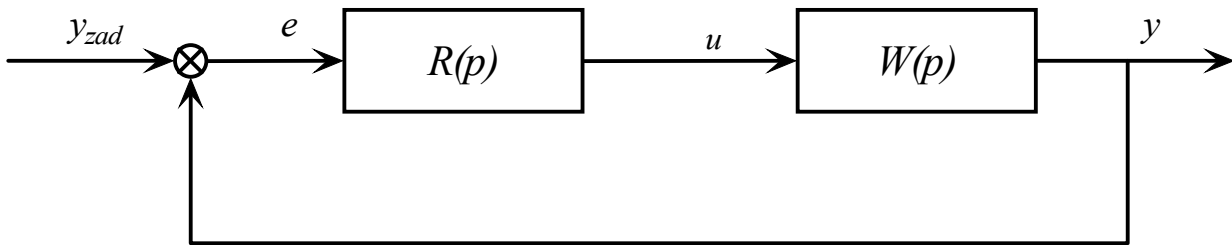


Основни качествени показатели на преходния процес

Свойството устойчивост е необходимо условие за нормалната работа на всяка автоматична система. Това означава, че изменението на регулираната променлива трябва да затихва. Само това свойство обаче не е достатъчно за работоспособността на системата. В зависимост от изменението на регулируемата променлива, трябва да се изпълняват определени качества. Те характеризират възможността на системата да възпроизвеждат полезните сигнали.

Качеството на управление на една автоматична система се оценява по вида на нейната преходна функция, наричана преходен процес:

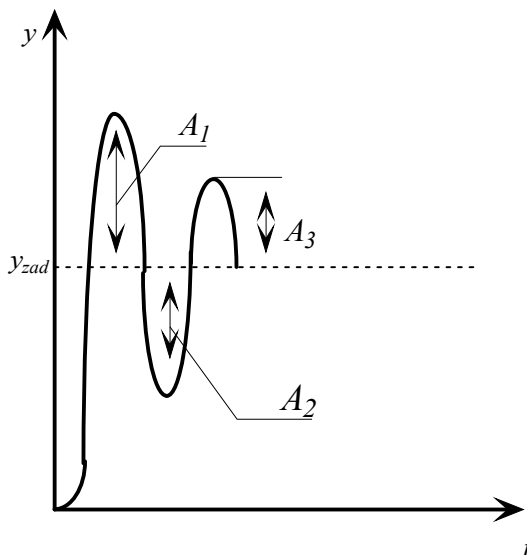
Преходен процес по задание:



Фиг.2.4.1a

$R(p)$ – предавателна функция на регулатора;

$W(p)$ – предавателна функция на обекта;

