

بسمه تعالی

اجرای ساختمان های بتنی

مدرس : روح اله اسفندیار
عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی



ID instagram:
ruhollah_esfandiar

۹-۴-۶ ویژگی‌های خم پذیری

۹-۴-۶-۱ آرماتورها باید در آزمون خمش بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۸۱۰۳-۱ قادر باشند دور یک فک خمشی به اندازه‌ی ۱۸۰ درجه خم شده و در محیط خارجی آن‌ها هیچ گونه ترک خوردگی قابل مشاهده با دید طبیعی ایجاد نشود. قطر فک خمشی متناسب با قطر آرماتور بوده و مطابق جدول ۹-۴-۳ می‌باشد.

جدول ۹-۴-۳ قطر فک خمشی در آزمون خمش

قطر اسمی آرماتور d_b ، میلی‌متر	قطر فک خمشی
$d_b \leq 16$	$3d_b$
$16 < d_b \leq 32$	$6d_b$
$32 < d_b \leq 50$	$7d_b$

۹-۴-۶-۲ در صورت نیاز به آزمون باز خمش، که برای تعیین میزان فرسودگی آرماتورهای خم شده به کار می‌رود، ضوابط استاندارد ملی ایران به شماره ۸۱۰۳-۱ باید رعایت شوند.

۹-۴-۶-۳ در صورت توافق تولید کننده و خریدار، آزمون باز خمش می‌تواند جای‌گزین آزمون خمش شود.

۹-۴-۶-۴ انجام یکی از دو آزمون خمش یا آزمون بازخمش از طرف تولیدکننده الزامی است؛ ولی هر دو مشخصه باید توسط تولیدکننده تضمین گردد.



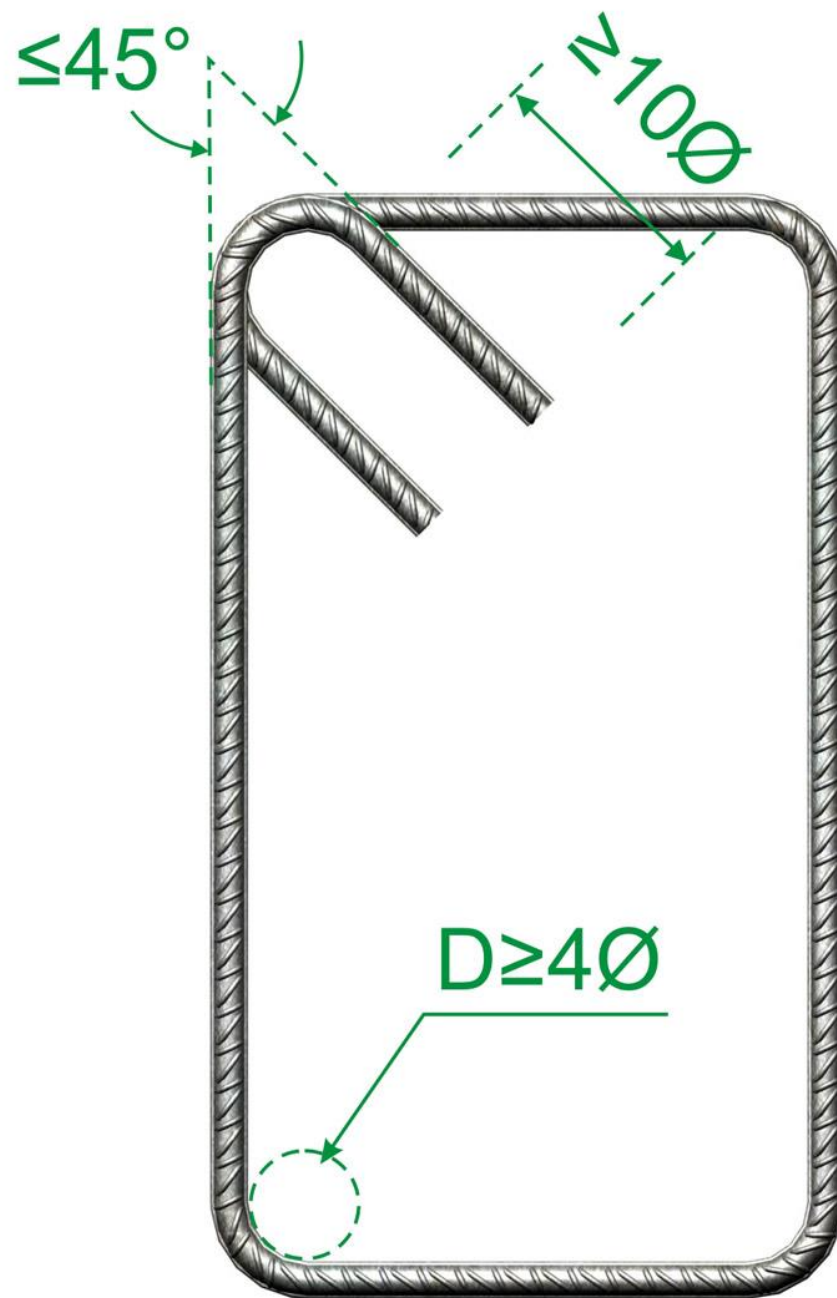
غلط



ساج



در شکل فوق میلگرد های انتظار رمپ پارکینگ ملاحظه می شود که خم حدودا ۹۰ درجه شده که برای اجرای رمپ، این خم ها باید باز شوند. بر طبق بند ۹-۱۱-۲ باز و بسته کردن خم های میلگرد ممنوع می باشد.



۹-۲۱-۶-۴ دورگیر

۹-۲۱-۶-۴-۱ دورگیرها باید متشکل از تنگ‌های بسته یا پیچیده شده به صورت پیوسته باشند.

دورگیرها را می‌توان از چند جزء که هر یک دارای قلاب لرنزهای در دو انتها است، ساخت.

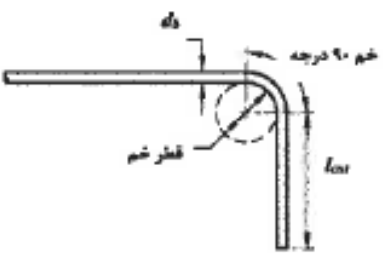
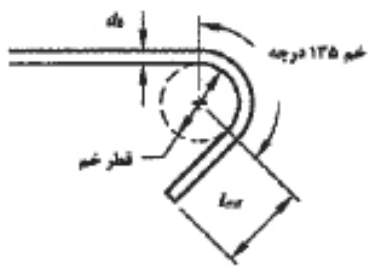
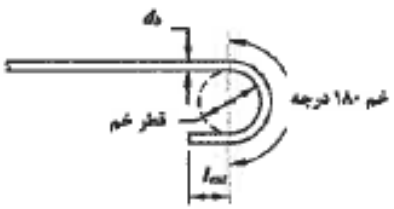
۹-۲۱-۶-۴-۲ هر یک از اجزای دورگیرها باید به وسیله‌ی قلاب لرنزهای در دو انتها، طبق ضوابط

بند ۹-۲۱-۲-۲-۴ مهار شوند. این قلابها باید یک میلگرد طولی را در بر گیرند. استفاده از

میلگردهای سَر دار متصل به هم به عنوان دورگیر مجاز نیست.

۹-۲۱-۲-۴ قلاب لرزه‌ای مطابق تعریف فصل ۹-۲، قلابی است که دارای خم حداقل ۱۳۵ درجه و طول مستقیم بعد از خم حداقل برابر با $6d_b$ و یا ۷۵ میلی متر باشد. قلاب لرزه‌ای در دورگیرهای دایروی می‌تواند دارای خم حداقل ۹۰ درجه باشد.

جدول ۹-۲۱-۲ قلاب استاندارد برای مهار میلگردهای عرضی

شکل	طول مستقیم پس از خم، l_{ex}	حداقل قطر داخلی خم (mm)	قطر میلگرد (mm)	نوع قلاب
	$6d_b$ و 75 میلی متر، هر کدام بزرگتر است	$4d_b$	۱۰ تا ۱۶	قلاب ۹۰ درجه
	$12d_b$	$6d_b$	۱۸ تا ۲۵	
	$6d_b$ و 75 میلی متر، هر کدام بزرگتر است	$4d_b$	۱۰ تا ۱۶	قلاب ۱۳۵ درجه
		$6d_b$	۱۸ تا ۲۵	
	$4d_b$ و 65 میلی متر، هر کدام بزرگتر است	$4d_b$	۱۰ تا ۱۶	قلاب ۱۸۰ درجه
		$6d_b$	۱۸ تا ۲۵	

۹-۲۱-۲-۲-۶ قلاب‌های دوخت باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- سنجاقی باید یک‌پارچه باشد.

ب- یک انتهای سنجاقی باید دارای قلاب لرزه‌ای بوده، و انتهای دیگر آن باید دارای قلاب با زاویه‌ی حداقل ۹۰ درجه باشد.

پ- قلاب باید در برگیرنده‌ی میلگرد طولی پیرامونی مقطع باشد.

ت- انتهای با خم ۹۰ درجه‌ی دو سنجاقی متوالی که میلگرد طولی را در بر می‌گیرند، باید به طور یک در میان در وجوه مقابل مقطع قرار گیرند؛ مگر آن که ضوابط بند ۹-۲۱-۶-۱-۷ یا ۹-۲۰-۶-۲-۳-۶ تامین شوند.

انواع وصله آرماتور ها:

- ۱- وصله پوششی
- ۲- وصله جوشی ذوبی با الکتروود
- ۳- وصله با جوش نوک به نوک میلگردها (فورجینگ)
- ۴- وصله مکانیکی

برده بتن C25 و میلگرد S400

طول مهاري میلگرد با پندار l_{dh}
و کمترین پند ستون

l_d طول مهاري میلگرد مستقیم

No.	d mm	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور فیرالی) (آرماچور کمالی)	(آرماچور فیرالی) (آرماچور کمالی)	
1	Ø8	30,0 cm	40,0 cm	30,0 cm
2	Ø10	40,0 cm	50,0 cm	40,0 cm
3	Ø12	50,0 cm	60,0 cm	50,0 cm
4	Ø14	55,0 cm	70,0 cm	55,0 cm
5	Ø16	65,0 cm	80,0 cm	65,0 cm
6	Ø18	70,0 cm	90,0 cm	70,0 cm
7	Ø20	80,0 cm	100,0 cm	80,0 cm
8	Ø22	110,0 cm	140,0 cm	110,0 cm
9	Ø25	120,0 cm	160,0 cm	120,0 cm
10	Ø28	135,0 cm	180,0 cm	135,0 cm
11	Ø32	155,0 cm	200,0 cm	155,0 cm

No.	d mm	l_{dh} cm	کمترین پند ستون
1	Ø8	15,0 cm	25,0 cm
2	Ø10	15,0 cm	25,0 cm
3	Ø12	15,0 cm	25,0 cm
4	Ø14	20,0 cm	25,0 cm
5	Ø16	25,0 cm	30,0 cm
6	Ø18	25,0 cm	30,0 cm
7	Ø20	30,0 cm	35,0 cm
8	Ø22	35,0 cm	40,0 cm
9	Ø25	35,0 cm	40,0 cm
10	Ø28	40,0 cm	45,0 cm
11	Ø32	45,0 cm	50,0 cm

(OverLap) طول همپوشانی میلگردها

No.	d	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور فیرالی)	(آرماچور کمالی)	
1	Ø8	40,0 cm	55,0 cm	40,0 cm
2	Ø10	50,0 cm	65,0 cm	50,0 cm
3	Ø12	60,0 cm	80,0 cm	60,0 cm
4	Ø14	70,0 cm	90,0 cm	70,0 cm
5	Ø16	80,0 cm	105,0 cm	80,0 cm
6	Ø18	90,0 cm	120,0 cm	90,0 cm
7	Ø20	100,0 cm	130,0 cm	100,0 cm
8	Ø22	140,0 cm	180,0 cm	140,0 cm
9	Ø25	160,0 cm	205,0 cm	160,0 cm
10	Ø28	175,0 cm	230,0 cm	175,0 cm
11	Ø32	200,0 cm	265,0 cm	200,0 cm

برده بتن C30 و میلگرد S400

طول مهاري میلگرد با پندار l_{dh}
و کمترین پند ستون

l_d طول مهاري میلگرد مستقیم

No.	d mm	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور فیرالی) (آرماچور کمالی)	(آرماچور فیرالی) (آرماچور کمالی)	
1	Ø8	30,0 cm	40,0 cm	30,0 cm
2	Ø10	40,0 cm	45,0 cm	40,0 cm
3	Ø12	45,0 cm	55,0 cm	45,0 cm
4	Ø14	50,0 cm	65,0 cm	50,0 cm
5	Ø16	55,0 cm	75,0 cm	55,0 cm
6	Ø18	65,0 cm	80,0 cm	65,0 cm
7	Ø20	75,0 cm	90,0 cm	75,0 cm
8	Ø22	100,0 cm	130,0 cm	100,0 cm
9	Ø25	110,0 cm	140,0 cm	110,0 cm
10	Ø28	130,0 cm	160,0 cm	130,0 cm
11	Ø32	140,0 cm	200,0 cm	140,0 cm

No.	d mm	l_{dh} cm	کمترین پند ستون
1	Ø8	10,0 cm	25,0 cm
2	Ø10	15,0 cm	25,0 cm
3	Ø12	15,0 cm	25,0 cm
4	Ø14	20,0 cm	25,0 cm
5	Ø16	20,0 cm	25,0 cm
6	Ø18	25,0 cm	30,0 cm
7	Ø20	30,0 cm	35,0 cm
8	Ø22	30,0 cm	35,0 cm
9	Ø25	35,0 cm	40,0 cm
10	Ø28	40,0 cm	45,0 cm
11	Ø32	40,0 cm	45,0 cm

(OverLap) طول همپوشانی میلگردها

No.	d	تیرها و فونداسیون ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور فیرالی)	(آرماچور کمالی)	
1	Ø8	40,0 cm	55,0 cm	40,0 cm
2	Ø10	50,0 cm	60,0 cm	50,0 cm
3	Ø12	55,0 cm	70,0 cm	55,0 cm
4	Ø14	65,0 cm	85,0 cm	65,0 cm
5	Ø16	75,0 cm	95,0 cm	75,0 cm
6	Ø18	85,0 cm	105,0 cm	85,0 cm
7	Ø20	95,0 cm	120,0 cm	95,0 cm
8	Ø22	130,0 cm	165,0 cm	130,0 cm
9	Ø25	145,0 cm	185,0 cm	145,0 cm
10	Ø28	165,0 cm	210,0 cm	165,0 cm
11	Ø32	175,0 cm	240,0 cm	175,0 cm

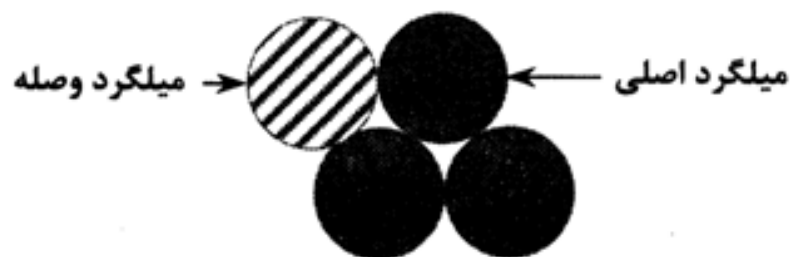
۹-۲۱-۲-۱-۳ فاصله‌ی آزاد بین میلگردهای طولی در ستون‌ها، ستون پایه‌ها، بست‌ها، و اجزای مرزی دیوارها، نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد.

الف- ۴۰ میلی متر؛

ب- $1/5$ برابر قطر بزرگ‌ترین میلگرد؛

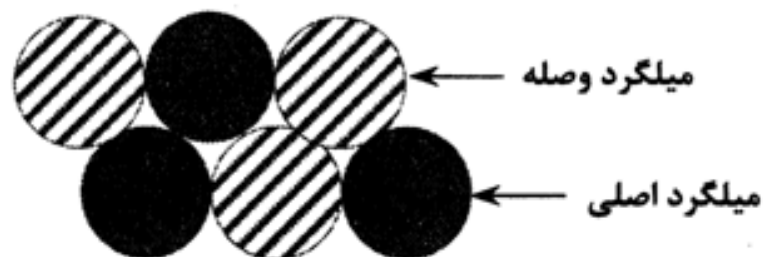
پ- $1/33$ برابر قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگ دانه.

۹-۲۱-۴-۱-۳ وصله پوششی برای گروه میلگردها، به عنوان یک مجموعه میلگرد، مجاز نیست. اما هر یک از میلگردها را می‌توان جداگانه با وصله پوششی بهم متصل نمود. در این حالت نواحی وصله میلگردهای مختلف نباید با هم تداخل داشته باشند.



وصله یکی یکی میلگردهای گروه مجاز است

ضوابط وصله گروه میلگرد



وصله هم‌زمان گروه میلگرد مجاز نیست

۲- وصله جوشی ذوبی با الکتروود

*** برای جوش دادن میلگردها A3 , A2 باید است از الکتروود
E7018

استفاده شود.



نمونه‌ای از الکتروود با شماره طبقه بندی شده

طبقه بندی و شماره گذاری الکتروودها طبق AWS (طبق بند ۳-۱۱ راهنمای جوش)

الکتروودها بر حسب خواص مکانیکی مفتول فولادی، نوع پوشش و وضعیت جوشکاری طبقه بندی و برای شناسایی شماره گذاری می شوند، سیستم شماره گذاری بر اساس AWS، یک عدد چهار رقمی یا پنج رقمی می باشد که به دنبال حرف E قرار می گیرد. حرف E مخفف کلمه الکتروود می باشد.

- ۱- دو رقم از چهار رقم یا سه رقم از پنج رقم اول معرف حداقل مقاومت کششی فلز الکتروود بر حسب کیلو پوند بر اینچ مربع (اگر در ۷۰ ضرب شود، کیلوگرم بر سانتی متر مربع بدست می آید) می باشد.
- ۲- رقم سوم از چهار رقم موقعیت جوشکاری را بشرح زیرتوصیف می کند.

- عدد ۱ تمام وضعیت ها
- عدد ۲ وضعیت های تخت و افقی
- عدد ۳ وضعیت تخت

۳- آخرین رقم (طبق جدول پایین) نوع جریان و نوع روکش الکتروود و قطبیت را تعیین می نماید.

مفهوم رقم آخر

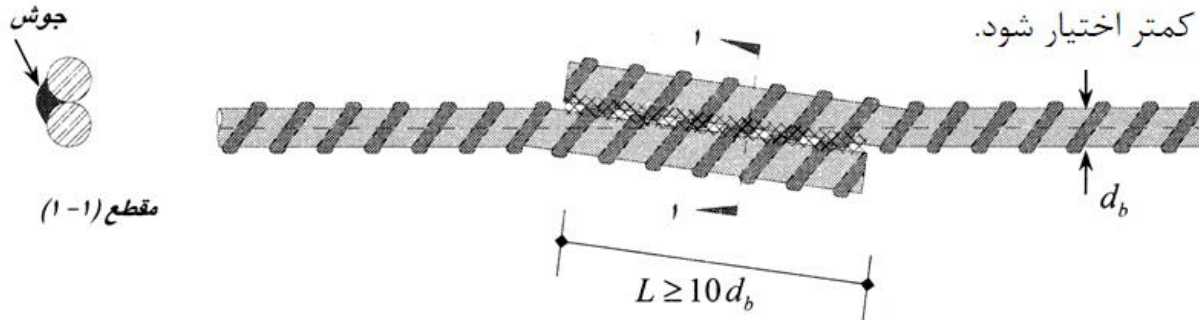
رقم آخر	جریان	نوع قوس	نوع پوشش
۰	فقط DCRP	قوس نفوذی	الی
۱	DCRP یا A.C	قوس نفوذی	الی
۲	DCRP یا A.C	قوس متوسط	روتیلی (اکسید تیتان)
۳	D.C یا A.C	قوس نرم	روتیلی
۴	D.C یا A.C	قوس نرم	روتیلی با پودر آهن (حدود ۳۰٪)
۵	فقط DCRP	-	کم هیدروژن
۶	DCRP یا A.C	قوس متوسط	کم هیدروژن
۷	-	-	پودر آهن
۸	DCRP یا A.C	-	کم هیدروژن - قوس آهن

جدول ۱۰-۲-۹-۴ الکترودهای سازگار با فلز پایه

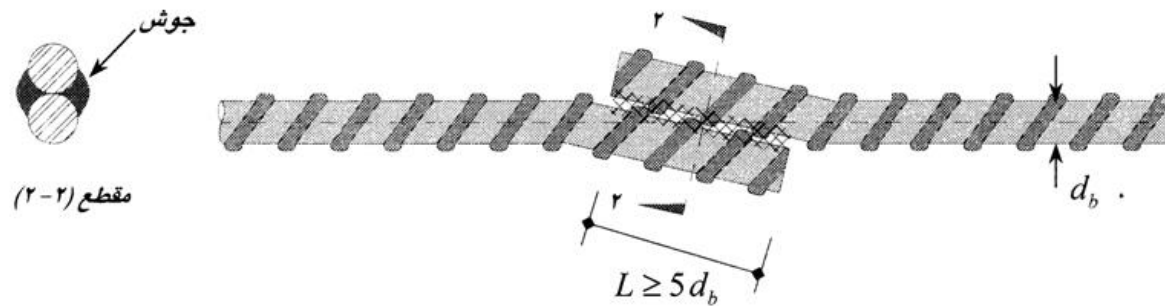
نوع الکتروود سازگار	مقاومت نهایی کششی فلز الکتروود (F_{ue})	تنش تسلیم مصالح فلز پایه (F_y)
$E60$ یا معادل آن	۴۲۰ MPa	تا ۳۰۰ MPa, $t \leq 15mm$
$E70$ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	
$E70$ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	تا ۳۰۰ MPa, $t > 15mm$
$E70$ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	از ۳۰۰ MPa تا ۳۸۰ MPa
$E80$ یا معادل آن	۵۶۰ MPa	از ۳۸۰ MPa تا ۴۶۰ MPa

$t =$ ضخامت فلز پایه

الف- اتصال جوشی پهلوی به پهلوی با جوش از یک‌رو یا دورو، که فقط برای میلگردهای گرم نورد شده با قطر ۶ تا ۳۶ میلیمتر مجاز است. در این روش طول نوار جوش از یک‌رو نباید از ۱۰ برابر قطر میلگرد کوچکتر، کمتر باشد و طول نوار جوش دورو نباید از ۵ برابر قطر میلگرد کوچکتر، کمتر اختیار شود.

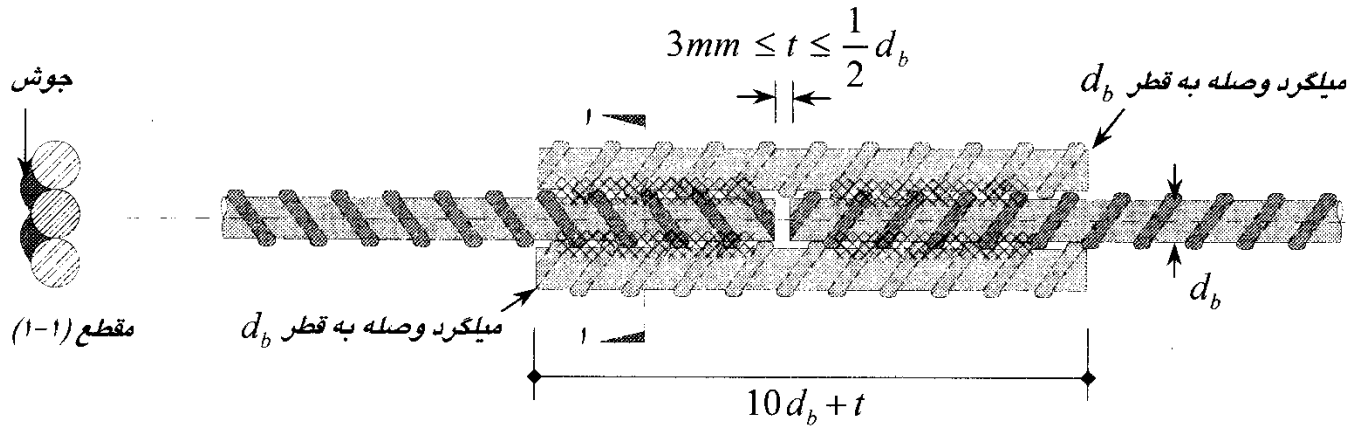


الف) اتصال با نوار جوش یک طرفه

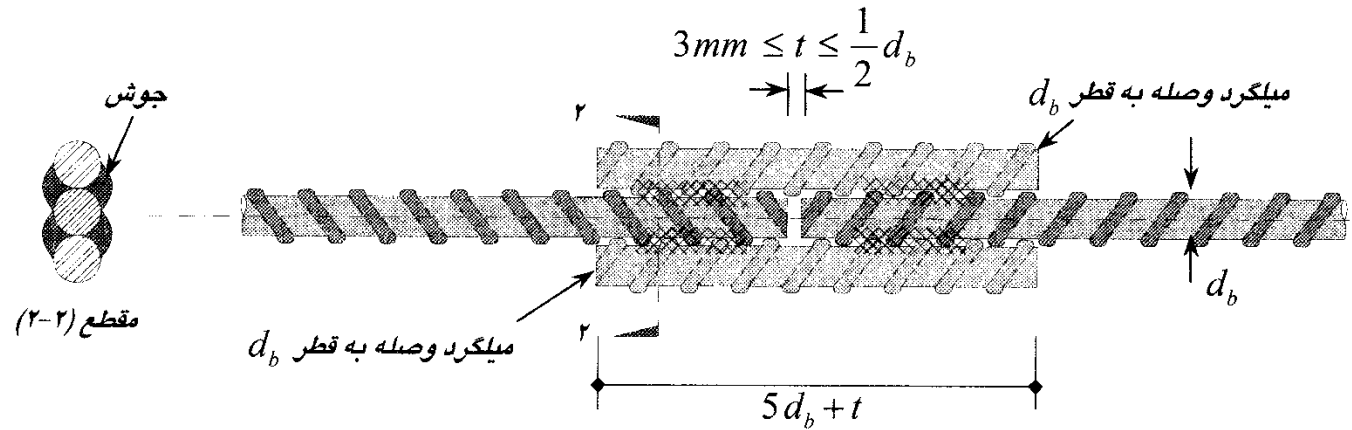


ب) اتصال با نوار جوش دو طرفه

اتصال میلگردهای گرم نورد شده $6 \leq d_b \leq 36$ با نوار جوش



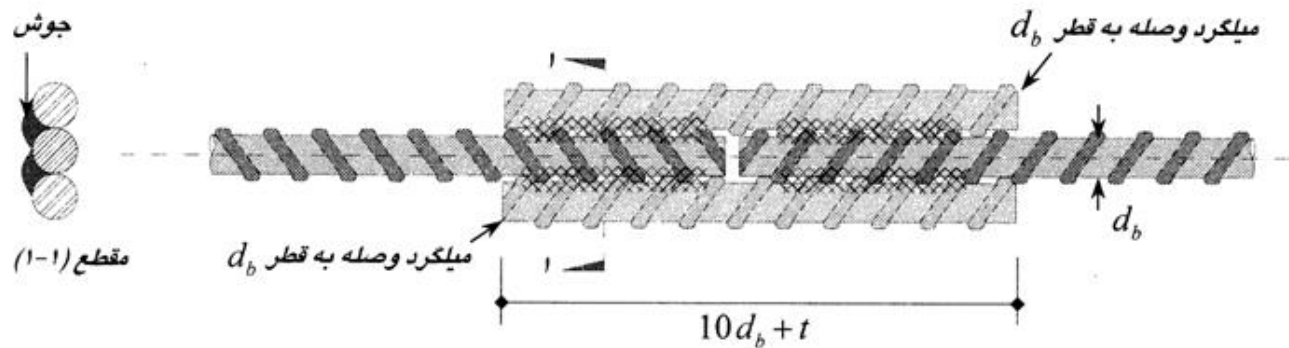
الف) وصله‌های جوش شده از یک رو



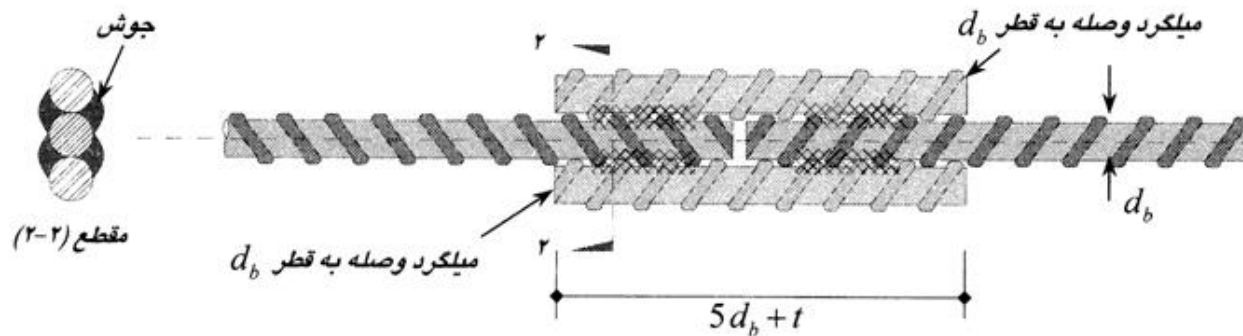
ب) وصله‌های جوش شده از پشت و رو

اتصال جوشی با وصله جانبی اضافه فقط برای میلگرد گرم نورد شده

ب- اتصال جوشی با وصله یا وصله‌های جانبی اضافه با جوش از یک‌رو یا دورو، فقط برای میلگردهای گرم نورد شده مجاز است. حداقل طول نوار جوش برای اتصال هر میلگرد به وصله یا وصله‌ها مشابه اتصال جوشی پهلو به پهلو است.



الف) وصله‌های جوش شده از یک رو



ب) وصله‌های جوش شده از پشت و رو

اتصال جوشی با وصله جانبی اضافه فقط برای میلگرد گرم نورد شده

۹-۲۱-۶-۴ دورگیر

۹-۲۱-۶-۴-۱ دورگیرها باید متشکل از تنگ‌های بسته یا پیچیده شده به صورت پیوسته باشند.

دورگیرها را می‌توان از چند جزء که هر یک دارای قلاب لرنزهای در دو انتها است، ساخت.

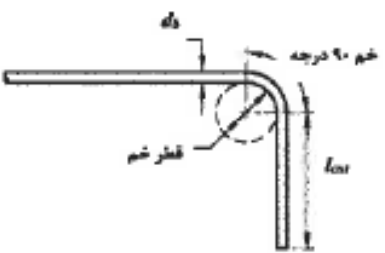
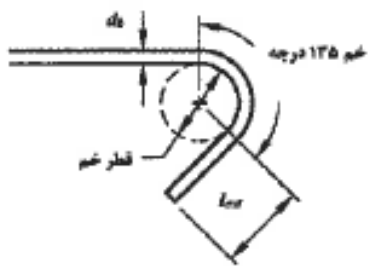
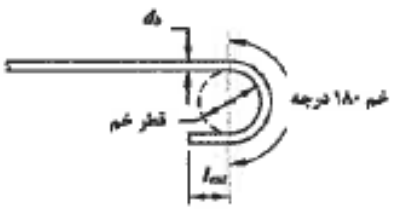
۹-۲۱-۶-۴-۲ هر یک از اجزای دورگیرها باید به وسیله‌ی قلاب لرنزهای در دو انتها، طبق ضوابط

بند ۹-۲۱-۲-۴ مهار شوند. این قلابها باید یک میلگرد طولی را در بر گیرند. استفاده از

میلگردهای سَر دار متصل به هم به عنوان دورگیر مجاز نیست.

۹-۲۱-۲-۴ قلاب لرزه‌ای مطابق تعریف فصل ۹-۲، قلابی است که دارای خم حداقل ۱۳۵ درجه و طول مستقیم بعد از خم حداقل برابر با $6d_b$ و یا ۷۵ میلی متر باشد. قلاب لرزه‌ای در دورگیرهای دایروی می‌تواند دارای خم حداقل ۹۰ درجه باشد.

جدول ۹-۲۱-۲ قلاب استاندارد برای مهار میلگردهای عرضی

شکل	طول مستقیم پس از خم، l_{ex}	حداقل قطر داخلی خم (mm)	قطر میلگرد (mm)	نوع قلاب
	$6d_b$ و ۷۵ میلی متر، هر کدام بزرگتر است	$4d_b$	۱۶ تا ۱۰	قلاب ۹۰ درجه
	$12d_b$	$6d_b$	۲۵ تا ۱۸	
	$6d_b$ و ۷۵ میلی متر، هر کدام بزرگتر است	$4d_b$	۱۶ تا ۱۰	قلاب ۱۳۵ درجه
		$6d_b$	۲۵ تا ۱۸	
	$4d_b$ و ۶۵ میلی متر، هر کدام بزرگتر است	$4d_b$	۱۶ تا ۱۰	قلاب ۱۸۰ درجه
		$6d_b$	۲۵ تا ۱۸	

۹-۲۱-۲-۲-۶ قلاب‌های دوخت باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- سنجاقی باید یک‌پارچه باشد.

ب- یک انتهای سنجاقی باید دارای قلاب لرزه‌ای بوده، و انتهای دیگر آن باید دارای قلاب با زاویه‌ی حداقل ۹۰ درجه باشد.

پ- قلاب باید در برگیرنده‌ی میلگرد طولی پیرامونی مقطع باشد.

