

ЗАСІБ ВИМІРЮВАННЯ РАДІАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ РОТОРА

Бурячок М.О.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Кучерук В.Ю.

Ротор – це тіло, що утримується при обертанні своїми несучими поверхнями в опорах. Пряма, що сполучає центри тяжіння контурів поперечних перерізів середин несучих поверхонь, – це вісь ротора.

Радіальне биття – різниця найбільшої і найменшої відстаней від точок реального профілю поверхні обертання до базової осі в перерізі площиною, перпендикулярною базовій осі. Радіальне биття є результатом сумісного прояву відхилення профілю від круглості перерізу, що розглядається, і відхилення його центру відносно базової осі. Оптичний сенсор складається з джерела світла, конденсорної лінзи, фокусуючої лінзи та лінійного фотоприймача, що утворюють в комплексі проекційний первинний вимірювальний перетворювач, за допомогою якого амплітуда радіальних коливань ротора перетворюється в амплітуду змінної складової вихідної напруги лінійного фотоприймача. Принцип дії даного первинного вимірювального перетворювача полягає в наступному. Вихідна напруга лінійного фотоприймача прямо пропорційна площі фоточутливого шару, що освітлюється. Світловий потік від джерела світла проходить через конденсорну лінзу, яка формує рівномірний плоско-паралельний потік. Цей світловий потік спрямований на фокусуючу лінзу. Між конденсорною лінзою та фокусуючою лінзою знаходиться об'єкт вимірювання – вал ротора, радіальні коливання якого треба виміряти. Після фокусуючої лінзи проекційне зображення валу спрямовується на фоточутливий шар лінійного фотоприймача. При обертанні валу об'єкта вимірювання утворюються радіальні коливання, які можуть бути зумовлені биттям ротора. Внаслідок цих коливань відбувається модуляція світлового потоку і відповідно модуляція тіньового зображення об'єкта вимірювання на фоточутливому шарі лінійного фотоприймача. У лінійного фотоприймача вихідна напруга прямо пропорційна площі фоточутливого шару, що освітлюється. Таким чином, виникає функціональна залежність між амплітудою радіальних коливань та вихідною напругою лінійного фотоприймача. З виходу лінійного фотоприймача електричний сигнал поступає на вхід операційного підсилювача, який масштабує її до рівня, необхідного для роботи аналого-цифрового перетворювача, інтегрованого в мікроконтролер. Мікроконтролер на основі відповідних розрахунків обчислює амплітуду радіальних коливань валу ротора і через відповідний порт передає до засобу відображення інформації.

Знаючи значення вихідної напруги фотодіода, розраховуються амплітуда та частота коливань. Далі виконується аналіз отриманих значень та порівняння з гранично допустимими, у разі потреби виконується балансування ротора.