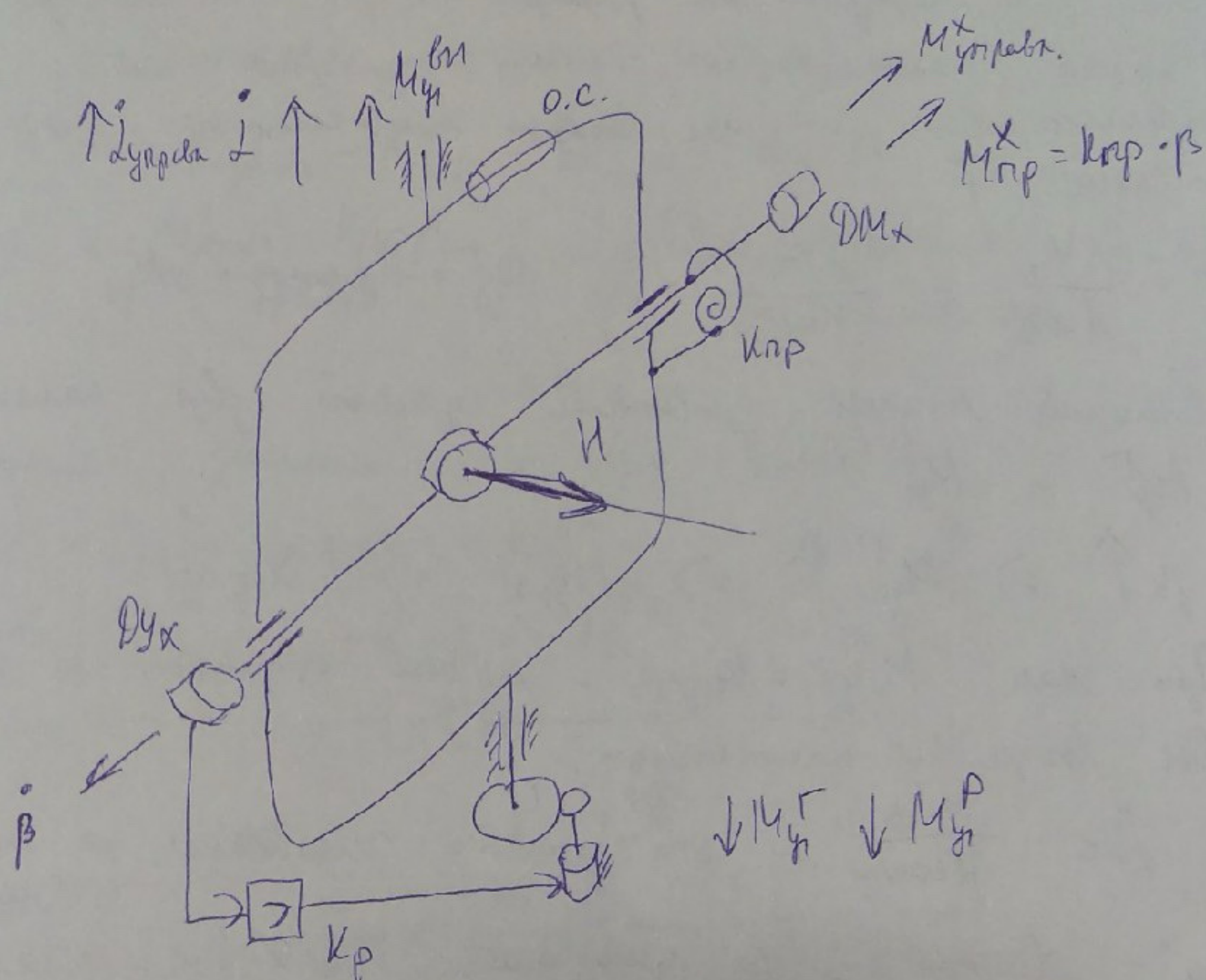




НВ.

