

ВОТ ЭТО ДОРОГИ!

Если раньше поездка по делам могла растянуться на пару дней, то теперь такое расстояние можно покрыть за несколько часов. Дело не только в более эффективных транспортных средствах, но и в дорогах, которые стали удобнее, безопаснее и продолжают становиться лучше. Они не только радуют гладкостью и надежностью покрытия, но и освещают путь, заряжают электромобили и уже почти научились «думать» и «разговаривать».

 Вероника Макеева

УМНАЯ ДОРОГА ПРИЗВАНА СЛУЖИТЬ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ координатором для водителей и беспилотных автомобилей. Полотно оснащается датчиками, которые собирают информацию о количестве машин, их маршрутах, погодных условиях и прочих факторах, влияющих на движение. Это позволяет прокладывать альтернативные пути, чтобы избежать пробок, сократить время простоя на светофорах и минимизировать риск аварий.

ТРАССА НОВОЙ ФОРМАЦИИ

Например, одно из таких шоссе тестируется в округе Монтгомери в США. Длина трассы Virginia Smart Highway невелика — около 3,5 километра, — но позволяет опробовать новые технологии в полном объеме. Помимо датчиков и камер к ней «прилагаются» устройства, имитирующие неблагоприятные погодные условия, вроде снега и тумана, что дает возможность моделировать самые разные ситуации на дороге.

В Южной Корее создали умную испытательную трассу в Йоджу длиной 7,7 километра. На этом шоссе тестируются технологии беспилотного вождения – например, компания Hyundai Motor с успехом показала, как в колонну грузовиков могут встраиваться другие автомобили, а также провела испытания одновременного экстренного торможения. Протокол обмена данными V2V позволил транспортным средствам в реальном времени обмениваться данными, в частности полученными от камер и радара систем помощи водителю (ADAS), а также при помощи протокола с машины, шедшей в авангарде колонны, передавался видеобзор дороги на ведомые грузовики.

Не отстает и Китай – здесь подходящую среду для умного транспорта создает корпорация Huawei Technologies. Система датчиков, радаров и камер, размещенных на самых разнообразных объектах вдоль дороги (фонарных столбах, светофорах, дорожных знаках), собирает данные в единую сеть. На испытательном участке в городе Уси систему тестирует беспилотный автобус, выполняя команды разработчиков, – он успешно ускоряется, замедляется, делает остановки и объезжает препятствия.

Одна из основных задач любой из подобных «дорог будущего» – обеспечить максимальную безопасность. Причем не только водителей или пассажиров, но и пешеходов. В испанском городе Камбрильс пешеходный переход оборудовали светодиодной подсветкой, систему разработала местная компания Llumtraffíc. Вмонтированные в «зебру» датчики давления считывают сигналы о приближающихся людях и машинах и при необходимости включают LED-подсветку и знаки, указывающие на пешеходный переход.

Ночная подсветка вообще сильно облегчает жизнь водителям, а новые технологии позволяют обеспечить ее, не слишком разоряясь на электричестве. В Нидерландах, в провинции Северный Брабант, для этой цели вот уже несколько лет используют фотолюминесцирующую краску: в течение дня она накапливает свет, а с наступлением сумерек начинает его отдавать – время свечения может достигать восьми часов. По замыслу дизайн-бюро Studio Roosegaarde, такой способ помогает не только ориентироваться на дороге, но и узнавать о состоянии покрытия – например, в случае гололеда на полотне появляются выразительные снежинки.



