



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱-۱۲۷۲۳

چاپ اول

**ISIRI**

12723-1

1st. Edition

فولادها برای آرماتوربندی بتن - کوپلرهای  
آرماتوربندی برای متصل کننده های مکانیکی  
میله ها - قسمت ۱: الزامات

**Steels for the reinforcement of concrete -  
Reinforcement couplers for mechanical  
splices of bars - Part 1: Requirements**

[ICS:77.140.15

## 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 الکتروروشن (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 بینالمللی 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 سا زمانها 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 «فولادها برای آرماتوربندی بتن-کوپلر های آرماتوربندی برای متصل کننده های مکانیکی میله ها- قسمت ۱: الزامات»

**رئیس:**

فرنیا ، امیررضا  
(فوق لیسانس متالورژی)

**سمت و/ یا نمایندگی**

دانشگاه تربیت مدرس

**دبیر:**

احمدی فرد ، مسعود  
(لیسانس متالورژی)

شرکت طراحی و تولید قطعات آهنگری ایران خودرو

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی فرد ، محمد رضا  
(لیسانس مکانیک)

شرکت ریخته گری و آهنگری دنده فن آور

امینی ، شهروز  
(لیسانس مکانیک)

شرکت ایتراک

امینی راد ، محمد حسین  
(لیسانس متالورژی)

شرکت فولاد آلیاژی ایران

بهجتی ، مهدی  
(لیسانس متالورژی)

آزمایشگاه متالورژی پژوهشکده جهاد کشاورزی

شیرزادی ، سعید  
(فوق لیسانس متالورژی)

شرکت مدیریت ساخت صنایع شهید شاه آبادی

شیرزادی ، مهدی  
(لیسانس متالورژی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شیرین آبادی ، رحیم  
(لیسانس متالورژی)

شرکت طراحی و تولید قطعات آهنگری ایران خودرو

علیدوست ، هژیر  
(لیسانس متالورژی)

مجتمع فولاد هرمزگان

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

گلنواز ، محدثه  
(لیسانس مکانیک)

شرکت صنعتی نیرومحرکه

مافی ، سیامک  
(لیسانس متالورژی)

شرکت صنایع فورج البرز

متین ، مهرداد  
(لیسانس متالورژی)

شرکت آریا سایان

محمدی ، امیراحمد  
(فوق لیسانس متالورژی)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

مقصودپور ، عادل  
(دکترای مکانیک)

شرکت ژرف اندیشان فیدار

نظام آبادی ، محمد  
( لیسانس مکانیک )

شرکت ایده گستر کاوه

هنرور ، مهدی  
(لیسانس متالورژی)

## فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| د    | کمیسیون فنی تدوین استاندارد  |
| ح    | پیش گفتار  |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد   |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی   |
| ۲    | ۳ اصطلاحات و تعاریف  |
| ۳    | ۴ علامت ها   |
| ۴    | ۵ الزامات  |
| ۴    | ۱-۵ کلیات  |
| ۴    | ۲-۵ استحکام و چقرمگی تحت نیروهای استاتیکی                            |
| ۶    | ۳-۵ لغزش (جابجایی) تحت نیروهای استاتیکی                              |
| ۶    | ۴-۵ خواص تحت بارگذاری خستگی الاستیک سیکل بالا                        |
| ۶    | ۵-۵ خواص تحت بارگذاری الاستیک-پلاستیک معکوس سیکل پایین               |
| ۷    | ۶-۵ نشانه گذاری و قابلیت ردیابی                                      |
| ۸    | ۷-۵ دستورالعمل های نصب   |
| ۸    | ۶ ارزیابی انطباق   |
| ۹    | پیوست الف (الزامی) سیستم گواهی (تایید) کوپلرها                       |
| ۱۴   | پیوست ب (الزامی) ارزیابی انطباق بر اساس آزمون محموله ها              |
| ۱۵   | پیوست پ (اطلاعاتی) رده های کوپلرهای میله تقویتی (آرماتورها)          |
| ۱۶   | پیوست ت (اطلاعاتی) موارد تعیین شده                                   |
| ۱۷   | پیوست ث (اطلاعاتی) مثال محاسبه استحکام مشخصه ۹۹٪ بر اساس نتایج آزمون |

## پیش گفتار

استاندارد « فولادها برای آرماتوربندی بتن-کوپلر های آرماتوربندی برای متصل کننده های مکانیکی میله ها- قسمت ۱: الزامات» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در پانصد و چهاردهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۸۸/۱۲/۱۸ 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.

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

ISO 15835-1: 2009, Steels for the reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars - Part 1: Requirements.

# فولادها برای آرماتوربندی بتن-کوپلرهای آرماتوربندی برای متصل کننده های مکانیکی میله ها- قسمت ۱: الزامات

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات برای کوپلر(رابط-جفتگر)های آرماتوربندی<sup>۱</sup>، که از این پس کوپلرها نامیده می شوند و به منظور متصل نمودن<sup>۲</sup> میله های آرماتور<sup>۳</sup> فولادی به کار رفته است، می باشد. این استاندارد، الزامات کوپلرهای به کار رفته برای متصل کننده های مکانیکی سازه های بتن مسلح<sup>۴</sup> تحت بارهای استاتیکی غالب<sup>۵</sup> و الزامات اضافی را برای کوپلرهای به کار رفته در سازه های تحت بارگذاری خستگی الاستیک سیکل بالا و/یا بارگذاری معکوس الاستیک-پلاستیک سیکل پایین را تعیین می کند. این استاندارد **در ارتباط با** استانداردهای مختلف طراحی بتن مسلح و نیز استانداردهای مختلف میله های آرماتور فولادی کاربرد دارد .

این استاندارد همچنین دستورالعمل های ارزیابی انطباق کوپلرها را در اختیار قرار می دهد. صرفاً متراکم سازی کوپلرها<sup>۶</sup>، مانند **بوش های تحمل کننده**<sup>۷</sup>، توسط این استاندارد پوشش داده نمی شوند.

## ۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ فولادها برای آرماتوربندی بتن-کوپلرهای آرماتوربندی جهت متصل کننده های مکانیکی میله ها- قسمت ۲: روش های آزمون

2-2 ISO 6935-2, Steel for the reinforcement of concrete - Part 2: Ribbed bars

2-3 ISO 9001, Quality management systems - Requirements

2-4 ISO 15630-1, Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire

2-5 ISO 16020, Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Vocabulary

---

1 - Reinforcement couplers

2 - Splicing

3 - Reinforcing bars

4 - Reinforced concrete structures

5 - Predominantly static loads

6 - Compression-only couplers

7 - End-bearing sleeves

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ISO 16020، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود.

۱-۳

#### طول کوپلر (رابط-جفتگر)

طول واقعی کوپلر شامل کلیه قطعات انتقال نیرو<sup>۱</sup> است، در صورتی که بیشتر از یک قطعه باشد و در صورت وجود شامل مهره قفلی<sup>۲</sup> است .

۲-۳

#### طول متصل کننده مکانیکی

طول کوپلر به علاوه دو برابر قطر نامی میله در دو سر کوپلر است .

یادآوری- در نظر گرفتن منطقه تحت تاثیر به صورت تقریبی، تعریف توافق شده قراردادی است.

۳-۳

#### متصل کننده مکانیکی

مونتاژ کامل کوپلر یا **بوش های تحمل کننده** شامل هرگونه مواد حائل اضافی<sup>۳</sup> یا اجزای دیگر که متصل کردن دو میله آرماتور را میسر می سازد .

۴-۳

#### کوپلر آرماتوربندی

کوپل کردن (جفت) **بوش**<sup>۴</sup> یا کوپلر رزوه دار<sup>۵</sup> متصل کننده های مکانیکی میله های آرماتوربندی به منظور میسر نمودن انتقال کشش و/یا فشار محوری از یک میله به میله دیگر می باشد، که :

- **بوش** متصل کننده، وسیله ای است که دو سر میله های تقویتی را به هم متصل می کند .
- کوپلر رزوه دار، وسیله ای رزوه دار برای اتصال میله های آرماتوربندی با رزوه های منطبق<sup>۶</sup> است .

- 
- 1 - Load-transferring parts
  - 2 - Lock nuts
  - 3 - Additionl intervening material
  - 4 - Sleeve
  - 5 - Threaded coupler
  - 6 - Matching thread



۵-۳

### لغزش<sup>۱</sup>

انبساط دائمی متصل کننده مکانیکی پس از بارگذاری نسبت به میزان بار تعریف شده است.

۶-۳

### وسیله اندازه گیری لغزش

مجموعه ای متشکل از کشش سنج<sup>۲</sup> و کل سیستم به کار رفته به منظور تثبیت<sup>۳</sup> آن به متصل کننده مکانیکی است.

۷-۳

### آزمون تعیین صلاحیت

آزمون انجام گرفته در شروع تولید به منظور اثبات این که ویژگی ها مطابق با الزامات هستند.

## ۴ نمادها

به جدول ۱ مراجعه کنید .

جدول ۱- نمادها

| نشان گذاری   | واحد               | نماد                   |
|--|--------------------|------------------------|
| درصد ازدیاد طول پس از شکست طول سنج اصلی $\delta d$         | %                  | $A_5$                  |
| درصد ازدیاد طول پس از شکست طول سنج اصلی $10d$              | %                  | $A_{10}$               |
| درصد ازدیاد طول کلی با نیروی کششی حداکثر $F_{max}$         | %                  | $A_{gt}$               |
| قطر نامی میله آرماتور                                      | mm                 | d                      |
| نیروی کششی حداکثر  | N                  | $F_{max}$              |
| تعداد معین سیکل های بار در آزمون خستگی بار محوری           | -                  | N                      |
| مقدار استحکام تسلیم مشخصه تعیین شده (یا نامی) میله آرماتور | MPa <sup>الف</sup> | $R_{eH,spec}$          |
| مقدار استحکام کششی تعیین شده (یا نامی) میله آرماتور        | MPa                | $R_{m,spec}$           |
| نسبت استحکام کششی به استحکام تسلیم تعیین شده میله آرماتور  | -                  | $(R_m/ R_{eH})_{spec}$ |
| ازدیاد طول باقی مانده به ترتیب پس از ۴، ۸ و ۲۰ سیکل        | mm                 | $u_4, u_8, u_{20}$     |
| محدوده تنش برای آزمون خستگی سیکل بالا                      | MPa                | $\gamma \sigma_a$      |
| تنش حداکثر در آزمون خستگی بارمحوری                         | MPa                | $\sigma_{max}$         |
| تنش حداقل در آزمون خستگی بارمحوری                          | MPa                | $\sigma_{min}$         |
| الف <sup>۲</sup> $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$        |                    |                        |

- 1 - Slip
- 2 - Extensometer
- 3 - Fix

## ۵ الزامات

### ۵-۱ کلیات

الزامات برای کوپلرها، حتی اگر بررسی خواص کوپلر، بر روی متصل کننده مکانیکی که مطابق با دستورالعمل های مکتوب سازنده نصب شده<sup>۱</sup>، انجام گرفته باشد، به کار می روند.

الزامات فنی کوپلرها، مطابق با ویژگی های زیر است، که در آن الف و ب، اجباری هستند درحالی که پ و ت، مطابق با رده های تعریف شده در پیوست پ هستند.

الف- استحکام و چقرمگی تحت نیروهای استاتیکی ؛

ب- لغزش تحت نیروهای استاتیکی ؛

پ- ویژگی ها تحت بارگذاری سیکل بالا در محدوده الاستیک ؛

ت- ویژگی ها تحت بارگذاری معکوس سیکل پایین در محدوده الاستیک-پلاستیک .

