



آزمایشگاه مکانیک خاک

گزارش کار آزمایش شماره ۷

« آزمایش تعیین حد خمیری »

دانشجو:

عبدالرحیم طهرانی نژاد

تاریخ آزمایش : ۱۳۹۵/۹/۲۲

استاد: مهندس امین احمدی

نام آزمایش : تعیین تراکم حد خمیری

الف: عنوان و هدف

هدف از انجام این آزمایش حد خمیری تعیین درصد رطوبتی است که در آن خاک به صورت خمیری شکل پذیر در می آید.

ب: مقدمه و تئوری آزمایش

تعریف: در صد رطوبتی که در آن نقطه خاک از حالت نیمه سفت به حالت خمیر در می آید را حد خمیری می گویند.

خاک های ریز دانه با افزایش مقدار آب جذب شده حالات مختلفی به خود می گیرند. افزایش آب باعث پوشیده شدن با یک لایه آب جذب سطحی می شود. با افزایش آب ، ضخامت لایه آب دور دانه اضافه و لغزش دانه ها روی یکدیگر راحت تر می شود. بنابر این رفتار خاک عملاً به میزان آب داخل مجموعه بستگی دارد.

کانی های رس به علت ساختمان بلوری، دارای نیرو های سطحی زیادی هستند که وجود آب جذب سطحی نیز به علت وجود همین نیروهاست و این نیرو ها می توانند بر نیروی ثقل آب غلبه کنند. بنابر این ریزدانه بودن برای شناخت خاک کافی نیست، بلکه باید نوع ریز دانه نیز مشخص شود زیرا ریزدانه های مختلف دارای رفتار مشابهی از جهت جذب سطحی نیستند. همچنین کانی های رس نیز با توجه به میزان جذب رطوبت عملکرد یکسانی ندارند و به همین جهت بیشترین سهم رفتار خاک در مقابل رطوبت مربوط به خواص رسی آن است.

حد خمیری درصد رطوبتی است که در آن یک خاک چسبنده از حالت خمیری به حالت نیمه جامد تغییر می کند. در آزمایشگاه حد خمیری درصد رطوبتی است که در آن خاک بر اثر فتيله شدن وقتی که قطرش $1/8$ in (حدود $3/2$ mm) می شود ، شروع به ترک خوردن می کند.

ج: وسایل مورد نیاز در این آزمایش:

۱- شیشه مسطح

۲- ترازوی دیجیتالی با دقت $0/1$ گرم

۳- اسپری آب پاشی

۴- ظرف تعیین رطوبت

۵- کاردک

۶- گرمخانه

د: روش انجام کار

مقداری ۲۰ گرم خاک رد شده از الک ۴۰ را مرطوب می کنیم. بین ۱/۵ تا ۲ گرم از آن را بر می داریم و با فشردن بین انگشتان دست به صورت توده بیضی در می آوریم. این توده خاکی را بین انگشتان یا کف دست و یک صفحه شیشه ای که روی سطح صاف و افقی قرار دارد ، با فشار یکسانی می غلتانیم تا قطر فتیله حاصله در تمام طول آن یکسان باشد. میزان غلتاندن برای اغلب خاک ها بین ۸۰ تا ۹۰ مالش در دقیقه است که هر مالش یک حرکت جلو به عقب است. وقتی فتیله به قطر ۳/۲ mm در آید. در این حالت چنانچه ترک هایی در فتیله ایجاد شود خاک به حد خمیری رسیده است. در این حالت نمی توان فتیله را با حفظ پیوستگی آن از روی شیشه برداریم. چنانچه فتیله به این شکل نباشد یعنی پیوستگی خود را حفظ نماید هنوز میزان رطوبت به حد خمیری نرسیده است لذا دوباره خاک را به صورت گلوله در آورده و بین کف دو دست می غلتانیم تا مقداری از رطوبت آن دفع شود. مجدداً توده را به صورت بیضی شکل در آورده و روی شیشه می غلتانیم تا ترک ها در حالی که قطر فتیله به ۳/۲ mm رسیده ایجاد شود. در این حالت پس از تعیین وزن ظرف خالی تعیین رطوبت ، فتیله را در ظرف تعیین رطوبت گذاشته و مجدداً آن را وزن می کنیم و سپس آن را در گرمخانه قرار می دهیم.

ه : محاسبات و جداول

برخی از فرمول ها و روابط مورد استفاده در این آزمایش عبارت اند از :

$$\omega\% = \frac{M_{\omega}}{M_{sd}} \times 100 \quad \text{---} \quad M_{sd} = M_3 - M_1 \quad \text{---} \quad M_{\omega} = M_2 - M_3$$

M_1 : وزن ظرف خالی تعیین رطوبت - M_2 : وزن ظرف و خاک مرطوب M_3 : وزن ظرف و خاک خشک

M_{sd} : وزن خاک خشک - M_{ω} : وزن آب

شرح	مقدار
M_1 : وزن ظرف خالی تعیین رطوبت	21.8
M_2 : وزن ظرف و خاک مرطوب	42.4
M_3 : وزن ظرف و خاک خشک	39
$M_\omega = M_2 - M_3$: وزن آب	$42.4 - 39 = 3.4$
$M_{sd} = M_3 - M_1$: وزن خاک خشک	$39 - 21.8 = 17.2$
$\omega\% = \frac{M_\omega}{M_{sd}} \times 100$	$\frac{3.4}{17.2} \times 100 = 19.77\%$

و: نتیجه گیری

براساس نتایج به دست آمده معلوم می شود که میزان رطوبت مورد نیاز در خاک مورد آزمایش برای اینکه به حد خمیری برسد برابر ۱۹/۷۷ درصد می باشد..

ز: خطاها

خطاهای این آزمایش شامل خطای قرائت ، خطای وزن نمونه ، خطای محاسباتی می باشد.

ح: منابع

آزمایشگاه مکانیک خاک، افتخاریان لاله و دیگران، نشر کتاب دانشگاهی ، ۱۳۸۷