

## Лекція 3

### Склад компонентів при створенні мехатронних систем (МТС)

#### План.

#### 2.1. Загальні положення.

#### 2.2. Графічне (схемне) представлення складу компонентів МТС.

##### 2.1. Загальні положення

В попередньому матеріалі висвітлено поняття *синергетичної* (від грецького синергія – те, та, ті, що діє (діють разом, сумісно, взаємопроникно)) *інтеграції* складових (компонентів) мехатронних систем (МТС). Тобто мова йшла про дії, що виконуються разом, і які направлені на досягнення загальної мети.

Причому синергетична інтеграція надає МТС, як ілюбій системі взагалі, вкрай характерну та важливу властивість емерджентності (від англ. *emergent* – тобто нова, кінцева властивість), що не є властивою кожному окремо елементу системи.

За змістом визначених раніше основних понять мехатроніки (МТ), а саме :

- предмету мехатроніки (МТ),
- методу МТ,
- основи методу – синергетичної інтеграції;
- цільового призначення фактично всіх МТС, а саме взаємодія робочого органу МТС та/або мехатронних модулів (МТМ) із зовнішнім середовищем, визначені основні компоненти МТС, що є необхідними при створенні (проектуванні) МТС.

##### 2.1. Графічне (схемне) представлення складу компонентів МТС

Ці компоненти разом, що можуть розглядатись як МТМ, для умов МТ можуть бути об'єднані за схемою, що представлена на рис. 2.1.

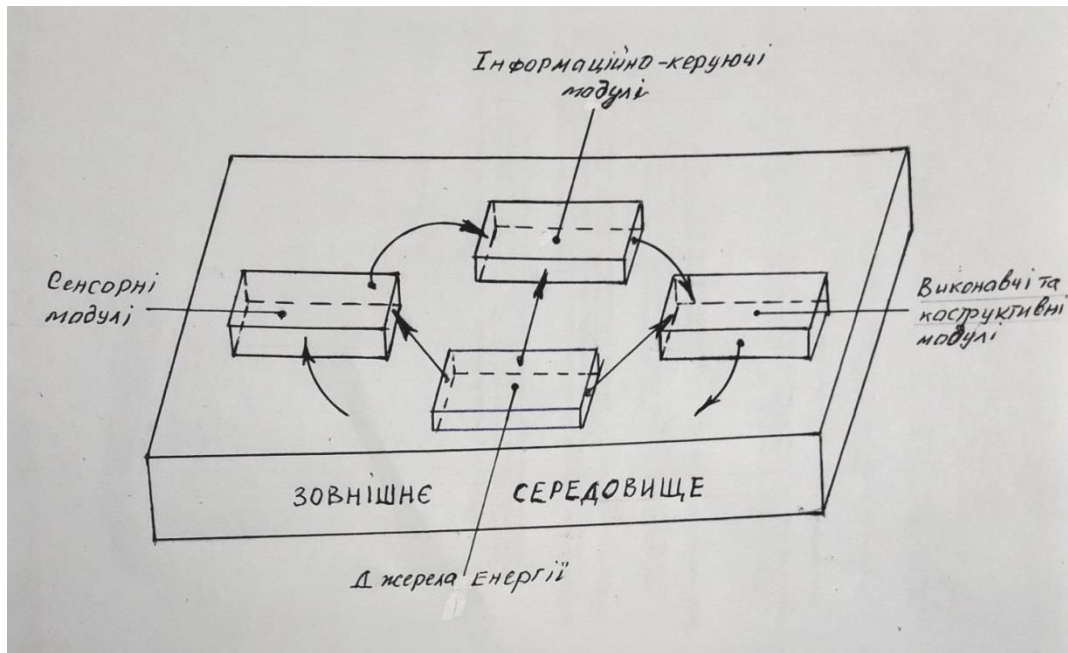


Рис. 2.1. Умовне об'єднання МТМ в МТС

Схема рис. 2.1 ілюструє взаємодію інтегрованих:

- сенсорних;
- інформаційно-керуючих;
- виконавчо-конструктивних модулів МТМ;
- їх функціонування забезпечується відповідними джерелами енергії;
- кінцевою метою є взаємодія із зовнішнім середовищем.

