

УДК 620.179.13.05
ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ
ДЕФЕКТОВ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

И. С. МЕЛЬНИКОВА

Научный руководитель В. И. БОРИСОВ, д-р физ.-мат. наук, проф.
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Проведенные авторами исследования по обнаружению дефектов дорожных асфальтобетонных покрытий методом тепловизионного контроля показали, что использование тепловизоров при диагностике дорог позволяет выявлять повреждения на ранней стадии их зарождения. Так, мелкие трещины шириной 0,5–0,7 мм с высоким контрастом выявляются тепловизором. Это доказано теоретически анализом температурных полей слоев с трещинами, а также в ходе экспериментальных исследований на лабораторной установке и на дороге.

В ходе теоретических исследований создавалась модель слоя асфальтобетонного покрытия с поверхностными трещинами шириной от 1 до 25 мм и глубиной 2–20 мм. Температуры поверхности покрытия и нижней грани слоя задавались на основании экспериментальных данных на существующей автомобильной дороге для июля месяца. Расчеты температурных полей методом конечных элементов показали, что различие в абсолютных значениях температуры на поверхности покрытия и на дне трещины в толще слоя составляет от 0,8 до 4 °С.

Лабораторные исследования асфальтобетонных образцов с различными дефектами и экспериментальные исследования на дороге с помощью тепловизора длинноволнового спектра EasIRTM-4 показали, что трещины раскрытием от 0,7 мм выявляются удовлетворительно, с высоким контрастом.

Разработано программное обеспечение для обработки изображений и видеофайлов, получаемых из тепловизора копированием на компьютер после проведения измерений, а также в режиме реального времени. Система обработки данных преобразует исходный файл .jpg в виде двумерного массива значений измеренных температур в относительных единицах. Визуализация массива данных осуществляется в электронных таблицах Microsoft Excel с помощью функции «Мастер диаграмм». Определить наличие дефектов позволяет анализ нормального распределения измеренных значений относительно средней температуры: установлено граничное значение, разделяющее температуры покрытия и дефекта на основании правила трех сигм (при нормальном распределении случайной величины абсолютная величина ее отклонения от математического ожидания не превосходит утроенного среднего квадратического отклонения).