В режиме гашения

Пусть действует внешний момент $M_{у\Gamma}^{вн}$

I этап: $t=0$; $\beta=0$

$\dot{\beta} = \frac{M_{у\Gamma}^{вн}}{H}$ — скорость вращения в начальном момент времени

Угловая момент: $M_{у\Gamma}^{\Gamma} = H \cdot \dot{\beta} = M_{у\Gamma}^{вн}$

Внешний момент уравновешен, только угловая скорость

$M_{пр} = 0$, т.е. $\beta=0$ — момент инерции

II этап: $t > 0$; $\beta > 0 \Rightarrow$ начинается работа

канала разгрузки, и вместе с ней появляется момент
аппарата $G_m \rightarrow$

$M_{\gamma}^P = k_p \cdot \beta$ - момент от цикла разгрузки по оси y

$\Delta M_{\gamma} = M_{\gamma}^{bn} - M_{\gamma}^P$ - эта разница моментов действует на ось симметрично $\Rightarrow$ циклом продолжается переоснащение по оси ~~к~~ переоснащения, но с холост, мм),
механизм β .

$$\dot{\beta} = \frac{\Delta M_{\gamma}}{H \cos \beta} = \frac{M_{\gamma}^{bn} - M_{\gamma}^P}{H \cos \beta} ; M_{\gamma}^T = H \dot{\beta} \cos \beta = \Delta M_{\gamma}$$

Внешний момент уравновешивается суммой двух моментов:
 M_{γ}^T и M_{γ}^P .

$$\beta \uparrow \Rightarrow M_{\gamma}^P \uparrow \Rightarrow \Delta M_{\gamma} \downarrow \Rightarrow M_{\gamma}^T \downarrow$$

При этом $M_{\gamma}^x = k_{\gamma} \cdot \beta$ - момент упрямости по оси x .

Он вызывает переоснащение:

$$\dot{L} = \frac{M_{\gamma}^x}{H \cos \beta} - \text{это сумма моментов, по оси симметрично}$$

III этап: $t \rightarrow \infty$, β принимает постоянное значение $\Rightarrow$ постоянная скорость увода $\dot{L}$

$$\beta^* = \frac{M_{\gamma}^{bn}}{k_p} - \text{переоснащение по оси } x \text{ нет} \Rightarrow$$

Внешний момент уравновешивается только циклом разгрузки

$$\text{Момент упрямости } M_{\gamma}^x = k_{\gamma} \cdot \beta^* \Rightarrow \dot{L} = \frac{k_{\gamma} \cdot \beta^*}{H \cos \beta^*} -$$

подобная скорость переоснащения по оси симметрично
(пока ось M_{γ}^{bn}) $\Rightarrow$ неточность простейшего

β режим управления

Управление осуществляется за счет подачи тока на ДМ.

ДМ вызывает M_{γ}^x - момент упрямости. Этот момент

вызывает переоснащение по оси симметрично со скоростью

$$\dot{L}_{\text{управл}} = \frac{M_{\gamma}^x}{H}$$

См. рис 2

т.е. управление осуществляется по мощности.

