



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱-۱۳۹۶۸

چاپ اول

**ISIRI**

**13968-1**

**1st. Edition**

نبشی های فولادی گرم نوردیده -  
قسمت ۱: نبشی های بال مساوی -  
ویژگی ها و روش های آزمون

**Hot rolled steel leg angle –  
Part 1: Equal leg angle -  
Specifications and test methods**

ICS:77.140.70

## 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند 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 می تواند 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 سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. 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  
« نبشی های فولادی گرم نوردیده - قسمت ۱: نبشی های بال مساوی -

ویژگی ها و روش های آزمون »

رئیس: سمت و / یا نمایندگی

شرکت فولاد اصفهان

رئیس:

قادی، یداله

(لیسانس مهندسی متالورژی)

دبیر:

باقوت، بهنام

(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

مشاور موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء:

شرکت فولاد مبارکه

باقرزاده، بهرام

(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت صنایع فولاد کوهپایه

باغبان بصیر، مهران

(لیسانس مهندسی متالورژی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

بروجردیان ، وحید

( دکتري مهندسی عمران )

شرکت مشانیر

خداپرستی ، کامران

(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت ملی فولاد ایران

زرشکی، احمد

(لیسانس مهندسی متالورژی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

زمانی نژاد، امیر

(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت بازرگانی کیان استیل

طوسی زاده ، نادر

( لیسانس مدیریت بازرگانی )

شرکت ذوب آهن اصفهان

عباس زاده، عباس  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

گسترش فولاد تبریز

کاظم زاده، جعفر  
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت ذوب آهن اصفهان

گودرزیان، جعفر  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت ماهکار فلز اشتهارد

گودرزی، احسان  
(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت ذوب آهن اصفهان

ملکی، عبدالعلی  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

مرکز پژوهش متالورژی رازی

محرمی، مهرداد  
(فوق لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت ذوب آهن اصفهان

نصوحی، شهرام  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

شرکت صنایع فولاد کوهپایه

هدایتی، هادی  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت فولاد خراسان

هیپت، امیر رضا  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ تعاریف و اصطلاحات
۳	۴ نشانه شناسایی
۳	۵ ویژگی ها
۳	۱-۵ ویژگی های فیزیکی
۳	۱-۱-۵ ابعاد
۳	۲-۱-۵ وزن
۷	۳-۱-۵ رواداری ها
۷	۱-۳-۱-۵ رواداری طول
۷	۲-۳-۱-۵ رواداری پهنای بال
۷	۳-۳-۱-۵ رواداری ضخامت
۸	۴-۳-۱-۵ رواداری انحراف بال
۸	۵-۳-۱-۵ رواداری ناراستی (خمیدگی) طول نبشی
۸	۶-۳-۱-۵ رواداری وزن
۹	۲-۵ ویژگی های شیمیایی
۹	۱-۲-۵ عناصر متشکله
۹	۱-۱-۲-۵ عناصر متشکله مذاب
۱۰	۲-۱-۲-۵ رواداری عناصر متشکله محصول نسبت به مذاب مربوطه
۱۰	۳-۵ ویژگی های مکانیکی
۱۰	۶ روش های آزمون
۱۱	۱-۶ تعیین درصد عناصر متشکله
۱۱	۲-۶ آزمون کشش و خمش
۱۱	۳-۶ سنجش ابعاد و وزن
۱۲	۷ کیفیت ظاهری
۱۲	۸ نمونه برداری
۱۲	۹ بازرسی
۱۳	۱۰ بازرسی مجدد
۱۳	۱-۱۰ بازرسی و آزمون مجدد ویژگی های مکانیکی
۱۳	۲-۱۰ بازرسی مجدد وزن
۱۳	۱۱ بسته بندی
۱۳	۱۲ نشانه گذاری
۱۴	۱۳ گواهینامه فنی
۱۴	۱-۱۳ مشخصات عمومی
۱۴	۲-۱۳ مشخصات فنی مرتبط با هر دسته یا بهر

## پیش گفتار

استاندارد " نبشی های فولادی گرم نوردیده- قسمت ۱: نبشی های بال مساوی- ویژگی ها و روش های آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و هشتاد و ششمین اجلاس کمیته ملی مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۹/۱۱/۲۷ 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 می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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.

استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱۷۹۲ و ۱۷۹۴ تحت عنوان های: نبشی های فولادی گرم نوردیده با بال های مساوی و یا نامساوی- رواداری های نورد و همچنین نبشی های فولادی گرم نوردیده با بال های مساوی و نامساوی- اندازه ها و مشخصه ها، باطل و قسمت های ۱ و ۲ این استاندارد جایگزین آنها می شوند.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- DIN EN 10056-1: 1998, Structural Steel Equal and Unequal Leg Angles, Part 1: Dimensions.
- 2- DIN EN 10056-2: 1994, Structural Steel Equal and Unequal Leg Angles, Part 2: Tolerances on Shape and dimensions.
- 3- ISO 657-5: 1976, Hot-rolled steel sections- Part V: Equales and Unequales-Leg angles- Tolerances for metric and inch series.
- 4- GOST 8510: 1986, Hot Rolled Steel Unequal Leg Angles-Dimensions.

# نیشی های فولادی گرم نوردیده- قسمت ۱: نیشی های بال مساوی- ویژگی ها و روش های آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارایه ویژگی ها و روش های آزمون نیشی های فولادی گرم نوردیده بال مساوی لبه گرد است.

این استاندارد نیشی های فولادی بال نامساوی، نیشی های فولادی گوشه قائم<sup>۱</sup> و نیشی های لبه گرد از جنس فولادهای کروم - نیکل ( زنگ نزن) را شامل نمی شود.  
یادآوری- عبارت نیشی در متن این استاندارد به مفهوم نیشی فولادی گرم نوردیده بال مساوی می باشد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیرحالی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مدرک مورد نظر این استاندارد نیست. درمورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است.  
استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۲۷۲ تحت عنوان: مواد فلزی - آزمون کشش در دمای محیط.
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۶ تحت عنوان: مواد فلزی - آزمون خمش فولاد.
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۰۰ تحت عنوان: استانداردهای ساختمانی - اصول کلی.
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۱ تحت عنوان: فولاد و محصولات فولادی- محل و آماده سازی نمونه ها و آزمون ها برای آزمون های مکانیکی.

2-5 ISO 14284-2002: Steel and steel products-Sampling for chemical testing.

2-6 ASTM E 415: Standard Test Method for Optical Emission Vacuum Spectrometric Analysis of Carbon and Low-Alloy Steel.

2-7 ISO 14284-2002: Sampling and preparation of samples for the determination of chemical composition.

2-8 DIN EN 10025-2: Hot rolled products of structural steels -Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels.

## ۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر بکار می رود.

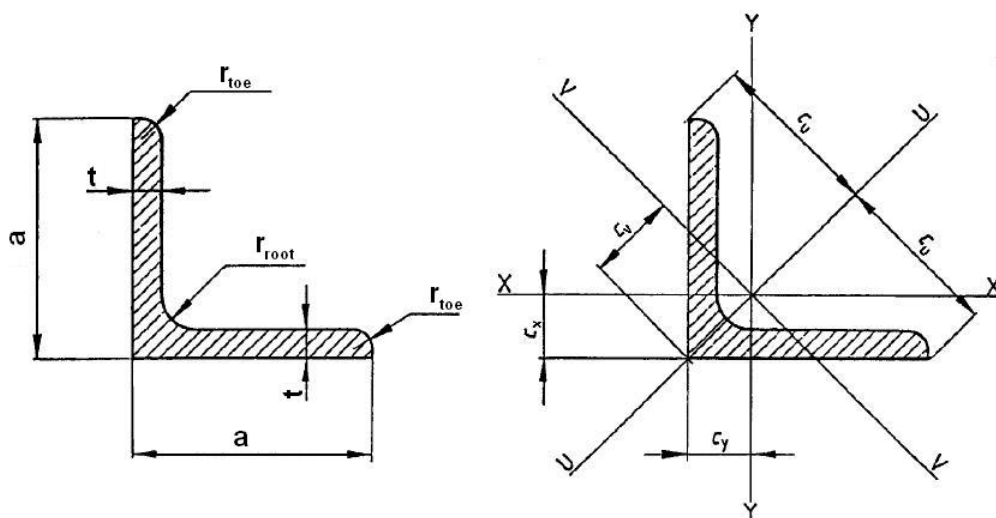
۱-۳

---

۱- منظور از گوشه قائم زاویه داخلی نیشی می باشد همچنین این نیشی ها به روش خم کاری تولید می شوند.

## نبشی بال مساوی

نبشی بال مساوی محصولی است از نورد گرم فولاد با مقاطع عرضی معین که از دو بال عمود بر هم مساوی مطابق شکل یک تشکیل می شود.



شکل ۱- مقطع نبشی بال مساوی گرم نوردیده

۲-۳

### نمره نبشی

نمره نبشی متشکل از ۳ عدد است که عدد اول و دوم آن معرف پهنای بال و عدد سوم ضخامت بال نبشی بر حسب میلیمتر می باشد. به عنوان مثال نمره نبشی که پهنای بال های آن هر یک ۳۰ میلیمتر بوده و ضخامت آن نیز ۳ میلیمتر است به صورت زیر نشان داده می شود:

۳۰×۳۰=نمره نبشی ۳۰×

۳-۳

### بسته<sup>۱</sup>

بسته عبارت است از مجموعه شاخه های نبشی دارای یک نشانه شناسایی که مطابق با ویژگی های مربوط به آن نشانه شناسایی بوده و به صورت یک مجموعه واحد ارائه می گردد.

۴-۳

### محموله<sup>۲</sup>

محموله عبارت است از مجموعه یک یا چند بسته یکسان یا متفاوت (از نظر نمره نبشی).

۵-۳

### دسته<sup>۱</sup>



عبارت است از مجموعه محصولاتی هم سایز که از یک ذوب بدست آید.

۶-۳

بهر<sup>۲</sup>

عبارت است از مجموعه محصولاتی که از ذوب های مخلوط بدست آمده باشد.

۷-۳

نمونه<sup>۳</sup>

عبارت است از نمونه برداشته شده از محصول.

۸-۳

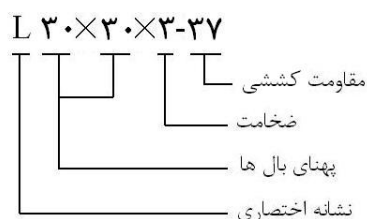
آزمونه<sup>۴</sup>

عبارت است از قسمتی از نمونه که پس از آماده سازی تحت آزمون قرار می گیرد.

#### ۴ نشانه شناسایی

نشانه شناسایی از نشانه اختصاری **L** شکل و اعدادی که به ترتیب نشان دهنده نمره نبشی، حداقل مقاومت کششی فولاد مربوطه ( برحسب کیلوگرم نیرو بر میلیمتر مربع) است، تشکیل می شود.

برای مثال نبشی با پهنای بال های ۳۰ میلیمتر و ضخامت ۳ میلیمتر که حداقل مقاومت کششی فولاد آن ۳۷ کیلوگرم نیرو بر میلیمتر مربع است به صورت زیر نمایش داده می شود:



#### ۵ ویژگی ها

۱-۵ ویژگی های فیزیکی

۱-۱-۵ ابعاد

مفاهیم ابعاد و اندازه ها و محورهای ایستایی نبشی ها با عنایت به پارامتر های ارایه شده در شکل یک مشخص شده و مقادیر آنها در جدول یک آورده شده است.

۲-۱-۵ وزن

مشخصات وزنی نبشی ها در جدول یک آورده شده است.

