



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۱۷۶

چاپ اول

ISIRI

13176

1st. Edition

ریخته‌گری آلیاژ آلومینیوم تولیدشده به وسیله
ثقل، ماسه یا ریخته‌گری تبریدی یا به وسیله
فرآیندهای مربوطه - شرایط عمومی برای بازرسی
و تحویل

**Aluminium alloy castings produced by gravity,
sand, or chill casting, or by related processes -
General conditions for inspection and delivery**

ICS:77.150.10

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« ریخته‌گری آلیاژ آلومینیوم تولید شده به وسیله ثقل، ماسه یا ریخته‌گری تبریدی یا به وسیله فرآیندهای مربوطه - شرایط عمومی برای بازرسی و تحویل »

رئیس:

نهال پرووری، حسین
(دکتری شیمی تجزیه)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور تبریز

دبیران:

الفت، علیرضا

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی

شرکت ملی گاز ایران

منطقی، زهرا

(لیسانس مهندسی شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

تازیکه، حمید

(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

انجمن شرکتهای بازرسی و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

حق لسان، امیرناصر

(دکتری مهندسی شیمی)

شرکت پتروشیمی تبریز

رمضانی، حاصل

(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت سهند فولاد

شیروانی، حسن

(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت کیفیت گستر

علی اصغری، سپیده

(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

مرکز پژوهشی متالورژی رازی

فرشی حق‌رو، ساسان

(فوق لیسانس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی

گل نواز، محدثه

(لیسانس مهندسی مکانیک)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

محمدزاده، شیرزاد

(لیسانس مهندسی برق)

شرکت نگین فخر آذربایجان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ سطوح کاربرد
۳	۴ نوشتن استعلام و سفارشات
۵	۵ روش های تولید ریخته گری- عملیات حرارتی
۵	۶ شکل و ابعاد- نقشه ها و ابزار
۶	۷ ریخته گری های استاندارد (تولید انبوه)
۶	۸ مشخصات و کنترل
۱۱	۹ نشانه گذاری قطعات ریخته شده
۱۱	۱۰ پذیرش

پیش گفتار

استاندارد " ریخته‌گری آلیاژ آلومینیوم تولید شده به وسیله نخل، ماسه یا ریخته‌گری تبریدی یا به وسیله فرآیندهای مربوطه - شرایط عمومی برای بازرسی و تحویل " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های فنی مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و هشتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۸۹/۹/۲۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 7722: 1985, Aluminium alloy castings produced by gravity, sand, or chill casting, or by related processes - General conditions for inspection and delivery.

ریخته‌گری آلیاژ آلومینیوم تولید شده به وسیله ثقل، ماسه یا ریخته‌گری تبریدی یا به وسیله فرآیندهای مربوطه - شرایط عمومی برای بازرسی و تحویل

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین شرایط عمومی برای بازرسی و تحویل آلیاژ آلومینیوم تولیدشده به وسیله ثقل، ماسه یا ریخته‌گری تبریدی یا به وسیله فرآیندهای مربوطه است. این استاندارد همچنین شرایط سفارش و شرایط تولید، آزمون و ریخته‌گری‌های قابل قبول را تعیین می‌کند. این استاندارد برای تمامی آلومینیوم‌های ریخته‌گری ثقلی، به خصوص آنهایی که خواص شیمیایی و فیزیکی آنها در استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۹۴ تعریف شده است، کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ارجاع داده شده است همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۶۶۵، رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی براساس ویژگیهای منسوب - قسمت اول - فهرست تمهیدات نمونه‌گیری براساس حد کیفی پذیرش برای بازرسی انباشته‌ای

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۶۶۵، رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی براساس ویژگیهای منسوب - قسمت سوم - رویه‌های نمونه‌گیری برای انباشته با نادیده‌گیری

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۶۶۵، نمونه‌برداری روش‌های اجرایی برای بازرسی از طریق وصفی‌ها بخش چهارم: روش‌های اجرایی برای ارزیابی سطح کیفیت اظهارشده

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۹۴، آلومینیوم و آلیاژهای آلومینیوم - قطعه‌های ریخته‌گری - ترکیب شیمیایی و ویژگی‌های مکانیکی

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۸۰۹، سختی سنجی فلزات - سختی سنجی به روش برینل - قسمت اول - روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۸۰۹، سختی سنجی فلزات - سختی سنجی به روش برینل - قسمت دوم - بررسی صحت کار و کالیبراسیون دستگاه‌های آزمون

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۷۲، مواد فلزی - روش آزمون کشش در دمای محیط

- 2-8 ISO 2092, Light metals and their alloys - Code of designation based on chemical symbols
- 2-9 ISO 2378, Aluminium alloy chill castings - Reference test bar
- 2-10 ISO 2379, Aluminium alloy sand castings - Reference test bar
- 2-11 ISO 3134- 4, Light metals and their alloys - Terms and definitions - Part 4: Castings.

۳ سطوح کنترل

۱-۳ کلیات

کمینه سطح کنترل که به وسیله مشتری درخواست می‌شود، از سه طبقه ارائه شده در بندهای ۲-۳، ۳-۳ و ۴-۳ انتخاب می‌شود.

