



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۴۸۷۵

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۱

INSO

14875-1

1st. Edition

Feb.2013

سبكدانه-قسمت ۱: سبكدانه ها برای بتن،
ملات و گروت

Lightweight aggregate- part1: Lightweight
aggregates for concrete, mortar and grout

ICS: 91.100.15

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سبکدانه - قسمت ۱: سبکدانه ها برای بتن، ملات و گروت »

رئیس:

میر محمدی ، میر صالح
(دکترای زمین شناسی)

سمت و / یا نمایندگی

دانشکده فنی دانشگاه تهران

دبیران:

ویسه، سهراب
(دکترای مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی، علی
(کارشناس الکترونیک)

شرکت عمران پارس

احمد آخوندی، علی
(کارشناس ارشد مدیریت)

شرکت پرلیت

امینیان، فؤاد
(کارشناس ارشد شیمی)

شرکت عمران پارس

حکاکی فرد، حمید رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

زاویه، علی حسین
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

شرکت گیلان میکا

صائب، نرگس
(کارشناس مکانیک خاک)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

محمدی زیارانی، ماکان
(کارشناس ارشد شهرسازی)

شرکت لیکا

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مظلومی ثانی، مهناز
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

مهرگان، سارا
(کارشناس شیمی)

شرکت لیکا

نمدمالیان اصفهانی، علیرضا
(دکترای مدیریت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
د	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ الزامات فیزیکی
۳	۱-۴ کلیات
۴	۲-۴ چگالی
۴	۳-۴ اندازه سنگدانه
۴	۴-۴ دانه بندی
۵	۵-۴ شکل ذرات
۵	۶-۴ ریزدانه ها
۵	۷-۴ دانه بندی پرکننده ها
۶	۸-۴ جذب آب
۶	۹-۴ مقدار آب
۶	۱۰-۴ مقاومت در برابر خردشدگی
۶	۱۱-۴ درصد دانه های شکسته
۶	۱۲-۴ مقاومت در برابر فرسایش
۶	۱۳-۴ مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن
۶	۵ الزامات شیمیایی
۸	۶ روش انجام آزمون
۸	۷ ارزیابی انطباق
۹	۸ شناسایی
۹	۹ عرضه
۹	۱۰ نشانه گذاری و برچسب گذاری

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۴	پیوست الف (الزامی) تعیین مقاومت در برابر خرد شدگی
۱۴	پیوست ب (الزامی) تعیین مقاومت در برابر فروسایی
۱۶	پیوست پ (الزامی) تعیین مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن سبکدانه‌ها
۲۰	پیوست ت (اطلاعاتی) راهنمای تبدیل مقادیر جرمی به مقادیر حجمی
۲۱	پیوست ث (اطلاعاتی) راهنمای اثرات برخی تشکیل دهنده‌های شیمیایی سبکدانه‌ها
۲۳	پیوست ج (اطلاعاتی) کنترل تولید کارخانه‌ای

پیش گفتار

استاندارد " سبکدانه-قسمت ۱: سبکدانه ها برای بتن، ملات و گروت "، که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تهیه و تدوین شده و در سیصد و نود و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده های ساختمانی مورخ ۹۱/۱۱/۷ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS EN 13055-1:2002, Lightweight aggregates-Part1: Lightweight aggregates for concrete, mortar and grout

سنگدانه - سبكدانه‌ها برای بتن، ملات و گروت - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات سبكدانه‌ها و سبكدانه‌های پرکننده به دست آمده از طریق فراوری مواد طبیعی، مصنوعی یا بازیافتی و مخلوط‌هایی از این سنگدانه‌ها برای استفاده در بتن، ملات و گروت در ساختمان‌ها، جاده‌ها و کارهای مهندسی عمران است.

این استاندارد سبكدانه‌هایی با منشا معدنی دارای چگالی دانه‌های معادل یا کمتر از 2000 kg/m^3 یا چگالی‌های انبوهی فله‌ای معادل یا کمتر از 1200 kg/m^3 را در بر می‌گیرد که شامل موارد زیر است:

۱-۲ سنگدانه‌های طبیعی؛

۲-۲ سنگدانه‌های تولید شده از مواد طبیعی و/یا از محصولات فرعی فرایندهای صنعتی؛

۳-۲ محصولات فرعی فرایندهای صنعتی؛

۴-۲ سنگدانه‌های بازیافت شده.

این استاندارد ارزیابی انطباق فراورده‌ها را با این استاندارد مهیا می‌سازد.

الزامات مشخص شده در این استاندارد ممکن است مربوط به همه انواع سبكدانه‌ها نباشد. برای کاربردهای ویژه، این الزامات و رواداری‌ها را می‌توان برای مصرف نهایی وفق داد.

