



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۰۴۷

تجدید نظر اول

۱۳۹۴

INSO

6047

1st. Revision

2016

بتن - تعیین مقاومت کششی دو نیم کردن
آزمونه‌های استوانه‌ای بتن - روش آزمون

**Concrete- Determination of the splitting
tensile strength of cylindrical concrete
specimens- Test method**

ICS: 91.100.30

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

« بتن - تعیین مقاومت کششی دو نیم کردن آزمون‌های استوانه‌ای بتن - روش آزمون »

(تجدید نظر اول)

رئیس:

شرقی، عبدالعلی

(دکترای مهندسی عمران)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه شهید بهشتی

دبیر:

ارشد، بهمن

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امیری، احمد

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت بنیاد بتن آذربادگان

امین‌بخش، آرمان

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت خانه‌سازی پیش ساخته آذربایجان

تقی‌زادیه، نادر

(کارشناس ارشد زمین شناسی)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک اداره کل

راه و شهرسازی آذربایجان شرقی

حداد ایرانی، سعید

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت نمادگستر تاوریز

حیدرپور، هادی

(کارشناس مهندسی عمران)

کارشناس مستقل

روا، افشین

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

سقطچی، غزاله

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت مرصوص بتن

شعاریان ستاری، علی

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت پلیمر بتن آران

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای
صنایع غیرفلزی

عباسی رزگله، محمد حسین
(کارشناس مهندسی مواد)

شرکت صنعت شیمی ساختمان

عیسائی، مهین
(کارشناس ارشد شیمی آلی)

شرکت آذربام عایقکار

کریمیان خسروشاهی، فریبا
(کارشناس مهندسی شیمی)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای
صنایع غیرفلزی

مجتبوی، سید علیرضا
(کارشناس مهندسی مواد)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

محمدزاده، شهرام
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

آزمایشگاه جهاد تحقیقات سپند

موسوی، محمد
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

ولی‌زاده، وحید
(کارشناس مهندسی عمران)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصول آزمون
۲	۴ وسایل
۳	۵ آزمون‌ها
۳	۶ روش اجرای آزمون
۸	۷ روش محاسبه
۸	۸ گزارش آزمون

پیش‌گفتار

استاندارد «بتن- تعیین مقاومت کششی دو نیم کردن آزمون‌های استوانه‌ای بتن- روش آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۸۱ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در ششصد و سی و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۴/۱۲/۲ 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 تجدید نظر 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 ۶۰۴۷، سال ۱۳۸۱ می‌شود.

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

ASTM C496/C496M: 2011, Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

بتن - تعیین مقاومت کششی دو نیم کردن آزمونهای استوانه‌ای بتن - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مقاومت کششی بتن به روش دو نیم کردن آزمونهای استوانه‌ای قالب‌گیری شده یا مغزه‌گیری شده است.

در حالت کلی، مقاومت کششی بتن به روش دو نیم کردن، بزرگ‌تر از مقاومت کششی مستقیم و کوچک‌تر از مقاومت خمشی (مدول گسیختگی) است.

تعیین مقاومت کششی بتن به روش دو نیم کردن برای طراحی اعضای سازه‌ای بتنی سبک‌وزن کاربرد دارد تا مقاومت برشی بتن ارزیابی شده و طول گیرایی میلگرد داخل بتن تعیین شود.

هشدار - این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند، بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

یادآوری - در متن این استاندارد، برای توضیح بیشتر مواد به یادآوری‌هایی ارجاع داده شده است، این یادآوری‌ها نباید به عنوان الزامات این استاندارد در نظر گرفته شوند.