اگر سطح کنترل در سفارش مشخص نباشد، ریخته‌گر باید کمینه سطح کنترل را اجرا کند (نوع ۳). سطح کنترل، نوع آزمون‌ها (به جدول ۱ مراجعه کنید) و کمینه تناوب آنها را مشخص می‌کند (به بندهای ۱۰-۲-۲ و ۱۰-۲-۶ و جدول ۲ مراجعه کنید).

این انتخاب، بر روی اهمیت آزمون‌ها تاثیر خواهد گذاشت و در زمان پیشنهاد مناقصه و مزایده باید سطح انتخابی به طور واضح بیان شود.

۲-۳ نوع ۱ کنترل

این کنترل در جایی به کار می‌رود که سلامت داخلی^۱ و خواص مکانیکی تایید شده‌اند. سلامت داخلی قطعه بدین مفهوم است که فلز عاری از عیوبی مانند تخلخل، حفره‌ها یا ناپیوستگی‌های موثر بر کاربرد^۲ باشد. سطح سلامت داخلی باید با توافق سازنده و مشتری پیش از عملیات ریخته‌گری مشخص شود.

۱-۲-۳ کنترل فلز: تجزیه شیمیایی حمام مذاب و کنترل خواص مکانیکی روی آزمون‌های ریخته‌شده جداگانه.

۲-۲-۳ کنترل ریخته‌گری: شکل و ابعاد و سلامت داخلی به وسیله آزمون‌های غیرمخرب عمومی تایید می‌شود.

خواص مکانیکی ریخته‌گری روی خود قطعه ریخته‌گری یا روی آزمون‌های ریخته‌گری یا برش آزمون‌ها از قطعه کنترل می‌گردد.

۳-۲-۳ ترکیب دسته تولید:

دسته شامل ریخته‌گری‌های:

- آلیاژ یکسان؛
- مشخص شده توسط همان نقشه؛
- ناشی از یک محموله ریخته شده و یا از یک محموله عملیات حرارتی شده.

۳-۳ نوع ۲ کنترل

این کنترل در جایی از ریخته‌گری به کار می‌رود که سلامت داخلی و خواص مکانیکی مناسب به عنوان کنترل اجباری نمی‌باشد.

1- Internal soundness
2- Detrimental discontinuities

۳-۳-۱ کنترل فلز: تجزیه شیمیایی حمام و کنترل خواص مکانیکی روی نمونه‌های ریخته‌گری جداگانه صورت می‌گیرد، به جز در حالت‌های خاص ارائه شده در یادآوری ۶ جدول ۱۰.

۳-۳-۲ کنترل ریخته‌گری: شکل و ابعاد، سلامت داخلی به وسیله آزمون‌های غیرمخرب و کنترل خواص مکانیکی نمونه‌ها یا برش نمونه‌ها از قطعه به ابتکار عمل سازنده بستگی دارد.

۳-۳-۳ ترکیب دسته: یک دسته تولید به ترکیب ریخته‌گری حاصل از اجزا مشابه گفته می‌شود که ترکیب شیمیایی مشابهی داشته به شرطی که در کمتر از ۸ ساعت ریخته شوند و دسته آنها بیشتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم نباشد.

۴-۳ نوع ۳ کنترل

این کنترل در مورد ریخته‌گری بدون الزامات خاصی به کار می‌رود.

۳-۴-۱ کنترل ریخته‌گری: وضعیت ظاهری، شکل و ابعاد.

۳-۴-۲ ترکیب دسته: یک دسته تولید می‌تواند به وسیله مقدار، شماره ریخته‌گری یا دوره ساخت، با توافق طرفین ذینفع مشخص شود.

سایر خواص برای کنترل در جدول ۱ آورده شده است.

۴ نوشتن استعلام و سفارشات

۱-۴ کلیات

هر مشاوره، استعلام یا سفارش باید تا حد امکان، نقشه‌ها، پیوست‌ها یا مراجع، تمامی اطلاعات مورد نیاز سازنده برای نشان دادن روش‌های ساخت و کنترل مناسب سطح کیفیت را در بر داشته باشد.

این بدین معنی است که علاوه بر اینکه تعاریف واقعی فرآورده (از قبیل نقشه، مواد، مراجع اجرایی و غیره) که کاملاً بر عهده مشتری است، در تمامی حالات، مشتری باید در زمان استعلام، سطح کنترل (مطابق بند ۳) مورد نیاز را که وابسته به شرایط کاربرد ریخته‌گری است و به ویژه کنترل‌های غیرمخرب با درجه سختی مطابق بند ۸-۲-۳-۲ را ارائه دهد.

علاوه بر آن، اگر مشتری خواستار ضمانت‌نامه سازنده باشد، باید به طور واضح بیان کند. اگر این موضوع در قرارداد آورده نشود، سازنده تنها موظف به رعایت ابعاد و شکل ظاهری ریخته‌گری (یا همان کمینه سطح ۳ کنترل) در حین عملیات خواهد بود.

