



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۱۶

تجدیدنظر اول

۱۳۹۴

INSO

13216

1st. Revision

2016

اسکی آلپاین - تعیین شاخص های
خستگی - آزمون بارگذاری چرخه ای

**Alpine skis - Determination of
fatigue indexes – Cyclic loading
test**

ICS:97.220.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها 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، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها 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 سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« اسکی آلباین - تعیین شاخص های خستگی - آزمون بارگذاری چرخه ای »

رئیس:

بدری آذرین، یعقوب
(دکتری مدیریت و برنامه ریزی در تربیت بدنی)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه تبریز

دبیر:

ترکمن، لیلا
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

اعضاء:

اخجاری، شهاب
(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

پورمحبی، ریتا
(کارشناس تربیت بدنی و علوم ورزشی)

مربی ورزش

پیری، لعیا
(کارشناس مهندسی مکانیک)

کارشناس استاندارد

ترکمن، حمیده
(کارشناس ارشد شیمی)

شرکت طرح ابتکار انرژی

رنجبر، سیدفرامرز
(دکتری مهندسی مکانیک)

دانشگاه تبریز

صفامهر، علیرضا
(کارشناس مهندسی عمران)

هیئت اسکی استان - مربی اسکی

هادی، کاظم
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول کلی
۳	۵ وسایل لازم
۳	۱-۵ دستگاه خمش
۵	۲-۵ وسیله اندازه گیری ارتفاع انحنای کف چوب اسکی
۵	۳-۵ دستگاه اندازه گیری برای تعیین ضریب فنریت مرکزی
۶	۶ آزمونها
۶	۱-۶ طولها
۶	۲-۶ تعداد
۶	۷ دماهای شرایطدهی و آزمون
۶	۸ روش انجام آزمون
۸	۹ بیان نتایج
۸	۱۰ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد " اسکی آلپاین - تعیین شاخص‌های خستگی - آزمون بارگذاری چرخه‌ای " نخستین بار در سال ۱۳۸۹ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در پانصد و بیست و ششمین اجلاس کمیته ملی مهندسی پزشکی مورخ ۹۴/۰۹/۱۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۷: سال ۱۳۸۹ است.

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

ISO 6266: 2013, Alpine skis - Determination of fatigue indexes – Cyclic loading test

اسکی آلاین - تعیین شاخص های خستگی - آزمون بارگذاری چرخه ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای مشخص کردن شاخص های خستگی اسکی های آلاین (برای مثال مقاومت اسکی در برابر تغییر شکل و سختی)، بعد از آزمون خمش با بارگذاری چرخه ای است.

۲ مراجع الزامی

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

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۷، اسکی آلاین- تعیین ویژگی های انعطاف پذیری
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۸، اسکی- واژه نامه

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می روند:

۱-۳

ارتفاع انحنای کف چوب اسکی، h_k

camber height

فاصله بین سطح حرکتی بر روی اسکی و سطح مسطح در اسکی که در حالت استراحت اسکی و تحت وزن آن، اندازه گیری شده است.

۲-۳

ارتفاع اولیه انحنای کف چوب اسکی تحت بارگذاری، h_B

original weighted bottom camber height

ارتفاع اولیه انحنای کف چوب اسکی تحت بارگذاری، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۷، قبل از آزمون تعیین می شود.

۳-۳

ارتفاع نهایی انحنای کف چوب اسکی تحت بارگذاری، h'_B

final weighted bottom camber height

ارتفاع نهایی انحنای کف چوب اسکی تحت بارگذاری که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۷، بعد از آزمون تعیین می‌شود.

۴-۳

ضریب فنریت، C_M

spring constant

نسبت نیروی F اعمال شده به چوب اسکی به انحراف مربوط f ، است:

$$C = \frac{F}{f} \quad (1)$$

یادآوری ۱- بسته به قطعات جداگانه اسکی که نیروی F بر روی آن اعمال می‌شود به شرح زیر است:

- ضریب فنریت مرکزی، C_M ؛
- ضریب فنریت لبه جلویی اسکی^۱، C_S ؛
- ضریب فنریت لبه عقبی اسکی^۲، C_R ؛
- ضریب فنریت نیمه عقبی اسکی، C_A ؛
- ضریب فنریت نیمه جلویی اسکی، C_B ؛

۵-۳

ضریب فنریت مرکزی نهایی، C'_M

final centre spring constant

ضریب فنریت مرکزی نهایی که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۷، بعد از آزمون اندازه‌گیری می‌شود.

