



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۳۱-۱

تجدید نظر اول

اسفند ماه ۱۳۸۰

ISIRI

931-1

1st. Revision

MAR. 2002

نخهای یکسره تکسچره شده با وزن مخصوص خطی تا ۵۰۰  
دسی تکس - روش اندازه گیری خصوصیات جعد

Determination of parameters for the crimp of  
textured filament yarns - filament yarns with  
a linear density of up to 500 dtex



۱۳۸۱ خرداد ۱۷

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران: کرج - شهر صنعتی، صندوق

پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی: تهران - بالاتراز میدان ولی عصر، کوچه شهید شهابی، پلاک ۱۴

صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵-۹

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ تهران ۰۲۱-۸۸۰۲۲۷۶

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۸۷۰۴۵

پیام نگار: [ISIRI.INFOC@NEDA.NET](mailto:ISIRI.INFOC@NEDA.NET)

بها: ۱۵۰۰ ریال

**Headquarter: Institute of Standards and Industrial Research of IRAN**

**P.O.Box 31585-163 Karaj - IRAN**

**Central office: NO.14, Shahid Shahamati St., Valiasr Ave. Tehran**

**P.O.Box: 14155-6139**

**Tel.(Karaj): 0098 261 2806031-8**

**Tel.(Tehran): 0098 21 8909308-9**

**Fax(Karaj): 0098 261 2808114**

**Fax(Tehran): 0098 21 8802276**

**Email: [ISIRI.INFOC@NEDA.NET](mailto:ISIRI.INFOC@NEDA.NET)**

**Price: 1500 Rls**

## آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن‌آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ۵۰۰۰ تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

**کمیسیون استاندارد «نظهای یکسره تکسچره شده با وزن  
مخصوص خطی تا ۵۰۰ نسس تکس - روش اندازهگیری خصوصیات جعد (تجدید نظر)**

**رئیس**

محدث مجتهدی، محمدرضا  
(دکترای نساجی)

**سمت یا نمایندگی**

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

**اعضا**

پیغامی، فریبا  
(لیسانس فیزیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

خدادادی، فرنگیس  
(لیسانس مهندسی نساجی)

دانشگاه یزد

خزائی، کوهر سقزی، علی اکبر  
(لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت تولیدی نخ شمال

دائمی، محمد  
(لیسانس مهندسی نساجی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فرخی، نیلوفر  
(لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت مشاورین نیک تکس

رفاجو، علی  
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت الیاف

**دبیر**

اطلسی، شهلا  
(لیسانس فیزیک)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

## فهرست مندرجات

### صفحه

پیش‌گفتار	۱
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۴ اصول	۴
۵ نمونه برداری و شرایط آماده‌سازی نمونه	۴
۶ تعداد آزمون	۷
۷ تجهیزات و لوازم مورد نیاز	۸
۸ شرایط آزمون	۹
۹ روش آزمون	۱۱
۱۰ روش محاسبه	۱۳
۱۱ گزارش آزمون	۱۴
۱۲ تکرارپذیری روش آزمون	۱۵

## پیش گفتار

استاندارد "نخ‌های یکسره تکسچره با وزن مخصوص خطی تا ۵۰ دسی تکس زرش اندازه‌گیری خصوصیات جعد" نخستین بار در سال ۱۳۵۲ تهیه شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هشتمین جلسه کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآورده‌های نساجی و الیاف مورخ ۷۹/۶/۲۲ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن‌ماه 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 تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تجدیدنظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. این استاندارد بر مبنای منابع داخلی و تجربیات آزمایشگاهی تهیه گردیده است:

1- DIN 53840 : 1983 Determination of parameters for the crimp of textured filament yarns Part 1 : filament yarns with a linear density of up to 500 dtex

۲- استاندارد ملی ایران ۹۲۱ : سال ۱۳۵۲ - تعیین درصد جمع شدگی نخهای یکسره پلی آمید استرچ و پلی استر تکسچر ایز

## نخهای یکسره تکسچره با وزن مخصوص خطی تا ۵۰۰ دسی تکس - روش اندازه‌گیری خصوصیات جعداً

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش اندازه‌گیری جمع‌شدگی در اثر جعداً، سختی جعداً و پایداری جعداً می‌باشد که از خصوصیات جعد در نخ است. این روش، برای کلیه نخهای یکسره تکسچره، بدون در نظر گرفتن نحوه تکسچره شدن آن، کاربرد دارد. در این استاندارد جمع‌شدگی نخهای یکسره با وزن مخصوص خطی اسمی حداکثر ۵۰۰ دسی تکس، در هرای داغ اندازه‌گیری می‌شود.

