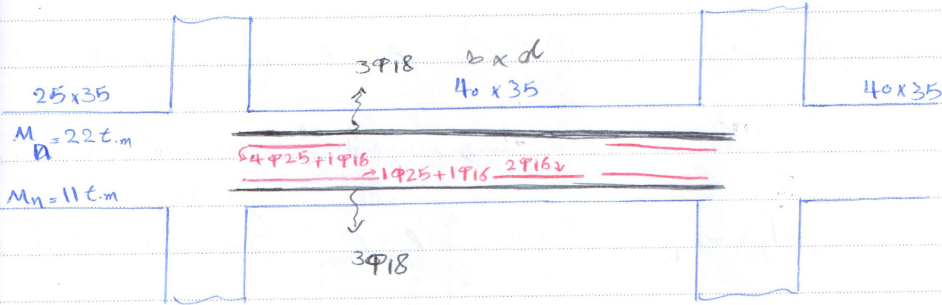


* مثال: شرفا بجنس ویر طریم:



$$M_D = 22 \text{ t.m}$$

$$M_H = 11 \text{ t.m}$$

باری

$$\begin{cases} P_D = 120 \text{ t} \\ P_L = 56 \text{ t} \end{cases}$$

40

40

$P_E \approx 0 \Rightarrow M_E = 20 \text{ t.m}$

$$P_C \leq 35$$

$$P_y = 400$$

$$l = 5 \text{ m}$$

$$D = W_D = 3 \text{ t/m}, L = 1.4 \text{ t/m}$$

$$W_G = 4.2 D + 1.6 L = 5 \text{ t/m}$$

$$M_C^E = M_b^E = 20 \text{ t.m}$$

1. طرارج جنس ویر و آرماتورگذاری (برای ابعاد و بار) صراحتاً بفرمایید!

2. طرارج شمول بفرمایید!

3. کنترل ترک خفیف - شمول بفرمایید!

4. تعیین جرماتان حاصل برای خاموش ویر و سقف شمول بفرمایید!

۵. تعیین برش محاسباتی و طراحی برش پروتکتور ۱۲

۶. کنترل برش طبقه اتصال ۱۲ (بازتاب به موقت قرارگیری ۲۵×۳۵ رستگاه میل)

$$* 120 + L = 42(3) + 44 = 5$$

۲
۱ طراحی خمش:

$$\text{عین تر: } h = 350 \Rightarrow d = 300$$

$$* 120 + 16L = 12(3) + 16(14) = 5,84$$

M^+ وسط دهانه: (بازتاب به موقت)

$$M_u = M_G = 0,089L^2 = 0,08 \times 50 \times 5^2 = 107 \text{ kN.m}$$

$$\text{IF: } \phi = 0,9 \Rightarrow R_n = \frac{M_u}{\phi b d^2} = \frac{107 \times 10^6}{0,9(400)(300)^2} = 3,61$$

$$R_n = \frac{M_u}{\phi b d^2}$$

$$m = \frac{F_y = 400}{0,085 F'_c = 35} = 13,45$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2mR_n}{F_y}} \right]$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{1}{13,45} \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 13,45 \times 3,61}{400}} \right\} \Rightarrow \rho = 0,0096$$

$$\rho_{min} = \frac{\sqrt{F'_c}}{4F_y} = 0,0037 > \frac{1,4}{F_y} = 0,0035 \quad \Rightarrow \quad 0,0096 > 0,0037 \checkmark$$

$$\text{کنترل: } \phi = 0,9 \Rightarrow \rho_{tcl} = 0,319 \beta_1 \frac{F'_c}{F_y} = 0,0227$$

$$\beta_1 = 0,85 - \frac{0,05}{7} (F'_c - 30) = 0,814$$

نسبت از طراحی برش قاب و غیره $\rho < 0,025$

$$M_G = 0.0459 e^2$$

$$a^2 b^2 = a^2 \times \frac{\pi}{4} \times b^2$$

$$\Rightarrow 0.10096 < 0.10227 \Rightarrow \varphi = 0.19 \quad \checkmark$$

$$A_s^{(1)} = \rho b d = 1152 \text{ mm}^2 \quad A_s = 0.10096 \times 400 \times 350$$

$$\text{مثال ۱: } M_u = M_E + M_G = 20 + 0.0459 (1.2 \times 3 + 1.6 \times 14) 5^2 = 25.6 \text{ t.m}$$

