**ІКС в АУТП 20.11.2021 Ауд 25 13:30-14:50**

**Лекція 15**

**10.3. Системи керування виконавчого, тактичного і стратегічного рівнів**

**10.3.1. Системи керування виконавчого рівня**

Контролери руху, архітектура яких розглянута в розд. 5.8, відповідно до прийнятої ієрархії керування рухом мехатронних систем є пристроями керування виконавчого рівня (рис. 10.3). Призначення пристрою керування полягає у забезпеченні заданих вимог по стійкості, точності і якості перехідних процесів у системі при досягненні мети керування рухом, яка надходить з тактичного рівня керування. При цьому необхідно враховувати специфіку мехатронних об'єктів керування.

Структурна схема системи керування рухом, що реалізується типовим контролером, представлена на рис. 10.5. До складу системи входять п'ять основних регуляторів: регулятор положення (РП), регулятор швидкості (РШ), регулятор моменту або сили (РМ), регулятор прямого зв'язку за швидкістю зміни керуючого впливу (РПЗШ) і регулятор коригуючого зв’язку по збурюючій дії *f* (РЗЗД). Вхідними впливами для системи у залежності від поставленої мети керування можуть бути сигнали по положенню *qЗ*, швидкості, або по розвиваючому зусиллю. В системі реалізується принцип замкнутого керування, що передбачає наявність відповідних зворотних зв'язків по фазовим координатах системи.



Рис. 10.5. Функціональна схема системи керування

на виконавчому рівні

Для забезпечення заданих вимог необхідно виконати структурний і параметричний синтез регуляторів виконавчих приводів.

Традиційний підхід передбачає, що структура і коефіцієнти посилення всіх регуляторів і коригувальних пристроїв визначаються при проектуванні системи і далі залишаються фіксованими у процесі її експлуатації. У сучасних системах керування вигляд і параметри регуляторів автоматично модифікуються залежно від мети конкретного руху і умов, в яких вони фактично здійснюються. Це дозволяє адаптувати (пристосувати) рух мехатронної системи до початкової невизначеності і умов змінної роботи. Адаптація по суті є оптимізацією в умовах недостатньої апріорної інформації.

Адаптивне налаштування регуляторів необхідне, якщо введені негативні зворотні зв'язки у виконавчих приводах не здатні компенсувати вплив збурюючих впливів і зміни параметрів (і, можливо, структури) об'єкта керування, які викликають неприпустиме зниження показників якості керованого руху. Адаптивні системи керування у порівнянні з традиційними мають істотно більш складну структуру і технічну реалізацію. Тому їх проектування вимагає вирішення цілої низки теоретичних проблем керування і рішення про застосування адаптивного регулятора має бути технічно і технологічно обґрунтовано.

Завдання побудови адаптивного керування мехатронною системою включає у себе три основні розділи: створення сенсорних пристроїв, обробка інформації сенсорів і синтез адаптивних законів керування.

Сенсорні пристрої виконують роль технічних органів почуттів і необхідні для вирішення двох основних завдань:

- підвищення точності роботи мехатронної системи;

- забезпечення автономності функціонування у змінних умовах роботи.

Для вирішення зазначених завдань мехатронна система оснащується датчиками двох типів:

- датчики вимірювання положення, швидкості і прискорення самої мехатронної системи;

- датчики вимірювання стану навколишнього середовища.

З позицій адаптивного керування найбільший інтерес представляють датчики другого типу. Вони діляться на три великі групи:

- сенсори геометричних властивостей, які виконують функції обмеження руху (тактильні датчики) і визначення відстані до навколишніх предметів і їх розмірів (системи технічного зору, локаційні системи);

- сенсори фізичних властивостей, які виконують функції вимірювання зусиль і моментів, щільності і тиску, температури, кольору і запаху;

- сенсори хімічних властивостей.