سازنده، مسئول انجام کنترل، شرایط و درجه سختی ریخته‌گری است که به وسیله استانداردهای ملی مرجع یا مطابق توافق طرفین ذینفع تعریف شده است.

۲-۴ اطلاعات اساسی

۱-۲-۴ تعریف ریخته‌گری و نوشتن سفارش

۱-۱-۲-۴ شناسه‌گذاری و شماره نقشه یا شماره ریخته‌گری با نشان پیوست مورد استفاده؛

۲-۱-۲-۴ شناسه‌گذاری آلیاژ و شرایط ارسال فرآورده؛

۳-۱-۲-۴ کمیت و رواداری مثبت و منفی در کمیت ریخته‌گری؛

- ۴-۱-۲-۴ زمان و/یا نرخ تحویل فرآورده؛
- ۴-۱-۲-۴ نقشه ریخته‌گری با ابعاد اصلی و تعیین رواداری مخصوص این ابعاد، سطوح محافظ و اجزا تکیه‌گاه برای ریخته‌گری در طی تراش‌کاری و عملیات کنترل؛
- ۴-۱-۲-۴ اگر ابزار توسط مشتری تهیه می‌شود، استعلام یا سفارش باید شامل طراحی، شرایط، شماره و کنترل‌های انجام گرفته باشد؛
- ۴-۱-۲-۴ در صورت نیاز، شرایط سازنده یا کنترل پیش تولید ریخته‌گری؛
- ۴-۱-۲-۴ شرایط تعمیرات (به بند ۸-۳-۲-۴ مراجعه شود)؛
- ۴-۱-۲-۴ نشانه‌گذاری قطعات ریخته شده.
- ۴-۲-۲-۴ **تعریف سطح کنترل**
- ۴-۲-۲-۴ سطح کنترل مطابق بند ۳؛
- ۴-۲-۲-۴ استاندارد، روش آزمون، نوع و تناوب آزمون‌های انجام گرفته توسط سازنده یا مشتری؛
- ۴-۲-۲-۲-۴ خواص کنترل شده و مقادیر حاصله؛
- ۴-۲-۲-۲-۴ صاف‌کننده‌های^۱ سطح ریخته‌گری و مساحت کنترل شده؛
- ۴-۲-۲-۲-۴ شدت فشار نشتی پذیری^۲ و شرایط آزمون؛
- ۴-۲-۲-۲-۴ تایید همگن بودن دسته؛
- ۴-۲-۲-۲-۴ وزن و رواداری وزن؛
- ۴-۲-۲-۲-۴ سایر آزمون‌های انجام گرفته توسط سازنده یا مشتری که یا در این استاندارد آورده شده است یا آورده نشده است؛
- ۴-۲-۲-۴ هرگونه سطح مشخص شده خاص در ریخته‌گری، حتی در صورت وجود یک مورد؛
- ۴-۲-۲-۴ شرایط و معیار پذیرش؛
- ۴-۲-۲-۴ هرگونه مراجع لازم برای مدارک مورد مذاکره؛
- ۴-۲-۴ **تعریف پذیرش**
- ۴-۳-۲-۴ مداخله یک سازمان یا ارگان مورد قبول توسط مشتری یا نماینده وی، یا کنترل‌هایی که توسط سازنده انجام می‌گیرد؛
- ۴-۳-۲-۴ شرایط مداخله (در ریخته‌گری، ریخته‌گری تکمیلی، یا مشخص شده در سفارش)؛

۴-۳-۲-۳ مکان پذیرش، اگر توسط سازنده آماده نشود، فرد مسئول برای آزمون که سازنده قادر به تهیه آن نباشد (به خصوص برای ترکیب شیمیایی)؛

۴-۳-۲-۴ دسته و شماره آزمون هر دسته، اگر با مفاد قرارداد در بند ۱۰-۲-۲ مغایر باشد؛

۴-۳-۲-۵ قرارداد سفارش، شرایط پذیرش و مدارک کنترل تهیه شده (به بند ۱۰ مراجعه شود):

(۱) بدون پذیرش

(۱-۱) بدون اظهارنامه یا گواهی نامه؛

(۱-۲) با اظهارنامه پذیرش همراه سفارش؛

(۱-۳) با مدارک کنترل جاری سازنده؛

(۱-۴) با گواهینامه کنترل مخصوص برای ریخته‌گری انجام شده.

(۲) با پذیرش

(۲-۱) با گواهینامه پذیرش؛

(۲-۲) با گزارش پذیرش.

۵ روش‌های تولید ریخته‌گری - عملیات حرارتی

به غیر از موارد خاص، روش تولید (به خصوص نوع کوره)، روش ریخته‌گری و انتخاب سیکل عملیات حرارتی، در صورت استفاده، باید توسط ریخته‌گر مطابق مفاد قرارداد انجام گیرد. تمامی نقشه‌ها، الزامات یا داده‌های خاص برای سلامت داخلی، شدت فشار نشتی‌پذیری، رواداری اساسی و پایداری شکل‌ها، ابعاد و شکل ظاهری باید در ابتدا به ریخته‌گر ارائه شود.

