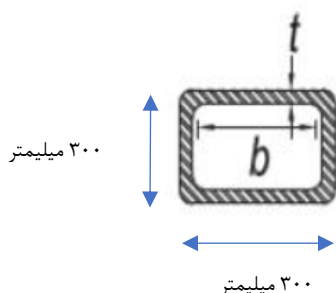


(۱) شکل زیر یک مقطع توخالی مستطیلی شکل (HSS) فولادی را نشان می دهد. اگر ضخامت وجه های این مقطع برابر ۸ میلیمتر باشد، برای بررسی لاغری عضو، پهنا و ارتفاع برابر با کدامیک از مقادیر زیر باید در نظر گرفته شود؟



(۱) ۳۰۰ میلیمتر

(۲) ۲۸۰ میلیمتر

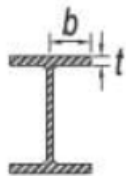
(۳) ۲۷۶ میلیمتر

(۴) ۲۸۴ میلیمتر

پاسخ: طبق بند ۱۰-۲-۲-۴ مورد ث صفحه ۵۲ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

$$b = h = 300 - 3t = 300 - (3 \times 8) = 276 \text{ mm}$$

(۲) مقطع تیر I شکل زیر تحت خمش قرار دارد. اگر ضخامت بال این مقطع برابر ۳ میلیمتر باشد، حداکثر پهنای بال تیر برای آنکه فشرده محسوب شود، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (فولاد رده S235)



(۱) ۲۰۰ میلیمتر

(۲) ۹۰ میلیمتر

(۳) ۱۷۰ میلیمتر

(۴) ۲۲۰ میلیمتر

پاسخ: طبق جدول ۱۰-۲-۲-۳ ردیف ۱۰ صفحه ۵۵ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

$$\frac{b/2}{t} < 0.38 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \rightarrow \frac{b}{2 \times 8} < 0.38 \times \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{235}} = 11.086 \rightarrow b < 177.4 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

۳) اگر در یک مقطع مرکب فولادی تحت کشش ورق‌های متصل به نیمرخ اصلی با جوش منقطع متصل شده باشند، حداکثر فاصله آزاد بین نوارهای جوش منقطع در راستای طولی عضو برابر با کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (ضخامت ورق‌ها ۴ میلیمتر و از سایر ورق‌ها نازکتر هستند. امکان خوردگی یا زنگ زدگی وجود ندارد.)

(۱) ۳۰۰ میلیمتر

(۲) ۱۸۰ میلیمتر

(۳) ۱۹۶ میلیمتر

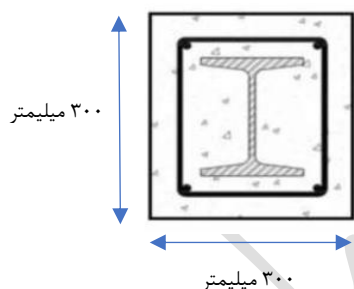
(۴) ۹۶ میلیمتر

پاسخ: طبق بند ۱۰-۲-۳-۵ مورد الف صفحه ۶۴ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

$$\min(24 \times 4 = 96 \text{ mm}, 300 \text{ mm}) = 96 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۴) مقطع مختلط شکل زیر برای یک ستون در نظر گرفته شده است. حداقل مساحت مقطع فولادی چقدر باید باشد؟



(۱) ۹۰۰ میلیمتر مربع

(۲) ۱۱۰۰ میلیمتر مربع

(۳) ۴۵۰ میلیمتر مربع

(۴) ۱۸۰۰ میلیمتر مربع

پاسخ: طبق بند ۱۰-۲-۸-۲-۱ صفحه ۱۴۹ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، سطح مقطع هسته فولادی باید حداقل یک درصد مساحت کلی مقطع مختلط باشد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$0.01 \times 300 \times 300 = 900 \text{ mm}^2$$

(۵) در یک ستون با مقطع مختلط از برشگیرهای گلمیخ فولادی به قطر ۱۶ میلیمتر استفاده شده است. اگر این گلمیخ‌ها تحت نیروی برشی قرار داشته باشند و بتن مقطع معمولی باشد، حداقل ارتفاع گلمیخ‌ها چقدر می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۰۰ میلیمتر

