

مشخصات استاندارد قطعات ریخته‌گری آستنیتی تحت فشار^۱

مترجمین: حسن حسینی^A، سپهر شادمانی^B

^A رئیس واحد مواد شرکت گسترش شیرسازی تهران سوف، (h.hosseini@gssts.com)

^B کارشناس ارشد واحد مواد شرکت گسترش شیرسازی تهران سوف، (shadmani@gssts.co)

این استاندارد با نام ثابت A351/A351M صادر شده است. شماره‌ای که بلافاصله پس از آن می‌آید نشان دهنده سال پذیرش اصلی یا در صورت بازبینی^۲، سال آخرین بازبینی را نشان می‌دهد. عدد داخل پرانتز سال آخرین تایید مجدد را نشان می‌دهد. اپسیلون بالانویس (E) نشان‌دهنده تغییر ویراستاری از آخرین بازبینی یا تایید مجدد است. این استاندارد برای استفاده توسط ارگان‌های وزارت دفاع ایالات متحده تایید شده است.

۱- محدوده استاندارد

مزیت کارکرد در سرویس‌های دما بالا و یا در محیط‌های مختلف خورنده را از خود بروز می‌دهند، تعیین اینکه کدام گرید باید به کار گرفته شود از وظایف خریدار است. انتخاب به طراحی، شرایط سرویس، و ویژگی‌های دما بالا و یا مقاومت به خوردگی و یا هر دو مورد وابسته است.

مشخصات مذکور^۳ در این استاندارد فولاد آستنیتی ریخته‌گری شده جهت کاربرد در شیرها، فلنج‌ها، اتصالات و سایر قطعات تحت فشار را شامل می‌شود (یادداشت ۱).

۱-۲-۱- گریدهای CE₂N، CF₃A، CF₃MA، CF₈A به دلیل ناپایداری حرارتی، برای کاربرد در دماهای بیش از ۸۰۰°F (۴۲۵°C) توصیه نمی‌شوند.

یادداشت ۱- قطعات تحت فشار ریخته‌گری فولاد کربنی در استاندارد A216/A216M، قطعات ریخته‌گری فولادی کم آلیاژ در استاندارد A217/A217M و قطعات ریخته‌گری فولاد زنگ نزن دوفازی^{Ef} در استاندارد A990/A990M پوشش داده شده‌است.

۱-۳- الزامات تکمیلی پیوست با ماهیت اختیاری به منظور استفاده اختیاری توسط خریدار مهیا شده

۱-۲- مشخصات مندرج در این استاندارد شامل چندین گرید مختلف از فولاد آستنیتی ریخته‌گری است. از آنجا که این گریدها درجات مختلفی از

^۱ این مشخصات در حوزه کمیته صلاحیت ASTM A01 در مورد فولاد، فولاد زنگ نزن و آلیاژهای مرتبط با آنها بوده و مسئولیت مستقیم آن مربوط به کمیته فرعی ریخته‌گری است. نسخه فعلی در مورخ ۱ می ۲۰۱۸ تایید و منتشر شده است. نسخه اصلی آن در سال ۱۹۵۲ تایید شده است. آخرین نسخه اصلاحیه تایید شده مربوط به سال ۲۰۱۶ و تحت عنوان ۱۶-A351/A351M است.

DOI: 10.1020/A.351M-18

^۲ Revision

^۳ جهت کاربرد در دیگ‌های بخار و مخازن تحت فشار ASME و مشاهده مشخصات مربوط به آن به SA-351/SA-351M بخش دوم مراجعه شود.

^{Ef} Duplex

این استاندارد بین المللی مطابق با راهنما و پیشنهادات توسعه استاندارد بین المللی جهت استانداردسازی که توسط کمیته موانع فنی سازمان تجارت جهانی^۶ منتشر شده تهیه گردیده است.

۲- منابع

۱-۲- استانداردهای ASTM^۷

A216/A216M Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.

A217/A217M Specification for Steel Castings, Martensitic Stainless and Alloy, for Pressure-Containing Parts, Suitable for High-Temperature Service.

A488/A488M Practice for Steel Castings, Welding, Qualifications of Procedures and Personnel.