۶ شکل و ابعاد - نقشه‌ها و ابزار

شکل و ابعاد ریخته‌گری، با اطلاع مشتری، اضافه تراش و انحراف ابعادی مجاز بدون در نظر گرفتن رواداری به صورت زیر معین می‌شود:

۶-۱ ابزار، وقتی که توسط مشتری ارائه شده است و ریخته‌گر مسئول کنترل آنها با نقشه نیست.

۶-۲ نقشه ریخته‌گری، وقتی که ریخته‌گر مستقیماً مسئول طراحی یا کنترل ابزار است.

۶-۳ نقشه ریخته‌گری، جایی که مورد استفاده قرار می‌گیرد، به وسیله ریخته‌گری پیش تولید مورد قبول مشتری، در حالت تولید انبوه.

به منظور راهنمایی ریخته‌گر در انتخاب روش ریخته‌گری مناسب، نقشه‌ها باید با رواداری‌های خاص و ابعاد اصلی اندازه‌گیری شده، قسمت‌های تراش کاری شده و عناصر تکیه گاه و محافظ ریخته‌گری در طی عملیات تراش کاری و کنترل ارائه گردد.

تا حد ممکن، آنها باید گواهینامه مجاز را با رعایت نقشه - رواداری مثبت، رواداری منفی یا رواداری مثبت/منفی ارائه دهند. در غیاب این داده‌ها، باید گواهینامه با رعایت نقشه ارائه شود.

ریخته‌گر می‌تواند با ارائه دیدی از ریخته‌گری بی‌نقص، مشتری را از تمامی ضمیمه‌ها که در نقشه مورد نیاز است، آگاه کند. توصیه می‌شود مشتری، ریخته‌گر و مدل‌ساز، همکاری نزدیکی داشته باشند.

ریخته‌گر مجبور نمی‌باشد پذیرش تولید یا ابزار کنترل را با نقشه ارزیابی کنند، مگر آن که مسئولیت مستقیم تولید با او باشد. وی زمانی می‌تواند این مسئله را اجبار کند که مشتری در سفارش به طور واضح به این موضوع اشاره کرده باشد.

۷ ریخته‌گری‌های استاندارد (تولید انبوه)^۱

۱-۷ کلیات

پیش از شروع ریخته‌گری جدید یا بهبود ریخته‌گری قبلی، مشتری باید در مورد "پیش تولید ریخته‌گری" از ریخته‌گر سؤال نماید. این کار باید به صورت مشخص برای هر بازرسی یا آزمون توسط مشتری مطابق ویژگی‌های قرارداد انجام گیرد و تمامی خواص ریخته‌گری توسط ریخته‌گر به مشتری ارائه شود و هر دو قادر باشند تا آنجا که جزئیات تولید نهایی دارای اهمیت است، پیش از شروع تولید انبوه با همدیگر همکاری نمایند.

۲-۷ روش اجرایی توصیه شده

به غیر از موارد خاص، دو پیش تولید ریخته‌گری باید توسط مشتری به ریخته‌گر برای پذیرش ارائه شود. ریخته‌گر باید پیش تولید ریخته‌گری را برای کل آزمون‌های کاربردی و تراش کاری کافی قسمت‌های مورد نیاز فراهم سازد تا از سلامت داخلی ریخته‌گری اطمینان حاصل نماید.

اگر پیش تولیدهای ریخته‌گری با ویژگی‌های فنی مورد قبول باشد، مشتری باید آنها را پلمپ کرده و یکی را نزد خود نگه داشته و بقیه را به ریخته‌گر برگرداند. پذیرش این پیش تولیدهای ریخته‌گری باید به عنوان گزارش پذیرش ثبت شود.

اگر پیش تولیدهای ریخته‌گری مردود باشد، باید به همراه ویژگی‌های فنی و ذکر دلایل واضح عودت، جهت عملیات تکمیل کاری به ریخته‌گر برگردانده شوند.

۸ مشخصات و کنترل

۱-۸ شرایط پایه

شرایط پایه، شرایط تحویل عمومی برای ریخته‌گری‌های آلومینیوم یا آلیاژ آلومینیوم را تعیین می‌کند.

۱-۱-۸ مشخصات و بازرسی ریخته‌گری‌ها

۱-۱-۱-۸ شکل ظاهری

شرایط سطح ریخته‌گری که برای تحویل آماده است، باید بدون چشم مسلح بازرسی شوند.

نواقصی چون حفره‌ها، ترک‌ها و غیره بسته به نوع سفارش، عوامل تعیین کننده محسوب می‌شوند.

به غیر از موارد خاص، قطعات ریخته شده باید با احتیاط به وسیله ابزار مناسب جدا شده و پلیسه‌گیری شوند. سر ابزار باید خوب پرداخت شود تا مانع تراش کاری یا معیوب کردن شکل ظاهری ریخته‌گری پس از عملیات مکانیکی تکمیلی نشود.

در اولین مذاکره و سفارش باید تمامی اطلاعات لازم برای جلوگیری از بروز اختلاف ارائه شود. به خصوص در حالتی که پس از ریخته‌گری، عملیات محافظت مانند آندی کردن لازم است، توصیه می‌شود تا حد ممکن، محدوده‌ای از نمونه‌ها که تمامی مشخصات را برای پذیرش یا عدم پذیرش نشان می‌دهد، به کار برده شود.