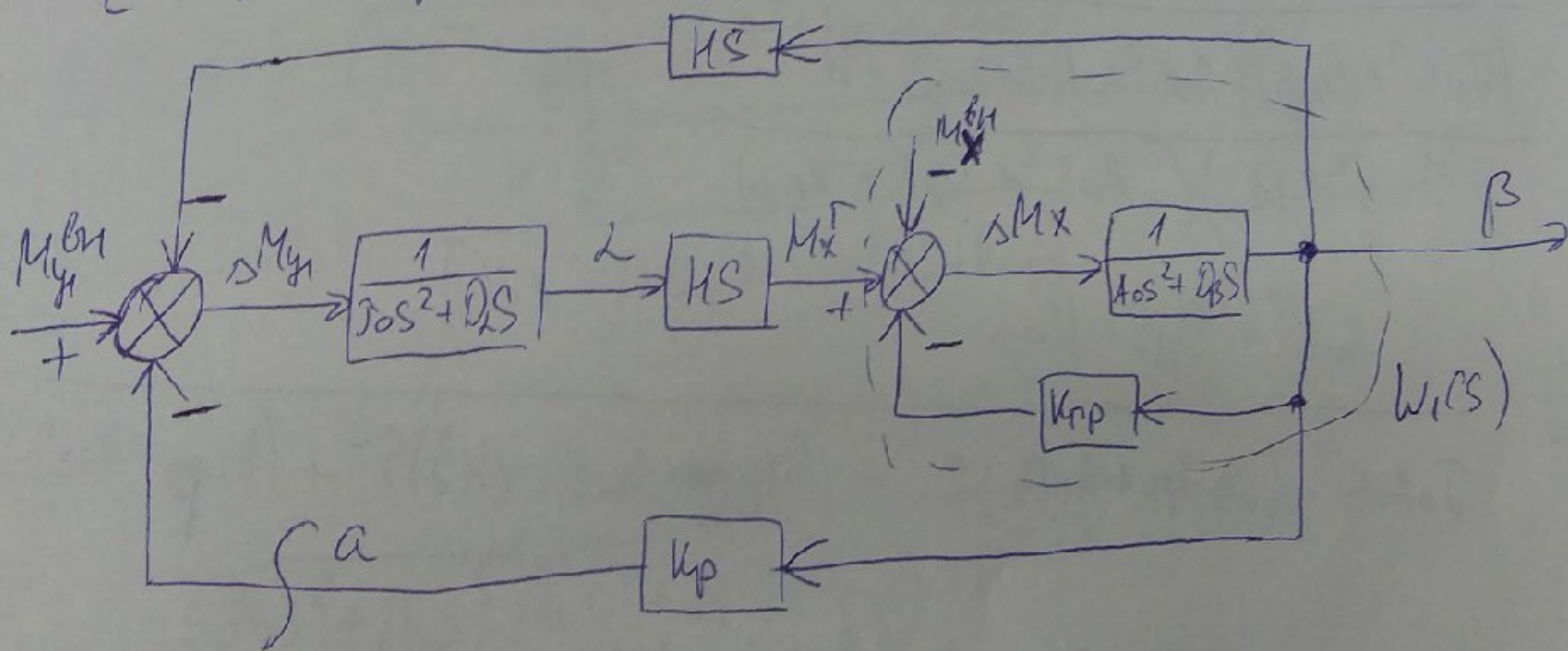
Если $\beta \neq 0$ (напряжение при, генераторов и управление),
то $M_x = M_{гпрел}^x - M_{пр}^x = M_{гпрел}^x - K_{пр} \beta \Rightarrow$

$$\dot{\beta} = \frac{M_{гпрел}^x - K_{пр} \beta}{H \omega_0} \quad \text{— скорость управления не ноль, для при } \beta \neq 0.$$

ИЗ.

Уравнение движения по углу оброта

$$\begin{cases} J_0 \ddot{\alpha} + D \dot{\alpha} + K \beta + K_{пр} \beta = M_{гн}^{\text{вн}} \\ A_0 \ddot{\beta} + D_{\beta} \dot{\beta} - H \dot{\alpha} + K_{пр} \beta = -M_x^{\text{вн}} \end{cases}$$



И4.

