

Фотограмметрический метод измерения колеиности усовершенствованных дорожных покрытий

Меньшиков А. М.¹, Скоморохова Н. А.²

¹Меньшиков Александр Михайлович / *Menshikov Alexander Mihaylovich* – кандидат технических наук, доцент;

²Скоморохова Нина Александровна / *Skomorohova Nina Alexandrovna* – инженер,
Высшая инженерная школа

Северный (Арктический) федеральный университет, г. Архангельск

Аннотация: рассматривается влияние формы колеи на дорожном покрытии на взаимодействие автотранспортного средства с дорогой. Излагается суть фотограмметрического метода измерения и оценки колеиности с применением передвижной дорожной лаборатории.

Ключевые слова: автомобильные дороги, поперечная ровность, колеиность, фотограмметрический метод измерения, ПДЛ «ТРАССА».

Проблема колеиности дорожных покрытий автомобильных дорог и уличной дорожной сети городов стала в настоящее время особенно актуальной. Наличие колеи существенно снижает транспортно-эксплуатационные показатели всех видов дорог, ухудшает взаимодействие автотранспортных средств (далее – АТС) с дорогами, негативно влияет на безопасность дорожного движения, особенно на дорогах, где АТС движутся со сменой полос движения, т. е. в режиме опережений и обгонов.

Сведения об исследованиях различных вопросов колееобразования в отечественных и зарубежных научных источниках весьма обширны, но при этом лишь узкий сегмент НИР охватывает вопросы влияния формы колеи на взаимодействие АТС и дороги. Однако, углубившиеся в эту тему, исследователи утверждают, что форма колеи может оказаться решающим фактором оценки безопасных условий движения [1, 2].

В Северо-Западном регионе РФ впервые с помощью передвижной дорожной лаборатории «ТРАССА» Высшей инженерной школы САФУ (далее – ПДЛ «ТРАССА») реализуется фотограмметрический метод измерения и оценки колеиности ездых поверхностей автодорог.

Оборудование для определения параметров поперечной ровности (колеиности), включающее два плоскостных лазерных излучателя и две высокочувствительные видеокамеры, монтируется на автомобиле ГАЗ-3221 «Газель». Система использует штатную энергоустановку и аппаратуру измерительно-вычислительного комплекса ПДЛ «ТРАССА»: датчик пройденного пути типа «энкодер», малогабаритную интегрированную навигационную систему с гироскопами крена, аналого-цифровой преобразователь сигнала, источник бесперебойного питания, сумматор и бортовой компьютер. Система позволяет производить непрерывное измерение параметров колеиности на полосе шириной до 4 м, с точностью по глубине до 1 мм. Измерения производятся в движении ПДЛ «ТРАССА» со скоростью до 50 км/ч.

Два лазерных излучателя, оптически развернутых в треугольную плоскость на угол 60° и установленных под углом 25° к поверхности дорожного покрытия, дают на покрытии две линии, образующие перекрестие по центру съемки покрытия. Лучи лазеров в зависимости от ровности дорожного покрытия изменяют свою форму от прямой линии на ровном покрытии (рис. 1а) до некоего криволинейного профиля на покрытии с наличием колеиности (рис. 1б). Высокочувствительные видеокамеры фиксируют сопряженные в стереокадре точки дорожного покрытия в каждом сечении с заданным шагом измерения.

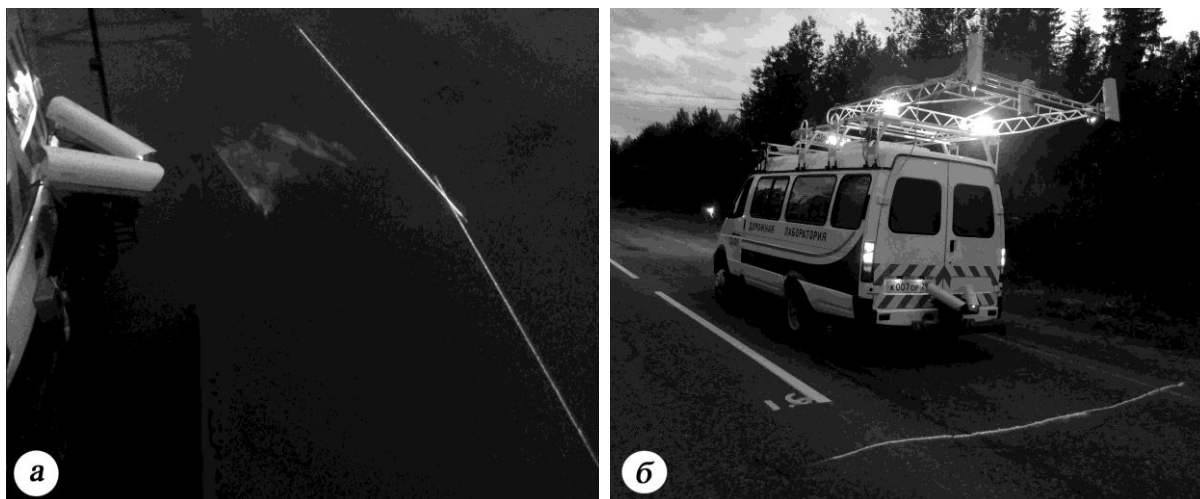


Рис. 1. Развертка профиля колеи: а – на ровном покрытии, б – на покрытии с наличием колеи

Процесс измерения отображается в онлайн-режиме на мониторе бортового компьютера, который далее рассчитывает параметры формы обеих колеи и определяет оценочные показатели в целом по измеряемому участку покрытия (рис. 2).