1



2

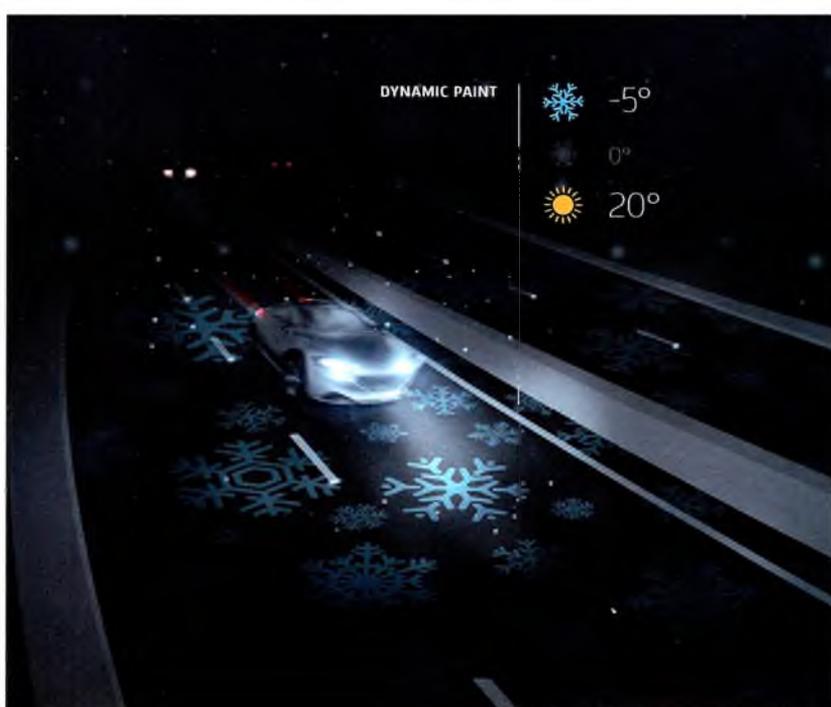
Шведский проект eRoad Arlanda позволит пополнять «бак» электромобилей, не дожидаясь попутной зарядной станции. Для этого служит полоса индукции со встроенными магнитными полями либо «электрорельс», подсоединившись к которому машина получает энергию. Система уже была проверена на трассе, куда производители вмонтировали около двух километров контактного рельса. Ток подается только в тот момент, когда автомобиль движется по трассе, и, по подсчетам компании, использование инновации в будущем, при повсеместной ее эксплуатации, сократит потребление топлива на 3 миллиона тонн в год.

Дороги будущего смогут и самостоятельно производить энергию – на данный момент су-

1, 2. УМНОЕ ШОССЕ VIRGINIA SMART HIGHWAY СТАЛО ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ ПОЛИГОНОМ ДЛЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИМ ИМИТИРОВАТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ



1



2



3

ществует несколько разработок в этой сфере. Итальянская технология LYBRA от компании 20energy предлагает собирать кинетическую энергию, которую вырабатывают машины во время движения по шоссе, и передавать ее в подключенную электросеть. Американский проект Solar Roadways использует в качестве дорожного покрытия солнечные панели из особо прочного стекла с нетипичной для фотогальванических элементов поверхностью, на которой машина уверенно держит сцепление с полотном. Накопленная солнечная энергия позволит зимой растапливать снег на дороге, а также освещать ее и заряжать электромобили.

ЗАЧЕМ БЕТОНУ ИНТЕЛЛЕКТ

Фотогальванические панели — не единственный необычный материал, который можно использовать для создания дорожного покрытия. На труднодоступных участках строят дороги из модульных полимерных конструкций. Компании PlasticRoad (Нидерланды) и Orbia (Мексика) весной создали пилотный вариант в Мехико, в парке Чапультепек. На производство модулей пошел пластик вторичной переработки — конструкция создана с учетом местных климатических условий и включает в себя дренажные полости и емкость для сбора воды во время ливней и паводков. Это третий тестовый вариант пластиковой дороги — предыдущие два строились на родине компании PlasticRoad. При их строительстве ощутимо сокращаются выбросы углекислого газа в атмосферу, модули легко и быстро устанавливаются, весят в четыре раза меньше асфальта, а служат обещают в несколько раз дольше. Уже при добавлении всего 5–10 килограммов переработанного пластика на тонну асфальта покрытие становится