یادآوری- الزامات در این استاندارد بر اساس تجربه در مورد انواع سنگدانه با یک الگوی مشخص کاربرد است. هنگام در نظر گرفتن استفاده از سنگدانه‌ها از منابعی بدون هیچ الگوی کاربردی، مانند سنگدانه‌های بازیافت شده و سنگدانه‌های به دست آمده از برخی محصولات فرعی صنعتی، باید دقت شود. چنین سنگدانه‌هایی که باید با همه الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشند، می‌توانند دارای خصوصیات دیگری باشند که برای عموم انواع سنگدانه‌ها با الگوی کاربرد مشخص الزامی نیست. در صورت نیاز می‌توان از تمهیداتی در محل کاربرد برای ارزیابی مناسب بودن آن‌ها استفاده کرد.

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 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 :

۲-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۳۹: سال ۱۳۹۰، سنگدانه- روش‌های کاهش نمونه‌های آزمایشگاهی- آیین کار.

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۶۷: سال ۱۳۸۷، سنگدانه- نمونه برداری از سنگدانه- آیین کار.

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۷: سال ۱۳۷۷، سنگدانه- روش آزمون دانه بندی سنگدانه‌های ریز و درشت توسط الک.

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۵۶۸: سال ۱۳۷۷، سنگدانه- تعیین درصد شکستگی سنگدانه‌های درشت- روش آزمون.

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۱: سال ۱۳۹۰، سنگدانه- تعیین چگالی انبوهی (وزن واحد) و فضاهای خالی در سنگدانه درشت - روش آزمون.

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۳: سال ۱۳۷۷، روش تعیین رطوبت کل سنگدانه.

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۰: سال ۱۳۹۰، سنگدانه- تعیین چگالی، چگالی نسبی (وزن مخصوص) و جذب آب سنگدانه ریز- روش آزمون.

۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۹۸: سال ۱۳۸۴، الک‌های آزمون و آزمون الک کردن-واژه‌ها و اصطلاحات.

۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۹۹: سال ۱۳۵۶، آزمون الک کردن.

2-14 EN 932-5, Tests for general properties of aggregates-part5: Common equipment and calibration.

2-15 EN 933-10, Tests for geometrical properties of aggregates-part10: Assessment of fines-Grading of fillers (air jet sieving).

2-16 EN 1744-1:1998, Tests for chemical properties of aggregates –Part1: chemical analysis.

2-17 EN 1367-1, Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Determination of resistance to freezing and thawing.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

سنگدانه

مصالح دانه‌ای مورد استفاده در ساختمان است. سنگدانه ممکن است طبیعی، مصنوعی، محصولات فرعی یا بازیافتی باشد.

۲-۳

سبکدانه

سنگدانه‌ای با منشا معدنی دارای چگالی دانه‌های معادل یا کمتر از 2000 kg/m^3 یا چگالی‌های انبوهی فله‌ای معادل یا کمتر از 1200 kg/m^3 است.

۲-۴ چگالی

۱-۲-۴ چگالی انبوهی فله

چگالی انبوهی فله باید مطابق استاندارد بند ۵-۲ تعیین و اعلام شود که باید در محدوده $\pm 15\%$ مقدار اعلام شده و حداکثر $100 \text{ kg/m}^3 \pm$ این مقدار باشد.

یادآوری- ظرف باید با استفاده از یک سرطاس استاندارد که در قسمت مرکزی بالای ظرف بدون تماس با آن قرار گرفته پر شود.

۲-۲-۴ چگالی دانه‌ها

در صورت لزوم چگالی دانه‌ها باید مطابق استاندارد بند ۷-۲ تعیین و اعلام شود که باید در محدوده $\pm 15\%$ مقدار اعلام شده و حداکثر $150 \text{ kg/m}^3 \pm$ این مقدار باشد.

۳-۴ اندازه سنگدانه

۱-۳-۴ کلیات

اندازه‌های سنگدانه باید با استفاده از یک جفت الک با اندازه‌های انتخاب شده از سری اصلی، یا سری اصلی به اضافه سری ۱ یا سری اصلی به اضافه سری ۲ در جدول ۱ نام‌گذاری شود.

یادآوری- این نام‌گذاری وجود اندکی دانه‌ها را که بر روی الک بالاتر می‌ماند (بیش اندازه) و اندکی دانه‌ها را که از الک پایین‌تر عبور می‌کند (زیر اندازه) می‌پذیرد.

۲-۳-۴ دانه‌های زیراندازه

مقدار مواد زیراندازه نباید بیش‌تر از 15% وزنی باشد.

۳-۳-۴ دانه‌های بیش‌اندازه

مقدار مواد بیش‌اندازه نباید بیش‌تر از 10% وزنی باشد. در صورت نیاز، الکی که 100% درصد مواد از آن عبور می‌کند باید اعلام شود.

۴-۴ دانه‌بندی

توزیع اندازه دانه‌ها باید مطابق استاندارد بند ۳-۲ با روش الک کردن خشک تعیین و نتایج اعلام شود.

یادآوری- برای جلوگیری از فروسائی سنگدانه‌های شکننده باید مراقبت شود.

