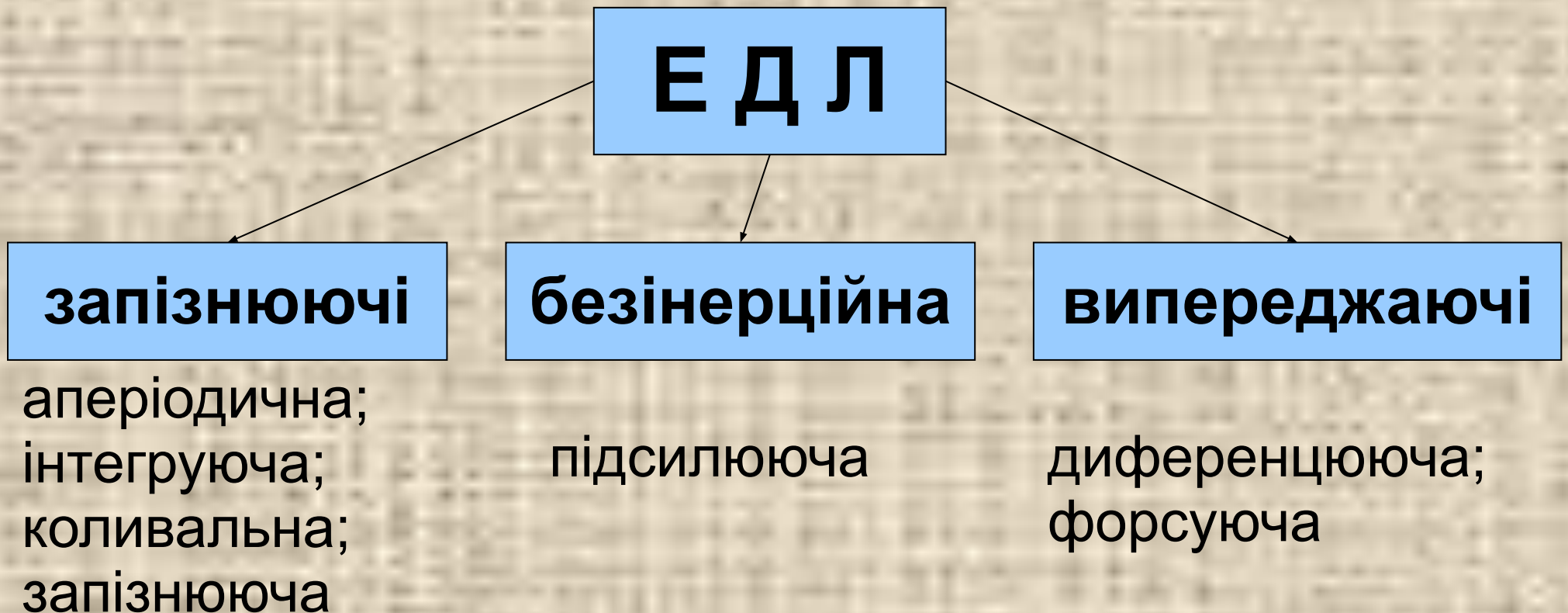


**ЕЛЕМЕНТАРНІ ДИНАМІЧНІ
ЛАНКИ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ
ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ.
ПРИКЛАДИ ТИПОВИХ
ЛАНОК СИСТЕМ
АВТОМАТИКИ**

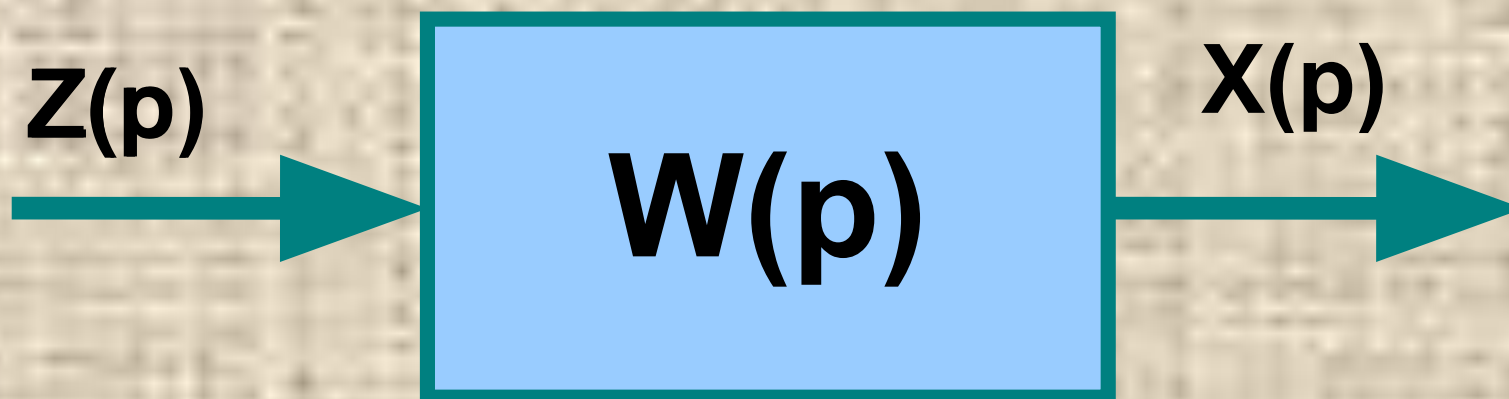
Питання 1.