A703/A703M Specification for Steel Castings, General Requirements, for Pressure-Containing Parts.

A985/A985M Specification for Steel Investment Castings General Requirements, for Pressure-Containing Parts.

A990/A990M Specification for Castings, Austenitic-Ferritic (Duplex) Stainless Steel, for Pressure-Containing Parts.

۲-۲- انجمن استانداردسازی تولیدکنندگان صنعت شیر و اتصالات استاندارد^۸

است. الزامات تکمیلی تنها زمانی باید مورد استفاده قرارگیرد که به صورت جداگانه در سفارش خرید یا قرارداد ذکر گردد.

۱-۴- مقادیر ذکر شده در واحدهای SI یا واحدهای اینچ-پوند به طور جداگانه به عنوان استاندارد در نظر گرفته شده اند. مقادیر بیان شده در هر سیستم ممکن است معادل های دقیق یکدیگر نباشند. بنابراین، هر سیستم باید مستقل از دیگری استفاده شود. ترکیب مقادیر این دو سیستم اندازه گیری ممکن است منجر به عدم انطباق با استاندارد شود.

۱-۴-۱- این مشخصه^۵ با هر دو سیستم اینچ-پوند و واحدهای SI بیان شده است. با اینحال تا زمانیکه در سفارش خرید یا قرارداد، استفاده از سیستم واحدهای SI قید نشده باشد، واحدهای سیستم پوند-اینچ باید بکار گرفته شوند. در متن، واحدهای SI در داخل پرانتز و یا براکت نمایش داده شده اند.

۱-۵- این استاندارد بین المللی مطابق با اصول شناخته شده بین المللی استانداردسازی تدوین شده است و مطابق نظر هیات مدیران توسعه استانداردها، راهنماها و توصیه ها ایجاد شده است و توسط کمیته "موانع فنی تجارت" سازمان تجارت جهانی نشر شده است.

بگیرید. برای اطلاعات حجم کتاب سالانه استانداردهای ASTM، به صفحه خلاصه اسناد استاندارد در وب سایت ASTM مراجعه کنید.

^۸ در انجمن استانداردسازی سازندگان صنعت شیر و اتصالات (MSS)، خیابان پارک ۱۲۷، NE، وین،

^۵ Specification

^۶ World Trade Organization Technical Barriers to Trade Committee

^۷ برای استانداردهای ASTM ارجاع شده، از وب سایت ASTM، www.astm.org دیدن کنید، یا با خدمات مشتری ASTM به آدرس service@astm.org تماس

ممکن است الزامات عملیات حرارتی بعد از جوشکاری مربوط به الزامات تکمیلی S⁵⁰ تعیین بشود.

۴- اطلاعات سفارش

۴-۱- استعلام و سفارش باید شامل و یا نشان دهنده موارد ذیل باشد:

۴-۱-۱- شرح قطعه ریختگی با استفاده از شماره مدل یا نقشه (تلورانس‌های ابعادی باید در نقشه قطعه ریخته‌گری موجود باشد)،

۴-۱-۲- گرید فولاد،

۴-۱-۳- گزینه‌های در مشخصات و

۴-۱-۴- موارد اختیاری موجود در مشخصه شامل استانداردهای حد پذیرش

۵- فرآیند

۵-۱- فولاد باید با استفاده از فرآیند کوره الکتریکی به همراه و یا بدون فرآیندهای تصفیه همچون کربن‌زدایی آرگون-اکسیژن (AOD)^۹ تولید شود.

۶- عملیات حرارتی

۶-۱- تمام قطعات ریخته‌گری باید در دمای ذکر شده در جدول ۱ تحت عملیات حرارتی قرار گیرند و متعاقباً تحت عملیات سرد سرمایی^{۱۰} در آب یا سرمایش سریع توسط سردکننده‌های دیگر بجز موارد ذکر شده در یادداشت^{۱۱} قرار بگیرند.

SP-۵۵ Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, and Fittings and Other Components (Visual Method).

