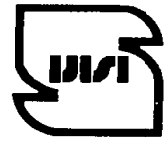




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۰۴۱

چاپ اول

بهمن ۱۳۹۲

INSO

17041

1st.Edition

Feb.2013

بتن-مقاومت در برابر پوسته پوسته شدن  
سطحی بتن در مقابل مواد شیمیایی یخزدا  
-روش آزمون

**Concrete-Scaling Resistance of Concrete  
Surfaces Exposed to Deicing Chemicals-  
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 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 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 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) و 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) و 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

### « مقاومت در برابر پوسته پوسته شدن سطحی بتن در مقابل مواد شیمیایی یخزدا - روش آزمون »

#### رئیس:

شرقی ، عبدالعلی  
(دکتری مهندسی عمران)

#### سمت و/ یا نمایندگی

هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

#### دبیر:

رحمتی ، علیرضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مدیر آزمایشگاه همکار استاندارد و مرکز  
تحقیقات بتن و مصالح ساختمانی مجتمع  
پاکدشت بتن و کارشناس استاندارد

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

توسلی، سعید  
(کارشناس مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان تهران

رحمتی گواری ، امیررضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مدیر تحقیق و توسعه مجتمع پاکدشت بتن

رحمتی گواری ، رمیصا  
(کارشناس ارشد معماری)

مدیر طراحی مهندسی مجتمع پاکدشت بتن

رحمتی گواری ، علی  
(کارشناس مهندسی عمران)

مدیر آموزش مجتمع پاکدشت بتن

زمانی ، افشین  
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

اداره کل استاندارد استان تهران

ساکنیان ، رهبر  
(کارشناس مهندسی عمران)

مدیر آزمایشگاه همکار شرکت تیغاب

صادق زاده ، علی  
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان تهران

رییس آزمایشگاه کانی شناسی مرکز تحقیق و توسعه صنعت سیمان	صالحی ، صمد (کارشناس مهندسی معدن)
اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد سازمان ملی استاندارد	عباسی رزگله ، محمد حسن (کارشناس مهندسی مواد)
انجمن صنفی تولید کنندگان بتن و قطعات بتنی ایران	فروتن مهر، حسین (کارشناس مهندسی عمران)
اداره کل استاندارد استان تهران	فرشاد ، فرناز (کارشناس مهندسی شیمی)
اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد سازمان ملی استاندارد	کشاوری ، محمد (کارشناس ارشد مهندسی شیمی)
اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد سازمان ملی استاندارد	مجتبوی ، سید علیرضا (کارشناس مهندسی مواد)
مدیر مهندسی ساختمان نیروگاه برق آبی شرکت فراب	محرابی ، یوسف (کارشناس ارشد مهندسی عمران-سازه)
مدیر کنترل کیفیت سیمان آبیگ - کارشناس استاندارد	محمودی ، سعید (کارشناس مهندسی معدن)
آزمایشگاه همکار استاندارد مجتمع پاکدشت بتن	ملکشاهی ، ایمان (کارشناس مهندسی عمران)
اداره کل استاندارد استان تهران	موسوی ، سید صادق (کارشناس مهندسی عمران)

## پیش‌گفتار

استاندارد «مقاومت در برابر پوسته‌پوسته شدن سطحی بتن در مقابل مواد شیمیایی یخ‌زدا - روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در چهارصد و شصت و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۲۱ 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 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 C 672/C 672M, 2012: Standard Test Method for Scaling Resistance of Concrete Surfaces Exposed to Deicing Chemicals

## مقاومت در برابر پوسته‌پوسته شدن سطحی بتن در مقابل مواد شیمیایی یخ‌زدا - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین مقاومت در برابر پوسته‌پوسته شدن سطحی افقی بتن در برابر چرخه‌های ذوب شدن و یخ زدن در حضور مواد شیمیایی یخ‌زدا می‌باشد. این آزمون برای تخمین کیفی مقاومت این سطح با روش چشمی می‌باشد.

۲-۱ این روش آزمون می‌تواند برای تخمین اثر نسبت‌های اختلاط، پرداخت سطح، عمل‌آوری یا سایر متغیرها بر مقاومت در برابر پوسته‌پوسته شدن به کار رود.

۳-۱ این روش آزمون برای مشخص کردن دوام سنگدانه‌ها یا دیگر اجزای بتن کاربرد ندارد.

۴-۱ هیچ رابطه‌ای بین مقاومت یخ‌زدگی قطعات بریده شده از بتن سخت‌شده و نمونه‌های ساخته شده در آزمایشگاه وجود ندارد.

