

$d_b = d_c \# 135 \text{ cm}$
 $M = 1.7 \times 65.3 = 111 \text{ T.m}$
 $\sigma_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$

$t_w = \frac{\sqrt{3} \times 111 \times 10^5}{2400 \times 135 \times 135} = 0.44 \text{ cm} < 0.8$

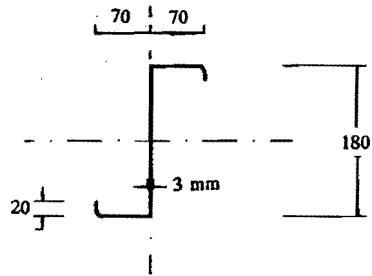
ضخامت ۸ میلی متر کافی می باشد، لیکن بهتر است که سخت کننده قطری داشته باشیم.

کنترل نسبت ارتفاع به ضخامت جان

خوبست $\frac{h}{t} = \frac{135}{0.8} = 168 < \frac{6370}{\sqrt{F_b}} = \frac{6370}{\sqrt{1392}} = 170$ موجود

طراحی لاپه‌ها

فاصله لاپه‌ها مساوی ۰/۹۴ متر بوده و در نقاط $\frac{1}{3}$ دارای میله مهار می باشد.



شکل ۶۴-۵

$I_x = \frac{0.3 \times 18^3}{12} + 2 \times (0.3 \times 7) \times 9^2 + 2 \times 2 \times 0.3 \times 8^2 = 562.8 \text{ cm}^4$

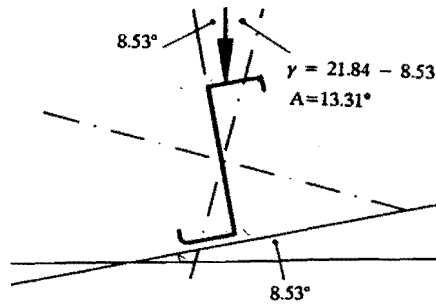
$I_y = 2 \left(0.3 \times \frac{7^3}{12} + 0.3 \times 7 \times 3.5^2 + 0.3 \times 2 \times 7^2 \right) = 127.4 \text{ cm}^4$

$I_{xc} = +2 (0.3 \times 7 \times 3.5 \times 9 + 2 \times 0.3 \times 8 \times 7) = 207.9 \text{ cm}^4$

$\tan \theta = -\frac{2 \times 207.9}{(562.8 - 127.4)} = -0.955 \quad 2\theta_1 = -43.68 \rightarrow \theta_1 = -21.84^\circ$

۲۹،

تعیین مشخصات هندسی نیمرخ Z



شکل ۶۵-۵

$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y \lambda^2}{1075 \times 10^5 C_b} \right] F_y = \left[\frac{2}{3} - \frac{2400 \times 91^2}{1075 \times 10^5 \times 2.13} \right] F_y$
 $= 0.58 F_y = 1392 \text{ kg/cm}^2$

کنترل مقطع B*:

$f_a = \frac{16.07 \times 10^3}{158} = 102 \text{ kg/cm}^2$

$\frac{f_a}{F_a} = \frac{102}{803} = 0.127 < 0.15$

$f_b = \frac{65.30 \times 10^5}{5770} = 1132$

$\frac{f_b}{F_b} = \frac{1132}{1392} = 0.813$

$0.127 + 0.813 = 0.94 < 1$ خوبست

مقطع C* نیز به روش فوق کنترل می گردد.

قطعات C'C و C'C* نیز باید به روش فوق کنترل شوند.

کنترل برشی در مقطع B*:

$V = 13.52 \text{ ton}$

$f_v = \frac{13.52 \times 10^3}{135 \times 0.8} = 125 \text{ kg/cm}^2$

$F_v = 203 > 125$ (محاسبات ستون)

جوش بال به جان:

$q = \frac{VQ}{I} = \frac{13.52 \times 10^3 \times (25 \times 1) (67.9)}{395230} = 58 \text{ kg/cm}$

$2 \times 650 D = 58 \rightarrow D = 0.045 \text{ cm}$

از جوش ۳ میلی متر دو طرفه پیوسته استفاده می شود.