اگر در ریخته‌گری بهبود شکل ظاهری مورد نظر نباشد، نماینده پذیرنده می‌تواند بخواهد که بازیافت مواد سبک در قسمت‌های تایید شده انجام بگیرد. بازیافت مواد باید به طور طبیعی مطابق الزامات رواداری ابعاد باشد.

وقتی که وجود شکاف‌ها مشکوک باشد، می‌توان از مایع آزمون استفاده کرد به شرطی که ویژگی‌های فنی آن در بخش جداگانه‌ای آورده شود.

نواقص اندازه‌گیری نشده، که پس از ریخته‌گری مشاهده می‌شود، و مطابق سفارش نیست، می‌تواند با شرایط ارائه شده در بند ۸-۲-۳-۴ تعمیر شده و مطابق توافق طرفین ذینفع باشد.

۸-۱-۱-۲ بررسی ابعاد

اگر سنجه‌هایی برای بررسی به کار می‌روند، مشتری باید پیش از شروع ریخته‌گری این سنجه‌ها و نقشه آنها را برای ریخته‌گر بفرستد. اگر سنجه‌ها توسط ریخته‌گر به کار برده می‌شود، باید توافقی برای واسنجی آنها انجام گیرد.

ریخته‌گری باید در شرایط تحویل کنترل شده و بررسی آنها در دمای مرجع (20 ± 5) درجه سلسیوس انجام گیرد. ابعاد قسمت‌های ریخته‌گری و تراش کاری شده باید با استفاده از ابزار با دقت مناسب اندازه‌گیری شوند.

برای تولید انبوه، باید در قسمت‌های منتخب قطعه ریخته شده مطابق قواعد و جداول نمونه‌برداری ارائه شده در استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۶۶۶۵، ۳-۶۶۶۵ و ۴-۶۶۶۵ کنترل انجام گیرد.

۸-۲ شرایط خاص

۸-۲-۱ کاربرد

شرایط خاص ارائه شده توسط مشتری زمانی اعمال می‌شود که در استعلام و سفارش کالا آورده شده باشد.

۸-۲-۲ ویژگی‌ها و آزمایش فلز یا آلیاژ

۸-۲-۲-۱ ترکیب شیمیایی

حدود ترکیب شیمیایی آلیاژهای آلومینیوم توسط مراجع استاندارد (برای مثال: استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۹۴، جدول ۱) یا مطابق توافق طرفین ذینفع معین شده است.

در سفارش باید محل‌های مورد آزمایش مشخص شوند و توافقی بین طرفین ذینفع برای آزمایش‌های میکروسکوپی مرجع و حدود قابل قبول استاندارد در نظر گرفته شود.

۸-۲-۳-۱-۴ جرم و رواداری جرم

جرم‌ها باید در مذاکرات اولیه مشخص شده و در ضمیمه نقشه‌ها آورده شوند. در صورت نیاز، رواداری جرم باید پس از ریخته‌گری اولیه به صورت توافقی مشخص شود.

۸-۲-۳-۲ کنترل‌های غیرمخرب

۸-۲-۳-۱-۲ کلیات

این مفهوم شامل تمامی کنترل‌ها می‌شود و هدف از آن، بررسی سلامت داخلی ریخته‌گری، با شناسایی نقص‌های غیرقابل مشاهده در آزمون چشمی ساده (مانند پرتوگرافی، آزمون‌های اشباع‌سازی و ماورای صوت) است. همچنین این روش شامل بازرسی چشمی سطوح یا با استفاده از مقایسه لمسی آزمون است.

مطابق اصول ارائه شده در بند ۸-۲-۱، خریدار باید درخواست خود را مطابق زیر تعیین کند:

- نوع کنترل‌های غیرمخرب که او می‌خواهد انجام بگیرد یا انجام گرفته است؛

- قسمت‌های ریخته‌گری پیشنهاد شده برای این کنترل‌ها؛

- درجه‌های سختی برای ارزیابی خسارت یا در غیراینصورت، هرگونه نقصی که نمایان می‌شود.

ریخته‌گر، طبق قرارداد، مسئول این کنترل‌هاست، شرایط و درجه سختی باید توسط ارجاع به استانداردها یا با توافق طرفین ذینفع مشخص شوند.

۸-۲-۳-۲-۲ پرتونگاری یا پرتونمایی

اگر آزمایش‌های پرتونگاری یا پرتونمایی در سفارش آورده شود، باید محل مورد نظر بیان شود. لازم است حدود پذیرش با در نظر گرفتن سوابق استاندارد یا پرتونگاری‌های مرجع مشخص شود.

۸-۲-۳-۲-۳ اشباع‌سازی شکاف

اشباع‌سازی شکاف با رنگ، هرگونه ناپیوستگی روی سطح را آشکار می‌کند.

روش اشباع‌سازی شکاف باید مورد توافق طرفین ذینفع باشد و در سفارش باید، به زمان اشباع‌سازی، قسمت‌های مورد آزمون، نوع ناپیوستگی و درجه سختی اشاره گردد.

