



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۲۰۶۰

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

22060

1st.Edition

2017

Identical with

DIN EN

14251:2004

چوب - چوب گرد ساختمانی - روش های
آزمون

**Wood-Structural Round timber-Test
methods**

ICS: 91.080.20

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

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

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

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

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«چوب-چوب گرد ساختمانی-روش های آزمون»

رئیس:

سمت و / یا محل اشتغال

دانشگاه علمی- کاربردی/ انجمن مبلمان

ثمریها، احمد
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

دبیر:

پژوهشگاه استاندارد

کاشانی، پیمان
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت گلدکور

امیری، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ)

دانشگاه علمی- کاربردی/ انجمن مبلمان

ایازپور، شهرام
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

دانشگاه آزاد اسلامی واحد گلپه‌هار مشهد

توسلی، افشین
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس استاندارد- بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

خانقاهی، اسفندیار
(کارشناسی مهندسی جنگلداری)

مرکز آموزش عالی فنی انقلاب اسلامی

زارعی، عباس
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس مرکز تربیت مربی کرج

شریفی، جواد
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ)

شرکت مهندسی یادمان سازه پرداز پارسه

علیشیری، مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ)

عضو مستقل

قجه‌بیگلو، جعفر
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

عضو مستقل

قربانی، افشین
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کیائی، مجید

(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

گلیور لاسکی، محمدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع چوب و کاغذ)

ویراستار

خانقاهی، اسفندیار

(کارشناسی مهندسی جنگلداری)

سمت و / یا محل اشتغال

دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

کارشناس مرکز تربیت مربی کرج

کارشناس استاندارد- بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ نماها و اختصارات
۳	۵ رطوبت آزمونه
۳	۶ چگالی آزمونه
۳	۷ ابعاد آزمونه
۴	۸ مدول کشسانی موازی با الیاف
۴	۱-۸ روش آزمون
۵	۲-۸ بیان نتایج
۵	۹ مقاومت خمشی موازی با الیاف
۵	۱-۹ آزمونه
۵	۲-۹ روش آزمون
۶	۳-۹ بیان نتایج
۶	۱۰ مدول کشسانی در فشار موازی با الیاف
۶	۱-۱۰ روش آزمون
۷	۲-۱۰ بیان نتایج
۸	۱۱ مقاومت فشاری موازی با الیاف
۸	۱-۱۱ کلیات
۸	۲-۱۱ روش آزمون
۸	۳-۱۱ بیان نتایج
۸	۱۲ گزارش آزمون
۸	۱-۱۲ کلیات
۸	۲-۱۲ آزمونه
۹	۳-۱۲ روش آزمون
۹	۴-۱۲ نتایج آزمون
۱۰	کتاب نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «چوب-چوب گرد ساختمانی-روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی / منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سیصد و چهل و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده‌های چوبی، سلولزی و کاغذ، مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

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

DIN EN 14251, 2004: Structural round timber-Test methods

چوب-چوب گرد ساختمانی-روش های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش های آزمون چوب گرد ساختمانی به غیر از چوب های مشخص شده در استاندارد EN12509 است.

روش های آزمون این استاندارد برای تعیین ویژگی های چوب گرد ساختمانی همچون مقاومت خمشی، مدول کشسانی در خمش، مقاومت فشاری موازی با الیاف و مدول کشسانی در فشار موازی با الیاف کاربرد دارند.

همچنین در این استاندارد نیز روش تعیین ابعاد، درصد رطوبت و چگالی چوب گرد ساختمانی شرح داده می شود. روش های مورد بحث در این استاندارد در خصوص چوب های گرد پوست کنی شده قابل استفاده است.

این استاندارد برای چوب گرد مورد مصرف در ساختمان کاربرد دارد. این استاندارد در مورد آزمون کنترل کیفیت چوب گرد ساختمانی کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

این استاندارد دارای مراجع الزامی نیست.

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

حداقل قطر

minimum diameter

حداقل قطر تیر در مقطع عرضی مورد اندازه گیری است.

۲-۳

حداکثر قطر

maximum diameter

حداکثر قطر تیر در مقطع عرضی مورد اندازه گیری است.

