



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۰۷۴

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

17074

1st.Edition

Feb.2013

انبساط و آب‌انداختگی گروت‌های مخلوط  
شده تازه برای بتن با سنگدانه از پیش آکنده  
در آزمایشگاه - روش آزمون

**Expansion and Bleeding of Freshly Mixed  
Grouts for Preplaced-Aggregate Concrete  
in the Laboratory-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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 ملی ایران 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

« انبساط و آب‌انداختگی گروت‌های مخلوط شده تازه برای بتن پیش‌آکنده در آزمایشگاه - روش آزمون »

<u>رئیس:</u> بهرویان، منوچهر (دکترای مهندسی عمران)	<u>سمت و/ یا نمایندگی</u> عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
<u>دبیر:</u> محمودی، سعید (کارشناس مهندسی معدن)	کارشناس استاندارد و مدیر کنترل کیفیت شرکت سیمان آبیگ
<u>اعضا:</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا) الماسی، مجتبی (کارشناس ارشد مهندسی عمران - مهندسی سازه)	مدیر توسعه فنی شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران
امینیان، نیما (کارشناس ارشد مهندسی عمران)	مدیر تحقیق و توسعه و کنترل کیفیت شرکت آپتوس ایران
پوریکتا، پولاد (کارشناس مهندسی عمران)	مدیر پشتیبانی فنی و مهندسی شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران
تشکری، امیرحسین (کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)	مدیر تحقیق و توسعه شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران
دهقان‌نژاد، علیرضا (کارشناس شیمی)	اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی استان قزوین
رحمتی، علیرضا (کارشناس ارشد مهندسی عمران)	مدیر مرکز تحقیقات پاکدشت بتن - کارشناس استاندارد
سازور، رسول (کارشناس شیمی)	انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان - کارشناس استاندارد
صالحی، صمد (کارشناس مهندسی معدن)	شرکت تحقیق و توسعه صنعت سیمان
عباسی رزگله، محمد حسین (کارشناس مهندسی مواد - سرامیک)	اداره کل نظارت بر اجرای سازمان ملی استاندارد ایران

مدیر آزمایشگاه اکرودیته شرکت صنایع  
شیمی ساختمان آبادگران

علیپور، نوشین  
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

اداره کل نظارت بر اجرای سازمان ملی  
استاندارد ایران

مجتبوی، سید علیرضا  
(کارشناس مهندسی مواد- سرامیک)

کارشناس استاندارد- شرکت بتن عدل  
ایرانیان

نوری، امیرعباس  
(کارشناس مهندسی معدن)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین  
(کارشناس شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
۱	هدف ۱
۱	دامنه کاربرد ۲
۱	مراجع الزامی ۳
۲	اصطلاحات و تعاریف ۴
۲	وسایل مورد نیاز ۵
۲	استوانه مدرج شیشه‌ای، با حجم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر ۱-۵
۲	استوانه مدرج شیشه‌ای، با حجم ۲۵ میلی‌لیتر ۲-۵
۲	دماسنج ۳-۵
۲	آزمایه ۶
۲	روش آزمون ۷
۳	محاسبات ۸
۴	گزارش آزمون ۹
۴	دقت و اریبی ۱۰
۴	دقت ۱-۱۰
۴	اریبی ۲-۱۰

## پیش‌گفتار

استاندارد « انبساط و آب‌انداختگی گروت‌های مخلوط شده تازه برای بتن با سنگدانه از پیش‌آکنده در آزمایشگاه-روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران با همکاری شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و شصت و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۱۹ 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 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 C940: 2010a, Standard Test Method for Expansion and Bleeding of Freshly Mixed Grouts for Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory.

« انبساط و آب‌انداختگی گروت‌های مخلوط شده تازه برای بتن با سنگدانه از پیش‌آکنده در آزمایشگاه -  
روش آزمون »

## ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای اندازه‌گیری مقدار انبساط و آب‌انداختگی سطحی گروت سیمان هیدرولیکی مخلوط شده تازه که به‌طور عمده در ساخت بتن با سنگدانه پیش‌آکنده و گروت‌های اعضای پس‌کشیده سیمانی استفاده می‌شود، است.