Змістовність та функціональне призначення МТМ за рис. 2.1 дає можливість визначити їх участь як компонентів в створенні МТС, схема якої на певному рівні абстрагування може бути представлена схемою рис. 2.2.

Дана схема ілюструє наявність 4 рівнів інтеграції при формуванні МТС.

Тут позначено:

1 – елементна база (так званий *компонентний блок*):

- 1.1 – датчики;
- 1.2 - мікроелектронні чіпи;
- 1.3 - двигуни;
- 1.4 - конструктивні та інші матеріали.

2 – технології проектування та уніфікації (так званий *технологічний блок*):

- 2.1 – мехатронні технології;
- 2.2 – мікроелектронні технології;

2.3 – технології штучного інтелекту (ШІ);

2.4 – CALS-технології (від англ. *Continuous Acquisition and Life-Cycle Support*), що фактично включають в себе:

- програмні засоби проєктування / конструювання, в даному в випадку мехатронних виробів та їх виробництва (CAD / CAE);

- системи для:

= управління технологічним обладнанням та виробничими процесами САМ (*Computer Aided Manufacturing*) /

САРР (*Computer Aided Production Preparing*), включаючи

технологічну підготовку виробництва САРЕ (*Computer Aided Production Engineering*) мехатронних виробів.

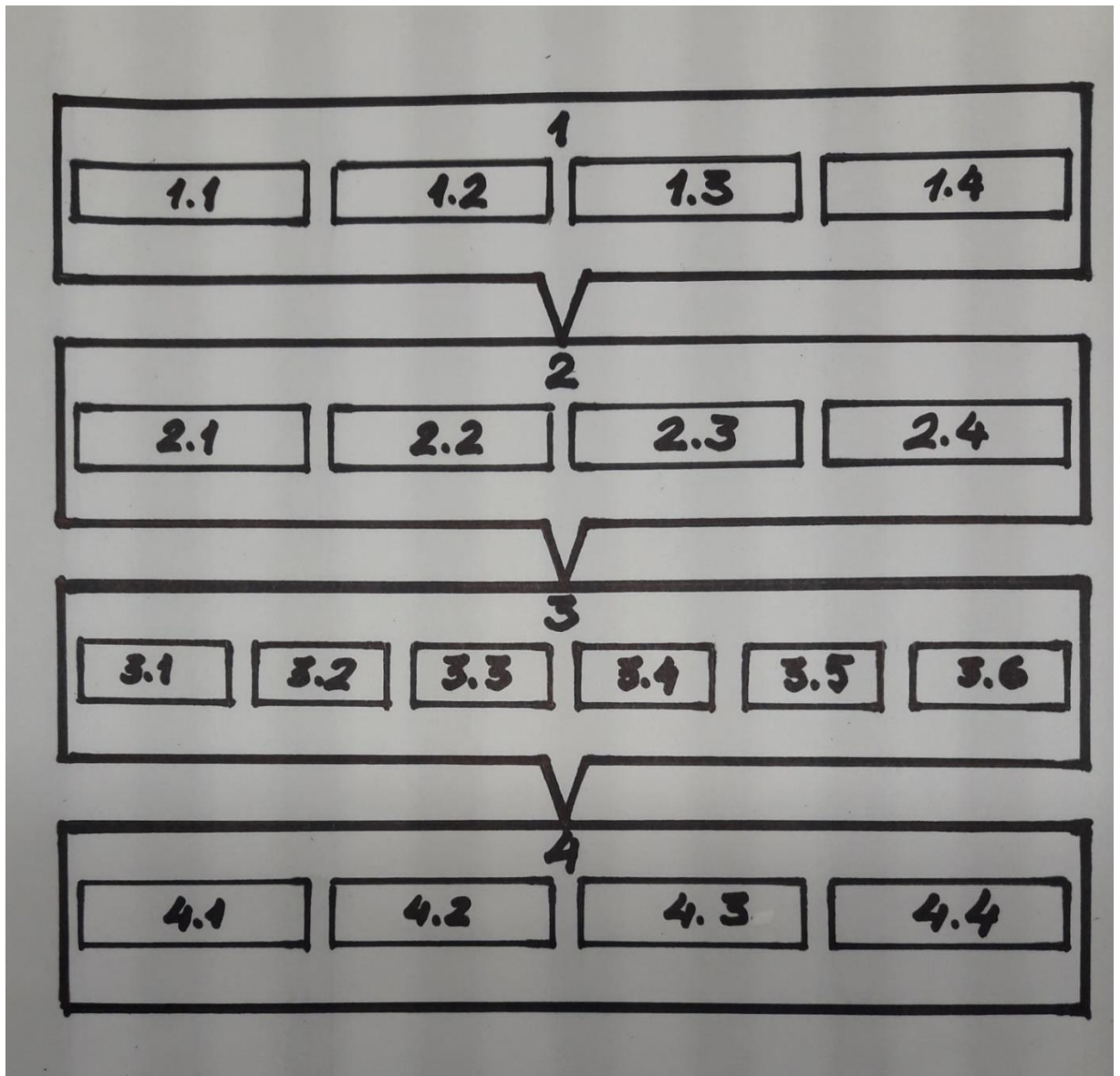


Рис. 2.2. Інтеграція компонентів в МТС

3 – мехатронні модулі (МТМ) та інші компоненти:

3.1 - сенсорні МТМ;

3.2 - інформаційно-керуючі модулі;

3.3 - виконавчі (силові) ;

3.4 – зв'язки;

3.5 – енергоживлення;

3.6 – конструктивні;

4 – мехатронні машини (МТМ) та системи (МТС):

4.1 - створення та модернізація технологічних та транспортних машин для промисловості, наприклад:

- метро в Парижі, 100% надійність зупинки вагонів напроти дверей в тубі на нових станціях метро;
- поїзди на магнітних подушках;
