



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۷۷

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۱

INSO

14877

1st. Edition

Feb.2013

ملات - نفوذ و نشت آب از میان دیوار بنایی -  
روش آزمون

**Mortar - Water Penetration and Leakage  
Through Masonry – Test Method**

**ICS:91.080.30**

## 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 پیشنهادات 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 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 می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای 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

### « ملات – نفوذ و نشت آب از میان دیوار بنایی – روش آزمون »

#### رئیس:

تدین، محسن  
(دکترای مهندسی عمران)

#### سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه بوعلی سینا

#### دبیران:

جعفر پور، فاطمه  
(کارشناس شیمی)

فیروز یار، فهیمه  
(کارشناس شیمی)

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امیدظهیر، محمدرضا  
(کارشناس مدیریت)

بالیخانی، مینو  
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

پورخورشیدی، علیرضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

ترک قشقائی، سیمین  
(کارشناس شیمی)

خلیلی جهرمی، کیان  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران - گرایش سازه)

رئیس قاسمی، امیرمازیار  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سفیدگر، مصطفی  
(کارشناس ارشد مکانیک)

دانشگاه آزاد اسلامی

دانشگاه علم و صنعت ایران

فامیلی، هرمز

(دکتری مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ماجدی اردکانی، محمدحسین

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - محیط زیست)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

محمدکاری، بهروز

(دکترای مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ویسه، سهراب

(دکترای مهندسی معدن)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	هدف ۱
۱	دامنه کاربرد ۲
۲	مراجع الزامی ۳
۲	تعاریف و اصطلاحات ۴
۳	وسایل ۵
۶	ایمنی ۶
۶	شرایط دما و رطوبت ۷
۶	آزمونه‌ها ۸
۶	۱-۸ مصالح بنایی
۶	۲-۸ اندازه آزمونه دیوار
۶	۳-۸ ساخت آزمونه‌های دیوار
۷	۴-۸ تعداد آزمونه‌های دیوار
۷	۵-۸ نگه‌داری آزمونه‌های دیوار
۷	۹ روش انجام آزمون
۸	۱-۹ نصب محفظه آزمون
۸	۱۰ ثبت مشاهده‌ها
۸	۱۱ تکرار آزمون
۸	۱۲ گزارش
۹	۱۳ دقت و اریبی

## پیش گفتار

استاندارد «ملات - نفوذ و نشت آب از میان دیوار بنایی- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی تهیه و تدوین شده و در سیصد و نود و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۱/۱۱/۷ تصویب شد، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ASTM E 514/ E 514M:2011, Standard Test Method for Water Penetration and Leakage Through Masonry.

## ملات - نفوذ و نشت آب از میان دیوار بنایی - روش آزمون

### ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه‌گیری نفوذ و نشت آب از میان دیوار بنایی است که در معرض کج‌باران قرار می‌گیرد. این روش آزمون استاندارد با روش آزمون استاندارد بند ۳-۳، که به صورت میدانی انجام می‌شود یکسان نیست و نتایج به دست آمده از آن نیز تشابهی با نتایج استاندارد یاد شده ندارد. این روش آزمون، نفوذ آب از میان دیوار بنایی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و مشابه نفوذ آب سطحی که بر اساس روش آزمون بند ۳-۳، ارزیابی می‌شود، نیست.

### ۲ دامنه کاربرد

۱-۲ این روش آزمون، اطلاعاتی را که در ارزیابی تأثیر چهار متغیر اصلی مانند مصالح، پوشش‌ها، طراحی دیوار و مهارت در اجرا موثر است، فراهم می‌کند.

۲-۲ فشار هوا در محفظه آزمون به طور عمده‌ای روی نفوذ و نشت آب از میان دیوار بنایی تأثیرگذار است. نتایج به دست آمده از آزمون، در فشارهای مختلف قابل مقایسه نیستند.

