

$$W_p(p) = \frac{2,4(0,131p+1)(0,663p+1)}{p(0,5p+1)(2p+1)}$$

3. Для построения ЛАЧХ, ЛФЧХ и АФХ разомкнутой САУ запишем выражения для:

а) комплексного коэффициента усиления :

$$W_p(j\omega) = \frac{2,4(0,131j\omega+1)(0,663j\omega+1)}{j\omega(0,5j\omega+1)(2j\omega+1)} ;$$

б) амплитудно-частотной характеристики:

$$A(\omega) = |W_p(j\omega)| = \frac{2,4 \sqrt{(0,131\omega)^2+1} \sqrt{(0,663\omega)^2+1}}{\omega \sqrt{(0,5\omega)^2+1} \sqrt{(2\omega)^2+1}} ;$$

в) фазочастотной характеристики:

$$\varphi(\omega) = \text{Arg } W_p(j\omega) = \arctg 0,131\omega + \arctg 0,663\omega - \pi/2 - \\ - \arctg 0,5\omega - \arctg 2\omega ;$$

г) логарифмической амплитудно-частотной характеристики:

$$L(\omega) = 20 \lg |W_p(j\omega)| = 20 \lg 2,4 + 20 \lg \sqrt{(0,131\omega)^2+1} + \\ + 20 \lg \sqrt{(0,663\omega)^2+1} - 20 \lg \omega - 20 \lg \sqrt{(0,5\omega)^2+1} - \\ - 20 \lg \sqrt{(2\omega)^2+1} .$$

Построим асимптотическую ЛАЧХ. Для этого определим сопрягающие частоты:

$$\omega_1 = 1/2 = 0,5 \text{ с}^{-1} ; \omega_2 = 1/0,663 = 1,51 \text{ с}^{-1} ; \omega_3 = 1/0,5 = 2 \text{ с}^{-1} ,$$

$$\omega_4 = 1/0,131 = 7,63 \text{ с}^{-1} ;$$

и найдем выражения асимптот ЛАЧХ для каждого из диапазонов частот:

$$1) 0 < \omega < \omega_1 ;$$

для этого диапазона частот будет справедливо выполнение следующих

неравенств:

$$(\omega/\omega_1)^2 \ll 1; (\omega/\omega_2)^2 \ll 1; (\omega/\omega_3)^2 \ll 1; (\omega/\omega_4)^2 \ll 1;$$

и асимптотическая ЛАЧХ в этом диапазоне частот будет иметь вид:

$$L_1(\omega) = 20 \lg 2,4 - 20 \lg \omega = 7,60 - 20 \lg \omega.$$

$$2) \omega_1 \leq \omega < \omega_2;$$

$$(\omega/\omega_1)^2 \gg 1; (\omega/\omega_2)^2 \ll 1; (\omega/\omega_3)^2 \ll 1; (\omega/\omega_4)^2 \ll 1;$$

$$L_2(\omega) = 7,60 - 20 \lg \omega - 20 \lg 2\omega.$$

$$3) \omega_2 \leq \omega < \omega_3;$$

$$(\omega/\omega_1)^2 \gg 1; (\omega/\omega_2)^2 \gg 1; (\omega/\omega_3)^2 \ll 1; (\omega/\omega_4)^2 \ll 1$$

$$L_3(\omega) = 7,6 - 20 \lg \omega - 20 \lg 2\omega + 20 \lg 0,663\omega.$$

$$4) \omega_3 \leq \omega < \omega_4;$$

$$(\omega/\omega_1)^2 \gg 1; (\omega/\omega_2)^2 \gg 1; (\omega/\omega_3)^2 \gg 1; (\omega/\omega_4)^2 \ll 1;$$

$$L_4(\omega) = L_3(\omega) - 20 \lg 0,5\omega.$$

$$5) \omega_4 \leq \omega < \infty;$$

$$(\omega/\omega_1)^2 \gg 1; (\omega/\omega_2)^2 \gg 1; (\omega/\omega_3)^2 \gg 1; (\omega/\omega_4)^2 \ll 1;$$

$$L_5(\omega) = L_4 + 20 \lg 0,131\omega.$$

Асимптотическая ЛАЧХ и соответствующая ей ЛФЧХ представлены на рис.3.