۳-۳

قطر ظاهری

apparent diameter

قطر دایره برابر با محیط واقعی چوب گرد در محل مقطع عرضی مورد اندازه‌گیری است.

۴-۳

بیضوی بودن

ovality

تفاوت بین حداقل و حداکثر قطر در مقطع عرضی چوب گرد است که برحسب درصدی از حداقل قطر بیان می‌شود.

۵-۳

قطر اسمی

nominal diameter

الف- بزرگترین قطر ظاهری تیرهایی که ۵ یا کمتر از ۵ درصد بیضوی هستند.

ب- بزرگترین قطر حداقل تیرهایی که بیش از ۵ درصد بیضوی هستند.

۶-۳

انحناء

sweep

انحراف محور طولی چوب گرد ساختمانی از خط مستقیم است.

۷-۳

باریک شدگی

taper

تغییر تدریجی قطر چوب گرد ساختمانی در امتداد طول آن است.

۴ نمادها و اختصارات

در این استاندارد نمادهای زیر بکار می‌روند:

جدول ۱- نمادهای بکار رفته در این استاندارد

نماد	تعریف	واحد
A	مساحت مقطع عرضی تیر	mm ²
a	فاصله بین نقطه بارگذاری و نزدیک‌ترین تکیه‌گاه در آزمون خمش	mm
d_{nom}	قطر اسمی چوب گرد در هر یک از دو انتهای مقطع عرضی آن	mm
d_h	قطر چوب گرد عمود بر جهت بار در وسط دهانه تیر	mm
d_v	قطر چوب گرد در جهت اعمال بار در وسط دهانه تیر	mm
E_{m,0}	مدول کشسانی در خمش	N/mm ²
E_{c,0}	مدول کشسانی در فشار موازی با الیاف تیر	N/mm ²
F	بار	N
F_{max}	بار حداکثر	N
f_{c,0}	مقاومت فشاری موازی با الیاف تیر	N/mm ²
F_{m,0}	مقاومت خمشی تیر	N/mm ²
h	ارتفاع آزمون در آزمون فشاری موازی با الیاف	mm
h₀	طول سنج در آزمون فشار موازی با الیاف قطعه آزمون	mm
I	گشتاور دوم سطح	mm ⁴
I	طول دهانه در آزمون خمش	mm
I₁	طول سنج در تعیین مدول کشسانی در آزمون خمش	mm
w	تغییر شکل یا جابجایی در آزمون مقاومت فشاری	mm

۵ رطوبت آزمون

آزمون روی آزمون‌هایی انجام خواهد گرفت که در دمای (۲۰±۲) درجه سلسیوس و رطوبت (۶۵±۵) درصد مشروط شده‌اند. آزمون زمانی مشروط می‌شود که به جرم ثابت رسیده باشد. جرم ثابت زمانی حاصل می‌شود که نتایج دو توزین متوالی آزمون با فاصله ۶ ساعت از یکدیگر بیش از ۰/۱ درصد از جرم آزمون اختلاف نداشته باشد.

در صورتی که آزمون تحت شرایطی غیر از شرایط مذکور باشد این شرایط باید گزارش شود.

یادآوری- از آنجایی که خشک شدن چوب در محیط استاندارد زمان زیادی طول می‌کشد، در چوب گرد شکاف و ترک ایجاد می‌شود. بنابراین، زمانی که چوب گرد در شرایط مرطوب آزمون می‌شود این موضوع باید در تعیین مقاومت مشخصه، مقاومت طراحی و مقادیر سفتی چوب گرد مدنظر قرار گیرد.

۶ چگالی آزمونه

چگالی با استفاده از یک دیسک (با ضخامت ۷۵ mm) که از آزمونه بریده می‌شود تعیین می‌گردد. مقطع دیسک باید کامل و عاری از هرگونه گره و حفرات رزینی باشد.

ابعاد آزمونه باید با ابزاری با دقت ۱ درصد اندازه‌گیری شود. همه اندازه‌گیری‌ها باید پس از مشروط‌سازی آزمونه‌ها مطابق بند ۵ صورت گیرد. هرگونه انحراف از سطح ثابت مقطع عرضی موردنظر در امتداد الیاف تیر چوبی گرد باید گزارش شود.