۶-۳

شاخص خستگی در ارتفاع انحنای کف چوب اسکی، K_h

fatigue index for the bottom camber height

تغییر ارتفاع انحنای کف چوب اسکی بعد از یک دوره متناوب بارگذاری و بازگشت به حالت اولیه^۳ است که برحسب درصد بیان می‌شود.

1 - The shovel spring constant

2 - The rear spring constant

3 - Loading and recovery

۷-۳

شاخص خستگی برای ضریب فنریت مرکزی، K_c

fatigue index for the centre spring constant

تغییر ضریب فنریت مرکزی اسکی بعد از دوره متناوب بارگذاری و بازگشت آن به حالت اولیه است که برحسب درصد بیان می‌شود.

۸-۳

خمشی ناشی از ضربه، s

stroke length

خمشی اسکی در طول مدت متناوب بارگذاری که در طول یک خط صاف در میان دو تکیه‌گاه، اندازه‌گیری می‌شود.

۹-۳

بسامد

frequency

تعداد خمش‌های اسکی در هر ثانیه، که واحد آن هرتز (Hz) می‌باشد.

۱۰-۳

زمان برگشت به حالت اولیه

recovery time

زمان بین آزمون و اندازه‌گیری h'_B (به بند ۳-۳ مراجعه شود) و c'_M (به بند ۵-۳ مراجعه شود) که برای حذف تغییرات موقتی به وجود آمده در ارتفاع انحنا و ضریب فنریت مرکزی ضروری می‌باشد.

۴ اصول آزمون

اسکی را تحت دوره متناوب بارگذاری و بازگشت آن به حالت اولیه، قرار دهید. شاخص‌های خستگی را با محاسبه درصد تغییر دائمی در موارد زیر تعیین کنید:

الف- ارتفاع انحنای کف چوب اسکی؛

ب- ضریب فنریت مرکزی.

