П.4 Расчет на статическую прочность

$\begin{bmatrix} i=0=x \\ i=1=y \\ i=2=z \end{bmatrix}$

Ищем опасную точку $\Rightarrow$ $M_{экв}$ в ней, $M_{экв} = \sqrt{\sum_{i=0,1,2} M_i^2}$

$\overline{\sigma_{экв} = \dfrac{M_{экв}}{W_{из}}} \leq [\sigma] \iff \sigma_{экв} \leq \dfrac{\sigma_m}{[n]}$; $W_{из} = \dfrac{\overline{\pi \cdot \boxed{d}^3}}{32}$

d — теор. диаметр. (ξ) Поиск опасной точки: Точка должна лежать где-то

между дисками, т.е. $\xi \in [a_1, l_1]$, иначе $M_z \equiv 0$ и $M_{экв}$ не max.

Введем функцию: $f(\widetilde{z}) = \sqrt{M_z^2(\widetilde{z}) + M_x^2(\widetilde{z}) + M_y^2(\widetilde{z})}$, $\widetilde{z} \in [a_1, l_1]$

$M_z = const = 0,334$

$M_x = A_y \widetilde{z} - P_1(\widetilde{z} - a_1) = 1,6892\widetilde{z} - 2,2267x + 2,2267 \cdot 0,35 = -0,5375\widetilde{z} +$

$M_y = -A_x \widetilde{z} = -0,8\cancel{7}556\widetilde{z}$ $0,779$

Найдем максимум $f(\widetilde{z})$ на $[a_1, l_1]$:

$\max f(\widetilde{z}) = \max_{[0,35; 0,8]} \sqrt{0,334^2 + (-0,5375\widetilde{z} + 0,779)^2 + (-0,8556\widetilde{z})^2} = f(l_1)$

В силу монотонного возрастания $f(\widetilde{z})$ на $[a_1, l_1]$ (см. приложение)

$f(0,8) = \sqrt{0,334^2 + 0,349^2 + 0,68^2} = \sqrt{0,70187} = 0,8377 \Rightarrow$

$\Rightarrow \max M_{экв} = f(0,8) = 0,8377 кН \cdot м$

$\dfrac{\max M_{экв} \cdot 32}{\pi \cdot \widetilde{d}^3} \leq \dfrac{\sigma_m}{[n]}$; $[n]$ берем $2,25$. $\Rightarrow$

$\sigma_m (Cm.35) = 280 МПа$

$\widetilde{d} = \sqrt[3]{\dfrac{0,8377 \cdot 10^3 \cdot 32 \cdot 2,25}{\pi \cdot 280 \cdot 10^6}} \approx 0,0409 м$ — теор. d

Из ГОСТа : $d = 45 мм = 0,045 м$

$W_{из} = \dfrac{\overline{\pi d}^3}{32} = \dfrac{\pi \cdot 0,045^3}{32} = 8,946 \cdot 10^{-6} м^3$

П.5 Расчет на сопротивление усталости.

$\sigma_B = 520$ (Cm.35)

$\sigma_m = 280$ МПа $K_{F\sigma} \in [0,8; 0,95]$; $K_{F\sigma} = 0,91$

$\tau_m = 150$

$\sigma_{-1} = 220$

m. D_1 (диск)

$K_\sigma = 2,0468$ (из графика $K_\sigma(\sigma_B)$)