۲ مراجع الزامی

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

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱، بتن - ساخت و عمل‌آوری آزمونهای بتن در آزمایشگاه - آیین کار

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۵، بتن - ساخت و عمل‌آوری آزمونها در کارگاه - آیین کار

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۸، بتن - تعیین مقاومت فشاری آزمونهای استوانه‌ای - روش آزمون

2-4 ASTM C42/C42M, Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete

2-5 ASTM C670, Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

۳ اصول آزمون

۱-۳ در این روش آزمون، یک نیروی فشاری قطری با سرعت مشخصی در امتداد طول آزمون‌ه‌ای بتن اعمال می‌شود تا گسیختگی رخ دهد. این بارگذاری باعث به‌وجود آمدن تنش‌های کششی در سطحی که تحت بار و تنش‌های فشاری نسبتاً بالا قرار گرفته است، می‌شود. گسیختگی کششی نسبت به گسیختگی فشاری زودتر اتفاق می‌افتد زیرا سطوح اعمال بار در حالت فشار سه محوری هستند. در نتیجه، آن‌ها تنش‌های فشاری خیلی بیشتری را نسبت به آزمون مقاومت فشاری تک محوره تحمل می‌نمایند.

۲-۳ برای بارگذاری از نوارهای تکیه‌گاهی نازک از جنس تخته چندلا استفاده می‌شود تا بار اعمال شده در امتداد طول آزمون پخش شود.

۳-۳ مقاومت کششی دو نیم کردن از تقسیم حداکثر بار تحمل شده توسط آزمون بر پارامترهای هندسی مناسب، به دست می‌آید.

۴ وسایل

۱-۴ دستگاه آزمون

دستگاه آزمون باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۴۸ باشد و ظرفیت آن باید بتواند سرعت بارگذاری مشخص شده در بند ۵-۶ را تأمین نماید.

۲-۴ صفحه تکیه‌گاهی کمکی

در صورتی که قطر یا بزرگ‌ترین بعد بلوک تکیه‌گاهی بالایی یا پایینی کوچک‌تر از طول آزمون مورد آزمون باشد، باید از صفحه تکیه‌گاهی کمکی ساخته شده از فولاد، استفاده نمود. سطوح صفحه تکیه‌گاهی کمکی باید ماشین‌کاری شده تا تختی آن‌ها در حدود $\pm 0.25\text{mm}$ باشد، که روی هر خط تماس سطح تکیه‌گاهی اندازه‌گیری می‌شود. عرض آن باید حداقل 50mm بوده و ضخامت آن نباید کمتر از فاصله میان لبه بلوک تکیه‌گاهی مستطیلی یا کرووی تا انتهای آزمون باشد. صفحه تکیه‌گاهی کمکی باید به روشی مورد استفاده قرار گیرد که بار در تمام طول آزمون اعمال شود.

۳-۴ نوارهای تکیه‌گاهی

برای هر آزمون باید دو نوار تکیه‌گاهی از جنس تخته چندلا با ضخامت اسمی 3mm ، بدون نقص با عرض تقریبی 25mm و طول برابر یا کمی بزرگ‌تر از طول آزمون آماده شود. این نوارها باید بین آزمون و بلوک‌های تکیه‌گاهی بالایی و پایینی دستگاه آزمون یا بین آزمون و صفحات تکیه‌گاهی کمکی (در صورت استفاده) قرار گیرند (به بند ۲-۴ مراجعه شود). نوارهای تکیه‌گاهی نباید بیش از یک بار استفاده شوند.

۵ آزمون‌ها

۵-۱ آزمون‌ها از لحاظ اندازه، قالب‌گیری و شرایط عمل‌آوری باید مطابق با الزامات تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۵ (برای آزمون‌های کارگاهی) و استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱ (برای آزمون‌های آزمایشگاهی) باشند. نمونه‌های مغزه‌گیری شده از لحاظ اندازه و شرایط رطوبتی باید مطابق با الزامات استاندارد ASTM C42/C42M باشند. آزمون‌های عمل‌آمده در رطوبت در فاصله زمانی میان خارج کردن از محیط عمل‌آوری و انجام آزمون باید توسط یک کرباس یا گونی خیس پوشانده شده و در اسرع وقت در شرایط مرطوب مورد آزمون قرار گیرند.

