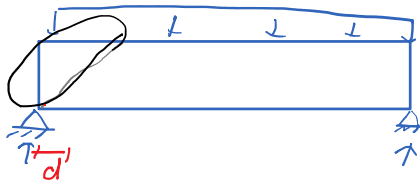


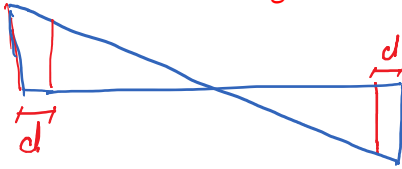
مقطع بحرانی برای برش



۳-۳-۱۱-۹ حداکثر نیروی برشی نهایی، V_u ، در تکیه‌گاه‌ها را برای تمام مقاطعی که در محدوده‌ی بر داخلی تکیه‌گاه تا محل مقطع بحرانی قرار دارند، می‌توان برای برش V_u در فاصله‌ی d از بر تکیه‌گاه طراحی نمود؛ به شرط آن که:

ص ۱۱۱

(V_u)



الف- عکس العمل تکیه‌گاهی در جهت برش اعمال شده در نواحی انتهایی عضو ایجاد فشار کند.

ب- بارها در سطح بالایی عضو و یا نزدیک به آن اعمال شوند.

پ- هیچ بار متمرکزی در محدوده‌ی بر داخلی تکیه‌گاه تا فاصله‌ی d از بر تکیه‌گاه اعمال نشود.

ACI: P 131

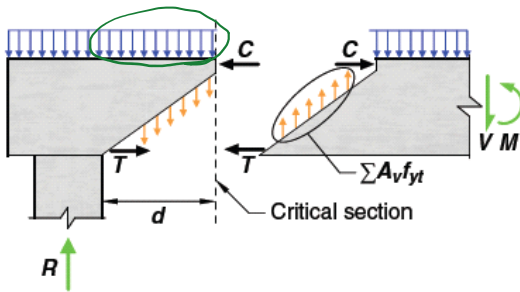
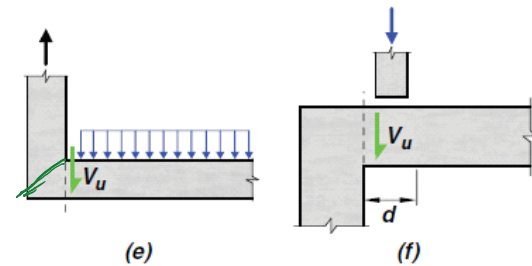
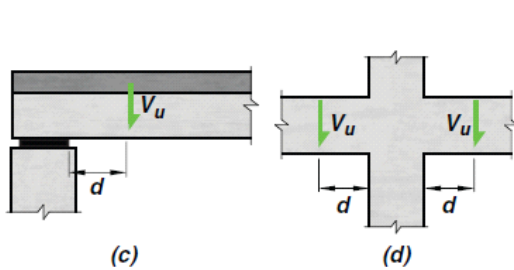
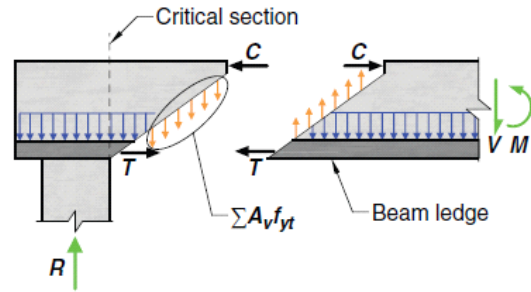


Fig. R9.4.3.2a—Free body diagrams of the end of a beam.



ضابطه حداقل آرماتور برشی

۱-۲-۵-۱۱-۹ حداقل آرماتورهای برشی، $A_{v,min}$ ، باید در تمامی مناطقی که نیروی برشی نهایی مقطع از نصف مقاومت

برشی تأمین شده توسط بتن با احتساب ضریب کاهش مقاومت بیش‌تر است، $V_u > 0.08\phi\lambda\sqrt{f'_c}b_wd_c$ ، تأمین شود؛ به جز مواردی که در جدول ۲-۱۱-۹ آمده است؛ که در این موارد اگر $V_u > \phi V_c$ باشد، حداقل باید $A_{v,min}$ تأمین گردد.