- 
- 1-Batch
  - 2-Lot
  - 3-Specimen or Sample
  - 4-Test Piece

جدول ۱- ابعاد و مشخصه های محورهای مقطع نبشی های گرم نوردیده بال مساوی

مشخصه های محورهای مقطع نبشی										فاصله لبه ها تا مرکز ثقل				ابعاد			مساحت مقطع cm <sup>2</sup>	وزن Kg/m	نمره نبشی
V-V					U-U					X-X=Y-Y									
Z <sub>v</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>v</sub> cm	I <sub>v</sub> cm <sup>4</sup>	r <sub>u</sub> cm	I <sub>u</sub> cm <sup>4</sup>	Z <sub>x</sub> =Z <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>x</sub> =r <sub>y</sub> cm	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>v</sub> cm	C <sub>u</sub> cm	C <sub>x</sub> =C <sub>y</sub> cm	r <sub>root</sub> mm	t mm	a mm						
۰/۱۹۵	۰/۳۸۳	۰/۱۶۵	۰/۷۴۲	۰/۶۱۸	۰/۲۷۹	۰/۵۹۰	۰/۳۹۲	۰/۸۴۶	۱/۴۱	۰/۵۹۸	۳/۵	۳	۲۰	۰/۸۸۲	۲۰×۲۰×۳				
۰/۳۲۶	۰/۴۸۴	۰/۳۳۴	۰/۹۴۵	۱/۲۷	۰/۴۵۲	۰/۷۵۱	۰/۸۰۳	۱/۰۲	۱/۷۷	۰/۷۲۳	۳/۵	۳	۲۵	۱/۱۱۲	۲۵×۲۵×۳				
۰/۳۹۹	۰/۴۸۲	۰/۴۳۰	۰/۹۳۱	۱/۶۱	۰/۵۵۶	۰/۷۴۱	۱/۰۲	۱/۰۸	۱/۷۷	۰/۷۶۲	۳/۵	۴	۲۵	۱/۱۴۵	۲۵×۲۵×۴				
۰/۴۹۶	۰/۵۸۱	۰/۵۸۵	۱/۱۱۳	۲/۲۲	۰/۶۴۹	۰/۸۹۹	۱/۴۰	۱/۱۸	۲/۱۲	۰/۸۳۵	۵	۳	۳۰	۱/۲۶	۳۰×۳۰×۳				
۰/۶۰۷	۰/۵۷۷	۰/۷۵۴	۱/۱۲	۲/۸۵	۰/۸۵۰	۰/۸۹۲	۱/۸۰	۱/۲۴	۲/۱۲	۰/۸۷۸	۵	۴	۳۰	۱/۷۸	۳۰×۳۰×۴				
۰/۸۴۵	۰/۶۷۸	۱/۲۳	۱/۳۲	۴/۶۵	۱/۱۸	۱/۰۵	۲/۹۵	۱/۴۲	۲/۴۷	۱/۰۰	۵	۴	۳۵	۲/۰۹	۳۵×۳۵×۴				
۱/۱۷	۰/۷۷۷	۱/۸۶	۱/۵۲	۷/۰۹	۱/۵۵	۱/۲۱	۴/۴۷	۱/۵۸	۲/۸۳	۱/۱۲	۶	۴	۴۰	۲/۴۲	۴۰×۴۰×۴				
۱/۳۸	۰/۷۷۳	۲/۲۶	۱/۵۱	۸/۶۰	۱/۹۱	۱/۲۰	۵/۴۳	۱/۶۴	۲/۸۳	۱/۱۶	۶	۵	۴۰	۲/۹۷	۴۰×۴۰×۵				
۱/۶۵	۰/۸۲۰	۲/۹۴	۱/۷۱	۱۱/۴	۲/۲۰	۱/۳۵	۷/۱۴	۱/۷۸	۳/۱۸	۱/۳۵	۷	۴/۵	۴۵	۳/۰۶	۴۵×۴۵×۴/۵				
۱/۹۴	۰/۹۷۹	۳/۷۳	۱/۹۱	۱۴/۳	۲/۶۶	۱/۵۲	۸/۹۷	۱/۹۲	۳/۵۴	۱/۳۶	۷	۴	۵۰	۳/۱۹	۵۰×۵۰×۴				
۲/۲۹	۰/۹۷۳	۴/۵۵	۱/۹۰	۱۷/۴	۳/۰۵	۱/۵۱	۱۱/۰	۱/۹۹	۳/۵۴	۱/۴۰	۷	۵	۵۰	۳/۷۷	۵۰×۵۰×۵				
۲/۶۱	۰/۹۶۸	۵/۳۴	۱/۸۹	۲۰/۳	۳/۶۱	۱/۵۰	۱۲/۸	۲/۰۴	۳/۵۴	۱/۴۵	۷	۶	۵۰	۴/۴۷	۵۰×۵۰×۶				
۳/۴۶	۱/۱۷	۸/۰۳	۲/۲۰	۳۰/۷	۴/۴۵	۱/۸۲	۱۹/۴	۲/۳۲	۴/۲۴	۱/۶۴	۸	۵	۶۰	۴/۵۷	۶۰×۶۰×۵				
۳/۹۶	۱/۱۷	۹/۴۴	۲/۲۹	۳۶/۱	۵/۲۹	۱/۸۲	۲۲/۸	۲/۳۹	۴/۲۴	۱/۶۹	۸	۶	۶۰	۵/۴۲	۶۰×۶۰×۶				
۴/۸۶	۱/۱۶	۱۲/۳	۲/۲۶	۴۶/۱	۶/۸۹	۱/۸۰	۲۹/۳	۲/۵۰	۴/۲۴	۱/۷۷	۸	۸	۶۰	۷/۰۹	۶۰×۶۰×۸				
۳/۸۷	۱/۲۴	۹/۵۲	۲/۴۴	۳۶/۸۰	۵/۰۵	۱/۹۴	۳۳/۱۰	۲-	۲-	۲-	۷	۵	۶۳	۴/۸۱	۶۳×۶۳×۵				
۴/۴۴	۱/۲۸	۱۱/۱۸	۲/۴۳	۴۲/۹۱	۵/۹۸	۱/۹۳	۳۷/۰۶	۲-	۲-	۲-	۷	۶	۶۳	۵/۷۳	۶۳×۶۳×۶				
۵/۲۷	۱/۲۶	۱۳/۸	۲/۴۷	۵۳/۰	۷/۱۸	۱/۹۶	۳۷/۴	۲/۶۲	۴/۶۰	۱/۸۵	۹	۷	۶۵	۶/۸۳	۶۵×۶۵×۷				
۵/۶۰	۱/۳۷	۱۵/۳	۲/۶۸	۵۸/۵	۷/۲۷	۲/۱۳	۴۶/۹	۲/۷۳	۴/۹۵	۱/۹۳	۹	۶	۷۰	۶/۳۸	۷۰×۷۰×۶				
۶/۲۸	۱/۳۶	۱۷/۵	۲/۶۷	۶۷/۱	۸/۴۱	۲/۱۲	۴۷/۳	۲/۷۹	۴/۹۵	۱/۹۷	۹	۷	۷۰	۷/۳۸	۷۰×۷۰×۷				
۶/۵۳	۱/۳۷	۱۸/۹	۲/۸۹	۷۲/۷	۸/۴۱	۲/۲۹	۴۵/۸	۲/۹۰	۵/۳۰	۲/۰۵	۹	۶	۷۵	۶/۸۵	۷۵×۷۵×۶				
۸/۰۹	۱/۴۶	۲۴/۵	۲/۸۶	۹۳/۸	۱۱/۰	۲/۳۷	۵۳/۱	۳/۰۲	۵/۳۰	۲/۱۴	۹	۸	۷۵	۸/۹۹	۷۵×۷۵×۸				
۹/۳۷	۱/۵۶	۲۹/۹	۳/۰۶	۱۱۵	۱۲/۶	۲/۴۳	۷۲/۲	۳/۱۹	۵/۶۶	۲/۲۶	۱۰	۸	۸۰	۹/۶۳	۸۰×۸۰×۸				
۱۱/۰	۱/۵۵	۳۶/۴	۳/۰۳	۱۳۹	۱۵/۴	۲/۴۱	۸۱/۵	۳/۳۰	۵/۶۶	۲/۳۴	۱۰	۱۰	۸۰	۱۱/۹	۸۰×۸۰×۱۰				

