PE.pdf. (In Russian).

4. New technologies will give the country modern routes // Russian newspaper "Roads of Russia" № 235 (5314). (In Russian).

ПРОИЗВОДСТВО КИРПИЧА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Засеев Астан Аланович

магистрант

*ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(Государственный технологический университет).*

г. Владикавказ

Тускаева Залина Руслановна

к.э.н., доцент, зав. каф. строительного производства

*ФГБОУ ВО Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(Государственный технологический университет).*

г. Владикавказ

PRODUCTION OF BRICKS USING INDUSTRIAL WASTE

Zasseev Astan

undergraduate,

*of the North-Caucasian mining and metallurgical Institute
(state technological University),*

Vladikavkaz

Tuskaeva Zalina

assistant professor

*of the North-Caucasian mining and metallurgical Institute
(state technological University),*

Vladikavkaz

Аннотация

В статье рассмотрена технология изготовления керамического кирпича с использованием отходов промышленного и металлургического производства завода «Победит» и «Электроцинк».

Abstract

The article discusses the technology of producing ceramic bricks using waste from industrial and metallurgical production of the plants «Pobedit» and «Electrozinc».

Ключевые слова: керамические изделия, кирпич, строительство, промышленное производство, отходы, металлургия, молибден, экологическая безопасность.

Keywords: ceramic products, brick, construction, industrial production, waste, metallurgy, molybdenum, environmental safety.

Кирпич - важный и популярный продукт промышленности строительных материалов, поскольку востребован при возведении жилых, производственных и других объектов. Изначально изготовление кирпича было довольно трудоемким процессом, так как он производился вручную. Технологии постепенно совершенствовались и на сегодняшний день производители имеют новые, полностью автоматизированные способы для изготовления различных видов кирпича.

Классическим материалом для производства кирпича является глина. Кирпич из глины известен с незапамятных времен. В основу технологии керамики заложена последовательность следующих процессов: добыча сырья, подготовка сырьевой массы, формование изделий, сушка и

обжиг. Но время не стоит на месте и современные технологии позволяют изготавливать кирпич не только из глины, и не только традиционным способом, что позволяет получать изделия с разными характеристиками, увеличить прочность, улучшить геометрию, расширить цветовую палитру или устойчивость к действию внешних агрессивных факторов. В настоящее время производители все чаще и чаще обращают внимание на отходы промышленных предприятий как на источник сырья для производства керамических изделий, в том числе и кирпича. Используя отходы промышленного производства, решается проблема как экономического, так и экологического характера. Были разработаны технологии производства так называемого