

Класифікація ЕОА. Впливи.

Ціль класифікації - виявити основні особливості конструкції ЕОА, а також встановити ієрархічні відношення між складовими частинами конструкції.

*Підкреслюю в основу класифікації покладено ні схемні, ні функціональні особливості і т.д. , а саме **конструктивні** особливості ЕОА.*

На сьогоднішній день встановилася така класифікація:

- по типу ЕОА (*по типу класифікується все - даже ми з вами*)
- по відношенню до впливів
- по конструктивній завершеності

Класифікація по типу ЕОА інформативна по функціональному призначенню, по електричним параметрам, режиму роботи, а ось по конструктивним особливостям (світлина зовнішнього вигляду, блочна конструкція, стійка, одноплатна) - конструктивні параметри практично відсутні.

Хоча для крупного спеціаліста інколи і цього достатньо.

В задачах конструювання елементами вирішення є компоненти, а рішення є комбінації цих компонентів, що утворюють складні (системи) об'єкти. Ці об'єкти задовольняють певним фізичним обмеженням, що витікають з властивостей матеріалів, параметрів компонентів або певних евристичних міркувань.

Впливи.

Таблиці норм кліматичних та механічних впливів наведені В.Т.Белінський та ін. "Практичний посібник по учбовому конструюванню РЕА".

Впливи складають множину $X = \{x_i\} \quad i = 1, \dots, n$

Для ЕОА до множини X входять такі основні впливи: механічні, кліматичні, радіаційні, об'єкту, виробництва, оператора, та інші.

Зрозуміло, що на будь-яку апаратуру діють не всі впливи. На конструкції певного типу та виду впливають певні поєднання впливів. Вплив, що виводить пристрій в неробочий стан.

Класифікація впливів призводить до розбиття множини $\{X\}$ на підмножини.

$$X = X_{\text{вир}} \cup X_{\text{експ}}$$

$$X_{\text{експ}} = X_{\text{об'єкта}} \cup X_{\text{середовища}} \cup X_{\text{оператора}}$$

$$X = X_{\text{вир}} \cup X_{\text{об'єкта}} \cup X_{\text{середовища}} \cup X_{\text{оператора}}$$

$X_{\text{вир}}$ - вплив виробництва

$X_{\text{об'єкта}}$ - вплив об'єкта

$X_{\text{середовища}}$ - вплив середовища

$X_{\text{оператора}}$ - вплив на конструкцію людини-оператора

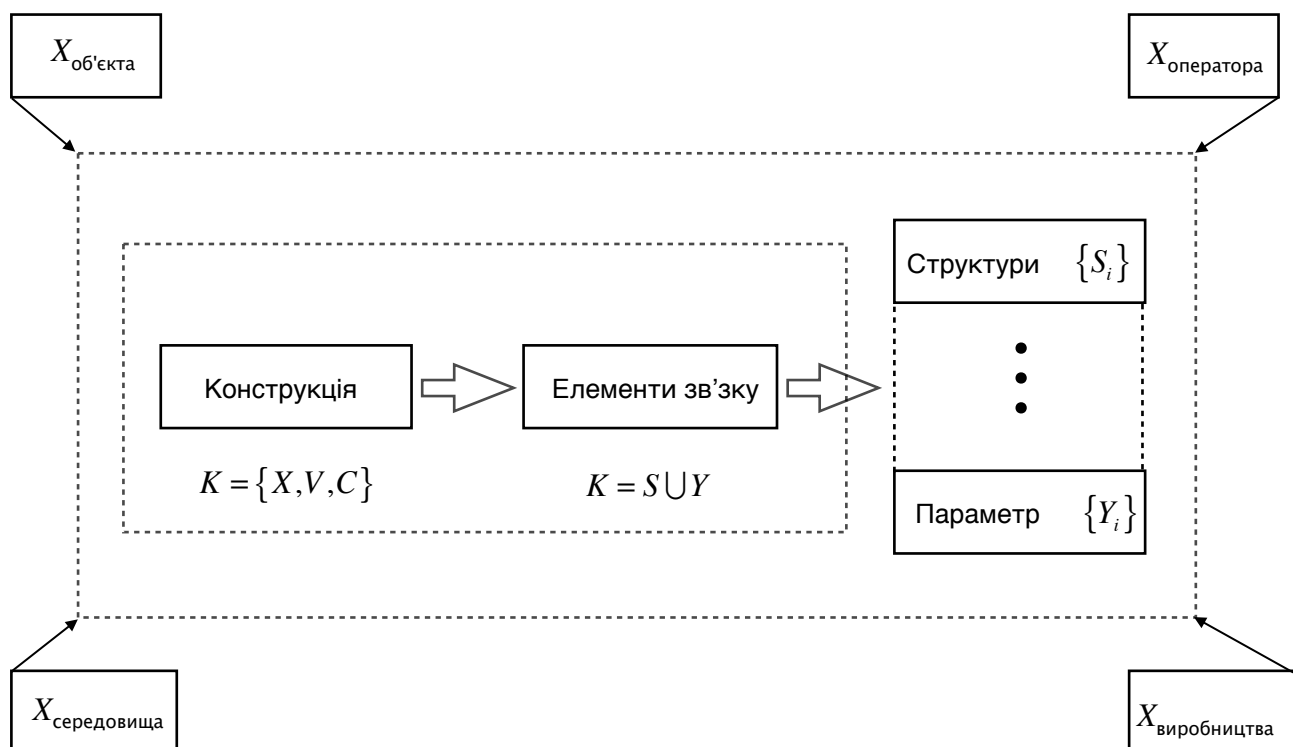
$X_{\text{експ}}$ - вплив експлуатаційних обставин

