



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

_6047



بتن - تعیین مقاومت کششی دو نیم نمودن
آزمونه های استوانه ای - روش آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) 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 بین المللی 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 بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را 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 آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان 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 می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد بتون- تعیین مقاومت کششی دونیم نمودن آزمون‌ها‌ی استوانه‌ای- روش آزمون

رئیس	سمت یا نمایندگی
فامیلی - هرمز (دکترای مهندسی عمران)	عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران
اعضاء	
ایزدی - مجید (فوق لیسانس عمران)	بلند پایه - برج میلاد
	مدیر عامل شرکت فریت
تبار - علی (فوق لیسانس عمران)	پيله وریان - جعفر (لیسانس عمران) سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
خطیبی - جاوید (فوق لیسانس عمران)	مرکز تحقیقات و توسعه سیمان فارس خوزستان آبیک
خاشعی - حمید رضا (فوق لیسانس عمران)	سازمان مدیریت و برنامه ریزی
رئیس قاسمی - امیر مازیار (لیسانس عمران)	مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن
شریفیان - جواد (لیسانس شیمی)	سیمان تهران
سازور - رسول (لیسانس شیمی)	مدیر صنایع ساختمانی موسسه استاندارد
صادقیانپور - صادق (لیسانس شیمی)	رئیس هیئت مدیره انجمن تولید کنندگان بتن
فروتن مهر - حسین (لیسانس عمران)	دبیر انجمن تولید کنندگان بتن
غلام حسینیان - قاسم (لیسانس مهندسی شیمی)	انجمن صنفی سیمان
کمالی آرش (لیسانس عمران)	مدیر تولید شرکت متو ساک
گنجیان - اسماعیل (دکترای تکنولوژی بتن)	عضو هیئت علمی دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی
ولی زاده - ابراهیم (فوق دیپلم)	شرکت فریت
دبیر	
حمیدی - عباس (فوق لیسانس مهندسی مواد)	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیش‌گفتار

استاندارد روش آزمایش تعیین مقاومت کششی دو نیم نمودن نمونه های استوانه ای بتن تهیه و تدوین شده در هفتاد و پنجمین جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمان مورخ ۸۱/۹/۱۰ موارد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر میشود.

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

در تهیه و تجدید نظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشور صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد بکار رفته به شرح زیر است:

ASTM C.496-96 : Standard Test Method For Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens

بتن - تعیین مقاومت کششی دو نیم نمودن آزمون های استوانه ای - روش آزمون

۱- هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مقاومت کششی بتن به روش دو نیم نمودن آزمون های استوانه ای قالبگیری شده یا مغزه گیری شده ، میباشد ، در این روش آزمون ، با اعمال نیروی فشاری قطری روی آزمون استوانه ای بتن که بصورت افقی بین دو صفحه دستگاه آزمایش قرار گرفته ، مقاومت کششی به روش دو نیم نمودن تعیین می گردد، از این آزمون برای ارزیابی مقاومت برشی بتن در قطعات بتنی دانه سبک نیز استفاده میشود.

یادآوری

برای روشهای قالبگیری آزمون های استوانه ای بتن به استاندارد ملی به شماره(۱) و برای روشهای بدست آوردن مغزه ها به استاندارد ملی به شماره(۱) مراجعه گردد.

۲- مراجعه الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است بدین ترتیب ان مقررات جزئی از این استاندارد محسوب میشود در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر ، اصلاحیه ها و تجدید نظر های بعدی این مدارک مورد نیاز نیست ، معهدا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد ، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند ، در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر آخرین چاپ و / یا تجدید نظر ان مدارک الزامی ارجاع شده مد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

- 1) ASTM . C 31 / C 31 M.OO : Practice For Making and Curing Concrete Test Specimens In The Field.
- 2) ASTM. C 39/ 39 M-01 : Test Method For Compressive Strength of Cylindrical Concrete SpecimenS.
- 3) ASTM.C 42/C 42 M-99 : Test method for Obtaining and Testing Drilled Corse And Sawed Beams of Concrete .
- 4) ASTM . C 192/ C 192 M. 00 : Practice for making and Curing Concrete Test Specimens an the Laboratory.

