

شکل ۹-۱۲

۱۰. ۱۰. ۳۰ نصب شود.

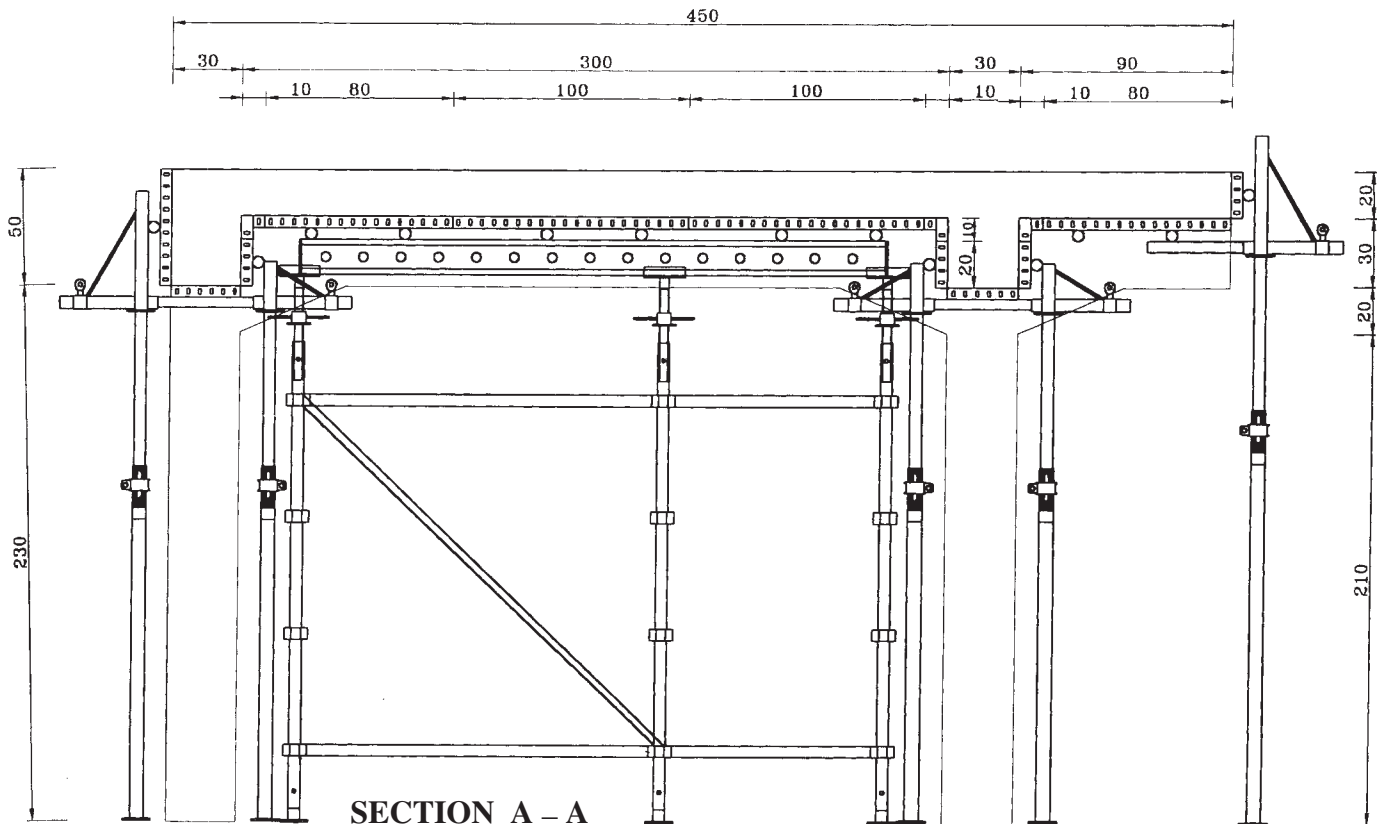
۱۰- پس از استقرار قالب‌های کف و گونه‌های داخل تیرها، نوبت به نصب قالب تاوه می‌رسد. برای نصب هر ردیف قالب تاوه، ابتدا ۲ عدد لوله‌ی پشت‌بند را روی سولجرهای سقف قرار داده و سپس قالب‌های کف را مطابق شکل ۹-۹ روی این لوله‌ها فرش کنید و سپس از قسمت زیر، به وسیله‌ی گیره‌ها، قالب را به لوله‌ها متصل نمایید. شکل‌های ۹-۱۵ و ۹-۱۶ و ۹-۱۷ و ۹-۱۸ این موارد را به وضوح نشان می‌دهند.

با استفاده از لوله‌های پشت‌بند، دستک‌های کوتاه و بلند و

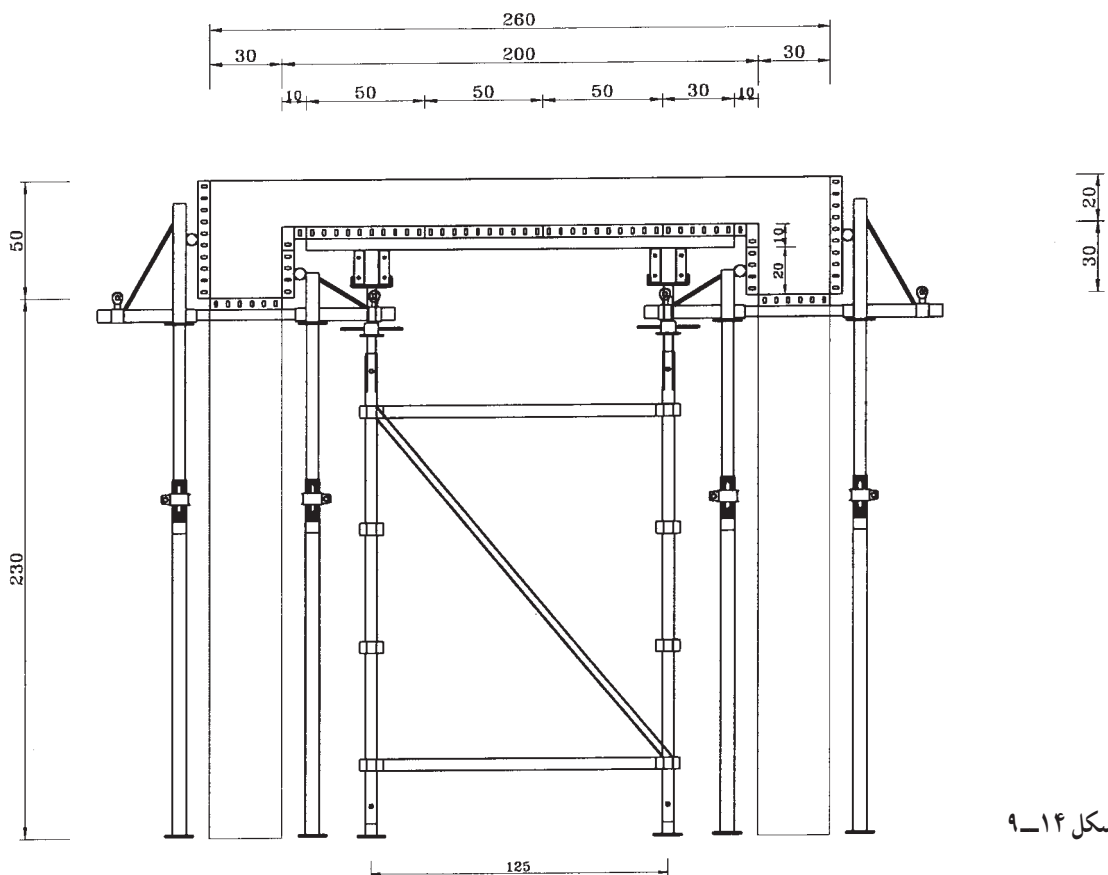
جک‌های سقفی، قالب کف تیرها را نصب کنید (شکل‌های ۹-۱۳ و ۹-۱۴)