آزمون این خواص باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ..... انجام گیرد .

الزامات دیگری برای موارد زیر تعیین شده اند :

ث- شناسایی و علامت گذاری ؛

ج- دستورالعمل های نصب<sup>۲</sup> .

الزامات اضافی ممکن است در استاندارد مرجع میله های آرماتور اتصال یافته<sup>۳</sup> در متصل کننده مکانیکی موجود باشد. در این مورد توصیه می شود مشتری و فروشنده در مورد هرگونه الزامات فنی اضافی توافق کنند .

در صورتی که موادی غیر از فولاد در کوپلر به کار رفته باشد، توصیه می شود مناسبت استفاده از چنین موادی در سازه های مرتبط با آتش<sup>۴</sup> و نیز هرگونه مفاهیم سلامت<sup>۵</sup> ارزیابی شوند .

### ۵-۲ استحکام و چقرمگی تحت نیروهای استاتیکی

#### ۵-۲-۱ کلیات

استحکام و چقرمگی متصل کننده مکانیکی باید با انجام آزمون، به منظور برآوردن الزامات هر دو بند ۵-۲-۲ و ۵-۲-۳ به استثنای زیر، صحت گذاری شوند.

در صورتی که کلیه نمونه های آزمون های استحکام کششی متصل کننده مکانیکی، در خارج از طول متصل کننده مکانیکی مردود شوند و نتایج آزمون، استاندارد محصول<sup>۶</sup> میله را برآورده سازد، هیچ گونه بررسی اضافی استحکام کششی یا چقرمگی متصل کننده مکانیکی لازم نیست .

- 
- 1 - Installed
  - 2 - Installation instruction
  - 3 - Connected
  - 4 - Fire-related structures
  - 5 - Health implications
  - 6 - Product standard

## ۵-۲-۲ استحکام

استحکام کششی متصل کننده مکانیکی باید حداقل  $R_{eH,spec} \times (R_m/R_{eH})_{spec}$  باشد .  
در صورتی که  $R_{m,spec}$ ، تنها مقدار تعیین شده در استاندارد میله آرماتور باشد، استحکام کششی متصل کننده مکانیکی باید حداقل  $R_{m,spec}$  شود .

## ۵-۲-۳ چقرمگی

چقرمگی میله های متصل شده<sup>۱</sup> باید مستقیماً با انتخاب ۱ صحنه گذاری شود. تحت مقررات ملی، روش غیر مستقیم انتخاب ۲ نیز ممکن است به کار رود .

توصیه می شود الزامات چقرمگی میله های متصل شده، اطمینان حاصل کند که استفاده از متصل کننده مکانیکی، مقدار حداقل چقرمگی در میله های تقویتی (آرماتور) را حفظ می کند. چقرمگی خود کوپلر، مورد آزمون نمی باشد .

**انتخاب ۱-  $A_{gt}$**  حداقل اندازه گیری شده مطابق با استاندارد ISO 15630-1 در میله آرماتور خارج از طول متصل کننده مکانیکی، نباید کمتر از  $0.7A_{gt}$  باشد؛ که در آن  $A_{gt}$ ، مقدار مشخصه<sup>۲</sup> تعیین شده میله تقویتی (آرماتور) حاصل از استاندارد ISO 6935-2 است .

جایی که  $A_{gt}$  برای میله آرماتور تعیین نشده باشد، توصیه می شود مقدار حداقل ۳٪ در میله خارج از متصل کننده مکانیکی پیش از گسیختگی آزمون<sup>۳</sup> حاصل شود .

**یادآوری ۱-** مقدار  $A_{gt}$  تعیین شده برای میله های آرماتور، معمولاً مقدار مشخصه ای است. از این رو تعیین مقدار  $A_{gt}$  مشخصه متصل کننده های مکانیکی عملی نیست؛ از این رو مقدار حداقل برای میله ها تعیین شده است.

**یادآوری ۲-** در صورتی که مقدار  $A_5$  یا  $A_{10}$  برای میله آرماتور به جای مقدار  $A_{gt}$  تعیین شده باشد، این مقدار نمی تواند برای ارزیابی متصل کننده های مکانیکی به کار رود؛ از این رو ممکن است در سرتاسر متصل کننده مکانیکی گسیختگی ایجاد شود؛ بنابراین مقدار  $A_5$  یا  $A_{10}$  نمی تواند تعیین شود .

**انتخاب ۲-** نمونه های آزمون شده باید دارای استحکام مشخصه ۹۹٪، بزرگتر از استحکام کششی حداقل تعیین شده میله آرماتور باشد. هنگامی که این معیار برآورده نمی شود، نمونه های دیگر ممکن است به منظور افزایش اندازه جمعیت<sup>۴</sup>، آزمون شوند .

**یادآوری ۳-** پیوست ث، مثال محاسبه استحکام مشخصه ۹۹٪ را براساس نتایج آزمون ارائه می ند .

- 
- 1 - Spliced bars
  - 2 - Characteristic
  - 3 - Test piece
  - 4 - Population size

در صورتی که کوپلرها برای متصل نمودن میله ها با اندازه ها، استحکام و چقرمگی متفاوت به کار روند، الزامات باید بر اساس کوچکترین قطر میله آرماتور باشد .

### ۵-۳ لغزش تحت نیروهای استاتیکی

#### ۵-۳-۱ الزامات آزمون

لغزش باید با یکی از دو انتخاب زیر برای آزمون تشخیص داده شود .

**انتخاب ۱-** لغزش در سرتاسر متصل کننده مکانیکی، باید به نحوی که طول اندازه گیری شده متصل کننده مکانیکی تحت نیرویی متناظر حداقل  $0.6R_{eH,spec}$  تشخیص داده شود؛ که در آن  $R_{eH,spec}$  ، استحکام تسلیم تعیین شده میله آرماتور منهای طول محاسبه شده میله متصل نشده<sup>۱</sup> تحت نیرویی مشابه است .