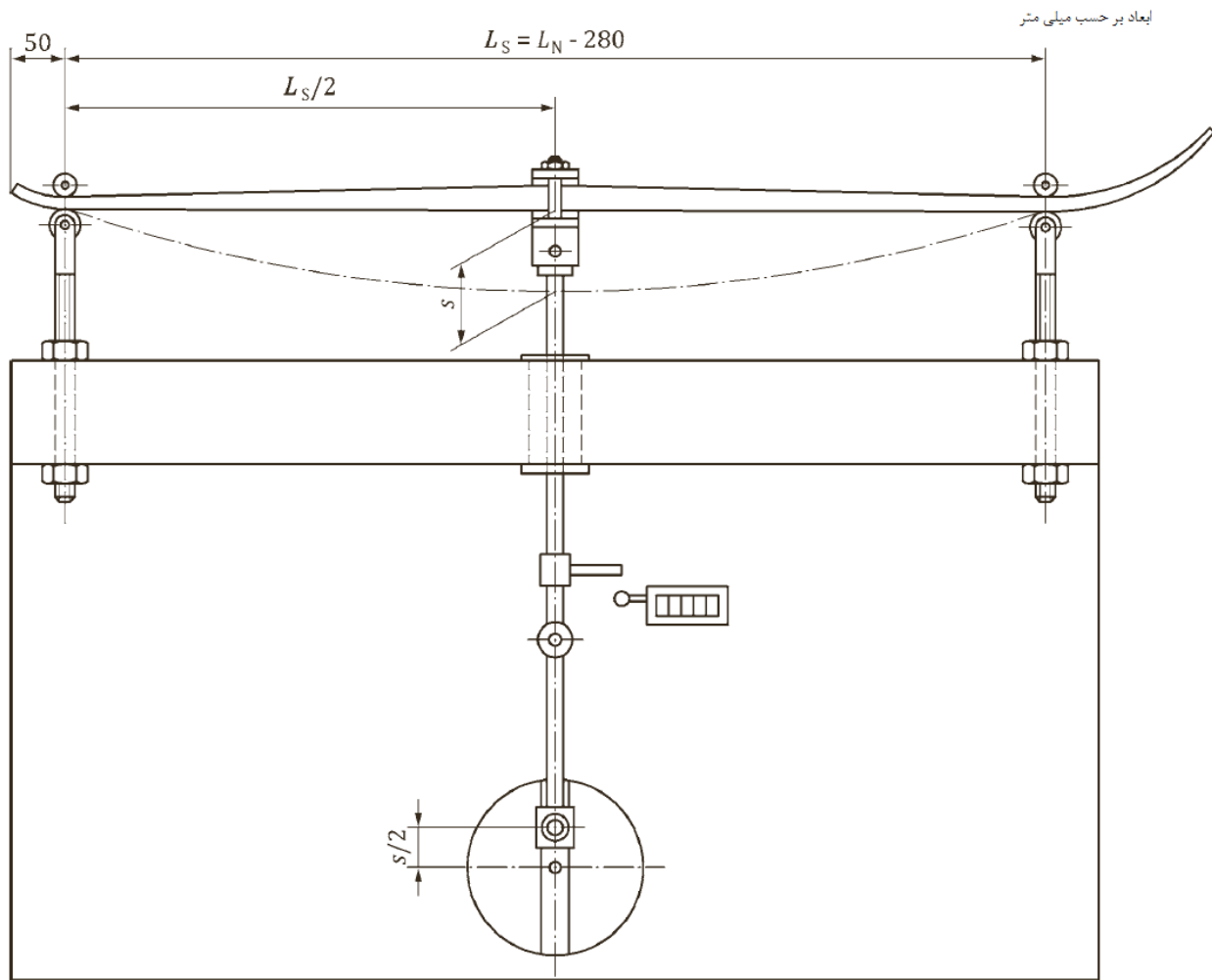
۵ وسایل لازم

۱-۵ دستگاه خمشی

دستگاه باید به صورتی که در شکل ۱ نشان داده شده است، ساخته شود. این دستگاه دو تکیه‌گاه دارد که به صورت عمودی و افقی قابل تنظیم هستند. تکیه‌گاه‌های دستگاه خمشی در فاصله $L_S = L_N - 280$ mm می‌باشد، که در آن L_N طول اسمی است که باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۸ تعیین شود. غلتک‌های

تکیه‌گاه باید قطری تقریباً برابر ۵۰mm داشته باشد. تکیه‌گاه‌ها باید با یک غلتک فنری متصل برای جلوگیری از بلند شدن اسکی بارگذاری شوند.

مکانیزم حرکتی شامل دیسک چرخ طیار^۱ با یک پین میل‌لنگ قابل تنظیم، رابط و میله فشاری با یک فیکساتور می‌باشد. دیسک چرخ طیار باید جرم و قدرت محرکه کافی را برای خم کردن سینوسی به صورت نرم داشته باشد. فاصله بین میل‌لنگ و محور دورانی باید قابل تنظیم باشد تا F_T را با تغییر دادن خمش ناشی از ضربه s ، طبق بند ۳-۸، وارد کند.