۳- شرایط عمومی جهت تحویل‌دهی

۳-۱- بغیر از ریخته‌گری دقیق، مواد تهیه شده با این استاندارد باید با مشخصات مذکور در A^{۷۰۳}/A^{۷۰۳}M و همچنین الزامات تکمیلی که در قرارداد خرید ذکر گردیده مطابقت داشته باشد. عدم تطابق با هر یک از مشخصات کلی مذکور در A^{۷۰۳}/A^{۷۰۳}M منجر به عدم تطابق با مشخصات A^{۳۵۱}/A^{۳۵۱}M می‌شود.

در صورت تضاد بین مشخصات مذکور در این استاندارد و مشخصات A^{۷۰۳}/A^{۷۰۳}M، باید A^{۳۵۱}/A^{۳۵۱}M اولویت قرار داده شود.

۳-۲- ریخته‌گری دقیق - مواد تهیه شده به این روش باید مطابق با الزامات مذکور در مشخصات A^{۹۸۵}/A^{۹۸۵}M شامل هرگونه الزامات تکمیلی که در درخواست خرید ذکر شده‌اند تطابق داشته باشد. عدم رعایت الزامات عمومی مشخصه A^{۹۸۵}/A^{۹۸۵}M به منزله عدم انطباق با این مشخصه است. در صورت عدم تطابق بین الزامات این مشخصه و A^{۹۸۵}/A^{۹۸۵}M، لازم است اولویت با A^{۹۸۵}/A^{۹۸۵}M در نظر گرفته شود.

۳-۳- هنگامی که قطعات ریختگی آستنیتی، بجز HT، HK، و یا CT^{۱۰}C در معرض سرویس‌های کاری در محیط‌های خورنده شدید قرار گیرند،

^۹ Argon-Oxygen Decarburization (AOD)

^{۱۰} Quench

^{۱۱} Note

۷۸۲۲۱۸۰-۴۶۰۲، <http://www.msshq.com>، قابل

دسترس است.

۸- استحکام کششی

۸-۱- فولاد باید با الزامات مربوط به خواص

کششی تعیین شده در جدول ۳ مطابقت داشته

باشد.

۹- کیفیت

۹-۱- سطح قطعه ریختگی باید به صورت چشمی

مورد بررسی قرار گرفته و عاری از هرگونه ماسه

چسبیده، پوسته، ترک و ترک گرم^{۱۲} باشد. دیگر

ناپیوستگی‌های سطحی باید در محدوده پذیرش

استانداردهای حد پذیرش چشمی مشخص شده در

سفارش باشند. ممکن است استاندارد چشمی

SP-۵۵ و یا سایر استانداردهای چشمی به منظور

تعیین ناپیوستگی سطحی مورد تایید و قطعه نهایی

مورد استفاده قرار گیرند. ناپیوستگی‌های سطحی

چشمی غیرقابل قبول باید از روی سطح حذف

شده، و حذف کامل آن‌ها با بررسی چشمی حفره-

های بجا مانده تایید گردد.

۹-۲- زمانی که بازرسی اضافه مورد نظر باشد لازم

است از الزامات تکمیلی S^۵، S^۶ و S^{۱۰} استفاده

شود.

۹-۳- متوقف کردن نشت قطعات ریخته‌گری با

استفاده از روش‌هایی از جمله چکش‌کاری،

درپوش‌گذاری یا با ماده پرکننده (مانند چسب)

مجاز نیست.

یادداشت ۲- معمولا به منظور دستیابی به مقاومت

خوردگی بالا و در برخی موارد خواص مکانیکی مطلوب،

TABLE 1 Heat-Treatment Requirements

Grade	Temperature, min	
	°F	°C
HK30, HK40, HT30, CT15C, HG10MnN	as-cast	as-cast
CF3, CF3A, CF8, CF8A, CF3M, CF3MA, CF8M, CF3MN, CG3M, CF10, CF10M, CG8M	1900	1040
CF10SMnN, CF8C, CF10MC	1950	1065
CN7M, CG6MMnN	2050	1120
CH8, CH10, CH20, CK20	2100	1150
CK3MCuN, CN3MN ^B	2200	1200
CE20N ^A	2225	1220

^A این گرید باید در آب کونچ شود و یا قطعات ریختگی تا

دمای حداقل ۲۰۵۰°F (۱۱۲۰°C)، به مدت حداقل ۱۵

دقیقه در کوره سرد شده و سپس در آب سرد سرمایی شده

و یا توسط سردکننده‌های دیگر سریعاً سرد بشوند.