ادامه جدول ۱

مشخصه های محورهای مقطع نبشی													مساحت سطح مقطع cm <sup>2</sup>	وزن Kg/m	نمره نبشی	
V-V			U-U			X-X=V-V			ابعاد							
Z <sub>v</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>v</sub> cm	I <sub>v</sub> cm <sup>4</sup>	r <sub>u</sub> cm	I <sub>u</sub> cm <sup>4</sup>	Z <sub>x</sub> =Z <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>x</sub> =r <sub>y</sub> cm	I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>v</sub> cm	C <sub>u</sub> cm	C <sub>x</sub> =C <sub>y</sub> cm	r <sub>root</sub> mm	t mm				a mm
۱۱۰	۱/۷۷	۳۸۳	۳/۴۶	۱۴۷	۱۴/۱	۲/۷۵	۹۳/۶	۳/۴۷	۶/۳۶	۲/۴۵	۱۱	۷	۹۰	۱۲/۳	۹/۶۱	۹۰×۹۰×۷
۱۲۲	۱/۷۶	۴۳۱	۳/۴۵	۱۶۶	۱۶/۱	۲/۷۴	۱۰۴	۳/۵۳	۶/۳۶	۲/۵۰	۱۱	۸	۹۰	۱۳/۹	۱۰/۹	۹۰×۹۰×۸
۱۳۳	۱/۷۶	۴۷۹	۳/۴۴	۱۸۴	۱۷/۹	۲/۷۳	۱۱۶	۳/۵۹	۶/۳۶	۲/۵۴	۱۱	۹	۹۰	۱۵/۵	۱۲/۲	۹۰×۹۰×۹
۱۴۴	۱/۷۵	۵۲۶	۳/۴۳	۲۰۱	۱۹/۸	۲/۷۲	۱۲۷	۳/۶۵	۶/۳۶	۲/۵۸	۱۱	۱۰	۹۰	۱۷/۱	۱۳/۴	۹۰×۹۰×۱۰
۱۵۵	۱/۹۶	۵۹۹	۳/۸۵	۲۳۰	۱۹/۹	۲/۶۶	۱۴۵	۳/۸۷	۷/۰۷	۲/۷۴	۱۲	۸	۱۰۰	۱۵/۵	۱۲/۲	۱۰۰×۱۰۰×۸
۱۸۳	۱/۹۵	۷۳۰	۳/۸۳	۲۸۰	۲۴/۶	۲/۶۴	۱۷۷	۳/۹۹	۷/۰۷	۲/۸۳	۱۲	۱۰	۱۰۰	۱۹/۳	۱۵/۰	۱۰۰×۱۰۰×۱۰
۲۰۹	۱/۹۴	۸۵۷	۳/۸۰	۳۳۸	۲۹/۱	۲/۶۳	۲۰۷	۴/۱۱	۷/۰۷	۲/۹۰	۱۲	۱۲	۱۰۰	۲۲/۷	۱۷/۸	۱۰۰×۱۰۰×۱۲
۲۷/۵	۲/۳۶	۱۴۹	۴/۶۴	۴۹۷	۳۶/۰	۲/۶۲	۳۱۳	۴/۶۹	۸/۴۹	۲/۴۱	۱۳	۱۰	۱۲۰	۲۲/۲	۱۸/۲	۱۲۰×۱۲۰×۱۰
۳۱/۶	۲/۳۵	۱۵۲	۴/۶۰	۵۸۴	۴۲/۷	۲/۶۵	۳۶۸	۴/۸۰	۸/۴۹	۲/۴۰	۱۳	۱۲	۱۲۰	۳۷/۵	۲۱/۶	۱۲۰×۱۲۰×۱۲
۳۷/۷	۲/۵۴	۱۹۴	۵/۰۰	۷۵۰	۵۰/۴	۲/۹۷	۴۷۲	۵/۱۵	۹/۱۹	۲/۶۴	۱۴	۱۲	۱۲۰	۳۰/۰	۲۲/۶	۱۳۰×۱۳۰×۱۲
۴۵/۰	۲/۹۰	۲۴۸	۵/۴۳	۹۵۷	۵۹/۷	۴/۳۱	۶۰۲	۲-	۲-	۲-	۱۴	۱۲	۱۴۰	۳۲/۴۹	۲۵/۵۰	۱۴۰×۱۴۰×۱۲
۴۵/۱	۲/۹۷	۲۵۸	۵/۸۲	۹۹۰	۵۶/۹	۴/۶۲	۶۲۴	۵/۷۱	۱۰/۶	۴/۰۳	۱۶	۱۰	۱۵۰	۲۹/۳	۲۲/۰	۱۵۰×۱۵۰×۱۰
۵۲/۰	۲/۹۵	۳۰۲	۵/۸۰	۱۱۷۰	۶۷/۷	۴/۶۰	۷۳۷	۵/۸۳	۱۰/۶	۴/۱۲	۱۶	۱۲	۱۵۰	۳۴/۸	۲۷/۳	۱۵۰×۱۵۰×۱۲
۶۱/۶	۲/۹۳	۳۷۰	۵/۷۶	۱۴۳۰	۸۳/۵	۴/۵۷	۸۹۸	۶/۰۱	۱۰/۶	۴/۲۵	۱۶	۱۵	۱۵۰	۴۲/۰	۳۳/۸	۱۵۰×۱۵۰×۱۵
۵۲/۵	۲/۱۹	۳۱۹	۶/۲۵	۱۲۲۹	۶۶/۲	۳/۹۶	۷۷۴	۲-	۲-	۲-	۱۶	۱۰	۱۶۰	۳۱/۴۳	۲۴/۶۷	۱۶۰×۱۶۰×۱۰
۶۰/۵	۲/۱۷	۳۷۶	۶/۲۳	۱۴۵۰	۷۸/۶	۳/۹۴	۹۱۳	۲-	۲-	۲-	۱۶	۱۲	۱۶۰	۳۷/۳۹	۲۹/۳۵	۱۶۰×۱۶۰×۱۲
۶۸/۱	۲/۱۶	۴۳۱	۶/۲۰	۱۶۶۲	۹۰/۸	۳/۹۲	۱۰۴۶	۲-	۲-	۲-	۱۶	۱۴	۱۶۰	۴۳/۵۷	۳۴/۲۰	۱۶۰×۱۶۰×۱۴
۷۱/۳	۲/۱۴	۴۵۳	۶/۱۵	۱۷۵۰	۹۵/۶	۳/۸۸	۱۱۰۰	۶/۲۵	۱۱/۳	۴/۴۹	۱۷	۱۵	۱۶۰	۴۶/۱	۳۶/۲	۱۶۰×۱۶۰×۱۵
۷۵/۹	۲/۱۴	۴۸۵	۶/۱۷	۱۸۶۶	۱۰۰/۶	۳/۸۹	۱۱۷۵	۲-	۲-	۲-	۱۶	۱۶	۱۶۰	۴۹/۰۷	۳۸/۵۲	۱۶۰×۱۶۰×۱۶
۸۲/۱	۲/۱۳	۵۳۷	۶/۱۳	۲۰۶۱	۱۱۴/۲	۳/۸۷	۱۲۹۰	۲-	۲-	۲-	۱۶	۱۸	۱۶۰	۵۴/۷۹	۴۳/۰۱	۱۶۰×۱۶۰×۱۸
۷۸/۱	۲/۵۸	۵۴۰	۷/۰۴	۲۰۹۳	۱۰۰/۴	۵/۵۹	۱۳۱۷	۲-	۲-	۲-	۱۶	۱۲	۱۸۰	۴۲/۱۹	۳۳/۱۲	۱۸۰×۱۸۰×۱۲
۹۵/۵	۲/۵۰	۶۷۹	۶/۹۶	۲۶۹۰	۱۳۰	۵/۵۱	۱۶۸۰	۷/۱۱	۱۲/۷	۵/۰۲	۱۸	۱۶	۱۸۰	۵۵/۴	۴۳/۵	۱۸۰×۱۸۰×۱۶
۱۰۶	۲/۵۲	۷۶۸	۶/۹۳	۲۹۶۰	۱۴۵	۵/۴۹	۱۸۷۰	۷/۱۲	۱۲/۷	۵/۱۰	۱۸	۱۸	۱۸۰	۶۱/۹	۴۸/۶	۱۸۰×۱۸۰×۱۸

