

آکادمی مهندس دوگوهرانی

پاسخ تشریحی
آزمون نظارت اسفند ماه ۱۴۰۲



www.dogoharani.com



[dogoharani.ir](https://www.instagram.com/dogoharani.ir)



[Dogoharani_Support](https://www.telegram.me/Dogoharani_Support)



۱. کدام یک از موارد زیر از معیارهای عمده صنعتی سازی ساختمان محسوب نمی شود؟

- (۱) پیش ساخته سازی
- (۲) بهبود و یکسان سازی سطح کیفیت
- (۳) بهره روی منابع
- (۴) افزایش سرعت

مبحث ۱۱ - صفحه ۵ - گزینه ۱

۱۱-۱-۳-۲ معیارهای سه گانه صنعتی سازی: بهره‌وری منابع، افزایش سرعت، بهبود و یکسان سازی سطح کیفیت، سه معیار عمده صنعتی سازی است که حتی عدم رعایت یکی، موجب غیرصنعتی شدن پروژه می‌شود.

MOSTAFA DOGOHARANI





۲. حداقل پهنا و ضخامت قابل قبول تخته چوبی برای سقفهای موقت که به صورت سکویای کار مورد استفاده قرار می گیرند چقدر است؟

(۱) پهنا ۳۰۰ میلی متر ضخامت ۵۰ میلی متر

(۲) پهنا ۲۰۰ میلی متر ضخامت ۴۰ میلی متر

(۳) پهنا ۲۵۰ میلی متر ضخامت ۵۰ میلی متر

(۴) پهنا ۳۰۰ میلی متر ضخامت ۴۰ میلی متر

مبحث ۱۲ - صفحه ۳۶ - گزینه ۳

۱۲-۵-۷ سقف موقت

۱۲-۵-۷-۱ برای سقفهای موقت که به صورت سکویای کار مورد استفاده قرار می گیرند، باید از

تخته‌های چوبی با ضخامت ۵۰ میلی‌متر و پهنای ۲۵۰ میلی‌متر که محکم به یکدیگر بسته شده

باشند، استفاده شود. به علاوه فاصله تکیه‌گاه تخته‌ها نباید بیش از ۲/۴ متر باشد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۳. در یک کارگاه ساختمانی برای رفت و آمد کارگران به ارتفاع ۳,۱۵ متر باید از راه پله موقت استفاده شود. در صورتی که در نظر باشد راه پله کمترین فضا را اشغال نماید ارتفاع پله های یکسان به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

185 mm

197 mm

175 mm

210 mm

$$n = \frac{H}{h} = \frac{3150}{220} = 14.318 \rightarrow n = 15$$

$$h_{pele} = \frac{3150}{15} = 210mm$$

مبحث ۱۲- صفحه ۵۴- گزینه ۴

۱۲-۷-۴- پله های راه پله موقت باید با رعایت ضوابط و مقررات مبحث "الزامات عمومی ساختمان (مبحث چهارم مقررات ملی ساختمان)" و رعایت موارد زیر نصب شود:

الف: پله های موقت باید دارای ابعاد یکسان بوده و عرض آنها حداقل ۱ متر، پهنای کف آنها حداقل ۲۸۰ میلی متر، ارتفاع آنها حداقل ۱۴۰ میلی متر و حداکثر ۲۲۰ میلی متر باشد.





۴. کدام یک از گزینه های زیر در مورد اقدامات احتیاطی قبل از شروع عملیات ساختمانی در مجاورت خطوط هوایی برق فشار ضعیف صحیح نیست؟

- (۱) تغییر موقت مسیر خطوط از اقدامات احتیاطی محسوب می شود.
- (۲) چون برق فشار قوی نیست نیاز به اقدام ایمنی خاصی نیست.
- (۳) روکش کردن خطوط مجاور ساختمان با لوله های پلی اتیلن از اقدامات احتیاطی محسوب می شود.
- (۴) روکش کردن خطوط مجاور ساختمان با شیلنگ لاستیکی از اقدامات احتیاطی محسوب می شود.

مبحث ۱۲- صفحه ۲۰- گزینه ۲

ج : قبل از شروع عملیات ساختمانی در مجاورت خطوط هوایی برق فشار ضعیف، باید مراتب به مسئولین و مراجع ذیربط اطلاع داده شود تا اقدامات احتیاطی لازم از قبیل قطع جریان، تغییر موقت یا دائم مسیر یا روکش کردن خطوط مجاور ساختمان با لوله های پلی اتیلن یا شیلنگ های لاستیکی و نظایر آن انجام شود.





۵. در یک سازه حفاظتی موقت لبه های بیرونی سقف راهروی سرپوشیده موقت میتواند دارای دیواره شیب دار چوبی به با زاویه نسبت به سقف باشد.

(۱) ارتفاع ۱,۵ متر - ۴۰ درجه

(۲) ارتفاع ۰,۹ متر - ۳۵ درجه

(۳) ارتفاع ۰,۵ متر - ۳۰ درجه

(۴) ارتفاع ۱,۲ متر - ۲۵ درجه

مبحث ۱۲- صفحه ۳۴- گزینه ۱

۱۲-۴-۵ لبه های بیرونی سقف راهرو باید دارای دیواره شیب داری از چوب یا فولاد مقاوم به

ارتفاع حداقل ۱ متر باشد. زاویه این حفاظ باید نسبت به سقف حداقل ۳۰ و حداکثر ۴۵ درجه به

طرف خارج اختیار گردد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۶. در خصوص مسایل مرتبط با ایمنی کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) ضخامت حداقل تخته های چوبی برای سقف موقت که به صورت سکوی کار استفاده میشود حداقل ۲۵ میلی متر است.
- (۲) ضخامت حداقل تخته های چوبی برای پوشش حفاظتی موقت دهانه های باز با ابعاد ۰,۵ متر حداقل ۲۵ میلی متر است.
- (۳) ارتفاع نرده حفاظتی موقت سطوح شیب دار حداقل ۰,۹۰ متر و حداکثر ۱,۱۰ متر است.
- (۴) ضخامت حداقل تخته های چوبی پاخورهای حفاظتی ۲۵ میلی متر است.

مبحث ۱۲ - صفحه ۳۴ - گزینه ۴

۱۲-۵-۷ سقف موقت

۱۲-۵-۷-۱ برای سقفهای موقت که به صورت سکوهای کار مورد استفاده قرار می گیرند، باید از تخته های چوبی با ضخامت ۵۰ میلی متر و پهنای ۲۵۰ میلی متر که محکم به یکدیگر بسته شده باشند، استفاده شود. به علاوه فاصله تکیه گاه تخته ها نباید بیش از ۲/۴ متر باشد.





دیوارهای بنایی محوطه

۷. کدام یک از عبارات زیر در مورد دیوارهای بنایی محوطه صحیح نیست؟

(۱) دیوار محوطه میتواند فاقد میلگرد بستر باشد.

(۲) کلاف قائم نقش تکیه گاهی برای قسمت بنایی دیوار را ایفا میکند.

(۳) کلاف افقی نقش تکیه گاهی برای لبه فوقانی را دارد.

(۴) دیوار محوطه میتواند از بلوکهای سیمانی توخالی ساخته شود.

راهنمای دیوارهای بنایی محوطه - صفحه ۱۷ - گزینه ۳

مطابق (شکل ۲-۱) دیوارهای محوطه بنایی عمدتاً شامل قسمت بنایی (پانل بنایی)، کلاف قائم، کلاف افقی و شالوده می‌شوند که در ادامه وظیفه هر یک از این اجزا بیان شده است.

پانل بنایی: پانل بنایی دیوار، قسمت اصلی دیوار بوده که وظیفه اصلی جداسازی محوطه از محیط اطراف را بر عهده دارد. ارتفاع قسمت بنایی به کاربری محوطه جداسازی شده بستگی داشته، اما عمدتاً بین ۲ تا ۳ متر می‌باشد. در دستورالعمل حاضر، واحدهای بنایی به کار رفته در قسمت بنایی صرفاً از نوع بلوکهای سیمانی توخالی و یا آجر فشاری (با یا بدون سوراخ) می‌باشند که می‌توانند دارای میلگرد بستر و یا غیرمسلح باشند.

کلاف قائم: کلافهای قائم به منظور کاهش طول آزاد قسمت بنایی دیوار به کار برده می‌شوند. به عبارت دیگر، کلافهای قائم نقش تکیه‌گاه برای قسمت بنایی دیوار را ایفا می‌کنند. کلافهای قائم برای ایفای این وظیفه نه تنها باید از مقاومت کافی بلکه از صلبیت کافی نیز برخوردار باشد. در دستورالعمل حاضر تاکید بر روی کلافهای قائم بتن مسلح بوده لیکن استفاده از کلافهای فولادی و یا کلافهای بنایی مسلح نیز در صورتی که دارای مقاومت و صلبیت کافی باشند، بلامانع است.

کلاف افقی: کلاف افقی صرفاً به منظور بهبود انسجام و یکپارچگی بلوکهای رج فوقانی دیوار کاربرد داشته و نقش تکیه‌گاهی برای لبه فوقانی دیوار ندارد.





۸. در خصوص نگهداری ساختمان کدام عبارت صحیح است؟

(۱) شروع دوره نگهداری ساختمان پس از اتمام عملیات اجرایی و هنگامی است که ساختمان به شرایط بهره برداری رسیده باشد.

(۲) در کلیه ساختمانهای تجاری باید از بازرس حقوقی استفاده شود.

(۳) مراقبت و نگهداری ساختمان تنها در خصوص ساختمانهای با اهمیت خیلی زیاد و زیاد کاربرد دارد.

(۴) مسئول نگهداری ساختمان باید دارای پروانه اشتغال به کار و صلاحیت لازم از وزارت راه و شهرسازی باشد

جدول ۱-۲۲ طبقه‌بندی ساختمان‌ها و انتخاب بازرس

گروه	نوع کاربری ساختمان	بازرس
۱	ساختمان‌های مسکونی چهار طبقه و کمتر و با حداکثر هشت واحد	حداقل یک بازرس حقیقی
۲	ساختمان‌های مسکونی بیش از چهار طبقه یا بیش از هشت واحد	بازرس حقوقی
۳	ساختمان‌های اداری و تجاری چهار طبقه و کمتر و با حداکثر هشت واحد	حداقل یک بازرس حقیقی
۴	ساختمان‌های اداری و تجاری بیش از چهار طبقه یا بیش از هشت واحد	بازرس حقوقی
۵	ساختمان‌های با حیطه عملکردی ناحیه مانند شعبات فرعی بانک‌ها، مراکز آموزشی، درمانگاه‌ها، خوابگاه‌ها و سالن‌های ورزشی ساده	بازرس حقوقی
۶	ساختمان‌های با حیطه عملکردی منطقه مانند فروشگاه‌های بزرگ، بیمارستان‌ها، مراکز فرهنگی، ایستگاه‌های فرعی مترو، ساختمان‌های پست، پلیس، آتش‌نشانی، شعب اصلی بانک‌ها، مهمان‌پذیرها و هتل‌های کوچک	بازرس حقوقی
۷	ساختمان‌های با حیطه عملکردی شهری و فراشهری مانند فرودگاه‌ها، استادیوم‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز اصلی مخابرات، مراکز تحقیقاتی، ایستگاه‌های اصلی مترو، بناهای یادبود و هتل‌های بزرگ	بازرس حقوقی

مبحث ۲۲ - صفحه ۳ و ۵ و ۷ - گزینه ۱

۲۲-۱-۳-۵ مسئول نگهداری ساختمان

شخص حقیقی یا حقوقی است که دارای حق قانونی از طرف مالک (یا مالکین) یا نماینده قانونی او (یا آنها) برای نگهداری ساختمان بوده و نگهداری ساختمان را مطابق الزامات این مبحث بر عهده دارد.

۲۲-۱-۳-۲۱ شروع دوره نگهداری

زمانی است که عملیات اجرایی ساختمان به اتمام رسیده و ساختمان دارای شرایط لازم برای بهره‌برداری باشد.





۹. کدام گزینه زیر در خصوص جوشکاری قوس الکتریکی با جریان متناوب صحیح است؟

توجه به قطبیت مثبت یا منفی مدار جوشکاری مقدار حرارت آزاد شده در فلز مبنا می تواند تغییر کند.

۱/۲ حرارت حاصل از قوس الکتریکی در الکتروود و دیگر در قطعه آزاد می شود

۲/۳ با حرارت حاصل از قوس الکتریکی در فلز مبنا و و دیگر در الکتروود آزاد می شود

۱/۳ حرارت حاصل از قوس الکتریکی در فلز مبنا و و دیگر در الکتروود آزاد می شود.

قطبیت^۱

راهنمای جوش و اتصالات جوشی - صفحه ۶ - گزینه ۲

وقتی که برای جوشکاری از جریان یکسو استفاده می شود، مدار جوشکاری را می توان به دو صورت برقرار نمود:

اتصال با قطبیت منفی در اتصال با قطبیت منفی یا مستقیم^۲، قطب منفی به الکتروود متصل می شود. در این حالت حدود $\frac{2}{3}$ حرارت حاصله در فلز مبنا و $\frac{1}{3}$ در الکتروود آزاد می شود.

اتصال با قطبیت مثبت در اتصال با قطبیت مثبت یا معکوس^۳، قطب مثبت به الکتروود متصل می شود. در این حالت حدود $\frac{1}{3}$ حرارت حاصله در فلز مبنا و $\frac{2}{3}$ در الکتروود رها می شود.

در جوشکاری با جریان متناوب، نظر به اینکه جهت جریان به تناوب عوض می شود، اتصال با قطبیت مثبت یا منفی مفهومی ندارد. در نتیجه نیمی از حرارت حاصل از قوس الکتریکی، در الکتروود و نیمی دیگر در قطعه آزاد می شود.