۳-۲ عملکرد دیوار بنایی، تابعی از مصالح، ساخت، طراحی دیوار و نگهداری است. همچنین عملکرد دیوار در عمر بهره‌برداری آن، بستگی به استحکام سازه باربر و پایداری اجزای تشکیل دهنده آن در برابر خرابی ناشی از عوامل گوناگونی مانند خوردگی، لرزش، انبساط و انقباض حرارتی، عمل‌آوری و غیره دارد. شبیه‌سازی شرایط پیچیده‌ای مانند تغییرات در سرعت باد، فشار منفی و حرکت هوا و آب به صورت عرضی و یا به سمت بالا که دیوار در عمر بهره‌برداری خود با آن مواجه می‌شود، غیرممکن است. عواملی مانند موقعیت محلی، رویارویی و بازشوهای دیوار باید در نظر گرفته شوند.

۴-۲ با توجه به پیچیدگی متغیرهای فوق‌الذکر، این روش آزمون رفتار مقایسه‌ای میان دیوارهای بنایی ساخته‌شده در یک آزمایشگاه مشخص را فراهم می‌کند.

۵-۲ هنگامی که آزمون در یک آزمایشگاه بر روی یک نوع دیوار با طراحی مشخص، با یک مصالح و یک نوع ساخت انجام شود، متغیرهایی نظیر سطح مهارت سازنده آزمون، دما و رطوبت آزمایشگاه زمان ساخت، عمل‌آوری آزمون، میزان رطوبت مصالح مورد استفاده در ساخت آزمون و حتی استفاده و یا عدم استفاده از آب آهک در پشت آزمون می‌تواند روی نتایج آزمون و مقایسه آن‌ها تأثیر بگذارد. به همین دلایل و متغیرهای گوناگون ذکر شده، تعیین میزان معنادار، مفید و مطلق نشت استاندارد از میان دیوار غیرعملی است و قابل توصیه نمی‌باشد.

۶-۲ این روش آزمون مشابه روش آزمون میدانی بند ۳-۳، است ولی با آن تفاوت دارد. این روش آزمون بر روی آزمون دیوار ساخته شده به روش آزمایشگاهی ولی روش آزمون میدانی، بر روی دیوار ساخته شده در

محل، طراحی شده است. با این روش آزمون میزان آبی که به داخل آزمون دیوار نفوذ می‌کند و از میان آن می‌گذرد، اندازه‌گیری و جمع‌آوری می‌شود. با روش آزمون بند ۳-۳ میزان نفوذ آب در سطح دیوار بنایی، اندازه‌گیری می‌شود. نتایج به‌دست آمده از روش آزمون بند ۳-۳ و این روش آزمون مشابه یکدیگر نیست.

### 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 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 :

**3-1** ASTM C 270, Specification for Mortar for Unit Masonry.

**3-2** ASTM C 1232, Terminology of Masonry.

**3-3** ASTM C1601, Standard Test Method for Field Determination of Water Penetration of Masonry Wall Surfaces.

**3-4** ACI 530/ASCE 5/TMS 402, Building Code Requirements for Masonry Structures.

**3-5** ACI 530.1/ASCE 6/TMS 602, Specifications for Masonry Structures.

### ۴ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد، علاوه بر تعاریف و اصطلاحات ذکر شده در استاندارد بند ۳-۲، تعاریف و اصطلاحات زیر به‌کار می‌رود:

۱-۴

#### نفوذ آب سطحی

آبی که از رویه بیرونی دیوار بنایی به دورن نفوذ می‌کند که ممکن است عبور نکند.

۲-۴

#### نفوذ آب به داخل دیوار

آب سطحی که از خارج به داخل یک دیوار نفوذ کرده و از سطح داخلی آن خارج می‌شود.



۳-۴

#### نفوذ آب

آبی که به داخل نفوذ می کند و یا از میان دیوار بنایی می گذرد.

۴-۴

#### کج باران

آب بارانی که به دلیل وجود باد به صورت مایل به سطح دیوار برخورد می کند.

### ۵ وسایل

۱-۵ **محفظه آزمون**، مطابق شکل های ۱ و ۲، با گشودگی دارای حداقل مساحت ۱٫۰۸ مترمربع.

برای مثال محفظه ای با عرض ۹۰۰ میلی متر و ارتفاع ۱۲۰۰ میلی متر مناسب است. لبه های محفظه را در محل تماس با آزمون، با استفاده از یک نوار لاستیکی انعطاف پذیر یا ماده درزگیر مناسب، درزبندی کنید. امکان مشاهده رویه محفظه را در طول آزمون فراهم کنید. لوله مقاوم در برابر خوردگی با قطر ۱۹ میلی متر را فراهم کنید به گونه ای که روی لوله در راستای یک خط سوراخ هایی به قطر یک میلی متر و با فاصله ۲۵ میلی متر از یکدیگر تعبیه شده باشد.

