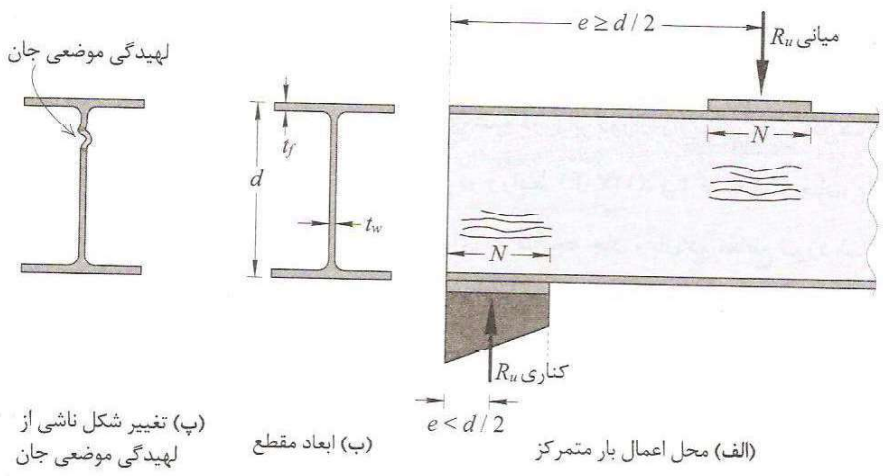
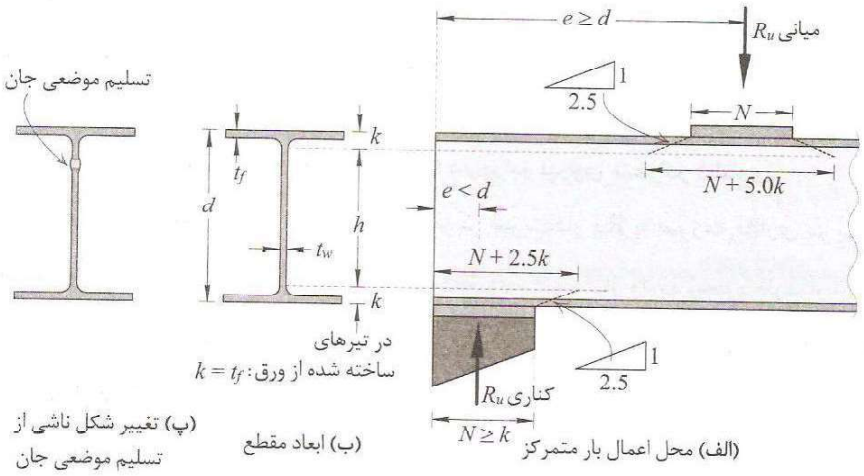
ص ۵۴

فصل اعضاء خمشی

تسلیم موضعی جان + لهیدگی جان



شکل ۴-۵۵- پدیده لهیدگی جان در اثر اعمال نیروی متمرکز فشاری



شکل ۴-۵۴- پدیده تسلیم موضعی جان در برابر نیروی متمرکز فشاری یا کششی

در محل اعمال بار متمرکز در تکیه گاهها، مطابق شکل‌های بالا اگر بار وارده R_u، از مقاومت این مقطع برای تسلیم موضعی جان و لهیدگی جان بیشتر باشد، حسب مورد یا تسلیم موضعی جان و یا لهیدگی جان رخ می‌دهد.

فصل پنجم

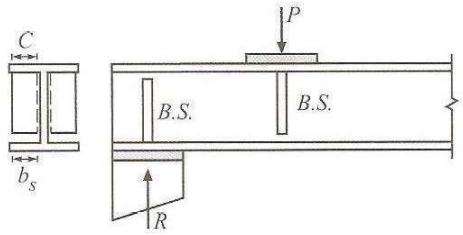
فصل اعضاء خمشی

یکی از راههای مقابله با این اتفاق استفاده از سخت کننده های انتهایی است که BS می نامند .

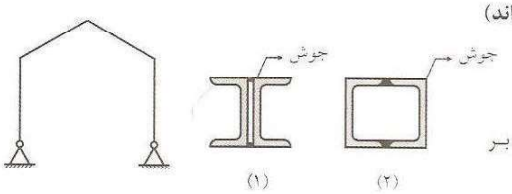
Bearing Stiffener - باید دارای دو شرط باشد :

الف - اتصال کامل به جان داشته باشد ، بطوری که قادر به انتقال نیرو باشد

ب - به بالای نیرو از طرفی آن متصل می شود نیز ، متصل شود .



۴۲- برای پوشش سقف قاب صنعتی زیر دو مقطع پیشنهاد شده است. کدام مقطع مناسب‌تر است؟ (هر دو مقطع از اتصال دو ناودانی تشکیل شده‌اند)



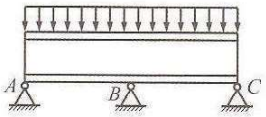
۱) مقطع (۱)

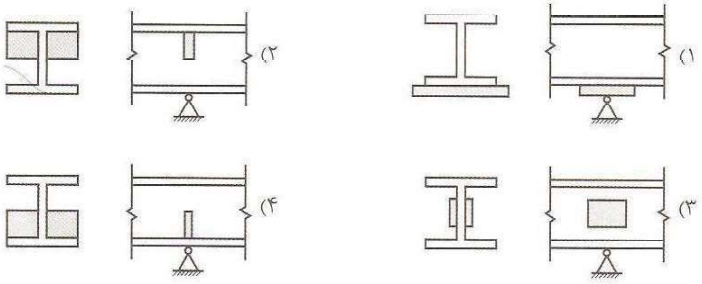
۲) مقطع (۲)

۳) هر دو مقطع مناسب است و هیچکدام بر دیگری مزیتی ندارد.