ت- انتهای با خم ۹۰ درجه‌ی دو سنجاقی متوالی که میلگرد طولی را در بر می‌گیرند، باید به طور یک در میان در وجوه مقابل مقطع قرار گیرند؛ مگر آن که ضوابط بند ۹-۲۱-۶-۱-۷ یا ۹-۲۰-۶-۲-۳-۶ تامین شوند.

انواع وصله آرماتور ها:

- ۱- وصله پوششی
- ۲- وصله جوشی ذوبی با الکتروود
- ۳- وصله با جوش نوک به نوک میلگردها (فورجینگ)
- ۴- وصله مکانیکی

برده بتن C25 و میلگرد S400

طول مهاري میلگرد با پندار l_{dh}
و کمترین پند ستون

l_d طول مهاري میلگرد مستقیم

No.	d mm	تیرها و فولادسوزن ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور فویالی) (آرماچور کمانی)		
1	Ø8	30,0 cm	40,0 cm	30,0 cm
2	Ø10	40,0 cm	50,0 cm	40,0 cm
3	Ø12	50,0 cm	60,0 cm	50,0 cm
4	Ø14	55,0 cm	70,0 cm	55,0 cm
5	Ø16	65,0 cm	80,0 cm	65,0 cm
6	Ø18	70,0 cm	90,0 cm	70,0 cm
7	Ø20	80,0 cm	100,0 cm	80,0 cm
8	Ø22	110,0 cm	140,0 cm	110,0 cm
9	Ø25	120,0 cm	160,0 cm	120,0 cm
10	Ø28	135,0 cm	180,0 cm	135,0 cm
11	Ø32	155,0 cm	200,0 cm	155,0 cm

No.	d mm	l_{dh} cm	کمترین پند ستون
1	Ø8	15,0 cm	25,0 cm
2	Ø10	15,0 cm	25,0 cm
3	Ø12	15,0 cm	25,0 cm
4	Ø14	20,0 cm	25,0 cm
5	Ø16	25,0 cm	30,0 cm
6	Ø18	25,0 cm	30,0 cm
7	Ø20	30,0 cm	35,0 cm
8	Ø22	35,0 cm	40,0 cm
9	Ø25	35,0 cm	40,0 cm
10	Ø28	40,0 cm	45,0 cm
11	Ø32	45,0 cm	50,0 cm

(OverLap) طول همپوشانی میلگردها

No.	d	تیرها و فولادسوزن ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور کمانی)	(آرماچور فویالی)	
1	Ø8	40,0 cm	55,0 cm	40,0 cm
2	Ø10	50,0 cm	65,0 cm	50,0 cm
3	Ø12	60,0 cm	80,0 cm	60,0 cm
4	Ø14	70,0 cm	90,0 cm	70,0 cm
5	Ø16	80,0 cm	105,0 cm	80,0 cm
6	Ø18	90,0 cm	120,0 cm	90,0 cm
7	Ø20	100,0 cm	130,0 cm	100,0 cm
8	Ø22	140,0 cm	180,0 cm	140,0 cm
9	Ø25	160,0 cm	205,0 cm	160,0 cm
10	Ø28	175,0 cm	230,0 cm	175,0 cm
11	Ø32	200,0 cm	265,0 cm	200,0 cm

برده بتن C30 و میلگرد S400

طول مهاري میلگرد با پندار l_{dh}
و کمترین پند ستون

l_d طول مهاري میلگرد مستقیم

No.	d mm	تیرها و فولادسوزن ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور فویالی) (آرماچور کمانی)		
1	Ø8	30,0 cm	40,0 cm	30,0 cm
2	Ø10	40,0 cm	45,0 cm	40,0 cm
3	Ø12	45,0 cm	55,0 cm	45,0 cm
4	Ø14	50,0 cm	65,0 cm	50,0 cm
5	Ø16	55,0 cm	75,0 cm	55,0 cm
6	Ø18	65,0 cm	80,0 cm	65,0 cm
7	Ø20	75,0 cm	90,0 cm	75,0 cm
8	Ø22	100,0 cm	130,0 cm	100,0 cm
9	Ø25	110,0 cm	140,0 cm	110,0 cm
10	Ø28	130,0 cm	160,0 cm	130,0 cm
11	Ø32	140,0 cm	200,0 cm	140,0 cm

No.	d mm	l_{dh} cm	کمترین پند ستون
1	Ø8	10,0 cm	25,0 cm
2	Ø10	15,0 cm	25,0 cm
3	Ø12	15,0 cm	25,0 cm
4	Ø14	20,0 cm	25,0 cm
5	Ø16	20,0 cm	25,0 cm
6	Ø18	25,0 cm	30,0 cm
7	Ø20	30,0 cm	35,0 cm
8	Ø22	30,0 cm	35,0 cm
9	Ø25	35,0 cm	40,0 cm
10	Ø28	40,0 cm	45,0 cm
11	Ø32	40,0 cm	45,0 cm

(OverLap) طول همپوشانی میلگردها

No.	d	تیرها و فولادسوزن ها		ستونها و مهارها
		(آرماچور کمانی)	(آرماچور فویالی)	
1	Ø8	40,0 cm	55,0 cm	40,0 cm
2	Ø10	50,0 cm	60,0 cm	50,0 cm
3	Ø12	55,0 cm	70,0 cm	55,0 cm
4	Ø14	65,0 cm	85,0 cm	65,0 cm
5	Ø16	75,0 cm	95,0 cm	75,0 cm
6	Ø18	85,0 cm	105,0 cm	85,0 cm
7	Ø20	95,0 cm	120,0 cm	95,0 cm
8	Ø22	130,0 cm	165,0 cm	130,0 cm
9	Ø25	145,0 cm	185,0 cm	145,0 cm
10	Ø28	165,0 cm	210,0 cm	165,0 cm
11	Ø32	175,0 cm	240,0 cm	175,0 cm

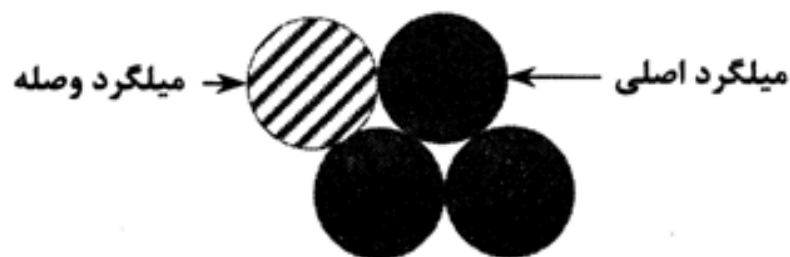
۹-۲۱-۲-۱-۳ فاصله‌ی آزاد بین میلگردهای طولی در ستون‌ها، ستون پایه‌ها، بست‌ها، و اجزای مرزی دیوارها، نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد.

الف- ۴۰ میلی متر؛

ب- $1/5$ برابر قطر بزرگ‌ترین میلگرد؛

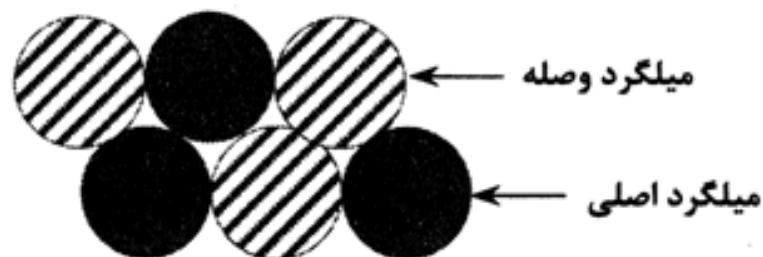
پ- $1/33$ برابر قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگ دانه.

۹-۲۱-۴-۱-۳ وصله پوششی برای گروه میلگردها، به عنوان یک مجموعه میلگرد، مجاز نیست. اما هر یک از میلگردها را می‌توان جداگانه با وصله پوششی بهم متصل نمود. در این حالت نواحی وصله میلگردهای مختلف نباید با هم تداخل داشته باشند.



وصله یکی یکی میلگردهای گروه مجاز است

ضوابط وصله گروه میلگرد



وصله همزمان گروه میلگرد مجاز نیست

۲- وصله جوشی ذوبی با الکتروود

*** برای جوش دادن میلگردها A3 , A2 باید است از الکتروود
E7018

استفاده شود.



نمونه‌ای از الکتروود با شماره طبقه بندی شده

طبقه بندی و شماره گذاری الکتروودها طبق AWS (طبق بند ۳-۱۱ راهنمای جوش)

الکتروودها بر حسب خواص مکانیکی مفتول فولادی، نوع پوشش و وضعیت جوشکاری طبقه بندی و برای شناسایی شماره گذاری می شوند، سیستم شماره گذاری بر اساس AWS، یک عدد چهار رقمی یا پنج رقمی می باشد که به دنبال حرف E قرار می گیرد. حرف E مخفف کلمه الکتروود می باشد.

- ۱- دو رقم از چهار رقم یا سه رقم از پنج رقم اول معرف حداقل مقاومت کششی فلز الکتروود بر حسب کیلو پوند بر اینچ مربع (اگر در ۷۰ ضرب شود، کیلوگرم بر سانتی متر مربع بدست می آید) می باشد.
- ۲- رقم سوم از چهار رقم موقعیت جوشکاری را بشرح زیرتوصیف می کند.

- عدد ۱ تمام وضعیت ها
- عدد ۲ وضعیت های تخت و افقی
- عدد ۳ وضعیت تخت

- ۳- آخرین رقم (طبق جدول پایین) نوع جریان و نوع روکش الکتروود و قطبیت را تعیین می نماید.

مفهوم رقم آخر

رقم آخر	جریان	نوع قوس	نوع پوشش
۰	فقط DCRP	قوس نفوذی	الی
۱	DCRP یا A.C	قوس نفوذی	الی
۲	DCRP یا A.C	قوس متوسط	روتیلی (اکسید تیتان)
۳	D.C یا A.C	قوس نرم	روتیلی
۴	D.C یا A.C	قوس نرم	روتیلی با پودر آهن (حدود ۳۰٪)
۵	فقط DCRP	-	کم هیدروژن
۶	DCRP یا A.C	قوس متوسط	کم هیدروژن
۷	-	-	پودر آهن
۸	DCRP یا A.C	-	کم هیدروژن - قوس آهن

جدول ۱۰-۲-۹-۴ الکترودهای سازگار با فلز پایه

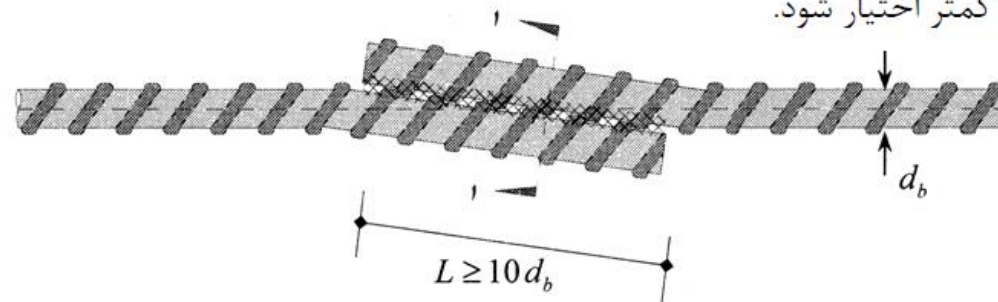
نوع الکتروود سازگار	مقاومت نهایی کششی فلز الکتروود (F_{ue})	تنش تسلیم مصالح فلز پایه (F_y)
$E60$ یا معادل آن	۴۲۰ MPa	تا ۳۰۰ MPa, $t \leq 15mm$
$E70$ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	
$E70$ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	تا ۳۰۰ MPa, $t > 15mm$
$E70$ یا معادل آن	۴۹۰ MPa	از ۳۰۰ MPa تا ۳۸۰ MPa
$E80$ یا معادل آن	۵۶۰ MPa	از ۳۸۰ MPa تا ۴۶۰ MPa

$t =$ ضخامت فلز پایه

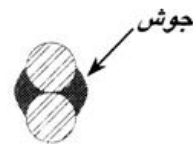
الف- اتصال جوشی پهلوی به پهلوی با جوش از یک‌رو یا دورو، که فقط برای میلگردهای گرم نورد شده با قطر ۶ تا ۳۶ میلیمتر مجاز است. در این روش طول نوار جوش از یک‌رو نباید از ۱۰ برابر قطر میلگرد کوچکتر، کمتر باشد و طول نوار جوش دورو نباید از ۵ برابر قطر میلگرد کوچکتر، کمتر اختیار شود.



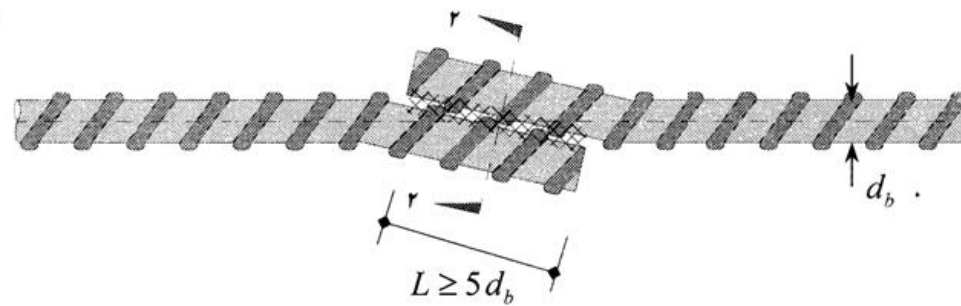
مقطع (۱-۱)



الف) اتصال با نوار جوش یک طرفه

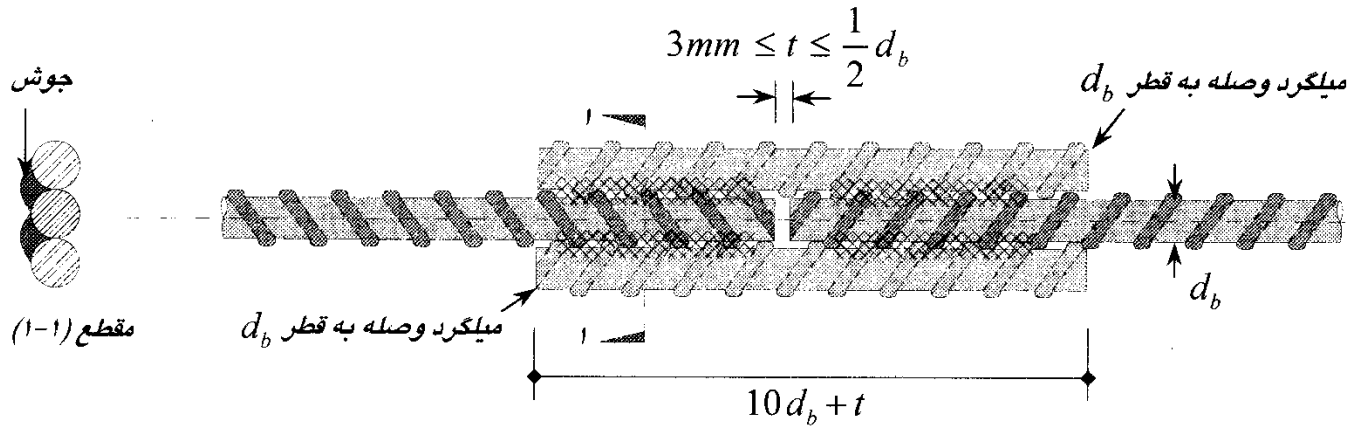


مقطع (۲-۲)

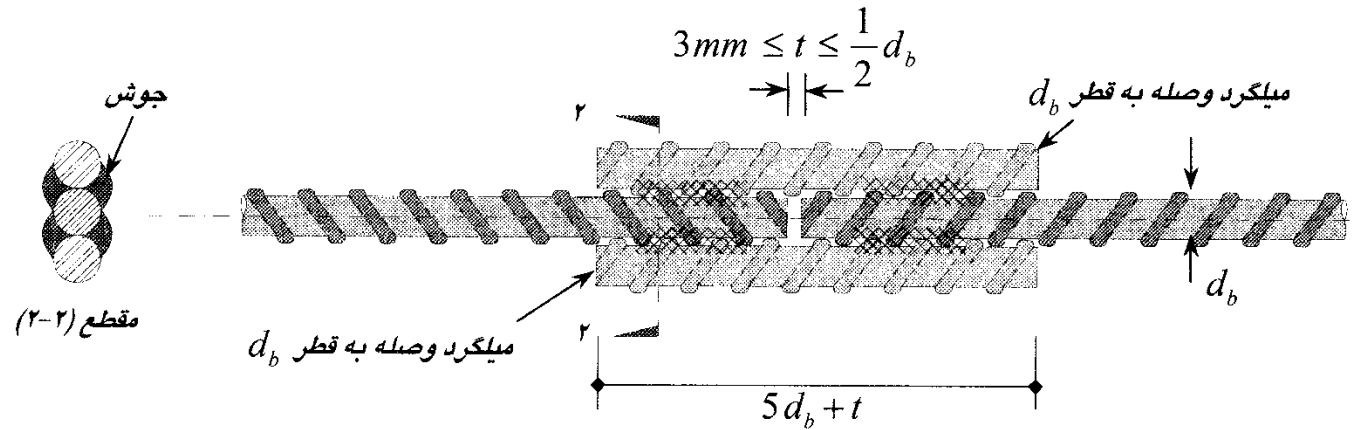


ب) اتصال با نوار جوش دو طرفه

اتصال میلگردهای گرم نورد شده $6 \leq d_b \leq 36$ با نوار جوش



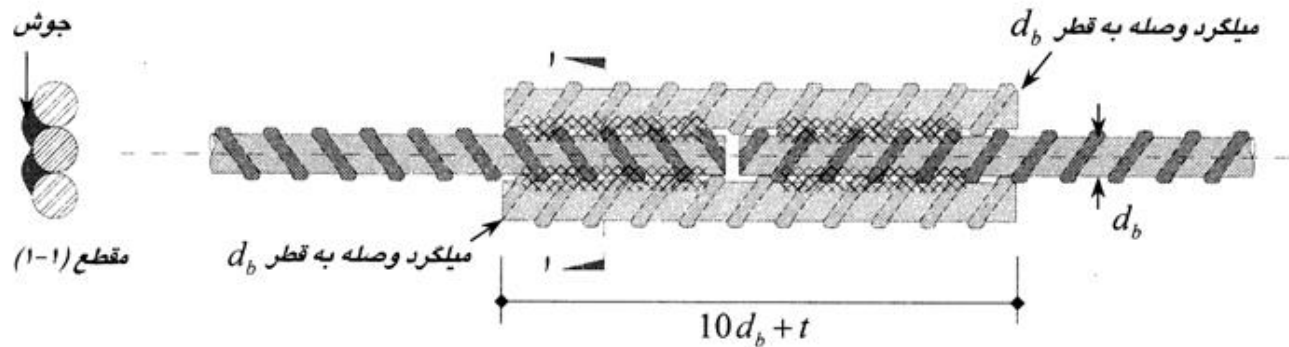
الف) وصله‌های جوش شده از یک رو



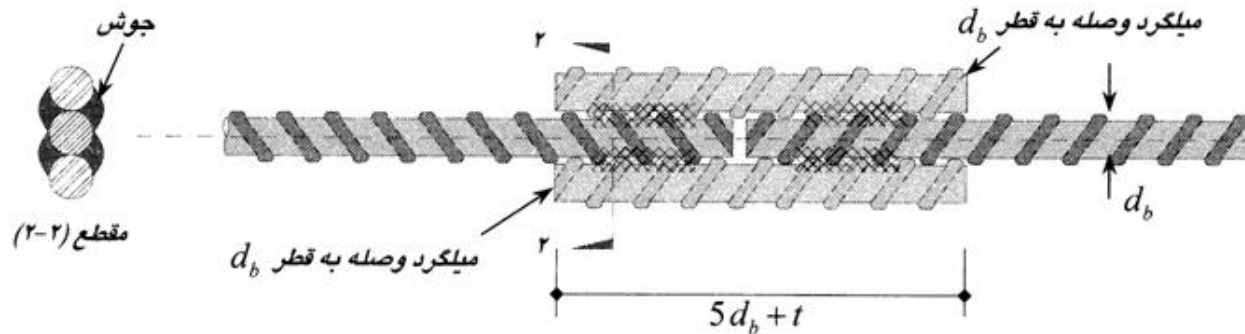
ب) وصله‌های جوش شده از پشت و رو

اتصال جوشی با وصله جانبی اضافه فقط برای میلگرد گرم نورد شده

ب- اتصال جوشی با وصله یا وصله‌های جانبی اضافه با جوش از یک‌رو یا دورو، فقط برای میلگردهای گرم نورد شده مجاز است. حداقل طول نوار جوش برای اتصال هر میلگرد به وصله یا وصله‌ها مشابه اتصال جوشی پهلو به پهلو است.



الف) وصله‌های جوش شده از یک رو



ب) وصله‌های جوش شده از پشت و رو

اتصال جوشی با وصله جانبی اضافه فقط برای میلگرد گرم نورد شده

۳- وصله یا جوش نوک به نوک میلگردها (فورجینگ)

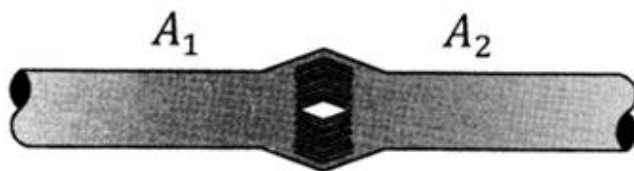
طبق بند ۹-۲۱-۴-۱-۶ مقررات ملی مبحث نهم

وصله جوشی: که با جوش دادن دو میلگرد به یکدیگر انجام می‌شود.

اتصال بوسیله جوش نوک به نوک خمیری بدون الکتروود (جوش الکتریکی تماسی):

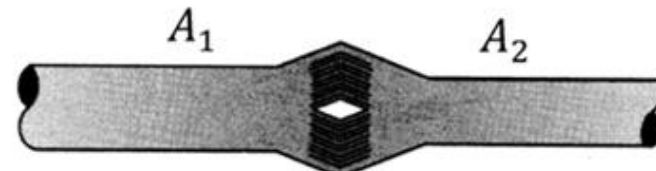


نسبت سطح مقطع دو میلگرد وصله شونده از ۱.۵ تجاوز نکند.



$$A_1 = A_2$$

جزییات جوش نوک به نوک



$$\frac{A_1}{A_2} = 1.5$$

۳- وصلہ یا جوش نوک بہ نوک میلگردہا
(فورجینگ)





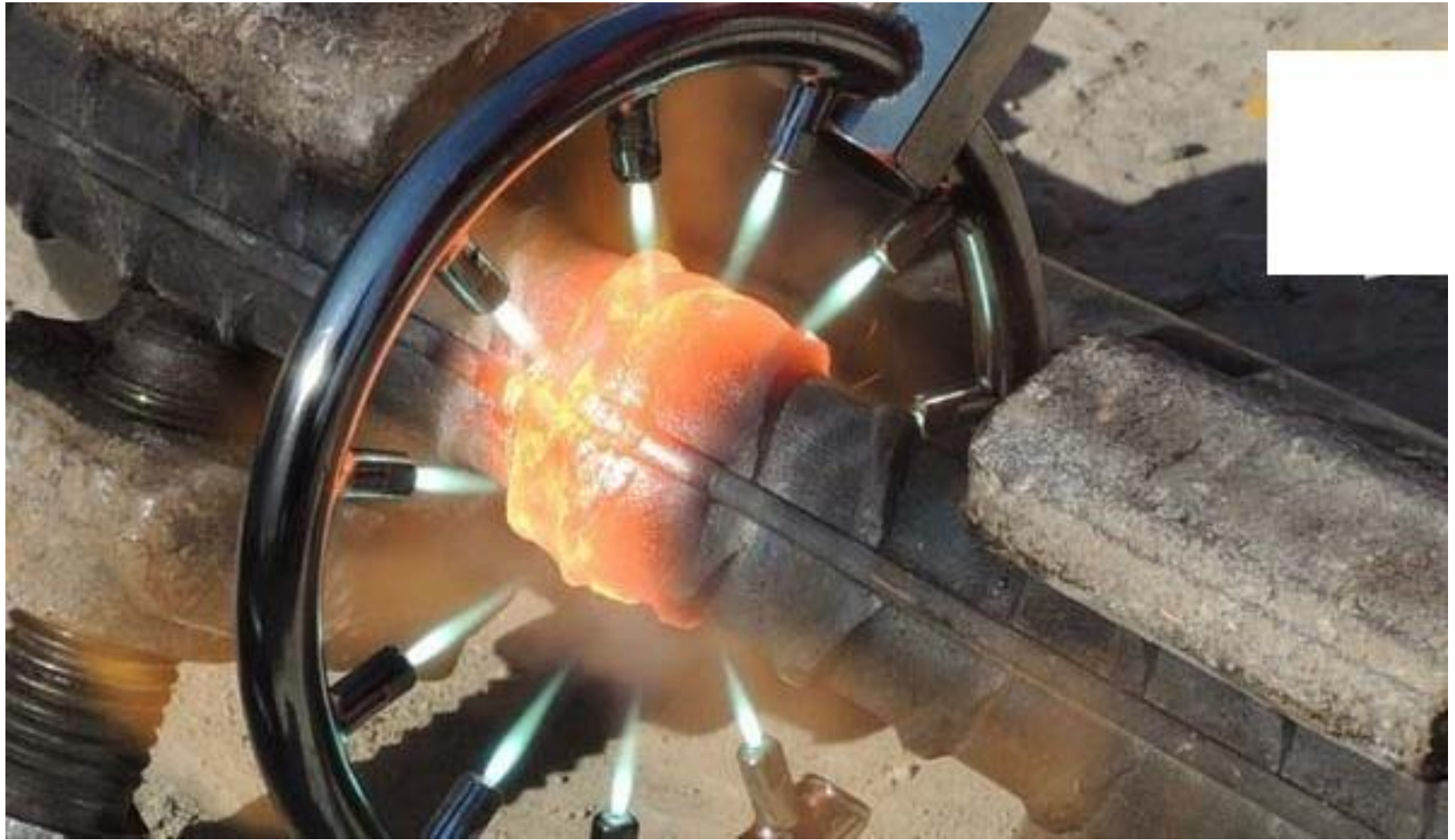
WWW:STS-WELD.COM



www.sts-weld.com



WWW.STS-WELD.COM





bjjwx.en.alibaba.com

۶-۲-۲- روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریقه دستی)

- صرفه‌جویی در مصرف میلگرد و کاهش پرت آرماتور در مقایسه با حالت وصله پوششی.
- آرایش منظم آرماتورها و ایجاد فضای مناسب‌تر برای بتن‌ریزی در مقایسه با حالت وصله پوششی.
- عامل ایجاد پیوستگی در وصله پوششی، بتن است ولی در این روش، عملکرد اتصال به بتن بستگی ندارد.
- انجام جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریقه دستی) نیازمند دقت است و باید توسط تیم آموزش دیده انجام شود.
- این نوع روش وصله میلگرد در این مرکز بررسی شده و به شرط رعایت الزامات تدوین شده، مورد تایید می‌باشد.

- جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریقه دستی) در چند مرحله به قرار زیر انجام می‌شود:
- ۱- آماده‌سازی میلگردها
- ۲- قرارگیری میلگردها در یک امتداد توسط گیره نگهدارنده
- ۳- حرارت‌دهی با شعله حاصل از احتراق گاز استیلن در مشعلی شامل چند خروجی شعله جهت یکنواخت کردن حرارت در کل سطح جانبی میلگردها
- ۴- اعمال فشار توسط جک هیدرولیکی و نهایتاً اتصال دو میلگرد.
- روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریقه دستی) در مقایسه با وصله پوششی دارای مزیت‌هایی به قرار زیر است:

۳- وصله با جوش نوک به نوک میلگردها (فورجینگ)



الزامات روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریقه دستی)



- ۱- روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن و فشار (به طریقه دستی) تحت شرایط زیر برای اتصال میلگرد (وصله جوشی) در سازه های بتن آرمه قابل استفاده است.
- ۲- این روش جوش برای اتصال آرماتورهای گرم نورد شده از رده S300 و S400 مطابق استاندارد ملی ایران معتبر است.
- ۳- لازم است بر مبنای استانداردهای بین المللی جوش نسبت به تهیه و تدوین WPS (دستورالعمل جوشکاری) و PQR (الزامات بازرسی، نظارت و کنترل کیفیت جوش) برای این روش اقدام شده و ضمن استقرار دستورالعمل جوشکاری WPS، مدارک فوق به نائید مراجع کنترل و بازرسی برسد.
- ۴- استفاده از وصله آرماتورها با این روش باید در نقشه های سازه درج شود.

۵- توصیه می شود در استفاده از این نوع وصله آرماتور، گره های جوش در مقاطع مختلف یک عضو توزیع شود به نحوی که حداکثر پنجاه درصد میلگردها در یک مقطع عرضی عضو جوش شده باشند.

۶- با توجه به افزایش قطر آرماتورها در ناحیه برآمدگی جوش، باید کنترل های لازم از بابت پوشش محافظ میلگرد (کاورد میلگرد) بر اساس قطر افزایش یافته انجام شود.

۷- کلیه جوشکارانی که اقدام به این نوع جوش می نمایند باید گواهی نامه تست ارزیابی کیفی جوشکاران مطابق بخش یک استاندارد ISO 9606-1 را از مراجع معتبر

صدور گواهی نامه دریافت نمایند.

- ۸- دریافت گواهی نامه استاندارد ملی ایران به شماره ۳۸۳۴ با عنوان "الزامات کیفیتی جوشکاری ذوبی مواد فلزی" برای روش جوشکاری سر به سر میلگرد با گاز استیلن تحت فشار از سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران الزامی می باشد.
- ۹- پیمانکار جوش باید قبلاً گواهی نامه های معتبر پرسنل جوشکاری را به ناظرین و بازرسان جوش ارائه دهد.
- ۱۰- برای اجرای این نوع جوش، تمیزی آرماتورها ضروری است. استفاده از آرماتور دارای زنگ زدگی تا حدی که با فرچه سیمی، زنگ محل جوش پاک شود، مجاز می باشد.

۱۳- در صورت وجود هرگونه تغییر شکل در انتهای آرماتورهایی که قرار است جوش شوند، بخش مزبور باید بریده شده و سطح صاف و بدون اعوجاج حاصل شود.

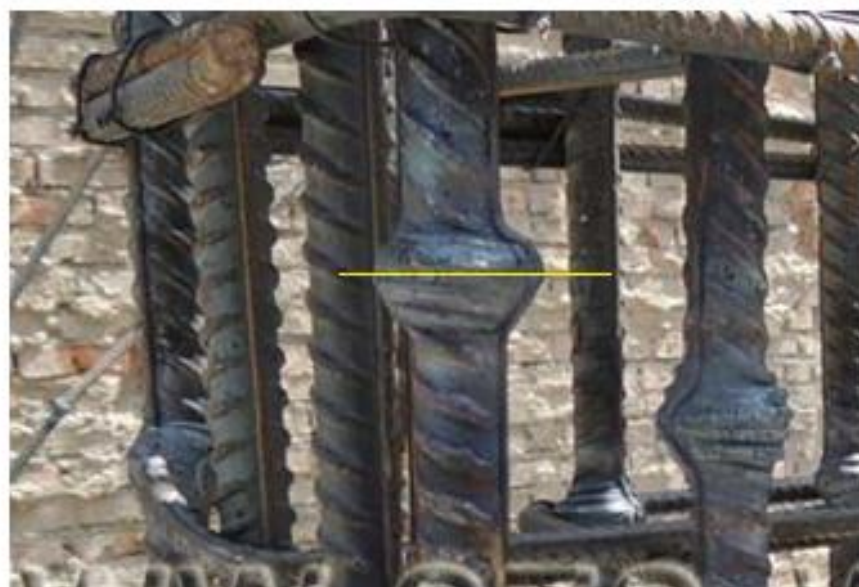
۱۴- هرگونه خمیر سیمان، روغن یا سایر آلودگی ها باید قبل از جوش به طریق مناسب برداشته شود.

۱۵- برش و آماده سازی انتهای میلگردها باید صاف و عمود بر محور میلگرد باشد و ترجیحاً دستگاه برش مخصوص با فرز الماسه استفاده شود.

۱۶- انجام برش و اجرای جوش باید همزمان انجام شود.

۱۷- اجرای جوش در شرایط باد شدید و بارش برف و باران ممنوع است مگر با تائید بازرسین جوش و به شرط اجرای پوشش محافظ روی محیط جوشکاری.

۱۹-۴- صفحه جوش یا محل فصل مشترک دو آرماتور باید در مرکز برآمدگی جوش واقع شود و تغییر محل این صفحه نسبت به راس برآمدگی نباید از ۲۰٪ قطر آرماتورها بیشتر باشد. در صورت تجاوز از این حد، باید بخش شامل جوش، بریده و مجدد جوش داده شود.





۱۹-۳- قطر ناحیه برآمده جوش نباید از $1/4$ برابر قطر آرماتور،
کمتر و طول ناحیه برآمده جوش نباید از $1/1$ برابر قطر آرماتور،
کمتر باشد.

۱۹-۵- در صورت بروز هر گونه تغییر شکل غیر منظم در ناحیه برآمده جوش در اثر شکل گیری نامنظم مذاب یا وقوع ترک، باید ناحیه جوش، بریده شده و جوش مجدد انجام شود.

۱۹-۶- در صورت بروز هر گونه خمیدگی مشهود، باید با مشورت دستگاه نظارت، با حرارت دهی مجدد رفع عیب شده و بازرسی صورت گیرد.



