



آکادمی مهندس دوگوهرانی



MOSTAFA DOGOHARANI

پاسخ تشریحی
آزمون نظارت مهر ماه ۱۴۰۲



www.dogoharani.com



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



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



۱. یک بیمارستان ۷۰ تخت خوابی در صورتی که برای انفجار در هوا با سطح خطر ۳ طراحی شود، اجزای آن باید دارای حداقل چه سطح عملکردی باشند؟

(۱) آستانه فروریزش

(۲) ایمنی جانی

(۳) قابلیت استفاده بی وقفه

(۴) بی دفاع

مطابق مبحث ۲۱ صفحه ۶ جداول ۲۱-۱-۲ و ۲۱-۱-۴

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

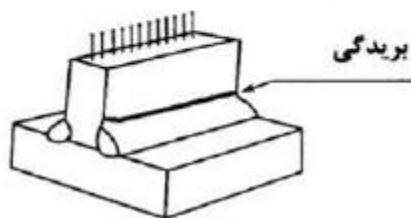
گروه بندی ساختمان	۱	۲	۳	۴	۵
سطح خطر انفجار	۱	۲	۳	۴	۵
۱	ایمنی جانی (محافظت متوسط)	---	---	---	---
۲	---	ایمنی جانی (محافظت متوسط)	---	---	---
۳	استفاده بی وقفه (محافظت زیاد)	---	ایمنی جانی (محافظت متوسط)	---	---
۴	---	استفاده بی وقفه (محافظت زیاد)	---	---	---

گروه	اهمیت درجه	ویژگی	نمونه
۱	بسیار زیاد	- ساختمان‌های دولتی حیاتی	- فرماندهی مدیریت بحران کشور - ساختمان‌های راهبردی ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات - ساختمان‌های راهبردی صدا و سیما - وزارتخانه‌های کشور، امور خارجه، ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات - بخش‌های راهبردی بانک‌ها بویژه بانک مرکزی و ذخایر آن‌ها (دفینه)
۲	زیاد	- ساختمان‌های دولتی حساس - محل تجمع و یا استقرار جمعیت بیش از ۵۰۰ نفر - ساختمان بلندتر از ۱۵ طبقه و یا بیشتر از ۱۵۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۳ مبحث دوم)	- بیمارستان‌های بیش از ۶۰ تختخواب - ساختمان‌های راهبردی فرودگاه‌های بزرگ - ساختمان‌های راهبردی حمل و نقل ریلی و مراکز کنترل ترافیک - بخش‌های حساس شیعات مرکزی بانک‌ها - وزارتخانه‌ها و مراکز اداری حساس - ساختمان‌های راهبردی مراکز صنعتی و تولیدی حساس
۳	زیاد	- ساختمان‌های مهم - محل تجمع و یا استقرار جمعیت ۲۰۰ تا ۵۰۰ نفر - ساختمان‌های ۹ تا ۱۵ طبقه و یا ۸۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۴ مبحث دوم)	- بیمارستان‌های کمتر از ۶۰ تختخواب - مراکز آموزشی بزرگ - مراکز اداری مهم استانی - ساختمان‌های مسکونی، تجاری، صنعتی و تولیدی - مراکز خدماتی مهم - فروشگاه‌های بزرگ - مساجد و مراکز مذهبی و فرهنگی بزرگ و متوسط
۴	متوسط	- ساختمان‌های با اهمیت متوسط - محل تجمع و یا استقرار جمعیت کمتر از ۲۰۰ نفر تا ۲۰ نفر - ساختمان‌های ۴ تا ۸ طبقه و یا ۱۰۰۰ تا ۸۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۵ مبحث دوم)	- واحدهای مسکونی، اداری، تجاری و خدماتی - درمانگاه‌ها و کلینیک‌ها - مراکز آموزشی متوسط
۵	کم	- ساختمان‌های با اهمیت کم - محل تجمع و یا استقرار جمعیت کمتر از ۲۰ نفر - ساختمان‌های ۳ تا ۴ طبقه و یا ۱۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید	- واحدهای مسکونی، اداری، تجاری و خدماتی - تعاونی‌ها - ساختمان‌های موقت یا مدت بهره‌برداری کمتر از ۵ سال

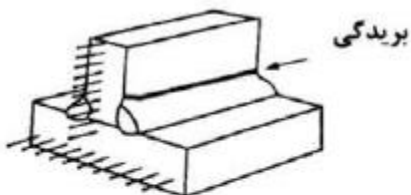




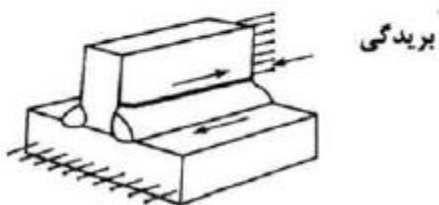
- ۱- اگر بریدگی باعث تقلیل قابل ملاحظه‌ای در مقطع شود، مجاز نمی‌باشد؛ که این مقدار در جدول حدود پذیرش بازرسی چشمی بیان شده است.
- ۲- ثانیاً اگر نیروی مورد انتقال، عمود بر محور بریدگی باشد، آنگاه بریدگی به عنوان نقطه ضعیفی برای افزایش خستگی به حساب می‌آید (شکل ۵ - ۷).



(الف) در اینجا نیروی کششی اعمال شده عمود بر بریدگی است و افزایش خستگی محسوب می‌شود که ممکن است مضر باشد.



(ب) در اینجا خستگی‌های کششی محوری اعمال شده موازی با بریدگی هستند و افزایش خستگی محسوب نمی‌شود و مضر نخواهد بود.



(پ) در اینجا نیروی برشی اعمال شده موازی با بریدگی است و افزایش خستگی به حساب نمی‌آید و مضر نمی‌باشد.

۲. در خصوص بریدگی کنار جوش در جوشکاری کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) در صورتی که جهت نیروهای وارد بر مقطع عمود بر بریدگی باشد به تعمیر جوش نیازی نیست.
- (۲) به طور کلی بریدگی کنار جوشی که باعث تقلیل قابل ملاحظه مقطع نشود و مقدار آن در حد مجاز باشد نیازی به تعمیر جوش نیست.
- (۳) همواره باید بریدگی کنار جوش تعمیر و اصلاح شود.
- (۴) به طور کلی اگر بریدگی باعث تقلیل قابل ملاحظه در مقطع نشود و مقدار آن در حد مجاز باشد و جهت نیروهای وارد بر مقطع موازی با بریدگی کنار جوش باشد نیازی به تعمیر جوش نیست.

مطابق راهنمای جوش و اتصالات جوشی - صفحه ۱۲۹ - گزینه ۴



۳. کدام یک از گزینه های زیر از مشخصات شیشه های کم گسیل محسوب نمی شوند؟

(۱) قابلیت بازتابش زیاد اشعه مادون قرمز را دارند.

(۲) قادر به کاهش انتشار امواج گرمایی با طول موج بلند نیستند.

(۳) نسبت به نور مرئی شفاف هستند.

(۴) توانایی بالا در عبور نور مرئی دارند.

پ-۱-۳ شیشه های نانویی

پ-۱-۳-۱ شیشه های کم گسیل

شیشه های کم گسیل قادر به کاهش انتشار امواج گرمایی با طول موج بلند هستند. این شیشه ها

دارای دو مشخصه کلی هستند که عبارت اند از:

۱- شفاف بودن نسبت به نور مرئی و توانایی بالا در عبور نور مرئی

۲- قابلیت بازتابش زیاد اشعه مادون قرمز

مطابق مبحث ۵ - صفحه ۱۶۸ - گزینه ۲

MOSTAFA DOGOHARANI



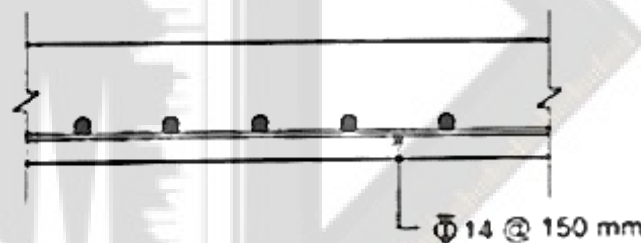
جدول ۹-۲-۱ مدت زمان مقاومت در برابر آتش برای عایق بودن دال

ضخامت موثر (mm)	مدت زمان مقاومت در برابر آتش (دقیقه)
۶۰	۳۰
۸۰	۶۰
۱۰۰	۹۰
۱۲۰	۱۲۰
۱۵۰	۱۸۰
۱۷۵	۲۴۰

جدول ۹-۴-۶ حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد برای اجزای بتنی

پوشش روی میلگردها، میلی متر	میلگردها	نوع عضو	شرایط محیطی سازه بتنی
۷۵	کلیه میلگردها	کلیه اعضا	بتن در تماس دائم با خاک است.
۵۰	میلگردهای به قطر ۱۸ تا ۵۸ میلی متر	کلیه اعضا	بتن در تماس با هوا و یا تماس غیر دائم با خاک است.
۴۰	میلگردها و سیم های به قطر ۱۶ میلی متر و کمتر		
۴۰	میلگردهای بزرگتر از قطر ۳۶ میلیمتر	دال ها، تیرچه ها و دیوارها	بتن در تماس با هوا و یا خاک نیست.
۲۰	میلگردهای قطر ۳۴ میلی متر و نازک تر		
۴۰	آرماتورهای طولی، خاموت ها، بست ها، دورپیچ ها و تنگ ها	تیرها، ستون ها، ستون پایه ها و اعضای کششی	

۴. در شکل مقطعی از یک دال یک طرفه با تکیه گاه ساده نشان داده شده و میلگرد های خمشی آن مشخص شده است در جهت عمود بر مقطع میلگردهای حرارتی و جمع شدگی قرار دارند. چنانچه این دال در شرایط محیط X0 قرار داشته و لازم باشد برای ۱۲۰ دقیقه مقاومت در برابر آتش کفایت سازه های آن تامین شود کمترین ضخامت پوشش بتن قابل قبول روی میلگردهای خمشی به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر خواهد بود؟ میلگردها فاقد پوشش و اندود می باشند.



(۱) 25 mm

(۲) 35 mm

(۳) 40 mm

(۴) 20 mm

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۷۲ و ۵۳۳ - گزینه ۳

$$40 - 0.5(14) = 33 \text{ mm}$$

40 mm

جدول ۹-۴-۶: شرایط X0 در تماس با هوا



۵. کدام یک از شیشه های زیر علاوه بر مقاومت در برابر شکستگی ،
توانایی مقاومت در برابر آتش را برای چندین ساعت دارد؟

(۱) شیشه پوشش دار

(۲) شیشه بوروسیلیکاتی

(۳) شیشه سیمی

(۴) شیشه نشکن حرارتی

۵-۱۴-۱-۷ در شیشه های سیمی، یک شبکه سیمی فلزی را به طور کامل در وسط شیشه قرار می دهند، به گونه ای که فاصله شبکه سیمی از دو سطح شیشه به یک اندازه باشد. به طور معمول فقط از یک نوع شبکه سیمی استفاده می شود و این شبکه در محل های برخورد سیم ها با هم، جوش خورده است. شیشه سیمی وقتی که تحت بار سنگین، ضربه یا شوک حرارتی قرار گیرد، مستعد ترک خوردن است. لیکن سیم فلزی قرار داده شده در شیشه، شیشه ترک خورده یا شکسته شده را در کنار هم نگه می دارد و فقط تحت تنش های شدید می شکند. شیشه سیمی بر حسب اندازه ای که دارد می تواند تا چند ساعت به طور مناسب در برابر آتش مقاومت کند.

مطابق مبحث ۵ - صفحه ۱۱۰ - گزینه ۳

MOSTAFA DOGOHARANI





کاشی را می‌توان از جنیه‌های مختلف به چند دسته تقسیم کرد:

۵-۸-۲-۱ روش تولید: الف) روش اکسترودی؛ ب) روش پرس خشک؛ پ) دیگر روش‌های تولید

۵-۸-۲-۲ مقدار جذب آب: الف) کاشی‌های با جذب آب کم (کمتر از ۳ درصد)؛ ب) کاشی‌های با جذب آب متوسط (۳-۱۰ درصد) در دو زیر گروه (۳-۶ درصد) و (۶-۱۰ درصد)؛ پ) کاشی‌های با جذب آب بالا (بیش از ۱۰ درصد)

۵-۸-۴ ایمنی، بهداشت و ملاحظات زیست محیطی

۵-۸-۴-۱ استفاده از کاشی‌های لعاب‌دار که در لعاب آنها ترکیباتی مانند اکسیدهای سرب و کادمیم وجود دارد، برای محیط زیست زیان‌بخش است.

۵-۸-۲-۸ یکی از انواع کاشی‌ها، کاشی‌های سرامیکی ضدباکتری با خاصیت خود تمیزشوندگی هستند که در سطح آنها از پوشش‌های فوتوکاتالیستی همچون پوشش‌های حاوی نانواکسیدتیتانیوم استفاده می‌گردد.

۵-۸-۲-۹ کاشی‌های ضداسید (مقاوم در برابر اسید) محصولاتی بدون لعاب با جذب آب متوسط کمتر یا مساوی ۰/۵ درصد می‌باشند که دارای استحکام بالا و مقاومت در برابر اسیدها (به جز اسید فلوئوریدریک) هستند.

۶. در رابطه با کاشی سرامیکی کدام عبارت صحیح است؟

(۱) کاشی ضد اسید جزو کاشی‌های با جذب آب کم است.

(۲) استفاده از تمام انواع کاشی‌های لعاب‌دار برای محیط زیست زیان‌بخش است.

(۳) استفاده از کاشی‌های ضد اسید برای مقاومت در برابر تمام اسیدها مؤثر است.

(۴) سطح کاشی سرامیکی ضدباکتری خود تمیز شونده نباید دارای پوشش‌های نانو اکسید تیتانیوم باشد.

مطابق مبحث ۵ - صفحه ۵۱ و ۵۲ و ۵۳ - گزینه ۱





۷. کدام یک از خواص زیر در اثر افزودن نانو ذرات به سیمان حاصل نمی شود؟

- (۱) خواص ضد میکروبی
- (۲) خواص مقاومت حرارتی
- (۳) خواص خود تمیز شوندگی
- (۴) خواص عدم نیاز به عمل آوری

پ-۱-۸ سیمان های نانویی

سیمان برپایه نانوفناوری محصولی است که یا اندازه ذرات سیمان آن در محدوده ۱ تا ۱۰۰ نانومتر بوده و یا حاوی ذرات نانویی (ذرات دارای اندازه ۱ تا ۱۰۰ نانومتر) بوده که دارای خواص نوین یا بهتری نسبت به سیمان های معمولی هستند. وارد کردن نانو ذرات متداول ترین راه حل برای بهبود خواص مواد سیمانی است. خواص ایجاد شده در اثر افزودن این مواد نانویی در سیمان عبارتند از: افزایش استحکام مکانیکی، خواص ضدآب، خواص مقاومت به ترک، خواص مقاومت حرارتی، دوام بالا، مقاومت به خوردگی، خواص خودتمیزشوندگی، خواص ضد میکروبی

مطابق مبحث ۵ - صفحه ۱۷۳ - گزینه ۴

MOSTAFA DOGOHARANI





۸. هرگاه سیمان کیسه ای قبل از مصرف مورد آزمایش قرار نگیرد حداکثر چند روز بعد از تولید در منطقه ای که رطوبت نسبی آن ۷۵ درصد است باید مصرف شوند؟

(۱) ۴۵ روز

(۲) ۹۰ روز

(۳) ۸۰ روز

(۴) ۱۲۰ روز

۵-۲-۶-۱-۱۳ سیمان‌های کیسه‌ای باید در مناطق با رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد، تا حداکثر ۴۵ روز پس از تولید، و در سایر مناطق تا حداکثر ۹۰ روز پس از تولید مصرف شوند و اگر بنا به دلایل غیرقابل اجتناب این امر میسر نشد، این سیمان‌ها باید قبل از مصرف مورد آزمایش قرار گیرند.

