جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شمارهٔ استاندارد ایران

۶۰۴۷

بتن ـ تعیین مقاومت کششي دو نیم نمودن آزمونه هاي استوانه اي ـ روش آزمون

چاپ اول

آشنايي با مؤسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران

مؤسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران به موجب قانون، تنها مرجع رسمي كشور است كه عهده دار وظيفه تعيين، تدوين و نشر استانداردهاي ملي (رسمي) ميباشد.
تدوين استاندارد در رشته هاي مختلف توسط كميسيون هاي فني مركب از كارشناسان مؤسسه، صاحبنظران مراكز و مؤسسات علمي، پژوهشي، توليدي واقتصادي آگاه ومرتبط با موضوع صورت ميگيرد. سعي بر اين است كه استانداردهاي ملي، در جهت

مطلوبيت ها و مصالح ملي وبا توجه به شرايط توليدي، فني و فن آوري حاصل از مشاركت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: توليدكنندگان ،مصرف كنندگان، بازرگانان، مراكز علمي و تخصصي و نهادها و سازمانهاي دولتي باشد.پيش نويس استانداردهاي ملي جهت نظرخواهي براي مراجع ذينفع واعضاي كميسيون هاي فني مربوط ارسال ميشود و پس از دريافت نظرات وپيشنهادها در كميته ملي مرتبط با آن رشته طرح ودر صورت تصويب به عنوان استاندارد ملي (رسمي) چاپ و منتشر مي شود.

پيش نويس استانداردهايي كه توسط مؤسسات و سازمانهاي علاقمند و ذيصلاح و با رعايت ضوابط تعيين شده تهيه مي شود نيز پس از طرح و بررسي در كميته ملي مربوط و در صورت تصويب، به عنوان استاندارد ملي چاپ ومنتشرمي گردد. بدين ترتيب استانداردهايي ملي تلقي مي شود كه بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملي شماره ((۵)) تدوين و در كميته ملي مربوط كه توسط مؤسسه تشكيل ميگردد به تصويب رسيده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران از اعضاي اصلي سازمان بين المللي استاندارد ميباشد كه در تدوين استانداردهاي ملي ضمن توجه به شرايط كلي ونيازمنديهاي خاص كشور، از آخرين پيشرفتهاي علمي، فني و صنعتي جهان و استانداردهاي بين المللي استفاده مي نمايد.

مؤسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران مي تواند با رعايت موازين پيش بيني شده در قانون به منظور حمايت از مصرف كنندگان، حفظ سلامت و ايمني فردي وعمومي، حصول اطمينان از كيفيت محصولات و ملاحظات زيست محيطي و اقتصادي، اجراي بعضي از استانداردها را با تصويب شوراي عالي استاندارد اجباري نمايد. مؤسسه مي تواند به منظور حفظ بازارهاي بين المللي براي محصولات كشور، اجراي استاندارد كالاهاي صادراتي و درجه بندي آنرا اجباري نمايد.

همچنين بمنظور اطمينان بخشيدن به استفاده كنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمينه مشاوره، آموزش، بازرسي، مميزي و گواهي كنندكان سيستم هاي مديريت كيفيت ومديريت زيست محيطي، آزمايشگاهها و كاليبره كنندگان وسايل سنجش، مؤسسه استاندارد اينگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأييد صلاحيت ايران مورد ارزيابي قرار داده و در صورت احراز شرايط لازم، گواهينامه تأييد صلاحيت به

آنها اعطا نموده و بر عملكرد آنها نظارت مي نمايد. ترويج سيستم بين المللي يكاها ، كاليبراسيون وسايل سنجش تعيين عيار فلزات گرانبها و انجام تحقيقات كاربردي براي ارتقاي سطح استانداردهاي ملي از ديگر وظايف اين مؤسسه مي باشد.