АФХ представлена на рис.4.

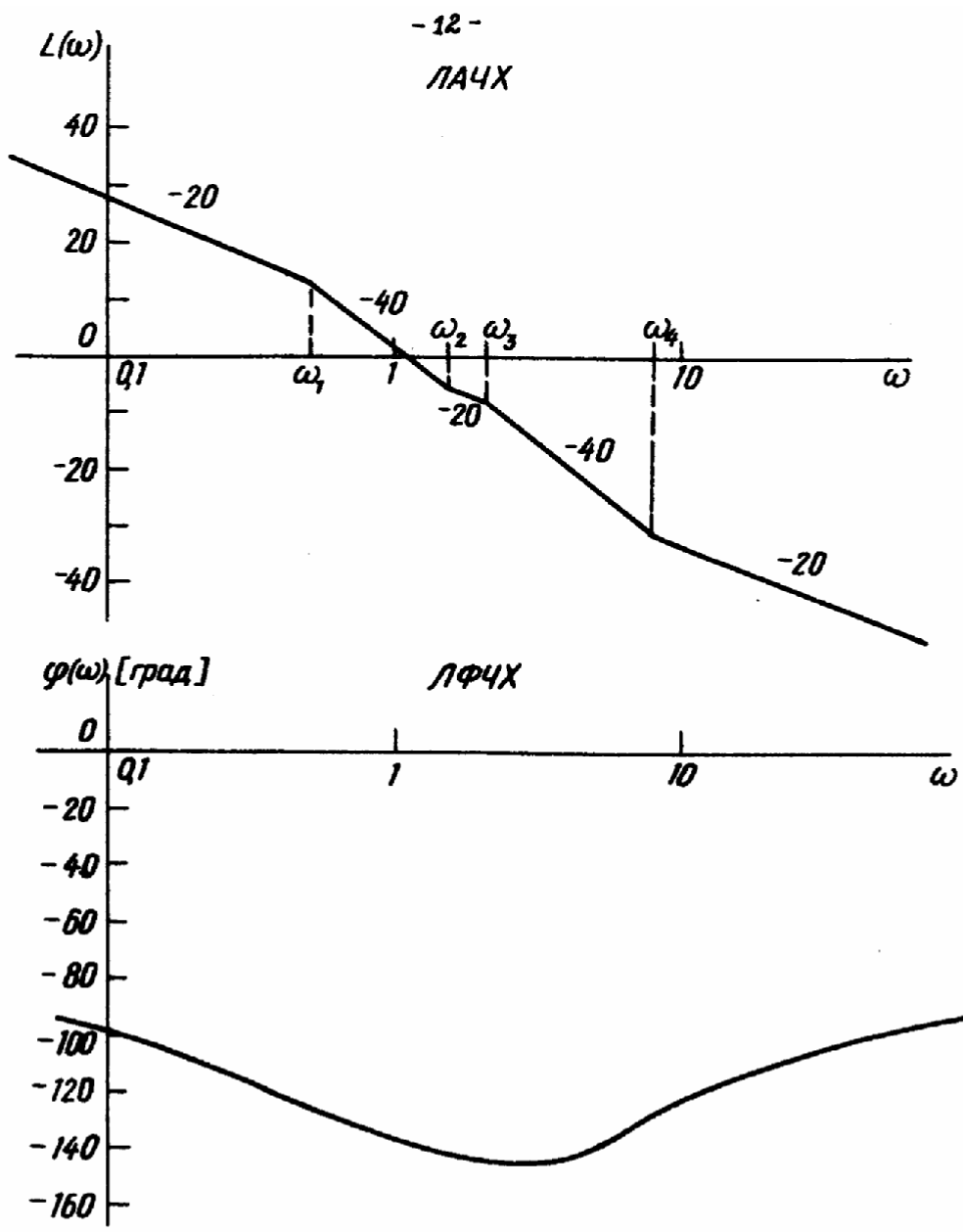


