УДК 531.7

В.М. Ільченко, к.т.н.,
В.П. Квасніков, д.т.н.
Національний авіаційний університет, Київ

МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПТИЧНИХ СИСТЕМ

Тенденція підвищення якості виробів, їх мікромініатюризація вимагає створення безконтактних засобів розмірного контролю із все більш високими технічними характеристиками. Використання оптичного випромінювання в інформаційних системах підвищує їх швидкодію, що дозволяє розв'язувати метрологічні задачі надзвичайно високої складності.

Основними вимогами до приладів розмірного контролю є висока точність, швидкодія, можливість контролю параметрів із складною просторовою поверхнею, а також надійність, гнучкість і сумісність з автоматизованими системами керування гнучких виробничих систем.

Інтелектуалізація в побудові робототехнічних вимірювальних комплексів пов'язана перш за все із створенням бази даних та бази знань для роботи експертної системи та отриманні вимірювальної інформації в реальному масштабі часу для гнучких виробничих систем.

У класі оптико-електронних вимірювальних пристроїв найбільш широку сферу застосування мають модульні пристрої, що складаються з набору універсальних вимірювальних та керуючих модулів. Це дозволяє в короткий термін створювати нові контрольно-вимірювальні пристрої під конкретну задачу гнучких виробничих систем з підвищенними метрологічними характеристиками.

Вимірювальний оптичний комплекс включає в себе оптичну систему, електромеханічний блок, електронний блок, оптико-електронну головку.

Оптичний метод дозволяє проводити тривимірний контроль геометричних розмірів, профілів та координат.

Одним з таких засобів є оптичні системи з відповідними високоточними давачами, створений на основі триангуляційного методу вимірювання.

Системи складаються з 4 базових модулів: оптико-механічного

модуля, електронного блоку, комп'ютера та спеціалізованого програмного забезпечення.

Час одного вимірювання висоти профілю незначний і становить 0,001-0,01 с. Така висока швидкодія систем, не потребує контакту з вимірюваною поверхнею, дозволяє робити вимірювання в ході руху без зупинок і забезпечити високу продуктивність вимірювань безпосередньо в ході технологічного процесу.

Цікавим є використання цифрової методики, яка дозволяє процес перетворення в цифрову форму здійснювати всередині оптичної головки. Основною перевагою методу є можливість використання субдискретизації, яка переводить процес вимірювання в область низьких частот. Ще однією перевагою субдискретизації є можливість уникнення використання високої частоти квантування. Згідно теореми Шеннона перетворення сигналу в цифрову форму вимагає частоти квантування по часу вдвічі більшої ниж ширина полоси частот сигналу.

З метою зниження похибки вимірювань була досліджена ефективність різних алгоритмів обробки вихідних сигналів оптичних давачів шляхом чисельного моделювання, а також в умовах їхньої реальної роботи з технічними поверхнями. Встановлено, що серед традиційних алгоритмів обробки найбільш оптимальним по точності і швидкодії є медіанний алгоритм, що забезпечує зменшення похибки в 2,5 рази.

Інформаційна оптико-електронна система включає в себе апаратно-програмний комплекс безконтактних вимірювань фактичних параметрів досліджуваних об’єктів зі спеціальним програмно-математичним забезпеченням і дозволяє здійснювати обробку результатів вимірювань в реальному масштабі часу, зберігання та передачу даних по комп’ютерній мережі автоматизованої системи керування підприємства.