- безпілотний колісний транспортний модуль колісного ходу за датчиками-реперами вздовж траєкторії переміщення з можливістю візуалізації контролю шляху та опорних датчиків;
- безпілотні летальні апарати (БЛА);
- МТС мобільних переміщень розробок нашої каф. РЕ та А ім. проф. Б.Б. Самотокіна;
- тощо;

4.2 - роботи, в тому числі та більшою мірою ПР, та робототехнічні системи для галузей виробництва, наприклад:

- = роботизована технологічна структура на автомобільному концерні Skoda, Чехія;
- = тощо;

4.3 - автоматичні та автоматизовані апарати різного базування, наприклад:

- автономні ЛА;
- гексаподи та інші механізми з паралельною кінематикою;

- мобільні мехатронні пристрої типу:
    - “плаваюча рибка”,
    - “надводний пристрій”,
    - “змія”,
    - “павук”тощо;
  - військові роботи наземні, літальні, морські надводні та підводні;
  - Луноход 2;
  - роботи екстремального призначення (Чорнобиль, Фукусіма, дис. к.т.н. Мелкумян К. тощо);
- 4.4 - роботи, машини та пристрої для екстремальних умов, наприклад:
- роботи Чорнобиль, Фукусіма тощо;
  - аварійні для розвідувальних робіт на шахтах (к.т.н. Мелкумян);
  - Канада, Сушицький, в минулому співробітник нашої кафедри, розробник мехатронних пристроїв стану каналізаційних магістралей;
  - тощо.

Очевидно, що вказані компоненти зв'язані між собою складними інформаційними, енергетичними та матеріальними зв'язками, відтворити які на вказаній схемі вкрай непросто. Але послідовність врахування вказаних на рис. 2.2 компонентів МТС є очевидною.

Особливість проєктування МТМ як складових МТС буде розглянута на одній із наступних лекцій.

На рис. 2.3 представлена більш деталізована порівняно з рис. 1.2 схема МТС з комп'ютерним управління рухом робочого органа.

