

ДОРОГИ МАЙБУТНЬОГО - ДОРОГИ БЕЗПЕКИ РУХУ

*А. В. Бажинов, к.т.н., доцент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Автомобільні дороги є найважливішою складовою частиною транспортної інфраструктури, що сприяє економічному зростанню, вирішенню соціальних завдань і забезпечення національної безпеки кожної країни. Бурхливе зростання чисельності парку транспортних засобів, висока автомобілізація, збільшення інтенсивності руху транспортних потоків, вимагає перегляду вимог до основних споживчих властивостей автомобільної дороги. Останнім часом, галузь дорожнього господарства переживає період інтенсивного розвитку. У сфері будівництва намітилися тенденції до активної реалізації глобальних фінансових програм, спрямованих на перетворення і поліпшення якості доріг і прилеглих територій, впровадження нових матеріалів і технологій. В теперішній час, дорогу вже варто сприймати не як окремий елемент будівництва, а як невід'ємну ланку всього архітектурного ансамблю місцевості, що підкреслюють красу і неповторність того чи іншого інтер'єру міста.

Останнім досягненням сучасності стало проектування, розробка і впровадження в практику доріг нового покоління - «Розумні дороги». Вона світиться в темряві, попереджає водіїв про появу небезпечних ділянок, відстежує стан трафіку і реагує на виниклі проблеми, «заряджається» і «заряджає» автомобілі при їх русі і так далі, тобто оснащена комплексом останніх досягнень науки і техніки. Це не фантастика, а цілком реалістична складова концепції розвитку транспортних магістралей наступного покоління, рух по яким повинно приносити одне задоволення. За задумом проектувальників, «розумні» дороги будуть набагато більш функціональні, зручні, безпечні і екологічні сучасних трас. Однією з перших ідей стало нанесення дорожньої розмітки за допомогою спеціальної фотолюмінесцентного фарби.

Днем фарба поглинає світлову енергію і таким чином «заряджається». А вночі - «віддає» світло в навколишнє середовище. Заряду енергії вистачає більш ніж на 10 годин, чого буде цілком достатньо, щоб не залишити водіїв без необхідного освітлення (рис.1а).

Інший ідеєю є створення спеціальних періодичних ділянок траси, що нагадують водіям про погодні умови за бортом їх автомобіля, висвітлюючи на своїй поверхні ті чи інші символи, що попереджають про сніг, ожеледі, замети і так далі. Вони теж нанесені спеціальною "динамічною" фарбою, яка починає випромінювати біле світло при зниженні температури до нуля градусів (рис.1б).

Не помітити таке попередження просто неможливо. Освітлення таких трас планується більш доцільним і економічним способом в порівнянні з традиційним, за допомогою так званих «вітряних ліхтариків» і датчиків руху. Ліхтарі перетворюють енергію і включаються лише при наближенні автомобіля, що значно економить ресурси. Крім того, підвищується інформативність дороги, вона стає гігантським екраном, що передає дані про дорожні умови, пробки і т.і.

Розумна дорога може виступити в якості величезного дорожнього знаку або допомогти водієві об'їхати затор, постійно маневруючи розмірами частини і тротуарів. Система GPS, інтегрована в дорогу, вказує шлях водію за допомогою величезних стрілок, які будуть рухатися перед автомобілем і приведуть його в потрібне місце. Ще більш дивний той факт, що дороги зможуть виявити порушників, привертаючи до нього увагу за допомогою кола світлодіодів навкруги нього і супроводжуючи його світловим кільцем протягом всього руху по проїжджій частині, попереджаючи інших водіїв про небезпеку. Для підзарядки акумуляторів електромобілів на «розумних шосе» запроектовані спеціальні індукційні смуги. Основна ідея полягає в можливості зарядки електромобілів прямо під час руху за допомогою бездротової зарядки. В дорожнє полотно впроваджені індукційні котушки, які взаємодіють з подібними ж

катушками на днищі електромобілів (або гібридів) і підживлюють батарею.

