

УДК 681.2.082

Сичевський В.С., студент групи ПБ-81мп.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛЕЙ

Анотація. Описано задачі, що вирішує процес контролю шорсткості деталі в умовах виробництва. Наведено основні параметри, які визначає шорсткість поверхні деталі виробу. Наведено графічне відображення схеми класифікації методів контролю шорсткості поверхні деталей виробів. Методи класифікують на контактні та безконтактні. Розглянуто методи контролю шорсткості поверхні деталей виробів та названо основні завдання, які вони вирішують при контролі шорсткості поверхні. Розглянуто ефективність кожного з методів контролю шорсткості поверхні деталей з вказанням їх доцільності для конкретного випадку використання в процесі технологічного процесу виготовлення виробу. Проаналізовано проблеми контролю шорсткості поверхні та наведено шляхи для їх вирішення. За результатами проведеного аналізу методів контролю шорсткості поверхні деталей виробів було зроблено висновки.

Ключові слова: Шорсткість поверхні, методи контролю, мікронерівність, вимірювання.

ВСТУП

Розробка сучасних високотехнологічних виробів, матеріалів і режимів їх обробки потребують ефективних методів контролю основних показників якості виробів безпосередньо в процесі виготовлення. Поява нових технологій вимагає удосконалення методів контролю шорсткості поверхонь, що є актуальною проблемою приладобудівної галузі.

Шорсткість поверхні – сукупність мікронерівностей профілю, що є важливим показником технологічного виробу [1].

Контроль шорсткості поверхні дозволяє вирішувати наступні задачі :

- забезпечення технічних характеристик виробу;
- досягнення точності виготовлення виробу;
- відповідність експлуатаційних властивостей виробу.

Шорсткість поверхні деталі визначає герметичність, корозійну стійкість, характеристики зносу, теплові, гідродинамічні, радіаційні, магнітоелектричні та оптичні властивості поверхні, а також якість матеріалу і виробу в цілому.

Основні тенденції сучасних наукових та інженерних розробок методів і засобів контролю шорсткості поверхні включають в себе атомно-силову мікроскопію, контактну профілометрію, оптичні методи мікроінтерферометрії і засоби рефлектометрії [2,3].

На основі цих розробок вдосконалюються існуючі методи контролю шорсткості поверхні деталей та приладів. Проводиться пошук найкращого методу для встановлення максимально точного значення шорсткості поверхні для різних типів поверхонь та деталей з різних матеріалів та різною геометрією профілю.

В загальному випадку, всі методи контролю шорсткості поверхні поділяються на контактні і безконтактні (на Рис. 1 показано класифікацію методів контролю шорсткості поверхні). Контактні методи поділяються на щупові та зліпкові методи. А безконтактні на інтерференційний, світлового перетину, тіньової проекції, растровий, рефлектометричний методи [2].

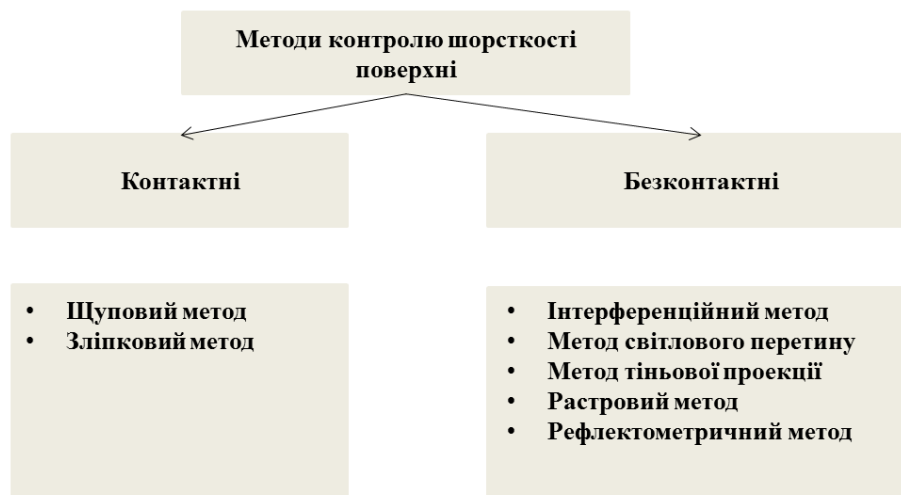


Рисунок 1. Методи контролю шорсткості поверхні

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ДЕТАЛЕЙ

Контактні профілометри, що використовують в якості датчика щуп, є чутливими до вібрацій, не дозволяють проконтролювати поверхні м'яких матеріалів (алюмінієві, мідні, срібні поверхні і т.д.), не можуть бути застосовані для проведення дистанційних вимірювань. Проблемою для цих приладів є контроль складних і важкодоступних поверхонь (вузькі і глибокі канавки) [3].

