

Тема: ОСОБЛИВОСТІ КЕРУВАННЯ РОБОТАМИ

ЗМІСТ

ТИПИ КЕРУВАННЯ РОБОТАМИ

ПОБУДОВА ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ

ЗАГАЛЬНА ПОБУДОВА І СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ ПР

ТИПИ КЕРУВАННЯ РОБОТАМИ

По методу керування, або ступеня особистої участі людини в керуванні, роботи підрозділяються на три класи: біотехнічні, інтерактивні й автоматичні.

Біотехнічні роботи функціонують тільки з особистою участю людини-оператора, що фактично бере на себе керування виконавчими механізмами. Залежно від способу реалізації біотехнічного керування (за допомогою механізму, що задає, кнопкового або клавішного пульта, біоімпульсів, або перетворюючої ЕОМ) можна виділити дистанційно керовані роботи, що копіюють, командною, керованою людиною з пульта керування, екзоскелетони (кіборги) і напівавтоматичні роботи.

Біотехнічне керування може використовуватися також в інтерактивних і автоматичних системах епізодично в режимі навчання робота або в аварійних ситуаціях, при виконанні окремих відповідальних операцій, які за якимись причинами неможливо зробити автоматично. Якщо ручне керування виконується безупинно, то робот втрачає один з головних ознак - автоматичність і, по суті, вироджується в ту або іншу машину - маніпулятор, автокар, вантажопідійомний кран і т.п.

Роботи, що копіюють, мають орган, що задає (керуючий), кінематично зв'язаний у певному масштабі з виконавчим, а переміщення людиною-оператором органа, що задає, повністю копіюється виконавчим з обліком геометричного й силового масштабів. Маніпулятори, що копіюють, знаходять застосування вже понад 30 років для виконання різних робіт у зона підвищеної небезпеки (наприклад, на атомних електростанціях) з вантажами, що досягають значних мас. Наприклад, фірмою "General Electric" розроблений маніпулятор, що копіює, із шістьма ступенями волі, здатний переносити вантажі масою до 2720 кг. Однак в останні роки маніпулятори, що копіюють, поступаються місцем більше сучасним пристроям - напівавтоматичним, а також інтерактивним.

Командні роботи управляються оператором за допомогою кнопок, клавіш або рукояток окремо по кожній зі ступенів рухливості; при цьому рух робочого органа не зв'язано кінематично із пристроєм, що задає, а на пульт керування надходить інформація про середовище функціонування робота. Так, за допомогою одного перемикача можна змусити "руку" рухатися вперед або назад; іншого - регулювати швидкість руху; третього - задавати положення схвату й т.д. Очевидно, що цей спосіб непридатний для робіт, де потрібна висока точність рухів.

Екзоскелетони - це антропоморфні конструкції, звичайно "що надягаються" на тіло людини й керовані їм, значно розширювальні його фізичні й рухові можливості. До таких пристроїв можна віднести також механічні протези й штучні кінцівки, у тому числі з біоуправлінням (від біопротезів мозку), для відшкодування фізичних і рухових функцій інвалідів з покаліченими або відсутніми кінцівками.

Напівавтоматичні роботи, крім системи, що задає, у вигляді рукоятки, що управляє декількома ступенями рухливості, мають малу ЕОМ або спеціальний обчислювач, які перетворюють сигнали з рукоятки в сигнали, що управляють рухами виконавчих органів. Цей метод керування переважніше, ніж командний, тому що забезпечує виконання погоджених рухів під контролем комп'ютера.

Інтерактивні роботи на відміну від біотехнічних мають пристрою пам'яті для автоматичного виконання окремих дій і можуть управлятися поперемінно оператором або автоматично. Залежно від форми участі людини-оператора інтерактивне керування може бути трьох видів: 1) автоматизоване, коли відбувається чергування в часі автоматичних режимів керування з біотехнічними; 2) супервізорне, коли всі частини заданого циклу операцій виконуються роботом поетапно, але перехід від одного етапу до наступного здійснюється після подачі оператором відповідної цілевказуючої команди; 3) діалогові, що припускають різноманітні форми спілкування оператора з роботом під час виконання завдання на мовах будь-якого рівня, аж до подачі команд голосом, текстом і т.п.

