



آزمایش ارزش ماسه‌ای (SE)



هدف

اندازه‌گیری مقدار ذرات ریزتر از ۰.۰۶ میلی متر در ماسه

اهمیت و کاربرد آزمایش ارزش ماسه (SE)

خاک رسی که به صورت پوشش بر روی سنگدانه‌ها موجود است، سبب عدم چسبندگی بین خمیر سیمان و سنگدانه‌ها می‌شود، علاوه بر این مواد ریزدانه لای و گرد و غبار (اندازه ذرات لای ۲ الی ۶۰ میکرون) اثرات جدی بر مقاومت و دوام بتن می‌گذارند. به همین دلیل کنترل میزان واقعی ذرات ریزتر از ۰.۰۶ میلی متر با اهمیت است. لای و گرد و خاک می‌توانند همانند خاک رس بر روی سنگدانه‌ها به صورت پوششی و یا به صورت آزاد وجود داشته باشد. کثرت آن‌ها به علت ریزی ذرات و داشتن سطح زیاد سبب می‌شوند که مقدار آب لازم برای مرطوب ساختن کلیه ذرات در مخلوط بتن افزایش و مقاومت بتن کاهش یابد (اثر افزایش سطح مخصوص ذرات). استاندارد ملی ایران، آبا و مبحث نهم مواد زیان آور در سنگدانه‌ها را برای هر دو دسته سنگدانه‌های ریز (ماسه) و سنگدانه‌های درشت (شن) محدود به مقادیر حداکثری نموده است. سنگدانه‌های مصرفی در بتن باید سخت و پایا بوده و مواد زیان آور موجود در آن‌ها نباید از مقادیر حداکثر مجاز ذکر شده در جدول زیر (بر اساس مبحث نهم) تجاوز کند.



ردیف	ماده زیان آور	حداکثر وزنی ماده زیان آور نسبت به کل نمونه	شماره استاندارد ملی ایران برای روش آزمون
۱	کلوخه های رسی و ذرات سست	۳	—
۲	ذرات ریزتر از ۷۵ میکرون (رد شده از الک نمبر ۲۰۰) حاوی رس یا شیل	در بتن هایی که در معرض سایش قرار می گیرند.	۴۴۶
		در بتن هایی که در معرض سایش قرار نمی گیرند.	۴۴۶
۳	ذرات ریزتر از ۷۵ میکرون (رد شده از الک نمبر ۲۰۰) فاقد رس یا شیل	در بتن هایی که در معرض سایش قرار می گیرند.	۴۴۶
		در بتن هایی که در معرض سایش قرار نمی گیرند.	۴۴۶
۴	زغال سنگ و لیگنیت	نمای ظاهری بتن اهمیت دارد	۰.۵
		نمای ظاهری بتن اهمیت ندارد	۱
۵	میکا	۱	—
۶	سولفات محلول در آب بر حسب SO ₃	۰.۴	—
۷	کلرید محلول در آب بر حسب Cl- در بتن آرمه	۰.۰۴	—



وسایل آزمایش ارزش ماسه SE

- لوله لاستیکی
- لوله مسی
- میله وزن دار و سیفون
- منبع محلول استوک
- پیمانانه نمونه گیر ، استوانه فلزی به قطر داخلی ۵۷ میلی متر و گنجایش ۸۵ سی سی
- قیف دهان گشاد به قطر ۱۰۰ میلی متر
- کرنومتر با دقت ۱ ثانیه
- تکان دهنده ی نیمه اتوماتیک قادر به ۱۰ تکان کامل در ۴۵ ثانیه
- محلول استوک شامل ۴۵ گرم کلرور کلسیم خشک، ۲۰۵۰ گرم گلسیرین، ۴۷ گرم آلدئید فرمیک ۴۰ درصد حجمی
- خط کش و کاردک جهت صاف نمودن ماسه در خال پیمانانه نمونه گیر
- کوره قادر به تولید دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد





نمونه برداری

حدود ۲ کیلوگرم ماسه را از ارتفاع متوسط دپو برداشته و به وسیله دستگاه تقسیم به دو قسمت تقسیم کنید.

نمونه گیری در این آزمایش بسیار حائز اهمیت است و چنانچه به روش چهار قسمتی یا به روش های دیگر نمونه به طور صحیح تقسیم نشود نتایج به دست آمده با واقعیت امر تطبیق پیدا نمی کند. بنابراین لازم است که کمال دقت هنگام تقسیم نمونه به عمل آید تا از بین رفتن مواد نرمه که اثر آن ها در این آزمایش بسیار موثر است جلوگیری گردد.

روش انجام آزمایش

این آزمایش بر روی سنگدانه های کوچکتر از ۴.۷۵ میلی متر انجام می شود. با سیفون کردن ، محلول استوک را به داخل استوانه پلاستیکی بریزید تا ارتفاع محلول در استوانه به ۱۰۰ میلی متر برسد.