جدول ۱- اندازه‌های الک برای مشخص کردن اندازه‌های سنگدانه

سری اصلی mm	سری اصلی به اضافه سری ۱ mm	سری اصلی به اضافه سری ۲ mm
۰	۰	۰
۰٫۲۵	۰٫۲۵	۰٫۲۵
۰٫۵	۰٫۵	۰٫۵
۱	۱	۱
۲	۲	۲
۳٫۱۵(۳)	۲٫۸(۳)	-
۴	۴	۴
-	۵٫۶(۵)	-
۶٫۳(۶)	-	-
۸	۸	۸
۱۰	-	-
-	۱۱٫۲(۱۱)	-
۱۲٫۵(۱۲)	-	-
۱۴	-	-
۱۶	۱۶	۱۶
۲۰	-	-
-	۲۲٫۴(۲۲)	-
۳۱٫۵(۳۲)	۳۱٫۵(۳۲)	۳۱٫۵(۳۲)
۴۰	-	-
-	۴۵	-
۶۳	۶۳	۶۳

یادآوری- اندازه‌های گردشده نشان داده شده در پرانتزها را می‌توان به عنوان توصیف ساده اندازه‌های سنگدانه به کار برد.

۵-۴ شکل ذرات

در صورت لزوم، شکل ذرات باید تشریح و اعلام شود.

یادآوری- در این مورد روش‌های آزمون برای سنگدانه‌های با وزن معمول کاربرد ندارد.

۶-۴ ریزدانه‌ها

در صورت لزوم، مقدار ریزدانه‌ها در سبکدانه‌ها باید مطابق استاندارد بند ۲-۳ تعیین و نتایج اعلام شود.

یادآوری- برای جلوگیری از فروسائی سنگدانه‌های شکننده باید دقت شود.

۷-۴ دانه‌بندی پرکننده‌ها

در صورت لزوم، توزیع اندازه ذرات پرکننده‌ها باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۱ تعیین و نتایج اعلام شود.

نتایج آزمون‌های نوع اولیه به عنوان نقطه شروع کنترل تولید کارخانه برای آن مصالح باید مستند شود. این آزمون‌ها باید به ویژه شامل شناسایی هر گونه ترکیباتی باشد که احتمالاً تابش پرتوهای بالای ترازهای زمینه معمول دارند یا احتمالاً کربن‌های پلی‌آروماتیک یا سایر مواد خطرناک آزاد می‌کنند. چنانچه مقدار هریک از این ترکیبات بیش از حدود مجاز مطابق مقررات معتبر در محل کاربرد سنگدانه باشد، نتایج آزمون‌های اولیه باید اعلام شود.

۳-۷ کنترل تولید کارخانه‌ای

تولیدکننده باید در محل، یک سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای مطابق الزامات پیوست ج داشته باشد. مستندات نگهداری شده توسط تولیدکننده باید نشان دهد که چه روش‌های کنترلی طی تولید سنگدانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادآوری - روش کنترل به کار رفته برای هر سنگدانه بستگی به مصرف مورد نظر و مقررات مربوط به آن مصرف، دارد.

۸ شناسایی

کد شناسایی برای سبکدانه باید توسط تولید کننده به دو زبان فارسی و انگلیسی شامل موارد زیر اعلام شود:

- ۱-۸ شماره این استاندارد ملی ایران
- ۲-۸ نام، علامت تجاری و نشانی تولید کننده
- ۳-۸ اندازه دانه‌ها
- ۴-۸ چگالی انبوهی یا چگالی دانه‌ها
- ۵-۸ هرگونه اطلاعات اضافی مورد نیاز برای شناسایی سبکدانه ویژه

۹ عرضه

- ۱-۹ عرضه مصالح باید به صورت حجمی یا جرمی باشد.
- ۲-۹ همه مصالح باید در برابر آلودگی محافظت شوند.

