



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۸۸۴

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18884

1st.Edition

2014

روان ملات - نمونه برداری و روش های آزمون

Grout-Sampling and Test Methods

ICS: 93.020

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
" روان ملات - نمونه برداری و روش آزمون "

رئیس:

سمت و/یا نمایندگی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

سعادت، سینا
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان فارس

معافی، حسن
(کارشناس مهندسی عمران)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت طرح و ساخت ایستا

آزادی، بهراد
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

رئیس کمیته مصالح استانداری فارس

اسدپور، آرش
(کارشناس عمران)

کارشناس

بهارى، محمد رضا
(کارشناس مهندسی مکانیک)

کارشناس معاونت عمرانی استانداری فارس

خداپرست، شجاع الدین
(کارشناس ارشد زمین شناسی)

کارشناس اداره کل استاندارد فارس

خضراء، بابک
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل راه و شهرسازی استان فارس

خواجه پور، محمد رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

رئیس اجرای استاندارد فارس

شبانکی، مهدی
(کارشناس مهندسی عمران)

دانشگاه شیراز

شفیعی، امیر حسین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

آزمایشگاه مقاوم سازان

فخرایی نژاد، سیامک
(کارشناس مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک فارس

کریم زاده، محمدامین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

کارشناس اداره کل استاندارد فارس

محرری، حسن
(کارشناس مهندسی عمران)

کارشناس اداره کل استاندارد فارس

مصلائی، مهرداد
(کارشناس ارشد شیمی - فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ کلیات
۲	۴ وسایل
۳	۵ روش انجام آزمون
۳	۶ قالب‌های آزمون روان ملات
۴	۷ نمونه برداری روان ملات
۵	۸ آزمون اسلامپ و تعیین دما
۵	۹ آزمون مقاومت فشاری
۶	۱۰ حمل و نقل، عمل‌آوری و آزمون آزمون‌ها
۷	۱۱ محاسبات
۷	۱۲ گزارش آزمون
۸	۱۳ دقت و اریبی

پیش گفتار

استاندارد «روان ملات- نمونه برداری و روش های آزمون» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و هشتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۲/۱ 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، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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.

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

ASTM C1019: 13, Standard Test Method for Sampling and Testing Grout

روان ملات - نمونه برداری و روش های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش نمونه برداری آزمایشگاهی و کارگاهی و روش آزمون اسلامپ و مقاومت فشاری روان ملات مورد استفاده در ساختمان های بنایی می باشد. ویژگی های روان ملات برای بنایی مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۷۱ تعیین می شود.

توصیه می شود آزمایشگاه های انجام دهنده این روش آزمون مطابق استاندارد ASTM C1093 ارزیابی شوند. روان ملات مورد استفاده در بنایی، مخلوطی روان از مواد سیمانی و سنگدانه با میزان آب بالا جهت سهولت قرار دادن در جاهای خالی می باشد.

در زمان ساخت و ساز، روان ملات در درون یا در بین قطعات بنایی جاذب آب قرار می گیرد. به منظور این که نتایج آزمون مقاومت فشاری، نزدیکی بیشتری با مقاومت روان ملات در دیوار نشان دهد آب اضافی باید از آزمون ها خارج شود. قالب از قطعات بنایی دارای مشخصات جذب و مقدار رطوبت یکسان با مصالح استفاده شده در ساخت و ساز، ساخته می شود.

این استاندارد برای کمک به انتخاب نسبت های مصالح در ساخت روان ملات از طریق مقایسه مقادیر آزمون، یا به عنوان آزمون کنترل کیفیت جهت تعیین یکنواختی آماده سازی روان ملات در طول ساخت و ساز استفاده می شود.

شرایط در معرض گذاری فیزیکی و عمل آوری روان ملات دقیقاً بازسازی نمی شود، ولی این روش آزمون آزمون-های روان ملات را در شرایط مشابه جذب روان ملات در دیوار قرار می دهد.