^B قطعات ریختگی این گریدهای باید در دمای مشخص شده

برای حداقل ۴ ساعت نگه‌داشته شوند.

انجام عملیات حرارتی مناسب این آلیاژها به منظور افزایش

مقاومت به خوردگی و در برخی موارد به منظور تامین خواص

مکانیکی معمولا ضروری است. حداقل دمای عملیات

حرارتی مشخص شده است؛ با اینحال در برخی موارد لازم

است در دماهای بالاتری عملیات حرارتی انجام گرفته و

برای یک حداقل زمان مشخص در آن دما باقی بماند، و

سپس قطعات ریختگی به منظور افزایش مقاومت خوردگی

و حصول خواص مکانیکی، به سرعت خنک شوند.

۷- ترکیب شیمیایی

۷-۱- فولاد مورد استفاده برای قطعات ریختگی

باید با الزامات مربوط به ترکیب شیمیایی تعیین

شده در جدول ۲ مطابقت داشته باشد.

^{۱۲} Hot Tears

یادداشت ۳- هنگامی که قطعات ریختگی فولادی آستنیتی در سرویس‌هایی مورد استفاده قرار گیرند که در معرض خوردگی تنش‌ی قرار خواهند گرفت، خریدار باید آن را در قرارداد سفارش خود ذکر کند و این قطعات ریختگی پس از تعمیرات جوشکاری، باید تحت عملیات حرارتی محلولی قرار گیرند.

۱۱- کلیدواژه‌ها

فولاد آستنیتی زنگ نزن؛ قطعات تحت فشار؛ فولاد زنگ نزن، قطعات ریختگی فولادی

۱۰- تعمیر با جوشکاری

۱۰-۱- تعمیرها باید مطابق با دستورالعمل و توسط جوشکارهایی که مطابق با [الزامات] A488/A488M تایید صلاحیت شده‌اند، انجام گیرد.

۱۰-۲- تعمیرات جوشکاری باید مطابق با استانداردهای بکار برده شده برای کنترل کیفیت قطعات ریختگی مورد ارزیابی قرار گیرند. زمانی که قطعات ریختگی مطابق با الزامات تکمیلی معین شده S^۵ تولید شده باشند، سطوح تعمیر شده با جوشکاری که در هیدروتست با نشت همراه بوده-

اند، یا در حالتی که عمق حفره‌ای که برای تعمیر جوشکاری ایجاد شده بیش از ۲۰٪ ضخامت دیواره و یا ۱ اینچ (۲۵ میلیمتر) باشد، هر کدام که کوچکتر باشد یا درقطعاتی که حفره ایجاد شده به منظور جوشکاری دارای سطحی بیش از ۱۰in^۲ (۶۵cm^۲)، باید مطابق همان استانداردهایی که برای بازرسی قطعات ریختگی مورد استفاده قرار می‌گیرند، رادیوگرافی بشوند. زمانی که قطعات ریختگی مطابق با الزامات تکمیلی S^۶ تولید شده‌اند، نواحی تعمیر شده با جوشکاری باید مطابق همان استانداردهایی که برای بازرسی قطعات ریختگی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بوسیله آزمون مایعات نافذ مورد بازرسی قرار گیرند.

۱۰-۳- برای گرید HG۱۰MnN، فیلر فلزی مورد استفاده باید مطابق با توافق متقابل بین خریدار و تولیدکننده مورد استفاده قرار گیرند.

TABLE 2 Chemical Requirements

NOTE 1—CE8MN and CD3MWCuN have been deleted from this specification and added to Specification A995/A995M as Grades 2A and 6A, respectively. CD4MCu has also been removed. Specification A995/A995M Grade 1B, CD4MCuN, is an acceptable substitute.

