



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۲۱۴۹
تجدید نظر اول
۱۳۹۷

INSO
12149
1st Revision
2018

رنگدانه‌ها برای رنگی کردن مصالح ساختمانی
پایه‌سیمانی و یا آهکی - ویژگی‌ها و
روش‌های آزمون

**Pigments for the colouring of building
materials based on cement and/or lime -
Specifications and Test methods**

ICS: 91.100.10

استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۴۹ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۲۹۴

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

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 مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود 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 به عنوان 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 پیش‌بینی شده 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد 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، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
 - 4- Contact point
 - 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« رنگدانه‌ها برای رنگی کردن مصالح ساختمانی پایه سیمانی و یا آهکی -
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون »

رئیس:

تدین، محسن
(دکتری مهندسی عمران)

سمت و/ یا محل اشتغال:

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

دبیر:

فیروزیار، فهیمه
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امیدظهیر، محمدرضا
(کارشناسی ارشد زمین‌شناسی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

پورخورشیدی، علیرضا
(دکتری مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

ترک قشقائی، سیمین
(کارشناس مهندسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

جعفرپور، فاطمه
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

حبیبی نجفی، مرتضی
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

خلیلی جهرمی، کیان
(کارشناسی ارشد مهندسی سازه)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

رفوئی، محمدکاظم
(دکتری شیمی تجزیه)

دانشگاه تربیت معلم

| <u>اعضا:</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا) | <u>سمت و/یا محل اشتغال:</u> |
|---|----------------------------------|
| رئیس قاسمی، امیرمازیار (کارشناس ارشد مهندسی عمران) | مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی |
| زینالی، محبوبه (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه) | شرکت فراسرشمی |
| شرقی، عبدالعلی (دکتری مهندسی عمران) | عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی |
| عباسی رزگله، محمدحسین (کارشناسی مهندسی مواد) | سازمان ملی استاندارد ایران |
| فتحی پور، احمد (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی) | مجمع صنعتی سیمان تهران |
| مقدم، منصور (کارشناسی ارشد مهندسی عمران) | شرکت سیلیس آرا |
| معمارزاده مشرفی، کوروش (کارشناسی مهندسی عمران) | شرکت سیمان سفید بنوید |
| هدایتی، محمد جعفر (کارشناسی فیزیک) | مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی |
| همامی، همایون (کارشناسی مهندسی مکانیک) | شرکت سیمان سفید بنوید |
| ویسه، سهراب (دکتری مهندسی معدن) | مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی |
| <u>ویراستار:</u> | |
| شرقی، عبدالعلی (دکتری مهندسی عمران) | عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی |

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|--------------------------------------|
| ج | آشنایی با سازمان استاندارد |
| د | کمیسیون فنی تدوین استاندارد |
| | پیش‌گفتار ط |
| ۱ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | ۲ مراجع الزامی |
| ۳ | ۳ تعاریف و اصطلاحات |
| ۵ | ۴ الزامات |
| ۵ | ۴-۱ تأثیر روی خواص بتن |
| ۵ | ۴-۱-۱ کلیات |
| ۵ | ۴-۱-۲ زمان گیرش |
| ۵ | ۴-۱-۲-۱ زمان گیرش اولیه |
| ۵ | ۴-۱-۲-۲ زمان گیرش نهایی |
| ۶ | ۴-۱-۳ مقاومت فشاری |
| ۶ | ۴-۲ ترکیب |
| ۶ | ۴-۲-۱ کلیات |
| ۶ | ۴-۲-۲ ترکیب رنگدانه |
| ۶ | ۴-۲-۳ مواد محلول در آب |
| ۶ | ۴-۲-۴ کلرید محلول در آب |
| ۷ | ۴-۲-۵ کلر کل |
| ۷ | ۴-۳ کسر وزن در اثر سرخ شدن |
| ۷ | ۴-۴ انتشار رادیواکتیویته |
| ۷ | ۴-۵ آزاد شدن مواد زیان آور |
| ۸ | ۴-۶ قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ |
| ۸ | ۴-۷ مانده روی الک |
| ۸ | ۴-۹ پایداری در برابر قلیایی |
| ۸ | ۴-۱۰ پایداری در برابر عوامل جوی |
| ۸ | ۴-۱۱ پایداری حرارتی |
| ۸ | ۴-۱۲ مقایسه رنگ با رنگدانه استاندارد |
| ۹ | ۵- نشانه‌گذاری |
| ۹ | ۶- روش‌های اجرای آزمون |

| | |
|----|---|
| ۹ | ۱-۶ تأثیر روی خواص بتن |
| ۹ | ۱-۱-۶ زمان گیرش |
| ۹ | ۲-۱-۶ مقاومت فشاری |
| ۱۰ | ۲-۶ ترکیب |
| ۱۰ | ۱-۲-۶ کلیات |
| ۱۰ | ۲-۲-۶ ترکیب رنگدانه‌ها |
| ۱۰ | ۳-۲-۶ مواد محلول در آب |
| ۱۰ | ۴-۲-۶ کلرید محلول در آب |
| ۱۰ | ۵-۲-۶ مقدار کلر کل |
| ۱۱ | ۳-۶ کسر وزن در اثر سرخ شدن |
| ۱۱ | ۴-۶ انتشار رادیواکتیویته |
| ۱۲ | ۵-۶ آزاد شدن مواد زیان آور |
| ۱۲ | ۶-۶ قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ |
| ۱۲ | ۱-۶-۶ ملاحظات کلی |
| ۱۲ | ۲-۶-۶ قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در باریت یا سیمان پرتلند سفید (مخلوط خشک) |
| ۱۴ | ۳-۶-۶ قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در باریت یا سیمان پرتلند سفید (مخلوط تر) |
| ۱۵ | ۴-۶-۶ تعیین قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در ملات سیمان پرتلند سفید (مخلوط تر) |
| ۱۶ | ۷-۶ مانده روی الک |
| ۱۶ | ۸-۶ مقدار pH |
| ۱۶ | ۹-۶ پایداری در برابر قلیایی |
| ۱۶ | ۱-۹-۶ ملاحظات کلی |
| ۱۶ | ۲-۹-۶ آماده‌سازی قطعات آزمون |
| ۱۷ | ۳-۹-۶ روش اجرای آزمون |
| ۱۷ | ۱۰-۶ پایداری در برابر عوامل جوی |
| ۱۸ | ۱۱-۶ پایداری حرارتی |
| ۱۸ | ۱۲-۶ مقایسه رنگ با رنگدانه استاندارد |
| ۱۸ | ۱-۱۲-۶ کلیات |
| ۱۹ | ۲-۱۲-۶ وسایل و مواد آزمون |
| ۱۹ | ۳-۱۲-۶ ترکیب‌بندی ملات |
| ۲۰ | ۴-۱۲-۶ روش اجرای آزمون |
| ۲۰ | ۵-۱۲-۶ ارزیابی آزمون |
| ۲۱ | ۷ ارزیابی و گواهی پایداری عملکرد-AVCA |

| | |
|----|--|
| ۲۱ | ۱-۷ کلیات |
| ۲۱ | ۲-۷ نمونه برداری |
| ۲۱ | ۳-۷ معیار انطباق |
| ۲۱ | ۴-۷ آزمون تعیین نوع فرآورده (نوع اولیه) |
| ۲۴ | ۵-۷ کنترل تولید کارخانه‌ای |
| ۲۴ | ۱-۵-۷ کلیات |
| ۲۷ | ۶-۷ کنترل کیفیت داخلی |
| ۲۷ | ۱-۶-۷ کنترل فرآیند |
| ۲۷ | ۲-۶-۷ وسایل و آزمون |
| ۲۸ | ۳-۶-۷ حمل و نقل، انبار کردن، بسته بندی و تحویل |
| ۲۸ | ۷-۷ تناوب بازرسی‌ها |
| ۲۹ | پیوست الف (آگاهی‌دهنده) اطلاعات بیشتر در رابطه با روش‌های آزمون |
| ۳۱ | پیوست ب (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع |

پیش‌گفتار

استاندارد «رنگدانه‌ها برای رنگی کردن مصالح ساختمانی پایه سیمانی و یا آهکی-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»، نخستین بار در سال ۱۳۸۸ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هفتصد و هشتاد و چهارمین اجلاس هیئت کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۷/۰۴/۲۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. 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 ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۴۹: سال ۱۳۸۸ است.

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

BS EN 12878: 2014, Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime - Specifications and methods of test

رنگدانه‌ها برای رنگی کردن مصالح ساختمانی پایه سیمانی و یا آهکی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص کردن ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگدانه‌ها برای استفاده در رنگی کردن مصالح ساختمانی پایه سیمانی، پایه آهکی و ترکیبات سیمانی-آهکی است. همچنین رنگدانه‌های مطابق این استاندارد را می‌توان در ملات آهک خالص نیز مورد استفاده قرار داد. در این مورد به استانداردهای EN459-1 و EN459-2 مراجعه شود.

این رنگدانه‌ها را می‌توان به طور خالص (به تنهایی)، مخلوطی از رنگدانه‌ها، یا مخلوطی از رنگدانه‌ها و رنگدانه‌یار^۱، به صورت پودری یا دانه‌ای یا آماده شده با آب مورد استفاده قرار داد.

به طور مثال، رنگدانه‌ها در یکی از رده‌های ترکیبات زیر قرار می‌گیرند:

- اکسیدها و هیدروکسیدهای مصنوعی یا طبیعی آهن؛

- اکسیدهای کروم، تیتانیوم و منگنز؛

- رنگدانه‌های کمپلکس غیرآلی^۲، برای مثال مخلوطی از اکسیدها و هیدروکسیدهای فلزی یادشده در بالا با اکسیدها و هیدروکسیدهای کبالت، آلومینیم، نیکل و آنتیموان؛

- رنگدانه از نوع لاجورد؛

- فتالوسیانین آبی و سبزرنگ؛

- کربن به شکل دوده (باید به عنوان رنگدانه غیرآلی در نظر گرفته شود)؛

- مخلوطی از مواد یاد شده در بالا (می‌تواند دارای رنگدانه‌یار نیز باشد).