یادآوری - نتایج آزمون آزمون های روان ملات گرفته شده از دیوار نباید با نتایج آزمون به دست آمده توسط این روش آزمون مقایسه شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۳۲۰۳، تعیین روانی به روش اسلامپ - روش آزمون

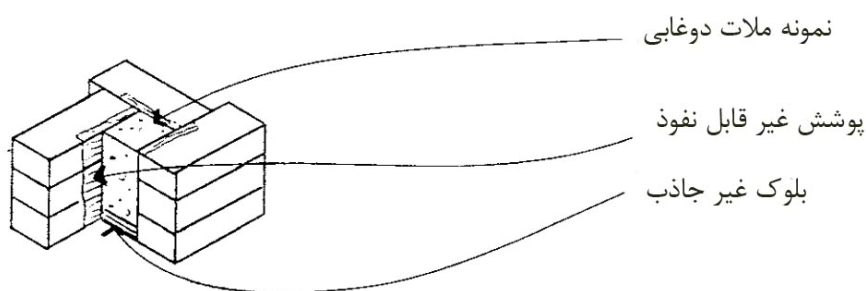
۲-۲ استاندارد ملی ایران ۶۰۴۸، بتن - مقاومت فشاری آزمون های استوانه ای - روش آزمون

- ۳-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۸۸۷۱، ملات دوغابی (روان ملات) برای بنایی- ویژگی‌ها
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۲۶۸، بتن- تعیین دمای بتن حاوی سیمان هیدرولیکی تازه مخلوط شده - روش آزمون
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۲۷۰، بتن- اندازه گیری جریان اسلامپ بتن خود تراکم - روش آزمون
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۵۸۴، بتن - کلاهدک گذاری آزمون‌های استوانه ای - آیین کار
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۰۴۰، اتاق اختلاط، محفظه رطوبت، اتاق رطوبت و حوضچه های آب مورد استفاده در آزمون سیمان هیدرولیکی و بتن‌ها- ویژگی‌ها

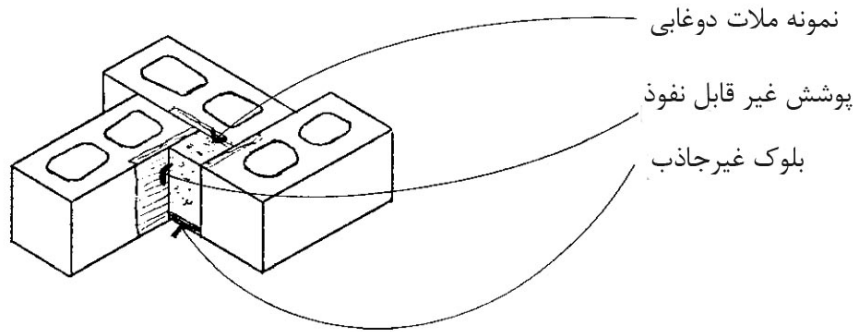
2-8 ASTM C 1093: Practice for Accreditation of Testing Agencies for Masonry

۳ وسایل

- ۱-۳ دماسنج حداقل - حداکثر
- ۲-۳ میله صاف^۱ (شمشه)- میله صاف فولادی با طولی بیشتر از ۱۵۲٫۴ mm و ضخامتی بیشتر از ۱٫۶ mm
- ۳-۳ میله تراکم (کوبه)- میله فولادی صاف و دارای سطح مقطع گرد، با قطر (۱۰±۲) mm و طول mm (۳۰۰±۱۰۰) می باشد. میله باید دارای یک انتهای گرد یا هر دو انتهای آن به صورت نیم کره ای به قطر میله گرد شده باشد.
- ۴-۳ بلوک‌ها و جدا کننده‌های غیر جاذب- مربع و مستطیل‌های سخت با ابعاد جانبی برای دستیابی به ابعاد مورد نظر آزمون‌های روان ملات و مقدار کافی یا ضخامتی که به ارتفاع مطلوب آزمون‌های روان ملات دست یافته شود، همانطور که در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است.



