

۱۰-۲-۶ الزامات طراحی اعضا برای برش

این بخش به الزامات طراحی اعضای با مقطع دارای تقارن یک محوره یا دو محوره تحت اثر برش در صفحه جان، اعضای با مقطع نبشی تک، اعضای با مقطع توخالی نظیر مقاطع لوله‌ای و قوطی شکل و اعضای با مقطع دارای تقارن یک محوره یا دو محوره تحت اثر برش در امتداد عمود بر محور ضعیف می‌پردازد.

مقررات این بخش تحت عناوین زیر ارائه می‌گردد.

- ۱۰-۲-۶-۱ الزامات عمومی
- ۱۰-۲-۶-۲ مقاومت برشی اعضا بدون توجه به عمل میدان کششی
- ۱۰-۲-۶-۳ مقاومت برشی اعضا با توجه به عمل میدان کششی
- ۱۰-۲-۶-۴ مقاومت برشی اعضای با مقطع نبشی تک
- ۱۰-۲-۶-۵ مقاومت برشی اعضای با مقطع قوطی شکل
- ۱۰-۲-۶-۶ مقاومت برشی اعضای با مقطع لوله‌ای
- ۱۰-۲-۶-۷ مقاومت برشی اعضای که تحت اثر برش در امتداد عمود بر محور ضعیف مقطع قرار دارند.
- ۱۰-۲-۶-۸ تیرها و شاه‌تیرهای دارای بازشو در جان مقطع

۱۰-۲-۶-۱ الزامات عمومی

مقاومت برشی طراحی مساوی $\phi_v V_n$ می‌باشد که در آن:

ϕ_v = ضریب کاهش مقاومت برشی می‌باشد و برای کلیه الزامات این بخش برابر 0.9 بوده به جز در مورد بند ۱۰-۲-۶-۱-الف که مقدار آن باید برابر یک در نظر گرفته شود.

V_n = مقاومت برشی اسمی اعضا می‌باشد که باید برابر کوچکترین مقدار محاسبه شده بر اساس حالت‌های تسلیم برشی و کماتش برشی مطابق الزامات بندهای ۱۰-۲-۶-۲ تا ۱۰-۲-۶-۷ در نظر گرفته شود.

در این بخش برای طراحی اعضا برای نیروی برشی دو روش ارائه گردیده است. در روش اول مطابق الزامات بند ۱۰-۲-۶-۲ برای محاسبه مقاومت برشی اعضا از عمل میدان کششی استفاده

نمی‌شود. اما در روش دوم مطابق الزامات بند ۱۰-۲-۶-۳ برای تعیین مقاومت برشی اعضا از عمل میدان کششی استفاده می‌شود.

۱۰-۲-۶-۲ مقاومت برشی اعضا بدون توجه به عمل میدان کششی

الزامات این بند مربوط است به تعیین مقاومت برشی اسمی اعضای با مقطع نوردشده یا ساخته شده از ورق دارای تقارن یک محوره یا دو محوره که تحت اثر برش در صفحه جان قرار دارند. مقاومت برشی اسمی اعضای با مقطع ناودانی که تحت اثر برش در صفحه جان قرار دارند نیز باید بر اساس الزامات این بند محاسبه شوند.

۱۰-۲-۶-۱ مقاومت برشی اسمی

مقاومت برشی اسمی (V_n) اعضای با مقطع دارای جان سخت‌نشده (بدون سخت‌کننده) و سخت‌شده (با سخت‌کننده) بر اساس حالت‌های حدی تسلیم برشی و کمانش برشی از رابطه زیر تعیین می‌شود.

$$V_n = 0.6 F_y A_w C_v \quad (10-2-6-1)$$

که در آن:

F_y = تنش تسلیم فولاد جان

A_w = مساحت جان مقطع که برابر است با حاصل ضرب عمق کلی مقطع (d) در ضخامت جان (t_w)

C_v = ضریب برشی جان به شرح زیر:

$$\text{الف) برای جان مقاطع I شکل نورد شده با} \quad \frac{h}{t_w} \leq 2.24 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$C_v = 1 \quad \text{و} \quad \phi_v = 1 \quad (10-2-6-2)$$

ب) برای جان سایر مقاطع به استثنای مقاطع لوله‌ای، ضریب برشی جان به شرح زیر است:

$$\text{ب-۱) برای} \quad \frac{h}{t_w} \leq 1.1 \sqrt{\frac{k_v E}{F_y}}$$

$$C_v = 1 \quad (10-2-6-3)$$

$$\text{ب-۲) برای} \quad 1.1 \sqrt{\frac{k_v E}{F_y}} < \frac{h}{t_w} \leq 1.37 \sqrt{\frac{k_v E}{F_y}}$$

$$C_v = \frac{1.1 \sqrt{k_v E / F_y}}{h / t_w} \quad (10-2-6-4)$$

$$\text{ب-۳) برای } \frac{h}{t_w} > \frac{1}{37} \sqrt{\frac{k_v E}{F_y}}$$

$$C_v = \frac{1/51 k_v E}{(h/t_w)^2 F_y}$$

(۱۰-۲-۶-۵)

در روابط فوق k_v ضریب کمایش برشی ورق جان بوده و به شرح زیر تعیین می‌شود.

۱. برای جان‌های سخت‌نشده (بدون سخت‌کننده عرضی) با $\frac{h}{t_w} < 260$ ، $k_v=5$ می‌باشد. به

استثنای جان مقاطع سپری که برای آن $k_v=1/2$ است.

۲. برای جان‌های سخت‌شده (دارای سخت‌کننده عرضی):

$$\begin{cases} k_v = 5 + \frac{5}{(a/h)^2} & \frac{a}{h} \leq \left\{ 3 \text{ و } \left[\frac{260}{h/t_w} \right]^2 \right\} \\ k_v = 5 & \frac{a}{h} > \left\{ 3 \text{ یا } \left[\frac{260}{h/t_w} \right]^2 \right\} \end{cases}$$

در روابط فوق:

t_w = ضخامت جان مقطع

a = فاصله آزاد بین سخت‌کننده‌های عرضی جان

h = برای تیرهای نوردشده مساوی فاصله آزاد بین دو بال منهای شعاع‌های گردی محل اتصال جان به بال

= برای مقاطع ساخته‌شده از ورق چنانچه اتصال جان به بال‌ها جوشی باشد مساوی فاصله آزاد

بین دو بال

= برای مقاطع ساخته شده از ورق چنانچه اتصال جان به بال‌های پیچی باشد مساوی فاصله بین

خطوط پیچ

= برای مقاطع سپری مساوی عمق کلی مقطع

۱۰-۲-۶-۲ سخت‌کننده‌های عرضی

در مواردی که $h/t_w \leq 2/46 \sqrt{E/F_y}$ بوده و نیز در مواردی که مقاومت برشی مورد نیاز کوچکتر یا

مساوی مقاومت برشی موجود (V_n) طبق بند ۱۰-۲-۶-۱-ب به ازای $k_v=5$ باشد، نیازی به

تعبیه سخت‌کننده‌های عرضی در جان مقاطع نمی‌باشد. در صورت عدم تحقق یکی از شرایط مذکور

باید از سخت‌کننده‌های عرضی با رعایت محدودیت‌های زیر استفاده شود.