ناردهانه M

$$R_n = \frac{M_u}{\phi b d^2} = \frac{25.6 \times 10^6}{0.9 \times (400) (350)^2} = 7.9 \Rightarrow \text{معیار: } \rho = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2m R_n}{F_y}} \right] \Rightarrow m = 13.45$$

$$\Rightarrow R_n = 7.9 \Rightarrow \rho = 0.10234 \approx \rho_{tce} \Rightarrow \varphi = 0.19 \quad \checkmark \quad \rho < 0.1025 \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow A_s^{(3)} = \rho b d = 2814$$

ناردهانه M^+

$$M_u^+ = M_E - M_G = 14.4 \text{ t.m} \Rightarrow R_n = \frac{M_u^+}{\phi b d^2} = \frac{14.4}{(0.9) (400) (350)^2} = 4.44$$

$$\Rightarrow R_n = 4.44 \rightarrow \rho = 0.1012 < \rho_{tce} \Rightarrow \varphi = 0.19 \quad \checkmark \Rightarrow \rho < 0.1025 \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow A_s^{(2)} = \rho b d = 1451 \text{ mm}^2$$

Arb =

$$\text{در صورتی که } \rho_{tce} \Rightarrow 3918 = 7.63 \quad \times \quad A_{s_{min}} = 7.63$$

$$A_s^{(1)} \quad \text{در صورتی که: } 1152 - 7.63 = 3.89 \Rightarrow 2916 = 4 \text{ cm}^2$$

$$A_s^{(2)} \quad \text{در صورتی که: } 1451 - 7.63 = 6.88 \Rightarrow 1925 + 1916 = 6.9 \text{ cm}^2$$

$$A_s^{(3)} \quad \text{در صورتی که: } 2814 - 7.63 = 2051 \Rightarrow 4925 + 1916 = 21.6 \text{ cm}^2 \quad \times \quad A_{s_{max}} = 29.23$$

$$\Rightarrow \frac{A_{smin}}{A_{smax}} > \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{7,63}{29,23} > \frac{1}{4} \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow \frac{M^+}{M^-} > \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1451}{\dots} \quad \text{در انتهای خرپه}$$

$$\Rightarrow \frac{M_{min}}{M_{max}} > \frac{1}{4} \quad \text{نقص}$$

$$P_p = 12, \quad P_L = 56$$

طراحی خمشی محوری مسوله:

$$1. 1,2D + 1,6L \Rightarrow \begin{cases} P = 234 \text{ t} \rightarrow P = 1,2(12) + 1,6(56) = 234 \\ M \leq 0 \end{cases}$$

26
02

۱۴۴۰ رضان

$$2. 1,2D + L + E \Rightarrow \begin{cases} P = 200 \text{ t} \rightarrow P = 1,2(12) + 56 + 0 \Rightarrow P = 200 \\ M \geq 20 \text{ t.m} \end{cases}$$

۲۷

اردیبهشت ۱۳۹۸

17 MAY 2019

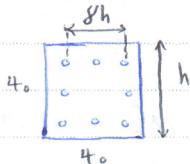
جمعه

* دقیق برآیند است به دلیل سهولت در محاسبه و ضرورت آن بخشی است
* جهت برآیند (۱۵۰-۳۰) عددی (۱۵۰-۳۰) این نسبت را جهت معادله در نظر گرفته شود

Week

معادله ضرورت خمشی در محورها حل شود

$$3. 0,9D + E \Rightarrow \begin{cases} P = 108 \text{ t} \rightarrow 0,9(12) + 0 \Rightarrow P = 108 \\ M \leq 20 \text{ t.m} \end{cases}$$



بعد مسوله: ۴۰، کار: ۴، طولی: ۴۲۰، سب: ۴۱۰

$$\Rightarrow 8 = \frac{400 - 2(40 + 10 + \frac{20^2}{2})}{400} \approx 0,17$$

خواص: e:

$$P_n e_s \quad \Rightarrow \quad k_n = \frac{P_n}{A_g f_c} = \frac{200 \times \frac{4}{165}}{(400^2) \times 35} = 0,55$$

$A_g = (b \times h)$

۱۴۴۰ رضان

27
02

$$K_n = \frac{P_{nc}}{A_g f_c' h} = \frac{20 \times 10^7}{400^2 \times 35 \times 400} = 0.089$$

$$\Rightarrow K_n, K_n \Rightarrow \rho < 0.01 \Rightarrow A_s = 0.01 \times 40 \times 40 \Rightarrow A_s = 16 \text{ cm}^2 \Rightarrow 8 \Phi 16$$

چون ρ کمتر از ۱٪ شود پس $\rho = 0.01$ فرض می‌شود.