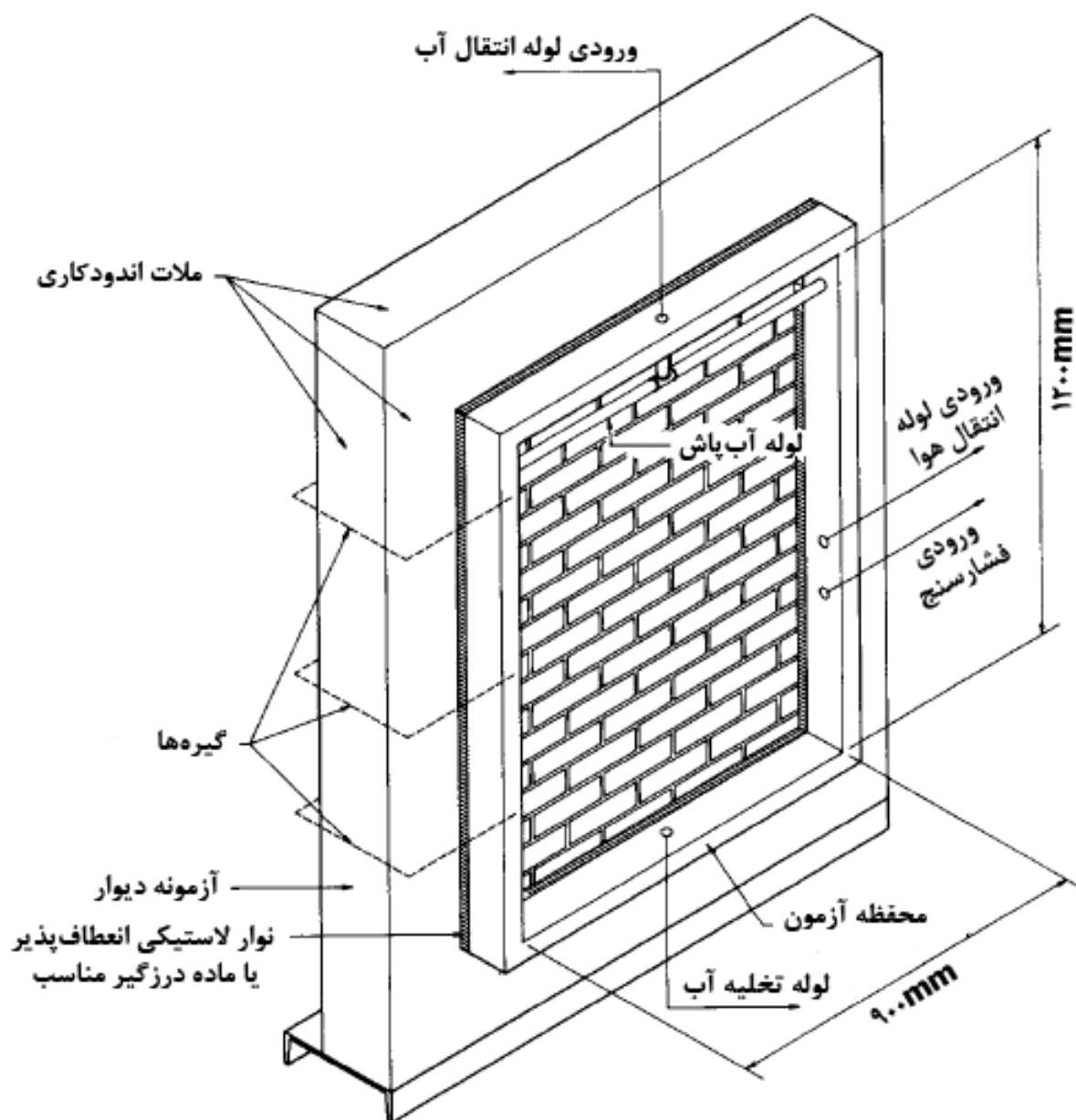
۲-۵ **وسایل و لوازم جانبی محفظه**، وسایل و لوازم محفظه باید شامل یک لوله انتقال هوا دارای فشارسنج، یک لوله انتقال آب به همراه شیر، یک جریان سنج و یک فشارسنج و یک لوله تخلیه آب در زیر محفظه باشد. لوله آب پاش را به گونه ای مستقر کنید که برخورد آب در فاصله حداکثر ۷۵ میلی متری آزمون از قسمت بالای محفظه انجام شود.