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

1- Extender
2- Inorganic

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 EN 196-1:2005, Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، سیمان - تعیین مقاومت - روش آزمون، با استفاده از استاندارد BS EN 196-1:2005 تدوین شده است.

2-2 EN 196-3, Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting times and soundness

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون سیمان - قسمت ۳: تعیین زمان گیرش و تعیین سلامت (انبساط) به روش لوشاتلیه، با استفاده از استاندارد BS EN 196-3:2008 تدوین شده است.

2-3 EN 197-1, Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۵۱۸: سال ۱۳۹۳، سیمان - قسمت اول: ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد BS EN 197-1:2011 تدوین شده است.

2-4 EN 934-1:2008, Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 1: Common requirements

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۹۳۰: سال ۱۳۹۲، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۱: الزامات مشترک، با استفاده از استاندارد BS EN 934-1:2008 تدوین شده است.

2-5 EN ISO 787-3, General methods of test for pigments and extenders - Part 3: Determination of matter soluble in water - Hot extraction method (ISO 787-3)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۳، رنگدانه‌ها و پرکننده‌ها - تعیین مواد محلول در آب (روش استخراج گرم) - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN ISO 787-3:2000 تدوین شده است.

2-6 EN ISO 787-7, General methods of test for pigments and extenders - Part 7: Determination of residue on sieve - Water method - Manual procedure (ISO 787-7)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷-۷۵۰۵: سال ۱۳۹۱، روش‌های عمومی آزمون برای رنگدانه‌ها و پرکننده‌ها - قسمت ۷: اندازه‌گیری باقی‌مانده روی الک - روش آبی - روش کار دستی، با استفاده از استاندارد EN ISO 787-7:2009 تدوین شده است.

2-7 EN ISO 787-9, General methods of test for pigments and extenders - Part 9: Determination of pH value of aqueous suspension (ISO 787-9)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۴، رنگدانه‌ها و پرکننده‌ها - تعیین مقدار PH سوسپانسیون آبی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN ISO 787-9:1981 تدوین شده است.

2-8 EN ISO 787-13, General methods of test for pigments and extenders - Part 13: Determination of water-soluble sulfates, chlorides and nitrates (ISO 787-13)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۳، رنگدانه‌ها و پرکننده‌ها - تعیین سولفات‌ها، کلریدها و نیترات‌های محلول در آب - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN ISO 787-13:2002 تدوین شده است.

2-9 EN ISO 15528, Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes - Sampling (ISO 15528)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵: سال ۱۳۹۳، رنگها و جلاها و مواد اولیه آنها - نمونه برداری، با استفاده از استاندارد EN ISO 787-3:2013 تدوین شده است.

2-10 ISO 9277, Determination of the specific surface area of solids by gas adsorption - BET method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۵۲۵: سال ۱۳۹۱، تعیین مساحت سطح ویژه جامدات توسط جذب سطحی گاز - روش BET، با استفاده از استاندارد ISO 9277:2010 تدوین شده است.

۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد، تعاریف و اصطلاحات زیر به کار می‌رود:

۱-۳

رنگدانه

pigment

موادی که عموماً به شکل ذرات ریز، در محیط کاربرد نامحلول هستند و برای رنگی کردن مصالح ساختمانی پایه سیمانی و یا پایه آهکی و یا مخلوط آنها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲-۳

رنگدانه خالص

single pigment

رنگدانه‌ای با ترکیب شیمیایی ویژه است.

یادآوری ۱- رنگدانه‌های خالص دارای هیچ نوع موادی به غیر از موادی که در فرآیند ساخت آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیست.

یادآوری ۲- هر گونه عملیات بهبود سطحی روی ذرات رنگدانه اولیه، به عنوان بخشی از فرآیند تولید رنگدانه در نظر گرفته می‌شود.

۳-۳

رنگدانه مخلوط

pigment blend

مخلوط حداقل دو رنگدانه خالص، یا حداقل یک رنگدانه خالص و یک رنگدانه یار است.

۴-۳

رنگدانه آماده شده با آب

aqueous pigment preparation

رنگدانه آماده شده با آب، از پخش شدن رنگدانه (رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط) در آب، با مواد پخش کننده یا بدون آن یا سایر مواد به دست می آید.

نمونه‌هایی از این مواد به شرح زیر هستند:

- مواد پخش کننده^۱؛

- مواد چسباننده (رزین‌ها)^۲؛

- حلال‌ها^۳؛

- مواد مرطوب کننده^۴؛

- یا ترکیبی از این مواد.

۵-۳

رنگدانه دانه‌ای

pigment in granular form

در ساخت رنگدانه دانه‌ای، رنگدانه (رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط) با استفاده از مواد چسباننده به شکل دانه‌ای تبدیل و یک پارچگی آن حفظ می‌شود.

۶-۳

نمونه مرجع (رنگدانه استاندارد)

reference sample (standard pigment)

نمونه‌ای از رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (پودری، یا آماده شده) که توسط طرفین ذی‌نفع به منظور مقایسه و ارزیابی خواص فرآورده، نگهداری و حفظ می‌شود (مانند رنگ).

-
- 1- Dispersants
 - 2- Binding Agents (Resins)
 - 3- Solvents
 - 4- Wetting Agents

۷-۳

رنگدانه یار

extender

ماده غیرآلی که عموماً به شکل دانه‌های ریز و در محیط کاربرد نامحلول است و دارای خواص رنگی ذاتی نیست.

۴ الزامات

۱-۴ تأثیر روی خواص بتن

۱-۱-۴ کلیات

رنگدانه‌های مورد مصرف در بتن‌های مسلح باید علاوه بر همه الزامات، الزامات رده ب ارائه شده در زیربندهای ۳-۱-۴، ۳-۲-۴ و ۵-۲-۴ را برآورده کند.

مقدار رنگدانه غیرآلی باید ۵ درصد وزنی مواد جامد، مقدار کربن سیاه و رنگدانه آلی ۲ درصد وزنی مواد جامد باشد (براساس مقدار سیمان برای آزمون مطابق زیربند ۶-۱).

در صورتی که مقدار بیشتری از رنگدانه توصیه شود، آزمون‌ها باید با آن مقدار انجام شود.

مقدار رنگدانه برحسب درصد وزنی باید توسط تولید کننده مشخص شود.

۲-۱-۴ زمان گیرش

۱-۲-۱-۴ زمان گیرش اولیه

زمان گیرش اولیه سیمان با رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) که مطابق زیربند ۶-۱-۱ اندازه‌گیری می‌شود، نباید کمتر از ۶۰ دقیقه باشد.

اختلاف زمان گیرش اولیه مخلوط‌های با رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) و بدون رنگدانه، نباید بیشتر از ۶۰ دقیقه باشد.

۲-۲-۱-۴ زمان گیرش نهایی

زمان گیرش نهایی سیمان با رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) که مطابق زیربند ۶-۱-۱ اندازه‌گیری می‌شود، نباید بیشتر از ۷۲۰ دقیقه باشد. حداکثر اختلاف زمان گیرش نهایی مخلوط دارای رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) و مخلوط بدون رنگدانه، نباید بیشتر از ۱۲۰ دقیقه باشد.

۳-۱-۴ مقاومت فشاری

مقاومت فشاری ۲۸ روزه مخلوط‌های با رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) که مطابق زیربند ۶-۱-۲ اندازه‌گیری می‌شود، در مقایسه با مخلوط بدون رنگدانه نباید بیش از موارد زیر کاهش داشته باشد:

- رده الف - مطابق مقدار اظهار شده توسط تولید کننده؛

- رده ب - ۸ درصد.

۲-۴ ترکیب

۱-۲-۴ کلیات

پایداری یک رنگدانه در رابطه با رنگ باید در شرایط بهره‌برداری (مصرف) در نظر گرفته شود. مقدار مواد جامد بر مبنای درصد وزنی رنگدانه آماده شده با آب باید توسط تولید کننده اظهار شود.

۲-۲-۴ ترکیب رنگدانه

اجزای اصلی تشکیل دهنده رنگدانه‌ها، مطابق زیربندهای ۶-۲-۱ و ۶-۲-۲ تعیین می‌شود.

۳-۲-۴ مواد محلول در آب

مقدار مواد محلول در آب که مطابق زیربند ۶-۲-۳ اندازه‌گیری می‌شود نباید بیشتر از موارد زیر باشد:
رده الف - مطابق مقدار اظهار شده توسط تولید کننده.

رده ب - ۰٫۵ درصد جرمی برای رنگدانه‌های خالص و رنگدانه‌های مخلوط. هنگامی که افزونه‌هایی مانند مواد پخش کننده، مواد چسباننده و یا کمک سایش برای رنگدانه‌های آماده شده پودری و غیرپودری مورد استفاده قرار گیرند، مقدار کل مواد محلول آنها بر مبنای رنگدانه جامد، باید برابر یا کمتر از ۵/۰ درصد جرمی (۸ درصد جرمی برای کربن سیاه) باشد.

افزونه مورد استفاده باید مطابق پیوست الف-۱ استاندارد EN 934-1: 2008 باشد.

مواد محلول در آب برای رنگدانه‌های مخلوط به شکل پودری را می‌توان از نتایج ثبت شده برای هریک از رنگدانه‌های خالص، محاسبه کرد.

۴-۲-۴ کلرید محلول در آب^۱

مقدار کلرید محلول در آب رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) که مطابق زیربند ۶-۲-۴ اندازه‌گیری می‌شود، نباید بیشتر از موارد زیر باشد:

1 - Water soluble chloride

رده الف- مطابق مقدار اظهار شده توسط تولیدکننده.

رده ب- ۰/۱۰ درصد جرمی.

کلرید محلول در آب برای رنگدانه‌های مخلوط به شکل پودری را می‌توان از نتایج ثبت شده برای هر یک از رنگدانه‌های خالص، محاسبه کرد.