۱۰. حداقل عملکرد سازه ای اجزای یک ساختمان گروه ۲ برای سطح خطر انفجار ۳ کدام گزینه است؟

(۱) سطح عملکرد IV

(۲) سطح عملکرد I

(۳) سطح عملکرد II

(۴) سطح عملکرد III

مبحث ۲۱ - صفحه ۹ - گزینه ۳

۲۱-۱-۷- سطوح عملکرد ساختمان‌ها

عملکرد ساختمان‌ها در برابر انفجار، در چهار سطح زیر مشتمل بر سطوح عملکرد سازه‌ای و غیرسازه‌ای قرار دارد:

- سطح عملکرد I- قابلیت استفاده بی‌وقفه: دارای سطح محافظت زیاد و خسارت سطحی.
- سطح عملکرد II- ایمنی جانی: دارای سطح محافظت متوسط و خسارت متوسط.
- سطح عملکرد III- آستانه فروریزش: دارای سطح محافظت کم و خسارت شدید.
- سطح عملکرد IV- بی‌دفاع (لحاظ نشده): بدون محافظت و خسارت خیلی شدید.

جدول ۲۱-۱، عملکردها، خسارات و مرمت‌پذیری سطوح پیش‌نوشته را، تعیین می‌کند.

بر حسب درخواست کاربر، ساختمان می‌تواند دارای سطوح عملکرد مختلف در پلان یا ارتفاع، با رعایت حداقل‌های این مبحث، باشد.

جدول ۲۱-۱-۴- حداقل سطح عملکرد اجزای ساختمان‌ها

گروه‌بندی ساختمان	۱	۲	۳	۴	۵
سطح خطر انفجار	۱	۲	۳	۴	۵
ایمنی جانی (محافظت متوسط)	---	---	---	---	---
ایمنی جانی (محافظت متوسط)	---	---	---	---	---
استفاده بی‌وقفه (محافظت زیاد)	---	---	---	---	---
استفاده بی‌وقفه (محافظت زیاد)	---	---	---	---	---





۱۱. حداقل نسبت آب به سیمان در ساخت بتن پر مقاومت چه مقدار است؟

۰,۲

۰,۳۶

۰,۲۶

۰,۱۶

مبحث ۵ - صفحه ۷۱ - گزینه ۳

خ- مقدار آب مخلوط و نسبت آب به سیمان باید بر اساس مقاومت فشاری مورد نظر تعیین شود. بازه وسیع مقاومت فشاری با نسبت آب به سیمان بین ۰/۳ تا ۰/۵ قابل کسب است، اما نسبت آب به سیمان نباید کمتر از ۰/۲۶ انتخاب شود.

MOSTAFA DOGOHARANI





۵-۱۷-۴-۴ دما و رطوبت (یا آب داغ) همزمان اثر مخرب‌تری روی پلیمرها دارند. در صورتی که پلیمر دارای مونومر آزاد (مونومرهایی که در فرایند پلیمریزاسیون وارد واکنش نشده و در محیط به صورت آزاد باقی مانده‌اند) باشد، ممکن است مواد آن به آب داغ انتقال پیدا کنند؛ چون اغلب مونومرها به شدت سمی و سرطان‌زا هستند، از مصرف خوراکی آن آب‌ها باید خودداری شود.

۵-۱۷-۲-۲-۱-۲ گرمانرم‌ها (ترموپلاستیک‌ها): پلیمرهای غیربلوری یا نیمه‌بلوری که با افزایش دما از حالت جامد به حالت سیال درآمده و قابلیت جاری شدن پیدا می‌کنند. پلیمرهایی گرمانرم غیربلوری با افزایش دما در دمای انتقال شیشه‌ای از حالت جامد به حالت ویسکوالاستیک درآمده و پس از عبور از نقطه نرمی کاملاً سیال می‌شوند. بلورهای پلیمرهای گرمانرم نیمه‌بلوری در نقطه ذوب از جامد به حالت سیال درآمده و پس از سرد کردن آنها می‌توان دوباره پلیمر گرمانرم را به دست آورد. در محدوده دمایی زیر نقطه نرمی پلیمرهای گرمانرم این مواد تغییر شکل کمی از خود نشان می‌دهند. مثال‌های این نوع پلیمرها عبارتند از: پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌آمیدها، پلی‌کربنات، پلی‌استایرن.

۵-۱۷-۳-۱-۲ خستگی در پلیمرها بسیار بیشتر از مصالح دیگر است، بنابراین چنانچه محصول پلیمری تحت بار باشد، باید پدیده خستگی آن نیز در نظر گرفته شود.

۱۲. در خصوص مصالح پلیمری کدام عبارت صحیح نیست؟

(۱) دما و رطوبت همزمان اثر مخربی بر پلیمرها دارد.

(۲) پلی‌اتیلن جزو پلیمرهای گرمانرم هستند.

(۳) میلگردهای FRP جزو پلیمرها محسوب می‌شوند.

(۴) پلیمرها مقاومت خوبی در برابر خستگی دارند.

مبحث ۲۱- صفحات ۱۲۹ تا ۱۳۴ - گزینه ۳

جدول ۵-۱۷-۱ دسته‌بندی کاربردی پلیمرها

نوع کاربرد	سیستم یا فرآورده ساختمانی اصلی	مثال‌هایی از نوع جزء پلیمری قابل استفاده در سیستم
سازه‌ای	انواع سازه‌های خطی یا صفحه‌ای که در آنها از اجزا یا مواد پلیمری استفاده شده باشد.	پروفیل، آرماتور، قالب، بتن‌های پلیمری یا اصلاح‌شده با پلیمر، انواع عناصر FRP، تیرچه، بلوک‌های سقفی پلاستیکی یا اسفنجی پلیمری
	تقویت کننده‌های سازه	ورق‌های FRP، لوزه‌گیرها





۱۳. جهت رسیدن رطوبت سنگدانه ها به حد یکنواخت و پایدار از بین گزینه های زیر کدام یک در خصوص مدت زمان قابل قبول دیپوی آنها در انبار صحیح است؟

(۱) ۱۵ ساعت

(۲) نیازی به نگهداشتن سنگدانه ها قبل از مصرف در دیپو نیست

(۳) ۱۰ ساعت

(۴) ۵ ساعت

مبحث ۵ - صفحه ۵۰ - گزینه ۱

۵-۶-۱۲ سنگدانه های انبار شده در دیپو باید حداقل ۱۲ ساعت در محل باقی مانده و سپس مصرف شود. این امر موجب می شود که رطوبت سنگدانه ها به حد یکنواخت و پایدار برسد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۱۴. در خصوص استفاده از مصالح آجری کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) استفاده از آجرهای نما با ترک جزیی در جلوی کار مجاز است.
- (۲) در مناطق مرطوب از پاشیدن گچ بر روی اجزای آجری که با ملات سیمانی چیده شده است باید خودداری شود.
- (۳) همواره استفاده از آجرهایی که انحنای گودی و برجستگی آنها از ۵ میلی متر تجاوز نکند، مجاز است.
- (۴) همواره استفاده از آجرهایی که انحنای گودی و برجستگی آنها از ۶ میلی متر تجاوز نکند، مجاز است.

مبحث ۵ - صفحات ۵۹ تا ۶۰ - گزینه ۲

۵-۹-۳-۱-۵ مصرف آجرهای نما که دارای آلئک یا ترک جزیی است، تنها در پشت کار مجاز است.

۵-۹-۲-۵ از پاشیدن گچ بر روی اجزای آجری که با ملات سیمانی چیده شده است، به خصوص در مناطق مرطوب، باید خودداری شود.

۵-۹-۳-۱-۴ استفاده از آجرهای ترک دار، کج و معوج، گود و برجسته، که انحنای گودی و برجستگی آنها از ۵ میلی متر تجاوز نکند، بدون اشکال است، مشروط بر این که تعداد آنها از ۲۰ درصد کل آجرها تجاوز نکند.





۱۵. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص بتن پر مقاومت صحیح است؟

- (۱) در صورتی که مقاومت فشاری بتن زودرس مورد نظر نباشد مقاومت فشاری باید در سن ۶۵ روز اندازه گیری شود.
- (۲) در صورتی که مقاومت فشاری بتن زودرس مورد نظر نباشد مقاومت فشاری باید در سن ۵۶ روز اندازه گیری شود.
- (۳) در صورتی که مقاومت فشاری بتن زودرس مورد نظر نباشد مقاومت فشاری باید در سن ۲۸ روز اندازه گیری شود.
- (۴) در صورتی که مقاومت فشاری بتن زودرس مورد نظر نباشد مقاومت فشاری باید در سن ۴۲ روز اندازه گیری شود.

مبحث ۵- صفحه ۷۱- گزینه ۲

د- مقاومت فشاری بتن های پر مقاومت باید در سن ۵۶ روز اندازه گیری شود، مگر آن که بتن پر مقاومت زودرس در نظر باشد که باید مقاومت در سن ۲۸ روز معیار و مورد اندازه گیری قرار گیرد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۱۶. در تعیین بار ناشی از سیل در یک ساختمان متعارف اضافه ارتفاع بار هیدرواستاتیکی ۰,۵ متر برآورد شده است. با فرض حداقل مقدار ضریب شکل توصیه شده سرعت سیلاب بر حسب km/h به کدام گزینه نزدیک است؟

11.5 km/h

8 km/h

19 km/h

10 km/h

۶-۳-۵ طراحی سازه‌ای در مناطق سیل‌خیز بر مبنای سیل طرح صورت می‌پذیرد. بارهای ناشی از سیل شامل بارهای هیدرواستاتیکی و هیدرودینامیک است. چنانچه سرعت جریان سیل از ۳ متر بر ثانیه تجاوز نکند، مقدار بار هیدرودینامیک به صورت اضافه ارتفاعی از بار هیدرواستاتیکی تعریف می‌شود و در غیر این صورت با استفاده از مدل‌های هیدرودینامیکی قابل محاسبه است. این اضافه ارتفاع از رابطه ۶-۶-۱ مطابق شکل ۶-۶-۲ محاسبه می‌گردد.

مبحث ۶ - صفحه ۴۱ - گزینه ۴

$$d_h = av^2 / 2g$$

(۶-۶-۱)

که در آن:

a: ضریب شکل

V: سرعت سیلاب (متر بر ثانیه)

g: شتاب ثقل (متر بر مجذورثانیه)

d_h: اضافه ارتفاع مایع (متر) می‌باشد.

$$d_h = \frac{aV^2}{2g} \rightarrow 0.5 = \frac{1.25 \times V^2}{2 \times 9.81}$$

$$V = 2.8 \text{ m/s} \xrightarrow{\times 3.6} V = 10.08 \text{ km/h}$$





پ ۱-۴-۴-نمای خارجی

پ ۱-۴-۴-نمای چسبانده شده

این نوع نما شامل نماهای سنگی، آجری و سرامیکی چسبانده شده، انواع نماهای سیمانی مسلح شده با مش الیاف یا توری های فلزی، و نماهای مشابه آنها می باشد.

در نماهای چسبانده شده، اتصال و مهار پشت بندی باید قادر به تحمل نیروهای طراحی لرزه ای افقی محاسبه شده طبق فصل چهارم این استاندارد باشند.

با توجه به اینکه نماهای چسبانده شده حساس به جابجایی محسوب می شوند، ممکن است در اثر تغییر شکل لایه زیرین ترک خورده یا از جای خود بیرون رانده شود. در صورتی که این اجزاء به طور مستقیم روی دیوارهای برشی یا اعضای سازه ای که تحت جابجایی بزرگ قرار می گیرند نصب شوند، در زلزله آسیب پذیر خواهند بود.

در نماهای چسبانده شده خرابی داخل صفحه نما معمولاً بر اثر تغییر شکل سازه دربرگیرنده دیواری که نما بر روی آن چسبانده شده است رخ می دهد، که باعث به وجود آمدن ترک و گسترش آن می شود. خرابی خارج از صفحه که به صورت بیرون افتادن نما رخ می دهد، مستقیماً به دلیل شتاب می باشد. بدین منظور باید با استفاده از جزئیات ارائه شده در این پیوست، اتصال دیوار پشتیبان به سازه محیطی (بند پ ۱-۴-۲) را جدا نمود. این جداسازی باید به نحوی صورت گیرد که با اتصال نما به دیوار، امکان حرکت آن با دیوار فراهم شود و در محل هایی که پوشش نما از ستون ها عبور می کند باید توسط مصالح پرکننده نظیر پشم سنگ از چسبیدن نما به ستون ها جلوگیری شود (شکل پ ۶-۲۵). همچنین اجرای نما باید به گونه ای باشد که در تراز طبقات (تیر یا دال) در نما درز انقطاع اجرا شود.

در صورتیکه که دیوار از مصالحی ساخته شود که بتواند ضوابط مباحث مقررات ملی در بحث عایق حرارتی را برآورده کند نیازی به اجرای عایق حرارتی جداگانه بر روی دیوار نیست. در غیر این صورت باید جزئیات عایق بندی پوسته خارجی شامل مجموعه دیوار و نما طبق مباحث مقررات ملی رعایت گردد. در این حالت باید نما به نحو مناسبی به دیوار پشت متصل شود.

۱۷. در خصوص نماهای خارجی چسبانده شده کدام عبارت صحیح نیست؟

(۱) در محل هایی که پوشش نما از ستون عبور میکند باید از چسباندن نما به ستون جلوگیری شود.

(۲) در تراز طبقات در نما باید درز انقطاع اجرا شود.

(۳) در محل هایی که پوشش نما از تیر یا دال عبور میکند باید با مصالح پرکننده نظیر پشم سنگ از چسباندن نما به تیر و دال جلوگیری شود.

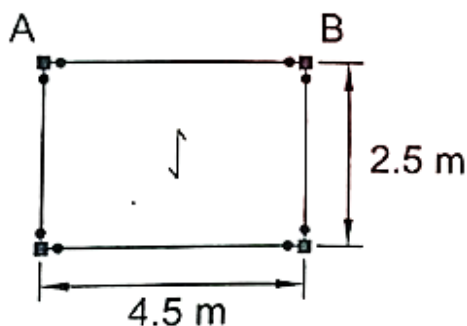
(۴) در صورتی که مصالح نما عایق حرارتی نباشد باید از عایق حرارتی جدا استفاده شود.