۵-۲ برای ارزیابی بتن سبک‌وزن باید از روش عمل‌آوری زیر استفاده شود:
ابتدا آزمون‌ها به مدت ۷ روز عمل‌آوری رطوبتی می‌شوند، سپس به مدت ۲۱ روز در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 5)\%$ در هوا خشک شده و در سن ۲۸ روزه مورد آزمون قرار می‌گیرند.

۶ روش اجرای آزمون

۱-۶ نشان‌گذاری

با استفاده از یک وسیله مناسب روی هر دو انتهای آزمون، خطوط قطری رسم نمایید، طوری که خطوط در صفحه‌ای که از محور آزمون می‌گذرد، قرار بگیرد (به شکل ۱ و ۲ و یادآوری ۱ مراجعه شود). هم‌چنین می‌توان از یک الگوی راهنما مطابق شکل ۳ استفاده کرد (به یادآوری ۲ مراجعه کنید).

یادآوری ۱- شکل‌های ۱ و ۲ وسیله مناسبی را برای رسم خطوط قطری روی هر دو انتهای استوانه با ابعاد $150\text{mm} \times 300\text{mm}$ در یک صفحه هم‌محور نشان می‌دهند. این وسیله شامل سه قسمت زیر است:

الف- یک ناودانی فولادی به طول 100mm ، که بال‌های آن با ماشین‌کاری، تخت شده است؛

ب- مقطعی (قسمت a) که شیارهایی در آن ایجاد شده تا کاملاً روی بال‌های ناودانی قرار بگیرد و دارای پیچ‌هایی برای قرار دادن عضو قائم در جای خود می‌باشد؛ و

پ- میله قائم (قسمت b) برای هدایت قلم یا نشان‌گذار، قسمت‌های الف و ب به ناودانی بسته نمی‌شوند و در یکی از دو انتهای استوانه بدون جابجایی محل آزمون در هنگام رسم خطوط قطری قرار می‌گیرند.

یادآوری ۲- در شکل ۴ جزئیات الگوی راهنمای نشان داده شده در شکل ۳، رسم شده است، که روش دیگری برای نشان‌گذاری خطوط قطری می‌باشد. این وسیله شامل قسمت‌های زیر است:

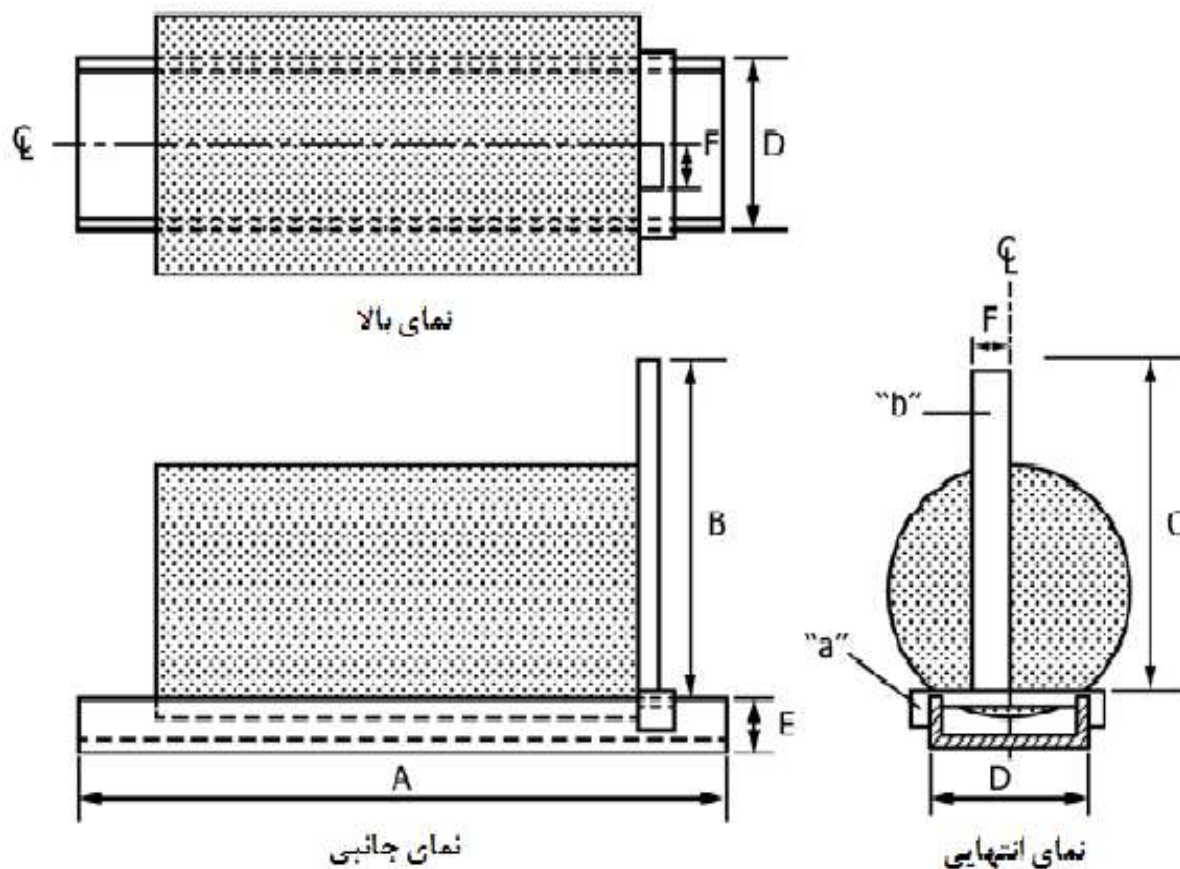
الف- پایه برای نگهداری نوار تکیه‌گاهی پایینی و استوانه؛

ب- صفحه تکیه‌گاهی کمکی مطابق با الزامات بند ۴ از نظر ابعاد بحرانی و تخت بودن؛ و

پ- دو پایه عمودی برای قرار دادن آزمون استوانه‌ای، نوارهای تکیه‌گاهی و صفحه تکیه‌گاهی کمکی.

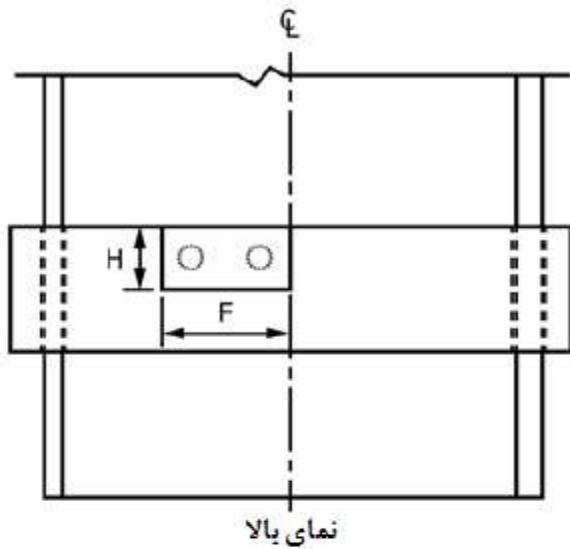
۲-۶ اندازه‌گیری‌ها

قطر آزمون را با دقت 0.25mm از طریق محاسبه میانگین سه قطر در نزدیکی دو انتها و وسط آزمون که در امتداد خطوط نشانه‌گذاری شده در دو انتها اندازه‌گیری شده‌اند، تعیین کنید. طول آزمون را با دقت 2mm از طریق محاسبه میانگین حداقل دو طول اندازه‌گیری شده در صفحه خطوط نشان‌گذاری شده در دو انتها، تعیین کنید.