كميسيون استاندراد بتون- تعيين مقاومت كششي دونيم نمودن آزمونه هاي استوانه اي– روش ازمون

رئيس	سمت يا نمايندگي
فاميلي ـ هرمز (دكتراي مهندسي عمران)	عضو هيئت علمي دانشگاه علم و صنعت ايران
اعضاء	
ايزدي ـ مجيد (فوق ليسانس عمران)	بلند پايه ـ برج ميلاد
	مدير عامل شركت فربت
تبار ـ علي(فوق ليسانس عمران)	پيله وريان ـ جعفر(ليسانس عمران) سازمان مديريت و برنامه ريزي كشور
خطيبي ـجاويد (فوق ليسانس عمران)	مركز تحقيقات و توسعه سيمان فارس خوزستان آبيك
خاشعي- حميد رضا(فوق ليسانس عمران)	سازمان مديريت و برنامه ريزي
رئيس قاسمي ـ امير مازيار(ليسانس عمران)	مركز تحقيقات ساختمان و مسكن
شريفيان ـ جواد (ليسانس شيمي)	سيمان تهران
سازور ـرسول(ليسانس شيمي)	مدير صنايع ساختماني موسسه استاندارد
صادقيانپور ـصادق(ليسانس شيمي)	رئيس هيئت مديره انجمن توليد كنندگان بتن
فروتن مهر ـحسين(ليسانس عمران)	دبير انجمن توليد كنندگان بتن
غلام حسينيان ـقاسم(ليسانس مهندسي شيمي)	انجمن صنفي سيمان
كمالي آرش(ليسانس عمران)	مدير توليد شركت متو ساك
گنجيان ـ اسماعيل(دكتراي تكنولوژي بتن)	عضو هيئت علمي دانشگاه خواجه نصير الدين طوسي
ولي زاده ـ ابراهيم (فوق ديپلم)	شركت فربت
دبير	
حميدي ـ عباس(فوق ليسانس مهندسي مواد)	موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران

پيش گفتار

استاندارد روش ازمايش تعيين مقاومت كششي دو نيم نمودن نمونه هاي استوانه اي بتن تهيه و تدوين شده در هفتاد و پنجمين جلسه كميته ملي استاندارد ساختمان مورخ ۸۱/۹/۱۰ موارد تصويب قرار

گرفته است, اينك به استناد بند يك ماده ۳ قانون اصلاح قوانين و مقررات موسسه استاندارد و تحقيقات صنعتي ايران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملي ايران منتشر ميشود.

براي حفظ همگامي با تحولات و پيشرفتهاي ملي و جهاني در زمينه صنايع , علوم و خدمات , استاندارد هاي ملي ايران در مواقع لزوم تجديد نظر خواهد شد و هر گونه پيشنهادي كه براي اصلاح يا تكميل اين استاندارد ارائه شود, در هنگام تجديد نظر در كميسيون فني , مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراين براي مراجعه به استاندارد هاي ايران بايد همواره از اخرين تجديد نظر انها استفاده كرد.

درتهيه و تجديد نظر اين استاندارد سعي شده است كه ضمن توجه موجود و نيازهاي جامعه , در حد امكان بين اين استاندارد و استانداردهاي بين المللي و استاندارد ملي كشور صنعتي و پيشرفته هماهنگي ايجاد شود.

منبع و ماخذي كه براي تهيه اين استاندارد بكار رفته به شرح زير است :

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

بتن – تعيين مقاومت كششي دو نيم نمودن ازمون هاي استوانه اي - روش ازمون

۱- هدف و دامنه كاربرد

هدف از تدوين اين استاندارد تعيين مقاومت كششي بتن به روش دو نيم نمودن آزمونه هاي استوانه اي قالبگيري شده يا مغزه گيري شده , ميباشد , در اين روش آزمون ,با اعمال نيروي فشاري قطري روي آزمونه استوانه اي بتن كه بصورت افقي بين دو صفحه دستگاه ازمايش قرار گرفته , مقاومت كششي به روش دو نيم نمودن تعيين مي گردد, از اين آزمون براي ارزيابي مقاومت برشي بتن در قطعات بتني دانه سبك نيز استفاده ميشود.

يادآوري

براي روشهاي قالبگيري آزمونه هاي استوانه اي بتن به استاندارد ملي به شماره .....(۱) و براي روشهاي بدست اوردن مغزه ها به استاندارد ملي به شماره .....(۱) مراجعه گردد.