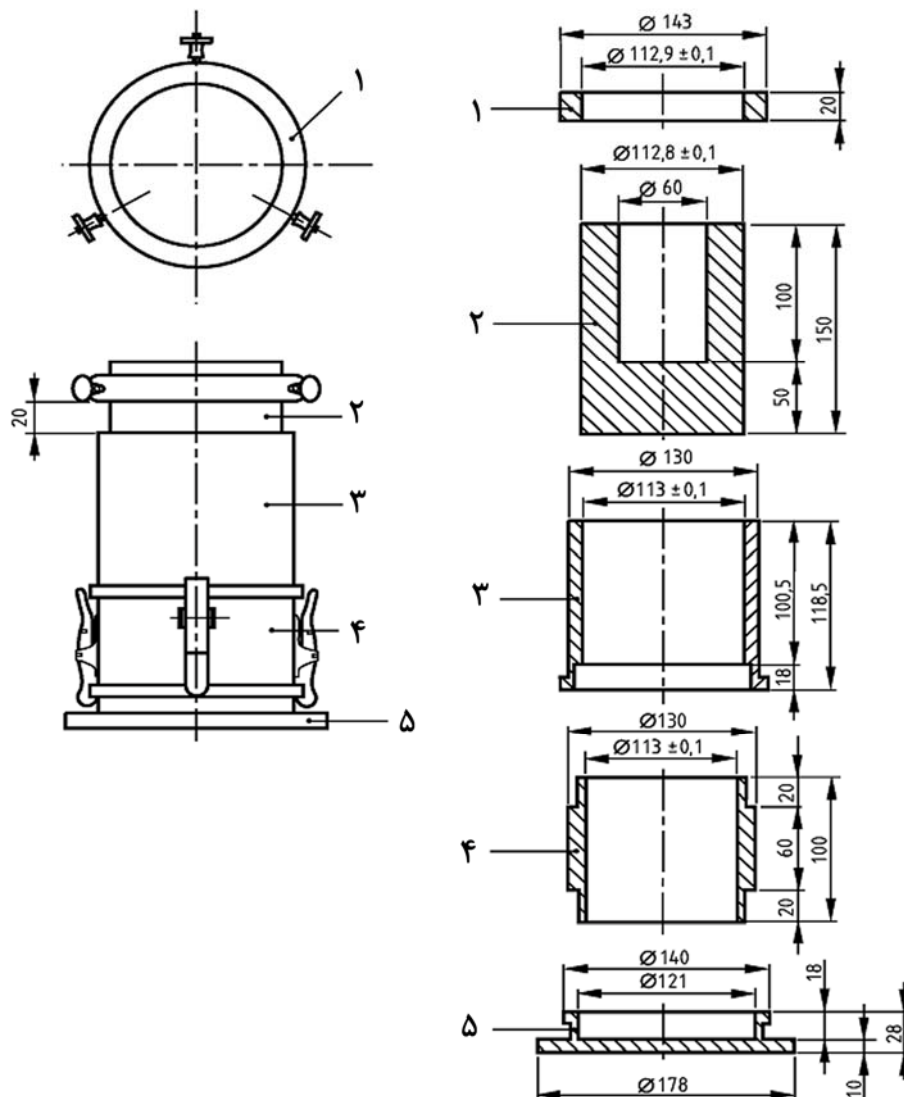
۱۰ نشانه گذاری و برچسب گذاری

هر محموله‌ای از سبکدانه‌ها باید با یک بارنامه شماره شده حاوی حداقل اطلاعات زیر مشخص شود:

- ۱-۱۰ شناسایی مطابق بند ۸
- ۲-۱۰ منبع یا محل تولید؛
- ۳-۱۰ تاریخ ارسال از کارخانه؛
- ۴-۱۰ مقدار سبکدانه؛
- ۵-۱۰ نام و آدرس مشتری.

- الف-۶-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- الف-۶-۲ آزمون انجام شده مطابق روش ۱ یا مطابق روش ۲؛
- الف-۶-۳ مشخصات آزمون؛
- الف-۶-۴ مشخصات آزمایشگاهی که آزمون در آن انجام شده است؛
- الف-۶-۵ تاریخ آزمون؛
- الف-۶-۶ میانگین مقاومت در برابر خردشدگی (C_a یا C_b)؛
- الف-۶-۷ محدوده نتایج سه آزمون؛
- الف-۶-۸ مدت لرزاندن.

ابعاد برحسب میلی متر است.