**انتخاب ۲-** لغزش در سرتاسر متصل کننده مکانیکی، باید به نحوی که طول اندازه گیری شده متصل کننده مکانیکی بعد از باربرداری از سطح نیروی حداقل  $0.6R_{eH,spec}$  تشخیص داده شود؛ که در آن  $R_{eH,spec}$  استحکام تسلیم تعیین شده میله آرماتور منهای طول پیش از بارگذاری است .

#### ۵-۳-۲ الزام لغزش

مقدار لغزش کلی اندازه گیری شده نباید بیشتر از  $0.10$  mm باشد .

**یادآوری-** الزام لغزش به منظور محدود سازی عرض های ترک در سازه های بتن مسلح دارای اهمیت است .

برای انواع مشخص کوپلرها، برای مثال کوپلرها با طول بزرگتر از  $300$  mm برای میله های با قطر بزرگتر از  $40$  mm، در صورتی که در مقررات ملی تعیین شده باشد، لغزش بزرگتر از  $0.10$  mm ممکن است پذیرفته شود .

### ۵-۴ خواص تحت بارگذاری خستگی الاستیک سیکل بالا

#### ۵-۴-۱ خواص خستگی

متصل کننده های مکانیکی رده  $F$ ، باید بارگذاری خستگی حداقل  $2$  مگاسیکلی با محدوده تنش،  $2\sigma_a$  ،  $60$  MPa بدون گسیختگی را تحمل کند. **تنش بالایی**<sup>۲</sup> ،  $\sigma_{max}$  ، در آزمون باید  $0.6R_{eH,spec}$  باشد. سایر مقادیر تنش حداکثر، محدوده تنش یا تعداد سیکل ها ممکن است در مقررات ملی تعیین شده باشد . معیار پذیرش زیر باید برآورده شود .

- در صورتی که کلیه نمونه های آزمون در مقابل بارگذاری خستگی مقاوم باشند، آزمون مورد قبول است .
- در صورتی که یک نمونه آزمون مردود شود، سه نمونه اضافی از همان نوع و قطری که مردود شده، باید آزمون شود. در صورتی که کلیه  $3$  نمونه آزمون اضافی قبول شدند، آزمون مورد قبول است.
- در صورتی که دو نمونه آزمون یا بیشتر، در آزمون خستگی مردود شدند، آزمون مردود است.

1 - Unspliced

2 - Upper stress

#### ۵-۴-۲ نموداری S-N (اختیاری)

عملکرد متصل کننده مکانیکی، تحت تنش های سیکل بالای دامنه های متفاوت، می تواند توسط نمودار S-N توصیف شود. در صورتی که نمودار S-N تعیین شد، مقررات استاندارد ملی ایران شماره ..... بند ۵-۴-۵، باید به کار رود.

#### ۵-۵ خواص تحت بارگذاری الاستیک-پلاستیک معکوس سیکل پایین

دو مجموعه الزام خستگی سیکل پایین وجود دارد، یکی شبیه سازی زلزله های در مقیاس متوسط<sup>۱</sup> (کوپلرهای رده S1) و دیگری، شبیه سازی زلزله های شدید<sup>۲</sup> (کوپلرهای رده S2). کوپلرهای رده های S1 و S2، باید به ترتیب الزامات بند های ۵-۱-۵ و ۵-۲-۵ را برآورده سازند. کوپلرهای آزمون شده مطابق بارده S2، الزامات آزمون رده S1 را برآورده می سازد.

#### ۵-۵-۱ کوپلرهای رده S1

الزامات عملکردی کوپلرهای تحت آزمون های کشش و فشار باشبیه سازی زلزله در مقیاس متوسط، عبارتند از:

- استحکام کششی: حداقل  $R_{m,spec}$  یا  $R_{eH,spec} \times (R_m/R_{eH})_{spec}$  (مطابق با بند ۵-۲)
- ازدیاد طول باقی مانده<sup>۳</sup>:  $u_{\perp} \leq 0.3 \text{ mm}$

در صورتی که در مقررات ملی مجاز باشد و بین مشتری و فروشنده توافق شود، ممکن است الزام  $u_{20}$  نادیده گرفته شود.

#### ۵-۵-۲ کوپلرهای رده S2

الزامات عملکردی کوپلرها تحت آزمون های کشش و فشار تغییر شکل زیاد، در زلزله شدید شبیه سازی شده، عبارتند از:

- استحکام کششی: حداقل  $R_{m,spec}$  یا  $R_{eH,spec} \times (R_m/R_{eH})_{spec}$  (مطابق با بند ۵-۲)
- ازدیاد طول باقی مانده:  $u_{\perp} \leq 0.3 \text{ mm}$  و  $u_{\parallel} \leq 0.6 \text{ mm}$

در صورتی که در مقررات ملی مجاز باشد و بین مشتری و فروشنده توافق شود، الزامات  $u_{\perp}$  و  $u_{\parallel}$  ممکن است نادیده گرفته شوند.

#### ۵-۶ علامت گذاری و قابلیت ردیابی

هر کوپلر باید به طور خوانا و با دوام<sup>۴</sup> (برای مثال مهر محکم) با شناسایی سازنده، اندازه میله نامی که به همان منظور است، و علامت محموله برای اهداف قابلیت ردیابی، علامت گذاری شود. هر کوپلر باید پیرو اطلاعات تولید آن قابل ردیابی باشد.

1 - Moderate-scale earthquakes  
2 - Violent earthquakes  
3 - Residual elongation  
4 - Durably

یادآوری - مقررات و روش های قابلیت ردیابی، مطابق با مقررات ملی، می توانند متفاوت باشند.