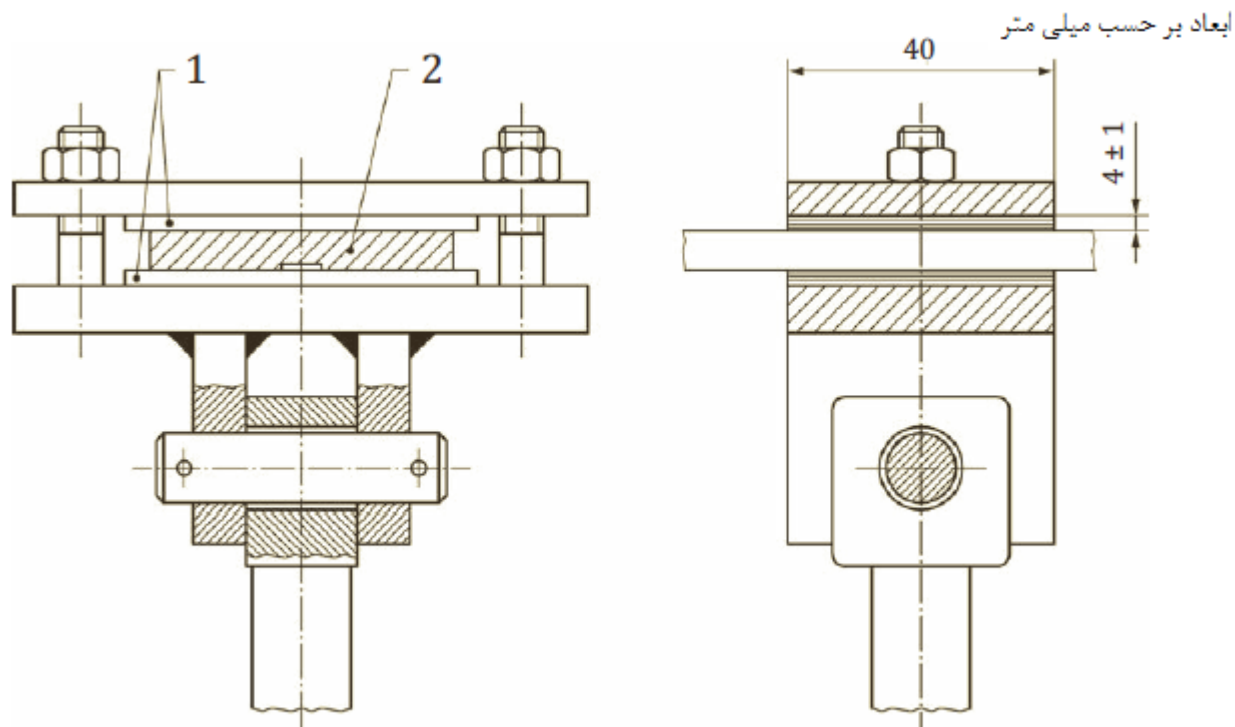


راهنما:

- L_S طول تکیه‌گاه
- L_N طول اسمی
- S طول کورس

شکل ۱- دستگاه خمش

بسامد ضربه باید بین ۲ هرتز تا ۳ هرتز باشد. به منظور جلوگیری از تمرکز تنش در محل فیکساتور، فیکساتورها باید دارای اتصال لولایی^۱ و فک‌هایی با لایه‌های لاستیکی ارتجاعی، مطابق با شکل ۲، باشد.



راهنما:

- 1 لاستیک
- 2 اسکی

شکل ۲- فیکساتور

ابعاد لایه‌های لاستیکی باید به صورت زیر باشند:

ضخامت: $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$

عرض: 40mm

سختی: (95 ± 5) شور^۲ A

به علاوه، باید روی میله فشاری یک شمارشگر قرارداده شود تا دوره‌های متناوب ثبت شود.

۲-۵ وسیله اندازه‌گیری ارتفاع انحنای کف چوب اسکی

برای اندازه‌گیری ارتفاع انحنای کف چوب اسکی، یک صفحه مسطح و نشانگر شمارش با یک نگه‌دارنده نشانگر مورد نیاز می‌باشد.

1 - Pivoting joint
2 - Shore

۳-۵ دستگاه اندازه‌گیری برای تعیین ضریب فنریت مرکزی

برای اندازه‌گیری ضریب فنریت مرکزی، وسیله‌ای که در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۷ شرح داده شده است، مورد نیاز می‌باشد.

۶ آزمون آزمون‌ها

۱-۶ طول‌ها

برای اطمینان از سازگاری نتایج آزمون منتشر شده، باید از چوب‌های اسکی زیر برای آزمون‌ها استفاده شود:

- ۲۰۰۰mm یا ۱۸۰۰mm

- ۱۶۰۰mm

- ۱۳۰۰mm

۲-۶ تعداد

آزمون‌ها باید بر روی ۱۰ چوب اسکی از یک نوع، انجام شود.

۷ دماهای شرایطدهی^۱ و آزمون

ویژگی‌های مربوط به خستگی، مطابق با این استاندارد، بسته به مواد خاصی که در بدنه اسکی به کار رفته است، تحت تاثیر دمای بیشتر یا کمتر قرار می‌گیرد. بنابراین دو دمای آزمون مختلف تعیین شده است:

الف- آزمون آزمایشگاهی استاندارد: $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ؛

ب- آزمون در محفظه سرد $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ؛

همه اندازه‌گیری‌ها باید پس از قرار گرفتن اسکی به مدت حداقل ۲ h در شرایط دمایی ذکر شده، انجام شوند.

۸ روش انجام آزمون

۱-۸ اندازه‌گیری ارتفاع اولیه انحنا کف چوب اسکی، h_B

ارتفاع انحنا کف چوب اسکی را قبل از خمش بر اثر بارگذاری دوره‌ای، اندازه‌گیری کنید. اسکی را روی صفحه مسطح قرار دهید (به بند ۵-۲ رجوع شود). دستگاه نمایش‌دهنده مدرج را روی سطح اسکی قرار دهید و آن را در صفر تنظیم کنید. بار را از روی آن بردارید و ارتفاع انحنا کف چوب اسکی را از دستگاه مندرج با درستی 0.3mm بخوانید.

۲-۸ اندازه‌گیری ضریب فنریت اولیه، c_M

قبل از بارگذاری، ضریب فنریت مرکزی c_M را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۸۷، با درستی ± 0.2 N/mm اندازه‌گیری کنید.

