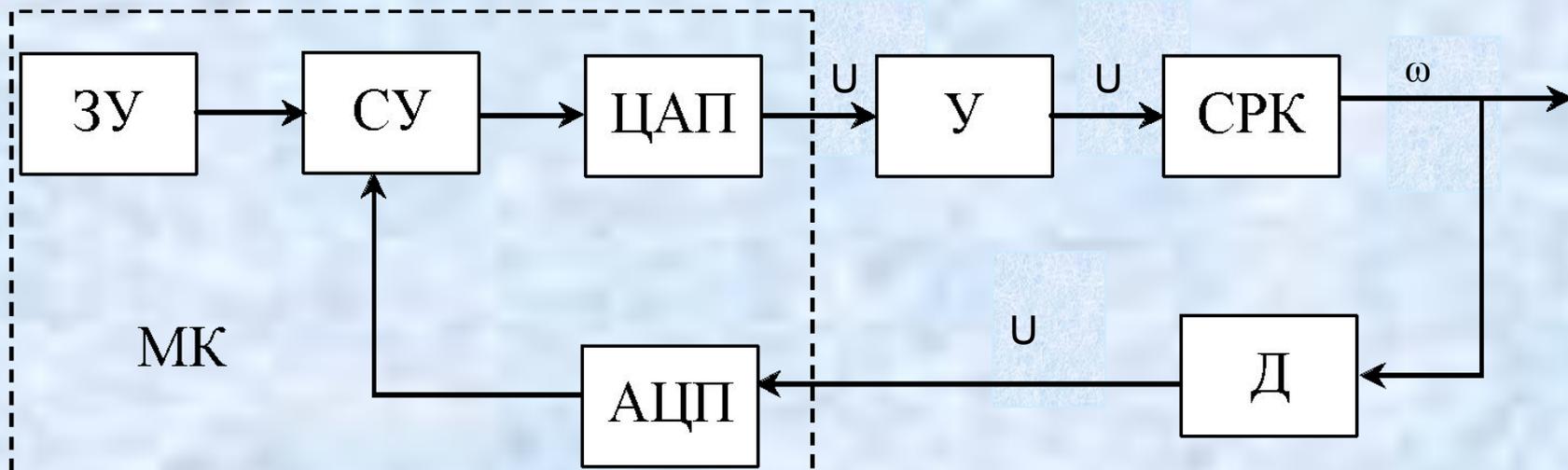
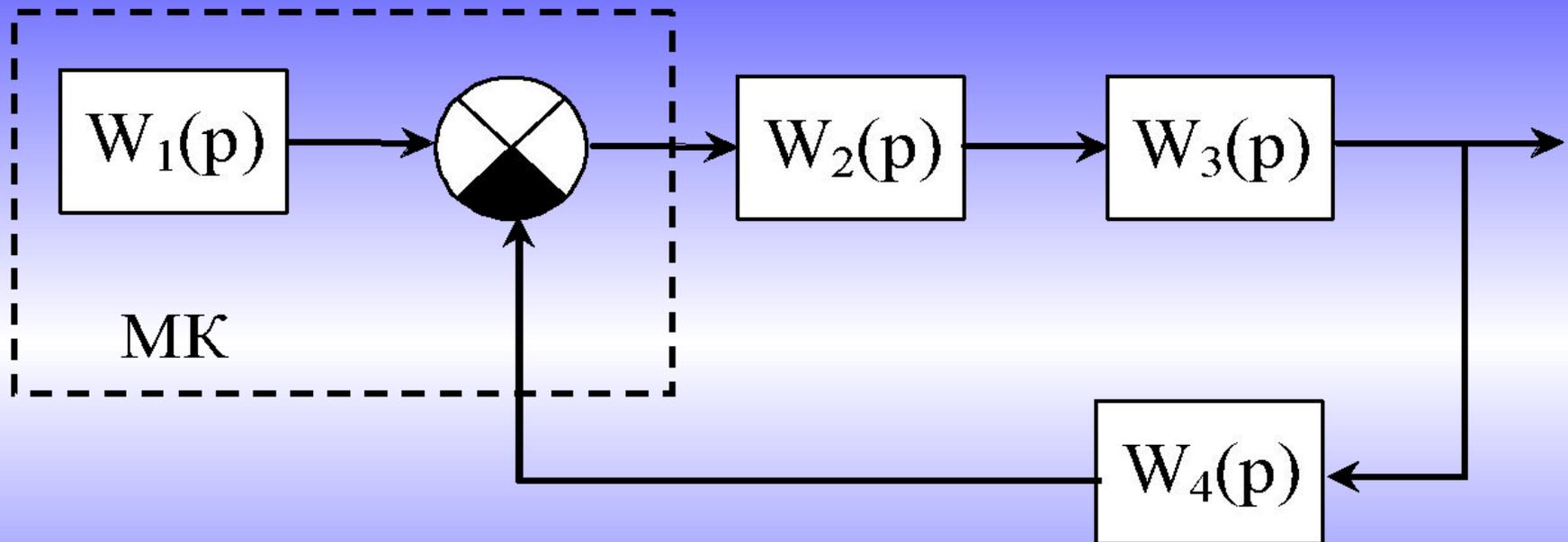