## ۲ دامنه کاربرد

۱-۲ این استاندارد برای گروت سیمان هیدرولیکی در حالتی که حاوی سنگدانه‌های ریز یا مواد مکمل سیمانی یا هر دو باشد یا نباشد، استفاده می‌شود.

۲-۲ این روش آزمون برای تعیین مشخصات انبساط و آب‌انداختگی گروت سیمان هیدرولیکی روان مخلوط شده تازه که به‌طور عمده در بتن پیش‌آکنده و گروت‌های اعضای پس‌کشیده سیمانی استفاده می‌شود، مفید است.  
۳-۲ عدم دستیابی به مخلوطی یکنواخت و همگن و بدون کلوخه موجب آب‌انداختگی بیشتر شده و ممکن است موجب کاهش انبساط گردد.

۴-۲ قابلیت ایجاد انبساط و تمایل به آب‌انداختگی درمورد بیشتر افزودنی‌ها، به‌دمای گروت در مدت زمان انجام آزمون بستگی دارد.

**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 بهداشت را رعایت کرده و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرای آن را مشخص کند.

## ۳ 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:

۱-۳ استاندارد ملی ایران، شماره ۹۱۴۸، سنگدانه‌های بتن - واژه‌نامه؛

۲-۳ استاندارد ملی ایران، شماره ۷۲۵۸، شیشه آلات آزمایشگاهی - استوانه‌های مدرج؛

3-3 ASTM C937, Specification for Grout Fluidifier for Preplaced-Aggregate Concrete.

#### ۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد بند ۳-۱ اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود:

##### ۴-۱ آزمایه

نمونه‌ای است که به جهت برآورده کردن تمامی شرایط ویژه یک آزمون، آماده شده است.

##### ۴-۲ آب‌انداختگی

این واژه در مجموعه اصطلاحات استاندارد بند ۳-۱ تعریف شده است. با این تفاوت که آب‌انداختگی در این روش آزمون، مربوط به گروت می‌باشد.

##### ۴-۳ انبساط گروت

افزایش حجم گروت، که به صورت درصدی از حجم اولیه گروت بیان می‌شود.

#### ۵ وسایل مورد نیاز

۵-۱ استوانه مدرج شیشه‌ای، با حجم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر و مطابق الزامات استاندارد بند ۳-۲؛

۵-۲ استوانه مدرج شیشه‌ای، با حجم ۲۵ میلی‌لیتر و مطابق الزامات استاندارد بند ۳-۲؛

۵-۳ دماسنج، با دقت ۰٫۵ درجه سلسیوس برای اندازه‌گیری دمای گروت و هوا.

#### ۶ آزمایه

حجم نمونه گرفته شده از گروت برای آزمون باید تقریباً ۱۵۰۰ میلی‌لیتر بوده و باید معرف مناسبی از گروت درون مخلوط‌کن باشد.

#### ۷ روش انجام آزمون

هنگامی که نمونه‌گیری و آزمون در آزمایشگاه با هدف طراحی مخلوط‌ها یا مقایسه آن‌ها و یا برای ارزیابی افزودنی‌هایی نظیر روانسازهای گروت باشد، به روش زیر اقدام شود:

۷-۱ دمای محیط اتاقی که آزمون در آن انجام می‌شود باید  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس باشد، مگر به گونه دیگری مشخص شده باشد.

۷-۲ تمامی مواد و مصالح خشک و آب اختلاط، پیش از مخلوط کردن به دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس رسانده شود، مگر به گونه دیگری مشخص شده باشد.

۷-۳ اندازه‌گیری‌های حجم، حداکثر تا ۳ دقیقه پس از پایان اختلاط شروع شود.

۷-۴ هنگامی که نمونه‌گیری و آزمون در شرایط کارگاهی انجام می‌شود، دمای نمونه گروت، دمای محیط آزمون و مدت زمان بین پایان اختلاط تا شروع آزمون ثبت شود.



۷-۵ بلافاصله پس از اتمام اختلاط، دمای گروت اندازه‌گیری شود. سپس گروت را درون استوانه مدرج ۱۰۰۰ میلی‌لیتری ریخته شود تا حجم آن به  $(800 \pm 10)$  میلی‌لیتر برسد. مقدار حجم و زمان مربوطه ثبت شود. استوانه مدرج روی سطح صاف و بدون لرزش قرار گیرد. به‌منظور جلوگیری از تبخیر آب‌انداختگی سطحی نمونه، درپوشی روی آن قرار داده شود.

