


Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
 Факультет авіонавігації, електроніки та телекомунікацій (ФАЕТ)
 

Електронні системи

Electronic Systems

Lecture #8

Яновський, Фелікс Йосипович
 професор, доктор технічних наук,
 лауреат Державної премії України, IEEE Fellow

Орієнтовний тематичний план лекцій

Основи теорії систем, сигнали і первинні перетворювачі електронних систем

1. Вступ. Визначення і термінологія, класифікація	2
2. Характеристики електронних систем	2
3. Теорія систем, аналіз електронних систем	2
4. Первинні перетворювачі електронних систем	4
5. Сигнали електронних систем	2
6. Компоненти і обробка сигналів в ЕС	1
7. Експлуатаційні характеристики електронних систем	2
8. Технічні характеристики електронних систем	2
9. Технічна реалізація системи	1
10. Електронні системи мобільного зв'язку	6
11. Електронні системи локації	18
12. Електронні системи авіоніки	20
Всього годин	64

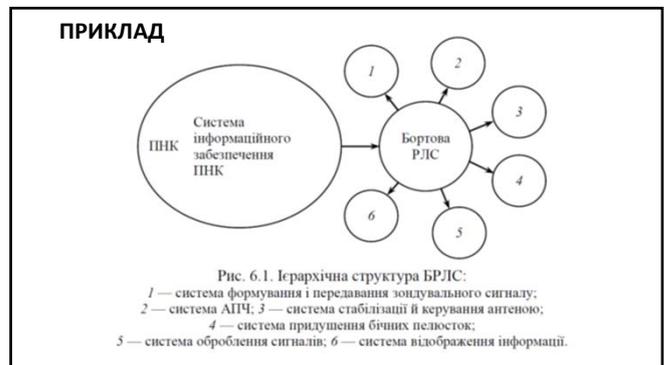
Експлуатаційні характеристики електронних систем

Поняття про експлуатаційно-технічні характеристики системи

- Експлуатаційні (тактичні) характеристики
- Технічні характеристики

Системний підхід

- В основу системного підходу покладено такі основні принципи:
- 1. Розгляд усіх етапів життєвого циклу системи: проектування, виробництво, експлуатація й утилізація.
- 2. Розгляд історії й перспектив розвитку даного класу і близьких класів системи (рішення у минулому визнані непридатними або застарілими, можуть у нових умовах, на новому рівні стати ефективними).
- 3. Усебічний розгляд взаємодії системи із зовнішнім середовищем:
 - взаємодія із природою й суспільством у цілому (врахування екологічних, економічних, соціальних, політичних, військових та інших факторів);
 - обмін корисною інформацією;
 - обмін енергією та речовиною;
 - обмін завадами;
 - зовнішні впливи на систему (зміна температури, вологості, тиску, механічні навантаження, радіація і т. ін.);
 - взаємодія з іншими системами (що входять у загальну систему більш високого ієрархічного рівня) у процесі розв'язання загального завдання.



Системний підхід

- 4. Розгляд основних видів взаємодії всередині ЕС: функціонального, конструктивного, динамічного, інформаційного, енергетичного.
- 5. Розгляд взаємодії між елементною базою і системотехнікою.
- 6. Розгляд можливості зміни вихідних даних і даних розв'язаного завдання в процесі проектування, виробництва та експлуатації системи.
- 7. Виділення головних показників якості, що підлягають поліпшенню в першу чергу (прагнення поліпшити якомога більшу кількість показників якості часто веде не до найліпших результатів).
- 8. Сполучення принципів композиції, декомпозиції та ієрархичності.
- 9. Розкриття основних технічних суперечностей, що заважають підвищенню якості системи і прискоренню процесу її розроблення.
- 10. Суміщення різних методів проектування: математичних (аналітичних), евристичних і експериментальних, комп'ютерного моделювання.
- 11. Взаємодія в процесі проектування фахівців різних рівнів і профілів.

ПРИКЛАД

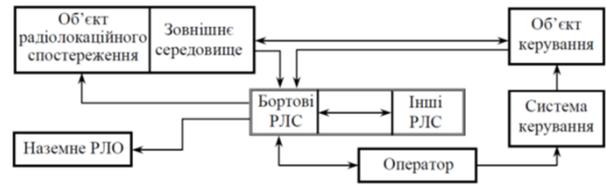


Рис. 6.2. Схема взаємодії БРЛС із іншими системами й об'єктами

Функція ефективності

- Кращим способом вираження вимог до системи є використання функції ефективності із заданими коефіцієнтами і обмеженнями. Якщо функцію ефективності $E(\bar{x}, \bar{y})$ задано, то загальне завдання проектування системи формулюється так:
- Знайти $\max E(\bar{x}, \bar{y})$ якщо $W(\bar{x})=W^0$ та $\bar{x}_1 \leq \bar{x} \leq \bar{x}_2$
де E — ефективність РЛС; W — вартість РЛС;
 W^0 — максимально припустиме значення вартості;
 $\bar{y}=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ — величини, що характеризують умови функціонування ЕС; $\bar{x}=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ — параметри системи, які потрібно знайти в процесі проектування.

Вихідні дані

- Як вихідні дані для розрахунку системи беруться експлуатаційні показники (тактичні характеристики), що визначають можливість використання системи із погляду споживача. До них, наприклад, належать:
 - максимальна дальність дії;
 - зона огляду за кутовими координатами;
 - склад отримуваної інформації;
 - час огляду.
- Як вихідні дані для розрахунку системи беруться ті з параметрів, що вже відомі, тобто вимоги до яких уже визначені. Зазвичай це частина тактичних характеристик і деякі технічні характеристики.
- Умови функціонування та обмеження.

Вимоги до експлуатаційних характеристик

- Експлуатаційні (тактичні) характеристики, наприклад, авіаційної РЕС повинні формулюватися передусім з позицій забезпечення безпеки польотів, їх регулярності, зручності льотної та технічної експлуатації РЛС, підвищення надійності й ефективності функціонування.
- Вимоги до тих або інших експлуатаційних параметрів можуть бути різними залежно від конкретного її призначення. Зокрема, варто враховувати:
 - на яких типах ПС буде встановлюватися система;
 - у яких регіонах земної кулі вона буде експлуатуватися;
 - на яких рейсах буде літати (МВЛ, дальні, магістральні тощо);
 - особливості вимог замовника;
 - які основні та неосновні функції повинна виконувати система.

Приклад основних тактичних характеристик

- Максимальна дальність дії**
- Зона огляду**
- Склад інформації, яку має давати система**
- Час огляду**
- Точність вимірювання**
- Роздільна здатність**
- Тип кінцевого пристрою**
- Достовірність інформації**
- Надійність ЕС**
- Контролепридатність**
- Ремонтпридатність**
- Завадостійкість**
- Маса й габарити**

Характеристики умов функціонування ЕС

- **Кліматичні характеристики** визначають умови функціонування ЕС й регламентуються вимогами до стійкості до зовнішніх впливів.
- **Імовірність вірних і помилкових рішень**
- **Характеристики об'єктів (спостереження, керування тощо)**
- **Відомості про ймовірні ЕМ завади та інші обмеження і фактори зовнішнього впливу.** Для бортових систем це, зокрема, відомості, що визначають вимоги до стабілізації антен (межі стабілізації, точність стабілізації). Вони пов'язані з характеристиками ПС, місцем установлення блоків системи на ПС і наявністю на літаку іншого РЕО — проблема ЕМС. Під час проектування ЕС такі відомості потрібно збирати й використовувати
- **Наявні джерела живлення**