۱۹-۷- کنترل کیفیت در محل از طریق تست اولتراسونیک بر اساس JIS 3062 توسط بازرسان جوش متناسب با حجم جوشکاری باید انجام شود. برای هر میزان جوش در یک روز، اگر کمتر از ۲۰۰ مورد باشد و هر ۲۰۰ مورد جوش که توسط یک اکیپ کاری انجام شود، باید ۳۰ جوش با روش اولتراسونیک ارزیابی شود و در این تعداد، تنها در صورتی که حداکثر یک اشکال در جوش وجود داشته باشد، پس از اصلاح نقص قابل تایید است. در صورت بروز ۲ اشکال یا بیشتر، باید کلیه جوش‌ها تست شود و در ضمن عملیات جوشکاری تا بررسی و عیب‌یابی متوقف شود. اصلاح نقص در صورت تشخیص عیب در اولتراسونیک تنها با حذف جوش معیوب و جوشکاری مجدد و یا اضافه نمودن میلگرد با قطر مشابه و طولی که در دو سمت جوش به میزان طول گیرداری امتداد یافته، قابل قبول است.

۴- وصله مکانیکی

د- وصله مکانیکی:



STANDARD COUPLER



Basic coupler; also position coupler

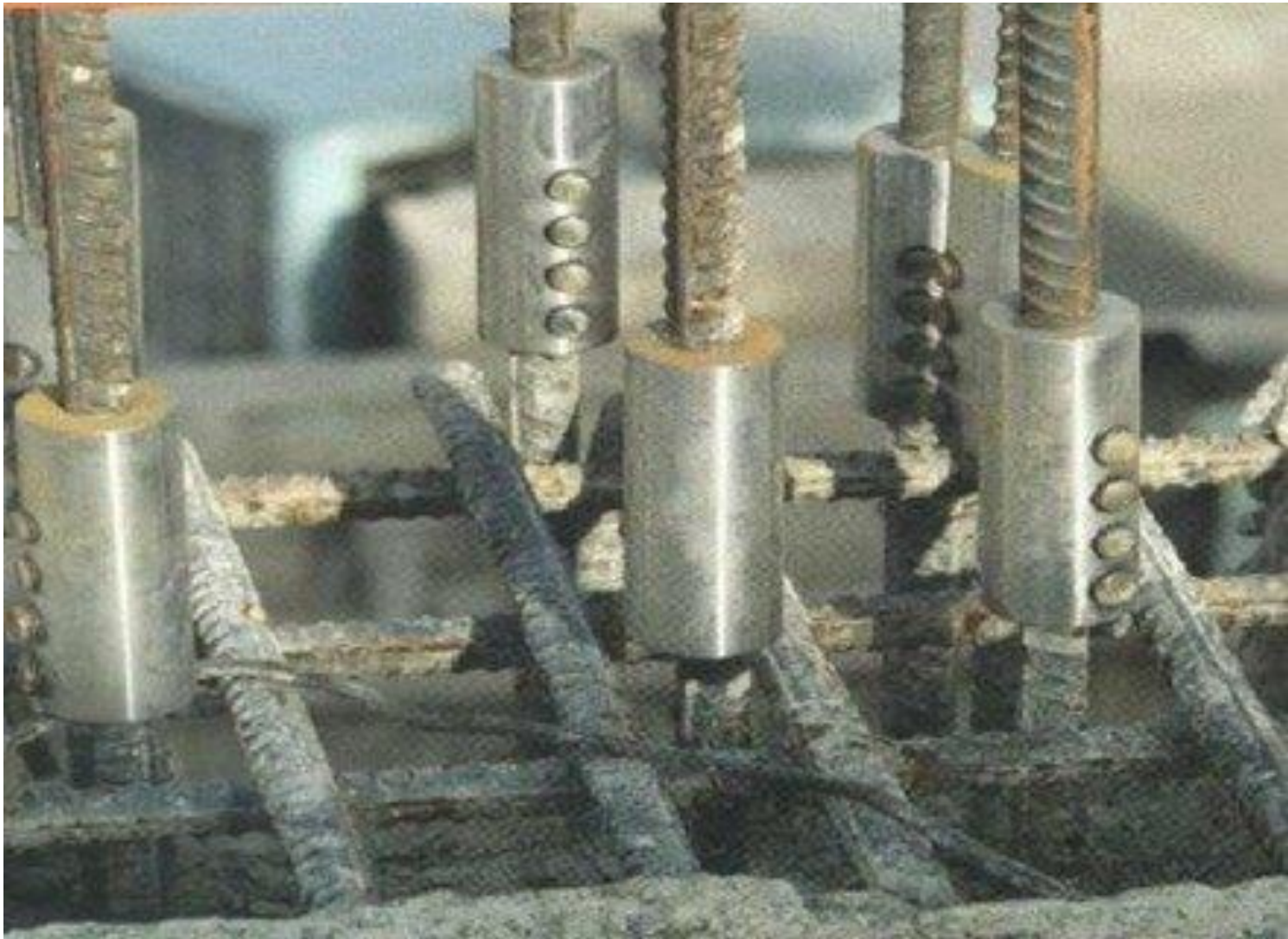
TRANSITION COUPLER

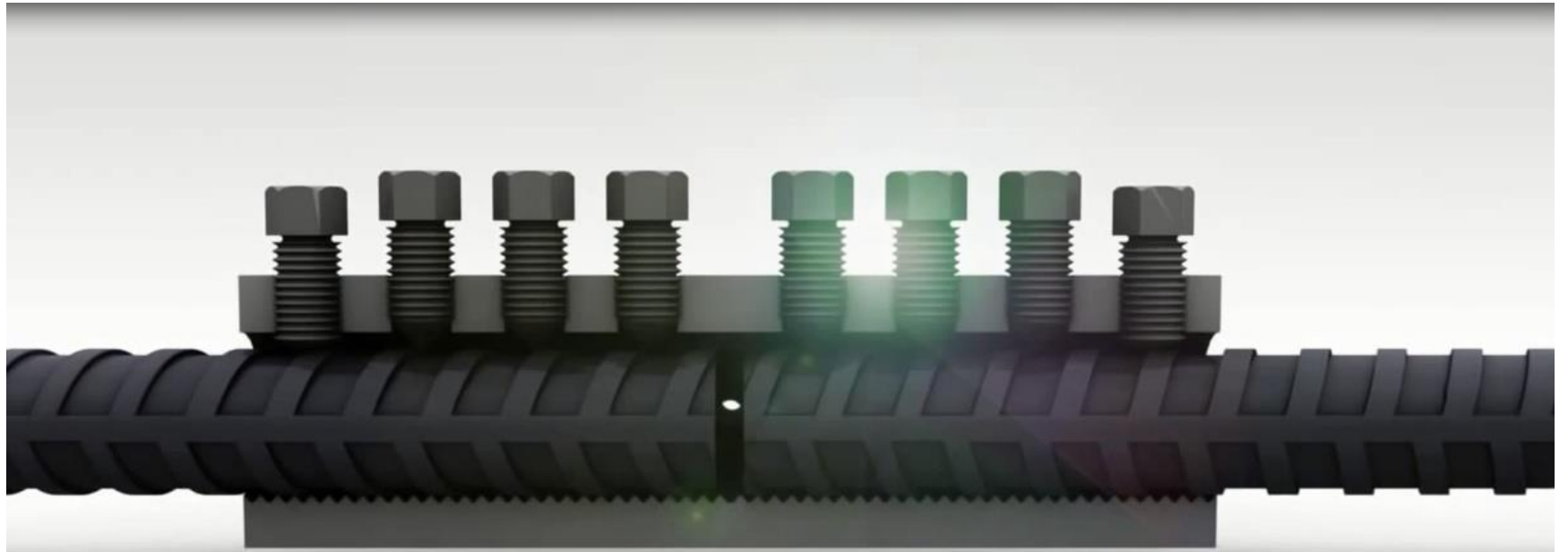


Joins different bar sizes





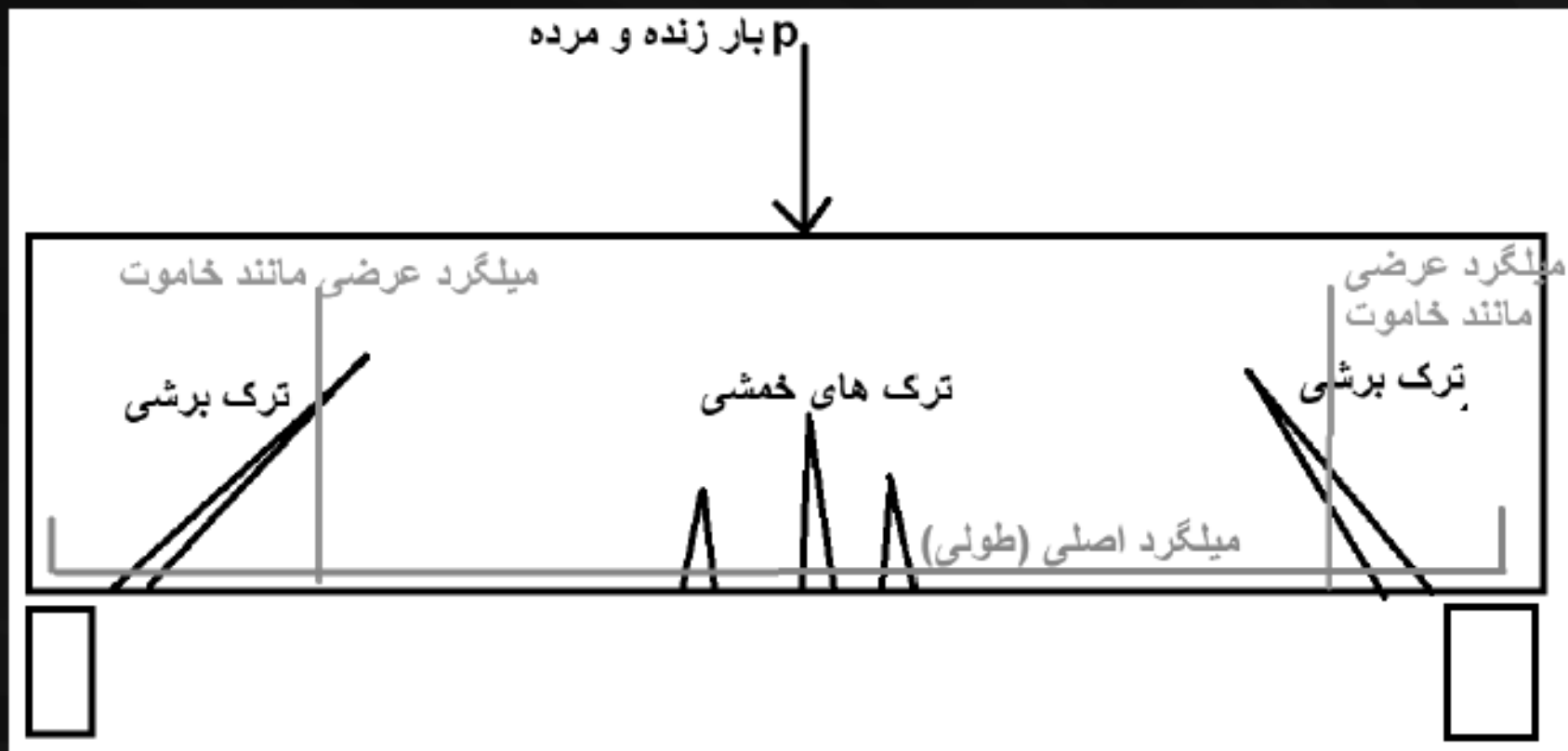




PATENTED **GRIPPING** TECHNOLOGY

*** جهت ترک های برشی در تیرها و ستون های بتنی، مورب بوده و
وظیفه دوختن ترک برشی به عهده خاموت ها می باشد

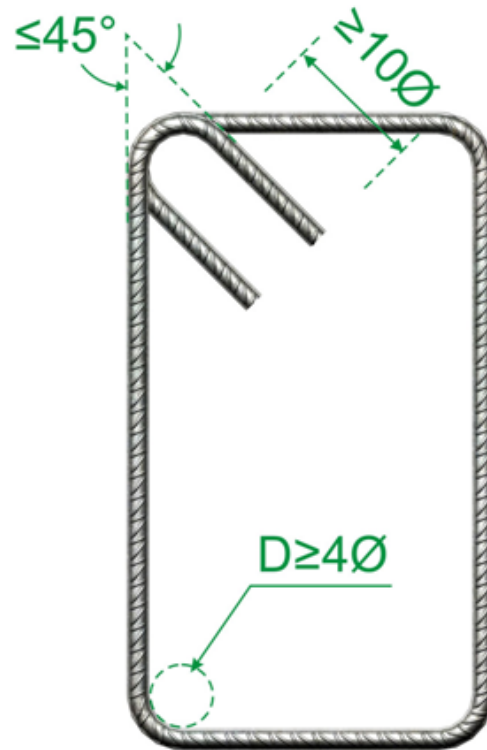
نقش برشی خاموت ها



۹-۲۱-۶-۴ دورگیر

۹-۲۱-۶-۴-۱ دورگیرها باید متشکل از تنگ‌های بسته یا پیچیده شده به صورت پیوسته باشند. دورگیرها را می‌توان از چند جزء که هر یک دارای قلاب لرزهای در دو انتها است، ساخت.

۹-۲۱-۶-۴-۲ هر یک از اجزای دورگیرها باید به وسیله‌ی قلاب لرزهای در دو انتها، طبق ضوابط بند ۹-۲۱-۲-۴ مهار شوند. این قلاب‌ها باید یک میلگرد طولی را در بر گیرند. استفاده از میلگردهای سر دار متصل به هم به عنوان دورگیر مجاز نیست.



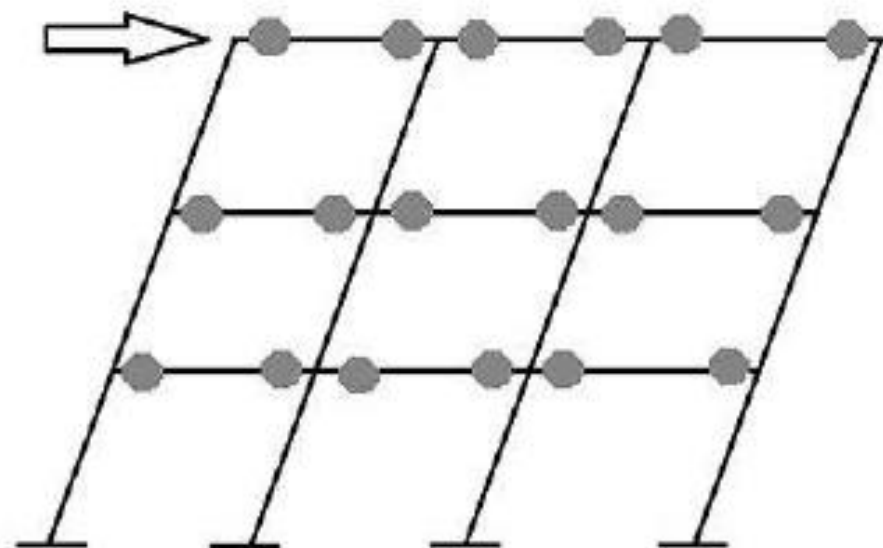




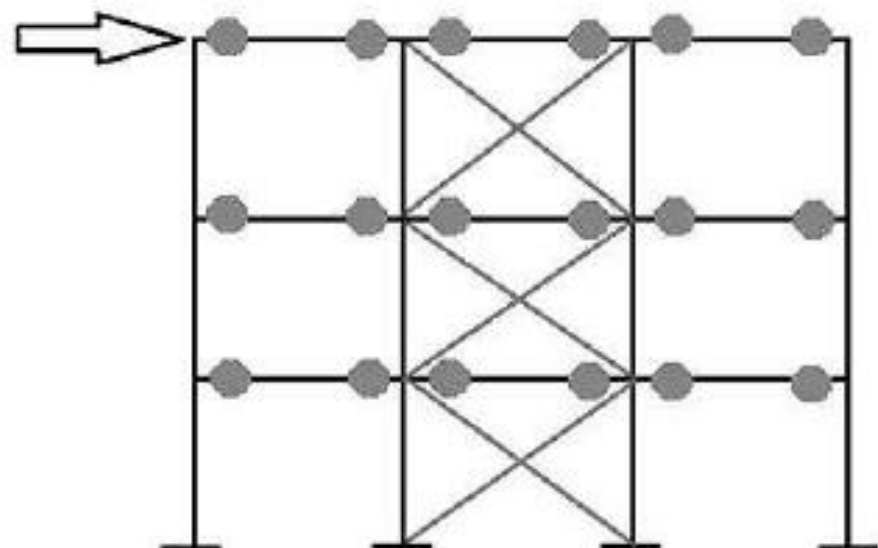
انواع اتصالات تیر به ستون در سازه های بتنی :

الف) اتصالات ساده (مفصلی)

ب) اتصالات صلب (گیردار)



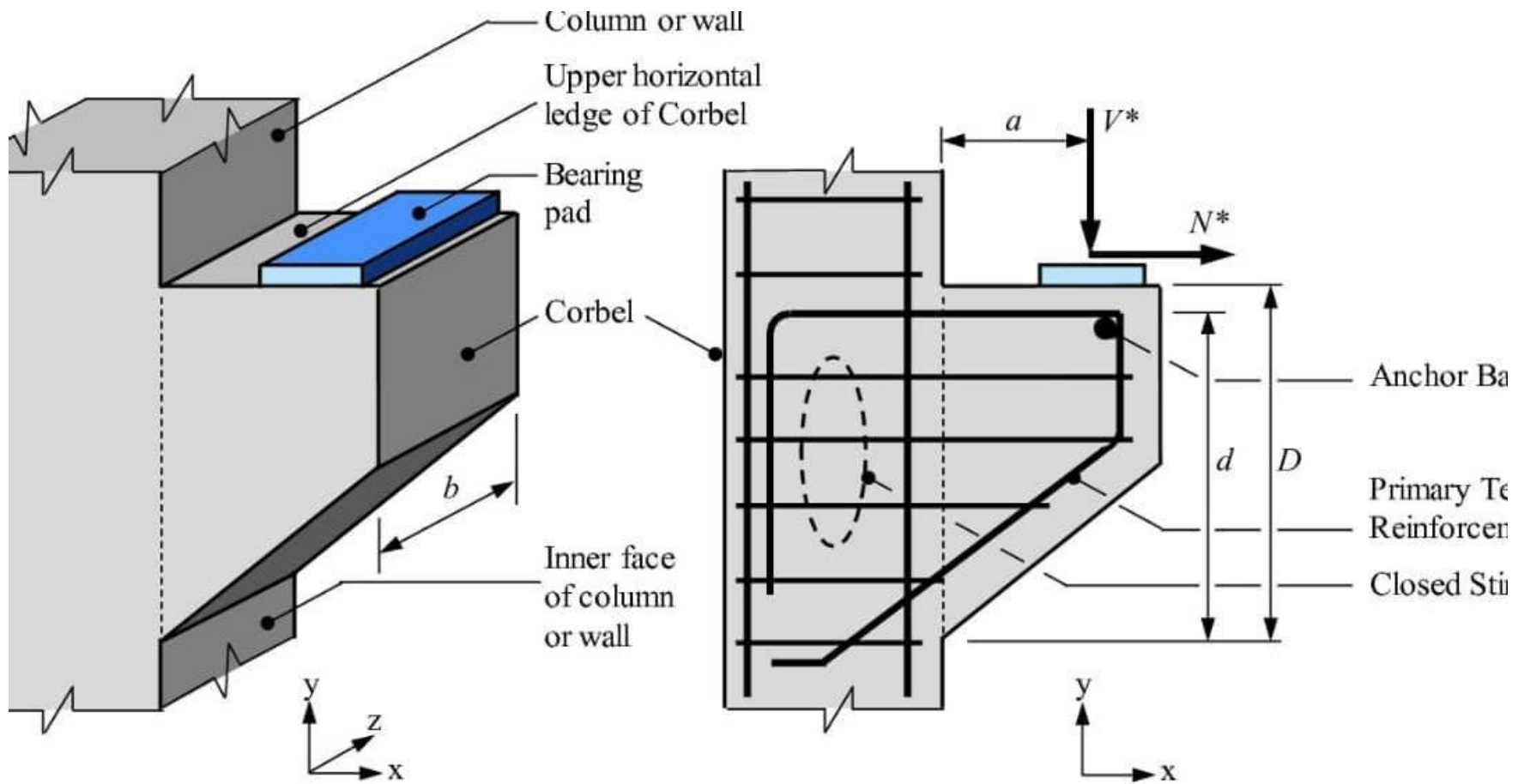
قاب ساده



قاب ساده به همراه مهاربند

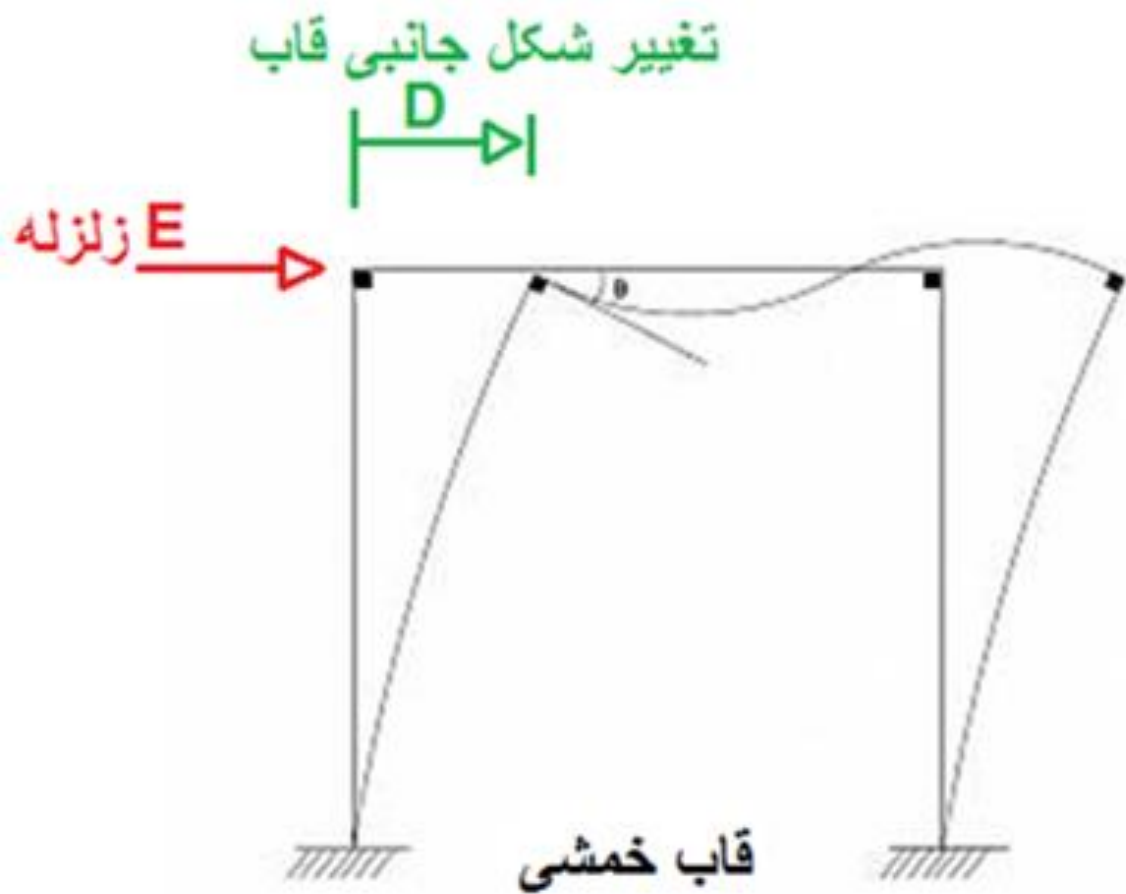


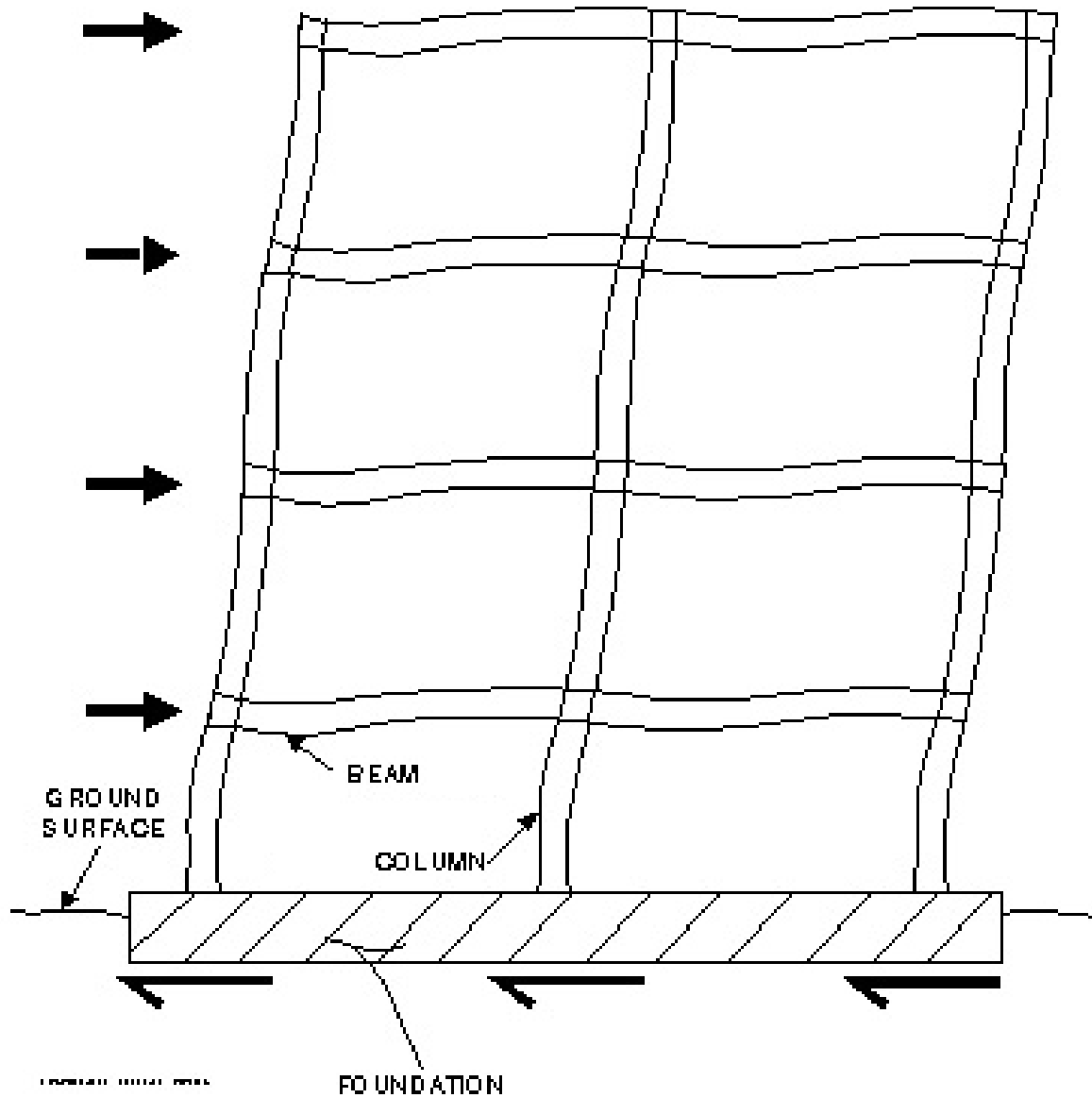
ایجاد اتصال مفصلی در سازه های بتن مسلح فقط از طریق ساخت برکت قابل حصول است



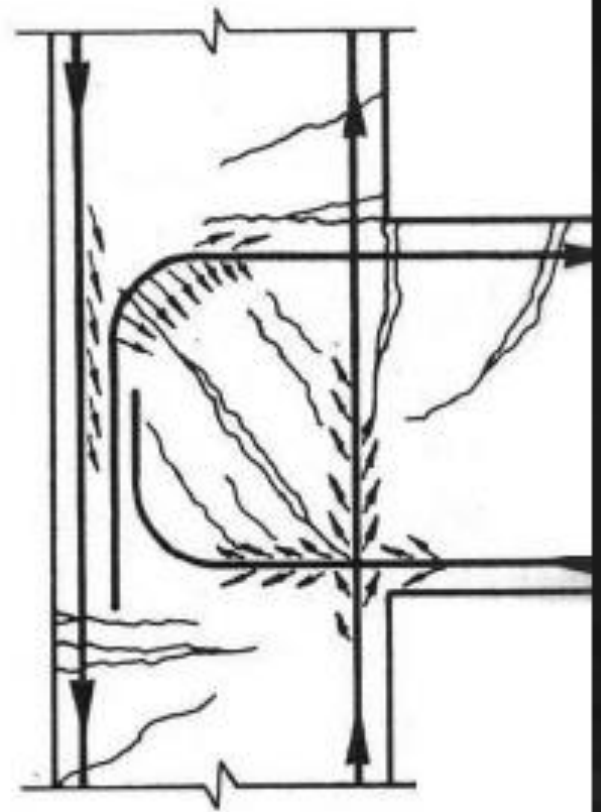
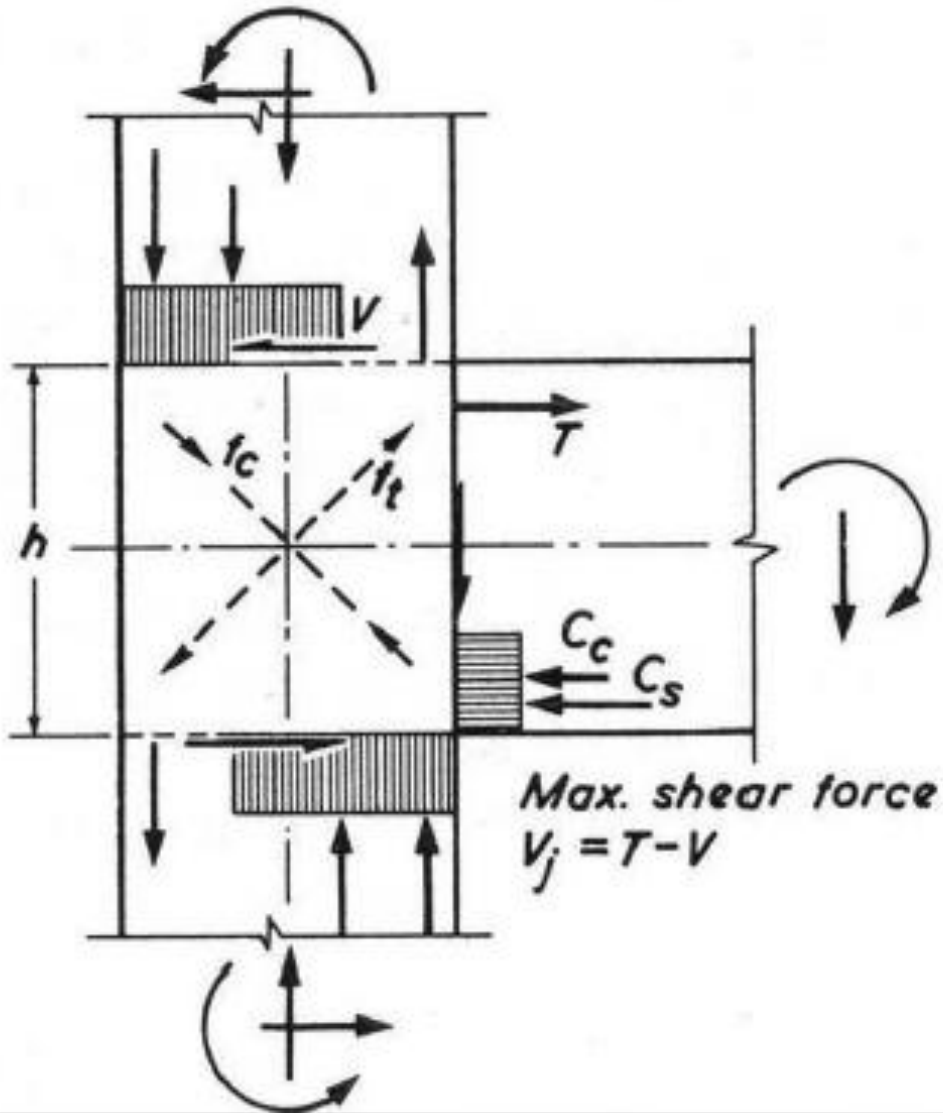
■ اتصال حساب (گیردار)

قاب خمشی یعنی کاپه اتصالات تیر به ستون
آن صلب می باشد





قاب خمشی چهار طبقه



Beam Column Joint





كرمانشاه



زلزله ایز میت ترکیه



Figure 3-36 Damage to a new moment-frame beam-column joint

۹-۲۱-۳-۱-۳ قلاب یا انتهای سر دار نباید برای مهار میلگرد در فشار به کار رود.

الف- حداقل یک چهارم آرماتورهای لنگر مثبت حداکثر، ولی نه کمتر از حداقل دو میلگرد، باید سراسری اجرا شوند.

ب- آرماتورهای طولی یک‌پارچگی سازه با خاموت‌های بسته مطابق بند ۹-۲۱-۶-۱-۷ و یا دورگیر در طول دهانه‌ی آزاد تیر محصور شوند.