۳-۸ تعیین

اسکی را در داخل دستگاه خمش قرار دهید (به بند ۵-۱ مراجعه کنید) و تکیه‌گاه‌های آن را تنظیم کنید، به طوری که ارتباطی بین نقاط بالاتر غلتک پایینی و سطح فک‌های فیکساتور در تماس با سطح متحرک اسکی باشد. زمانی که میله راهنما در قسمت مرکزی قرار گیرد یک خط صاف خواهد بود.

طول کورس s را با تغییر در پین میل‌لنگ تنظیم کنید. طول کورس بر حسب میلی‌متر طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$s = \frac{F_T}{c_M} \quad (2)$$

که در آن:

F_T بار آزمون، بر حسب نیوتن؛

c_M ضریب فنریت مرکزی اولیه، بر حسب نیوتن بر میلی‌متر است.

رواداری قابل قبول برای طول کورس $\pm 2/5$ mm است.

از بارهای زیر باید استفاده شود:

۱۸۰۰ mm یا ۲۰۰۰ mm : ۴۵۰ N -

۱۶۰۰ mm : ۳۵۰ N -

۱۳۰۰ mm : ۲۵۰ N -

اسکی را تا ۲۰۰۰۰ مرتبه دوره بارگذاری تناوبی، در بسامد ۲ تا ۳ هرتز قرار دهید.

اسکی را از روی دستگاه بردارید و آن را به صورت عمود به دیوار، در وضعیت بدون تنش قرار دهید. زمان بازگشت تغییر شکل به حالت اولیه ۲۴h می‌باشد.

۴-۸ اندازه‌گیری ارتفاع نهایی انحنای کف چوب اسکی، h'_B

ارتفاع انحنای کف چوب اسکی، h'_B را مطابق با بند ۸-۱. بعد از برگشت به حالت اولیه اندازه‌گیری کنید.

۵-۸ اندازه‌گیری ضریب فنریت نهایی، c'_M

ضریب فنریت مرکزی را بعد از زمان برگشت به حالت اولیه، مطابق با بند ۸-۲، اندازه‌گیری کنید.

۶-۸ ارزیابی صدمات

صدمات ناشی از انجام آزمون‌ها بر روی اسکی را به صورت چشمی بازرسی کنید (برای مثال علائم ترک، خوردگی یا علائم تنش بر روی سطح، ترک‌ها در لبه‌های فولادی و لایه‌لایه شدن).

۹ بیان نتایج

۹-۱ شاخص خستگی ارتفاع انحنای کف چوب اسکی

شاخص خستگی K_h برای ارتفاع انحنای کف چوب اسکی بر حسب درصد و طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$K_h = \frac{h_B - h'_B}{h_B} \times 100 \quad (۳)$$

که در آن:

h_B ارتفاع اولیه انحنای کف چوب اسکی، که بر طبق بند ۸-۱ اندازه‌گیری می‌شود؛
 h'_B ارتفاع نهایی انحنای کف چوب اسکی، که بر طبق بند ۸-۴ اندازه‌گیری می‌شود.
نتیجه را با میانگین‌گیری از ۱۰ مورد، تعیین کنید.

۹-۲ شاخص خستگی برای ضریب فنریت مرکزی

شاخص خستگی K_c برای ضریب فنریت مرکزی چوب اسکی بر حسب درصد و طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$K_c = \frac{c_M - c'_M}{c_M} \times 100 \quad (۴)$$

که در آن:

c_M ضریب فنریت مرکزی اولیه، که بر طبق بند ۸-۲ اندازه‌گیری می‌شود؛
 c'_M ضریب فنریت مرکزی نهایی، که بر طبق بند ۸-۵ اندازه‌گیری می‌شود؛
نتیجه را با میانگین‌گیری از ۱۰ مورد، تعیین کنید.

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

- ۱-۱۰ ارجاع به شماره این استاندارد (پس از اخذ مجوزهای لازم از سازمان ملی استاندارد)؛
- ۲-۱۰ مشخصات کامل اسکی (نام تجاری، شناسه مدل، طول اسمی و شماره ثبت سازنده)؛
- ۳-۱۰ دمای آزمون (الف یا ب)؛
- ۴-۱۰ شاخص خستگی برای ارتفاع انحنای کف چوب اسکی؛
- ۵-۱۰ شاخص خستگی برای ضریب فنریت مرکزی؛
- ۶-۱۰ آسیب وارد بر اسکی به دلیل آزمون‌های انجام شده و توصیف آن‌ها؛
- ۷-۱۰ هرگونه انحراف از این استاندارد، با توضیحی در مورد دلیل آن؛
- ۸-۱۰ نام و نام‌خانوادگی آزمونگر و امضا؛
- ۹-۱۰ تاریخ آزمون.