

УДК 531.7

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТІВ СКЛАДНОЇ ФОРМИ

М.О. Єжель, магістрант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Н.А. Зубрецька, доктор технічних наук, професор

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: методи контролю, геометричні характеристики, лінійні та кутові розміри, об'єкти складної форми.

Сьогодні Україні все більшої актуальності набуває задача забезпечення контролю геометричних розмірів деталей з заданою точністю. Від якості виконання даної операції залежить точність виготовлення деталей та вузлів механізмів, надійність та довговічність їх функціонування під час подальшої експлуатації. Точність вимірювань геометричних характеристик об'єктів складної форми характеризує рівень розвитку науки та техніки. Сьогодні затребувані високоточні вимірювання геометричних величин в широкому діапазоні: від мікросвіту до розмірів всесвіту. Рівень забезпечення єдності вимірювань геометричних величин не тільки відображає науково-технічний рівень економіки, але й визначає якість продукції [1].

Однак, відомі методи забезпечення необхідної точності вимірювання геометричних величин, конструктивно-технологічні параметри сучасних координатно-вимірювальних машин (КВМ) не завжди задовольняють високі потреби при необхідності контролю геометричних характеристик об'єктів зі складною просторовою поверхнею. Окрім того більшість КВМ призначені для експлуатації в лабораторних умовах і не пристосовані для тривалої та надійної роботи на виробництві.

Обмежена продуктивність, недостатня точність і завадостійкість КВМ перешкоджають їх ефективному використанню в складі автоматизованих систем [2]. Тому розробка методів підвищення точності вимірювань геометричних характеристик об'єктів представляє собою важливу наукову задачу.

З метою підвищення точності вимірювання геометричних характеристик об'єктів складної форми було проведено аналіз наукових аспектів застосування методів та засобів вимірювання геометричних характеристик об'єктів складної форми. Досліджено фактори впливу на похибки вимірювання лінійних і кутових величин та методи їх випробувань.

Проаналізовано складові національної системи метрологічного забезпечення вимірювань геометричних величин: об'єкти та суб'єкти, нормативні документи та законодавчу базу вимірювань, перелік ЗВТ, державних еталонів, що використовуються у цій сфері.

Дослідження проводились на основі: теорії похибок для аналізу і визначення структури похибок; методів моделювання – для розробки і дослідження моделей, вивчення закономірностей процесу утворення похибок поворотних пристроїв; теорії вимірювань – для розрахунку похибок вимірювання геометричних розмірів об'єктів.

Проведено аналіз похибок координатних вимірювальних машин. Розглянуті основні причини виникнення систематичних та випадкових складових похибки (похибки від координатних переміщень, температурні, вологості, тиску та сонячного опромінення, вібраційних навантажень, забруднення чутливих елементів). Запропоновано шляхи підвищення точності координатних вимірювань.

Проаналізовано вплив дестабілізуючих факторів на роботу КВМ та описано оптимальні умови роботи машини, необхідні для проведення точних вимірювань, досліджено структуру вимірювального каналу КВМ та методику оцінки характеристик випадкової складової похибки вимірювального каналу КВМ. Похибки вимірювального каналу зводяться до оцінки середньоквадратичного відхилення окремих складових вимірювального каналу з врахуванням додаткових похибок від факторів, що впливають на знаходження сумарної похибки процесу вимірювального перетворення. Виконано дослідження координатних приводів систем контролю геометричних характеристик об'єктів.

Окрему увагу приділено дослідженню порядку та правил проведення приймальних випробувань щодо перевірки заявленої виробником точності КВМ для вимірювання розмірів та порядок контрольних випробувань, які періодично проводить користувач, щоб підтвердити точність КВМ для вимірювання розмірів згідно вимог ДСТУ ISO 10360-2:2006 [3].

Запропоновано методику, що регламентує порядок та правила проведення приймальних випробувань щодо перевірки заявленої виробником точності КВМ для вимірювання розмірів та порядок контрольних випробувань, які періодично проводить користувач, щоб підтвердити точність КВМ для вимірювання.

#### Список використаних джерел

1. Квасніков В.П. Основні задачі розвитку та сучасний стан інтелектуального управління / В.П. Квасніков, О.В. Кочеткова, З.М. Сушко // Наукові праці ДонНТУ, 2009. – С.147–151.
2. Зубарев Ю. М. Автоматизация координатных измерений [Текст] / Ю. М. Зубарев, Ю. В. Косаревский, Н. Н. Ревин. – СПб: ПИМаш, 2011. – 160 с.
3. ДСТУ ISO 10360-2:2006 Технічні вимоги до геометрії виробів (GPS). Приймальні та контрольні випробування координатно-вимірювальних машин. Частина 2. Координатно-вимірювальні машини для вимірювання розмірів (ISO 10360-2:2001, IDT). – [Чинний від 2007-01-01]. К.: Держстандарт України, 2006. – 14 с.