پیوست ششم آیین نامه ۲۸۰۰ - صفحه ۲۹ - گزینه ۳





۱۸. یک مغازه فروش لاستیک خودرو در تبریز در نظر دارد یک نیم طبقه فولادی با پلان نشان داده شده احداث کند تا بتواند حداکثر به ارتفاع ۱٫۵ متر لاستیک روی آن انبار نماید. اگر بار مرده کف با احتساب وزن اعضای سازه 1 kN/m باشد مقاومت خمشی مورد نیاز فقط برای بار ثقلی تیر AB در طراحی به روش LRFD به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک خواهد بود؟ فقط روی نیم طبقه انبار است از تاثیر ابعاد مقطع ستونها و بار محوری در تیرها در محاسبات صرف نظر کنید. اتصالات مفصلی است.



41 kN.m

52 kN.m

48 kN.m

33 kN.m

مبحث ۶ - صفحه ۱۳۰ - گزینه ۱

ادامه جدول پ-۶-۳ بار زنده کف انبارهای اجناس

مصالح	وزن به ازای فضای اشغالی کیلونیوتن بر مترمکعب	ارتفاع انبار کردن اجناس متر	سریار در هر مترمربع کف کیلونیوتن بر مترمربع	بار زنده معادل پیشنهادی کیلونیوتن بر مترمربع
قفل	۵	۱٫۸۰	۹	
وسایل ماشین آلات سبک	۳٫۳	۲٫۴۰	۷٫۹۲	
وسایل بهداشتی	۴٫۹	۲٫۴۰	۱۱٫۷۶	۱۵
لوله و اتصالات بهداشتی	۹	۱٫۸۰	۱۶٫۲	تا
پیچ	۱۶٫۵	۱٫۸۰	۲۹٫۷	۲۰
ذرق آهنی و حلبی	۴۵	۰٫۶۰	۲۷	
ایزار کار فلزی سبک	۱۲	۱٫۸۰	۲۱٫۶	
سیم و کابل بر روی فرقه	-		۲۱٫۵	
سیم های مسی عایق دار	۱۰	۱٫۵۰	۱۵	
سیم های گالوانیزه	۱۲	۱٫۸۰	۲۱٫۶	
۶- اجناس متفرقه (بسته بندی شده)	۴٫۹	۱٫۸۰	۸٫۸۲	

لاستیک اتومبیل

$$q_L = 1.5 \times 4.9 = 7.35 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$q = 1.2D + 1.6L = 1.2 \times 1 + 1.6 \times 7.35 = 12.96 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$q_{\text{خط}} = q \times b = 12.96 \times \frac{2.5}{2} = 16.2 \text{ kN} / \text{m}$$

$$M_{\max} = \frac{qL^2}{8} = \frac{16.2 \times 4.5^2}{8} = 41 \text{ kN} . \text{m}$$





۱۹. در دیوارهایی که از وادار استفاده میشود کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) همواره دیوار و وادار باید چسبیده و بدون جداسازی اجرا شوند.
- (۲) در دیوارهای واقع در خارج، قاب بین دیوار و وادار باید از فاصله جداسازی به مقدار ۲ درصد استفاده شود.
- (۳) در دیوارهای واقع در خارج قاب بین دیوار و وادار باید از جداسازی مانند اتصال به ستون استفاده شود.
- (۴) همواره باید بین دیوار و وادار از جداسازی استفاده شود.

پ ۶-۱-۴-۲-۳- اتصال وادار به قاب سازه‌ای

پیوست ششم آیین نامه ۲۸۰۰- صفحه ۱۰ - گزینه ۳

در دیوارهای بلوکی که نیاز به وادار دارند به منظور تامین حرکت جانبی داخل صفحه دیوارها، مجموعه دیوار و وادار همزمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند. وادارها نباید به نبشی‌های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب شده‌اند جوش شوند (شکل پ ۶-۶- الف). با توجه به اتصال کشویی وادار نیازی به رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت وادارها نمی باشد و دیوار می تواند از بر وادار چیده شود.

تبصره: در دیوارهای واقع در خارج قاب، وادارهای دو انتهای دیوار باید در برابر حرکت جانبی در هر دو جهت مقید (به صورت اتصال تلسکوپی) شوند و به دیوار اجازه حرکت داده شود. در این حالت جزییات اتصال دیوار به این وادارها مانند اتصال به ستون‌ها می باشد در این فاصله جداسازی ۱٪ بین وادار و دیوار باید رعایت شود (شکل پ ۶-۶- ب).

۶- ب).





۲۰. کدام یک از گزینه های زیر در مورد دیوارهای پانلی کارخانه ای صحیح است؟

(۱) در این دیوارها با طول بیشتر از ۴ متر باید از وادار و با ارتفاع بیشتر از ۳,۵ متر همواره باید از تیرک میانی استفاده شود.

(۲) طول آزاد آن در پلان همواره نباید از ۴ متر و ارتفاع آن نباید از ۳,۵ متر بیشتر باشد.

(۳) به دلیل عدم الزام اجرای تیرک برای ارتفاع تا ۳,۵ متری استفاده از این دیوارها برای بیمارستان ها توصیه نمی شود.

(۴) در صورت نیاز به اجرای تیرک در تراز میانی برای این دیوارها اجرای وادار انتهایی الزامی است.

پیوست ششم آیین نامه ۲۸۰۰- صفحه ۳ و ۵ - گزینه ۴

پ ۶-۱-۴-۱-۲-۲- تیغه پانلی

در تیغه های پانلی قائم، دیوار به صورت یک دال یک طرفه طراحی می شود و دیوار باید با استفاده از قطعات نبشی یا قطعه اتصال مشابه در جهت خارج از صفحه در تراز سقف و کف مهار شود. در این حالت باید اتصال پانل دیوار در تراز سقف با نبشی یا ناودانی به صورت کشویی بوده و دیوار اجازه جابجایی داخل صفحه را نداشته باشد. در این نوع دیوارها نیازی به وادار انتهایی یا میانی نمی باشد.

پوشش نما و یا پاشش سیمان بر روی سطوح تیغه های پانلی باید به نحوی اجرا شود که موجب چسبیدن و اتصال نبشی به تیغه پانلی نشود و از حرکت آن در داخل صفحه جلوگیری نماید.

در صورتی که ارتفاع دیوار به اندازه ای باشد که پانل قابلیت تحمل بار خمشی وارد بر آن را نداشته باشد، باید از تیرک در تراز میانی و وادار انتهایی استفاده نمود. توجه شود که تیرک باید به وادار متصل شود و از اتصال آن به ستون ها پرهیز شود. استفاده از دیوارهای داخلی پانلی در بیمارستان ها موکدا توصیه می شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۴- دیوارهای پانلی

دیوارهای پانلی کارخانه ای که به صورت نوارهای قائم در طول دیوار نصب می شوند مجاز به استفاده در ساختمان ها به عنوان دیوار خارجی، می باشند. در این حالت دیوار به صورت یک دال یک طرفه عمل می کند. دیوار باید با استفاده از نبشی یا المان مشابه در جهت خارج از صفحه، در تراز سقف و کف مهار شود. در این حالت باید اتصال پانل دیوار در تراز سقف با نبشی به صورت کشویی بوده و دیوار اجازه جابجایی داخل صفحه را نداشته باشد. در این نوع دیوارها نیازی به اجرای وادار نمی باشد.

در صورتی که ارتفاع دیوار به اندازه ای باشد که پانل، قابلیت تحمل بار خمشی وارد بر آن را نداشته باشد، باید از تیرک در تراز میانی و وادار انتهایی استفاده نمود. تیرک مورد استفاده به وادار متصل می شود و باید از اتصال آن به ستون ها پرهیز شود. دیوارهای پانلی ای مجاز به استفاده در صنعت ساختمان هستند که دارای گواهی نامه فنی از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشند. استفاده از دیوارهای خارجی پانلی در بیمارستان ها موکدا توصیه می شود.





۲۱. کدام گزینه در خصوص یک گود با دوره بهره برداری ۸ ماه صحیح نیست؟ (بدون توجه به نوع بافت و کانی های تشکیل دهنده خاک اطراف آن)

(۱) حداقل ضریب اطمینان پایداری کلی در خصوص بالا آمدن کف گود ۱,۵ است.

(۲) همواره حداقل ضریب اطمینان برای شیب خاکبرداری ۱,۳ است.

(۳) تحلیل پایداری این گود با روش ضرایب بار و مقاومت مجاز است.

(۴) در نظر گرفتن بار زلزله برای تحلیل این گود الزامی نیست.

مبحث ۷- صفحات ۳۵ و ۳۶ - گزینه ۲

۷-۳-۳-۷ تحلیل پایداری با روش های تعادل حدی و بر اساس روش تنش مجاز انجام می گیرد. در این روش، حداقل ضرایب اطمینان به شرط موقت بودن گود (کمتر از یک سال) به شرح جدول ۷-۳-۳ می باشد. استفاده از روش ضرایب بار و مقاومت نیز مجاز است.

۷-۳-۳-۶ برای تحلیل گود در شرایط موقت در نظر گرفتن بار زلزله الزامی نیست.

۷-۳-۳-۸ در صورت وجود ساختمان در حوزه تأثیر ناپایداری، ضرایب اطمینان در جدول ۷-۳-۳ باید ۱/۵ در نظر گرفته شود.

جدول ۷-۳-۳ حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی گود موقت

نوع	حداقل ضریب اطمینان پیشنهادی برای پایداری کلی
شیب های خاکبرداری	موقت ۱/۳
پایداری کلی شیروانی	۱/۳
بالا آمدن کف گود	۱/۵





۲۲. در خصوص استفاده از مهاربندی در سازه نگهبان کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) مهاربندی که برای مدت سه ساله مورد استفاده قرار گیرد باید به عنوان مهاربندی دائم طراحی شود.
- (۲) در صورتی که مهارها موقت باشند، نیازی به انجام آزمایش خزش نیست.
- (۳) استفاده از تزریق رزین، سیمان یا بتن در کلیه انواع مهارها الزامی است.
- (۴) در صورتی که مهارها موقت باشند، نیازی به انجام آزمایش مهار نیست.

مبحث ۷ - صفحات ۶۶ تا ۶۹ - گزینه ۱

جدول ۷-۵-۱۰ آزمایش خزش مهارها

خاک	مقدار بار	مدت نگهداری بار حداکثر در آزمایش خزش	نرخ قابل قبول
ماسه	۱۵۰٪ بار طراحی	۱ الی ۲ ساعت	در نمودار تغییر مکان - لگاریتم زمان باید خزش در بازه های ۲۰ دقیقه
رس	۱۵۰٪ بار طراحی	۲۴ ساعت	کمتر از ۲ میلی متر باشد.

از مهاربندی‌ها می‌توان به عنوان عناصر موقتی یا دائمی سازه نگهبان استفاده کرد. مهاربندی‌هایی که بیشتر از دو سال مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به عنوان مهاربندی‌های دائمی طراحی شوند.

الف- سیستم‌های متشکل از یک سر مهاری، یک طول آزاد مهاری و یک طول ثابت مهاری که با عمل تزریق در زمین تثبیت می‌شوند.

در این مهارها می‌توان از رزین، سیمان یا بتن جهت تزریق استفاده کرد. در صورتی که از مهارهای رزین‌دار استفاده شود می‌توان ۲ ساعت پس از اجراء آزمایش‌های مربوطه را انجام داد. همچنین تزریق بتن باید در

در صورتی که مهارها به صورت موقت استفاده شوند آزمایش‌ها می‌تواند به جای ۱۵۰٪ در ۱۲۵٪ بار طراحی انجام شود.





۲۳. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص نظارت بر گودی با دیواره قائم به عمق ۴,۵ متر از تراز صفر صحیح است؟

- (۱) حضور ناظر ژئوتکنیک در طول مدت اجرای عملیات گودبرداری و پایدارسازی گود به صورت نیمه وقت در کارگاه ضروری است.
- (۲) حضور ناظر ژئوتکنیک در پایدارسازی گود به صورت نیمه وقت در کارگاه ضروری است.
- (۳) حضور ناظر ژئوتکنیک در طول مدت اجرای عملیات گودبرداری به صورت نیمه وقت در کارگاه ضروری است.
- (۴) حضور ناظر ژئوتکنیک در طول مدت اجرای عملیات گودبرداری و پایدارسازی گود به صورت تمام وقت و پیوسته در کارگاه ضروری است.

جدول ۷-۳-۱ ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

مبحث ۷- صفحه ۳۴- گزینه ۴

مقدار $\frac{h}{h_c}$	عمق گود از تراز صفر	عمق گود از زیر پی ساختمان موجود در محدوده ناپایداری دیواره گود	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۴ متر	صفر	معمولی
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۴ تا ۱۰ متر	بین صفر تا ۶ متر	زیاد
بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰ متر	بیشتر از ۶ متر	بسیار زیاد

۷-۳-۶-۹ در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ زیاد باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید بر عهده یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح واگذار شود. نظارت بر اجرای عملیات بر عهده ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک است.





۲۴. کدام یک از گزینه های زیر در اهداف بررسیهای طراحی ژئوتکنیکی مورد نظر است؟

- (۱) اطمینان از تامین ایمنی در حین گودبرداری و اجرای سازه نگهدارنده ساخت بی و سازه
- (۲) تطبیق فرضیات طراحی با مشاهدات واقعی و اندازه گیریهای ژئوتکنیکی در ساختگاه
- (۳) پیش بینی و شناسایی مشکلات ژئوتکنیکی احتمالی که ممکن است در خلال اجرا و پس از آن بروز نماید.
- (۴) اطمینان از تامین ایمنی در حین گودبرداری، ساخت پی و سازه

مبحث ۷ - صفحه ۱۶ - گزینه ۳

۷-۲-۲-۲ بررسی های طراحی با اهداف زیر انجام می شود:

- فراهم نمودن اطلاعات لازم ساختگاه به منظور طراحی ایمن و تامین عملکرد مورد انتظار سازه های دائمی و موقت با حفظ صرفه اقتصادی در طراحی
- فراهم نمودن اطلاعات لازم برای برنامه ریزی اجرای کارهای موقت (مثل پایدارسازی گود) و دائمی در ساختگاه
- پیش بینی و شناسایی مشکلات ژئوتکنیکی احتمالی که ممکن است در خلال اجرا و پس از آن بروز نماید





۲۵. کدام یک از گزینه های زیر در اهداف بررسی های کنترلی ژئوتکنیکی مورد نظر است؟

- (۱) مقایسه ساختگاه های مختلف برای انتخاب مناسب ترین گزینه، در صورت نیاز
- (۲) تطبیق فرضیات طراحی با مشاهدات واقعی و اندازه گیری های ژئوتکنیکی در ساختگاه
- (۳) پیش بینی و شناسایی مشکلات ژئوتکنیکی احتمالی حین اجرا یا پس از آن
- (۴) پیش بینی پیامدهای ناشی از اجرا در محیط پروژه و اطراف آن

مبحث ۷ - صفحه ۱۶ - گزینه ۲

۷-۲-۲-۳ بررسی های کنترلی با اهداف زیر انجام می شود:

- برای اطمینان از تامین ایمنی کافی در حین گودبرداری و اجرای سازه های نگهبان موقت و دائم، ساخت پی و سازه
- برای اطمینان از عملکرد مناسب سازه در دوران ساخت و بهره داری، در اموری که به پی سازه و و زمین ارتباط پیدا می کند
- تطبیق فرضیات طراحی با مشاهدات واقعی و اندازه گیریهای ژئوتکنیکی در ساختگاه.