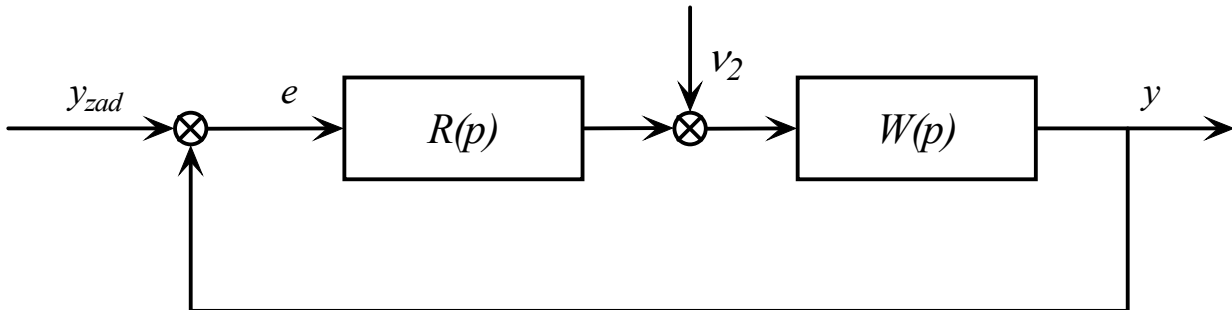


Изменението на $y(t)$ е предизвикано от изменение $y_3(t)$

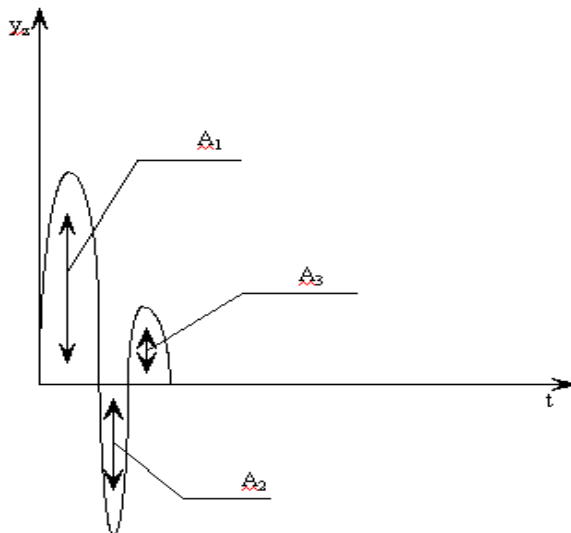
$$W_{3C}(p) = \frac{R(p) \cdot W_{OB}(p)}{1 \pm R(p) \cdot W_{OB}(p)} \quad (59)$$

Фиг. 2.4.16

Преходен процес по смущение:



Фиг.2.4.2а



Фиг.2.4.2б

При процес по смущение регулираната променлива се отклонява и след известно време се установява в зададената стойност.

$$W_{zc} = \frac{W_{OB}}{1 + W_{OB} \cdot R(p)} \quad (60)$$

Качествени критерий

- **Допустимо отклонение** – счита се, че преходният процес се е установил, когато заданието се поддържа с точност Δ . По технологични съображения е $\pm 5\%$.
- **Максимално динамично отклонение** – регулаторът трябва да има такива параметри, че то да има малка стойност. Характерно е за колебателни преходни процеси

- **Време за регулиране** – това е времето за което отклонението от регулираната променлива от зададената стойност става по малко от предварително приетата допустима грешка и след това не става по голямо от него. Стремежът е това време да бъде най – малко.

$$|y(t) - y_3(t)| < \Delta \quad (61)$$

- **Степен на пререгулиране** – характеризира затихването на преходния процес

$$\sigma = \left| \frac{A_2}{A_1} \right| \cdot 100, \% \quad (62)$$

$\sigma < 100$ – за устойчиви системи

- **Степен на затихване** – характеризира затихването на преходния процес.

$$\psi = 1 - \frac{A_3}{A_1} \quad (63)$$

За устойчиви системи е по – голямо от 0.

Интегрални критерий

$$\Delta y(t) = y(t) - y_{зад} \quad (64)$$

- **линеен интегрален критерий**

$$I_1 = \int_0^{\infty} \Delta y(t) dt \quad (65)$$

Недостатък е, че при колебателни преходни процеси има малка стойност, защото положителните и отрицателните части се сумират алгебрично. Използват се при апериодично затихване на преходния процес.

- **Интегрално квадратичен критерий**

$$I_2(t) = \int_0^{\infty} \Delta y^2(t) \quad (66)$$

Използва се за апериодични и колебателни преходни процеси. Параметрите на регулатора се избират, така че I_2 да има минимална стойност.

$$I_3 = \int_0^{\infty} \left[\Delta y^2(t) + T^2 \cdot \left(\frac{d\Delta y(t)}{dt} \right)^2 \right] dt \quad (67)$$

Интегралът има два компонента:

- Квадратът на динамичната грешка;
 - Производната на динамичната грешка – минимизирането и води до по-плавни преходни процеси;
- В практиката се използват:

$$I_4 = \int_0^{\infty} |\Delta y(t)| dt \quad (67)$$

$$I_5 = \int_0^{\infty} \Delta y^2(t) \cdot t dt \quad (68)$$

$$I_6 = \int_0^{\infty} |\Delta y^2(t)| \cdot t dt \quad (69)$$