ادامه جدول ۱

مشخصه های محورهای مقطع نبشی														
V-V			U-U			X-X=Y-Y			فاصله لبه ها تا مرکز ثقل					
$Z_v$ cm <sup>3</sup>	$r_v$ cm	$I_v$ cm <sup>4</sup>	$r_u$ cm	$I_u$ cm <sup>4</sup>	$Z_x=Z_y$ cm	$r_x=r_y$ cm	$I_x=I_y$ cm <sup>4</sup>	$C_v$ cm	$C_u$ cm	$C_x=C_y$ cm	ابعاد	مساحت مقطع	وزن	نمره نبشی
											$r_{root}$ mm	$t$ mm	$a$ mm	
۱۱۱	۳/۹۷	۸۶۱	۷/۸۱	۳۳۳۳	۱۴۴	۶/۲۰	۲۰۹۷	۷/۸۱	۷/۸۱	۷/۸۱	۱۸	۱۴	۲۰۰	۱۲۰۰×۲۰۰×۱۴
۱۲۳	۳/۹۴	۹۶۰	۷/۷۶	۳۷۲۰	۱۶۲	۶/۱۶	۲۲۴۰	۷/۸۱	۱۴/۱	۵/۵۲	۱۸	۱۶	۲۰۰	۲۰۰×۲۰۰×۱۶
۱۳۳	۳/۹۰	۱۰۵۰	۷/۷۵	۴۱۵۰	۱۸۱	۶/۱۳	۲۶۰۰	۷/۹۲	۱۴/۱	۵/۶۰	۱۸	۱۸	۲۰۰	۲۰۰×۲۰۰×۱۸
۱۴۶	۳/۹۲	۱۱۷۰	۷/۷۰	۴۵۳۰	۱۹۹	۶/۱۱	۲۸۵۰	۸/۰۴	۱۴/۱	۵/۶۸	۱۸	۲۰	۲۰۰	۲۰۰×۲۰۰×۲۰
۱۶۷	۳/۹۰	۱۳۸۰	۷/۶۴	۵۲۸۰	۲۳۵	۶/۰۶	۳۳۳۰	۸/۲۶	۱۴/۱	۵/۸۴	۱۸	۲۴	۲۰۰	۲۰۰×۲۰۰×۲۴
۲۰۹	۴/۸۹	۳۱۷۰	۹/۶۱	۱۲۲۰۰	۴۳۳	۷/۶۲	۷۷۰۰	۱۰/۱۲	۱۷/۷	۷/۲۴	۱۸	۲۸	۲۵۰	۲۵۰×۲۵۰×۲۸
۳۶۴	۴/۸۷	۳۸۶۰	۹/۴۸	۱۴۷۰۰	۵۲۹	۷/۵۴	۹۲۶۰	۱۰/۱۶	۱۷/۷	۷/۵۰	۱۸	۳۵	۲۵۰	۲۵۰×۲۵۰×۳۵

یادآوری ۱- سطح مقطع ها با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$S = \left[ \frac{1}{2}(2a - t) + 0.2146 \left( r_{root}^2 - 2r_{root}^2 \right) \right] \times \frac{1}{100}$$

که در فرمول فوق:

- S: مساحت مقطع نبشی بر حسب سانتیمتر مربع (cm<sup>2</sup>)
- r<sub>root</sub>: شعاع گردی گوشه نبشی بر حسب میلیمتر (mm)
- r<sub>flow</sub>: شعاع گردی لبه های نبشی بر حسب میلیمتر (mm) که مقدار آن نصف r<sub>root</sub> می باشد.
- a: عرض پال نبشی بر حسب میلیمتر (mm)
- t: پادآوری ۲- وزن بر اساس دانسیته فولاد برابر با ۷/۸۵ کیلوگرم بر دسیمتر مکعب محاسبه شده است.
- I: ممان اینرسی بر حسب مربع سطح (cm<sup>4</sup>)
- Z: مدول مقطع بر حسب سانتیمتر مکعب (cm<sup>3</sup>)
- R: شعاع ژیراسیون بر حسب سانتیمتر (cm) (اندیس های u,v,x,y و یا nگر محورهای مربوطه می باشند)
- a: این سایز ها برگرفته از استاندارد GOST می باشند.
- ۲: اطلاعات مربوط به این آیتم ها در استاندارد GOST ارائه نشده است.

### ۳-۱-۵ رواداری ها

#### ۱-۳-۱-۵ رواداری طول

رواداری طول نبشی باید مطابق مقادیر ارائه شده در جدول ۲ باشد.

جدول ۲- مقادیر رواداری طول نبشی بر اساس نوع برش ( برحسب میلیمتر)

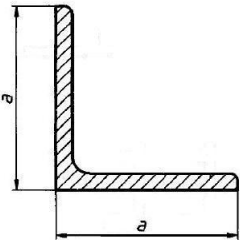
رواداری	طول	وضعیت برش
$\pm 50$	۱۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰	در برش عادی <sup>۱</sup>
+۷۵ -۰	$\leq 12000$	در برش دقیق <sup>۲</sup>
+۱۰۰ -۰	$> 12000$	

یادآوری- در صورت عدم ذکر رواداری در درخواست خرید، حق انتخاب یکی از دو رواداری ( نوع برش) با تولیدکننده است.

### ۲-۳-۱-۵ رواداری پهنای بال

رواداری پهنای بال باید مطابق ارقام ارائه شده در جدول ۳ باشد.

