شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی

مکانیک خاک و مقاومت مصالح

دستگاه میز ویبره دانسیته حداقل و حداکثر خاکهای غیر چسبنده

مدل: SO 716

تابستان 96

فهرست

۱- مقدمه ۳

۲- هدف ۶

۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن ۶

۴- روش آزمایش ۶

۴-۱- تعیین وزن مخصوص (دانسیته) حداقل ۷

۴-۲- تعیین وزن مخصوص(دانسیته) حداکثر ۸

۵- محاسبات ۹

۶- نصب و ایمنی ۱۰

دستگاه میز ویبره دانسیته حداقل و حداکثر خاکهای غیر چسبنده

مدل:SO 716

استاندارد:

ASTM D4253-D4254, BS 812:109

1- مقدمه

خاک های درشت دانه ، خاک هایی هستند که از تجزیه و خرد شدن سنگ ها به عمل آمده اند. اجزای حاصل از تجزیه ممکن است جابجایی تحمل کرده باشند (خاک های جابجا شده) که این جابجایی در اثر نیروی ثقل ، آب ، باد ، یخ و عوامل دیگر می تواند باشد. در این گونه خاک ها جورشدگی آنها افزایش یافته و میزان گوشه دار بودن آنها کم شده است و دسته دیگر آنهایی هستند که جابجایی تحمل نکرده باشند و به خاک های برجا معروف هستند. در این گونه خاک ها معمولاً ذرات گوشه دار و قطعاتی از سنگ مادر در داخل آنها وجود دارد.

نتیجه اینکه بافته و آرایش خاک ها به عوامل مختلفی از قبیل نوع مواد ، میزان جابجایی ، میزان گوشه دار بودن ، میزان جورشدگی و میزان فشاری که از طبقات رویی وارد می شود بستگی دارد. خاک های دانه ای وقتی دانه هایشان کنار یکدیگر قرار می گیرد ممکن است آرایش های زیر را به خود بگیرند :

الف) وضعیت سست (Loose)

ب) وضعیت متراکم (Dense)

www.AzmoonTest.com
sales@azmoontest.com
Tel: 021-61907

که تأثیر مستقیم بر ویژگی های فیزیکی مکانیکی آنها خواهد داشت.

معیار برای بافت خاک های در شت دانه نسبت تخلخل ا ست. بنابراین هر چه خاک ها متراکم با شند نسبت تخلخل آنها کمتر خواهد شد. ($e=V_V/V_S$) هر چه خاک ها سست تر باشند ، سبت تخلخل آنها بیشتر خواهد شد. در مقابل نسبت تخلخل ، وزن حجمی خشک را خواهیم دا شت. بنابراین هر چه خاک ها سست تر با شند وزن حجمی خشک کمتر خواهد شد و هر چه خاک ها متراکم تر باشند وزن حجمی خشک بیشتر خواهد شد. نسبت تخلخل نیز با وزن حجمی خشک نسبت عکس دارد. هر چه وزن حجمی خشک خاک بیشتر با شد میزان نسبت تخلخل کمتر می شـود. به طوری که در بالاترین حد تراکم نسـبت تخلخل حداکثر می باشـد. در طبیعت آرایش خاک بنابین دو آرایش سست و متراکم می باشد و از همینجاست که e_{max} و e_{min} مطرح می شود.

بنابراین نوع آرایش سست یا متراکم در بافت خاک تأثیر می گذارد. برای تعیین وضعیت خاک (سست یا متراکم) از دانسیته نسبی (Relative Density) استفاده می شود.

$$Dr=(e_{max}-e_n)*100/(e_{max}-e_{min})$$

Dr =درصد دانسیته نسبی خاک

e_{max}=نسبت تخلخل حداکثر یعنی وقتی که ذرات در پایین ترین حد تراکم قرار گرفته باشند.

e_{min}=نسبت تخلخل حداقل یعنی وقتی که ذرات در بالا ترین حد تراکم قرار گرفته باشند.

e_n=نسبت تخلخل توده خاک یعنی وقتی که ذرات در حالت طبیعی قرار گرفته باشند.

اگر خاک در طبیعت در وضعیت e_{max} باشد ، $Dr=0$

www.AzmoonTest.com
sales@azmoontest.com
Tel: 021-61907

اگر خاک در طبیعت در وضعیت e_{min} باشد ، Dr=100

پس دانسیته نسبی بین 0 تا 100 در نوسان است.

