

Склад процесу конструювання

1. Місце етапу конструювання при розробці ЕОА
2. Класифікація ЕОА

До поточного часу нема єдиної теорії конструювання, як наприклад ТОЕ та інше. Може бути, що цей добре. Але потрібно відмітити, що окремі етапи (розділи) конструювання розроблені детально.

Наприклад:

- 1) задача компонування - розбиття складної схеми на функційно самостійні схеми;
- 2) задача розміщення КЕ в монтажному просторі та інші задачі

Тим не менш теорія конструювання розвивається, використовує сучасний математичний апарат, використовує сучасні інструменти (на той чи інший період) та пройшла довгий шлях свого розвитку та становлення.

Виділяють такі основні етапи розвитку:

- спроба використання поняття **негентропії** (поняття впорядкованості) в теорії конструювання. Теорія інформаційності на даний момент, як можна сказати, вичерпала себе як наука - і відповідно в конструюванні
- **перетворювання енергії** низького рівня та широкого інформаційного спектру $U_p = 120B; 15B; 12B; 5B; 1.5B$
- **формалізація конструкторської інформації** - конструкторської думки - повинно бути відображено в документації та "збережено на віка". Участь в процесі великої кількості людей спонукало до великої кількості помилок, великий об'єм документації.
- надійність - основа конструювання.

60-ті характеризувалися бурхливим розвитком складних систем (атомні підводні човни, ракети, супутники), технологічних систем (автоматизовані технологічні процеси - АТП). Цей розвиток часто супроводжувався аваріями з людськими жертвами і т.д.

*Розвиток складних систем потребував рішення **складних технічних та технологічних надійносних задач**.*

- У 80-ті в математиці бурхливо розвивається **теорія графів**. Конструювання вдало використало цю теорію. Виникло нове направлення в конструюванні - **автоматизація конструкторського проектування**.

Конструкцію описують так:

$$K = \{X, V, C\}$$

$\{X\}$ - множина конструктивних елементів (КЕ)

$\{V\}$ - множина зв'язків між КЕ

$\{C\}$ - множина виводів КЕ та зовнішніх виводів

В задачах конструювання елементами вирішення є компоненти, а рішення є комбінації цих компонентів, що створюють складні об'єкти, які задовольняють певним фізичним обмеженням, що витікають з властивостей матеріалів, параметрів компонентів або певних евристичних міркувань. *Наприклад, КЕ, що мають найбільше число зв'язків повинні розміщуватися поруч.*

- на даний час вдало розвивається теорія штучного інтелекту, особливо в автоматизації конструювання - так звані **генетичні алгоритми**

Місце етапу конструювання при розробці ЕОА

Для розробки та створення ЕОА необхідно ряд передумов:

- необхідність, що виражається в постановці задачі
- визначити можливість вирішення цієї задачі - **якість-вартість-надійність**
- виявити підприємства для проектування, конструювання, виробництва (наприклад, розробка в Києві а виробництво в Дніпропетровську)
- визначення технологічної реалізованості
- визначення економічної ефективності

Виділяють наступні етапи конструювання:

1. Системно-технологічне проектування
2. Схемотехнічне проектування
3. Технічне проектування
4. Технологічне проектування

Для того, щоб задовольнити потреби необхідно розроблене запустити у виробництво та навчити користувача правильно експлуатувати вже створене.

Розглянемо процес проектування ЕОА детально згідно рис. (див. нижче)

ТЗ визначає технічні вимоги до ЕОА, містить множину параметрів (основних) та суттєву частину множини впливів: температура, вологість, механічні впливи та інше.

Принципова схема визначає логіку перетворення сигналу, тобто схемою задається деяка частина множини елементів та найбільш суттєва частина множини функціональних зв'язків.

Таким чином **ТЗ** та СЕП (схема електрична принципова), що описана матрицею зв'язків, - являються для конструктора основою для розробки ЕОА. *При цьому, параметри, що були закладені на етапі схемного проектування будуть збережені на наступних етапах.*

Проектування сучасної ЕОА - складний процес, в якому взаємно пов'язані принцип дії ЕОА, схеми та конструювання апаратури, технологія її виробництва та вона повина задовольняти всім вимогам **ТЗ**.

Основна вимога при проектуванні ЕОА - створювати пристрої більш ефективні в порівнянні зі своїми аналогами, тобто перевагати по якості, функціонуванню, по масо-габаритним параметрам та техніко-економічній доцільності, а методи конструювання повинні забезпечувати функціонування ЕОА з необхідною точністю та надійністю при наявності впливів зі сторони об'єкта, навколишнього середовища, оператора.