۷ ابعاد آزمونه

ابعاد آزمونه باید با ابزاری با دقت ۱ درصد اندازه‌گیری شود. همه اندازه‌گیری‌ها باید پس از مشروط‌سازی آزمونه‌ها مطابق بند ۵ صورت گیرد. هرگونه انحراف از سطح مقطع عرضی مورد نظر در امتداد طول الیاف تیر چوبی گرد باید گزارش شود.

۸ مدول کشسانی موازی با الیاف

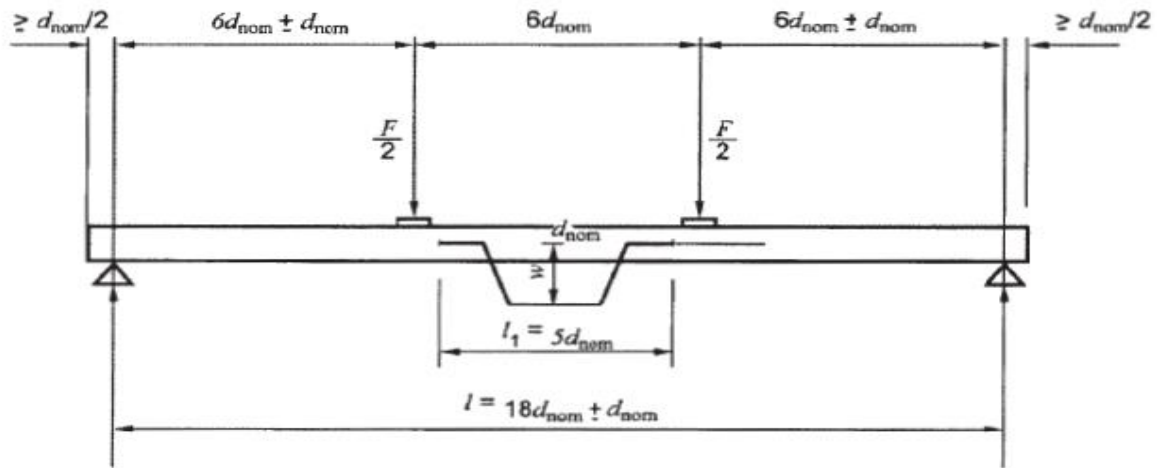
۸-۱ روش آزمون

در آزمون خمش، آزمونه باید به‌طورقرینه در دو نقطه روی دهانه‌ای به طول ۱۸ برابر قطر اسمی چوب گرد بارگذاری شود. رأس باردهنده باید در سومین نقطه در امتداد طول دهانه قرار گیرد. آزمونه باید دارای تکیه‌گاه بوده و جهت انحراف تیر گرد باید در راستای اعمال بار باشد.

اگر آزمونه یا تجهیزات این شرایط را کاملاً مهیا نکنند، فاصله بین نقاط بارگذاری و تکیه‌گاه‌ها در دامنه کمتر از ۱/۵ برابر قطر اسمی تیر که بین دو تکیه‌گاه اندازه‌گیری می‌شود قابل‌تغییر است. در صورتی که تقارن دستگاه آزمون حفظ شود طول دهانه تیرمی‌تواند در دامنه کمتر از سه برابر قطر اسمی تیر گرد تغییر کند.

برای چسباندن آزمونه به محل اعمال بار و یا کاهش فرورفتگی‌ها در محل تکیه‌گاه، می‌توان از یک قطعه از جنس چوب یا فراورده‌های مرکب چوبی با طولی کمتر از قطر اسمی چوب گرد بین آزمونه و محل اعمال بار و تکیه‌گاه استفاده کرد. در این صورت اثر وزن تیر در محل قرارگیری آن روی دستگاه آزمون به حداقل ممکن خواهد رسید. چیدمان آزمون باید طوری باشد که بار به‌طور یکنواخت بر تیر وارد شود.

یادآوری- ممکن است بلوک‌های چوبی در زیر رأس بار دهنده و تکیه‌گاه‌ها دارای ضخامت متفاوتی باشند. از این رو، در تعیین ضخامت تیر باید باریک‌شدگی تیر را نیز به‌حساب آورد.