(۲) ۸۰ میلیمتر

(۳) ۱۲۸ میلیمتر

(۴) ۱۱۲ میلیمتر

پاسخ: طبق جدول ۱۰-۲-۸-۵ صفحه ۱۸۱ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

برای گلمیخ‌های تحت نیروی برشی نسبت ارتفاع به قطر باید بزرگتر مساوی ۵ باشد.

$$\frac{h}{d} \geq 5 \rightarrow \frac{h}{16} \geq 5 \rightarrow h \geq 80 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

(۶) برای اتصال دو قطعه فولادی به ضخامت‌های ۶ و ۸ میلیمتر در نقشه‌های اجرایی از جوش گوشه استفاده شده است. حداقل بعد جوش گوشه چقدر باید باشد؟ (این عضو در یک سازه تحت بار دینامیکی با تکرار زیاد قرار دارد)

(۱) ۵ میلیمتر

(۲) ۳ میلیمتر

(۳) ۶ میلیمتر

(۴) ۸ میلیمتر

پاسخ: طبق نکته زیر جدول ۱۰-۲-۹-۲ صفحه ۱۹۵ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، در سازه‌های تحت بار دینامیکی با تکرار زیاد حداقل بعد جوش گوشه برابر ۵ میلیمتر است. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

(۷) برای اتصال دو ورق به همدیگر از جوش انگشتانه به ضخامت استفاده شده است. اگر ضخامت ورق سوراخ شده برابر ۱۶ میلیمتر باشد، کدامیک از اعداد زیر می‌تواند به عنوان قطر سوراخ برای جوش انگشتانه در نظر گرفته شود؟

(۱) ۳۶ میلیمتر

(۲) ۲۰ میلیمتر

(۳) ۲۸ میلیمتر

(۴) ۲۵ میلیمتر

پاسخ: طبق بند ۱۰-۲-۹-۳-۲ قسمت ب مورد ۲ صفحه ۲۰۰ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

$$16 + 8 = 24 \text{ mm} < D < \min(24 + 3, 2.25 * 16) = 27 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

(۸) از سوراخ بزرگ شده در کدامیک از انواع اتصالات زیر می‌توان استفاده نمود؟

(۱) اتصال اتکایی

(۲) اتصال پیش تنیده

(۳) اتصال لغزش بحرانی

(۴) هر سه مورد

پاسخ: طبق مورد ۲ صفحه ۲۰۹ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، سوراخ بزرگ شده فقط در اتصالات لغزش بحرانی مجاز است. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

(۹) برای اجرای جوش بحرانی لرزه‌ای در یک سازه فولادی از الکتروود E70 استفاده می‌شود. حداقل تغییر طول نسبی و طاقت نمونه شیار داده شده شاری این الکتروود مطابق با کدامیک از گزینه‌های زیر باید باشد؟

(۱) ۲۲ درصد - ۲۷ ژول در دمای ۱۸- درجه سلسیوس

(۲) ۱۹ درصد - ۲۷ ژول در دمای ۱۸- درجه سلسیوس

(۳) ۱۹ درصد - ۵۴ ژول در دمای ۱۸- درجه سلسیوس

(۴) ۲۲ درصد - ۵۴ ژول در دمای ۲۰ درجه سلسیوس

پاسخ: طبق جدول ۱۰-۳-۲-۳ صفحه ۲۵۵ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۴ صحیح است.

(۱۰) کدامیک از گزینه های زیر در مورد ضوابط لرزه ای وصله ستون ها صحیح نمی باشد؟

(۱) در هر طرف محل درز وصله، طول ورق های وصله در راستای محور طولی ستون نباید از نصف پهنای جز وصله شونده کوچکتر در نظر گرفته شود.

(۲) اتصال وصله به یکی از قطعات ستون تماما جوشی و به دیگری ترکیب پیچ و جوش مجاز است.

(۳) برداشتن ورق های پشت بند جوش های شیاری با نفوذ کامل الزامی نیست.