### 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 محسوب می‌شوند. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست، معیناً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و / یا تجدیدنظر، آن مدارک الزامی ارجاع داده شده، مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

استاندارد ملی ایران ۲۸: سال ۱۳۶۶ روش اندازه‌گیری وزن مخصوص خطی نخ به صورت کلاف.

1- Parameter for the crimp

2- Crimp contraction

3- Crimp module

4- Mechanical crimp retention

استاندارد ملی ایران ۱۱۳۹: سال ۱۳۵۶ جدول کامل تبدیل نمرات نخ از روشهای متداول تکس را مبتنی شده.

استاندارد ملی ایران ۱۶۸۰: سال ۱۳۵۵ روش بین المللی تکس برای تعیین نمره انواع نخ.

استاندارد ملی ایران ۹۴۸: سال ۱۳۷۰ محیطهای استاندارد برای آماده کردن آزمایش منسوجات.

استاندارد ۱-۵۳۸۰۳: سال ۱۹۹۱ نمونه برداری از فرآورده های نساجی به روش آعاری.

استاندارد ۲-۵۳۸۰۳: سال ۱۹۹۲ نمونه برداری از فرآورده های نساجی به روش عملی.

استاندارد ۴۳۷۳۲: سال ۱۹۸۶ وسیله الکتریکی جهت اندازه گیری درجه حرارت ترموکوپل.

استاندارد ۱-۵۰۰۱۱: سال ۱۹۶۰ ویژگیهای خشک کن.

## ۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و / یا واژه ها با تعاریف زیر یکبار می رود:

### ۱-۳ طول کلاف صاف شده

طول کلاف صاف شده  $L_g$  طولی از نمونه است که با اعمال نیروی کششی  $F_g$  بعد از باز شدن جعد در شرایط محیط استاندارد (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸) اندازه گیری می شود.

### ۲-۳ طول کلاف جمع شده

طول کلاف جمع شده  $L_c$  طولی از نمونه است که با اعمال نیروی کششی  $F_c$  بعد از زمان برگشت پذیری معین در شرایط محیط استاندارد (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸) اندازه گیری می شود.

### ۳-۳ طول کلاف برای سختی جعد

طول کلاف برای سختی جعد  $L_f$  طولی از نمونه است که تحت نیروی کششی معین  $F_f$  در شرایط محیط استاندارد (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸) اندازه گیری می شود.

### ۴-۳ طول کلاف با حفظ جعد

طول کلاف با حفظ جعد  $L_b$  طولی از نمونه است که تحت نیروی کششی  $F_b$  در شرایط محیط

استاندارد (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸) بعد از زمان برگشت پذیری معین با اعمال نیروی کششی زیاد  $F_{KB}$  (نیروی حفظ جعد) در زمان کوتاه اندازه گیری می شود.

### ۵-۳ جمع شدگی در اثر جعد

جمع شدگی در اثر جعد  $E_g$  عبارتست از کاهش طول نخ یکسره تکسچره شده که در نتیجه افزایش جعد در ساختمان الیاف بوجود می آید.

جمع شدگی در اثر جعد  $E$  بعنوان نسبت اختلاف بین طول کلاف صاف شده  $L_g$  و طول کلاف جمع شده  $L_z$  به طول کلاف صاف شده  $L_g$  بیان می شود.

$$E = \frac{L_g - L_z}{L_g} \quad (1)$$

### ۶-۳ سختی جعد

سختی جعد  $K$  مشخص کننده افزایش طول نخ تکسچره در محدوده برگشت پذیری جعد می باشد. سختی جعد  $K$  نسبت اختلاف بین طول کلاف صاف شده  $L_g$  و طول  $L_f$  نخ تحت نیروی کششی معین در این استاندارد به طول کلاف صاف شده  $L_g$  می باشد.

$$K = \frac{L_g - L_f}{L_g} \quad (2)$$

### ۷-۳ پایداری جعد

پایداری جعد  $B$  نشان دهنده جمع شدگی در اثر جعد نخ یکسره تکسچره شده بعد از اعمال نیروی کششی می باشد. برای این منظور نمونه بطور موقت در معرض نیروی کششی زیاد  $F_{KB}$  قرار می گیرد، سپس طول  $L_b$  بعنوان جمع شدگی در اثر جعد اندازه گیری می شود.