۹- قالب‌گونه‌ی تیرها که در قسمت‌های داخلی (سمت

سقف) از قالب‌هایی به عرض ۲۰ سانتی‌متر و کنج‌های ۱۰. ۱۰ سانتی‌متر تشکیل می‌شوند با طول‌های مطابق شکل ۹-۱۰ که برای کنج‌های ۱۰. ۱۰ درج شده است به وسیله‌ی نبشی‌های پانچ شده به قالب کف تیرها نصب شود (شکل ۹-۱۳). در محل تقاطع کنج‌ها، همان‌گونه که در پلان ۹-۱۰ مشخص است، کلاک‌های



شکل ۹-۱۳



شکل ۹-۱۴

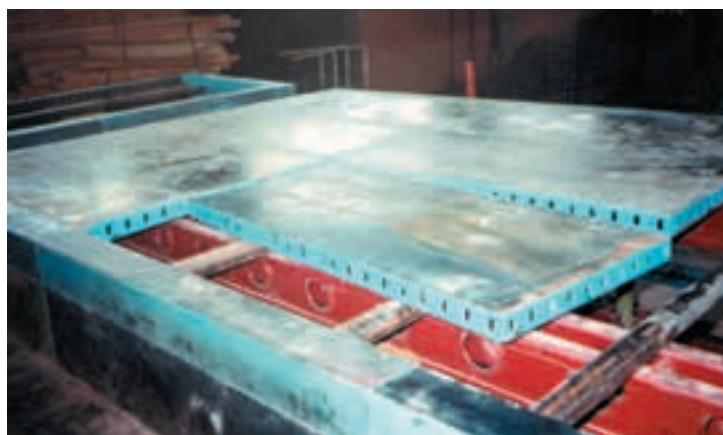
SECTION D - D



شکل ۹-۱۵



شکل ۹-۱۶



شکل ۹-۱۷



شکل ۹-۱۸

به توسط جک سقفی، قالب سقف کنسول با کمک جک سقفی، لوله و دستک تیر، مطابق شکل های ۹-۱۹، ۹-۲۰ و ۹-۲۱ نصب می شود.

۱۱- قالب های کنسول نیز مانند قالب های تاوه بر روی دو لوله و بین قالب های کنج تیرهای داخلی، مطابق شکل ۹-۱۹، نصب می شود.

لازم به توضیح است که با هدف تمرین اجرای قالب سقف



شکل ۹-۱۹



شکل ۹-۲۰

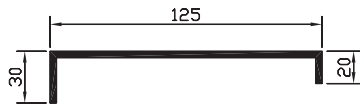


شکل ۹-۲۱

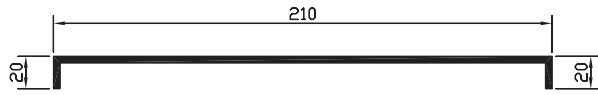
را کاملاً گونیا کنید. حال چنانچه در تراز قالب کف تیرها اشکالی مشاهده شد، به کمک جک‌های زیر دستک گونه، اشکال را برطرف نمایید.

۱۳- کلیه آرماتورهای باقی مانده را طبق نقشه‌های آرماتوربندی بسازید (شکل ۹-۲۲).

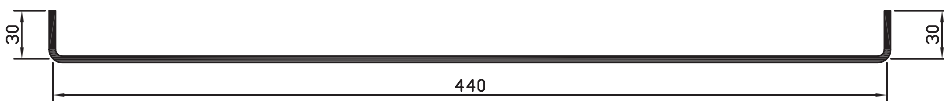
۱۲- در این مرحله از کار، ابتدا تراز کف قالب سقف را کنترل کنید و در صورت تراز نبودن آن، به کمک سر جک‌ها، آن را دقیقاً تراز کنید. سپس گونمایی بودن گونه‌های داخلی را کنترل نموده و در صورت وجود اشکال، با استفاده از دستک‌های گونه و حرکت دادن آن‌ها به شکل افقی بر روی لوله‌ها، گونه‌های داخلی