- یادآوری- توده قطعه بنایی جلویی نشان داده نشده است تا نمای آزمون مشخص شود.
- شکل ۱- قالب روان ملات (واحدهای با ارتفاع ۱۵۲٫۴ mm یا کمتر، ارتفاع هر آجر برابر ۵۷٫۲ mm)



یادآوری- توده قطعه بنایی جلویی نشان داده نشده است تا نمای آزمون مشخص شود.

شکل ۲- قالب روان ملات (واحدهای با ارتفاع بزرگتر از ۱۵۲/۴ mm ، ارتفاع هر قطعه بنایی ۲۰۳/۲ mm)

یادآوری- بلوک‌های غیر جاذب می‌توانند از جنس پلاستیک، چوب یا سایر مواد غیر جاذب باشند. گونه‌های خاصی از چوب حاوی قند است که باعث تأخیر در گیرش سیمان می‌شود. به منظور جلوگیری از این اتفاق، بلوک‌های چوبی جدید باید به مدت ۲۴ ساعت در آب آهک خیسانده شوند، یا با روغن جلا و یا موم آب بندی شوند و یا با یک ماده غیر قابل نفوذ قبل از استفاده کردن پوشش داده شوند.

۳-۵ پانل‌ها و صفحات، قطعات تخته چند لایه به ضخامت ۱۹ mm با ابعاد لازم برای پوشش قطعات و آزمون‌های روان ملات، لازم است که در آب آهک به مدت ۲۴ ساعت غوطه ور، یا به وسیله روغن جلا یا موم آب بندی، یا با یک ماده غیر قابل نفوذ قبل از استفاده کردن پوشش داده شود. استفاده از یک ماده غیر جاذب با سفتی معادل تخته چند لایه مجاز است.

۴ روش انجام آزمون

۴-۱ آزمون‌ها

هر آزمون روان ملات باید سطح مقطع مربع به ابعاد ۷۶ mm یا اضلاع بزرگتر و به ارتفاع دو برابر عرض آن داشته باشد. رواداری ابعاد باید ۵٪ عرض انتخاب شده باشد.

۴-۱-۱ حداقل ۳ آزمون در هر سن مشخص آزمون می‌شود.

یادآوری- فراوانی نمونه‌برداری و سن آزمون توسط تصریح کننده این روش آزمون تعیین شده و معمولاً در اسناد ساخت و ساز یافت می‌شود.

۵ قالب‌های آزمون روان ملات

۵-۱ قالب‌های ساخته شده از قطعات بنایی

۵-۱-۱ یک مکان مسطح را در جایی که قالب‌ها به مدت ۴۸ ساعت دست نخورده باقی بمانند انتخاب کنید.

یادآوری - مکان ساخت و ساز قالب ها توصیه میشود محافظت شده و حتی الامکان عاری از لرزش های محسوس باشد.

۵-۱-۲ ساخت قالب باید شبیه سازی ساخت آن در محل باشد. اگر روان ملات بین دو نوع مختلف از قطعات بنایی قرار می گیرد، هر دو نوع باید در ساخت قالب استفاده شوند.

۵-۱-۳ از یک فضا با سطح مقطع مربع ۷۶ mm یا بزرگتر در هر سمت و دو برابر بلندتر از عرض آن، با انباشتن قطعات بنایی دارای همان نوع و شرایط رطوبت که در ساخت استفاده شده، مهیا سازید. سطح قطعه در تماس با آزمون روان ملات نباید از قبل برای قالبگیری استفاده شده باشد. بلوک های غیر جاذب را قرار دهید، آنها را در اندازه، ضخامت و مقدار مناسب در کف فضا برش دهید تا به ارتفاع لازم آزمون برسند. انحراف مجاز فضا و ابعاد آزمون باید ۵٪ عرض آزمون باشد. شکل ۱، ۲، ۳ و یادآوری همراه آنها را ببینید.