۸-۲-۳-۲-۴ شدت فشار

الزامات شدت فشار ناشی‌پذیری در قطعه ریخته شده باید در درخواست یا نقشه ضمیمه آورده شود: میزان ماشین‌کاری انجام شده، نوع سیال، دما و فشار آزمون، روش ایجاد فشار (داخلی یا خارجی)، مدت اعمال فشار، نرخ نشت سیال مجاز^۱.

۱- اگر ریخته‌گری شامل یک سیال باشد و شدت فشار مطلق آن لازم نباشد، می‌توان در سفارش به عنوان مثال، حجم سیال نشت مجاز را در طی اعمال فشار تعیین کرد.

یادآوری- ایمنی آزمون‌کننده باید تحت نظارت باشد، به خصوص در حالتی که آزمون تحت فشار گاز انجام گیرد.

۸-۲-۳-۳ خواص مکانیکی

۸-۲-۳-۳-۱ آزمون کشش - آزمون‌های مجاور یا گرفته شده از ریخته‌گری

آزمون‌های کشش باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۷۲ انجام گیرند.

برای سطح ۱ و مطابق توافق طرفین ذینفع، آزمون‌های با ابعاد مناسب می‌توانند خودشان در ریخته‌گری مجاور هم باشند یا اینکه از ریخته‌گری گرفته شوند.

در چنین حالت‌هایی:

- موقعیت و ابعاد آنها باید مطابق توافق ریخته‌گر و مشتری باشد،
- مشخصات آنها می‌تواند با آزمون‌های ریخته‌گری مجزا متفاوت باشد و باید مورد توافق ریخته‌گر و مشتری باشد.

۸-۲-۳-۳-۲ آزمون سختی

اندازه‌گیری‌های سختی باید در محل‌های مورد توافق طرفین ذینفع، مطابق قواعد استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۷۸۰۹-۱ و ۷۸۰۹-۲ انجام گیرد.

این اندازه‌گیری برای بررسی‌های زیر انجام می‌گیرد:

- تعیین سختی به عنوان یک مشخصه آلیاژ، به خصوص در مورد آلیاژهای عملیات حرارت‌پذیر؛
- مشخص کردن همگن بودن دسته‌های تولید شده.

۸-۲-۳-۴ تعمیر نقص‌ها

هدف از تعمیر نقص‌ها، ترمیم ریخته‌گری برای حصول کیفیت مورد نظر در سفارش است. تعمیر به معنی پنهان کردن نقص‌ها نیست. عملیات پلیسه کردن عادی و تهیه محافظ و تکیه‌گاه به عنوان تعمیر نیست.

وقتی که هیچ یک از مشخصه‌های سلامت داخلی ریخته‌گری مهم نباشد، ریخته‌گر تنها قضاوت‌کننده‌ای خواهد بود که مسئول فراهم نمودن و انتخاب روش تعمیر موارد زیر خواهد بود مگر آنکه در سفارش طور دیگری توافق شده باشد. در این صورت، اگر ریخته‌گر احساس کند که نقص‌ها، احتمالاً روی سختی ریخته‌گری تاثیر می‌گذارد، باید مشتری را مطلع نماید.

وقتی که مشخصه سلامت داخلی مهم باشد، هیچ تعمیری بدون کسب اجازه از مشتری و توافق برای تعمیرات در بازرسی این عملیات انجام نمی‌گیرد.

تعمیرات می‌تواند بسته به موقعیت، مطابق قواعد ساخت، شامل جوش کاری با مناسب فلز پرکننده یا گذاشتن میله پیچ‌دار یا تراش کاری باشد. اگر تولید قطعه همراه با عملیات حرارتی باشد، پس از تعمیر جوش کاری، عملیات حرارتی باید مجدداً انجام گیرد، مگر آنکه مشتری طور دیگری درخواست داده باشد.

برای جلوگیری از نشت در ریخته‌گری می‌توان با موافقت مشتری، از اشباع‌سازی استفاده نمود، بنابراین پس از تکمیل عملیات اشباع‌سازی، قطعه ریخته شده باید تحت آزمون فشار قرار گیرد.

روش اشباع‌سازی و فرآورده‌های منتخب باید پیشاپیش به مشتری ارائه شود و نباید این روش تاثیر مخالفی روی تولید و کاربرد ریخته‌گری داشته باشد.

۹ نشانه‌گذاری قطعات ریخته شده

اگر قطعات ریخته شده نشانه‌گذاری شوند، باید در سفارش آورده شود.

سفارش باید با ارجاع به نقشه ریخته‌گری، موقعیت، طراحی و روش به کار رفته برای تولید را ارائه دهد.

اگر این اطلاعات داده نشده باشد و ابعاد ریخته‌گری و شرایط کار اجازه دهد، هر قطعه ریخته شده باید به صورت موج‌دار یا برجسته با نشانه‌گذاری‌های زیر (براساس اصول پس از ریخته‌گری) ممهور شود:

۱-۹ شناسه‌گذاری آلیاژ (به غیر از حالت توافقی مطابق استاندارد ISO 2092)؛

۲-۹ نام تجاری ریخته‌گر؛

۳-۹ نام تجاری یا شماره ابزار (مطابق نقشه یا ویژگی سفارش)؛

۴-۹ سال ساخت (در صورت نیاز)؛

۵-۹ در صورت نیاز، سایر اطلاعات (برای مثال شماره قطعه ریخته شده یا شماره تکی) مورد توافق طرفین ذینفع.