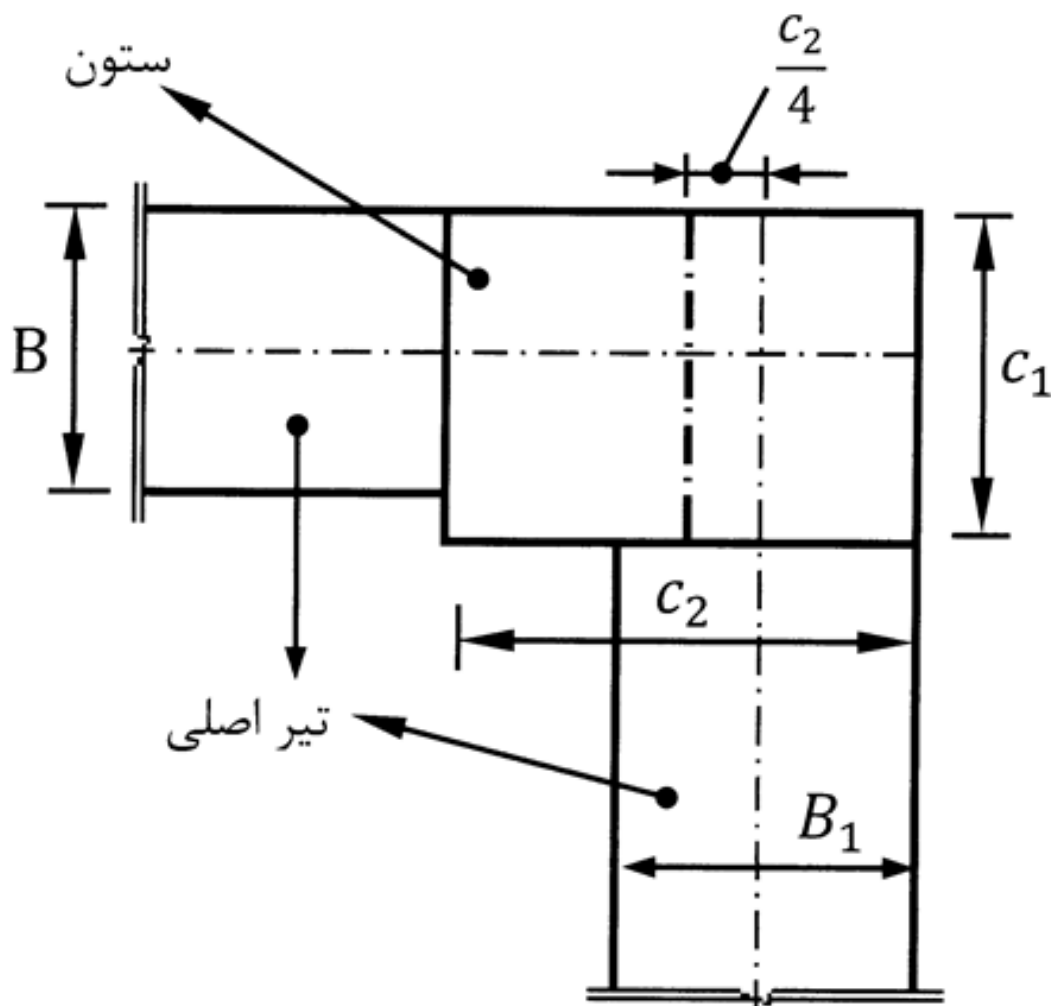
۹-۱۱-۶-۶-۳ آرماتورهای طولی یک‌پارچگی سازه‌ای باید از ناحیه‌ی احاطه شده توسط آرماتورهای طولی ستون عبور کنند.

۹-۱۱-۶-۶-۴ آرماتورهای طولی یک‌پارچگی سازه‌ای در تکیه‌گاه‌های غیر پیوسته باید به طور کامل مهار شوند تا آرماتورهای مقطع در بر تکیه‌گاه به تنش جاری شدن خود برسند.

۹-۱۱-۶-۶-۵ اگر وصله برای آرماتورهای یک‌پارچگی سازه‌ای مورد نیاز باشد، آرماتورها باید بر

۹-۲۰-۶-۵-۳-۳ در تیرهایی که آرماتور طولی آنها از داخل هسته‌ی محصور شده‌ی ستون عبور نمی‌کنند، در صورتی که آرماتورها توسط تیر دیگری محصور نشده باشند، باید در سراسر طول آرماتورهای طولی که در خارج از هسته‌ی ستون قرار دارند، از آرماتورهای عرضی که از ستون عبور کنند با فاصله‌ای مطابق بند ۹-۲۰-۶-۲-۳، و نیز با رعایت بندهای ۹-۲۰-۶-۲-۳ و ۹-۲۰-۶-۳-۲ استفاده شود.

۹-۲۰-۵-۲-۱-۲ برون محوری هر تیر نسبت به ستونی که با آن قاب تشکیل می‌دهد، یعنی فاصله‌ی محورهای هندسی دو عضو از یک دیگر، نباید بیش‌تر از یک چهارم عرض مقطع ستون باشد.

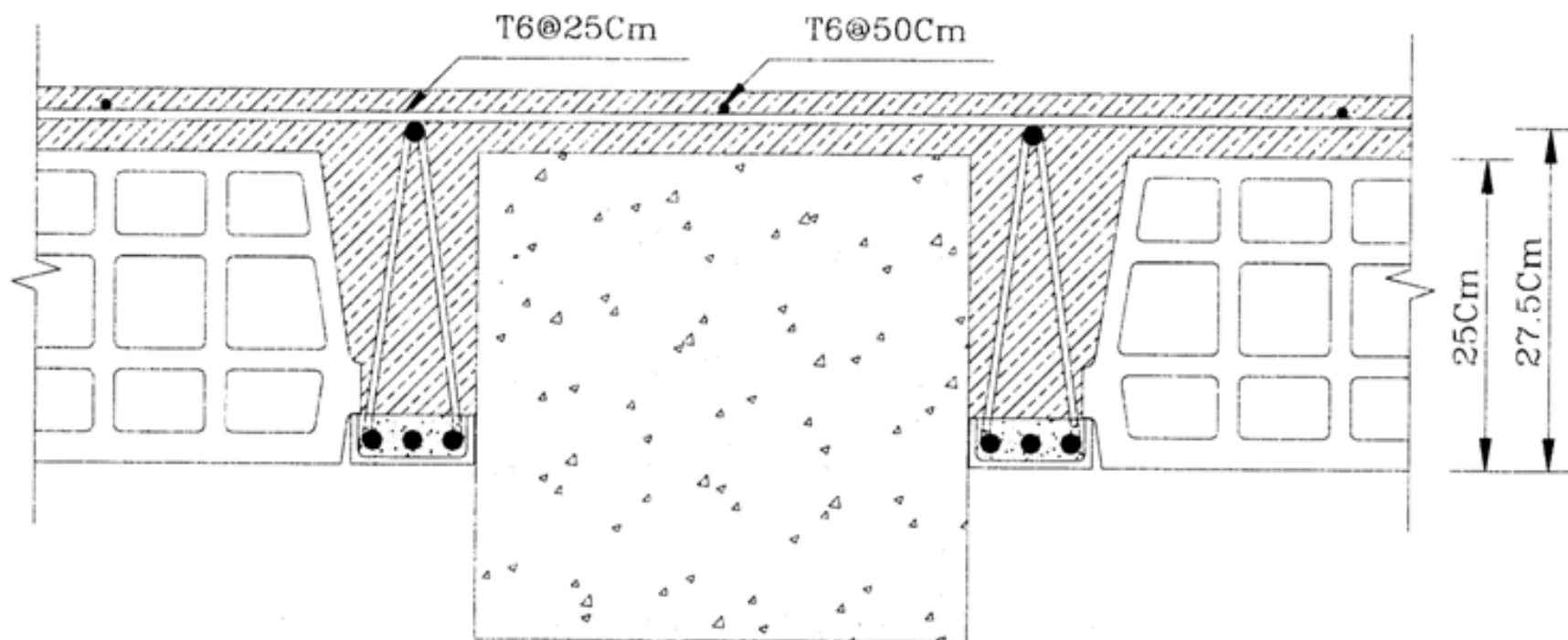






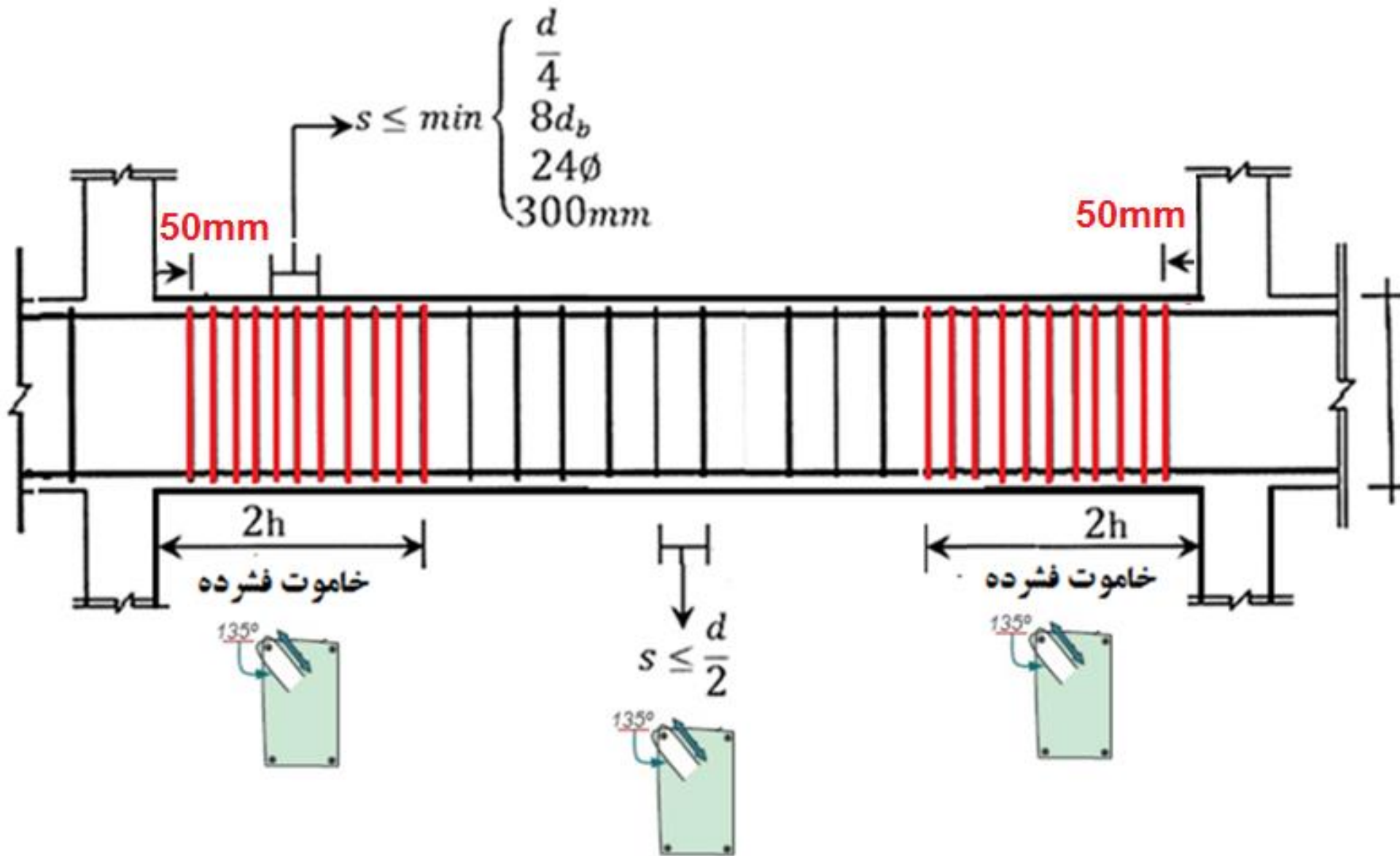
اجرای تیر های بتنی

تیرچه نباید در کنار تیر باشد



جاگذاری تیرچه در کنار تیر بتنی

*** خاموت گذاری فشرده (ویژه) در تیر به طول حداقل دو برابر ارتفاع مقطع از بر تکیه گاه به سمت وسط دهانه الزامیست



۹-۲۰-۵-۲-۳ آرماتورهای عرضی

۹-۲۰-۵-۲-۳-۱ در تیرها در طول ناحیه‌های بحرانی در دو انتهای تیر که معادل دو برابر ارتفاع مقطع می‌باشد، باید دورگیر مطابق ضوابط بند ۹-۲۰-۵-۲-۳-۲ به کار برده شود؛ مگر آن که طراحی برای برش و یا پیچش، نیاز به آرماتور بیش‌تری را ایجاب کند.

۹-۲۰-۵-۲-۳-۲ دورگیرها و فواصل آنها از یک دیگر باید دارای شرایط زیر باشند:

الف - قطر دورگیرها کم‌تر از ۸ میلی متر نباشد.

ب - فاصله‌ی دورگیرها از یک دیگر بیش‌تر از یک چهارم ارتفاع مؤثر مقطع، ۸ برابر قطر کوچک‌ترین آرماتور طولی، ۲۴ برابر قطر دورگیر و ۳۰۰ میلی متر اختیار نشود.

پ - فاصله‌ی اولین دورگیر از بر تکیه‌گاه بیش‌تر از ۵۰ میلی متر نباشد.

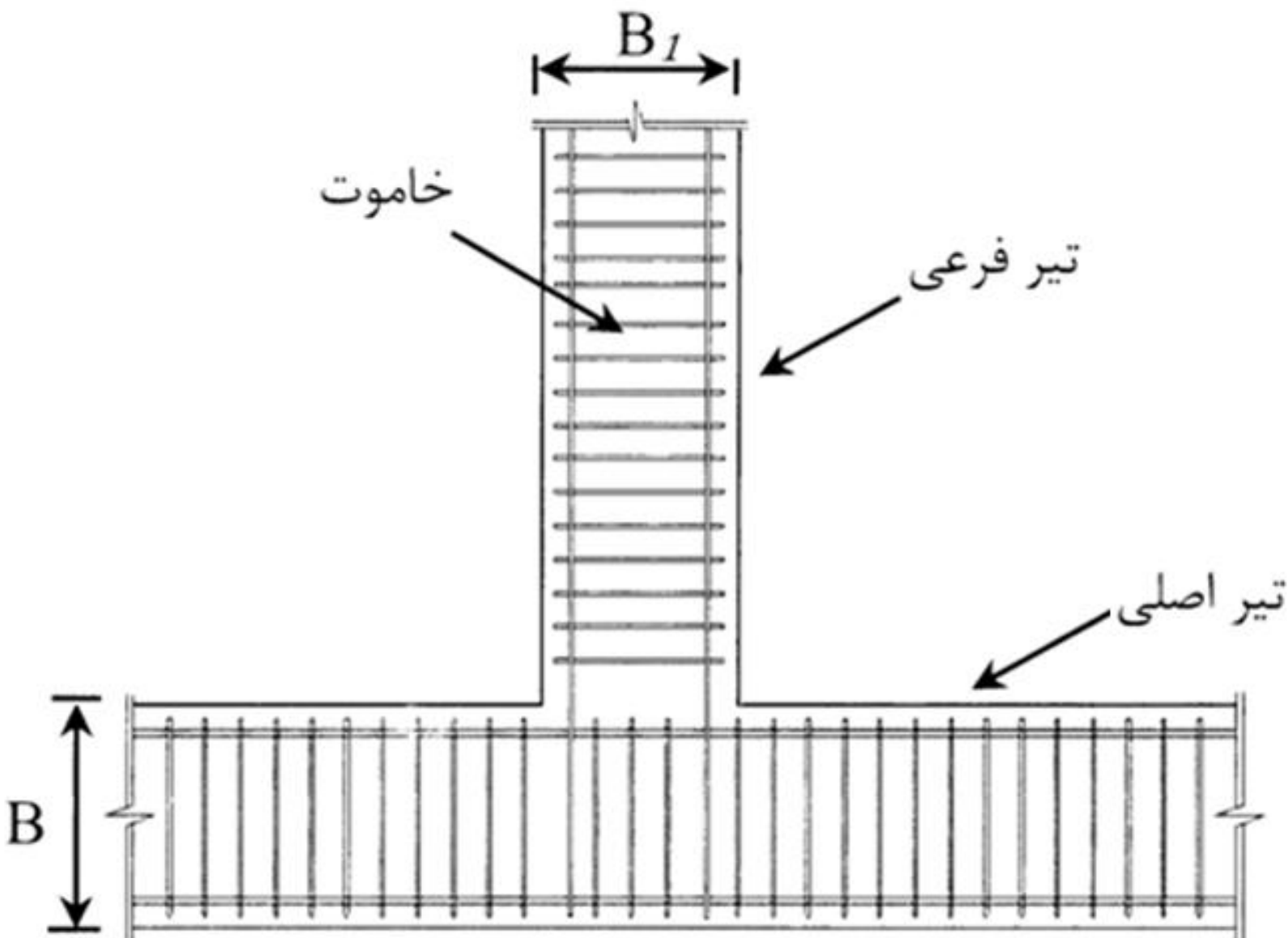
۹-۲۰-۶-۲-۳-۲ دورگیرها در تیر و فاصله‌ی آنها از یک دیگر، باید دارای شرایط (الف) تا (پ) زیر باشند:

الف - قطر دورگیرها مطابق بند ۹-۲۱-۶-۲-۲ باشد.

ب - فاصله‌ی دورگیرها از یک دیگر نباید بیش‌تر از یک چهارم ارتفاع مؤثر مقطع، ۶ برابر قطر کوچک‌ترین میلگرد طولی برای میلگردهای با مقاومت تسلیم ۴۲۰ مگاپاسکال و کم‌تر، و ۵ برابر قطر کوچک‌ترین میلگرد طولی برای میلگردهای با مقاومت تسلیم ۵۲۰ مگاپاسکال (به جز میلگرد طولی جلدی) و ۱۵۰ میلی متر اختیار شود.

پ - فاصله‌ی اولین دورگیر از بر تکیه‌گاه بیش‌تر از ۵۰ میلی متر نباشد.

خاموت گذاری صحیح تیر اصلی به تیر فرعی:



خاموت گذاری در تیر اصلی ادامه دار می باشد.

**ضوابط و صله میلگرد های طولی تیرها در شکل پذیری
زیاد**



۹-۲۰-۶-۲-۴ استفاده از وصله‌ی پوششی در میلگردهای طولی خمشی فقط در شرایطی مجاز است که در تمام طول وصله، آرماتور عرضی از نوع دورگیر یا دورپیچ موجود باشد. فاصله‌ی سفره‌های آرماتور عرضی در بر گیرنده‌ی وصله از یک دیگ، نباید از کوچک‌ترین مقادیر یک چهارم ارتفاع مؤثر مقطع و ۱۰۰ میلی متر بیش‌تر باشد.

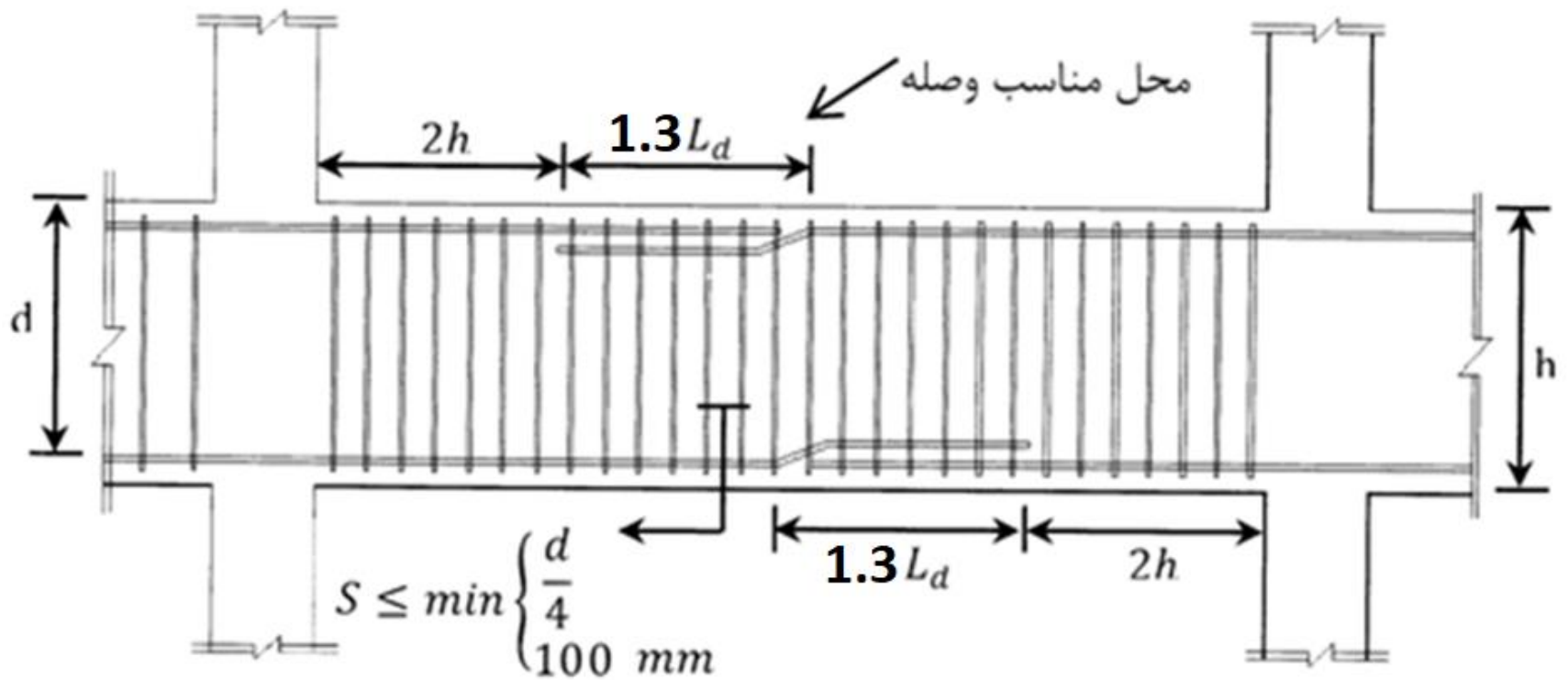
۹-۲۰-۶-۲-۵ استفاده از وصله‌ی پوششی در محل‌های زیر مجاز نیست:

الف- در اتصالات تیرها به ستون‌ها؛

ب- در طولی معادل دو برابر ارتفاع مقطع تیر از بر تکیه‌گاه؛

پ- در طولی معادل دو برابر ارتفاع مقطع تیر از مقاطع بحرانی که در آن‌ها، در اثر تغییر مکان جانبی غیر الاستیک، امکان وقوع تسلیم آرماتور وجود دارد.

موقعیت وصله میلگرد های طولی در تیر های بتنی



۹-۱۱-۶-۶-۶ وصله‌ی آرماتورهای یک پارچگی باید به صورت تمام مکانیکی، تمام جوشی، و یا وصله‌ی پوششی کششی از نوع B باشد.

۹-۱۲-۶-۴-۳ اگر نیروی ایجاد شده در میلگرد طولی ستون در اثر بارهای با ضریب کششی باشد، طول وصله‌ی پوششی باید در کشش تعیین شود. در این حالت اگر تنش کششی آرماتور حداکثر $0.5f_y$ بوده و تعداد میلگردهایی که در یک مقطع وصله می‌شوند، حداکثر نصف میلگردهای کششی باشد، و در ضمن وصله‌های پوششی میلگردهای مجاور حداقل معادل l_d در طول ستون فاصله داشته باشند، وصله از نوع A محسوب شده و طول پوشش باید حداقل برابر با l_d اختیار شود. در غیر این صورت، وصله از نوع B محسوب شده و طول پوشش باید حداقل برابر با $1.3l_d$ در نظر گرفته شود. در هر حال طول وصله نباید کم‌تر از ۳۰۰ میلی متر در نظر گرفته شود.

۷-۲-۲-۶-۲۰-۹ وصله‌های مکانیکی گروه یک نباید در فاصله‌ای کمتر از دو برابر ارتفاع مقطع عضو از تیر یا ستون، و یا مقاطع بحرانی که در آنها احتمال تسلیم آرماتورها وجود دارد، واقع شده باشند. استفاده از وصله‌های گروه دو در صورتیکه رده آرماتورها S400 و S420 بوده و تیر پیش‌ساخته نباشد، در هر نقطه مجاز است. در مورد سایر رده‌های آرماتور نیز باید شرایط وصله‌های گروه یک در این بند رعایت شوند.

۸-۲-۲-۶-۲۰-۹ استفاده از وصله‌های جوشی در میلگردهایی که نیروی ناشی از زلزله را تحمل می‌نمایند، باید بر اساس ضوابط بند ۷-۴-۲۱-۹ بوده و نباید در فاصله‌ای کمتر از دو برابر ارتفاع مقطع عضو از بر اتصال تیر به ستون، و یا مقاطع بحرانی که در آنها احتمال تسلیم آرماتورها وجود دارد، واقع شده باشند.

۹-۲۱-۵-۵ در گروه میلگردها با بیش از دو میلگرد، نباید محورهای تمامی میلگردها در یک صفحه واقع شوند. همچنین تعداد میلگردهایی که در یک صفحه قرار می‌گیرند، جز در محل وصله نباید بیش از دو باشد.

۹-۲۱-۵-۵ در گروه میلگردها با بیش از دو میلگرد، نباید محورهای تمامی میلگردها در یک صفحه واقع شوند. همچنین تعداد میلگردهایی که در یک صفحه قرار می‌گیرند، جز در محل وصله نباید بیش از دو باشد.

۹-۲۱-۵-۷ طول گیرایی میلگردها در گروه میلگرد، در کشش یا فشار، برای گروه میلگردهای ۲ تایی برابر با طول گیرایی میلگردهای منفرد، و برای گروه‌های ۳ تایی و ۴ تایی، به ترتیب ۲۰ و ۳۳ درصد بیش‌تر از طول گیرایی میلگردهای منفرد در نظر گرفته می‌شود.



شماره: ۱۶۰۶/۰۰۱
تاریخ: ۱۳۹۵/۰۸/۱۲



اداره کل استاندارد ختبات صنعتی
تهران

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره ۱ کمیته استاندارد

موضوع: وظایف مهندسان طراح سازه در حوزه تیرچه استاندارد



سازمان نظام مهندسی ساختمان
تهران

طراحان سازه باید علاوه بر طراحی تیرچه‌های خرابایی پاشنه بتنی بر اساس استاندارد ملی ایران، به شماره ۱-۲۹۰۹ و آوردن نقشه‌های تیرچه در شیت جداگانه در نقشه‌های سازه ساختمان، عیناً عبارات ذیل را به صورت واضح و نمایان جهت رویت سهل و آسان سازندگان و مهندسان مجری و ناظر درج نمایند.

- ۱) استفاده از تیرچه دارای پروانه کاربرد علامت استاندارد الزامی می‌باشد.
- ۲) حداکثر گام مجاز زیگزاگ‌ها (فاصله دو جوش متوالی روی میلگرد فوقانی) ۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد. (استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۲۹۰۹، زیربند ۶-۱-۲-۲)
- ۳) کلیه اتصالات در میلگردهای زیرین و بالایی با زیگزاگ‌ها (میلگرد عرضی) در خرابای تیرچه، باید فقط به یکی از روش‌های جوش نقطه‌ای، جوش قوس الکتریکی با گاز محافظ (CO_2) و یا قلاب‌بافی انجام شود و **روش جوشکاری با الکتروود دستی پوشش‌دار، مطلقاً ممنوع می‌باشد.** (استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۲۹۰۹، زیربند ۴-۱)
- ۴) استفاده از تیرچه‌های خرابایی پاشنه **سفالی (فندوله‌دار) اکیداً ممنوع می‌باشد.** (استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۲۹۰۹، یادآوری زیربند ۴-۱)
- ۵) **رده مقاومتی بتن پاشنه تیرچه باید حداقل C_{25} باشد.** (استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۲۹۰۹، زیربند

اجرای ستون ها

۹-۲۱-۲-۲-۶ قلاب‌های دوخت باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- سنجاقی باید یک پارچه باشد.

ب- یک انتهای سنجاقی باید دارای قلاب لרزه‌ای بوده، و انتهای دیگر آن باید دارای قلاب با زاویه‌ی حداقل ۹۰ درجه باشد.

پ- قلاب باید در برگیرنده‌ی میلگرد طولی پیرامونی مقطع باشد.

ت- انتهای با خم ۹۰ درجه‌ی دو سنجاقی متوالی که میلگرد طولی را در بر می‌گیرند، باید به طور یک در میان در وجوه مقابل مقطع قرار گیرند؛ مگر آن که ضوابط بند ۹-۲۱-۶-۱-۷ یا ۹-۲۰-۶-۲-۳-۶ تامین شوند.



- ۹-۲۱-۶-۲-۵ در مواردی که میلگردهای طولی دارای آرایش دایروی هستند، می‌توان از تنگ‌های دایروی استفاده نمود. مهار تنگ‌های دایروی باید شرایط زیر را تامین کند
- الف- در انتهای هر تنگ، میلگردها باید حداقل ۱۵۰ میلی متر هم‌پوشانی داشته باشند.
- ب- انتهای تنگ باید به یک قلاب استاندارد که میلگردهای طولی را در بر گرفته، ختم شود.
- پ- هم‌پوشانی‌های تنگ‌های متوالی بر روی آرماتورهای طولی پیرامونی نباید بر روی یک دیگر واقع شده، و باید در وجه مقابل مقطع باشند.

۹-۲۱-۱-۲ ضوابط این فصل شامل میلگردهایی هستند که به طور عمده زیر اثر بار استاتیکی قرار دارند؛ و میلگردهایی را که زیر اثر بار دینامیکی، بار رفت و برگشتی با تکرار بالا یا بار ضربه‌ای

قرار دارند، در بر نمیگیرند. ضوابط اضافی برای مهار و وصله‌ی میلگردهایی که در اعضای با شکل پذیری متوسط و زیاد باید رعایت شوند، در فصل ۹-۲۰ ارائه شده‌اند.

۹-۲۱-۲-۴ قلاب لرزه‌ای مطابق تعریف فصل ۹-۲، قلابی است که دارای خم حداقل ۱۳۵ درجه و طول مستقیم بعد از خم حداقل برابر با $6d_b$ و یا ۷۵ میلی متر باشد. قلاب لرزه‌ای در دورگیرهای دایروی می‌تواند دارای خم حداقل ۹۰ درجه باشد.







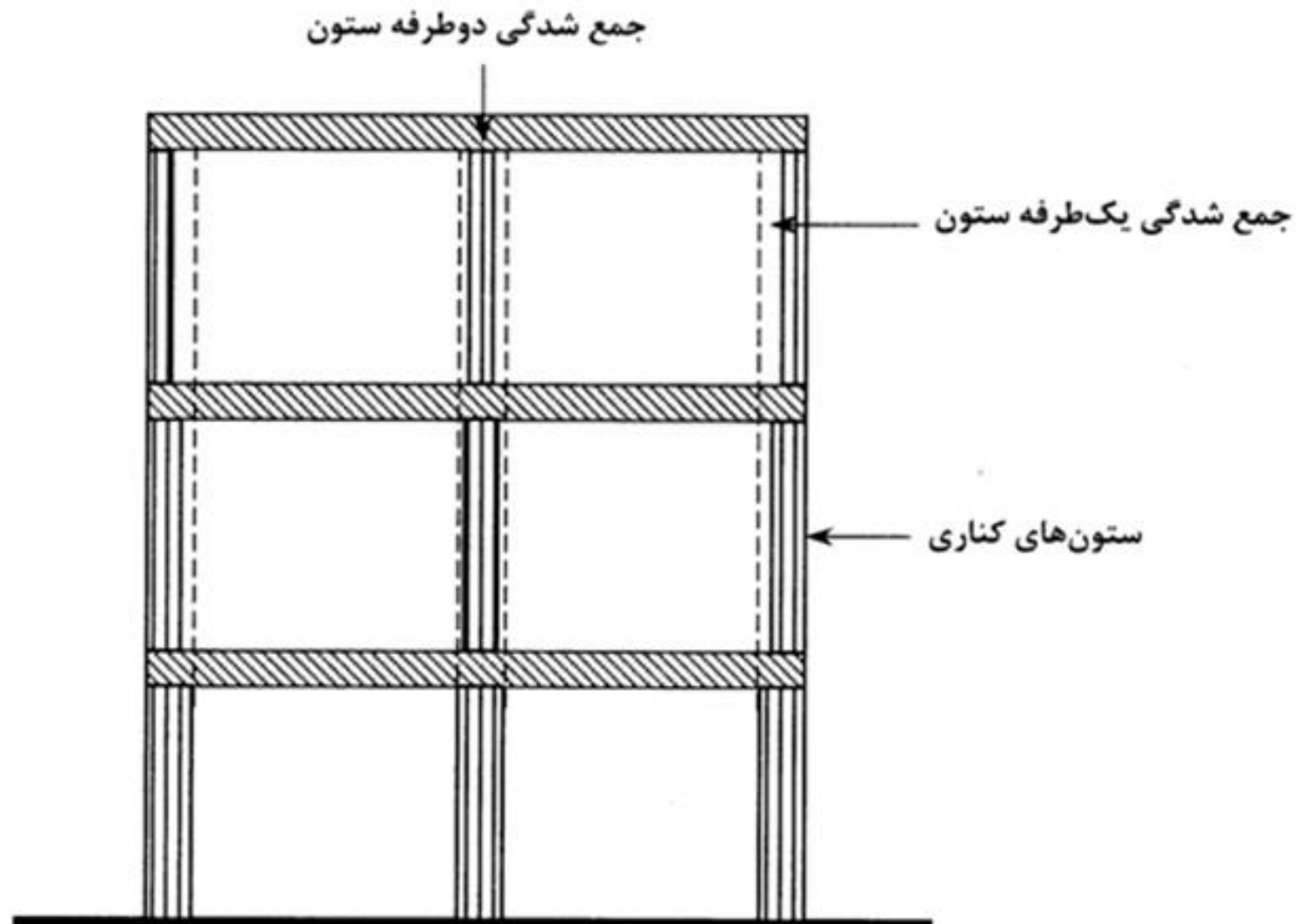
۹-۲۱-۶-۲-۴ تنگ‌های مستطیلی باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- هر میلگرد طولی واقع در گوشه‌ی مقطع، و سایر میلگردهای طولی به صورت یک در میان، باید توسط خم با زاویه‌ی کم‌تر یا مساوی ۱۳۵ درجه مهار شود.

