



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۰۸۳

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19083

1st.Edition

2015

قیر و مواد قیری - تاثیر آب بر مقاومت
فشاری مخلوط‌های قیری متراکم - روش
آزمون

**Bitumen and Bituminous Materials-
Effect of Water on Compressive Strength
of Compacted Bituminous Mixtures
-Test Method**

ICS:93.080.20

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 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 فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 می‌دهد 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 به‌عنوان 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 پیش‌بینی‌شده 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 نماید. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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، 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

«تاثیر آب بر مقاومت فشاری مخلوط‌های قیری متراکم - روش آزمون»

رئیس:

نوبخت دودران، شمس
(دکترای مهندسی عمران - راه و ترابری)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه علم و صنعت ایران

دبیر:

ساکنیان دهکردی، رهبر
(کارشناس مهندسی عمران)

آزمایشگاه تیغاب/انجمن مدیران کنترل
کیفیت صنایع استان تهران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

توکلی، داود
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

آزمایشگاه تیغاب

جعفرپور، فاطمه
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

حسینی مقدم، سید علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی معدن)

انجمن مدیران کنترل کیفیت صنایع استان
تهران

دیواندری، حسن
(دکترای مهندسی عمران)

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نوشهر

رحمتی، علیرضا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

کارشناس رسمی استاندارد

زمانی‌فر، الهام
(دکترای شیمی معدنی)

شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

صمیمی، کیوان
(کارشناس مهندسی زمین شناسی)

شرکت آسفالت ماکادام شرق

عباسی رزگله، محمد حسین

سازمان ملی استاندارد ایران

(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای
صنایع غیر فلزی

مجتبیوی، سید علیرضا

(کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)

معاونت فنی عمرانی شهرداری تهران

معماریان، محمدرضا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

آزمایشگاه تیغاب

میرهاشمی رستمی، سیداکبر

(کارشناس ارشد شیمی معدنی)

دانشگاه علم و صنعت ایران

نصراله تبار آهنگر، علی

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)

کارشناس رسمی استاندارد

نوری، امیرعباس

(کارشناس مهندسی معدن)

پیش‌گفتار

استاندارد «قیر و مواد قیری- تاثیر آب بر مقاومت فشاری مخلوط‌های قیری متراکم- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط انجمن مدیران کنترل کیفیت صنایع تهیه و تدوین شده است و در پانصد و شصت و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۱/۱۴ مورد 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، به‌عنوان 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ASTM D1075:2011; Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures

قیر و مواد قیری - تاثیر آب بر مقاومت فشاری مخلوط‌های قیری متراکم - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین کاهش مقاومت فشاری مخلوط‌های قیری متراکم حاوی قیر خالص^۱ ناشی از اثر آب می‌باشد. شاخص عددی کاهش مقاومت فشاری با مقایسه مقاومت فشاری آزمون‌های تازه قالب‌گیری شده و عمل‌آوری شده با مقاومت فشاری آزمون‌های دوتایی غوطه‌ور در آب در شرایط از پیش تعیین‌شده بدست آمده است.

۱-۲ این روش آزمون برای تعیین شاخص حساسیت رطوبتی مخلوط‌های قیری متراکم کاربرد دارد.

یادآوری - کیفیت نتایج به‌دست آمده از این استاندارد به صلاحیت و قابلیت آزمایش‌گر، واسنجی و نگهداری تجهیزات مورد استفاده بستگی دارد. سازمان‌ها منطبق با ضوابط استاندارد بند ۲-۴، عموماً صلاحیت انجام آزمون، نمونه‌برداری، بازرسی و غیره را دارند. کاربران این استاندارد باید توجه کنند که انطباق با استاندارد بند ۲-۴ به تنهایی نمی‌تواند به‌طور کامل نتایج قابل اعتمادی را ایجاد کند. نتایج قابل اعتماد به عوامل متعددی بستگی دارد، پیشنهاد‌های ارائه شده در استاندارد بند ۲-۴ یا برخی راهنمایی‌های قابل قبول مشابه، روشی برای ارزیابی و کنترل برخی از این عوامل را فراهم می‌کند.

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.