تکلیف: کنترل نهایی ۸Φ۱۶ جدول برای تیرین بار شماره ۳!

۳. کنترل بر ضعیف - جدول جدولی:

در M_{nc} : بر اساس ترتیب برای تیرین طرفین تیر را بدست می‌دهیم و تیرین ضعیف‌تر را انتخاب می‌کنیم.

$$\frac{\sum M_{nc}}{\sum M_{nb}} > 1.2$$

$\Rightarrow$ ② بر اساس خروجی تیرین را

$$M_n = K_n (f_c' A_g h) \\ (0.115)(35 \times 40 \times 40 \times 40)$$

$$\textcircled{2} \Rightarrow P = 200 \Rightarrow K_n = 0.55 \Rightarrow K_n = 0.115 \Rightarrow M_{nc} = 25.8 \text{ t.m}$$

$$M_{nc} = K_n (f_c' A_g h) = 0.115 (35 \times (40)^2 \times h)$$

$$\textcircled{3} \Rightarrow P = 108 \Rightarrow K_n = 0.3 \Rightarrow K_n = 0.125 \Rightarrow M_{nc} = 28 \text{ t.m}$$

$$M_{nc} = K_n (f_c' A_g h) = 0.125 (35 \times 40 \times 40) = 28$$

در تیرین M_{nb} این تیر را با تیرهای هم در نظر گرفته شود.

جدول

$$3 \Phi 18 = 7.6 +$$

$$4 \Phi 16 = 8.04$$

$$A_s = 4 \Phi 16 + 3 \Phi 18 = 29.23$$

۹۱۱.۹

$$A_s' = 1 \Phi 25 + 1 \Phi 16 + 3 \Phi 18 = 14.52$$

$$p = \frac{A_s}{bd} = \frac{29,23}{40 \times 30} \Rightarrow p = 0,024$$

$$p' = \frac{14,52}{40 \times 30} = 0,0121$$

$$p'_b = p_b + p' \left(\frac{p_{sb}}{f_y} \right) = 0,048$$

$$p_b = 0,85 \beta_1 \frac{p'_c}{f_y} \left(\frac{600}{600 + f_y} \right) = 0,0363$$

$$f_{sb} = 600 - \frac{d}{a} (600 + f_y) = 433 > f_y \Rightarrow f'_{sb} = 400$$

$$\bar{p}_{min} = 0,85 (0,814) \left(\frac{35}{400} \right) \left(\frac{5}{30} \right) \left(\frac{600}{600 - 400} \right) + 0,0121 \times \frac{400}{400} = 0,042$$

$$p_s = \frac{30}{5} (600 - 400) - 600 = 600 > 400 \Rightarrow p_s = 400$$

$$\Rightarrow \bar{p}_b = 0,048 > p = 0,024 \Rightarrow \bar{p}_b \text{ is the governing parameter}$$

$$\Rightarrow \bar{p}_{min} = 0,042 > p \Rightarrow \bar{p}_{min} \text{ is the governing parameter}$$

$$\Rightarrow a^2 + \left[\frac{600(1452) - 400(2924)}{0,85 \times 35 \times 400} \right] a - \frac{600(1452)(0,814) \times 50}{0,85 \times 35 \times 400} = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 25,08 a - 2979,6 = 0 \Rightarrow a = 68,55 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow f'_s = 600 \left(\frac{68,55 - 0,814(50)}{68,55} \right) = 243,8 < 400 \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow M_n = 30,5 \text{ kN.m} = 30,5 \text{ t.m}$$

* M_n^+ کسب در آن محل جایی که تنش‌های فشاری و کششی عوض می‌شود

$$f = 0,10121, \quad f' = 0,1024$$

$$\bar{f}_b = 0,10363 + 0,1024 \times \frac{400}{400} = 0,106 < f \quad \Rightarrow \quad \text{تسلیم کششی}$$

$$\bar{f}_{min} = 0,103 + 0,1024 = 0,1054 > f \quad \Rightarrow \quad \text{عدم تسلیم فشاری}$$

$$\Rightarrow \text{در این حالت، درجه بندی} \quad \Rightarrow a = 42,5, \quad f'_s = 25,4 \text{ mpa}, \quad M_n^+ = 159,6 \text{ kN.m} = 15,96 \text{ tam}$$

$$\Rightarrow M_{nb} = \max \begin{cases} 30,5 + 11 = 41,5 \\ 15,96 + 22 = 37,96 \end{cases}$$