ب- میلگرد طولی بدون مهار جانبی نباید فاصله‌ی آزاد بیش از ۱۵۰ میلی متر از میلگرد طولی مهار شده داشته باشد.

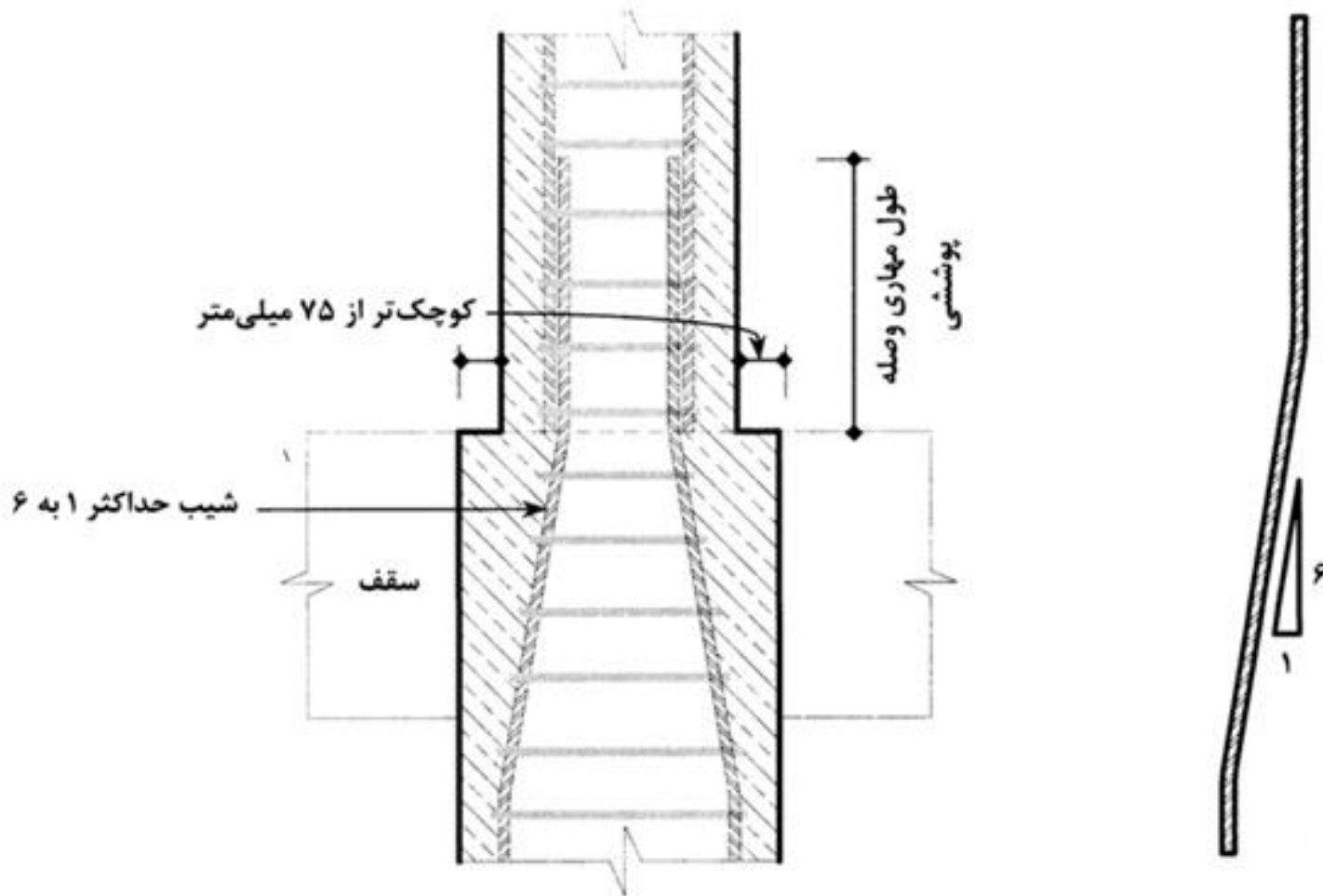
پ- مهار تنگ‌ها در مقاطع مستطیلی، با قلاب استاندارد که میلگرد طولی را در بر گرفته، انجام می‌شود.

میلگرد طولی و تغییر ابعاد ستون



کاهش ابعاد ستون ها کناری و وسطی در طبقات ساختمانی

کاهش مقطع ستون



شکل (۱-۳۴): جزییات اجرایی اتصال کاهش ابعاد ستون کم تر از ۷۵ میلی متر در طبقات

۹-۱۲-۶-۳-۱ شیب قسمت مایل یک آرماتور طولی خم شده (میلگرد غیر هم امتداد) نسبت به محور ستون نباید از ۱ به ۶ بیشتر باشد. بخش‌های بالا و پایین قسمت مایل باید موازی با محور ستون باشند.

۹-۱۲-۶-۶-۵ هر جا آرماتورهای طولی انحراف داشته باشند، لازم است برای آن‌ها در محل خم با به کار گیری تنگ، دورگیر، دورپیچ و یا قسمت‌هایی از سیستم سازه‌ای کف، تکیه‌گاه افقی فراهم شود؛ این تکیه‌گاه باید برای نیرویی معادل $1/5$ برابر مؤلفه‌ی افقی نیروی محاسباتی قسمت مایل میلگردهای با انحراف، طراحی شود. فاصله‌ی چنین میلگردهای عرضی به صورت تنگ بسته، دورگیر و دورپیچ، نباید از نقاط خم شده‌ی میلگرد با انحراف، بیش‌تر از ۱۵۰ میلی متر باشد.

۹-۱۲-۶-۳ آرماتور طولی خم شده

۹-۱۲-۶-۳-۱ شیب قسمت مایل یک آرماتور طولی خم شده (میلگرد غیر هم امتداد) نسبت به محور ستون نباید از ۱ به ۶ بیشتر باشد. بخش‌های بالا و پایین قسمت مایل باید موازی با محور ستون باشند.

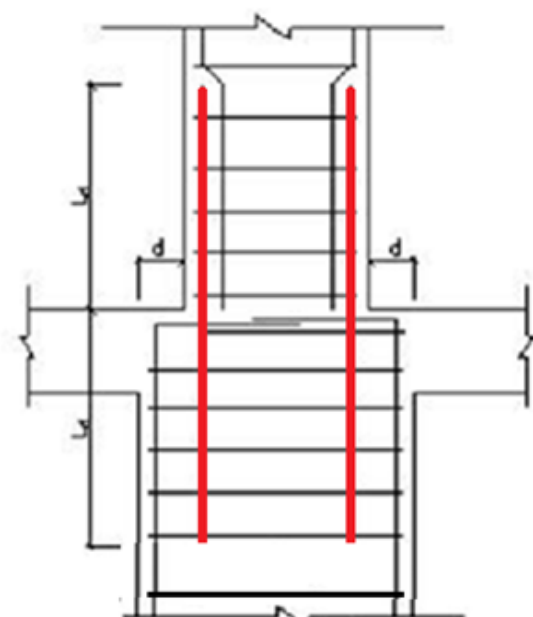
۹-۱۲-۶-۳-۲ اگر وجه ستون یا دیوار بیش از ۷۵ میلی متر پس رفتگی یا پیش آمدگی داشته باشد، آرماتورهای طولی امتداد یافته نباید به صورت خم شده استفاده شوند. در این حالت در محل پس رفتگی باید آرماتورهای انتظار مجزا و وصله‌ی پوششی به منظور اتصال به آرماتورهای وجوه عقب رفته فراهم شوند. در هر حال باید ضوابط مربوط به مهارها و وصله‌ها در محل تغییر مقطع رعایت شوند.

۲-۴-۶-۱۲-۹

ب- برای ستون‌های با دورپیچ، طول وصله‌ی پوششی را می‌توان در ضریب $+75$ ضرب نمود.

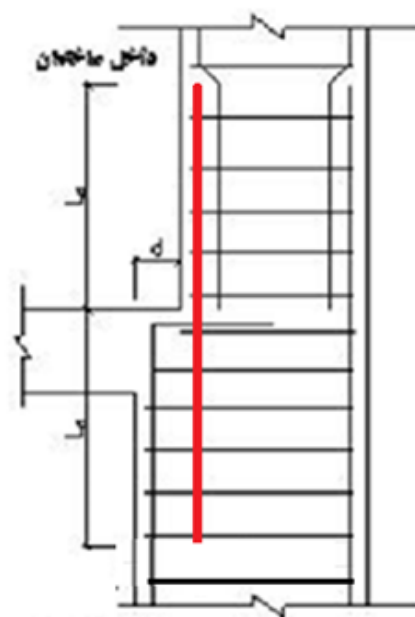
۹-۱۲-۶-۴-۳ اگر نیروی ایجاد شده در میلگرد طولی ستون در اثر بارهای با ضریب کششی باشد، طول وصله‌ی پوششی باید در کشش تعیین شود. در این حالت اگر تنش کششی آرماتور حداکثر $0.5f_y$ بوده و تعداد میلگردهایی که در یک مقطع وصله می‌شوند، حداکثر نصف میلگردهای کششی باشد، و در ضمن وصله‌های پوششی میلگردهای مجاور حداقل معادل l_d در طول ستون فاصله داشته باشند، وصله از نوع A محسوب شده و طول پوشش باید حداقل برابر با l_d اختیار شود. در غیر این صورت، وصله از نوع B محسوب شده و طول پوشش باید حداقل برابر با $1.3l_d$ در نظر گرفته شود. در هر حال طول وصله نباید کمتر از ۳۰۰ میلی متر در نظر گرفته شود.

۹-۱۲-۶-۳-۲ اگر وجه ستون یا دیوار بیش از ۷۵ میلی متر پس رفتگی یا پیش آمدگی داشته باشد، آرماتورهای طولی امتداد یافته نباید به صورت خم شده استفاده شوند. در این حالت در محل پس رفتگی باید آرماتورهای انتظار مجزا و وصله‌ی پوششی به منظور اتصال به آرماتورهای وجوه عقب رفته فراهم شوند. در هر حال باید ضوابط مربوط به مهارها و وصله‌ها در محل تغییر مقطع رعایت شوند.



نوعه تغییر مقطع ستونهای میانی ساختمان

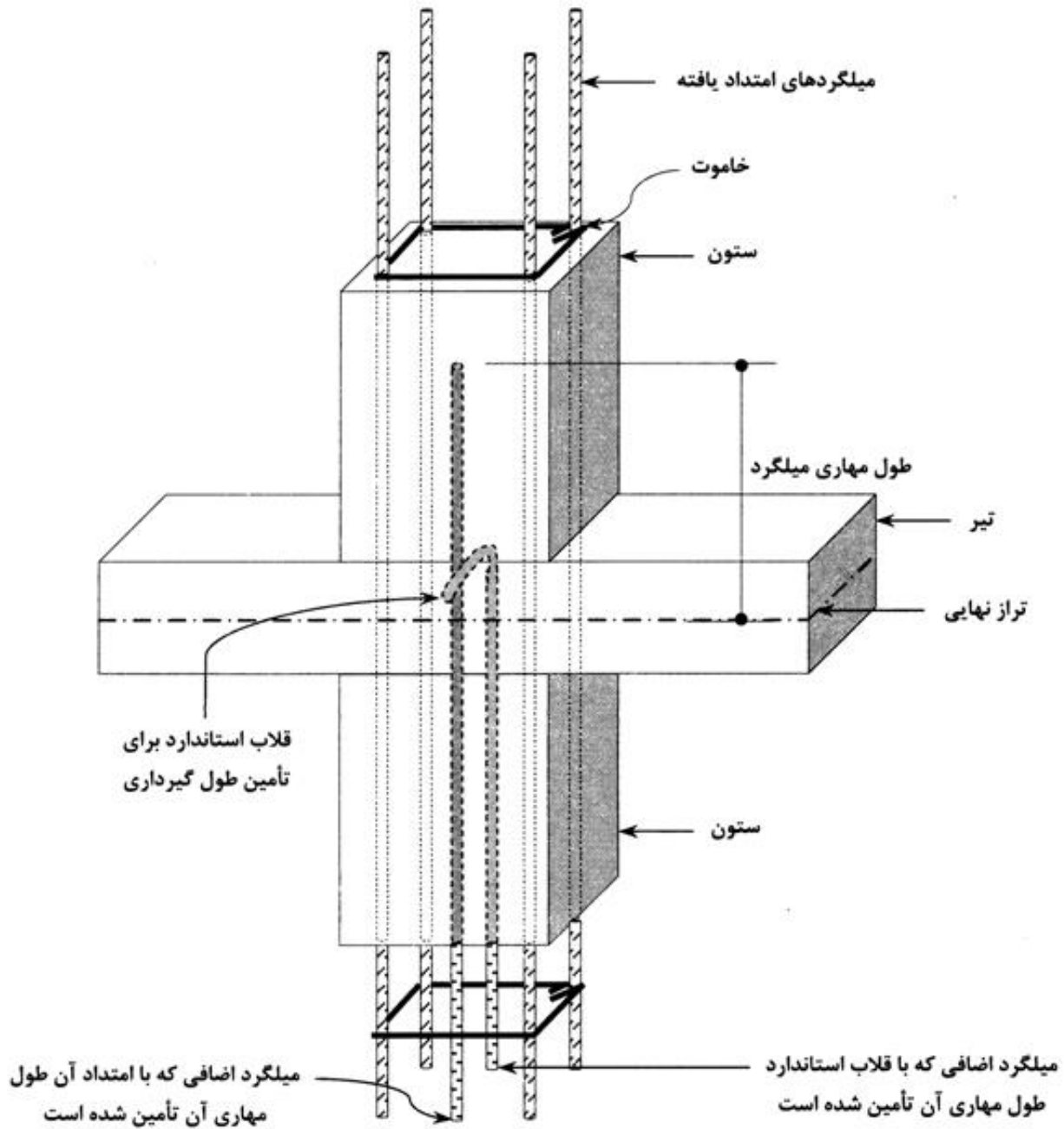
$$d > 75\text{mm}$$



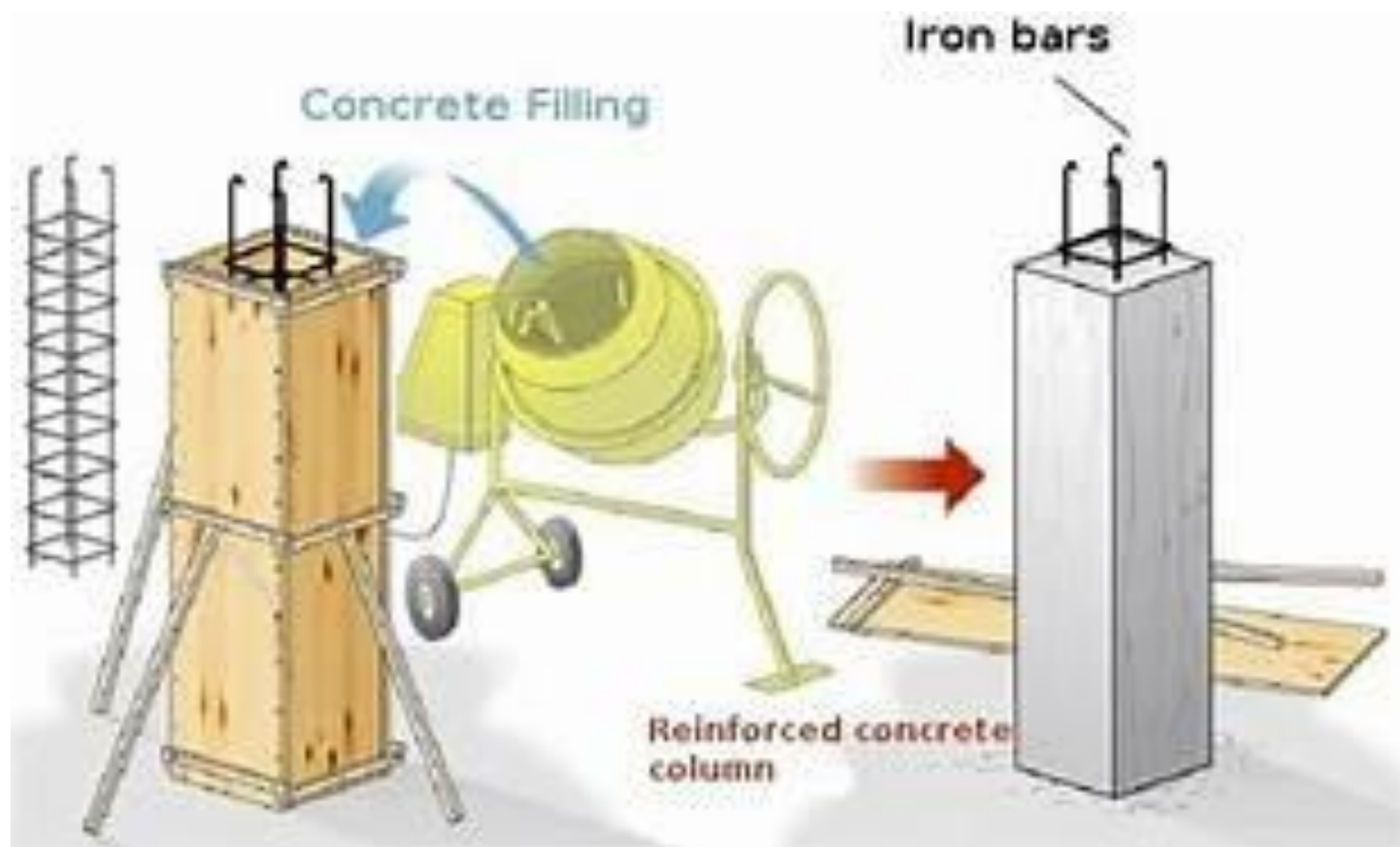
نوعه تغییر مقطع ستونهای کاری ساختمان

$$d > 75\text{mm}$$

جزئیات اجرایی اتصال کاهش ابعاد ستون بیش از ۷۵ میلی متر در طبقات



کاهش تعداد میلگردها و رعایت طول مهاري در دو حالت با قلاب یا صاف



حداکثر ارتفاع سقوط آزاد بتن در ستونها ۱.۲ متر می باشد.





۹-۲۱-۶-۲-۴ تنگ‌های مستطیلی باید شرایط زیر را تامین کنند.

الف- هر میلگرد طولی واقع در گوشه‌ی مقطع، و سایر میلگردهای طولی به صورت یک در میان، باید توسط خم با زاویه‌ی کم‌تر یا مساوی ۱۳۵ درجه مهار شود.

ب- میلگرد طولی بدون مهار جانبی نباید فاصله‌ی آزاد بیش از ۱۵۰ میلی متر از میلگرد طولی مهار شده داشته باشد.

پ- مهار تنگ‌ها در مقاطع مستطیلی، با قلاب استاندارد که میلگرد طولی را در بر گرفته، انجام می‌شود.

وصله ستون ها با شکل پذیری متوسط



۹-۲۰-۵-۳-۳ آرماتورهای عرضی

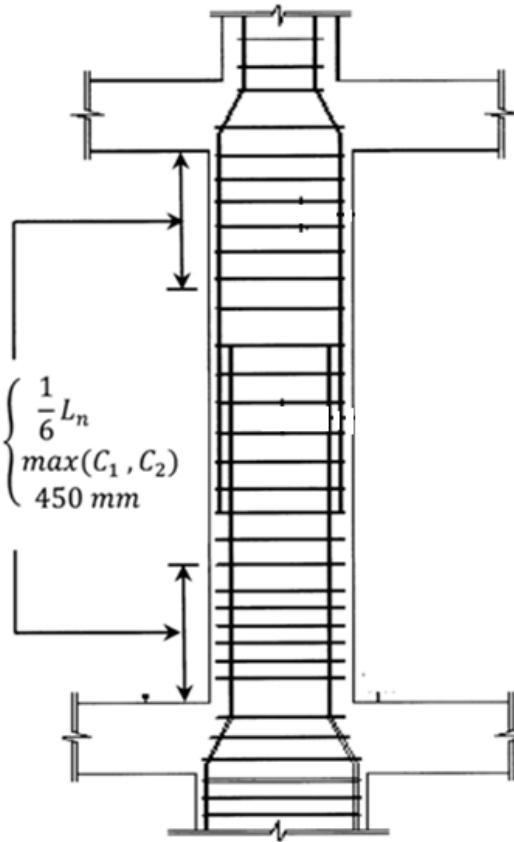
۹-۲۰-۵-۳-۳-۱ آرماتورهای عرضی در ستون‌ها باید یا به صورت دورپیچ، مطابق ضوابط فصل ۹-۱۲، و یا به صورت دورگیرهایی مطابق ضوابط بندهای ۹-۲۰-۵-۳-۳-۲ تا ۹-۲۰-۵-۳-۳-۳، در نظر گرفته شوند؛ مگر آن که طراحی برای برش و یا پیچش نیاز به آرماتور بیش‌تری را ایجاب کند. در ضمن رعایت ضابطه‌ی بند ۹-۲۰-۵-۳-۳-۵ برای کلیه‌ی ستون‌هایی که برای تحمل بارهای اعضای سخت ناپیوسته به کار برده می‌شوند، الزامی است.

۹-۲۰-۵-۳-۳-۲ در دو انتهای ستون‌ها در طول l_0 باید دورگیر مطابق بند ۹-۲۰-۵-۳-۳-۳ به کار برده شود. طول l_0 ناحیه‌ی بحرانی، که از بر اتصال به اعضای جانبی اندازه‌گیری می‌شود، نباید کم‌تر از مقادیر (الف) تا (پ) زیر در نظر گرفته شود:

الف- یک ششم ارتفاع آزاد ستون؛

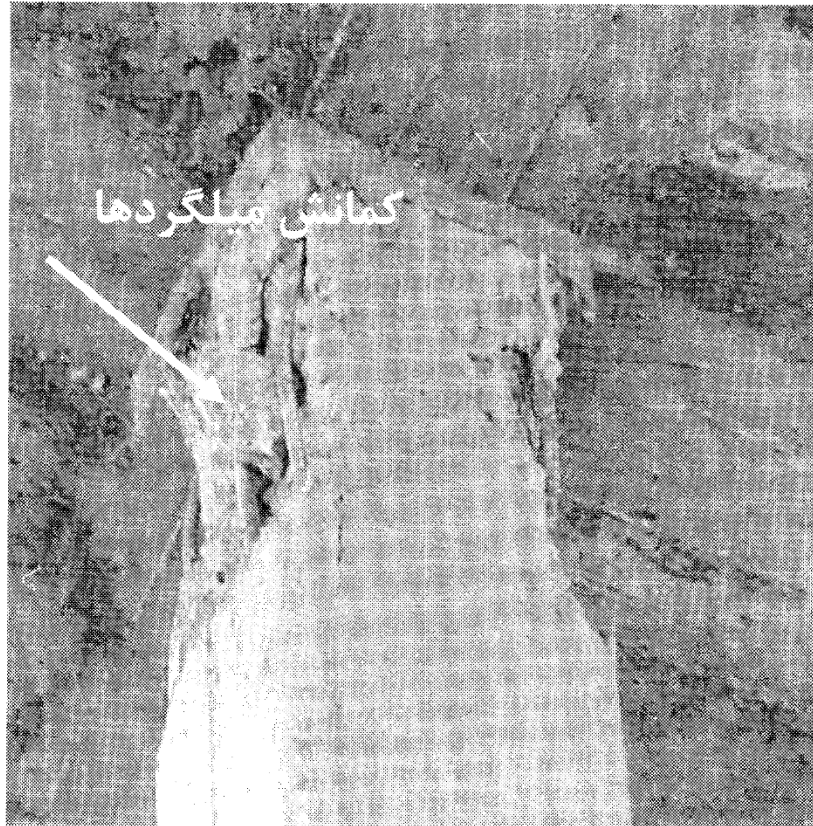
ب- بزرگ‌ترین بعد مقطع ستون یا قطر مقطع دایره‌ای شکل آن؛

پ- ۴۵۰ میلی‌متر.



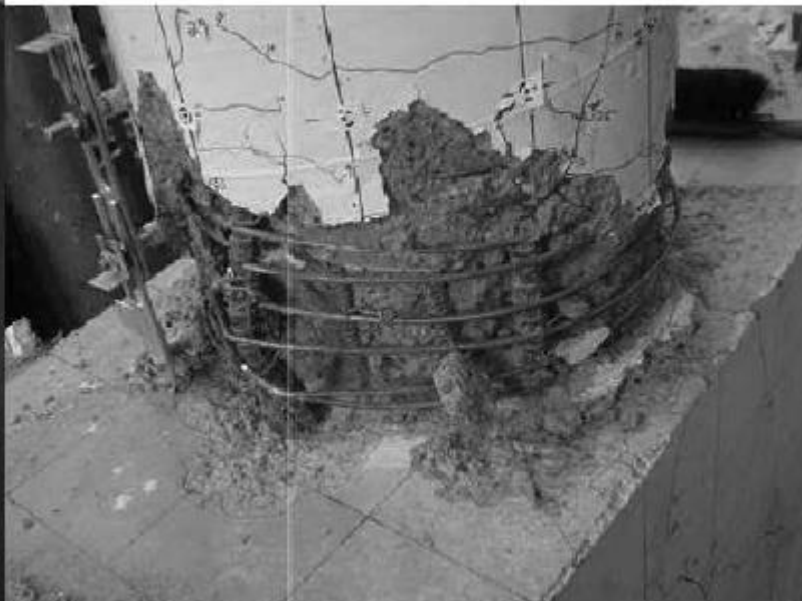
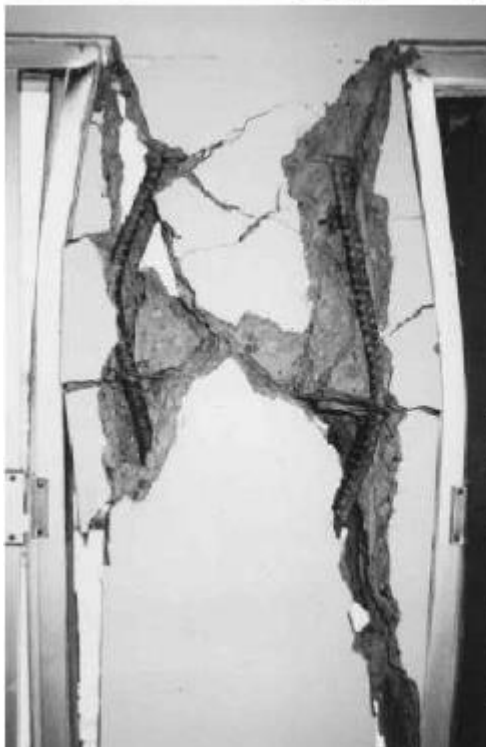
ضوابط آرماتور گذاری عرضی

در صورت عدم رعایت خاموت گذاری ویژه در نقاط بحرانی ستون میلگردهای طولی در ناحیه مفصل پلاستیک
کمانش خواهد نمود.

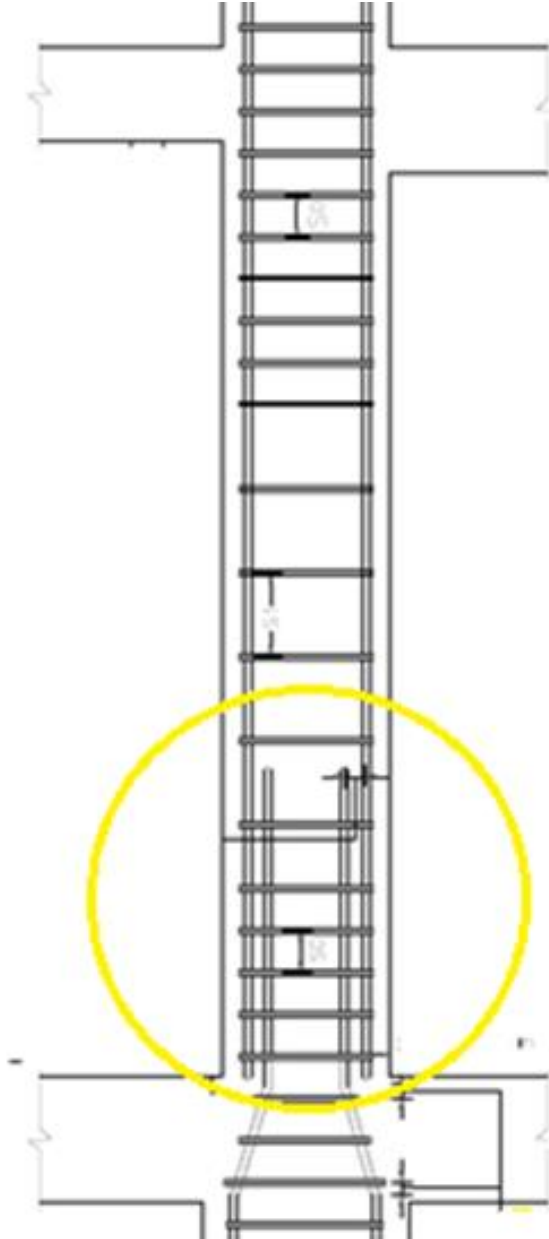


نمونه‌ای از عدم رعایت خاموت گذاری در نقاط بحرانی و خسارت ناشی از آن

در صورت عدم رعایت خاموت گذاری ویژه در نقاط بحرانی ستون میلگردهای طولی در ناحیه مفصل پلاستیک
گمانش خواهد نمود.



وصله ستون ها در ساختمان با شکل پذیری متوسط



وصله ستون ها در شکل پذیری

متوسط می تواند در پای

ستون انجام شود اما بسیار

بهتر است که در نیمه میانی

ارتفاع ستون انجام شود

۹-۲۰-۵-۳-۲-۲ محل وصله‌ی آرماتورهای طولی ستون باید در خارج از ناحیه‌ی اتصال تیر به ستون باشد.

۹-۲۱-۲-۱-۳ فاصله‌ی آزاد بین میلگردهای طولی در ستون‌ها، ستون پایه‌ها، بست‌ها، و اجزای مرزی دیوارها، نباید کمتر از هیچ یک از مقادیر زیر باشد.

الف- ۴۰ میلی متر؛

ب- $1/5$ برابر قطر بزرگ‌ترین میلگرد؛

پ- $1/33$ برابر قطر اسمی بزرگ‌ترین سنگ دانه.

*** کاهش مقطع ستون

۹-۱۲-۶-۳-۱ شیب قسمت مایل یک آرماتور طولی خم شده (میلگرد غیر هم امتداد) نسبت به محور ستون نباید از ۱ به ۶ بیشتر باشد. بخش‌های بالا و پایین قسمت مایل باید موازی با محور ستون باشند.

۹-۱۲-۶-۶-۵ هر جا آرماتورهای طولی انحراف داشته باشند، لازم است برای آن‌ها در محل خم با به کار گیری تنگ، دورگیر، دورپیچ و یا قسمت‌هایی از سیستم سازه‌ای کف، تکیه‌گاه افقی فراهم شود. این تکیه‌گاه باید برای نیروی معادل $1/5$ برابر مؤلفه‌ی افقی نیروی محاسباتی قسمت مایل میلگردهای با انحراف، طراحی شود. فاصله‌ی چنین میلگردهای عرضی به صورت تنگ بسته، دورگیر و دورپیچ، نباید از نقاط خم شده‌ی میلگرد با انحراف، بیش‌تر از ۱۵۰ میلی متر باشد.

وصله پوششی ستون ها در ساختمان با شکل پذیری زیاد (ویژه)

۹-۲۰-۶-۳-۲-۴ استفاده از وصله‌ی پوششی در میلگردهای طولی فقط در نیمه‌ی میانی طول ستون مجاز است. طول پوشش این وصله‌ها باید برای کشش در نظر گرفته شود. در طول این وصله‌ها باید آرماتورهای عرضی مطابق ضوابط بندهای ۹-۲۰-۶-۳-۲ تا ۹-۲۰-۶-۳-۵ به کار برده شوند.



