

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ

*Розузько В.В., студент гр. Д-37m1-20,
roguzko17@gmail.com*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

*Смолянюк Р.В., к.т.н., доцент,
rovlsm@yahoo.com*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Технічні засоби для виявлення дефектів дорожнього покриття розвиваються за двома напрямками: засоби для візуальної ідентифікації (системи відео діагностики) і засоби сканування покриттів.

Системи відео діагностики дозволяють знайти дефекти на покриттях автомобільних доріг і визначити їх геометричні параметри. Нажаль, такі системи не здатні визначити глибину дефектів.

Сучасні системи лазерного сканування покриттів за умови достатньої щільності вимірюючих засобів можуть реєструвати достатню кількість профілограм для визначення геометричних характеристик дефектів. Реєстрація профілограм, а також отримання тривимірного зображення поверхонь твердих тіл (рисунок 1) може проводитися приладами (системами) контактного або безконтактного типу.

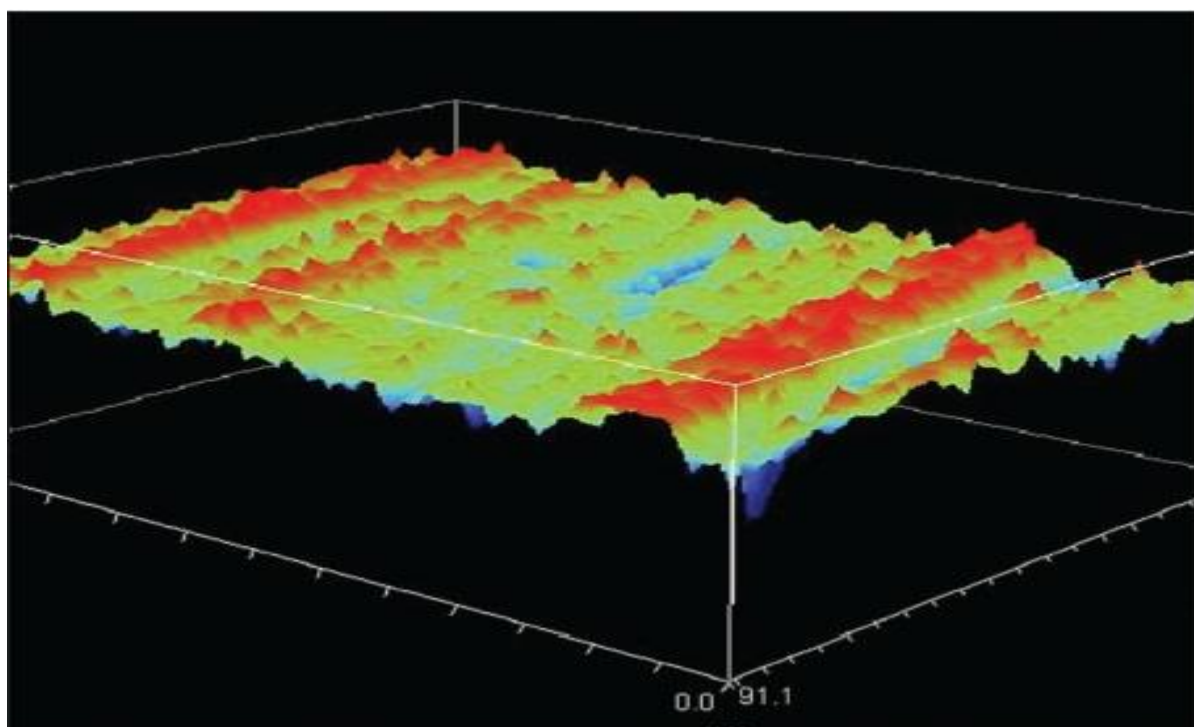


Рисунок 1 – 3Д модель дорожнього покриття

Прилади, призначені для цього, називаються профілометрами або профілографами. У приладах контактного типу копіювання профілю здійснюється шляхом переміщення голки по шорсткій досліджуваній поверхні.