* در هر یک از این دو حالت، مقدار انتخاب شود

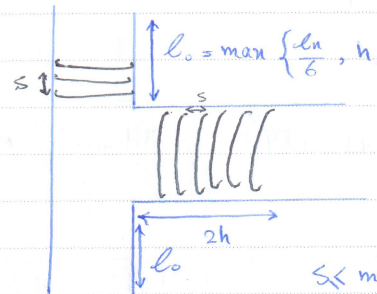
$$\Rightarrow \frac{\sum M_{nc}}{\sum M_{nb}} = \frac{2 \times 25,8}{41,5} = 1,24 > 1,2 \quad \checkmark$$

$$\Rightarrow \frac{M^+}{M^-} > \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{15,96}{30,5} > \frac{1}{2} \quad \checkmark$$

$$\frac{M_{min}}{M_{max}} > \frac{1}{4} \quad \text{تغییر: نسبت } M_{min} \text{ به } M_{max} \text{ را باید بررسی کرد}$$

$$\frac{M_n^+}{M_n^-} > \frac{1}{2} \quad \text{تغییر: نسبت } M_n^+ \text{ به } M_n^- \text{ را باید بررسی کرد}$$

5. حداقل جداول جانبی نیرومومنت:



$$l_0 = \max \left\{ \frac{l_n}{6}, h, 450 \right\} = \max \left\{ \frac{2850}{6}, 400, 450 \right\} = 475$$

$$S < \min \left\{ \frac{h_{min}}{4}, 6P_L, S_0 \right\} = 96 \text{ mm}$$

$$l_0 < S_0 = l_0 + \frac{350 - 150}{3} = 170 < 150 \Rightarrow S_0 = 150$$

$$S < \min \left\{ \frac{d}{4}, 6P_L, 150 \right\} = 75 \text{ mm}$$

6. جداول جانبی نیروهای عرضی و طولی:

$$P_u = 1,2 D + 1L = 1,2 \times 1200 + 1 \times 560 = 2000 \times 10^3 \text{ (N)}$$

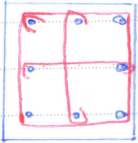
$$0,3 A_g f'_c = 0,3 (400 \times 400) 35 = 1680 \times 10^3 \text{ (N)}$$

$$\Rightarrow P_u > 0.13 A_g f_{c'} \Rightarrow$$

شرط سوم هم باید تحقق یابد

$$f_{yc} = 400$$

در صورت استفاده از AIII برای خاموت و ستب:



$$b_c = 300 \text{ mm} \Rightarrow \frac{A_{sh}}{s} \geq \left\{ 300 (0.109) \frac{35}{400}, 300 \times 0.13 \left(\frac{400 \times 400}{300 \times 300} - 1 \right) \frac{35}{400} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{A_{sh}}{s} \geq \{ 2.36, 6.12 \}$$

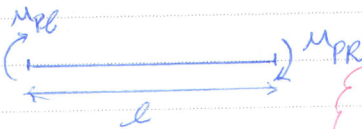
شرط سوم:

$$\frac{A_{sh}}{s} \geq 300 (0.12) \left(\frac{8}{8-2} \right) (1) \frac{2000}{(300)(300)400} = 4.4$$

$$\Rightarrow \frac{A_{sh}}{s} \geq 6.12 \Rightarrow s = 50 \Rightarrow A_{sh} \geq 306 \text{ mm}^2 \Rightarrow 2\phi 12 + 1\phi 10 = 304 \text{ mm}^2 \checkmark$$

که اگر از AII استفاده شود $A_{sh} \geq 400 \Rightarrow 2\phi 12 + 1\phi 12$ هم جواب نمی دهد.

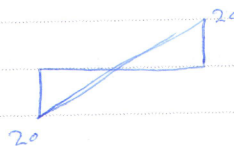
6) برش گاسیای نیروی طولی:



$$V_p = \frac{M_{PL} + M_{PR}}{l}, \quad V = 0.5 V_E$$

$$x = 2 \text{ متر}$$

$$\Rightarrow V_E = \frac{20 + 20}{5} = 8 \text{ ton}$$



$$V_p = \frac{34,46 + 19,56}{5} = 10,8 \text{ ton} \approx 12,5$$

در کاسه M_p باید $1,25 f_y$ استفاده شود.