۷-۶ بالاترین سطح گروت و آب‌انداختگی (در صورت وجود)، با دقت یک میلی‌لیتر ثبت شود. قرائت‌ها برای ۶۰ دقیقه ابتدایی در بازه‌های ۱۵ دقیقه‌ای انجام شود و پس از آن در بازه‌های یک ساعته ادامه یابد تا زمانی که دو قرائت متوالی هیچ اختلافی از نظر انبساط و آب‌انداختگی با یکدیگر نداشته باشند.

هنگامی که آزمون انبساط و آب‌انداختگی مورد نظر استاندارد بند ۳-۳ باشد، آزمون باید پس از گذشت سه ساعت از شروع قرائت اولیه متوقف گردد.

۷-۷ در پایان آزمون به‌آرامی آزمون کج شود و آب انباشته شده روی آن (در صورت وجود)، به‌وسیله یک پیپت یا قطره چکان جمع‌آوری شده و درون یک استوانه مدرج ۲۵ میلی‌لیتری تخلیه گردد. مقدار حجم آب جمع‌آوری شده با دقت ۰٫۵ میلی‌لیتر ثبت شود.

## ۸ محاسبات

انبساط گروت و آب‌انداختگی آن را به‌همراه انبساط مرکب گروت همراه با آب‌انداختگی روی آن را به‌عنوان درصدی از حجم اولیه گروت به‌صورت زیر محاسبه نمایید:

$$\text{انبساط} = \frac{V_g - V_1}{V_1} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{آب‌انداختگی}^1 = \frac{V_2 - V_g}{V_1} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{انبساط مرکب} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{آب‌انداختگی نهایی} = \frac{V_w}{V_1} \times 100 \quad (4)$$

که در آن‌ها:

$V_1$  حجم آزمون در ابتدای آزمون، برحسب میلی‌لیتر (ml)؛

$V_2$  حجم آزمون در بازه‌های زمانی تعیین شده در بالاترین سطح لایه آب، برحسب میلی‌لیتر (ml)؛

$V_g$  حجم گروت موجود در استوانه مدرج در بازه‌های زمانی تعیین شده، در بالاترین سطح گروت، برحسب میلی‌لیتر (ml)؛

$V_w$  حجم آب جمع‌آوری شده از روی سطح آزمون (آب‌انداختگی)، برحسب میلی‌لیتر (ml).

<sup>1</sup> آب‌انداختگی در بازه‌های زمانی تعیین شده

## ۹ گزارش آزمون

گزارش باید شامل موارد زیر باشد:

۹-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۹-۲ مشخصات آزمون گروت؛

۹-۳ انبساط گروت با دقت ۰٫۲ درصد برای هر بازه تعیین شده؛

۹-۴ آب‌انداختگی گروت با دقت ۰٫۲ درصد برای هر بازه تعیین شده؛

۹-۵ انبساط مرکب گروت همراه با آب‌انداختگی با دقت ۰٫۲ درصد برای هر بازه تعیین شده؛

۹-۶ آب‌انداختگی نهایی با دقت ۰٫۲ درصد؛

۹-۷ دمای آزمون گروت در شروع آزمون؛

۹-۸ دمای محیط آزمایشگاه یا محل آزمون در ابتدا و انتهای آزمون.

## ۱۰ دقت و اریبی

### ۱۰-۱ دقت

۱۰-۱-۱ آب‌انداختگی - در یک آزمایشگاه، سه آزمون‌گر، انحراف استاندارد برابر ۰٫۰۶ درصد به‌دست آمده است. بنابراین، نتایج دو آزمون صحیح (توسط یک آزمون‌گر) بر روی مواد یکسان نباید بیش از ۰٫۱۷ درصد اختلاف داشته باشد.

۱۰-۱-۲ انبساط مرکب - آزمایشگاه واحد، سه آزمون‌گر، انحراف استاندارد برابر ۰٫۳۷ درصد به‌دست آمده است. از این‌رو، نتایج دو آزمون صحیح (توسط یک آزمون‌گر) بر روی مواد یکسان نباید بیش از ۱٫۰۴ درصد اختلاف داشته باشد.

۱۰-۲ اریبی - هیچ‌گونه گزارشی مبنی بر وجود اریبی در این استاندارد وجود ندارد.