اگر چیزی در سفارش آورده نشده باشد، ریخته‌گر می‌تواند نام تجاری خود را روی ریخته‌گری حک کند.

۱۰ پذیرش

۱-۱۰ کلیات

۱-۱-۱۰ در صورت عدم نیاز به قبض رسید، قطعه ریخته شده می‌تواند تحویل داده شود:

۱-۱-۱-۱۰ بدون بیانیه یا گواهینامه،

۲-۱-۱-۱۰ با بیانیه تطبیق با سفارش: مدرکی که ریخته‌گر ارائه می‌دهد که ریخته‌گری مطابق با الزامات سفارش بوده است (بدون ارائه جزئیات نتایج آزمون)

۳-۱-۱-۱۰ با گزارش بازرسی تولید جاری: مدرکی که نشان می‌دهد ریخته‌گری مطابق با الزامات سفارش بوده است (با ارائه نتایج آزمون‌های بازرسی روی فرآورده‌های تحویلی).

۴-۱-۱-۱۰ با گزارش آزمون ریخته‌گری: مدرکی که شامل نتایج تمامی آزمون‌های تعیین شده است.

۲-۱-۱۰ وقتی که رسید تحویل فرآورده تایید شود، باید به طور واضح با ذکر جزئیات در قرارداد آورده شود. با توجه به شرایط، مدارک تحویلی به صورت زیر خواهد بود:

۱-۲-۱-۱۰ گواهینامه پذیرش: مدرک امضا شده توسط نماینده مشتری، شامل نتایج تمامی آزمون‌های بیان شده در درخواست.

۲-۲-۱-۱۰ گزارش پذیرش: عبارت است از گواهینامه پذیرش که توسط مشتری و ریخته‌گر یا نمایندگان آنها امضاء شود.

۳-۱-۱۰ پذیرش نهایی باید در زمان ارائه گواهینامه یا گزارش پذیرش، انجام گیرد، مشروط به اینکه کنترل‌های مورد نیاز مشتری، در سفارش آورده شود.

۴-۱-۱۰ در زمان اختلاف، باید آزمون مجددی در آزمایشگاه مورد توافق طرفین ذینفع انجام گیرد.

۲-۱۰ دستورالعمل پذیرش

۱-۲-۱۰ محل پذیرش

انتخاب نمونه، آماده سازی آزمون‌ها و آزمون‌های ارائه شده در سفارش، باید در کارگاه ریخته‌گری انجام گیرد.

۲-۲-۱۰ دسته بندی

اندازه دسته‌ها به سطح بازرسی بستگی دارد (به بند ۳ مراجعه شود).

۳-۲-۱۰ اظهار پذیرش

اظهار پذیرش، انتخاب نمونه و آزمون‌های پذیرش باید در کارگاه ریخته‌گری انجام گیرند.

ریخته‌گر باید مشتری را از زمان و تاریخ اظهار پذیرش آگاه کند.

این سند باید تعداد ریخته‌گری‌های مربوط به سفارش را ارائه دهد و همچنین دارای شرایط تولید با آزمون‌های لازم باشد.

نماینده مشتری که به محل ریخته‌گری‌ها دسترسی دارد، باید ظرف پنج روز تعیین شده، به منظور جلوگیری از وجود نقص در سیکل تولید، از آنجا بازدید کند و ریخته‌گر می‌تواند آزمون‌های پذیرش را خودش انجام داده و گزارش آن را به مشتری ارسال نماید.

۴-۲-۱۰ بازرسی همسان دسته

همسان بودن سری توسط اندازه‌گیری‌های سختی بررسی می‌شود. این آزمون باید روی ریخته‌گری و در محل مورد توافق طرفین ذینفع انجام گیرد.

به غیر از موارد خاص، مقادیر ثبت شده سختی نباید باهمدیگر بیش از ۲۰ واحد برینل اختلاف داشته باشند. بنابراین، آنها نباید کمتر از اندازه‌گیری‌های حاصل از سر آزمون‌های ریخته‌گری کششی مجزا باشند.

اگر نتایج آزمون سختی انجام شده روی ریخته‌گری‌ها مطابق درصدهای ارائه شده در جدول ۳ بیشتر از ۲۰ واحد برینل اختلاف داشته باشند، آزمون باید روی تمامی ریخته‌گری‌های در دسته‌های مورد درخواست انجام گیرد.

۵-۲-۱۰ نشانه‌گذاری نمونه‌ها و آزمون‌ها

آزمون‌ها باید در حضور نماینده ریخته شوند و در صورت غیبت وی تحت هیچ شرایطی به تاخیر نمی‌افتد.

نمونه‌ها باید توسط نماینده انتخاب شود و در حضور وی پلمپ شوند.