شکل ۱- چیدمان آزمون برای تعیین مدول کشسانی

سرعت اعمال بار باید ثابت باشد. سرعت حرکت رأس‌های بار دهنده از روی نتایج آزمون مقاومت خمشی اولیه مطابق بند ۹-۲ تعیین می‌شود. ابزار اندازه‌گیری مورد استفاده باید بتواند بار را با دقت ۱ درصد بار اعمال شده بر آزمون اندازه‌گیری کند.

بار حداکثر نباید از بار حد تناسب تجاوز نموده یا منجر به وارد شدن آسیب به آزمون شود.

قطر تیر چوبی باید در وسط دهانه در جهت اعمال بار با نماد d_v و در جهت عمود بر آن با نماد d_n ثبت شود.

تغییر شکل w باید حاصل میانگین اندازه‌گیری‌ها در دو سطح پشت و رو در محل محور خنثی تیر چوبی باشد و باید در وسط طول سنجه مرکزی در فاصله پنج برابر قطر اسمی تیر چوبی، d_{nom} ، در وسط دهانه و در جهت اعمال بار اندازه‌گیری شود (به شکل ۱ مراجعه شود).

اندازه‌گیری‌ها باید با دقت ۱ درصد تعیین گردد و برای تغییر شکل کمتر از 2 mm صحت اندازه‌گیری باید 0.2 mm باشد.

۲-۸ بیان نتایج

مدول کشسانی در آزمون خمش موازی با الیاف، $E_{m,0}$ ، با استفاده از فرمول زیر تعیین می‌شود:

$$E_{m,0} = \frac{(M_1 - M_2)c^4}{6(w_1 - w_2)l_1} \left[-\frac{1}{(c+l_1/2)^2} - \frac{D}{2} + \frac{1}{c^2} \right]$$

$$\text{with } c = \frac{l_1 d_1}{(d_2 - d_1)} \text{ and } D = \left(\frac{1}{c^2} - \frac{1}{(c+l_1)^2} \right)$$

که در آن:

$M_1 - M_2$ تفاضل دو گشتاور خمشی در بخش خطی منحنی بار- تغییر شکل و واحد آن Nmm است.

w_1-w_2 تفاضل جابجایی (تغییر شکل) و واحد آن mm است.

d_1 حداقل قطر ظاهری در امتداد طول سنجه و واحد آن mm است.

d_2 حداکثر قطر ظاهری در امتداد طول سنجه و واحد آن mm است.

I_1 کوچک‌ترین گشتاور دوم سطح در امتداد طول سنجه و واحد آن mm^4 است.

I طول سنجه و واحد آن mm است.

اگر $E_{m,0}$ ، با استفاده از رگرسیون خطی گشتاور/تغییر شکل خمشی محاسبه شود بهتر است توان دوم ضریب همبستگی بیش از ۰/۹۹ باشد.

۹ مقاومت خمشی موازی با الیاف

۹-۱ آزمون

طول آزمون باید حداقل ۱۸ برابر قطر اسمی آن، d_{nom} ، باشد.

۹-۲ روش آزمون

بار باید با سرعت ثابت اعمال شده و طوری تنظیم گردد که در طول مدت (300 ± 120) ثانیه به مقدار حداکثر برسد. زمان گسیختگی هر آزمون و مقدار میانگین آن گزارش و ثبت شده و هرگونه انحراف مدت زمان آزمون از ۳۰۰ ثانیه باید در برگه آزمون ثبت شود.

شکل گسیختگی و چگونگی توسعه آن در مقطع گسیختگی هر آزمون باید ثبت شود.

۹-۳ بیان نتایج

مقاومت خمشی $f_{m,0}$ از طریق معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$f_{m,0} = \frac{16F_{max}a}{\pi d_n d_v^2}$$

که در آن:

