

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ПОШКОДЖЕНЬ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ ФРАКТАЛЬНОГО МЕТОДУ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

**О.В. Полярус, професор, д.т.н., М.М. Сотнікова, асистент,
М.С. Самойленко, студент, ХНАДУ**

Анотація. Запропоновано методика визначення розмірів пошкоджень на дорожньому покритті на основі фрактальної обробки зображень.

Ключові слова: фрактальний метод обробки зображень, пошкодження дорожнього покриття, фрактальна розмірність.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ФРАКТАЛЬНОГО МЕТОДА ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

**А.В. Полярус, профессор, д.т.н., М.Н. Сотникова, ассистент,
М.С. Самойленко, студент, ХНАДУ**

Аннотация. Предложена методика определения размеров повреждений дорожного покрытия на основе фрактального метода обработки изображений.

Ключевые слова: фрактальный метод обработки изображений, повреждение дорожного покрытия, фрактальная размерность.

DETERMINATION OF ROAD PAVEMENT DESTRUCTION DIMENSION ON FRACTAL BASIS METHOD FOR IMAGE EXAMINATION

**A. Polyarus, professor, dr. eng. sc., M. Sotnikova, assistant,
M. Samoilenko, student, KhNAHU**

Abstract. The method of destruction dimension on the surface of Road pavement on the basis of fractal image examination is offered.

Key words: fractal image processing method, road pavement destruction, fractal dimension.

Вступ

Метою діагностики й оцінки стану автомобільних доріг є одержання повної й об'єктивної інформації про їх транспортно-експлуатаційний стан, умови роботи й ступені відповідності фактичних споживчих якостей вимогам автомобільного руху.

Наявність пошкоджень дорожнього покриття погіршує безпеку руху і тому ці пошкодження повинні своєчасно ремонтуватись. Для проведення ремонту важливе значення має визначення розмірів пошкоджень (ям) неконтактними методами.

Аналіз публікацій

На цей час відома велика кількість публікацій, що присвячені методам вимірювання характеристик дорожнього одягу, наприклад, [1, 2]. Нами запропонований фрактальний метод обробки зображень, який дозволяє виявити пошкодження дорожнього покриття [3]. Теоретичні основи цього методу сформульовані в [4], а в [5] проведено узагальнення публікацій за фрактальною тематикою.

Мета і постановка задачі

Після виявлення пошкодження дорожнього покриття виникає завдання з визначення роз-

мірів цього пошкодження. Фрактальний метод в кожному перерізі дорожньої ями дозволяє оцінити її розміри в пікселях. Наступним кроком є визначення співвідношення між розмірами ями в пікселях і реальними розмірами в лінійних одиницях, наприклад, в сантиметрах. Отже, метою статті є опис методики визначення коефіцієнта перерахунку між реальними і віртуальними розмірами дорожньої ями.

Методика визначення розмірів пошкоджень дорожнього покриття

Для вимірювання геометричних розмірів ям потрібні цифрові фотокамери або відеокамери та програмний комплекс, за допомогою якого будуть оброблятися зображення камер.

Цифрова фотокамера повинна бути розташована та закріплена на рухомому автотранспортному засобі на визначеній висоті над дорогою.

Для проведення експерименту використовувалась відеокамера фірми Sony DSC-W200. Всі вимірювання проводились в статіці без руху носія камери. Перед проведенням вимірювань проводилась калібровка.

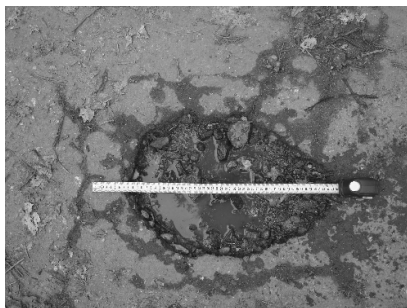


Рис. 1. Визначення розміру ями мірною лінійкою

Розміри ями в заданому перерізі, які були визначені мірною лінійкою (рис. 1), порівнюються з розмірами ями, що оцінювались фрактальним методом. Останні визначалися за відстанню в пікселях між глибокими мінімумами фрактальної розмірності (рис. 2). Це дозволило просто обчислити коефіцієнт перерахунку віртуального розміру ями в реальному. Зазначений коефіцієнт визначався для декількох ям і далі розраховувалось його середнє значення. Останнє використовувалось для визначення реальних розмірів ям на основі розмірів в пікселях, що були отримані фрактальним методом.