وقتی که نمونه‌ها تهیه می‌شوند، اگر نشانه‌های پلمپ از بین رفته یا تغییر یابند، عملیات باید در حضور نماینده ادامه یابد.

۱۰-۲-۶ تعداد آزمون‌ها در هر دسته

به غیر از موارد خاص، تعداد آزمون‌ها در هر دسته و همچنین تعداد ریخته‌گری‌های منتخب برای آزمون‌ها در جدول ۲ و ۳ آورده شده است.

۱۰-۲-۷ آزمون‌های بررسی

اگر نتایج آزمون رضایت بخش نباشد و کاربر هم با آن موافق باشد، دو آزمون مجدد باید انجام گیرد. وقتی که آزمون‌های بررسی کمینه الزامات مکانیکی را نیاز داشته باشد، دسته مورد نظر با این الزامات مطابق در نظر گرفته می‌شود.

برای آزمون‌های ریخته‌گری ماسه‌ای، اگر نقص تراش کاری قابل مشاهده باشد، آزمون بررسی منفرد باید انجام گیرد، به شرطی که مشتری موافق آن باشد.

اگر آزمون بازرسی منفرد رضایت بخش نباشد، نمونه می‌تواند برگشت داده شود.

۱۰-۲-۸ تایید پذیرش

اگر تمامی شرایط قرارداد مطابق این استاندارد، رعایت شود، دسته تولید باید توسط مشتری مورد قبول واقع شود، مشروط بر آن که کنترل‌های مورد توافق در سفارش، انجام گرفته باشد.

جدول ۱- تعریف سطوح کنترل

مشخصات تعریف													سطح کنترل
ریخته‌گری‌ها									فلز یا آلیاژ				
مکانیکی		بازرسی‌های غیرمخرب			فیزیکی				هندسی	مکانیکی		شیمیایی	
سختی برینل	آزمونه‌ها R _m -A	شدت نشت	تراکم		وزن	آزمونه ریخته‌گری میکروسکوپی	آزمونه ریخته‌گری ماکروسکوپی	زبری	شکل و ابعاد، ظاهر	سختی برینل	ریخته‌گری مجزا R _m -A	ترکیب شیمیایی	
			نفوذ رنگی	بازرسی پرتونگاری									
X ₅₀ یا	X ₃	O	X ₄	X	O	O	O	O	X	O	O ₃	X	۱
O ₅	O ₆	O	O ₄	O	O	-	-	O	X	O	X ₆	X	۲
O	-	O	-	-	O	-	-	-	X	-	-	O	۳

۱- مشخصات تاییدیه‌ای که اجباری است با علامت "X" نشان داده می‌شود.
 مشخصات تاییدیه‌ای که تنها با توافق طرفین در سفارش انجام می‌گیرد ("اختیاری") با علامت "O" نشان داده می‌شود.
 مشخصات تاییدیه‌ای که مطرح نشده است با علامت "-" نشان داده می‌شود.

۲- در هر آلیاژ، مقدار عناصر خاص یا خلوص آن باید اندازه‌گیری شود. آنها عناصر بحرانی آلیاژ را ارائه می‌دهند.

۳- برای تهیه برش یا آزمون ریخته‌گری، تاییدیه مشخصات مکانیکی فلز یا آلیاژ برای آزمون‌های ریخته‌گری مجزا اجباری است.

۴- برای آلیاژهای Al-Cu 4 Mg Ti ، Al-Cu 4 Ni 2 Mg 2 و Al-Cu 4 Ti

۵- اجبار برای آلیاژهای عملیات حرارتی، اختیار برای سایر آلیاژها.

۶- اگر در سفارش، اندازه‌گیری خواص مکانیکی ریخته‌گری روی برش یا آزمون ریخته‌گری اجباری باشد، اندازه‌گیری خواص مکانیکی آلیاژ روی برش یا آزمون ریخته‌گری مجزا اجباری است.

جدول ۲- تعداد آزمون‌ها در هر دسته (به بند ۱۰-۲-۶ مراجعه شود)

تعداد ریخته‌گری‌ها	تعداد آزمون در هر دسته	نوع آزمون
	۱	کشش
	۱	سختی روی آزمون‌ها
	جدول ۳	سختی روی ریخته‌گری‌ها
	۱	ترکیب شیمیایی
با توافق		زبری
با توافق		آزمایش ماکروسکوپی
با توافق		آزمایش میکروسکوپی
با توافق ^۱		فشار نشتی‌پذیری
با توافق		جرم
<p>۱- تمامی قطعات ریخته شده بدون استثنا، باید توسط ریخته‌گر برای آزمون شدت فشار تضمین شوند که این کار به سادگی با انتخاب تصادفی نمونه‌ای از دسته امکان‌پذیر است.</p>		

جدول ۳- تناوب آزمون سختی در هر دسته (به بند ۱۰-۲-۶ مراجعه شود)

تعداد ریخته‌گری تعیین شده برای آزمون سختی (%)	واحد جرم ریخته‌گری (kg)
۲۰	بزرگتر از ۱۰
۱۰	بین ۱۰ و ۵
۵	بین ۵ و ۰٫۵
۲	کمتر از ۰٫۵