

پرسش‌ها و پاسخ‌ها:

۱-۲- تعدادی از خواص مکانیکی برجسته که قابلیت مواد فولادی را در مقابل تحمل بار توصیف می‌نماید، نام ببرید.

پاسخ: خواص مکانیکی جهت توصیف مواد فولادی عبارتند از: تا و کششی، حد الاستیک، حد دوام، سختی و ضریب الاستیسیته.

۲-۲- سه روش معروف و مورد مصرف جهت اندازه‌گیری سختی مواد فولادی را نام ببرید.

پاسخ: برنیل، راک ول، و شر مناسب ترین روش‌های معرفی جهت توصیف کیفیت سختی مواد فولادی می‌باشند.

۳-۲- یک شبکه فضایی چگونه تعریف می‌شود؟

پاسخ: یک شبکه فضایی عبارتست از ترتیب هندسی اتم‌ها در ساختمان‌بلوری یک فلز معین، از قبیل شبکه مکعبی با سطوح مرکز دار، یا شبکه مکعبی مرکزدار که ترتیب اتم‌ها را در یک بلور آهن توصیف می‌نماید.

۴-۲- شبکه فضایی آهن آلفا از چه نوعی است؟

پاسخ: آهن آلفا از شبکه‌های مکعبی مرکز دار تشکیل یافته است.

۵-۲- اتکتیک چه معنایی دارد؟

پاسخ: اتکتیک عبارتست از آلیاژی از یک محلول که دارای پایین‌ترین نقطه ذوب در محلول می‌باشد.

۶-۲- در فولادهای کربنی دمای تبدیل و دامنه تبدیل کدامند؟

پاسخ: دمای تبدیل دمایی است که در آن استنیت (فولاد غیر مغناطیسی) بر اثر حرارت دادن فولاد تشکیل می‌شود و دامنه تبدیل محدوده دمایی است که در آن بر اثر سرد شدن یک محلول آهن - کربن، استنیت ناپدید می‌شود. دماهای تبدیل، همانطور که در نمودارهای تعادلی آهن - کربن اشاره شده، به مقدار کربن بستگی دارد.

۷-۲- بعضی از نقص‌های فیزیکی معمول در چدن را نام ببرید.

پاسخ: مک‌ها، ترک‌ها، جدایی ناخالصی‌ها، و دانه درشت یا غیریکنواخت بودن ساختمان دانه‌بندی از معمول‌ترین نقایص بشمار می‌آید.

۸-۲- دو مرحله شیمیایی عمدۀ در ساخت فولاد از سنگ معدن را توضیح دهید.

پاسخ:

۱- جدا نمودن اکسیژن از سنگ معدن در هنگام تولید آهن شمش.

۲- جدا نمودن کربن اضافی از آهن شمش یا چدن در هنگام تولید فولاد.