کنترل ضخامت جان در ناحیه چشمه اتصال

حداقل ضخامت جان $= \frac{\sqrt{3} M_p}{\sigma_y d_b d_c}$

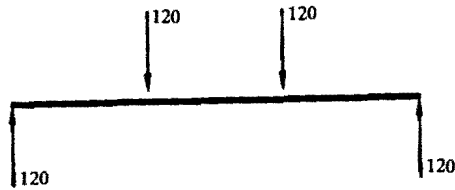
$$P = 170 \times 2 \times 16 \times \sin 8.53 = 807 \text{ kg}$$

$$A_s = \frac{807}{980} = 0.84$$

$$\phi 14, A_s = 1.54 \text{ cm}^2$$

محاسبه لایه رأسی

$$\text{مؤلفه قائم نیروی ناشی از میله‌های کششی} = 807 \sin 8.53 = 120 \text{ kg}$$



شکل ۱۵-۶۶

$$M_x = 120 \times 2 = 240 \text{ kg-m (ناشی از بار متمرکز)}$$

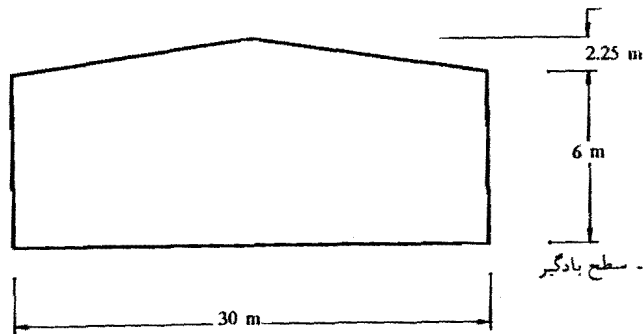
$$M_x = \frac{698.47}{2} = 349 \text{ kg-m (ناشی از بار گسترده)}$$

$$M_x \text{ کل} = 589 < 698.47$$

پس لایه رأسی نیز رضایت بخش است.

$$\text{وزن واقعی یک متر طول لایه} = 8.5 \text{ kg/m}$$

محاسبه مهاربندی سقف



شکل ۱۵-۶۷ - سطح بادگیر

$$I_{min} = \frac{I_x + I_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{I_x - I_y}{2}\right)^2 + I_{xy}^2}$$

$$\frac{I_x + I_y}{2} = \frac{562.8 + 127.4}{2} = 345.1 \text{ cm}^4 \quad \frac{I_x - I_y}{2} = \frac{562.8 - 127.4}{2} = 217.7 \text{ cm}^4$$

$$I_{max} = 345.1 \pm \sqrt{217.7^2 + 207.9^2} = 345.1 \pm 301 \quad \begin{matrix} I_{max} = 646.1 \text{ cm}^4 \\ I_{min} = 44.1 \text{ cm}^4 \end{matrix}$$

تعیین مختصات نقطه A در محوره‌های حداکثر و حداقل

$$x = 7 \quad y = 9 \quad \theta = -21.84$$

$$x' = x \cos \theta + y \sin \theta = 7 \cos 21.84 - 9 \sin 21.84 = 3.15 \text{ cm}$$

$$y' = y \cos \theta - x \sin \theta = 9 \cos 21.84 + 7 \sin 21.84 = 10.96 \text{ cm}$$

$$S_{max} = \frac{646.1}{10.96} = 58.95 \text{ cm}^3$$

$$S_{min} = \frac{44.1}{3.15} = 14 \text{ cm}^3$$

بارگذاری:

$$\left. \begin{matrix} \text{بار برف} = 150 \text{ kg/m}^2 \\ \text{پوشش} = 10 \text{ kg/m}^2 \\ \text{لایه} = 10 \text{ kg/m}^2 \end{matrix} \right\} \rightarrow \text{کل } q = 170 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{فاصله لایه} = 0.94 \text{ m} \rightarrow q = 170 \times 0.94 = 159.80 \text{ kg/m}$$

$$M_{max} = \frac{qL^2}{8} \cos \gamma = \frac{159.80 \times 6^2}{8} \cos 13.31 = 698.47 \text{ kg-m}$$

$$M_{min} = \frac{qL^2}{360} \sin \gamma = \frac{159.80 \times 6^2}{360} \sin 13.31 = 3.68 \text{ kg-m}$$

$$\sigma = \frac{698.47 \times 100}{58.95} + \frac{3.68 \times 100}{\frac{1}{2} \times 14} = 1185 + 52.6 = 1238 \text{ kg/cm}^2 \text{ خوبست}$$

$$\delta = \frac{5qL^4}{384EI_{max}} = \frac{5 \times 1.598 \times \cos 13.31 \times 600^4}{384 \times 2 \times 10^6 \times 646.1} = 2.03 \text{ cm} = \frac{L}{296} < \frac{L}{200}$$

محاسبه میله‌های کششی بین لایه‌ها

$$P = qBL \sin \alpha$$