

УДК 625.8-023.711-029.33

Жустарева Елена Владимировна, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, sed@madi.ru

Бочкарев Владимир Ильич, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, sed@madi.ru

Танатова Анна Муратовна, студентка,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, sed@madi.ru

Широков Сергей Антонович, студент,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, sed@madi.ru

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОФИЛОМЕТРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДВС-4ИК (МАДИ) ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МИКРОПРОФИЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос разработки современной межгосударственной базы нормативных документов по измерению продольной ровности покрытий автомобильных дорог. Приведен опыт измерения ровности проезжей части автомобильных дорог с помощью установки ДВС-4ИК (МАДИ). Сформулированы перспективные научно-практические задачи, которые можно решить с использованием полученной базы данных.

Ключевые слова: ровность, методы измерения ровности, микропрофиль, установки для измерения ровности.

Zhustareva Elena V., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, sed@madi.ru

Bochkarev Vladimir I., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, sed@madi.ru

Tanatova Anna M., student,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, sed@madi.ru

Shirokov Sergey A., student,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, sed@madi.ru

EXPERIENCE OF USING MICROPROFILE MEASURING THE DVS-4IK (MADI)

Abstract. The problem of development of the modern interstate database of road evenness measurement normative documents is discussed. The experience of measuring road evenness using the DVS-4IK (MADI) plant is given. Scientific and practical problems that can be solved using the database of road evenness are formulated.

Key words: evenness, evenness measurement methods, microprofile, evenness measurement plant.

Введение

Развитие нового торгово-экономического объединения (Таможенного союза) обусловило необходимость формирования современной межгосударственной базы нормативных документов, объединяющей опыт стран «постсоветского пространства» в области эксплуатации автомобильных дорог и гармонизированной с международными нормами. В связи с этим проводятся многочисленные исследования в области строительства и эксплуатации автомобильных дорог, сопоставление отечественного и зарубежного опыта для разработки единой системы, в том числе по вопросам измерения, оценки и установления требований к продольной ровности покрытий автомобильных дорог [1, 2].

Разработан ГОСТ 33101-2014 «Автомобильные дороги общего пользования. Дорожные покрытия. Методы измерения ровности», который вступает в действие с 01.08.2016 г. ГОСТ 33101-2014 регламентирует метод измерения и оценки продольной ровности по результатам измерения микропрофиля. Микропрофиль – это продольное сечение поверхности автомобильной дороги в виде массива ординат (вертикальных отметок), содержащего неровности, оказывающие влияние на вертикальные колебания автомобиля [3]. Используя программное обеспечение, по микропрофилю можно вычислять следующие показатели ровности покрытия:

- количество допустимых просветов под 3-х метровой рейкой;
- разность вертикальных отметок поверхности с различным шагом по модулю;
- международный показатель ровности (IRI);
- спектральную плотность дисперсии ординат микропрофиля.

Основная часть

Работы по созданию современных передвижных дорожных видеолaborаторий ведутся на кафедре «Строительство и эксплуатация дорог» МАДИ с 1998 года. Первый образец лаборатории был создан в 1999 году. С тех пор лаборатория постоянно используется и модифицируется. К 2011 году была закончена разработка очередной версии лаборатории – ДВС-4ИК (МАДИ) (рис. 1), в которой улучшено качество записываемого изображения поверхности дороги и добавлена системы измерения продольного (профилометр) и поперечного профилей.



Рис. 1. Профилометрическая установка ДВС-4ИК (МАДИ)

Оборудование лаборатории монтируется на базе микроавтобуса.

В состав оборудования входят:

- блок видеокамер, размещенный на крыше автомобиля (видеосъемка),
- система гироскопов, реверсивный датчик пути (геопривязка),
- лазерные датчики расстояния под днищем автомобиля (измерение продольного профиля),
- лазерные осветители и камеры на съемных балках сзади автомобиля (измерение поперечного профиля),
- электронный блок для сбора данных и компьютер.

Измерение продольного профиля производится в двух полосах наката при скоростях движения до 80 км/ч. Микропрофиль с помощью компьютерного обеспечения возможно наложить на кадры видеосъёмки, что позволяет сопоставлять его с наличием конкретных дефектов и повреждений на поверхности дорожного покрытия (рис. 2). Высокая наглядность изображения даёт возможность более точно определять необходимость проведения и вид ремонтных работ.

Применение данной установки позволяет:

- в короткие сроки получать оценочные показатели продольной и поперечной ровности автомобильной дороги на основе анализа микропрофиля проезжей части;
- на основе зарубежных и отечественных методик прогнозирования изменения продольной ровности выявлять участки дорог, требующие ремонта в будущем [4];
- создавать информационную базу о состоянии покрытий улиц и дорог для предупреждения и оперативного предотвращения разрушения дорожных одежд.