(۴) تغییر تدریجی در پهنای یا ضخامت بال یا جان ستون های مختلف از ورق بزرگتر به ورق کوچکتر باید با شیب حداکثر ۱ به ۲.۵ صورت گیرد.

پاسخ: طبق مورد ج بند ۱۰-۳-۲-۱۲-۳ صفحه ۲۷۹ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۱ صحیح است.

طبق مورد الف بند ۱۰-۳-۲-۱۲-۳ صفحه ۲۷۸ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۲ صحیح نیست و پاسخ سوال است.

طبق مورد ج بند ۱۰-۳-۲-۱۲-۳ صفحه ۲۷۹ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۳ صحیح است.

طبق مورد ب بند ۱۰-۳-۲-۱۲-۳ صفحه ۲۷۹ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۴ صحیح است.

(۱۱) در قاب های خمشی ویژه کدامیک از جوش های زیر، بحرانی لرزه ای محسوب می شوند؟

(۱) جوش اتصال ستون به کف ستون

(۲) جوش بال و جان تیر به ستون

(۳) جوش شیاری در محل وصله ستون

(۴) همه موارد

پاسخ: طبق بند ۱۰-۳-۳-۳-۳ صفحه ۲۹۶ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۴ صحیح است.

(۱۲) در یک اتصال گیردار RBS مقطع تیر به صورت H شکل و طول دهانه آزاد آن ۵ متر است. اگر این اتصال در یک قاب خمشی ویژه استفاده شود، حداکثر عمق مقطع تیر کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۱۰۰ میلیمتر

(۲) ۷۰۰ میلیمتر

(۳) ۷۲۰ میلیمتر

(۴) ۱۰۰۰ میلیمتر

پاسخ: طبق مورد ۴ بند ۱۰-۳-۷-۳-۱ صفحه ۳۹۸ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{L}{d} \geq 7 \rightarrow \frac{5000}{d} \geq 7 \rightarrow d \leq 714.3 \text{ mm}$$

(۱۳) کدامیک از گزینه های زیر در مورد اتصال اعضای مختلف در اتصال گیردار فلنجی صحیح نمی باشد؟

(۱) اتصال بال تیر به ورق انتهایی باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل باشد.

(۲) اتصال جان تیر به ورق انتهایی باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل باشد.

(۳) اتصال ورق لچکی به ورق انتهایی و بال تیر باید از نوع جوش شیاری با نفوذ کامل و جوش گوشه تقویتی باشد.

(۴) اگر ضخامت ورق لچکی کوچکتر یا مساوی ۱۰ میلیمتر باشد، استفاده از جوش گوشه دو طرفه مجاز است.

پاسخ: طبق مورد ۳ بند ۱۰-۳-۷-۳-۳ صفحه ۴۰۵ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۱ صحیح است.

طبق مورد ۵ بند ۱۰-۳-۷-۳-۳ صفحه ۴۰۶ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۲ صحیح است.

طبق مورد ۸ بند ۱۰-۳-۷-۳-۳ صفحه ۴۰۷ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۳ صحیح نیست و پاسخ سوال است.

طبق مورد ۸ بند ۱۰-۳-۷-۳-۳ صفحه ۴۰۷ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۴ صحیح است.

۱۴) کدامیک از گزینه های زیر در مورد سوراخ های مورد استفاده در اتصال گیردار پیچی با جفت سپری صحیح نمی باشد؟

۱) سوراخ های بال های تیر و ستون باید استاندارد باشند.

۲) سوراخ های ایجاد شده روی جان تیر و ورق تکی جان باید به صورت استاندارد باشد.

۳) سوراخ ایجاد شده روی بال سپری می تواند به صورت استاندارد یا لوبیایی کوتاه موازی محور ستون باشد.

۴) سوراخ ایجاد شده روی جان سپری می تواند به صورت استاندارد یا بزرگ شده باشد.

