

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ОЦИФРОВКИ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

У комп'ютерній експертній системі [1] для побудови цифрової моделі поверхні (ЦМП) пошкоджених конструктивних елементів енергоблоків ТЕС використано програмний модуль, в основі роботи якого лежить Ламбертова модель освітленості, згідно з якою інтенсивність відбитого світла прямо пропорційна косинусу кута між нормаллю до поверхні та напрямом на джерело світла.

Дефектна поверхня почергово фотографується при освітленні з декількох (як правило, з чотирьох діаметрально протилежних) напрямів джерелами світла однакової інтенсивності. В одержаних растрових зображеннях у чорно-білій шкалі кожен піксел кодується одним байтом (8 біт), що дозволяє відобразити 256 відтінків сірого кольору. Користувач має змогу обмежити діапазон градацій сірого кольору і використовувати не весь діапазон від 0 до 255, а лише його частину, наприклад, від $I_{\min} = 50$ до $I_{\max} = 200$.

Тоді кут між вектором нормалі до поверхні у даній точці та напрямом на джерело світла

$$\varphi_{i,j,k} = \pm \arccos[(I_{n,i,j,k} - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})],$$

де i, j – індекси піксела; k – номер фотографії ($k = 1, 2, 3, 4$); $I_{n,i,j,k}$ – інтенсивність піксела у градаціях сірого ($I_n = [I_{\min}, \dots, I_{\max}]$).

За обчисленими для кожної точки растру кутами і відомими напрямками на джерела світла у сферичній системі координат визначаються вектори нормалі до поверхні у цих точках. Далі будується триангуляційна модель поверхні. Ця модель є набором точок зі значеннями висот у них разом зі структурою триангуляції, побудованої за цими точками (триангуляція Делоне). Поверхня у цій моделі зображається у вигляді багатогранника, який, у свою чергу, складається з трикутників, кожен з яких є лінійною функцією і однозначно визначається вектором нормалі. Областю визначення триангуляційної моделі є опукла поверхня множини даних точок [2, 3].

За триангуляційною моделлю будується сіткова модель, яка є матрицею значень висот у вузлах регулярної прямокутної сітки на площині. Областю визначення такої моделі є прямокутник. Відстані між вузлами сітки по горизонталі та вертикалі є кроком сітки.

Побудована матриця значень висот у вузлах регулярної прямокутної сітки є цифровою моделлю поверхні, за якою діагностується роботоздатність конструкційних елементів, розраховується їх залишкова довговічність та прогнозується термін безаварійної роботи.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Фартушок І., Касій О. Комп'ютерна діагностика основних типів пошкоджень конструктивних елементів пароводяного тракту. – Матеріали одинадцятої наукової конференції Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя (м. Тернопіль, 16-17 травня 2007 р.). – Тернопіль, ТДУ, 2007. – С. 13.
2. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия. – М., 1989. – 268 с.
3. Фоли Дж., Вэн Дэм А. Основы интерактивной машинной графики: В 2-х т. – М., 1985.