

Тема: ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТІВ

ЗМІСТ

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДОДАТКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

До основних технічних характеристик ПР варто віднести номінальну вантажопідйомність, число ступенів рухливості, величини й швидкості переміщення по ступенях рухливості, робочу зону, робочий простір і зону обслуговування ПР, погрішність руху або обробки траєкторії.

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЬ ПР - найбільше значення маси об'єктів маніпулювання, включаючи й масу робочого органа, які можуть переміщатися "рукою" при заданих умовах. Для багаторукого ПР вантажопідйомність визначають як суму вантажопідйомності всіх його "рук". Для деяких типів промислових роботів важливим показником є зусилля (або крутний момент), що розвивається виконавчим механізмом. До числа таких показників можна віднести зусилля затиску об'єкта маніпулювання захватним пристроєм, робоче зусилля "руки" ПР уздовж її поздовжньої осі, крутний момент при ротації захватного пристрою.

По величині вантажопідйомності промислові роботи розділяють на надлегкі (до 1 кг), легені (понад 1 до 10 кг), середні (понад 10. до 200 кг), важкі (понад 200 до 1000 кг), надважкі (понад 1000 кг). У цей час випускається до 73% моделей ПР легкого й середнього типу з вантажопідйомністю від 5 до 80 кг.

ЧИСЛО СТУПЕНІВ РУХЛИВОСТІ ПР визначають як суму можливих координатних рухів його робочого органа або об'єкта маніпулювання щодо опорної системи. Для деяких типів ПР додатково враховують число ступенів рухливості захватного пристрою, рівне числу ступенів волі всіх його ланок щодо вузла кріплення до "руки" робота. Серед ступенів рухливості окремого маніпулятора варто розрізняти переносні й що орієнтують.

Переносні, або регіональні, ступеня рухливості використовуються для переміщення робочого органа ПР; що орієнтують, або локальні, - для його орієнтації в робочій зоні. Для переміщення об'єкта маніпулювання в задане місце робочої зони без його орієнтації досить трьох переносних ступенів рухливості, для повної орієнтації - трьох що орієнтують. Для переносу й повної просторової орієнтації необхідно шість ступенів рухливості; подальше збільшення числа ступенів рухливості підвищує маневреність маніпуляційної системи робота, поліпшує його динаміку, однак ускладнює конструкцію й програмування, знижує точність руху й збільшує вартість. Тому переважно обмежуватися чотирма-п'ятьма ступенями рухливості, застосовуючи шість і більше лише в найбільш складних технологічних процесах.

По ступені рухливості ПР підрозділяють на три групи: малу (до 3-х ступенів рухливості); середню (4-6 ступенів рухливості) і високу рухливість (понад 6 ступенів). Число ступенів рухливості ПР значною мірою визначає його універсальність. Сучасні ПР мають звичайно від 2 до 7 ступенів рухливості: найпростіші - 1 - 2; найбільш складні - 7, іноді й більше. У структурі сучасного світового парку ПР переважають конструкції з 4 і 5 ступенями рухливості (67 %).

З огляду на все більше Застосування рухливих роботів поряд зі ступенями рухливості маніпуляційної системи робота варто розглядати також ступені рухливості пристроїв його пересування, так звані координатні, або глобальні.

Величини й швидкості переміщення робочого органа по кожному ступені рухливості характеризують геометрію робочого простору ПР, а також особливості руху й орієнтації стерпного об'єкта й Для рухливих робіт крім робочої зони як характеристика розглядається також робочий простір, визначаються механікою маніпулятора ПР і можливостями приводу. Величини переміщень по лінійних координатах задаються в метрах, по кутовим - у градусах або радіанах; відповідно швидкості виражаються в метрах у секунду для лінійних і градусах або радіанах у секунду - для кутових координат. По величині лінійного переміщення, або ходу робочого органа, розрізняють ПР із малим (до 300 мм), середнім (понад 300 до 1000 мм) і більшим ходом (понад 1000 мм).