۲۶. در یک ساختمان با مصالح بنایی محصور شده با کلاف و با دیوارهای به ارتفاع مؤثر ۳٫۱ متر کدام یک از دیوارها در گزینه های زیر را می توان به عنوان دیوار نسبی در نظر گرفت؟

$$1 \rightarrow L < \frac{h}{3} \rightarrow 0.9 < \frac{3.1}{3} = 1.03 \rightarrow NOT \text{ OK}$$

$$3 \rightarrow L < \frac{h}{3} \rightarrow 1.2 < \frac{3.1}{3} = 1.03 \rightarrow OK$$

$$4 \rightarrow \begin{cases} L < \frac{h}{3} \rightarrow 0.9 < \frac{3.1}{3} = 1.03 \rightarrow OK \\ \frac{h}{t} \leq 15 \rightarrow \frac{3.1}{0.2} = 15.5 > 15 \rightarrow NOT \text{ OK} \end{cases}$$

۸-۵-۳-۲ دیوار نسبی

دیوار نسبی، به نسبت سطح مقطع دیوارهای سازه ای برشی یک طبقه در هر امتداد، که در برابر بار ناشی از زلزله در آن امتداد مقاومت می کنند، به کل مساحت طبقه اطلاق می شود. موارد زیر در محاسبه دیوار نسبی به حساب نمی آیند.

۱- دیوارهای غیرسازه ای (جداجر)

۲- دیوارهایی که ضخامت آنها از ۲۰۰ میلی متر کمتر باشد.

۳- دیوارهایی که طول آنها از یک سوم ارتفاع آنها کمتر باشد.

۴- دیوارهایی که طول آنها از ۱/۰ متر کمتر باشد.

۵- ستون ها و جرزه های کنار و بین بازشوها که نسبت طول به ارتفاع مؤثر آنها از یک سوم کمتر باشد.

۶- بخش هایی از دیوار که در بالا و پایین بازشوها قرار دارند.

۷- دیوارهایی که پس از اجرای سقف ساخته شده و به نحو مناسب به سقف وصل نگردیده باشند.

۱) دیوار کنار بازشو به طول ۹۰۰ میلی متر و ضخامت ۳۵۰ میلی متر

۲) دیوار به طول ۲ متر بالای درب نعل درگاه و ضخامت ۲۰۰ میلی متر

۳) دیوار به طول ۱٫۲ متر و ضخامت ۲۵۰ میلی متر

۴) دیوار به طول ۱٫۵۰ متر و ضخامت ۲۰۰ میلی متر

مبحث ۸ - صفحه ۱۱۲ - گزینه ۳

۸-۵-۳-۱ دیوار سازه ای

۱- دیوار سازه ای به دیواری اطلاق می شود که بار ثقلی و (یا) بار جانبی (مانند زلزله) را حمل کند.

۲- دیوار سازه ای می تواند با واحدهای مصالح بنایی آجر، سنگ و یا بلوک سیمانی اجرا شود. چنانچه از بلوک سیمانی حفره دار برای ساخت دیوار استفاده شود، لازم است که حفره های

واحد مصالح بنایی در حین اجرا با بتن و یا ملات فشرده کاملاً پر شود.

۳- حداکثر طول مجاز دیوار محصور بین دو کلاف قائم ۵ متر می باشد.

۴- ارتفاع دیوارهای سازه ای باید با مفاد بند ۸-۴-۲ تطبیق نماید.

۵- حداکثر نسبت ارتفاع به ضخامت دیوار سازه ای ۱۵ می باشد. همچنین، عرض (ضخامت) دیوار

سازه ای در طبقات نباید از ۲۰۰ میلی متر و در زیر زمین از ۳۲۰ میلی متر کمتر باشد.

۶- دیوارهای سازه ای طبقات باید در امتداد قائم پیوسته بوده و تا روی پی ادامه داشته باشند.

۷- دیوارهای سازه ای باید به طور یکپارچه در دو امتداد عمود بر هم توزیع شوند.





۲۷. در سازه های با مصالح بنایی در کدام یک از موارد مورد اشاره در گزینه های زیر میتوان در بتن از خرده سنگ استفاده نمود؟

(۱) بتن اعضاء بنایی مسلح

(۲) بتن کلاف های قائم در سازه های بنایی غیر مسلح

(۳) بتن پی در سازه های بنایی مسلح

(۴) بتن اعضاء بنایی غیر مسلح

۸-۲-۲-۱۰ بتن

بتن مخلوطی از سیمان، سنگ دانه، آب و افزودنی ها می باشد که در ساخت پی، کلاف بتنی و هسته های بتنی بنایی مسلح استفاده می شود. کیفیت بتن از نظر مقاومت، پایداری و سایر نیازهای ویژه محیطی باید با ضوابط مندرج در مبحث پنجم و مبحث نهم مقررات ملی ساختمان و ضوابط زیر مطابقت داشته باشد.

۱- حداقل عیار سیمان ۲۵۰ کیلوگرم در هر مترمکعب بتن می باشد.

۲- حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه بتن مورد استفاده در کلاف ها ۲۰ مگاپاسکال می باشد.

۳- حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه بتن مورد استفاده در پی ۲۰ مگاپاسکال می باشد.

۴- حداقل مقاومت فشاری ۲۸ روزه بتن مورد استفاده در بنایی مسلح ۲۰ مگاپاسکال می باشد.

۵- برای پی سازی استفاده از بتن خرده سنگی با مصرف حداقل ۷۰ درصد بتن با مقاومت فشاری

۲۸ روزه ۲۰ مگاپاسکال و ۳۰ درصد سنگ لاشه یا خرده سنگ، مجاز است.

مبحث ۸ - صفحه ۴۰ - گزینه ۳





۲۸ - دیوار بنایی دو جداره به طول ۲ متر ارتفاع ۳ متر و ضخامت ۰٫۵ متر در یک ساختمان بنایی مسلح مفروض است. از بین گزینه های زیر کدام یک را می توان به عنوان حداقل بست های قابل قبول اتصال جدار این عضو در نظر گرفت؟

(۱) ۱۶ سیم به قطر ۵ میلی متر

(۲) ۱۰ سیم به قطر ۵ میلی متر

(۳) ۲۰ سیم به قطر ۴ میلی متر

(۴) ۱۸ سیم به قطر ۴ میلی متر

مبحث ۸ - صفحه ۷۷ - گزینه ۱

۱۴- بست هایی که برای اتصال جداره های عضو بنایی بکار برده می شوند باید ضوابط زیر را برآورده

نمایند:

الف- سیم به قطر ۴ میلی متر: حداقل یک بست در هر ۰٫۲۵ مترمربع سطح عضو

ب- سیم به قطر ۵ میلی متر: حداقل یک بست در هر ۰٫۵۰ مترمربع سطح عضو

حداکثر فاصله بین بست ها در امتداد افقی ۹۰۰ میلی متر و در امتداد قائم ۶۰۰ میلی متر می-

باشد.

پ- استفاده از بست های دیواری مستطیلی برای اتصال جداره ها با هر نوع مصالح بنایی مجاز

است.

$$\phi 4 \rightarrow n = \frac{3 \times 2}{0.25} = 24 \rightarrow 24 \phi 4$$

$$\phi 5 \rightarrow n = \frac{3 \times 2}{0.5} = 12 \rightarrow 12 \phi 5$$





۲۹. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ساختمان با مصالح بنایی مسلح صحیح است؟

- (۱) فاصله آزاد بین میلگرد بستر و هر سطح واحد بنایی باید کمتر از ۵ میلی متر باشد.
- (۲) در ستون ها فاصله آزاد بین میلگردهای اصلی نباید کمتر از قطر اسمی میلگردها یا ۲۵ میلی متر هر کدام بیشتر است باشد.
- (۳) در ستون ها فاصله آزاد بین میلگردهای اصلی نباید از هیچ یک از دو مقدار ۱٫۵ برابر قطر اسمی میلگرد و ۴۰ میلی متر کمتر باشد.
- (۴) فاصله آزاد بین یک میلگرد اصلی و هر سطح واحد بنایی نباید کمتر از ۲۵ میلی متر باشد.

مبحث ۸- صفحه ۷۰- گزینه ۳

۸-۴-۴-۲ فاصله میلگردها

- ۱- فاصله آزاد بین میلگردهای موازی، بجز در ستون ها و جرزها، نباید کمتر از قطر اسمی میلگردها یا ۲۵ میلی متر، هر کدام که بیشتر است، باشد.
- ۲- در ستون ها و جرزها، فاصله آزاد بین میلگردهای اصلی نباید از هیچ یک از دو مقدار ۱٫۵ برابر قطر اسمی میلگرد و ۴۰ میلی متر کمتر باشد.
- ۳- محدودیت فواصل آزاد بین میلگردها باید برای فاصله آزاد بین یک وصله پوششی و وصله ها یا میلگردهای مجاور نیز رعایت شود.
- ۴- فاصله آزاد بین یک میلگرد اصلی و هر سطح واحد بنایی نباید کمتر از ۱۵ میلی متر باشد. برای میلگرد بستر که در بند بستر قرار می گیرد، این فاصله حداقل ۶ میلی متر می باشد.





۳۰. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ساختمانهای بنایی محصور شده با کلاف صحیح است؟

(۱) لازم است روی دیوار محوطه به ارتفاع ۲ متر کلاف افقی مشابه با کلاف افقی روی جان پناه اجرا شود.

(۲) کلاف بازشوی بتنی باید توسط دو میلگرد طولی هر کدام به قطر حداقل ۸ میلی متر مسلح شود.

(۳) طول کلاف قائم گوشه در هر امتداد گوشه نباید از ۶۵۰ میلی متر و یا عرض دیوار هر کدام بیشتر است کمتر باشد.

(۴) مقاومت فشاری بتن کلاف بازشوی بتن آرمه نباید از ۲۱ مگاپاسکال کمتر باشد.

۴- ضوابط اجرای کلاف افقی روی دیوار، چنانچه ارتفاع دیوار از ۲ متر بیشتر نباشد، مشابه کلاف افقی روی جان پناه (مورد ۳، بند ۸-۵-۵-۷) و چنانچه بیشتر از ۲ متر باشد، مشابه کلاف افقی ساختمان (بند ۸-۵-۵-۶-۱) می باشد.

۴- طول کلاف قائم گوشه در هر امتداد گوشه، نباید از ۵۰۰ میلی متر و یا عرض دیوار متعامد به علاوه ۲۰۰ میلی متر، هر کدام بیشتر است، کمتر باشد.

۲- مقاومت فشاری بتن کلاف بازشوی بتن آرمه نباید از ۲۰ مگاپاسکال کمتر باشد.

۳- لازم است کلاف بازشوی بتنی توسط دو میلگرد، هر کدام به قطر حداقل ۱۰ میلی متر که در فواصل حداکثر ۲۰۰ میلی متر توسط میلگردهای عرضی، به قطر حداقل ۶ میلی متر بسته شده باشند، مسلح شود. چنانچه عرض دیوار از ۳۵۰ میلی متر بیشتر باشد، لازم است از سه عدد و یا بیشتر میلگرد در عرض استفاده نمود، به گونه ای که فاصله بین میلگردها از ۲۵۰ میلی متر بیشتر نباشد.

مبحث ۸ - صفحه ۱۱۹ و ۱۲۱ و ۱۳۰ - گزینه ۱





۳۱. کدام یک از عبارات زیر جزو عملیات نیازمند نظارت در فواصل تعیین شده برای کارهای بتنی نیست و باید به طور مداوم تحت نظارت باشد؟

(۱) برداشتن قالب و پایه های موقت

(۲) نصب مهار درون بتن درجا

(۳) آرماتورگذاری

(۴) کاشت مهارهای چسبی برای مقابله با کشش دائم

مبحث ۹ - صفحه ۴۸۸ - گزینه ۴

۹-۲۲-۱۳-۳-۱ عملیات نیازمند نظارت مداوم به شرح بندهای (الف) تا (پ) زیر هستند:

الف- بتن ریزی و جا دادن بتن،

ب- کاشتن مهارهای چسبی برای مقابله با کشش دائم،

پ- آرماتور گذاری در قابهای خمشی شکل پذیر و اجزای لبه و تیرهای همبند دیوارهای برشی





۳۲. در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن پای کار یک متر مکعب باشد. حداقل تواتر نمونه برداری برای بتنی به حجم ۶۰ متر مکعب جهت بتن ریزی دال به ضخامت ۲۰۰ میلی متر که به همراه تیرهایی به طول ۱۰۰ متر عرض ۳۵۰ میلی متر و ارتفاع کل ۵۰۰ میلی متر بتن ریزی می شود به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ بتن ریزی در چهار نوبت کاری انجام خواهد گرفت.