Класифікація елементарних динамічних ланок

Елементарна динамічна ланка – це функціональний пристрій, який має один вхід і один вихід та описується диференціальним рівнянням не вище другого порядку.



СТРУКТУРНО-ДИНАМІЧНА СХЕМА ЕДЛ



Структурно-динамічна схема (СДС) відображує динамічні властивості елементів систем автоматичного управління, способи їх з'єднання один з одним, зовнішні сигнали, що діють на систему, а також внутрішні змінні.

Питання 2. Аперіодична ланка

Диференційне рівняння:

$$T \cdot \frac{d x(t)}{d t} + x(t) = k \cdot z(t)$$

Передаточна функція:

$$W(p) = \frac{k}{T \cdot p + 1}$$

Одинична перехідна ф-я:

$$h(t) = k \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{T}} \right)$$

Імпульсна перехідна ф-я:

$$\omega(t) = \frac{d h(t)}{d t} = \frac{k}{T} \cdot e^{-\frac{t}{T}}$$

Амплітудно-фазова характеристика:

$$W(j \cdot \omega) = W(p)_{|p=j \cdot \omega} = \frac{k}{T \cdot j \cdot \omega + 1}$$

АЧХ:

$$A(\omega) = \frac{k}{\sqrt{1 + T^2 \omega^2}}$$

ФЧХ:

$$\varphi(\omega) = -\text{arctg } T \cdot \omega$$

Прикладами технічної реалізації аперіодичної ланки є пожежні сповіщувачі, лінії передачі робочої речовини – коротенькі відрізки трубопроводів систем автоматичного пожежогасіння, чотирехполюсники, виконані на RC- та RL-елементах, електричні двигуни, ресивери.

Питання 3. Інтегруюча ланка

Диференціальне рівняння:

$$\frac{d x(t)}{d t} = k \cdot z(t)$$

Передаточна функція:

$$W(p) = \frac{k}{p}$$

Одинична перехідна ф-я:

$$h(t) = k \cdot t$$

Імпульсна перехідна ф-я:

$$\omega(t) = \frac{d h(t)}{d t} = k$$

Амплітудно-фазова характеристика:

$$W(j \cdot \omega) = W(p) \Big|_{p=j \cdot \omega} = \frac{k}{j \cdot \omega}$$

АЧХ : $A(\omega) = \frac{k}{\omega}$

ФЧХ: $\varphi(\omega) = -\frac{\pi}{2}$

Прикладами технічної реалізації інтегруючої ланки є: -
електрична ємність (вхідний сигнал струм, вихідний напруга);
- резервуар з рідиною (вхідний сигнал різниця витрат,
вихідний – рівень рідини).

Питання 4. Коливальна ланка

Диференційне рівняння:

$$T^2 \cdot \frac{d^2 x(t)}{d t^2} + 2 \cdot T \cdot \xi \cdot \frac{d x(t)}{d t} + x(t) = k \cdot z(t)$$

Передаточна функція:

$$W(p) = \frac{k}{T^2 \cdot p^2 + 2 \cdot T \cdot \xi \cdot p + 1}$$

Одинична перехідна ф-я:

$$h(t) = k \cdot \left(1 - e^{-\frac{\xi \cdot t}{T}} \left(\frac{\xi}{\sqrt{1 - \xi^2}} \cdot \sin \omega_0 \cdot t + \cos \omega_0 \cdot t \right) \right)$$

Завдання на самопідготовку:

- Абрамов Ю.А. “Основы пожарной автоматики” стор. 76-92