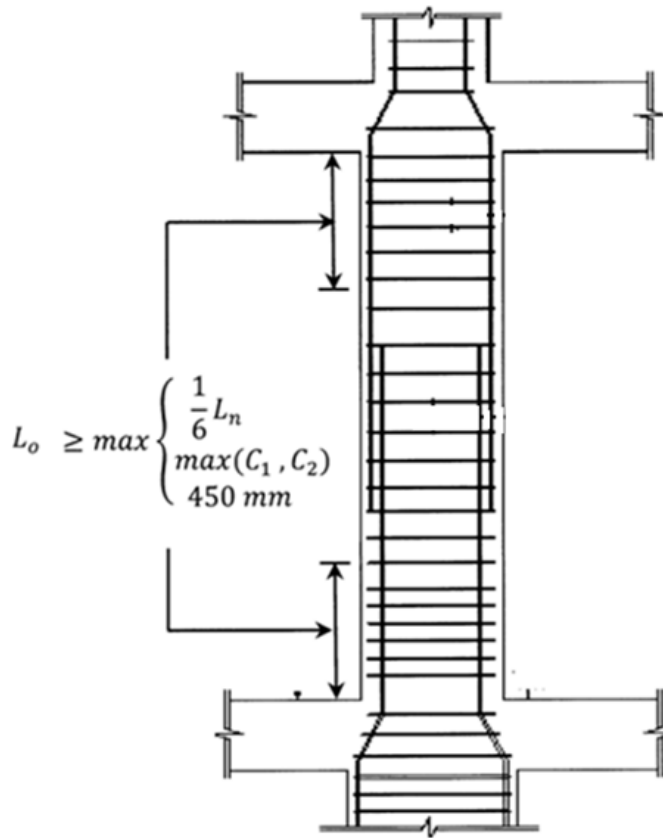
۹-۲۰-۶-۳-۳ آرماتورهای عرضی

۹-۲۰-۶-۳-۱ در دو انتهای ستون‌ها و در دو طرف هر مقطعی از آن‌ها که احتمال تشکیل مفصل پلاستیک وجود دارد، ناحیه‌ای به طول l_0 ناحیه‌ی بحرانی تلقی شده و در آن‌ها باید آرماتور گذاری عرضی ویژه مطابق ضوابط بندهای ۹-۲۰-۶-۳-۲ تا ۹-۲۰-۶-۳-۵ پیش بینی شود؛ مگر آن که طراحی برای برش و پیچش نیاز به آرماتور بیش‌تری داشته باشد. طول l_0 که از بر اتصال به تیرها اندازه گیری می‌شود، نباید کم‌تر از مقادیر (الف) تا (پ) در نظر گرفته شود:

الف - یک ششم طول آزاد ستون؛

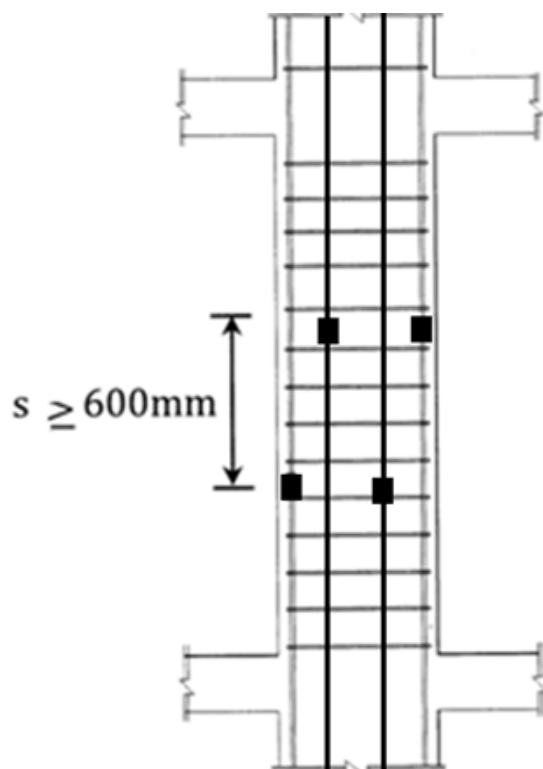
ب - عمق ستون مقطع مستطیلی شکل یا قطر مقطع دایره‌ای شکل در بر اتصال به اعضای دیگر و یا سایر مقاطعی که ممکن است در آن‌ها لولای پلاستیک تشکیل شود؛

پ - ۴۵۰ میلی متر.



ضوابط آرماتور گذاری عرضی

۹-۱۲-۶-۴-۳ اگر نیروی ایجاد شده در میلگرد طولی ستون در اثر بارهای با ضریب کششی باشد، طول وصله‌ی پوششی باید در کشش تعیین شود. در این حالت اگر تنش کششی آرماتور حداکثر $0.5f_y$ بوده و تعداد میلگردهایی که در یک مقطع وصله می‌شوند، حداکثر نصف میلگردهای کششی باشد، و در ضمن وصله‌های پوششی میلگردهای مجاور حداقل معادل l_d در طول ستون فاصله داشته باشند، وصله از نوع A محسوب شده و طول پوشش باید حداقل برابر با l_d اختیار شود. در غیر این صورت، وصله از نوع B محسوب شده و طول پوشش باید حداقل برابر با $1.3l_d$ در نظر گرفته شود. در هر حال طول وصله نباید کم‌تر از ۳۰۰ میلی‌متر در نظر گرفته شود.



وصله های جوشی یا مکانیکی حداکثر فاصله مجاز

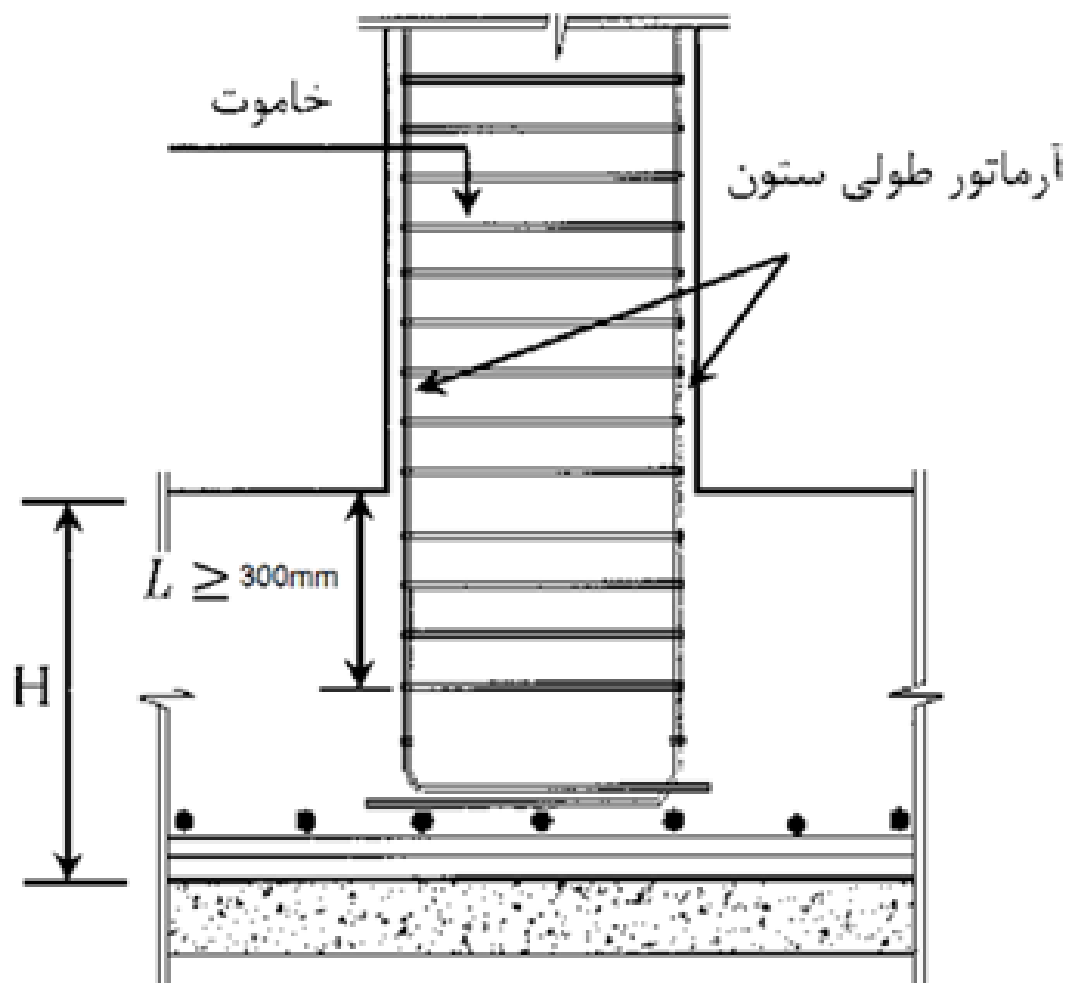
۷-۲-۲-۶-۲۰-۹ وصله های مکانیکی گروه یک نباید در فاصله ای کمتر از دو برابر ارتفاع مقطع عضو از بر تیر یا ستون، و یا مقاطع بحرانی که در آنها احتمال تسلیم آرماتورها وجود دارد، واقع شده باشند. استفاده از وصله های گروه دو در صورتیکه رده آرماتورها S400 و S420 بوده و تیر پیش ساخته نباشد، در هر نقطه مجاز است. در مورد سایر رده های آرماتور نیز باید شرایط وصله های گروه یک در این بند رعایت شوند.

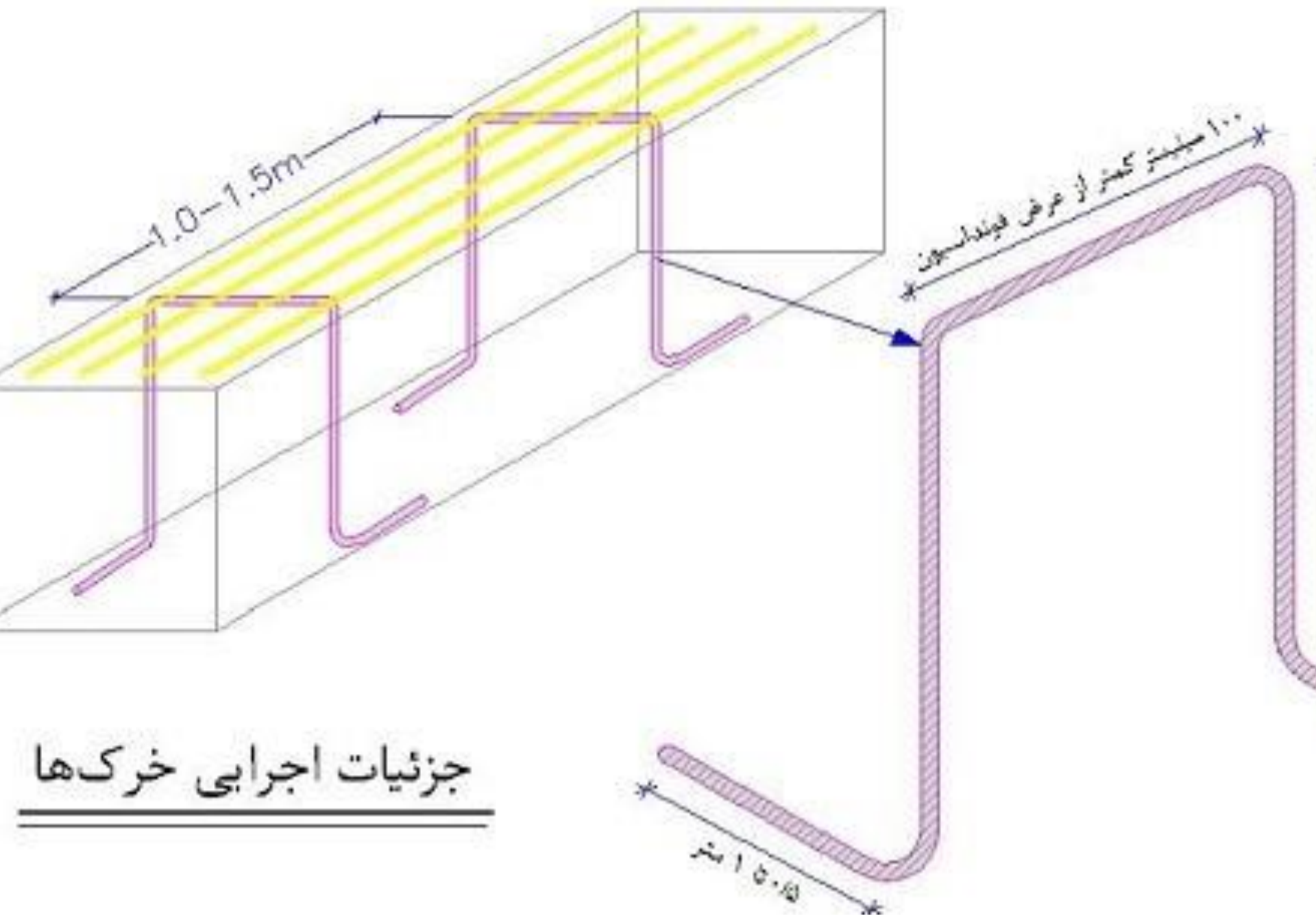
۸-۲-۲-۶-۲۰-۹ استفاده از وصله های جوشی در میلگردهایی که نیروی ناشی از زلزله را تحمل می نمایند، باید بر اساس ضوابط بند ۷-۴-۲۱-۹ بوده و نباید در فاصله ای کمتر از دو برابر ارتفاع مقطع عضو از بر اتصال تیر به ستون، و یا مقاطع بحرانی که در آنها احتمال تسلیم آرماتورها وجود دارد، واقع شده باشند.

۴-۲-۲-۴-۲۳-۹ وصله های جوشی یا مکانیکی، مطابق ضوابط بند ۶-۱-۴-۲۱-۹ و ۷-۱-۴-۲۱-۹ در میلگردهای طولی به شرطی مجاز است که وصله میلگردها در هر مقطع به صورت یک در میان انجام شود و فاصله وصله ها در میلگردهای مجاور یکدیگر، در امتداد طول ستون، کمتر از ۶۰۰ میلی متر نباشد.

مبحث 9 ویرایش 92

۹-۲۰-۶-۳-۳ در محل اتصال ستون به شالوده، لازم است آرماتورهای طولی ستون که به داخل شالوده ادامه می‌یابند، در طولی برابر با حداقل ۳۰۰ میلی متر با آرماتور گذاری عرضی ویژه مطابق بند ۹-۲۰-۶-۳-۳-۷ محصور شوند.

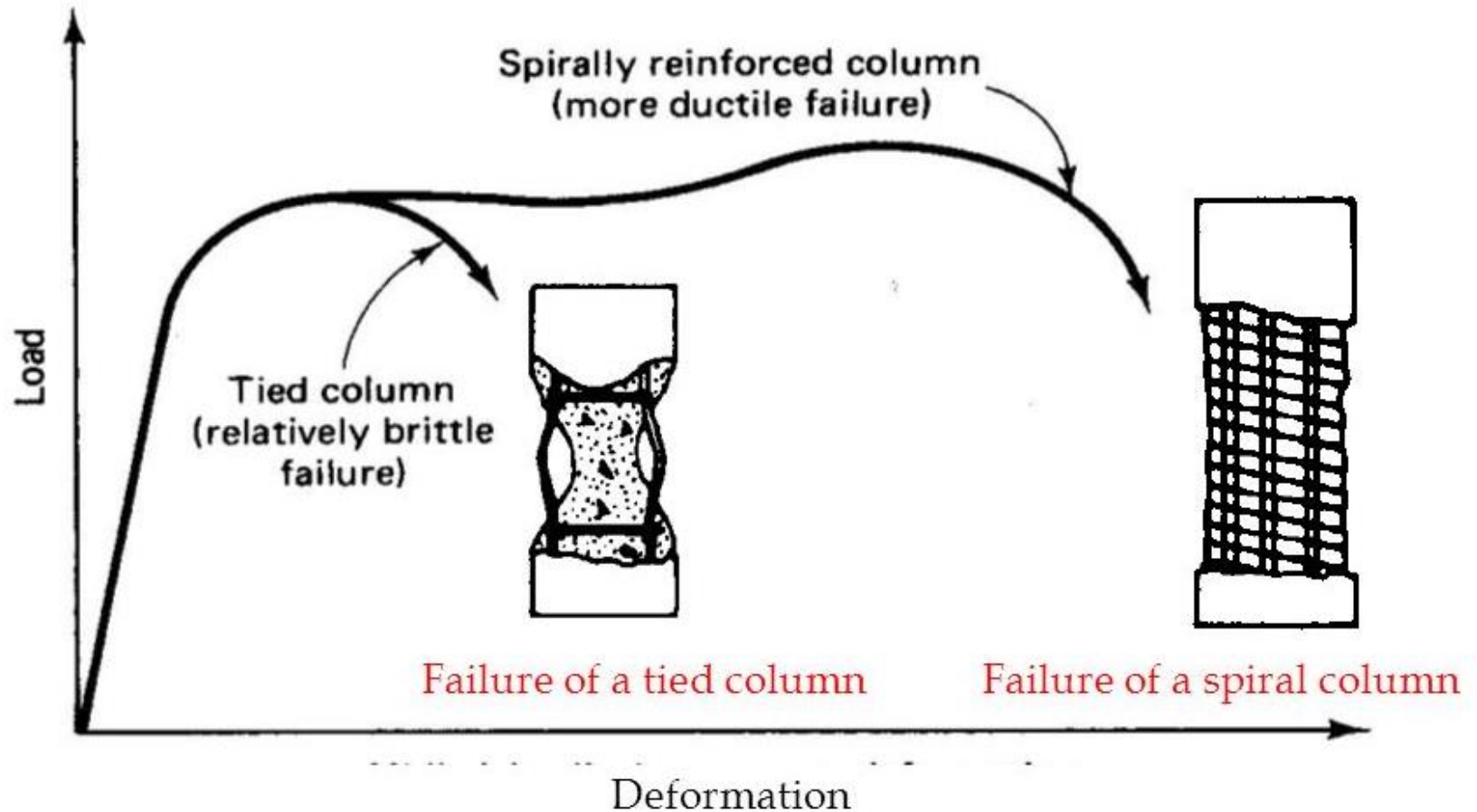




جزئیات اجرایی خرکها

مقایسه رفتار ستون دورپیچ و خاموت

Behavior of Tied and Spirally-Reinforced Columns



۹-۲۱-۶-۳ دورپیچ‌ها

۹-۲۱-۶-۳-۱ دورپیچ‌ها باید متشکل از میلگرد یا سیم پیوسته با فاصله‌های مساوی بوده، و فاصله‌ی آزاد آن‌ها از یک دیگر شرایط زیر را تامین نماید.

الف- حداقل $1/33$ برابر اندازه‌ی بزرگ‌ترین سنگ دانه و ۲۵ میلی متر، هر کدام بزرگ‌تر است.

ب- حداکثر ۷۵ میلی متر.

۹-۲۱-۶-۳-۲ قطر سیم یا میلگرد دورپیچ برای اجرا به صورت بتن درجا باید حداقل ۱۰ میلی متر باشد.

۹-۲۱-۶-۳-۵ وصله‌ی دورپیچ‌ها با یکی از روش‌های زیر انجام می‌شود

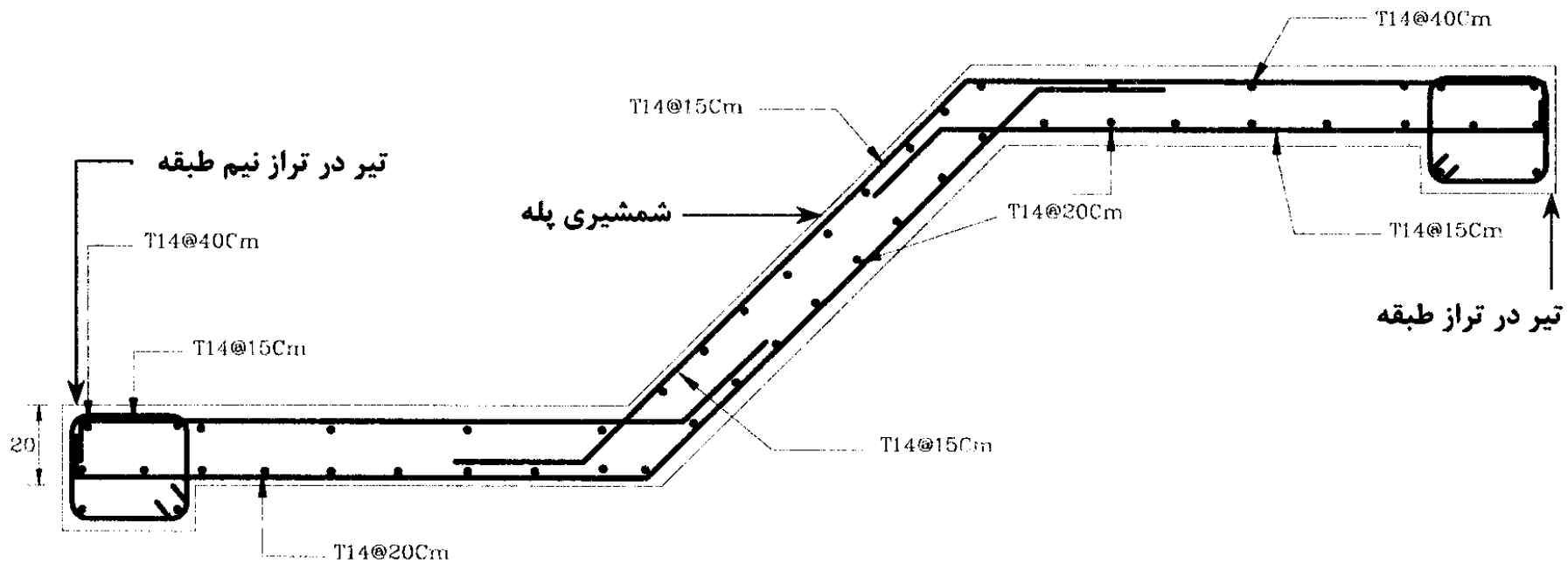
الف- وصله‌ی جوشی یا مکانیکی مطابق بند ۹-۲۱-۴-۷.

ب- وصله‌ی پوششی مطابق بند ۹-۲۱-۶-۳-۶ برای میلگردهای با تنش تسلیم کم‌تر یا مساوی ۴۲۰ مگاپاسکال.

بتن رزی وال پلہ بتنی و سطوح شیب وار

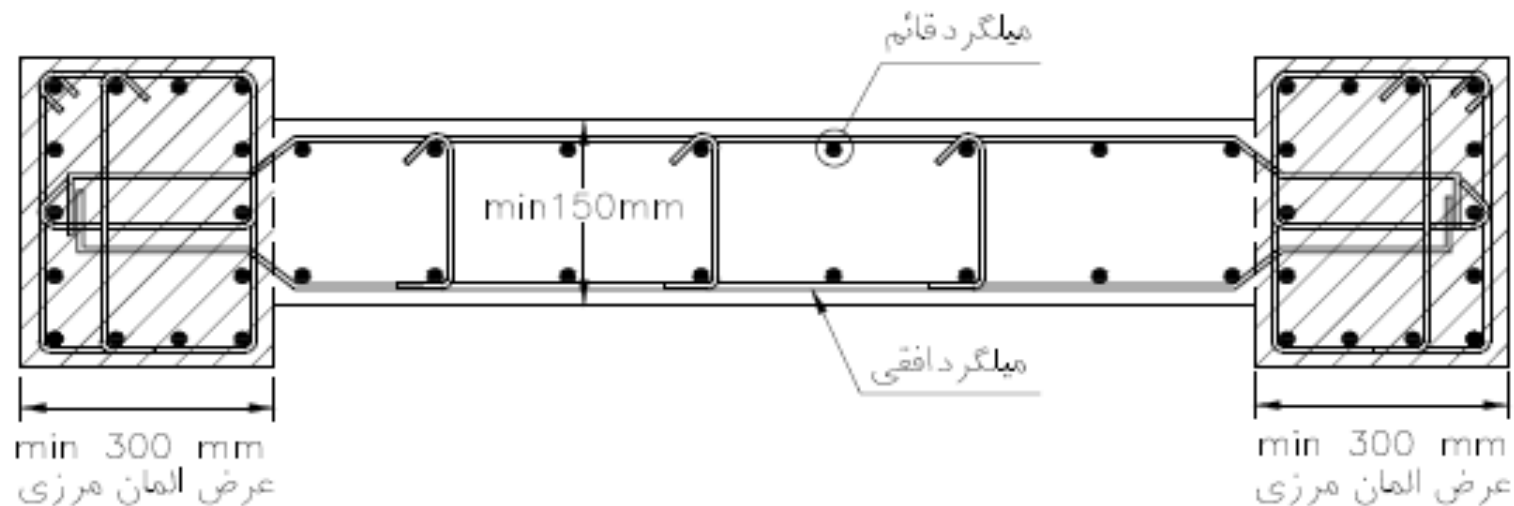
بتن ریزی سطوح شیبدار مانند دال پله از پایین شیب شروع شده
و به تدریج به سمت بالای شیب می رود



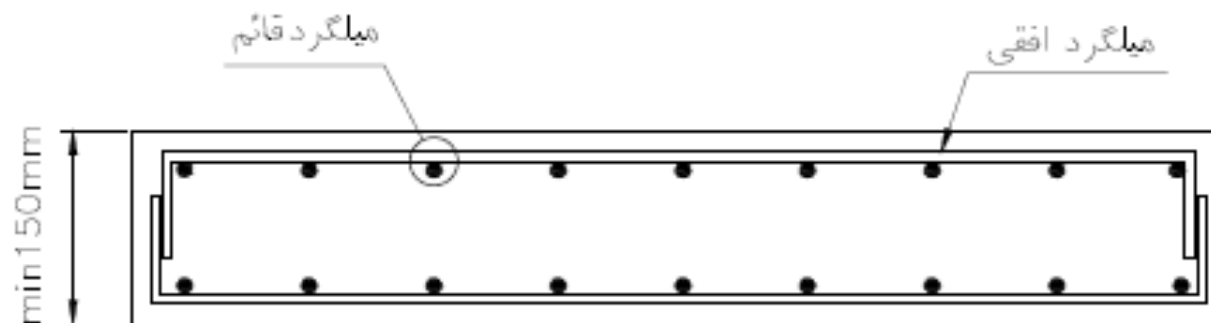


شکل (۱-۶۰): جزییات اتصال دال پله به تیرهای انتهایی

ویوآرهای برشی بتن مسلح



مقطع دیوار پرشی (پلان) - با المان مرکزی

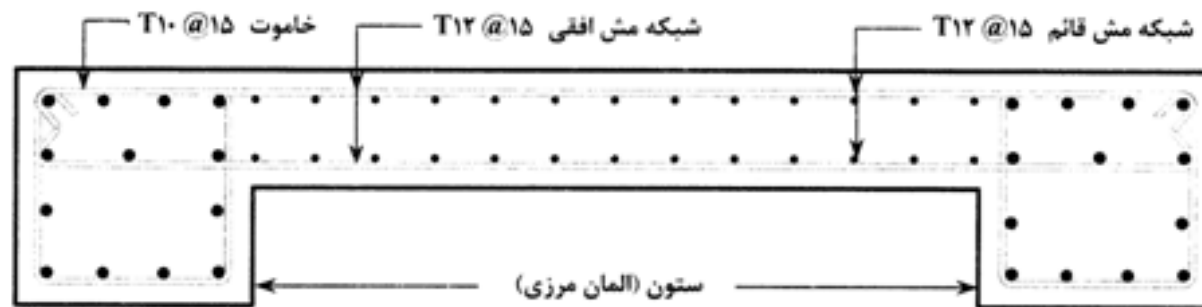


مقطع دیوار پرشی (پلان) - بدون المان مرکزی





الف) پلان از مقطع دیوار برشی هم عرض با المان‌های مرزی



ب) پلان از مقطع دیوار برشی متصل به ستون بتنی طرفین



ب) پلان از مقطع دیوار برشی با عرض کمتر از المان مرزی

انواع پلان‌های دیوار برشی و المان‌های مرزی

۹-۲۰-۷-۲ محدودیت‌های هندسی

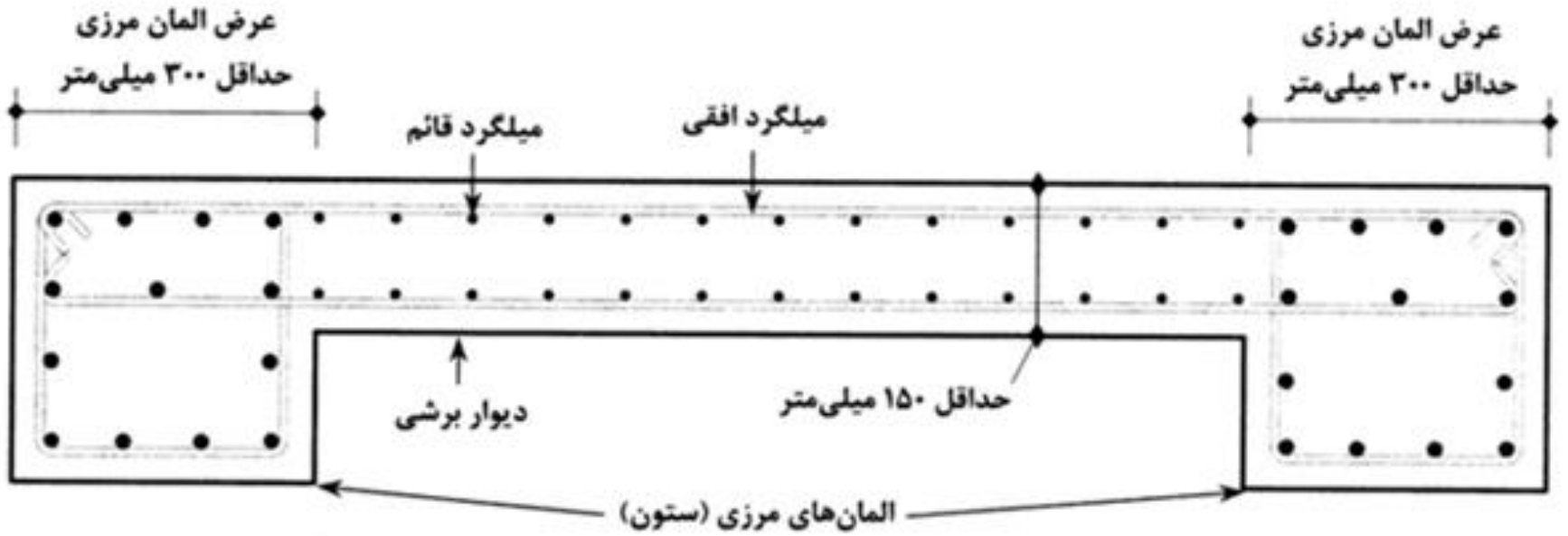
۹-۲۰-۷-۱ در دیوارهای سازه‌ای محدودیت‌های هندسی (الف) و (ب) زیر باید رعایت شوند:

الف- ضخامت دیوار نباید کمتر از ۱۵۰ میلی متر اختیار شود.

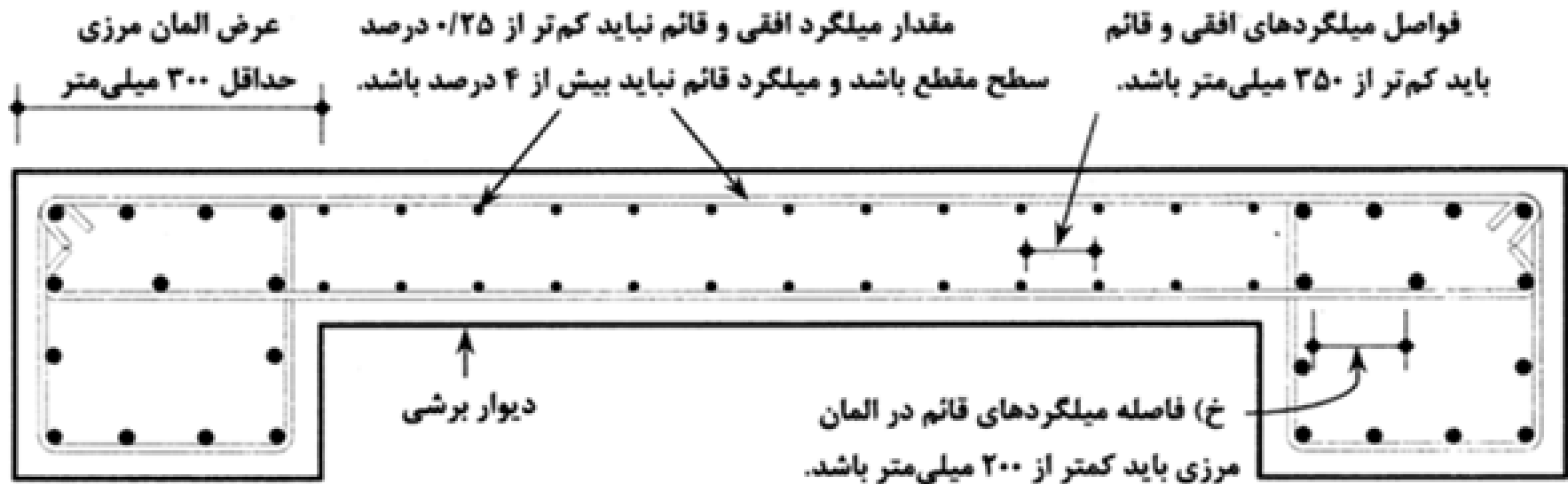
ب- در دیوارهایی که در آنها اجزای مرزی مطابق بند ۹-۲۰-۷-۴ به کار گرفته می‌شوند، عرض عضو مرزی نباید کمتر از مقدار مشخص شده در بند ۹-۲۰-۷-۴ پ باشد.

ت- در دیوارهای با مقطع L، T و L، جزء مرزی باید عرض موثر بال در فشار را شامل شده و تا حداقل ۳۰۰ میلی متر درون جان ادامه داشته باشد.

