

ULS

حالت حدی مقارنت

SLS: ① تیرکُط، ترک خوردگی، ارتعاش، خستگی

حالت حدی خست پذیری

② ترکیب بارگذاری بدون ضریب افزایش بار D+L

③ محاسبه تنش (بافرض خطی بودن)

قبل از ترک خوردگی

بعد از ترک خوردگی

$$I_{ut} \approx I_g$$

$$I_{ct}$$

ترک نخورده تبدیل یافته

ترک نخورده تبدیل یافته

$$f = \frac{My}{I_{ut}}$$

$$f = \frac{My}{I_{ct}}$$

الف) کنترل ترک خوردگی اعضای بتنی

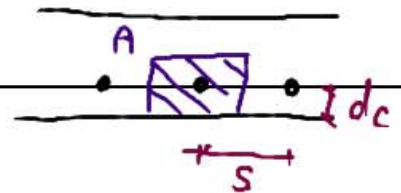
* - کنترل عرض ترک

$$w = 13 \times 10^{-5} f_s \sqrt{d_c A} \leq .35 \text{ mm}$$

فاصله وجه کششی تا مرکز ثقل نزدیکترین میلگرد کششی

ساخته از بتن که یک میلگرد کششی را احاطه کرده است

آبا ۲-۳-۱۴



بافرض قرارگیری میلگردها در یک لایه و فاصله S

$$A = 2 d_c S$$

با جایگذاری در رابطه عرض ترک

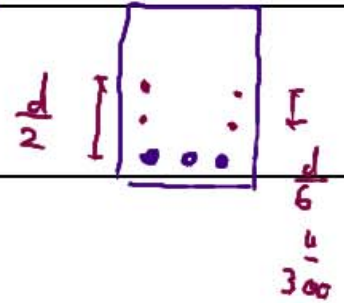
$$S = \frac{(77000 w)^3}{2 d_c^2 f_s^3} \rightarrow S \leq S_{max} = \frac{(77000 \times .35)^3}{2 d_c^2 f_s^3}$$

* نواحی لنگر منفی تیرهای آشیلی

که بال فوقانی درکنش قرار دارد

قرآبیری میلگره هادر $\min(\frac{l}{10}, b_{eff})$

آبا ۱۴-۱-۳-۱۴ ←



* استفاده از میلگره در تیر با ارتفاع $h > 900 \text{ mm}$ جلای

در ناحیه ای بطول $\frac{d}{2}$ از میلگره کشی

و مقدار $d - 750$ میلیمتر مربع در

آبا ۱۴-۱-۳-۱۴

هر متر که لازم نیست از $\frac{A_s}{2}$ میلگره کشی

بیشتر شود

$S \leq \min(300, \frac{d}{6})$

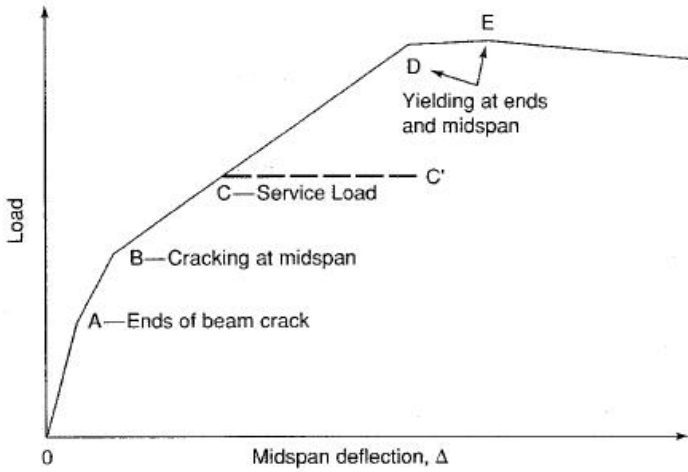
جزئیات آرماتور بندی: آبا فصل ۸

* میلگره حرارتی و جمع شدگی آبا ۸-۷

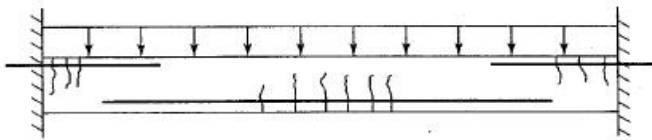
* پوشش بتنی روی میلگره (دوام)

