



شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی

مکانیک خاک و مقاومت مصالح

## وسایل آزمایش تعیین ارزش ماسه ای

مدل: SO 540, 541, 542, 546, 547, 549, GE 184

تابستان 96

## فهرست:

- ۱- مقدمه ..... ۳
- ۲- هدف ..... ۴
- ۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن ..... ۴
- ۴- تهیه نمونه ..... ۵
- ۵- روش آزمایش ..... ۶
- ۶- محاسبات ..... ۸



## وسایل آزمایش تعیین ارزش ماسه ای

مدل: SO 540, 541, 542, 546, 547, 549, GE 184

استاندارد:

ASTM D1556, BS1377:9, AASHTO T191

### 1- مقدمه

این آزمایش جهت تکمیل آزمایش دانه‌بندی است و این آزمایش به منظور تعیین سریع نسبت ذرات ریز یا مواد رس گونه در خاک‌ها یا مصالح دانه‌بندی شده به کار برده می‌شود.

منظور از این آزمایش نشان دادن مقادیر نسبی مواد رس مانند یا ذرات چسبنده و گرد و خاک موجود در مصالح دانه‌ای یا ریز دانه در شرایط استاندارد می‌باشد که از الک با چشمه 4/75 میلیمتر عبور کرده باشد. عبارت هم ارز ماسه این مفهوم را بیان می‌کند که بیشتر مصالح دانه دار یا ریز دانه مخلوطی از مواد درشت قابل قبول ماسه و معمولاً مقداری رس یا ذرات چسبنده خمیری یا گرد و خاک که مورد قبول نیستند می‌باشد.

آزمایش ارزش ماسه‌ای، حالت خاک مثل جذب آب، خمیری شدن و ورم کردن دانه‌های ریز را (ریزتر از 0/06 م) نشان می‌دهد. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده می‌توان با توجه به  $se$ ، خاک‌های مختلف را جهت مصارف گوناگون طبقه‌بندی کرد که شامل:

الف:  $se > 70$ : خاک مربوط جهت مصالح بتن مناسب است.

ب:  $50 < se < 70$ : خاک مربوط جهت مصالح بتن آسفالتی مناسب است.

ج:  $30 < se < 70$ : خاک مربوط جهت مصالح لایه اساس مناسب است.

د:  $25 < se < 30$ : خاک مربوط جهت مصالح لایه زیراساس مناسب است.

هـ:  $se \geq 40$  : خاک مربوط جهت قشر زه کش مناسب است

## 2- هدف

هدف از این آزمایش نشان دادن مقادیر نسبی مواد رس مانند یا ذرات چسبنده و گرد و خاک موجود در مصالح دانه‌ای یا ریز دانه در شرایط استاندارد می‌باشد که از الک با چشمه 4/75 میلیمتر عبور کرده باشد.

## 3- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن

مزور شفاف ارزش ماسه‌ای 4 عدد

درپوش مزور ارزش ماسه‌ای 4 عدد

وزنه 1000 g ارزش ماسه‌ای - کالیبره شده 1 عدد

میله شستشو، میله عصائی و میله مستقیم هر کدام 1 عدد

ظرف چهار لیتری 1 عدد

شیلنگ سیلیکون قابل انعطاف 2 6x8mm متر

پیمانه استیل به ظرفیت 85cc 1 عدد

قیف پلاستیکی 1 عدد

کرنومتر دیجیتالی 1 عدد.

سایر لوازمی همچون محلول استوک، شیکر و ترازو جداگانه قابل تهیه می‌باشد.

## 4- تهیه نمونه

آزمایش ارزش ماسه‌ای را می‌توان روی خاک‌های دانه‌ای که از الک 4/75 م (نمره 4) گذشته باشد انجام داد. تمام دانه‌های درشت و ریز خاک که به هم چسبیده اند باید کاملاً جدا شده و از الک مزبور بگذرند. پس از تقسیم نمونه به طریق مکانیکی یا چهار قسمتی، مقداری از آن را که کمی بیشتر از چهار برابر حجم پیمانه نمونه‌گیر باشد انتخاب کنید.

تجربه نشان داده است که نمونه‌گیری در این آزمایش بسیار حائز اهمیت است و چنانچه روش چهار قسمتی یا به روش‌های دیگر نمونه به طور صحیح تقسیم نگردد، نتایج بدست آمده با واقعیت امر تطبیق نمی‌کند. بنابراین لازم است که کمال دقت هنگام تقسیم نمونه به عمل آید تا از بین رفتن مواد نرمه که اثر آنها در این آزمایش بسیار موثر است، جلوگیری گردد. پس از تهیه نمونه تعدادی آزمایش به روش‌های تر و خشک انجام دهید.

الف- روش نمونه خشک شده در هوا

پیمانه نمونه گیر را از نمونه خاک پر کرده و با کوبیدن ته پیمانه به میزان حداکثر مقدار ممکنه از نمونه خاک را داخل نمایید. مقدار زیادی نمونه خاک را به وسیله خط کش یا کاردک از روی دهانه پیمانه بردارید.

ب- روش مرطوب کردن نمونه قبل از آزمایش

مقدار رطوبت نمونه باید در حدی باشد که پس از فشار دادن آن در داخل دست و برداشت فشار و جابجا کردن آن خرد نشود.