۵-۱-۴ سطح قطعات بنایی را که در تماس با آزمون روان ملات خواهد بود با یک ماده نفوذ ناپذیر نازک پوشش دهید، تا از چسبیدن به قطعات بنایی جلوگیری شود. برای هر آزمون باید پوشش جدید استفاده شود.

یادآوری - پوشش هایی همچون حوله کاغذی، برای کمک به جدا کردن روان ملات از قالب استفاده می شود. نصب مناسب پوشش از آزمون هایی با اندازه های غیر عادی و نتایج آزمایشی مختلف جلوگیری می کند.

۵-۱-۵ برای جلوگیری از جابجایی در حین دوغاب کاری و عمل آوری، قطعات (قالب) را با بست محکم کنید.
۵-۲ روش های جایگزین - روش های جایگزین تشکیل آزمون باید تنها با تأیید تصریح کننده این روش آزمون استفاده شوند. چنین تأییدی باید بر اساس آزمون مقایسه ای آزمون های روان ملات ساخته شده از قالب همانطور که در بند ۶-۱ توضیح داده شده و روش جایگزین باشد. تأیید باید محدود به یک شکل آزمون، روش تشکیل، قطعات بنایی استفاده شده و ترکیب روان ملات باشد. ضریب تبدیل که بر اساس آزمون مقایسه ای از حداقل ده جفت از آزمون ها به دست می آید باید برای اصلاح نتایج حاصل از روش های جایگزین استفاده شود.

یادآوری - روش های دیگر به دست آوردن آزمون روان ملات و آزمون هایی با هندسه های مختلف در آزمون روان ملات به کار گرفته شده، اما در این روش آزمون شرح داده نشده است. از آنجا که نتایج آزمون با روش های تشکیل آزمون، هندسه آزمون، و ترکیب روان ملات متفاوت است، نتایج آزمون مقایسه ای میان آزمون های ساخته شده از قالب های شرح داده شده در بند ۶-۱ و آزمون های ساخته شده با روش های جایگزین، الزامی و محدود به همان آزمون با ویژگی های مختص آن می باشد.

۶ نمونه برداری روان ملات

۶-۱ حجم نمونه - نمونه های روان ملات برای استفاده جهت آزمون اسلامپ و مقاومت فشاری باید حداقل m^3 ۰/۰۱۴ باشند.

۶-۲ روش کار - روش های مورد استفاده در نمونه برداری باید شامل به کارگیری اقدامات احتیاطی باشد که در به دست آوردن نمونه هایی که نماینده ماهیت و شرایط روان ملات هستند کمک خواهند کرد. پس از اینکه تنظیم نهایی اسلامپ انجام شد، نمونه برداری از روان ملات انجام می شود.

۶-۲-۱ نمونه برداری کارگاهی - در هنگام تخلیه قسمت میانی بهر، دو یا چند بخش با فواصل منظم از آن جمع آوری شود. زمان سپری شده بین به دست آوردن بخش های اول و نهایی نمونه نباید بیش از ۱۵ min باشد.

۲-۲-۶ نمونه برداری آزمایشگاهی - کل پیمانۀ مخلوط روان ملات، نمونه محسوب می شود.

۳-۶ نمونه روان ملات را در یک محفظه غیر جاذب قرار دهید و روی آنرا برای محافظت از خورشید، باد و هر نوع منبع تبخیر سریع یا آلودگی بپوشانید. نمونه روان ملات را به محل قالب منتقل کنید. نمونه را با یک بیل یا ماله برای اطمینان از یکواختی آن قبل از ریختن در قالب مخلوط کنید. نمونه روان ملات باقی مانده را به صورت محافظت شده برای پر کردن هر گونه فرورفتگی در نمونه به علت از دست دادن اولیه آب نگهداری نمایید.

۷ آزمون اسلامپ و تعیین دما

۱-۷ اندازه گیری و ثبت دمای نمونه روان ملات مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۶۸ تعیین می شود.

۲-۷ بعد از برداشتن آخرین بخش از نمونه، ظرف مدت پنج دقیقه پر کردن مخروط اسلامپ انجام شود.