Отримані таким чином розміри порівнювались з істинними розмірами, що були визначені лінійкою. Таким чином, при кожному вимірюванні визначалась похибка вимірювання. Сукупність похибок для серії вимірювань оброблялась статичними методами на ЕОМ.

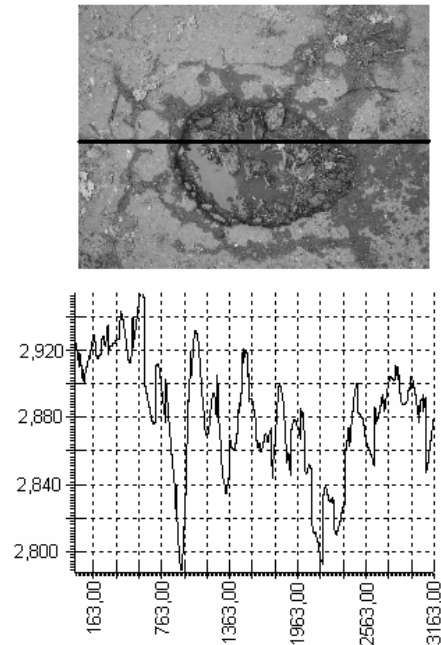


Рис. 2. Змінювання фрактальної розмірності в перерізі ями

Результати обробки похибок вимірювань в математичному пакеті STATISTICA

Для обробки результатів вимірювання був використаний пакет STATISTICA. Розрахункові описові статистики проводились за допомогою модуля Basic Statistic/tables. У цьому модулі об'єднані процедури, які найбільш часто використовуються на початковому етапі.

Закон розподілу похибок вимірювань виявився нормальним, що видно з гистограми (рис. 3). Точність вимірювань складала порядку 5 %.

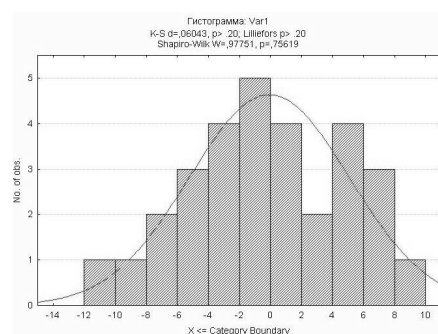


Рис. 3. Гистограма розподілу похибок вимірювань

Висновки

В статті доведена можливість оцінки розмірів дорожніх ям неконтактним методом на основі фрактальної обробки зображень.

Запропонована методика вимірювання зазначених розмірів перевірена експериментально. Точність вимірювань в простих погодних умовах в денний час була не гіршою 5%.

Література

1. Ramji K., Gupta A., Saran V.H., Goel V.K., Kumar V. Road Roughness Measurements using PSD Approach. IE Journal – CV, 2004, vol. 85, №11. – P. 193–201.
2. Жилин С.Н., Ермолаев В.И. Современные автоматизированные технические средства диагностики автомобильных дорог.

- М.: Информационный центр по автомобильным дорогам, 2002, №5. – 60 с.
3. Полярус О.В., Пашенко Р.Е., Хорсаженко М.М. Нові інформаційно-вимірювальні технології при виявленні порушень структури дорожнього покриття // Вестник ХНАДУ. – 2009. – №44 – С. 87–89.
 4. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: Ин-т комп. исследований, 2002. – 656 с.
 5. Потапов А.А. Фракталы в радиофизике и радиолокации. – М.: Логос, 2002. – 664 с.

Рецензент: А.І. Левтеров, професор, к.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 15 липня 2009 р.