



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۷۲۱۷-۱
تجدیدنظر دوم
۱۳۹۵

INSO
7217-1
2nd. Revision
2017

Identical with
ISO 10139-2:2016

کاشتنی‌های جراحی - مواد فلزی -
قسمت ۱: فولاد زنگ‌نزن کار شده

Implants for surgery —
Metallic materials —
Part 1: Wrought stainless steel

ICS: 11.040.40

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 سازمان، صاحب‌نظران 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. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی 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 بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه 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 بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«کاشتنی‌های جراحی - مواد فلزی - قسمت ۱: فولاد زنگ‌نزن کار شده»

(تجدیدنظر دوم)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

عضو مستقل

آقای لشگری، وحید
(دکتری مهندسی مواد)

دبیر:

دانشگاه تبریز

ذاکر حمیدی، محمد صادق
(دکتری شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس استاندارد

بهامین فر، آزیتا
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

دانشگاه علوم پزشکی تبریز

بهروزیان، احمد
(دکتری دندانپزشکی، ارتودنسی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

حنیفی، محمداقبر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت آرمان تندرست

صادقیان، سهیل
(کارشناسی مهندسی پزشکی)

دانشگاه علوم بهزیستی تهران

طباطبایی قمشه‌ای، فرهاد
(دکتری مهندسی پزشکی - بیو مکانیک)

پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ

قاسمی، ابراهیم
(دکتری مواد - سرامیک)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

قدیمی کلجاهی، فریده
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت فنی خدماتی سرمد تبریز

قیصری، تقی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

دانشگاه تبریز

کبیری، رویا
(دکتری شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

مرکز فناوری رشد تجهیزات پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ملازاده، میکائیل

(دکتری شیمی)

نیک‌آئین، زیبا

(دکتری مهندسی پزشکی - بیومکانیک)

هاشمی اقدم، اسماعیل

(دکتری پزشکی)

یثربی، بهزاد

(دکتری مهندسی پزشکی)

ویراستار:

فرجی، رحیم

(کارشناسی ارشد شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ ترکیب شیمیایی
۴	۵ ریزساختار در شرایط کاملاً آنیل شده
۵	۶ خواص مکانیکی
۵	۷ روش‌های آزمون
۸	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «کاشتنی‌های جراحی - مواد فلزی - قسمت ۱: فولاد زنگ‌نزن کار شده» که نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در ششصد و دهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۲۱۷: سال ۱۳۹۲ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 5832-1: 2016, Implants for surgery — Metallic materials — Part 1: Wrought stainless steel

مقدمه

تاکنون هیچ ماده کاشتنی برای جراحی، که عاری از هر گونه واکنش ناسازگار در بدن انسان باشد، معرفی نشده است. اما آزمون‌های بالینی طولانی مدت روی موادی که در این استاندارد بیان شده، نشان داده است که استفاده از این مواد در شرایط مناسب، پاسخ بیولوژیکی قابل قبولی خواهد داشت.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۷۲۱۷ است. سایر قسمت‌های این استاندارد عبارتند از:

قسمت ۲: تیتانیوم غیرآلیاژی

قسمت ۳: آلیاژ کار شده تیتانیوم ۶- آلومینیم ۴- وانادیم

قسمت ۴: آلیاژ ریختگی کبالت - کروم - مولیبدن

قسمت ۵: آلیاژ کار شده کبالت - کروم - تنگستن - نیکل کار شده

قسمت ۶: آلیاژ کار شده کبالت - نیکل - کروم - مولیبدن

قسمت ۷: آلیاژ کار سرد شده و قابل آهنگری کبالت - کروم - نیکل - مولیبدن - آهن

قسمت ۸: آلیاژ کار شده کبالت - نیکل - کروم - مولیبدن - تنگستن - آهن

قسمت ۹: فولاد زنگ نزن کار شده با نیتروژن بالا

قسمت ۱۱: آلیاژ کار شده تیتانیوم ۶- آلومینیم ۷- نیوبیم

قسمت ۱۲: آلیاژ کار شده کبالت - کروم - مولیبدن

قسمت ۱۴: آلیاژ کار شده تیتانیوم ۱۵- مولیبدن ۵- زیرکونیم ۳- آلومینیم

کاشتنی‌های جراحی - مواد فلزی - قسمت ۱: فولاد زنگ‌نزن کار شده

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات و روش‌های آزمون فولاد زنگ‌نزن کار شده به منظور استفاده در ساخت کاشتنی‌های جراحی است.