۳-۷ برای تمام روان ملات ها به جز روان ملات خود تراکم، اسلامپ مطابق با الزامات استاندارد بند ۲-۱ تعیین می شود.

۴-۷ برای روان ملات خودتراکم، جریان اسلامپ را مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۰ و شاخص پایداری دیداری (بصری)^۱(VSI) را مطابق با الزامات پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۷۰، اندازه گیری و ثبت کنید.

۸ آزمون مقاومت فشاری

۱-۸ اگر از روان ملات استفاده شده در آزمون اسلامپ یا آزمون جریان اسلامپ برای آزمونه های مقاومت فشاری استفاده می شود، نمونه را مجدداً مخلوط کنید. در مدت ۱۵ min از به دست آوردن آخرین بخش نمونه شروع به پر کردن قالب های مقاومت فشاری کنید.

۲-۸ برای تمام ملاتهای دوغابی به جز روان ملات خود تراکم، قالب را در دولایه از روان ملات با عمق یکسان پر کنید. هر لایه را ۱۵ بار با میله تراکم بکوبید. لایه پایینی را تا عمق آن بکوبید. به آرامی قالب را پر کنید، در زمان پر کردن لایه دوم، کوبه ۱۲۷ mm در لایه زیرین نفوذ کند. ضربه ها را به طور یکنواخت در مقطع عرضی قالب توزیع کنید.

۳-۸ برای روان ملات خود تراکم، قالب را با روان ملات در یک لایه پر کنید و آن را نکوبید.

۴-۸ سطح بالایی آزمونه را با یک شمشه، شمشه کشی کنید تا یک سطح صاف، همتراز با لبه بالایی قالب ایجاد شود و دارای هیچ نوع فرو رفتگی و یا پیش آمدگی بزرگتر از ۳/۲ mm نباشد. فوراً آن را با یک ماده جاذب مرطوب مثل یک پارچه یا حوله کاغذی بپوشانید. سطح بالایی آزمونه ها را با خیس کردن ماده جاذب مرطوب کنید و با یک ماده بدون واکنش غیر جاذب بپوشانید تا رطوبت را نگه دارد. از دست خوردگی آزمونه ها جلوگیری شود.