پاسخ: طبق مورد ۴ بند ۱۰-۳-۷-۳-۳ صفحه ۴۱۹ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵) کدامیک از مقاطع زیر را نمی توان به عنوان تیر در اتصال گیردار تقویت نشده جوشی با دیافراگم عبوری از ستون، به کار برد؟

۱) مقطع نورد شده I شکل با عمق ۹۰۰ میلیمتر

۲) مقطع H شکل با ضخامت بال ۲۸ میلیمتر

۳) مقطع I شکل با عمق ۸۰۰ میلیمتر در یک دهانه قاب خمشی ویژه به طول ۷ متر

۴) تیری به طول ۵ متر با جرم کل ۱۷۰۰ کیلوگرم

پاسخ: طبق مورد ۲ بند ۱۰-۳-۷-۳-۱-۹-۱ صفحه ۴۲۸ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1700}{5} = 340 \text{ Kg/m} > 300 \text{ Kg/m} \text{ Not OK}$$

۱۶) برای اتصال یک تیر I شکل ساخته شده از ورق به یک ستون، از اتصال گیردار تیر با بال پهن شده و دیافراگم عبوری از ستون استفاده شده است. اگر ضخامت بال تیر ۱۰ میلیمتر و پهنای ورق دیافراگم ۲۵۰ میلیمتر باشد، حداکثر پهنای بال تیر در محل اتصال به ورق دیافراگم چقدر می تواند باشد؟

(۱) ۲۵۰ میلیمتر

(۲) ۲۳۰ میلیمتر

(۳) ۲۰۰ میلیمتر

(۴) ۲۲۰ میلیمتر

پاسخ: طبق رابطه ۱۰-۳-۷-۹ صفحه ۴۳۵ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، داریم:

$$B_{bf} \leq [B_d - \max(2t_{bf}, 50 \text{ mm})] = [250 - \max(2 \times 10, 50 \text{ mm})] = 200 \text{ mm}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱۷) برشکاری با دستگاه گیوتین برای کدامیک از ورق‌های زیر قابل استفاده است؟

(۱) بال تیر به ضخامت ۱۵ میلیمتر

(۲) جان تیر به ضخامت ۲۰ میلیمتر

(۳) بال ستون به ضخامت ۱۶ میلیمتر

(۴) جان ستون به ضخامت ۲۲ میلیمتر

پاسخ: طبق مورد الف بند ۱۰-۴-۳-۲ صفحه ۴۵۶ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۱ صحیح است.

(۱۸) بازرسی قاب فولادی ساخته شده و نصب شده از لحاظ تطابق با جزئیات موجود در مدارک ساخت، از وظایف کدامیک از اشخاص زیر می‌باشد؟

(۱) بازرس نماینده کارفرما

(۲) بازرس کنترل کیفیت

(۳) بازرس تضمین کیفیت

(۴) مهندس ناظر

پاسخ: طبق مورد ت بند ۱۰-۴-۳-۶-۴ صفحه ۴۶۳ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۳ صحیح است.

۱۹) مقدار بار گواه و حداقل بار کششی برای پیچ M24 از نوع 8.8 بر حسب کیلونیوتن به ترتیب برابر است با

.....

(۱) ۲۹۳ و ۲۹۳

(۲) ۲۹۳ و ۳۶۷

(۳) ۲۹۳ و ۲۷۵

(۴) ۲۱۲ و ۲۹۳

پاسخ: طبق جدول ۱۰-۴-۸-ب صفحه ۴۸۱ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۴ صحیح است.

۲۰) برای اتصال لب به لب دو ورق از جوش شیاری (بدون پشت بند و جوش پشت) استفاده شده است. اگر زاویه شیار برابر ۴۵ درجه باشد، مقدار این زاویه بر اساس رواداری مجاز در کدامیک از گزینه ها به درستی بیان شده است؟

(۱) ۴۰ تا ۵۵ درجه

(۲) ۳۵ تا ۵۰ درجه

(۳) ۳۵ تا ۵۵ درجه

(۴) ۴۰ تا ۵۰ درجه

پاسخ: طبق شکل ۱۰-۴-۱۰ قسمت الف صفحه ۴۹۹ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱، گزینه ۱ صحیح است.

$$45 - 5 = 40 < \alpha < 45 + 10 = 55$$