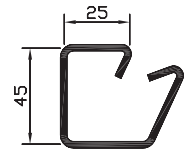
POS ⑤ 6  $\Phi$ 16  
L=175 cm



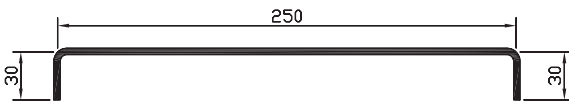
POS ⑥ 6  $\Phi$ 16  
L=250 cm



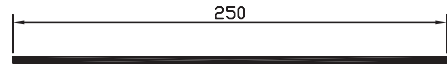
POS ⑦ 8  $\Phi$ 16  
L=500 cm



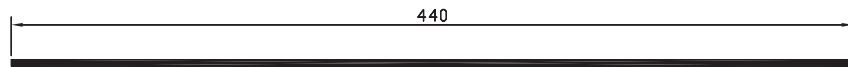
POS ⑧ 8  $\Phi$ e=20 cm  
L=160 cm



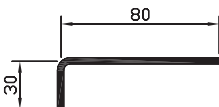
POS ⑨ 8  $\Phi$ 16  
L=3.10 cm



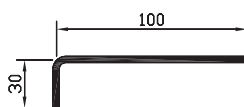
POS ⑩  $\Phi$ 14 e=20  
L=2.50 cm



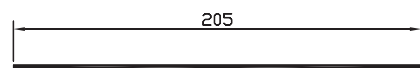
POS ⑪  $\Phi$ 12 e=20 cm  
L=4.40 cm



POS ⑬  $\Phi$ 14 e=30 cm  
L=110 cm



POS ⑫  $\Phi$ 14 e=30 cm  
L=130 cm



POS ⑭  $\Phi$ 16 e=20 cm  
L=205 cm

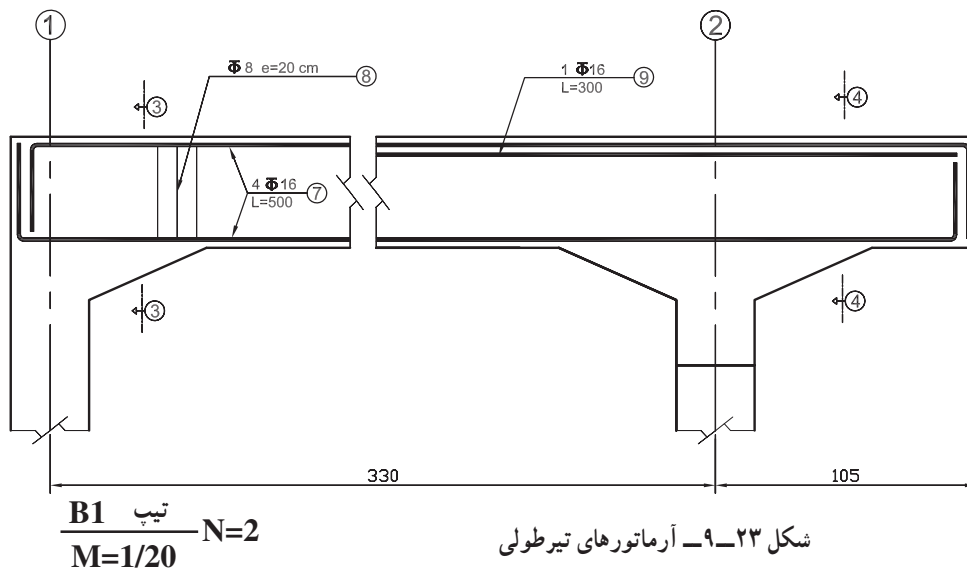
جدول ۹-۱- میلگردهای مصرفی تمرین ۱۸

شماره‌ی پزیسیون	= (میلی‌متر)	طول (متر)	تعداد	طول کلی هر پزیسیون			
				⌀ ۸	⌀ ۱۲	⌀ ۱۴	⌀ ۱۶
نقل از صفحه‌ی شماره:							
۱	۱۶	۲/۹۵	۱۶				۴۷/۲
۲	۸	۱/۲۰	۷۲	۸۶/۴۰			
۳	۱۶	۱/۴۴	۱۸				۲۵/۹۲
۴a	۱۶	۲/۳۷	۸				۱۸/۹۶
۴b		۱/۷۵۵	۴				۷/۰۲
۵	۱۶	۱/۷۵	۶				۱۰/۵
۶	۱۶	۲/۵۰	۶				۱۵
۷	۱۶	۵/۰	۸				۴۰/۰
۸	۸	۱/۶۰	۶۴	۱۰۲/۴			
۹	۱۶	۳/۰	۸				۲۴/۰
۱۰	۱۴	۲/۵۰	۲۲			۵۵	
۱۱	۱۲	۴/۴۰	۱۲		۵۲/۸		
۱۲	۱۴	۱/۳۰	۸			۱۰/۴	
۱۳	۱۴	۱/۱۰	۳۰			۳۳	
۱۴	۱۶	۲/۰۵	۱۲				۲۴/۶
نقل به صفحه‌ی بعد:							
طول کلی هر سایز (متر)				۱۸۸/۸	۵۲/۸	۹۸/۴	۲۱۴
وزن واحد طول (کیلوگرم بر متر)				۰/۳۹۵	۰/۸۸۸	۱/۲۱	۱/۵۸
وزن کل هر سایز (کیلوگرم)				۷۴/۵۷	۴۶/۸۹	۱۱۹/۰۶	۳۳۸/۱۲
وزن میل‌گرد مصرفی							۵۷۸/۶۴ Kg

۹-۲۳ در محل خود بر روی قالب مونتاز کنید و فاصله نگه‌دارها را نصب کنید.

۱۴- آرماتورهای مربوط به سر ستون‌ها را، طبق نقشه، در ادامه‌ی آرماتورهای ستون مونتاز کنید (شکل‌های ۹-۳ و ۹-۴).

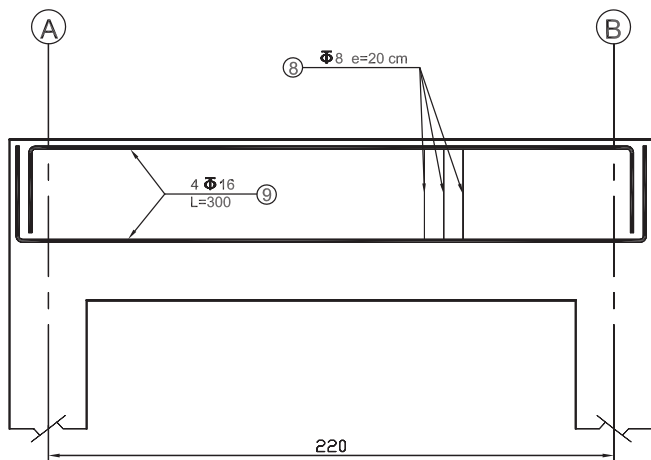
۱۵- آرماتورهای تیرهای طولی را طبق نقشه (شکل



شکل ۹-۲۳- آرماتورهای تیر طولی

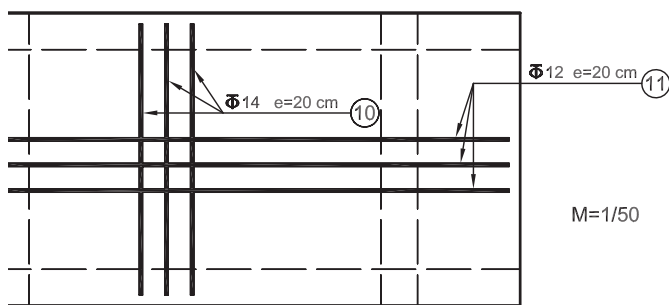
۹-۲۵ و ۹-۲۶ مونتاز کنید و فاصله نگه‌دارهای لازم را قرار دهید.

۱۶- آرماتورهای تیرهای عرضی را در محل مونتاز کنید و فاصله نگه‌دارهای مربوط را نصب کنید (شکل ۹-۲۴).  
 ۱۷- آرماتورهای تحتانی و فوقانی تاوه را مطابق شکل‌های



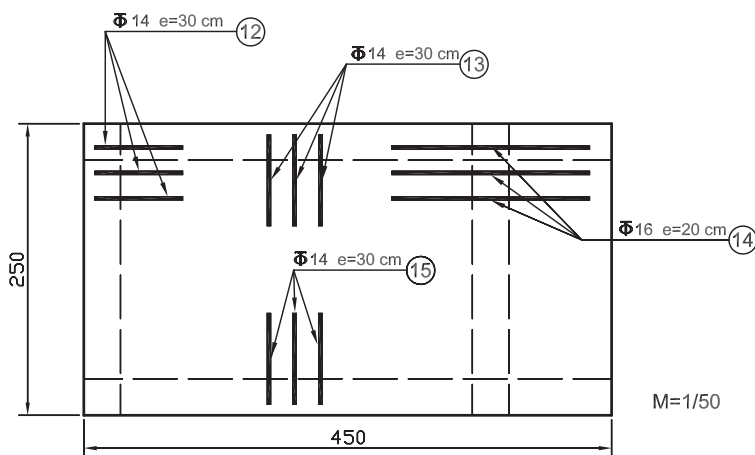
$$\frac{B2 \text{ تپ}}{M=1/20} N=2$$

شکل ۹-۲۴- آرماتورهای تیر عرضی



$$\frac{\text{پلان آرماتورگذاری کف دال}}{M=1/50}$$

شکل ۹-۲۵



$$\frac{\text{پلان آرماتورگذاری سطح فوقانی دال}}{M=1/50}$$

شکل ۹-۲۶



شکل‌های ۹-۲۷، ۹-۲۸، ۹-۲۹ و ۹-۳۰، آرماتوربندی تیرها و دال تمرین ۱۸ را نشان می‌دهد.