یادآوری ۱- خواص مکانیکی نمونه حاصل از محصول نهایی ساخته شده از این آلیاژ، می‌تواند متفاوت از موارد مشخص شده در این استاندارد باشد.

یادآوری ۲- آلیاژ توصیف شده در این استاندارد با UNS S31673 اشاره شده در استانداردهای ASTM F و ASTM F138 و 139 و آلیاژ به شناسه 1,4441 ارائه شده در استاندارد منقضی شده DIN 17443 مطابقت دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۴۹: سال ۱۳۹۳، فولاد - تعیین میزان آخال غیرفلزی - روش ریزنگاری با استفاده از نمودارهای استاندارد

2-2 ISO 377, Steel and steel products — Location and preparation of samples and test pieces for mechanical testing

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۱: سال ۱۳۹۲، فولاد و محصولات فولادی - محل و آماده‌سازی نمونه‌ها و قطعه‌های آزمون برای آزمون‌های مکانیکی، با استفاده از استاندارد ISO 3082: 2009 تدوین شده است.

2-3 ISO 404, Steel and steel products — General technical delivery requirements

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۶۸۱: سال ۱۳۹۲، فولاد و محصولات فولادی - الزامات فنی عمومی تحویل، با استفاده از استاندارد ISO 404: 2013 تدوین شده است.

2-4 ISO 439, Steel and iron — Determination of total silicon content — Gravimetric method

2-5 ISO 629, Steel and cast iron — Determination of manganese content — Spectrophotometric method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۶۱: سال ۱۳۸۸، فولاد و چدن - تعیین مقدار منگنز - روش اسپکتروفتومتری، با استفاده از استاندارد ISO 629: 1982 تدوین شده است.

2-6 ISO 643, Steels — Micrographic determination of the apparent grain size

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۸۰۰: سال ۱۳۹۲، فولادها - تعیین ریزنگاره اندازه دانه ظاهری، با استفاده از استاندارد ISO 643: 1982 تدوین شده است.

2-7 ISO 671, Steel and cast iron — Determination of sulphur content — Combustion titrimetric me

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۶۲: سال ۱۳۸۹، فولاد و چدن - اندازه‌گیری گوگرد - روش تیترسنجی پس از احتراق، با استفاده از استاندارد ISO 671: 2012 تدوین شده است.

2-8 ISO 6892-1: 2016, Metallic materials — Tensile testing— Part 1: Method of test at room temperature

2-9 ISO 10714, Steel and iron — Determination of phosphorus content — Phosphovanadomolybdate

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۷۷۰: سال ۱۳۸۹، فولاد و آهن - اندازه‌گیری مقدار فسفر - روش اسپکتروفتومتری فسفووانادومولیبدات، با استفاده از استاندارد ISO 10714: 1992 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاح و تعریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

طول گیج اولیه

original gauge length

طول مابین علائم طولی گیج روی قطعه آزمون که قبل از آزمون در دمای اتاق اندازه‌گیری شده است.

[منبع: زیربند 3.1.1، استاندارد ISO 6892-1:2016]

۴ ترکیب شیمیایی

۱-۴ آزمایه‌ها

انتخاب نمونه‌ها برای آنالیز باید مطابق استاندارد ISO 377 انجام شود.