۲- مراجه الزامي

مدارك الزامي زير حاوي مقرراتي است كه در متن اين استاندارد به انها ارجاع شده است بدين ترتيب ان مقررات جزيي از اين استاندارد محسوب ميشود در مورد مراجع داراي تاريخ چاپ و / يا تجديد نظر , اصلاحيه ها و تجديد نظر هاي بعدي اين مدارك مورد نياز نيست , معهذا بهتر است كاربران ذينفع اين استاندارد , امكان كاربرد اخرين اصلاحيه ها و تجديد نظرهاي مدارك الزامي زير را مورد بررسي قرار دهند , در مورد مراجع بدون تاريخ چاپ و / يا تجديد نظر اخرين چاپ و / يا تجديد نظر ان مدارك الزامي ارجاع شده مد نظر است .

۱

استفاده از مراجع زير براي كاربرد اين استاندارد الزامي است :

۱) ASTM . C ۳۱ / C ۳۱ M.OO : Practice For Making and Curing Concrete Test Specimens In The Field.

۲) **ASTM. C ۳۹/ ۳۹ M-۰۱ : Test Method For Compressive Strength of Cylindrical Concrete SpecimenS.**
۳) **ASTM.C ۴۲/C ۴۲ M-۹۹ : Test method for Obtaining and Testing Drilled Corse And Sawed Beams of Concrete .**
۴) **ASTM . C ۱۹۲/ C ۱۹۲ M. ۰۰ : Practice for making and Curing Concrete Test Specimens an the Laboratory.**

۱- دستگاههاي مورد نياز

۳- دستگاههاي مورد نياز

تا تدوين استاندارد ملي, استاندارد ASTM به شماره‌هاي C۱۹۲,C۳۹,C۳۱,C۴۲و يا يكي از استانداردهاي معتبر ديگر جهاني توصيه ميشود

۳-۱ دستگاه ازمايش

دستگاه ازمايش بايد مشخصات قيد شده در استاند [۲] شماره ..... (۱) را دارا باشد , **تو**صيه ميشود كه ظرفيت ان بتواند سرعت بارگذاري مورد بروم امده در بند ۵-۴ را تأمين تمايد و ميتواند از هر نوعي باشد .

۳-۲- صفحات يا تكيه گاههاي مكمل

اگر قطر يا بزگترين بعد سطح تكيه گاهي ركاب بالايي يا پائيني كمتر از طول استوانه مورد آزمون باشد , لازم است صفحات يا تكيه گاههاي مكمل از جنس فولاد مورد استفاده قرار گيرند.

سطح اين صفحات يا تكيه گاهها در امتداد هر يك از خطوط تماس بايد داراي صافي ۰۲۵/+ ميليمتر باشد . عرض انها بايد حداقل ۵۱ ميليمتر بوده و ضخامت انها از فاصله بين لبة ركابهاي تكيه گاهي مستطيلي يا كروي يا انتهاي استوانه كمتر نباشد . تكيه گاهها يا صفحات بايد به گونه اي مورد استفاده قرار گيرند كه بار در تمام طول آزمونه اعمال گردد.

۳-۱-۲- نوارهاي تكيه گاهي

دو نوار تكيه گاهي از جنس تخته چند لا با ضخامت اسمي ۳/۲ ميليمتر , بدون ناصافي با عرض تقريبي ۲۵ ميليمتر و يا طولي برابر يا كمي بيشتر از طول آزمونه بايد براي هر آزمونه اماده گردد.

اين نوارها بايستي بين آزمونه و ركابهاي بالا و پايين دستگاه ازمايش , يا بين آزمونه و صفحات تكيه گاهي مكمل (در صورت نياز) قرار گيرند نوارهاي تكيه گاهي نبايد بيش از يكبار مصرف شوند .

۴-آزمونه ها

۴-۱-آزمونه بايد**از لحاظ** اندازه , قالب گيري و شرايط عمل اوري با مشخصات تعيين شده در استاندارد هاي بشماره ۰۰۰۰۰ (۱) براي ازمونه هاي كارگاهي و استاندارد ملي بشماره .....(۱) براي آزمونه هاي ازمايشگاهي مطابقت داشته و مغزه ها نيز بايد از لحاظ اندازه و شرايط عمل اوري داراي مشخصات قيد شده در استاندارد ملي بشماره ..... (۱) باشند.

---

[۱] تا تدوين استاندارد ملي , استاندارد ASTM به شماره هاي C۱۹۲,C۳۹,C۳۱,C۴۲ و يا يكي از استاندارد هاي معتبر ديگر جهاني توصيه ميشود.