شکل ۹-۲۷

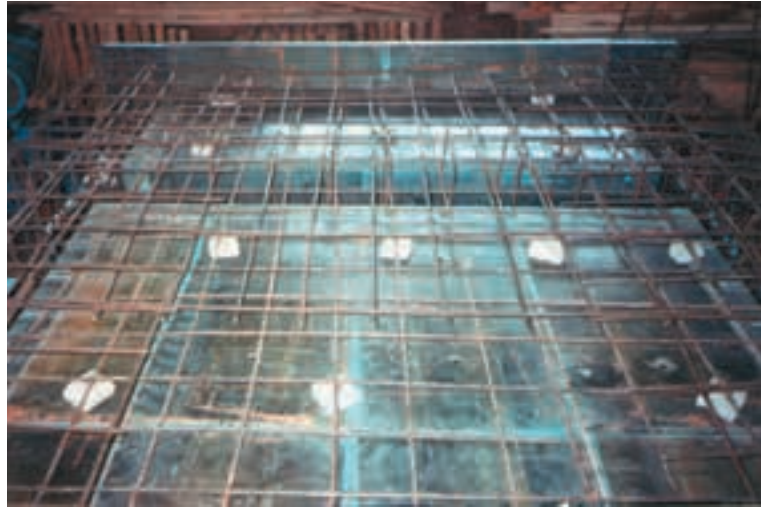


شکل ۹-۲۸



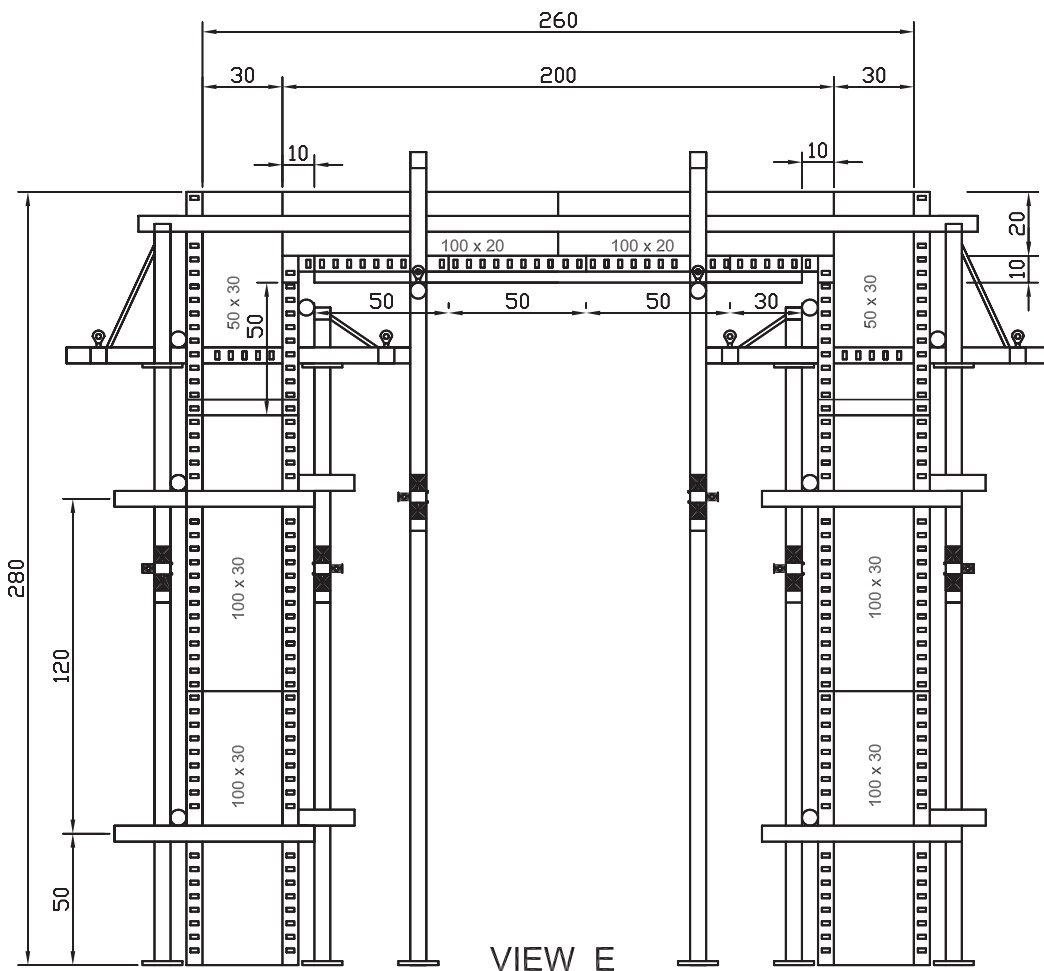
شکل ۹-۲۹



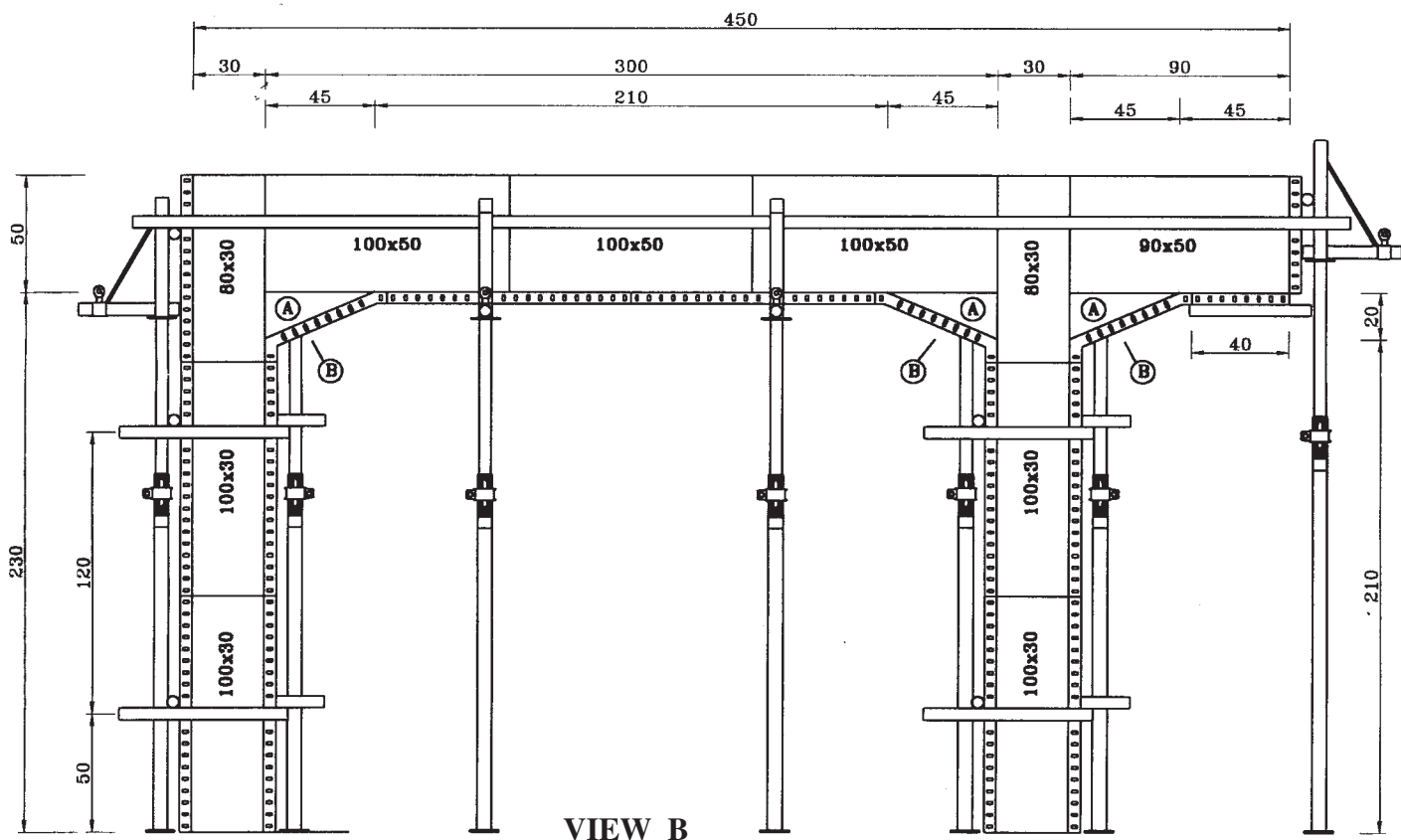


شکل ۹-۳۰

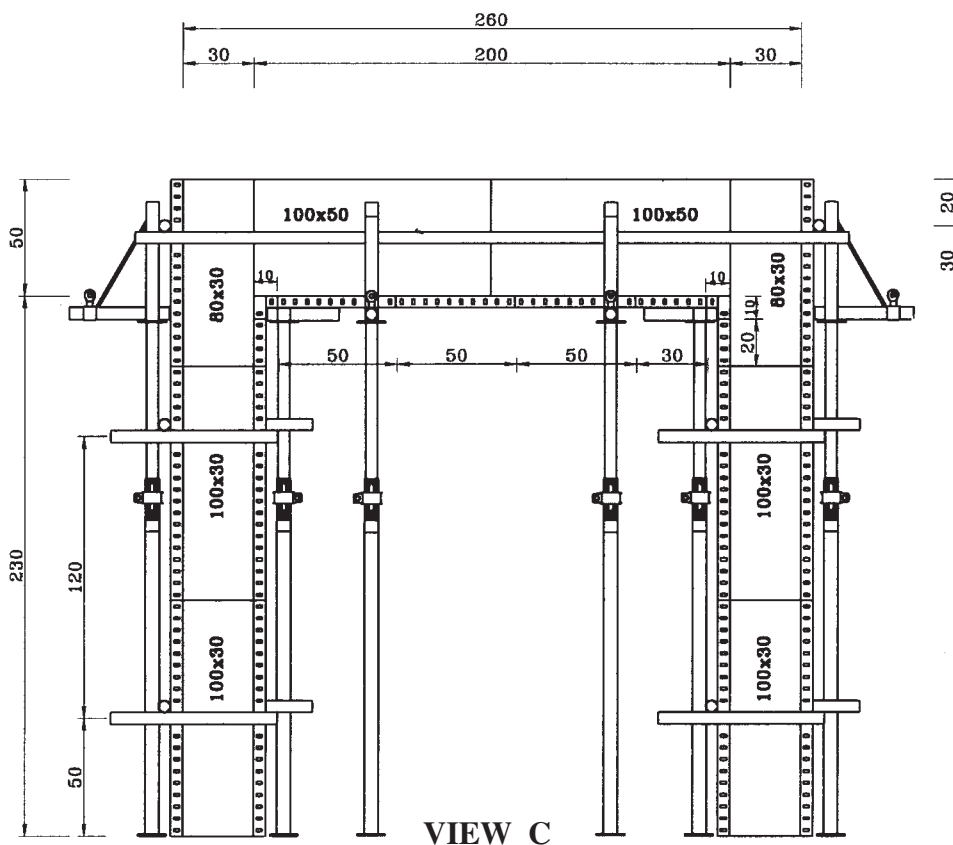
۱۸- شکل های ۹-۳۱، ۹-۳۲ و ۹-۳۳ نماهای مختلف قالب تکمیل شده را نشان می دهد. قالب گونه های خارجی تیرها را مطابق این نقشه ها نصب و آن ها را به کمک دستک های تیرخارجی، گونیا کنید. شکل ۹-۳۴، اجرای این موارد را نشان می دهد.



شکل ۹-۳۱



شکل ۹-۳۲



شکل ۹-۳۳



شکل ۹-۳۴



شکل های ۹-۳۵، ۹-۳۶، ۹-۳۷، ۹-۳۸،  
۹-۳۹، ۹-۴۰ و ۹-۴۱ بعضی جزئیات تمرین اجرا  
شده را به نمایش می گذارد.

شکل ۹-۳۵



شکل ۹-۳۶



شکل ۹-۳۷



شکل ۹-۳۸



شکل ۹-۳۹



شکل ۹-۴۰



شکل ۹-۴۱

## ۹-۲- باز کردن (دکفره) قالب و جمع آوری میل‌گردها

پس از بررسی کار اجرا شده توسط هنرآموزان و هنرجویان و ارزش‌یابی چگونگی اجرای قسمت‌های مختلف آن و توضیح چگونگی رفع معایب موجود احتمالی توسط هنرآموزان، نوبت به باز کردن مجموعه‌ی کار می‌رسد که مراحل آن به شرح زیر است:

- ۱- جعبه‌های مربوط به جمع‌آوری وسایل ریز از قبیل پیچ و مهره، گوه و ... را آماده کنید.

- ۲- دستک‌های خارجی تیرها و سپس قالب گونه‌های خارجی باز شوند.

- ۳- آرماتورهای سقف را باز کرده و آن‌ها را برای صاف

کردن دسته‌بندی کنید.

- ۴- آرماتورهای تیرهای عرضی و سپس تیرهای طولی باز و دسته‌بندی شوند.

- ۵- آرماتورهای سرستون‌ها باز شده و برای صاف کردن دسته‌بندی شوند.

- ۶- جک‌های مهاری شاغول‌کننده‌ی ستون‌ها را باز کرده و در جای خود انبار کنید.

- ۷- جک‌های زیر تیرها و دستک‌های بالای آن‌ها را باز نموده و در محل مخصوص خود قرار دهید.