جدول ۲-۱۱-۹ مواردی که اگر $V_u \leq \phi V_c$ باشد، حداقل آرماتور برشی لازم نیست

شرایط	نوع تیر
$h \leq 250 \text{ mm}$	کم عمق
$h \leq \max \{2.5t_f, 0.5b_w\}$	یک پارچه با دال
$h \leq 600 \text{ mm}$ و $h \leq 600 \text{ mm}$	ساخته شده با بتن معمولی مسلح به الیاف فولادی
$V_u \leq \phi 0.17\sqrt{f'_c}b_wd$ و	$f'_c \leq 40 \text{ MPa}$ و
مطابق ضوابط بند ۷-۱۱-۹	سیستم تیرچه‌ی یک طرفه

$V_u > \phi \frac{V_c}{2} \rightarrow \left(\frac{A_v}{s}\right)_{min}$ ص ۱۱۳

۳-۲-۵-۱۱-۹ اگر آرماتورهای برشی مورد نیاز باشد و بتوان از اثرات پیچشی صرف نظر نمود، حداقل آرماتور برشی در فاصله s ، یعنی $A_{v,min}/s$ نباید از بزرگترین مقادیر زیر کم‌تر باشد:

ص ۱۱۳

$$0.062 \sqrt{f'_c} \frac{b_w}{f_{yt}} \quad (\text{الف-۲-۱۱-۹})$$

$$0.35 \frac{b_w}{f_{yt}} \quad (\text{ب-۲-۱۱-۹})$$

$$\left(\frac{A_v}{s}\right)_{min} = \max\left(\frac{0.35 b_w}{f_y}, 0.062 \sqrt{f'_c} \frac{b_w}{f_y}\right)$$

$$V_s \leq \frac{2}{3} \sqrt{f'_c} b_w d$$

$$V_s \leq 4 V_c$$

$$V_u \leq 5 V_c$$



ص ۶۹

ضابطه حداکثر آرماتور برشی

۳-۱-۴-۸-۹ ابعاد مقطع باید طوری انتخاب شوند که رابطه‌ی زیر برآورده شود.

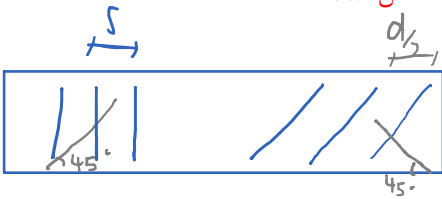
$$V_u \leq \phi (V_c + 0.66 \sqrt{f'_c} b_w d) \quad (\text{۹-۸-۹})$$

که در آن b_w و d به ترتیب عرض جان و عمق موثر مقطع هستند.

ضابطه حداکثر فاصله آرماتور برشی

۳-۵-۶-۱۱-۹ در صورتی که مقاومت برشی مورد نیاز فولادهای برشی $V_s \leq 0.33 \sqrt{f'_c} b_w d$ باشد، حداکثر فاصله‌ی افقی بین آرماتورهای برشی عمود بر محور عضو نباید از کم‌ترین مقدار $d/2$ و ۶۰۰ میلی متر بیش‌تر بوده، و حداکثر فاصله‌ی ساق‌ها در عرض مقطع نباید از کم‌ترین مقدار d و ۶۰۰ میلی متر بیش‌تر باشد. اگر $V_s > 0.33 \sqrt{f'_c} b_w d$ باشد، حداکثر فاصله بین آرماتورهای برشی در طول عضو نباید از کم‌ترین مقدار $d/4$ و ۳۰۰ میلی متر بیش‌تر بوده، و حداکثر فاصله‌ی ساق‌ها در عرض مقطع نباید از کم‌ترین مقدار $d/2$ و ۳۰۰ میلی متر بیش‌تر باشد.

ص ۱۱۶



۴-۵-۶-۱۱-۹ فاصله‌ی بین خاموت‌های مایل یا میلگردهای طولی خم شده باید به گونه‌ای باشد که هر خط ۴۵ درجه‌ای که از وسط مقطع به اندازه‌ی $d/2$ در جهت عکس العمل تکیه‌گاهی به طرف میلگردهای کششی طولی رسم شود، حداقل توسط یک ردیف از آرماتورهای برشی قطع گردد.

$$s_{max} = \begin{cases} \min(d/2, 600) & V_s \leq 2V_c \\ \min(d/4, 300) & 2V_c \leq V_s \leq 4V_c \end{cases}$$