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 تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 ASTM C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for onstruction Materials
- 2-2 ASTM D1074 Test Method for Compressive Strength of Bituminous Mixtures
- 2-3 ASTM D2726 Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures
- 2-4 ASTM D3666 Specification for Minimum Requirements for Agencies Testing and nspecting Road and Paving Materials
- 2-5 ASTM D6752 Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Compacted Bituminous Mixtures Using Automatic Vacuum Sealing Method
- 2-6 ASTM E2251 Specification for Liquid-in-Glass ASTM Thermometers with Low-Hazard Precision Liquids

۳ وسایل

۳-۱ یک یا تعدادی حمام آب با کنترل دمایی خودکار برای غوطه‌ور کردن آزمون‌ها باید تهیه شود. حمام‌ها باید از اندازه کافی برای غوطه‌ور کردن همه آزمون‌ها برخوردار بوده و مجهز به کنترل دقیق و یکنواخت دمای غوطه‌وری در محدوده ± 1 درجه سلسیوس باشد. همچنین باید از فولاد زنگ‌نزن یا سایر مواد غیر واکنش‌زا ساخته یا با فلز مس پوشش داده شود. آب استفاده شده برای مرطوب نگه‌داشتن آزمون‌ها باید آب مقطر یا آب بدون املاح بوده و پس از استفاده باید دور ریخته شود و حمام تمیز و برای هر سری آزمون دوباره از آب تازه پر شود.

۳-۲ همچنین باید یک حمام آب با کنترل دمایی دستی یا خودکار برای رساندن دمای آزمون‌های غوطه‌ور شده به دمای (1 ± 25) درجه سلسیوس در آزمون تراکم تهیه شود. هرگونه ظرف یا مخزن مناسب را می‌توان استفاده کرد مشروط بر آن‌که فضای کافی برای غوطه‌وری همه آزمون‌ها فراهم شود.

۳-۳ یک ترازو و یک حمام آب با تجهیزات جانبی مناسب برای توزین آزمون‌ها در هوا و درون آب برای تعیین چگالی، میزان جذب و هرگونه تغییرات حجمی حاصل از آزمون غوطه‌وری، مورد نیاز است.

۳-۴ صفحات انتقالی تخت از جنس شیشه یا سایر مواد غیر واکنش‌زا مورد نیاز است. برای جلوگیری از تغییر شکل و شکستگی آزمون‌ها یکی از این صفحات باید در زیر هر یک از آزمون‌ها در طول مدت غوطه‌وری و هنگام جابجایی به‌جز زمان توزین و آزمون قرار بگیرد.

۳-۵ دماسنج‌ها

برای این آزمون استفاده از دماسنج‌های مایع در شیشه واسنجی شده با دامنه مناسب و قابلیت خوانش 0.5 درجه سلسیوس مطابق با استاندارد بند ۲-۶ توصیه می‌شود. همچنین می‌توان از دماسنج‌های جیوه‌ای نیز استفاده کرد. به‌عنوان جایگزین می‌توان از دماسنج‌های الکترونیکی مانند دماسنج‌های مقاوم (IPRT, PRT, RTD) با همان دقت یا دقت بیشتر استفاده کرد.

۳-۶ حمام هوا

حمام هوا باید قابلیت کنترل دمای (1 ± 25) درجه سلسیوس به صورت دستی یا خودکار برای نگهداری آزمون‌ها بلافاصله قبل از انجام آزمون تراکم را داشته باشد.

۴ آزمون‌ها

۴-۱ حداقل شش آزمون استوانه‌ای (به ارتفاع 101.6 میلی‌متر و قطر 101.6 میلی‌متر) برای هر آزمون باید ساخته شود. آماده‌سازی مخلوط‌های سست، قالب‌گیری و عمل‌آوری آزمون‌ها باید طبق استاندارد بند ۲-۲ انجام شود.

یادآوری - این روش آزمون برای اندازه‌گیری کاهش مقاومت فشاری ناشی از تاثیر آب بر روی آزمون‌های دارای حدود شش درصد فضای خالی که طبق روش‌های تراکم استاندارد بند ۲-۲ طراحی شده‌اند، کاربرد دارد. هنگام استفاده از مخلوط‌هایی که با روش‌های آزمون دیگری طراحی شده‌اند امکان دارد آزمون‌ها با هر میزان فضای خالی متراکم شوند که می‌تواند روی نتایج تاثیر بگذارد. برخی

از سازمان‌ها مقدار فضای خالی یا درصد چگالی هدف را برای آزمون‌های متراکم شده مشخص کرده‌اند که در این صورت، تراکم آزمون‌ها با تنظیم بارگذاری طبق استاندارد بند ۲-۲ انجام می‌شود.