(برای تسخیر از طول خساری صرف تقریبی نیست)

$$\Rightarrow V_E = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow$$

بقی این V از V اولیه استفاده کرد

$$\Rightarrow V_{\text{کاسی}} = \min \{16, 12,5\} = 12,5 \text{ ton}$$

$$V_u = 25 \text{ ton}$$

$$V_G = \frac{qL}{2} = \frac{[(1,2 \times 3) + (1 \times 4)] 5}{2} = 12,5 \text{ ton}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{A_v}{s} \right)_{\text{req}} = \frac{\frac{V_u}{\phi} - V_G}{F_y d}$$

$$\Leftarrow V_u \leq \phi V_n = \phi \{V_c + V_s\} = \phi \left\{ V_c + \frac{A_v F_y d}{144 s} \right\}$$

شب قدر

۳

جمعه

$$\Rightarrow \left(\frac{A_v}{s} \right) = \frac{\frac{25000}{0,75} - 118000}{400 \times 300} = 1,79 \Rightarrow s = 75 \text{ mm} \Rightarrow A_v > 135 \text{ mm}^2$$

$$V_c = \frac{1}{6} \sqrt{f'_c} b_w d = \frac{1}{6} \sqrt{35} (400) (300) = 118 \times 10^3 \text{ N}$$

$$\square \phi 10 \quad \text{ok}$$

$$\min \{V_p, 3V_E\} \rightarrow$$

$$V_G = 0 \text{ (مستعمل)}$$

مسئله ۸

$$V_E = \left(\frac{20 + 20}{3,2} \right) 3 \Rightarrow V_E = 37,5$$

V_p : بار در نظر فرض $1.25 F_y$ و بار محوری که پستریل طرفین کسر را ایجاد کند

$$2) P = 200t, M = 20t.m$$

$$3) P = 108t, M = 20t.m \Rightarrow M \approx 35t.m$$

احتمالاً کسر پستریل طرفین

$$\Rightarrow V_p = \frac{35+35}{3.2} = 21.9$$

$$\Rightarrow V = \min \{3.15, 21.9\} = 21.9 \Rightarrow \left(\frac{Av}{S}\right)_{req} = 1.11$$

نصف خورد نیاز برای محصور شدن

* خلاص مقاومت بتن در حین انفجار:

$$V_u = \left(\frac{M_{PL} + M_{PR}}{d} \right) - V_{col}$$

↓
عرض

صفحه 338 - جدول 8 - بند 9 - 23 - 4 - 4 - 1 - 2

$$\Rightarrow V_u = \left(\frac{37+14}{0.3} \right) - \left(\frac{20+20}{3.2} \right) = 170 - 12.5 \Rightarrow V_u = 157.5 \text{ ton}$$

برای محاسبه M_{PL} و M_{PR} : باید صورت حساب بعد از آرماتورگذاری دارد (سور) (ما در این حساب تخمین زدیم)

طبق صفحه 339 مبلمان:

$$V_r = \begin{cases} 12 A_g V_c & \text{تعداد طول محصور} \\ 9 A_g V_c & \text{سه طرف محصور و دو وجه در برابر محصور} \\ 7.5 A_g V_c & \text{سایر حالات} \end{cases}, V_c =$$

محصور: این تیر $\frac{3}{4}$ عرض نسوز را باید کسر نام برد

$$V_c = 0.2 \times 0.65 \sqrt{f'_c}$$

برای محاسبه V_r از حالت سوم استفاده نمود. (چون در دستگاه یک محصور شده محصور نمی شود)

$$A_j = 250 \times 400 \rightarrow \text{طبق صفحه 315 نیروهای افقی} \rightarrow A_j$$

$$\min\{25+40, 25\} = 25 \text{ عرض}, \quad \text{عرض کل ستون} = \text{عرض}$$

$$\Rightarrow V_r = 7.5 \times (400 \times 250) (0.2 \sqrt{35}) = 887000 \text{ (N)} = 887 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow V_u = 1575 > V_r = 887 \Rightarrow V_u < V_r \text{ چون در حالت دوم}$$

$$\checkmark \text{ طبق: ACI 318A-14 (2014): 21.2.4}$$

$$\checkmark \text{ در صورتی که محصور نباشد: If } V_u < \frac{M_{nl} + M_{nr}}{L} \rightarrow \text{for shear } \phi = 0.6$$

$$21.2.4 \text{ برای محاسبه } \phi = 0.85$$