۴) هیچ‌کدام

۴۳- در تیر سراسری مقابل برای محافظت تیر از کمانش جان در نقطه B کدام گزینه ضروری‌تر و مؤثرتر است؟





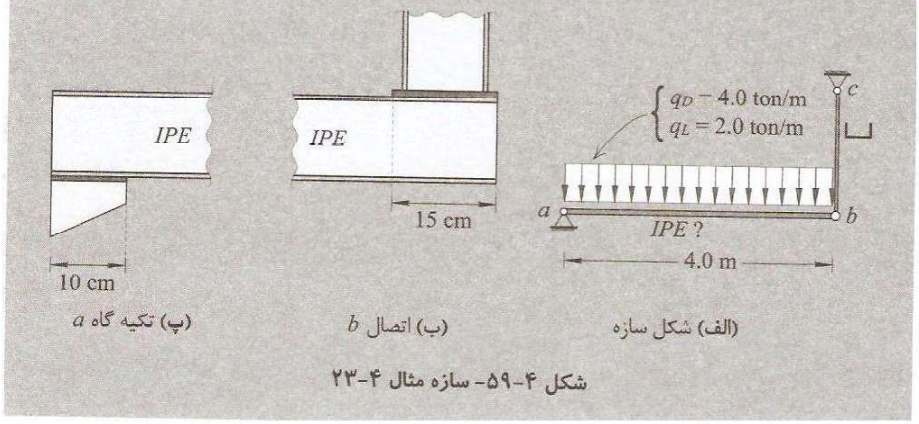
فصل ۵ و ۶ — فصل اعضاء خمشی

نیروهای مربوط به تسلیم موضعی جان و ناهمگنی جان تحت بارهای متمرکز در صفحه ۱۷۸ و ۱۸۰ صحبت شده.

مثال ۴-۲۳:

نیمرخ لازم برای تیر ab در شکل ۴-۵۹ را از نیمرخ IPE طراحی کرده و کلیه کنترل‌های لازم را انجام دهید. تیر ab فقط در نقاط a و b مهار جانبی دارد.

$E = ۲/۰۴ \times ۱۰^{۶}\ kg/cm^{۲}$; $F_y = ۲۴۰۰\ kg/cm^{۲}$



شکل ۴-۵۹- سازه مثال ۴-۲۳

حل: با فرض اینکه نیمرخ طراحی شده، IPE 360 است، مقطع را برای تسلیم موضعی جان و ناهمگنی جان کنترل می‌نماییم.

ابتدا تسلیم موضعی جان:

در محل تکیه‌گاه‌ها، عکس‌العمل تکیه‌گاهی همانند نیروی متمرکز به مقطع وارد می‌شود، مقدار آن چقدر است؟ 16 ton کلی شماری و طراحی کشسان است. در نقطه b چگونه است؟

مقاومت طراحی تسلیم موضعی جان در نقطه b: ϕR_n 16 ton ؟

R_n چگونه به دست می‌آید؟ ϕ چقدر است؟

$$R_n = F_{yw}\, t_w\, (۲/۵k + l_b) = ۲۴۰۰ \times ۰/۱۸ \times (۲/۵ \times ۳/۰۷ + ۱۵)$$

$$= ۴۳/۵۳۶ \times ۱۰^{۳}\ kg = ۴۳/۵۳۶\ ton$$

$$۱۶ \leq ۱ \times ۴۳/۵۳۶\ ton$$

پس، جای نگرانی نیست.

ص ۵۷

فصل اعضاء خمشی

تسلیم موضعی جان در تکیه گاه فلزی (نقطه a) :

چقدر وارده داریم ؟ $R_u = 12\ ton$

چقدر مقاوم داریم ؟ $\phi . R_n$

$$R_n = F_{yw} \cdot t_w \cdot (2.5k + l_b)$$

$$R_n = 2400 \times 0.8 \times (2.5 \times 3.7 + 10) = 33936\ kg$$

$$R_u = 12 < 1 \times 33.936$$

مناسب است . ✓

اما لهیدگی جان ، چرا لهیدگی جان را در نقطه b محاسبه نکردیم ؟

چقدر نیرو می خواهد له کند ؟ $R_u = 12$ تن

با نیمرخ در فاصله ای کوچکتر از $\frac{d}{2}$ وارد می شود ، d= ارتفاع طی مقطع

با نیمرخ در فاصله ای بیشتر از نصف مقدار وارد می شود

$$\frac{d = 36}{2} = 18\ cm$$

$$\frac{l_b}{d} = \frac{10}{36} = 0.28 \rightarrow (28-9-2-10)$$

$$R_n = 0.4\, t_w^2 \left[1 + \left(\frac{4 l_b}{d} - 0.2\right)\left(\frac{t_w}{t_f}\right)^{1.5}\right] \sqrt{\frac{E \cdot F_{yw} \cdot t_f}{t_w}}$$

$$R_n = 0.4 \times 0.8^2 \left[1 + \left(\frac{4 \times 10}{36} - 0.2\right)\left(\frac{0.8}{1.27}\right)^{1.5}\right] \sqrt{\frac{2.04 \times 10^6 \times 2400 \times 1.27}{0.8}} =$$

$$32850\ kg$$

$$R_u = 12\ ton \ll \phi \times R_n = 0.75 \times 32850 = 24.64\ ton$$

پس مناسب است . ✓