۵ تعیین وزن مخصوص توده‌ای آزمون‌ها

۵-۱ اجازه دهید هر مجموعه شش تایی آزمون حداقل دو ساعت بعد از خارج شدن از گرمخانه، خنک شود (طبق استاندارد بند ۲-۲). وزن مخصوص توده‌ای هر آزمون (آزمون‌های کاملاً خشک) را طبق استاندارد بند ۲-۳ یا ۲-۵ تعیین و محاسبه کنید.

یادآوری - محاسبه میزان فضای خالی موجود ممکن است به روش آزمون مورد استفاده برای تعیین وزن مخصوص توده‌ای نمونه متراکم، بستگی داشته باشد.

۶ روش انجام آزمون

۶-۱ هر یک از مجموعه آزمون‌های شش تایی را به دو گروه سه تایی مرتب کنید به طوری که میانگین وزن مخصوص توده‌ای هر دو گروه یکسان باشد. آزمون‌های گروه یک را طبق بند ۶-۱-۱ و آزمون‌های گروه دو را طبق بند ۶-۱-۲ آزمون کنید، مگر آنکه روش جایگزینی طبق بند ۶-۱-۳ تعیین شده باشد.

۶-۱-۱ گروه یک

آزمون‌های گروه یک را در حمام هوا در دمای (25 ± 1) درجه سلسیوس به مدت حداقل چهار ساعت نگهداری کرده و مقاومت فشاری آن‌ها را مطابق با استاندارد بند ۲-۲ تعیین کنید.

۶-۱-۲ گروه دو

آزمون‌های گروه دو را داخل آب به مدت ۲۴ ساعت در دمای (60 ± 1) درجه سلسیوس غوطه‌ور کرده، سپس آن‌ها را به حمام آب دیگری با دمای (25 ± 1) درجه سلسیوس انتقال داده و به مدت دو ساعت نگهداری کنید. مقاومت فشاری آزمون‌ها را طبق استاندارد بند ۲-۲ تعیین کنید.

۶-۱-۳ گروه دو - روش جایگزین

آزمون‌های گروه دو را داخل آب به مدت چهار روز در دمای (49 ± 1) درجه سلسیوس غوطه‌ور کرده، سپس آن‌ها را به حمام آب دیگری با دمای (25 ± 1) درجه سلسیوس انتقال داده و به مدت دو ساعت نگهداری کنید. مقاومت فشاری آزمون‌ها را طبق استاندارد بند ۲-۲ تعیین کنید.

۷ محاسبه

۷-۱ شاخص عددی مقاومت مخلوط‌های قیری در برابر تاثیر زیان‌آور آب را بر حسب درصدی از مقاومت اصلی حفظ‌شده آن پس از دوره غوطه‌وری، طبق معادله (۱) محاسبه کنید:

معادله (۱)

$$= (S_2/S_1) \times 100 = \text{درصد شاخص مقاومت حفظ شده}$$

که در آن:

S_1 : مقاومت فشاری آزمون‌های خشک (گروه ۱)؛

S_2 : مقاومت فشاری آزمون‌های غوطه‌ور شده (گروه ۲).

۸ دقت

۸-۱ دقت یک آزمایشگر

انحراف استاندارد یک آزمایشگر شش درصد به دست آمده است (یادآوری را ببینید). بنابراین نتایج حاصل از دو آزمون صحیح انجام شده توسط یک آزمایشگر روی همان مواد نباید بیشتر از ۱۸ درصد تفاوت داشته باشد (یادآوری را ببینید).

۸-۲ دقت چند آزمایشگاهی

انحراف استاندارد چند آزمایشگاهی ۱۸ درصد به دست آمده است (یادآوری را ببینید). بنابراین نتایج حاصل از دو آزمون صحیح انجام شده از دو آزمایشگاه مختلف بر روی نمونه‌های کاملاً یکسان از همان مواد نباید بیشتر از ۵۰ درصد تفاوت داشته باشد (یادآوری را ببینید).

یادآوری - این اعداد به ترتیب بیانگر محدوده‌های (1S) ^۱ و (D2S) ^۲ طبق استاندارد بند ۲-۱ است.

1- One-sigma limit

2- Difference two-sigma limit