

## طراحی اتصال پایه به تیر در سوله به دهانه 30 متر

$$M = 105 \text{ T.M}$$

ممان و بار در محل اتصال

$$V = 14 \text{ Ton}$$

چنانچه از پیچ  $M_{27}$  پر مقاومت A325 در دو ستون استفاده شود، تعداد تقریبی در هر ستون از رابطه زیر حاصل

می شود.

$$n = \sqrt{\frac{6M}{PmR}}$$

$m =$  تعداد ستون پیچها

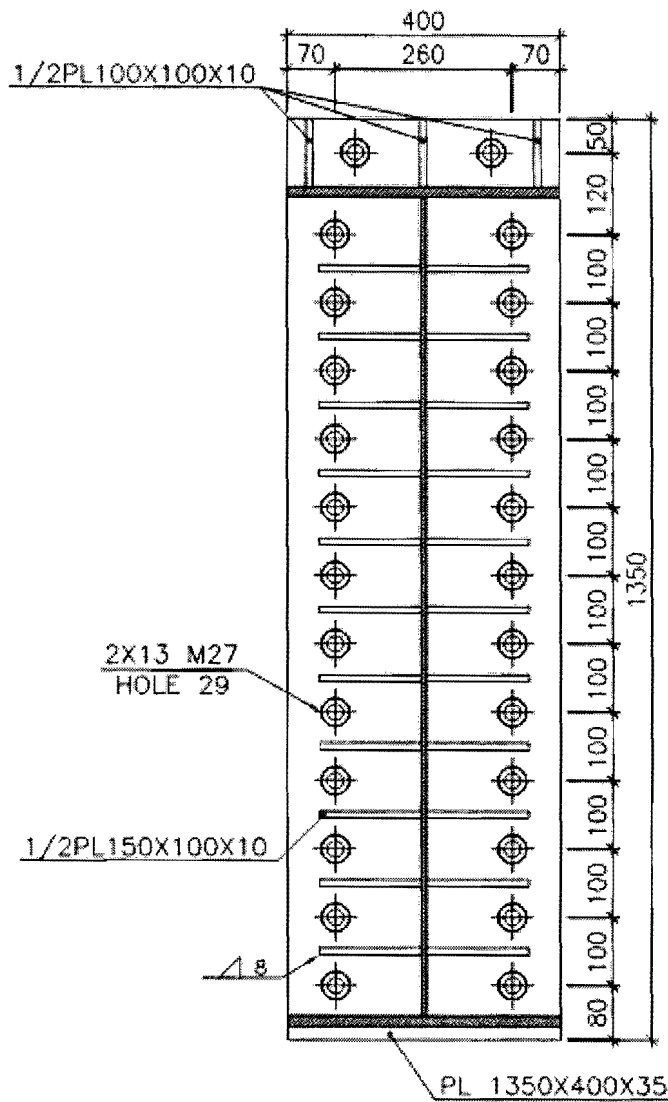
$R =$  مقاومت کششی مجاز هر پیچ  $= 0.38 f_v$

$P =$  فاصله پیچها

$F_u =$  مقاومت نهایی پیچ  $8250 \text{ kg/cm}^2$

$$n = \sqrt{\frac{6 \times 105 \times 10^5}{10 \times 2 \times 3135 \times 5.72}} = 13.2$$

لذا ابعاد ورق اتصال و محل قرارگیری پیچهای اتصال به شکل زیر پیشنهاد و اتصال کنترل می شود.



### - کنترل پیچها

وقتی اتصال از نوع اصطکاکی باشد، نیروی پیش‌تنیدگی اولیه پیچها باعث ایجاد تنش فشاری تماسی بین صفحات اتصال بوده و لذا چنانچه تنش کششی ناشی از اثر ممان خمشی از تنش فشاری نیروهای تنیدگی پیچها بیشتر نباشد مقطع بصورت همگون عمل نموده و محل محور خنثی در مرکز هندسی صفحه تماس خواهد بود.

- مقدار نیروی فشاری ناشی از پیش‌تنیدگی پیچها

$$f_b = \frac{\sum T_i}{bd} = \frac{2 \times 13 \times 0.55 \times 8250 \times 5.72}{40 \times 135} = \frac{125}{2} \text{ kg/cm}^2$$

- تنش کششی در تارهای انتهایی فوقانی ناشی از لنگر خمشی

$$f_t = \frac{M}{S} = \frac{105 \times 10^5}{40 \times \frac{135^2}{6}} = 86.4 \text{ kg/cm}^2 < 125 \text{ kg/cm}^2$$

پس جدایی در اتصال اتفاق نمی‌افتد.