ПР затухающий по величине разгрузки системы при α и $M_{гн}^{\text{вн}}$

$P_{\alpha, M_{гн}^{\text{вн}}}$

$W_1(s) =$

$$\frac{1}{A_0 s^2 + D_{\beta} s} \cdot \frac{1}{1 + \frac{K_{пр}}{A_0 s^2 + D_{\beta} s}}$$

$$= \frac{1}{A_0 s^2 + D_{\beta} s} \cdot \frac{1}{\frac{A_0 s^2 + D_{\beta} s + K_{пр}}{A_0 s^2 + D_{\beta} s}} = \frac{1}{A_0 s^2 + D_{\beta} s + K_{пр}}$$

Алг. $\rightarrow$

Алг. $\rightarrow$

отсюда легко: $W_{\text{оп.ч.}} = HS + K_p$

$$\Phi_{2, \text{МЧ}} = \frac{L(s)}{M_{\text{Ч}}(s)} = \frac{HS}{(T_0 s^2 + D_0 s) (A_0 s^2 + D_0 s + K_{\text{оп}})} =$$

$$= \frac{\frac{1}{T_0 s^2 + D_0 s}}{1 + \frac{1}{(T_0 s^2 + D_0 s)} \cdot \frac{HS \cdot (HS + K_p)}{(A_0 s^2 + D_0 s + K_{\text{оп}})}} = \frac{1}{T_0 s^2 + D_0 s} \cdot \frac{1}{1 + \frac{H^2 s^2 + HS K_p}{(T_0 s^2 + D_0 s)(A_0 s^2 + D_0 s + K_{\text{оп}})}}$$

$$\Rightarrow \frac{(T_0 s^2 + D_0 s)(A_0 s^2 + D_0 s + K_{\text{оп}}) + H^2 s^2 + HS K_p}{(T_0 s^2 + D_0 s)(A_0 s^2 + D_0 s + K_{\text{оп}})}$$

$$A_0 s^2 + D_0 s + K_{\text{оп}}$$

$$= \frac{A_0 T_0 s^4 + (T_0 D_0 + A_0 D_0) s^3 + (D_0 D_0 + H^2 + T_0 K_{\text{оп}}) s^2 + (H K_{\text{оп}} + K_{\text{оп}} D_0) s}{A_0 T_0 s^4 + (T_0 D_0 + A_0 D_0) s^3 + (D_0 D_0 + H^2 + T_0 K_{\text{оп}}) s^2 + (H K_{\text{оп}} + K_{\text{оп}} D_0) s}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{т.к. числитель и знаменатель с одинаковыми знаменателями} \\ D_0 D_0 = 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ Н.м.с}^2 - \text{мало} \\ H^2 = 36 \cdot 10^{-4} \text{ Н}^2 \cdot \text{м.с}^2 - \text{сравнимое мало} \\ T_0 K_{\text{оп}} = 0,0002 \text{ Н.м.с}^2 - \text{мало} \\ T_0 D_0 = 0,02 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 0,02 \cdot 10^{-4} \text{ Н}^2 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^3 - \text{мало} \\ A_0 D_0 = 1 \cdot 10^{-4} \cdot 0,2 = 0,2 \cdot 10^{-4} \text{ Н}^2 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^3 \\ H K_{\text{оп}} = 6 \cdot 3 = 18 \text{ Н}^2 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с} - \text{едн. мало} \\ K_{\text{оп}} D_0 = 9,01 \cdot 0,2 = 0,02 \text{ Н}^2 \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с} - \text{мало} \end{array} \right.$$

$\Rightarrow$
с этими
маленькими
близкими

Ал. д. 3

$$\begin{aligned} & \frac{A_0 S^2 + D_\beta S + K_{np}}{T_0 A_0 S^4 + A_0 D_\alpha S^3 + H^2 S^2 + K_{np} S} = \\ & \frac{\frac{A_0}{K_{np}} S^2 + \frac{D_\beta}{K_{np}} S + 1}{S(T_0 A_0 S^3 + A_0 D_\alpha S^2 + H^2 S + K_{np})} \end{aligned}$$