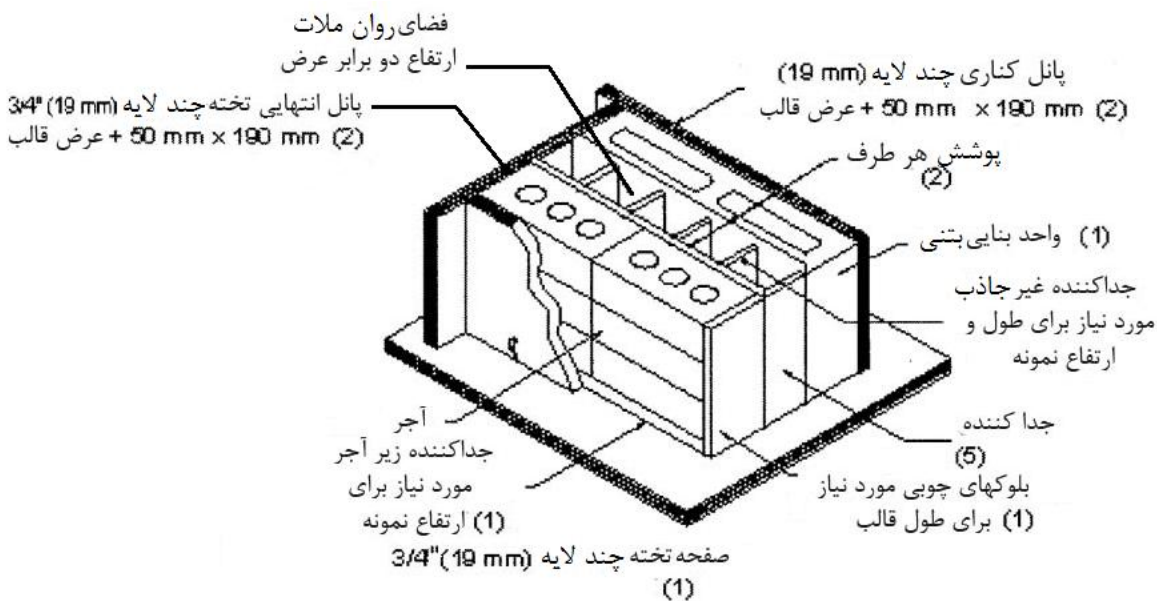
1- VSI: Visual Stability Index

۵-۸ به فاصله ۳۰ min بعد از پر کردن قالب، به میزان کافی روان ملات را برای پر کردن فرو رفتگی های ایجاد شده در اثر از دست دادن آب اولیه بدون کوبیدن اضافه کنید. با یک شمشه سطح بالای آزمون را شمشه کشی کنید تا سطحی صاف که با لبه بالایی قالب برابر است ایجاد شود. بلافاصله با یک ماده جاذب مرطوب همچون پارچه یا حوله کاغذی آن را بپوشانید. سطح بالای آزمون را با خیس کردن ماده جاذب مرطوب نگه دارید و با یک ماده بدون واکنش غیر جاذب بپوشانید. به آزمون تا زمانیکه قالب را جدا نکرده اید دست نزنید.

یادآوری - ویسکوزیته روان ملات خود تراکم با گذشت زمان تغییر می کند. بنابراین ممکن است فرو رفتگی ها قبل از زمان ۳۰ min نیاز به پر کردن داشته باشند.

۶-۸ آزمون ها را از انجماد و تغییرات حرارتی محافظت نمایید. یک دماسنج حداقل - حداکثر دما را با آزمون ها نگه دارید و دماهای حداقل و حداکثر تجربه شده قبل از قرار دادن آزمون در محیط عمل آوری نهایی را ثبت کنید.

یادآوری - اگر درجه حرارت انبارش مشخص شده توسط دماسنج، کمتر از 15.6°C و یا بیشتر از 26.7°C باشد، احتمالاً بر روی مقاومت فشاری حاصل تأثیر خواهد گذاشت.



شکل ۳- قالب روان ملات با آجر و قطعات بنایی بتنی

۹ حمل و نقل، عمل آوری و آزمون آزمون ها

۹-۱ قالب ها بعد از ۲۴ تا ۴۸ ساعت از ساخت آزمون ها، برداشته شود.

یادآوری - ممکن است به دلایل مختلف از جمله استفاده از کندگیرکننده ها یا کاهش دمای محیط ناگزیر از تاخیر در باز کردن قالبها تا زمان مناسبتر از ۲۴ ساعت باشیم. توصیه می شود از آزمون ها تا زمانی که مقاومت کافی جهت جابجایی را کسب نمایند مراقبت به عمل آید. که این هم ممکن است شامل تاخیر انداختن برداشتن قالب و حمل آن تا ۴۸ ساعت شود.

۹-۲ ظرف ۳۰ دقیقه پس از حذف قالب ها، آزمون ها را در یک مخزن حفاظتی قرار داده و مرطوب نگه دارید.

- ۳-۹ آزمون‌های کارگاهی را ظرف مدت ۸ ساعت پس از برداشتن قالب‌ها به آزمایشگاه منتقل کنید.
- ۴-۹ آزمون‌ها را ۸ ساعت پس از برداشتن قالب، در یک اتاق مرطوب، محفظه رطوبت یا مخزن نگه‌دارنده آب مطابق با مشخصات استاندارد ملی ایران به شماره ۱۷۰۴۰ قرار داده و تا روز آزمایش در آنجا نگهداری کنید.
- ۵-۹ آزمون‌ها را تا روز آزمون در آنجا، مرطوب نگه دارید.
- ۶-۹ آزمون‌ها را طبق الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۵۸۴ کلاhek گذاری کنید.
- ۷-۹ عرض هر وجه را در میانه ارتفاع اندازه‌گیری و ثبت کنید. ارتفاع هر وجه را در میانه عرض اندازه‌گیری و ثبت کنید. میزان ناراستی (انحراف از شاقول) را در میانه عرض هر وجه اندازه‌گیری و ثبت کنید.
- ۸-۹ آزمون‌ها را در یک موقعیت مرطوب طبق الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۶۰۴۸ آزمون کنید.