مطابق مبحث ۵ - صفحه ۱۳ - گزینه ۲

MOSTAFA DOGOHARANI





۹. کدام عبارت زیر در خصوص میراگرهای جاری شونده تسلیمی صحیح است؟

- (۱) میراگرهای تسلیمی باید بعد از اعضای اصلی سازه ای وارد ناحیه غیر ارتجاعی شوند.
- (۲) میراگر تسلیمی به واسطه ورود به ناحیه غیر ارتجاعی با تبدیل بخش عمده ای از انرژی مکانیکی به انرژی حرارتی باعث اتلاف انرژی وارد به سازه می گردد.
- (۳) فولاد مصرفی در ساخت میراگر تسلیمی باید دارای مقاومت تسلیم بالا و مقدار کرنش نهایی پایین باشد.
- (۴) میراگرهای ساخته شده از فولاد با مقاومت تسلیم پایین در ارتعاشات کوچک در محدوده ارتجاعی بوده بنابراین تاثیری در استهلاک انرژی ندارند.

مطابق مبحث ۵ - صفحه ۱۷۸ و ۱۷۹ - گزینه ۲

پ-۱-۱۳ میراگرهای جاری شونده (تسلیمی)

میراگرهای هیسترتیک (تسلیمی) از ابزار اتلاف انرژی وابسته به تغییر مکان هستند که به واسطه ورود به ناحیه غیر ارتجاعی، با تبدیل بخش عمده ای از انرژی مکانیکی به انرژی حرارتی باعث اتلاف انرژی وارد شده به سازه خواهند شد. نحوه پیکربندی این نوع از میراگرها می تواند منجر به تسلیم محوری (همانند مهاربند کمانش ناپذیر BRB)، خمشی (همانند قطعات افزایش سختی و میرایی TADAS یا ADAS) و یا برشی (همانند تیر پیوند کوتاه) شود. در میراگرهای تسلیمی از مواد شکل پذیر استفاده خواهد شد. فولادهایی با مقاومت پایین و آلیاژهای حافظه دار شکلی نمونه ای از این مواد می باشند.

پ-۱-۱۳-۱ فولاد مورد استفاده در میراگر تسلیم شونده

فولادهای مورد استفاده در میراگرهای تسلیم شونده باید قبل از اعضای اصلی سازه ای وارد ناحیه غیر ارتجاعی شوند. همچنین در هنگام وقوع زلزله فولاد استفاده شده در میراگر، بارها و بارها در معرض کرنش های غیر ارتجاعی قابل توجه قرار خواهد گرفت، بنابراین ویژگی های خستگی کم چرخه آن ها امری مهم به شمار می رود. با توجه به موارد مطرح شده باید فولادهای مورد استفاده در ساخت میراگرهای تسلیم شونده دارای مقاومت تسلیم پایین و مقدار کرنش نهایی زیاد باشند. اگرچه با طراحی مناسب شکل میراگرها و کاربرد و جانمایی صحیح آن ها در سازه می توان به این مهم دست یافت، لیکن راهکار ساده تر ساخت میراگرها از فولادهایی با نقطه تسلیم پایین می باشد که در نهایت منجر به کاهش کرنش تسلیم آن ها نیز می گردد. مقاومت کششی این نوع فولادها در حدود دو تا سه برابر مقاومت تسلیم آن ها می باشد و همچنین تحت بارگذاری های چرخه ای، مشخصه های سخت شدگی کرنشی مطلوبی از خود نشان می دهند. یکی دیگر از دلایل استفاده از فولاد با مقاومت تسلیم پایین به جای فولاد معمولی در ابزار اتلاف انرژی، موثر بودن آن ها در ارتعاشات کوچک است. میراگرهای ساخته شده با فولاد معمولی در ارتعاشات کوچک در محدوده ارتجاعی بوده و تاثیری در استهلاک انرژی نخواهند داشت. از جمله فولادهای با مقاومت تسلیم پایین می توان از LY100 و LY225 که به ترتیب دارای مقاومت تسلیم ۱۰۰ و ۲۲۵ مگاپاسکال می باشند، نام برد. این فولادها دارای محدوده مقاومت تسلیم کم و کرنش زیاد (LY100 و LY225 به ترتیب بالای ۵۰ و ۴۰ درصد) هستند. همچنین در ادامه به برخی از عوامل تاثیرگذار بر خصوصیات فولاد پرداخته شده است که لازم است در استفاده از میراگر به آن ها توجه کرد.





۱۰. در خصوص مصالح ساختمانی کدام عبارت زیر صحیح است؟

(۱) در بتن خود متراکم استفاده از مواد افزودنی معدنی مانند کائولین به عنوان جایگزین بخشی از سیمان مجاز نیست.

(۲) در بتن خود متراکم استفاده از پودر سنگ های آهکی برای تامین گرانروی مخلوط در هیچ شرایط مجاز نیست.

(۳) در بتن های سبک نباید از ماده افزودنی حباب هواساز استفاده شود.

(۴) استفاده از هر اندازه حداکثر سنگدانه در ساخت بتن خود متراکم شونده مجاز است.

ت- استفاده از انواع سیمان های پرتلند در ساخت بتن خود متراکم شونده مجاز است، مگر آن که شرایط محیطی و دوام، محدودیت در انتخاب نوع سیمان را ایجاد کند.

ث- پودر سنگ های خنثی مانند آهکی، بازالت و کوارتز حاصل از آسیاب کردن سنگ ها و سیمان پرتلند آهکی برای تامین گرانروی مخلوط بتن مجاز می باشند. اما هیچ نوع ترکیب زیان آور در ترکیبات پودرها نباید وجود داشته باشد. دانه بندی پودر سنگ می تواند ریزدانه تر یا درشت دانه تر و یا مشابه دانه بندی سیمان پرتلند باشد.

ج- مواد افزودنی معدنی مانند دوده سیلیس، کائولین و سرپاره به عنوان جایگزین بخشی از سیمان و یا به عنوان پرکننده در مخلوط بتن مجاز است.

چ- برای تامین قوام مخلوط بتن استفاده از ماده افزودنی شیمیایی اصلاح کننده گرانروی مجاز است. همچنین برای ساخت مخلوط بتن با گرانروی مناسب ترکیب پودر سنگ و پودر های فعال و ماده اصلاح کننده گرانروی امکان پذیر است.

ح- تامین روانی مخلوط بتن باید توسط مواد افزودنی فوق روان کننده های ممتاز مانند پلی کربوکسیلات فراهم گردد.

خ- استفاده از هر اندازه حداکثر سنگدانه در ساخت بتن خود متراکم شونده مجاز است، اما توصیه می شود برای حفظ پایداری مخلوط، اندازه حداکثر به ۲۰ میلی متر محدود شود.

مطابق مبحث ۵ - صفحه ۷۴ و ۷۷ - گزینه ۴

۵-۱۰-۳-۱-۷ بتن های سبک

در مورد بتن های سبک موارد زیر باید رعایت شود:

الف- کارایی بتن تازه سبک، نیاز به توجه خاصی دارد، زیرا سنگدانه های سبک در مخلوط های دارای روانی زیاد، تمایل به جدا شدن دارند. بنابراین لازم است که حداکثر اسلامپ محدود شده و از ماده افزودنی حباب هواساز به میزان ۵ تا ۷ درصد (صرف نظر از افزایش دوام بتن در برابر یخ زدن و آب شدن) استفاده شود تا بدون جداشدگی سنگدانه ها و آب انداختگی بتن، کارایی مورد نظر حاصل گردد.

ب- بتن سبک در مقایسه با بتن معمولی، رطوبت بیشتری از خود عبور داده، بنابراین دارای جمع شدگی ناشی از خشک شدن و خزش بیشتری می باشد که باید در طراحی مورد توجه قرار گیرد.





۱۱. نقشه یک سازه برای ساخت در بندر لنگه طراحی شده است. در صورتی که قرار باشد همان نقشه را در بندر انزلی با همان شرایط از نظر کاربری و نیز پستی و بلندی زمین و تراکم ساختمان های اطراف اجرا نمائیم فشار خارجی باد روی سیستم اصلی باربر سازه حدوداً چند برابر می شود؟ نزدیکترین گزینه به پاسخ دقیق را انتخاب نمائید.

(۱) 1.8

(۲) 1.2

(۳) 1.0

(۴) 0.6

$$P = I_w q C_e C_t C_g C_p C_d$$

$$q = 0.38 \text{ KN/m}^2 \rightarrow \text{بندر لنگه}$$

$$q = 0.68 \text{ KN/m}^2 \rightarrow \text{بندر انزلی}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{0.38}{0.68} = 1.79$$

مطابق مبحث ۶ - صفحات ۷۵ و ۹۹ - گزینه ۱

۵۴	بندر انزلی	۱۲۰	۰/۶۸
۵۵	بندر ترکمن	۹۰	۰/۳۸
۵۶	بندر دیر	۹۰	۰/۳۸
۵۷	بندر دیلم	۸۰	۰/۳۰
۵۸	بندر لنگه	۹۰	۰/۳۸





۱۲. اگر سختی جانبی یک سازه یک طبقه متعارف و مشخص با وزن مؤثر لرزه ای ثابت W افزایش یابد کدام یک از گزینه های زیر در مورد تناوب اصلی توسان صحیح خواهد بود؟ سازه فاقد میانقاب است.

(۱) مقدار به دست آمده از تحلیل دینامیکی ثابت می ماند.

(۲) مقدار به دست آمده از تحلیل دینامیکی افزایش می بارد.

(۳) مقدار به دست آمده از روابط تجربی ثابت می ماند.

(۴) مقدار به دست آمده از روابط تجربی کاهش می باید.

رابطه تحلیل دینامیکی در محاسبه زمان تناوب سازه $\leftarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $\leftarrow$ با افزایش سختی زمان تناوب کاهش می یابد.

روابط تجربی در محاسبه زمان تناوب سازه $\leftarrow$ وابستگی به سختی سازه ندارند و به ارتفاع سازه بستگی دارند $\leftarrow$ با افزایش زمان تناوب ثابت می ماند.

الف- برای ساختمان های با سیستم قاب خمشی

۱- در مواردی که جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قاب ها ایجاد نمایند:

- در قاب های فولادی

$$T = 0.08H^{0.75}$$

(۳-۳)

- در قاب های بتن آرمه

$$T = 0.05H^{0.9}$$

(۴-۳)

مطابق آیین نامه ۲۸۰۰ - صفحه ۳۱ - گزینه ۳



۱۳. کدام عبارت زیر در خصوص جزئیات و ضوابط اجرایی دیوارها صحیح است؟

(۱) در جزئیات اتصال تیرک ها به ستون بتنی رعایت فاصله ۲۵ میلی متری الزامی است.

۲) در دیوارهای بیمارستان هنگام استفاده از ناودانی سرتاسری قائم در مجاورت ستون رعایت حداقل فاصله ۵۰ میلی متری از کف طبقه الزامی است.

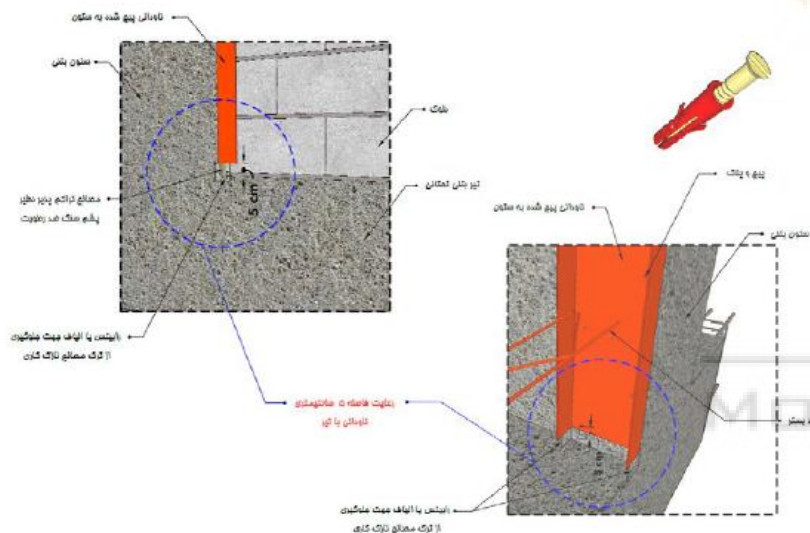
۳) وادارها باید به نبشی های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب شده اند جوش شوند.

(۴) در هیچ شرایط نمیتوان دیوار را از بر وادار چید و رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت و ادارها همواره الزامی است.

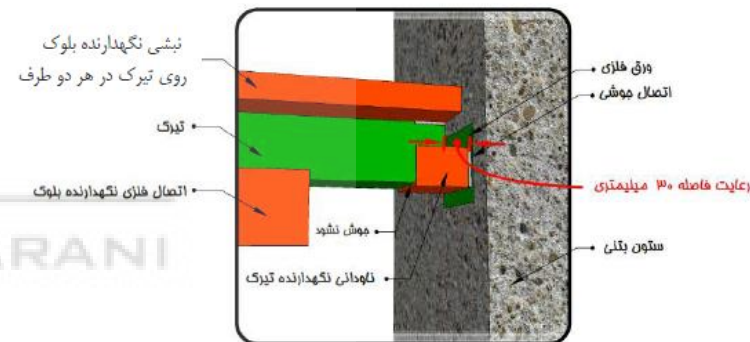
مطابق پیوست استاندارد ۲۸۰۰ - صفحات ۱۰ و ۱۳ و ۲۳ - گزینه ۲

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 ب وادار جیده 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 می‌باشد در این فاصله جداسازی ۱٪ بین وادار و دیوار باید رعایت شود (شکل پ۶-۶).



الف- عدم اتصال ناودانی قائم به کف طبقه



مزایای اتصال تیرک به ستون بتنی

det.1



جدول ۷-۵-۱۰ آزمایش خزش مهارها

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

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

۱۴. در آزمایش خزش مهارهای یک سازه نگهبان در صورتی که مهارها به صورت موقت استفاده شوند و مقدار بار طراحی ۲۰ KN باشد کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در صورتی که خاک رسی باشد. مقدار بار آزمایشی می‌تواند ۲۵ KN و مدت نگهداری بار ۱ ساعت باشد
- (۲) در صورتی که خاک ماسه‌ای باشد، مقدار بار آزمایشی باید ۳۰ KN و مدت نگهداری بار ۲۴ ساعت باشد
- (۳) در صورتی که خاک ماسه‌ای باشد مقدار بار آزمایشی می‌تواند ۲۵ KN و مدت نگهداری بار ۲ ساعت می‌باشد.
- (۴) در صورتی که خاک رسی باشد. مقدار بار آزمایشی باید ۳۰ KN و مدت نگهداری بار ۲ ساعت باشد.