هنگامی که رنگدانه‌های مخلوط، مخلوط‌های رنگدانه / رنگدانه‌یاری یا مواد رنگی دانه‌ای یا رنگدانه آماده شده با آب بیش از ۵ درصد وزنی سیمان مورد استفاده قرار گیرد، مقدار کل هالوژن‌ها در صورتی قابل قبول است که از ۰/۰۵ درصد وزنی سیمان بیشتر نشود.

۴-۲-۵ کلر کل^۱

مقدار کلر کل رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) که مطابق زیربند ۴-۲-۵ اندازه‌گیری می‌شود، نباید بیشتر از موارد زیر باشد:

رده الف- مطابق مقدار اظهار شده توسط تولیدکننده.

رده ب- ۰/۱۰ درصد جرمی.

کلر کل برای رنگدانه‌های مخلوط به شکل پودری را می‌توان از نتایج ثبت شده برای هر یک از رنگدانه‌های خالص، محاسبه کرد.

۴-۳ کسر وزن در اثر سرخ شدن

کسر وزن در اثر سرخ شدن رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) که مطابق زیربند ۴-۳ اندازه‌گیری می‌شود، باید توسط تولیدکننده اظهار شود.

۴-۴ انتشار رادیواکتیویته

هنگامی که الزامات قانونی وجود دارد، میزان انتشار رادیواکتیویته از طریق رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) باید اظهار شود.

۴-۵ آزاد شدن مواد زیان آور^۲

هنگامی که الزامات قانونی وجود دارد، آزاد شدن مواد زیان آور رنگدانه از طریق رنگدانه خالص یا رنگدانه مخلوط (به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده شده) باید اظهار شود.

هنگامی که فرآورده‌های ساختمانی مطابق این استاندارد به بازار عرضه شود، ممکن است براساس مقررات ملی برای آزاد شدن مواد زیان آور و گاهی اوقات مقدار آن، نیاز به تایید و اظهار باشد.

1- Total chlorine

2- Release of dangerous substances

در صورت نبود روش‌های آزمون استاندارد، تایید و اظهار برای آزاد شدن مواد زیان آور و مقدار آن باید براساس مقررات ملی محل مصرف صورت گیرد.

۴-۶ قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ^۱

قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در مقایسه با رنگدانه استاندارد که مطابق زیربند ۶-۶ اندازه‌گیری می‌شود، باید (5 ± 100) درصد باشد.

۴-۷ مانده روی الک

در مورد رنگدانه پودری، مقدار مانده روی الک که مطابق زیربند ۶-۷ اندازه‌گیری می‌شود، باید توسط تولیدکننده اظهار شود.

۴-۸ مقدار pH

مقدار pH که براساس زیربند ۶-۸ اندازه‌گیری می‌شود، باید مطابق مقدار مشخص شده توسط تولیدکننده با رواداری ± 2 باشد.

۴-۹ پایداری در برابر قلیایی

پایداری در برابر قلیایی رنگدانه که مطابق زیربند ۶-۹ مورد آزمون قرار می‌گیرد، باید توسط تولیدکننده اظهار شود.

۴-۱۰ پایداری در برابر عوامل جوی

پایداری در برابر عوامل جوی رنگدانه که مطابق زیربند ۶-۱۰ مورد آزمون قرار می‌گیرد، باید توسط تولیدکننده اظهار شود.

۴-۱۱ پایداری حرارتی

پایداری حرارتی رنگدانه که مطابق زیربند ۶-۱۱ مورد آزمون قرار می‌گیرد، باید توسط تولیدکننده اظهار شود.

۴-۱۲ مقایسه رنگ با رنگدانه استاندارد

در مقایسه رنگ با رنگدانه استاندارد که مطابق زیربند ۶-۱۲ مورد آزمون قرار می‌گیرد، مقدار ΔE باید توسط تولیدکننده اظهار شود.

ΔE ، مقایسه رنگ با رنگدانه استاندارد است.

یادآوری - تحقیقات انجام شده در مورد تکرارپذیری و تجدیدپذیری این روش آزمون، در مورد نمونه‌های تهیه شده با استفاده از یک رنگدانه در پنج آزمایشگاه جداگانه، نشان داده است که نتایج به دست آمده برای ΔE در بازه ۰/۵ است.

۵- نشانه‌گذاری

نشانه‌های زیر باید به طور خوانا، روی بسته‌ها نوشته شود.

- نام و نشانی و علامت تجاری (در صورت وجود) تولید کننده؛

- نام محصول؛

- شماره سری ساخت یا تاریخ تولید؛

- وزن خالص؛

- کد رنگ؛

- شرایط انبارداری؛

- طریقه مصرف.

۶ روش‌های اجرای آزمون

۱-۶ تأثیر روی خواص بتن

۱-۱-۶ زمان گیرش

تأثیر بر روی زمان گیرش سیمان، باید مطابق استاندارد EN196-3، با استفاده از خمیر سیمان پرتلند نوع ۱-۴۲۵ (مطابق استاندارد EN196-1: 2005) با افزودن رنگدانه و بدون آن مورد آزمون قرار گیرد.

۲-۱-۶ مقاومت فشاری

تأثیر رنگدانه بر روی مقاومت فشاری ۲۸ روزه ملات، باید مطابق استاندارد EN196-1:2005، مورد آزمون قرار گیرد. ملات باید با سیمان پرتلند نوع ۱-۴۲۵ مطابق استاندارد EN196-1:2005 (همان سیمان مورد استفاده در زیربند ۱-۱-۶) با افزودن رنگدانه و بدون آن ساخته شود.

میزان آب مورد مصرف در رنگدانه آماده شده با آب، در ساخت ملات باید در نظر گرفته شود.

۲-۶ ترکیب

۱-۲-۶ کلیات

در صورت لزوم، تأثیر روی کلیه خواص فیزیکی از طریق آزمون‌های مقایسه‌ای روی خمیر سیمان، ملات و مخلوط‌های بتنی با رنگدانه و بدون آن اندازه‌گیری می‌شود. هنگامی که از رنگدانه آماده شده (زیربندهای ۳-۴ و ۳-۵) استفاده می‌شود، مقدار مواد جامد رنگدانه باید در ترکیب مخلوط در نظر گرفته شود.

به‌طور کلی مواد جامد رنگدانه نباید بیش از ۱۰ درصد وزنی به سیمان یا آهک افزوده شود.

نمونه‌برداری باید مطابق زیربند ۲-۷ انجام شود.

۲-۲-۶ ترکیب رنگدانه‌ها

ترکیب شیمیایی رنگدانه‌ها (زیربند ۲-۴-۲) باید مطابق استاندارد فرآورده مربوط تعیین شود. در صورت موجود نبودن استاندارد، روش‌های تجزیه‌ای به‌روز شده، باید مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۲-۶ مواد محلول در آب

مواد محلول در آب باید مطابق استاندارد EN 787-3 اندازه‌گیری شود. در رنگدانه آماده شده (زیربندهای ۳-۴ و ۳-۵)، مقداری که مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید به گونه‌ای انتخاب شود که مواد جامد آن مطابق مقدار مشخص شده در استاندارد EN 787-3 باشد.

۴-۲-۶ کلرید محلول در آب

کلرید محلول در آب مطابق استاندارد EN 787-13 اندازه‌گیری می‌شود. در رنگدانه آماده شده (زیربندهای ۳-۴ و ۳-۵)، مقداری که مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید به گونه‌ای انتخاب شود که مواد جامد آن مطابق مقدار مشخص شده در استاندارد EN 787-13 باشد.

۵-۲-۶ مقدار کلر کل

۱-۵-۲-۶ مواد

۱-۱-۵-۲-۶ کربنات سدیم بی‌آب؛

۲-۱-۵-۲-۶ اسید نیتریک ۱:۱ (یک حجم اسید نیتریک ۶۵ درصد با چگالی $1,4 \text{ g/cm}^3$ و یک حجم آب)؛

۳-۱-۵-۲-۶ محلول نیترات نقره ۰/۱ نرمال.

۲-۵-۲-۶ روش آزمون

مقدار $(0,001 \pm 0,001)$ گرم نمونه را وزن کنید (جرم M) و با ۶ گرم تا ۸ گرم کربنات سدیم (زیربند ۱-۱-۵-۲-۶) به‌طور کامل مخلوط کنید. مخلوط را به دقت در یک بوتله چینی یا نیکلی حرارت دهید تا مواد مذاب شفافی به دست آید. پس از سرد شدن مواد ذوب شده، آن را در یک هاون خرد کنید و

در داخل آب بریزید و خوب هم بزنید و روی یک کاغذ صافی، صاف کنید. محتویات روی کاغذ صافی را با محلول کربنات سدیم رقیق شده داغ بشویید تا محلول صاف شده عاری از سولفات شود (بدون کدری ناشی از محلول سولفات باریم). محلول زیرصافی را با اسید نیتریک (زیربند ۶-۲-۵-۱) کمی اسیدی کنید. مقدار کلر کل را به روش حجم‌سنجی پتانسیومتری با استفاده از نیترات نقره ۰/۱ نرمال (زیربند ۶-۲-۵-۱-۳) اندازه‌گیری کنید (نیترات نقره مصرف شده: a). اندازه‌گیری باید با استفاده از بورتی با دقت حداقل ۰/۰۱ میلی‌لیتر انجام شود.

مقدار کلر کل برحسب درصد، از رابطه (۱) به دست می‌آید:

$$(1) \quad \text{مقدار کلر کل} = (0.003546 \times a / M) \times 100$$

که در آن:

a مقدار محلول نیترات نقره ۰/۱ نرمال مصرف شده برحسب cm^3 ؛

M جرم نمونه وزن شده برحسب g.