1. СТОИМОСТЬ СВЕЧАЩЕГОСЯ ПЕРЕХОДА В ИСПАНСКОМ КАМБРИЛЬСЕ — 10 ТЫСЯЧ ЕВРО, НО ОН ЗАМЕТНО СНИЖАЕТ РИСК ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК

2. ПРОЕКТ ОТ БЮРО STUDIO ROOSEGAARDE ТЕСТИРОВАЛСЯ БОЛЕЕ ТРЕХ ЛЕТ, А ТЕПЕРЬ ГОТОВ К ВЫХОДУ НА МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫНОК. В ЧЕМ ДОЛЖНА ПОМОЧЬ КРУПНАЯ НИДЕРЛАНДСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ HEIJMANS...

3. А ВОТ ПРОЕКТ SOLAR ROADWAYS УЖЕ 10 ЛЕТ НЕ МОЖЕТ ПРЕОДОЛЕТЬ СКЕПТИЦИЗМ СПЕЦИАЛИСТОВ

заметно долговечнее, чистый полимер обещает еще более впечатляющий результат. Правда, машины по таким дорогам не ездят — пока из модулей строят велодорожки. Вызывают вопросы и микрочастицы пластика, которые постепенно будут попадать в окружающую среду по мере разрушения покрытия: они могут оказывать вредное воздействие на живые организмы.

Интересные разработки используются и во время ремонта дорог. Специалисты компании American Road Patch создали «заплатки» из гидроизоляционной износостойкой мембраны для появляющихся выбоин. Технология хорошо себя зарекомендовала: она уверенно выдерживает перепады температур, дожди и снегопады. «Пластыри» можно использовать для быстрого ремонта разрушившихся фрагментов дороги даже на участках с интенсивным движением, причем они легко переносят нагрузку сразу после наложения.



4



6



5



7

Продукцию этой компании использовали даже для аэропорта — осенью 2019 года ее закупили для ремонта взлетных полос в американском Дулуте.

С 2013 года ведется разработка «умного» бетона — ею занимаются британские ученые из Батского, Кардиффского и Кембриджского университетов. В смесь на основе цемента добавляются микрокапсулы с особой «начинкой» — бактериями, реагирующими на воду. Как только они попадают в трещину дорожного покрытия, эти бактерии активизируются и повреждение заполняется известняком, не позволяя воде просачиваться внутрь.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Процесс создания дорог тоже становится все более технологичным. В частности, в Америке и России большой популярностью пользуется наша разработка TraceAir — веб-платформа, которая позволяет применять дроны для проектирования и контроля за строительством в режиме реального времени. Летая над площадкой,

4. 5. ДОРОГА EROAD ARLANDA СОЕДИНЯЕТ ГРУЗОВОЙ ТЕРМИНАЛ СТОКГОЛЬМСКОГО АЭРОПОРТА СО СКЛАДАМИ В РОСЕРСБЕРГЕ

6. ТЕХНОЛОГИЯ LYBRA НА УЛИЦАХ, ПРОПУСКАЮЩИХ 10 ТЫСЯЧ МАШИН В ДЕНЬ, СПОСОБНА ДАВАТЬ ДО 30 ТЫСЯЧ КИЛОВАТТ-ЧАСОВ

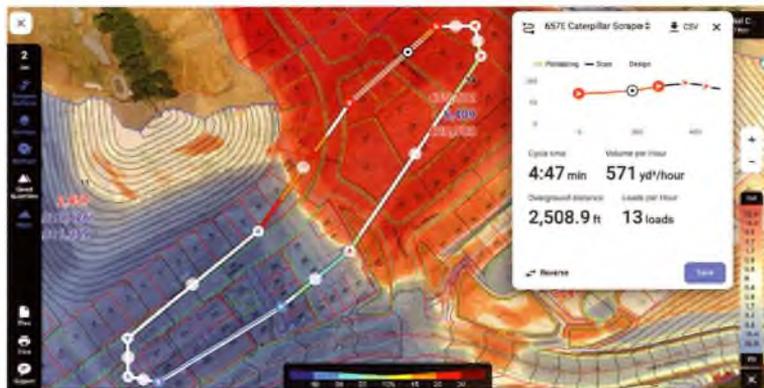
7. ПЛАСТИКОВЫЕ ШОССЕ МОГУТ СТАТЬ АЛЬТЕРНАТИВОЙ ОБЫЧНЫМ — ЕСЛИ ИЗОБРЕТАТЕЛИ ПРИДУМАЮТ, ЧТО ДЕЛАТЬ С МИКРОПЛАСТИКОМ, ВЫДЕЛЯЮЩИМСЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