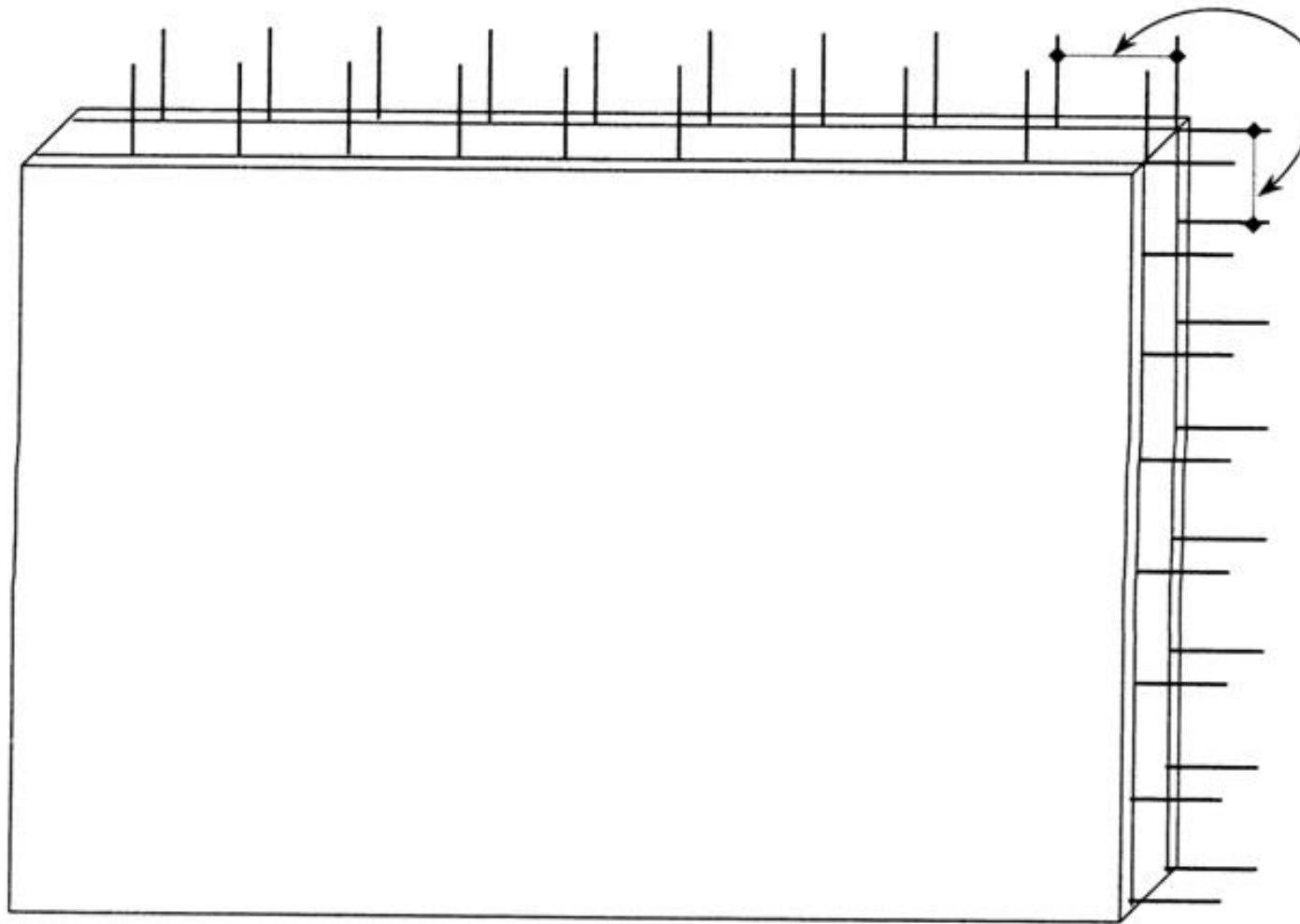
۹-۲۰-۷-۲-۲ در دیوارهای سازه‌ای باید تا حد امکان از ایجاد بازشوهای با ابعاد بزرگ خودداری کرد. در مواردی که ایجاد این بازشوها اجتناب ناپذیر باشد، باید موقعیت هندسی آنها را طوری در نظر گرفت که دیوار بتواند به صورت دیوارهای هم‌بسته عمل نماید. در غیر این صورت باید با کمک تحلیل دقیق و یا آزمایش‌های مناسب، اثر وجود بازشو در عمل کرد دیوار بررسی شود.



مشخصات هندسی دیوار برشی و المان های مرزی آن در برش افقی



ضوابط میلگردهای قائم و افقی در دیوارهای سازه‌ای

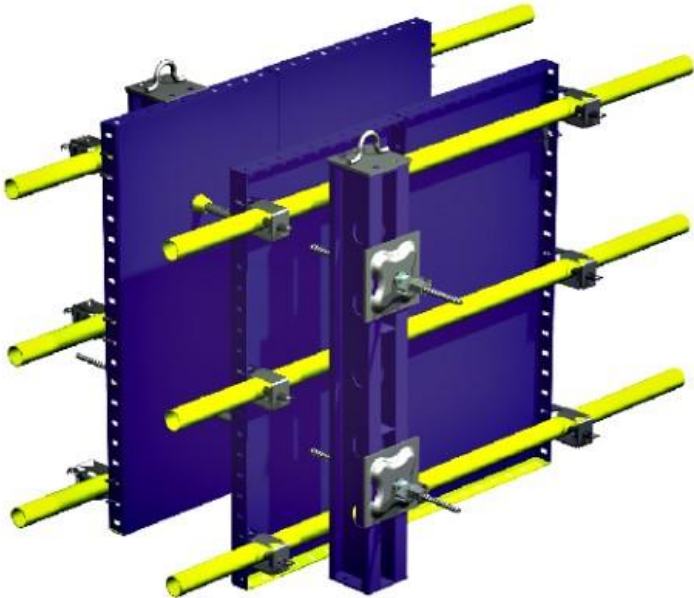
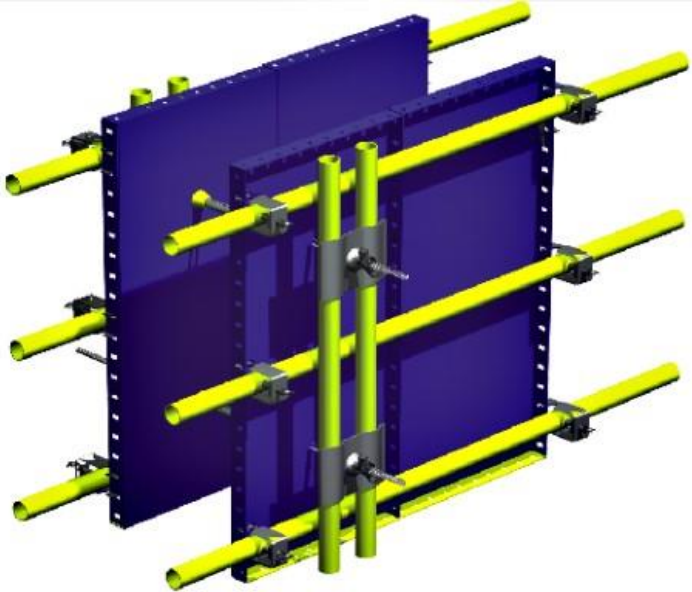


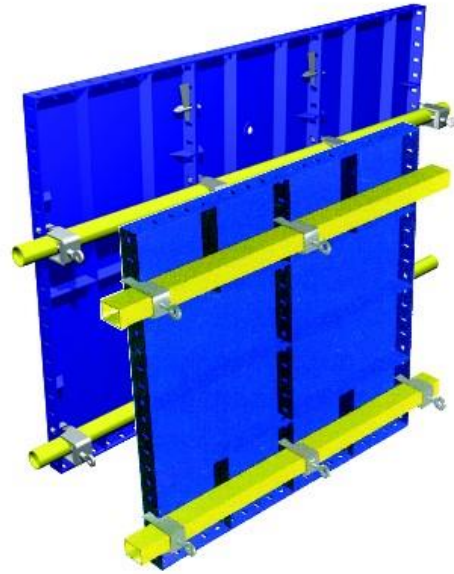
ت) فواصل میلگردهای افقی و قائم باید کم‌تر از ۳ برابر ضخامت دیوار و ۳۵۰ میلی‌متر باشد.

ضوابط میلگردهای قائم و افقی در دیوارهای سازه‌ای

قالب بندی دیوار برشی دو طرفه







گیره بلند
Long Grip



گیره دولوله
Double-pipe Grip



گیره کوتاه
Short Grip



گیره سولجر
Soldier J-Grip









قالب بندی دیوار یک طرفه





قالب دیوار یک طرفه

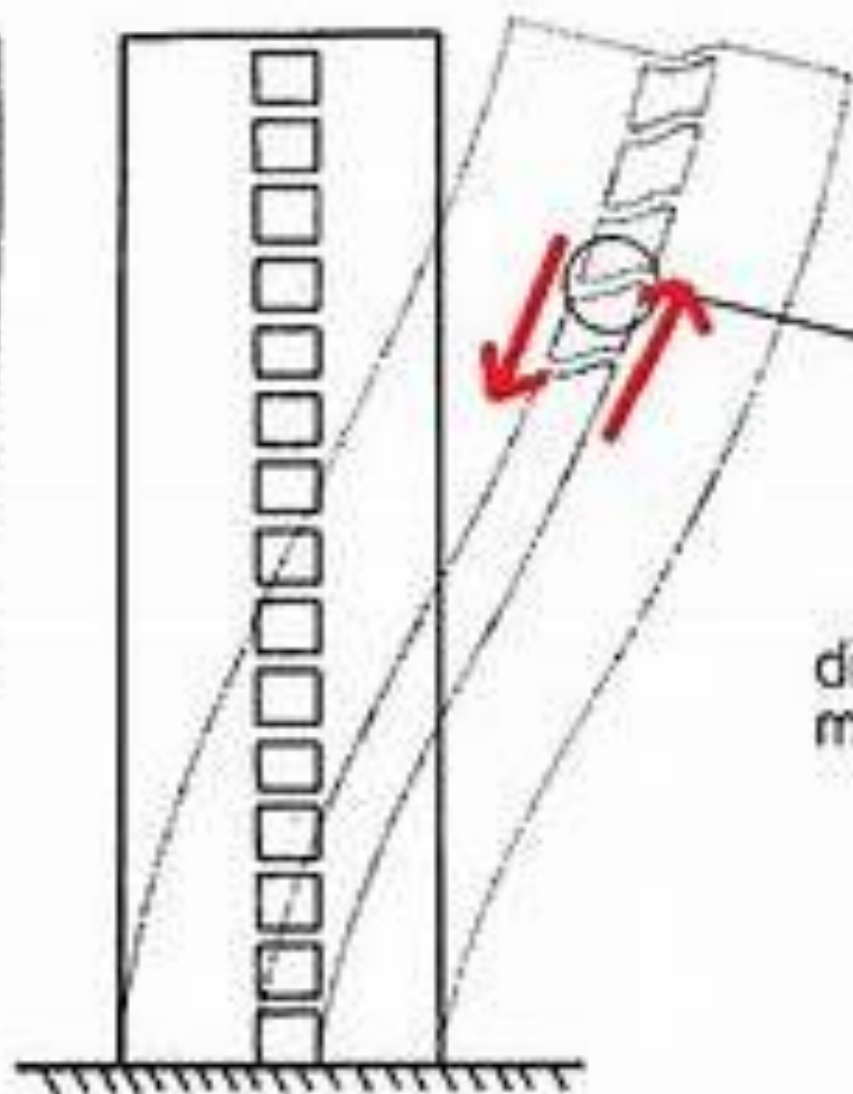




اجرای تیرها کوپله (همبند) و دیوارهای برشی کوپله



a)

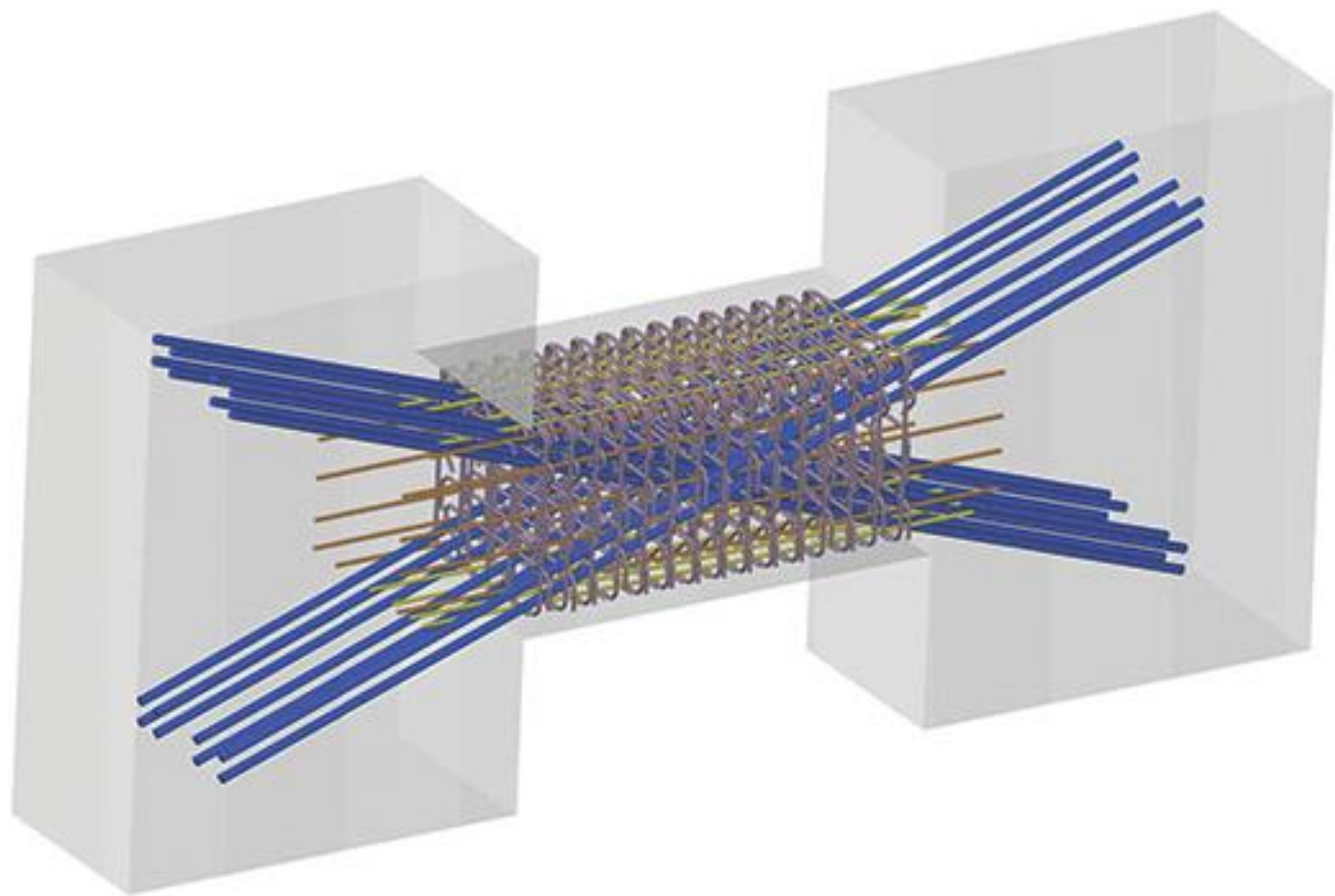


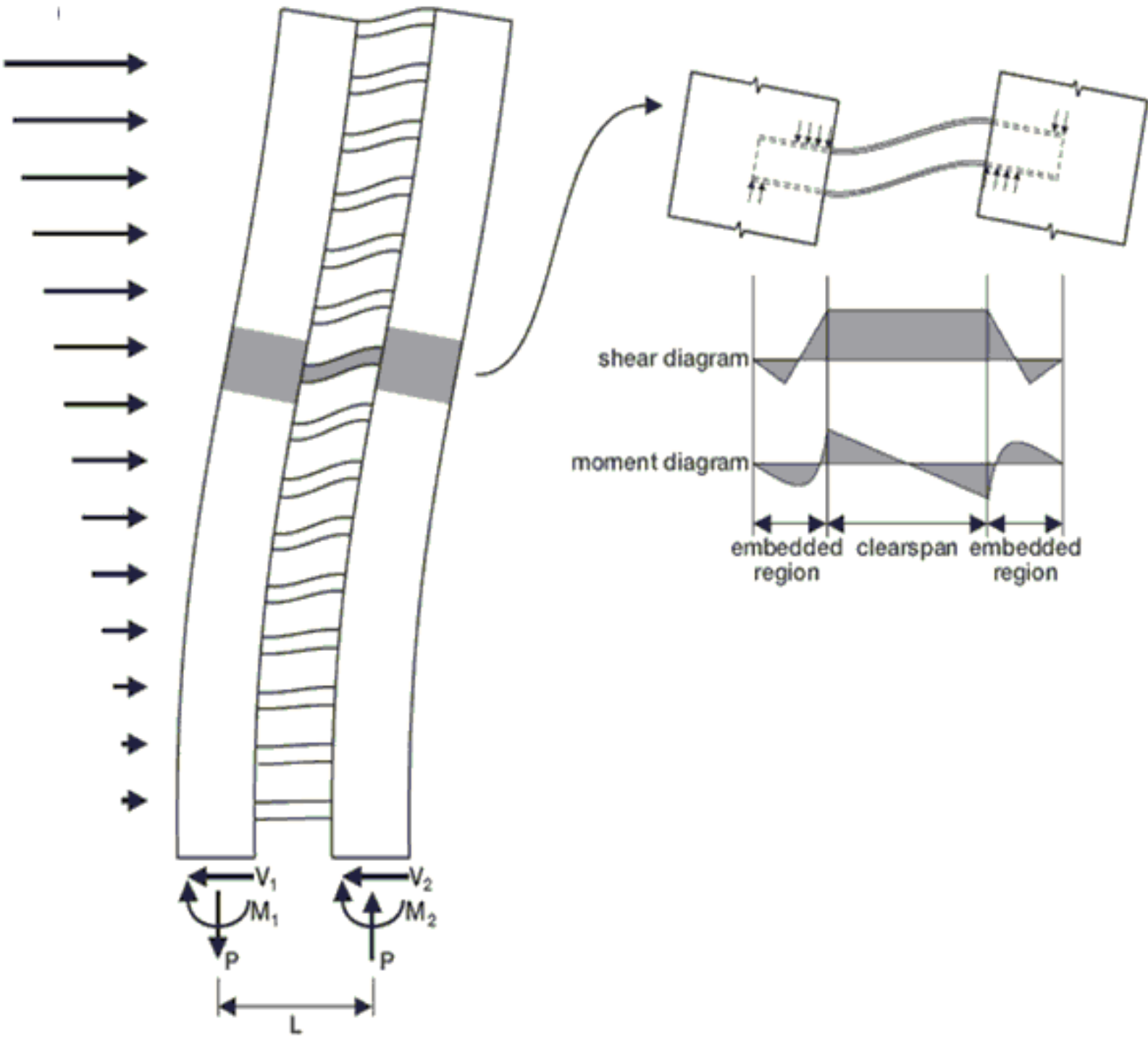
b)

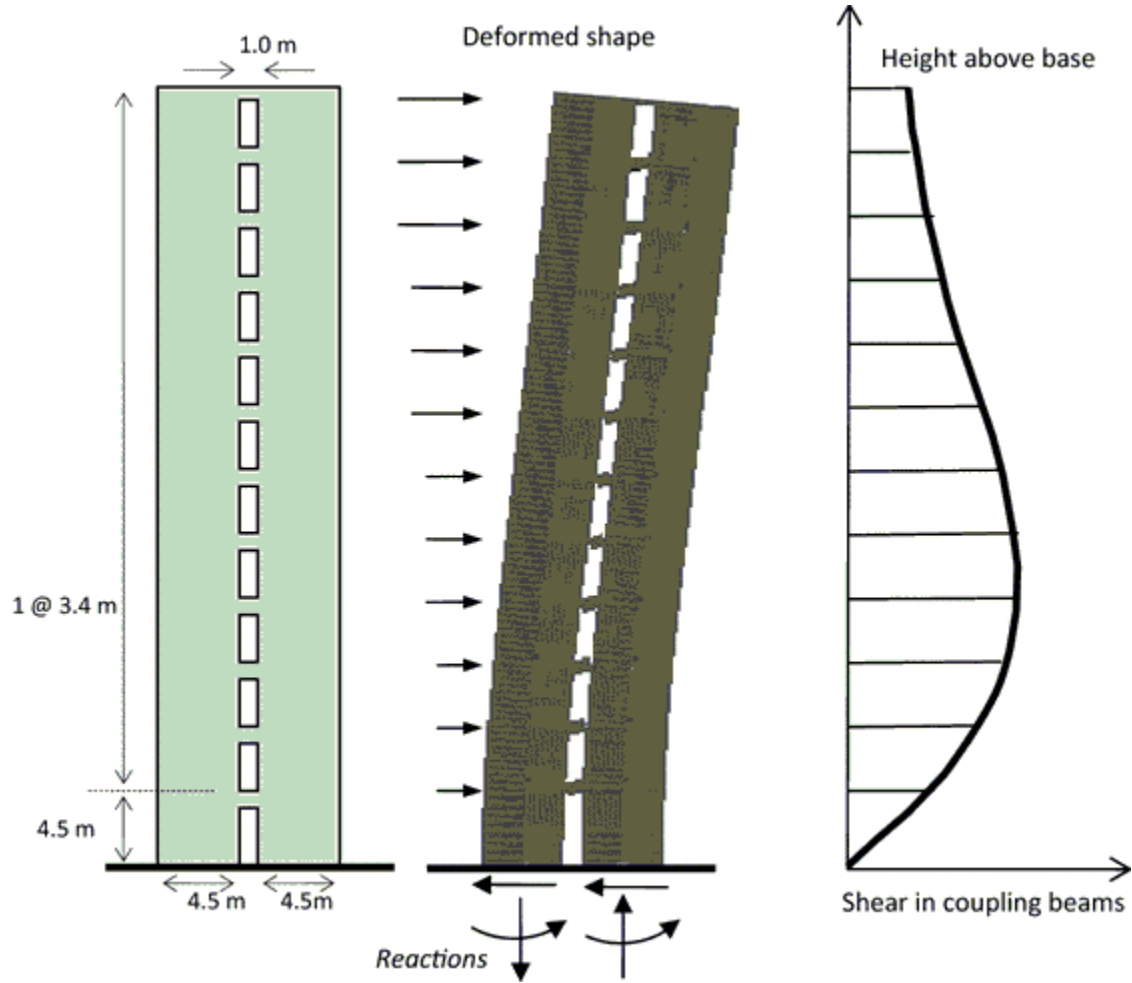


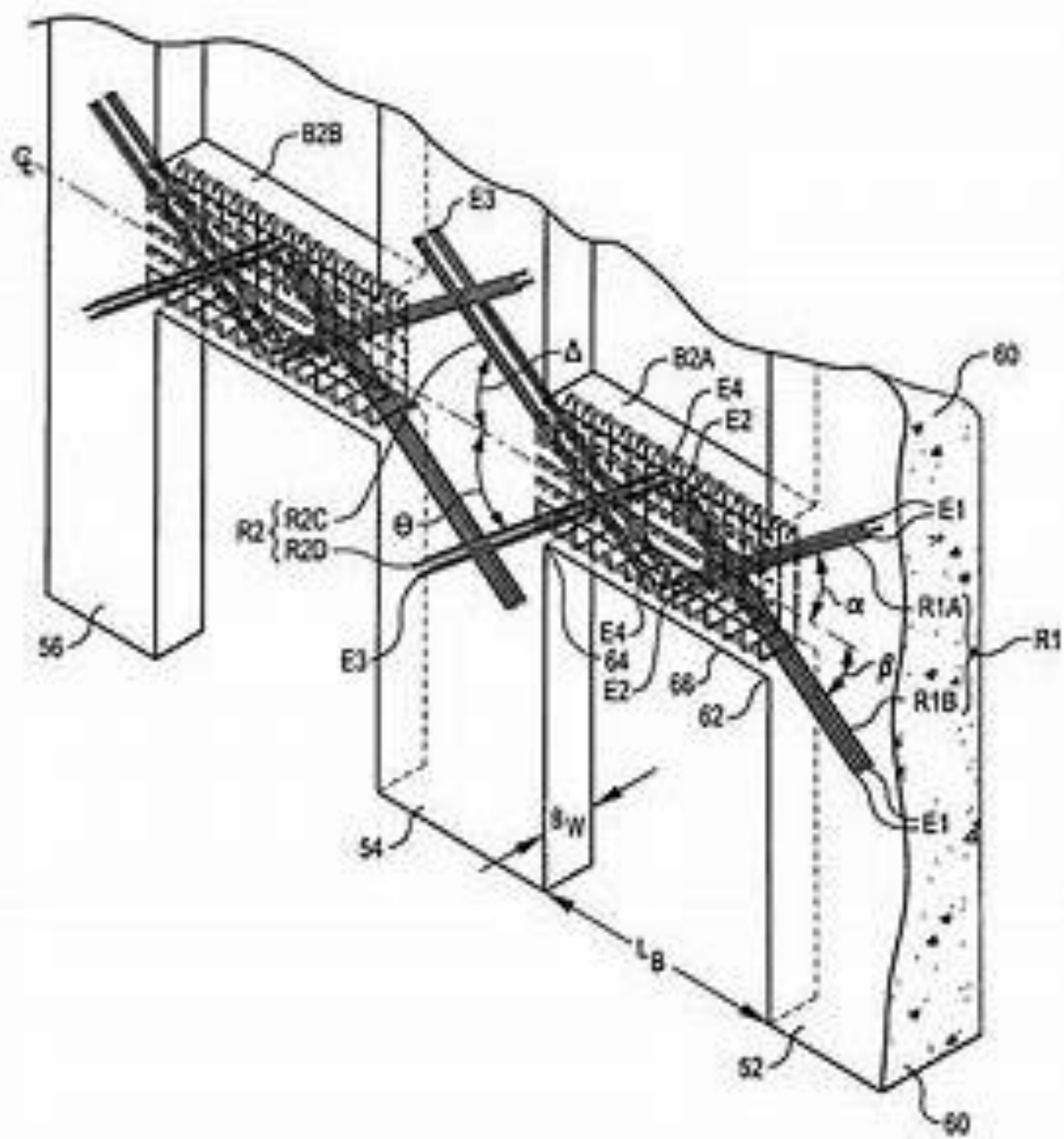
differential
movement

c)







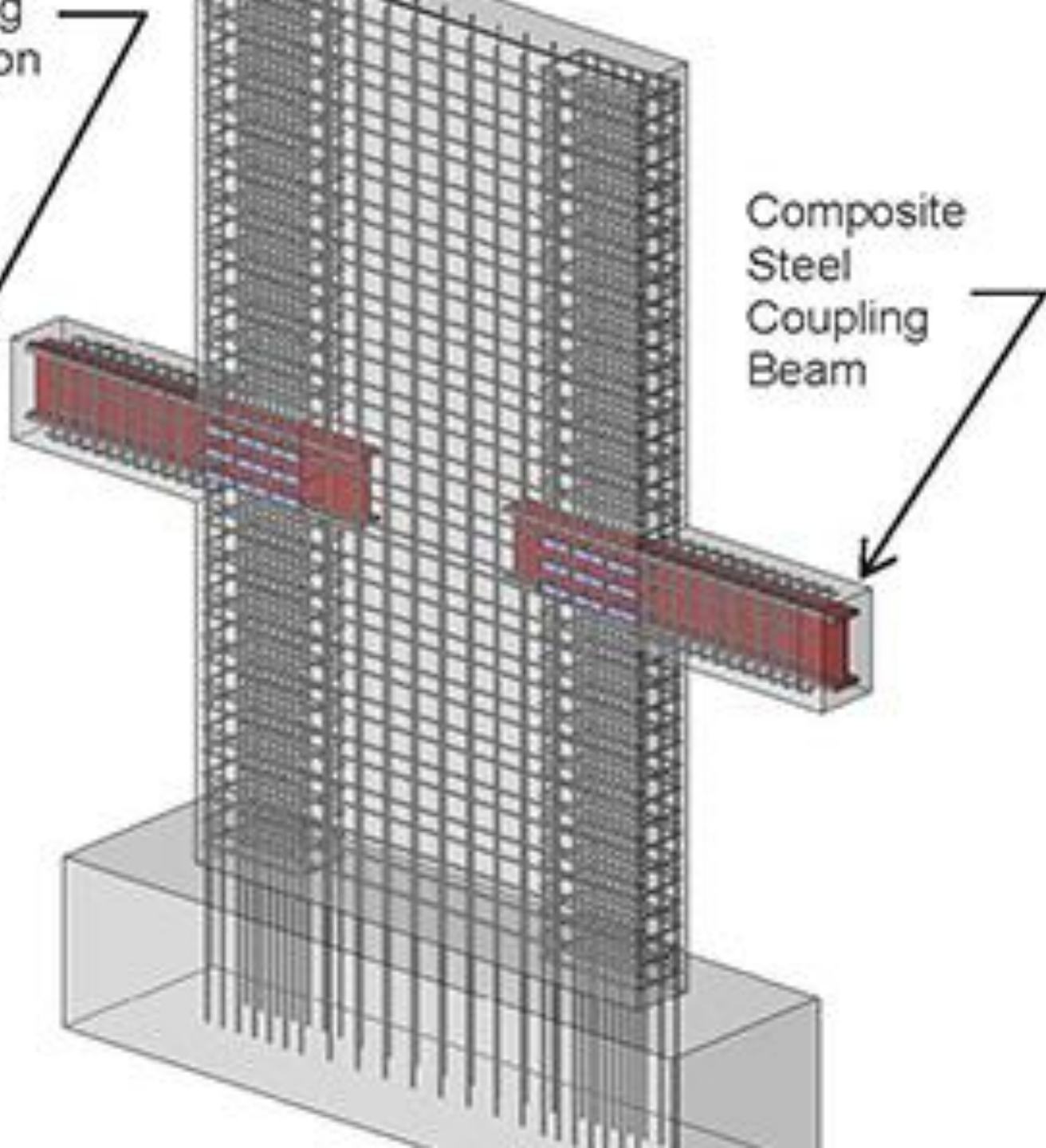


دیوار برشی بتنی در ساختمان فولادی

Loading
Direction



Composite
Steel
Coupling
Beam



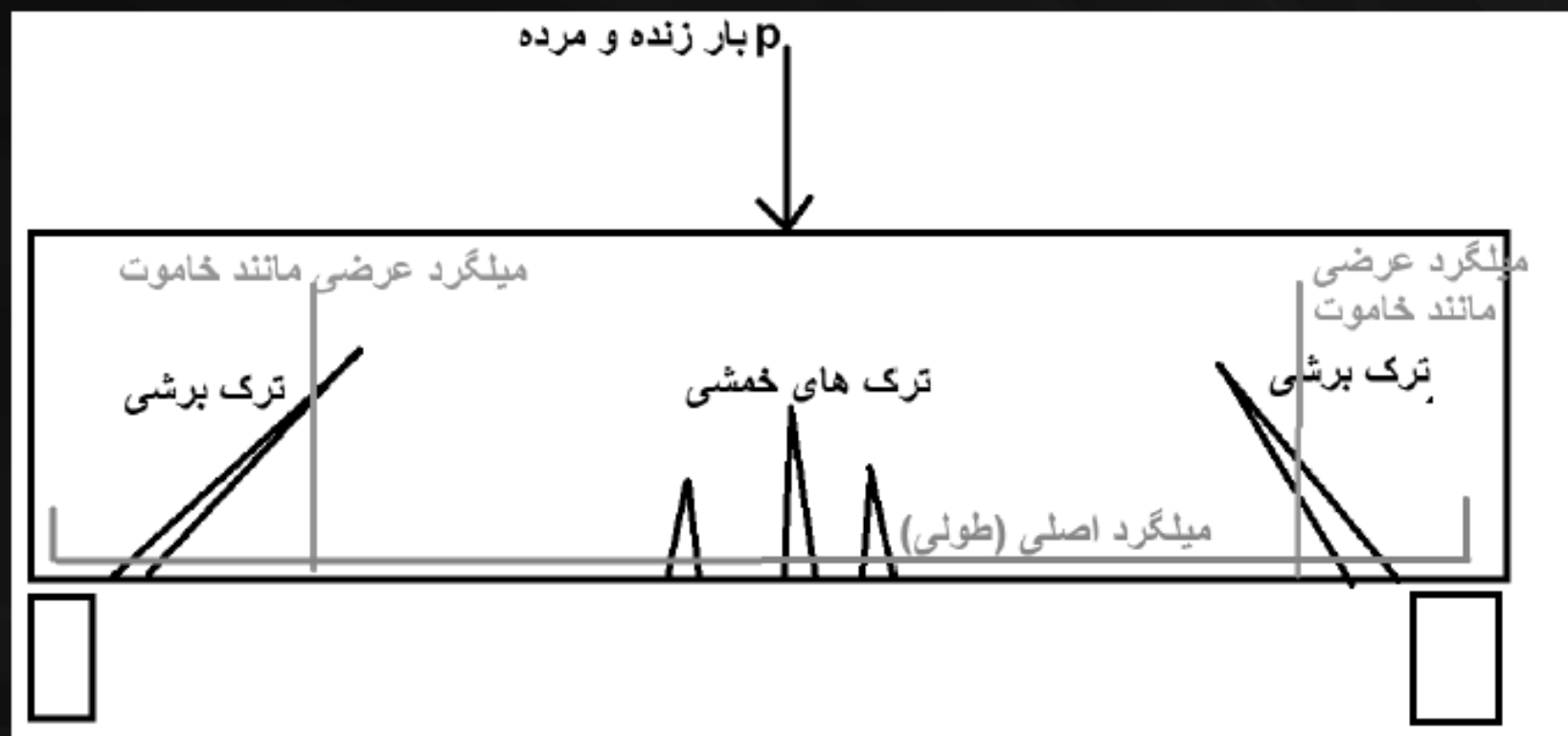


نکته: اتصال دیوار برشی بتنی به ستون فولادی
از طریق برشگیرها انجام میشود



*** جهت ترک های برشی در تیرها و ستون های بتنی، مورب بوده و
وظیفه دوختن ترک برشی به عهده خاموت ها می باشد

نقش برشی خاموت ها



درز اجرایی یا سرد یا واریز: درز بین اتصال بتن قدیم و جدید

درز اجرایی یا سرد یا واریز: درز بین اتصال بتن قدیم و جدید





۹-۱۲-۲-۱-۵ درزهای اجرایی نباید بدون شکل باشند بلکه باید امتدادی عمود بر امتداد تنش‌های عمود بر سطح داشته باشند.