۶-۳ کسر وزن در اثر سرخ شدن

دو تا پنج گرم رنگدانه را که در دمای (5 ± 10.5) درجه سلسیوس خشک شده و به وزن ثابت رسیده است، با دقت یک میلی‌گرم وزن کنید (m_1) نمونه را در کوره با دمای (50 ± 100) درجه سلسیوس سرخ (کلسینه) کنید و سپس آن را در خشکانه^۱ تا رسیدن به دمای محیط آزمایشگاه سرد کنید. نمونه سرد شده را دوباره وزن کنید (m_2). کسر وزن در اثر سرخ شدن، L، را برحسب درصد جرمی از معادله (۲) محاسبه کنید:

$$(2) \quad L = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

که در آن:

L کسر وزن در اثر سرخ شدن برحسب درصد جرمی؛

m_1 جرم رنگدانه خشک مورد آزمون برحسب گرم؛

m_2 جرم رنگدانه سرد شده پس از سرخ شدن در کوره برحسب گرم.

۶-۴ انتشار رادیواکتیویته

در صورت لزوم، آزمون باید مطابق روش استاندارد مربوط به فرآورده انجام شود.

۵-۶ آزاد شدن مواد زیان آور

در صورت لزوم، آزمون باید مطابق روش استاندارد مربوط به فرآورده انجام شود.

۶-۶ قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ

۱-۶-۶ ملاحظات کلی

قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در سیمان رنگی یا مصالح ساختمانی پایه سیمانی و یا پایه سیمانی/آهکی با توجه به روش‌های آزمون ویژه زیر اندازه‌گیری می‌شود.

رنگدانه‌های پودری باید از طریق اختلاط خشک با یک ماده سفید پودری ریزدانه مطابق زیربند ۲-۶-۶ یا اختلاط تر مطابق زیربندهای ۳-۶-۶ یا ۴-۶-۶ مورد آزمون قرار گیرد. قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ آماده شده با آب و رنگدانه‌های دانه‌ای باید مطابق زیربند ۳-۶-۶ یا مخلوط با سیمان به صورت تر مطابق زیربند ۴-۶-۶ مورد آزمون قرار گیرد. آزمون را می‌توان مطابق روش‌های دیگر که ارتباط آن با روش‌های استاندارد مورد تأیید قرار گرفته است، انجام داد.

روش آزمون زیربند ۴-۶-۶ باید روش مرجع در نظر گرفته شود.

اندازه‌گیری قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ باید زیر نقطه اشباع رنگ در یک ترکیب ارائه شده، به طور مطلوب انجام شود. این نقطه، نقطه‌ای است که با افزایش رنگدانه هیچ‌گونه تغییر قابل توجهی در شدت رنگ ایجاد نمی‌شود.

۲-۶-۶ قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در باریت یا سیمان پرتلند سفید (مخلوط خشک)

۱-۲-۶-۶ وسایل و مواد آزمون

۱-۱-۲-۶-۶ ترازوی آزمایشگاهی، با قابلیت توزین با تقریب ۰٫۱ میلی‌گرم؛

۲-۱-۲-۶-۶ ظرف ۲۰۰ میلی‌لیتری، با جداره ضخیم، برای تکان دادن مخلوط؛

۳-۱-۲-۶-۶ گلوله‌های فولادی زنگ‌زن، با قطر (5 ± 0.5) میلی‌متر؛

۴-۱-۲-۶-۶ کرنومتر؛

۵-۱-۲-۶-۶ الک، برای جداسازی گلوله‌های فولادی زنگ‌زن؛

۶-۱-۲-۶-۶ قاشقک؛

۷-۱-۲-۶-۶ کاغذ، با بافت سطحی درشت؛

۶-۶-۲-۱-۸ باریت، با سطح مخصوص یک مترمربع بر گرم تا ۲ متر مربع بر گرم (اندازه‌گیری شده به روش BET مطابق استاندارد ISO 9277) یا سیمان پرتلند سفید؛

۶-۶-۲-۱-۹ رنگدانه پودری شکل، پودری که به عنوان نمونه مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

۶-۶-۲-۱-۱۰ دستگاه لرزاننده الک .

۶-۶-۲-۲ روش اجرای آزمون

۰/۱ گرم تا ۰/۵ گرم نمونه رنگدانه که با تقریب ۰/۱ میلی‌گرم وزن شده است را با ۱۰/۰۰ (ده) گرم مواد سفید رنگ در داخل ظرف مخلوط‌کن بریزید. سپس ۲۰۰ عدد گوی فولادی زنگ نزن را به آن اضافه کنید و مجموعه را به مدت سه دقیقه با استفاده از مخلوط‌کن یا دستگاه لرزاننده الک، مخلوط کنید. چنانچه دستگاه مناسب در دسترس نباشد، عمل اختلاط را می‌توان به صورت دستی انجام داد تا یک مخلوط همگن به دست آید. ظروف شیشه‌ای ساییده شده و گلوله‌های فولادی خورده شده باید دور ریخته شوند.

سپس محتویات ظرف اختلاط را برای جداکردن گلوله‌های فولادی الک کنید. مخلوط پودری شکل خشک به دست آمده را با استفاده از قاشقک روی کاغذ با بافت درشت پخش و صاف کنید. این مواد پخش شده باید بدون رگه باشد. در صورتی که در مخلوط رگه‌ای دیده شود، آزمون را با مدت زمان لرزاندن طولانی‌تر، تکرار کنید.

یک مخلوط نمونه مرجع را به‌همین روش تهیه کنید.

برای تعیین قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ، مخلوط‌ها را کنار یکدیگر روی کاغذ قرار دهید و با یک قاشقک آن‌ها را پهن کنید، به‌گونه‌ای که مخلوط‌ها در تماس با یکدیگر باشند، بدون آنکه درهم شوند.

مخلوط‌ها را به صورت چشمی مقایسه کنید، در صورتی که تفاوتی دیده شود، مقدار رنگدانه را در مخلوط مورد آزمون تنظیم و آزمون را تکرار کنید تا برابری رنگ آن با مخلوط نمونه مرجع حاصل شود.

۶-۶-۲-۳ روش محاسبه و بیان نتایج

قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ، F ، برحسب درصد رنگدانه مورد آزمون، با استفاده از معادله (۳) محاسبه می‌شود:

$$F = \frac{m_R}{m_T} \times 100 \quad (3)$$

که در آن:

F قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ برحسب درصد رنگدانه؛

m_R جرم نمونه مرجع در مخلوط برحسب گرم؛

mT جرم رنگدانه مورد آزمون در مخلوط برحسب گرم.

یادآوری - در فرمول (۳)، رنگدانه قوی تر نسبت به نمونه مرجع قدرت نسبی فام بخشی بیش از ۱۰۰ درصد را به دست می دهد.

۳-۶-۶ قدرت نسبی فام بخشی رنگ در باریت یا سیمان پرتلند سفید (مخلوط تر)

۱-۳-۶-۶ وسایل و مواد آزمون

کلیه وسایل و مواد آزمون مشخص شده در زیربند ۱-۲-۶-۶ به همراه وسایل و مواد زیر نیاز است:

۱-۱-۳-۶-۶ اپلیکاتور (وسیله ایجاد یک لایه نازک) یا میله پهن کننده، برای ایجاد یک لایه تر به ضخامت ۵۰۰ میکرون؛

۲-۱-۳-۶-۶ صفحات شیشه ای؛

۳-۱-۳-۶-۶ گرم خانه تهویه دار؛

۴-۱-۳-۶-۶ رنگدانه آماده شده با آب، (یا رنگدانه به صورت پودری یا دانه ای) و یک نمونه مرجع؛

۵-۱-۳-۶-۶ آب آشامیدنی.

۲-۳-۶-۶ روش اجرای آزمون

۰/۳ گرم تا ۱/۵ گرم نمونه رنگدانه که با تقریب ۰/۱ میلی گرم وزن شده است را با ۳۰/۰۰ گرم باریت در داخل ظرف لرزاننده بریزید. ۳۰۰ عدد گلوله فولادی و آب به مقدار کافی (برای ایجاد یک سوسپانسیون روان) به آن ها بیافزایید. سوسپانسیون باید به گونه ای باشد که به آسانی از گلوله های فولادی جدا و پهن شود. ظرف را مطابق زیربند ۲-۲-۶-۶ تکان دهید.

سوسپانسیون به همراه گلوله های فولادی را بلافاصله پس از چرخه لرزاندن، الک کنید.

با استفاده از اپلیکاتور، سوسپانسیون را روی یک صفحه شیشه ای به صورت یک لایه نازک بریزید و پهن کنید و سپس آن را در یک گرم خانه با دمای (10.5 ± 0.5) درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه خشک کنید. مخلوط خشک شده را از روی صفحه شیشه ای بتراشید و مطابق روش خشک زیربند ۲-۲-۶-۶، آزمون را انجام دهید. مخلوط را به مدت یک دقیقه بسایید.

به همین روش، مخلوطی با استفاده از نمونه استاندارد، تهیه و با مخلوط اولیه مقایسه کنید.

مخلوطها را به صورت چشمی مقایسه کنید، در صورتی که تفاوتی دیده شود، مقدار رنگدانه را در مخلوط مورد آزمون تنظیم و آزمون را تکرار کنید تا برابری رنگ آن با مخلوط نمونه مرجع به دست آید.

نتایج آزمون را مطابق زیربند ۶-۶-۲-۳ محاسبه کنید.

یادآوری - برای اطلاع از جزئیات بیشتر به پیوست الف مراجعه شود.

۶-۶-۴ تعیین قدرت نسبی فام بخشی رنگ در ملات سیمان پرتلند سفید (مخلوط تر)

۶-۶-۴-۱ روش اجرای آزمون

منشور ملات با استفاده از رنگدانه مورد آزمون و نمونه مرجع ساخته می‌شود. پس از عمل‌آوری، منشور ملات به دو نیم تقسیم و سطوح دو نیم شده مقایسه می‌شود.

۶-۶-۴-۲ آماده‌سازی آزمون‌های منشوری

ساخت مخلوط ملات و آماده‌سازی، متراکم کردن و نگه‌داری آزمون‌های منشوری مطابق استاندارد EN 196-1: 2005 انجام می‌شود. برای تهیه ملات با رنگدانه مورد آزمون و نمونه مرجع، باید از یک سیمان استفاده شود.