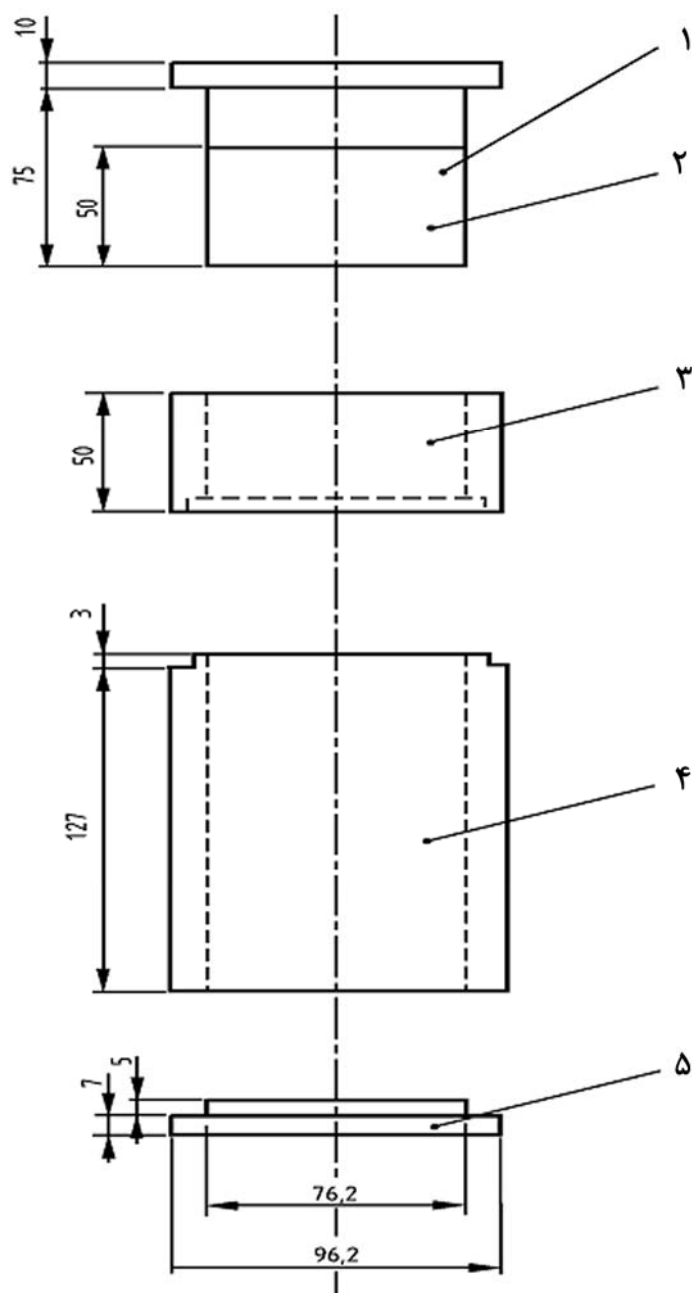


راهنما:

۱- حلقه تنظیم کننده ارتفاع ۲- پیستون ۳- استوانه بالایی ۴- استوانه پائینی ۵- پایه

شکل الف-۱- وسایل آزمون برای روش ۱

ابعاد بر حسب میلی‌متر است.



راهنما:

۱- علامت ۵۰ mm ۲- پیستون ۳- حلقه ۴- استوانه ۵- پایه

شکل الف-۲- وسایل آزمون برای روش ۲

پیوست پ

(الزامی)

تعیین مقاومت در برابر یخ زدن و آب شدن سبکدانه‌ها

پ-۱ مقدمه

روش آزمون مشخص شده در این پیوست برای سبکدانه‌های با اندازه ذراتی که کم‌تر از ۴mm نبوده و چگالی انبوهی آنها از 150 kg/m^3 کم‌تر نباشد مناسب است.

یادآوری- اصول این آزمون با روش آزمون مشخص شده در استاندارد بند ۲-۱۴ متفاوت است.

پ-۲ اصول

یک آزمون از سبکدانه‌ها بعد از غوطه‌ورسازی در آب در فشار جو، در معرض ۲۰ چرخه یخ زدن و آب شدن قرار می‌گیرد. این شامل سرد کردن تا دمای -15°C در هوا و سپس آب شدن در حمام آبی در حدود 20°C است. بعد از کامل شدن چرخه‌های یخ زدن و آب شدن، سبکدانه برای هر گونه تغییراتی مانند ترک خوردگی و / یا افت جرم بررسی می‌شود.

پ-۳ وسایل

پ-۳-۱ همه وسایل باید مطابق الزامات عمومی استاندارد بند ۲-۱۰ باشد، مگر آنکه به گونه دیگری مشخص شده باشد.

پ-۳-۲ آون خشک کن تهویه‌دار، با گردش اجباری با ظرفیت مناسب. آون باید قابلیت نگهداری دمای $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ را داشته باشد.

پ-۳-۳ ترازو، با قابلیت توزین آزمون‌ها تا ۴۰۰g با دقت $\pm 0.2 \text{ g}$ و آزمون‌های بالای ۴۰۰g با دقت $\pm 0.5 \text{ g}$.

پ-۳-۴ محفظه دمای پایین، با گردش هوا (بالا راست یا وسط). محفظه باید قابلیت نگهداری دما در $(-17.5 \pm 2.5)^\circ\text{C}$ را داشته باشد.

پ-۳-۵ ظروف، ساخته شده از ورق فولادی مقاوم در برابر خوردگی که مساحت پایه آنها تقریباً 0.02 m^2 و ارتفاع آنها برابر یا بیش‌تر از ۱۰۰mm باشد.

پ-۳-۶ شبکه، دارای اندازه مناسب و روزه‌ای که از شناوری سبکدانه‌ها در ظرف جلوگیری می‌کند و در بند پ-۳-۵ مشخص شده است.

پ-۳-۷ الک‌های آزمون، مطابق استانداردهای بند ۲-۱۰ باید به کار رود.

پ-۳-۸ آب، تقطیر شده یا بدون املاح.

پ-۴ نمونه برداری

نمونه‌برداری باید مطابق استاندارد بند ۲-۲ تعیین شود.