۲-۴ آنالیز ریختگی^۱

آنالیز ریختگی فولاد هنگامی که بر اساس بند ۶ این استاندارد انجام می‌شود، باید مطابق با ترکیب شیمیایی مشخص شده در جدول ۱ باشد. مقدار مولیبدن و کروم باید به گونه‌ای باشد که مقدار C، محاسبه شده از فرمول زیر، کمتر از ۲۶ نباشد.

$$C = 3,3w_{Mo} + w_{Cr} \quad (۱)$$

که در آن:

w_{Mo} مقدار مولیبدن، بر حسب درصد جرمی؛

w_{Cr} مقدار کروم، بر حسب درصد جرمی.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی

عنصر	کسر جرمی %
کربن	بیشینه ۰/۰۳۰
سیلیسیم	بیشینه ۱/۰
منگنز	بیشینه ۲/۰
فسفر	بیشینه ۰/۰۲۵
گوگرد	بیشینه ۰/۰۱۰
نیتروژن	بیشینه ۰/۱۰
کروم	۱۷/۰ تا بیشینه ۱۹/۰
مولیبدن	۲/۲۵ تا ۳/۰۰
نیکل	۱۳/۰ تا ۱۵/۰
مس	بیشینه ۰/۵۰
آهن	مقدار مانده

۵ ریزساختار در شرایط کاملاً آنیل شده^۱

۱-۵ اندازه دانه

اندازه دانه آستنیت^۲ که مطابق بند ۶ این استاندارد تعیین شده است، نباید از اندازه دانه شماره ۵ درشت‌تر باشد.

۲-۵ ریزساختار

هنگامی که آزمون‌ها مطابق بند ۶ این استاندارد انجام می‌شوند، ساختار فولاد باید عاری از فاز فریت دلتا^۳، چی^۴، یا سیگما^۵ باشد.

۳-۵ مقدار آخال^۶

مقدار آخال غیرفلزی فولاد که در اندازه نهایی بعد از فرآیند نورد گرم، مطابق بند ۶ تعیین شده است، نباید از حدود ارائه شده در جدول ۲، فراتر رود.

یادآوری - ممکن است استفاده از ذوب در خلاء یا ذوب الکتریکی سرباره‌ای به منظور تولید فولاد منطبق با این الزامات تمیزی ضرورت داشته باشد.

جدول ۲- حدود مقدار آخال

شماره مرجع مقدار آخال		نوع آخال
ضخیم	نازک	
۱	۱/۵	A- سولفیدها
۱	۱/۵	B- آلومینات‌ها
۱	۱/۵	C- سیلیکات‌ها
۱	۱/۵	D- اکسیدها (دانه‌ای)

-
- 1 - Fully annealed condition
 - 2 - The austenitic grain size
 - 3 - Delta ferrite
 - 4 - Chi
 - 5 - Sigma
 - 6 - Inclusion content

آخال به مواد غیرفلزی مانند اکسیدها، سیلیکات‌ها، سولفیدها و سرباره‌ها که همراه مذاب داخل قالب ریخته می‌شود، گفته می‌شود.

۶ خواص مکانیکی

۱-۶ آزمون‌ها

انتخاب و آماده‌سازی نمونه‌ها و آزمون‌ها برای آزمون کشش باید طبق استاندارد ISO 377 باشد.

۲-۶ آزمون کشش

هنگامی که آزمون طبق بند ۶ این استاندارد انجام می‌شود، خواص کششی فولاد به شکل میله، سیم، ورق و نوار، باید به ترتیب مطابق مقادیر مشخص شده در جدول‌های ۳، ۴ و ۵ باشد.

چنانچه هر یک از آزمون‌ها الزامات مشخص شده را برآورده نکند یا خارج از حدود گیج شکسته شود، آزمون باید مجدداً طبق استاندارد ISO 404، انجام شود.

۳-۶ طول گیج

طول گیج اولیه، l_0 ، یا باید برابر $5.65 \times \sqrt{S_0}$ باشد یا ۵۰ mm، که S_0 به عنوان مساحت سطح مقطع اولیه بر حسب میلی‌متر مربع تعریف می‌شود. طول گیج انتخاب شده برای آزمون باید همراه نتایج آزمون گزارش شود.

۷ روش‌های آزمون

روش‌های آزمون مورد استفاده برای تعیین انطباق با الزامات این استاندارد باید مطابق مندرجات جدول ۶ باشد.