مطابق مبحث ۷ - صفحه ۶۹ - گزینه ۳

$$20 \times 1.25 = 25 \text{ KN}$$

MOSTAFA DOGOHARANI





۱۵. کدام یک از گزینه های زیر جزو روش های متداول آزمون های برجا در شناسایی ژئوتکنیکی زمین است؟

(۱) تحکیم - بارگذاری صفحه ای - درصد رطوبت

(۲) تحکیم - اتزبرگ - SPT

(۳) پرسویمتری - درصد رطوبت - SPT

(۴) پرسویمتری - C.B.R-C.P.T

جدول ۷-۳-۲ استانداردهای برخی از آزمونهای برجا

آزمایش	نشریه ایرانی	شماره ASTM
نفوذ استاندارد SPT	۲۲۴ سازمان برنامه و بودجه	D۱۵۸۶-۱۱
C.B.R		D۱۸۸۳-۱۶
پرسویمتری	۲۲۳ سازمان برنامه و بودجه	D۴۷۱۹-۰۷
C.P.T	۲۴۳ سازمان برنامه و بودجه	D۴۷۷۱-۰۹(۲۰۱۴)
بارگذاری صفحه	۲۳۱ طرح استاندارد آب	D۱۱۹۵-۰۹(۲۰۱۵)
برش برجا		D۴۵۵۴-۱۲

مطابق مبحث ۷ - صفحه ۲۴ - گزینه ۴



۷-۸-۴ شمع‌های اصلی

۷-۸-۴-۱ تعداد یا درصد آزمایش‌های بارگذاری بر روی "شمع‌های اصلی" به منظور اطمینان‌سنجی و کنترل کیفیت باید بر اساس یافته‌های مشاهده و ثبت‌شده در زمان ساخت و اجرای شمع‌ها و با نظر مشاور ذیصلاح تعیین گردد.

۷-۸-۴-۲ چنانچه تعداد یا درصد شمع‌های اصلی که باید در حین عملیات اجرایی روی آن‌ها آزمایش بارگذاری استاتیکی یا دینامیکی انجام گردد شرط انتخاب ضریب اطمینان (یا ضریب کاهش مقاومت) خاصی توسط طراح باشد، تعداد یا درصد مربوطه و شرایط بارگذاری و میزان بارهای وارده باید در اسناد پیمان منعکس شوند.

۷-۸-۴-۳ در صورتی که شمع‌های اصلی تحت بارگذاری قرار گیرند حداکثر تا ۱/۲ برابر بار طراحی می‌توانند بارگذاری شوند.

۷-۸-۴-۴ تعداد کل آزمایش‌های بارگذاری استاتیکی در مراحل مختلف طراحی، اجرا و پس از اجرا، بسته به شرایط ساختگاه و تعداد کل شمع‌ها توسط مشاور ژئوتکنیک طرح تعیین می‌گردد.

۷-۸-۴-۵ جهت تعیین تعداد کل شمع‌های مورد آزمایش (استاتیکی و دینامیکی) باید الزامات کلیه بندهای زیر با نظر مشاور ژئوتکنیک لحاظ گردد:

حداقل تعداد ۱/۲ از کل شمع‌های اصلی مورد آزمایش استاتیکی و دینامیکی قرار گیرد.

در هر پروژه حداقل ۲ شمع اصلی مورد آزمایش استاتیکی قرار گیرد.

در صورتی که در یک پروژه تعداد شمع‌های اجراشده کمتر از ۱۰ عدد باشد می‌توان از انجام آزمایش‌های استاتیکی صرف‌نظر نمود.

۱۶. در خصوص آزمایش‌های بارگذاری شمع کدام جمله صحیح است؟

(۱) شمع آزمایشی باید حداقل تا ۲ برابر بار طراحی یا حد گسیختگی بارگذاری گردد.

(۲) در هر پروژه ای همواره باید حداقل ۲ شمع اصلی مورد آزمایش استاتیکی قرار گیرد.

(۳) شمع‌های اصلی تحت آزمایش بارگذاری نباید بیش از بار طراحی بارگذاری شوند.

(۴) بر روی یک شمع نمی‌توان هم آزمایش استاتیکی و هم آزمایش دینامیکی انجام داد.

مطابق مبحث ۷ - صفحات ۸۷ و ۸۸ - گزینه ۱

۷-۸-۴-۶ در صورتی که شمع آزمایشی تحت بارگذاری قرار می‌گیرد باید حداقل تا ۲ برابر بار طراحی یا حد گسیختگی بارگذاری گردد تا نتایج در تدقیق ظرفیت باربری قابل استفاده باشد.

۷-۸-۴-۷ چنانچه بر روی شمع آزمایشی هم آزمایش بارگذاری دینامیکی و هم آزمایش بارگذاری استاتیکی مدنظر باشد، باید فاصله زمانی دو آزمایش به حدی باشد که تغییرات در خاک و زمین ناشی از عملیات آزمایش اول (مانند تغییرات فشار آب حفره‌ای و دست‌خوردگی خاک) حتی‌الامکان از بین رفته باشد و شرایط خاک به حالت اولیه خود بازگشته باشد.





۷-۲-۳-۲-۴ روش های حفاری گمانه

حفاری گمانه و نمونه گیری به صورت دستی یا ماشینی و با توجه به بندهای ذیل قابل قبول است:

روش معمول گمانه زنی در تمام خاک ها حتی در زیر سطح آب، حفاری دورانی است. باید توجه نمود که برای اخذ نمونه دست نخورده در خاک چسبنده باید سرعت دوران و فشار مته محدود شود. در نمونه گیری ها باید مراقب بود که عملیات گمانه زنی و نمونه گیری باعث تغییر در رطوبت یا مشخصات خاک نشود. مصالحی که مستقیماً از حفاری دورانی به دست می آیند برای هیچ یک از آزمون های آزمایشگاهی نباید استفاده شوند.

حفاری با اوگر با میله توپر فقط در خاک چسبنده نرم و کم عمق که دیواره گمانه پایدار است قابل قبول می باشد. حفاری اوگر با میله توخالی در بالای سطح آب قابل قبول است. اخذ نمونه دست نخورده در این روش در زیر سطح آب قابل قبول نیست.

حفاری دورانی با مغزه گیری پیوسته در خاک و سنگ در صورت لزوم و طبق نظر مهندس ذیصلاح انجام می گیرد. باید توجه نمود که نمونه خاک اخذ شده از داخل مغزه در این روش نمی تواند به عنوان نمونه دست نخورده مورد استفاده قرار گیرد. در صورت نیاز به نمونه دست نخورده در خاک ها لازم است از کربارل دو جداره استفاده شود.

در خاک هایی که امکان نمونه گیری توسط ماشین وجود ندارد (از قبیل خاک های مخلوط به خصوص خاک هایی که دارای قلوه سنگ می باشند) حفر چاه دستی و انجام آزمایش های برجا و نمونه گیری بلوکی دست نخورده برای آزمایش مکانیکی دقیق و نمونه دست نخورده برای آزمایش های شناسایی و طبقه بندی اکیداً توصیه می گردد.

۱۷. کدام عبارت زیر در خصوص حفاری و نمونه برداری خاک صحیح است؟

- (۱) در هیچ شرایطی گمانه زنی به روش حفاری دورانی در خاک هایی که زیر سطح آب است. مجاز نیست.
- (۲) برای نمونه دست نخورده در خاک و سنگ باید همواره از حفاری دورانی با مغزه گیری پیوسته استفاده کرد.
- (۳) در خاک های مخلوط به خصوص خاک هایی که قلوه سنگ دارند حفاری اوگر با میله توخالی اکیداً توصیه می شود.
- (۴) حفاری با اوگر با میله نوار فقط برای خاک چسبنده نرم و کم عمق که دیواره گمانه پایدار است قابل قبول است.

مطابق مبحث ۷ - صفحات ۲۱ و ۲۲ - گزینه ۴

DOGOHARANI





۱۸. در ساختمان های با مصالح بنایی به منظور بررسی کارآیی مصالح سیمانی گروت کدام یک از گزینه های زیر در محدوده قابل قبول بر مبنای میزان نشست آزمایش اسلامپ قرار دارد؟

(۱) 100 میلی متر

(۲) 250 میلی متر

(۳) 150 میلی متر

(۴) 300 میلی متر

۸-۲-۶ کارآیی مصالح سیمانی

کارآیی مصالح سیمانی، شامل: بتن، ملات ماسه-سیمان و دوغاب سیمان (گروت)، بر مبنای میزان نشست آزمایش اسلامپ، باید در محدوده های زیر قرار داشته باشد.

بتن: ۵۰ تا ۱۵۰ میلی متر

ملات: ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی متر

دوغاب: ۲۰۰ تا ۲۷۰ میلی متر.

مطابق مبحث ۸ - صفحه ۴۵ - گزینه ۲

MOSTAFA DOGOHARANI





۱۹. برای اجرای دیوار محوطه یک بیمارستان در نظر است از مصالح بنایی آجری استفاده شود در صورتی که ارتفاع دیوار محوطه ۲,۸ متر باشد کدام یک از موارد زیر برای این منظور قابل استفاده است؟

- (۱) دیوار آجری به ضخامت 250 mm با کلاف
- (۲) دیوار آجری مسلح به ضخامت 250 mm
- (۳) دیوار آجری به ضخامت 300 mm با کلاف
- (۴) دیوار آجری غیرمل به مخامت 300 mm

مطابق مبحث ۸ - صفحه ۶۱ - گزینه ۳

$$\frac{h}{t} \leq 10 \text{ m} \longrightarrow t \geq 280 \text{ mm}$$

در ساخت دیوار محوطه بنایی، الزامات زیر باید رعایت شوند.

۱- دیوار محوطه می‌تواند از انواع بنایی مسلح، بنایی با کلاف و یا بنایی غیرمسلح باشد. ساخت دیوار محوطه بنایی غیرمسلح بدون کلاف برای ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد و اهمیت زیاد (گروه‌های خطر پذیری ۱ و ۲ مندرج در مبحث ششم مقررات ملی ساختمان) و در معابر پر تردد مجاز نمی‌باشد.

۲- طول پیوسته دیوار محوطه نباید از ۲۰ متر بیشتر باشد. در غیر این صورت، لازم است دیوار توسط درز انقطاع به دو و یا چند قسمت تقسیم شده، به‌گونه‌ای که طول هر قسمت از ۲۰ متر بیشتر نباشد.

۳- نسبت ارتفاع به عرض دیوار محوطه نباید از ۱۰ بیشتر باشد.

۴- ارتفاع دیوار محوطه بنایی نباید از ۲ متر، برای دیوار بنایی غیرمسلح و ۳ متر، برای دیوار بنایی با کلاف بیشتر باشد. چنان‌چه ارتفاع دیوار محوطه از ۳ متر بیشتر باشد، لازم است، علاوه بر رعایت الزامات دیگر، دیوار و عناصر مقاومتی آن (میلگرد یا کلاف)، به همراه پی دیوار برای نیروهای جانبی خارج از صفحه محاسبه و طراحی گردند.





۸-۲-۲-۱ سیمان

با توجه به ملاحظات طراحی و شرایط محیطی، در ساخت ساختمان‌های بنایی می‌توان از سیمان بنایی، سیمان پرتلند نوع یک، دو یا سه، سیمان سرباره‌ای و سیمان پرتلند سرباره‌ای انواع (پ-س)، (پ-س-۵) و (س)، سیمان پرتلند پوزولانی، سیمان پرتلند آهکی و سیمان پرتلند سفید استفاده کرد. ویژگی‌های انواع مختلف سیمان مطابق با استانداردهایی است که در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان اشاره شده است. به دلیل ناسازگاری، اختلاط سیمان با گچ مجاز نمی‌باشد.

سیمان بنایی:

سیمانی است که در تهیه انواع ملات و دوغاب مورد استفاده در بنایی غیرمسلح می‌توان به کار برد (استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۳۵۱۶). استفاده از سیمان بنایی در بنایی مسلح و اعضای بتنی و بتن‌آرمه در ساختمان‌های بنایی غیر مسلح، مانند کلاف‌ها و پی و همچنین در جایی که میلگرد وجود دارد، مجاز نمی‌باشد. برای شناسایی سیمان بنایی و پرهیز از مصرف آن در ساخت بتن، این نوع سیمان را رنگی تولید می‌کنند.

۸-۲-۲-۳ گچ

گچ عمدتاً برای مصارف آندودکاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین، از ملات گچ و خاک می‌توان برای اجرای تاق آجری در سقف‌های تاق‌ضربی استفاده کرد. استفاده از گچ در ساخت اعضای سازه‌ای، چه به‌تنهایی و یا به‌صورت مخلوط با سیمان، مجاز نمی‌باشد. ولی استفاده از ملات گچ برای چسباندن قطعات بنایی غیرسازه‌ای مجاز است. گچ مورد استفاده در کارهای بنایی باید با ضوابط مندرج در مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان و استانداردهای ملی مربوطه، از جمله استاندارد ملی ایران (شماره ۱-۱۲۰۱۵)، مطابقت داشته باشد.

۲۰. کدام عبارت زیر در خصوص مشخصات مصالح مصرفی ساختمان با مصالح بنایی صحیح است؟

(۱) می‌توان از آهک زنده پیش از شکفته شدن در مصارف ساختمانی استفاده کرد.

(۲) آبی که از عبور آب گل آلود از میان حوضچه‌ها ته نشین به دست می‌آید برای ساخت ملات مجاز نیست.

(۳) استفاده از گچ به صورت مخلوط با سیمان در ساخت اعضای سازه‌ای مجاز است.

(۴) استفاده از سیمان بنایی در بنایی صلح مجاز نیست.

مطابق مبحث ۸ - صفحات ۲۸ و ۲۹ - گزینه ۴

۴- آهک زنده (استاندارد ملی ایران، شماره ۵۷۱۷). از آهک زنده پیش از شکفته شدن نباید برای

مصارف ساختمانی استفاده شود.

۸-۲-۲-۳ آب

آب مصرفی باید بر اساس استاندارد ملی ایران، شماره ۱۴۷۴۸، تمیز و صاف بوده و عاری از مقادیر زیان‌آور روغن‌ها، اسیدها، قلیایی‌ها، نمک‌ها، مواد قندی، مواد آلی یا مواد دیگری باشد که ممکن است به کارهای ساختمانی به ویژه بتن، ملات‌ها، میلگردها و سایر اقلام مدفون در کار آسیب برسانند. آب زلال، بی‌بو، بی‌رنگ و بدون طعم را می‌توان در ساخت بتن و ملات مورد استفاده قرار داد. مصرف آبی که دارای خزه است برای ساختن بتن و ملات مناسب نیست. همچنین آب گل‌آلود را باید قبل از مصرف از میان حوضچه‌های ته‌نشین‌گذرانند و یا با روش‌های دیگر تصفیه کرد.





۲۱. کدام یک از عبارات زیر در مورد لوله و مجاری توکار در عناصر سازه‌های ساختمانه‌های بنایی صحیح است؟

(۱) خم کردن میلگردهای تسلیح برای عبور دادن لوله‌ها بلامانع است.

(۲) حداقل فاصله مجاز بین دو لوله یا مجرای مجاور ۵۰۰ میلی‌متر است.

(۳) هرگاه قطر لوله $\frac{1}{3}$ ضخامت دیوار باشد باید آن قست از عضو که اوله از آن عبور می‌کند به عنوان یک بارشو به حساب آمده و ضوابط مربوط به بارشو به آن اعمال شود.

(۴) تعبیه لوله به صورت افقی در عناصر سازه‌های تحت هیچ شرایطی مجاز نیست.