- پ-۸-۲ روش نمونه برداری اگر مشخص است، و نشانه گذاری؛
- پ-۸-۳ نوع و منشا نمونه‌های آزمایشگاهی؛
- پ-۸-۴ شکل، اندازه، دانه بندی و تعداد نمونه‌های آزمایشگاهی؛
- پ-۸-۵ مشاهدات ظاهری سنگدانه باقی مانده روی الک مشخص؛
- پ-۸-۶ نتیجه آزمون یخ زدن و آب شدن، افت جرم بیان شده با تقریب ۰/۱ درصد جرمی؛
- پ-۸-۷ تاریخ گزارش و نام آزمایشگاهی که آزمون در آن انجام شده است.
- یادآوری- هرگونه خردشدگی غیرمعمول سنگدانه مانده روی الک باید گزارش شود.

پیوست ت (اطلاعاتی)

راهنمای تبدیل مقادیر جرمی به مقادیر حجمی

ت-۱ سابقه

مقادیر مجاز مواد شیمیایی بر اساس سنگدانه‌های با وزن معمولی با چگالی انبوهی فله‌ای حدود 1500 kg/m^3 است.

مواد شیمیایی مطابق استاندارد بند ۲-۱۲ تعیین شده و به صورت درصد جرمی بیان می‌شود. برای سبکدانه چنین مقدار آزمونی نیاز به تصحیح کردن قبل از مقایسه آن با مقدار مجاز برای چگالی انبوهی فله کم سبکدانه دارد.

بنابراین سنگدانه‌ای با چگالی انبوهی فله 750 kg/m^3 می‌تواند حاوی دو برابر مقدار مواد خاصی بر اساس جرم بر جرم سنگدانه دارای چگالی انبوهی فله 1500 kg/m^3 باشد و هنوز با مقدار مجاز بر مترمکعب بتن مطابقت داشته باشد.

ت-۲ مثال محاسبه

مقدار مجاز برای یک کاربرد، ۰/۰۱ درصد جرم بر جرم است. سنگدانه پیشنهاد شده دارای چگالی انبوهی فله 750 kg/m^3 است. مواد شیمیایی اندازه‌گیری شده (C_n) مطابق استاندارد بند ۲-۱۲ برابر ۰/۰۱۸ درصد جرم بر جرم است. بنابراین مقدار مقایسه‌ای برابر است با:

$$C_n = 0.018 \frac{750}{1500} = 0.009$$

مقدار مقایسه‌ای ۰/۰۰۹ درصد، کمتر از مقدار حدی ۰/۰۱ درصد است. بنابراین سنگدانه پیشنهاد شده برای کاربرد مورد نظر مناسب است.

پیوست ث (اطلاعاتی)

اطلاعات اثرات برخی تشکیل دهنده‌های شیمیایی سبکدانه‌ها بر دوام بتن، ملات و گروت که در آن‌ها درهم آمیخته‌اند

ث-۱ کلیات

سبکدانه‌ها نباید حاوی موادی در مقادیر و شکل‌هایی باشند که اثر بدی بر مناسب بودن در کاربرد مورد نظر داشته باشد.

ث-۲ کلراید

کلرایدها می‌توانند در سبکدانه‌ها وجود داشته باشند. برای به حداقل رساندن خطر خوردگی فلزات مدفون، معمول است که مقدار کلرایدها را در بتن و ملات که از همه اجزا تشکیل شده محدود می‌کنند.

ث-۳ ترکیبات آلی

ث-۳-۱ دو آزمون افتراقی برای وجود مواد آلی در مصارف عمومی وجود دارد: آزمون هیدروکسید سدیم و آزمون اسید فالوو^۱. هنگامی که مواد آلی مطابق استاندارد بند ۲-۱۲، بند ۱۵-۱ و/یا بند ۱۵-۲ تعیین می‌شود، اگر مایع قرار گرفته در بالا در این آزمون‌ها روشن‌تر از رنگ‌های استاندارد باشند، سنگدانه را می‌توان عاری از مواد آلی در نظر گرفت (به بند ث-۳-۵ مراجعه شود).

یادآوری- برخی ترکیبات غیرآلی که در آزمون هیدروکسید سدیم تغییر رنگ در مایع فوقانی ایجاد می‌کنند، اثر مضر در گیرش و سخت شدن بتن / ملات ندارد.

ث-۳-۲ سنگدانه‌هایی که دارای مواد آلی یا سایر مواد به نسبت‌هایی هستند که نرخ گیرش و سخت شدن بتن / ملات را تغییر می‌دهد باید برای وجود چنین موادی ارزیابی کمی شوند. این اثر بر زمان سفت شدن و مقاومت فشاری را باید مطابق استاندارد بند ۲-۱۲ تعیین کرد.

نسبت‌های چنین موادی باید چنان باشد که مطابقت با بند ث-۳-۲ و بند ث-۳-۴ را برآورده سازد.

ث-۳-۳ افزایش زمان سفت شدن آزمون‌های بتن / ملات نباید بیش‌تر از ۱۲۰ دقیقه باشد.