- فصل دوم: سیزدهم
- ۱۸-۲- چگونه ساختمان دانه‌بندی و در نتیجه سختی ممکن است تغییر کند؟
پاسخ: توسط عملیات حرارتی در دماهای بالاتر از نقطه بحرانی پایین.
- ۱۹-۲- اختلافات عمدۀ میان چدن و چدن چکش خوار چیست؟
پاسخ: چدن چکش خوار کش پذیرتر، در مقابل بارهای شدید ضربه‌ای مقاومتر و دارای تا و کشنی پیشتری می‌باشد.
- ۲۰-۲- کش پذیری و چکش خواری را تعریف کنید.
پاسخ: این دو واژه در عمل متداول یکدیگرند. آنها قابلیت یک ماده را جهت تحمل درجه معینی از نفیر شکل بدون پارگی یا کاهش مقاومت یا تضییف خواص فیزیکی دیگر آن، توصیف می‌نمایند.
- ۲۱-۲- معیار معمول کش پذیری چیست؟
پاسخ: درصد از داد طول که از آزمایش کشش بدست می‌آید.
- ۲۲-۲- سختی چیست؟
پاسخ: سختی خاصیتی است از ماده که به هنگام اعمال نیروی خارجی در مقابل تغییر شکل مقاومت می‌کند.
- ۲۳-۲- شکنندگی چیست؟
پاسخ: تمایل یک ماده به شکست در مقابل بار ضربه‌ای را شکنندگی گویند.
- ۲۴-۲- آیا رابطه معینی بین سختی و شکنندگی وجود دارد؟
پاسخ: بطور معمول خیر، بعنوان مثال بعضی از فلزات که سفید نامیده می‌شوند، در عین نرم بودن، بطور کامل شکننده نیز می‌باشند.
- ۲۵-۲- آیا رابطه معینی بین سختی و چقرمگی وجود دارد؟
پاسخ: بطور معمول خیر. چقرمگی یک خاصیت فیزیکی است که فلز را در مقابل تغییر شکل و همچنین سایش مقاوم می‌نماید. بعنوان مثال این خاصیت برای دندانه یک لاپروب مورد نیاز می‌باشد.
- ۲۶-۲- خستگی و شکست ناشی از خستگی و حد دوام خستگی را تعریف نماید.
پاسخ: خستگی عبارتست از خسته شدن فلز، و شکست ناشی از خستگی عبارتست از شکستن دانه بلوری یا ساختمان رشته‌ای مواد. هر دوی این پدیده‌ها بعد از اعمال تعداد معینی سیکل تنش که در آنها مقدار یا جهت تنش تغییر می‌نماید، بوجود می‌آیند. حد دوام خستگی عبارتست از قابلیت مواد برای تحمل تعداد زیادی سیکل تنش که در آنها مقدار یا جهت تنش تغییر می‌نماید، بی‌آنکه بشکند.

- ۹-۲- فرق فولاد با چدن چیست؟
پاسخ: مقدار کربن فولادخیلی کمتر، تا و کشنی آن خیلی بیشتر و کشنیدیری و مقاومت آن در مقابل بار ضربه‌ای نیز بیشتر می‌باشد.
- ۱۰-۲- بطور خلاصه، در هنگام تبدیل آهن به فولاد چگونگی جدا نمودن کربن‌های اضافی را شرح دهید.
پاسخ: با دمیدن هوا به داخل آهن مذاب، اکسیژن هوا با کربن از طریق احتراق ترکیب می‌شود.
- ۱۱-۲- فولاد با کیفیت عالی چگونه تولید می‌شود؟
پاسخ: بوسیله روش کوره برقی، زیرا در این روش، کنترل، تا حدودی دقیقت و حضور عوامل اکسید کننده کمتر است.
- ۱۲-۲- چرا همیشه از روش کوره برقی استفاده نمی‌شود؟
پاسخ: هزینه ساخت با این روش بیشتر است.
- ۱۳-۲- مقررات آئین نامه ASME درباره خواص شیمیایی فولاد با کیفیت آتش خوار تهیه شده بطريقه کوره باز چیست؟
پاسخ: در مورد فولاد آتش خوار تهیه شده به روش کوره باز، حداقل مقدار کربن برای ورقهای به ضخامت $\frac{3}{4}$ اینچ یا کمتر برابر $25/0$ درصد و برای ورقهای با ضخامت بیشتر از $\frac{3}{4}$ اینچ برابر $2/0$ درصد و در درصد می‌باشد. مقدار حداقل فسفر در فولاد ساخته شده بروش اسیدی برابر $4/0$ درصد می‌باشد. مقدار حداقل گوگرد برابر $4/0$ درصد می‌باشد.
- ۱۴-۲- حداقل نقطه تسليیم لازم برای فولاد از نوع فلنجدی یا آتش خوار چه مقدار می‌باشد؟
پاسخ: نصف تا و کشنی.
- ۱۵-۲- یک ورق تا چه مقدار کمتر از ضخامت اسمی می‌تواند نورد شود و هنوز قابل قبول باشد؟
پاسخ: $1/0$ اینچ
- ۱۶-۲- ورق دیگ در کجا و چگونه باید مهر زده شود؟
پاسخ: در حداقل دو محل و با فاصله بیشتر از 1 فوت از لبه‌ها. این مهرها باید نام یا علامت سازنده، شماره آزمایش، نوع فولاد و حداقل تا و کشنی آنرا در برداشته باشند.
- ۱۷-۲- چه چیزی سختی فولاد را تعیین می‌نماید؟
پاسخ: مقدار کربن، آلیاژ و ساختمان دانه‌بندی که اغلب ناشی از عملیات حرارتی می‌باشد.