#### ۵-۷ دستورالعمل های نصب

فروشنده باید دستورالعمل های مکتوب واضحی را تهیه کند. فرایند نصب مشروح کویلرها باید در شرایط محل ساخت قابل دستیابی باشد.

#### ۶ ارزیابی انطباق

- انطباق کویلرها با الزامات این استاندارد، باید مطابق با هر یک از دو روش زیر ارزیابی شود.
- در صورتی که انطباق با الزامات قابل اجرای این استاندارد، توسط گواهی سیستم<sup>۱</sup> صحت گذاری شده است، شرایط پیوست الف باید به کار روند .
  - در صورتی که انطباق با الزامات قابل اجرای این استاندارد، توسط محموله ها صحت گذاری شده است، شرایط پیوست ب باید به کار روند .

**پیوست الف**  
**(الزامی)**  
**سیستم گواهی کوپلرها**

**الف-۱ کلیات**

به منظور حصول اطمینان مشتری کوپلرها از برآورده شدن معیار عملکردی این استاندارد، سازنده کوپلرها باید دارای سیستم کیفیت تایید شده توسط سازمان گواهی کننده<sup>۱</sup> باشد. وظیفه سازمان گواهی کننده، بازرسی و تایید توانایی برآورده شدن معیار عملکردی به طور پایدار می باشد .  
گواهی کوپلر براساس آزمون تعیین صلاحیت، کنترل تولید کارخانه<sup>۲</sup> و نیز پایش مداوم شخص ثالث<sup>۳</sup> از کنترل تولید کارخانه ای است .  
هدف از این پیوست، تهیه قوانینی برای گواهی تولید کوپلرها است.  
سازنده و سازمان گواهی کننده، دارای وظایف متفاوتی به منظور انجام فرایند گواهی هستند، همان طوری که به ترتیب در بندهای الف-۲ و الف-۳ آمده است.

یادآوری - گواهی تولید برای کوپلرهای مکانیکی به کار می رود، اما به شکل متصل کننده مکانیکی آزمون می شود.

**الف-۲ وظایف سازنده**

**الف-۲-۱ کلیات**

سازنده کوپلرها باید دارای سیستم کیفیت، براساس کاربرد استفاده بخشی از استاندارد ISO 9001 باشد . سیستم کیفیتی که الزامات استاندارد ISO 9001 (با یا بدون گواهی) را برآورده می سازد و الزامات این استاندارد را **نشان می دهد**، قابل پذیرش است. توصیه می شود سازمان گواهی کننده، سیستم مدیریت کیفیت را از سایر سازمان هایی که مطابق با این زیر بند صحنه گذاری می شوند، بپذیرد.

**الف-۲-۲ آزمون تعیین صلاحیت**

برای انجام آزمون باید از تولیدات، نمونه های تصادفی گرفته شود، بطوری که خواص تولیدات تحویل شده را منعکس کنند. آزمون ها باید روی تمام سطح مقطع تولیدات انجام بگیرد. آزمون ها باید برای کلیه مشخصات **تولیدات**، اجباری یا اختیاری، **برای آن چه که** سازنده قصد دارد تا انطباق را اظهار کند، انجام بگیرد.  
آزمون ها ممکن است توسط سازنده، تحت نظارت سازمان گواهی کننده انجام بگیرد. آزمون های کنترل **مستقل** ممکن است با صلاحدید سازمان گواهی کننده انجام گیرد .  
آزمون تعیین صلاحیت باید شامل آزمودن موارد زیر باشد .

- 
- 1 - Certification body
  - 2 - Factory production
  - 3 - Third party surveillance

- استحکام و چقرمگی تحت **کنش های** استاتیکی<sup>۱</sup>؛
- لغزش تحت کنش های استاتیکی؛
- علامت گذاری و قابلیت ردیابی؛
- دستورالعمل های نصب .
- به طور اختیاری، رفتار تحت شرایط خستگی زیر باید آزمون شود .
- خستگی سیکل بالا در محدوده الاستیک؛
- بارگذاری خستگی معکوس سیکل پایین.

#### الف-۲-۳ کنترل تولید کارخانه

سازنده باید اثبات کند که سیستم کنترل کارخانه، برای حصول اطمینان از این که سطح اطمینان در انطباق **محصول** نهایی انجام گرفته، کافی است. سیستم کنترل تولید کارخانه باید **برای آن چه که** سازنده قصد دارد تا انطباق را اظهار کند، کلیه ویژگی های **محصولات** را پوشش دهد.

در صورتی که **خواص خستگی باید اظهار شود**، توصیه می شود که تکرار<sup>۲</sup> آزمون ویژگی ها و در صورتی که **تغییری در ویژگی های مواد، هندسه یا تکنولوژی تولید به دلیل تغییر در خواص تولید ثبت شده باشد**، آزمون همیشه باید تکرار شود، طوری که کلیه اندازه ها در طی دوره ۳ ساله آزمون شده باشد .  
واحد آزمون باید ذوب باشد .

نتایج کلیه واحدهای آزمون باید به طور آماری<sup>۳</sup> ارزیابی شده باشد و به صورت بلند مدت، سطح کیفیت هر نوع کوپلر تشریح شده باشد. همچنین الزامات باید برای انحراف پذیرفته شده حداکثر از الزام تعیین شده برای **آزمون تکی**<sup>۴</sup> تشریح شود .

#### الف-۲-۴ نظارت<sup>۵</sup> مداوم کنترل تولید کارخانه توسط شخص ثالث

نظارت مداوم کنترل تولید کارخانه توسط شخص ثالث، باید به منظور اثبات این که سیستم کنترل تولید کارخانه سازنده حصول اطمینان از تطابق تولیدات با الزامات را ادامه می دهد، انجام گیرد.  
کنترل تولید کارخانه ممکن است توسط سازنده، تحت نظارت سازمان گواهی کننده انجام بگیرد. آزمون های کنترل مستقل ممکن است با صلاحدید سازمان گواهی کننده انجام بگیرد.

