

* این حلاله قوسه سید عابدیه

نوشته شده است

* صحت این مطالب و بدوی آن

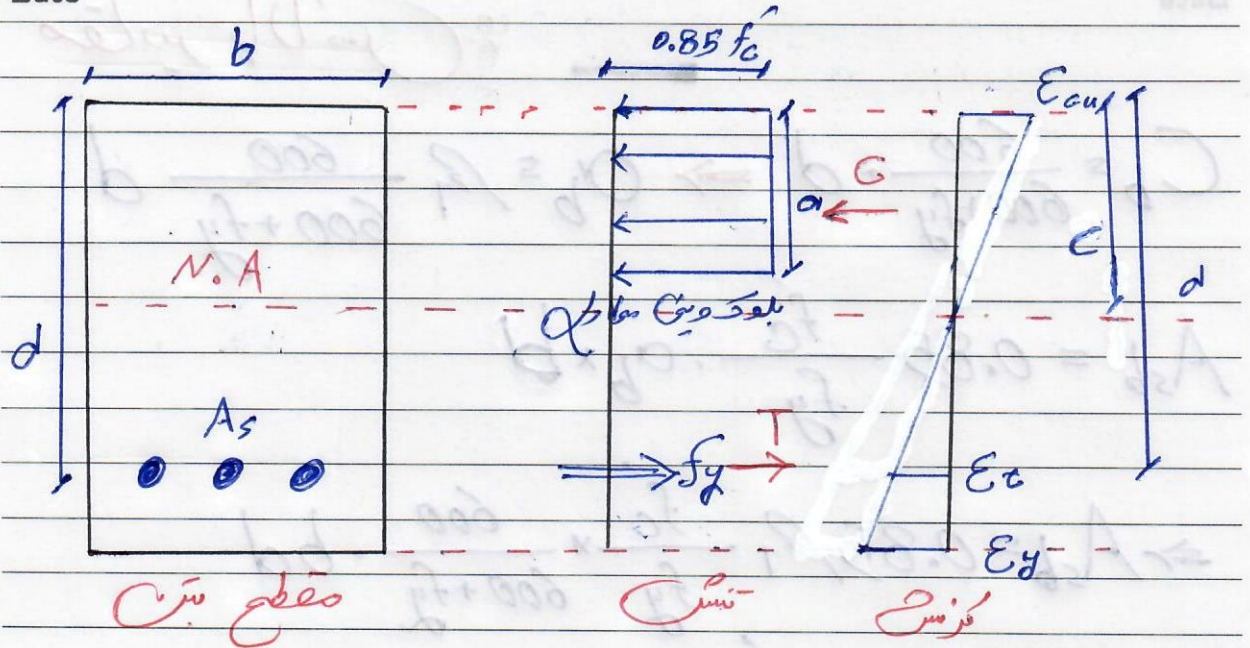
بدعمده و مخاطب من باشد

$$\rho_s = \frac{A_s}{bd}$$

Subject

Date

1



توازن : $C = T \Rightarrow (\alpha \times 0.85 f'_c) b = A_s \cdot f_y$

کرنش : $\frac{\epsilon_{cu}}{c} = \frac{\epsilon_c}{d-c}$ $\epsilon_{cu} = 0.003$
 $\alpha = \beta_1 C$

$\beta_1 = 0.85 \iff 17 \text{ MPa} \leq f'_c \leq 28 \text{ MPa}$

$\beta_1 = 0.85 - \frac{0.05}{7} (f'_c - 28) \iff f'_c > 28 \text{ MPa}$

$E_c = 4700 \sqrt{f'_c}$ $\epsilon_{cu} = 0.003$

$E_s = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$

مقادیر
نسبت کرنش

Subject

Date

2

مقادیر بالا پس :

$$C_b = \frac{600}{600 + f_y} \cdot d \Rightarrow \alpha_b = \beta_1 \frac{600}{600 + f_y} d$$

$$A_{sb} = 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \cdot \alpha_b \times b$$

$$\Rightarrow A_{sb} = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} \cdot b d$$

$$\rho_b = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y}$$

حدودیت بیشترین و کمترین فولاد کششی :

$$\rho_{max} = 0.364 \times \beta_1 \frac{f'_c}{f_y}$$

$$\rho_{min} = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{\sqrt{f'_c}}{4 f_y} \\ \frac{1.4}{f_y} \end{array} \right.$$

مقاومت خمشی مقطع مستطیل کمر فولاد ($A < A_{sb}$)

$$\alpha = \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b} \Leftrightarrow \alpha = \beta_1 C$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \left(d - \frac{A_s f_y}{1.7 f'_c b} \right)$$

$$M_n = \rho \cdot f_y \cdot b d^2 \left(1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f'_c} \right)$$