**یادآوری** - لوله تخلیه آب که سبب تخلیه آب به داخل یک مخزن می شود، مجهز به یک لوله خروجی هوای قابل تنظیم و سپر موج گیر به منظور کاهش جریان سریع و غیرعادی است.

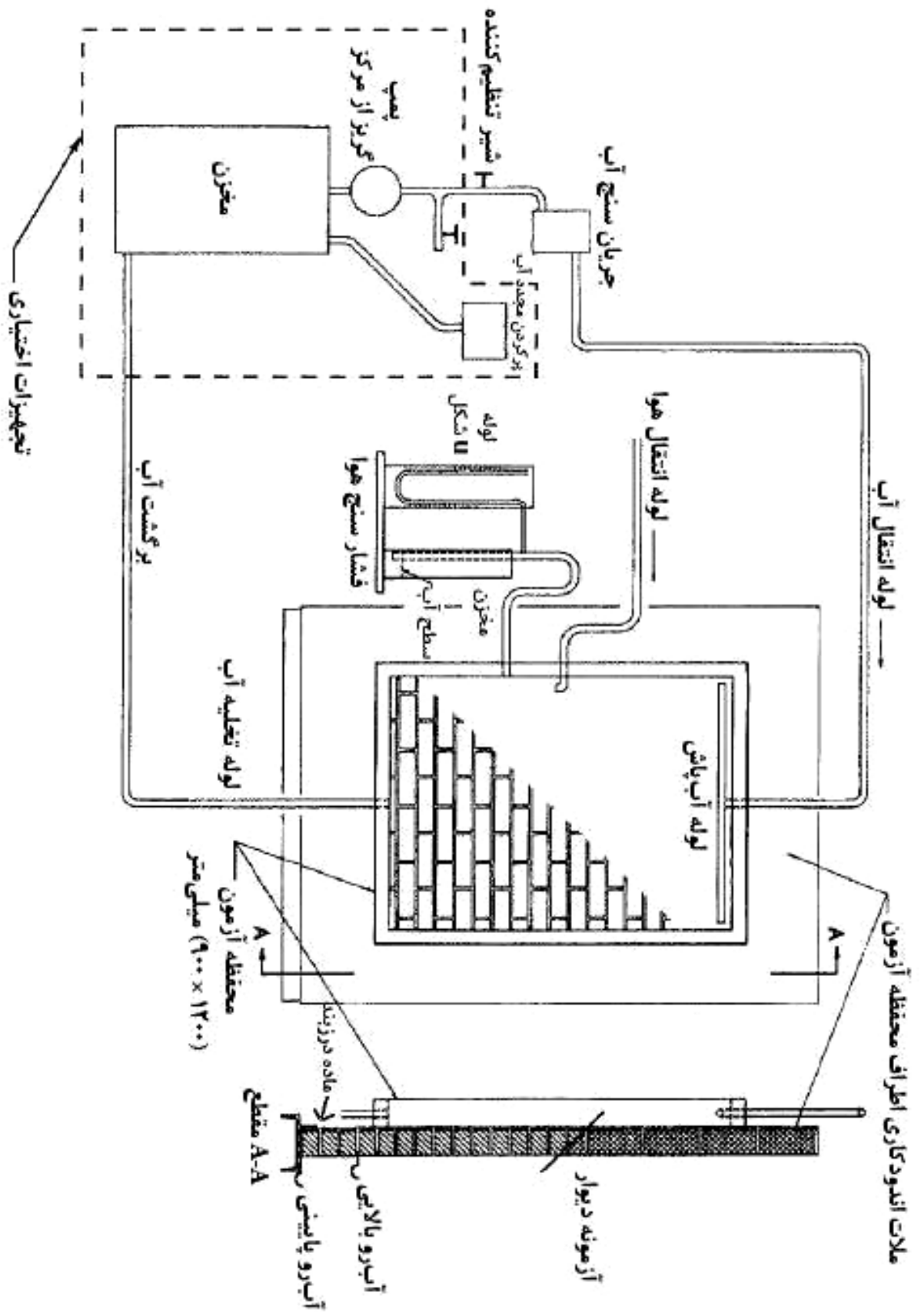
۳-۵ **فشارسنج**، فشار هوا در محفظه، با استفاده از یک فشارسنج یا وسیله مناسب دیگری که دارای قابلیت اندازه گیری فشار هوا با حداقل ۵۰ میلی متر آب (۵۰۰ پاسکال) با دقت ۲٫۵ میلی متر آب (۲۵ پاسکال) است، انجام می شود.