Dr مبنایی است برای سنجش وضعیت تراکم بافت خاک ها و بر این اساس Drخاک ها را به پنج گروه تقسیم می کنند که این مسئله به سرگذشت خاک در طی دوران زمین شناسی از نظر نحوه رسوبگذاری و تحمل بارها نیز بستگی دارد.

گروه خاک ها	Dr%
خاک خیلی سست Very Loose	15-0
خاک سست Loose	35-15
خاک متوسط Medium	65-35
خاک متراکم Dense	85-65
خاک خیلی متراکم Very Dense	100-85

حال با توجه به رابطه نیازمند محاسبه دانسیته (وزن مخصوص) خاک در حالت متراکم (دانسیته حداکثر) و در حالت سست (دانسیته حداقل) هستیم. تعیین وزن مخصوص خاک های درشت دانه که فاقد ذرات رسی هستند با تراکم امکان پذیر نمی باشد. چنین خاکهایی نه از طریق کوبیدن، بلکه با استفاده از ارتعاش و تغییر در بافت قرارگیری ذرات به حداکثر وزن مخصوص خود می رسند. بدین منظور حداکثر وزن مخصوص خاک های درشت دانه غیر چسبنده به کمک دستگاه میز ارتعاشی با فرکانس و دامنه و سربار مشخص به دست می آید. تعیین وزن مخصوص (دانسیته) حداکثر در استاندارد ASTM D4254 و روش دستیابی به حداقل وزن مخصوص (دانسیته) چنین خاکی در استاندارد ASTM D4254 شرح داده شده است.

www.AzmoonTest.com
sales@azmoontest.com
Tel: 021-61907

2- هدف

هدف از این دستگاه تعیین وزن مخصوص حداکثر و حداقل خاک های درشت دانه غیرچسبنده می باشد.

3- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن

- ولتاژ 220v ، تک فاز، با فرکانس 50 Hz یا 60 و دامنه 0.48 یا 0.33 میلیمتر

- قالب استوانه ای آلومینیومی به سایز "6

- وزنه سربار به سایز "6

-هاپر به سایز "6

-صفحه سربار"6

- قالب استوانه ای آلومینیومی به سایز "11

- وزنه سربار به سایز "11

- گیج و پایه همراه

-صفحه سربار"11

4- روش آزمایش

4-1- تعیین وزن مخصوص (دانسیته) حداقل

حداقل وزن مخصوص خاک در سس ترین شرایط و در حالت خشک در حجم قالب مشخص در نظر گرفته می شود. هر چند از جدایش ذرات جلوگیری می شود.

حجم اسمی قالب "6 $2830cm^3$ و برای قالب "11 $14200cm^3$ است.

مطابق جدول زیر ، نمونه ای را با توجه به درصـــد مانده روی الک 3 و 1/2 1 و 3/4 و 3/8 اینچ و الک های شماره 4 ، 10 و 200 فراهم کنید.

Maximum Size 100% Passing ...	Mass of Specimen Required, kg	Placement Device to be Used in Minimum Density Test	Size of Mold to Be Used
3 in. (75 mm)	34	shovel or extra large scoop	0.500 ft³ (14 200 cm³)
1½ in. (37.5 mm)	34	scoop	0.500 ft³ (14 200 cm³)
¾ in. (19.0 mm)	11	scoop	0.100 ft³ (2 830 cm³)
⅜ in. (9.5 mm)	11	pouring device with 1-in. (25-mm) diameter spout	0.100 ft³ (2 830 cm³)
No. 4 (4.75 mm) or less	11	pouring device with ½-in. (13-mm) diameter spout	0.100 ft³ (2 830 cm³)

نمونه را به صورت یکدست مخلوط کنید و ریختن نمونه از ارتفاع 13 میلیمتری به صورت پیوسته به صورت مسیر مارپیچ از حاشیه به مرکز قالب صورت گیرد. قالب را 13 تا 25 میلیمتر بیشتر پر کنید. سپس اضافه خاک روی قالب را با استفاده از یک تریمر به صورت یکدست صاف کنید.

