УДК 681.7.08: 655.71

Кіреєв М.Е., Смолич Д.В.
Національний авіаційний університет, Київ

ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВИХ СМУГ (ЗПС)

Важливість вимірювання шорсткості ЗПС зумовлена її зв'язком з коефіцієнтом зчеплення. Поверхня ЗПС зі штучним покриттям повинна бути побудована таким чином, щоб на мокрій ЗПС забезпечувалась висока якість характеристик зчеплення.

Коефіцієнт зчеплення між пневматиком літака та ЗПС залежить від таких факторів як швидкість, текстура поверхні, тип забруднення ЗПС, товщина пласту забруднення тощо. Параметром, який в найбільш значній мірі визначає якість зчеплення на мокрій ЗПС та відношення зчеплення/швидкість, є мікро-/макротекстура поверхні.

В даній роботі представляється та досліджується тріангуляційний метод контролю глибини текстури поверхні ЗПС. Тріангуляційний метод контролю заснований на визначенні відстані (глибини) через співвідношення сторін трикутника з використання відомих параметрів системи. Він дозволяє вимірювати як відносну зміну відстані від датчика до контрольованої поверхні, так і абсолютну її величину.

Схема тріангуляційного вимірювача працює таким чином: випромінювальний канал формує зображення світлової плями на контрольованій поверхні. Далі розсіяне контрольованою поверхнею світло попадає в приймальний канал. Таким чином, в площині фотоприймача створюється зображення освітленої частини поверхні. При зсуві контрольованої поверхні на величину *ΔZ* світлова пляма в площині фотоприймача зсувається на величину *ΔX*. Залежність зміщення контрольованої поверхні *ΔZ* від зсуву світлової плями *ΔX* має такий вигляд:

$$\Delta Z = r \cdot \frac{\sin\varphi}{\sin(\alpha-\varphi)},$$

$$\varphi = arctg\left(A \cdot \frac{\Delta X}{1 + B \cdot \Delta X}\right), A = \sin\left(\frac{\beta}{r'}\right), B = -\cos\left(\frac{\beta}{r'}\right)$$

r – відстань від контрольованої поверхні до проецюючого об'єктиву приймального каналу;

r' – відстань від проецюючого об'єктиву до фотоприймача, враховуючи те, що контрольована поверхня знаходиться в центрі діапазону вимірювання зміщень.

Розроблений прилад дозволяє будувати тривимірні зображення просканованих фрагментів ЗПС для подальшого аналізу їх стану аеропортовими службами. Цей стан визначається такими параметрами: середня шорсткість, пікова глибина текстури, глибина вирівнювання, середня глибина тощо. Прилад був випробуваний в лабораторії на бетонному фрагменті ЗПС розмірами 30 х 40 см з нанесеними поглибленнями (борізками) різної глибини (0.5 – 3 мм). Точність визначення глибини текстури поверхні складає 0.09 мм.

Науковий керівник – В.М. Краснов, к.т.н., доцент кафедри авіоніки