- ۸- جک‌های سقفی زیر قسمت کنسول سقف را آزاد

نموده و سپس قالب‌های کف را یکی یکی باز کنید. در این مرحله، تعدادی از هنرجویان با احتیاط کامل، این قالب‌ها را نگه می‌دارند تا از سقوط آن‌ها جلوگیری شود.

تذکره: در کارهای اجرایی، قالب‌های قسمت‌های کف تیرها و سقف‌ها با آزاد کردن داربست و جک‌های سقفی، یکی یکی از زیر سقف (بتن ریخته شده) باز می‌شود و امکان برداشتن آن‌ها از بالای جک داربست وجود ندارد، اما در این تمرین که بتن‌ریزی نشده و بالای کف قالب‌ها آزاد است، امکان برداشتن آن‌ها از قسمت بالا وجود دارد.

۹- قالب کف تیرها را با احتیاط، ضمن این که توسط تعداد کافی هنرجو گرفته شده باشد، یکی یکی باز کنید.

۱۰- قطعات گونه‌های داخلی تیرها را باز کنید و آن‌ها را جمع‌آوری نمایید.

۱۱- گیره‌های اتصال کف قالب‌ها به لوله‌های زیر آن‌ها را باز نموده و قطعات قالب کف را جمع‌آوری کنید.

۱۲- لوله‌های مستقر بر روی سولجر را جمع‌آوری کنید.

۱۳- قیدهای قالب ستون‌ها را باز کرده و سپس قطعات

بدنه‌های قالب ستون را به ترتیب از بالا به پایین باز کنید.  
۱۴- خاموت‌های آرماتورهای ستون‌ها را باز کرده و آرماتورهای راست را جمع‌آوری کنید.

۱۵- آرماتورهای انتظار (در رامکای فرضی) را برداشته و آن‌ها را برای استفاده‌ی دفعات بعدی، در محل مناسبی بگذارید.

۱۶- سولجرها را با احتیاط از روی داربست پایین بیاورید.

۱۷- سرچک‌ها را از روی پایه‌ها در بیاورید و آن‌ها را جمع‌آوری کنید.

۱۸- قطعات داربست را به ترتیب از بالا به پایین باز نموده و آن‌ها را جمع‌آوری کنید.

۱۹- پایه‌های جک را جمع‌آوری نموده و در محل مخصوص خود قرار دهید.