مطابق مبحث ۸ - صفحه ۵۹ - گزینه ۳

۸-۳-۵-۱۰ لوله‌ها و مجاری توکار

تعبیه لوله‌ها و مجاری توکار در عناصر سازه‌ای، چه به صورت افقی و یا قائم، در صورتی مجاز می‌باشد که قطر آنها از یک‌ششم ضخامت عضو سازه‌ای کمتر باشد. این لوله‌ها و مجاری نباید باعث قطع و یا خم شدن میلگردهای تسلیح شوند. همچنین، تعبیه چند لوله یا مجرا در مجاورت هم مجاز نمی‌باشد. حداقل فاصله بین دو لوله یا مجرای مجاور ۷۵۰ میلی‌متر می‌باشد. چنانچه، به هر دلیل، نیاز به عبور مجرای بزرگتر از یک‌ششم ضخامت عضو از درون اعضای سازه‌ای باشد، آن قسمت از عضو که مجرا از آن عبور می‌کند، به عنوان یک انفصال یا بارشو به حساب آمده و ضوابط مربوط به بارشو به آن اعمال می‌شود.

MOSTAFA DOGOHARANI





۸-۵-۴ بازشو

علاوه بر موارد ذکر شده در بند ۸-۴-۷، رعایت ضوابط زیر در ساختمان‌های موضوع این فصل الزامی است:

- ۱- بازشو نباید سبب قطع کلاف شود.
- ۲- مجموع سطح بازشوها در هر دیوار سازه‌ای نباید از یک‌سوم سطح آن دیوار بیشتر باشد.
- ۳- مجموع طول بازشوها در هر دیوار سازه‌ای نباید از یک‌دوم طول دیوار بیشتر باشد.
- ۴- فاصله اولین بازشو از ابتدای طول دیوار نباید از دوسوم ارتفاع بازشو و یا ۷۵۰ میلی‌متر کمتر باشد.
- ۵- فاصله دو بازشو نباید از دوسوم ارتفاع کوچکترین بازشوی طرفین خود و همچنین از یک‌ششم مجموع طول آن دو بازشو کمتر باشد. در غیر این صورت جرز بین دو بازشو جزئی از بازشو منظور می‌شود و نباید آن را به عنوان دیوار سازه‌ای به حساب آورد.
- ۶- هیچ‌یک از ابعاد بازشو نباید از ۲ متر بیشتر باشد.

۸-۳-۱۰ لوله‌ها و مجاری توکار

تعبیه لوله‌ها و مجاری توکار در عناصر سازه‌ای، چه به صورت افقی و یا قائم، در صورتی مجاز می‌باشد که قطر آنها از یک‌ششم ضخامت عضو سازه‌ای کمتر باشد. این لوله‌ها و مجاری نباید باعث قطع و یا خم شدن میلگردهای تسلیح شوند. همچنین، تعبیه چند لوله یا مجرا در مجاورت هم مجاز نمی‌باشد. حداقل فاصله بین دو لوله یا مجرای مجاور ۷۵۰ میلی‌متر می‌باشد. چنان‌چه، به هر دلیل، نیاز به عبور مجرای بزرگتر از یک‌ششم ضخامت عضو از درون اعضای سازه‌ای باشد، آن قسمت از عضو که مجرا از آن عبور می‌کند، به عنوان یک انفصال یا بازشو به حساب آمده و ضوابط مربوط به بازشو به آن اعمال می‌شود.

۲۲. در ساختمان بنایی محصور شده با کلاف یک لوله قائم از وسط کلافی افقی با حداقل عرض ممکن که بر روی دیوار بیرونی با نما و به ضخامت ۳۵۰ میلیمتر ضخامت دیوار قرار دارد عبور کرده است. در صورتی که هیچ یک از میلگردهای کلاف افقی قطع یا جابه جا نشود کدام گزینه زیر صحیح است؟

(۱) عبور لوله با قطر ۵۰ میلی متر فقط برای لوله آب گرم و بدون عایق حرارتی مجاز است.

(۲) عبور لوله با قطر حداکثر ۵۰ میلی متر مجاز است.

(۳) عبور هر گونه لوله از وسط کلاف افقی روی دیوار مجاز نیست.

(۴) عبور لوله با قطر حداکثر ۵۸ میلی متر مجاز است.

مطابق مبحث ۸ - صفحات ۵۹ و ۱۱۷ - گزینه ۲

$$300 = 350 - 50 = \text{حداقل عرض کلاف}$$

$$D \leq \frac{1}{6} 300 = 50 \text{ mm}$$





۳-۳-۴-۴-۸ طول مهاري

طول مهاري مورد نیاز میلگرد در کشش و فشار باید با استفاده از رابطه ۳-۴-۸ محاسبه شود، اما نباید از ۳۰۰ میلی‌متر کمتر در نظر گرفته شود.

$$l_d = \frac{1.5d_b^2 f_y \gamma}{K \sqrt{f'_m}} \quad (۳-۴-۸)$$

در معادله فوق، مقدار K نباید از حداقل پوشش بنایی و یا ۹ برابر قطر میلگرد، هر کدام کمتر است، بیشتر باشد. همچنین مقدار γ باید برای میلگردهای با قطر ۱۰ تا ۱۶ میلی‌متر برابر با ۱، برای میلگردهای با قطر ۱۸ تا ۲۲ میلی‌متر برابر با ۱/۳ و برای میلگردهای با قطر ۲۵ میلی‌متر و بیشتر برابر با ۱/۵ در نظر گرفته شود. طول مهاري میلگردهای با پوشش اپوکسی باید ۱/۵ برابر مقدار محاسبه شده از رابطه ۳-۴-۸ در نظر گرفته شود.

۲۳. در ساختمان بنایی مسلح حداقل طول مهاري مورد نیاز میلگرد در کشش برای آرماتور Ø20 (بدون پوشش اپوکسی) به کدام یک از گزینه های زیر نزدیکتر است؟
حداقل پوشش بنایی ۸۰ میلی متر فرض شود.

$$F_c = 17 \text{ MPa}, F_y = 400 \text{ MPa}$$

(۱) ۹۵۰ میلی متر

(۲) ۱۱۰۰ میلی متر

(۳) ۷۵۰ میلی متر

(۴) ۸۰۰ میلی متر

مطابق مبحث ۸ - صفحات ۷۱ و ۷۲ - گزینه ۱

$$K = \min(80, 9(20)) = 80 \text{ mm}$$

$$18 \leq d_b \leq 22 \rightarrow \gamma = 1.3$$

$$l_d = \frac{1.5 \times 20^2 \times 400 \times 1.3}{80 \times \sqrt{17}} = 945 \text{ mm} \geq 300 \rightarrow \text{ok}$$





۲۴. حداکثر فاصله مجاز بین آرماتورهای پیچشی عرضی یک تیر به ابعاد 450×450 میلی متر چه مقدار است؟ قطر آرماتورهای پیچشی عرضی برابر ۱۰ میلی متر بوده و پوشش بتن روی این آرماتورها برابر ۴۵ میلی متر است.

(۱) 200 میلی متر

(۲) 150 میلی متر

(۳) 300 میلی متر

(۴) 250 میلی متر

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۳۰۸ - گزینه ۲

۹-۱۱-۶-۸ فاصله‌ی بین آرماتورهای پیچشی عرضی نباید بیش‌تر از دو مقدار $p_h/8$ و ۳۰۰ میلی متر اختیار شود.

$$S \leq \min\left(\frac{p_h}{8}, 300 \text{ mm}\right)$$

$$p_h = 4 \times (450 - (2 \times 45) - 10) = 1400 \text{ mm}$$

$$S \leq \min\left(\frac{1400}{8}, 300 \text{ mm}\right) = 175 \text{ mm}$$

MOSTAFA DOGOHARANI





۳-۱۹-۹ توزیع آرماتور خمشی و کنترل عرض ترک

۱-۳-۱۹-۹ در تیرها و دال‌های یک طرفه برای کنترل عرض ترک‌ها و میزان گسترده‌گی آن‌ها در ناحیه‌ی تحت کشش بتن، کافی است فاصله‌ی میلگردهای خمشی آجدار، s ، از حدودی که در زیر تعیین شده‌اند تجاوز نکند.

$$s = 380 \left(\frac{280}{f_s} \right) - 2.5c_c \quad (۴-۱۹-۹)$$

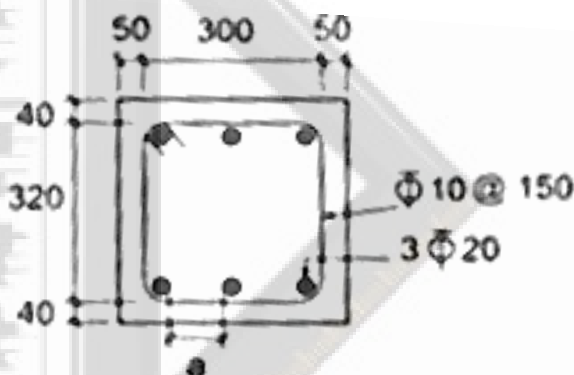
$$s = 300 \left(\frac{280}{f_s} \right) \quad (۵-۱۹-۹)$$

در این روابط، f_s میزان تنش در آرماتور کششی زیر اثر بارهای بهره‌برداری بر حسب مگاپاسکال، و c_c کم‌ترین فاصله‌ی سطح میلگردهای کششی آجدار از وجه کششی عضو بر حسب میلی‌متر است.

۲-۳-۱۹-۹ در محاسبه‌ی تنش کششی f_s در آرماتورها، به جای محاسبه‌ی دقیق بر مبنای روابط سازگاری کرنش‌ها در ارتفاع مقطع، می‌توان آن را برابر با $\frac{2}{3}f_y$ به حساب آورد.

۲۵. به منظور کنترل عرض ترک خوردگی حداکثر فاصله (a) بین آرماتورهای طولی خمشی در تیری با مقطع نشان داده شده که مربوط به سازه متعارف مسکونی در شرایط محیطی معمولی است به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟ در شکل ابعاد به میلی‌متر است.

$$F_y = 400 \text{ Mpa}, f_s = 265 \text{ Mpa}, F_c = 30 \text{ Mpa}$$



(۱) ۲۴۵ میلی‌متر

(۲) ۲۵۵ میلی‌متر

(۳) ۲۷۵ میلی‌متر

(۴) ۲۶۵ میلی‌متر

$$S = \min \left(380 \left(\frac{280}{f_s} \right) - 2.5c_c, 300 \left(\frac{280}{f_s} \right) \right)$$

$$S = \min \left(380 \left(\frac{280}{265} \right) - 2.5(40 + 10), 300 \left(\frac{280}{265} \right) \right) = 276.5$$

$$a = 276.5 - (2 \times 10) = 256.5 \text{ mm}$$





۲۶. کدام یک از مقادیر زیر برای میزان سیمان مصرفی در یک متر مکعب بتن کف سازی مقاوم در برابر سایش که حداکثر اندازه سنگدانه آن ۲۵ میلی متر است مجاز نیست؟

(۱) 325 kg

(۲) 375 kg

(۳) 400 kg

(۴) 350 kg

جدول ۹-۱-۱۳ حداقل و حداکثر سیمان مصرفی برای کف‌های بتنی

حداکثر اندازه‌ی سنگدانه، میلی‌متر	حداقل و حداکثر سیمان مصرفی در متر مکعب بتن (کیلو گرم)
۲۵	۳۰۰-۳۷۵
۱۹	۳۲۵-۴۰۰
۱۳	۳۵۰-۴۲۵
۱۰	۳۷۵-۴۵۰

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۵۲۲ - گزینه ۳





۲۷. در تیرهای بتنی در صورت نیاز به آرماتورهای پیچشی طولی این آرماتورها پس از مقطعی که بر اساس محاسبه به آرماتور پیچشی طولی نیاز ندارد باید حداقل به چه میزان امتداد یابند؟

۹-۱۱-۶-۴ آرماتورهای پیچشی طولی

۹-۱۱-۶-۴-۱ اگر آرماتور پیچشی مورد نیاز باشند، آرماتورهای طولی پیچشی باید پیرامون مقطع در داخل محیط خاموت بسته و یا دورگیر به طور یکنواخت توزیع شوند. فاصله‌ی این آرماتورها از یک دیگر نباید بیش‌تر از ۳۰۰ میلی متر باشد. لازم است در هر گوشه‌ی خاموت بسته‌ی پیچشی حداقل یک آرماتور پیچشی طولی قرار داده شود. آرماتورهای پیچشی طولی باید قطری معادل $0.42/d$ برابر فاصله‌ی خاموت‌ها، $0.042s$ ، ولی نه کم‌تر از ۱۰ میلی متر داشته باشند.

۹-۱۱-۶-۴-۲ آرماتورهای پیچشی طولی پس از مقطعی که بر اساس محاسبه به آرماتور پیچشی نیازی ندارد، باید حداقل به اندازه‌ی $b_f + d$ امتداد یابند. آرماتورهای پیچشی طولی باید در هر دو انتهای تیر مهار شوند.

- (۱) کوچکترین مقدار از بین عمق مؤثر مقطع و ۱۲ برابر قطر آرماتور طولی پیچشی
- (۲) بزرگترین مقدار از بین عمق مؤثر مقطع و ۱۲ برابر قطر آرماتور طولی پیچشی
- (۳) عمق مؤثر مقطع به علاوه ۱۲ برابر قطر آرماتور طولی پیچشی
- (۴) عمق مؤثر مقطع به علاوه عرض قسمتی از سطح مقطع که خاموتهای بسته مقاوم در برابر پیچش را در برگیرد.

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۲۰۶ - گزینه ۴





- احتمال چند چرخه یخ زدن و آب شدن محدود در سال وجود دارد.	درجه‌ی اشباع کم	XFT0	۵ بتن در معرض دوره‌های یخ زدن و آب شدن و محیط مرطوب قرار دارد
- احتمال چرخه‌ی یخ زدن و آب شدن وجود دارد. به عنوان مثال این چرخه‌ها در اجزای قائم رخ می‌دهند.	درجه‌ی اشباع متوسط احتمال حضور نمک‌های یخ‌زدا وجود ندارد.	XFT1	
- احتمال چرخه‌ی یخ زدن و آب شدن وجود دارد. به عنوان مثال این چرخه‌ها در اجزای افقی رخ می‌دهند.	درجه‌ی اشباع زیاد احتمال حضور نمک‌های یخ‌زدا وجود ندارد.	XFT2	
- چرخه‌های یخ زدن و آب شدن در اجزای مختلف رخ می‌دهند. به عنوان مثال این چرخه‌ها در مناطق پاششی رخ می‌دهند.	درجه‌ی اشباع زیاد با حضور نمک‌های یخ زدا	XFT3	

۲۸. در ساخت بتن برای یک کف سازی که تحت چرخه های یخ زدن و آب شدن قرار دارد شرایط محیطی دارای درجه اشباع زیاد بوده و احتمال استفاده از نمک های یخ زدا روی کف سازی وجود ندارد. رده مقاومتی حداقل برای این بتن کدام یک از موارد زیر است؟

(۱) C30

(۲) C20

(۳) C35

(۴) C25

مطابق مبحث ۹ - صفحات ۵۰۲ و ۵۱۶ - گزینه ۱

جدول ۹-۱ پ-۹ الزامات بتن در مناطق رویارو با چرخه‌های یخ زدن و آب شدن

شرایط محیطی	حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	حداقل رده بتن
XFT0	۰/۵۵	C25
XFT1	۰/۵۵	C25
XFT2	۰/۴۵	C30
XFT3	۰/۴۰	C30





۲۹. در صورتی که فاصله خاموت های پیچشی ۲۰۰ میلیمتر باشد حداقل قطر قابل قبول برای آرماتورهای طولی پیچشی کدام یک از موارد زیر است؟

Ø12 (۱)

Ø8 (۲)

Ø10 (۳)

Ø6 (۴)

۹-۱۱-۶-۴ آرماتورهای پیچشی طولی

۹-۱۱-۶-۴-۱ اگر آرماتور پیچشی مورد نیاز باشند، آرماتورهای طولی پیچشی باید پیرامون مقطع در داخل محیط خاموت بسته و یا دورگیر به طور یک نواخت توزیع شوند. فاصله ی این آرماتورها از یک دیگر نباید بیش تر از ۳۰۰ میلی متر باشد. لازم است در هر گوشه ی خاموت بسته ی پیچشی حداقل یک آرماتور پیچشی طولی قرار داده شود. آرماتورهای پیچشی طولی باید قطری معادل ۰/۰۴۲ برابر فاصله ی خاموت ها، $0.042S$ ، ولی نه کم تر از ۱۰ میلی متر داشته باشند.