پایداری جعد بعنوان نسبت جمع شدگی با در نظر گرفتن طول  $L_b$  در نتیجه اعمال نیروی کششی به جمع شدگی در اثر جعد  $E$  محاسبه می شود.

$$B = \frac{\frac{L_g - L_b}{L_g}}{\frac{L_g - L_z}{L_g}} = \frac{L_g - L_b}{L_g - L_z} \quad (3)$$

#### ۴ اصول

میزان جمع آزمون تهیه شده از نخ یکسره تکسچر، شده بصورت کلاف با وزن مخصوص خطی معین، توسط هوای داغ با اعمال نیروی کششی اولیه گسترش می‌یابد. سپس طول کلاف صاف شده  $L_0$  با اعمال نیروی کشش زیاد اندازه‌گیری می‌شود. بعد از زمان برگشت پذیری معین، طول جمع شده  $L_1$  که در اثر جمع، کوتاه شده با اعمال نیروی کششی اولیه کم، اندازه‌گیری می‌شود. پس از آن نیروی کششی معینی اعمال شده و طول  $L_2$  که نشان دهنده از میان طول نخ تکسچر شده است، تعیین می‌گردد. برای اندازه‌گیری پایداری جمع، آزمون بطور موقت در معرض نیروی کششی زیاد قرار گرفته و جمع شدگی طول  $L_3$  با اعمال نیروی کششی اولیه کم، پس از گذشت زمان برگشت پذیری معین، اندازه‌گیری می‌شود.

#### ۵ نمونه‌برداری و شرایط آماده سازی نمونه

قبل از انجام آزمون، بسته‌های نخ را حداقل بمدت ۲۴ ساعت در محیط استاندارد (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۸) قرار دهید تا به حالت تعادل برسند. هنگام نمونه برداری و آماده سازی نمونه‌ها در شرایط استاندارد، دقت کنید که از اعمال کشش بیش از حد جلوگیری بعمل آمده و کشش اعمال شده حین جابجایی به کمتر از کشش اولیه در موقع تهیه کلاف برسد.

##### ۱-۵ نمونه‌برداری

نمونه بسته‌های نخ طبق استاندارد ملی ایران شماره ...<sup>۱</sup> جهت انجام آزمون انتخاب می‌شوند. طبق این استاندارد، نمونه‌برداری باید همیشه از تعداد زیادی بسته نخ انجام گیرد.

##### ۲-۵ شرایط

##### ۱-۲-۵ اصول کلی

از هر بسته نخ انتخاب شده، ابتدا باید قبل از انجام آزمون لایه خارجی آن برداشته شود، چنانچه در

۱ - تا تدوین این استاندارد به استاندارد *DIN 53803* (قسمت اول و دوم) مراجعه شود.

اثر بی دقتی در جایجایی نخهای با وزن خطی کم صدمه‌ای به بسته‌ها وارد شود، آزمون‌ها باید از لایه‌های داخلی بسته نخ انتخاب گردند.

در صورتیکه ویژگیهای بسته‌های مختلف از یک نوع نخ یا یکدیگر تفاوت عمده‌ای را نشان بدهند، باید آزمون‌ها را از قسمتهای مختلف هر بسته (یعنی از ابتدا، وسط و انتها) انتخاب نمود.

#### ۲-۲-۵ طول کلاف (آزمونه)

برای آویزان نمودن وزنه به نخهایی با وزن مخصوص خطی متفاوت، باید آنرا بصورت کلافی با وزن مخصوص خطی تقریبی ۲۵۰۰ دسی تکس (۲۵۰ تکس) درآورد. جهت تهیه کلاف نخ، باید از کلاف پیچ با محیط یک متر استفاده نمود.

در موقع تهیه کلاف باید کشش اولیه اعمال شده به نخ معادل ۲ سانتی نیوتن به ازاء هر تکس باشد. این نیرو باید کاملاً و بطور یکنواخت به نخ اعمال شود. سپس ابتدا و انتهای آزمون را طوری بهم گره بریزید که کشش بیش از حد معمول به نخ اعمال نشود.

تعداد دور کلاف پیچ طبق رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$(۲) \quad \text{طول یک دور کامل نخ روی کلاف پیچ یک متر می‌باشد.} \\ \text{تعداد دور} = \frac{۲۵۰۰}{۲ \times (\text{وزن مخصوص خطی اسمی بر حسب دسی تکس})}$$

از رابطه فوق طول کلاف را متناسب با وزن مخصوص خطی نخ بعد از تعیین وزن مخصوص خطی واقعی هر بسته (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲۸) بدست آورید. طبق جدول (۱) مقادیر واقعی بصورت وزن مخصوص خطی اسمی گرد شده‌اند.

چنانچه نمونه آزمایشگاهی شامل چند بسته نخ باشد، باید وزن مخصوص خطی واقعی هر بسته بطور جداگانه تعیین، و سپس وزن مخصوص خطی اسمی طبق جدول (۱) مشخص شود.

