

Задача 3

$$v_A = \omega * AO = 1.75 \text{ m/s}$$

$$\text{Избираме } \overline{v_A} = 175 \text{ mm}$$

$$k_v = \frac{v_A}{\overline{v_A}} = \frac{1.75}{175} = 0.01$$

$$\begin{aligned} \overrightarrow{v_{B_2}} &= \overrightarrow{v_{A_2}} + \overrightarrow{v_{B_2A_2}} \perp BA \\ \overrightarrow{v_{B_3}} &= \overrightarrow{v_{C_3}} + \overrightarrow{v_{C_3A_3}} \perp BC \end{aligned}$$

$$v_B = \overline{v_B} * k_v = pb * k_v = 1.703 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} \overrightarrow{v_{M_2}} &= \overrightarrow{v_{A_2}} + \overrightarrow{v_{A_2M_2}} \perp MA \\ \overrightarrow{v_{M_2}} &= \overrightarrow{v_{B_2}} + \overrightarrow{v_{M_2B_2}} \perp MB \end{aligned}$$

$$v_M = \overline{v_M} * k_v = pm * k_v = 2.044 \text{ m/s}$$

Задача 4

$$P_F = v_M * F * \cos y = -1912.997 \text{ W}$$

$$P_{\text{ЕД}} = \frac{P_F}{\eta} = 2361.724 \text{ W}$$

$$P_{\text{ЕД}} = M_{\text{ЕД}} * \omega_4$$

$$M_{\text{ЕД}} = \frac{P_{\text{ЕД}}}{\omega_4}$$

$$\frac{\omega_4}{\omega_1} = \frac{z_1'}{z_4}$$

$$\omega_4 = \omega_1 * \frac{z_1'}{z_4} = 202.941 \text{ s}^{-1}$$

$$M_{\text{ЕД}} = \frac{P_{\text{ЕД}}}{\omega_4} = 11.637 \text{ Nm}$$

Задача 5

Стъпка на делителна окръжност:

$$p = \pi * m = 0.00471 \text{ m}$$

Диаметър на делителна окръжност:

$$d_4 = m * z_4 = 0.0255 \text{ m}$$

$$d_{z_{1'}} = m * z_{1'} = 0.103 \text{ m}$$

Дебелина на зъба по делителна окръжност:

$$s = \frac{p}{2} = 2.355 \text{ m}$$

Диаметър на основната окръжност

$$d_b = m * z * \cos \alpha$$

$$d_{b_4} = d_4 * \cos 20 = 0.02397 \text{ m}$$

$$d_{1'} = d_{1'} * \cos 20 = 0.09729 \text{ m}$$

Диаметър на петовата окръжност:

$$d_f = m * [z - 2(h_a + c)]$$

$$d_{f_4} = m * [z_4 - 2(h_a + c)] = 0.021 \text{ m}$$

$$d_{f_{1'}} = m * [z_{1'} - 2(h_a + c)] = 0.0997 \text{ m}$$

$$h_a = 1 \quad c = 0.25$$

Диаметър на върховата окръжност:

$$d_a = m * (z + 2h_a)$$

$$d_{a_4} = m * (z_4 + 2h_a) = 0.0285 \text{ m}$$

$$d_{a_{1'}} = m * (z_{1'} + 2h_a) = 0.106 \text{ m}$$

Междуосово разстояние:

$$a_w = \frac{m * (z_4 + z_{1'})}{2} = 0.064 \text{ m}$$

$$i_{41} = \frac{\omega_4}{\omega_1} = \frac{z_{1'}}{z_4} = 4.05$$

Задача 6

$$M_{yc} = M_1 = M_{ED} * i_{41} = M_{ED} * \frac{Z_1'}{Z_4} = 47.234 \text{ Nm}$$

Натоварване	[t _{yc}] МПа		
	Стомана	Чугун	Дуралуминий
Статично	120	60	90
Пулсиращо	80	40	50
Знакопроменливо	60	30	30
G [Pa]			
	8*10 ¹⁰	4*10 ¹⁰	2.65*10 ¹⁰

За метал избирам: Чугун

За вид натоварване: Пулсиращо

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 * M_{yc}}{\pi * [t_{yc}]}} = 0.018 \text{ m} = 0.02 \text{ m}$$

$$J_c = \frac{\pi * d^4}{32} = 107 * 10^{-10} \text{ m}^4$$

$$\varphi = \frac{M_{yc} * L}{G * J_c} = 0.033 \text{ rad} = 1.89 \text{ grad}$$

Задача 7

$$J_r = \sum_1^n \left[J_i * \left(\frac{\omega_i}{\omega_r} \right)^2 + m_i * \left(\frac{v_{s_i}}{\omega_r} \right)^2 \right]$$

$$J_r = (J_d + J_4) + J_1 * \left(\frac{\omega_1}{\omega_4} \right)^2 + J_2 * \left(\frac{\omega_2}{\omega_4} \right)^2 + m_2 * \left(\frac{v_{s_2}}{\omega_4} \right)^2 + J_3 * \left(\frac{\omega_3}{\omega_4} \right)^2 + m_3 * \left(\frac{v_{s_3}}{\omega_4} \right)^2$$

$$M_r = \sum_1^n \left[\frac{\vec{M}_i * \vec{\omega}_i}{\omega_r} + \frac{\vec{F}_i * \vec{v}_{F_i}}{\omega_r} \right]$$

$$M_r = M_{ED} - \frac{F * v_M * \cos y}{\omega_4} = 21.064 \text{ Nm}$$

Задача 8

$$E = \frac{1}{2} * J_r * \omega_r^2$$

$$dE = \frac{1}{2} * J_r * 2 * \omega_r * d\omega_r + \frac{1}{2} * dJ_r * \omega_r \Rightarrow dE = dJ_r * \frac{\omega_r^2}{2} + J_r * \omega_r * d\omega_r$$

$$A = M_r * \varphi \Rightarrow dA = M_r * d\varphi$$

$$dE = dA$$

Първи вид на уравнението за движение в диференциална форма:

$$dJ_r * \frac{\omega_r^2}{2} + J_r * \omega_r * d\omega_r = M_r * d\varphi$$

$$J_r * \omega_r * \frac{d\omega_r}{d\varphi} + \frac{dJ_r}{d\varphi} * \frac{\omega_r^2}{2} = M_r$$

Втори вид на уравнението за движение в диференциална форма:

$$J_r * \frac{d\omega_r}{dt} + \frac{dJ_r}{d\varphi} * \frac{\omega_r^2}{2} = M_r$$

$$dE = d\left(\frac{1}{2} * J_r * \omega_r^2\right)$$

$$dA = M_r * d\varphi$$

$$\int_{J_0}^{J_r} d\left(\frac{1}{2} * J_r * \omega_r^2\right) = \int_{\varphi_0}^{\varphi} M_r * d\varphi$$

Уравнение за движение в интегрална форма:

$$\int_{\varphi_0}^{\varphi} M_r * d\varphi = \frac{1}{2} * J_r * \omega_r^2 - \frac{1}{2} * J_0 * \omega_r^2$$