۲۰- کلیه‌ی قطعات قالب را تمیز کرده و در محل خود انبار کنید.

۲۱- کلیه‌ی آرماتورها را صاف کرده و در محل مخصوص آرماتورها انبار کنید.

## سقف‌های تیرچه بلوک

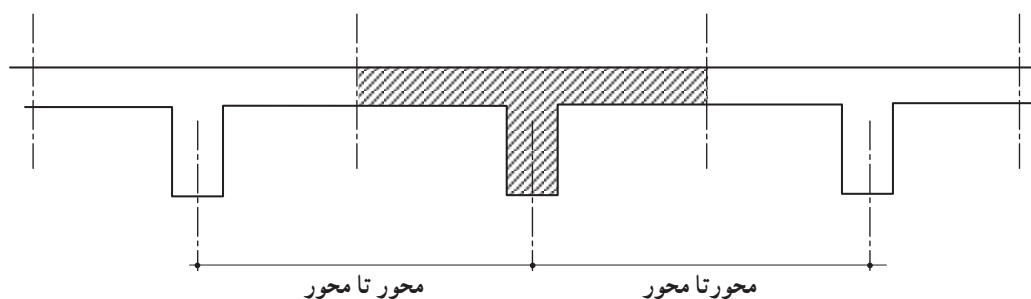
هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، هنرجو باید بتواند:

- ۱- هدف از اجرای سقف‌های تیرچه بلوک را توضیح دهد.
- ۲- روش حمل تیرچه‌ها را بداند و بتواند تیرچه را به اندازه‌ی طول مورد نیاز درآورد.
- ۳- با برخی ضوابط آیین‌نامه‌ای اجرای سقف تیرچه بلوک آشنا شده باشد.
- ۴- مراحل اجرای سقف‌های تیرچه بلوک را بداند.
- ۵- یک سقف تیرچه بلوک را، با توجه به نکات ایمنی و ضوابط فنی، تا مرحله‌ی بتن‌ریزی اجرا نماید.

## ۱-۱- تعریف سقف تیرچه بلوک

اجرای سقف‌های تیرچه بلوک، به خاطر امتیازهای خاصی که نسبت به انواع سقف‌های متداول در ایران دارد، مورد توجه دست‌اندرکاران امور ساختمان قرار گرفته است. برای سبک‌تر

کردن وزن سقف و صرفه‌جویی در مصرف بتن، قسمتی از مقطع کششی بتن را که تأثیر زیادی در مقاومت سقف ندارد حذف می‌کنند و فقط آن مقدار از سطح مقطع را که برای جاگذاری میل‌گردهای کششی لازم است باقی می‌گذارند (شکل ۱-۱-۱).



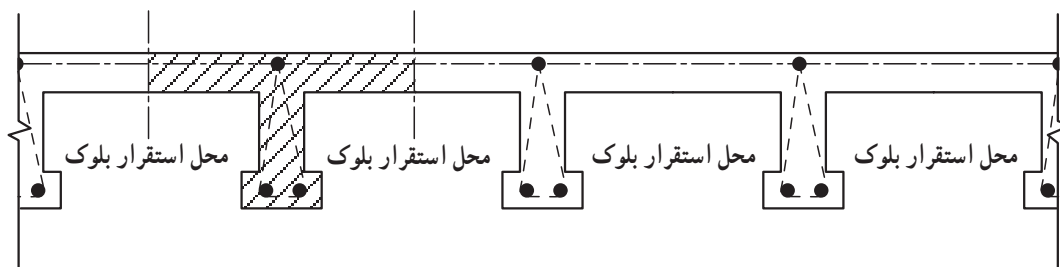
شکل ۱-۱-۱- مقطع T

به این ترتیب با کم شدن حجم بتن، وزن مرده‌ی ساختمان به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا می‌کند. باید توجه داشت که فاصله‌ی قسمت‌های باقی‌مانده‌ی کششی به یکدیگر باید به اندازه‌ی کافی کم باشد. تا دو ناحیه‌ی فشاری و کششی مقطع بتنی سقف به طور یک‌پارچه عمل کنند و سقف از مقاومت کافی و مناسب برخوردار باشد.

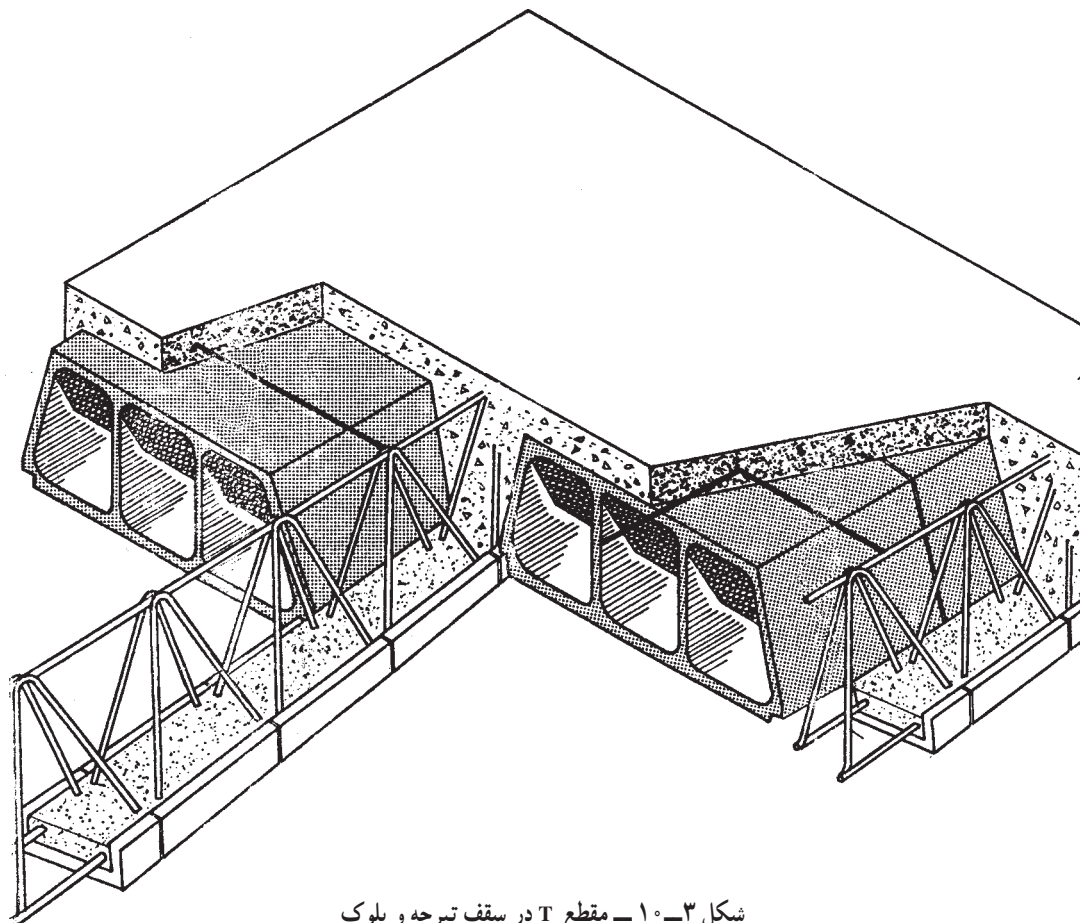
تیرچه را با بلوک‌های سفالی یا بتنی توخالی سبک وزن پر می‌کنند تا نیازی به قالب‌بندی محل‌های خالی و پرکردن آن محل‌ها نباشد (شکل‌های ۲-۱ و ۳-۱).