برای سهولت، طول کلاف متناسب با وزن مخصوص خطی نخ از ۱۶/۵ تا ۴۹۰ دسی تکس در ستون ۲ جدول (۱) مشخص و مقادیر آنها بر حسب متر، به نزدیکترین عدد صحیح گرد شده است. (بند

۳-۲-۵)

جدول ۱- طول کلاف یا دو نظر گرفتن وزن مخصوص خطی

تقریبی ۲۵۰۰ دسی تکس

۴	۳	وزن مخصوص خطی واقعی	
		تا	بیش از
طول کلاف (متر)	وزن مخصوص خطی اسمی گرد شده (دسی تکس)		
۷۴	۱۷	۱۷/۵	۱۶/۵
۶۹	۱۸	۱۸/۵	۱۷/۵
۶۶	۱۹	۱۹/۵	۱۸/۵
۶۳	۲۰	۲۰/۵	۱۹/۵
۶۰	۲۱	۲۱/۵	۲۰/۵
۵۷	۲۲	۲۲/۵	۲۱/۵
۵۴	۲۳	۲۳/۵	۲۲/۵
۵۲	۲۴	۲۴/۵	۲۳/۵
۵۰	۲۵	۲۵/۵	۲۴/۵
۴۸	۲۶	۲۶	۲۵/۵
۴۵	۲۸	۲۹	۲۷
۴۲	۳۰	۳۱	۲۹
۳۹	۳۲	۳۳	۳۱
۳۷	۳۴	۳۵	۳۳
۳۵	۳۶	۳۷	۳۵
۳۳	۳۸	۳۹	۳۷
۳۱	۴۰	۴۱	۳۹
۲۸	۴۲	۴۳	۴۱
۲۶	۴۴	۴۵	۴۳
۲۵	۴۶	۴۷	۴۵
۲۴	۴۸	۴۹	۴۷
۲۳	۵۰	۵۱	۴۹
۲۲	۵۲	۵۴	۵۱
۲۱	۵۴	۵۸	۵۴
۲۰	۵۶	۶۲	۵۸
۱۸	۵۸	۶۶	۶۲
۱۷	۶۲	۷۰	۶۶
۱۶	۶۶	۷۴	۷۰
۱۵	۷۲	۷۸	۷۴
۱۵	۸۰	۸۲	۷۸
۱۴	۸۴	۸۶	۸۲
۱۴	۸۸	۹۰	۸۶
۱۳	۹۲	۹۴	۹۰
۱۳	۹۶	۹۸	۹۴
۱۲	۱۰۰	۱۰۲/۵	۹۸
۱۲	۱۰۵	۱۰۷/۵	۱۰۲/۵
۱۱	۱۱۰	۱۱۲/۵	۱۰۷/۵
۱۱	۱۱۵	۱۱۷/۵	۱۱۲/۵
۱۰	۱۲۰	۱۲۲/۵	۱۱۷/۵
۱۰	۱۲۵	۱۲۷/۵	۱۲۲/۵
۱۰	۱۳۰	۱۳۵	۱۲۷/۵
۹	۱۴۰	۱۴۵	۱۳۵
۸	۱۵۰	۱۵۵	۱۴۵
۸	۱۶۰	۱۶۵	۱۵۵
۷	۱۷۰	۱۷۵	۱۶۵
۷	۱۸۰	۱۸۵	۱۷۵
۷	۱۹۰	۱۹۵	۱۸۵
۶	۲۰۰	۲۰۵	۱۹۵
۶	۲۱۰	۲۱۵	۲۰۵
۶	۲۲۰	۲۲۵	۲۱۵
۵	۲۳۰	۲۳۵	۲۲۵
۵	۲۴۰	۲۴۵	۲۳۵
۵	۲۶۰	۲۷۰	۲۵۵
۵	۲۸۰	۲۹۰	۲۷۰
۴	۳۰۰	۳۱۰	۲۹۰
۴	۳۲۰	۳۳۰	۳۱۰
۴	۳۴۰	۳۵۰	۳۳۰
۴	۳۶۰	۳۷۰	۳۵۰
۴	۳۸۰	۳۹۰	۳۷۰
۴	۴۰۰	۴۱۰	۳۹۰
۴	۴۲۰	۴۵۰	۴۳۰
۴	۴۸۰	۴۹۰	۴۷۰