### 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۰۳-۲، بتن تازه- قسمت دوم: تعیین روانی به روش اسلامپ - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۲، روش آزمون-نگهداری آب بوسیله مواد عمل‌آورنده بتن

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۲۳، روش آزمون-تعیین اندازه‌گیری مقدار هوای موجود در بتن تازه روش

حجمی

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۱، بتن-ساخت و عمل‌آوری نمونه‌های بتن در آزمایشگاه

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۲۰، استاندارد بتن تازه(تعیین مقدار هوا به روش فشاری)

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۰، بتن-مواد افزودنی شیمیایی-ویژگی‌ها  
2-7 ASTM C511 Specification for Mixing Rooms, Moist Cabinets, Moist Rooms, and Water Storage Tanks Used in the Testing of Hydraulic Cements and Concretes

### ۳ وسایل

- ۳-۱ سردخانه : یخ‌دان (محفظه) یا اتاقک دارای فضای کافی برای نگهداری آزمون‌ها با قابلیت کاهش دمای تا  $(\pm 18 -)$  درجه‌سلسیوس در طی (۱۶ تا ۱۸) ساعت و حفظ این دما درحالی‌که دستگاه کاملاً پر از نمونه باشد؛
- ۳-۲ قالب‌ها با اندازه مناسب برای آزمون‌ها مطابق استاندارد ملی بند ۲-۴؛
- ۳-۳ میله کوبه مطابق الزامات استاندارد ملی بند ۲-۱؛
- ۳-۴ ابزارهای کوچک: تخته چوبی یا خط کش چوبی جهت صاف کردن سطح، ماله فولادی، فرچه متوسط با الیاف صاف محکم، مناسب برای ابعاد سطح موردنظر برای آزمون؛
- ۳-۵ مخروط اسلامپ طبق استاندارد ملی بند ۲-۱؛
- ۳-۶ دستگاه اندازه‌گیری هوای بتن طبق استاندارد ملی بند ۲-۵؛
- ۳-۷ ترازوهای مناسب طبق استاندارد ملی بند ۲-۴؛
- ۳-۸ مخلوط‌کن بتن طبق استاندارد ملی بند ۲-۴؛

### ۴ تعیین نسبت‌ها و اختلاط

#### ۱-۴ تعیین نسبت‌ها

میزان هوا، فاکتور سیمان، اسلامپ، نسبت آب به سیمان و دیگر مشخصات بتن و اجزای آن باید برابر مقادیری باشند متناسب با اهدافی که به دلیل آنها نمونه‌ها باید ساخته شوند.

بتن با مشخصات زیر برای مواقعی که این روش آزمون به شکل متعارف و کلی استفاده می‌شود مناسب می‌باشد، مانند تخمین رفتار یک سطح برای حفاظت از پوسته شدگی:

الف) بدون حباب هوای عمدی؛

ب) مقدار سیمان بین (۳۳۰ تا ۳۴۰) کیلوگرم بر مترمکعب؛

پ) اسلامپ بین (۶۰ تا ۹۰) میلی‌متر؛

ت) سنگدانه با دوام با حداکثر اندازه ۲۵ میلی‌متر (یادآوری ۱)؛

اگر بتن با حباب هوای عمدی برای اهداف مقایسه‌ای به کار برود باید دارای نسبت‌هایی مشابه آن چه که با آن مقایسه می‌شود بوده و حباب هوا بین (۵ تا ۷) درصد باشد. (یادآوری ۲)

یادآوری ۱ - باید توجه نمود که از سنگدانه‌هایی با سوابق خوب قرار گرفتن در معرض چرخه یخ زدن و ذوب شدن استفاده کرد.

یادآوری ۲ - جهت اطلاعات بیشتر در رابطه با نسبت‌های اختلاط بتن‌های با حباب هوای عمدی به استاندارد ملی بند ۲-۶ مراجعه نمایید.

#### ۲-۴ اختلاط

اختلاط به وسیله دستگاه و آزمون بتن تازه مخلوط شده باید طبق استاندارد ملی بند ۲-۴ انجام شود.

#### ۵ آزمون‌ها

۵-۱ آزمون‌ها باید دارای سطحی حداقل برابر با  $0.045$  مترمربع و ضخامت (عمق) حداقل  $75$  میلی‌متر باشند. حداقل دو آزمون همسان برای هر ترکیب متغیرها باید ساخته شود.

#### ۲-۵ ساخت آزمون‌ها

۲-۵-۱ سطح داخلی قالب‌ها را با یک لایه نازک روغن معدنی یا یک ماده غیرفعال جداکننده، قبل از پر کردن آغشته کنید.

