

УДК 531.004

Ю.П. ЛЕЩЕНКО*Національний авіаційний університет, Київ***СИНТЕЗ СТРУКТУРИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО РОБОТА**

Наведено огляд розвитку робототехніки, склад і класифікація роботів. На основі всього викладеного матеріалу наведено функціональну, а також структурну схеми інтелектуального вимірювального робота та описано функціональне призначення його основних складових частин. Підкреслено значущість застосування інтелектуальних вимірювальних роботів і переваги їх використання. Описано чому у сучасному суспільстві, коли спостерігається тенденція до мініатюаризації виробів все частіше використовуються вимірювальні роботи. Також описано можливості сучасних вимірювальних роботів. Наведено напрямки розвитку та основні параметри роботи інтелектуальних вимірювальних роботів.

Ключові слова: інтелектуальні вимірювальні роботи, база даних, база знань, вимірювальний наконечник, інтелектуальні інформаційні системи.

Постановка проблеми

Тенденція до мініатюаризації багатьох виробів у таких галузях, як робототехніка або імплантологія в медицині, призвели до розширення виробництва мікрокомпонентів. З цієї причини зростає потреба у підвищеній точності виробів малих розмірів, у розробці методик перевірки геометрії мікродеталей, причому що випускаються досить великими партіями.

Зменшення розмірів і допусків призводить до більш жорстких технічних вимог до вимірювальних роботів і їх сенсорик. Саме тому важливим питанням сучасної робототехніки є розробка інтелектуальних вимірювальних роботів та покращення їх характеристик.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що універсальність роботів дозволяє автоматизувати принципово будь-які операції, які виконуються людиною, а швидкість перебудови на виконання нових операцій при освоєнні нової продукції або інших вимірів на виробництві зберігає у автоматизованого за допомогою роботів виробництва ту ж гнучкість, яку на сьогодні мають лише виробництва, які обслуговуються по безлюдній технології [1].

Застосування датчиків зовнішньої обстановки дозволяє здійснювати гнучку взаємодію робота із зовнішнім середовищем. Такий спосіб функціонування значно відрізняється від програмного, при якому вимірювальний робот виконує послідовність повторюваних заздалегідь заданих операцій. Розвиток технології чуття, що дозволяють надати вимірювальному роботу елементів інтелекту, є важливим напрямком у області робототехніки [2].

Робототехнічне обладнання для автоматичного випробовування і контролю необхідне для автоматично повторювальних випробовувань промислового обладнання [3].

Цілями інтелектуальних інформаційних технологій є, по-перше, розширення кола задач, що вирішуються за допомогою комп'ютерів і, по-друге, підвищення рівня інтелектуальної інформаційної підтримки сучасного спеціаліста.

Ключовим компонентом наукового фундаменту інтелектуальних інформаційних технологій є штучний інтелект [4]. На сьогодні актуальним є застосування інтелектуальних технологій саме у вимірювальних роботах, адже це дасть можливість у процесі вимірювання всі операції, які виконує людина, перекласти на вимірювальний робот.

Метою роботи є синтез структури інтелектуального вимірювального робота, а також показати переваги використання та перспективи вимірювальних роботів.

Основний матеріал досліджень

На рис.1 показано функціональну схему робота. У загальному вигляді вона включає виконавчі системи – маніпуляційну (один або декілька маніпуляторів) та пересування, інформаційно-керуючу, сенсорну, що дає інформацію про навколишнє середовище і систему зв'язку з оператором, а також з іншими підсистемами, що взаємодіють з роботом.

Типова структура вимірювального робота показана на рис. 2.

Датчики Д служать для визначення варіацій параметрів у ланцюгу 1 і шарнірі 2 вимірювальної головки 3. У якості вимірювального наконечника 3 може бути датчик емнісний, індуктивний, оптиковолоконний або акустичний. Вимірювальна головка є одним з основних елементів вимірювального робота, тому що її похибка безпосередньо входить в результат вимірювання.

Функціональні можливості вимірювальної головки багато в чому визначають функціональні можливості вимірювального робота, класи поверхонь і обсяг параметрів виробів, доступні для контролю. Вимірювальна головка дає первинну вимірювальну інформацію, на основі якої визначаються розміри деталі. Ця інформація може бути отримана або у вигляді фактичних координат точок поверхні, що перевіряється або у вигляді відхилень цих координат від заданих в певному напрямку.