فشارسنج یا هر وسیله مناسب دیگر را به دور از محل ورودی هوا وصل کنید به گونه ای که جریان هوا بر اندازه گیری فشار تأثیر قابل توجهی نگذارد.

۴-۵ **سایر وسایل مورد نیاز**، شامل وسیله حمل آزمون و وسایل اندازه گیری زمان، مقدار آب، دما و رطوبت.



شکل ۱ شمای ایزومتریک محفظه آزمون



شکل ۲ ترتیب قرارگیری (آرایش) سامانه محفظه آزمون عبور و نشست آب

## ۶ ایمنی

استفاده از این روش آزمون نیازمند ملاحظات طراحی دقیق برای محفظه هوا و سامانه نگه‌دارنده دیوار است تا از ایجاد آسیب‌دیدگی افراد ناشی از شکسته شدن تجهیزات یا آزمون‌ه جلودگیری به عمل آید.

## ۷ شرایط دما و رطوبت

دمای محیط آزمایشگاه را در  $(24 \pm 8)$  درجه‌سیلسیوس و رطوبت نسبی آن را  $(55 \pm 25)$  درصد نگه‌دارید.

## ۸ آزمون‌ها

### ۱-۸ مصالح بنایی

مصالح و مواد بنایی مورد نیاز باید نمایانگر مواد و مصالحی باشد که در ساخت دیوار استفاده می‌شود. همه مواد و مصالح را حداقل به مدت ۵ روز پیش از استفاده، با انبار کردن در محیط آزمایشگاه تثبیت شرایط کنید.

### ۲-۸ اندازه آزمون‌های دیوار

اندازه ارتفاع و طول آزمون‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که حداقل سطح در معرض آزمون معادل  $1/08$  مترمربع و هم‌پوشانی معادل ۲۰۰ میلی‌متر را از همه لبه‌ها فراهم کند. حداقل ارتفاع یا طول آزمون‌ها باید ۱۲۰۰ میلی‌متر باشد. طول آزمون‌ها باید به‌گونه‌ای باشد که حداقل یک درز عمودی پرشده با ملات در هر ردیف دیوار بنایی در معرض آزمون قرار گیرد.

### ۳-۸ ساخت آزمون‌های دیوار

آزمون‌های دیوار را با همان روش و مهارت به‌کار رفته در اجرا، بسازید، به‌گونه‌ای که بر روی یک ناودانی فولادی وارونه (مطابق مقطع A-A شکل ۲)، قرار گیرد. همچنین (مطابق شکل ۲) یک آبرو در قسمت پایینی و یک آبرو در قسمت بالایی مطابق بندهای ۱-۳-۸ و ۲-۳-۸ تعبیه کنید.

یادآوری - برای پایداری قسمت بالای دیوار می‌توان از مهاربند استفاده کرد.

۱-۳-۸ آبرو پایینی را در داخل یک ملات درزبند به‌گونه‌ای نصب کنید که حداقل یک ردیف مصالح بنایی زیر آبرو بالایی قرار گیرد. آبرو پایینی را کاملاً از میان دیوار عبور دهید، آن را به طرف محفظه بچرخانید و با یک ماده درزبند، آب‌بندی کنید. این آبرو را به طرف پشت دیوار امتداد دهید و با استفاده از یک نیم‌رخ U یا V شکل، که به شکل قیف طراحی شده است از میان پایین دیوار به طرف یک وسیله جمع‌آوری آب هدایت کنید.