۲-۵-۲ قالب را در یک لایه پر کنید و به ازای هر  $1400$  میلی‌مترمربع مساحت قالب با میله کوبه، یک ضربه بزنید. اجازه بدهید مقدار کمی از بتن اضافی بعد از تکمیل کوبش روی سطح باقی بماند. به اطراف قالب به وسیله یک ماله تخت برای از بین بردن حفرات ضربه بزنید. سطح نمونه را به وسیله چندین حرکت یک خط‌کش چوبی تسطیح نمایید.

۲-۵-۳ پس از پایان آب انداختگی بتن، سطح آن را به وسیله سه حرکت اره‌ای خط‌کش چوبی پرداخت نمایید و یک فرچه با سختی متوسط به عنوان پرداخت نهایی روی آن بکشید مگر این که روش دیگری برای پرداخت نهایی مانند استفاده از ماله فولادی و یا کشیدن پارچه کرباسی معین شده باشد.

۲-۵-۴ بعد از عملیات پرداخت یک لبه به پهنای  $25$  میلی‌متر و ارتفاع  $20$  میلی‌متر، دور تا دور سطح فوقانی آزمون نصب کنید.

این لبه می‌تواند از هر ماده‌ای که بتواند به آزمون متصل شود ساخته شود تا بتوان یک حوضچه آب نمک روی سطح فوقانی نمونه در طی آزمون ایجاد کرد.

اگر لبه از جنس ملات باشد باید بلافاصله بعد از پرداخت نهایی اضافه شود و سطحی از آزمون که در اتصال با لبه خواهد بود باید کمی زیر شود تا چسبندگی مکانیکی کافی ایجاد شود.

اگر لبه‌ای از جنس اپوکسی ایجاد شود یا مواد چسبنده با عملکرد رضایت‌بخش برای چسباندن لبه به سطح استفاده شود. باید این کار بعد از گیرش بتن انجام شود. هر نوع پوشش قبلی باید از سطح چسبندگی قبل از نصب لبه پاک شود.

۲-۵-۵ آزمون‌ها ممکن است دال‌هایی باشند که الزامات سطح آزمون را برآورده کرده و از بتن سخت شده در یک سازه بریده شده باشند در این حالت نمونه‌ها نباید در سطح مورد آزمون بریده شده و یا آسیب ببینند و نباید اجازه داده شود تا در اثر خشک‌شدگی رطوبت‌شان کمتر از رطوبت سازه‌ای که از آن جدا شده‌اند بشود. برای این کار می‌توان از پوشاندن آزمون‌ها با مواد ضد آب و یا هر وسیله مناسب دیگری استفاده کرد.



## ۶ عمل آوری

۱-۶ به جز مواردی که روش عمل آوری بخشی از یک تحقیق بوده و یا به شکل دیگری مشخص شده است، نمونه‌ها را بلافاصله بعد از پرداخت با ورق پلی اتیلنی بپوشانید. نباید اجازه داد که این ورقه با سطح بتن تماس پیدا کند.

۲-۶ نمونه‌ها را (۲۰ تا ۲۴) ساعت پس از اضافه کردن آب به مخلوط از قالب‌ها خارج کنید و در محفظه رطوبتی که در استاندارد بند ۲-۷ به آن اشاره شده قرار دهید.

۳-۶ اگر بتن‌هایی با آهنگ کسب مقاومت مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شوند اجازه دهید نمونه‌ها در محفظه رطوبت تازمانی که به سطح مقاومتی مورد انتظار برسند باقی بمانند. وقتی که سطح مقاومتی مورد انتظار به دست آمد نمونه‌ها را از محفظه رطوبت خارج کرده و در هوایی با دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (۴۵ تا ۵۵) درصد به مدت ۱۴ روز نگهداری کنید.

۴-۶ برای بقیه بتن‌ها نمونه را در سن ۱۴ روزه از محفظه رطوبت خارج کرده و در هوایی با دمای  $(23 \pm 2)$  درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (۴۵ تا ۵۵) درصد به مدت ۱۴ روز نگهداری کنید.

## ۷ پوشش‌های محافظ

۱-۷ اگر پوشش‌های محافظ ارزیابی می‌شوند آن‌ها را با مقدار و روش استفاده توصیه شده توسط تولیدکننده در سن ۲۱ روزگی استفاده نمایید.

هنگامی که یک ماده با هدف دوگانه عمل آوری / پوشش محافظ ارزیابی می‌شود آن را در زمان مناسب استفاده برای عمل آوری مخلوط بتن به شکلی که در روش آزمون استاندارد بند ۲-۲ توصیف شده به کار ببرید.