۱- دستگاههای مورد نیاز

۳- دستگاههای مورد نیاز

تا تدوین استاندارد ملی، استاندارد ASTM به شماره‌های C42, C31, C39, C192 و یا یکی از استانداردهای معتبر دیگر جهانی توصیه میشود

۳-۱ دستگاه آزمایش

دستگاه آزمایش باید مشخصات قید شده در استاندارد ملی به شماره (۱) را دارا باشد، توصیه میشود که ظرفیت آن بتواند سرعت بارگذاری مورد لزوم آمده در بند ۵-۴ را تأمین نماید و میتواند از هر نوعی باشد.

۳-۲ صفحات یا تکیه گاههای مکمل

اگر قطر یا بزرگترین بعد سطح تکیه گاهی رکاب بالایی یا پائینی کمتر از طول استوانه مورد آزمون باشد، لازم است صفحات یا تکیه گاههای مکمل از جنس فولاد مورد استفاده قرار گیرند.

سطح این صفحات یا تکیه گاهها در امتداد هر یک از خطوط تماس باید دارای صافی ± 0.25 میلیمتر باشد. عرض آنها باید حداقل ۵۱ میلیمتر بوده و ضخامت آنها از فاصله بین لبه رکابهای تکیه گاهی مستطیلی یا کروی یا انتهای استوانه کمتر نباشد. تکیه گاهها یا صفحات باید به گونه ای مورد استفاده قرار گیرند که بار در تمام طول آزمون اعمال گردد.

۳-۱-۲ نوارهای تکیه گاهی

دو نوار تکیه گاهی از جنس تخته چند لا با ضخامت اسمی $3/2$ میلیمتر، بدون ناصافی با عرض تقریبی ۲۵ میلیمتر و یا طولی برابر یا کمی بیشتر از طول آزمون باید برای هر آزمون آماده گردد. این نوارها بایستی بین آزمون و رکابهای بالا و پایین دستگاه آزمایش، یا بین آزمون و صفحات تکیه گاهی مکمل (در صورت نیاز) قرار گیرند نوارهای تکیه گاهی نباید بیش از یکبار مصرف شوند.

۴- آزمون ها

۴-۱- آزمون باید از لحاظ اندازه، قالب گیری و شرایط عمل آوری با مشخصات تعیین شده در استاندارد های شماره ۰۰۰۰۰ (۱) برای آزمون های کارگاهی و استاندارد ملی شماره (۱) برای آزمون های آزمایشگاهی مطابقت داشته و مغزه ها نیز باید از لحاظ اندازه و شرایط عمل آوری دارای مشخصات قید شده در استاندارد ملی شماره (۱) باشند.

^۱ تا تدوین استاندارد ملی، استاندارد ASTM به شماره های C42, C31, C39, C192 و یا یکی از استانداردهای معتبر دیگر جهانی توصیه میشود.

آزمونه های عمل آمده در رطوبت باید در فاصله زمانی انتقال از محیط عمل اوری تا انجام ازمون توسط یک کرباس یا گونی خیس ، مرطوب نگهداشته و در اسرع وقت در شرایط مرطوب ازمون شوند .

۲-۴- برای ارزیابی بتن های سبک که آزمونه های ۲۸ روزه آنها مورد ازمون قرار میگیرند ابتدا باید آزمونه ها ۷ روز در محیط مرطوب عمل آورده شوند و سپس به مدت ۲۱ روز در دمای 1 ± 21 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5 ± 21 درصد عمل آورده شوند.