مطابق شـکل زیر روی خاک صـفحه سـربار را که دارای میله نگهدارنده اسـت، روی خاک قرار دهید و میله از صفحه جدا کنید. سپس وزنه سربار را روی صفحه بگذارید. سپس خاک درون قالب را توزین کنید و با توجه به حجم وزن مخصوص را به دست آورید.

www.AzmoonTest.com
sales@azmoontest.com
Tel: 021-61907

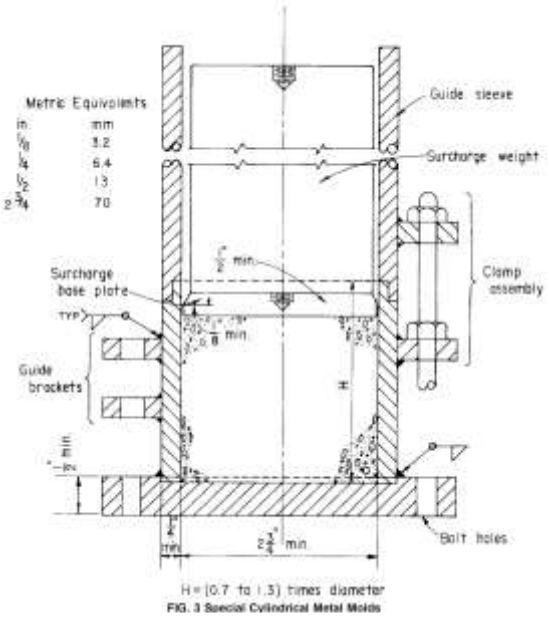

FIG. 3 Special Cylindrical Metal Molds

4-2- تعیین وزن مخصوص(دانسیته) حداکثر

مطابق با جدول ذیل نمونه را فراهم نمائید.

در روش خشک خاک خشک شده در آون را به صورت یکنواخت درون قالب بریزید و با کمک یک میله آهنی فضای خالی بین ذرات خاک را ازبین ببرید. سپس صفحه سربار به نحوی روی نمونه قرار دهید که کاملاً تمام سطوح آن در تماس با خاک باشد .

قبل از شروع آزمایش از تنظیم بودن ارتعاش با ا ستفاده از گیج مطمئن شوید. مقدار دامنه ارتعاش با توجه به مقدار فرکانس با تغییرات ±0.15 میلیمتر مجاز می باشد.

حال قالب رو میز قرار داده و با پیچ های تعبیه شده کاملاً آنرا به میز محکم کنید. حال وزنه سربار رو صفحه سربار روی نمونه قرار دهید.

دامنه و فرکانس خود را تنظیم کنید. در صـــورت اعمال فرکانس 60 هرتز با دامنه 0.33 میلیمتر به مدت 8 دقیقه خاک را ارتعاش دهید و در صـورتی که فرکانس 50 هرتزی با دامنه 0.48 میلیمتر اعمال می کنید به مدت 10 دقیقه بایستی خاک را مرتعش نمائید. برای این منظور از تایمر دستگاه استفاده کنید.

Maximum Particle Size (100 % Passing) in. (mm)	Mass of Specimen Required, (kg)	Size of Mold to be Used, ft^3 (cm^3)
3 (75)	34	0.500(14 200)
1½ (38.1)	34	0.500(14 200)
¾ (19.0)	11	0.100 (2830)
⅜ (9.5)	11	0.100 (2830)
No. 4 (4.75) or less	11	0.100 (2830)

5- محاسبات

مطابق رابطه زیر خواهیم داشت:

$$Dr=(e_{max}-e_n)*100/(e_{max}-e_{min})$$

سپس با توجه به رابطه بالا خواهیم داشت:

$$Dr\ (\%) = [\gamma d\text{-max}\ (\gamma d\text{-in situ(n)} - \gamma d\text{-min})] / [\gamma d\text{-in situ(n)}\ (\gamma d\text{-max} - \gamma d\text{-min})] \times 100\%$$

که در آن γ وزن مخصوص (دانسیته) در حالت

$\gamma d\text{-max}$ در حالت حداکثر

$\gamma d\text{-min}$ در حالت حداقل

$\gamma d\text{-in situ(n)}$ در حالت طبیعی یا برجا می باشد.

حال با انجام آزمایش و داشتن دانسیته حداقل و حداکثر و نیز با انجام آزمایش دانسیته در محل مطابق استاندارد ASTM D1556 یا ISIRI 1636 دانسیته در محل (طبیعی) به دست می آید.

6- نصب و ایمنی

- دقت در تراز بودن دستگاه
- استفاده از پریزهای ارت دار جهت عدم خطر برق گرفتگی
- در هنگام آزمایش از محکم بسته شدن قالب به میز مطمئن شوید.