Таким чином, ми реалізували у виробі визначення.

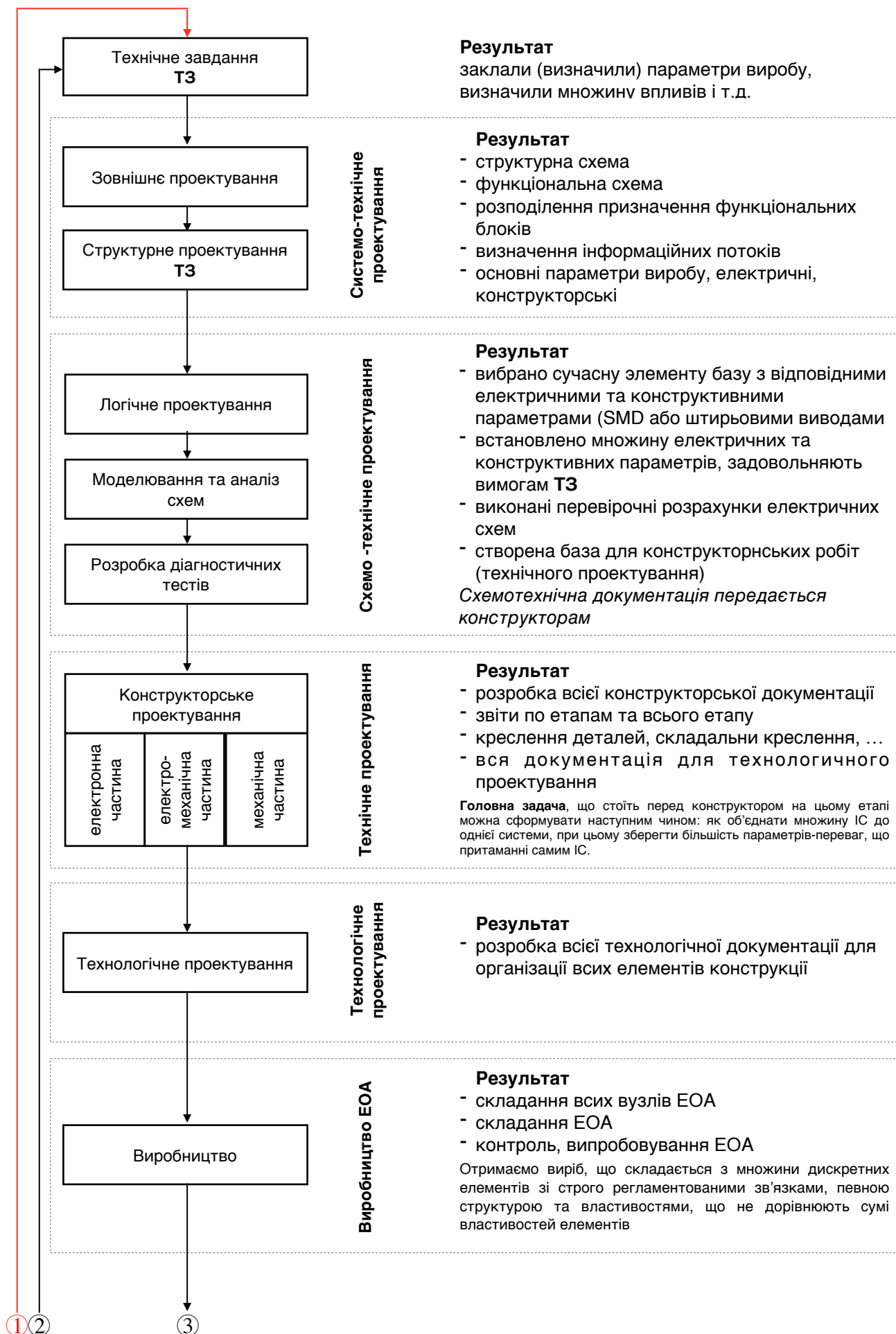
Конструкція - сукупність КЕ (компонентів) з різними фізичними властивостями, параметрами та формою, які знаходяться в певному електричному, просторовому, механічному, тепловому і т.д. взаємозв'язку. Цей зв'язок забезпечує виконання заданих функцій з необхідною точністю та надійністю в умовах як зовнішніх та й внутрішніх завад та передбачити можливість його повторення в умовах виробництва.