F_{max} مقدار بار کل حداکثر هر دو رأس بار دهنده بر حسب N

a فاصله بین محل بار و تکیه‌گاه بر حسب mm

d_v قطر تیر در جهت اعمال بار در وسط طول دهانه

d_n قطر تیر عمود بر جهت اعمال بار در وسط طول دهانه

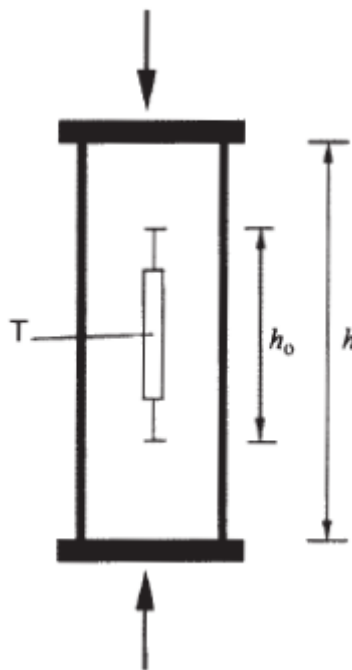
۱۰ مدول کشسانی در حالت فشار موازی با الیاف

آزمونه باید دارای مقطع عرضی کامل بوده و طولی شش برابر قطر اسمی آن، d_{nom} ، داشته باشد. سطوح سر و ته تیر باید کاملاً پرداخت شده باشد تا از موازی بودن سطوح انتهایی آزمونه باهم و نیز عمود بودن آن‌ها بر محور طولی آزمونه اطمینان حاصل شود.

۱-۱۰ روش آزمون

آزمونه باید در وسط سطح مقطع بارگذاری شود. این نوع بارگذاری را می‌توان با استفاده از رأس بار دهنده نیم‌کره‌ای که روی سطح مقطع تیر قرار می‌گیرد یا با ابزار دیگر انجام داد. در این حالت بار فشاری بدون هیچ‌گونه بار خمشی بر آزمونه اعمال خواهد شد. پس از اعمال بار اولیه رأس‌های بار دهنده باید قفل شوند تا از حرکت زاویه‌ای آن‌ها جلوگیری شود.

تغییر شکل باید با استفاده از یک سنج اندازه‌گیری مرکزی، h_0 ، که طول آن چهار برابر قطر اسمی، d_{nom} ، آزمونه است اندازه‌گیری شود. سنج اندازه‌گیری باید در مرکز ارتفاع آزمونه، h ، و در دو سمت مقابل قرار گیرد (به شکل ۲ مراجعه شود).



راهنما:

T سنج اندازه‌گیری

شکل ۲ آزمون فشاری برای تعیین مدول کشسانی موازی با الیاف

اندازه‌گیری‌ها باید با دقت ۱ درصد صورت گیرند.

بار تغییر شکل باید با سرعت ثابت اعمال شود و طوری تنظیم شود تا در طول مدت (300 ± 120) ثانیه به حداکثر مقدار خود برسد. زمان گسیختگی هر آزمونه باید ثبت شود.

هر آزمونه‌ای که انحراف مدت زمان آزمون آن بیش از ۱۲۰ ثانیه از زمان ۳۰۰ ثانیه باشد باید ثبت شود.

۱۰-۲ بیان نتایج

مدول کشسانی در فشار موازی با الیاف $E_{c,0}$ با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$E_{c,0} = \frac{h_0(F_2 - F_1)}{A(w_2 - w_1)}$$

که در آن:

$F_2 - F_1$ تفاضل مقدار بار در بخش خطی منحنی بار-تغییر شکل بر حسب N،

$w_2 - w_1$ تفاضل جابجایی (تغییر شکل) مربوط به $F_2 - F_1$ ، بر حسب mm است،

h_0 طول سنجه بر حسب mm است،

A سطح مقطع عرضی تیر نزدیک محل شکست بر حسب mm^2 است،

در صورتی که $E_{c,0}$ با استفاده از رگرسیون خطی بار-تغییر شکل محاسبه شود، بهتر است مربع ضریب همبستگی بیش از ۰/۹۹ باشد.

مدول کشسانی باید با دقت ۱ درصد محاسبه شود.

۱۱ مقاومت فشاری در حالت موازی با الیاف

۱-۱۱ کلیات

آزمونه باید دارای مقطع عرضی کامل بوده و طول آن شش برابر قطر حداقل تیر چوبی باشد. سطوح انتهایی تیر چوبی باید به دقت پرداخت شود. سطوح سر و ته تیر باید دقیقاً پرداخت شوند تا از موازی بودن سطوح انتهایی آزمونه با هم و نیز عمود بودن آنها بر محور طولی آزمونه اطمینان حاصل شود.