یادآوری - هنگامی که پوشش‌های نفوذی برای استفاده در سطوح پوششی مرتبط با خوردگی ناشی از تردد ارزیابی می‌شوند، ممکن است ساییدن سطح پرداخت شده نمونه به وسیله فرچه سیمی برای از بین بردن لایه موجود در سطح نمونه بعد از خشک شدن مفید باشد.

## ۸ روش انجام آزمون

۱-۸ بعد از کامل شدن عمل آوری در محیط مرطوب و در هوا، سطح نمونه را به ارتفاع ۶ میلی‌متر از محلول آب و کلرید کلسیم به شکلی که در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴ گرم کلرید کلسیم بدون آب موجود باشد پر کنید.

یادآوری - دیگر مواد شیمیایی یخ زدا و غلظت‌های متفاوت محلول هنگامی که اثرشان به طور مشخص مورد نیاز باشد می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرند. علاوه بر این تنوع در روش آزمون نیز ممکن است مورد قبول باشد که به موجب آن ماده یخ‌زدا به‌طور مستقیم بر روی لایه ۶ میلی‌متر آب یخ‌زده در طی قسمت یخ زدن چرخه اضافه می‌شود و پس از پایان بخش ذوب‌شدن چرخه

محلول حاصله از روی نمونه شسته می‌شود و این چرخه تکرار می‌شود. اگر این روش آزمون مورد قبول باشد باید تصدیق شود که حدود ۱۰۰ چرخه یا بیش‌تر برای ارزیابی رفتار سطح موردنیاز خواهد بود.

۸-۲ آزمون‌ها را در سردخانه برای مدت (۱۶ تا ۱۸) ساعت نگهداری کنید در پایان این زمان آن‌ها را از سردخانه خارج کرده و در محیط آزمایشگاه با دمای  $(2 \pm 23)$  درجه سلسیوس و رطوبت نسبی (۴۵ تا ۵۵) درصد به مدت (۶ تا ۸) ساعت نگهداری کنید.

در بین هر چرخه در صورت لزوم جهت حفظ عمق مناسب محلول آب اضافه کنید. این چرخه را روزانه تکرار کنید و سطح نمونه را در پایان هر ۵ چرخه کاملاً بشویید. پس از آزمون چشمی محلول جدید را جایگزین کنید و آزمون را ادامه دهید.

یادآوری- عموماً ۵۰ چرخه برای ارزیابی یک سطح یا رفتار سطحی کافی می‌باشد به هر حال هنگامیکه آزمون مقایسه‌ای مورد نظر باشد اگر تفاوتی بین نمونه‌ها دیده نشد آزمون‌ها فراتر از تعداد چرخه‌های حداقل انجام می‌شود.

۸-۳ آزمون‌ها را در طی هر وقفه‌ای در چرخه روزانه به شکل یخ زده نگه دارید و یا در یک محیط مرطوب پس از شستشوی سطوح و محلول نگهداری نمایید.

## ۹ گزارش آزمون

- ۹-۱ مقدار سیمان، نسبت آب به سیمان، نوع و مقدار هر افزودنی، اسلایمپ و مقدار هوای مخلوط؛
- ۹-۲ عمل‌آوری و خشک کردن اگر غیر از روش استاندارد عمل شود؛
- ۹-۳ نوع پرداخت سطح، زمان انجام آن و آهنگ آن؛
- ۹-۴ نوع یخ‌زدا چه مایع باشد یا جامد، غلظت محلول در صورت استفاده آهنگ استفاده و زمان استفاده؛
- ۹-۵ نمره دهی چشمی سطح بعد از (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۵) و هر ۲۵ چرخه پس از آن طبق جدول ۱؛
- ۹-۶ اگر آزمون‌ها از بتن سخت شده بریده شوند، اندازه، شکل، جهت قرار گرفتن نمونه در سازه و هر اطلاعات مرتبط در دسترس می‌تواند در گزارش موجود باشد؛
- ۹-۷ عکس‌ها یا یک کلمه توصیفی از سطح یا هر دو در صورتی‌که امکان‌پذیر باشد باید در گزارش ثبت شود.

جدول ۱-نمره دهی چشمی سطح با توجه به میزان پوسته پوسته شدن

نمره	وضعیت سطح
۰	بدون پوسته پوسته شدن
۱	پوسته پوسته شدن بسیار نازک (حداکثر ۳ میلی‌متر عمق و هیچ درشت دانه‌ای دیده نشود)
۲	پوسته پوسته شدن نازک تا متوسط
۳	پوسته پوسته شدن (برخی درشت دانه‌ها دیده می‌شوند)

۴	پوسته پوسته شدن متوسط تا شدید
۵	پوسته پوسته شدن شدید (درشت دانه‌ها در تمام سطح مشهود می‌باشد)؛