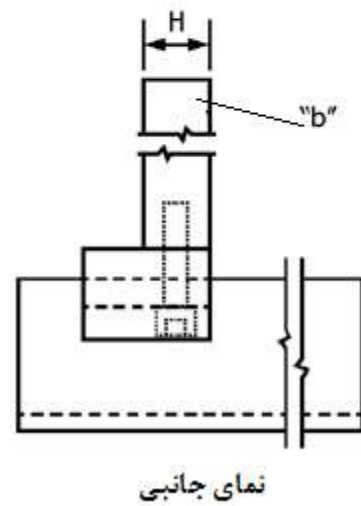
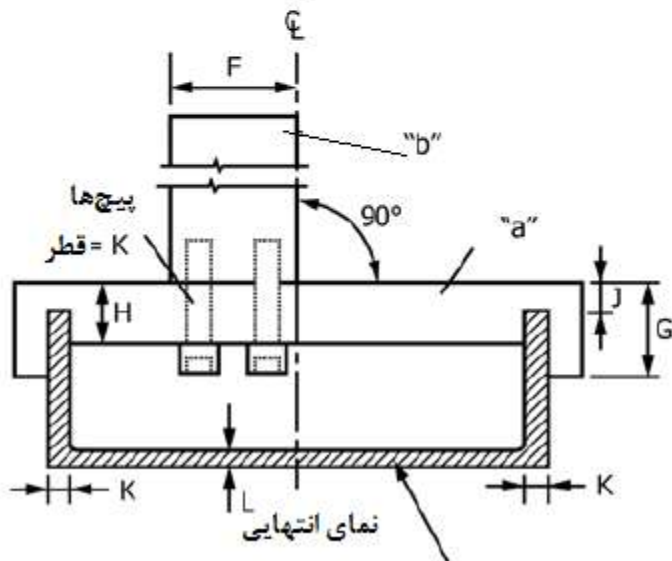


F	E	D	C	B	A
25mm	32mm	100mm	200mm	205mm	400mm

شکل ۱- نماهای کلی وسیله‌ای مناسب برای نشان‌گذاری قطرهای انتهایی که برای هم‌محور کردن آزمون در دستگاه آزمون به کار می‌رود.



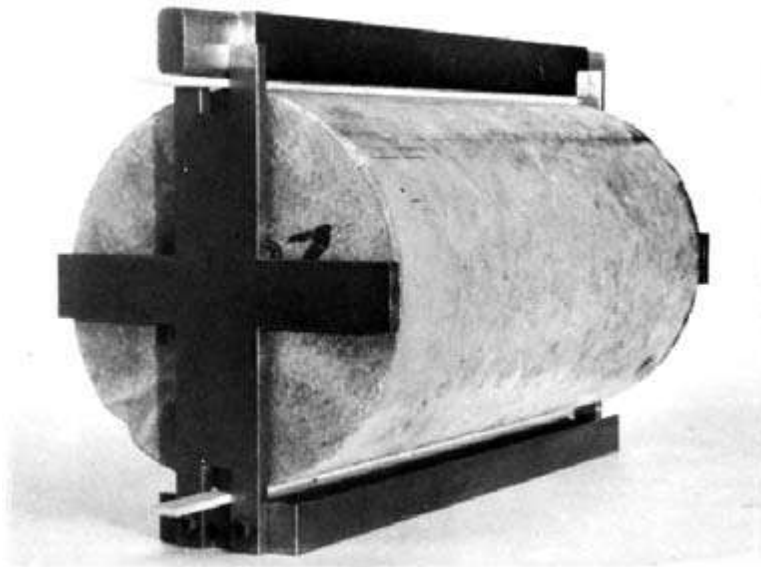
تمامی نماها ماشین کاری شده
و به دقت اندازه شده است.