Велике число біотехнічних і інтерактивних роботів управляються оператором на відстані, найчастіше досить значному, тобто ставляться за цією ознакою до дистанційно керованих, або телекерованих апаратів. Вони використовуються головним чином там, де перебування людей сполучене з небезпекою або просто неможливо: у деяких галузях промисловості (наприклад, на атомних станціях), військовій справі, наукових дослідженнях (космос, підводні глибини й т.д.)

Найважливішим компонентом телекерованих систем є лінія зв'язку - провідна, радіо, оптична або волоконно-оптична - між оператором і роботом, тому перспектива розвитку й удосконалювання телекерованих роботів у значній мірі залежить від рішення проблем передачі інформації на відстані.

При цьому має бути розробити методи не тільки швидкої, але й ефективної передачі інформації. Нині рішення цієї проблеми перебуває в центрі уваги дослідників, зокрема, у США й у нашій країні розробка необхідних систем передачі інформації зв'язана насамперед з перспективами використання телекерованих роботів для освоєння космосу.

I, нарешті, найбільш удосконалений клас роботів - роботи з автоматичним керуванням можуть повністю або частково функціонувати без участі оператора. До них ставляться автооператори й автономні роботи.

Автооператори - непрограмувальні автоматичні маніпулятори, тобто пристрої, що виконують цикл нескладних дій по жорстко заданій, незмінній програмі, до роботів ставляться досить умовно (автомати-маніпулятори). Вони знаходять застосування головним чином у промисловому виробництві для автоматизації процесів лиття, штампування, механічної обробки й ін.

Автономні роботи можуть функціонувати цілком самостійно без особистої участі в їхньому управлінні людини-оператора. Як правило, це адаптивні роботи з елементами штучного інтелекту (див. космічні й підводні роботи).

Досвід виконання дослідницьких програм показав, що автономні роботи для більше ефективного функціонування повинні наділятися також елементами С, що дозволяє якщо буде потреба переходити від автономного режиму керування на режим по командах оператора. Такі апарати названі гібридними роботами. Вони діють подібно сторожовим собакам, що виконують більшу частину своїх обов'язків самостійно, покладаючись лише на органи почуттів і інстинкти, але при цьому вони постійно залишаються в підпорядкуванні хазяїна-людини, що у потрібні моменти може віддавати накази координаційного характеру.

Гібридні системи керування роботами особливо перспективні для досліджень космосу й підводних глибин. Комбінація людина-машина має більшу надійність, чим кожний із цих компонентів окремо. Доцільно

організувати спільну роботу декількох людей, наділених високими інтелектуальними здатностями, з безліччю машин, що мають середній "рівень інтелекту"

Однієї зі своєрідних областей діяльності людини, де вже використовуються телекеровані гібридні роботи, - військова справа. Ведуться інтенсивні роботи зі створення автономних роботів, які знайдуть застосування на поле бою, а також в операціях за лінією фронту, наприклад, у розвідці. Особливий вид діяльності, де автономні й гібридні роботи досить ефективні, - пошук і знешкодження бомб. Такі пристрої почали розроблятися в 1970-х рр. для боротьби з тероризмом, що став воістину нещастям кінця ХХ в., що захватили увесь світ.

В області виробництва телекерованих апаратів для знешкодження бомб лідирує лондонська фірма "Морфакс", з 1975 р. випускаючий телекерований пристрій "Уілбарроу". Апарат переміщається за допомогою гусеничного ходу, маючи здатність переборювати сходи й розвертатися у вузьких місцях, оснащений телевізійною камерою, дробовою рушницею для висновку з ладу детонатора, а також різноманітними вантажопідійомними й захватними пристроями. Інші відомі пристрої британських форм, подібні до апарата "Уілбарроу", - роботи "Хантер" (мисливець) і "Хардіан" (охоронець) - перебували під час проведення Олімпійських ігор 1984 р. у Лос-Анджелесі на випадок виявлення бомб. Жорсткопрограмуємі - це такі роботи, програма дій яких містить повний набір інформації, що не змінюється в процесі роботи, незважаючи на зміну зовнішніх умов.

Адаптивні роботи мають сенсорне забезпечення, що дозволяє коректувати програмні дії відповідно до одержуваної інформації про зовнішнє середовище й стан самого робота, тобто пристосовувати свої дії до зміни зовнішніх умов.