یعنی درز سرد (اجرایی) در تیرها و فداسیون‌ها
عمودی و در ستون‌ها و دیوار برشی افقی باشد



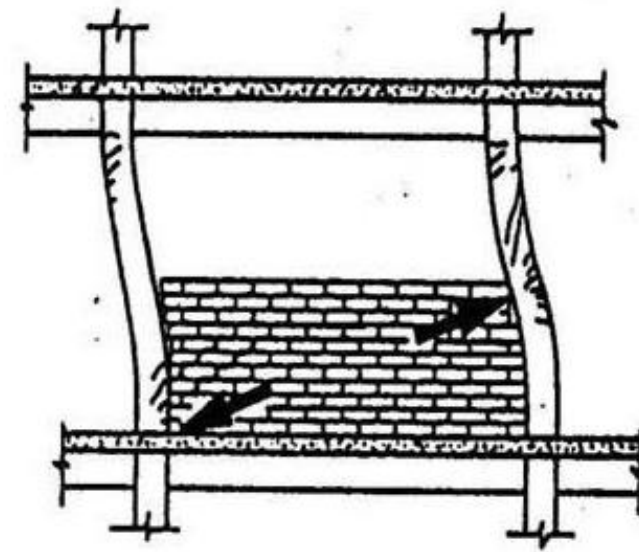
© 2019 InspectApedia.com



ستون کوتاه

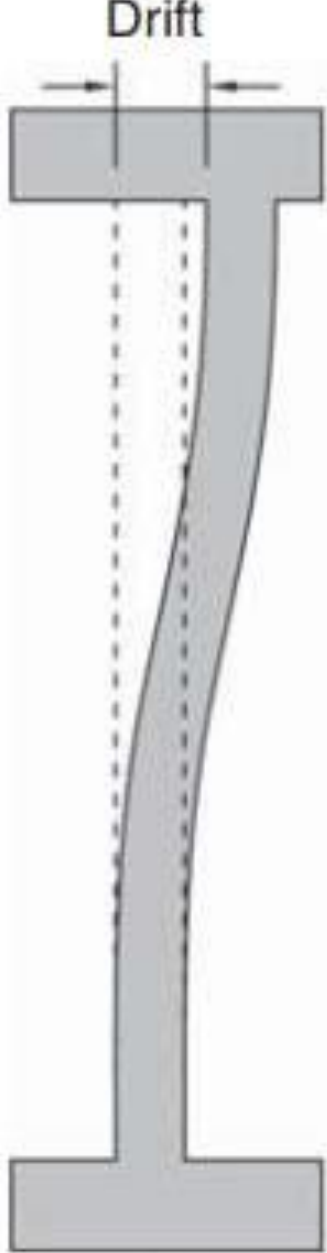
احتراز از ستون کوتاه :

شکست ترد برشي ستون بدليل
کاهش طول , افزايش سختي
جانبی و جذب برش بيشتري.

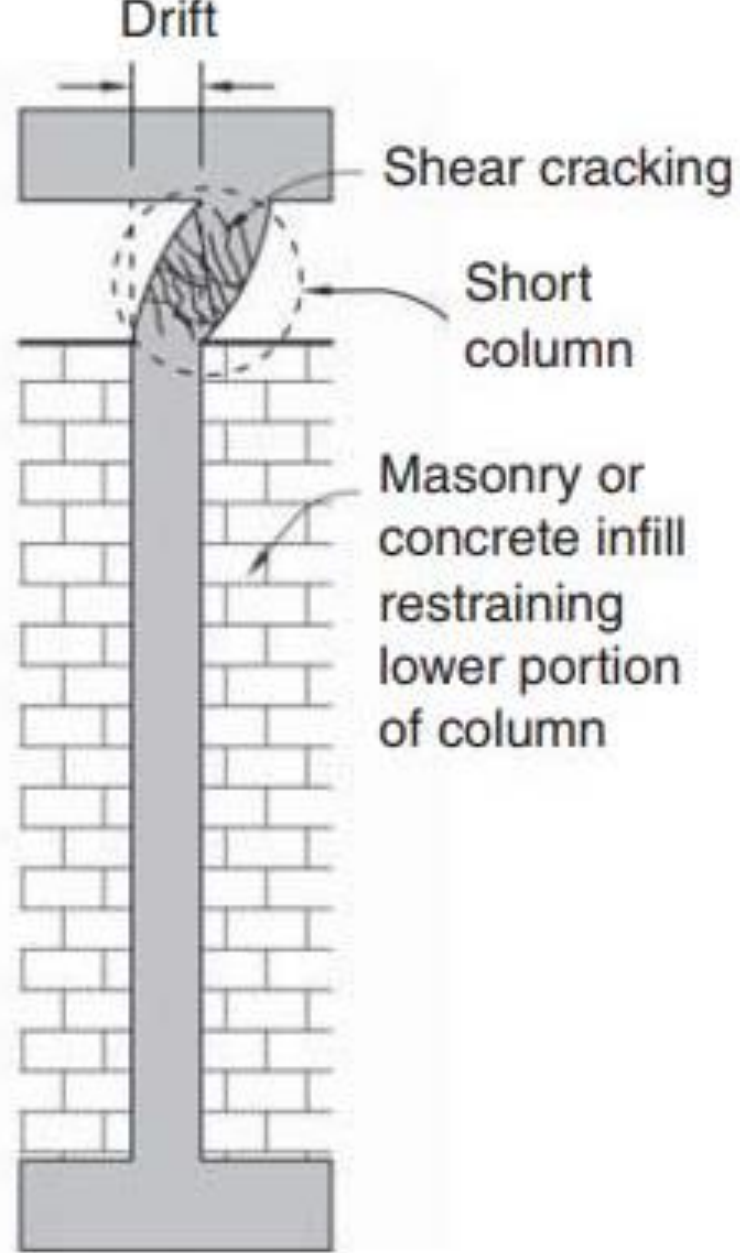


$$K=12 \frac{EI}{L^3}$$

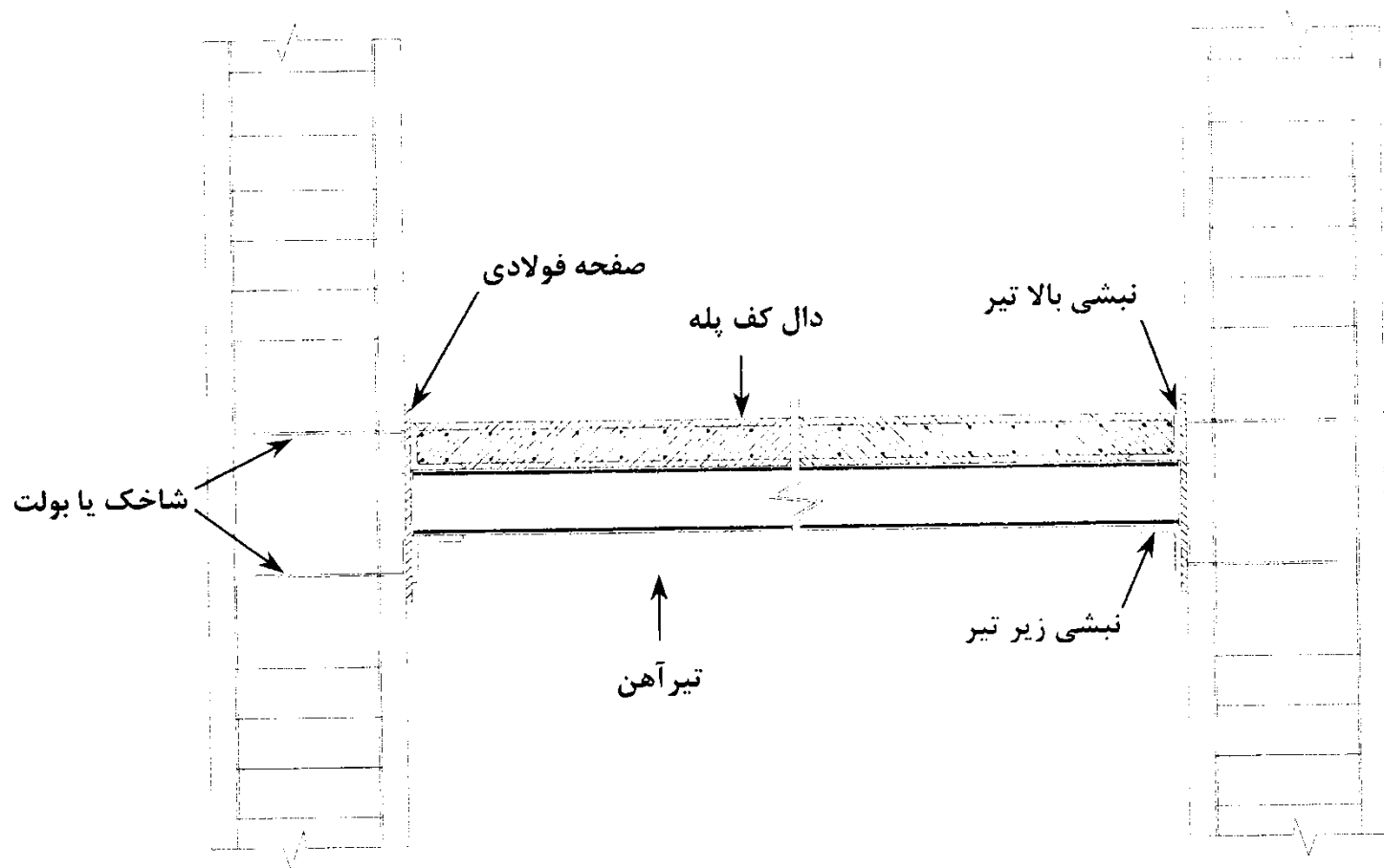




Elevation of a regular height column



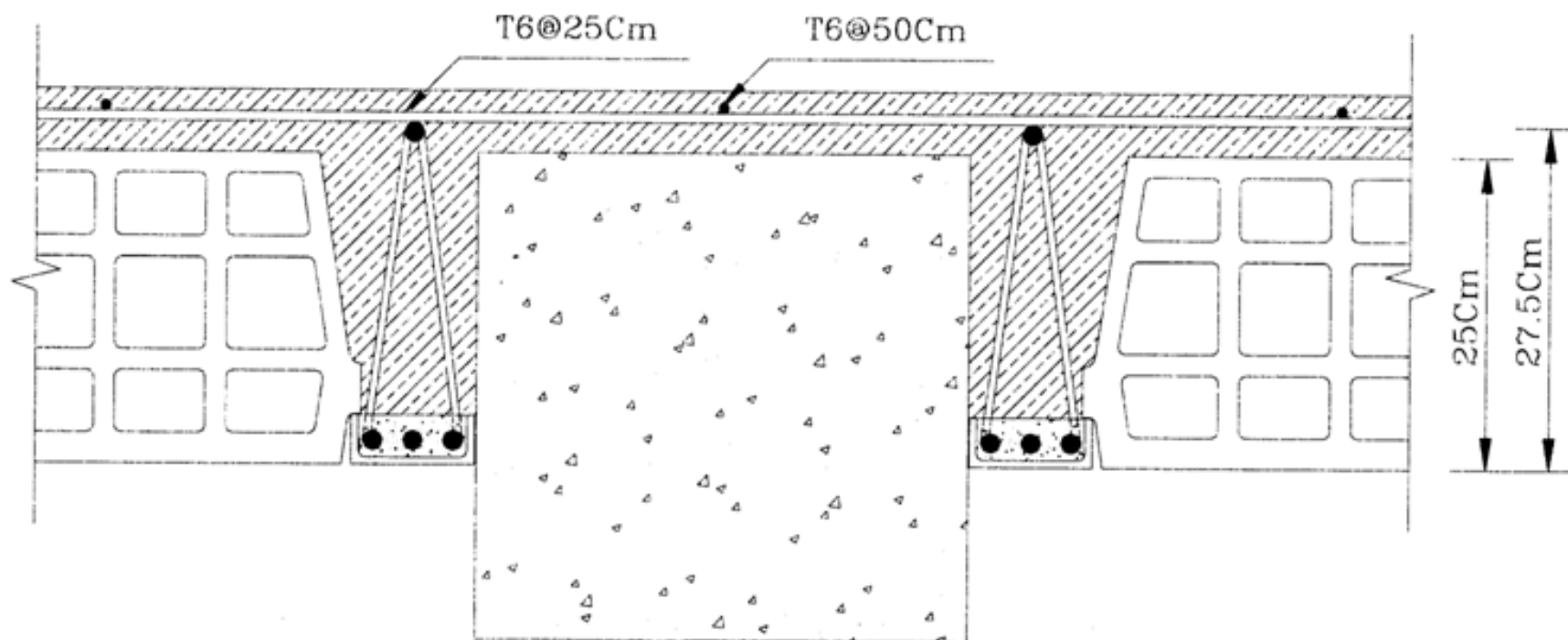
Elevation of a short or captive column



شکل (۶-۱۳۸): تغییر در جاگذاری میلگرد تیر برای کاهش گیرداری اتصال

میگرو

تیرچه نباید در کنار تیر باشد

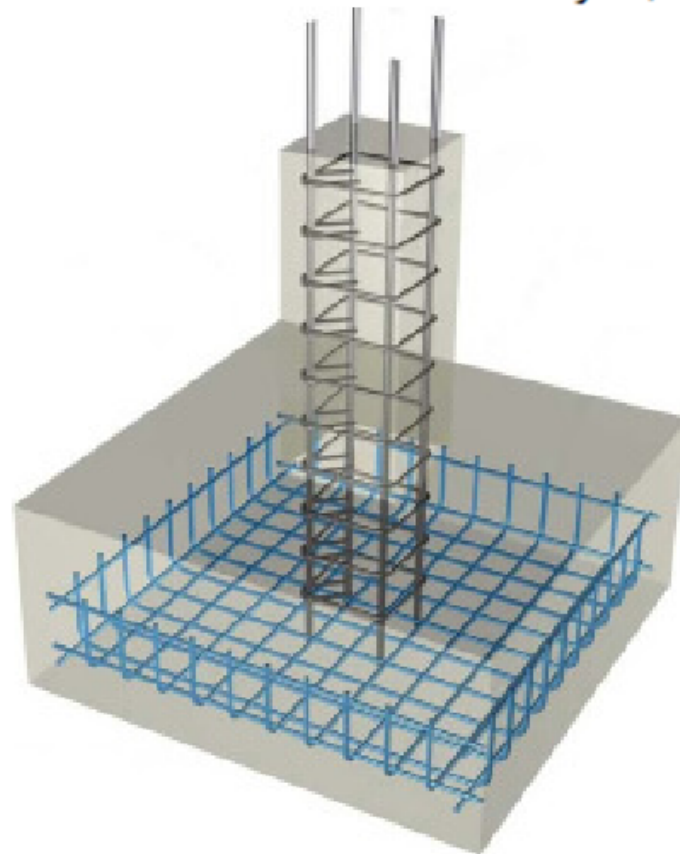


جاگذاری تیرچه در کنار تیر بتنی

آشنایی با ضوابط و نحوه آرماتوربندی ورق‌ها

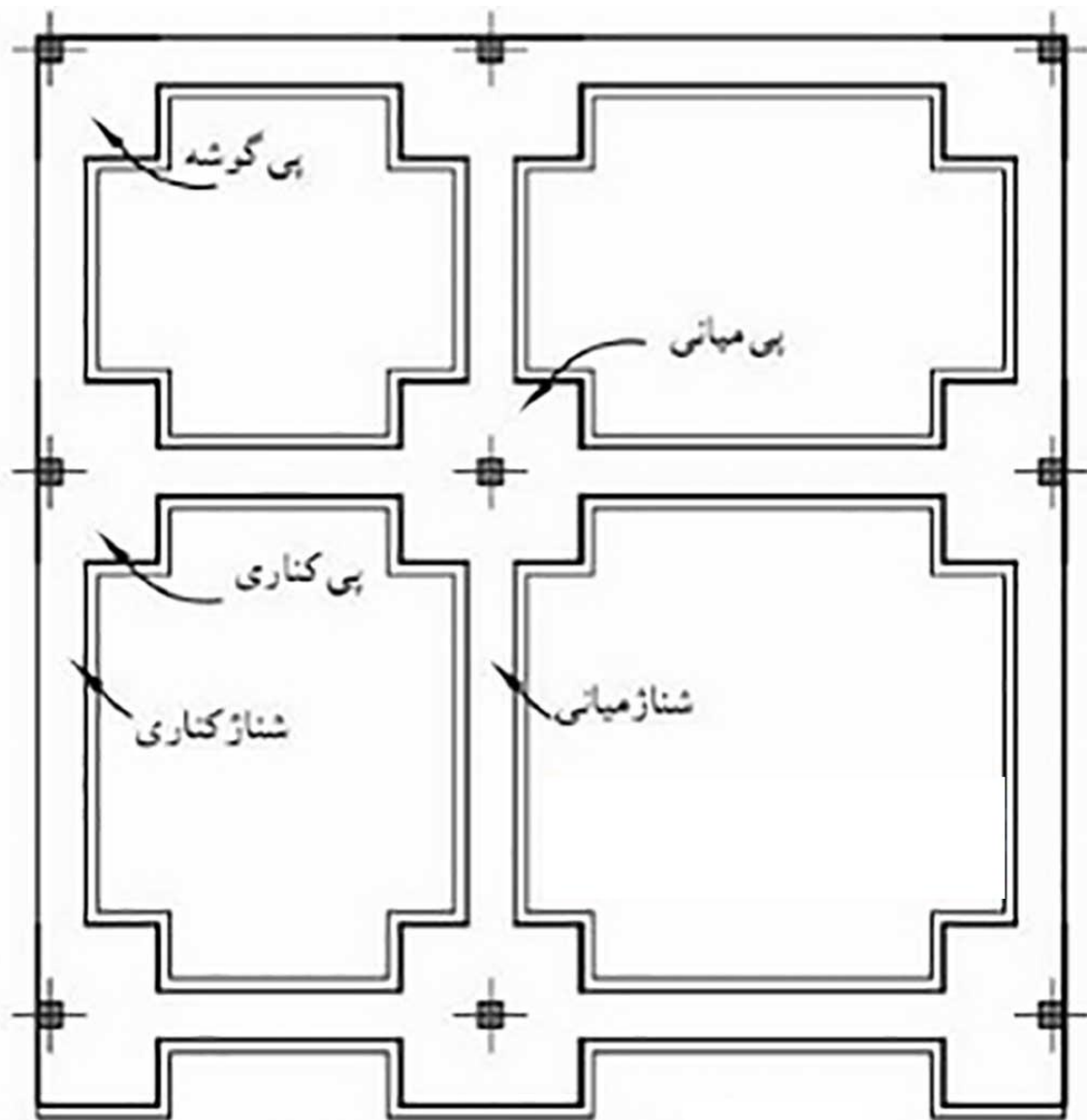
۹-۲۰-۲-۱ انواع شالوده‌ها

۹-۲۰-۲-۱-۱ شالوده منفرد به شالوده‌ای اطلاق می‌شود که بار یک یا دو ستون نزدیک به هم در محل درز انبساط را به زمین منتقل می‌نماید. شالوده منفرد می‌تواند به شکل مربع مستطیل، چند ضلعی منظم، دایره و یا هر شکل غیر منظم دیگری باشد و مقطع آن نیز می‌تواند به شکل مربع مستطیل، دوزنقه و یا پلکانی باشد. شالوده‌های منفردی که نزدیک به هم باشند، می‌توانند به یکدیگر پیوسته و به صورت شالوده مرکب کار کنند.









پلان پس تکی کلاف بندی شده

انواع پی های ساختمانی و روش های ساخت





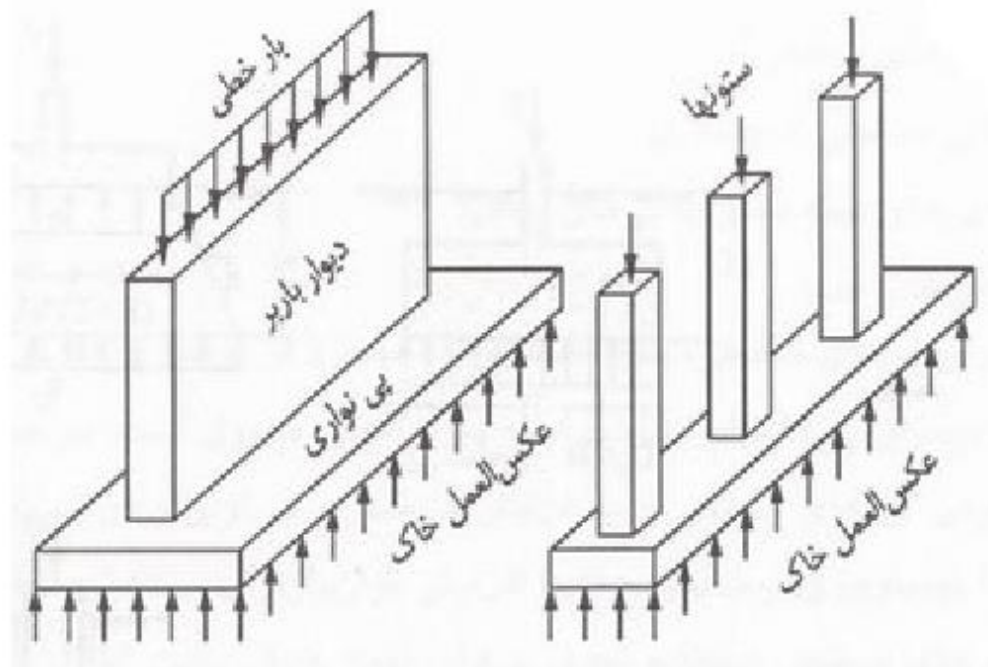








۹-۲۰-۲-۱-۲ شالوده نواری به شالوده یکسره‌ای اطلاق می‌شود که بار دیوار و یا چند ستون را، که در یک ردیف قرار دارند به زمین منتقل می‌نماید. مقطع شالوده می‌تواند به شکل مربع مستطیل، ذوزنقه و یا پاشنه دار (T وارونه) باشد. در حالتی که شالوده نواری صرفاً بار دیوار را به زمین منتقل کند شالوده دیواری نامیده می‌شود.

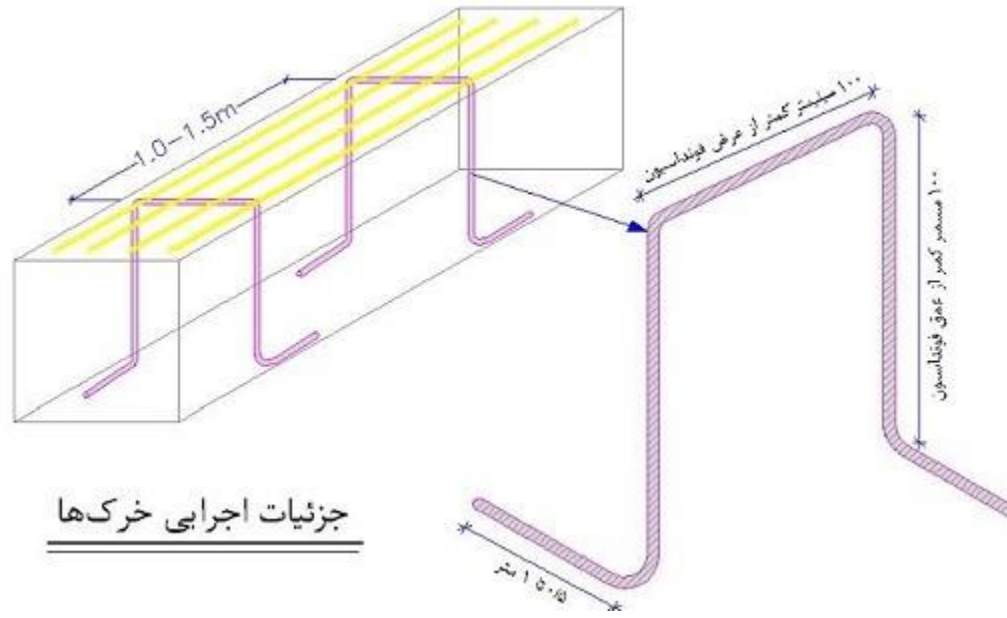












جزئیات اجرایی خرکها













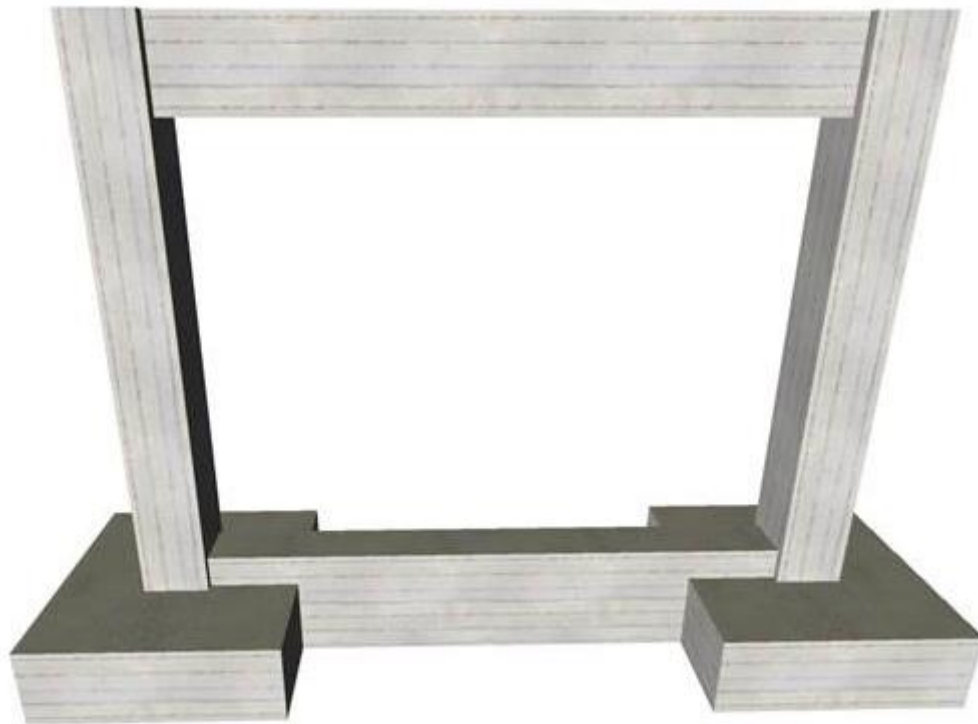
۹-۲۰-۲-۱-۳ شالوده گسترده به شالوده‌هایی اطلاق می‌شود که بار چند ستون یا دیوار را که در ردیف‌ها و امتدادهای مختلف قرار دارند به زمین منتقل می‌نماید. شالوده گسترده ممکن است به شکل دال، مجموعه تیر - دال و یا صندوقه‌ای ساخته شود.

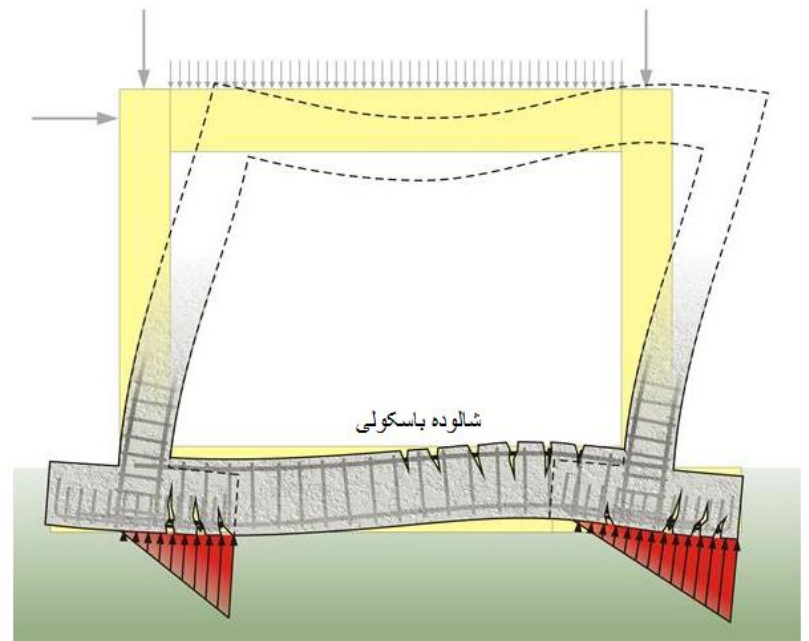
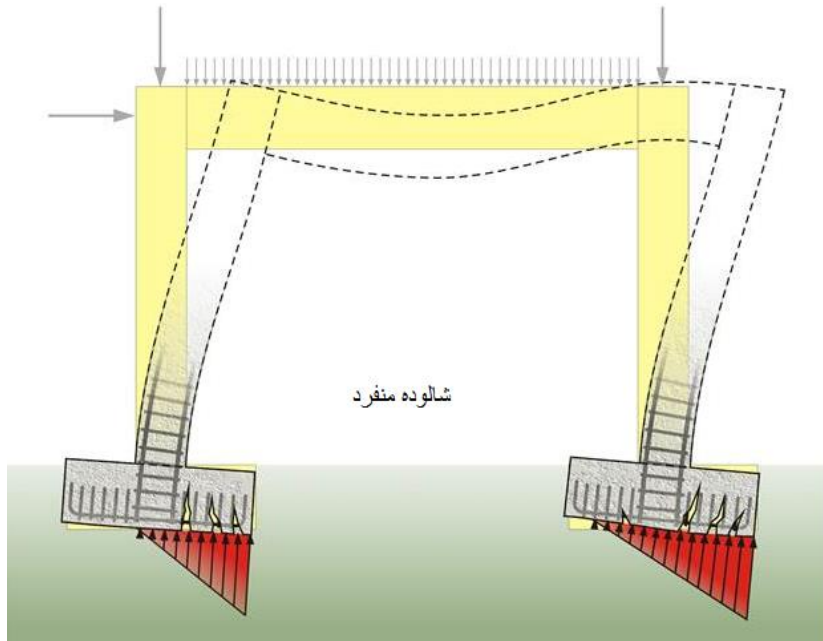




۹-۲۰-۲-۱-۴ شالوده باسکولی به مجموعه‌ای از دو شالوده منفرد اطلاق می‌شود که منتهج بارهای وارد بر یکی دارای برون محوری زیاد نسبت به مرکز شالوده بوده و شالوده‌ها با تیری صلب به یکدیگر مرتبط شده‌اند. این تیر صلب، که بخشی از بار یکی از شالوده‌ها را به دیگری منتقل می‌نماید، نباید متکی بر خاک باشد. چنانچه این تیر رابط تحت اثر فشار خاک زیرین قرار گیرد باید طبق ضوابط مربوط به شالوده نواری طراحی گردد.

شالوده باسکولی





۹-۲۰-۷ محدود کردن حرکت نسبی شالوده‌ها

۹-۲۰-۷-۱ شالوده‌های جدا از هم در یک ساختمان باید در دو امتداد ترجیحاً عمود برهم، به وسیله کلاف‌های رابط بهم متصل شوند، بطوری که کلاف‌ها مانع حرکت دو شالوده نسبت به هم گردند. در ساختمان‌های یک طبقه که دارای دهانه بزرگ هستند مانند ساختمان‌های صنعتی، آشیانه‌ها و غیره که در آنها شالوده‌ها دارای عمق استقرار و پایداری کافی در برابر نیروهای جانبی هستند، از پیش بینی کلاف در امتداد دهانه قاب می‌توان صرف‌نظر کرد. در این شالوده‌ها خاکریز اطراف شالوده باید بعداً به خوبی کوبیده و متراکم شود.



۹-۲۰-۷-۳ ابعاد مقطع کلاف رابط باید متناسب با ابعاد شالوده و حداقل ۳۰۰ میلیمتر اختیار شود، به گونه‌ای که سطح فوقانی آن با شالوده یکسان باشد.

۹-۲۰-۷-۴ تعداد میلگردهای طولی کلاف‌ها باید حداقل چهار عدد آرماتور با قطر ۱۴ میلیمتر باشد. این میلگردها باید توسط میلگردهای عرضی به قطر حداقل ۸ میلیمتر و با فواصل حداکثر ۲۵۰ میلیمتر از یکدیگر گرفته شوند.



۵-۷-۲۰-۹ میلگردهای طولی کلافها باید در شالوده‌های میانی ممتد باشند و در شالوده‌های کناری از محاذات بر ستون مهار شوند.