تغییر در استاندارد EN 196-1: 2005 به شرح زیر مجاز است:

- نیاز به رعایت شرایط آب و هوایی تعیین شده برای محیط کار وجود ندارد.
- مخلوط‌های آزمون با مقدار کمتر را می‌توان مورد استفاده قرار داد، مشروط بر آن‌که دارای همان نسبت اجزای متشکل باشد.
- مقدار رنگدانه مورد استفاده به طور معمول بین ۱٪ درصد جرمی و ۵٪ درصد جرمی مواد جامد خشک بر مبنای سیمان است.
- ماسه استاندارد را می‌توان با ماسه شسته رد شده از الک دو میلی‌متر و مانده روی الک ۶۳ میکرون جایگزین کرد. هر دو الک باید مطابق استاندارد ISO 3310-1 باشد.
- برای بهینه‌کردن پخش شدگی رنگدانه، چه به صورت پودری، دانه‌ای یا آماده‌سازی شده، توصیه می‌شود که ماسه و رنگدانه ابتدا در هم و به مدت ۲۰ ثانیه مخلوط شوند. سپس به آن آب اضافه و به مدت ۲۰ ثانیه مخلوط شود، آن‌گاه سیمان اضافه شود و عمل اختلاط برای ۳۰ ثانیه الی ۶۰ ثانیه دیگر ادامه یابد. همین روش برای نمونه مرجع نیز باید مورد استفاده قرار گیرد.
- میزان آب رنگدانه‌های آماده شده با آب، باید در طرح اختلاط در نظر گرفته شود.
- قالب باید دارای سطح مقطعی کمتر از (۳۰ × ۳۰) میلی‌متر نباشد. قالب‌های مناسب دیگری را نیز می‌توان به جای قالب فولادی مورد استفاده قرار داد.

- چنانچه میز لرزاننده یا میز ضربه زن در دسترس نباشد، این عمل را می‌توان با قرار دادن قالب روی یک سطح سخت و ضربه زدن مکرر، شبیه سازی کرد. برای خارج کردن هوا از مخلوط، قالب باید در چند مرحله پر و متراکم شود.

- چنانچه محفظه رطوبت در دسترس نباشد، برای عمل‌آوری آزمون‌های منشوری، می‌توان آن‌ها را در یک خشکانه که تا زیر صفحه مشبک آن از آب پر شده است، تا ۴۸ ساعت در دمای محیط نگهداری کرد.

- آزمون و نمونه مرجع باید تحت شرایط یکسان متراکم و عمل‌آوری شوند.

۳-۴-۶-۶ ارزیابی آزمون

پس از عمل‌آوری تکمیلی آزمون‌ها به مدت ۲۴ ساعت دیگر تحت شرایط محیط، آزمون و نمونه مرجع را به دو نیم تقسیم و قدرت نسبی فام بخشی رنگ را در سطوح دو نیم شده به‌طور چشمی ارزیابی کنید. در صورتی که تفاوتی دیده شود، مقدار رنگدانه را در مخلوط مورد آزمون تنظیم و با یک نمونه مرجع جدید، مطابق زیربند ۲-۴-۶-۶ تکرار کنید تا برابری رنگ آن با مخلوط نمونه مرجع به‌دست آید.

نتایج آزمون را مطابق زیربند ۳-۲-۶-۶ محاسبه کنید.

یادآوری - برای اطلاع از جزئیات بیشتر به پیوست الف مراجعه شود.

۷-۶ مانده روی الک

برای رنگدانه‌های پودری، مانده روی الک ۹۰ میکرون را مطابق استاندارد EN ISO 787-7 اندازه‌گیری کنید. مقدار مانده روی الک برای رنگدانه‌های مخلوط، از نتایج هر یک از رنگدانه‌های خالص تشکیل دهنده، محاسبه می‌شود.

۸-۶ مقدار pH

مقدار pH را مطابق استاندارد EN ISO 787-9، تعیین کنید.

۹-۶ پایداری در برابر قلیایی

۱-۹-۶ ملاحظات کلی

این آزمون، برای ارزیابی پایداری رنگدانه‌ها در برابر قلیائیت مصالح پایه سیمانی و یا آهکی، بدون در نظر گرفتن تأثیر عوامل جوی انجام می‌شود.

۲-۹-۶ آماده‌سازی قطعات آزمون

قطعات آزمون را مطابق زیربند ۲-۴-۶-۶ با استفاده از سیمان مشخص شده در زیربند ۱-۱-۶ تهیه کنید.

۶-۹-۳ روش اجرای آزمون

قطعات آزمون را پس از ۲۴ ساعت عمل‌آوری از قالب خارج و سپس آن‌ها را در یک خشکانه که تا زیر صفحه مشبک آن از آب پر شده است، به مدت ۶ روز نگهداری کنید.

آزمونه‌ها را برای ۶ روز دیگر در یک محفظه شیشه‌ای یا پلاستیکی درپوش‌دار که کاملاً از آب پر شده است نگهداری کنید. آب محفظه را پس از ۲ روز و ۴ روز عوض کنید.

قطعات آزمون را به مدت ۳ روز در دمای محیط قرار دهید تا خشک شود. از قرار دادن آزمونه‌ها در معرض نور مستقیم خورشید اجتناب کنید. در همین زمان قطعات مرجع تازه‌ای برای مقایسه تهیه کنید. نمونه‌های مرجع ساخته شده را تحت همین شرایط به مدت ۲۴ ساعت عمل‌آوری کنید. نمونه‌های مرجع را از قالب خارج و به مدت ۲ روز در دمای محیط، خشک و از قرار دادن آنها در معرض نور مستقیم خورشید اجتناب کنید.

قطعات آزمونه و نمونه‌های شاهد را به دو نیم تقسیم کنید و سطوح دو نیم شده و صاف هر دو گروه را به‌طور چشمی بایکدیگر مقایسه کنید. در صورت لزوم، شوره‌زدگی ایجاد شده را با عمل شستشو با استفاده از اسیدکلریدریک یا اسید فرمیک رقیق (تقریباً پنج درصد) بزدا کنید. سپس آن‌ها را به‌طور کامل با آب شسته و خشک کنید.

در صورتی که آزمونه مشابه نمونه شاهد باقی‌ماند، این رنگدانه، در برابر قلیایی‌ها پایدار در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه فرآیند مداوم هیدراته شدن سیمان‌های مختلف، ممکن است منجر به روشن و کم‌رنگ شدن سطوح دو نیم شده آزمونه شود. چنانچه آزمون مربوط به قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ، نشان دهد که پایداری رنگ رنگدانه در سیمان نامطلوب است، در این صورت برای تعیین و ردیابی کم‌رنگ شدن سطح دو نیم شده ناشی از هیدراته شدن سیمان، آزمون باید با استفاده از رنگدانه‌ای که پایداری رنگ آن تأیید شده است، تکرار شود.

یادآوری - برای اطلاع از جزئیات بیشتر به پیوست الف مراجعه شود.

۶-۱۰ پایداری در برابر عوامل جوی

پایداری در برابر عوامل جوی از طریق مقایسه آزمونه هوازده شده با آزمونه شاهد هوازده نشده ارزیابی می‌شود. روش آزمون باید با توافق طرفین ذینفع باشد.

آزمون پایداری در برابر عوامل جوی باید به عنوان روش مرجع در نظر گرفته شود و قواعد اساسی زیر باید مورد عمل قرار گیرد:

- آزمون باید با همان مصالح ساختمانی که با رنگدانه رنگی شده است، انجام شود.

- چنانچه چند رنگدانه در ارتباط با یکدیگر مورد آزمون قرار گیرند، آزمونه باید با روش یکسانی ساخته شود.

- سطوحی از آزمون که در معرض عوامل جوی قرار دارد، باید بدون پوشش‌هایی مانند آکریلات رنگی یا شفاف، روغن‌های مخصوص قالب، مواد دافع آب (مانند سیلیکون‌ها) و غیره باشد.

- آزمون شاهد مورد استفاده برای مقایسه، باید در محیط خشک و تاریک نگهداری شود. در طی مدت آزمون، ممکن است شوره‌زدگی کمی رخ دهد. این مورد باید هنگام مقایسه بین آزمون‌های شاهد و دیگر آزمون‌ها، در نظر گرفته شود.

- آزمون باید در زاویه ۴۵ درجه رو به جنوب قرار گیرد.

- برای پرهیز از تفسیر نادرست نتایج، ارزیابی اولیه آزمون باید زمانی انجام شود که شوره‌زدگی ناشی از عوامل جوی زوده شده باشد. تجربه نشان می‌دهد که معمولاً این مورد پس از دو سال به وقوع می‌پیوندد. توصیه می‌شود که حداقل دوره قرارگیری در معرض عوامل جوی با توافق طرفین باشد.

- با توجه به پایداری در برابر عوامل جوی، رویارویی در برابر شرایط جوی در هر منطقه، تنها برای همان منطقه معتبر است. در صورتی که قرار باشد نتایج تعمیم داده شود، آزمون باید در شرایط محیطی و آب و هوایی مختلف قرار گیرد.

چنانچه افزودنی اضافه شود، در گزارش آزمون باید قید شود.

یادآوری - برای اطلاع از جزئیات بیشتر به پیوست الف مراجعه شود.

۱۱-۶ پایداری حرارتی

ارزیابی پایداری حرارتی رنگدانه تنها زمانی مورد نیاز است که در طول ساخت مصالح ساختمانی، رنگدانه در معرض دمای بالاتر از ۸۰ درجه سلسیوس قرار گیرد.

پایداری حرارتی رنگدانه در طول ساخت مصالح ساختمانی با فرآیند تولیدی که نیاز به افزایش دما دارد (مانند عمل‌آوری در اتوکلاو) می‌تواند نقش عمده‌ای داشته باشد. چنین فرآیندی را نمی‌توان با آزمون‌های آزمایشگاهی ساده شبیه‌سازی کرد.

روش آزمون باید با توافق طرفین ذی‌نفع باشد.

