



## آزمایشگاه مکانیک خاک

گزارش کار آزمایش شماره ۸

« آزمایش تعیین حد روانی »

دانشجو:

عبدالرحیم طهرانی نژاد

تاریخ آزمایش : ۱۳۹۵/۹/۲۲

استاد: مهندس امین احمدی

## نام آزمایش : تعیین تراکم حد روانی

### الف:عنوان و هدف

هدف از انجام این آزمایش حد روانی تعیین درصد رطوبتی است که در آن مخلوط آب و خاک از حالت خمیری به حالت مایع در می آید.

### ب: مقدمه و تئوری آزمایش

تعریف : در صد رطوبتی که مرز بین حالت خمیری و حالت روانی (مایع) . 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 روانی درصد رطوبتی است که در آن یک خاک چسبنده از حالت خمیری به حالت مایع تغییر می کند. در آزمایشگاه حد روانی درصد رطوبتی است که در آن خاک در دستگاه کساگرانده با تعداد ۲۵ ضربه به مقدار ۱/۳ سانتی متر به هم می رسد.

### ج: وسایل مورد نیاز در این آزمایش:

۱- دستگاه حد روانی کساگرانده

۲- شیارکش

۳-ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم

۴- اسپری آب پاشی

۵- تعداد ۵ ظرف تعیین رطوبت

۶- کاردک

۷- گرمخانه

#### د: روش انجام کار

ابتدا دستگاه کاساگرانده را تنظیم می کنیم. سپس مقداری ۲۰۰ گرم خاک رد شده از الک ۴۰ را در ۵ مرحله مرطوب می کنیم و در هر مرحله بین ۵ تا ۳۰ دقیقه مخلوط را ورز می دهیم تا رطوبت به طور یکنواخت بین آن توزیع شود.

ابتدا وزن ظروف مخصوص تعیین رطوبت را تعیین می کنیم. نمونه انتخابی را در مرحله اول داخل ظرف دستگاه کاساگرانده قرارداده سطح خاک داخل جام راصاف می کنیم به طوری که عمق خاک در گودترین نقطه ۱۰ mm باشد. خاک اضافی بای مانده را در یک ظرف جداگانه قرار می دهیم و روی آن را با دستمال خیس می پوشانیم تا رطوبت خود را از دست ندهد.

با استفاده از شیارکش ، روی خاک داخل جام شیار در امتداد محور تقارن جام به وجود می آوریم. برای این کار ، شیارکش را روی سطح خاک می گذاریم و آن را روی یک منحنی حرکت می دهیم. دسته دستگاه را با سرعتی در حدود ۲ ضربه در هر ثانیه می چرخانیم با این کار جام بالا می رود و فرو می افتد و به این وسیله ضربه ای به جام وارد می شود. این کار تا وقتی که شیار در طولی به اندازه ۱۳ mm بسته شود تکرار می کنیم.

آزمایش را با درصد رطوبت بیشتر تکرار می کنیم. در هر مرحله تعداد ضربات لازم برای بسته شدن شیار را یادداشت می کنیم ، مقداری از خاک داخل جام را که شامل قسمت بسته شده شیار است ، برای تعیین درصد رطوبت داخل ظرف مخصوص تعیین درصد رطوبت می ریزیم و در پوش آن را می بندیم. سپس وزن ظرف و خاک مرطوب را تعیین می کنیم. این عمل باید برای تعداد ضربات بین ۱۵-۲۰ و ۲۰-۲۵ و ۲۵-۳۰ و ۳۰-۳۵ و ۳۵-۴۰ تکرار کرد.