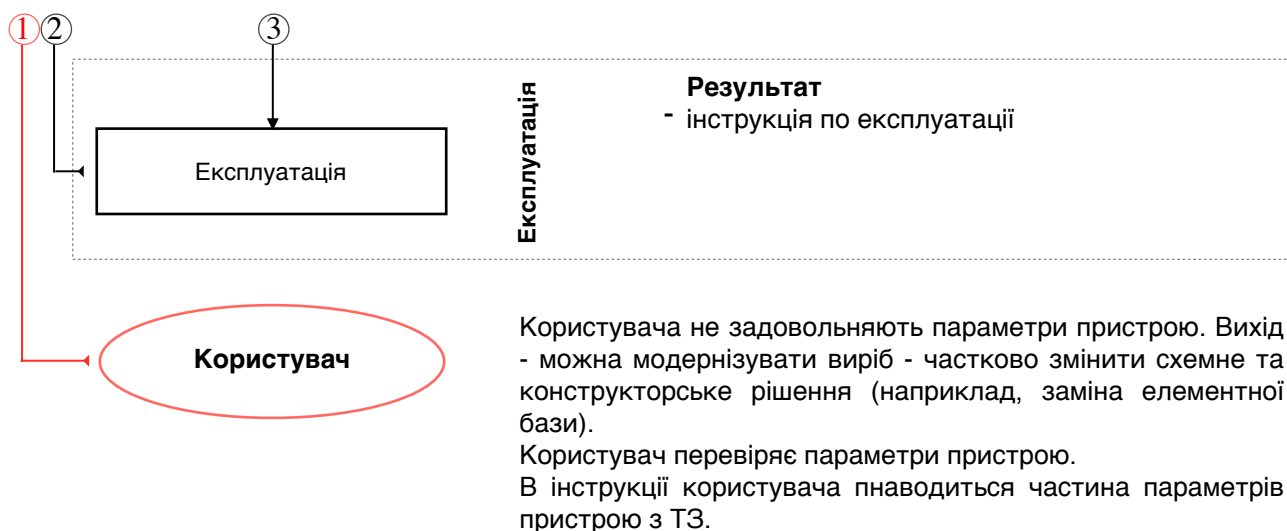
Конструкція представляє собою продуманий комплекс властивостей (параметрів), що потрібно надати виробам..

Конструкція - це те, що обмежує довільність виготовлення виробу та в потрібній мірі визначає характеристики виробу.

Властивості виробу в процесі виготовлення технічних засобів ні в якому випадку не можна змінювати без відповідної інформації, вихідної від проектувальника та конструктора.

Зміни конструкції потребують вихідну інформацію від інженера, що відповідає на виробничий процес.





Для багатьох застосувань.

Розміри ЕА. Показують наскільки погано при існуючій техніці конструкторського оформлення використовуються розміри дискретних елементів $\sum S_{\text{ел}} \ll \sum S_{\text{моб.тел}}$

Надійність. Чим вище компонування пристрою, тим більше $P_{\text{роз}}$ пристрою, тим більше число з'єднувальних провідників, що прходяться на об'єм. Ці фактори зменшують надійність та збільшують коштовність. Дослідження показують, що зростанні температури на 10°C по зрівненню з 25°C строк служби схеми зменшується на 20%-50%.

Ремонтнопридатність. У міру збільшення надійності виникає парадоксальна проблема: необхідність в обслуговуванні та ремонті з'являється настільки рідко, що стає необхідно навчати персонал техніці виявлення несправностей. Може статися, що дешевше розробити ЕОА з великих дорогих модулів та викидати їх при виході зі строю.

Постачання запасними вузлами (ЗіП - запасні частини, інструменти, приналежності). Укрупнення модулів збільшує надійність та ремонтнопридатність ЕОА. Якщо в ЕОА нема однакових модулів, то необхідно 100% комплект запасних вузлів. Тому слід шукати компроміс між збільшенням розмірів модулів та тенденцією їх зменшення з ціллю забезпечення взаємозаміни.

Устаткування тепловідводів.

Число ІС, що розміщаються в одиниці об'єму, збільшується швидше (?), чим зменшується теплова потужність, що виділяється ними. Це потребує підвищеної уваги щодо питання тепловідводу. Важливим засобом відводу є передача тепла конструкційним елементам, що володіють високою теплопровідністю.

Вартість виробництва.

Вартість ІС в перерахунку на одну функцію схеми швидко зменшується. Вартість конструктивного оформлення ЕОА - зростає, тому що ускладнюється виконання міжз'єднань.

Технологічність.

Кількість кабелів, клемних з'єднань, роз'ємів потрібно різко зменшувати. Сам процес складання нерідко виконується під мікроскопом.