۱۲-۶ مقایسه رنگ با رنگدانه استاندارد

۱-۱۲-۶ کلیات

اختلاف کلی رنگ به دست آمده در مصالح ساختمانی «پایه سیمانی»، «پایه آهکی» و یا «پایه سیمانی/آهکی» رنگی، با استفاده از روش آزمون ویژه تعیین می‌شود. رنگدانه (مطابق زیربندهای ۱-۳ تا ۳-۵) باید در یک مخلوط ملات مطابق روش زیر مورد آزمون قرار گیرد. این آزمون را می‌توان مطابق با روش‌های آزمون دیگر (جایگزین) انجام داد، مشروط بر آن که ارتباط آن با این روش استاندارد تأیید شده باشد.

اندازه‌گیری اختلاف کلی رنگ باید زیر نقطه اشباع رنگ در یک ترکیب بندی معین، به‌طور مطلوب انجام شود. این نقطه، نقطه‌ای است که با افزایش بار رنگدانه هیچ‌گونه تغییری در شدت رنگ ایجاد نمی‌شود.

نمونه‌برداری باید مطابق زیربند ۷-۲ انجام شود.

۲-۱۲-۶ وسایل و مواد آزمون

۱-۲-۱۲-۶ ترازوی آزمایشگاهی، با قابلیت توزین با تقریب ۰٫۱ گرم؛

۲-۲-۱۲-۶ مخلوط‌کن، مطابق استاندارد EN 196-1:2005؛

۳-۲-۱۲-۶ زمان سنج؛

۴-۲-۱۲-۶ قالب فولادی، برای ساخت بلوک‌هایی با ابعاد (۱۰×۱۰) سانتی‌متر؛

۵-۲-۱۲-۶ دستگاه فشار هیدرولیکی، با نیروی فشار ۱۱۰ کیلونیوتن؛

۶-۲-۱۲-۶ دستگاه رنگ‌سنجی یا اسپکتروفتومتر، با منبع نور C یا D؛

۷-۲-۱۲-۶ ماسه سیلیسی، با دانه‌بندی ۰٫۲ میلی‌متر تا ۱٫۰ میلی‌متر و ۱٫۰ میلی‌متر تا ۲٫۰ میلی‌متر؛

۸-۲-۱۲-۶ پودر سنگ آهک، (کمتر از ۵ درصد مانده روی الک ۹۰ میکرون)؛

۹-۲-۱۲-۶ سیمان پرتلند خاکستری نوع ۴۲۵-۱؛

۱۰-۲-۱۲-۶ رنگدانه، که به‌عنوان نمونه مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۱۲-۶ ترکیب‌بندی ملات

ترکیب‌بندی اجزای متشکل ملات مطابق جدول ۱ است:

جدول ۱ - ترکیب‌بندی اجزای متشکل ملات

| | |
|----------|---|
| ۱۲۰۰ گرم | ماسه سیلیسی با دانه‌بندی ۰٫۲ میلی‌متر تا ۱٫۰ میلی‌متر |
| ۶۰۰ گرم | ماسه سیلیسی با دانه‌بندی ۱٫۰ میلی‌متر تا ۲٫۰ میلی‌متر |
| ۲۰۰ گرم | پودر سنگ آهک |
| ۵۰۰ گرم | سیمان خاکستری |
| ۱۷۵ گرم | آب آشامیدنی، $W/C = ۰٫۳۵$ |

مقادیر رنگدانه‌های مختلف که مورد استفاده قرار می‌گیرد (برحسب وزن مواد جامد برای پخش‌شدگی) مطابق جدول ۲ است:

جدول ۲ - مقادیر رنگدانه‌های مختلف مورد استفاده در ملات

| مقدار گرم | نوع رنگدانه |
|--------------|--|
| ۱۵۰ | رنگدانه های رنگی معدنی |
| ۱۵۰ | رنگدانه های سیاه معدنی (همراه با ۳۰۰ گرم اکسید تیتانیوم برای احیاء) |
| ۵۰ | کربن سیاه (همراه با ۳۰۰ گرم اکسید تیتانیوم برای احیاء) |
| ۵۰ | رنگدانه های آلی |

۴-۱۲-۶ روش اجرای آزمون

ماسه، پودر سنگ آهک و رنگدانه را در ظرف مخلوط‌کن بریزید و آنها را به صورت خشک برای ده ثانیه با دور آهسته (تقریباً ۱۴۰ دور در دقیقه) مخلوط کنید. آب را در قسمت وسط مخلوط خشک بریزید. هنگامی که آب جذب مخلوط خشک شد، سیمان را اضافه کنید. عمل اختلاط را با استفاده از مخلوط‌کن با دور آهسته (تقریباً ۱۴۰ دور در دقیقه) به مدت ۲۰۰ ثانیه دیگر ادامه دهید.

۶۰۰ گرم از مخلوط به دست آمده را وزن کنید و به داخل یک بشر پلاستیکی بریزید. سپس محتویات بشر را به قالب فولادی منتقل و با استفاده از دستگاه فشار هیدرولیکی به مدت تقریبی دو ثانیه متراکم کنید.

بلافاصله پس از عمل تراکم مخلوط، اندازه‌گیری رنگ باید انجام شود. هرگونه آلودگی (مانند خرده‌های ملات) از سطح آزمون منشوری فشرده شده باید زدوده شود. سر اندازه‌گیر^۱ دستگاه رنگ‌سنجی یا اسپکتروفتومتر واسنجی شده باید نزدیک به یک گوشه آزمون منشوری به صورت صاف قرار داده شود. سپس اندازه‌گیری در سایر گوشه‌های آزمون، سه بار دیگر تکرار و میانگین آنها محاسبه شود.

۵-۱۲-۶ ارزیابی آزمون

اختلاف رنگ رنگدانه تحت آزمون را در برابر رنگدانه استاندارد مربوط تعیین کنید.

مقایسه باید با یک دستگاه و تنظیمات مربوط انجام شود.

اختلاف کلی ΔE_{ab}^* بین دو رنگ، فاصله هندسی موقعیت آن‌ها (L^* a^* b^*) مطابق استاندارد EN ISO 11664-4 است و با استفاده از معادله (۴) محاسبه می‌شود:

$$\Delta E_{Lab}^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5} \quad (۴)$$

که در آن :

ΔE^*_{Lab} اختلاف کلی بین رنگدانه تحت آزمون و رنگدانه استاندارد؛

ΔL^* اختلاف L^* نمونه مرجع نسبت به L^* آزمون؛

Δa^* اختلاف a^* نمونه مرجع نسبت به a^* آزمون؛

Δb^* اختلاف b^* نمونه مرجع نسبت به b^* آزمون.

رواداری، مطابق مقادیر اعلام شده توسط تولید کننده.

۷ ارزیابی و گواهی پایداری عملکرد^۱-AVCA

۱-۷ کلیات

انطباق رنگدانه‌ها با الزامات این استاندارد و با عملکردهای اظهارشده توسط تولیدکننده در (DoP)، باید به شرح زیر مشخص شود:

- تعیین نوع فرآورده؛

- کنترل تولید کارخانه‌ای توسط تولید کننده، مشتمل بر ارزیابی فرآورده.

۲-۷ نمونه برداری

نمونه‌ای که برای آزمون برداشت می‌شود، باید نماینده رنگدانه‌ای باشد که به وضوح نشانه‌گذاری شده و قابل ردیابی است. این مقدار نباید کمتر از ۴ برابر مقدار مورد نیاز برای آزمون باشد و باقی مانده باید به مدت حداقل ۲ سال نگهداری شود.

نمونه‌هایی که برای کنترل کیفیت برداشت می‌شود، باید نماینده و مطابق استاندارد EN ISO 15528 باشد.

۳-۷ معیار انطباق

انطباق رنگدانه با این استاندارد باید مطابق زیربند ۴-۷ تأیید و به طور مستمر مطابق زیربند ۵-۷ ارزیابی شود. خواص و روش‌های استاندارد برای آزمون نوع اولیه (اصلی اولیه) و کنترل تولید کارخانه‌ای و حداقل تناوب آزمون برای کنترل تولید کارخانه‌ای توسط تولید کننده، در جدول ۳ مشخص شده است.

۴-۷ آزمون تعیین نوع فرآورده (نوع اولیه)

آزمون تعیین نوع فرآورده (نوع اولیه) باید توسط تولید کننده رنگ برای تأیید انطباق رنگدانه با الزامات این استاندارد انجام شود.

آزمون‌ها روی رنگدانه‌های خالص باید براساس نوع معرفی شده به بازارانجام شود (پودری، دانه‌ای یا آماده شده با آب).

در مورد رنگدانه‌های غیر پودری تنها آزمون‌های دارای بیشترین مقدار پخش‌شدگی، ماده چسباننده یا سایر مواد، لازم است که مورد آزمون قرار گیرد.

این آزمون در مورد رنگدانه مخلوط، باید با هریک از رنگدانه‌های خالص تشکیل دهنده آن، با رنگدانه‌یار یا بدون آن‌ها، به هر یک از سه شکل رنگ (پودری، دانه‌ای یا آماده شده با آب)، انجام شود.

همچنین آزمون نوع اولیه در موارد زیر الزامی است:

- یک نوع جدید رنگدانه تولید شود.

- انواع پخش‌کننده‌های مورد استفاده، مواد چسباننده یا سایر مواد تغییر کند یا مقادیر آن‌ها افزایش یابد.

تعیین نوع فرآورده (نوع اولیه)، باید مشتمل بر آزمون‌های مشخص شده در جدول ۳ باشد.

