**ІКС в АУТП 4.12.2021 10:00-11:20 Ауд 8**

# .Лабораторно-практичне заняття № 16 .

**Вивчення систем контурного силового керування**

На рис. 10.7 приведена блок-схема ***системи контурного силового керування***, яка забезпечує адаптацію руху робота до збурюючого силового впливу.

Силомоментний датчик, встановлений у зап'ясті маніпулятора, дає інформацію про сили, що діють безпосередньо на робочий орган.

Силовий зворотний зв'язок замикає систему керування на тактичному рівні, що в поєднанні зі зворотними зв'язками у виконавчих приводах забезпечує необхідну точність руху.

Обчислювач контурної швидкості служить для завдання технологічно раціонального швидкісного режиму руху робота по заданій траєкторії.



Рис. 10.10. Блок-схема контурного силового керування

Завдання інтерполяції траєкторії руху і розв'язання оберненої задачі про становище виконуються керуючою ЕОМ у реальному масштабі часу. Результатом роботи цих програм є формування вектора узагальнених координат *qpr(t)*, який визначає бажані переміщення ступенів рухливості маніпулятора.

Програмна траєкторія (*L*) робочого органу визначається геометричними характеристиками оброблюваної поверхні і задається як параметрична функція, аргументом якої є не час *t*, як у традиційних системах автоматичного керування, а шлях (геометрична змінна).

Таким чином, особливість параметричного підходу полягає у незалежному заданні траєкторії робочого органу в просторі і в адаптивному управлінні його контурною швидкістю у часі.

Роздільне формування законів керування рухом мехатронної системи у просторі і в часі дозволяє використовувати різні критерії при їх оптимізації, що відповідає постановці завдань керування мехатронними системами.

При цьому рух робочого органу, як кінцевої керованої ланки, забезпечується узгодженими переміщеннями всіх виконавчих приводів і ланок маніпулятора.

Пропонований параметричний підхід дозволяє також врахувати вплив робочого процесу на рух робота при виконанні ним технологічної операції. При механообробці розрізняють два види технологічних збурень:

- похибки, які мають систематичний характер для конкретного виробу;

- випадкові зміни технологічних параметрів.

Систематичні похибки у даній системі враховуються на етапі програмування траєкторії *L*. Використання адаптивного регулятора дозволяє компенсувати вплив відхилень технологічних параметрів, які носять випадковий характер.

Таким чином, здійснюється поєднання корекції траєкторії робочого органу в просторі (у режимі автономного програмування off-line) з адаптивним керуванням контурною швидкістю робота у часі (безпосередньо у процесі руху мехатронної системи у режимі on-line).

Використання параметричного підходу дозволяє звести задачу адаптивного керування багатовимірною нелінійною системою «технологічний робот-робочий процес» до синтезу адаптивного керування скалярним параметром - контурною швидкістю.

Це завдання може бути вирішене в масштабі реального часу з використанням випуску серійних мікропроцесорних пристроїв керування.