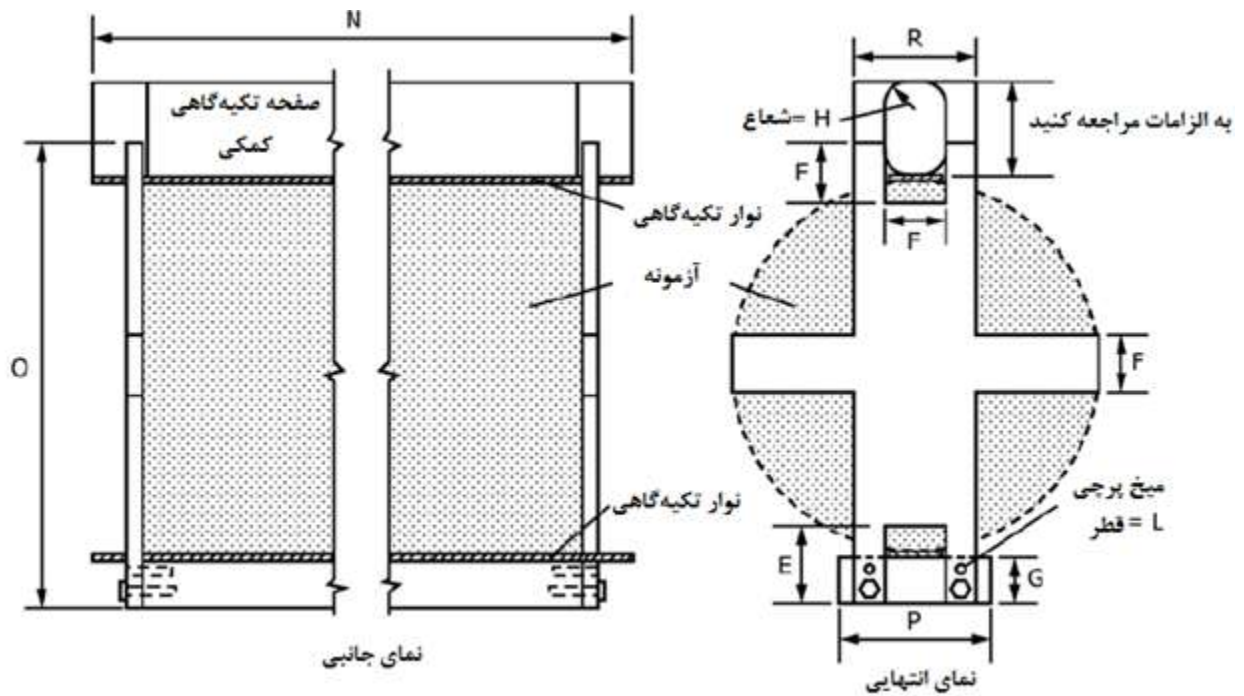
صفحه پایه، می تواند از یک ناودانی یا عرض D ساخته شود.

L	K	J	H	G	F	D
۳,۲mm	۴,۸mm	۶mm	۱۳mm	۲۰mm	۲۵mm	۱۰۰mm

شکل ۲- جزئیات نقشه فنی وسیله ای مناسب برای نشان گذاری قطرهای انتهایی که برای هم محور کردن آزمون در دستگاه آزمون به کار می رود.