Метод зліпків являє собою процес зняття копій поверхні за допомогою воску, парафіну або гіпсу, а також подальше їх вивчення іншим методом. Метод є доцільним в умовах контролю складних поверхонь [3].

Інтерференційний метод реалізується за допомогою спеціалізованого вимірювального приладу, що складається з вимірювального мікроскопа та інтерферометра. Використовуючи інтерферометр, отримують інтерференційну картину поверхні досліджуваного об'єкта з викривленнями смуг в місцях нерівностей. Параметри шорсткості вимірюють за допомогою мікроскопа [3].

Метод світлового перетину зводиться до того, що: світловий потік від джерела світла, проходячи крізь вузьку щілину, перетворюється в тонкий, вузький пучок. Потім, за допомогою об'єктива, він направляється на досліджувану поверхню під певним кутом. Відбиваючись, промінь знову проходить через об'єктив і формує зображення щілини в окулярі. При цьому, абсолютно рівна поверхня матиме ідеально прямий світловий пучок (лінію), а шорстка поверхня – викривлений [3].

Метод тіньової проекції. Полягає у тому, що: недалеко від досліджуваної поверхні пристосовується лінійка зі скошеним ребром. Пучок світла долає ту саму відстань, проте, ніби ножом, зрізується ребром лінійки. При цьому, на вимірюваній поверхні можна спостерігати тінь, верхня частина якої в точності повторює досліджуваний профіль. За допомогою мікроскопа, таке зображення розглядають, аналізують і роблять висновки про параметри і характер шорсткості. Цей метод, як і метод світлового перетину, є найчастіше використовуваним в умовах технологічного виробництва [3].

Растровий метод. На досліджувану поверхню встановлюється скляна пластинка, з нанесеною на неї растровою сіткою (системою рівновіддалених паралельних ліній), з маленьким кроком. Потім, на пластинку подаються світлові промені під нахилом. При падінні світлових променів під нахилом в місцях мікроскопічних нерівностей, штрихи відображеної растрової сітки накладаються на штрихи реально намальованою сітки, в результаті чого виникають муарові смуги, які і свідчать про наявність виступів або западин на поверхні досліджуваного об'єкта. За допомогою растрового мікроскопа і визначають параметри нерівності [3].

Рефлектометричний метод ґрунтується на вимірі характеристик відбитого від досліджуваної поверхні світлового потоку, а вимірювальні прилади, які використовуються для цих цілей, називаються рефлектометри. По відношенню до атомно-силової мікроскопії, контактної профілометрії і оптичної мікроінтерферометрії, рефлектометричні методи практично не мають обмежень на відстань до контрольованої поверхні і мають низьку чутливість до вібрацій. Простота технічної реалізації методу дозволяє забезпечити малі габарити, зручність і надійність експлуатації, можливість контролю шорсткості поверхні з м'яких матеріалів і складного профілю, в тому числі у важкодоступних місцях, інтеграцію в автоматизовані технологічні комплекси, що дозволяє збільшити технологічність процесу контролю шорсткості поверхні деталей [4].

ВИСНОВКИ

Розглянуто методи контролю шорсткості поверхні деталей, вказано їх принцип роботи та зазначено доцільність використання для певної задачі.

У даній роботі проведено аналіз основних проблем контролю шорсткості поверхні деталей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Тимчик Г.С., Скицюк В.І., Вайнтрауб М.А., Клочко Т.Р. Засоби контролю процесів механообробки надточних деталей: Монографія.– К.: НТУУ "КПІ", 2011. - 516 с., іл.
- [2] Безвесільна О.М., Подчашинський Ю.О., Тимчик Г.С. Наукові дослідження в галузі вимірювання механічних величин. Інформаційно-комп'ютерні системи та технології: Підручник. - м. Житомир: ЖДТУ, 2011.-876 с.
- [3] Ostafiev V.A., Sakhno S.P., Ostafiev S.V., Tymchik G.S. Laser diffraction method of surface roughness measurement.- Journal of Materials Processing Technology, 1997, N63, pp.871-874.
- [4] Цуканова Г. И. Геометрическая оптика / Г. И. Цуканова, Г. В. Карпова, О. В. Багдасарова. – Санкт-Петербург: Прикладная оптика, 2002. – 135 с.

Наук. керівник – д.т.н., проф. Тимчик Г.С.