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۲۰۶ - گزینه ۳

$$d_b = 0.042S = 0.042 \times 200 = 8.4 < 10 \text{ mm}$$

MOSTAFA DOGOHARANI





جدول ۹-۴-۲ ویژگی‌های کششی آرماتورها

رد	علامت مشخصه	طبقه بندی از نظر شکل رویه	طبقه بندی از نظر شکل پذیری	مقاومت کششی حداقل، مگاپاسکال	تنش حد تسلیم f_y مگاپاسکال		گرنش کسختگی ^[۱]	
					حداقل	حداکثر	حداقل A_5	حداقل A_{10}
S240	س ۲۴۰	ساده	نرم	۳۶۰	۲۴۰	-	۲۵	۱۸
S340	آج ۳۴۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۴۰	-	۱۸	۱۵
S350	آج ۳۵۰	آجدار مارپیچ	نیم سخت	۵۰۰	۳۵۰	۴۵۵	۱۷ ^[۲]	-
S400	آج ۴۰۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۰۰	-	۱۶	۱۲
S420	آج ۴۲۰	آجدار جناغی	نیم سخت	۶۰۰	۴۲۰	۵۴۵	۱۶ ^[۲]	-
S500	آج ۵۰۰	آجدار مرکب	سخت	۶۵۰	۵۰۰	-	۱۰	۸
S500 C	آج ۵۰۰ سرد	آجدار	سخت	۵۵۰	۵۰۰	-	۱۲	-
S520	آج ۵۲۰	آجدار مرکب	سخت	۶۹۰	۵۲۰	۶۷۵	۱۳	-

۳۰. آرماتور آجدار رده S420 از نظر شکل پذیری جزو کدام یک از طبقه بندی های فولادی زیر است؟

- (۱) فولاد آلیاژی
- (۲) فولاد نرم
- (۳) فولاد سخت
- (۴) فولاد نیمه سخت

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۶۴ - گزینه ۴





۳۱. در مورد آرماتورهای جلدی کدام عبارت زیر صحیح است؟

- (۱) از شبکه میلگرد خوش شده نمی توان به عنوان میلگرد جلدی استفاده کرد.
 - (۲) اثر آرماتورهای جلدی بر مقاومت را میتوان با تحلیل همسازی گراش اعمال نمود.
 - (۳) فقط در تیرهای با عمق مؤثر بیش از ۹۰۰ میلی متر اجرای آرماتورهای جلدی الزامی است.
 - (۴) فاصله از آرماتورهای جلدی رابطه مستقیم با F_y میلگرد مصرفی دارد.
- مطابق مبحث ۹ - صفحه ۲۰۳ - گزینه ۲

۹-۱۱-۶-۱-۴ در تیرهای با ارتفاع زیاد که در آن‌ها h از ۹۰۰ میلی متر بیشتر است، آرماتورهای جلدی (گونه) باید به طور یک‌نواخت در دو وجه تیر در فاصله‌ی $h/2$ از وجه کششی توزیع شوند. فاصله‌ی آرماتورهای جلدی نباید از مقدار k بر اساس ضابطه‌های بخش ۹-۱۹-۳ این مبحث بیش‌تر باشد؛ که در آن C_c فاصله‌ی پوشش خالص آرماتورهای جلدی از وجه کناری است. اثر آرماتورهای جلدی بر مقاومت را می‌توان با تحلیل همسازی کرنش اعمال نمود. آرماتورهای با قطر ۱۰ تا ۱۶ میلی متر، و یا شبکه‌ی میلگرد جوش شده با سطح مقطع حداقل برابر با ۲۱۰ میلی متر مربع در یک متر ارتفاع، به عنوان فولاد جلدی مناسب هستند.

MOSTAFA DOGOHARANI





۹-۴-۸-۹ در آرماتورهای طولی آجدار در قاب‌های ویژه و دیوارهای لرزه‌ای ویژه و اجزای آنها از جمله دیوار پایه‌ها و تیرهای هم‌بند که تحت اثر لنگر خمشی، نیروی محوری، و یا هر دو به صورت توأم قرار می‌گیرند، باید سه شرط زیر ارضا شوند:

الف- تنش تسلیم اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه از تنش حد تسلیم در محاسبات، f_y ، بیش از ۱۲۵ مگاپاسکال فراتر نرود.

ب- نسبت تاب کششی اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه به تنش حد تسلیم اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه از ۱/۲۵ کمتر نباشد.

پ- حداقل درصد ازدیاد طول گسیختگی در طول آزمون ۲۰۰ میلی متری برای آرماتورهای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر برابر با ۱۴ درصد، برای آرماتورهای به قطر ۲۲ تا ۳۵ میلی‌متر برابر ۱۲ درصد، و برای آرماتورهای به قطر بزرگ‌تر از ۳۵ میلی‌متر و تا ۵۷ میلی‌متر برابر ۱۰ درصد باشد.

۳۲. برای میلگرد طولی با رده S400 به قطر ۳۶ میلی‌متر در دیوار برشی ویژه کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص حداقل کرنش گسیختگی صحیح است؟

(۱) برای طول ۲۰۰ میلی‌متر، ۱۰ درصد

(۲) برای طول ۲۰۰ میلی‌متر، ۱۴ درصد

(۳) برای A5، ۱۲ درصد

(۴) برای A10، ۱۶ درصد

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۷۰ - گزینه ۱



۳۳. در سازه های لرزه بر ویژه کدام عبارت زیر در خصوص مقدار مقاومت فشاری مشخصه بتن بدون در نظر گرفتن محدودیت دوام بتن صحیح است؟

- (۱) حداقل و حداکثر آن برای بتن معمولی به ترتیب برابر ۲۰ و ۵۰ مگاپاسکال است.
- (۲) حداقل و حداکثر آن برای بتن معمولی به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ مگاپاسکال است.
- (۳) حداقل و حداکثر آن برای بتن سبک به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ مگاپاسکال است.
- (۴) حداقل و حداکثر آن برای بتن سبک به ترتیب برابر ۲۰ و ۵۰ مگاپاسکال است.

۹-۳-۳ 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.

مطابق مبحث ۹ - صفحه ۵۷ - گزینه ۳





۳۴. نسبت حداقل نیروی پیش تنیدگی پیچ M24 از رده ۱۰,۹ به حداقل نیروی پیش تنیدگی پیچ M24 از رده ۸,۸ به کدام یک از گزینه های زیر نزدیکتر است؟

(۱) ۱,۵

(۲) ۱

(۳) ۱,۳۸

(۴) ۱,۲۵

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۲۰۷ - گزینه ۴

$$\frac{257}{205} = 1.25$$

جدول ۱۰-۲-۹-۵: حداقل نیروی پیش تنیدگی (T_p) در اتصالات پیش تنیده و لغزش بحرانی

پیچ های نوع A490 مطابق استاندارد ASTM و 10.9 مطابق استانداردهای EN و ISIRI	پیچ های نوع A325 مطابق استاندارد ASTM و 8.8 مطابق استانداردهای EN و ISIRI	قطر اسمی پیچ (بر حسب میلی متر)
114 kN	91 kN	M16
179 kN	142 kN	M20
221 kN	176 kN	M22
257 kN	205 kN	M24
334 kN	267 kN	M27
408 kN	326 kN	M30
595 kN	475 kN	M36





۱۰-۴-۳-۲ بریدن و سوراخ کاری

الف) قطعات باید با ابعاد و شکل‌های لازم به دقت بریده شده و در محل‌های لازم سوراخ شوند. برش ورق‌هایی که در ساختن قطعات فولادی مصرف می‌شود باید توسط دستگاه برش حرارتی ریلی یا فرایندهای خودکار انجام گیرد. برای ورق‌های با ضخامت مساوی یا کمتر از 15 میلی‌متر، برش کاری توسط دستگاه گیوتین مجاز است. در این حالت لبه‌های برش باید کاملاً یکنواخت و خالی از ناهمواری‌های سطحی بیش از 0.5 میلی‌متر باشند. ناهمواری‌ها و زخم‌های بیش از حد مجاز را باید با سنگ‌زدن و در صورت لزوم تعمیرکاری توسط جوش، هموار کرد.

ب) در قطعات و نیمرخ‌های سنگین یا ضخامت اجزای تشکیل‌دهنده بیش از 40 میلی‌متر، باید قبل از برش حرارتی، پیش‌گرمایش تا دمای حداقل 65 درجه سلسیوس انجام شود.

پ) برش انتهایی نیمرخ‌های فولادی که برای ساخت مهاربندها، تیرها، ستون‌ها و اتصالات آن‌ها مصرف می‌شوند، در صورت موافقت مهندس ناظر می‌تواند با اَره یا برش حرارتی به صورت دستی انجام گیرد. در هر صورت کلیه ناصافی‌هایی که بر اثر برش کاری به وجود می‌آید، باید با سنگ‌زدن برطرف شوند.

ت) سوراخ کاری نهایی ورق‌ها و نیمرخ‌ها با ضخامت بیش از 15 میلی‌متر باید به کمک مته دوار انجام پذیرد. برای سوراخ‌های با قطر زیاد می‌توان ابتدا سوراخی با قطر کوچک‌تر توسط منگنه (بانج) ایجاد نمود و سپس با مته، سوراخ را به قطر دلخواه رساند. قطعاتی که با پیچ به هم متصل می‌شوند در صورت امکان باید همه به هم خال‌جوش شده و با هم سوراخ کاری شوند. سوراخ کاری ورق‌ها و نیمرخ‌ها به کمک منگنه برای ضخامت‌های بیش از 15 میلی‌متر مجاز نیست.

۳۵. در برشکاری یا سوراخکاری ورق‌ها و قطعات فولادی کدام عبارت صحیح است؟

(۱) برش ورق ۲۵ میلی‌متر میتواند با استفاده از روشهای دستی و بدون پیش گرمایش باشد

(۲) سوراخکاری نهایی ورق ۲۵ میلی‌متر باید با استفاده از مته دوار باشد

(۳) برش مقطع ستون ساخته شده با ورق ۵۰ میلی‌متر باید با استفاده از دستگاه برش حرارتی و با پیش گرمایش ۶۰ درجه سلسیوس باشد.

(۴) سوراخکاری نهایی ورق ۲۰ میلی‌متر میتواند با استفاده از منگنه انجام شود.

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۴۵۶ - گزینه ۲





۱-۴-۴-۳-۱ شرایط غیر مجاز جوشکاری

جوشکاری در شرایط زیر مجاز نیست:

- الف) زمانی که دمای محیط کار کمتر از 10- درجه سلسیوس است.
- ب) زمانی که دمای فلز پایه کمتر از مقادیر ذکر شده در جدول ۱۰-۴-۵ است.
- پ) زمانی که سطح کار مرطوب یا در معرض بارش باران و برف است.
- ت) زمانی که محل جوشکاری در معرض وزش باد با سرعت بیش از 10 کیلومتر بر ساعت است.
- ث) زمانی که پرسنل جوشکاری تحت شرایط غیر ایمن و نامتعادل هستند.

۳۶. با فرض مناسب بودن سایر شرایط محیطی و جوشکاری در کدام یک از شرایط زیر جوشکاری مجاز خواهد بود؟

- ۱) دمای محیط کار ۵- درجه سانتی گراد باشد.
- ۲) جوشکاری دستی ورق ۳۰ میلی متر با دمای ورق ۳۰ درجه سانتی گراد
- ۳) محل جوشکاری در معرض وزش باد با سرعت 15 km/hr باشد .
- ۴) سطح کار مرطوب باشد.

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۴۷۰ - گزینه ۱





۳۷. برای ساختن یک عضو کششی از ورق رده S235 دو انتخاب وجود دارد در انتخاب اول ضخامت ورق ها ۱۵ میلیمتر و در انتخاب دوم ۲۰ میلی متر است. چنانچه مساحت مقطع در هر دو گزینه برابر باشد. نسبت مقاومت طراحی (ϕR_n) انتخاب اول به بیشترین مقاومت طراحی انتخاب دوم به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ منظور از مقاومت طراحی در اینجا مقاومت کششی طراحی براساس تسلیم در مقطع کلی عضو است.

(۱) ۱,۱۴

(۲) ۰,۹۶

(۳) ۱

(۴) ۱,۰۴

الف) براساس تسلیم کششی در مقطع کلی عضو:

$$P_n = F_y A_g$$

(۲-۳-۲-۱۰)

$$\phi_t = 0.9 \text{ (LRFD)} \quad \text{و} \quad \Omega_t = 1.67 \text{ (ASD)}$$

گرنش نهایی (ϵ_u) (%)	تنش کششی نهایی (MPa)	تنش تسلیم مشخصه (F_y) (MPa)	ضخامت (mm)	نام رده فولاد مطابق استاندارد قدیم ایران	** نام رده فولاد مطابق استاندارد جدید ایران، EN و ISO
28	330-410	205 195	$t \leq 16$ $16 < t \leq 40$	St-34	—
22-26	360-510	235 225 215	$t \leq 16$ $16 < t \leq 40$ $40 < t \leq 100$	St-37	S235

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۶۳ - گزینه ۳

** برای رده های فولاد این جدول، تنش کششی نهایی مشخصه فولاد (F_u) باید برابر حد پایین تنش

کششی نهایی در نظر گرفته شود. همچنین در تحلیل و طراحی، برای ضخامت های مساوی یا کوچک تر

از ۴۰ میلی متر می توان تنش تسلیم مشخصه بزرگ تر را مبنا قرار داد و از کاهش آن صرف نظر کرد.

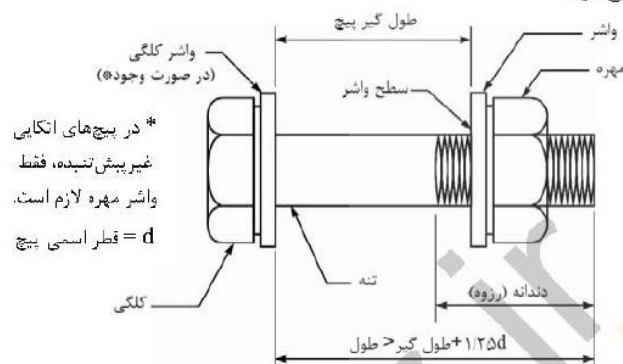
$$\frac{P_{15}}{P_{20}} = \frac{F_{y15}}{F_{y20}} = \frac{235}{235} = 1$$





۱۰-۴-۵ اتصال با پیچ

شکل ۱۰-۴-۳ اجزای مختلف مجموعه پیچ و مهره را نشان می‌دهد. طول گیر پیچ، فاصله خالص مابین واشر کلگی پیچ (در صورت وجود) تا واشر مهره (در صورت وجود) است که شامل ضخامت همه قطعات اتصال می‌شود.



شکل ۱۰-۴-۳: اجزای مختلف پیچ و مهره

در اتصالات پیچی الزامات زیر باید رعایت شوند:

الف) مجموعه پیچ و مهره و واشر از لحاظ خصوصیات هندسی، مکانیکی، شیمیایی و آزمایش‌های ضروری باید به نحو مناسبی انتخاب شود.