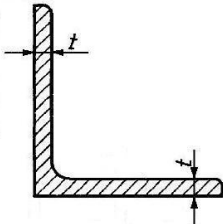
جدول ۳- مقادیر رواداری پهنای بال ( برحسب میلیمتر)

پهنای بال ، a		
رواداری	اندازه اسمی	
$\pm 1/0$	$\leq a50$	
$\pm 2/0$	$50 < \leq a100$	
$\pm 3/0$	$100 < \leq a150$	
$\pm 4/0$	$150 < \leq a200$	
+ ۶/۰ - ۴/۰	$a > 200$	

### ۳-۳-۱-۵ رواداری ضخامت

رواداری ضخامت بال باید مطابق ارقام ارائه شده در جدول ۴ باشد.

جدول ۴- مقادیر رواداری ضخامت سطح مقطع نبشی ( برحسب میلیمتر)

ضخامت مقطع ، t		
رواداری	اندازه اسمی	
$\pm 0.50$	$\leq t5$	
$\pm 0.75$	$5 < \leq t10$	
$\pm 1.00$	$10 < \leq t15$	
$\pm 1.20$	$t > 15$	

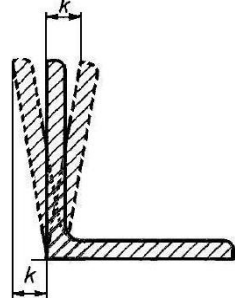
- 1- Nominal Cutting
- 2- Fine Cutting

### ۵-۳-۱-۵ رواداری انحراف بال<sup>۱</sup>

میزان انحراف از وضعیت قائم بال های نبشی نباید از مقادیر ارایه شده در جدول ۵ بیشتر باشد.

جدول ۵- مقادیر رواداری انحراف از وضعیت قائم، k (برحسب میلیمتر)

k	پهنای بال ، a
۱/۰	$\leq a 100$
۱/۵	$100 < \leq a 150$
۲/۰	$150 < \leq a 200$
۳/۰	$a > 200$

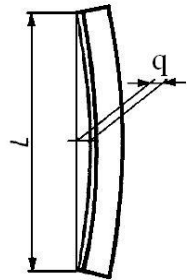


### ۵-۳-۱-۵ رواداری ناراستی<sup>۲</sup> (خمیدگی) طول نبشی

نبشی باید در امتداد طول، راست باشد، در غیر این صورت میزان ناراستی که با پارامتر q نشان داده می شود نباید از مقادیر مندرج در جدول ۶ بیشتر شود.

جدول ۶- مقادیر رواداری ناراستی (خمیدگی) طول نبشی (برحسب میلیمتر)

رواداری شاخه برش خورده			رواداری یک شاخه سالم	
رواداری q	طول مورد سنجش	پهنای بال ، a	رواداری q	پهنای بال ، a
۶	۱۵۰۰	$\leq a 150$	$0.4\% * L$	$\leq a 150$
۳	۲۰۰۰	$\leq 200$ $150 < a$	$0.2\% * L$	$150 < \leq a 200$
۳	۳۰۰۰	$a > 200$	$0.1\% * L$	$a > 200$



\* = طول یک شاخه نبشی سالم برش نخورده می باشد.

### ۵-۳-۱-۵ رواداری وزن

میزان انحراف از وزن اسمی نبشی های با ضخامت کمتر و مساوی ۴ میلیمتر، نباید از  $\pm 6\%$  درصد بیشتر باشد و میزان انحراف از وزن اسمی نبشی های با ضخامت بالای ۴ میلیمتر ، نباید از  $\pm 4\%$  درصد بیشتر شود.

یادآوری- انحراف از وزن اسمی اختلاف بین وزن واقعی و وزن محاسباتی است. وزن محاسباتی باید بر مبنای جرم حجمی ۷/۸۵ کیلوگرم بر دسی متر مکعب محاسبه شود.

## ۲-۵ ویژگی های شیمیایی

### ۱-۲-۵ عناصر متشکله

#### ۱-۱-۲-۵ عناصر متشکله مذاب<sup>۱</sup>

برای تعیین درصد عناصر اصلی باید از هر ذوب حداقل یک نمونه گرفته شود. درصد وزنی عناصر تعیین شده باید مطابق با جدول شماره ۷ باشد.

همچنین نبشی های فولادی را می توان مطابق با گرید فولادهای ارایه شده در جداول ۲ و ۳ استاندارد DIN EN 10025-2 تولید و عرضه نمود.

جدول ۷- ترکیب شیمیایی مذاب فولاد بر حسب درصد وزنی

حالت فولاد (روش اکسیژن زدایی)	حداکثر کربن معادل	حداکثر درصد وزنی عناصر موجود در مذاب					کربن	ضخامت	نوع فولاد
		نیتروژن	منگنز	سیلیسیم	گوگرد	فسفر			
۱-	۰/۳۵	۲-	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۱-	-	فولاد ۳۳
نیمه آرام	۰/۳۵	۰/۰۰۹	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۵۰	۰/۰۵۰	۰/۱۸	≤ ۱۶	فولاد ۳۷ - ب
							۰/۲۰	> ۱۶	
آرام	۰/۳۵	۲-	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۱۷	-	فولاد ۳۷ - ج
کاملاً آرام	۰/۳۵	۲-	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۱۷	-	فولاد ۳۷ - د
نیمه آرام	۰/۴۰	۰/۰۰۹	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۵۰	۰/۰۵۰	۰/۲۱	≤ ۴۰	فولاد ۴۴ - ب
							۰/۲۲	> ۴۰	
آرام	۰/۴۰	۲-	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۲۰	-	فولاد ۴۴ - ج
کاملاً آرام	۰/۴۰	۲-	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۲۰	-	فولاد ۴۴ - د
آرام	۰/۴۷	۰/۰۰۹	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۲۰	≤ ۱۶	فولاد ۵۲ - ج
							۰/۲۲	> ۱۶	
کاملاً آرام	۰/۴۷	۲-	۱/۵	۰/۵۵	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۰/۲۰	≤ ۳۵	فولاد ۵۲ - د
							۰/۲۲	> ۳۵	

۱- در فولاد ۳۳ انتخاب میزان کربن با در نظر گرفتن محدودیت های ارایه شده برای سایر عناصر و میزان کربن معادل و نیز حالت فولاد، در اختیار تولید کننده است.

۲- در فولادهایی که بوسیله آلومینیوم آرام شده اند، مقدار ازت می تواند حداکثر تا ۰/۰۱۵ درصد برسد. مقدار ازت در صورتی مورد بررسی قرار می گیرد که در برگ سفارش کالا قید شده باشد.

یادآوری ۱- مقدار کربن معادل از رابطه 
$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cu + Ni)}{15} + \frac{(Cr + V + Mo)}{5}$$
 بدست می آید. مقادیر عناصر بر حسب درصد وزنی می باشد.

یادآوری ۲- نبشی های تولید شده از کلیه فولادهای جدول فوق، با توجه به کربن معادل کمتر یا مساوی ۰/۵۱ درصد، از جوش پذیری معمولی (بدون رعایت تمهیدات خاص) برخوردارند.