Класифікація ЕОА по відношенню до впливів обумовлена різними по характеру та інтенсивності (механічних, кліматичних, радіаційних, та інших) експлуатаційних дестабілізаційних факторів. Умови експлуатації (впливу) мають різну фізико-хімічну природу та змінюються в широкому діапазоні.

Результатом всіх впливів на конструкцію є зміна параметрів, як правило, погіршення параметрів, тобто збільшується вірогідність втрати працездатності, зменшення строка служби. При цьому особливо підкреслюється, що кожна конструкція повинна відповідати специфічним вимогам, що визначаються **місцем** експлуатації апаратури, **об'єктом** на якому встановлюється апаратура.

Тому конструкція повинна бути захищена від впливів, тобто вона повинна бути працездатною при впливі всіх перешкод, всіх дестабілізуючих факторів. Це потребує спеціальних заходів, що тягне за собою збільшення габаритів, ваги, складності і т.д. - в результаті збільшується вартість. Необхідно прийняти заходи по локалізації дестабілізуючих факторів.

Конструкцію ЕОА з урахуванням впливів можна представити наступним чином.



$X_{\text{об'єкта}}$ - ця категорія впливів настільки значна, що ЕОА класифікують по цим ознакам (механічні впливи, теплові впливи, акустичні впливи та інше)

$X_{\text{середовища}}$ - вплив оточуючого середовища розуміють як сукупність природних умов або умов, що створені в результаті експлуатації. Складають наступні елементи: температура, атмосферний тиск, вологість, біологічний вплив та інше.

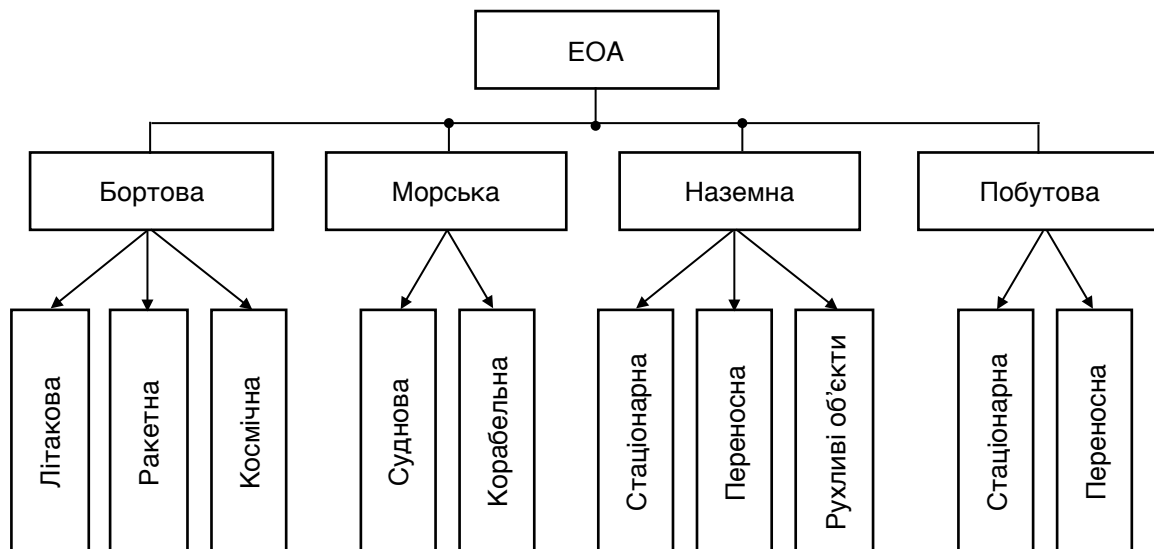
$X_{\text{оператора}}$ - людський фактор - погодження системи людина-машина по швидкості, точності, та надійності дій оператора (сенсорний вхід оператора та моторний вихід оператора).