при разложении по каналу разложения системы

$$W(S) = \frac{\frac{H S}{(T_0 S^2 + D_\alpha S)(A_0 S^2 + D_\beta S + K_{np})}}{1 + \frac{H S}{(T_0 S^2 + D_\alpha S)(A_0 S^2 + D_\beta S + K_{np})}} \cdot K_p =$$

$$= \frac{H S K_p}{(T_0 S^2 + D_\alpha S)(A_0 S^2 + D_\beta S + K_{np}) + H^2 S^2}$$

$$= \frac{H K_p S}{T_0 A_0 S^4 + (T_0 D_\beta + A_0 D_\alpha) S^3 + (D_\alpha D_\beta + T_0 K_{np} + H^2) S^2 + (K_{np} D_\alpha) S}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{с нулевыми} \\ \text{делителями} \\ \text{в знаменателе} \end{array} \right\} = \frac{H K_p S}{T_0 A_0 S^4 + A_0 D_\alpha S^3 + H^2 S^2 + K_{np} D_\alpha S} =$$

$$= \frac{H K_p}{T_0 A_0 S^3 + A_0 D_\alpha S^2 + H^2 S + K_{np} D_\alpha} = \frac{K_1}{(T_1 S + 1)(T_2 S^2 + 2) T S + 1}$$

или $\rightarrow$

т.е. для решения уравнения 3-го порядка и преобр.
в одно уравнение следует предположение о том, какие
были члены.

$$\frac{K_1}{(T_1 S + 1)(T^2 S^2 + 2\zeta T S + 1)} = \frac{K_1}{T^2 T_1 S^3 + 2\zeta T T_1 S^2 + T_1 S + T^2 S^2 + 2\zeta T S + 1}$$

$$= \frac{K_1}{T^2 T_1 S^3 + (2\zeta T T_1 + T^2) S^2 + (T_1 + 2\zeta T) S + 1}$$

$$S^3: \frac{T_0 A_0}{K_{np} D_1} = T^2 T_1$$

$$S^2: \frac{A_0 D_2}{K_{np} D_2} = 2\zeta T T_1 + T^2$$

$$S^1: \frac{H^2}{K_{np} D_2} = T_1 + 2\zeta T$$

решая уравнения

$$\frac{A_0}{K_{np}} = 2\zeta T T_1 + T^2 = T(2\zeta T_1 + T)$$

$$\text{из (3)} \quad T_1 = \frac{H^2}{K_{np} D_2} - 2\zeta T$$

$$\text{в (2)} \quad \frac{A_0}{K_{np}} = T \left(2\zeta \frac{H^2}{K_{np} D_2} - 4\zeta^2 T + T \right) =$$

$$= T \left(T(1 - 4\zeta^2) + 2\zeta \frac{H^2}{K_{np} D_2} \right) = T^2(1 - 4\zeta^2) + 2\zeta T \frac{H^2}{K_{np} D_2}$$

Для решения возмущения алгебраическим предельным

- Канал разгрузки - для негаснущих по сравнению с ω
последними членами на круговую по оси времени
и без учета по оси абсцисс

$$\Rightarrow \frac{T_1}{\zeta L_1} \gg 2\zeta T$$

Ал. мет

$$155 \cdot 10^{-4} \frac{1}{S+1}$$

• T^2 - some mass parameter

$$\Rightarrow T^2 \ll 2 \sum T T_1$$

total $2 \sum T T_1 = \frac{A_0}{K_{np}}$

$$\left\{ T_1 = \frac{H^2}{K_{np} D_L} \right\} \Rightarrow (1)$$

$$\frac{T_0 A_0}{K_{np} D_L} = T^2 \cdot \frac{H^2}{K_{np} D_L}$$

$$\left\{ T = \frac{\sqrt{T_0 A_0}}{H} \right\}$$

$$2 \sum \frac{H \sqrt{T_0 A_0}}{K_{np} D_L} = \frac{A_0}{K_{np}}$$

$$2 \sum H \sqrt{T_0 A_0} = A_0 D_L$$

$$\left\{ \right\} = \frac{A_0 D_L}{2 H \sqrt{T_0 A_0}} = \frac{D_L}{2 H} \sqrt{\frac{A_0}{T_0}}$$