(۱) چهار نمونه

(۲) پنج نمونه

(۳) شش نمونه

(۴) هفت نمونه

مبحث ۹ - صفحه ۴۷۹ - گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= 4 \\ n_2 &= \frac{V}{30} = \frac{60}{30} = 3 \\ n_3 &= \frac{A}{150} = \frac{60/0.2}{150} = 2 \\ n_4 &= \frac{L}{100} = \frac{100}{100} = 1 \end{aligned} \right\} \rightarrow N = \max(n_1, n_2, n_3, n_4) = 4$$

۹-۲۲-۱۱-۲-۲ در مواردی که حجم هر پیمانۀ اختلاط بتن در پای کار یک متر مکعب باشد،

تواتر نمونه برداری باید حداقل برابر با بیشترین مقادیر (الف) تا (ث) زیر باشد:

الف - یک نمونه در هر نوبت کاری روزانه،

ب - یک نمونه برای هر ۳۰ متر مکعب بتن،

پ - یک نمونه برای هر ۵۰ متر مربع سطح دال و دیوار،

ت - یک نمونه برای هر ۱۰۰ متر طول تیر و کلاف، در مواردی که جدا از سایر قطعات بتن ریزی





۳۳. در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح کدام یک از گزینه های زیر در خصوص تعیین محل درز ساخت تیرهای اصلی که در مدارک ساخت مشخص نشده صحیح است؟

(۱) درزهای ساخت در تیرهای اصلی همواره باید حداقل برابر عرض تیرهای متقاطع از بر تیر فاصله داشته باشد.

(۲) درزهای ساخت همواره باید در حدود یک سوم دهانه تیرهای اصلی پیش بینی و اجرا شود.

(۳) برای تعیین محل درز ساخت مهندس ناظر باید با مهندس طراح دیگر مشورت کند.

(۴) صرفاً با نظر مهندس ناظر میتوان محل درزهای ساخت را تغییر داد.

۹-۲۲-۵-۶-۲ الزامات اجرایی

الف- درزهایی که محل یا جزئیات آنها مشخص نشده یا با آن چه در مدارک ساخت نشان داده شده متفاوتند، باید به تأیید مهندس طراح سازه رسانده شوند. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

ب- درزهای ساخت در سیستم های کف یا سقف باید در حدود یک سوم دهانه ی دال ها، تیرهای فرعی و اصلی پیش بینی شوند؛ مگر آن که در محل دیگری، با تأیید مهندس طراح سازه پیش بینی شده باشند. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

پ- درزهای ساخت در تیرهای اصلی باید حداقل دو برابر عرض تیرهای متقاطع از بر تیر متقاطع مورد نظر فاصله داشته باشند، مگر آن که محل دیگری توسط مهندس طراح سازه تعیین شده باشد. در این موارد در صورت عدم دسترسی به مهندس طراح، مهندس ناظر باید با مشورت مهندس طراح دیگری، محل درز را تعیین نماید.

ت- درزهای ساخت باید تمیز بوده و دوغاب خشک شده قبل از بتن ریزی جدید از روی آنها برداشته شود.

ث- سطح بتن در درزهای ساخت باید مطابق مشخصات خواسته شده، مضرس شود.

ج- قبل از بتن ریزی جدید، درزهای ساخت باید اشباع شده و سپس آب اضافی از محل درز جمع آوری شود.

مبحث ۹ - صفحه ۴۶۸ - گزینه ۳





۳۴. کدام یک از عبارات زیر درباره فاصله آرماتورهای عرضی از یکدیگر در ناحیه اتصال تیر به ستون بتنی چشمه اتصال قاب خمشی ویژه صحیح است؟

- (۱) همواره فاصله عمودی آرماتور عرضی از یکدیگر مانند فاصله عمودی آرماتور عرضی از یکدیگر در طول ناحیه بحرانی (L_0) ستون است.
- (۲) همواره فاصله عمودی آرماتور عرضی از یکدیگر ۱۵۰ میلی متر است.
- (۳) همواره فاصله عمودی آرماتور عرضی از یکدیگر ۱۰۰ میلی متر است.
- (۴) در بعضی موارد می توان فاصله عمودی آرماتور عرضی از یکدیگر را بیشتر از فاصله آن ها در طول ناحیه بحرانی (L_0) ستون در نظر گرفت.

مبحث ۹ - صفحه ۳۶۸ و ۳۷۵ - گزینه ۴

۲-۶-۲۱-۹ بند ۳-۳-۳-۶-۲۰-۹ قطر آرماتورهای عرضی ویژه در ناحیه بحرانی باید مطابق بند ۲-۶-۲۱-۹

باشد. فاصله سفره میلگردهای عرضی از یک دیگر نباید بیش تر از مقادیر (الف) تا (پ) باشد:

الف- یک چهارم ضلع کوچک تر مقطع ستون؛

ب- شش برابر کوچک ترین قطر میلگرد طولی برای میلگردهای با مقاومت تسلیم ۴۲۰ مگاپاسکال و کوچک تر، و پنج برابر قطر کوچک ترین میلگرد طولی برای میلگردهای با مقاومت تسلیم ۵۲۰ مگاپاسکال.

پ- مقدار S_0 که از رابطه ی زیر محاسبه می شود. S_0 باید کم تر از ۱۵۰ میلی متر باشد؛ ولی نیازی نیست که کم تر از ۱۰۰ میلی متر در نظر گرفته شود.

۲-۳-۵-۶-۲۰-۹ در نواحی اتصال هایی که در چهار سمت توسط تیرها محصور شده اند و عرض تیرها کم تر از سه چهارم بعد ستون متصل به آنها نیست، می توان در طولی به اندازه ی ارتفاع کم عمق ترین تیر، h ، از آرماتور عرضی مساوی با نصف مقدار تعیین شده در بند ۴-۳-۳-۶-۲۰-۹ استفاده نمود؛ و فاصله ی آنها را از آن چه بر اساس بند ۳-۳-۳-۶-۲۰-۹ محاسبه شده، تا ۱۵۰ میلی متر افزایش داد.

$$s_0 = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) \quad (1-20-9)$$





۳۵. هرگاه از روش عمل آوری سریع استفاده نشده باشد معمولاً بتن با روند کسب مقاومت متوسط در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد و محیط مرطوب چند روز پس از بتن ریزی باید نگهداری شود؟

۱۰

۷

۱۴

۳

الف- مدت عمل آوری بتن بسته به شرایط محیطی حاکم پس از دوره‌ی عمل آوری، دمای محیط، روند کسب مقاومت بتن و همچنین دوام بتن است. در این رابطه ضوابط بندهای (ب) تا (ج) زیر باید رعایت شوند.

ب- بتن با روند کسب مقاومت متوسط، در دمای حداقل ۱۰ درجه و محیط مرطوب، باید به مدت معمولاً ۷ روز پس از بتن ریزی نگهداری شود؛ مگر در مواردی که از روش عمل آوری سریع استفاده شده باشد.

پ- بتن با روند کسب مقاومت سریع، باید در دمای حداقل ۱۰ درجه و در محیط مرطوب به مدت معمولاً ۳ روز پس از بتن ریزی نگهداری شود؛ مگر در مواردی که از روش عمل آوری سریع استفاده شده باشد.

ت- بتن با روند کسب مقاومت کند، باید در دمای حداقل ۱۰ درجه و در محیط مرطوب به مدت معمولاً ۱۴ روز پس از بتن ریزی نگهداری شود؛ مگر در مواردی که از روش عمل آوری سریع استفاده شده باشد.

مبحث ۹ - صفحه ۴۶۵ - گزینه ۲





۳۶. کدام یک از گزینه های زیر الزامات لازم برای استفاده از الیاف فولادی در بتن را برآورده نمی نمایند؟

(۱) الیاف با مقطع دایره به قطر ۰,۴ میلی متر و طول ۵۰ میلی متر

(۲) الیاف با مقطع دایره به قطر ۰,۶ میلی متر و طول ۵۰ میلی متر

(۳) الیاف با مقطع دایره به قطر ۰,۶ میلی متر و طول ۶۰ میلی متر

(۴) الیاف با مقطع دایره به قطر ۰,۴ میلی متر و طول ۲۵ میلی متر

مبحث ۹ - صفحه ۴۵۹ - گزینه ۱

۹-۲۲-۴-۵-۱ الیاف فولادی در بتن برای تامین مقاومت کششی آن، در جهت مقابله با ترک

خوردگی های ناشی از بارها و عوامل محیطی به کار برده می شوند. این الیاف باید آجدار باشند و

الزامات بندهای الف و ب زیر را بر آورده نمایند:

الف - ضوابط استاندارد ملی ۱۷۶۹۷،

ب - نسبت طول به قطر آنها بین ۵۰ تا ۱۰۰ باشد. لازم به ذکر است که الیاف تولیدی اکثرا دارای

مقطع دایره ای به قطر ۰/۴ تا ۱/۳ میلی متر و طول ۲۵ تا ۶۳ میلی متر هستند.

$$50 < \frac{L}{D} < 100$$

$$\boxed{1} \rightarrow \frac{L}{D} = \frac{50}{0.4} = 125 \not< 100$$





۳۷. برای وصله پوششی دو میلگرد آجدار ۲۵ از نوع S400 که تحت فشار هستند، حداقل طول وصله پوششی به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۱) ۸۵۰ میلی متر

(۲) ۷۱۰ میلی متر

(۳) ۵۲۰ میلی متر

(۴) ۱۰۰۰ میلی متر

مبحث ۹ - صفحه ۴۳۹ - گزینه ۲

۹-۲۱-۴-۵-۱ طول وصله پوششی میلگردهای آجدار در فشار، l_{sc} ، برای میلگردهای با قطر کوچکتر یا مساوی ۳۴ میلی متر به صورت زیر محاسبه می شود.

$$L_s = 0.071 \times 400 \times 25 = 710mm$$

الف- برای میلگردهای با تنش تسلیم کوچکتر یا مساوی ۴۲۰ مگاپاسکال، برابر با $0.071f_y d_b$

ب- برای میلگردهای با تنش تسلیم بیش از ۴۲۰ مگاپاسکال، برابر با $(0.13f_y - 24)d_b$ این طول در هر حال نباید کمتر از ۳۰۰ میلی متر باشد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۳۸. هرگاه در گواهینامه فنی صادره و یا در نشانه گذاری روی میلگرد حرف A درج شود. معنای آن چیست؟

- (۱) مقاومت لازم میلگرد با استفاده از عناصر آلیاژی حاصل میشود.
- (۲) مقاومت لازم میلگرد با روش سرد حاصل میشود.
- (۳) مقاومت لازم میلگرد با روش خنک کاری و برگشت تحت کنترل حاصل میشود.
- (۴) مقاومت لازم میلگرد با روش کشش متوالی در حد خمیری حاصل می شود.

مبحث ۹ - صفحه ۶۵ - گزینه ۱

۳-۵-۴-۹ در آرماتورهایی که مقاومت لازم و نسبت مقاومت کششی به تنش حد تسلیم حداکثر در آنها مطابق با جدول ۲-۴-۹ به روش خنک کاری و برگشت تحت کنترل (مانند روش ترمکس) حاصل می شوند، حرف T؛ و برای آرماتورهایی که به روشی غیر از خنک کاری و برگشت تحت کنترل تولید می شوند، حرف U؛ و در آرماتورهایی که با استفاده از عناصر آلیاژی مقاومت لازم در آنها محقق می شود، حرف A به انتهای رده ی میلگرد در گواهی نامهی فنی صادره و نیز در نشانه گذاری روی میلگرد درج می شود.





۳۹. کدام یک از گزینه های زیر برای مقاومت فشاری مشخصه بتن (۱) بدون لحاظ محدودیت های دوام بتن صحیح است؟

(۱) برای بتنهای سبک در ساختمانهای بلندتر از ۲۰ طبقه از روی شالوده می توان حداکثر مقاومت را تا ۷۰ مگا پاسکال افزایش داد.

(۲) برای بتن معمولی حداقل مقدار ۲۰ مگاپاسکال و حداکثر مقدار ۳۵ مگاپاسکال است.

(۳) برای بتن های سبک در سازه های لرزه بر ویژه حداقل مقدار ۲۵ مگاپاسکال و حداکثر مقدار ۳۵ مگاپاسکال است.

(۴) برای بتن سبک حداقل مقدار ۲۰ مگاپاسکال و حداکثر مقدار ۳۵ مگاپاسکال است.

۳-۳-۳-۹ مقدار f'_c باید با توجه به محدودیت های زیر، در نظر گرفته شود:

الف- حداقل مقدار برای انواع بتن های معمولی و سبک برابر با ۲۰ مگاپاسکال و حداکثر آن ۵۰ مگاپاسکال است.

ب- در ساختمان های بلندتر از ۲۰ طبقه از روی شالوده، با تأمین شرایط بند پ زیر، می توان حداکثر مقاومت را در بتن های معمولی تا ۷۰ مگاپاسکال افزایش داد.

پ- با پیش بینی تدابیر ویژه برای کنترل کیفیت بتن نشان داده شود که بدست آوردن چنین مقاومتی در اجرا امکان پذیر است.

ت- در سازه های لرزه بر ویژه، موضوع فصل ۲۰، حداقل مقدار f'_c برای بتن های معمولی و سبک ۲۵ مگاپاسکال و حداکثر آن برای بتن های سبک ۳۵ مگاپاسکال می باشد.

ث- در کلیه موارد حداقل مقدار f'_c نباید از آنچه برای دوام بتن، طبق ضوابط پیوست ۹-پ-۱ تعیین شده، کمتر در نظر گرفته شود.

مبحث ۹ - صفحه ۵۷ - گزینه ۳





۴۰. کدام گزینه زیر در خصوص میزان آزمایش غیر مخرب جوش برای تولید قطعات یک ساختمان مسکونی با تعداد ۵ طبقه روی سطح زمین صحیح است؟ (با فرض حداکثر ۴۰ جوش)

(۱) در آزمایش UT جوش لب به لب عرضی بال های کششی به ضخامت ۸ میلی متر همواره باید ۷۵ درصد جوش ها آزمایش شود.

(۲) در آزمایش PT باید ۱۰۰ درصد جوش های گوشه اتصالات مهاربند آزمایش شود.

(۳) در آزمایش PT فقط باید ۲۰ درصد جوش های گوشه اتصالات مهاربند آزمایش شود.

(۴) در آزمایش UT جوش لب به لب عرضی بال های کششی به ضخامت ۸ میلی متر همواره باید ۱۰۰ درصد جوش ها آزمایش شود.