#### الف-۲-۵ مستندسازی و اطلاعات کاربر

برای هر نوع کوپلر، سازنده باید پرونده داده برگ ها<sup>۱</sup> را همراه آن چه که کوپلر باید مطابق آن باشد، نگهداری کند. سازنده باید مجموعه نتایج آزمون را مطابق با جدول الف-۱، که اثبات می کند کوپلرها به طور رضایت بخش کار می کنند، نگهداری کند. سازنده باید به تفصیل، اطلاعات درباره چگونگی تهیه سرهای

- 1 - Static actions
- 2 - Frequency
- 3 - Statistically
- 4 - Single test
- 5 - Surveillance



بخش کار می کنند، نگهداری کند. سازنده باید به تفصیل، اطلاعات درباره چگونگی تهیه سرهای میله<sup>۲</sup> متصل شده، ابزارهای به کار رفته و دستورالعمل های نصب را به مشتری ارائه کند. دستورالعمل های مکتوب باید در دسترس مشتری و آزمایشگاه آزمون کننده باشد.

#### الف-۲-۶ قابلیت ردیابی

مطابق با بند ۵-۶، سازنده باید: الف- سوابق را برای نمایش قابلیت ردیابی ایجاد<sup>۳</sup> و نگهداری کند؛ و ب- کوپلرها را به طور با دوام علامت گذاری کند.

#### الف-۲-۷ طرح نمونه گیری

همانند قسمت<sup>۴</sup> سیستم کنترل تولید کارخانه، سازنده باید طرح نمونه گیری را ایجاد و مطابق با آن کار کند. کلیه پارامترهای کوپلر مربوطه باید به صورت دوره ای مطابق با طرح نمونه گیری، ارزیابی شوند.

#### الف-۲-۸ مستندسازی انطباق

برای هر تحویل، اظهار انطباق استحکام، چقرمگی و لغزش باید از تحویل پیروی کند. ارزیابی داده برگ باید بر اساس مستندسازی تضمین کیفیت ذکر شده در بند الف-۴، باشد.

#### الف-۳ وظایف سازمان گواهی کننده

##### الف-۳-۱ آزمون تعیین صلاحیت

آزمون تعیین صلاحیت باید به منظور ارزیابی انطباق سیستم کنترل کیفیت با الزامات بند الف-۲ و این که کوپلرها مطابق با الزامات هستند، انجام بگیرد. برای هر نوع کوپلر و هر موقعیت ساخت، آزمون تعیین صلاحیت باید مطابق با جدول الف-۱ انجام بگیرد. در صورتی که انواع مختلف خیلی مشابه باشند و اجزای مشابه به کار روند، سازمان گواهی کننده ممکن است تصمیم بر عدم آزمون کل آنها بگیرد. در صورتی که سیستم کنترل کیفیت سازنده و کوپلرها، الزامات را برآورده سازند، سازمان گواهی کننده باید گواهینامه ای را به سازنده، شامل محصولات تحویل شده تحت **برنامه (نقشه) گواهی**<sup>۵</sup> (به بند الف-۴ مراجعه کنید)، صادر کند.

#### الف-۳-۲ نظارت پیوسته و کنترل تولید کارخانه توسط شخص ثالث

ممیزی های نظارت باید توسط سازمان گواهی کننده در هر موقعیت ساخت، جهت تایید به کار بردن سیستم کنترل تولید کارخانه توسط سازنده، طوری که مطابق با بند الف-۲ باشد، انجام بگیرد. در طی این ممیزی،

---

1 - Data sheets  
2 - Bar ends  
3 - Establish  
4 - Part  
5 - Certification scheme

نمونه ها باید برای آزمون مستقل خارجی، مطابق با جدول الف-۱، گرفته شوند. ممیزی های خارجی<sup>۱</sup> باید حداقل سالانه انجام بگیرد.

آزمون کوپلرهای مونتاژ شده، ممکن است توسط آزمایشگاه سازنده تحت نظارت سازمان گواهی کننده انجام بگیرد. آزمون های کنترل مستقل ممکن است با صلاحدید سازمان گواهی کننده انجام بگیرد. توصیه می شود نمونه ها توسط آزمایشگاه آزمون مطابق با دستورالعمل های مکتوب سازنده، تحت همان شرایط هنگام تحویل به محل کار<sup>۲</sup>، مونتاژ شوند. پرونده آزمون باید توسط سازمان گواهی کننده بازرسی شود. برای هر نوع کوپلر و هر موقعیت ساخت، آزمون مطابق با آن چه که در جدول الف-۱ تشریح شده است، باید توسط آزمایشگاه مستقل از تولید انجام بگیرد.