جدول ۳- خواص، روش‌های آزمون، آزمون اولیه و حداقل تناوب آزمون برای کنترل تولید کارخانه ای

| تناوب کنترل تولید کارخانه‌ای | | | آزمون اولیه | روش آزمون (مطابق زیربند) | خواص |
|---|------------------------|--|-------------|--------------------------|---|
| دانه‌ای یا آماده‌سازی شده | مخلوط رنگدانه | رنگدانه خالص | | | |
| یک‌بار هر دو سال | پ | یک‌بار هر دو سال | دارد | ۱-۱-۶ | زمان گیرش* |
| یک‌بار هر دو سال | پ | یک‌بار هر دو سال | دارد | ۲-۱-۶ | مقاومت فشاری* |
| - | پ | - | دارد | ۲-۲-۶ | ترکیبات رنگدانه* |
| یک‌بار در هر نوبت کاری | ب | یک‌بار در هر نوبت کاری ^ج | دارد | ۳-۲-۶ | مواد محلول در آب* |
| یک‌بار هر دو سال یک‌بار در هر نوبت کاری ^ت | ب | یک‌بار هر دو سال یک‌بار در هر نوبت کاری ^{الف، ت} | دارد | ۴-۲-۶ | کلرید محلول در آب* |
| یک‌بار هر دو سال یک‌بار در هر نوبت کاری ^ت | الف و ب | یک‌بار هر دو سال یک‌بار در هر نوبت کاری ^ت | دارد | ۵-۲-۶ | کلر کل* |
| یک‌بار هر دو سال | پ | یک‌بار هر دو سال | دارد | ۳-۶ | افت حرارتی* |
| یک‌بار در هر نوبت کاری | یک‌بار در هر نوبت کاری | یک‌بار در هر نوبت کاری | دارد | ۴-۶-۶ | مقاومت نسبی رنگ |
| - | - | - | دارد | ۷-۶ | باقی‌مانده روی الک |
| - | - | - | دارد | ۸-۶ | مقدار pH |
| - | - | - | دارد | ۹-۶ | پایداری در برابر قلیایی |
| - | - | - | دارد | ۱۰-۶ | پایداری در برابر هوازدگی |
| - | - | - | دارد | ۱۱-۶ | پایداری حرارتی |
| یک‌بار در هر نوبت کاری | یک‌بار در هر نوبت کاری | یک‌بار در هر نوبت کاری | دارد | ۱۲-۶ | مقایسه رنگ در کاهش در برابر رنگدانه استاندارد |

الف چنانچه آزمون اولیه نشان دهد که اختلاف عمده‌ای بین مقدار کلر کل و مقدار نمک‌های هالوژنه محلول در آب وجود ندارد، فقط نمک‌های هالوژنه محلول در آب، اندازه‌گیری می‌شود.

ب برای مطابقت با ویژگی، در مورد رنگدانه‌های مخلوط، این مقدار از اطلاعات ثبت شده برای هر یک از رنگدانه‌های خالص تشکیل دهنده محاسبه می‌شود.

پ لازم نیست که آزمون انجام شود، به داده‌های مربوط به اجزای خالص تشکیل دهنده مراجعه شود.

ت فقط برای رده ب.

ج برای آزمون اولیه، روش زیربند ۴-۶-۶ باید مورد استفاده قرار گیرد.

چ تناوب آزمون ممکن است برای یک مجموعه از تولید پی در پی برای هر فرآورده معین مطابق رده A، به یک بار در روز کاهش یابد.

* الزامات اجباری.

۵-۷ کنترل تولید کارخانه‌ای

۱-۵-۷ کلیات

۱-۱-۵-۷ مقدمه

کنترل تولید عبارت است از کنترل داخلی دائمی تولید رنگدانه یا رنگدانه مخلوط (پودری، دانه‌ای یا آماده شده با آب) که توسط تولید کننده انجام می‌گیرد و شامل کنترل کیفیت داخلی (زیربند ۶-۷) و کنترل تولید کارخانه‌ای نمونه‌های رنگدانه برداشت شده در نقطه بارگیری (زیربند ۵-۱-۵-۷) است.

اقداماتی که توسط تولید کننده برای مطابقت با استاندارد EN ISO 9000 انجام می‌شود، باید برای کنترل تولید براساس این استاندارد پذیرفته شود.

۲-۱-۵-۷ نظام‌نامه کیفیت تولیدکننده

اسناد و مدارک تولید کننده و روش های کنترل تولید باید در یک نظام‌نامه کیفیت به شرح زیر مستند شود:
الف - اهداف کیفیت و ساختار سازمانی، مسئولیت‌ها و توان مدیریت در ارتباط با کیفیت تولید و اهداف دستیابی به کیفیت تولید مورد نیاز و اقدام موثر برای کنترل کیفیت داخلی (مطابق زیربند ۶-۷).

ب - روش‌های ساخت و کنترل کیفیت، فرآیندها و عملیات برنامه‌ریزی شده که مورد استفاده قرار می‌گیرد (مطابق زیربندهای ۱-۶-۷، ۳-۶-۷ و ۴-۱-۵-۷).

ج - بازرسی‌ها و آزمون‌ها که قبل، در طول و بعد از تولید انجام می‌شود و تناوب آن‌ها (مطابق جدول ۳).
نظام‌نامه کیفیت تولید کننده که توسط تولید کننده برای هر تولید تهیه می‌شود، باید مشتمل بر یک سامانه مستند سازی مناسب باشد (مطابق زیربندهای ۴-۱-۵-۷ و ۸-۱-۵-۷).

در نظام‌نامه کیفیت تولید کننده، روش‌هایی را که برای اطمینان از تطابق رنگدانه با ویژگی‌های فنی به کار گرفته می‌شود، باید مستند و مشخص باشد. در نظام‌نامه کیفیت ممکن است به مدارک وابسته‌ای که جزئیات بیشتری از کنترل تولید کارخانه‌ای را برای نمونه‌ها و کنترل داخلی کیفیت فراهم می‌سازد، ارجاع داده شود. برای هدف این طرح، واژه نظام‌نامه کیفیت کاری که شامل این مدارک وابسته است باید در نظر گرفته شود.

۳-۱-۵-۷ سامانه‌های مدیریت

۱-۳-۱-۵-۷ بیان خط‌مشی کیفیت

نظام‌نامه کیفیت تولید کننده باید شامل شرحی مبنی بر مشخص شدن خط‌مشی کیفیت، اهداف و الزامات دستیابی به کیفیت تولید، توسط مدیریت باشد.

۷-۵-۱-۳-۲ نماینده مدیریت

تولید کننده باید یک نماینده مدیریت را معرفی کند که صرفنظر از سایر مسئولیت‌ها، برای تضمین الزامات این استاندارد که برای ارزیابی انطباق اجرا و نگهداری می‌شود، دارای مسئولیت و ضمانت اجرایی معینی باشد.

۷-۵-۱-۳-۳ ممیزی داخلی و بازنگری مدیریت

به‌منظور اطمینان از تداوم اثربخشی و مناسب بودن نظام‌نامه کیفیت تولید کننده مطابق الزامات این استاندارد، تولید کننده باید موارد زیر را حداقل یک بار در سال انجام دهد:

- ممیزی داخلی برای برآورده کردن هدف زیربند ۷-۵؛

- بازنگری مدیریت کنترل تولید، با در نظر گرفتن ممیزی داخلی.

۷-۵-۱-۳-۴ آموزش

نظام‌نامه کیفیت تولید کننده باید اقدامات اتخاذ شده برای اطمینان از موثر بودن کلیه افراد ذیربط را در کنترل کیفیت داخلی و کیفیت تولید که دارای تجربه کافی یا آموزش دیده هستند، توصیف کند.

۷-۵-۱-۴-۱ سامانه مستندسازی

۷-۵-۱-۴-۱-۱ کنترل سند

نماینده مدیریت باید مسئول کنترل همه اسناد و اطلاعات مربوط به کنترل تولید و برنامه ذیربط برای ارزیابی انطباق باشد.

این کنترل باید متضمن در دسترس بودن کلیه اسناد در محل‌های اصلی خود باشد به‌گونه‌ای که مدارک منسوخ از بین برده و تغییرات یا اصلاحات هر سند به‌طور مشخصی نشان داده شود.

به‌منظور جلوگیری از به‌کارگیری اسناد غیرکاربردی، یک لیست اصلی باید برای مشخص کردن نسخه جاری اسناد تهیه شود.

۷-۵-۱-۴-۲ سوابق کیفیت

تولید کننده باید سوابق کنترل تولید را برای حداقل پنج سال نگهداری کند.

۷-۵-۱-۵ نمونه‌برداری و روش آزمون

تولیدکننده باید سامانه‌ای را برای آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای برای هر رنگدانه مورد تایید، اعمال کند. این سامانه باید به منظور نشان دادن انطباق با الزامات بند «معیارانطباق» به کار رود. خواصی که مورد آزمون قرار می‌گیرد، روش‌های آزمون، حداقل تناوب آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای و معیار انطباق باید مطابق الزامات اصلی ارائه شده در جدول ۳ باشد. آزمون ممکن است مطابق با روش‌های آزمون جایگزین که ارتباط آن با روش‌های آزمون استاندارد مورد تایید قرار گرفته است، انجام شود. برای رنگدانه‌هایی که به‌طور مداوم ارسال نمی‌شود، تناوب آزمون و محل نمونه‌برداری باید مطابق نظام‌نامه کیفیت تولید کننده انجام گیرد.

همه نتایج آزمون باید ثبت شود.

۷-۵-۱-۶ اقدام اصلاحی

نظام‌نامه کیفیت تولید کننده باید روش‌هایی را برای بازنگری و تنظیم کنترل فرآورده در مواقع عدم انطباق، مستند سازی کند.

اقدامی که در مواقع عدم انطباق صورت می‌گیرد، باید در یک گزارش مربوط به بازرسی در طول بازنگری مدیریت ثبت شود.

در مواقعی که رنگدانه دارای یک نتیجه آزمون غیرمنطبق با مقدار حد نتیجه خالص مربوط به معیار انطباق مشخص شده در این استاندارد است، تولید کننده باید بلافاصله حجم تولید را تعیین کند، اقدام مناسب را برای جلوگیری از ارسال این محصولات به عمل آورد و در صورت ارسال آن به بازار، به مشتری ذینفع اطلاع دهد. به‌علاوه تولیدکننده باید بلافاصله عوامل عدم انطباق را مشخص کند، اقدام اصلاحی را به عمل آورد و کلیه روش‌های کنترل تولید را بازنگری کند. چنین اقدامات و نتایج آن باید در یک گزارش مربوط به بازرسی در طول بازنگری مدیریت به‌طور مناسبی ثبت شود.