یادآوری ۳- فولادهای کاملاً آرام باید حاوی مقدار قابل توجهی از عناصری باشند که تولید ساختاری با دانه های ریز می نمایند. مثلاً مقدار کل آلومینیوم بیش از ۰/۰۲ درصد باشد.

یادآوری ۴- نام گذاری فولاد های فوق منطبق بر فولادهای ارایه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۰۰ می باشد.

یادآوری ۵- برای هر نوع فولاد دیگر خارج از مندرجات جدول ۷ و جداول شماره ۲ و ۳ استاندارد DIN EN 10025-2، توافق میان سفارش دهنده و تولیدکننده بر اساس ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی مشخص الزامی است. این محصولات قابل عرضه عمومی نمی باشند.

یادآوری ۱- فولاد های نوع E295, E335 و E360 ارایه شده در استاندارد DIN EN 10025-2 عموماً برای نبشی ها استفاده نمی شوند.

یادآوری ۲- رواداری عناصر شیمیایی نبشی هایی که مطابق استاندارد DIN EN 10025-2 تولید می شوند، بر اساس جداول ۴ و ۵ استاندارد DIN EN 10025-2 و کربن معادل آن مطابق جدول ۶ همان استاندارد می باشد.

### ۵-۱-۲ رواداری عناصر متشکله محصول نسبت به مذاب مربوطه<sup>۱</sup>

درصد وزنی عناصر آزمونه انتخاب شده از نبشی باید با ترکیب شیمیایی مذاب و رواداری های مربوطه ( براساس جدول شماره ۸) مطابقت نماید.

جدول ۸- رواداری عناصر متشکله محصول نسبت به مذاب مربوطه

ردیف	نام عنصر	درصد مشخص شده در مذاب	میزان رواداری بر حسب درصد
۱	کربن	$\leq 0.22$	+ 0.03
۲	فسفر	$\leq 0.055$	+ 0.005
۳	گوگرد	$\leq 0.055$	+ 0.005
۴	منگنز	$\leq 1.5$	+ 0.1
۵	سیلیسیم	$\leq 0.55$	+ 0.05
۶	نیتروژن	$\leq 0.009$	+ 0.002

### ۵-۳ ویژگی های مکانیکی

تنش تسلیم، مقاومت کششی و درصد ازدیاد طول نسبی نبشی ها باید با مندرجات جدول شماره ۹ مطابقت داشته باشد. لازم به ذکر است که بر روی سطح خارجی نمونه‌ای که برطبق شرایط مندرج در جدول شماره ۹ تحت آزمون خمش قرار می‌گیرد، پس از آزمون نباید هیچگونه ترک، شکستگی و یا سایر عیوبی که کارایی نبشی را کاهش دهد، مشاهده شود.

یادآوری - ویژگی های مکانیکی نبشی هایی که مطابق استاندارد DIN EN 10025-2 تولید می شوند، بر اساس جداول ۷ و ۸ استاندارد DIN EN 10025-2 می باشد.

جدول ۹- ویژگی های مکانیکی نبشی

آزمون خمش با زاویه ۱۸۰ درجه	آزمون کشش			نوع فولاد		
	مقدار قطر فک خمش بر حسب ضخامت نبشی (t)	حداقل درصد ازدیاد طول نسبی $L_0 = 5/65 \sqrt{S_0}$	مقاومت کششی (N/mm <sup>2</sup> )		حداقل تنش تسلیم (N/mm <sup>2</sup> ) فوقانی	
					$35 \geq t > 16$	$t \leq 16$
۲t	۱۷	۳۲۰ - ۵۴۰	۲۰۵	۲۱۵	فولاد ۳۳	
۱/۵ t	۲۵	۳۶۰ - ۵۱۰	۲۲۵	۲۳۵	فولاد ۳۷ (ب - ج - د)	
۲t	۲۲	۴۳۰ - ۵۸۰	۲۶۵	۲۷۵	فولاد ۴۴ (ب - ج - د)	
۲/۵ t	۲۱	۵۱۰ - ۶۸۰	۳۴۵	۳۵۵	فولاد ۵۲ (ج - د)	

$L_0$  = طول موثر اولیه بر حسب میلیمتر  
 $S_0$  = سطح مقطع بر حسب میلیمتر



## ۶ روش های آزمون

### ۱-۶ تعیین درصد عناصر متشکله

۱-۱-۶- روش تعیین درصد عناصر باید براساس استاندارد ASTM E 415 یا یکی از استانداردهای معتبر که نتایج آن با نتایج استاندارد مذکور مطابقت دارد انجام شود.

۱-۲-۶- نمونه برداری جهت انجام این آزمون در صورت استفاده از روش شیمیایی باید براساس استاندارد ASTM E1806 و یا استاندارد ISO 14284 انجام شود.

### ۲-۶ آزمون کشش و خمش

۱-۲-۶- آزمون کشش براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۲۷۲ و آزمون خمش نیز براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۱۶ باید انجام گیرد.

۲-۲-۶- تعداد نمونه های آزمون کشش و خمش : از هر دسته یا بهر به مقدار مورد لزوم مطابق جدول ۱۰ نمونه برداری جهت آزمون کشش و خمش بعمل می آید.

۲-۲-۶- محل و موقعیت نمونه های آزمون: محل و موقعیت نمونه های آزمون مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۱ انتخاب می شود. نمونه برداری باید از قسمت هایی انتخاب شود که حداقل تغییر شکل در آن بخش اتفاق افتاده باشد.

### ۳-۶ سنجش ابعاد و وزن

نمونه مورد ارزیابی (آزمونه) که براساس الزامات مندرج در بند ۸ انتخاب گردیده، ابتدا از نظر ابعاد و اندازه های مورد نظر، توسط وسایل سنجش دقیق اندازه گیری شده و با مقادیر ابعاد و رواداری های مربوطه مندرج در جدول یک ارزیابی می شود.

سپس نمونه برای یک مقدار دقیق طول با وسیله دقیق توزین شده و مقدار اختلاف یا انحراف از اندازه اسمی طبق رابطه زیر جهت ارزیابی و تصمیم گیری بدست می آید:

$$\text{درصد انحراف وزن} = \frac{W_1 - (WL_1)}{W_1} \times 100$$

که در رابطه فوق :

الف : برای تک شاخه

$W_1$  = وزن آزمونه برحسب کیلوگرم؛

$W$  = وزن یک متر مطابق جدول یک؛

$L_1$  = طول آزمونه برحسب متر (حداقل ۳۰۰ میلی متر).

ب : برای بسته

$W_1$  = وزن بسته برحسب کیلوگرم؛

$W$  = وزن یک متر مطابق جدول یک؛

$L_1$  = مجموع طول شاخه ها در بسته برحسب متر.

درصد انحراف وزن بدست آمده بایستی در حد مقادیر رواداری وزن مندرج در بند ۵-۱-۳-۲ باشد.