До приладів безконтактного типу відносяться оптичні та растрові електронні мікроскопи, а також прилади, що використовують для сканування поверхні монохроматичне (зокрема, лазерне) випромінювання.

Наприклад, у випадках, коли матеріал має невисоку міцність і руйнується, змінює геометричні розміри від тиску контакту самого вимірювального приладу. Тому дуже актуальним є впровадження сучасних методик контролю - одночасно і неруйнівних, і високоточних, і придатних для автоматизації процесу вимірювань.

Лазерна профілометрія застосовується в складі засобів неруйнівного контролю (дефектоскопів) і є одночасно засобом дальнометрії (вимірювання відстаней).

Профілометрія – процес вимірювання «зняття» профілю перетину поверхні в площині, перпендикулярній до неї і орієнтованої в заданому напрямку [1].

Графічне зображення профілю, знятого в ході профілометрії, називається профілограмою. Інформація, що отримується в ході обробки профілограм, використовується для розрахунку стандартних параметрів і дозволяє виконувати якісну і кількісну оцінку шорсткості і рівності досліджуваних поверхонь. Безліч профілограм, знятих з певним кроком і послідовно розташованих у тривимірній системі координат, дає наочне уявлення про топографію поверхні.



Рисунок 2 – Установка сканування покриттів штату Техас (США)

Нижче перераховані основні відомі на сьогодні методи лазерної профілометрії:

- відбиття світла;
- розсіювання світла;
- дискретні відбивачі;
- явища поглинання ІЧ випромінювання;
- спектральної структури лазерного випромінювання;

- оптичний зонд (профілометри);
- явища дифракції.

Профілометр призначений для вимірювання, накопичення та архівування параметрів профілю листових матеріалів в графічній і табличних формах, визначення на їх основі довжини перетину, середнього рівня, дисперсії відхилення, мінімального і максимального значення профілю, побудови оціночних діаграм і визначення середніх значень на обраних горизонтальних відрізках.

За даними, отриманими з профілометрів, досить важко визначити тип дефектів. Деякі з дефектів на 3D поверхнях виглядають дуже схоже. До того ж існують певні проблеми з обробкою і збереженням великих масивів даних, що отримуються безпосередньо з профілометрів. В залежності від задач, що ставляться під час лазерного сканування, дані можуть бути усереднені на різних етапах обробки.

Виходом з цієї ситуації є створення гібридних систем, що виконують одночасно лазерне сканування і відео сканування поверхні дорожнього покриття (рисунок 3).



Рисунок 3 – Установка сканування покриття фірми Dynfest

Суміщення даних дозволяє вирішувати проблему ідентифікації дефектів на покритті. В такому випадку алгоритм обробки даних може бути наступний:

- візуально або за допомогою відповідних алгоритмів (нейронних мереж, каскадних технологій і інших) виконується пошук місцеположення дефекту і ідентифікація його типу;
- за зображенням виконується попереднє визначення геометричних розмірів дефекту;
- за допомогою результатів лазерного сканування визначається глибина дефектів і уточняється розмір дефектів;
- ідентифікуються хибні спрацювання алгоритмів автоматичної обробки зображень (через тіні, зміни освітлення, сторонні предмети) шляхом порівняння результатів сканування в цьому місці з сусідніми ділянками.

Отже, суміщення даних, отриманих різними системами, дозволяє коректно ідентифікувати дефекти дорожніх покриттів і визначити їх геометричні характеристики.

Накладання даних також дозволяє компенсувати деякі проблеми, що виникають при використанні технологій окремо, наприклад ідентифікувати хибні спрацювання алгоритмів автоматичної обробки зображень.

Література

1. Integration of the Inertial Profilometer in the Ohio DOT Pavement Management System / Spangler E.B., Kelly W.J. Ohio Department of Transportation. – Report FHWA/OH-87/005. – 1987. – 122 p.