

## АКТУАЛЬНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Автомобильные дороги являются важнейшим элементом транспортной системы страны, без которого не может функционировать ни одна отрасль народного хозяйства. Потребительские свойства автомобильной дороги, в первую очередь, определяются состоянием покрытия, т.е. зависят от степени его поврежденности, ровности и коэффициента сцепления с колесом автомобиля. Ухудшение эксплуатационных свойств и работоспособности дорожного покрытия приводит к снижению средней скорости движения транспортных потоков, повышению себестоимости автомобильных перевозок, росту затрат на обеспечение сохранности автомобильных дорог, ущербам от загрязнения окружающей среды и от дорожно-транспортных происшествий.

Показатели транспортно-эксплуатационного состояния дорожных покрытий непрерывно изменяются в процессе эксплуатации. Основной причиной интенсивного образования деформаций и разрушений покрытия является несоответствие прочности дорожной одежды действующим транспортным нагрузкам, которые с каждым годом неуклонно растут. За последнее время существенно увеличилась интенсивность движения на дорогах, изменился состав транспортного потока, повысились нагрузки на ось грузовых транспортных средств и динамические характеристики легковых и грузовых автомобилей, в том числе их максимальные скорости движения, что привело к снижению сроков службы дорожных покрытий, особенно работающих в режиме перегрузки.

Официальные данные свидетельствуют о повышенном темпе роста автомобильного парка в России порядка 12 % в год. Доля протяженности федеральных автомобильных дорог, обслуживающих движение в режиме перегрузки с заторами в настоящее время составляет более 25 %. Поэтому для принятия эффективных решений по реконструкции или ремонту старых и проектированию новых автомобильных дорог особенно актуально проводить диагностику и оценку прочности существующих дорожных одежд.

Регулярный учет интенсивности движения и состава транспорта потока на автомобильных дорогах России предусмотрен ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог». В рамках этих правил можно существенно повысить информативность и достоверность оцениваемых параметров транспортного потока на конкретном участке автомобильной дороги с помощью специального диагностического метода, предлагаемого фирмой CESTEL. Суть этого метода заключается в определении степени загруженности обследуемого участка дороги путем точного измерения характеристик и подсчета количества прошедших транспортных единиц весом более 3,5 т в течение одной недели.

Все измерения в предлагаемом методе проводятся в автоматическом режиме по полосам движения без уведомления водителей и каких-либо задержек в движении транспортных потоков. По каждому автомобилю, прошедшему через пункт сбора данных, с помощью датчиков фиксируется следующая цифровая информация:

- дата и время прохождения транспорта;
- класс автомобиля;
- скорость передвижения;
- общий вес транспортной единицы;
- нагрузка на каждую ось автомобиля;
- расстояние между осями;
- Эквивалентная стандартная нагрузка на ось (ESAL).

Контроль нагрузки от проходящего транспорта позволяет получить наиболее точную информацию о степени загруженности участка автомобильной дороги и установить состав транспортного потока. В частности, для вновь проектируемой дорожной одежды можно определять расчетный тип автомобиля, т.к. в соответствии с ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд» таковым является наиболее тяжелый автомобиль из систематически обращающихся по дороге, доля которых составляет не менее 10 % (с учетом перспективы изменения состава движения к концу межремонтного срока). Для оценки прочности и расчета усиления нежестких дорожных одежд используется в соответствии с ОДН 218.1.052-2002 «Оценка прочности нежестких

дорожных одежд» расчетная осевая нагрузка 100 кН, к которой и приводятся в предлагаемом методе транспортные нагрузки, зафиксированные в процессе наблюдений.

Широкий выбор приборов и оборудования для проведения испытаний и диагностики автомобильных дорог предлагает международная компания DYNATEST. Целью компании является разработка и внедрение в дорожную отрасль оборудования для исследования покрытий неразрушающими методами с помощью соответствующего программного обеспечения и консультационных услуг, востребованных при строительстве, ремонте, содержании и обеспечении сохранности автомобильных дорог.

Оценку прочности дорожных одежд рекомендуется проводить с помощью установок динамического нагружения Dynatest FWD/HWD. Данные установки позволяют с высокой точностью имитировать нагрузку на дорожное полотно от движущегося колеса и за несколько секунд определять следующие параметры:

- оценка состояния структуры дорожного покрытия;
- послойное определение модуля упругости покрытия;
- расчет несущей способности дорожной одежды и предполагаемый остаточный срок службы верхнего слоя.