отведенной под сооружение дороги, дрон делает множество фотографий, перекрывающих друг друга на 80%. Далее программа «склеивает» их вместе, и система обрабатывает материал, сводя его в единую 3D-копию, — для этого она создает «облако» точек, каждая из которых привязана к локальной сетке координат.

«Сейчас один из наших проектов — трасса М12 Москва — Казань, — рассказывает CEO TraceAir в России Артур Хасиятуллин. — Участок охватывает 80 километров, мы ежедневно летаем над ним, чтобы сделать свежую копию. «Облако» точек привязано к координатам, кроме того, к 3D-копии подгружается вся проектная документация. Платформа простая и удобная, даже не самые технологически подкованные пользователи легко в ней ориентируются. Строители видят в программе всю площадку — как в компьютерной игре. Они



1



1. ДОРОЖНЫЕ ЗАПЛАТКИ ОТ КОМПАНИИ AMERICAN ROAD PATCH ИСПОЛЬЗУЮТ ДАЖЕ ДЛЯ РЕМОНТА ВПП АЭРОДРОМОВ

могут совершать необходимые измерения, оценивать, с какой скоростью продвигаются работы, насколько реальность соотносится с проектным решением. При необходимости можно уточнить все геологические особенности местности — характеристики грунта, его плотность и так далее».

TraceAir позволяет еще на этапе изысканий детально оценить предполагаемый фронт работ и спрогнозировать их объем и стоимость, что облегчает процесс управления строительством. Сейчас в Казани задействованы две команды, каждая по два человека, — они постоянно ведут съемку местности, чтобы информация оставалась актуальной. Конечно, платформа не может гарантировать своевременного окончания работ, но она поможет принимать управленческие решения, основываясь на реальных данных. Правда, по признаниям разработчиков, процесс несколько осложняет бюрократия.

Законодательство, принятое для использования дронов, оставляет желать лучшего: оно создано на базе нормативных актов, сформулированных еще в XX веке под авиацию и геодезию, без учета специфики беспилотных летательных аппаратов. «Логичнее было бы использовать законодательство, аналогичное тому, что действует, например, для цифровых приложений, таких как «Яндекс.Такси», — поясняет Артур. — Мы так работаем в Америке: достаточно получить лицензию и загрузить соответствующие данные, чтобы в дальнейшем можно было отправлять дрон в полет простым нажатием кнопки. В России же приходится оформлять кучу документов, чтобы получить право открыть зону полета. Со временем добавилась необходимость регистрировать беспилотники как транспортные средства, появились страхование, стало больше закрытых зон. При этом системы, позволяющей работать с документацией в электронном формате, в стране пока нет. У нас несколько человек занимаются только бумажной волокитой. Проблема осложняется тем, что многим фотографам, увлекающимся аэросъемкой, просто не приходит в голову оформлять необходимые согласования. В результате существует определенный риск аварийных ситуаций — мы всё оформили, закрыли небо под свои дроны, и тут кто-то решает снять красивую фотографию в том же районе».

Несмотря на сложности, технологии в сфере дорожного строительства развиваются. Возможно, уже в ближайшем будущем не будет никакой необходимости садиться за руль, чтобы добраться до дачи или работы. Беспилотные автомобили под чутким руководством дорог, владеющих самой полной информацией, начнут справляться самостоятельно. А строительные технологии уменьшат сроки создания умных шоссе до минимума и позволят им появиться повсеместно. ■