یادآوری - ممکن است لازم باشد که مرجع صدور گواهی‌نامه از این اقدامات و نتایج آن مطلع شود.

۷-۵-۱-۷ وسایل و تجهیزات برای آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای

تجهیزاتی که برای آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد باید به‌طور مرتب مطابق با روش‌ها و تناوب‌هایی که در نظام‌نامه کیفیت تولید کننده ارائه شده است، بررسی و واسنجی شود.

در نظام‌نامه کیفیت تولید کننده، باید روش‌های اتخاذ شده برای تأیید صلاحیت در زمینه تجربه و آموزش همه کارکنان مرتبط در آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای، مستندسازی و نگهداری شود.

۷-۵-۱-۸ سوابق کیفیت

تولید کننده باید سوابق نتایج آزمون کنترل تولید کارخانه‌ای و سوابق مربوط به تجهیزات آزمون را حداقل برای مدت پنج سال نگه داری کند.

۶-۷ کنترل کیفیت داخلی

۱-۶-۷ کنترل فرآیند

۱-۱-۶-۷ کلیات

در نظام‌نامه کیفیت تولیدکننده، باید عوامل طرح‌ریزی فرآیند، کنترل فرآیند و آزمون، بازرسی، اقدام اصلاحی، صحت‌گذاری، ارسال و سوابق مربوط توصیف شود.

بسته به نحوه برقراری سامانه‌های مدیریت کیفیت، اقدامات زیر باید صورت گیرد:

- آزمون‌های حین تولید خواص رنگدانه.

- سیلوها و محفظه‌ها با ظرفیت کافی برای انبار کردن رنگدانه‌های تولید شده، که در این شناسایی محصول و ارائه امکانات نمونه‌برداری نقطه‌ای در هر زمان بدون اطلاع قبلی امکان‌پذیر باشد.

۲-۱-۶-۷ تمهیدات طرح‌ریزی فرآیند

در طرح‌ریزی تولید برای فرآیند کنترل شده رنگدانه، اطلاعات مربوط به همه مراحل عمل در فرآیند باید توسط تولیدکننده با توافق مرجع صدورگواهی‌نامه، در نظام‌نامه کیفیت تولیدکننده مستند شود. اطلاعات زیر، حداقل بخشی از این مستندسازی است:

- محل تولید، جایی که رنگدانه تولید شده است؛

- اعلام مطابقت رنگدانه با این استاندارد؛

- مناسب بودن مستندسازی.

۳-۱-۶-۷ کنترل محصول غیر منطبق

نظام‌نامه کیفیت تولیدکننده، باید شامل روش‌های اتخاذ شده برای مدیریت مناسب در مورد محصول غیرمنطبق باشد.

۲-۶-۷ وسایل و آزمون

۱-۲-۶-۷ بازرسی، وسایل و تجهیزات آزمون

تجهیزات برای بازرسی و آزمون حین تولید باید به‌طور منظم مطابق با روش‌ها و تناوب‌های ارائه شده در نظام‌نامه کیفیت تولیدکننده، بررسی و واسنجی شود.

۲-۲-۶-۷ بازرسی و وضعیت آزمون

جزئیات روش‌های بازرسی و وضعیت آزمون از طریق مراحل تولید، باید در نظام‌نامه کیفیت تولیدکننده شرح داده شود. این روش‌ها باید شامل روش‌های کنترل مواد میانی (حین تولید) غیر منطبق باشد.

۳-۶-۷ حمل و نقل، انبار کردن، بسته بندی و تحویل

در نظامنامه کیفیت تولید کننده باید احتیاط‌های اتخاذ شده برای حفظ کیفیت رنگدانه با مسئولیت تولیدکننده، شرح داده شود. همچنین در این نظامنامه باید روش‌های مورد استفاده در انبار کردن نیز مشخص شود. مستندات تحویل باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که عملیات تولید، قابل ردیابی باشد.

۷-۷ تناوب بازرسی‌ها

بازرسی‌ها باید به‌طور معمول یک‌بار در سال انجام شود.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

اطلاعات بیشتر در رابطه با روش‌های آزمون

الف-۱ مراجعه به زیربند ۶-۶-۲، «قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در باریت‌ها و سیمان پرتلند سفید (روش خشک)» و زیربند ۶-۶-۳ «تعیین قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ در باریت‌ها (روش تر)»

پیش از انجام آزمون، مناسب بودن سیمان پرتلند سفید باید از طریق ساخت چند مخلوط با یک رنگدانه، با به کارگیری مدت‌های مختلف لرزاندن و مقایسه نتایج آن، تأیید شود. چنانچه قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ یک مخلوط پس از حدود ۱۰ دقیقه لرزاندن، به طور قابل توجه‌ای افت کند، ماده سفید رنگ (سیمان سفید) نامناسب است.

همچنین حساسیت رنگدانه به آسیاب کردن می‌تواند یک مشکل باشد، هرچند این پدیده در مورد رنگدانه‌های غیرآلی به‌ندرت دیده می‌شود. خرد شدن ذرات رنگدانه را می‌توان از طریق تغییر در ظاهر رنگ و قدرت نسبی فام‌بخشی آن که با افزایش زمان پخش‌شدگی همراه است، تشخیص داد.

در چنین مواردی، هر روش دیگر تعیین قدرت نسبی فام‌بخشی رنگ نیز می‌تواند با مشکل همراه باشد. رنگدانه آماده شده با آب، به واسطه تمایل به ته‌نشینی، دارای عمر نگه‌داری محدود است. بنابراین این نوع رنگدانه‌ها به عنوان یک نمونه شاهد، در دراز مدت نامناسب هستند.

الف-۲ مراجعه به زیربند ۶-۹، «پایداری در برابر قلیایی»

به‌دلیل زمان عمل‌آوری طولانی، سطوح دو نیم شده آزمون‌های منشوری دارای نسبت بیشتری از ذرات شکسته سنگدانه نسبت به نمونه شاهد با سن کمتر هستند. به‌دلیل رنگ درونی سنگدانه دو نیم شده ارزیابی مقایسه چشمی بسیار مشکل است.

الف-۳ مراجعه به زیربند ۶-۱۰، «پایداری در برابر عوامل جوی»

واژه پایداری در برابر عوامل جوی شامل پدیده‌هایی مانند پایداری شیمیایی (مانند برخی از لاجوردها)، کم‌ثباتی (بیشتر رنگدانه‌های آلی) و خروج ذرات رنگدانه از خمیره سیمانی است.

نتیجه آزمون پایداری در برابر عوامل جوی به عوامل متعددی بستگی دارد (مانند طرح اختلاط بتن، نسبت آب به سیمان، تراکم، افزودنی و غیره) که روی میزان شوره‌زدگی تاثیرگذار است. شایان ذکر است که هرگونه رسوب شوره‌زدگی روی نتیجه آزمون تاثیرگذار است.

استفاده از یک نوع ملات سیمانی به عنوان واسط آزمون و/یا رویارویی با شرایط بیرونی یک منطقه خاص، نتایجی قابل تعمیمی را به دست نمی‌دهد. آزمون‌های پایداری در برابر عوامل جوی تسریع شده و/ یا شبیه‌سازی شده را می‌توان با توافق طرفین ذینفع انجام داد. تاکنون هیچ روش آزمون آزمایشگاهی که اثر عوامل جوی طبیعی را به‌طور رضایت بخشی شبیه‌سازی کند، شناخته نشده است.

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

ب-۱ بخش‌های جایگزین شده

- در زیربند ۲-۵-۲-۶ عبارت: "بورتی با دقت حداقل ۰٫۰۱ میلی‌لیتر" جایگزین عبارت
a semi-micro burette شده است.

کتابنامه

- [1] EN 459-1, Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria.
- [2] EN 459-2, Building lime - Part 2: Test methods.
- [3] EN ISO 591-1, Titanium dioxide pigments for paints - Part 1: Specifications and methods of test (ISO591-1).
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۸۴: سال ۱۳۸۳، رنگدانه ها - تیتانیوم دی اکسید مورد مصرف در رنگها ویژگی ها و روش های آزمون، با استفاده از استاندارد EN ISO 591-1:2000 تدوین شده است.
- [4] EN ISO 1158, Plastics - Vinyl chloride homopolymers and copolymers - Determination of chlorine content (ISO 1158).
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶: سال ۱۳۹۳، پلاستیک - کوپلیمرها و هوموپلیمرهای وینیل کلرید-تعیین مقدار کلر، با استفاده از استاندارد EN ISO 1158:1998 تدوین شده است.
- [5] EN ISO 1248, Iron oxide pigments - Specifications and methods of test (ISO 1248).
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۳۱: سال ۱۳۸۶، رنگدانه ها - رنگدانه های آن اکسید ویژگیها و روشهای آزمون، با استفاده از استاندارد EN ISO 1248:2006 تدوین شده است.
- [6] EN ISO 9000, Quality management systems- Fundamentals and vocabulary (ISO 9000).
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران - ایزو شماره ۹۰۰۰: سال ۱۳۸۷ سیستم های مدیریت کیفیت- مبانی و واژگان، با استفاده از استاندارد EN ISO 9001:2005 تدوین شده است.
- [7] EN ISO 11664-4, Colorimetry - Part 4: CIE 1976 L*a*b* Colour space (ISO 11664-4).
- [8] ISO 788, Ultramarine pigments for paints.
- [9] ISO 3310-1, Test sieves - Technical requirements and testing - Part 1: Test sieves of metal wire cloth.
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۰۲-۱: سال ۱۳۸۴، الک های آزمون - الزامات فنی و آزمون - قسمت اول:الکهای آزمون با تور سیمی فلزی، با استفاده از استاندارد ISO 3310-1:2000 تدوین شده است.
- [10] ISO 4621, Chrome oxide green pigments - Specifications and methods of test.
- [11] ISO 7724-1, Paints and varnishes - Colorimetry - Part 1: Principles.
- یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۳۱-۱: سال ۱۳۸۵، رنگ ها و جلاها - رنگ سنجی - قسمت اول : اصول، با استفاده از استاندارد ISO 7724-1:1984 تدوین شده است.