Гнучкопрограмуємі роботи здатні повністю формувати програму своїх дій на основі поставленої мети й одержуваної інформації про навколишнє середовище.

[ДО ЗМІСТУ](#)

ПОБУДОВА ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Промисловий робот (ПР) визначається як автоматична машина, стаціонарна або рухлива, що складається з виконавчого пристрою у вигляді маніпулятора, що має кілька ступенів рухливості, і перепрограмувального пристрою програмного керування для виконання у виробничому процесі рухових і керуючих функцій. Крім офіційно прийнятого зложилося й часто використовується в практиці більше коротке визначення: ПР - перепрограмувальний автоматичний маніпулятор промислового застосування.

Під перепрограмувальністю у відповідності зі стандартом розуміється властивість промислового робота замінити керуючу програму автоматично або за допомогою людини-оператора. До перепрограмування відноситься зміна послідовності й (або) величин переміщень по ступені рухливості й керуючих функцій за допомогою засобів керування на пульті пристрою керування.

Побудова і конструктивне виконання сучасних ПР досить різноманітні й диктуються значним числом об'єктивних факторів (призначення, вид технологічного встаткування, що обслуговується, характер технологічного процесу, умови експлуатації й технічні вимоги й ін.). Проте до теперішнього часу зложилися досить певні структура й склад промислового робота, його технічні характеристики й своєрідний зовнішній вигляд.

[ДО ЗМІСТУ](#)

ЗАГАЛЬНА ПОБУДОВА І СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ ПР

ПРОМИСЛОВИЙ РОБОТ у цілому складається з виконавчого пристрою (маніпулятора) і пристрою програмного керування.

МАНІПУЛЯТОР ПР призначений для виконання всіх його рухових функцій і являє собою багатоланковий механізм із розімкнутим кінематичним ланцюгом, оснащений приводами й робочим органом, а також у загальному випадку - пристроєм пересування. Конструктивно маніпулятор складається з опорних (несучих) конструкцій, маніпуляційної системи, робочих органів, приводу й пристрою пересування. Пристрій керування ПР служить для формування й видачі керуючих впливів маніпулятору відповідно до керуючої програми й складається із властиво системи керування, інформаційно-вимірювальної системи із пристроями зворотного зв'язку й системи зв'язку.

ОПОРНІ, АБО НЕСУЧІ, КОНСТРУКЦІЇ призначені для розміщення всіх пристроїв і агрегатів ПР, а також забезпечення необхідної міцності й твердості маніпулятора. Опорні конструкції по своєму виконанню досить різноманітні й можуть виконуватися у вигляді підстав, корпусів, стійок, колон, металоконструкцій, рам візків, порталів і т.п.

МАНИПУЛЯЦІЙНА СИСТЕМА служить для переносу й орієнтації робочого органа або об'єкта маніпулювання в заданій крапці робочої зони й структурно являє собою звичайно багатоланковий просторовий механізм із розімкнутим кінематичним ланцюгом.

РОБОЧИЙ ОРГАН МАНІПУЛЯТОРА ПР, призначений для безпосереднього впливу на об'єкт маніпулювання при виконанні

технологічних операцій або допоміжних переходів, являє собою захватний пристрій або робочий інструмент.

ПРИВОД необхідний для перетворення енергії, що підводиться, в механічний рух виконавчих ланок маніпулятора відповідно до командних сигналів, що надходять від системи керування, і в загальному виді містить енергоустановку, двигуни й передавальні механізми.

ПРИСТРІЙ ПЕРЕСУВАННЯ призначений для переміщення маніпулятора або ПР у цілому в необхідне місце робочого простору й конструктивно складається з ходової частини й приводних пристроїв.

СИСТЕМА ПРОГРАМНОГО КЕРУВАННЯ (СПК) служить для безпосереднього формування й видачі керуючих сигналів і конструктивно складається з пульта керування, запам'ятовувального пристрою, обчислювального пристрою, блоків керування приводами маніпулятора й технологічного встаткування.

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА (ІВС), призначена для збору й первинної обробки інформації для системи керування про стан елементів і механізмів ПР і зовнішнього середовища, конструктивно входить до складу пристрою керування ПР і містить у собі пристрою зворотного зв'язку й порівняння сигналів, а також датчики зворотного зв'язку.

[ДО ЗМІСТУ](#)