جدول ۴-۱۰: میزان آزمایش های غیر مخرب جوش هنگام تولید و نصب

نوع جوش مورد آزمایش	نوع آزمایش	درصد آزمایش ها برای گروه بندی اهمیت ساختمان مطابق استاندارد ۲۸۰۰		
		۱ و ۲	۳	۴
۱- همه جوش ها	بازرسی چشمی (VI)	100	100	100
۲- جوش های لب به لب عرضی بال های کششی، اعضای کششی خرابها، یک ششم عمق جان تیرها در مجاورت بال کششی و جوش شیار ورق روسری و زیرسری به ستون در اتصال صلب تیر به ستون	پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	100	75	25
۳- جوش های لب به لب طولی بال های کششی و اعضای کششی خرابها	پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	10	5	—
۴- جوش های لب به لب عرضی و طولی در بال های فشاری و اعضای فشاری خرابها و ستون ها	پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	20	10	—
۵- جوش های لب به لب عرضی جان تیرها که شامل بند ۲ فوق نیست و جوش های لب به لب طولی جان تیرها	پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	20	10	—
۶- جوش گوشه بال به جان و سخت کننده ها	رنگ نافذ (PT) یا ذرات مغناطیسی (MT)	10	10	5
۷- جوش های گوشه اتصالات مهاربند ها و اتصالات تیر به ستون	رنگ نافذ (PT) یا ذرات مغناطیسی (MT)	100	20	10

مبحث ۱۰ - صفحه ۴۶۹ - گزینه ۲

الزامات تکمیلی جدول ۴-۱۰-۴ به شرح زیر است:

(۱) ورق های با ضخامت کمتر یا مساوی ۸ میلی متر نیاز به آزمایش پرتونگاری (RT) یا فراصوت (UT) ندارند.

(۲) ساختمان های گروه ۳ دارای ۴ طبقه یا بیشتر روی سطح زمین، مطابق گروه های ۱ و ۲ ارزیابی می شوند.

۱۰-۴-۴-۲ کاهش تعداد آزمایش پرتونگاری یا فراصوت

در پروژه هایی که تعداد حداکثر ۴۰ جوش داشته باشند، نباید هیچ کاهشی در میزان آزمایش های پرتونگاری یا فراصوت صورت گیرد. در حالتی که در ابتدا مقرر شده باشد که ۱۰۰ درصد جوش ها تحت آزمایش پرتونگاری یا فراصوت قرار گیرند، برای یک جوشکار مشخص می توان این میزان را تا ۲۵ درصد کاهش داد، مشروط بر آنکه نرخ مردودی جوش های اجرا شده توسط آن جوشکار حداکثر ۵ درصد باشد. در هر پروژه باید به تعداد حداقل ۴۰ جوش کامل اجرا شده باشد تا این ارزیابی برای کاهش تعداد آزمایش ها صورت گیرد.





۴۱. در یک سازه صنعتی اتصال مهاربندهای سقفی غیر لرزه ای فرض شود از نوع فلنجی پیچی است و صفحه فلنج عمود بر محور مهاربند است. مهاربند اساساً تحت نیروهای کششی و فشار محوری است اما در برخی ترکیبات ممکن است تحت برش نیز قرار گیرد. کدام یک از اتصالات مورد اشاره در گزینه های زیر برای اتصال این عضو قابل قبول نیست؟

(۱) اتصال لغزش بحرانی با رعایت یکی از شرایط سطحی A یا B

(۲) اتصال پیش تنیده با رعایت شرایط سطحی کمتر از کلاس A

(۳) اتصال اتکایی با استفاده از پیچ های نوع ۱۰،۹

(۴) اتصال پیش تنیده با شرایط سطوح تماس مشابه با اتصالات اتکایی

مبحث ۱۰ - صفحه ۲۰۶ - گزینه ۳

(ب) **اتصالات پیش تنیده:** اتصالات پیش تنیده اتصالاتی هستند که اولاً پیچ های آن از جنس فولاد پرمقاومت باشد و ثانیاً به لحاظ مشخصات هندسی قابلیت پیش تنیدگی داشته باشند و ثالثاً پیچ ها در هنگام سفت کردن پس از حصول حالت سفتی کامل، به روش مناسبی پیش تنیده شوند. روش های مناسب پیش تنیده کردن یک پیچ شامل روش «سفت کردن اضافی مهره»، استفاده از «واشر نیروسنج»، «آچار مدرج کالیبره شده»، «پیچ های کشش کنترل» و استفاده از دیگر ابزارهای ویژه هستند. در فصل ۱۰-۴ در مورد این روش ها توضیحات بیشتری ارائه شده است. حداقل نیروی پیش تنیدگی در این پیچ ها باید مطابق مقادیر جدول ۱۰-۹-۵ باشد. مقاومت برشی و اتکایی موجود این نوع اتصالات مطابق اتکایی تعیین می گردد و در آن ها از مقاومت لغزشی موجود سطوح تماس اتصال صرف نظر می شود. در اتصالات پیش تنیده به غیر از اتصالاتی که ملاک طراحی آن ها نیروهای ناشی از زلزله بوده و باید الزامات فصل ۱۰-۳ این مبحث برای سطوح تماس آن ها تأمین شود، رعایت شرایط اضافی الزامی نیست. استفاده از این نوع اتصالات علاوه بر مواردی که در این مبحث ذکر شده، در شرایط زیر الزامی است:

- در اتصالات اعضای فشاری ساخته شده مطابق الزامات بخش ۱۰-۲-۴
- در اتصالاتی که تحت اثر ارتعاش احتمال شل شدگی پیچ ها وجود داشته باشد.
- در مواقعی که اتصال تحت اثر نیروهای رفت و برگشتی قابل ملاحظه قرار دارد.
- در مواقعی که اتصال تحت اثر بارهای خستگی آور بدون برگشت جهت بار قرار دارد.
- کلیه پیچ ها در رده مقاومتی A490 مطابق استاندارد ASTM و 10.9 مطابق استانداردهای EN و ISIRI و بالاتر که تحت اثر نیروی کششی همراه با نیروی برشی یا بدون آن و یا بدون اثر خستگی قرار دارند.

(پ) **اتصالات لغزش بحرانی:** اتصالات لغزش بحرانی اتصالاتی هستند که در آن ها پیچ ها مانند پیچ های پیش تنیده به یکی از روش های مجاز سفت می شوند؛ لیکن انتقال نیروی برشی در اتصال، توسط مقاومت در برابر لغزش بین سطوح در تماس اتصال انجام می پذیرد. در اتصالات لغزش بحرانی، سطوح تماس باید دارای وضعیت سطحی کلاس A یا B مطابق بند ۱۰-۹-۵ باشند. در سطوح در تماس این نوع اتصالات نباید لغزش رخ دهد و پیچ به جداری سوراخ انکاء نمی یابد. باین وجود، مقاومت اتکایی و پارگی موجود باید مطابق بندهای ۱۰-۹-۲-۷ و ۱۰-۹-۲-۸ کنترل شود. مقاومت موجود این پیچ ها مطابق بند ۱۰-۹-۲-۵ و ۱۰-۹-۲-۶ انجام می پذیرد. استفاده از اتصالات لغزش بحرانی علاوه بر مواردی که در سایر بخش های این مبحث ذکر شده در شرایط زیر الزامی است:

- در کلیه مواردی که لغزش در اتصال موجب ناپایداری یا کاهش مقاومت موجود سازه می شود.
- در مواقعی که اتصال تحت اثر نیروهای دینامیکی با تکرار زیاد توأم با اثر خستگی قرار دارد. مطابق این مبحث، بارهای باد و زلزله در ردیف بارهای دینامیکی با تکرار زیاد قرار نمی گیرند.
- در مواردی که در اتصال از سوراخ بزرگ شده یا لوبیایی در امتداد نیرو استفاده شده باشد و استفاده از آن ها در این مبحث مجاز شمرده شده باشد.
- در اتصال انتهایی ورق های پوششی بال های تیر مطابق بند ۱۰-۲-۵-۱۳.

به جز مواردی که در بخش (ب) و (پ) همین بند و نیز در اتصالات اعضای فشاری ساخته شده مطابق بند ۱۰-۴-۲-۶ قید شده است، استفاده از اتصالات اتکایی با پیچ های معمولی یا پرمقاومت مجاز است. مقاومت موجود پیچ ها در اتصالات اتکایی براساس بندهای ۱۰-۹-۲-۳ و ۱۰-۹-۲-۴ و جدول ۱۰-۹-۲ به دست می آید. همچنین، مقاومت اتکایی و پارگی موجود باید مطابق بندهای ۱۰-۹-۲-۷ و ۱۰-۹-۲-۸ کنترل گردد.





۱۰-۳-۲-۱۱-۲ اتصالات پیچی

اتصالات پیچی کلیه اعضای باربر جانبی لرزه‌ای می‌تواند از نوع پیش‌تنیده یا لغزش بحرانی باشد، مگر آن که در بخش‌های دیگر این فصل استفاده از اتصال لغزش بحرانی الزام شده باشد. در این‌گونه اتصالات علاوه بر الزامات فصل ۱۰-۲ الزامات زیر نیز باید رعایت شوند:

الف) تحت اثر برش ناشی از نیروهای زلزله، سوراخ پیچ‌ها می‌تواند از نوع استاندارد یا لوبیایی کوتاه با شیار عمود بر جهت نیرو باشد. در این نوع اتصالات استفاده از سوراخ‌های بزرگ‌شده به شرطی مجاز است که:

۱- اتصال مربوط به عضو مهاربندی باشد؛

۲- سوراخ‌های بزرگ‌شده فقط در یکی از ورق‌های اتصال تعبیه شده باشد؛

۳- اتصال به‌صورت لغزش بحرانی طراحی شود.

ب) تحت اثر کشش خالص ناشی از نیروهای زلزله، سوراخ پیچ‌ها می‌تواند از نوع استاندارد یا بزرگ‌شده و یا لوبیایی کوتاه باشد.

پ) سطوح تماس کلیه اتصالات باید دارای شرایط سطحی حداقل کلاس A باشند.

استثناء: در حالت‌های زیر سطوح تماس می‌تواند دارای شرایط سطحی کمتر از کلاس A باشند:

۱- اتصالات گیردار فلنجی پیش‌تأییدشده در قاب‌های خمشی؛

۲- اتصالاتی که در آن‌ها انتقال نیروهای ناشی از زلزله از طریق کشش یا فشار و نه از طریق برش در پیچ‌ها صورت گیرد.

۴۲. در نقشه‌های سازه یک ساختمان فولادی از نوع قاب خمشی متوسط برای اتصالات BFP این مشخصات قید شده است:

"اتصالات پیچی از نوع پیش‌تنیده بوده و شرایط سطحی اتصال کلاس B است." کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص مشخصات قید شده صحیح است؟

۱) مشخصات قید شده فقط وقتی صحیح است که با اتصال از نوع لغزش بحرانی باشد یا شرایط سطحی اتصال از کلاس A باشد.

۲) تامین شرایط سطحی در کلاس‌های مختلف A یا B مختص اتصالات لغزش بحرانی است و بنابراین مشخصات قید شده صحیح نیست.

۳) شرایط سطحی کلاس B حداقل شرایط لازم که کلاس A است را تامین نمی‌کند و بنابراین مشخصات قید شده قابل قبول نیست.

۴) مشخصات قید شده قابل قبول ولی محافظه کارانه است.

مبحث ۱۰ - صفحه ۲۷۴ - گزینه ۴





۴۲. برای تسمه سازی بریدن ورق با عرض مشخص از دستگاه برش حرارتی ریلی استفاده شده است. اندازه گیری نشان می دهد که در یک سمت خطای برشکاری نسبت به خط برش تئوری +5 mm و در سمت دیگر e بوده است. مهندس ناظر با بررسی نتایج تسمه بریده شده را غیر قابل قبول اعلام می کند و e برابر با کدام یک از گزینه های زیر بوده است؟ علامت مثبت در جهت اضافه شدن به مصالح نسبت به خط برش است.

+6 mm

-5 mm

-6 mm

+4 mm

مبحث ۱۰ - صفحه ۴۵۷ - گزینه ۱

$$b \leq \pm 10 \rightarrow (+5) + (+6) \not\leq 10$$

ج) حداکثر رواداری برش حرارتی از خط برش تئوری ± 6 میلی متر است. حداکثر رواداری عرض مؤثر

ورق ها در هر مقطع ± 10 میلی متر است.





۴۴. در ساخت بخشی از یک سازه فولادی از ۴۰۰ پیچ تامین شده از یک منبع استفاده شده است. کدام یک از گزینه های زیر از نظر تعداد نمونه برای آزمایش این پیچها صحیح نیست؟ استفاده از ISO2859-1 مدنظر نیست.

۳

۵

۴

۲

جدول ۱۰-۴-۷: حداقل تعداد پیچ جهت بازرسی

تعداد نمونه ها	تعداد پیچ ها
1	150 و کمتر
2	151 تا 200
3	201 تا 500
5	501 تا 1200
8	1201 تا 3200
13	3201 تا 10000
20	10001 و بیشتر

مبحث ۱۰ - صفحه ۴۷۹ - گزینه ۴





۴۵. یک نمونه مصالح جوش به کار رفته در اتصالات سیستم باربر جانبی لرزه ای تحت آزمایش شاری در دمای ۱۸۰ قرار گرفته و تأیید شده است. کدام یک از مقادیر زیر معرف طاقت این نمونه بوده است؟

(۱) ۱۵ ژول

(۲) ۲۰ ژول

(۳) ۳۰ ژول

(۴) ۲۵ ژول

جدول ۱۰-۳-۲: مشخصات فلز پرکننده جوش به کار رفته در سیستم های باربر جانبی لرزه ای

رده الکترود (فلز پرکننده جوش)		مشخصات
E80	E70	
حداقل 470 MPa	حداقل 400 MPa	تنش تسلیم
حداقل 550 MPa	حداقل 490 MPa	تنش کششی نهایی
حداقل 19 درصد	حداقل 22 درصد	تغییر طول نسبی
حداقل 27 ژول در دمای منفی 18 درجه سلسیوس	حداقل 27 ژول در دمای منفی 18 درجه سلسیوس	طاقت نمونه شیار داده شده شاری

مبحث ۱۰ - صفحه ۲۵۵ - گزینه ۳





۴۶. در پخ زنی لبه قطعات فولادی برای جوشکاری حداکثر ضخامت قطعه برای آنکه استفاده از دستگاه های پخ زن ضربه ای مجاز باشد چه مقدار است؟

(۱) ۲۰ میلی متر

(۲) ۱۵ میلی متر

(۳) ۱۲ میلی متر

(۴) ۶ میلی متر

مبحث ۱۰ - صفحه ۴۵۷ - گزینه ۲

۱۰-۴-۳-۳ ساخت و آماده کردن قطعات قبل از مونتاژ

الف) قطعات فولادی باید طوری ساخته شوند که هیچ نوع تغییرشکلی علاوه بر مقادیر رواداری ساخت، غیر از آنچه در نقشه مشخص شده، در آنها به وجود نیاید. انحنای و تغییرشکل‌هایی که طبق نقشه یا دستور مهندس طراح لازم باشد، باید هنگام ساختن قطعات ایجاد شود.