۸-۳-۲ آبرو بالایی را درست در زیر محفظه آزمون در ملات بستر دیوار بنایی نصب کنید، به گونه‌ای که بیرون‌زدگی آن در بخش پشتی دیوار از داخل ملات درزبند، حداکثر ۲۵ میلی‌متر یا حداکثر هم‌ضخامت اندودکاری بیرونی دیوار، باشد. این آبرو بالایی را از طرف پشت دیوار امتداد دهید و با استفاده از یک نیم‌رخ U یا V شکل که به شکل قیف طراحی شده است از میان پایین دیوار به طرف یک طرف جمع‌آوری آب دیگر، هدایت کنید.

۸-۴ تعداد آزمون‌های دیوار، حداقل سه آزمون دیوار را مورد آزمون قرار دهید.

۸-۵ نگره‌داری آزمون‌های دیوار، آزمون‌های دیوار را بلافاصله بعد از ساخت در یک ورق پلاستیکی غیرقابل نفوذ در برابر آب، قرار دهید و به مدت ۷ روز در این شرایط نگره‌داری کنید. پس از ۷ روز پوشش پلاستیکی را از روی آن‌ها بردارید و عمل‌آوری را به مدت ۷ روز دیگر در محیط آزمایشگاه ادامه دهید.

## ۹ روش انجام آزمون

روی همه سطوح باز آزمون دیوار به‌غیر از پشت دیوار و قسمت‌هایی که در داخل محفظه آزمون قرار دارد را با استفاده از ملات بنایی به ضخامت حداقل ۱۰ میلی‌متر پوشش دهید.

برای دیوارهایی که با قطعات بنایی توپر ساخته می‌شوند و یا قطعات بنایی توخالی که با استفاده از ملات دوغابی یا سایر مواد پر می‌شوند، روی سطح آزمون را با استفاده از ملات به ضخامت حداقل ۱۰ میلی‌متر اندود کنید. برای دیوارهای با روزنه‌ها یا حفره‌های باز از مواد نفوذناپذیر مانند ورق پلاستیک شفاف که قابلیت پایداری در برابر فشار آزمون ناشی از بخش بالایی دیوار را داشته باشد استفاده کنید تا از تبخیر یا جابجایی هوا از بالای دیوار، جلوگیری به‌عمل آید. چنانچه به‌منظور مشاهده یا عکس‌برداری از داخل این حفره‌ها، پوشش بالای دیوار برداشته شود، این عمل نباید بیش از ۱۰ دقیقه در ساعت به‌طول انجامد.

**یادآوری ۱-** به‌طور تجربی، اندودکاری با ملات به ضخامت ۱۰ میلی‌متر روی همه سطوح دیوار به‌جز پشت آن و سطح محصور شده در محفظه آزمون، به‌عنوان رطوبت‌بند و هوابند مورد استفاده قرار می‌گیرد. مصالح اندودکاری دیگری را می‌توان مورد استفاده قرار داد مشروط بر آن‌که پایداری در برابر حرکت هوا یا رطوبت را مشابه ملات اندودکاری یا بیشتر از آن تامین کند. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که ملات‌های اندودکاری مطابق با ویژگی‌های نسبت‌بندی استاندارد بند ۳-۱، دارای نفوذ هوا تقریباً در محدوده  $1/(s.m^2) \times 10^{-4}$  تا  $7.5 \times 10^{-3}$  و نفوذ بخار آب تقریباً در محدوده  $ng/(s.m^2.Pa)$  ۱۴۰۰ تا ۳۱۰۰ است. استفاده از اندودکاری لایه نازک به عنوان مواد جایگزین برای سطوح بسیار نامنظم مانند قطعات بنایی بتنی با رویه تزئینی ناهموار، به‌علت مشکل بودن آب‌بندی محفظه آزمون، مناسب نیست. در چنین مواردی استفاده از ملات اندودکاری به ضخامت ۱۰ میلی‌متر، سبب تامین یک سطح صاف و سهولت در آب‌بندی، می‌شود.

**یادآوری ۲-** به منظور سهولت در تشخیص رطوبت در سطوح تیره در پشت دیوار، روی این سطوح را با استفاده از برس، آب آهک بمالید. دوغاب سیمانی نباید مورد استفاده قرار گیرد.

۹-۱ نصب محفظه آزمون محفظه آزمون را روی آزمون دیوار قرار دهید و آن را با استفاده از گیره محکم کنید. سپس مجموعه را با استفاده از یک واشر لاستیکی یا یک ماده درزگیر، آببندی کنید.