#### ه : محاسبات و جداول

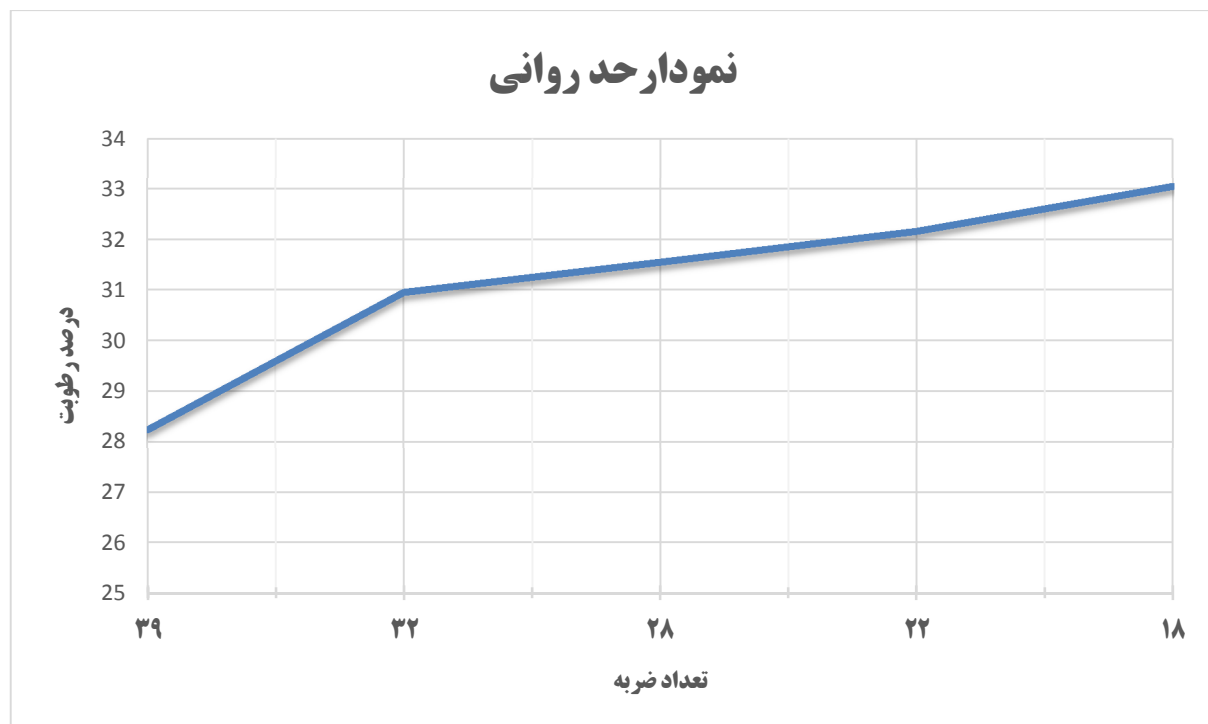
برخی از فرمول ها و روابط مورد استفاده در این آزمایش عبارت اند از :

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

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

$M_{sd}$ : وزن خاک خشک -  $M_{\omega}$ : وزن آب

عنوان	5	4	3	2	1
$N$ تعداد ضربات	18	22	28	32	39
$M_1$ وزن ظرف خالی تعیین رطوبت	19	16.3	22.4	22.1	16.5
$M_2$ وزن ظرف رطوبت و خاک مرطوب	34.3	38.9	44.5	38.6	38.3
$M_4$ وزن خاک مرطوب	15.3	22.6	22.1	16.5	21.8
$M_3$ وزن ظرف رطوبت و خاک خشک	30.5	33.4	39.2	34.7	33.5
$M_{sd}$ وزن خاک خشک	11.5	17.1	16.8	12.6	17
$M_{\omega} = M_{sd} - M_4$ وزن آب	3.8	5.5	5.3	3.9	4.8
$\omega\%$ درصد رطوبت	33.04	32.16	31.54	30.95	28.24



#### و : نتیجه گیری

براساس نتایج به دست آمده معلوم می شود که میزان رطوبت مورد نیاز در خاک مورد آزمایش برای اینکه به حد روانی برسد برابر  $31/8$  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