## ۷ کیفیت ظاهری

نبشی های تولیدی باید دارای سطحی صاف باشد بنحوی که کیفیت آن با روش نورد نبشی مطابقت داشته و عاری از عیوب مضر از جمله ترک، پوسته، پارگی، ناخالصی های غیرفلزی، تا خوردگی روی سطح بوده و در انتهای شاخه ها نباید تورق ( لایه لایه شدن ) وجود داشته باشد. در صورتیکه روی سطوح نبشی عیوب جزئی مشاهده شود، می توان آنها را به روش سنگ زنی یا روشهای دیگر از بین برد و این به شرطی است که ضخامت قسمت های سنگ زده از حد رواداری های مربوطه کمتر نشود. ضمناً قسمت های اصلاح شده باید کاملاً پرداخت شود و مرز بین قسمت اصلاحی و سطح نورد شده کاملاً صاف و هموار باشد.

## ۸ نمونه برداری

ملاک ارزیابی محصولات عرضه شده چه براساس سفارش و چه غیر آن مبتنی بر نتایج حاصل از آزمون نمونه طبق جدول ۱۰ می باشد.

به هر حال تولید کننده باید سیستم کنترل کیفیت و بازرسی های خود را به نحوی اعمال نماید که ضمن تضمین مشخصات مندرج در گواهینامه صادره، تطابق نتایج نمونه های برداشته شده با هر روش دیگر را با نتایج مورد قبول نمونه های برداشته شده از محصول براساس جدول ۱۰ تضمین نماید.

جدول ۱۰ - نمونه برداری

شرح آزمون	برای یک ذوب	برای ذوب های چندگانه ( بهر )	حداقل طول نمونه مورد نیاز برای آزمون
آزمون کشش و خمش	به ازاء هر ۸۰ تن و کسری از آن حداقل یک نمونه	به ازاء هر ۵۰ تن و کسری از آن حداقل یک نمونه	۶۰۰ میلیمتر
سنجش ابعاد و وزن	به ازاء هر ۲۰ تن و کسری از آن حداقل یک نمونه		۳۰۰ میلیمتر

یادآوری - با تغییر نمره نبشی های تولیدی به ازاء هر ذوب نیز باید نمونه برداری جداگانه ای انجام شود

## ۹ بازرسی

مشخصات فیزیکی (ابعاد، اندازه ها، وزن و شکل ظاهری)، عناصر متشکله، خواص مکانیکی (تنش تسلیم، مقاومت کششی، ازدیاد طول نسبی و خمش)، جوش پذیری و کیفیت ظاهری و شکل ظاهری باید با توجه به رواداری های مربوطه مطابق با مندرجات بند های ۵ و ۷ باشد.

در صورت عدم تطابق هر یک از موارد فوق، باید به نحو زیر تصمیم گیری و یا اقدام نمود:

الف - ویژگی های فیزیکی

- عدم تطبیق ابعاد و اندازه ها، محصول را خارج از حد استاندارد می سازد.

- در صورتیکه نتایج وزن نمونه مورد آزمون با مندرجات جدول یک مطابقت نداشته باشد بازرسی مجدد براساس بند شماره ۱۰-۲ انجام می گیرد.

- عدم تطبیق شکل ظاهری ( با توجه به موارد مندرج در بند ۵-۱-۳) محصول را خارج از حد استاندارد می سازد.

ب - ویژگی های شیمیایی (عناصر متشکله)

عدم تطبیق عناصر متشکله محصول را خارج از حد استاندارد می سازد.

ج - ویژگی های مکانیکی

در صورتیکه نتایج آزمون مکانیکی نبشی با شرایط مندرج در این استاندارد مطابقت نداشته باشد بازرسی مجدد براساس بند ۱۰-۱ انجام می گیرد.

## ۱۰ بازرسی مجدد

### ۱-۱۰ بازرسی و آزمون مجدد ویژگی های مکانیکی

در صورتی که نتایج آزمون مکانیکی با شرایط مندرج در این استاندارد مطابقت نداشته باشد باید نمونه های مجدد به تعداد دو برابر مورد نیاز آزمون مربوطه از محصول برداشته و آزمایش های لازم را تکرار نمود. چنانچه نتایج کلیه نمونه های آزمون اخیر با شرایط این استاندارد مطابقت داشته باشد نتایج آزمون اولیه مدنظر قرار نمی گیرد و در غیر این صورت محصول خارج از استاندارد میباشد.

**یادآوری -** به جز موارد یاد شده بالا در موارد زیر نیز آزمون تکرار میشود:

۱- احتمال وجود خطا در مراحل انجام آزمایش؛

۲- وجود عیوب ظاهری در سطح نمونه؛

۳- چنانچه فاصله بین محل گسیختگی و نزدیکترین علامت طول موثر کمتر از  $\frac{1}{3}$  طول موثر اولیه بوده و ازدیاد طول نسبی در حد استاندارد نباشد.

## ۱۰-۲ بازرسی مجدد وزن

در صورتیکه نتایج وزن آزمون با مندرجات جدول یک مطابقت نداشته باشد باید دو آزمون از شاخه های دیگر برداشته و توزین گردد. چنانچه نتایج کلیه نمونه های آزمون اخیر با شرایط این استاندارد مطابقت داشته باشد نتایج آزمون اولیه مدنظر قرار نمی گیرد و در غیر این صورت محصول خارج از استاندارد میباشد.

## ۱۱ بسته بندی

هر یک از بسته های نبشی آماده تحویل باید از یک نوع با نشانه شناسایی یکسان بوده و به صورت منظم توسط تسمه یا مفتول های مناسب به صورت محکم بسته بندی شوند.

## ۱۲ نشانه گذاری

بسته های شاخه باید دارای حداقل دو پلاک یا برچسب مشخصات بادوام باشند که نشانه های زیر بطور مشخص روی آنها درج شود:

۱- نام یا نشانه تجارتي تولید کننده

۲- نشانه شناسایی

۳- شماره شناسایی (مانند شماره ذوب و ...)

۴- شماره بسته

۵- وزن بسته برحسب کیلوگرم

۶- شماره این استاندارد ملی ( پس از اخذ مجوز از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران).

### ۱۳ گواهینامه فنی

برای هر محموله نبشی قابل عرضه به بازار باید گواهینامه فنی که حداقل حاوی مشخصات زیر می باشد صادر گردد:

#### ۱-۱۳ مشخصات عمومی

مشخصات عمومی شامل موارد ذیل می شود:

۱- تاریخ صدور

۲- شماره گواهینامه

۳- نشانه شناسایی نبشی

۴- شماره بسته

۵- طول شاخه

۶- تعداد بسته

۷- وزن بسته‌ها و وزن محموله

#### ۲-۱۳ مشخصات فنی مرتبط با هر دسته یا بهر

مشخصات فنی شامل موارد ذیل می شود:

۱- درصد عناصر متشکله

۲- مشخصات مکانیکی