Структурная схема системы автоматического регулирования частоты вращения ТГ



ЗУ – задающее устройство,
СУ – сравнивающее устройство,
ЦАП и АЦП – цифроаналоговый и аналого-цифровой преобразователи,
МК – микропроцессор
У – тиристорный усилитель,
СРК – стопорно-регулирующие клапана ,
Д – датчик частоты вращения.

Функциональная схема системы автоматического регулирования частоты вращения ТГ



- $W_1(p)$ – передаточная функция микроконтроллера;
- $W_2(p)$ – передаточная функция усилителя;
- $W_3(p)$ – передаточная функция стопорно-регулирующих клапанов ;
- $W_4(p)$ – передаточная функция датчика.

Расчет системы на устойчивость

Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид:

$$W_{\text{РАЗ}}(p) = \frac{17.0375}{(10^{-6} \cdot p + 1) \cdot (20 \cdot p + 1) \cdot (0,01 \cdot p + 1)}$$

Передаточная функция замкнутой системы имеет вид:

$$W_{\text{ЗАМ}}(p) = \frac{W_{\text{РАЗ}}(p)}{1 + W_{\text{РАЗ}}(p)}$$

$$W_{\text{ЗАМ}}(p) = \frac{17.0375}{2 \cdot 10^{-7} p^3 + 0.2002 p^3 + 20.01 p + 18.0375}$$

Для того чтобы проверить непрерывную систему на устойчивость, используем критерий Гурвица, который сформулирован в виде определителя, все элементы которого являются коэффициентами характеристического уравнения замкнутой системы. Условия устойчивости по Гурвицу сводятся к тому, что при $a_0 > 0$ главный определитель, а также все его диагональные миноры быть положительными.

Характеристическое уравнение системы имеет вид:

$$a_0 \cdot p^3 + a_1 \cdot p^2 + a_2 \cdot p + a_3 = 0$$

где a_0, a_1, a_2, a_3 –

коэффициенты характеристического уравнения;

$$2 \cdot 10^{-7} p^3 + 0.2002 p^3 + 20.01 p + 18.0375 = 0$$

Определители Гурвица имеют вид:

