

Хлинін А.А., студент групи 131-22ск-1

Науковий керівник: Рубан В.М., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВИБІР ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮВАННЯ РОЗМІРІВ

Контроль розмірів є одним із ключових етапів виробничого процесу, що забезпечує відповідність продукції встановленим стандартам і технічним умовам. Залежно від необхідної точності вимірювань, характеру деталі та інших факторів, застосовуються різні засоби контролювання розмірів. Кожен тип інструменту має свої переваги і недоліки, що робить їх придатними для використання в різних умовах виробництва. Класифікація засобів контролювання розмірів включає в себе механічні, оптичні, електронні та калібрувальні засоби, які використовуються для досягнення певного рівня точності і відповідності вимогам [1].

Механічні засоби контролю є одними з найпоширеніших у промисловості. Їх основною перевагою є простота конструкції, висока надійність та відносно низька вартість. Механічні інструменти дозволяють швидко і досить точно вимірювати різні параметри деталей, такі як довжина, ширина, діаметр, товщина тощо [2].

Основні механічні інструменти:

- Штангенциркулі. Це універсальний вимірювальний прилад, який використовується для контролю зовнішніх і внутрішніх розмірів, а також для вимірювання глибини. Виготовляються згідно ДСТУ EN ISO 13385-1:2018 [3].

- Мікрометри. Мікрометри використовуються для вимірювання розмірів з високою точністю (до 0,01) [4].

- Індикатори годинникового типу. Це механічні прилади, які використовуються для вимірювання малих переміщень або деформацій об'єктів. Індикатори часто використовують для контролю биття деталей, перевірки паралельності поверхонь або для точного регулювання обладнання. Вони є дуже точними та дозволяють вимірювати відхилення на мікронному рівні DIN 878 [5].

Оптичні методи вимірювання використовують для безконтактного контролю або в ситуаціях, коли традиційні механічні засоби вимірювання можуть пошкодити об'єкт або викликати його деформацію. Оптичні прилади забезпечують високу точність і застосовуються там, де критично важливо уникнути контакту з деталлю або потрібна велика швидкість вимірювань.

Основні електронні інструменти:

- Цифрові штангенциркулі та мікрометри. Ці інструменти оснащені електронними дисплеями, що робить процес зчитування вимірювань легшим і точнішим. Вони також дозволяють зберігати вимірювання в пам'яті приладу та експортувати дані для подальшого аналізу. Цифрові інструменти допомагають зменшити похибку, викликану людським фактором.

- Координатно-вимірювальні машини (КВМ). Це автоматизовані системи, які дозволяють вимірювати тривимірні геометричні параметри об'єктів. Вони працюють на основі електронних датчиків та комп'ютерних алгоритмів, що забезпечує високу точність вимірювань. КВМ можуть бути використані для контролю складних деталей із багатьма параметрами, наприклад, для авіаційної чи автомобільної промисловості, де потрібна велика точність [6]. Приклад КВМ наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – KVM LK Metrology ALTO Series

Точність вимірювань є ключовим фактором у забезпеченні якості виробництва та відповідності продукції встановленим стандартам і технічним вимогам. Виробничі процеси, особливо ті, які пов'язані зі складними конструкціями або високоточними виробами, потребують ретельного контролю розмірів і допусків. Відхилення від заданих розмірів можуть призвести до неякісного виробу, зниження його функціональності, невідповідності вимогам безпеки та економічних втрат через дефекти або повернення продукції.

Точні вимірювання гарантують, що вироби відповідають технічним умовам, специфікаціям та стандартам якості. Це особливо важливо в таких галузях, як авіабудування, автомобілебудування, електроніка та медицина, де невелике відхилення може призвести до катастрофічних наслідків або виходу з ладу обладнання.

Дотримання точних розмірів забезпечує правильне функціонування всіх частин та механізмів, які повинні працювати як єдина система. Якщо елементи не підходять за розміром або формою, це може спричинити тертя, знос, порушення герметичності.

Список використаних джерел:

1. Іванов Г.О., Шибанін В.С., Бабенко Д.В., Полянський П.М, Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум: – Миколаїв: МНАУ, 2016.
2. Яковенко І. Е., Пермяков О. А., Фесенко А. В. Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 – Прикладна механіка, 133 –Галузеве машинобудування / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, А.В. Фесенко – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 421с.
3. ДСТУ EN ISO 13385-1:2018 Технічні вимоги до геометричних параметрів продукції. Прилади для лінійних та кутових вимірювань. Частина 1. Штангенциркулі. Проектні та метрологічні характеристики.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 7 «Дослідження методів визначення величини зносу зразків і деталей, їх розмірів за допомогою мікрометрів» з дисципліни «Основи науково-дослідної роботи» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл.: М.І. Андрущенко, О.Є. Капустян. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. 14 с.
5. Індикатор годинникового типу з ціною поділки 0,01 мм. Режим доступу: <https://tools.ua/upload/iblock/c77/c7767b78a2e6e07b92173fee69f32154.pdf>
6. Стаття «У яких галузях переважно використовують координатно-вимірювальні машини?» Режим доступу: <http://uk.vmm3d.com/news/what-industries-are-coordinate-measuring-machines-mainly-used-in/> . Дата публікації: 26 жовтня 2022 р.