Material Grade	Element, % (max, except where range is given)											
	Carbon	Manganese	Silicon	Sulfur	Phosphorus	Chromium	Nickel	Molybdenum	Columbium (Niobium) ^D	Vanadium	Nitrogen	Copper
CE20N J92802	0.20	1.50	1.50	0.040	0.040	23.0–26.0	8.0–11.0	0.50	...	...	0.08–0.20	...
CF3, CF3A J92700	0.03	1.50	2.00	0.040	0.040	17.0–21.0	8.0–12.0	0.50	...	...	...	...
CF8, CF8A J92600	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0–21.0	8.0–11.0	0.50	...	...	...	...
CF3M, CF3MA J92800	0.03	1.50	1.50	0.040	0.040	17.0–21.0	9.0–13.0	2.0–3.0	...	...	...	...
CF8M J92900	0.08	1.50	1.50	0.040	0.040	18.0–21.0	9.0–12.0	2.0–3.0	...	...	...	...
CF3MN J92804	0.03	1.50	1.50	0.040	0.040	17.0–21.0	9.0–13.0	2.0–3.0	...	...	0.10–0.20	...
CF8C J92710	0.08	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0–21.0	9.0–12.0	0.50	A	...	...	...
CF10 J92950	0.04–0.10	1.50	2.00	0.040	0.040	18.0–21.0	8.0–11.0	0.50	...	...	...	...
CF10M J92901	0.04–0.10	1.50	1.50	0.040	0.040	18.0–21.0	9.0–12.0	2.0–3.0	...	...	...	...
CF10MC	0.10	1.50	1.50	0.040	0.040	15.0–18.0	13.0–16.0	1.75–2.25	B	...	...	...
CF10SMnN J92972	0.10	7.00–9.00	3.50–4.50	0.030	0.060	16.0–18.0	8.0–9.0	...	...	...	0.08–0.18	...
CG3M J92999	0.03	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0–21.0	9.0–13.0	3.0–4.0	...	...	...	...
CG6MMnN J93790	0.06	4.0–6.0	1.00	0.030	0.040	20.5–23.5	11.5–13.5	1.50–3.00	0.10–0.30	0.10–0.30	0.20–0.40	...
CG8M J93000	0.08	1.50	1.50	0.04	0.04	18.0–21.0	9.0–13.0	3.0–4.0	...	...	...	...
CH8 J93400	0.08	1.50	1.50	0.040	0.040	22.0–26.0	12.0–15.0	0.50	...	...	...	...
CH10 J93401	0.04–0.10	1.50	2.00	0.040	0.040	22.0–26.0	12.0–15.0	0.50	...	...	...	...
CH20 J93402	0.04–0.20	1.50	2.00	0.040	0.040	22.0–26.0	12.0–15.0	0.50	...	...	...	...

TABLE 2 Continued

Material Grade	Element, % (max, except where range is given)											
	Carbon	Manganese	Silicon	Sulfur	Phosphorus	Chromium	Nickel	Molybdenum	Columbium (Niobium) ^D	Vanadium	Nitrogen	Copper
CK20 J94202	0.04–0.20	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0–27.0	19.0–22.0	0.50	...	...	...	...
OK3MnCuN J93254	0.025	1.20	1.00	0.010	0.045	19.5–20.5	17.5–19.5	6.0–7.0	...	...	0.18–0.24	0.50–1.00
CN3Mn J94651	0.03	2.00	1.00	0.010	0.040	20.0–22.0	23.5–25.5	6.0–7.0	...	...	0.18–0.26	0.75
CN7M N08007	0.07	1.50	1.50	0.040	0.040	19.0–22.0	27.5–30.5	2.0–3.0	...	...	...	3.0–4.0
CT15C N08151	0.05–0.15	0.15–1.50	0.50–1.50	0.03	0.03	19.0–21.0	31.0–34.0	...	0.50–1.50	...	...	...
HG10MnN J92604	0.07–0.11	3.0–5.0	0.70	0.030	0.040	18.5–20.5	11.5–13.5	0.25–0.45	^C	...	0.20–0.30	0.50
HK30 J94203	0.25–0.35	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0–27.0	19.0–22.0	0.50	...	...	...	...
HK40 J94204	0.35–0.45	1.50	1.75	0.040	0.040	23.0–27.0	19.0–22.0	0.50	...	...	...	...
HT30 N08030	0.25–0.35	2.00	2.50	0.040	0.040	13.0–17.0	33.0–37.0	0.50	...	...	...	...