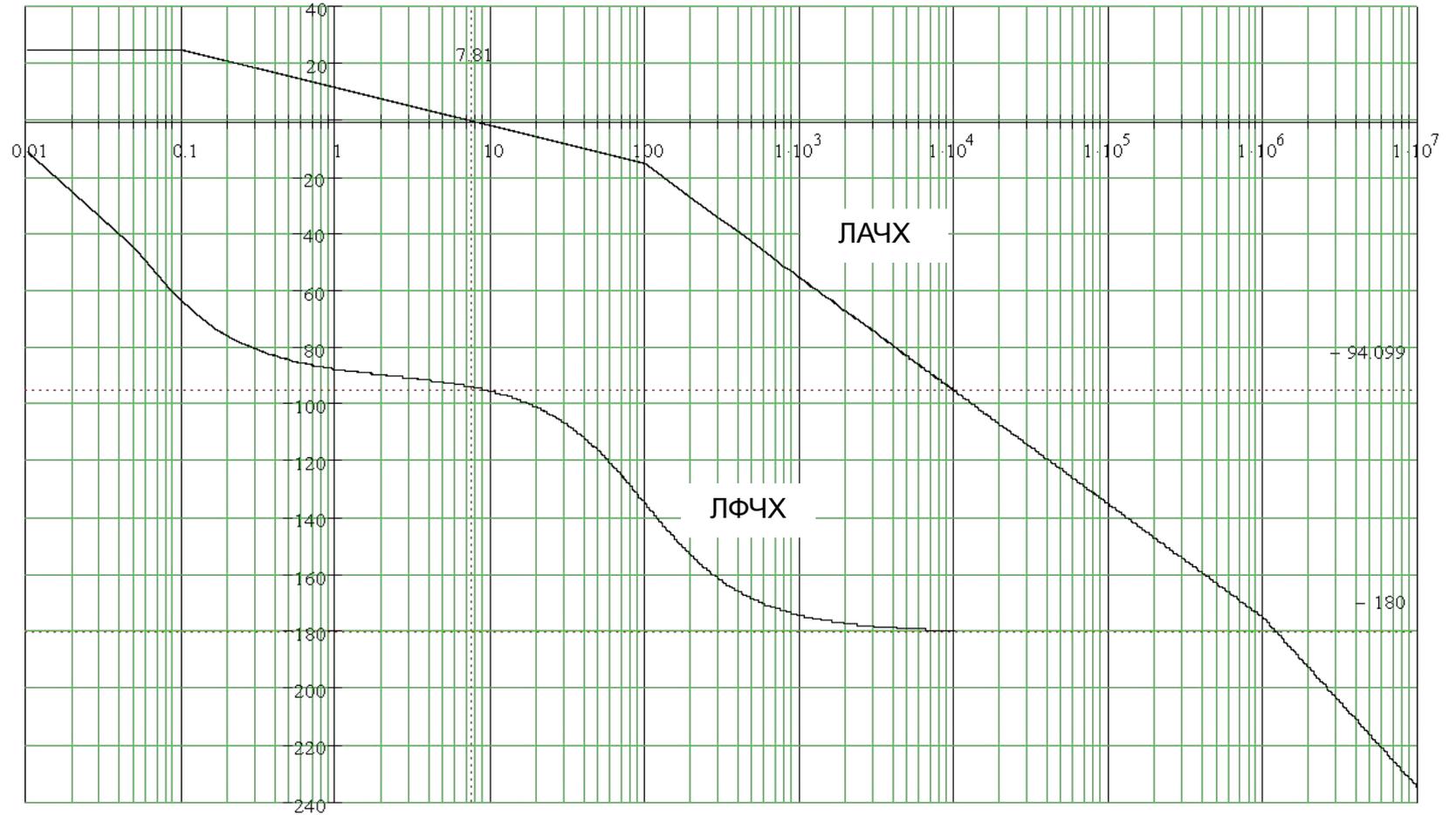
$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & a_3 & 0 \\ a_0 & a_2 & 0 \\ 0 & a_1 & a_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0.2002 & 18.0375 & 0 \\ 2 \cdot 10^{-7} & 20.01 & 0 \\ 0 & 0.2002 & 18.0375 \end{vmatrix} = 6.817 \cdot 10^4 > 0$$

$$\Delta_1 = |a_1| = |0.2002| > 0$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ a_0 & a_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0.2002 & 18.0375 \\ 2 \cdot 10^{-7} & 20.01 \end{vmatrix} = 3.999 > 0$$

Так как главный определитель и определители первого и второго порядка положительные, то можно сделать вывод, что система устойчива.

Логарифмическая и фазочастотная характеристики системы



ω

Переходный процесс системы