آزمونه هاي عمل امده در رطوبت بايد در فاصله زماني انتقال از محيط عمل اوري تا انجام ازمون توسط يك كرباس يا گوني خيس , مرطوب نگهداشته و در اسرع وقت در شرايط مرطوب ازمون شوند .

۴-۲-براي ارزيابي بتن هاي سبك كه آزمونه هاي ۲۸ روزه انها مورد ازمون قرار ميگيرند ابتدا بايد آزمونه ها ۷ روز در محيط مرطوب عمل اورده شوند و سپس به مدت ۲۱ روز در دماي۱± ۲۱ درجه سلسيوس و رطوبت نسبي ۵ ± ۲۱ درصد عمل اورده شوند.

۵-روش ازمون

۵-۱- نشانه گذاري

با استغاده از يك وسيله مناسب در انتهاي آزمونه خطوط قطري رسم نمائيد طوري كه خطوط در صفحه اي كه از محور آزمونه عبور ميكند قرار بگيرد (شكل ۱ و۲ و ياد اوري ۲ را ملاحضه كنيد) . همچنين ميتوان از گيره نگهدارنده مطابق شكل ۳ استفاده نمود (ياداوري ۲) .

ياداوري ۱

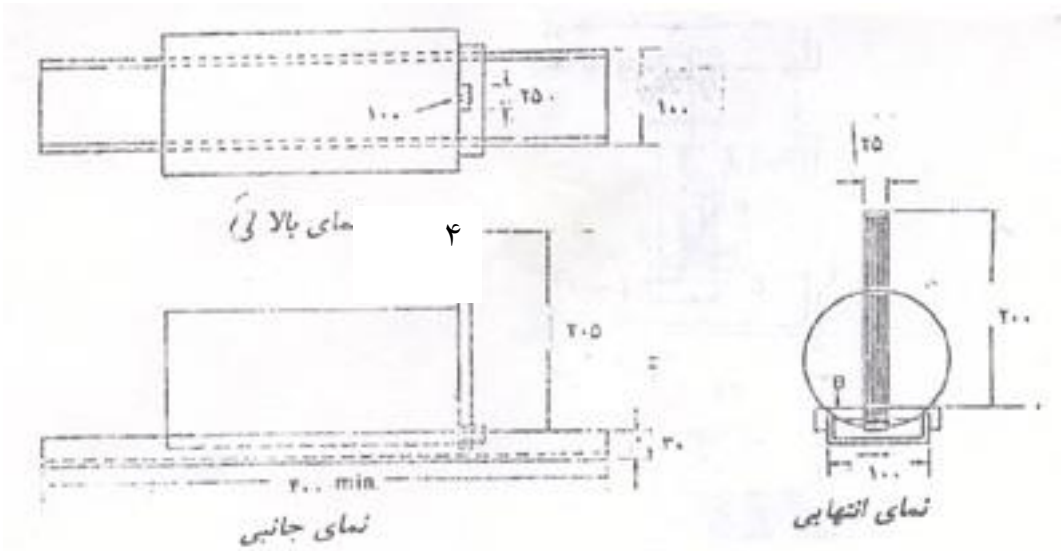
شكل هاي ۱ و ۲ وسيله مناسبي براي ترسيم خطوط قطري در دو انتهاي آزمونه را نشان ميدهند . اين وسيله شامل سه قسمت زير ميباشند:

الف) يك ناوداني فولادي ۱۰۰ ميليمتري (نمره ۱۰) كه بالهاي ان با ماشين كاري تخت شده باشد .

ب) مقطعي از يك تير T شكل (B) كه شيارهايي در ان ايجاد شده تا كاملاً روي بالاهاي ناوداني قرار بگيرد و داراي يك شكاف مستطيل شكل براي قرار دادن عضو عمودي تير T در جاي خود باشد .

ج)ميله قائم (C) كه شامل يك روزنه طولي (A) براي هدايت قلم ميباشد .

تير T سوار شده روي ناوداني بسته نميشود و در يكي از دو انتهاي ناوداني بدون جابجايي محل آزمونه در موقع خط كشي قرار مي گيرد.



شكل ۱ : نماهاي كلي وسيله اي مناسب براي نشانه گذاري قطر هاي انتهايي كه براي تعيين نحوة قرار گرفتن آزمونه در دستگاه ازمايش بكار ميروند.