ث-۳-۴ کاهش مقاومت فشاری آزمون‌های بتن / ملات نباید بیش‌تر از ۲۰ درصد باشد.

ث-۳-۵ شکر تأثیری بر رنگ مایع فوقانی آزمون هیدروکسید سدیم یا آزمون اسید فالوو ندارد. اگر وجود شکر یا موادی از نوع شکر مشکوک باشد، سنگدانه باید با استفاده از آزمون بتن / ملات مشخص شده در استاندارد بند ۲-۱۲ آزمون شود. الزامات زمان سفت شدن و مقاومت فشاری در بند ث-۳-۳ و بند ث-۳-۴ ارائه شده است.

1 -Fulvo acid test

ث-۴ واکنش‌زایی قلیایی سنگدانه

برخی سنگدانه‌ها ممکن است با قلیایی موجود در مایع منفذی بتن، ملات و گروت واکنش ایجاد کنند. در شرایط ناسازگار و در حضور رطوبت این مورد باعث انبساط و بعد از آن ترک خوردگی یا متلاشی شدن بتن، ملات و گروت می‌شود. معمول‌ترین شکل واکنش، بین قلیایی‌ها و برخی اشکال سیلیس (واکنش قلیایی-سیلیس) رخ می‌دهد. واکنش کم‌تر معمول، واکنش قلیایی - کربناتی است.

ث-۴-۱ در نبود سابقه تجربه درازمدت در مورد فقدان واکنش‌زایی مخرب یک ترکیب ویژه از سیمان و سنگدانه، ممکن است لازم باشد پیش‌بینی‌های زیر در نظر گرفته شود:

- مقدار کل قلیایی مخلوط بتن / ملات را محدود کنید؛
- از یک سیمان با مقدار کم قلیایی مؤثر استفاده کنید؛
- از مخلوط سنگدانه غیرواکنش‌زا استفاده کنید؛
- درجه اشباع بتن / ملات با آب را محدود کنید.

ث-۴-۲ هنگامی که برآوردن یکی از روش‌های بالا امکان پذیر نیست، ترکیب سنگدانه و سیمان باید با استفاده از روش‌های شرح داده شده در مقررات معتبر در محل مصرف ارزیابی شود.

پیوست ج (اطلاعاتی) کنترل تولید کارخانه‌ای

ج-۱ مقدمه

این پیوست یک سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای برای سنگدانه‌ها را به منظور اطمینان از انطباق آن‌ها با الزامات این استاندارد مشخص می‌کند. عملکرد سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای باید مطابق اصول مورد استفاده در این پیوست ارزیابی شود.

ج-۲ سازمان

ج-۲-۱ مسئولیت و اختیار

مسئولیت و اختیار و اندرکنش همه کارکنانی که اداره، اجرا و بررسی کاری را به عهده دارند، که بر کیفیت اثرگذار است، باید مشخص شود. این شامل کارکنانی است که نیاز به آزادی سازمانی و اختیار در موارد زیر دارند:

- اقدامات اولیه برای جلوگیری از تولید فرآورده غیرمنطبق؛
- شناسایی، ثبت و رسیدگی به هر گونه انحراف کیفیت فرآورده.

ج-۲-۲ نماینده مدیریت برای کنترل تولید کارخانه‌ای

برای هر کارخانه تولید سنگدانه، تولیدکننده باید شخص اختیاردار مناسبی را مامور کند تا اطمینان حاصل شود که الزامات ارائه شده در این پیوست اجرا و حفظ شده است.

ج-۲-۳ بررسی مدیریت

سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای که برای برآوردن الزامات این پیوست پذیرفته شده است باید در فواصل مقتضی به وسیله مدیریت برای اطمینان از تداوم مناسب بودن و اثربخشی، ممیزی و بازبینی شود. مدارک این بازبینی‌ها باید حفظ شود.

ج-۳ روش‌های کنترل

تولیدکننده باید دستورالعمل روش‌های کنترل تولید کارخانه‌ای را به منظور تشریح روش‌هایی که به وسیله آن الزامات کنترل تولید کارخانه‌ای برآورده می‌شود، ایجاد و نگهداری کند.

ج-۳-۱ کنترل داده‌ها و مدارک

داده‌ها و مدارک کنترل باید شامل آن مدارک و داده‌هایی باشند که مربوط به الزامات این استاندارد است و فروش، فرآیند، بازرسی مواد و مدارک سامانه کنترل تولید کارخانه‌ای را در بر می‌گیرد. روش مربوط به مدیریت مدارک و داده‌ها باید در دستورالعمل کنترل تولید مستندسازی شود که روش‌ها و مسئولیت‌ها را برای تصویب، انتشار، توزیع و مدیریت داده‌ها و مستندسازی درونی و بیرونی و آماده سازی، انتشار و ثبت تغییرات مستندسازی در بر می‌گیرد.

مستندات واسنجی باید حفظ شوند.