۱۰ محاسبات

- ۱-۱۰ با اندازه‌گیری عرض در میانه ارتفاع هر وجه سطح مقطع میانگین را محاسبه کنید. (عرض میانگین وجه‌های مخالف را محاسبه و آنها را در هم ضرب کنیم).
- ۲-۱۰ برای آزمون‌های از قالب‌های قطعات بنایی، مقاومت فشاری از تقسیم حداکثر بار بر سطح مقطع میانگین محاسبه و نتیجه را به صورت تقریب ۵۰ kPa گزارش کنید.
- ۳-۱۰ برای آزمون‌های حاصل از روش‌های جایگزین ساخت، ضریب تبدیل بین نتایج به دست آمده از آزمایش مقایسه‌ای را از طریق تقسیم میانگین مقاومت فشاری آزمون‌های تشکیل شده مطابق با بند ۵-۱ بر میانگین مقاومت فشاری آزمون‌های حاصل از روش جایگزین، محاسبه کنید. مقاومت فشاری میانگین اصلاح شده را با تقسیم حداکثر بار بر سطح مقطع و ضرب آن در حاصل ضریب تبدیل محاسبه کنید. نتیجه را به صورت تقریب ۵۰ kPa گزارش کنید.

یادآوری - ضریب تغییرات نتایج آزمون آزمون‌های تشکیل شده به روش جایگزین باید کمتر یا برابر با آزمون‌های تشکیل شده مطابق با بند ۵-۱ باشد.

۱۱ گزارش آزمون

- ۱-۱۱ اطلاعات زیر را گزارش کنید:
- ۱-۱-۱۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران
- ۲-۱-۱۱ طرح مخلوط روان ملات.
- ۳-۱-۱۱ اسلامپ برای تمام روان ملات‌ها به جز روان ملات خودتراکم.
- ۴-۱-۱۱ جریان اسلامپ و شاخص پایداری دیداری (بصری) (VSI) روان ملات برای روان ملات خودتراکم.
- ۵-۱-۱۱ شرح ابعاد آزمون‌ها، میزان ناراستی (انحراف از شاقول)
- ۶-۱-۱۱ تاریخ عمل‌آوری، از جمله درجه حرارت اولیه، حداکثر و حداقل درجه حرارت، و سن آزمون‌ها زمان انتقال به آزمایشگاه و آزمون.

۷-۱-۱۱ حداکثر بار و مقاومت فشاری هر آزمون، مقاومت فشاری میانگین آزمون ها، و انحراف معیار.

۸-۱-۱۱ توصیف شکست

۲-۱۱ برای آزمون‌های قالب های قطعات بنایی، این مورد را نیز گزارش دهید:

۱-۲-۱۱ نوع و تعداد قطعات استفاده شده برای ساخت قالب هر آزمون.

۳-۱۱ برای آزمون‌های حاصل از روش های جایگزین تشکیل، این موارد را نیز گزارش دهید:

۱-۳-۱۱ توضیح روش استفاده شده.

۲-۳-۱۱ ضریب تبدیل استفاده شده برای در نظر گرفتن تفاوت های روش تشکیل با ارجاع به مستندات تأیید

کننده تعیین ضریب تبدیل، اگر مبتنی بر نتایج ذکر شده در این گزارش آزمایش نباشد.

۳-۳-۱۱ میانگین مقاومت فشاری اصلاح شده.

۴-۳-۱۱ ضریب تغییر مقاومت فشاری آزمون‌های تشکیل شده مطابق بند ۶-۱ و روش جایگزین برای آن دسته

از آزمون‌هایی که ضریب تبدیل از طریق آنها تعیین شده است.