ب) پخ‌زنی و آماده کردن لبه قطعات برای جوشکاری باید هنگام برش حرارتی، با زاویه دادن به سر مشعل و با سنگ‌زنی‌های بعدی انجام پذیرد. استفاده از دستگاه‌های پخ‌زن ضربه‌ای یا مکانیکی برای قطعات و ورق‌های با ضخامت بیش از ۱۵ میلی‌متر مجاز نیست. پخ‌زنی و آماده کردن لبه‌ها باید مطابق جزییات اجرایی دستورالعمل جوشکاری (WPS) باشد.





۴۷. در علامت گذاری اجزاء فولادی برای شناسایی برای کدام یک از فولادهای زیر با استفاده از مهرهای سخت مجاز نیست؟

(۱) S450 با ضخامت $t < 16\text{mm}$

(۲) S235 با ضخامت $16 < t < 40\text{mm}$

(۳) S235 با ضخامت $t < 16\text{mm}$

(۴) S275 با ضخامت $16 < t < 40\text{mm}$

مبحث ۱۰ - صفحه ۴۵۵ - گزینه ۱

ح) علامت گذاری با مهرهای سخت برای فولادهای بالاتر از رده S355 مجاز نیست و در سایر موارد باید فقط در نواحی مشخصی به کار رود که بر مقاومت و شکل پذیری محصول تأثیری نداشته باشد.





۴۸. در یک اتصال پیچی کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) در اتصال لغزش بحرانی هیچگونه لغزش بین سطوح تماس مجاز نبوده و انتقال نیروی برشی از طریق نیروی اصطکاک بین سطوح تماس اتصال است.

(۲) در اتصال اتکایی نباید از مقاومت اتصال در برابر لغزش صرف نظر شود.

(۳) در اتصال پیش تنیده در هیچ شرایط نباید از مقاومت اتصال در برابر لغزش صرف نظر شود.

(۴) در صورت پیش تنیده شدن پیچها در اتصال پیش تنیده نباید از مقاومت اتصال در برابر لغزش صرف نظر شود.

مبحث ۱۰ - صفحه ۲۰۵ و ۲۰۶ و ۲۰۷ - گزینه ۱

(ب) **اتصالات پیش تنیده:** اتصالات پیش تنیده اتصالاتی هستند که اولاً پیچهای آن از جنس فولاد پرمقاومت باشد و ثانیاً به لحاظ مشخصات هندسی قابلیت پیش تنیدگی داشته باشند و ثالثاً پیچها در هنگام سفت کردن پس از حصول حالت سفتی کامل، به روش مناسبی پیش تنیده شوند. روشهای مناسب پیش تنیده کردن یک پیچ شامل روش «سفت کردن اضافی مهره»، استفاده از «واشر نیروسنج»، «آچار مدرج کالیبره شده»، «پیچهای کشش کنترل» و استفاده از دیگر ابزارهای ویژه هستند. در فصل ۱۰-۴ در مورد این روشها توضیحات بیشتری ارائه شده است. حداقل نیروی پیش تنیدگی در این پیچها باید مطابق مقادیر جدول ۱۰-۲-۵ باشد. مقاومت برشی و اتکایی موجود این نوع اتصالات مطابق اتصالات اتکایی تعیین می گردد و در آنها از مقاومت لغزشی موجود سطوح تماس اتصال صرف نظر می شود. در اتصالات پیش تنیده به غیر از اتصالاتی که ملاک طراحی آنها نیروهای ناشی از زلزله بوده و باید الزامات فصل ۱۰-۳ این مبحث برای سطوح تماس آنها تأمین شود، رعایت شرایط اضافی الزامی نیست.

(الف) **اتصالات پیچی اتکایی:** اتصالات پیچی اتکایی اتصالاتی هستند که سفت کردن آنها در حد "سفتی کامل" بوده و به لحاظ مقاومت برشی، پیچها نیروی برشی را از طریق اتکای تنه پیچ (قلم پیچ) به جداره سوراخ انتقال می دهند و از مقاومت لغزشی موجود بین سطوح تماس اتصال صرف نظر می شود.

(ب) **اتصالات لغزش بحرانی:** اتصالات لغزش بحرانی اتصالاتی هستند که در آنها پیچها مانند پیچهای پیش تنیده به یکی از روشهای مجاز سفت می شوند؛ لیکن انتقال نیروی برشی در اتصال، توسط مقاومت در برابر لغزش بین سطوح در تماس اتصال انجام می پذیرد. در اتصالات لغزش بحرانی، سطوح تماس باید دارای وضعیت سطحی کلاس A یا B مطابق بند ۱۰-۲-۹-۳-۵ باشند. در سطوح در تماس این نوع اتصالات نباید لغزش رخ دهد و پیچ به جداره سوراخ اتکاء نمی یابد.





۴۹. برای یک محموله ۲۲۰ تنی از فولاد که همه مقاطع طبق برچسب محصول شماره ذوب یکسانی دارند و وارد کارگاه شده است حداقل چند نمونه آزمایش تعیین مقاومت کششی باید انجام شود؟ مقاطع مشابه و غیر سنگین فرض شوند.

۱۰-۴-۲ مشخصات مصالح فولاد سازه‌ای

کلیه فولادهای سازه‌ای اعم از ورق، تیرآهن، ناودانی، نبشی، تسمه و غیره باید از انواع مورد اشاره در فصل‌های ۱-۱۰ تا ۳-۱۰ باشد.

قطعات فولادی باید از معیابی که به مقاومت یا شکل ظاهری آن لطمه می‌زند، عاری باشند. همه قطعات فولادی سازه ساختمان باید حتی‌الامکان یکپارچه باشد و از وصله کردن قطعات کوتاه خودداری شود، مگر آنکه محل درز جوشی یا وصله در نقشه‌های اجرایی مشخص شده باشد یا موافقت مهندس طراح برای وصله مورد نظر جلب شود.

هرگاه مطابق مفاد بند ۱۰-۱-۴ نیاز به تعیین مشخصات و انطباق مصالح فولادی باشد، نماینده کارفرما باید از هر محموله مصالح فولادی (مطابق تعریف انتهای این بخش) وارد شده به کارخانه یا مشابه آن به تعداد ۲ نمونه اتفاقی انتخاب و آزمایش‌های زیر را مطابق استانداردهای ملی یا بین‌المللی^۲ در مورد آن‌ها انجام دهد:

- برای همه نمونه‌ها آزمایش تعیین ترکیب آلیاژی فولاد
- برای همه نمونه‌ها آزمایش تعیین مقاومت کششی با اندازه‌گیری تغییر شکل نسبی
- برای همه نمونه‌ها آزمایش ضربه

محموله مصالح فولادی جهت نمونه‌گیری شامل مقاطع مشابه با رده مقاومتی مشابه و محدوده ضخامت مشابه تهیه شده از یک منبع، به شرح زیر است:

- به ازای هر ۴۰ تن و کسر آن برای همه مقاطع
- به ازای هر ۶۰ تن و کسر آن برای مقاطع سنگین با وزن واحد طول بیش از ۱۰۰ کیلوگرم بر متر
- به ازای هر ۸۰ تن و کسر آن برای همه مقاطع با شماره ذوب یکسان براساس برچسب محصول یا گواهی کارخانه

۸

۶

۴

۲

مبحث ۱۰ - صفحه ۴۵۴ - گزینه ۲

$$n = \frac{W}{80} = \frac{220}{80} = 2.75 \approx 3$$

$$N = 2n = 6$$





۵۰. چنانچه برای ایجاد انحناء در فولاد پر مقاومت و آلیاژی از روش گرم کردن موضعی استفاده شود دمای موضع گرم شده حداکثر چند درجه سلسیوس می تواند باشد؟

۶۵۰

۵۰۵

۶۰۰

۵۶۵

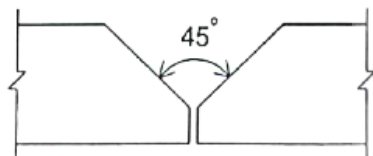
مبحث ۱۰ - صفحه ۴۵۷ - گزینه ۴

ت) به کارگیری روش های گرم کردن موضعی برای ایجاد انحناء یا صاف کردن قطعات با تأیید نماینده کارفرما مجاز است^۴. دمای موضع گرم شده نباید از 650 درجه سلسیوس برای فولاد معمولی و 565 درجه سلسیوس برای فولاد پر مقاومت و آلیاژی بیشتر شود. این دما باید به کمک گچ های رنگی مخصوص که در دمای زیاد تغییر رنگ می دهند، مورد کنترل قرار گیرد. استفاده از روش های مکانیکی برای صاف کردن تا سه برابر مقادیر رواداری های مجاز، قابل قبول است.





۵۱. در نقشه های اجرایی برای جوش شیاری زاویه شیار دو ورق مطابق شکل ۴۵ درجه ذکر شده است کدام یک از زوایای اجرا شده زیر برای این درز جوش قابل قبول نیست؟



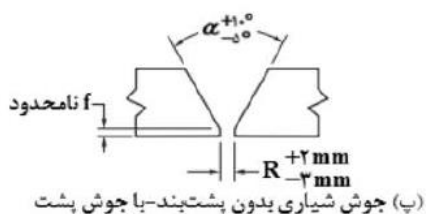
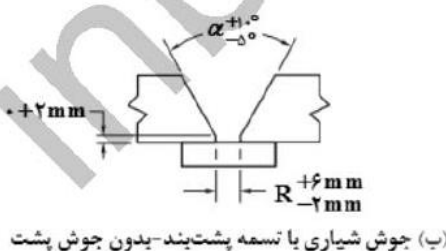
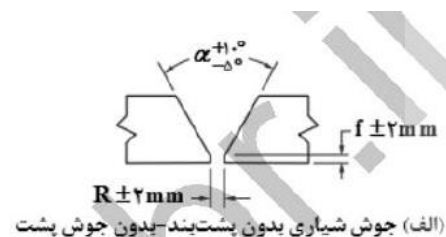
(۱) ۵۵ درجه

(۲) ۳۷,۵ درجه

(۳) ۴۰ درجه

(۴) ۵۰ درجه

مبحث ۱۰ - صفحه ۴۹۹ - گزینه ۲



شکل ۱۰-۴-۱۰: رواداری‌های مونتاژ در درزها با جوش شیاری

$$\alpha - 5 \leq \text{Darz Josh} \leq \alpha + 10$$

$$45 - 5 \leq \text{Darz Josh} \leq 45 + 10$$

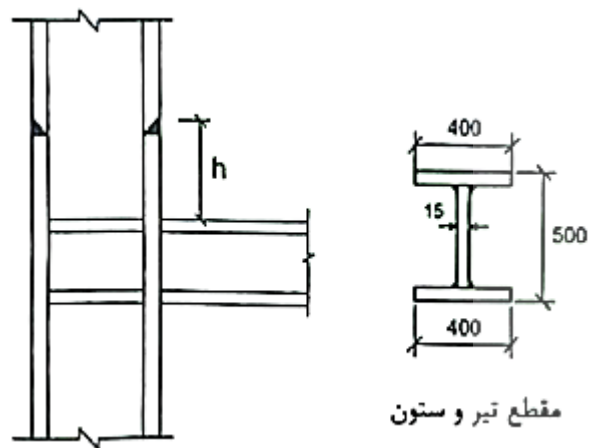
$$40 \leq \text{Darz Josh} \leq 55$$

MOSTAFA DOGOHARANI





۵۲. در ستون شکل زیر حداقل فاصله محل وصله ورق ستون (۱) هرگاه بال ها و جان های آن در کارخانه توسط جوش شیاری با نفوذ کامل وصله شوند چه مقدار است؟ اندازه ها به میلی متر است.



مقطع تیر و ستون

۵۰۰

۱۲۰۰

۴۰۰

۹۰۰

مبحث ۱۰ - صفحه ۲۷۶ - گزینه ۱

۱۰-۳-۲-۱۲-۱ موقعیت وصله های کارگاهی

برای کلیه ستون های ساختمان ها، شامل ستون های باربر و غیر باربر جانبی، فاصله محل درز وصله نباید از ۱۲۰۰ میلی متر به نزدیک ترین بال تیر متصل به ستون کوچک تر باشد.

استثناء:

(۱) در جایی که ارتفاع آزاد ستون کمتر از ۲.۴ متر باشد، محل وصله باید در وسط ارتفاع آزاد ستون در نظر گرفته شود.