۵- روش ازمون

۵-۱- نشانه گذاری

با استفاده از یک وسیله مناسب در انتهای آزمونه خطوط قطری رسم نمائید طوری که خطوط در صفحه ای که از محور آزمونه عبور میکند قرار بگیرد (شکل ۱ و ۲ و یاد اوری ۲ را ملاحظه کنید) . همچنین میتوان از گیره نگهدارنده مطابق شکل ۳ استفاده نمود (یاداوری ۲) .

یاداوری ۱

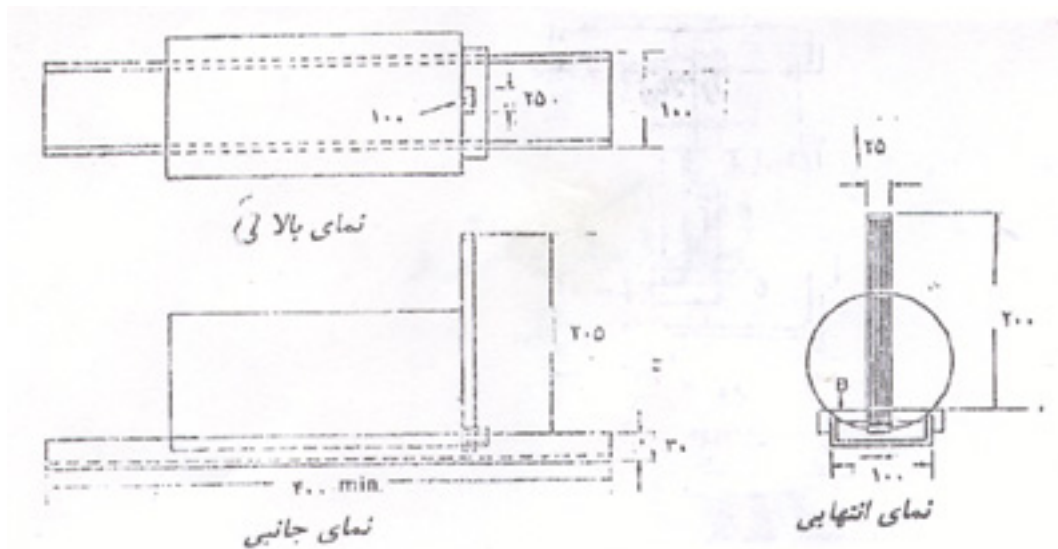
شکل های ۱ و ۲ وسیله مناسبی برای ترسیم خطوط قطری در دو انتهای آزمونه را نشان میدهند . این وسیله شامل سه قسمت زیر میباشد:

الف) یک ناودانی فولادی ۱۰۰ میلیمتری (نمره ۱۰) که بالهای آن با ماشین کاری تخت شده باشد .

ب) مقطعی از یک تیر T شکل (B) که شیارهایی در آن ایجاد شده تا کاملاً روی بالاهای ناودانی قرار بگیرد و دارای یک شکاف مستطیل شکل برای قرار دادن عضو عمودی تیر T در جای خود باشد .

ج) میله قائم (C) که شامل یک روزنه طولی (A) برای هدایت قلم میباشد .

تیر T سوار شده روی ناودانی بسته نمیشود و در یکی از دو انتهای ناودانی بدون جابجایی محل آزمونه در موقع خط کشی قرار می گیرد.