Бази даних та знань містять інформацію про послідовність дій, позиції і час виконання операцій, набір можливих об'єктів, зразкових значень.

Система управління вимірювального робота побудована на базі вбудованого персонального комп'ютера, що виконує в реальному масштабі часу наступні операції:

- планування траєкторій переміщення маніпуляторів на основі даних з креслення поверхні;
- управління виконавчими приводами;
- обробка інформації з датчиків переміщення маніпуляторів;
- обробка інформації з системи контролю геометричних розмірів поверхні і корекція траєкторії переміщення маніпуляторів.

Із застосуванням вимірювальних роботів підвищується точність і достовірність результатів вимірювання.

Використання принципів оперативного та діалогового програмування дало можливість застосування їх як універсального засобу контролю в одиничному і серійному виробництвах.

У вимірювальних роботах використовується координатний метод вимірювання, що зводиться до послідовного знаходження координат низки точок виробу і подальшого розрахунку розмірів, відхилень розміру, форми й розташування у відповідних системах координат.

Інтелектуальні вимірювальні роботи здатні контролювати деталі з різноманітними поверхнями. Їх використання дало змогу значно спростити метрологічну підготовку виробництва нового виробу. Сучасні інтелектуальні вимірювальні роботи здатні виміряти практично будь-які складні поверхні і деталі в цілому. За протоколом, який видає вимірювальний робот, вирішується питання про точність параметрів деталі, такий протокол може слугувати атестатом якості.

У розвитку інтелектуальних вимірювальних роботів можна виділити три напрями:

створення вимірювальних роботів антропоморфної конструкції з хорошими маніпуляційними

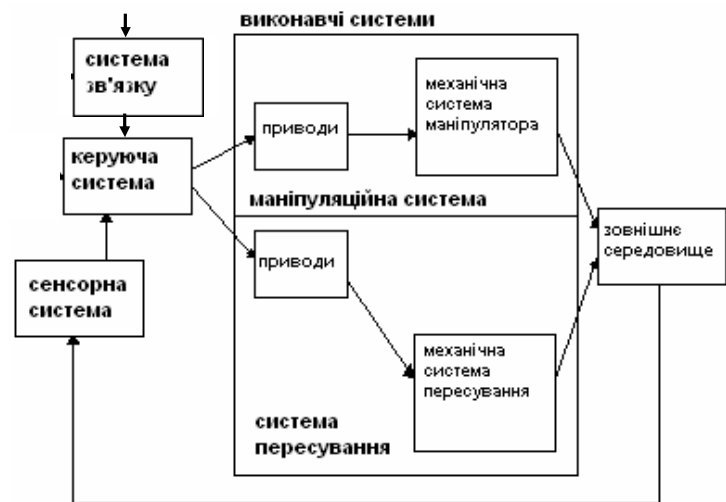


Рис. 1. Структурна схема вимірювального робота

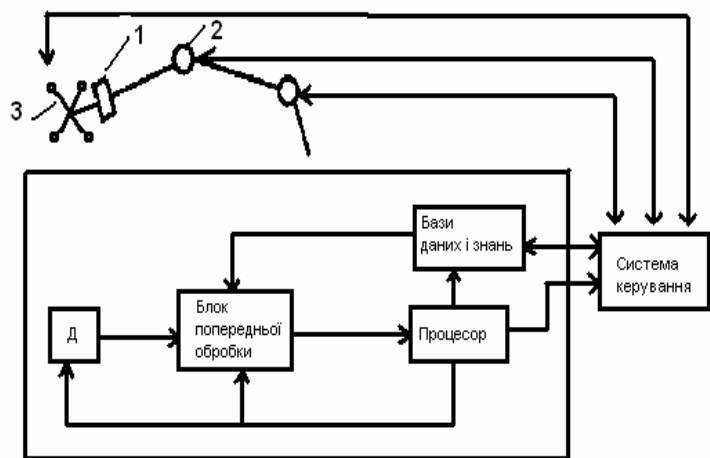


Рис. 2. Структурна схема вимірювального робота

властивостями, а також застосування універсальних промислових роботів, обладнаних вимірювальними головками;

створення простих по конструкції вимірювальних роботів з ортогональними направляючими (такі роботи хоча і не володіють високими маніпуляційними властивостями антропоморфних роботів, однак дозволяють виробникам вимірювати складні деталі шляхом одночасної роботи декількох роботів в одній вимірювальній установці);

створення вимірювальних роботів традиційних компоновань з підвищеними маніпуляційними властивостями шляхом нарощування числа керованих координат до 5-6 (наприклад, вбудовуванням керованих по декількох координатах вимірювальних головок).