مقاومت خمشی مقطع مستطیل پر فولاد ($A > A_{sb}$)

$$\alpha = \frac{1}{2} \left(\sqrt{\alpha^2 + 4 \beta_1 d \alpha} - \alpha \right) \Leftrightarrow \alpha = \frac{600 \rho d}{0.85 f'_c}$$

$$M_n = 0.85 f'_c \cdot \alpha b \left(d - \frac{\alpha}{2} \right)$$

مقاومت خمشی ضامن مقطع مستطیل: $\leftarrow$ مقاومت است

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$M_u = 1.2 M_D + 1.6 M_L \geq 1.4 M_D$$

ضرب در ضامن
مقاومت

لنگر بار زنده
لنگر بار مرده

حاسبه φ برای مقطع Φ مستطی

$$\varepsilon_c \geq 0.005$$

1. مقطع کمره کنترل TC:

$$a) \frac{\sigma}{d_c} < \frac{3}{8} \beta_1 = \frac{E_{cu}}{E_{cu} + E_c} \Rightarrow TC \text{ مقطع}$$

$$b) \left. \begin{array}{l} P < P_{cal} \\ A < A_{cal} \end{array} \right\} \Rightarrow TC \text{ مقطع}$$

$$\left. \begin{array}{l} A_{s-tot} = 0.319 / \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times b d_c \\ P_{cal} = 0.319 \beta_1 \frac{d_c}{d} \times \frac{f'_c}{f_y} \end{array} \right\} \Rightarrow \varphi \leq 0.9$$

$$\varepsilon_c \leq 0.002$$

2. مقطع مستطی، کنترل CC:

$$a) \frac{\sigma}{d_c} \geq \frac{E_{cu}}{E_{cu} + E_y} \beta_1 = \frac{3}{3 + 1000 E_y} \beta_1 \Rightarrow CC \text{ مقطع}$$

$$AIII \text{ برای } (\delta_y = 400 \sim 420) \Rightarrow \frac{\sigma_{cal}}{d_c} \leq 0.6 \beta_1$$

$$AIV \text{ برای } (\delta_y = 500 \sim 520) \Rightarrow \frac{\sigma_{cal}}{d_c} \leq 0.55 \beta_1$$

$$b) P \geq P_{cal} \Rightarrow CC \text{ مقطع} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \varphi \leq 0.65 \text{ برای دوپینگ} \\ \varphi \leq 0.75 \text{ بدون دوپینگ} \end{array} \right.$$

$$P_{cal} = P_b = 0.85 \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{600 \text{ mm}}{600 + \delta_y}$$

3. محاسبه مقطع ناحیه استخوان TR:

$$0.002 \leq \varepsilon_c \leq 0.005$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} \varphi = 0.483 + 83.3 \varepsilon_c & \text{بدون دوربش} \\ \varphi = 0.65 + 50 \varepsilon_c & \text{با دوربش} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} \varphi = 0.233 + \frac{0.25}{c/d_c} & \text{بدون دوربش} \\ \varphi = 0.5 + \frac{0.15}{c/d_c} & \text{با دوربش} \end{array} \right.$$

طراحی مقطع مستطیل تحت خمشی به روش ضلع مقطع

* تحت خمشی بدون بیان صفا $P_b < P$ است
* جهت شش پذیرش میل تر در وضعیت
کشی کشش (TC) طراحی خواهر

* در حال مسائل مقطع TC فوق $M_u \leq \varphi M_n$ $\Rightarrow M_u = \varphi M_n$ ^{فوق}

$$m = \frac{f_y}{0.85 f'_c} \quad R_n = \frac{M_u}{\varphi b d^2} \quad \text{ص شود و در است آن را ابتدا} \quad \text{خواهر کرد}$$

$$\frac{M_u}{b d^2} = \rho f_y \left(1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f'_c} \right) \quad \text{3}$$

$$3, 2, 1 \Rightarrow \rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 m R_n}{f_y}} \right)$$

حالت اول: ابعاد مقطع مسطح و براساس نیروهای مسطح، فولاد را محاسبه خواهم کرد

مرحله 1: مقدار P را محاسبه نموده و کنترل $P_{min} < P < P_{max}$ را انجام می‌دهم

$$P < P_{min} \Rightarrow P = P_{min}$$

مقدار P_{min} را به عنوان کمترین خواهری در نظر می‌گیرم

اگر $P > P_{max} \Rightarrow$ افزایش بعد مقطع

مرحله 2: مقدار $P \leq P_{ech}$ را بررسی می‌کنیم تا از فرمت اولیه TC بودن مقطع و $\rho \leq 0.9$ اطمینان حاصل کنیم

اگر $P > P_{ech}$ در صورت افزایش خواهری دارم

مرحله 3: براساس مقدار P و ابعاد، مقدار A_s را محاسبه می‌کنیم؛ براساس A_s ، تعداد و ابعاد آرماتورها را محاسبه می‌کنیم

Subject:

YEAR:

MONTH:

Day:

حالت دوم: ابعاد مقطع و مقدار فولاد نامشخص است و لنگر وارده مشخص است

مرحله 1: تخمین مناسب از ابعاد و وزن تیر

$$(D+L) \sim 20\% \sim 10\% \approx \text{تخمین اولیه از وزن تیر} \quad \text{برهای مرده وزنه}$$

$$(L) \sim 10\% \sim 8\% \approx \text{تخمین اولیه از ارتفاع تیر (h)} \quad \text{طول و عمق تیر}$$

$$(h) \sim 70\% \sim 50\% \approx \text{تخمین اولیه از عرض تیر (b)} \quad *$$

مرحله 2: حدس اولیه مناسب برای فولاد مقطع

الف) عرض محدودیت ابعاد

$$P = (0.35 \sim 0.4) P_b$$

$$P = (0.35 \sim 0.4) 0.85 / \beta_1 \frac{f'_c}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y}$$

$$\hat{P} = 0.18 \frac{f'_c}{f_y}$$

ب) با وجود محدودیت ابعاد

$$P = P_{ecl} = 0.319 / \beta_1 \frac{d_e}{d} \times \frac{f'_c}{f_y}$$

$$P = P_{ecl} = \frac{600 + f_y}{1600} P_b$$

در صورت
وجود
لبه فولاد

مرحله 3: تعیین ابعاد مقطع (bd^2)

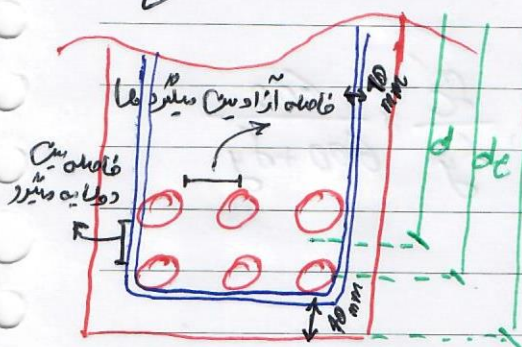
$$M_n = \rho \times f_y \times b d^2 \left(1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f'_c}\right)$$

$$w = \rho \frac{f_y}{f'_c} \quad K_n = f'_c \cdot w (1 - 0.59 w)$$

$$\Rightarrow bd^2 = \frac{M_n}{K_n} = \frac{M_u}{\rho K_n}$$

مرحله 4: تعیین طول و عیار ρ

$$\frac{d}{b} \approx 1.5 \sim 2 \Rightarrow \rho \text{ عیار دقیق}$$



مرحله 5: تعیین ارتفاع مقطع (h)

* با فرض وجود میلبردها $\Phi 30$ خواص زیر است

$$h = d + 65 \text{ mm} \quad \text{وجود یک تیر میلبردها}$$

$$h = d + 95 \text{ mm} \quad \text{وجود دو تیر میلبردها}$$

$$\text{فاصله آزاد بین دو میلبردها} \geq \max(25 \text{ mm}, d_b)$$

قطر میلبردها

$$\text{فاصله بین دو تیر میلبردها} \geq (25 \text{ mm})$$

استان

* در مرحله 4، برای محاسبه دقیق P از رابطه زیر

استفاده می‌کنیم

$$m_s = \frac{f_y}{0.85 f_c} \quad R_n = \frac{M_u}{\phi b d^2}$$

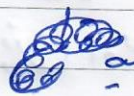
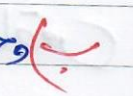
$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m R_n}{f_y}} \right)$$

* در مرحله 4، مقادیر طول بدست آمده را به ابعاد ابرایین تبدیل می‌کنیم و براساس آن مقدار P را جداگانه محاسبه خواهیم کرد

* برای محاسبه M_u ، لازم است مقدار q_u (وزن تیر) را براساس ابعاد جدید محبوس محاسبه خواهیم کرد

* براساس مقدار P بدست آمده، مقدار A_s جدید را محاسبه می‌کنیم

* در محاسبه q_u مقدار فولاد مصرفی براساس تیر از دو مورد زیر عمل خواهیم کرد:

الف) وجود یک تیر  ب) وجود دو تیر فولاد 

(الف) وجود یک لایه فولاد

* در وجود یک لایه میباید، علاوه بر بررسی مقدار A_s بدست آمده از حل سوال با A_s نامی از آمارهای استاتیک، تاثیر

این که فاصله آژاد بین میبند ها را بررسی کرد

فاصله بین میبند ها =
$$\frac{b - (2 \times 40 - 2 \times 10 - n \times \phi)}{n}$$

بسطور یک: b نامی از کاورها، n تعداد میبند، ϕ نمایز میبند در تقاطع

(ب) وجود دو لایه میبند

* در صورت وجود دو لایه میبند، علاوه بر بررسی موارد ذکر شده در مورد بالایی، ص به با سیت فاصله بین دو لایه میبند را نیز چک کرد

* در بررسی فاصله آژاد بین دو میبند، باید در نظر داشته باشیم که بین از میبند ها را در یک ردیف در نظر گرفت

* در استای عمر ص با سیت $P = \frac{A_s}{bd}$ را با P_{ec}

مقایسه کرد که نتیجه آن ناقص فرض اولیه باشد

* در محاسبه جبر P_{ec} ص با سیت عدد و مقدار d و d_c را لحاظ کنیم