اگر نمونه پس از فشار دادن خرد شد، قدری آب به آن اضافه کرده خوب مخلوط کنید تا در اثر فشار مجدد دست و برداشت فشار از هم نپاشد. نمونه‌هایی که زیادتر از این مقدار آب دارند باید به آن حد خشک شوند تا شرایط فوق را

به دست آورند. در این هنگام باید نمونه برای مدت 15 دقیقه در حالی که پارچه مرطوبی روی آن کشیده شده است، به حال خود باقی بماند. اگر نمونه اولیه دارای رطوبتی برابر رطوبت شرایط فوق باشد باید مستقیماً آزمایش ارزش ماسه‌ای روی آن انجام شود. پس از اینکه نمونه کاملاً از نظر داشتن آب یکنواخت بود آن را به طریق زیر در داخل پیمانه نمونه گیری بریزید. پیمانه نمونه گیر را با خاک مرطوب و با فشار دست پر نمایید. به طوری که حداکثر نمونه در داخل آن قرار گیرد. متراکم کردن به این روش باید ادامه یابد و پس از پر شدن، مواد زیادی به وسیله کاردک برداشته شود.

## 5- روش آزمایش

با سیفون کردن، محلول استوک را به داخل استوانه پلاستیکی بریزید تا ارتفاع محلول در استوانه به  $4 \pm 0/1$  اینچ ( $101/2 \pm 6/5$  م م) برسد. نمونه آماده شده را با استفاده از قیف (برای جلوگیری از ریزش) به داخل استوانه پلاستیکی وارد کنید، جهت خارج کردن هوای موجود در استوانه ته آن را چندین بار به کف دست بزنید تا کلیه حباب های هوای موجود خارج شود. استوانه با محتویاتش به مدت  $10 \pm 1$  دقیقه بر روی میز بحال خود باقی می ماند. در پایان ده دقیقه که نمونه کاملاً از محلول اشباع شد، سرلاستیکی استوانه را روی آن قرار دهید. در این هنگام با سر و ته کردن استوانه نمونه خاک داخل آن کاملاً به هم می خورد و شل می گردد. پس از این عمل به یکی از 3 روش زیر استوانه پلاستیکی را تکان دهید.

الف- روش تکان دهنده مکانیکی: استوانه در بسته را روی تکان دهنده برقی قرار داده و سپس ماشین را برای مدت  $1 \pm 45$  ثانیه به حرکت در آورید.

ب- روش تکان دهنده دستی: استوانه پلاستیکی را با دو دست به طور افقی نگهدارید. سپس با حرکت افقی استوانه تعداد 90 تکان رفت و برگشت به مدت 30 ثانیه انجام دهید. به طوری که فاصله رفت و برگشت آن  $9 \pm 1$  اینچ ( $229 \pm 25$  م م) باشد. یک تکان رفت و برگشتی یک حرکت کامل رفت به اضافه یک حرکت کامل برگشت می باشد. البته بهتر است که این عمل به وسیله دو کف دست و شانه های آزاد انجام گیرد.

پس از تکان دادن استوانه را روی میز قرار داده سر پلاستیکی آن را بردارید. ریختن محلول استوک در استوانه به وسیله لوله مسی وصل شده به لوله لاستیکی انجام می شود.

لوله مسی را تا ته استوانه فرو برده و پس از بازکردن گیره، اجازه دهید که محلول از منبع به داخل استوانه هدایت شود. با چرخاندن آرام و حرکت از بالا به پایین لوله مسی کلیه مصالحی که به جدار استوانه چسبیده و هم چنین ذرات ریز نمونه خاک شسته و به طرف بالا رانده می شوند. البته در این هنگام مایع در داخل استوانه بالا می رود. این عمل باید طوری انجام گیرد که پس از خارج کردن لوله مسی از داخل محلول و بستن شیر مربوطه حجم کل مایع دقیقاً به 15 اینچ (381 م م) برسد. استوانه محتوی محلول بر روی میز برای مدت 20 دقیقه  $15 \pm$  ثانیه به حال خود باقی می ماند. زمانی که استوان را بر روی میز قرار دادید، ابتدای زمان آزمایش به حساب می آید. در انتهای 20 دقیقه که نمونه به هم خورده به مرور رسوب نمود، سطح بالایی کلیه مصالح را یادداشت کنید. این عدد به عنوان عدد رس خوانده می شود. چنانچه خط مشی پس از 20 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 می شود:

هنگامی که با میله نشانه دار کار می کنید میله وزنه دار را به آرامی در حالی که 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

ارتفاعی را که نوک نشانه بر روی دیواره داخلی استوانه نشان داد بخوانید. مقدار 10 اینچ (254 م م) از ارتفاع محل نشانه کم کنید تا مقدار ماسه مشخص شود. چنانچه با وسایل قدیمی کار می کنید، سه پیچ متصل شده به سر میله به عنوان نشانه جهت تعیین ارتفاع به کار می رود. شکاف یکی از پیچ ها را در حالی که مماس به استوانه است از بالا به پایین حرکت دهید تا بر روی ماسه بنشیند. در این هنگام ارتفاعی که در محل شکاف پیچ بر روی درجه های استوانه دیده می شود بخوانید و به عنوان مقدار ماسه یادداشت کنید.

چنانچه ارتفاع قسمت رس یا ماسه تا 0/1 اینچ (2/5 م م) درجه بندی استوانه پلاستیکی باشد مقدار بزرگ تر با به عنوان خاک رس یا ماسه یادداشت کنید. برای مثال چنانچه مقدار رس 7/95 باشد عدد 8 را به عنوان مقدرا رس و چنانچه مقدار ماسه عدد 3/22 باشد عدد 3/3 را به عنوان مقدار ماسه یادداشت نمایید.

#### 6- محاسبات:

هر چه ماسه تمیزتر باشد در نتیجه ماسه مورد نظر ریز دانه کمتری دارد، و برای کارهای خاصی که ماسه تمیز می خواهد بهتر است. حال هم ارز ماسه را با معادله زیر حساب کنید.

$$SE = (\text{Sand reading} / \text{Clay reading}) \times 100$$