Основними параметрами інтелектуальних вимірювальних роботів є: швидкодія, точність, вихідна потужність маніпулятора, розмір робочої зони. Параметри, що характеризують технічний рівень інтелектуальних вимірювальних роботів, такі число степенів вільності, надійність, способи і час програмування.

Висновки

Саме поняття інтелектуалізації могло виникнути і набути реального змісту тільки на певному етапі мінітюаризації перш за все у вимірювальній техніці.

Інтелектуальні вимірювальні роботи повинні бути обладнані певними датчиками відчуття, щоб вони могли успішно виконувати завдання, обходячись без втручання людини. Це не означає, що мають бути органи відчуття як у людини.

Вимірювальний робот може сприймати радіохвилі, ультразвукові коливання, ультрафіолетове випромінювання або електричні сигнали шляхом приєднання певних датчиків, що даватимуть на виході певний електричний сигнал.

Сучасні вимірювальні роботи дозволяють проводити виміри деталі і відразу ж виводить протокол результату. Керувати роботою механізму допомагає персональний комп'ютер. Перевага їх ще і в тому, що вони «запам'ятовують» параметри деталі.

При необхідності подальших замірів чутливий щуп підводять до контрольної точки, і далі робот працює в автоматичному режимі. Таким чином, виключається людський фактор.

Вимірювальні роботи дозволяють виконувати роботи у важкодоступних (морське дно, космос і т.п.) і небезпечних для здоров'я (запиленість простору,

радіація, вибухонебезпечність, загазованість і т.п.) місцях, скоротити трудові та контрольні операції. Для вимірювання складних поверхонь, до яких не пред'являються підвищені вимоги до точності вимірювань (трубопроводи складної просторової конфігурації, корпуси автомобілів, прес-форми у взуттєвій промисловості, скульптури та ін.), ефективними є вимірювальні роботи антропоморфної схеми. Характерним прикладом такої конструкції є вимірювальний робот з сімома ступенями рухливості, виконаний у вигляді легкої трубчастій конструкції. Відмінними рисами цих вимірювальних роботів є високі маніпуляційні можливості і найбільший робочий простір при відносно невеликих розмірах конструкції.

Література

1. Юревич Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
2. Фу К. Робототехника / К. Фу, Р. Гонсалес, К. Ли. – М.: Мир, 1989. – 620 с.
3. Янг Дж.Ф. Робототехника / Дж.Ф. Янг. – Л.: Машиностроение, 1979. – 304 с.
4. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные системы / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 303 с.

Надійшла до редакції 1.06.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. кафедри В.П. Квасніков, Національний авіаційний університет, Київ.

СИНТЕЗ СТРУКТУРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО РОБОТА

Ю.П. Лещенко

Представлен обзор развития робототехники, состав, параметры и классификация роботов. На основе всего изложенного материала приведены функциональная, а также структурная схемы интеллектуального измерительного робота и описаны функциональное назначение его основных составных частей. Отмечена значимость применения интеллектуальных измерительных роботов и преимущества их использования. Описано, почему в современном обществе, когда наблюдается тенденция к минитюаризации изделий, все чаще используются измерительные роботы. Также описаны возможности современных измерительных роботов. Приведены направления развития и основные параметры работы интеллектуальных измерительных роботов.

Ключевые слова: интеллектуальные измерительные роботы, база данных, база знаний, измерительный наконечник, интеллектуальные информационные системы.

SYNTHESIS OF THE STRUCTURE OF INTELLIGENT MEASURING ROBOT

Y.P. Leschenko

Provides an overview of the development of measuring robots, composition, parameters and classification of robots. On the basis of the material presented are functional and structural scheme of intellectual measuring robot and describes the functionality of its main components. The significance of the use of intelligent robots the benefits of their use. Explained why in today's society are increasingly used measuring robots. Also describes the features of modern measuring robots. The directions of development and the basic parameters works of the intelligent measurement robots.

Key words: intelligent measuring robots, database, knowledge base, measuring tip, intelligent information systems.

Лещенко Юлія Павлівна – аспірантка Національного авіаційного університету, Київ, Україна, e-mail: ulial@inbox.ru.