* حداقل فاصله افقی و قائم بین میلگره

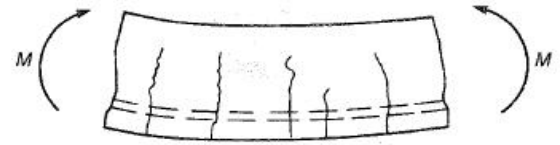
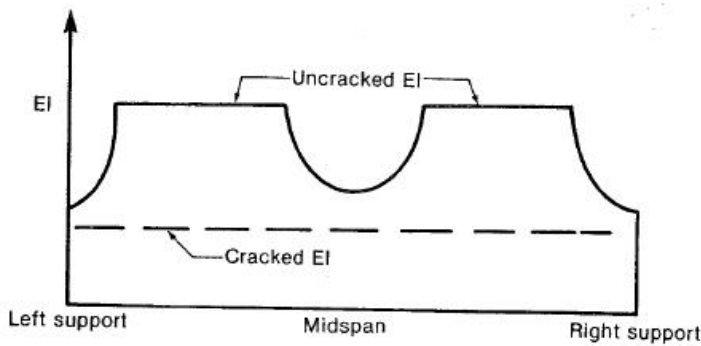
بیم کنترل تغییر شکل $\left\{ \begin{array}{l} \text{گذرا} + \text{همیشگی} \\ \text{بارگذاری} \end{array} \right\}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{دراز مدت} \\ \text{کوتاه مدت} \end{array} \right\}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{آبمی + فرس} \\ \text{مرده همیشگی} \end{array} \right\}$
 گذرا + همیشگی = بارگذاری > کوتاه مدت زنده گذرا که آبی



(a) Load deflection diagram.



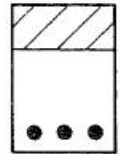
(b) Beam and loading.



(a) Bent beam.



(b) Section before cracking.



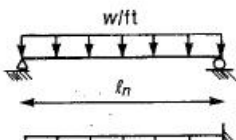
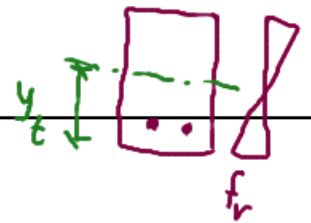
(c) Section after cracking.

عبارتي $I_e = .5 I_{em} + .25 I_{e1} + .25 I_{e2}$
 و لسا $I_e = I_{em}$

(1-18) لسا $I_e = I_{cr} + (I_g - I_{cr}) \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 \leq I_g$
 $= \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 I_g + \left(1 - \left(\frac{M_{cr}}{M_a} \right)^3 \right) I_{cr}$

$$M_{cr} = \frac{I_r I_g}{y_t}$$

$$f_r = .6 \sqrt{f_c}$$

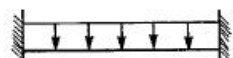


$$\Delta_c = \frac{5}{384} \cdot \frac{w l_n^4}{EI} = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_{pos} l_n^2}{EI}$$

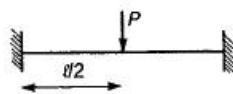
$$w l_n^4$$



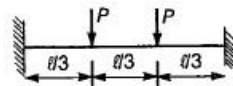
$$\Delta\varphi = \frac{1}{185} \cdot \frac{w_n l_n^3}{EI} = \frac{128}{1665} \cdot \frac{M_{\text{pos}} l_n^2}{EI}$$



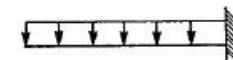
$$\Delta\varphi = \frac{1}{384} \cdot \frac{w_n l_n^4}{EI} = \frac{1}{16} \cdot \frac{M_{\text{pos}} l_n^2}{EI}$$



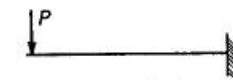
$$\Delta\varphi = \frac{1}{192} \cdot \frac{P l_n^3}{EI} = \frac{1}{24} \cdot \frac{M_{\text{pos}} l_n^2}{EI}$$



$$\Delta\varphi = \frac{5}{684} \cdot \frac{P l_n^3}{EI} = \frac{5}{72} \cdot \frac{M_{\text{pos}} l_n^2}{EI}$$



$$\Delta\varphi_{\text{tip}} = \frac{1}{8} \cdot \frac{w_n l_n^4}{EI} = \frac{1}{4} \cdot \frac{M_{\text{neg}} l_n^2}{EI}$$



$$\Delta\varphi_{\text{tip}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{P l_n^3}{EI} = \frac{1}{3} \cdot \frac{M_{\text{neg}} l_n^2}{EI}$$



$$\Delta\varphi = \frac{1}{16} \cdot \frac{M l_n^2}{EI}$$