#### ۳-۲-۵ گرده کردن طول کلاف

طول کلاف را طبق رابطه داده شده بر حسب متر به نزدیکترین عدد صحیح گرد نمایید. در حالتیکه نخ یکسره ضمیمه باشد، طول کلاف کمتر بوده و در این وضعیت، گرده کردن طول کلاف سبب انحراف معیار زیادی در وزن مخصوص خطی کلاف نسبت به میزان تعیین شده در این استاندارد (یعنی ۲۵۰۰ دسی تکس) خواهد شد. در اینصورت تیرری کششی اعمال شده به کلاف با میزان مشخص شده در بند ۸ بدلیل ثابت نبودن وزن مخصوص خطی کلاف، تفاوت خواهد داشت. بنابراین جمع شدگی در اثر جمع، فقط در مورد کلافهایی که دارای وزن مخصوص خطی یکسان هستند، با یکدیگر قابل مقایسه خواهند بود.

#### ۴-۲-۵ کشش اولیه

قبل از خارج کردن کلاف از دستگاه کلاف پیچ، وزنه ای بشکل ۸ را به کلاف متصل کنید تا کشش اولیه ای معادل ۰/۰۱ سانتی نیوتن به ازاء هر تکس به آن اعمال شود. (بند ۸-۳-۲ و ۹-۳ تا ۹-۵).

#### ۵-۲-۵ شرایط آماده سازی نمونه

کلافها را در شرایط محیط استاندارد به مدت ۲۴ ساعت آویزان نمایید.

### ۶ تعداد نمونه

ابتدا از هر بسته ۵ نمونه انتخاب نمایید. چنانچه فاصله اطمینان خاصی برای میانگین، مشخص شده باشد (در آزمونهای اولیه قابل دسترسی نباشد)، باید از نتایج بدست آمده برای محاسبه تعداد آزمونهای اضافی مورد نیاز استفاده نمود. این روش در استاندارد ملی ایران شماره .....<sup>۱</sup> بیان شده است.

**یادآوری -** وقتی سطح اطمینان مشخص شده باشد، نتایج آزمون میتواند فاصله اطمینان مورد نیاز را نشان دهد. در اینصورت باید حداقل آزمونه از تعداد زیادی بسته نخ (در صورت امکان از هر بسته نخ دو

۱ - تاکنون این استاندارد به استاندارد *DIN 53803* (قسمت اول و دوم) مراجعه شود.

آزمونه) انتخاب شود.

## ۷ تجهیزات و لوازم مورد نیاز

### ۱-۷ کلاف پیچ

یک کلاف پیچ با محیط  $2/5 \pm 1000$  میلیمتر برای پیچیدن کلاف نخ.

کلاف پیچ باید مجهز به وسیله‌ای برای اعمال کشش اولیه به ازاء وزن مخصوص خطی نخ بوده و حداکثر دقت در پیچیدن کلاف را دارا باشد.

### ۲-۷ وسیله‌ای برای اندازه‌گیری طول

وسیله‌ای اندازه‌گیری مناسب، با درجه‌بندی بر حسب میلیمتر، برای اندازه‌گیری طول کلاف صاف شده و در حالت جمع شده مورد نیاز می‌باشد. این وسیله باید دارای دقت کافی در زمان قرالت و اندازه‌گیری طول آزمونه باشد.

**یادآوری -** از وسایلی که بطور اتوماتیک کشش اولیه به نمونه اعمال نموده و طولهای مختلف را اندازه‌گیری می‌کنند، می‌توان استفاده نمود.

### ۳-۷ خشک‌کن مجهز به تهریه

ویژگیهای خشک‌کن مورد استفاده باید مطابق با استاندارد ملی ایران بشماره .....<sup>۱</sup> باشد. تغییر در درجه حرارت تنظیم شده نباید از  $1/5 \pm$  درجه سلسیوس در اطراف آزمونه تجاوز نماید. ارتفاع فضای مورد نیاز حدود ۶۰۰ میلیمتر بوده و خشک‌کن باید مجهز به سیستم جریان هوا باشد.

### ۴-۷ سایر وسایل آزمایشگاهی

وزنه جهت اعمال کشش اولیه که طبق بند ۸-۱ و جدول ۲ مشخص شده است.

۱ - تا تدوین این استاندارد به استاندارد DIN 50011-3 مراجعه شود.

## ۸ شرایط آزمون

### ۱-۸ نیروی کشش برای اندازه‌گیری طول

طول آزمونه، زمانی که تحت کشش قرار گرفته طبق بند ۳-۱ تا ۳-۴ اندازه‌گیری می‌شود. این نیرو بر اساس وزن مخصوص خطی اسمی کلاف، که در این استاندارد ۲۵۰۰ دسی تکس تعیین شده (جدول ۲) اعمال می‌شود.