Установка HWD из-за повышенной нагрузки, имитирующей колесо тяжеловесного воздушного судна Боинг 747, позволяет проводить измерения деформации даже на очень жестких покрытиях, которые используются в аэропортах или на крупных автомагистралях.

Кроме того, для проведения долговременных исследований различных дорожных покрытий компания предлагает симулятор большегрузных автомобилей Dynatest Mk VI и датчики измерения деформаций и напряжений.

Оценку ровности дорожных покрытий можно осуществлять непрерывно и при высоких скоростях движения с помощью измерителя профиля поверхности 5051 Mark III RSP и портативного измерителя профиля поверхности Mark IV. Измерение продольного профиля основано на методе Южной Дакоты. Акселерометр измеряет вертикальные перемещения корпуса автомобиля, а лазерный датчик измеряет смещения между корпусом автомобиля и дорожным покрытием. Профиль дорожного покрытия определяется в результате суммирования перемещений замеряемых акселерометром и лазерным датчиком. Международный индекс ровности IRI рассчитывается согласно Спецификациям Мирового Банка Данных. Измеренный продольный профиль поверхности покрытия соответствует 1 классу точности и требованиям спецификаций ASTM E950 и TexDOT Tex-1001-S.

Многофункциональная диагностическая система Dynatest MFV призвана оценивать состояние поверхности дорожных покрытий любого типа. Она позволяет получать либо трехмерные модели поверхности с высоким уровнем разрешения, либо создавать продольные и поперечные профили дорожного покрытия с выявлением наличия и величины колеи, а также различных поверхностных дефектов.

Для определения коэффициента сцепления колеса с покрытием компания предлагает на выбор 2 прицепные установки (по типу ПКРС-2, ГОСТ 30413-96) и 2 диагностические установки, смонтированные на легковом автомобиле специально для покрытий взлетно-посадочных полос аэродромов и автомагистралей.

Для оперативного контроля качества устройства земляного полотна и оснований предлагаются:

- автоматизированное переносное устройство динамического нагружения Dynatest 3031 LWD с соответствующим программным обеспечением, позволяющим в режиме реального времени определять модуль упругости и степень уплотнения устраиваемых слоев оснований; Динамический пенетрометр с коническим наконечником для оценки плотности грунтов;
- Набор лабораторного оборудования для контроля качества устройства оснований из дискретных материалов непосредственно в полевых условиях.

Все приборы и методики испытаний, разработанные компанией Dynatest, отвечают требованиям действующих международных стандартов. С помощью специалистов Института Дорожных

Покрытий они могут быть адаптированы к отраслевым дорожным методикам (ОДМ) или внедрены в соответствующие стандарты организаций.

Из предлагаемого специализированного программного обеспечения для диагностики и проектирования покрытий необходимо отметить:

- систему программного управления и обработки сигнала Compact 15 применительно к установкам динамического нагружения;
- программу сбора данных SURVEY для многих видов исследований от визуальных обследований дорог до учета движения потоков транспорта и пешеходов;
- модульную программу Elmod® 6 для оценки состояния дорожных покрытий и расчета дорожных конструкций по критериям прочности;
- систему контроля состояния покрытий в аэропортах A.I.R.P.O.R.T.S. (сокращенное название системы поиска информации по оптимизации методов восстановления и ухода за покрытиями в аэропортах);
- систему оценки экономической эффективности (PERS), позволяющей в автоматическом режиме определять наиболее эффективные способы содержания и восстановления большого количества участков дорог на основе данных диагностики дорожных покрытий.

Система PERS может использоваться в конкретных проектах для оценки эффективности различных методов содержания и восстановления на конкретных участках дорог, в том числе при разных уровнях нормативной надежности, т.е. с учетом имеющихся средств.

Наряду с поставкой оборудования могут быть выполнены заказы на проведение испытаний и обследований участков дорожных покрытий, в том числе услуги по определению уровня шума от качения шин.

Таким образом, современные методы диагностики автомобильных дорог и аэродромов позволяют оперативно получить объективные данные, необходимые для принятия эффективных решений по ремонту и реконструкции покрытий в рамках выделенных денежных средств.

**Генеральный директор ООО «Институт дорожных покрытий» Г.Н. Кирюхин**