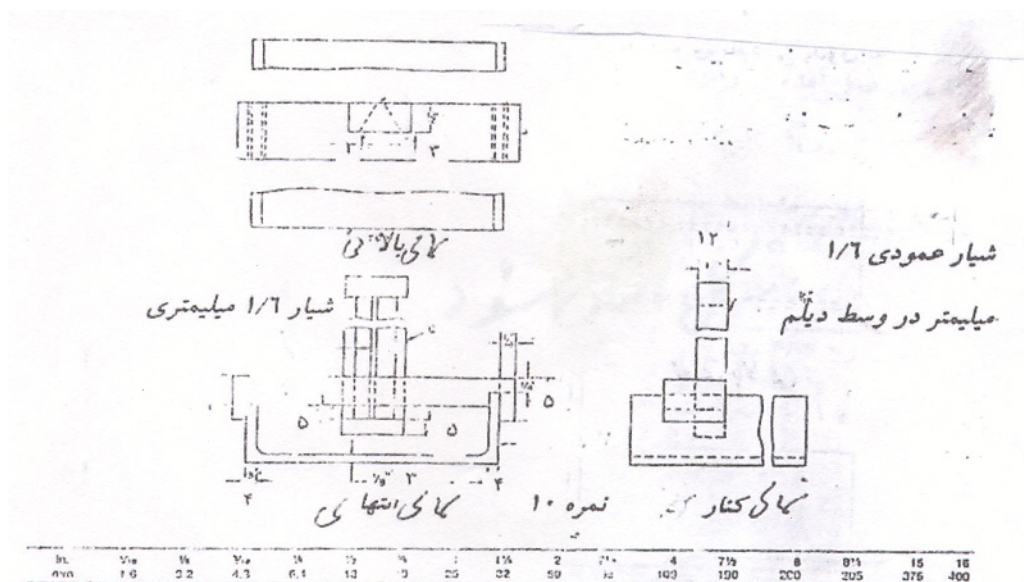


شکل ۱: نماهای کلی وسیله ای مناسب برای نشانه گذاری قطر های انتهایی که برای تعیین نحوه قرار گرفتن آزمون در دستگاه آزمایش بکار میروند.

یاد آوری ۲

جزئیات گیره نگهدارنده در شکل ۳ نشان داده شده است که روش دیگری برای ترسیم خطوط قطری دو انتهای آزمون میباشد، این وسیله شامل سه قسمت زیر است.

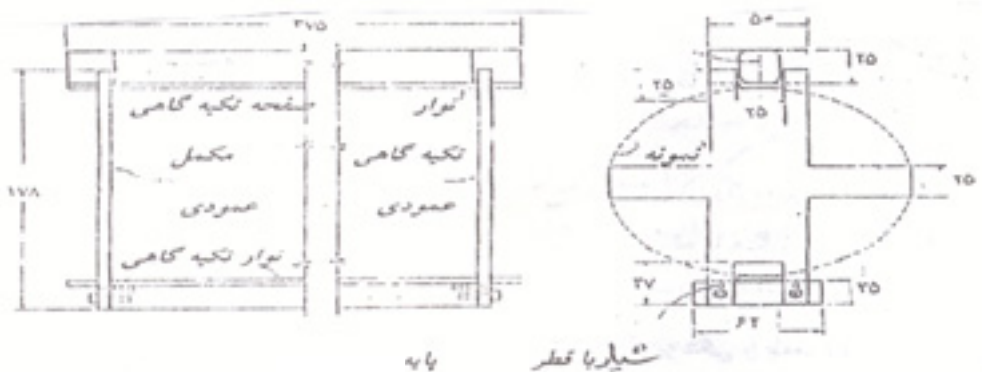
(الف) پایه جهت نگهداری نوار تکیه گاهی پائینی و استوانه.
 (ب) میله تکیه گاهی که الزامات داده شده در بند ۳ مورد ابعاد اصلی و صافی مطابقت داشته باشد.
 (پ) دو پایه عمودی برای قرار دادن استوانه آزمون نوارهای تکیه گاهی و تکیه گاه اضافی در محل خود.



شکل ۲- جزئیات وسیله ای مناسب برای نشانه گذاری قطر های انتهایی و تعیین نحوه قرار گرفتن آزمون در دستگاه آزمایش بکار میروند.

۲-۵- اندازه گیری ها

قطر آزمون را با دقت $0/25$ میلیمتر از طریق محاسبه میانگین سه قطر که در نزدیکی دو انتها و وسط آزمون در امتداد دو قطر نشانه گذاری شده اندازه گیری شده اند ، تعیین نمایید. با دو بار اندازه گیری و با دقت $0/25$ میلیمتر طول آزمون در صفحه قطر های نشانه گذاری شده در دو انتها و تعیین میانگین از آنها ، طول آزمون را محاسبه نمایید.