^A Grade CF8C shall have a columbium (niobium) content of not less than 8 times the carbon content but not over 1.00 %.

^B Grade CF10MC shall have a columbium (niobium) content of not less than 10 times the carbon content but not over 1.20 %.

^C Grade HG10MnN shall have a columbium (niobium) content of not less than 8 times the carbon, but not over 1.00 %.

^D Columbium (Cb) and niobium (Nb) are alternate names for Element 41.



TABLE 3 Tensile Requirements

Material Grade	Tensile strength, min, ksi [MPa]	Yield strength, ^A min, ksi [MPa]	Elongation in 2 in. or 50 mm, ^B min, %
CE20N J92802	80 [550]	40 [275]	30
CF3 J92700	70 [485]	30 [205]	35
CF3A J92700	77 [530]	35 [240]	35
CF8 J92600	70 [485]	30 [205]	35
CF8A J92600	77 [530]	35 [240]	35
CF3M J92800	70 [485]	30 [205]	30
CF3MA J92800	80 [550]	37 [255]	30
CF8M J92900	70 [485]	30 [205]	30
CF3MN J92804	75 [515]	37 [255]	35
CF8C J92710	70 [485]	30 [205]	30
CF10 J92950	70 [485]	30 [205]	35
CF10M J92901	70 [485]	30 [205]	30
CF10MC	70 [485]	30 [205]	20
CF10SMnN J92972	85 [585]	42.5 [295]	30
CG3M J92999	75 [515]	35 [240]	25
CG6MMnN J93790	85 [585]	42.5 [295]	30
CG8M J93000	75 [515]	35 [240]	25
CH8 J93400	65 [450]	28 [195]	30
CH10 J93401	70 [485]	30 [205]	30
CH20 J93402	70 [485]	30 [205]	30
CK20 J94202	65 [450]	28 [195]	30
CK3MCuN J93254	80 [550]	38 [260]	35
CN3MN J94651	80 [550]	38 [260]	35
CN7M N08007	62 [425]	25 [170]	35
CT15C N08151	63 [435]	25 [170]	20

TABLE 3 Continued

Material Grade	Tensile strength, min, ksi [MPa]	Yield strength, ^A min, ksi [MPa]	Elongation in 2 in. or 50 mm, ^B min, %
HG10MnN J92604	76 [525]	33 [225]	20
HK30 J94203	65 [450]	35 [240]	10
HK40 J94204	62 [425]	35 [240]	10
HT30 N08030	65 [450]	28 [195]	15

^A Determine by the 0.2 % offset method.

^B When ICI test bars are used in tensile testing as provided for in Specification A995/A995M, the gauge length to reduced section diameter ratio shall be 4 to 1.

الزامات تکمیلی

الزامات تکمیلی زیر نباید مورد استفاده قرار گیرد مگر اینکه در سفارش خرید قید شده باشد. فهرستی از الزامات تکمیلی استاندارد شده برای استفاده اختیاری توسط خریدار در مشخصه‌های در A703/A703M و A985/A985M ذکر شده است. مواردی که معمولاً مناسب برای استفاده در این مشخصه بحساب می‌آیند، در زیر آمده‌اند. همچنین موارد دیگری از الزامات موجود در مشخصه‌های A703/A703M و A985/A985M ممکن است با توافق بین خریدار و تولیدکننده مورد استفاده قرار گیرند.