Швидкості переміщень ланок маніпулятора характеризують важлива якість ПР- ШВИДКОДІЯ, від якого залежить час обслуговування технологічного встаткування. Звичайно швидкості лінійних переміщень робочих органів маніпуляторів не перевищують 1,0 - 1,5 м/с, хоча є окремі роботи зі швидкостями до 9 м/с. Швидкості кутових переміщень робочих органів переважно перебувають у межах від 15 до 360 град/з (від 0,25 до 6,3 радий/с). 96

Для попереднього вибору ПР швидкодія можна оцінювати швидкістю основних лінійних переміщень робочих органів, при цьому різняться ПР із малим (лінійна швидкість до 0,5 м/с), середнім (лінійна швидкість понад 0,5 до 1 м/с) і високою швидкодією (лінійна швидкість понад 1 м/с).

РОБОЧА ЗОНА ПР - це простір, у якому може перебувати робочий орган при його функціонуванні. Вона характеризується своїми формою (або видом) і обсягом.

ФОРМА, АБО ВИД РОБОЧОЇ ЗОНИ, просторова фігура, описувана робочим органом ПР при проходженні їм гранично досяжних положень. Вид

робочої зони обумовлений призначенням промислового робота й визначається числом ступенів рухливості маніпулятора, типом і взаємною орієнтацією кінематичних пар у просторі й відносних розмірах ланок маніпуляційної системи.

ОБСЯГ РОБОЧОЇ ЗОНИ (АБО РОБОЧИЙ ОБСЯГ) - це обсяг простору, у межах якого може переміщатися робочий орган ПР при його функціонуванні, вимірюється в м³ і дозволяє судити про масштаб ручної праці, доступного промислового робота. По величині робочого обсягу, що обслуговується, всі роботи можна розділити на п'ять класів.

Найбільше поширення в цей час одержали середні ПР (45%), на другому місці малі (30%), потім великі (12%), міні-роботи (9 %) і, нарешті, мікророботи (4 %). у якому може перебувати виконавчий пристрій ПР при його функціонуванні. Воно визначається без обліку габаритних розмірів об'єкта маніпулювання. Іншою характеристикою простору функціонування ПР є зона обслуговування, у якій робочий орган ПР виконує свої функції відповідно до призначення робота й установлених значень його характеристик. При спільній роботі декількох промислових роботів як характеристика робототехнічного комплексу розглядається зона спільного обслуговування - частина простору, у якому переміщення об'єкта маніпулювання можуть виконуватися декількома ПР.

ПОГРІШНІСТЬ ПОЗИЦІОНУВАННЯ, або відпрацьовування траєкторії, - це відхилення фактичного положення (або траєкторії) робочого органа ПР від заданого програмою при багаторазовому позиціонуванні (повторенні руху), що оцінюється в лінійних або кутових одиницях. Погрішність позиціонування, або відпрацьовування, траєкторії може розглядатися як у цілому для робочого органа (сумарна), так і для окремих виконавчих механізмів ПР.

У характеристиках ПР точність позиціонування вказується в абсолютних одиницях, однак для порівняльної оцінки різних роботів і визначення їхніх типів з погляду ступеня їхньої точності такий показник неприйнятний, оскільки не в'язаний з геометричними параметрами робочої зони. Тому в основу визначення типу ПР по показнику точності покладена відносна погрішність присохлого, або відпрацьовування траєкторії.

ВІДНОСНА ПОГРІШНІСТЬ ПОЗИЦІОНУВАННЯ - величина, що характеризує точність роботів із цикловим і позиційним керуванням і рівна відношенню абсолютної погрішності позиціонування до максимальної відстані від осі найближчої до підстави робота кінематичної пари до границі робочої зони, виражена у відсотках.

[ДО ЗМІСТУ](#)

ДОДАТКОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Крім основних характеристик, що дають загальну оцінку промислових роботів, розглядається ще ряд додаткових, що дозволяють більш повно представити їхні можливості й властивості - кількість "рук", мобільність, обсяг пам'яті, спосіб програмування (метод навчання), кількість зовнішніх команд, габаритні розміри, займану площу, масу робота, виконання залежно від умов навколишнього середовища, час безвідмовної роботи, розрахунковий термін служби й ін.