۱۱-۲ روش آزمون

بار باید در وسط سطح مقطع آزمونه اعمال شود. این کار را می‌توان با استفاده از رأس بار دهنده به شکل نیمکره که روی انتهای آزمونه قرار می‌گیرد یا ابزار دیگر که اعمال بارگذاری فشاری بدون ایجاد بار خمشی را ممکن می‌سازد انجام داد. پس از آنکه بارگذاری اولیه صورت گرفت رأس‌های بار دهنده باید قفل شوند تا از حرکت زاویه‌ای آنها جلوگیری شود. سرعت بارگذاری باید ثابت باشد و طوری تنظیم شود که بار در مدت (120 ± 30) ثانیه به حداکثر مقدار خود برسد. زمان شکست هر یک از آزمونه‌ها باید ثبت شده و میانگین زمان‌ها گزارش شود.

دستگاه بارگذاری باید بتواند بارگذاری بر آزمونه را با دقت ۱ درصد اندازه‌گیری کند.

هر آزمونه‌ای که زمان بارگذاری آن از ۱۲۰ ثانیه از زمان ۳۰۰ ثانیه تجاوز کند باید گزارش شود.

شکل شکست و چگونگی گسترش شکست در دو انتهای تیر چوبی باید گزارش شود.

۳-۱۱ بیان نتایج

مقاومت فشاری، $f_{c,0}$ ، با استفاده از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$f_{c,0} = \frac{4F_{max}}{\pi d_2 d_1}$$

که در آن:

F_{max} بار حداکثر، برحسب N

d_2 و d_1 دو قطر عمود بر هم که در نزدیکی شکست اندازه‌گیری می‌شوند (برحسب mm).

۱۲ گزارش آزمون

۱-۱۲ کلیات

در گزارش آزمون باید جزئیات مربوط به آزمون، روش آزمون و نتایج آزمون ثبت شود.

۲-۱۲ آزمون

در مورد آزمون آگاهی‌های زیر باید ارائه شود:

۱-۲-۱۲ شرح آزمون، ویژگی و کیفیت چوب، گونه یا نوع و درجه چوب، چگالی چوب، هرگونه انحراف از ویژگی‌ها، مشخصه‌های مربوط به کاهش مقاومت و اندازه معایب چوب،

۲-۲-۱۲ ابعاد آزمون،

۳-۲-۱۲ کشور، منطقه یا کارخانه‌ای که نمونه از آن انتخاب شده است.

۴-۲-۱۲ روش انتخاب آزمون‌ها،

۵-۲-۱۲ روش مشروط‌سازی آزمون‌ها،

۶-۲-۱۲ هر نوع آگاهی دیگر که بتواند بر نتایج آزمون تأثیر بگذارد، به‌عنوان مثال، سابقه خشک نمودن آزمون.

۳-۱۲ روش آزمون

آگاهی‌های زیر در مورد روش آزمون باید ارائه شوند:

۱-۳-۱۲ روش آزمون بکار رفته،

۲-۳-۱۲ دما و رطوبت نسبی و زمان آزمون،

۳-۳-۱۲ شرح ابزار بارگذاری، دستگاه آزمون و ابزار اندازه‌گیری بکار رفته،

۴-۳-۱۲ هرگونه آگاهی دیگر که بتواند بر نتایج آزمون تأثیر بگذارد.

۴-۱۲ نتایج آزمون

آگاهی‌های زیر برای هر آزمونه باید به‌طور معمول ارائه شود:

۱-۴-۱۲ رطوبت آزمونه در زمان آزمون،

۲-۴-۱۲ چگالی آزمونه،

۳-۴-۱۲ ابعاد واقعی آزمونه،

۴-۴-۱۲ مدول کشسانی و مقادیر مقاومتی،

۵-۴-۱۲ محل و شکل شکست،

۶-۴-۱۲ زمان رسیدن به حداکثر بار،

۷-۴-۱۲ هرگونه آگاهی دیگر که بر کاربرد نتایج آزمون تأثیر بگذارد.

کتابنامه

[1] EN 12509, 2001: Timber poles for overhead lines-Test methods-Determination of modulus of elasticity, bending strength, density and moisture content.