جدول ۳- خواص مکانیکی میله‌ها

شرایط	قطر یا ضخامت	استحکام کششی	تنش گواه در ۰.۲٪ ازدیاد طول غیرمتناسب (تنش تسلیم قراردادی)	ازدیاد طول پس از شکست / طول گیج
	d	R_m	$R_{p0.2}$	A
	(mm)	(MPa)	(MPa)	(%)
آنیل شده	همه	$490 \leq R_m \leq 690$	۱۹۰	۴۰
کار سرد شده	≤ 22	$860 \leq R_m \leq 1100$	۶۹۰	۱۲
خیلی سخت	≤ 8	≥ 1400	-	-

جدول ۴- خواص مکانیکی سیم‌ها

شرایط	قطر d (mm)	استحکام کششی R_m (MPa)	ازدیاد طول پس از شکست / طول گیج A کمینه (%)
آنیل شده	$0.13 \leq d \leq 0.25$	≤ 1000	۳۰
	$0.13 \square d \leq 0.23$	≤ 930	۳۰
	$0.23 \square d \leq 0.38$	≤ 890	۳۵
	$0.38 \square d \leq 0.5$	≤ 860	۴۰
	$0.5 \square d \leq 0.65$	≤ 820	۴۰
	$d \square 0.65$	≤ 800	۴۰
کشش در حالت سرد ^a	$0.2 \leq d \leq 0.7$	$1600 \leq R_m \leq 1850$	-
	$0.7 \square d \leq 1$	$1500 \leq R_m \leq 1750$	-
	$1 \square d \leq 1.5$	$1400 \leq R_m \leq 1650$	-
	$1.5 \square d \leq 2$	$1350 \leq R_m \leq 1600$	-

^a سیم سفارش داده شده در وضعیت کشش در حالت سرد می‌تواند میزان استحکام کششی بالاتری را همان‌گونه که توسط خریدار مشخص شده است، تامین کند..

جدول ۵- خواص مکانیکی نوار و ورق

شرایط	استحکام کششی R_m (MPa)	تنش گواه در ۰.۲٪ ازدیاد طول غیرمتناسب (تنش تسلیم قراردادی) $R_{p0.2}$ کمینه (MPa)	ازدیاد طول پس از شکست / طول گیج A کمینه (%)
آنیل شده	$490 \leq R_m \leq 690$	۱۹۰	۴۰
کار سرد شده	$860 \leq R_m \leq 1100$	۶۹۰	۱۰

جدول ۶- روش‌های آزمون

روش آزمون	بند یا زیربند مربوط	پارامتر
ISO 439 ISO 629 ISO 671 ISO 10714 روش‌های تجزیه‌ای شناخته شده	بند ۴	ترکیب شیمیایی سیلیسیم منگنز گوگرد فسفر عناصر دیگر
ISO 643 ^a	زیربند ۱-۵	اندازه دانه
آزمونه‌ها را به روش متالوگرافی در شرایط آنیل شده، از مقاطع طولی و عرضی تهیه کنید. به منظور تعیین وجود یا عدم وجود فاز فریت دلتا و کاربیدها، آزمونه‌ها را با استفاده از فناوری‌های معتبر با درشت‌نمایی ۱۰۰ × آزمون کنید.	زیربند ۲-۵	ریزساختار
روش A پلیت II طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۴۹	زیربند ۳-۵	مقدار آخال
ISO 6892-1	بند ۶	خواص مکانیکی استحکام کششی تنش گواه ازدیاد طول غیرمتناسب (تنش تسلیم قراردادی) ازدیاد طول پس از شکست
^a بهتر است برای تعیین اندازه دانه، نمونه‌ها پس از آخرین عملیات آنیل شدن و قبل از عملیات کار سرد نهایی انتخاب شوند. اگر نمونه‌ها پس از عملیات کار سرد نهایی انتخاب شوند، آزمونه‌ها باید از نمونه‌های عرضی تهیه شوند.		

کتابنامه

- [1] ASTM F138, Standard Specification for Wrought-18 Chromium-14 Nickel-2.5 Molybdenum Stainless Steel Bar and Wire for Surgical Implants (UNS S31673)
- [2] ASTM F139, Standard Specification for Wrought-18 Chromium-14 Nickel-2.5 Molybdenum Stainless Steel Sheet and Strip for Surgical Implants (UNS S31673)
- [3] DIN 174431, Rolled and wrought stainless steel products for surgical implants; technical delivery conditions