شکل ۳- جزئیات یک مهدهارنده مناسب

۳-۵- قرار دادن آزمون ها با توجه به خطوط قطری نشانه گذاری شده

مرکز یکی از نوارهای چوبی چند لایه را بر مرکز رکاب پایین منطبق نمائید ، آزمون را روی نوار چوبی چند لایه طوری قرار دهید که خطوط قطری در انتهای آزمون در امتداد عمود بر محور نوار چوبی و در وسط نوار چوبی باشند . وسط نوار چوبی دوم را نیز با توجه به خطوط قطری دو انتهای آزمون روی آن قرار دهید ، همچنین شرایط زیر باید دعایت گردد:

باید اطمینان حاصل شود صفحه ای که توسط خطوط قطری انتهای آزمون تشکیل میشود از محور مرکزی صفحه تکیه گاهی فوقانی عبور میکند.

وقتی که از صفحه یا میله تکیه گاهی استفاده میشود وسط آن صفحه و وسط آزمون باید مستقیماً زیر امتداد اعمال بار رکاب تکیه گاهی کروی قرار گیرند.

۴-۵- قرار دادن آزمون ها با استفاده از گیره نگهدارنده

مطابق شکل ۳ با استفاده از گیره نگهدارنده نوارهای تکیه گاهی ، آزمون و میله تکیه گاهی را طوری در جای خودشان قرار دهید که میله تکیه گاهی و محور آزمون مستقیماً زیر امتداد اعمال بار رکاب تکیه گاهی کروی قرار بگیرند.

۵-۵- سرعت بار گذاری

بار بطور مداوم , یکنواخت و بدون تغییرات ناگهانی با سرعت ثابتی در حدود ۷۰۰ تا ۱۴۰۰ کیلو پاسکال بر دقیقه تاهنگام گسیختگی آزمونه , اعمال میشود (یاداوری ۳) بیشترین بار اعمال شده در زمان گسیختگی که توسط دستگاه آزمایش نشان داده میشود را ثبت نموده و به نوع کسپختگی و ظاهر بتن نیز توجه شود.

یاداوری ۳

رابطه بین تنش کششی دو نیم شدن و بار اعمال شده در بند ۶ نشان داده شده است , برای استوانه های ۱۵۰×۳۰۰ میلیمتر و حدود سرعت اعمال تنش کششی دو نیم شدن با اعمال بار در حدود ۵۰ تا ۱۰۰ کیلو نیوتن در دقیقه مطابقت می نماید.

۶- محاسبات

۶-۱- مقاومت کششی دو نیم شدن آزمونه به صورت زیر محاسبه میشود:

$$T=2 P/\pi .L.d$$

که در ان :

T = مقاومت کششی دو نیم شدن , کیلو پاسکال (کیلو گرم بر سانتی متر مربع)

P = حداکثر بار اعمال شده , کیلو نیوتن (کیلوگرم)

L = طول آزمونه , سانتی متر

d = قطر آزمونه , سانتی متر

۷- گزارش آزمون

در برگ نتایج آزمایش یابد مراتب زیر قید گردد :

۷-۱- شماره آزمونه

۷-۲- قطر و طول آزمونه بر سانتی متر

۷-۳- حداکثر بار اعمال شده بر حسب کیلو نیوتن

۷-۴- مقاومت کششی دو نیم شدن با دقت ۳۵ کیلو پاسکال

۷-۵- تخمین نسبت درشت دانه های شکسته شده در حین^۸

۷-۶- سن آزمونه

۷-۷- تاریخچه عمل اوری

۷-۸- نقائص آزمونه

۷-۹- نوع گسیختگی

۷-۱۰- نوع آزمونه



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

_6047



**Concrete - Determination
Of Splitting Tensile Strength
Of Cylindrical Specimens**

1st. Revision