شکل ۳- الگوی راهنما برای هم‌محور کردن استوانه بتنی و نوارهای تکیه‌گاهی



L	H	G	F	E	R	P	O	N
۳mm	۱۳mm	۲۰mm	۲۵mm	۳۲mm	۵۰mm	۶۵mm	۱۹۰mm	۳۷۵mm

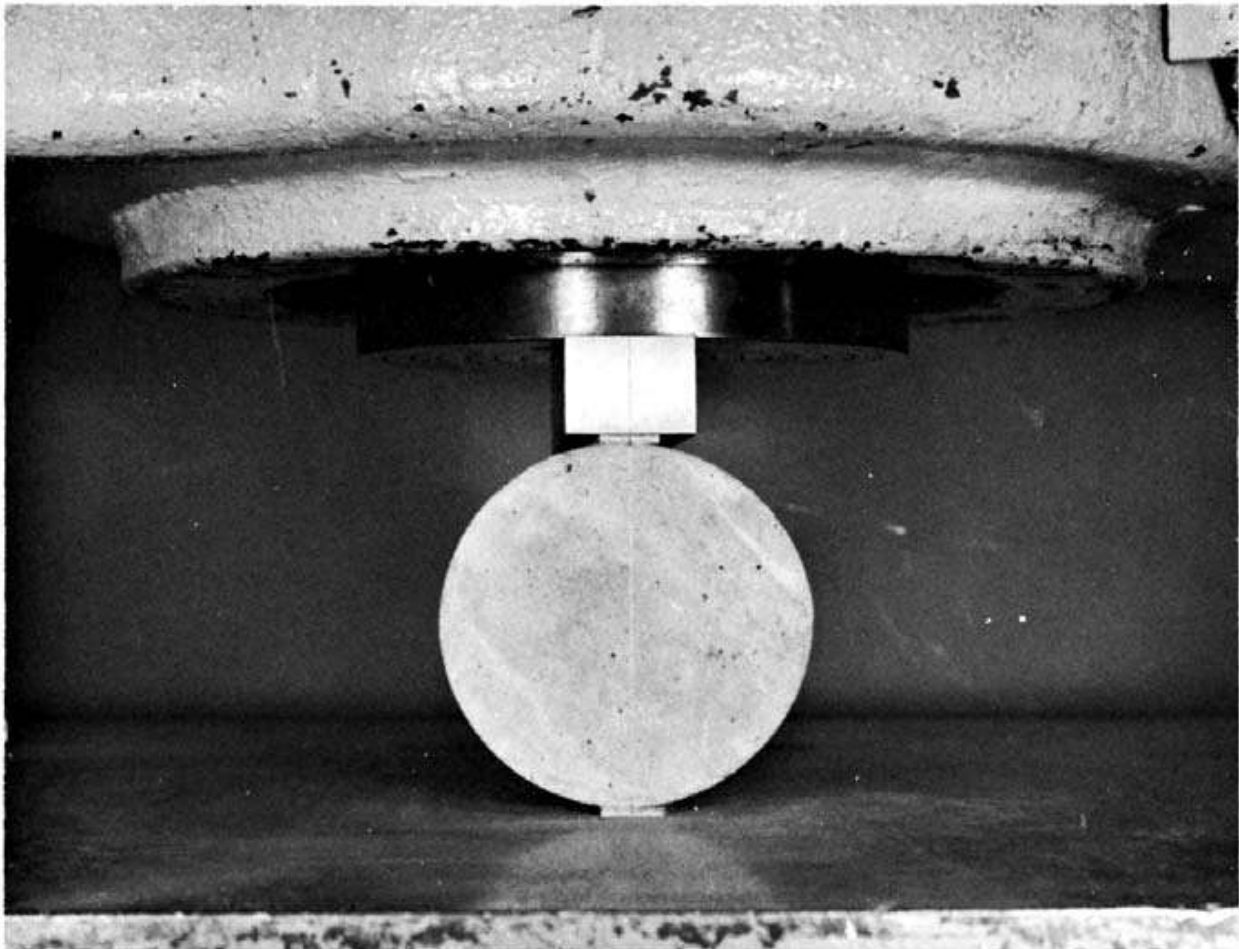
شکل ۴- جزئیات نقشه فنی الگوی مناسب برای هم‌محور کردن استوانه با ابعاد $۱۵۰\text{mm} \times ۳۰۰\text{mm}$