ب) در یک سازه ترجیحاً از کاربرد پیچ‌های با رده‌های مقاومتی مختلف پرهیز شود. طول پیچ باید به اندازه‌ای باشد که پس از محکم کردن آن، حداقل یک دندانه کامل پیچ از هر طرف مهره بیرون بماند.

پ) در اتصالات پیش‌تنیده و لغزش بحرانی با استفاده از پیچ‌های با تنش تسلیم 900 مگاپاسکال، در صورتی که مصالح فولادی اعضای متصل شونده دارای حد تسلیم کمتر از 280 مگاپاسکال باشند، استفاده از واشر سخت تحت در زیر مهره و کله پیچ الزامی است.

ت) اگر اعضای متصل شونده دارای پوشش حفاظتی در سطوح خارجی باشند، لازم است به منظور جلوگیری از آسیب چرخش روی پوشش، از واشر زیر مهره و واشر زیر کلگی پیچ استفاده شود.

ث) در صورتی که پیچ در سوراخ لوبیایی یا سوراخ بزرگ‌شده نصب می‌شود، لازم است از واشر مناسب زیر کلگی پیچ و مهره استفاده شود.

۳۸. در یک اتصال اتکایی با سوراخ لوبیایی از پیچ معمولی استفاده شده است. کدام یک از موارد زیر در خصوص پیچ این اتصال صحیح است؟

۱) استفاده از واشر مناسب نه در زیر مهره و نه در کلگی پیچ الزامی نیست.

۲) استفاده از واشر مناسب در زیر کلگی پیچ الزامی اما در روز مهره نیازی نیست.

۳) استفاده از واشر مناسب در زیر مهره الزامی اما در کلگی پیچ نیازی نیست.

۴) استفاده از واشر مناسب در زیر مهره و کلگی پیچ الزامی است.

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۴۷۵ - گزینه ۴





۳۹. کدام عبارت زیر در خصوص کاهش یا افزایش تعداد آزمایش فراصوت (UT) صحیح است؟

- (۱) در حالتی که در ابتدا مقرر شده باشد که ۱۰ درصد جوشها تحت آزمایش فراصوت قرار گیرد در هیچ شرایطی برای یک جوشکار مشخص نیاز به افزایش در میزان آزمایش.
- (۲) در پروژه هایی که تعداد حداکثر ۴۰ جوش داشته باشد نباید هیچ کاهشی در میزان آزمایش داد.
- (۳) بنابر نظر دستگاه نظارت همواره میتوان میزان آزمایش را کاهش داد.
- (۴) در حالتی که در ابتدا مقرر شده باشد که ۱۰۰ درصد جوشها تحت آزمایش فراصوت قرار گیرد در هیچ شرایطی برای یک جوشکار مشخص نمیتوان کاهشی در میزان آزمایش داد.

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۴۶۹ - گزینه ۲

۱۰-۴-۴-۲-۲ 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.

MOSTAFA DOGOHARANI





۴۰. پذیرش کدام یک از رده های مصالح فولادی از نظر طاقت نمونه شیار داده شده شاری سخت گیرانه تر است؟

(۱) طاقت نمونه شیار داده شده شاری در تمامی رده های J0 و JR و J2 یکسان است.

(۲) J0

(۳) JR

(۴) J2

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۲۹ - گزینه ۴

مطابق استانداردهای JSIRI 14262، EN 10025 و ISO 630-2، مصالح فولادی از نظر طاقت نمونه شیار داده شده شاری به شرح زیر به سه رده JR، J0 و J2 طبقه بندی می شوند:

الف) رده JR: به رده ای از مصالح فولادی گفته می شود که طاقت نمونه شیار داده شده شاری آن حداقل ۲۷ ژول در دمای +۲۰ درجه سلسیوس باشد. به لحاظ طاقت نمونه شیار داده شده شاری، شرایط پذیرش این رده آسان تر از شرایط پذیرش رده های J0 و J2 است.

ب) رده J0: به رده ای از مصالح فولادی گفته می شود که طاقت نمونه شیار داده شده شاری آن حداقل ۲۷ ژول در دمای صفر درجه سلسیوس باشد. به لحاظ طاقت نمونه شیار داده شده شاری، شرایط پذیرش این رده آسان تر از شرایط پذیرش رده J2 اما سخت گیرانه تر از شرایط پذیرش رده JR است.

پ) رده J2: به رده ای از مصالح فولادی گفته می شود که طاقت نمونه شیار داده شده شاری آن حداقل ۲۷ ژول در دمای -۲۰ درجه سلسیوس باشد. به لحاظ طاقت نمونه شیار داده شده شاری، شرایط پذیرش این رده هم از شرایط پذیرش رده JR و هم از شرایط پذیرش رده J0 سخت گیرانه تر است.

MOSTAFA DOGOHARANI





ث) حداکثر فاصله مرکز سوراخ تا لبه

حداکثر فاصله مرکز سوراخ تا نزدیک‌ترین لبه قطعه در هر راستا به شرح زیر است:

۱- برای قطعات رنگ‌شده و قطعاتی که رنگ نمی‌شوند ولی احتمال زنگ‌زدگی و خوردگی ندارند، فاصله از مرکز هر سوراخ تا نزدیک‌ترین لبه قطعه در هر راستا نباید از 12 برابر ضخامت نازک‌ترین قطعه و 150 میلی‌متر بیشتر شود.

۲- برای قطعات رنگ‌نشده‌ای که تحت اثر خوردگی ناشی از عوامل جوی قرار داشته باشند، فاصله از مرکز هر سوراخ تا نزدیک‌ترین لبه قطعه در هر راستا نباید از هشت برابر ضخامت نازک‌ترین قطعه و 125 میلی‌متر بیشتر شود.

ج) حداکثر فاصله مرکز تا مرکز سوراخ‌ها در اتصالات پیچی

حداکثر فاصله مرکز تا مرکز سوراخ‌ها در اتصالات پیچی در هر راستا به شرح زیر است:

۱- در قطعات رنگ‌شده و قطعاتی که رنگ نمی‌شوند ولی احتمال زنگ‌زدگی و خوردگی ندارند، فاصله بین مرکز سوراخ‌ها نباید از 24 برابر ضخامت نازک‌ترین قطعه متصل شونده و 300 میلی‌متر بیشتر شود.

۲- در قطعات رنگ‌نشده‌ای که تحت اثر خوردگی ناشی از عوامل جوی قرار داشته باشند، فاصله بین مرکز سوراخ‌ها نباید از 14 برابر ضخامت نازک‌ترین قطعه متصل شونده و 180 میلی‌متر بیشتر شود.

۴۱. کدام گزینه در خصوص اتصال پیچی دو قطعه فولادی با ضخامت های ۱۲ و ۱۵ میلی متر صحیح نیست؟

۱) چنانچه دو قطعه رنگ نشده و تحت اثر خوردگی ناشی از عوامل جوی باشند. فاصله بین مرکز سوراخ‌ها نباید از ۲۸۸ میلی متر تجاوز کند

۲) فاصله مرکز سوراخ تا نزدیک ترین لبه قطعه در هر راستا با فرض عدم احتمال خوردگی نباید از ۱۴۴ میلی متر تجاوز کند.

۳) فاصله مرکز سوراخ تا نزدیک ترین لبه قطعه در هر راستا با فرض اثر خوردگی نباید از ۹۶ میلی متر تجاوز کند.

۴) فاصله بین مرکز سوراخ ها با فرض عدم احتمال زنگ زدگی و خوردگی نباید از ۲۸۸ میلی متر تجاوز کند.

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۲۱۱ - گزینه ۱

$$1 \rightarrow S = \min(14t_{\min}, 180\text{mm}) = \min(14 \times 12, 180) = 168\text{mm} \times$$

$$2 \rightarrow S = \min(12t_{\min}, 150\text{mm}) = \min(12 \times 12, 150) = 144\text{mm}$$

$$3 \rightarrow S = \min(8t_{\min}, 125\text{mm}) = \min(8 \times 12, 125) = 96\text{mm}$$

$$4 \rightarrow S = \min(24t_{\min}, 300\text{mm}) = \min(24 \times 12, 300) = 288\text{mm}$$





۴۲. در ساختمان های نیمه پیش ساخته با صفحات بتن پاششی سه بعدی (3Dپانل) حداکثر طول مجاز کنسول ها چه مقدار است؟

(۱) 1500 میلی متر

(۲) 800 میلی متر

(۳) 1200 میلی متر

(۴) 1000 میلی متر

مطابق مبحث ۱۱- صفحه ۵۴- گزینه ۴

۱۱-۶-۶-۲-۳۲ احداث کنسول های بیشتر از یک متر مجاز نیست.

MOSTAFA DOGOHARANI





جدول ۱۱-۶-۱ رواداری‌های ابعادی پائل‌ها

ردیف	مورد	واحد	پائل سقفی	پائل دیواری	
				پارپر	غیر پارپر
۱	فاصله قطر پائل	میلی‌متر	± 10 فاصله اسمی	± 10 فاصله اسمی	± 5 فاصله اسمی
۲	ضخامت لایه عایق	میلی‌متر	± 5 ضخامت اسمی	± 5 ضخامت اسمی	± 5 ضخامت اسمی
۳	* قطر مفتول‌ها	میلی‌متر	$3/5 \pm 0/1$	$3/5 \pm 0/1$	$2/5 \pm 0/1$
۴	ابعاد چشمه	میلی‌متر	80 ± 5	80 ± 5	80 ± 5
۵	** زاویه بین مفتول های طولی و عرضی	درجه	$95 \pm 0/5$	$95 \pm 0/5$	$95 \pm 0/5$
۶	طول مفتول عرضی	میلی‌متر	۳ - طول اسمی	۳ - طول اسمی	۳ - طول اسمی
۷	طول برش گیرها	میلی‌متر	۲ - طول اسمی	۲ - طول اسمی	۳ - طول اسمی
۸	قطر برش گیرها	میلی‌متر	$3/5 \pm 0/1$	$3/5 \pm 0/1$	—
۹	زاویه برش گیرها	درجه	$0/5 + 0/5$ اسمی	$0/5 + 0/5$ اسمی	$0/5 + 0/5$ اسمی
۱۰	ثابت برش گیرها	میلی‌متر	$1/5$	$1/5$	$1/5$

با ابعاد و اندازه‌های مندرج در این جدول، رعایت رواداری‌ها الزامی است.

* حداقل قطر مفتول $3/5$ میلی‌متر می‌باشد و در صورت استفاده از مفتول‌هایی با قطر کمتر، باید محاسبات سازه‌ای مستدل انجام گردد.

** این رواداری برای پائل در طول ۳ متر می‌باشد.

۴۳. در ساختمانهای نیمه پیش ساخته با صفحات بتن پاششی سه بعدی کدام یک از گزینه های زیر برای ابعاد چشمه شبکه جوش شده در پائل دیواری باربر مناسب نیست؟

- (۱) 75 میلی متر
- (۲) 80 میلی متر
- (۳) 85 میلی متر
- (۴) 90 میلی متر

مطابق مبحث ۱۱- صفحه ۵۷- گزینه ۳





۴۴. در ساخت ساختمان با استفاده از صفحات بتن پاششی سه بعدی کدام یک از موارد زیر مجاز نیست؟

- (۱) ارتفاع کل ساختمان ۸ متر با اجرای کلافهای قائم و افقی
- (۲) ایجاد اختلاف تراز در کف
- (۳) ایجاد کنسول به طول ۸۰۰ میلی متر
- (۴) پاشش بتن از پایین به بالا

مطابق مبحث ۱۱- صفحه ۵۲- گزینه ۲

- ۱۱-۶-۶-۲-۱۸ حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان، مشروط به اجرای کلافهای افقی و قائم، ۱۰ متر و در غیر این صورت، ۷/۲ متر از تراز پایه است.
- ۱۱-۶-۶-۲-۱۹ از ایجاد اختلاف سطح در کفها باید خودداری شود.
- ۱۱-۶-۶-۲-۳۲ احداث کنسولهای بیشتر از یک متر مجاز نیست.
- ۱۱-۶-۶-۲-۴۹ لازم است بتن پاشی دیوارها از پایین به سمت بالای دیوار صورت گیرد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۴۵. کدام یک از گزینه های زیر در مورد طرح و اجرای ساختمان های بتن آرمه با شیوه تیلت آپ صحیح است؟

- (۱) استفاده از جوش برای اتصال دیوار به سازه بی مجاز نیست.
- (۲) ساختمان با ارتفاع ۱۵ متر با این روش قابل ساخت است
- (۳) میتوان از سقف های پوششی انعطاف پذیر استفاده نمود
- (۴) استفاده از روش تیلت آپ برای کلیه دیوارهای باربر ساختمانهای شهر تهران مجاز است.

مطابق مبحث ۱۱- صفحه ۴۹- گزینه ۳

۱۱-۶-۵-۲ الزامات طراحی و اجرای ساختمان های بتن آرمه با شیوه تیلت-آپ

۱۱-۶-۵-۲-۱ حداکثر ارتفاع قابل ساخت با روش تیلت-آپ ۱۳ متر است.

۱۱-۶-۵-۲-۲ استفاده از روش تیلت-آپ برای دیوارهای باربر ساختمان های متعلق به گروه

خطرپذیری ۱، ۲ و ۳ در مناطق لرزه خیز با خطر نسبی خیلی زیاد ممنوع است.

۱۱-۶-۵-۳ کاربرد سقف های غیر صلب (انعطاف پذیر) در روش تیلت-آپ مجاز نیست؛ مگر اینکه

سقف ها پوششی باشند.





۴۶. به منظور حفاظت قسمت های پایینی ساق پای کارگرانی که در معرض جرقه های جوشکاری یا برشکاری قرار دارند کدام یک از وسایل و تجهیزات حفاظت فردی زیر به طور خاص باید در اختیار کارگران قرار داد؟

- (۱) گتر حفاظتی
- (۲) لباس کار
- (۳) چکمه با پنجه فلزی
- (۴) کفش و پوتین ایمنی

مطابق مبحث ۱۲- صفحه ۳۱- گزینه ۱

۱۲-۴-۱۲ گتر حفاظتی

۱۲-۴-۱۲-۱ به منظور حفاظت قسمت های پایینی ساق پای کارگرانی که در معرض پاشش فلزات مذاب یا جرقه های جوشکاری یا برشکاری قرار دارند باید گتر حفاظتی مناسب تهیه و در اختیار آنها قرار گیرد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۱۲-۲-۴-۷ مراقبت و نگهداری از سیلندرهای گاز تحت فشار

در خصوص مراقبت و نگهداری از سیلندرهای گاز تحت فشار رعایت موارد زیر الزامی می‌باشد:

الف: شیر سیلندرها باید با دست و بدون استفاده از چکش و آچار باز شود و در صورت لزوم از آچارهای مخصوص استفاده شود.

ب: سیلندرهایی که مورد استفاده نباشند، باید طوری در فضای آزاد خارج از بنا قرار داده شوند که از تابش مستقیم نور خورشید یا درجه حرارت بالا و نیز وارد آمدن ضربه، محافظت شوند.

پ: سیلندرها نباید از هیچ ارتفاعی به پایین پرتاب شوند. در ضمن برای بالا بردن و پایین آوردن آنها، لازم است از کلافهای مخصوص استفاده شود.

ت: سیلندرها باید از محل جوشکاری و برشکاری فاصله کافی داشته باشند به طوری که جرقه، براده یا شعله به آنها نرسد. در صورتی که این امر امکان پذیر نباشد باید از موانع ضد آتش استفاده شود.