۲-۲- در ورق دیگ، الیاف سازنده ورق در چه جهتی امتداد یافته‌اند؟ آیا نجهه قرار گرفتن امتداد این الیاف در ساخت پوسته با استوانه دیگ تاثیر می‌گذارد؟
پاسخ: الیاف در جهتی که ورق نورد شده و بطور معمول موazi بزرگترین طول امتداد یافته است در ساخت پوسته با استوانه دیگ، الیاف ورق باید در امتداد محیطی قرار گیرد، زیرا بزرگترین طول ورق بطور معمول در این جهت می‌باشد، و نیز در چنین وضعیتی، بزرگترین تنفس‌ها که همان تنفس‌های کشی وارد به مقطع محیطی پوسته با استوانه می‌باشد. در امتداد الیاف که بزرگترین امتدادهاست، قرار داده شده است.

۲-۳- وزن یک قطعه از ورق دیگ به ابعاد ۱۲ اینچ در ۱۲ اینچ در ۱ اینچ چه مقدار می‌شود؟
پاسخ: وزن ویژه متوسط ورق فولادی دیگ برابر $lb/in^3 = 40/3 \times 12 \times 12 = 192 lb$ می‌باشد از این رو:

۲-۴- چگونه آهن کار شده را از فولاد تشخیص می‌دهید؟
پاسخ: آهن کار شده نسبت به فولاد از ساختمان به مراتب الیافی تری برخوردار است. هرگز نقطه‌ای از سلحنج فلز پکمک سوهان یا کاغذ سمباده پرداخت شود، بطور معمول ساختن الیاف ظاهر می‌شود از برخورد سنگ سمباده با آهن کار شده جرقه‌های قرمز رنگ و از برخورد لبر سنگ با فولاد جرقه‌های آتشی زرد رنگ ظاهر می‌شود.

۲-۵- ورق دو پوسته شده دیگ چگونه ورقی است؟
پاسخ: ورقی است که از مواد خارجی بطور اتفاقی در آن نورد شده است.

۲-۶- دو پوستگی باعث چه خساراتی می‌شود؟
پاسخ: دو پوستگی عاقی است که از مدبایت آزاد حرارت جلوگیری می‌نماید. در صورتیکه زرد در رنگی‌های پر دما داشته باشد، این عیب می‌تواند باعث بیش از حد داغ شدن و تاول زدن از در قسمت مجاور آتش شود.

۲-۷- از میان فولادهای غیرآلیاژی با تا و کششی متوسط، چه نوع و کیفیتی برای ورق‌های تحت فشار دیگ مقرر شده است؟
پاسخ: در صورتیکه ورق در معرض محصولات احتراق باشد، فولاد کوره باز با کیفیت آتش خواهد غیر اینصورت فولاد کوره باز با کیفیت فلنچی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فصل دوم: متالورژی و انتخاب مواد

۲-۳- طبق آئین نامه ASME، آیا تا و کششی واقعی بر روی ورق حک می‌شود یا محدوده‌ای از آن؟
پاسخ: در مورد فولاد کربنی، تا و کششی واقعی می‌تواند بین $lb/in^3 = 55000$ تا 550000 باشد، لیکن بر روی ورق رقم ۵۵۰۰۰ که حداقل محدوده تا و کششی است، حک می‌شود. در صورتیکه حداقل تا و کششی ورق کمتر از $lb/in^3 = 550000$ شود، عدد ۴۵۰۰۰ را باید حک نمود.