یادآوری- اعمال نیروی زیاد برای محکم کردن محفظه توسط گیره ممکن است در آزمون ترک ایجاد کند.

سامانه عبور آب در میان دیوار را به گونه‌ای تنظیم کنید که به میزان ۱۳۸ لیتر در متر مربع دیوار بر ساعت باشد.

هم‌زمان با برپایی سامانه عبور آب، فشار هوا را در داخل محفظه زیاد کنید. چنانچه میزان فشار مشخص نشده است، فشاری معادل ۵۰ میلی‌متر آب (۵۰۰ پاسکال) را اعمال کنید. در صورت نیاز، برای جلوگیری از جریان زیاد آب داخل مخزن و ثابت نگه‌داشتن فشار و تنظیم آن، به آرامی جریان هوا را بیشتر کنید. شرایط مشخص شده در آزمون را برای یک دوره حداقل چهار ساعت ثابت نگه‌دارید.

یادآوری- برای مشخص کردن طول مدت آزمون، باید دقت لازم به‌عمل آید. طول مدت آزمون باید به‌اندازه‌ای باشد که ارزیابی مواد و مصالح، اندودکاری، طراحی و مهارت در اجرا میسر شود.

#### ۱۰ ثبت مشاهدات

در طول مدت چهار ساعت آزمون، هر ۳۰ دقیقه یک‌بار روند آزمون را مورد بررسی قرار دهید. چنانچه آزمون بیش از چهار ساعت به‌طول انجامید، در صورت لزوم فاصله مشاهدات بیش از چهار ساعت را براساس عملکرد آزمون دیوار یادداشت کنید. موارد زیر را ثبت کنید:

۱-۱۰ زمان ظاهر شدن رطوبت در پشت آزمون.

۲-۱۰ زمان ظاهر شدن اولین آب قابل رویت در پشت آزمون.

۳-۱۰ سطح مرطوب شده در پشت دیوار به‌عنوان درصدی از مساحت محفظه آزمون.

۴-۱۰ کل آب جمع‌آوری شده از طریق آبرو بالای.

۵-۱۰ کل آب جمع‌آوری شده از طریق آبرو پایینی.

#### ۱۱ تکرار آزمون

در صورت لزوم، آزمون‌ها را در شرایط استاندارد نگهداری و پس از ۲۸ روز (یا زمان بیشتر)، آزمون را تکرار و دوباره مورد ارزیابی قرار دهید.

#### ۱۲ گزارش

اطلاعات را به شرح زیر گزارش کنید:

۱-۱۲ کلیه مواد و مصالح شامل اندودها، قطعات بنایی، مصالح تشکیل دهنده ملات و ترکیب‌بندی ملات مورد استفاده در ساخت آزمون دیوار و خواص آن‌ها که براساس استاندارد مربوط، تعیین شده است.

۲-۱۲ توصیف طراحی آزمون دیوار و جزئیات ساخت. در صورت لزوم عکس‌ها و نقشه‌های مربوط.

۳-۱۲ مشخص کردن نوع، حداقل ضخامت ملات اندودکاری استفاده شده، نام تولیدکننده و نام مواد جایگزین، در صورت استفاده از مواد هواپند و رطوبت‌بند به‌عنوان مواد جایگزین ملات اندودکاری در اطراف و قسمت جلوی آزمون.

۴-۱۲ توصیف جزئیات کیفیت مهارت در اجرای مورد استفاده در ساخت آزمون‌ها.

۵-۱۲ شرایط آزمون.

۶-۱۲ ثبت مشاهده‌ها براساس بند ۹.

۷-۱۲ ثبت دما و رطوبت آزمایشگاه در طول ساخت، عمل‌آوری و طول مدت آزمون.

۸-۱۲ سن آزمون دیوار در زمان آزمون و در صورت لزوم سن آزمون دیوار در زمان تکرار آزمون.

### ۱۳ دقت و اریبی<sup>۱</sup>

با توجه به عوامل گوناگون تاثیرگذار روی روش آزمون نفوذ و نشت آب از میان دیوار بنایی، این روش آزمون هیچ‌گونه دقت یا اریبی ندارد.