### ۲-۸ نیروی کششی اعمال شده برای پایداری جعد

به آزمونه‌ها، وزنه‌هایی با نیروی کششی ۵، ۱۰، ۱۵ یا ۲۰ سانتی نیوتن به ازاء هر تکس آویزان کنید.

**یادآوری-** این استاندارد فقط تعیین‌کننده روش آزمون بوده و نمی‌تواند نیروی کششی خاصی را مشخص نماید. چون نیروی کششی اعمال شده، به نوع مواد تحت آزمون بستگی دارد. کلیه آزمونهای تعیین شده در این استاندارد، حاکی از اینست که برای بسیاری از نخها بدون در نظر گرفتن نوع الیاف و نحوه تکسچره کردن آن، استفاده از نیروی کششی ۱۰ سانتی نیوتن به ازاء هر تکس مناسب می‌باشد.

### ۳-۸ گسترش جعد<sup>۱</sup>

جعد نخ در هوای داغ افزایش می‌یابد.

### ۱-۳-۸ کشش اولیه در حین گسترش جعد

جعد آزمونه در هوای داغ تحت نیروی کششی  $0.01 \pm 0.01$  سانتی نیوتن به ازاء هر تکس گسترش می‌یابد. (طبق جدول ۲ و بند ۵-۲-۴).

### ۲-۳-۸ درجه حرارت جهت گسترش جعد

با در نظر گرفتن نوع الیاف، درجه حرارتهای زیر برای گسترش جعد پیشنهاد می‌گردد:

پلی‌استر ۱۲۰ درجه سلسیوس

1- Crimp development

پلی آمید	۱۲۰ درجه سلسیوس
اکریلیک	۸۰ درجه سلسیوس
استات و دی استات	۱۰۰ درجه سلسیوس
پلی پروپیلن	۸۰ درجه سلسیوس

### جدول ۲- نیروی کششی اعمال شده

طول تعیین شده طبق بند	معرفی طول	علامت	نیروی کششی اعمال شده به ازاء وزن مخصوص خطی (cN/tex)	جرم وزنه (۱) بر حسب گرم که طبق بند ۵ به آزمون آویزان میشود
۱-۳	طول کلاف صاف شده	$L_g$	$2 \pm 0.1$	$F_g = F_z + 2497/5 = 500$
۲-۳	طول کلاف جمع شده	$L_z$	$0.1 \pm 0.001$	$F_z = 2/5$
۳-۳	طول کلاف برای سختی جمع	$L_f$	$0.1 \pm 0.01$	$F_f = F_z + 22/5 = 25$
۴-۳	طول کلاف با حفظ جمع	$L_b$	$0.1 \pm 0.001$	$F_b = F_z = 2/5$

(۱) استفاده از وزنه به شکل S پیشنهاد می گردد.

چون نیروی اعمال شده در آزمون پایداری جمع متغیر بوده  $FKB$  (بند ۸-۲) در جدول مشخص نگردیده است. بطور مثال برای بدست آوردن نیروی  $cN/tex$  ۱۰، جرم وزنه بر حسب گرم توسط رابطه  $F_z + 2497/5 = 2500$  تعیین می شود. برای ساده کردن مسئله از جرم  $F_z$  می توان صرف نظر نمود و جرم ۲۵۰۰ گرم به آزمون آویزان می شود بنابراین جرم مؤثر  $2500 - 2/5$  گرم خواهد بود.

۳-۳-۸ زمان گسترش جمع

زمان لازم برای گسترش جمع در آزمون ۱۰ دقیقه می باشد.

## ۹ روش آزمون

### ۹-۱ گسترش جعد

آزمونه را طبق بند ۵ تهیه و به نگهدارنده مناسبی آویزان نموده و طبق بند ۸-۳-۱ به آن بار اعمال کنید. نگهدارنده و آزمونه باید در مدت زمان معین برای گسترش جعد در خشک کن (با جریان هوا و امکان بالا بردن درجه حرارت بسوزان مورد نیاز) قرار داده شوند.

**یادآوری-** شدت گسترش جعد در آزمونه به بالا بودن درجه حرارت بستگی دارد، این گسترش تابعی است از سرعتی که آزمونه به درجه حرارت معین می‌رسد. آزمونه باید در مدت ۳۰ ثانیه بعد از قرار گرفتن در خشک کن، به دمای مورد نظر برسد. برای این منظور، زمانیکه آزمونه در خشک کن قرار می‌گیرد نباید درجه حرارت بیش از ۵ درجه سلسیوس کاهش پیدا کند و به این علت جرم نگهدارنده (فلزی) نباید زیاد باشد. افت درجه حرارت و نوسان دما در اطراف آزمونه باید با ترموکوپل حساس (ترموکوپل *Fe/constantan* با سیمی بقطر ۰/۱ میلی‌متر و اتصال به ولتمتر دیجیتال یا پتانسیومتر) کنترل شود.