ث: به منظور پیشگیری از خطر اشتعال و انفجار سیلندرهای گاز اکسیژن، باید از آلودگی شیرآلات و اتصالات آن به روغن و گریس خوداری شود.

ج: سیلندرهای گاز باید بطور قائم و مطمئن در جای خود محکم گردند تا از افتادن احتمالی آنها جلوگیری شود. کلاهک شیرهای آنها باید بجز در هنگام استفاده بسته باشند.

چ: سیلندرهای اکسیژن به جز در هنگام جوشکاری یا برشکاری حرارتی، باید جدا از سیلندرهای دیگر نگهداری شوند.

ح: چنانچه سیلندرها دارای نشت گاز باشند، باید بلافاصله از محل کار دور و در فضای باز و کاملاً دور از شعله یا جرقه یا منابع حرارت زا، به آهستگی و به تدریج تخلیه شوند. همچنین باید از بکار بردن سیلندری که شیر آن نسبت به بدنه تغییر وضعیت داشته باشد، خودداری شود.

خ: کلاهک سیلندرها جز در هنگام استفاده باید بر روی شیر سیلندر قرار داشته باشد.

د: شیلنگهای گاز باید سالم و بدون ترک باشد و همواره جهت اتصال شیلنگ به سیلندرها از بست استاندارد استفاده شده و از بکارگیری سیم به جای بست خوداری گردد.

ذ: در صورتی که نیاز به گرم کردن شیر سیلندر استیلن باشد، این کار باید به وسیله آب گرم انجام شود و هرگز نباید از شعله مستقیم استفاده گردد.

۴۷. در خصوص مراقبت و نگهداری از سیلندرهای گاز تحت فشار در کارگاه های ساختمانی کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

(۱) در صورتی که نیاز به گرم کردن شیر سیلندر استیلن باشد اینکار باید بوسیله آب گرم انجام شود.

(۲) کلاهک سیلندرها جز در هنگام استفاده باید بر روی شیر سیلندر قرار داشته باشند.

(۳) برای بالا بردن و پایین آوردن این سیلندرها لازم است از کلافهای استفاده مخصوص شود.

(۴) به منظور پیشگیری از خطر اشتغال و انفجار سیلندرهای گاز اکسیژن باید به شیرآلات و اتصالات آن روغن و با گریس زده شود.

مطابق مبحث ۱۲- صفحات ۱۸ و ۱۹- گزینه ۴





۴۸. کدام یک از عبارات زیر در خصوص ایمنی صحیح است؟

(۱) پاخورهای حفاظتی باید از چوب به ضخامت حداقل ۲۰ میلی متر باشد

(۲) تخته های چوبی با ضخامت ۵۰ میلی متر برای پوشش حفاظتی موقت دهانه های باز به ابعاد ۲۰۰۰ میلی متر مناسب است.

(۳) ارتفاع نرده حفاظتی موقت راه پله نباید از ۹۰۰ میلی متر کمتر و از ۱۱۰۰ میلی متر بیشتر باشد.

(۴) نرده حفاظتی باید در فواصل حداقل ۲۰۰۰ میلی متر دارای پایه های عمودی باشد.

مطابق مبحث ۱۲- صفحات ۳۳ و ۳۴ و ۳۵- گزینه ۲

۱۲-۵-۶ پوشش حفاظتی موقت باید دارای شرایط زیر باشد:

الف: در مورد دهانه های باز با ابعاد کمتر از ۰/۴۵ متر، تخته های چوبی با ضخامت حداقل ۲۵ میلی متر.

ب: در مورد دهانه های باز با ابعاد بیشتر از ۰/۴۵ متر تا ۲/۵ متر، تخته های چوبی با ضخامت

حداقل ۵۰ میلی متر.

پ: در صورت استفاده از پوشش های فولادی، پوشش مذکور باید از مقاومت لازم برخوردار باشد.

۱۲-۵-۲ جان پناه و نرده حفاظتی موقت

۱۲-۵-۲-۱ نرده حفاظتی موقت حفاظی است قائم که باید برای جلوگیری از سقوط افراد در موارد مندرج در بند ۱۲-۲-۳-۱ که ارتفاع سقوط بیش از ۱۲۰ سانتی متر باشد نصب گردد.

۱۲-۵-۲-۲ ارتفاع نرده حفاظتی موقت از کف طبقه یا سکوی کار نباید از ۰/۹ متر کمتر و از ۱/۱۰ متر بیشتر باشد. همچنین ارتفاع نرده حفاظتی موقت راه پله و سطوح شیب دار نباید از ۰/۷۵ متر کمتر و از ۰/۸۵ متر بیشتر باشد.

۱۲-۵-۳ نرده حفاظتی باید در فواصل حداکثر ۲ متر، دارای پایه های عمودی بوده و ساختمان و اجزای سازه آن با توجه به مفاد مبحث "بارهای وارده بر ساختمان (مبحث ششم مقررات ملی ساختمان)" و آیین نامه "بارگذاری پل ها (نشریه ۱۳۹ دفتر تحقیقات و معیارهای فنی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری)" دارای چنان مقاومتی باشند که بتوانند در مقابل نیروها و ضربه های وارده در تمام جهات مقاومت نمایند. به علاوه نرده باید مقاومت لازم را برای مواقعی که در معرض برخورد با وسایل نقلیه و سایر وسایل متحرک قرار می گیرد، داشته باشد.

۱۲-۵-۳ پاخورهای حفاظتی

۱۲-۵-۳-۱ حفاظی است قریب مانند به ارتفاع ۱۵۰ میلی متر که باید در طرف باز سکوه های کار و سایر موارد مندرج در بند ۱۲-۲-۳-۱ جهت جلوگیری از لغزش و ریزش ابزار کار و مصالح ساختمانی نصب گردد. پاخورها باید از چوب مناسب به ضخامت حداقل ۲۵ میلی متر باشد. در صورت استفاده از ورق فولادی لبه های آن نباید تیز و برنده باشد.





۱۲-۶-۲-۳ هر وسیله بالابر دارای ظرفیت بار مجاز و همچنین سرعت و زاویه کار مطمئن و مشخصی است که باید این مشخصات بر روی تابلویی درج و در محل مناسبی بر روی دستگاه نصب شود. باری که حمل می‌شود و سرعت کار بالابر، به هیچ وجه نباید از ظرفیت بار و سرعت کار مطمئن آن بیشتر باشد. بعلاوه استفاده از آسانسورهای موقت حمل بار و نفر بدون حضور متصدی مربوط ممنوع می‌باشد.

۱۲-۶-۲-۹ قسمت‌های مختلف دستگاه‌ها و وسایل بالابر باید طبق برنامه زیر مورد بازدیدهای دوره‌ای یا معاینه فنی و آزمایش قرار گیرند:

الف: بازدید روزانه قلاب‌ها، حلقه‌ها، اتصالات، چنگک‌ها، کابل‌ها، زنجیرها و به طور کلی تمام لوازمی که برای بستن و بلند کردن بار مورد استفاده قرار می‌گیرند، از نظر فرسودگی، خوردگی، شکستگی، ترک خوردگی و هر نوع عیب و ایرادهای ظاهری دیگر، توسط متصدی و مسئول دستگاه.

ب: بازدید فنی کلیه قسمت‌های دستگاه، هفته‌ای یک بار، توسط شخص ذیصلاح.

پ: معاینه فنی و آزمایش کلیه قسمت‌های دستگاه توسط شخص ذیصلاح و صدور برگ گواهی اجازه کار، هر ۶ ماه یک بار و همچنین قبل از استفاده برای اولین بار و یا پس از هرگونه جابجایی و نصب در محل جدید.

۱۲-۶-۲-۱۶ جابجایی و حمل کارگران و افراد با وسایل بالابرند بار ممنوع می‌باشد.

۴۹. کدام یک از موارد زیر در خصوص دستگاه‌ها و وسایل موتوری بالابر صحیح نیست؟

- (۱) بازدید فنی کلیه قسمت‌های دستگاه توسط شخص ذیصلاح هفته ای یک بار ضروری است.
- (۲) استفاده از آسانسورهای موقت حمل بار و نفر بدون حضور متصدی مربوطه ممنوع است.
- (۳) عبور بار از روی معابر فضاهای عمومی و خصوصی مجاور کارگاه ساختمانی به هیچ وجه مجاز نیست.
- (۴) حمل کارگران و افراد با وسایل بالابرند ممنوع است.

مطابق مبحث ۱۲- صفحات ۴۳ و ۴۴ و ۴۵- گزینه ۳

۱۲-۶-۲-۱۴ از روی معابر و فضاهای عمومی و خصوصی مجاور کارگاه ساختمانی نباید هیچ باری به وسیله دستگاه‌های بالابر عبور داده شود و چنانچه انجام این کار اجتناب ناپذیر باشد، باید با کسب مجوز از مرجع رسمی ساختمان و با رعایت مفاد بند ۱۲-۲-۱ این معابر و فضاها با استفاده از وسایل مناسب محصور، محدود و یا مسدود گردیده و همچنین علائم هشدار دهنده موثر از قبیل تابلوها، پرچم‌های مخصوص یا چراغ‌های چشمک‌زن به کار برده شود. در صورتی که ضرورت عبور بار از روی املاک مجاور کارگاه توسط مرجع رسمی ساختمان تأیید گردد، باید این موضوع کتباً به اطلاع مالکین و ساکنین مربوط برسد و تمهیدات ایمنی لازم بعمل آید.





۱۲-۴-۳ حمایل بند کامل بدن و طناب مهار

۱۲-۴-۳-۱ برای کارهایی از قبیل جوشکاری، سیم کشی و یا هر نوع کار دیگر در ارتفاع که امکان تعبیه سازه‌های حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگران وجود نداشته باشد، باید وسایل و تجهیزات حفاظت فردی کار در ارتفاع از قبیل **حمایل بند کامل بدن**، طناب مهار (طناب تکیه گاهی) و سایر وسایل متوقف کننده از نوع استاندارد تهیه و در اختیار آنان قرار داده شود.

۱۲-۴-۳-۲ قبل از هر بار استفاده از وسایل و تجهیزات حفاظت فردی کار در ارتفاع، کلیه قسمت‌ها و اجزاء آن باید از نظر داشتن خوردگی، پارگی، بریدگی و یا هر گونه عیب و نقص دیگر مورد بازدید و کنترل قرار گیرد.

۱۲-۴-۳-۳ کارگرانی که در عمق چاه کار می‌کنند، باید مجهز به **حمایل بند کامل بدن و طناب مهار** (طناب نجات) باشند. انتهای آزاد طناب مهار باید در بالای چاه در نقطه ثابتی محکم شود تا به محض احساس خطر، امکان بالا کشیدن و نجات کارگر وجود داشته باشد.

۱۲-۵-۸ تورهای ایمنی

۱۲-۵-۸-۱ در مواردی که نصب سکوها و تدره‌های حفاظتی در ارتفاع بیش از ۳/۵ متر امکان پذیر نباشد، باید برای جلوگیری از سقوط افراد، از تورهای ایمنی با رعایت موارد زیر استفاده شود:
الف: تورهای ایمنی باید در فاصله و شرایطی که سازندگان آنها مشخص نموده‌اند نصب شود، به نحوی که تور ایمنی در فاصله حداقل ۲/۴ متر و حداکثر ۴/۶ متر پایین‌تر از ناحیه یا تراز کاری نصب گردد تا در صورت سقوط کارگران، امکان اصابت آنها به اجسام سخت وجود نداشته باشد.

ب: برپایی و نصب تورهای ایمنی، همچنین جمع آوری و برچیدن آنها باید توسط شخص ذیصلاح و با استفاده از **حمایل بند کامل بدن و طناب مهار** صورت گیرد. این تورها قبل از استفاده و در مدت بهره‌برداری باید به طور مستمر توسط شخص ذیصلاح بازرسی و کنترل شود. استفاده از تورهای فرسوده و آسیب دیده به هیچ وجه مجاز نمی‌باشد.

پ: در استفاده و برپایی و نصب تورهای ایمنی، رعایت آئین‌نامه ایمنی کار در ارتفاع مصوب شورای عالی حفاظت فنی الزامی می‌باشد.

۵۰. استفاده از حمایل بند کامل بدن و طناب مهار یا وسایل محدود کننده مناسب در کدام یک از موارد زیر الزامی نیست؟

(۱) هرگونه کار در ارتفاع

(۲) نصب تورهای ایمنی

(۳) کار بر روی بام شیبدار

(۴) کار در عمق چاه

مطابق مبحث ۱۲- صفحات ۲۸ و ۳۶ و ۷۸- گزینه ۱

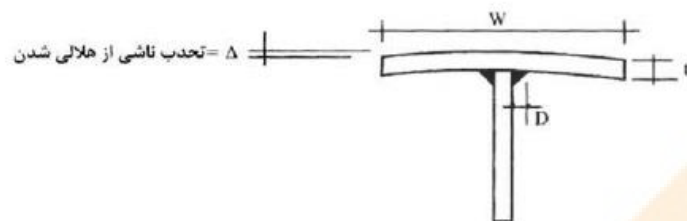
۱۲-۱۱-۶ کارگرانی که بر روی بام‌های شیب دار کار می‌کنند، باید با توجه به آئین‌نامه ایمنی کار در ارتفاع، مصوب شورای عالی حفاظت فنی، مجهز به **حمایل بند کامل بدن و وسایل محدود کننده مناسب** باشند.





۶-۶ هلالی شدن بال

انحنای عرضی بال را هلالی شدن و یا پرانتزی شدن گویند.



از رابطه زیر می‌توان برای تخمین تحدب بال استفاده نمود:

$$\Delta = \frac{0.038W D^{1.3}}{t^2}$$

(۶-۲)

در رابطه فوق:

D = اندازه جوش (cm)

W = عرض بال (cm)

Δ = میزان تحدب عرضی (cm)

t = ضخامت بال (cm)

۵۱. کدام عبارت زیر در خصوص جزئیات اجرایی جوشکاری صحیح است؟

- (۱) هنگام جوش ورق بال به جان اگر جوشها حول محور خنثی متعادل نباشند ارجح است. که اندازه جوش نزدیک به محور خنثی نیز به تناسب کاهش یابد
- (۲) هنگام جوش ورق بال به جان اگر جوشها حول محور خنثی متعادل نباشند ارجح است. ابتدا جوش دورتر از محور خنثی انجام شود.
- (۳) هلالی شدن بال هنگام جوش ورق بال به جان ن مستقیم با ضخامت بال و اندازه جوش و نسبت معکوس با عرض بال دارد.
- (۴) هلالی شدن بال هنگام جوش ورق بال به جان با افزایش عرض بال و اندازه جوش افزایش و با افزایش ضخامت بال کاهش می یابد.

مطابق راهنمای جوش و اتصالات جوشی - صفحه ۱۶۵ - گزینه ۴

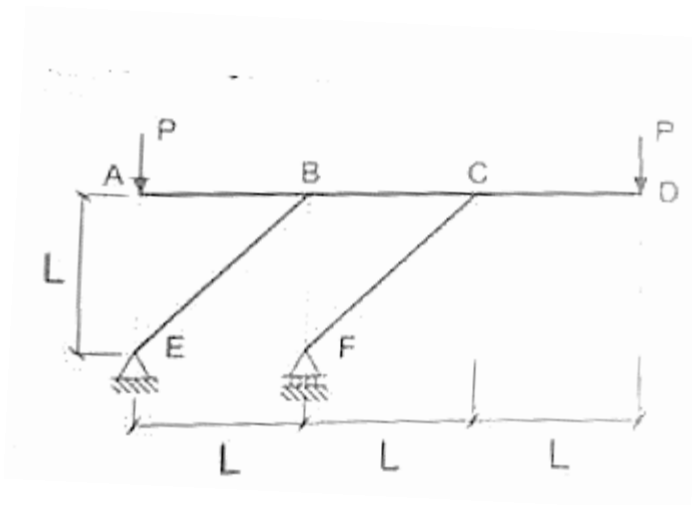
طبق فرمول ذکر شده میزان تحدب ناشی از هلالی شدن با عرض بال و اندازه جوش رابطه مستقیم و با ضخامت بال رابطه عکس دارد.