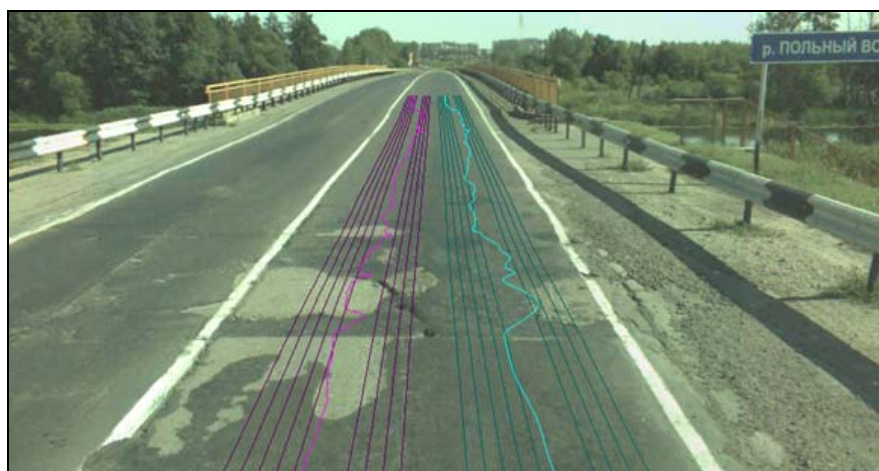


Рис. 2. Компьютерная визуализация микропрофиля на кадрах видеосъёмки

Измерение ровности проезжей части с помощью установки ДВС-4ИК (МАДИ) успешно проводилось на федеральной автомагистрали М-6 «Каспий» с 2012 по 2014 года [5]. Также с 2014 года и по настоящее

время лаборатория используется для мониторинга состояния дороги «Новый выход на МКАД с федеральной автомобильной дороги М-1 «Беларусь». В результате проведенных измерений были получены данные о состоянии покрытия проезжей части по продольной и поперечной ровности.

Заключение

Благодаря этим материалам появилась возможность решать следующие научно-практические задачи:

- сравнение различных методик прогнозирования ровности, путем сопоставления теоретических значений с результатами реальных измерений;
- определение точности вычисления оценочных показателей ровности по микропрофилю с помощью программного обеспечения;
- разработка рекомендаций по применению различных способов измерения продольной ровности дорожного покрытия, предусмотренных ГОСТ 33101-2014.

Список литературы

1. Могильный, К.В. Требования к ровности дорожных оснований и покрытий. Методы и средства измерений неровностей / К.В. Могильный, В.В. Чванов, О.А. Красиков // Дороги и мосты. – 2011. – № 2. – С. 151–172.
2. Лушников, Н.А. Об оценке ровности покрытий скоростных автомобильных дорог / Н.А. Лушников, П.А. Лушников // Дороги и мосты. – 2008. – № 1. – С. 134–137.
3. ГОСТ 33101-2014. Автомобильные дороги общего пользования. Дорожные покрытия. Методы измерения ровности. – М., 2016. – 31 с.
4. Невинная, М.М. Влияние ровности покрытия автомобильных дорог на затраты пользователей / М.М. Невинная, Е.В. Жустарёва, В.И. Бочкарев //

Актуальные решения при проектировании, строительстве автомобильных дорог, наземных сооружений аэропортов, мостов и транспортных тоннелей: сб. науч. тр. – М.: МАДИ, 2015. – С. 70–78.

5. Разработка системы управления состоянием дорожной одежды с реализацией в пилотной зоне (автомобильная дорога М-6 «Каспий») [Текст]: отчет о НИР (промежуточный): 6-102 / МАДИ; рук. Носов В.П.; исполн.: Фотиади А.А. [и др.]. – М., 2013. – 104 с. – Библиогр.: с. 103–104. – № 01201253194.

References

1. Mogil'nyj K.V., Chvanov V.V., Krasikov O.A. *Dorogi i mosty*, 2011, no. 2, pp. 151–172.

2. Lushnikov N.A., Lushnikov P.A. *Dorogi i mosty*, 2008, no. 1, pp. 134–137.

3. GOST 33101-2014. *Avtomobil'nye dorogi obshhego pol'zovanija. Dorozhnye pokrytija. Metody izmerenija rovnosti* (Public roads. Of the road surface. Methods of measurement of flatness), Moscow, 2016, 31 p.

4. Nevinnaja M.M., Zhustarjova E.V., Bochkarev V.I. *Aktual'nye reshenija pri proektirovanii, stroitel'stve avtomobil'nyh dorog, nazemnyh sooruzhenij ajeroportov, mostov i transportnyh tonnelej*, Moscow, MADI, 2015, pp. 70–78.

5. *Razrabotka sistemy upravlenija sostojaniem dorozhnoj odezhdy s realizaciej v pilotnoj zone (avtomobil'naja doroga M-6 «Kaspij») (The development of the system of state management of the pavement with the implementation in the pilot area (road M-6 "Caspian"))*, Moscow, MADI, 2013, 104 p., № 01201253194.