$X_{\text{виробництва}}$ - сукупність впливів на елементи конструкції в процесі їх виготовлення:

- відхилення при виготовленні
- розкид параметрів матеріалів
- та інше

Ці впливи постійні в часі

Таким чином з урахуванням впливів все різноманіття конструкцій ЕОА класифікують за призначенням, за тактикою використання, за видом об'єкту встановлення. За цими ознаками ЕОА підрозділяють на бортову, морську, наземну, побутову. Кожна з яких в залежності від об'єкту установки підрозділяється на групи. Тоді класифікацію можна представити наступним чином.



Кожна виділена категорія та група визначає свої специфічні вимоги до конструкції ЕОА (наприклад, для літакової ЕОА діють вібрації з частотою до **150Гц** та прискоренням **10g**).

Літакова ЕОА проектується по блочному принципу. Компонування блоків здійснюється поворотними друкованими вузлами або виконується у вигляді блоків, що розкриваються - книжкова конструкція.

Ракетна та космічна ЕОА, як правило, компонується в монолітних блоках, що мають конфігурація, яка залежить від виділеного для ЕОА відсіку. Саме головне - ця ЕОА повинна мати мінімальну вагу.

Бортова ЕОА в основному не відрізняється від інших типів ЕОА, однак має особливості, що визначаються специфікою вимог до бортової апаратури.

Морська ЕОА компонується, як правило, в приладових шафах, що представляють собою каркасну конструкцію. Блочна побудова найбільш характерна. Зазвичай використовується така конструктивна схема ЕОА:

ПУ - блок - стійка - об'єкт

Таким чином, специфіка роботи зумовлює підвищений вплив механічних факторів, Морське середовище містить різні активні речовини, що діють на працездатність ЕОА (агресивне середовище).

Стационарна ЕОА експлуатується в опалювальних та неопалюваних приміщеннях; приміщеннях з підвищеною вологістю, на відкритому повітрі, вижких виробничих цехах. Умови експлуатації таких ЕОА характеризуються широким діапазоном робочих температур ($-50 \div +50^{\circ}\text{C}$); вологість до 90-98%; вібрації до 120Гц при 4-6g; ударів 5-7g.

Переносна ЕОА компонується у вигляді окремих функційних пристроїв **ФУ** (одноплатні ЕОА), що проектується перш за все виходячи з умов зручності експлуатації та переносу.

До **побутової** апаратури пред'являють наступні вимоги:

- естетичне оформлення зовнішнього виду

- досягнення високих якісних показників
- пристосованість до експлуатації зовсім непередбаченими користувачами
- масовість виробництва

ЕОА, що встановлюється на борту ракет різних класів та призначення, знаходиться в найбільш несприятливих умовах з точки зору впливу вібрацій, ударів та прискорень. Вібрації ракет носять складний характер, який визначається сумісним впливом працюючого ракетного двигуна та аеродинамічних ефектів.

ЕОА космічна, як правило, є складовою частиною системи керування рухом об'єкту. Ця ЕОА практично не піддається впливам механічного навантаження у вільному польоті. Однак при транспортуванні на орбіту, при роботі двигунів механічні впливи стають значними.

Висновки щодо класифікації

Впливи на конструкції завжди небажані, тому що призводять до зменшення надійності, скорочення строка служби, збільшення вартості розробки, виготовлення, підвищується ймовірність виходу з ладу.

Тому виріб завжди повинен бути захищеним від впливів, тобто повинен бути працездатним та виконувати свої функції.

Чило впливів безліч, але якщо рахувати, що це елементи множини - елементи, які виводять параметри виробу за допустимі межі, або виводять виріб до непрацездатного стану, - множина буде кінцевою.

Таким чином з класифікації слідує:

- конструкція ЕОА захищена від впливів зі сторони об'єкту, навколишнього середовища, оператора, виробництва.
- одна й та ж по призначенню апаратура, але встановлена на різних об'єктах, відрізняється по конструктивному виконанню, по степені захисту від впливів, по КЕ, що використовуються, вартості.
- для всіх конструкцій виділяють ціль. Ціллю будь-якої конструкції є забезпечення виконання функцій з максимально можливою надійністю при наявності впливів.
- цілісність конструкції, що проявляється в підпорядкуванні будь-якого елемента конструкції для досягнення цілі. (я так хочу, мені так захотілося - не проходить)