Там же одразу,

$$W(s) = \frac{\frac{H K_{np}}{K_{np} D_L}}{\left(\frac{H^2}{K_{np} D_L} s + 1 \right) \left(\frac{T_0 A_0}{H^2} s^2 + \frac{D_L \sqrt{T_0}}{H \sqrt{T_0}} \frac{\sqrt{T_0 A_0}}{H} s + 1 \right)}$$

$$\frac{H K_{np}}{K_{np} D_L}$$

=

$$= \frac{\left(\frac{H^2}{K_{np} D_L} s + 1 \right) \left(\frac{T_0 A_0}{H^2} s^2 + \frac{A_0 D_L}{H^2} s + 1 \right)}$$

9000

$$= \frac{18000 s + 1}{\left(5.56 \cdot 10^{-8} s^2 + 5.56 \cdot 10^{-4} s + 1 \right)}$$

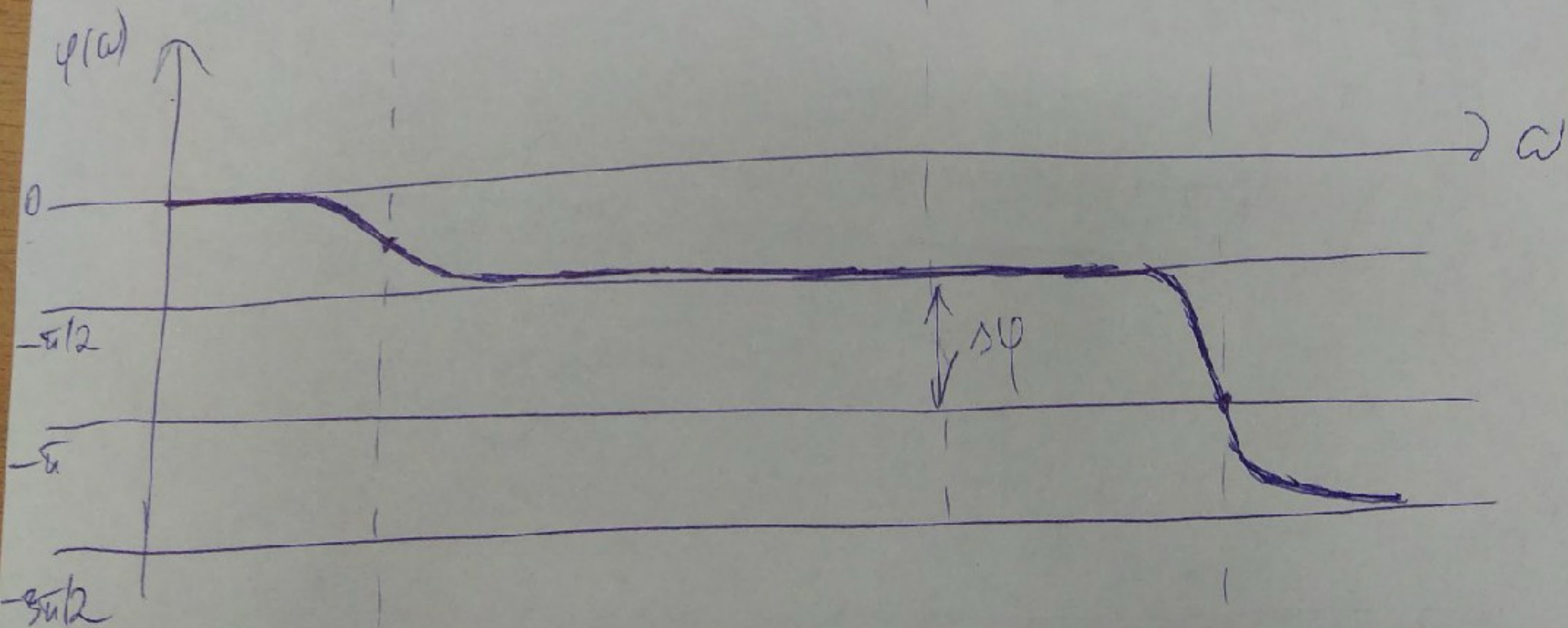
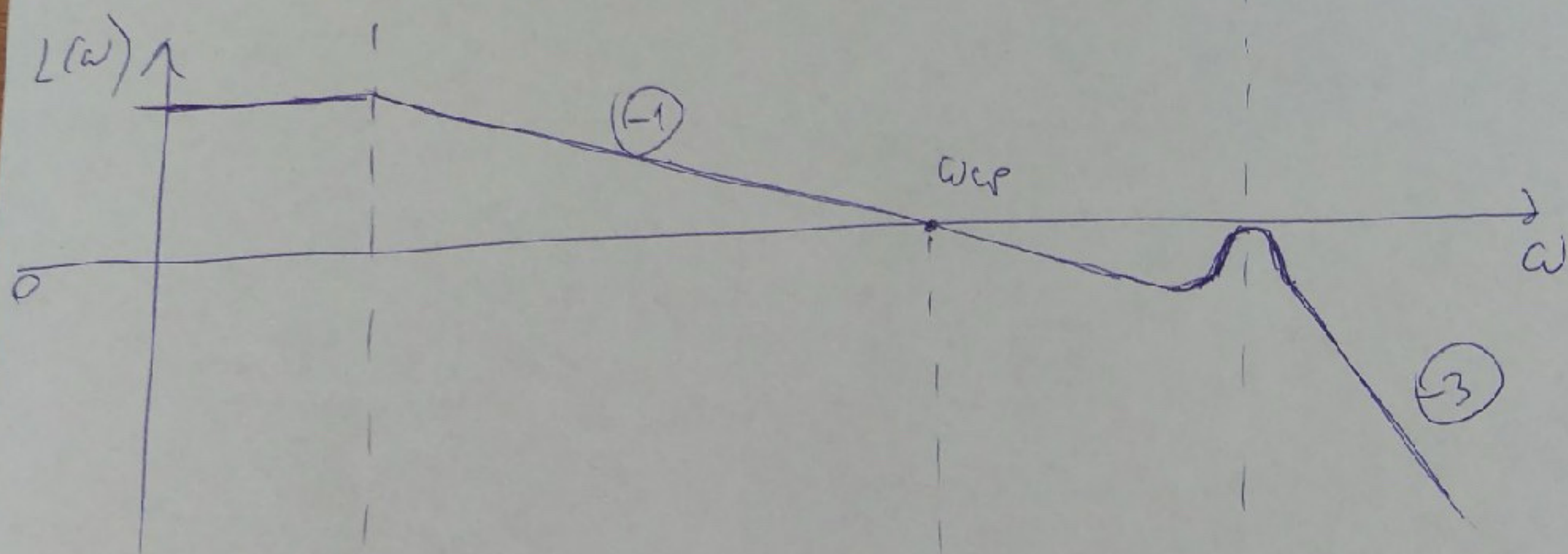
, т.к.

Ал. →

$$T = \frac{\sqrt{0,02 \cdot 1 \cdot 10^{-4}}}{6} \left[\frac{\text{нмс}^2 \cdot \text{н.м.с}^2}{\text{н.м.с.}} = [\text{с}] \right] = 0,000236 \text{ с}$$

$$T_1 = 18.000 \left[\frac{\text{н}^2 \text{м}^2 \text{с}^2}{\text{н.м.} \cdot \text{н.м.} \cdot \text{с}} = [\text{с}] \right]$$

$$\xi = \frac{0,2}{2 \cdot 6} \sqrt{\frac{10^{-4}}{0,02}} \left[\frac{\text{нмс}}{\text{нмс}} \right] = 0,00118$$



$\frac{1}{T_1}$

$\frac{1}{T}$

$\Delta \varphi \rightarrow \pi/2$

ΔA небольшая, т.к. ξ мал ~~мал~~ $\ll 1$