جرم نگهدارنده آزمونه (سیم فولادی یا فطر یک میلی‌متر) باید بنحوی باشد که گرما را زیاد جذب نکند.

تعداد آزمونه برای آزمون گسترش جعد، در هر مرحله باید ۱۵ عدد باشد. پیشنهاد می‌گردد در صورتیکه تعداد آزمونه کمتر از ۱۵ باشد، برای ثابت نگهداشتن تعداد آزمونه از نمونه‌های اضافی (غیر آزمایشی) استفاده شود تا شرایط قرار گرفتن نمونه‌ها در خشک کن یکسان باشد.

وقتی زمان گسترش جعد منتهی شد، آزمونه‌ها را از خشک کن خارج نموده و همراه نگهدارنده و وزنه‌هایی که به آن آویزان است به محیطی با شرایط استاندارد (طبق امتداد دارد ملی ایران شماره ۹۴۸) منتقل و برای رسیدن به حالت تعادل به مدت ۲۴ ساعت در این محیط قرار دهید.

#### ۲-۹ تعیین طول کلاف صاف شده

برای تعیین طول کلاف صاف شده، یک دومین وزنه را به جرم  $497/5$  گرم به وزنه  $2/5$  گرمی اولیه که به نمونه آویخته شده، اضافه نمایید. وزنه دوم باید طوری مورد استفاده قرار گیرد که از زیاد طول نمونه تا اضماع کل نیرو بتدریج انجام شود.

دو وزنه تماماً نیروی کششی  $2$  سانتی نیوتن به ازاء هر تکس را بوجود می آورند و این نیرو معمولاً برای از بین بردن جعد نمونه بطور کامل، کافی می باشد.  $10$  ثانیه پس از اعمال این بار، طول کلاف صاف شده را با تقریب یک میلیمتر توسط وسیله مناسب اندازه گیری نمایید.

**یادآوری-** جعد بعضی از نخهای یکسره تکسچره شده مثل نخهای دو جزئی با اعمال نیروی کششی  $2$  سانتی نیوتن به ازاء هر تکس به طور کامل از بین نمی رود. در چنین حالتی باید نیروی کششی  $3$  یا  $4$  سانتی نیوتن به ازاء هر تکس به نمونه اعمال شود. هر گونه انحراف از روشهای این استاندارد باید در گزارش آزمون ذکر گردد.

#### ۳-۹ تعیین طول کلاف جمع شده

بعد از اندازه گیری طول  $g_0$  و  $g_1$  وزنه  $497/5$  گرمی را بردارید، بطوریکه فقط وزنه  $2/5$  گرمی روی نمونه باقی بماند. بعد از  $10$  دقیقه طول  $g_2$  را با تقریب یک میلیمتر اندازه گیری نمایید.

#### ۴-۹ تعیین طول $L_f$

برای محاسبه سختی جعد، نیاز به اندازه گیری طول  $L_f$  می باشد که این طول بعد از اندازه گیری طولهای  $g_0$  و  $g_1$  تعیین می شود. برای این منظور باید وزنه  $22/5$  گرمی به وزنه  $2/5$  گرمی که به نمونه آویزان است، اضافه شود. وزنه دوم باید طوری مورد استفاده قرار گیرد که بتدریج از زیاد طول نمونه تا اعمال کل نیرو انجام شود.

دو وزنه تماماً نیروی کششی معادل  $0/1$  سانتی نیوتن به ازاء هر تکس را بوجود می آورند.  $10$  ثانیه

بعد از اعمال این بار، طول  $L_f$  را با تقریب یک میلیمتر اندازه گیری نمایید. سپس وزنه  $22/5$  گرمی را از آزمون جدا کنید.

#### ۵-۹ تعیین طول $L_b$

طول  $L_b$  معمولاً بعد از اندازه گیری طول  $L_f$  تعیین می شود. (اندازه گیری  $L_b$  را می توان مستقیماً پس از اندازه گیری طولهای  $L_g$  و  $L_z$  انجام داد و از اندازه گیری  $L_f$  صرف نظر نمود. در چنین حالتی محاسبه سختی جمع انجام نمی گیرد).

در مثال زیر نیروی کششی ۱۰ سانتی نیوتن به ازاء هر تکس انتخاب شده است.