۱۲ دقت و اریبی

۱-۱۲ کلیات

۱-۱-۱۲ مواد استفاده شده برای تشکیل قالب دارای میزان جذب متفاوت هستند و مقادیر اندک متفاوتی از آب را از هر آزمون حذف می کنند. بنابراین انحراف معیار برای این روش آزمایش بالاتر از روش استفاده شده با یک قالب غیرجاذب است.

۲-۱-۱۲ انحراف معیار آزمون‌های روان ملات کارگاهی بالاتر از آزمون‌های آزمایشگاهی خواهد بود. زیرا کنترل کمتری بر روی مواد تشکیل دهنده روان ملات، شرایط قطعات برای ساخت قالب و محیط عمل‌آوری اولیه آزمون‌های به صورت کارگاهی آماده شده وجود دارد.

۲-۱۲ اریبی- از آنجایی که مواد مرجع پذیرفته شده مناسبی برای تعیین انحراف این روش آزمون جهت اندازه گیری مقاومت فشاری روان ملات وجود ندارد، انحراف تعیین نشده است.

۳-۱۲ داده های آزمایش در این مرحله برای تجزیه و تحلیل در دسترس می باشد. گزارش مفصل بعداً ارائه خواهد شد. خلاصه داده های در دسترس برای بررسی در ادامه ارائه شده است.

۱-۳-۱۲ آماده سازی آزمون‌های آزمایشگاهی- ضرایب تغییر برای یک سری از آزمون‌های آماده شده آزمایشگاهی از $1,18\%$ با مقدار فشار متوسط $28,9 \text{ MPa}$ تا $20,0\%$ با مقدار فشار متوسط $21,9 \text{ MPa}$ تغییر می کند. انحراف معیار برای مقادیر آنها به ترتیب برابر $0,51 \text{ MPa}$ و $4,37 \text{ MPa}$ است. مشخصه‌های آزمون‌های اضافی بر روی آزمون‌های آزمایشگاهی در جدول ۱ گنجانده شده است.

جدول ۱- آمار آزمون‌های تهیه شده آزمایشگاهی

تعداد آزمون‌ها	متوسط فشار MPa	انحراف استاندارد MPa	ضریب تغییرات %
۳	۲۸٫۹	۰٫۵۱	۱٫۱۸
۳	۳۰٫۷	۰٫۳۵	۱٫۸۷
۳	۴۱٫۵	۲٫۲۸	۵٫۲۵
۳	۴۲٫۷	۱٫۰۲	۲٫۳۸
۳	۵۰٫۳	۴٫۱۴	۸٫۲۳
۵	۲۶٫۱	۲٫۱۱	۸٫۱
۵	۱۷٫۲	۱٫۵۲	۸٫۸
۵	۲۱٫۹	۴٫۳۷	۲۰٫۰
۶	۳۷٫۸	۶٫۲	۱۶٫۴
۱۰	۳۶٫۹	۵٫۷	۱۵٫۴
۱۲	۲۶٫۷	۲٫۳۰	۸٫۶
۱۵	۲۳٫۹	۱٫۰۶	۴٫۴۶
۱۵	۲۴٫۰	۱٫۷۵	۷٫۲۷
۲۰	۱۸٫۱	۰٫۸۸	۴٫۸۵
۲۰	۱۸٫۱۲	۰٫۸۶	۴٫۷۶

۱۲-۳-۲ آزمون‌های کارگاهی- گزارش آزمون‌ها از یک پروژه مشخصاتی را نشان می‌دهد که در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲- آمار آزمون‌های تهیه شده کارگاهی

تعداد آزمون‌ها	متوسط فشار MPa	انحراف استاندارد MPa	ضریب تغییرات %
۳	۲۴٫۷	۰٫۸۱	۳٫۳
۶	۳۷٫۶	۲٫۲۳	۵٫۹
۶	۲۷٫۵	۱٫۵۷	۵٫۷