جدول الف-۱- آزمون

| هدف آزمون   |   |  |   | اندازه  | مرحله                                |
|---|---|--|---|---|--------------------------------------|
| بارگذاری معکوس<br>الاستیک-پلاستیک<br>سیکل پایین برای<br>رده های S <sub>۱</sub> و S <sub>۲</sub>   | بارگذاری خستگی<br>الاستیک سیکل<br>بالا برای رده F   | لغزش   | استحکام و<br>چقرمگی   |   |                                      |
| سه نمونه از<br>بزرگترین اندازه<br><br>سه نمونه از<br>اندازه متوسط<br><br>سه نمونه از<br>کوچکترین اندازه   | سه نمونه از<br>بزرگترین اندازه<br><br>سه نمونه از<br>اندازه متوسط<br><br>سه نمونه از<br>کوچکترین اندازه | سه نمونه از<br>هراندازه و<br>نوع انتخاب<br>شده | سه نمونه از هراندازه<br>و نوع انتخاب شده                        | بزرگترین، مقدار متوسط،<br>کوچکترین محدوده اندازه برای<br>هر نوع | آزمون تعیین<br>صلاحیت الف            |
| خیر   | سه نمونه <sup>ث</sup>   | سه نمونه                                       | سه نمونه  | یک اندازه از هر نوع   | نظارت مداوم<br>شخص ثالث <sup>ب</sup> |
| خیر   | خیر   | خیر  | یک نمونه برای هر<br>تحویل یا هر<br>محموله ۵۰۰ تایی <sup>ت</sup> | سه نمونه تصادفی برای هر<br>تحویل یا هر محموله ۵۰۰ تایی          | کنترل تولید<br>کارخانه <sup>ج</sup>  |
| <p>الف در صورتی که یکی از نمونه ها مردود شود، کلیه مجموعه های آزمون، به استثنای آزمون خستگی سیکل بالا، باید تکرار شوند، به بند ۴-۵-۱ مراجعه کنید.</p> <p>ب در صورتی که یکی از نمونه ها مردود شود، مجموعه های آزمون باید با شش نمونه تکرار شوند، و هیچ گونه گسیختگی نباید رخ دهد. در صورتی که دو نمونه یا بیشتر، در طی آزمون کیفیت مردود شود، علت آن باید توسط سازنده یافت شده و اقدامات اصلاحی مناسب اتخاذ شود، سپس شش نمونه باید بدون گسیختگی آزمون شوند.</p> <p>ج در صورتی که نمونه مردود شود، علت باید توسط سازنده یافت شود و اقدامات اصلاحی مربوطه اتخاذ شود، سپس سه نمونه باید بدون گسیختگی آزمون شوند.</p> <p>ت پس از حصول نتایج موفقیت آمیز آزمون پیوسته در طی ۲سال اول تولید، تکرار آزمون ممکن است به ۱ در هر ۱۰۰۰ کاهش یابد.</p> <p>ع آزمون هر ۲سال انجام بگیرد.</p> |   |  |   |   |                                      |

1 - External audits

2 - Job site

برای آزمون تعیین صلاحیت، حساسیت مکانیزم انتقال بار، باید به منظور تاثیر پارامترهای مختلفی که احتمالاً باعث تغییر در عمل می شوند، آزمون شود. مثال:

- محموله/تولید کننده<sup>۱</sup> میله آرماتور مختلف
- ارتفاع آج<sup>۲</sup>
- تاثیر گشتاور پیچی<sup>۳</sup>
- گرد و خاک (لکه)<sup>۴</sup> در/روی کوپلر/رزوه ها/سطوح آمیزش (درهم درگیر)<sup>۵</sup>

تعداد آزمون ها باید جهت بررسی تاثیر این نوسانات<sup>۶</sup>، عمدتاً روی استحکام متصل کننده مکانیکی، انجام بگیرد.

### الف-۳-۳ کنترل تولید کارخانه

سازمان گواهی کننده باید نتایج حاصل از کنترل تولید کارخانه را بازرسی کند .

### الف-۴ مستندسازی تضمین کیفیت

سازمان گواهی کننده باید مدرکی را برای سازنده صادر کند که حداقل شامل اطلاعات زیر باشد :

- نام سازنده (شامل موقعیت های ساخت) ؛
- نوع میله آرماتور برای آن چه که گواهی نامه با مراجعه به استاندارد یا مشخصات، اعتبار یافته است ؛
- نام/ سازمان گواهی کننده (آرم شرکت)<sup>۷</sup> ؛
- نوع و اندازه های تایید شده، شامل ابعاد کوپلر (طول و عرض) ؛
- ابزارها/تجهیزات به کار رفته ؛
- دستورالعمل های نصب مکتوب ؛
- علامت گذاری/شناسایی<sup>۸</sup> قرارداد شده روی کوپلرها ؛
- رده<sup>۹</sup> کوپلر، به پیوست پ مراجعه کنید ؛
- تشریح<sup>۱۰</sup> انطباق با این استاندارد ؛
- شماره گواهی نامه .

---

1 - Producer  
 2 - Rib height  
 3 - Torque  
 4 - Dirt  
 5 - Mating surface  
 6 - Fluctuation  
 7 - Logo  
 8 - Identification  
 9 - Category  
 10 - Statement

**پیوست ب**  
**(الزامی)**  
**ارزیابی انطباق بر اساس آزمون محموله ها**

**ب-۱ کلیات**

به منظور حصول اطمینان مشتری کوپلر از این که معیار عملکرد این استاندارد برآورده شده است، ارزیابی و تصدیق<sup>۱</sup> انطباق، با توافق بین مشتری و فروشنده، باید مطابق با این پیوست **اداره شود**.

**ب-۲ وسعت<sup>۲</sup> نمونه گیری و آزمون**

به منظور انجام آزمون، تحویل باید به واحدهای آزمون تقسیم بندی شود. برای انجام آزمون استحکام، چقرمگی و لغزش تحت بارگذاری استاتیکی، هر واحد آزمون باید شامل کوپلر ها با نوع و اندازه مشابه باشد، و باید تعداد حداکثر کوپلرها را مطابق با جدول ب-۱ ارائه کند. برای آزمون خستگی به جدول ب-۲ مراجعه کنید. کوپلرها با نوع مشابه، قطر و مواد قابل ردیابی با ذوب مشابه، باید به صورت یک محموله تولید مطرح شوند.

**جدول ب-۱- اندازه واحد آزمون**

| تعداد حداکثر کوپلرها | نوع کوپلر                        |
|----------------------|----------------------------------|
| ۱۰۰۰                 | کوپلرها از محموله ساخت مشابه     |
| ۲۰۰                  | کوپلرها از محموله ساخت غیر مشابه |

وسعت انجام آزمون برای هر واحد آزمون باید مطابق با جدول ب-۲ باشد.

