

М.Г. ТЕСЛЕНКО

Прилад для визначення площі плями

Визначення площі поверхні є важливою задачею в багатьох галузях. Наприклад, при дослідженні якості бітуму одним з найважливіших параметрів є зчеплення. За ДСТУ Б В.2.7-81-98 [5] показник зчеплення визначається як площа скляної (або іншої твердої підложки), що залишилась покритою бітумом після витримування пластини, початково покритою бітумом, у воді протягом фіксованого часу та при завданій температурі. Значною хибою цього методу є складнощі по встановленню площі, вкритою бітумом.

Щоб спростити цю задачу застосуємо обчислювальну техніку. Прилад буде розроблений на базі персонального комп'ютера, камери та програмного пакету LabVIEW.

Установка прилада складається зі штативу з камерою, підставки для зразків та ламп освітлення. Освітленню зразка слід приділити особливу увагу, тому що неправильне освітлення може стати причиною похибки вимірювань.

Програма для визначення площі, яка створена у пакеті LabVIEW, має лицьову панель, на якій присутні такі елементи: зображення з камери, блок управління камерою, блок бінарізації зображення.

Для початку вимірювань необхідно запустити програму, після чого ввікнути камери, натиснувши на кнопку «Запуск камери». Таким чином на екрані буде отримане потокове зображення з камери. Це необхідно для того, щоб налаштувати установку необхідним чином, наприклад, навести різкість на камері, налаштувати освітлення і т.п. Після проведення налаштувань слід отримати зображення зразка. Це можна зробити за допомогою кнопки «Захопити зображення». Необхідно вказати шлях збереження файлу.

Після цього можна перейти безпосередньо до вимірювань. По-перше, зображення необхідно привести до необхідного виду. Зображення у форматі BMP являє собою матрицю, у якій положення елемента відповідає положенню пікселя, а його значення – яскравості. Для дослідження використовуємо зображення у формі відтінків сірого з глибиною 8 біт. Це означає, що кожен елемент матриці зображення має значення від 0 до 255, при чому 0 надає найбільшу яскравість («білий» піксель), а 255 – найменшу («чорний» піксель). При цьому граничних значень на зображенні звичайно не буває багато.

Сутність методу визначення площі полягає в тому, що зображення плями має значно меншу яскравість ніж оточуюче середовище. Використовуючи це, ми маємо можливість досить чітко розділити їх між собою і підрахувати

кількість пікселів, що утворюють пляму бітуму.

Для чіткого розділення плями і середовища необхідно перетворити зображення з вітніків сірого на бінарне. У бінарному зображенні кожен елемент має лише 2 значення 0 та 1. Для перетворення зображення будемо використовувати блок IMAQ Treshold VI. Цей блок виконує заміну елементів матриці зображення на 0 та 1. Які елементи стануть 0, а які 1 визначається за допомогою кластеру, перше значення якого відповідає нижній границі, а друге – верхній. Для зручності границі задаються на лицевій панелі за допомогою повзунків у блоці «Бінаризація зображення». Слід урахувати, що зразки можуть бути різними, а освітлення змінюватись, тому доцільним є використовувати ручне встановлення параметрів бінаризації. При цьому зображення виводиться на лицевій панелі. Слід визначити границі бінаризації таким чином, щоб пляма та середовище були розділеними повністю, але при цьому зображення плями залишилося цілісним.

Після того, як зображення було бінаризоване, перетворимо його у матрицю для подальшої обробки. Для цього використовуємо блок IMAQ ImageToArray VI. Після бінаризації всі пікселі, які утворюють зображення плями набули значення 1. Тому все, що нам необхідно зробити – визначити їх кількість. За допомогою циклу FOR перевіримо всі елементи матриці зображення. Якщо значення елемента дорівнює 1, то виконується операція інкременту відповідно цілочисельної змінної. Для цього використана Case Structure. Кількість пікселів відображається на лицевій панелі.

Тепер, для визначення реальної площі необхідно встановити ціну пікселя. Для цього на зразку необхідно розмістити об'єкт зі встановленою довжиною. У нашому випадку використовувалася шкала з ціною в 1 см.

Використовуючи елементи NI IMAQ, ми визначаємо кількість пікселів між позначками шкали. Таким чином вставляємо скільки пікселів вміщує 1 см. Наприклад, якщо у 1 см 50 пікселів, то ціна пікселя становить 0.2 мм. Таким чином ми можемо визначити реальну площу плями бітума.

Список літератури

1. *Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н., Моржин А.В.* Обработка и анализ цифровых изображений
2. *Суранов А.Я.* LabVIEW 7: Справочник по функциям.
3. NI IMAQ user manual. Part number 370117D-01. – National Instruments, 2004.
4. NI IMAQ Vision concept manual. Part number 322916B-01. – National instruments, 2003.