

УДК 621.372.542

3D ВІДЕОВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ПІДВИЩЕНОЇ ТОЧНОСТІ ОБРОБКИ

Прокопченко С. В., Воскресенський В. Б.

*Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз Служби
безпеки України, Київ, Україна*

E-mail: vc_ite@ssu.gov.ua

Технологічні процеси виготовлення деталей підвищеної точності обробки різного профілю потребують систематичного вимірювання їх геометричних розмірів, що вимагає регулярного проміжного та фінішного контролю при їх виготовленні, а також при виконанні монтажних операцій [1].

На сьогодні цей вид неруйнівного контролю проводиться із використанням спеціальних оптичних систем та дозволяє досліджувати різні комплектуючі вироби, незалежно від виду, конструктивних особливостей та структури матеріалів, із яких вони виготовлені [2, 3].

Контрольно-вимірювальна система (вимірювальна установка, відео-вимірювальна машина, 3D відеовимірювальна система) – це структурна сукупність функціонально об'єднаних вимірювальних засобів вимірювальної техніки, пристроїв та інших технічних засобів, призначених для дослідження властивостей зразків, метрологічної оцінки (півірки, калібрування тощо) інших засобів вимірювальної техніки [4].

Таким чином, при застосуванні 3D відеовимірювальної системи в практичній діяльності виробник отримує досить значний економічний ефект за рахунок скорочення часу вимірювань лінійних розмірів та кутів на площині контрольованих деталей. Одночасно використовуються високоякісні функціональні можливості обробки відеозображень, що значно зменшують вірогідність помилки оператором [5].

Вибір фірми-виробника та моделі (типу) відеовимірювальної системи здійснюється замовником залежно від завдань вимірювання та ресурсного забезпечення замовника. В першу чергу він оцінює похибку результату вимірювання (визначається технічними показниками), та функціональні можливості програмного забезпечення (ПЗ).

Практичний досвід авторів дає можливість стверджувати щодо необхідності експлуатування засобів вимірювальної техніки, що мають певні високоякісні метрологічні характеристики [6].

Результати аналізу технічних показників зазначених оптичних систем за встановленим критерієм «ціна-якість» визначили найоптимальнішою 3D відеовимірювальну систему YF-2010T виробництва компанії Dongguan Yihui Optoelectronics Technology Co., Ltd. (Китай), яка призначена для точного (похибка не гірше ± 4 мкм при довжині деталей до 200 мм) вимірювання геометричних розмірів продукції.

Окремо необхідно приділити увагу до спрощення вимірювань висоти або глибини отворів (режим 3D-вимірювання). Вимірювання проводять в 4-х точках із застосуванням контактного датчика, що дозволяє одночасно оцінити показники плоско-паралельності складної за конфігурацією механічної деталі.

Відеовимірювальна система YF-2010T адаптована для використання контактних датчиків Renishaw TP-20 та Renishaw TP-200, що дозволяє також виконувати контактнo-досліджувані вимірювання. Тобто, визначають координати поверхні та границі (граничні розміри) у складних 3D-моделях, де оптичне розпізнавання неможливе.

Спеціалізоване ПЗ відеовимірювальної системи дозволяє створювати карти вимірювань та зберігати результати вимірювань:

1) у форматі Exel, Word, а також SPC для статистичної обробки інформації з метою покращення якості виготовлення деталей;

2) у графічному форматі Jpg, BMP для візуального аналізу та визначення причин виникнення дефектів механічних деталей під час експлуатації. Окрім того, за допомогою спеціалізованого ПЗ можливо створити графічні шаблони (макроси) для деталей, що збільшує ефективність вимірювань.

За результатами аналізу наявних на ринку України моделей відеовимірювальних систем можливо зробити наступні висновки [7]:

- візуально-оптичний метод вимірювань – один із найважливіших методів неруйнівного контролю у виробництві, який застосовується провідними компаніями при створенні відеовимірювальних систем;

- вибір виробника та моделі відеовимірювальної системи здійснюється споживачем залежно від завдань вимірювання та ресурсного забезпечення;

- для реалізації мультисенсорної метрології програма вимірювань може включати оптичне, лазерне та контактне дослідження.

Ключові слова: 3D відеовимірювальна система, метрологічні характеристики, похибка, контактні датчики.

Література

- [1] Ю. О. Подчашинський, “Методи і засоби відеовимірювань лінійних і кутових переміщень”, Автореф. дис. канд. техн. наук. НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», Київ, 2002.
- [2] Електронний каталог ПНВП «MIKROTEX». [Електронний ресурс]. Доступно: www.microtech-ua.com.
- [3] ABERLINK Innovative Metrology. Електронний каталог продукції. [Електронний ресурс]. Доступно: www.microtech-ua.com.
- [4] Н. Мелехова, А. Ивахин, “Видеоизмерительные системы iNEXIV VMA-4540 – эталон качества метрологической инспекции”, *Совр. електроника*, № 8, с. 26-28, 2015.
- [5] Н. Мамонтова, “Мультисенсорная метрология: новый подход к измерениям”, *Производство электроники: технологии, оборудование, материалы*, № 4, с. 1-4, 2012.
- [6] Неразрушающий контроль. Справочник в 7 томах, Том 1. – В 2 кн. – Книга 1. Визуальный и измерительный контроль. В. В. Клюев, Ред. 2008.
- [7] ДСТУ OIML D 11:2012 Метрологія. Засоби вимірювання електронні. Загальні технічні вимоги.