پس از قرار دادن میل‌گردهای تقویتی و حرارتی لازم، سقف یک پارچه‌ی مناسبی به وجود می‌آید که مقاومت لازم را داشته و از جهات اقتصادی و عایق حرارتی و صوتی نیز نسبت به سقف‌های متداول، برتری‌های محسوسی دارد (شکل ۳-۱).

در این روش، گرچه وزن سقف کم می‌شود ولی هزینه‌ی قالب‌بندی آن نسبتاً زیاد می‌شود، بدین جهت فاصله‌ی بین هر دو



شکل ۱۰-۲



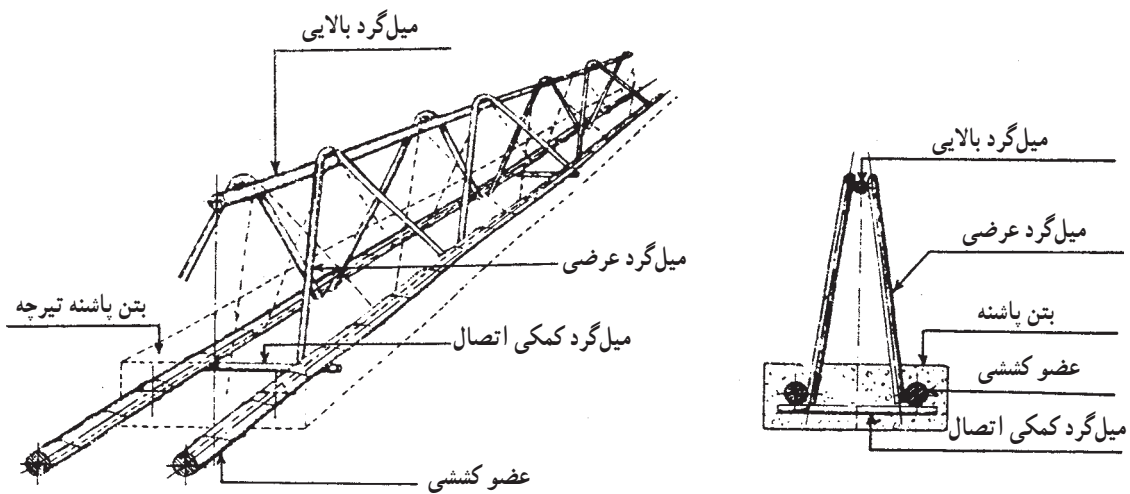
شکل ۱۰-۳ - مقطع T در سقف تیرچه و بلوک

## ۱۰-۲ - تیرچه‌ی بتنی

برای ساخت تیرچه‌های بتنی، آرماتورهای اصلی مورد نیاز سقف را به یک شبکه‌ی خرابایی با ایستایی کافی متصل می‌کنند تا بتواند وزن بلوک‌ها، وسایل و افرادی را که روی آن کار می‌کنند، در پاشنه‌ی بتنی محدودی، تحمل کند. این بتن می‌تواند در

قالب‌های فلزی ناودانی شکل، یا در فوندوله‌ی سفالی شکل گرفته و خود را بگیرد. شکل پاشنه‌ی تیرچه به گونه‌ای است که تکیه‌گاه کافی و مناسبی را برای نصب بلوک‌ها فراهم می‌سازد (شکل‌های ۱۰-۲ و ۱۰-۴).





شکل ۴-۱۰

### ۳-۱۰-۱- بلوک

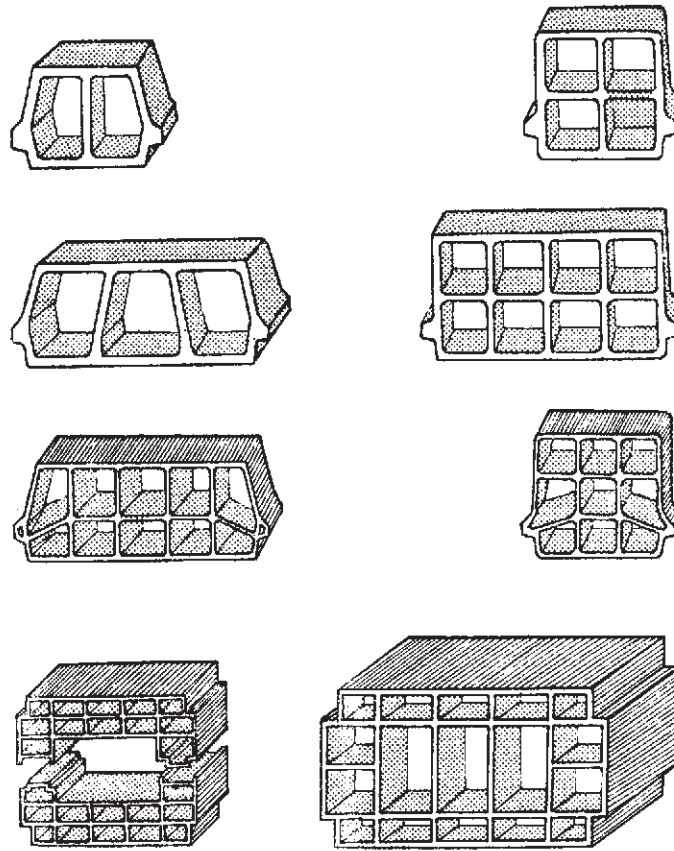
از بلوک به عنوان قالب دائمی یا قالبی که پس از اجرای سقف، در آن باقی می ماند، استفاده می شود. قسمت زیرین بلوک برای تأمین یک سطح صاف به منظور نازک کاری سقف و تیغه های داخلی بلوک به منظور تقویت مقطع آن تعبیه می گردد. بلوک ها در محاسبات مقاومت سقف به حساب نمی آیند بلکه به منزله ی قالب هایی در نظر گرفته می شوند که باید نیروهای اجرایی پیش از بتن ریزی سقف را تحمل کنند و مثلاً در روی سقف، پیش از بتن ریزی، قدرت تحمل نیروی حاصل از رد شدن کارگران ساختمان یا فرغون را داشته باشند. شکل بلوک با توجه به موارد یاد شده طراحی می شود. جنس بلوک توخالی معمولاً بتن با مصالح سنگی معمولی یا بتن با مصالح سبک وزن و یا سفال است. ارتفاع و طول بلوک تابع ضخامت کل سقف و نیز فاصله ی تیرچه ها از یکدیگر است. عرض بلوک معمولاً ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر است. وزن بلوک باید طوری باشد که توسط یک نفر به آسانی با دست در روی سقف جا به جا شود و به هر حال وزن آن از ۲۰ کیلوگرم بیش تر نباشد. بلوک های سفالی باید عاری از ترک و دانه های آهکی باشد. سطح خارجی بلوک به جهت ایجاد چسبندگی لازم

به بتن بالایی و هم چنین به نازک کاری زیر سقف، بسیار دار است. در شکل ۵-۱۰ چند نوع بلوک دیده می شود.

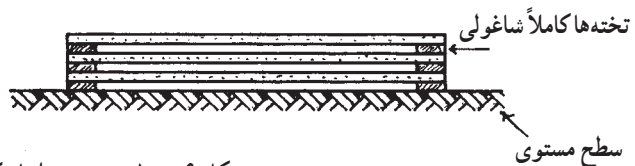
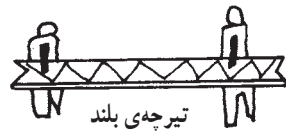
### ۴-۱۰-۱- روش حمل تیرچه و بلوک و انبار کردن آنها

معمولاً وزن یک تیرچه در حدی است که، با توجه به طول آن، یک یا دو نفر بتوانند آن را حمل کنند. البته تیرچه های به طول کم تر از ۳ متر را یک نفر هم می تواند حمل کند مشروط بر آن که وسط تیرچه را بگیرد؛ ولی تیرچه های بلندتر از ۳ متر، حتماً باید، توسط دو نفر حمل شوند به طوری که از هر طرف، مقداری کنسول شده باشد (شکل ۶-۱۰).