۳-۶ جاگذاری آزمون با استفاده از خطوط قطری نشان گذاری شده

مرکز یکی از نوارهای تخته چندلا را بر مرکز بلوک تکیه‌گاهی پایینی منطبق نمایید. آزمون را روی نوار چوبی طوری قرار دهید که خطوط نشان‌گذاری شده در دو انتهای آزمون عمود بر محور نوار چوبی و در مرکز آن باشد. نوار چوبی دوم را روی طول استوانه و در مرکز خطوط نشان‌گذاری شده در دو انتهای استوانه قرار دهید. قطعات را طوری قرار دهید که از برقراری شرایط زیر مطمئن شوید:

۱-۳-۶ صفحه‌ای که از دو خط نشان‌گذاری شده در دو انتهای آزمون حاصل می‌شود از مرکز صفحه تکیه‌گاهی بالایی عبور می‌کند؛ و

۲-۳-۶ در صورت استفاده از صفحه تکیه‌گاهی کمکی، مرکز آزمون مستقیماً زیر مرکز اعمال بار بلوک تکیه‌گاهی کروی قرار بگیرد (به شکل ۵ مراجعه شود).



شکل ۵- جاگذاری آزمون در دستگاه آزمون برای تعیین مقاومت کششی دو نیم شدن

۴-۶ جاگذاری آزمون با استفاده از الگوی راهنما

مطابق شکل ۳ و با استفاده از الگوی راهنما، نوارهای تکیه‌گاهی، آزمون استوانه‌ای و صفحه تکیه‌گاهی کمکی را طوری در جای خودشان قرار دهید که صفحه تکیه‌گاهی کمکی و مرکز آزمون مستقیماً زیر مرکز اعمال بار بلوک تکیه‌گاهی کروی قرار بگیرد.

۵-۶ سرعت بارگذاری

بار را به‌طور مداوم و یکنواخت با سرعت ثابتی در حدود MPa/min (۰٫۷ تا ۱٫۴) اعمال کنید تا تنش کششی باعث گسیختگی آزمون شود (به یادآوری ۳ مراجعه شود). حداکثر بار اعمال شده که توسط دستگاه آزمون در زمان گسیختگی نمایش داده می‌شود را ثبت نموده و به نوع گسیختگی و وضعیت ظاهری بتن نیز توجه کنید. یادآوری ۳- رابطه بین تنش کششی دو نیم شدن و بار اعمال شده در بند ۷ نشان داده شده است. گستره بارگذاری موردنیاز برای استوانه‌هایی با ابعاد $150\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ در تنش کششی دو نیم شدن برابر با اعمال باری در حدود kN/min (۱۰۰ تا ۵۰) است.

۷ روش محاسبه

مقاومت کششی دو نیم شدن آزمون را به‌صورت زیر محاسبه کنید:

$$T = 2p/\pi ld$$

که در آن:

T	مقاومت کششی دو نیم شدن، بر حسب MPa؛
p	حداکثر بار اعمال شده که توسط دستگاه آزمون نمایش داده می‌شود، بر حسب N؛
l	طول آزمون، بر حسب mm؛ و
d	قطر آزمون، بر حسب mm.

۸ گزارش آزمون

اطلاعات زیر را گزارش کنید:

- ۱-۸ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۸ شماره آزمون؛
- ۳-۸ قطر و طول آزمون، بر حسب mm؛
- ۴-۸ حداکثر بار اعمال شده، بر حسب N؛
- ۵-۸ مقاومت کششی دو نیم شدن، که با دقت 0.05 MPa محاسبه شده است؛
- ۶-۸ برآورد نسبت سنگدانه درشت شکسته شده در مدت انجام آزمون؛

۸-۷ سن نمونه؛

۸-۸ سوابق عمل آوری؛

۸-۹ نقص‌های موجود در نمونه؛

۸-۱۰ نوع گسیختگی؛

۸-۱۱ نوع نمونه.