وزنه  $2500$  گرمی به وزنه  $S$  شکل  $2/5$  گرمی آویزان می شود. وزنه دوم باید طوری مورد استفاده قرار گیرد که از دیاد طول آزمون تا اعمال نیروی کششی  $FKB$  بتدریج و بطور کامل، انجام شود. بعد از ۱۰ دقیقه اعمال بار، وزنه  $2500$  گرمی را بردارید تا فقط وزنه  $2/5$  گرمی روی آزمون باقی بماند. بعد از ۱۰ دقیقه (زمان برگشت پذیری) طول  $L_b$  را با تقریب یک میلیمتر اندازه گیری نمایید.

#### ۱۰ روش محاسبه

۱-۱۰ جمع شدگی جمع  $E$  بر حسب درصد طبق رابطه زیر محاسبه می شود:

$$E = \frac{L_g - L_z}{L_g} \times 100 \quad (5)$$

۲-۱۰ سختی جمع  $K$  بر حسب درصد طبق رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$K = \frac{L_g - L_f}{L_g} \times 100 \quad (6)$$

۳-۱۰ پایداری جمع  $B$  بر حسب درصد طبق رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$B = \frac{L_g - L_b}{L_g - L_z} \times 100 \quad (7)$$

## ۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر باشد :

- ۱-۱۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۳۱
- ۲-۱۱ تاریخ انجام آزمون.
- ۳-۱۱ اطلاعات مورد نیاز جهت شناسایی نمونه (جنس الیاف، روش تکسچره کردن و ...).
- ۴-۱۱ تعداد بسته نخ.
- ۵-۱۱ تعداد آزمون انتخاب شده از هر بسته.
- ۶-۱۱ اطلاعات لازم در مورد قسمتی که آزمون‌ها از بسته انتخاب شده (ابتدا، وسط، انتها).
- ۷-۱۱ جزئیات مربوط به شرایط آزمون (درجه حرارت در زمان گسترش جعد، نوع دستگاه و غیره).
- ۸-۱۱ برای هر بسته نخ:

میانگین حسابی و در صورت لزوم انحراف معیار و فاصله اطمینان برای :

- ۱-۸-۱۱ جمع شدگی در اثر جعد  $E$  بر حسب درصد، گرد کردن آن با تقریب ۰/۵ درصد.
- ۴-۸-۱۱ سختی جعد  $K$  بر حسب درصد، گرد کردن آن با تقریب ۰/۵ درصد.
- ۳-۸-۱۱ پایداری جعد  $B$  بر حسب درصد، گرد کردن آن با تقریب ۰/۵ درصد همراه با نیروی کششی اعمال شده بر حسب سانتی نیوتن به ازاء هر تکس.
- ۹-۱۱ برای نمونه آزمایشگاهی :

میانگین حسابی و در صورت لزوم انحراف معیار و فاصله اطمینان برای :

- ۱-۹-۱۱ جمع شدگی جعد  $E$  بر حسب درصد، گرد کردن آن با تقریب ۰/۵ درصد.
- ۲-۹-۱۱ سختی جعد  $K$  بر حسب درصد، گرد کردن آن با تقریب ۰/۵ درصد.
- ۳-۹-۱۱ پایداری جعد  $B$  بر حسب درصد، گرد کردن آن با تقریب ۰/۵ درصد همراه با نیروی کششی اعمال شده بر حسب سانتی نیوتن به ازاء هر تکس.

۱۰-۱۱ تجزیه و تحلیل اختلافات طبق اهداف مورد نیاز در آزمون

۱۱-۱۱ هر گونه انحراف از روشهای ذکر شده در این استاندارد.

### ۱۲ تکرارپذیری<sup>۱</sup> روش آزمون

جدول (۳) انحراف معیار را در مورد آزمونهای انجام شده در یک آزمایشگاه برای نتایج پللی استر بکسره تکسچره شده نشان می دهد.

نظریات نشان دهنده اینست که با روشهای خاصی اندازه گیری، پراکندگی در نتایج بدست آمده در آزمایشگاههای مختلف با امکانات آزمایشگاهی مشابه، تقریباً دو برابر انحراف معیار بدست آمده در یک آزمایشگاه می باشد.

جدول ۳- انحراف معیار در یک آزمایشگاه

انحراف معیار در یک آزمایشگاه (درصد)	میانگین جمع شدگی در اثر جمع (درصد)	نوع نخ
۰/۹۲	۳۵/۴	پلی استر، ۵۰ دسی تکس
۱/۲۰	۱۴/۱	پلی استر، ۷۶ دسی تکس
۰/۴	۶/۷	پلی استر، ۱۶۷ دسی تکس

<sup>1</sup>- repeatability