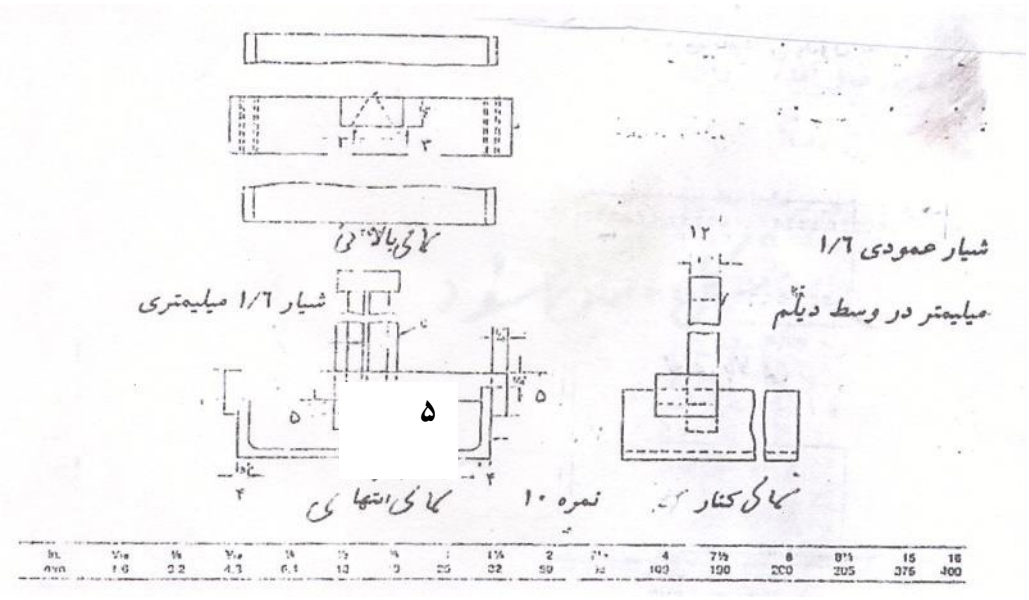
ياد اوري ۲

جزئيات گيره نگهدارنده در شكل ۳ نشان داده شده است كه روش ديگري براي ترسيم خطوط قطري دو انتهاي آزمونه ميباشد , اين وسيله شامل سه قسمت زير است .

الف) پايه جهت نگهداري نوار تكيه گاهي پائيني و استوانه.

ب) ميله تكيه گاهي كه الزامات داده شده در بند ۳ مورد ابعاد اصلي و صافي مطابقت داشته باشد .

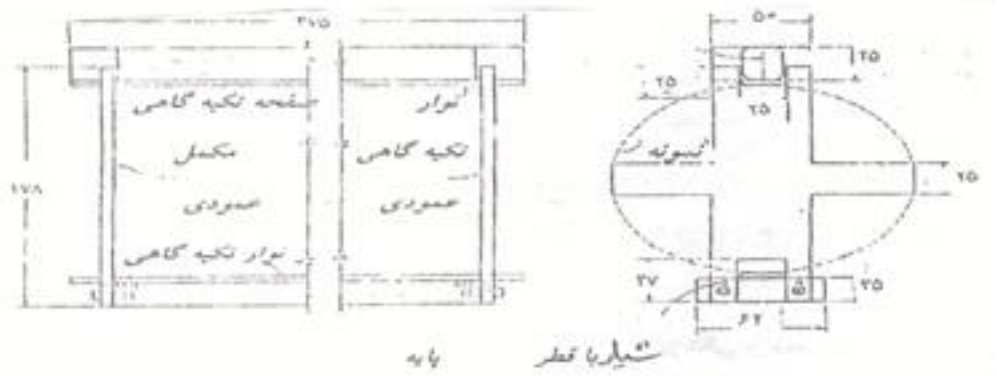
پ) دو پايه عمودي براي قرار دادن استوانه آزمونه نوارهاي تكيه گاهي و تكيه گاه اضافي در محل خود.



شكل ۲- جزئيات وسيله اي مناسب براي نشانه گذاري قطر هاي انتهايي و تعيين نحوه قرار گرفتن آزمونه در دستگاه ازمايش بكار ميروند .