«Розумна» дорога виконана з трьох шарів покриття, кожен з яких має свої особливості і цілі. Перший шар, верхній, виготовлений з високоміцних водонепроникних матеріалів, здатних витримати щоденні навантаження від проїжджаючих автомобілів. Матеріал напівпрозорий, для пропускання сонячного світла, що заряджає акумуляторні елементи. Другий шар оснащений складною електронікою: в нього інтегрована мікропроцесорна плата, що відповідає за освітлення, зв'язок, контроль, оповіщення про поломки та інші завдання. Третій шар призначений як для розподілу енергії по всій дорозі, так і для захисту мікропроцесорів від впливу вологи.

У планах творців «розумних» доріг на сонячній енергії охопити не тільки автомобільні шосе, але і під'їзні шляхи, велосипедні доріжки, внутрішні дворики, тротуари і автостоянки. Проекти відрізняються швидкою окупністю, чим залучають в Європі масу інвесторів. Будучи побудованою, дорога працює практично безкоштовно, виконуючи функції дорожніх знаків, які більше не доведеться замінювати у міру їх зношеності, що набагато простіше, дешевше і ефективніше, ніж підтримувати існуючу інфраструктуру. Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити комплекс науково-технічних завдань, що охоплюють ключові питання в транспортному будівництві. Такі як підвищення довговічності транспортних споруд і збереження їх високих споживчих властивостей протягом всього життєвого циклу.

Для цих цілей в Україні реалізується проект, який носить назву «Інноваційні дороги», який дійсно є інноваційним для нашої країни, аналогів подібного роду робіт не було до цього часу. Очікується, що, завдяки йому кілька регіонів країни отримають нові, сучасні дороги, які не тільки мають більший термін служби, а й коштують дешевше.

На проблемних трасах встановлять компактні дорожні метеостанції, обладнані датчиками температури повітря і покриття дороги, напрямку і сили вітру, вологості повітря. Інформація, отримана від дорожніх метеостанцій, допоможе працівникам дорожньої служби оперативно і правильно реагувати на всілякі зміни погоди. Завдяки цьому, повинна знизитися аварійність на дорогах. Важливим є використання і зарубіжного досвіду при створенні «розумних доріг». «Інтелектуальні» дороги будуються з технологічних матеріалів, таких як: фібробетон, базальтопластикові арматури, модифікатори дорожнього покриття, покриття проти ковзання і т. і. Але саме «інтелектуальними» їх буде робити «штучний розум», який буде повністю контролювати процеси, що відбуваються з дорожнім покриттям. У розробці нова навігаційна система управління трафіком, яка зможе інформувати за допомогою інформаційних табло або бортового комп'ютера автомобіля про найбільш зручний маршрут з урахуванням пробок, ДТП або де йдуть дорожні роботи. Важливим аспектом є допомога трас поліції та іншим спецслужбам, надаючи інформацію про швидкісний режим, дотримання розмітки, розшукуванні машини і т. і. Іншою обговорюваною ідеєю проекту є технологія освітлення за допомогою світлодіодів. Спеціальні вбудовані маркери, зібрані з потужних різнокольорових діодів, повинні дублювати розмітку на особливо небезпечних ділянках доріг (рис. 1в).

Так само планується використання генераторів віртуальних пішоходів - це південнокорейське винахід, вже досить давно використовується в ряді європейських міст. Вони розташовуються на деякому віддаленні від пішохідного переходу, активуються або в момент наближення автомобіля, або працюють в безперервному режимі, попереджаючи заздалегідь автомобіліста про те, що попереду перехід. Більш того, працюють генератори незалежно від погоди - віртуальних пішоходів видно в будь-який час доби, в будь-який час року, в дощ, сніг. На думку російських авторів проекту, вартість генератора віртуальних пішоходів набагато нижче, ніж кошторисна вартість звичайного світлофора. А це - вже серйозна підстава для того, щоб відмовитися від світлофорів на користь цих ідей. Центральні траси виявляться головними майданчиками, на яких будуть протестовані основні технології, що входять в список проекту. Це охоплює не тільки ряд інноваційних рішень, пов'язаних з безпекою дорожнього руху для всіх

його учасників, а й апробацію нових дорожніх покриттів. За підсумками випробувань є всі шанси, що звичні для нас види робіт підуть в минуле, а на зміну їм придуть новинки, які мають підвищену зносостійкість і малу масу.