S34- عملیات حرارتی پایدارسازی

CF10MC

S34,1 - CF10MC باید در دمای ۱۶۰۰°F تا ۱۶۵۰°F [۸۷۰°C تا ۹۰۰°C] به مدت زمان حداقل ۱ ساعت به ازای هر اینچ ضخامت (۲۵ میلیمتر) پایدارسازی شده و سپس در آب کوئنچ شده و یا توسط عوامل خنک‌کننده دیگر به سرعت خنک شود. و یا توسط سایر خنک‌کننده‌ها به سرعت خنک گردد. در ادامه نشانه طراحی گیرد، باید نشانه S34 درج شود.^{۱۳}

S2- آزمون‌های مخرب

S5- بازرسی رادیوگرافی

S6- آزمون مایعات نافذ

S10- بازرسی آماده‌سازی جوش

S33- عملیات حرارتی پایدارسازی CF8C

S33,1 - CF8C باید در دمای ۱۶۰۰°F تا ۱۶۵۰°F [۸۷۰°C تا ۹۰۰°C] به مدت زمان حداقل ۱ ساعت به ازای هر اینچ ضخامت (۲۵ میلیمتر) نگه داشته شده و سپس در آب و یا به روش دیگری کوئنچ گردد. در ادامه نشانه طراحی گیرد، باید نشانه S33 درج شود.

^{۱۳} CF10MC S34

باشد. البته در صورتی که قطعه قبلاً مطابق با موارد ذکر شده در جدول ۳ باشد، با این تفاوت که حداقل زمان نگهداری قطعات ریخته‌گری که قبلاً طبق جدول ۳ عملیات حرارتی شده‌اند ممکن است ۱ ساعت باشد.

S⁵⁰ - عملیات حرارتی پس از جوشکاری

S⁵⁰,1 - تمام قطعات ریختگی آستنیتی بجز گریدهای HT, HK, CT¹⁵⁰C که در معرض جوشکاری تعمیری قرار گرفته‌اند باید تحت عملیات حرارتی پس از جوشکاری محلولی^{۱۴} قرار گیرند.

S⁵⁰,2 - عملیات پس از جوشکاری برای آلیاژهای CK³MCuN و CN³MN باید مطابق با جدول ۳

خلاصه تغییرات

کمیته A⁰¹ مکان تغییرات انتخاب شده در این استاندارد را از زمان آخرین شماره (۱۶ - A³⁰¹/A³⁰¹M) شناسایی کرده است که ممکن است بر استفاده از این استاندارد تأثیر بگذارد (تأیید شده در ۱ مه ۲۰۱۸).

(۱) الزامات تکمیلی S¹¹ به S⁵⁰ تغییر کرد.

(۲) منبع A⁹⁸⁰/A⁹⁸⁰M به متن الزامات تکمیلی اضافه شد.

ASTM International نسبت به اعتبار حقوق ثبت اختراع اظهار شده در رابطه با هر مورد ذکر شده در این استاندارد موضعی نمی‌گیرد. به کاربران این استاندارد صریحاً توصیه می‌شود که تعیین اعتبار هر گونه حقوق ثبت اختراع و خطر نقض چنین حقوقی کاملاً به عهده خودشان است.

این استاندارد در هر زمان توسط کمیته فنی مسئول تحت بازنگری است و هر پنج سال یکبار باید مورد بازنگری قرار گیرد و در صورت عدم تجدید نظر مجدداً تأیید یا حذف شود. از نظرات شما برای بازنگری در این استاندارد یا برای استانداردهای اضافی استقبال می‌شود و باید به دفتر مرکزی بین‌المللی ASTM ارسال شود. نظرات شما در جلسه کمیته فنی مسئول که ممکن است در آن شرکت کنید مورد بررسی دقیق قرار خواهد گرفت. اگر احساس می‌کنید که نظرات شما مورد رسیدگی منصفانه قرار نگرفته است، باید نظرات خود را به کمیته استانداردهای ASTM در آدرس زیر اعلام کنید.

این استاندارد توسط نهاد بین‌المللی ASTM (19428-) 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19380, United States (2959) دارای حق چاپ است. چاپ مجدد شخصی (یک یا چند نسخه) را ممکن است با تماس با ASTM به آدرس بالا و یا تماس با تلفن (9585-832-610)، فکس (9585-832-610)، ایمیل (service@astm.org) و یا از طریق وبسایت (www.astm.org) بدست آورد. همچنین ممکن است حقوق مجوز کپی کردن استاندارد از مرکز حق چاپ (222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923) نیز تامین شود.

¹⁴ Post-Weld Solution Heat Treatment