۵-۲- اندازه گيري ها

قطر آزمونه را با دقت ۰/۲۵ ميليمتر از طريق محاسبه ميانگين سه قطر كه در نزديكي دو انتها و وسط آزمونه در امتداد دو قطر نشانه گذاري شده اندازه گيري شده اند , تعيين نماييد. با دو بار اندازه گيري و با دقت ۰/۲۵ ميليمتر طول آزمونه در صفحه قطر هاي نشانه گذاري شده در دو انتها و تعيين ميانگين از انها , طول آزمونه را محاسبه نماييد.



شكل ۳- جزئيات يك نگهدارنده مناسب

۵-۳- قرار دادن ازمونه ها با توجه به خطوط قطري نشانه گذاري شده

مركز يكي از نوارهاي چوبي چند لايه را بر مركز ركاب پايين منطبق نمائيد , آزمونه را روي نوار چوبي چند لايه طوري قرار دهيد كه خطوط قطري در انتهاي آزمونه در امتداد عمود بر محور نوار چوبي و در وسط نوار چوبي باشند . وسط نوار چوبي دوم را نيز با توجه به خطوط قطري دوانتهاي آزمونه روي ان قرار دهيد , همچنين شرايط زير بايد دعايت گردد:

بايد اطمينان حاصل شود صفحه اي كه توسط خطوط قطري انتهاي آزمونه تشكيل ميشود از محور مركزي صفحه تكيه گاهي فوقاني عبور ميكند.

وقتي كه از صفحه يا ميله تكيه گاهي استفاده ميشود وسط ان صفحه و وسط آزمونه بايد مستقيماً زير امتداد اعمال بار ركاب تكيه گاهي كروي قرار گيرند.

۵-۴- قرار دادن ازمونه ها با استفاده از گيره نگهدارنده

مطابق شكل ۳ با استفاده از كيره نگهدارنده نوارهاي تكيه گاهي , آزمونه و ميله تكيه گاهي را طوري در جاي خودشان قرار دهيد كه ميله تكيه گاهي و محور آزمونه مستقيماً زير امتداد اعمال بار ركاب تكيه گاهي كروي قرار بگيرند.

۵-۵- سرعت بار گذاري

بار بطور مداوم , يكنواخت و بدون تغييرات ناگهاني با سرعت ثابتي در حدود ۷۰۰ تا ۱۴۰۰ كيلو پاسكال بر دقيقه تاهنگام گسيختگي آزمونه , اعمال مبشود (باداوري ۳) بيشترين بار اعمال شده در زمان گسيختگي كه توسط دستگاه ازمايش نشان ۷ ا ثبت نموده و به نوع كسيختگي و ظاهر بتن نيز توجه شود.

ياد اوري ۳

رابطه بين تنش كششي دو نيم شدن و بار اعمال شده در بند ۶ نشان داده شده است , براي استوانه هاي ۳۰۰×۱۵۰ ميليمتر و حدود سرعت اعمال تنش كششي دو نيم شدن با اعمال بار در حدود ۵۰ تا ۱۰۰ كيلو نيوتن در دقيقه مطابقت مي نمايد.

۶- محاسبات

۶-۱-مقاومت كششي دو نيم شدن آزمونه به صورت زير محاسبه ميشود:

$$T=۲\ P/\pi .L.d$$

كه در ان :

T = مقاومت كششي دو نيم شدن , كيلو پاسكال (كيلو گرم بر سانتي متر مربع)

P = حداكثر بار اعمال شده , كيلو نيوتن (كيلوگرم)

L = طول آزمونه , سانتي متر

d = قطر آزمونه , سانتي متر

۷-گزارش آزمون

در برگ نتايج ازمايش يابد مراتب زير قيد گردد :

۷-۱-شماره آزمونه

۷-۲-قطر و طول آزمونه بر سانتي متر

۷-.۳-حداكثر بار اعمال شده بر حسب كيلو نيوتن

۷-۴-مقاومت كششي دو نيم شدن با دقت ۳۵ كيلو پاسكال

۷-۵-تخمين نسبت درشت دانه هاي شكسته شده در حين ۸

۷-۶-سن آزمونه

۷-۷-تاريخچه عمل اوري

۷-۸-نقائص آزمونه

۷-۹-نوع گسيختگي

۷-۱۰-نوع آزمونه

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

_۶۰۴۷

_

Concrete - Determination Of Splitting Tensile Strength

Of Cylindrical Specimens

۱st. Revision