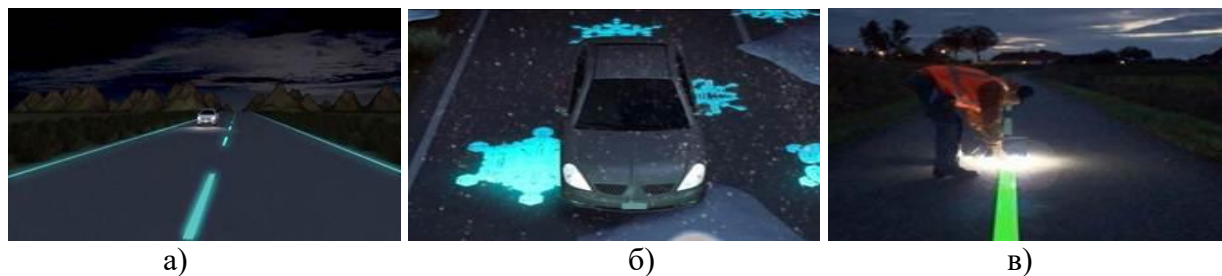


Рисунок 1 – Дорожня розмітка: а) з фотолумінісцентних елементів; б) дорожні попереджувальні символи, в) за допомогою фотодіодів

Перспективні розробки є. Хоч деякі з них вже використовувалися: локально - на території нашої країни, більш широко - на Заході - справжню перевірку часом вони поки ще не пройшли. І ділянки трас, вибрані для експерименту, покликані показати, наскільки вдалим був вибір ініціаторів проекту, наскільки виправдані чималі вкладення в «Інноваційні дороги».

Наскільки вдалим буде проект - покаже час. У дороги майбутнього закладається глобальна ідея досконалості, від реалізації якої залежить не тільки повсякденний настрій, але благополуччя «залізних коней» і безпека наших життів (рис. 2).

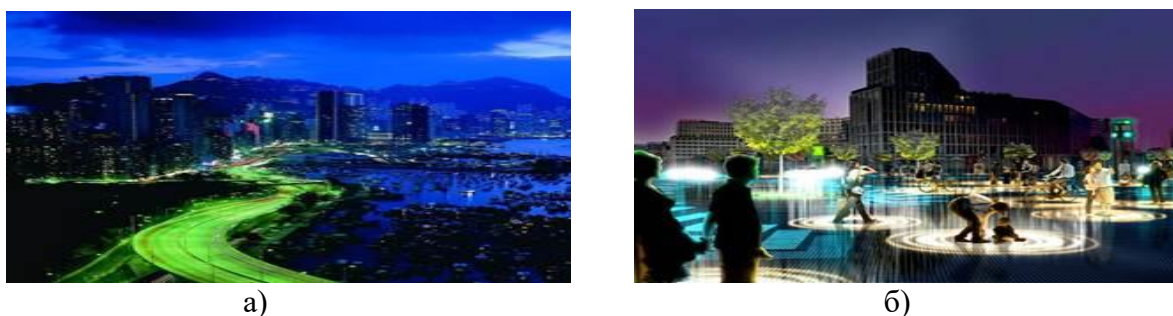


Рисунок 2 – Дороги: а) «розумні дороги»; б) дороги майбутнього

Це веде до нової історії розвитку дорожньої галузі в світі, так як повністю змінить уявлення населення про самі дороги і їх технічні можливості.

Литература:

- 1.Бородин Е.С. Состояние и перспективы развития дорожного строительства России и Зарубежья. Перспектива. Сборник статей молодых ученых № 16. Часть 1. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 277 с.
- 2.Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. 2-е изд, испр. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 416 с.
- 3.Дергунов С.А, Орехов С.А. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебное пособие. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 210 с.
- 4.Дергунов С.А., Орехов С.А., Бородин Е.С. Инновационные материалы в дорожно-транспортном строительстве. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 258 с.