(۲) ستون هایی که بال ها و جان های آن ها در کارخانه توسط جوش های شیاری با نفوذ کامل، وصله می شوند، می توانند در موقعیتی نزدیک تر به اتصال بال تیر به ستون قرار گیرند، مشروط بر آنکه این فاصله از اندازه بعد بزرگ تر ستون کوچک تر نباشند.

$$h \geq \max(b, d) = \max(400, 500) = 500mm$$





۵۳. در سازه های فولادی کدام یک از موارد زیر جزو فعالیتهای از نوع مشاهده (O) مسئول تضمین کیفیت است؟

(۱) کنترل تخلخل جوش

(۲) کنترل عدم وجود سوراخ در ناحیه حفاظت شده

(۳) اطمینان از پیش تنیده کردن همه پیچ ها

(۴) کنترل هندسه جوش

مبحث ۱۰ - صفحه ۵۱۵ و ۵۱۶ و ۵۱۷ - گزینه ۳

جدول ۱۰-۴-۲۵: بازرسی حین پیچکاری

ردیف	شرح فعالیت	QC		QA	
		مستند سازی	فعالیت	مستند سازی	فعالیت
۱	اطمینان از وجود پیچ ها در همه سوراخ ها و تعبیه واشرها	-	O	-	O
۲	اطمینان از شرایط سفتی اولیه قبل از پیش تنیده سازی	-	O	-	O
۳	اطمینان از عدم چرخش پیچ و مهره با هم	-	O	-	O
۴	اطمینان از سفت کردن و پیش تنیده کردن همه پیچ ها و رعایت ترتیب، به نحوی که از نقاط صلب تر به سمت نقاط آزادتر شروع به پیش تنیده سازی شود.	D	P	D	O

جدول ۱۰-۴-۲۳: بازرسی بعد از جوشکاری

ردیف	شرح فعالیت	QC		QA	
		مستند سازی	فعالیت	مستند سازی	فعالیت
۱	کنترل تمیزکاری جوش	-	O	-	O
۲	کنترل هندسه جوش (بعد، طول و محل جوش)	-	P	-	P
۳	بازرسی چشمی جوش • ممانعت از ترک • امتزاج جوش با فلز پایه و عبورهای قبل • چاله جوش • هندسه مقطع جوش • بریدگی کنار جوش • تخلخل	D	P	D	P

جدول ۱۰-۴-۲۷: بازرسی های تکمیلی

ردیف	شرح فعالیت	QC		QA	
		مستند سازی	فعالیت	مستند سازی	فعالیت
۱	الزامات اتصال تیر با مقطع کاهش یافته (RBS): • بازرسی ظاهر بیرونی و سطح تمام شده • رواداری های ابعادی	D	P	D	P
۲	ناحیه حفاظت شده: • کنترل عدم وجود سوراخ و ملحقات غیر موجود در طرح	D	P	D	P





۵۴. در یک سازه فولادی با سیستم قاب خمشی ویژه از مصالح فولادی S235 در طرح استفاده شده است. در صورتی که در نظر باشد از فولاد S400 در بعضی از اعضا بدون انجام طراحی استفاده شود در کدام یک از اعضا زیر نمیتوان از این فولاد در اجرا استفاده شود؟ فرض کنید از الکتروود سازگار استفاده خواهد شد.

(۱) اتصالات ساده

(۲) کف ستون ها

(۳) تیرهای دو سر مفصل

(۴) تیرهای خمشی لرزه ای

مبحث ۱۰ - صفحه ۲۵۴ - گزینه ۴

چ) در اعضای که از آنها انتظار رفتار فرا ارتجاعی محدود یا قابل ملاحظه می رود، استفاده از فولادهای با رده بالاتر به جای رده مشخص شده در طرح مجاز نیست. در اعضای که از آنها انتظار رفتار فرا ارتجاعی محدود یا قابل ملاحظه نمی رود، استفاده از فولادهای با رده بالاتر به جای رده مشخص شده در طرح به شرطی مجاز است که طراحی وصله و اتصالات آنها براساس همین رده صورت گیرد.





۵۵. کدام گزینه در خصوص روش ساخت ساختمان با قالبهای تونلی در ساختمانهای بتن آرمه درجا صحیح است؟

(۱) اجرای سازه با ارتفاع ۵۰ متر برای نواحی با لرزه خیزی بسیار زیاد ممنوع است.

(۲) برای طبقه ای با مساحت زیربنای ۱۰۰ متر مربع سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه ای می تواند برابر با ۵ متر مربع در هر جهت باشد.

(۳) استفاده از بتن رده C20 و فولاد S400 مجاز است.

(۴) ارتفاع طبقه ۳ متر با احتساب ضخامت سقف مجاز نیست.

مبحث ۱۱ - صفحه ۶۰ - گزینه ۲

۱۱-۶-۲-۲-۲ اجرای این سیستم در کلیه پهنه های لرزه خیزی ایران حداکثر تا ۵۰ متر از تراز پایه

بلامانع است.

۱۱-۶-۲-۲-۳ بارگذاری و طرح سازه ای این روش باید به ترتیب، بر اساس مباحث ششم و نهم

مقررات ملی ساختمان انجام گیرد.

۱۱-۶-۲-۲-۴ رعایت ضوابط مربوط به شکل پذیری زیاد متناسب با لرزه خیزی مناطق مختلف ایران

الزامی است.

۱۱-۶-۲-۲-۵ حداکثر ارتفاع خالص ۳ متر (بدون احتساب ضخامت سقف) و حداقل ضخامت ۱۵۰

میلی متر برای دیوارهای هر طبقه در این سیستم مجاز است.

۱۱-۶-۲-۲-۶ سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه ای در هر جهت باید حداقل ۳٪ سطح زیربنای طبقه

باشد.

۱۱-۶-۲-۲-۷ سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه ای یک جهت باید حداقل ۸۰ درصد جهت دیگر

باشد.

۱۱-۶-۲-۲-۸ رعایت حداقل مقاومت فشاری نمونه استوانه ای ۲۵ مگاپاسکال برای بتن سازه ای و

حداقل تنش تسلیم ۴۰۰ مگاپاسکال برای فولاد الزامی است.





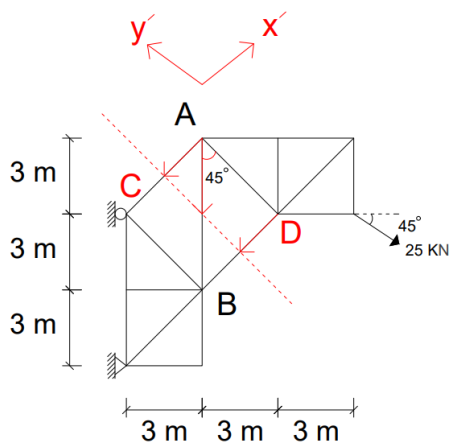
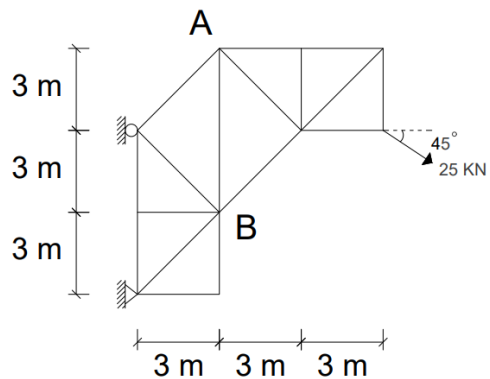
۵۶. در خرپای زیر نیروی عضو AB به کدام گزینه نزدیک تر است؟

15 kN

صفر

25 kN

35 kN



$$\sum F_{y'} = 0$$

$$-F_{AB} \cos 45^\circ - 25 = 0$$

$$F_{AB} = \frac{-25}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = -35.35 \text{ kN}$$

MOSTAFA DOGOHARANI





۱۹-۲ میزان کارایی انرژی ساختمان‌ها

در این مبحث، سه حد کیفیت (رده انرژی) ساختمان، با تعیین میزان کارایی انرژی، تعریف می‌شود:

- ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان (EC)

- ساختمان کم‌انرژی (EC+)

- ساختمان بسیار کم‌انرژی (EC++)

جدول ۱۹-۴ حد اقل رده برچسب انرژی یا راندمان برای تجهیزات گازسوز *

ساختمان بسیار کم‌انرژی (EC++)	ساختمان کم‌انرژی (EC+)	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)	شماره استاندارد ملی	محصول
D	D	E	۱۲۱۹-۲	آب گرم کم گازسوز مخزن دار

جدول ۱۹-۷ حد اقل بازدهی برای تجهیزات در سیستم گرمایی و سرمایی

بازدهی تجهیزات			شاخص بازدهی	دستگاه
ساختمان بسیار کم‌انرژی (EC++)	ساختمان کم‌انرژی (EC+)	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)		
۵/۵	۴/۳	۳/۵	^(۱) IPLV	چیلر آب خنک *
۴/۷	۳/۵	۲/۸	^(۲) COP	
غیر مجاز	۳/۵	۳/۰	^(۱) IPLV	چیلر هوا خنک *
غیر مجاز	۳/۰	۲/۷	^(۲) COP	
۱/۷	۱/۳	۰/۹	^(۳) COP	چیلر جذبی

۵۷. کدام گزینه در خصوص یک ساختمان بسیار کم انرژی صحیح نیست؟

(۱) حداکثر رده برچسب انرژی برای آب گرمکن گازسوز مخزن دار، D است.

(۲) حداقل مقاومت حرارتی لازم برای بام برای ۰,۷ است.

(۳) حداکثر مقدار نرخ تعویض هوای سطحی در نشت هوا تحت اختلاف فشار ۵۰ پاسکال برابر ۲,۲۵ است.

(۴) حداقل بازدهی برای چیلر جذبی طبق شاخص COP برابر ۱,۷ است.

مبحث ۱۹ - صفحات ۴۶ و ۴۹ و ۵۶ و ۵۸ - گزینه ۱

جدول ۱۹-۴ مقاومت‌های حداقل لازم برای جدارهای پوسته خارجی ساختمان

مقاومت حرارتی حداقل $[m^2.K/W]$	
۰,۵۰	دیوار
۰,۷۰	بام
۰,۶۵	کف در تماس با هوا

جدول ۱۹-۳ میزان حداکثر نشت هوای مجاز تحت اختلاف فشار ۵۰ پاسکال

نرخ تعویض هوای حجمی (تعداد دفعات تعویض هوا در ساعت)	نرخ تعویض هوای سطحی	رده انرژی
$1/h$	$\frac{m^3}{m^2.h}$ یا $\frac{m^3}{m.h}$	
۳,۰۰	۹,۰۰	EC
۱,۵۰	۴,۵۰	EC+
۰,۷۵	۲,۲۵	EC++





۵۸. چنانچه یکی از اعضای نظام مهندسی بدون وجود اکراه و اجبار در برابر دستور یا تقاضای نقض الزامات قانونی در امور حرفه ای تمکین نماید با کدام مجازات انتظامی مواجه خواهد شد؟

(۱) از درجه یک تا چهار

(۲) از درجه یک تا سه

(۳) از درجه دو تا چهار

(۴) متناسب با خسارتهای احتمالی از درجه دو تا پنج

اصلاحیه قانون نظام مهندسی - صفحه ۱۰ - گزینه ۲

۷- تمکین در برابر دستور یا تقاضای نقض الزامات قانونی در امور حرفه‌ای بدون وجود اجبار و اکراه، به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه سه.

MOSTAFA DOGOHARANI





۵۹. کدام یک از موارد زیر از مصادیق رفتار حرفه ای اخلاقی در مهندسی ساختمان نمی باشد؟

- (۱) عدم تبانی یا توسل به وسایل متقلبانه در انجام وظایف حرفه ای در امور فنی و مهندسی
- (۲) قرار ندادن محصول کار حرفه ای خود در اختیار دیگری برای عرضه آن به نام طرف یا اشخاص ثالث
- (۳) امانتداری و دقت در رسیدگی و تأیید میزان کار درج شده در صورت وضعیت ها و صورت کارکردهای فنی و مالی
- (۴) عدم خودداری از اعلام نظر تخصصی رسمی در زمینه ای که دانش و اطلاع کافی و ارزیابی دقیق از آن ندارد.

اخلاق حرفه ای - صفحه ۳ تا ۵ - گزینه ۴

۱۵-۱-۲ اعمال دقت و به کارگیری بیشترین دانش و تلاش خود و رعایت

بی طرفی و اجتناب از اعمال تبعیض در صدور درست و واقعی

تاییدیه ها و گواهی ها و نگرفتن مال یا امتیاز خارج از ضوابط قانونی

۱۰-۱-۲ قرار ندادن محصول کار حرفه ای خود در اختیار دیگری برای

عرضه آن به نام طرف یا اشخاص ثالث.

۸-۱-۲ امانتداری و دقت در رسیدگی و تأیید میزان کار درج شده در

صورت وضعیت ها و صورت کارکردهای فنی و مالی.

۵-۱-۲ خودداری از اعلام نظر تخصصی رسمی در زمینه ای که دانش و

اطلاع کافی و ارزیابی دقیق از آن ندارد.





۶۰. چنانچه ۸ نفر از مهندسان دارای پروانه اشتغال به کار مهندسی پایه یک در چهار رشته اصلی معماری عمران برق و مکانیک از هر رشته دو نفر مبادرت به راه اندازی دفتر مهندسی طراحی ساختمان نمایند مجموع ظرفیت اشتغال هر یک از شرکا نسبت به ظرفیت اشتغال دفتر تک نفره چند درصد افزایش خواهد داشت؟

۵۰

۷۰

۸۰

۱۰۰

جدول شماره ۲- درصد افزایش ظرفیت اشتغال هر یک از شرکای دفتر مهندسی طراحی ساختمان نسبت به ظرفیت اشتغال دفتر تک نفره، موضوع جدول شماره ۱.

مجموع درصد افزایش ظرفیت اشتغال	درصد افزایش در صورت حضور بیش از یک نفر در هر رشته	درصد افزایش در صورت همپایه بودن پروانه اشتغال در هر رشته	درصد افزایش دفتر مهندسی	موارد افزایش ظرفیت اشتغال ترکیب رشته شرکا	ردیف
۲۰	—	۱۰	۱۰	یک رشته از رشته‌های هفتگانه	۱
۴۰	۱۰	۱۰	۲۰	دو رشته غیر همنام از رشته‌های : معماری، عمران ، برق، مکانیک باشند.	۲
۵۰	۱۰	۱۰	۳۰	سه رشته غیر همنام از رشته‌های معماری، عمران، برق، مکانیک	۳

مبحث ۲ - صفحه ۲۶ - گزینه ۲





MOSTAFA DOGOHARANI



MOSTAFA DOGOHARANI



www.dogoharani.com



[dogoharani.ir](https://www.instagram.com/dogoharani.ir)



[Dogoharani_Support](https://www.telegram.me/Dogoharani_Support)