$$T_b = f_t \times \frac{bp}{2} = \frac{86.4 \times 40 \times (5.0 + 6.0)}{2} = 19008 \text{ kg}$$

$$f_{tb} = \frac{19008}{5.72} = 3323 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{تصحیح شده } f_{tb} = 3323 \times \frac{d-p}{d} = 3323 \times \frac{135-11}{135} = 3052 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{روش دیگر } f_{tb} = \frac{MC}{\sum A_i y^2} = \frac{105 \times 10^5 \times 62.5}{2 \times 5.72 (62.5^2 + 50.5^2 + \dots)} = 3109 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_t = \sqrt{(0.38 F_u)^2 - 4.39 \times f_v^2}$$

$$f_v = \frac{14 \times 10^3}{26 \times 5.72} = 94.3 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_u = 8250$$

$$F_t = 3128 > 3052 \quad \text{O.K}$$

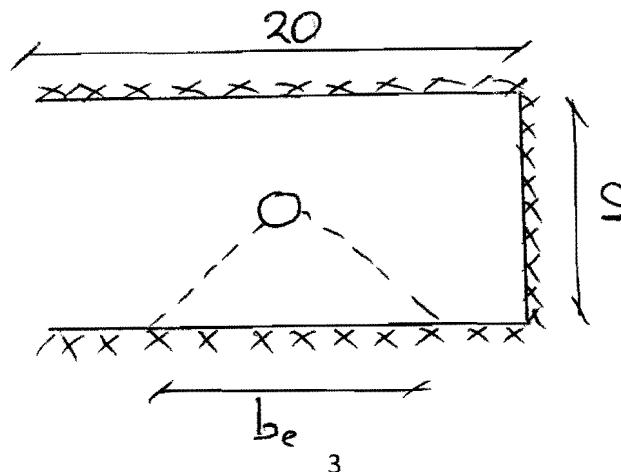
$$F_v = 0.2 f_u = 1650 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_v < F_v \quad \text{O.K}$$

- محاسبه ضخامت ورق سر

الف: در ابتدا محدوده‌ای از ورق اتصال که بین بال تیر و سخت‌کننده‌های ورق قرار گرفته کنترل می‌گردد. این

محدوده در شکل زیر آمده است.



$$3052 \times 5.72 = 17457 \text{ Kg}$$

فرض می‌گردد نیروی پیچ توسط تیر طره در طول  $20^{\text{cm}}$  و تیر دو سر گیردار بطول  $10^{\text{cm}}$  تحمل می‌گردد. چنانچه  $P_1$  سهم تیر فرضی طره و  $P_2$  سهم تیر فرضی دوسر گیردار از نیروی کششی کل پیچ باشد، سازگاری تغییر شکل این دو تیر در محل برخورد بصورت زیر می‌باشد.

با فرض  $EI$  برابر برای دو نوار تیر فرضی

$$\begin{cases} \frac{P_1 \times (\ell_1)^3}{3} = \frac{P_2 \ell_2^3}{192} \\ P_1 + P_2 = 17457 \text{ Kg} \end{cases}$$

$$\ell_1 = 10 - 0.7 \times 0.8 = 9.44 \text{ cm}$$

$$\ell_2 = 10 - 2 \times 0.7 \times 0.8 = 8.88 \text{ cm}$$

$$P_2 = 17232 \text{ Kg} \quad \text{از حل روابط حاصل می‌شود}$$

$$P_1 = 224 \text{ Kg}$$

مشاهده می‌شود که با توجه به دهانه تیر فرضی دوسر گیردار و تیر طره قسمت اعظم بار به تیر دوسر گیردار می‌رسد.

$$b_e = 10 - 2 \times 0.8 \times 0.7 = 8.88 \text{ cm}$$

$$\sigma = 0.75 f_y = 0.75 \times 2400 = 1800 \text{ Kg/cm}^2$$

$$M_e = \frac{P\ell}{8}$$

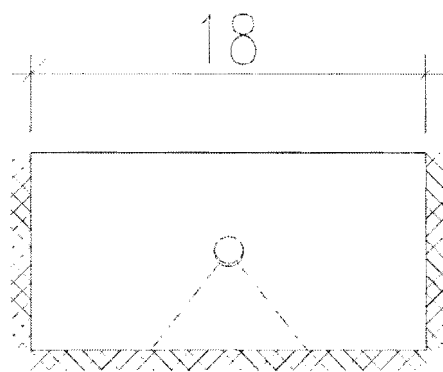
$$M_R = \frac{bt^2}{6} \times \sigma$$

$$\frac{P\ell}{8} = \frac{bt^2}{6} \times \sigma$$

$$\frac{17232 \times 8.88}{8} = \frac{8.88 \times t^2}{6} \times 1800$$

$$t = 27^{\text{mm}}$$

کنترل ورق برای بِلت روی بال مقطع سوله



چنانچه  $P_1$  سهم تیر فرضی طره و  $P_2$  سهم تیر فرضی دوسر گیردار باشد، سازگاری تغییر شکل این دو تیر در محل برخورد با فرض  $EI$  برابر بصورت زیر می باشد.

$$\frac{P_2 \ell_2^3}{192} = \frac{P_1 \ell_1^3}{3}$$

$$\ell_1 = 5 - 0.56 = 4.44$$

$$\ell_2 = 18 - 1.12 = 16.88$$

$$P_1 + P_2 = 17457$$

$$25 P_2 = 29.2 P_1$$

$$P_2 = 1.17 P_1$$

$$P_1 = 8044$$

$$P_2 = 9412$$

$$b_e = 10 - 2 \times 0.7 \times 0.8 = 8.88$$

$$\sigma = 0.75 f_y = 1800 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_e = 8044 \times 4.44 = 35715$$

$$M_g = \frac{bt^2}{6} \times \sigma$$

$$35715 = \frac{bt^2}{6} \times \sigma$$

$$35715 = \frac{8.88 \times t^2}{6} \times 1800$$

$$t = 36^{\text{mm}}$$

لذا ضخامت ورق معادل  $35^{\text{mm}}$  در نظر گرفته می شود.