برای انبار کردن و روی هم قرار دادن تیرچه ها باید دقت شود که بتن تیرچه های زیرین خرد نشود. بنابراین هیچ گاه نباید تیرچه ها را به پهلو خواباند. همچنین بلوک ها باید طوری روی هم چیده شوند که بلوک های زیرین خرد نشوند (حداکثر ۱۰ ردیف) برای انبار کردن بلوک ها، باید سوراخ های آنها رو به بالا باشد و چون بلوک ها ترد و شکننده اند در موقع حمل باید دقت شود که ضربه ای به آنها وارد نشود.



شکل ۵-۱- برخی از انواع بلوک‌های بتنی و سفالی



شکل ۶-۱- نحوه‌ی انبار کردن صحیح تیرچه‌ها

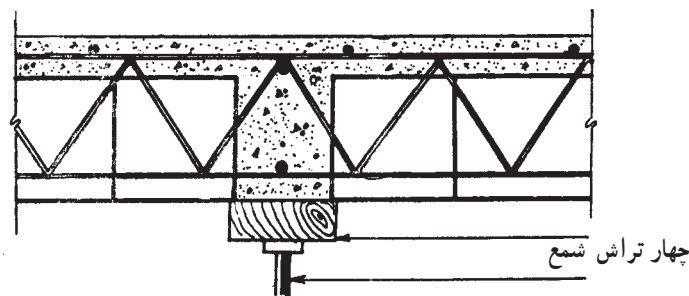
## ۵-۱- کلاف میانی

برای جلوگیری از پیچش تیرهای T و برای توزیع یک‌نواخت بار روی سقف تیرچه بلوک و همچنین در محل‌هایی که بار منفرد موجود باشد، یک کلاف میانی بتنی که جهت آن عمود بر جهت تیرچه‌ها است، در سقف تعبیه می‌شود. حداقل عرض کلاف میانی برابر عرض بتن پاشنه‌ی تیرچه، و ارتفاع آن برابر ارتفاع سقف خواهد بود. در صورتی که بار زنده‌ی سقف، کم‌تر از  $350$  کیلوگرم بر متر مربع و طول دهانه بیش از  $4$  متر باشد (شکل ۷-۱) یک کلاف میانی در سقف تعبیه می‌شود که حداقل

سطح مقطع آهن‌های طولی آن باید برابر نصف مقادیر میل‌گرد کششی تیرچه‌ها باشد. برای دهانه‌ی کم‌تر از  $4$  متر و بار زنده‌ی سقف کم‌تر از  $350$  کیلوگرم بر متر مربع، به کلاف میانی نیازی نیست. در مورد بار زنده‌ی بیش از  $350$  کیلوگرم بر متر مربع و دهانه‌ی  $4$  تا  $7$  متر، دو کلاف میانی، و برای دهانه‌ی بیش از  $7$  متر، سه کلاف میانی اجرا می‌شود. حداقل سطح مقطع میل‌گردهای طولی این کلاف‌ها برابر سطح مقطع میل‌گردهای کششی تیرچه خواهد بود. میل‌گردهای کلاف میانی در بالا و پایین تعبیه می‌شوند و حداقل قطر میل‌گرد در مورد میل‌گرد آج‌دار

۶ میلی‌متر و در مورد میل‌گرد ساده ۸ میلی‌متر است. در صورتی که بار منفرد سبک روی سقف وارد شود، باید توسط کلاف‌های

میانی مناسب، این بار منفرد را روی تیرهای T پخش نمود.



شکل ۷-۱۰- تیر کلاف میانی

## ۶-۱۰- تعبیه‌ی سوراخ (بازشو) در سقف

در صورتی که عرض سوراخ از فاصله‌ی بین دو تیرچه‌ی مجاور کوچک‌تر باشد، کافی است که قبل از بتن‌ریزی دال بالایی، در محل سوراخ، قالب چوبی یا فلزی قرار داده و دور آن را بتن‌ریزی نموده و پس از گرفتن بتن، قالب را باز کنند. چنانچه عرض سوراخ، از فاصله‌ی بین دو تیرچه بیش‌تر باشد، طبق شکل ۸-۱۰، تیرچه‌های مجاور آن را به صورت مضاعف اجرا کرده و لبه‌های بازشو را به وسیله‌ی تیرچه‌های کوتاه‌تر و میل‌گردهای تقویتی می‌پوشانند. در صورتی که مقطع مرکب تیرچه‌های مضاعف برای تحمل بارگذاری ضعیف باشد، به وسیله‌ی تیرهای کمکی که به تیرهای اصلی تکیه داشته باشند. محل بازشو مطابق شکل ۹-۱۰ تعبیه می‌گردد.

## ۷-۱۰- مراحل اجرای سقف تیرچه بلوک

سقف تیرچه بلوک را طی مراحل به شرح زیر اجرا می‌کنند:

- ۱- نصب تیرچه‌ها بر روی تکیه‌گاه (تیر بتنی، تیر آهن، دیوار بتنی یا دیوار آجری) و تنظیم فاصله‌ی بین تیرچه‌ها به کمک بلوک‌های ابتدا و انتهای هر ردیف
- ۲- نصب تکیه‌گاه‌های موقت (شمع‌بندی)
- ۳- نصب بلوک‌ها در بین تیرچه‌ها

۴- آرماتوربندی سقف تیرچه بلوک

۵- تکمیل قالب‌بندی

۶- آماده‌سازی سقف برای بتن‌ریزی

۷- بتن‌ریزی و متراکم کردن آن

۸- عمل آوردن بتن

۹- باز کردن قالب‌ها و جمع‌آوری تکیه‌گاه‌های موقت

۱-۷-۱۰- نصب تیرچه‌ها: قبل از نصب تیرچه‌ها

بر روی تکیه‌گاه موردنظر، باید سطح تکیه‌گاه کاملاً تراز و مسطح باشد. همچنین به اختلاف سطح سقف‌ها، محل طرّه‌ها، تیغه‌بندی روی سقف، بازشوها و محل عبور لوله‌های تأسیساتی براساس نقشه‌های اجرایی به دقت توجه شود و همچنین قبل از نصب تیرچه بر روی تکیه‌گاه، سلامت ظاهری آن باید مورد بازبینی قرار گیرد. اگر طول تیرچه بلندتر از اندازه‌ی لازم باشد، می‌توان بتن پاشنه را با قلم تیزی یا با دستگاه فرز کوتاه کرد. در این مورد نباید از ضربه زدن و یا شکستن با چکش استفاده شود. میل‌گردهای اضافی را نیز می‌توان با قیچی یا با دستگاه برنول برید.

تیرچه‌ها را به موازات هم بر روی تکیه‌گاه قرار می‌دهند و برای تنظیم فاصله‌ی آن‌ها از یک‌دیگر، یک بلوک در ابتدا و یک بلوک در انتهای هر دو تیرچه‌ی متوالی قرار می‌دهند. به این بلوک‌ها، بلوک‌های تنظیمی گفته می‌شود (شکل ۲۴-۱۰).