КІЛЬКІСТЬ "РУК". Під "рукою" промислового робота розуміється ланка маніпуляційної системи, до якого безпосередньо кріпиться робочий орган. Сучасні ПР мають переважно одну "руку", однак існують роботи із двома "руками" і більше, наприклад "дворуки": вітчизняні роботи "Ритм-01.02", "Ритм-05.01", "Циклон-3.01", "Циклон-5.01", ПР-5; роботи порталного типу "Sigma/MTG" італійської фірми "Olivetti"; робот "Пирин"

болгарської фірми "НПКР Берое" і ін. Дворукі ПР мають перевагу при обслуговуванні встаткування з малим циклом обробки, забезпечуючи максимальне сполучення операцій завантаження й розвантаження з машинним часом і скорочуючи тим самим цикл технологічного процесу. Мобільність промислового робота характеризує можливість переміщення його маніпулятора в просторі. По мобільності роботи підрозділяються на стаціонарні, що забезпечують переносні й орієнтуючі рухи, і рухливі, які забезпечують додатково координатні рухи маніпулятора. Залежно від числа ступенів рухливості пристрою пересування різняться роботи з однієї, двома й трьома ступенями рухливості в робочому просторі ПР. Переважна більшість сучасних ПР є стаціонарними (напольними, підвісними або убудованими в устаткування); їхні технологічні можливості обмежені межами робочої зони.

РУХЛИВІ ПР можуть бути напольного або підвісного виконання, а залежно від типу ходової частини можуть бути колісними, гусеничними або крокуючими (стопоходячими). Вони забезпечують обслуговування декількох одиниць технологічного встаткування, розташованого уздовж траси пересування, що розширює їхні технологічні можливості. Характерним представником рухливих ПР є вітчизняний - підвісний транспортний робот ТРТ-1-250 ("Спрут-1") вантажопідйомністю 250 кг.

БАЗОВА СИСТЕМА КООРДИНАТ, у яких здійснюються основні рухи виконавчих ланок, істотно впливає на маніпуляційні можливості й конструктивну побудову робота. І хоча існують досить багато варіантів побудови різних систем координат, у сучасних ПР, використовуються переважно п'ять основних базових систем координат: прямокутна, циліндрична, сферична, складна, сферична, або ангулярна, і складна циліндрична, або "SCARA".

Більшість сучасних промислових роботів працюють у циліндричній (52%) і сферичній (15%) системах координат, однак в останні роки зростає число конструкцій, що працюють в ангулярній циліндричній і сферичній системах

ТИП ПРИВОДУ ПР, обумовлений по виду енергоносія, істотно впливає на функціональні можливості й властивості роботів. У ПР застосовують пневматичні, гідравлічні, електричні й комбіновані приводи. Переважними типами приводів у цей час є пневматичні й гідравлічні (близько 78 %); електричний значно уступає їм по застосуванню (22 %) в основному поки через відсутність електродвигунів з необхідними характеристиками, однак, завдяки своїм безперечним достоїнствам, починає усе більше використовуватися в роботобудуванні.

ТИП СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ значною мірою визначає складність і обсяг завдань виробництва, доступних роботів. У ПР застосовують циклові, позиційні й контурні системи програмного керування.

ОБСЯГ (АБО ЄМНІСТЬ) ПАМ'ЯТІ, що визначає кількість інформації, що вводиться в процесі програмування, характеризує можливості системи керування ПР: чим він більше, тим ширше й технологічні можливості ПР.

ВИКОНАННЯ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА залежить від умов навколишнього середовища, у яких він експлуатується. Для звичайних умов експлуатації створюють ПР нормального виконання. Для умов експлуатації, що відрізняються підвищеним впливом тих або інших шкідливих факторів, можуть створюватися ПР у пилозахистному, теплозахистному, пожеже- і вибухобезпечному виконаннях. Різні виконання ПР вносять відповідні корективи в його конструкцію.

[ДО ЗМІСТУ](#)