ج-۵-۳ تناوب و محل بازرسی، نمونه برداری و آزمون‌ها

تناوب و ماهیت بازرسی‌ها باید در مدارک کنترل تولید شرح داده شود. تناوب نمونه‌برداری و آزمون‌ها در صورت لزوم باید برای خصوصیات مربوط چنانچه در جدول ج-۱ مشخص شده انجام شود.

یادآوری ۱- تناوب‌های آزمون (تعداد در زمان معین) معمولاً به دوره‌های تولید مربوط است. یک دوره از تولید به صورت یک هفته، ماه، یا سال کامل روزهای کاری تولید تعریف می‌شود.

یادآوری ۲- الزامات کنترل تولید کارخانه‌ای ممکن است شامل بازرسی ظاهری باشد. هرگونه انحرافات شناسایی شده به وسیله این بازرسی‌ها می‌تواند باعث افزایش تناوب‌های آزمون شود.

یادآوری ۳- هنگامی که مقدار اندازه‌گیری شده نزدیک به حد مشخص باشد، ممکن است لازم باشد تناوب افزایش یابد.

یادآوری ۴- تحت شرایط ویژه تناوب‌های آزمون را می‌توان به کم‌تر از آنچه در جدول ج-۱ داده شده کاهش داد. این شرایط شامل موارد زیر هستند:

- تجهیزات تمام خودکار تولید؛
 - تجربه درازمدت با سازگاری خواص ویژه؛
 - منابع با انطباق زیاد؛
 - اجرای سامانه مدیریت کیفیت با اندازه‌گیری‌های استثنایی برای نظارت و ممیزی فرایند تولید؛
- تولیدکننده باید برنامه زمان‌بندی تناوب‌های آزمون را با در نظر داشتن حداقل الزامات جدول ج-۱ آماده کند. دلایلی برای کاهش تناوب‌های آزمون باید در اسناد کنترل تولید کارخانه بیان شود.

ج-۶ ثبت‌ها

نتایج کنترل تولید کارخانه‌ای شامل زمان، تاریخ و محل‌های نمونه‌برداری و فراورده آزمون شده با هرگونه اطلاعات مربوط دیگر مانند شرایط جوی باید نگاشته شود.

در جایی که فراورده بازرسی شده یا آزمون شده مقدار اعلام شده را برآورده نمی‌سازد یا اگر نشانه‌ای دال بر برآورده نشدن وجود داشته باشد، یک یادآوری باید در نگاشته‌ها در مورد قدم‌های برداشته شده در ارتباط با این وضعیت گنجانده شود (مانند انجام آزمون جدید و / یا اقداماتی برای اصلاح فرایند تولید).

مستندات مورد نیاز همه بندهای این پیوست باید مورد نظر قرار گیرد.

مستندات باید حداقل برای دوره مقرر نگاه داشته شوند.

یادآوری ۱- برخی خصوصیات را می‌توان در چندین فراورده به اشتراک گذاشت. در چنین موردی تولیدکننده بر اساس تجربیات خود، می‌تواند امکان بکار بردن نتایج یک آزمون را برای بیش‌تر از یک فراورده بیابد. این به ویژه در موردی که یک فراورده ترکیبی از دو یا چند اندازه مختلف باشد صادق است. در موردی که ممکن است خصوصیات ذاتی تغییر کند، توزیع اندازه دانه‌ها یا تمیزی باید بازرسی شود.

یادآوری ۲- "دوره مقرر" دوره‌ای از زمان می‌باشد که لازم است مستندات مطابق مقرراتی که در محل تولید به کار می‌رود نگهداری شوند.

ج-۷ کنترل فراورده نامنطبق

پیرو یک بازرسی یا آزمونی که نشانگر آن است که یک فراورده نامنطبق است، مواد تحت تاثیر قرار گرفته باید:

- دوباره فراوری شود؛ یا
 - به کاربرد دیگری که برای آن مناسب است، تغییر مقصد داده شود؛ یا
 - مرجوع شود و به عنوان فراورده نامنطبق نشانه گذاری شود.
- همه موارد نامنطبق به وسیله تولیدکننده مستند شود، بررسی گردد و اگر لازم باشد اقدام اصلاحی باید انجام شود.

یادآوری - عملیات اصلاح می تواند شامل موارد زیر باشد:

- ۱- بررسی علت عدم انطباق شامل بررسی روش آزمون و انجام هرگونه تنظیمات لازم؛
- ۲- تحلیل فرایندها، عملیات، مدارک کیفیت، گزارش های سرویس و شکایات مشتری برای یافتن و حذف علل بالقوه عدم انطباق؛
- ۳- شروع اقدامات بازدارنده برای رسیدگی به مشکلات تا به تراز منطبق بر خطرهای رویارو؛
- ۴- انجام کنترل ها برای یافتن اطمینان از این که اقدام اصلاحی مؤثر انجام شده است؛
- ۵- انجام و ثبت تغییرات در روش هایی که منتج به اقدام اصلاحی می شود.