۲-۴- فلس فولاد چیست و چه خساراتی ایجاد می‌کند؟

پاسخ: این فلس عبارتست از اکسید آهنی که پس از نورد گرم، در اثر در معرض هوا قراردادن سطح فولاد، بر روی آن تشکیل می‌شود. در طول کار دیگ، این فلس ممکن است باعث فرسایش ورق و یا خوردگی موضوعی شود.

۲-۵- از کجا می‌توان تا و کششی دقیق را بدست آورد؟

پاسخ: از روی گزارش آزمایش کارخانه فولاد سازی.

۲-۶- گزارش آزمایشات کارخانه فولاد سازی چه چیزهای دیگری را نشان می‌دهد؟
پاسخ: ضخامت، خواص شیمیایی، دیگر خواص فیزیکی مورد نیاز از جمله درصد ازدیاد طول و نقطه تسلیم، نام سازنده و شماره‌های ذوب و قطعه فولاد.

۲-۷- تأثیر گوگرد و فسفر موجود در درون فولاد چیست؟

پاسخ: گوگرد، فولاد را در دمای بالا شکننده می‌سازد. این حالت را اغلب سرخ شکنندگی نامند. فسفر، فولاد را در دمای پایین شکننده می‌سازد. از اینرو این عنصر در قطعاتیکه در دمای پایین تحت بار ضربه‌ای است، نامطلوب می‌باشد. این نوع شکنندگی در دمای پایین را سرد شکنندگی می‌گویند.

۲-۸- در بازرسی کارگاهی از جنس ورق دیگهای ساخته شده طبق آئین نامه ASME، بازرس صلاحیت‌دار باید چه چیزی را به ویژه بازبین نماید.

پاسخ: موارد زیر باید بازبین شوند:

الف - گزارش‌های آزمایش کارخانه فولاد سازی جهت مطابقت دادن مشخصات گزارش شده با مشخصات مقرر شده در آئین نامه.

ب- حک ورق و توجه به اینکه آیا موارد مشخص شده توسط آن از جمله ضخامت، تا و کششی و درجه ورق با آنچه که در گزارش کارخانه سازنده فولاد ذکر شده، مطابقت دارد.

ج- آزمایش بصری از ورق جهت کشف نقايسی از قبیل ترک، دو پوستگی، داشتن مواد اضافی، چاله‌ها و دیگر موارد مشابه قابل سوال.

۲-۳۹- طبق آئین نامه دیگ ASME ، چه موقعی می‌توان از فولاد فلنجی یا آتش‌خوار استفاده نمود؟ برای این فولادها، چه فرآیند ساختی تصریح شده است؟

پاسخ: زمانی باید از فولاد با کیفیت آتش‌خوار استفاده نمود که قطعات دیگ در معرض آتش یا محصولات احتراق قرار دارند. برای کارهای دیگر می‌توان از فولادهای فلنجی یا آتش‌خوار استفاده نمایید. فولاد باید یا توسط فرآیند کوره باز یا کوره برقی یا روش اسیدی یا قلیایی ساخته شود.

۲-۴۰- حداکثر فشار و دمای کاری مجاز برای یک ستون آب نما ساخته شده از چدن و چدن چکش خوار چه مقدار می‌باشد؟

پاسخ: طبق آئین نامه ASME برای چدن، فشار 250 psig و دمای 450°F ، برای چدن چکش خوار فشار 350 psig و دمای 450°F .

۲-۴۱- چه کسی مسئول حک کردن ورقهای فولاد مورد استفاده در دیگهای پر فشار می‌باشد؟

پاسخ: کارخانه فولاد سازی که در آن ورق ساخته می‌شود.

۲-۴۲- بعضی از انواع معمول چدن را نام ببرید.

پاسخ: انواع معمول چدن عبارتند از چدن سفید، چدن خاکستری، چدن چکش خوار و چدن کش پذیر. چدن‌ها را از روی مقاومت نهایی نیز طبقه‌بندی می‌نمایند از قبیل چدن 2000 ، 3000 و 4000 lb/in^2 و غیره.

۲-۴۳- لوله را به چه روشی می‌سازند؟

پاسخ: لوله یا به روش بدون درز یا به روش جوشکاری لب به لب ساخته می‌شود.