**جدول ب-۲- نمونه هایی از هر واحد آزمون**

| تعداد نمونه ها  | خواص آزمون شده   |
|---|--|
| ۱۲  | استحکام، چقرمگی و لغزش تحت بارگذاری سیکلی  |
| حداقل از سه نمونه برای هر نوع کوپلر. برای محدوده اندازه نوع مشابه کوپلر، حداقل سه نمونه برای بزرگترین اندازه، سه نمونه برای اندازه متوسط و نمونه برای کوچکترین اندازه | خواص تحت بارگذاری خستگی سیکل بالا و بارگذاری سیکل پایین برای کوپلر های رده های S۱،F و S۲ |

**ب-۳ پذیرش<sup>۳</sup> و گزارش**

واحد آزمون در صورتی پذیرفته است که هریک از نمونه ها، الزامات این استاندارد را برآورده سازد و گزارش مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ..... بند ۶ تهیه شود. در صورتی که یکی از آزمون ها برای انجام آزمون خستگی سیکل بالا مردود شود، آزمون مجدد باید مطابق با بند ۵-۴-۱ انجام بگیرد.

1 - Attestation  
2 - Extent  
3 - Acceptance

پیوست پ  
(اطلاعاتی)

رده های کوپلرهای میله آرماتورها

جدول پ-۱، **پیمایش**<sup>۱</sup> رده های کوپلرها در متصل کننده های مکانیکی میله آرماتور که در این استاندارد تعیین شده را با مراجعه به زیر بندهایی که الزامات و روش های آزمون خواص آن ها ارائه شده است، ارائه می کند.

جدول پ-۱- رده های کوپلرها در متصل کننده های مکانیکی<sup>الف</sup>

| شماره زیربند آزمون در استاندارد ملی ایران شماره .....   | شماره زیربند الزام در این استاندارد | خواص آزمون شده                                | نشان گذاری رده                   |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|
| بند های ۱-۵، ۲-۵، ۳-۵، ۴-۵  | بند ۲-۵، ۳-۵                        | استحکام، چقرمگی و لغزش تحت بارگذاری سیکلی     | B<br>(اولیه یا هیچ نشان گذاری)   |
| باتوجه به B<br>+<br>بند ۵-۵   | باتوجه به B<br>+<br>بند ۴-۵         | باتوجه به B<br>+<br>خستگی سیکل بالا           | F<br>(خستگی)                     |
| باتوجه به B<br>+<br>بند ۱-۶-۵   | باتوجه به B<br>+<br>بند ۱-۵-۵       | باتوجه به B<br>+<br>بارگذاری سیکل پایین متوسط | S۱<br>(وابسته به زلزله ۱- متوسط) |
| باتوجه به B<br>+<br>بند ۲-۶-۵   | باتوجه به B<br>+<br>بند ۲-۵-۵       | باتوجه به B<br>+<br>بارگذاری سیکل پایین شدید  | S۲<br>(وابسته به زلزله ۲- شدید)  |
| <p><sup>الف</sup> در صورتی که کوپلر در متصل کننده مکانیکی، مطابق با هر دو طبقه F و S آزمون شد، می تواند همین طور با نامگذاری FS۱، FS۲ یا FS۱۲ به طور مناسب، طبقه بندی شود (FS۱۲)، به این معنا است که کوپلر برای رده S۲ آزمون شده است و بنابراین برای هر دو رده S۱ و S۲ علاوه بر رده F واجد شرایط است.</p> |                                     |   |                                  |

**پیوست ت**  
**(اطلاعاتی)**  
**موارد تعیین شده**

درجایی که کوپلرها با مراجعه به این استاندارد تعیین شده اند، توصیه می شود برخی طرح ها یا شرایط فنی، مورد به مورد، به دلیل حصول توافق بین مشتری و فروشنده تصمیم گیری شوند. این فهرست به عنوان چک لیستی برای سازنده/فروشنده کوپلرها است و نیز برای ارائه اطلاعات به مشتری در موضوعاتی که ممکن است مربوط به مشخصات باشند، به کار می رود و در داده برگ های تولید/تحویل قرار داده می شوند.

- نوع (طبقه فنی) و اندازه(های) میله های آرماتور متصل شده، با اشاره به استاندارد یا مشخصات.
- رده کوپلر، به جدول پ-۱ مراجعه کنید.
- نمودار S-N کوپلر، در صورت دسترس بودن
- روشی به منظور ارزیابی انطباق با مراجعه به هر دو پیوست الف یا ب .

پیوست ث  
(اطلاعاتی)

مثالی از محاسبه استحکام مشخصه ۹۹٪ بر اساس نتایج آزمون

مقدار استحکام مشخصه تعیین شده،  $C_v$ ، ممکن است با استفاده از شرط (ث-۱) که **قضیه اثبات شده<sup>۱</sup>** است، با احتمال ۹۰٪، محاسبه شود؛ ۹۹٪ نتایج مجموعه های محدود آزمون ها، برابر یا بالاتر از مقدار مشخصه تشریح شده خواهد بود.

$$C_v < \bar{x} - ks \quad (\text{ث-۱})$$

که در آن،

$\bar{x}$ ، مقدار میانگین

$k$ ، ضریب، که در جدول پ-۱ فهرست شده است؛

$s$ ، تخمین انحراف استاندارد جمعیت می باشد.

جدول ث-۱- ضریب  $k$ ، در شرط (ث-۱) به عنوان تابعی از تعداد نمونه های آزمون

| ضریب<br>$k$ | تعداد نمونه ها |
|-------------|----------------|
| ۶٫۹۶۵       | ۳              |
| ۴٫۵۴۱       | ۴              |
| ۳٫۷۴۷       | ۵              |
| ۳٫۳۶۵       | ۶              |
| ۳٫۱۴۳       | ۷              |
| ۲٫۹۹۸       | ۸              |
| ۲٫۸۹۶       | ۹              |
| ۲٫۸۲۱       | ۱۰             |
| ۲٫۴۹۲       | ۲۵             |
| ۲٫۴۰۵       | ۵۰             |