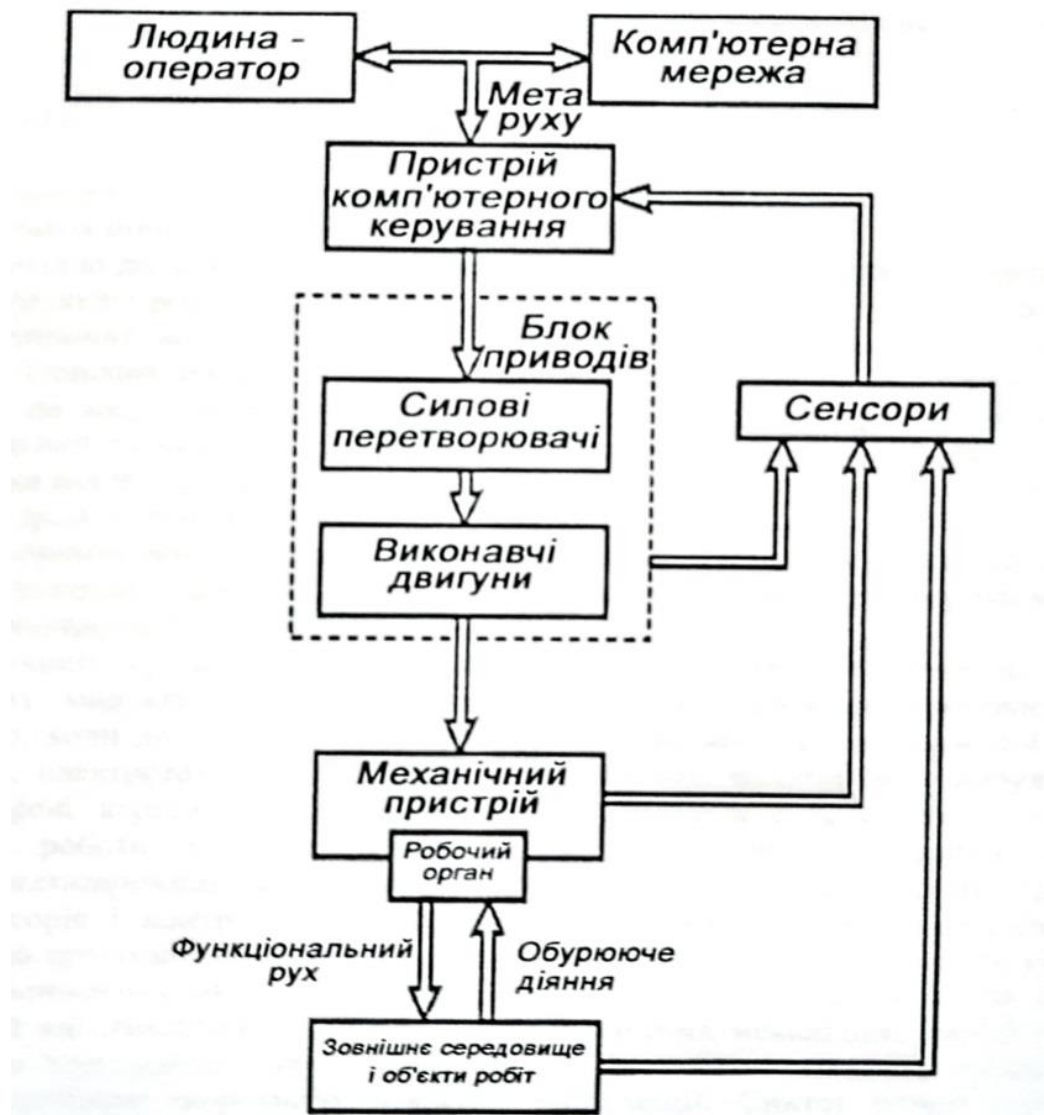


Рис. 2.3. Узагальнена структурно-функціональна схема МТС з комп'ютерним управлінням рухом