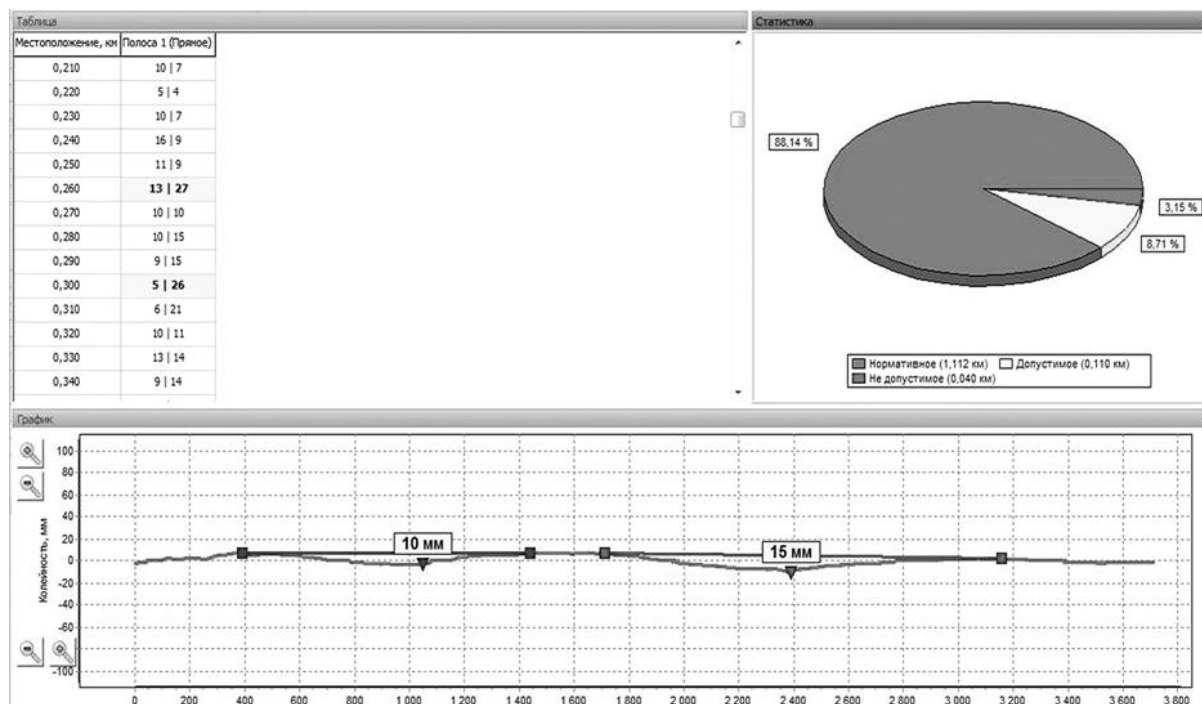


Рис. 2. Скриншот процесса измерений на мониторе оператора ПДЛ «ТРАССА»

Фотограмметрический метод измерения колейности в сравнении с другими методами обладает высокой производительностью и повышенной точностью. Он позволяет получить аналоговые развертки сечений колеи и оценить их параметры, что обеспечивает возможность исследования и моделирования взаимодействия АТС с дорогой современными методами статистической динамики.

В 2014-2015 гг. с применением ПДЛ «ТРАССА» под руководством доцента к. т. н. А. М. Меньшикова были произведены измерения и оценки колейности на десятках километров автодорог с усовершенствованными асфальтобетонными покрытиями. В настоящее время полученные данные обрабатываются и группируются по режимам движения АТС:

- для уличной дорожной сети г. Архангельска, где в составе движения преобладают легковые автомобили и автобусы, движущиеся с относительно невысокими скоростями;
- для региональных дорог, где в составе движения достаточно велика доля грузовых АТС с осевыми нагрузками 100...120 кН, движущихся с близкими к расчетной для данной дороги скоростями.

Литература

1. *Лугов С. В.* Основные положения методики расчета глубины колеи на дорожных одеждах с асфальтобетонным покрытием [Текст] / С. В. Лугов. Автореф. дисс. канд. техн. наук. – М.: Изд-во МАДИ, 2004. 21 с.
2. *Горячев М. Г.* Обзор по проблеме колееобразования на автомобильных и городских дорогах [Электронный ресурс]. Код доступа: <http://dorconsult.ru/article1.html/> (дата обращения: 18.07.2016).