نمونه آماده شده (الک شده و خشک شده در اون) را با استفاده از قیف به داخل استوانه پلاستیکی بریزید. جهت خارج نمودن هوای داخل استوانه انتهای آن را چندین بار به کف دست بزنید تا تمام حباب های موجود خارج شود. استوانه با محتویاتش به مدت ۱۰ دقیقه بر روی میز به حال خود باقی بگذارید و در پایان ۱۰ دقیقه که نمونه کاملا از محلول اشباع شد ، سر لاستیکی استوانه را روی آن قرار دهید. در این هنگام با سر و ته کردن استوانه ، نمونه درون آن کاملا شل و به هم می خورد.

استوانه در بسته را به وسیله پیچ های مربوط در محل خود قرار دهید و کنتور شماره زن را روی صفر بگذارید. سپس حرکت تناوبی را توسط دست به دستگاه به طور یکنواخت وارد کنید به طوری که زمان رفت و برگشت استوانه برابر باشد. تکان دادن را تا ۱۰۰ بار به طوری که در کنتور نشان می دهد ادامه دهید.

اگر از روش دستی برای تکان دادن استفاده می کنید باید استوانه پلاستیکی را با دو دست نگه داشته سپس با حرکت افقی استوانه به طوری که فاصله رفت و برگشت استوانه ۹ اینچ باشد تعداد ۹۰ تکان رفت و برگشت به مدت ۳۰ ثانیه انجام دهید.

پس از تکان دادن، استوانه را روی میز قرار داده و سر لاستیکی آن را بردارید.

سپس لوله مسی را تا ته استوانه فرو برده و پس از باز کردن گیره اجازه دهید که محلول استوک که حدود ۱۰۰ سانتی متر از سطح کار بالاتر می باشد، به داخل استوانه هدایت شود. با چرخاندن آرام و حرکت از بالا به پایین لوله مسی، کلیه مصالحی که به جدار استوانه چسبیده و همچنین ذرات ریز نمونه شسته و به طرف بالا رانده می شوند. این عمل باید طوری انجام گیرد که پس از خارج کردن لوله مسی از داخل محلول و بستن شیر مربوطه به حجم کل مایع دقیقا به ۳۸۱ میلی متر (۱۵ اینچ) برسد. استوانه محتوی محلول بر روی میز را به مدت ۲۰ دقیقه به حال خود باقی بگذارید.



ابتدای زمان آزمایش ارزش ماسه ، زمانی است که استوانه را بر روی میز قرار می دهید.

در انتهای ۲۰ دقیقه که نمونه به هم خورده و به مرور رسوب نمود، سطح بالایی کلیه مصالح را یادداشت کنید. این عدد به عنوان عدد رس خوانده می شود. چنانچه خط مشخصی پس از ۲۰ دقیقه به دست نیامد استوانه و نمونه محتوی آن را مدت بیشتری به حالت سکون بگذارید تا چنین خط مشخصی بین مایع و نمونه نمایان گردد. پس از خواندن مقدار خاک رس برای تعیین مقدار ماسه به یکی از دو روش زیر عمل کنید.

الف) هنگامی که با میله نشانه دار کار می کنید میله وزنه دار را به آرامی در حالیکه سر نشانه با بدنه داخلی استوانه تماس دارد به طرف پایین حرکت دهید. هنگامی که میله نشانه دار به وسیله وزنه سر آن بر روی ماسه نشست دقیقاً ارتفاع نوک آن نشانه بر روی دیواره داخلی استوانه نشانه دار را بخوانید. سپس مقدار ۱۰ اینچ از ارتفاع محل نشانه کم کنید تا مقدار ماسه مشخص شود. و اگر از نشانگر قدیمی استفاده می کنید میله وزنه دار را به آرامی در حالیکه سر نشانه با بدنه داخلی استوانه تماس دارد به طرف پایین حرکت دهید. هنگامی که میله نشانه دار به وسیله وزنه سر آن بر روی ماسه نشست دقیقاً ارتفاع ماسه را قرائت کنید.

ب) چنانچه ارتفاع قسمت رس یا ماسه تا ۲.۵ میلی متر درجه بندی استوانه پلاستیکی باشد، مقدار بزرگتر را به عنوان عدد خاک رس یا ماسه یادداشت نمایید (مانند ۸ به جای ۷.۹۵)



محاسبات و فرمول آزمایش ارزش ماسه SE



مقدار ارزش ماسه ای یا SE تا ۰.۱ اعشار از رابطه زیر به دست می آید.

$$SE = (h/H) * 100$$

SE: نسبت درصد لای

h: سطح ارتفاع قشر ماسه در استوانه

H: سطح ارتفاع قشر رس در استوانه

چنانچه ماسه ای SE یک عدد کامل نبود، نزدیکترین عدد بزرگتر را به عنوان ارزش ماسه گزارش کنید (مثال اگر SE=41.5

باشد باید SE برابر ۴۲ گزارش شود).

اگر ۳ نمونه آزمایش شود باید به ترتیب اعداد را کامل و سپس میانگین گرفته و مجدداً عدد میانگین را به نزدیک ترین عدد بزرگتر تبدیل نمایید.