Рис. 3

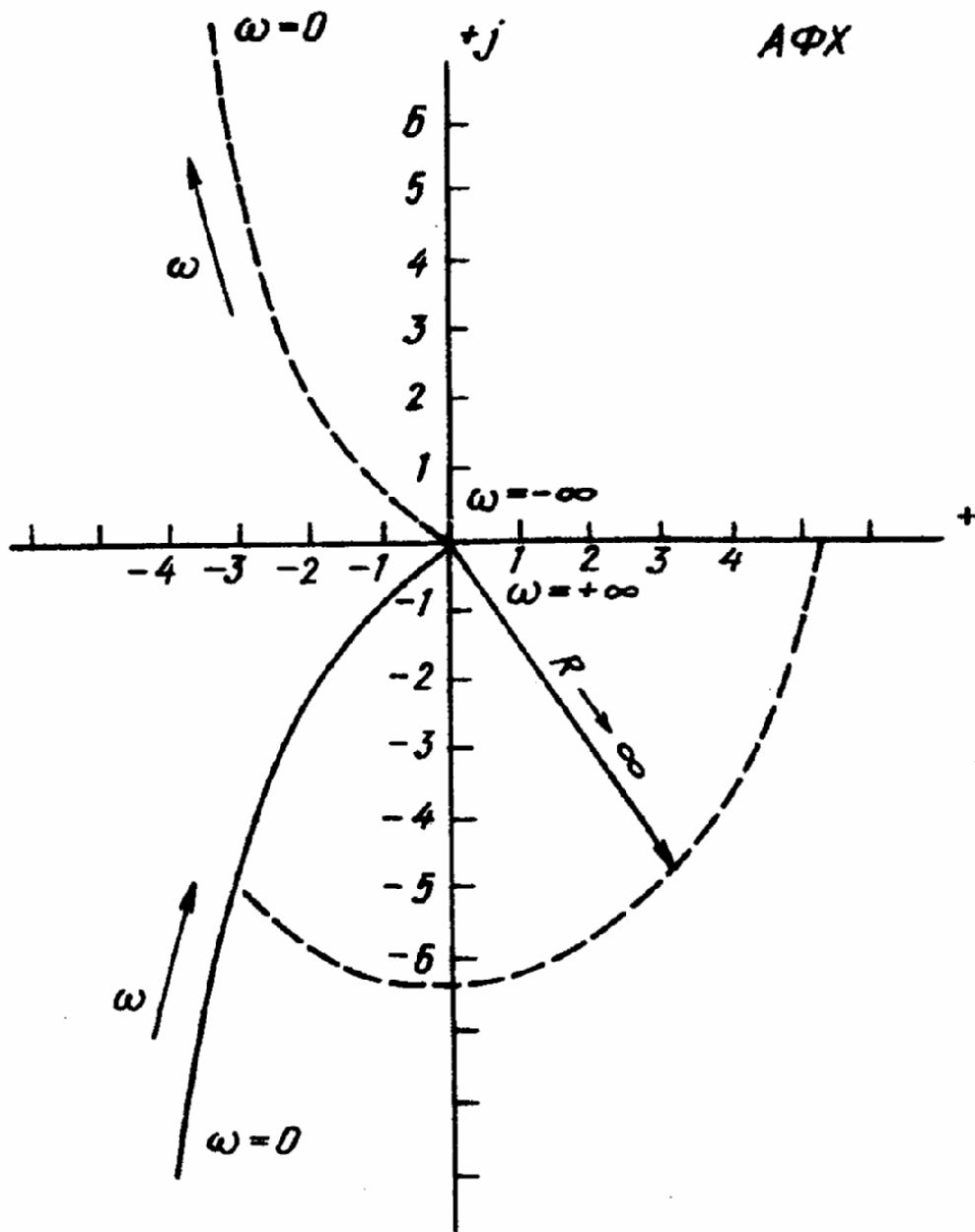


Рис.4