MOSTAFA DOGOHARANI





۵۲. حداکثر لنگر خمشی در تیر AD کدام یک از مقادیر زیر است؟ EI و EA در تمامی اعضا سازه یکسان فرض شود.



(۱) 3PL

(۲) PL

(۳) 4PL

(۴) 2PL

$$\sum M_E = 0 \rightarrow P \times 3L - R_F \times L = 0 \rightarrow R_F = 3P$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_E = -P$$

$$\sum M_C = 0 \rightarrow P \times 2L + P \times 2L = 4PL$$

MOSTAFA DOGOHARANI





۵۳. برای اصلاح سوراخهای اتصال پیچی یک سازه فولادی کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در صورتی که ۲۰ درصد سوراخ های اتصال دارای عدم انطباق باشند. با برقوی ۲ میلی متر بزرگتر از قطر پیچ می توان سوراخ ها را گشاد کرد.
- (۲) گشاد کردن سوراخ ها تا ۵ میلی متر بزرگتر از قطر سوراخ توسط پرفوزنی مجاز است.
- (۳) استفاده از برش شعله برای گشاد کردن سوراخ ها مجاز است.
- (۴) استفاده از برقوزنی برای گشاد کردن سوراخ با برقوی ۵ میلی متر بزرگتر از قطر بیچ مجاز است.

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۴۸۹ - گزینه ۲

۱۰-۴-۵-۱۰ اصلاح سوراخ ها

برای مونتاژ نهایی قطعات، بعد از آنکه قطعات علامت گذاری شده بر روی خرک چیده شدند و ورق های اتصال بر روی سوراخ ها قرار گرفتند، قطعات به وسیله سنبه هایی که از سوراخ های اتصال می گذرند، در جای خود ثابت می شوند. حداکثر عدم انطباق برابر ۱۵ درصد تعداد سوراخ های یک اتصال است. در چنین حالتی باید این سوراخ ها را با گذراندن یک پیچ امتحانی پیدا کرده، به وسیله برقوزنی آن ها را اصلاح نمود. حداکثر قطر برقوی مصرفی ۳ میلی متر بزرگتر از قطر پیچ است و برقوزنی نباید قطر سوراخ را بیش از ۵ میلی متر افزایش دهد. استفاده از برش شعله برای گشاد کردن سوراخ ها مجاز نیست.

MOSTAFA DOGOHARANI





۵۴. در خصوص رنگ آمیزی اعضاء فولادی کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) رنگ آمیزی قطعات در شرایط محیطی سخت ۲۰ ساعت پس از تمیزکاری سطوح مجاز است.
- (۲) تحت هیچ شرایطی نواحی که پیچ میشوند نباید از رنگ استفاده شود
- (۳) رنگ آمیزی با اسپری بی هوا در محیط های باز مجاز است
- (۴) سطوح گالوانیزه شده را نمی توان رنگ آمیزی نمود.

مطابق مبحث ۱۰ - صفحه ۴۹۴ - گزینه ۱

۱۰-۴-۷-۴ رنگ آمیزی

(الف) قبل از شروع عملیات رنگ آمیزی باید تمام سطوح را کاملاً تمیز، خشک و آماده نمود به طوری که برای رنگ آمیزی شرایط مناسبی داشته باشند.

(ب) هر لایه از رنگ مصرفی باید کاملاً سطح موردنظر را پوشش دهد. رنگ های آستر و رویه باید از یک کارخانه سازنده تهیه شوند. رنگ آمیزی سطوح بزرگ باید با اسپری بی هوا صورت گیرد. استفاده از سایر روش های رنگ آمیزی برای لکه گیری و سطوح محدود مجاز است.

(پ) رنگ آمیزی با اسپری بی هوا باید در محیط مناسب و سر بسته انجام شود.

(ت) قطعاتی که تازه رنگ شده اند، تا زمان خشک شدن باید از گرد و خاک محافظت شوند.

(ث) رنگ آمیزی باید در شرایط آب و هوایی منطبق با مشخصات فنی کارخانه سازنده رنگ صورت گیرد.

(ج) سازنده موظف است عملیات رنگ آمیزی را حداکثر تا ۴۸ ساعت برای شرایط ملایم و ۲۴ ساعت برای سایر شرایط بعد از تمیزکاری سطوح انجام دهد.

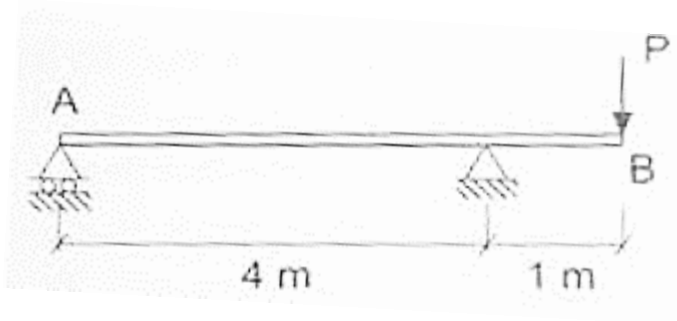
(و) در اتصالات اتکایی، رنگ کردن سطوح تماس به طور کلی مجاز است. در اتصالات پیش تنیده و لغزش بحرانی، رنگ آمیزی سطوح تماس مجاز نبوده و باید در صورت نیاز به پوشش، مقررات پوشش مربوط به پیچ های لغزش بحرانی رعایت شود.

(س) سطوح گالوانیزه شده، سطوح مشکلی برای رنگ آمیزی هستند، زیرا چسبندگی لایه آستری به سطوح فوق بسیار کم است. در این شرایط ابتدا باید سطح را با یک حلال قوی کاملاً چربی زدایی کرد، سپس یک لایه واش پرایمر بر روی سطح اعمال نموده و آنگاه سیستم رنگ ارائه شده را بر روی آن اعمال کرد.





۵۵. تخته AB با وزن ۸۰۰ N مفروض است بار P چقدر باشد تا با ضریب اطمینان ۲، تخته از روی تکیه گاه A جدا نشود؟ وزن تخته به طور یکنواخت در طول آن توزیع شده است. نزدیک ترین گزینه به پاسخ را انتخاب نمایید



(۱) 80 N

(۲) 70 N

(۳) 50 N

(۴) 60 N

اینکه تخته از روی تکیه گاه جا نشود یعنی واکش تکیه گاهی آن برابر صفر باشد. در نتیجه:

$$q = \frac{800}{5} = 160 \frac{N}{m} \rightarrow \text{گسترده بار خطی}$$

$$\sum M_c = 0 \rightarrow 800 \times 1.5 = P \times 1 \rightarrow P = 1200N$$

$$P_a = \frac{P}{F.S} = \frac{1200}{2} = 600$$

MOSTAFA DOGOHARANI





۵۶. بازرسان نظام مهندسی استان علاوه بر داشتن شرایط ماده ۱۱ قانون برای اعضای هیئت مدیره باید چه شرایطی داشته باشند؟

- (۱) باید دارای پروانه اشتغال به کار پایه یک اطلاعات کافی در زمینه بازرسی و عدم سابقه محکومیت بالاتر از درجه ۳ از ۷ سال قبل از انتخاب و شروع فعالیت قانونی.
- (۲) باید دارای پروانه اشتغال پایه یک اطلاعات کافی در زمینه فعالیت خود و عدم سابقه محکومیت انتظامی از درجه ۳ به بالا از ۵ سال قبل از انتخاب باشند.
- (۳) باید دارای اطلاعات کافی در زمینه فعالیتهای بازرسی و عدم سابقه هرگونه محکومیت انتظامی باشند.
- (۴) باید دارای پروانه اشتغال به کار پایه یک اطلاعات کافی در زمینه بازرسی و عدم سابقه محکومیت انتظامی از ۷ سال قبل از ثبت نام در انتخابات باشند.

مطابق اصلاحیه قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - ماده ۸۲ - گزینه ۲

ماده ۸۲ مکرر -

الف- بازرسان نظام مهندسی استان باید علاوه بر داشتن شرایط ماده (۱۱) قانون برای اعضای هیئت مدیره، دارای پروانه اشتغال پایه یک، اطلاعات کافی در زمینه وظایف خود و عدم سابقه محکومیت انتظامی از درجه سه به بالا از پنج سال قبل از انتخاب باشند.

ب- اعضای شورای انتظامی نظام مهندسی استان باید علاوه بر داشتن شرایط ماده (۱۱) قانون برای اعضای هیئت مدیره، دارای پروانه اشتغال پایه یک، اطلاعات کافی حقوقی مرتبط با حرفه مهندسی و عدم سابقه محکومیت انتظامی از درجه سه به بالا باشند.





۵۷. بانک مسکن در نظر دارد یکی از شعب اصلی خود را به مساحت ۱۹۰۰ مترمربع و در دو طبقه در شهر یزد احداث نماید با توجه به عوامل مؤثر در پیچیدگی و حجم کار این ساختمان از نظر نوع کاربری در کدام گروه طبقه بندی می شود؟

(۱) گروه الف

(۲) گروه ب

(۳) گروه ج

(۴) گروه د

مطابق مبحث ۲ - صفحه ۸۲ - گزینه ۳

ساختمانهای گروه «الف»: کاربری‌ها با حیطة عملکردی محله (برزن) که عملکرد خدماتی ساختمان در محدوده کوچکی می‌باشد مانند واحدهای مسکونی، تجاری کوچک، مدارس ابتدایی، کلینیک‌ها، کودکانستانها، کارگاه‌ها و ...

ساختمانهای گروه «ب»: کاربری‌های با حیطة عملکردی ناحیه مانند شعبات فرعی بانکها، مدارس متوسطه، درمانگاه‌ها، خوابگاه‌ها، سالن‌های ورزشی ساده و ...

ساختمانهای گروه «ج»: کاربری‌ها با حیطة عملکردی منطقه مانند فروشگاه‌های بزرگ، بیمارستانها، مراکز فرهنگی، ایستگاه‌های فرعی مترو، ساختمانهای: پست، پلیس، آتش‌نشانی، شعب اصلی بانکها، مهمانپذیرها، هتل‌های کوچک و ...

ساختمانهای گروه «د»: کاربری‌ها با حیطة عملکرد شهری و فراشهری مانند فرودگاه‌ها، استادیوم‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز اصلی مخابرات، مراکز تحقیقاتی، ایستگاه‌های اصلی مترو، بناهای یادبود، هتل‌های بزرگ و ...





۵۸. یکی از اعضای نظام مهندسی استان که به دلیل یک نوبت تخلف حرفه ای از استفاده از پروانه اشتغال به مدت ۴ سال محروم شده است تا چه زمانی از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی محروم می شود؟

(۱) به مدت ۸ سال

(۲) به مدت ۱۰ سال

(۳) به مدت ۵ سال نظیر شرایط مربوط به هیات مدیره نظام مهندسی

(۴) به مدت ۴ سال

ب- مجازات‌های انتظامی تبعی:

۱- سلب امتیاز کسب شده در مواردی که کسب امتیاز حرفه‌ای یا سازمانی از قبیل عضویت در سازمان استان و ارکان آن یا اخذ و ارتقای پایه پروانه اشتغال از طریق انجام تخلف انتظامی باشد، در صورت محکومیت قطعی درجه سه به بالا.

مطابق اصلاحیه قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان

ماده ۹۰- گزینه ۱

۲- محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیئت مدیره سازمان استان تا پنج سال پس از قطعیت حکم مجازات انتظامی درجه سه تا درجه پنج و محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرس نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت دو برابر مدت محرومیت استفاده از پروانه اشتغال فقط برای محکومان به مجازات انتظامی درجه‌های چهار و پنج و محرومیت دائم از انتخاب شدن یا تصدی تمام سمت‌های مذکور در این بند برای محکومان به مجازات انتظامی درجه شش.





۵۹. در صورت خلف وعده مکرر مهندسان در مورد انجام تعهدات به نحوی که موجب زیان یا تضییع حقوق صاحب کار یا اشخاص ثالث شود شامل کدام یک از مجازات های انتظامی زیر خواهد شد؟

- (۱) از درجه یک تا درجه چهار
- (۲) از درجه سه تا درجه پنج
- (۳) از درجه دو تا درجه پنج
- (۴) از درجه دو تا درجه چهار

مطابق اصلاحیه قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان - ماده ۹۱ - گزینه ۳

۲- عدم انجام یا قصور و تقصیر در انجام وظایف حرفه‌ای که به موجب قوانین و مقررات موظف به آن است یا تعهدات قراردادی یا خلف وعده مکرر در مورد انجام آنها به نحوی که موجب زیان یا تضییع حقوق صاحب کار یا اشخاص ثالث شود یا به اموال عمومی، منابع مواد و انرژی یا محیط زیست آسیب رساند، به مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج.





۶۰. در یک ساختمان با رتبه انرژی EC+ (ساختمان کم انرژی) کدام یک از لامپ ها توصیه می شوند؟

(۱) لامپ فلورسنت فشرده با توان نامی 18 W و بهره نوری 65 Lumen/W

(۲) لامپ متال هالید با توان نامی 150 W و بهره نوری 81 Lumen/W

(۳) لامپ فلورسنت معمولی با توان نامی 36 W و بهره نوری 60 Lumen/W

(۴) لامپ بخار جیوه با توان نامی 70 W و بهره نوری 90 Lumen/W

جدول ۱۹-۵-۳۵ حداقل بهره نوری (لومن بر وات) لامپ های متعارف، برای رتبه بندی های مختلف انرژی ساختمان

توان نامی لامپ												رتبه انرژی	
لامپ بخار سدیم				لامپ متال هالید				لامپ فلورسنت					
								فشرده (کامپکت)			معمولی (تیوبلار)		
(W) ۴۰	(W) ۲۵	(W) ۱۵	(W) ۷۰	(W) ۴۰	(W) ۲۵	(W) ۱۵	(W) ۷۰	(W) ۳۶	(W) ۲۴	(W) ۱۸	(W) ۳۶	(W) ۱۸	
۹۵	۹۲	۸۳	۸۰	۷۷	۷۶	۷۳	۶۶	۷۷	۷۰	۶۱	۶۵	۶۱	ساختمان منطبق با مبحث ۱۹ (EC)
۱۰۸	۱۰۰	۹۳	۹۳	۹۰	۸۰	۸۰	۶۹	۸۰	۷۰	۶۶	۷۲	۶۳	ساختمان کم انرژی (EC+)
۱۲۰	۱۰۸	۱۱۳	۹۳	۹۵	۸۰	۸۳	۷۳	۸۰	۷۵	۶۶	۷۹	۷۲	ساختمان بسیار کم انرژی (EC++)

مطابق مبحث ۱۹ - صفحه ۱۱۴ - گزینه ۲

فقط در گزینه ۲ مقادیر حداقل موجود در جدول رعایت شده است.





MOSTAFA DOGOHARANI



MOSTAFA DOGOHARANI



www.dogoharani.com



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



[Dogoharani_Support](https://www.dogoharani.com/Dogoharani_Support)

