

ЧИСЛЕН ПРИМЕР ЗА ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДЮБЕЛИТЕ ЗА УМОРА В СЕЧЕНИЕ m - среда на отвора -

разработил: гл. ас. д-р инж. Лазар Димитров Георгиев

$$n_1 \geq \frac{4 \cdot \gamma_{Ff} \cdot \gamma_{Mf} \cdot \Phi_2 \cdot \lambda_{\gamma} \cdot \Delta V_{LM71} \cdot S_{cred}}{\pi \cdot d^2 \cdot I_1 \cdot \Delta \tau_C}; \left[\frac{\bar{\sigma}_p}{m'} \right]; \Phi_2 = 1 + \frac{1}{2} \cdot \left(\varphi' + \frac{1}{2} \cdot \varphi'' \right); 1 \leq \Phi_2 \leq 2;$$

V = 160 km/h =

44.444 m/s - проектна скорост

L_φ = 29.500 m

K = 0.23689522

φ' = 0.30916011

φ'' = 0.00009306

Φ_{2φ} = 1.1546

Φ₂ = 1.1546

$$\varphi' = \frac{K}{1 - K + K^4};$$

$$K = \begin{cases} \frac{v}{160} & \text{за } L_{\phi} \leq 20m; \\ \frac{v}{47,16 \cdot L_{\phi}^{0,408}} & \text{за } L_{\phi} > 20m; \end{cases}$$

v = 160 km/h = 44 m/s
 φ'' = 0,56e^{- $\frac{L_{\phi}}{100}$}
 v [m/s] - максимална разрешена скорост
 L_φ [m] - характеристична дължина

E_s = 210000000 kN/m²

= 21000.00 kN/cm²

E_c = 33333333 kN/m²

= 3333.33 kN/cm²

n = 6.30000 = n_o

b_{eff} = 295.0 cm

h_c = 30.0 cm

b_{fsup} = 40.0 cm

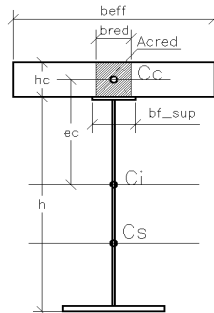
t_{fsup} = 2.0 cm

b_{finl} = 80.0 cm

t_{finl} = 4.5 cm

h_w = 280.0 cm

t_w = 2.0 cm



A_s = 1000.0 cm²

J_s = 10939998.4 cm⁴

Z_s = 104.6 cm

A_{cred} = 1404.8 cm²

A_c = 8850.0 cm²

J_{cred} = 105357.1 cm⁴

J_c = 663750.0 cm⁴

Z_c - Z_s = 1.9693 m

Z_c = 301.5 cm

Z_i = 219.6083 cm

A_i = 2404.7619 cm²

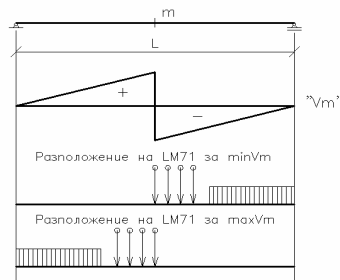
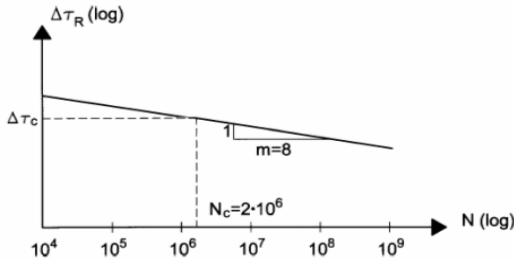
J_i = 33699851.3 cm⁴

S_{cred} = 115038.3 cm³



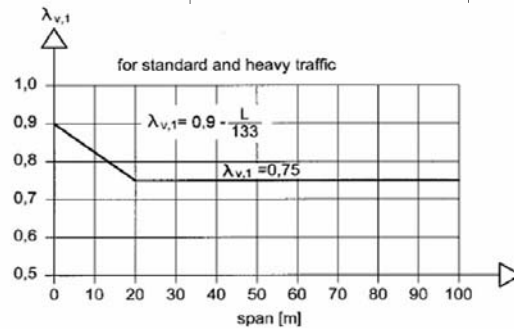
ЧИСЛЕН ПРИМЕР ЗА ИЗЧИСЛЕНИЕ НА ДЮБЕЛИТЕ ЗА УМОРА В СЕЧЕНИЕ m - среда на отвора -
 разработил: гл. ас. д-р инж. Лазар Димитров Георгиев

$\Delta\tau_C = 90.000$ N/mm² = 90000 kN/m²
 $m = 8.00$
 $\Delta\tau_{FL} = 55.191$ N/mm²
 $\gamma_{FF} = 1.150$ Safe life concept
 $\gamma_{MF} = 1.350$ Safe life concept
 $\Delta V_{LM71} = 817.21$ kN
 $\gamma_Q = 1.000$ $1/2 \cdot Q_{LM71} = 125.0$ kN
 $\alpha = 1.330$ $1/2 \cdot q_{LM71} = 40.0$ kN/m'
 $\Phi_2 = 1.1546$



η_1	0.50000000	-0.50000000
η_2	0.44576271	-0.44576271
η_3	0.39152542	-0.39152542
η_4	0.33728814	-0.33728814
η_5	0.31016949	-0.31016949
η_6	0.00000000	0.00000000
Ω_i	1.419025424	-1.419025424
$V_{max/min}$ [kN]	408.603	-408.603

$\Delta V_{LM71} = 817.206$

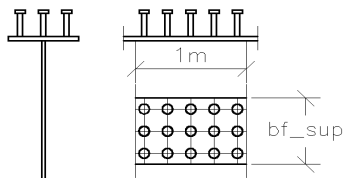


Фактори на еквивалентната повреда

$\lambda_{v,1} = 0.75000$
 $\lambda_2 = 1.00000$
 $\lambda_3 = 1.00000$
 $\lambda_4 = 1.00000$
 $\Pi \lambda_i = 0.75000$
 $\lambda_{max} = 1.40000$

Трафик за 1 година [10^6 /коловоз]= 25 $m = 5.00$
 Експлоатационен срок [години]= 100 $m = 5.00$

Втори коловоз няма



$d = 22$ mm - диаметър на дюбелите

$n_1 \geq 10.962$ броя / m'

$n_p = 2$ брой дюбели в напречен ред

$l_s = 150$ mm - надлъжно разстояние между дюбелите

$n_1 = 13.333$ броя / m' ≥ 10.962 броя / m' -> OK