

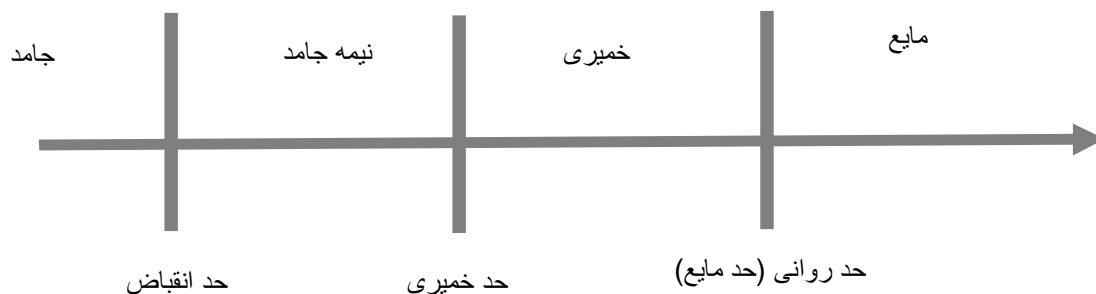
حدود اتبرک

هدف:

تعیین حدروانی وحد خمیری خاک .

مقدمه :

با افزایش رطوبت ، در مرحله ای خاک از حالت نیمه جامد به حالت خمیری تبدیل می شود رطوبت در این مرحله ، حد خمیری نامیده می شود با افزایش بیش از پیش رطوبت ، مرحله ای می رسد که خاک به حالت مایع روان می گردد رطوبت این مرحله را حد روانی یا حد مایع می گویند وجود کانیهای رس در ریزدانه ها سبب جذب آب توسط آنها می گردد و باعث می شود خاک حالت خمیری و چسبندگی به خود بگیرد هر چه در خاکی ریزدانه های آن جاذب آب بیشتری باشند ، خاک چسبنده تر خواهد بود و این چسبندگی بیشتر سبب می شود تا اولاً حد روانی افزایش یابد ، چرا که خاک چسبنده دیرتر روان شده و برای روان شدن به رطوبت بیشتری نیاز دارد ، ثانیاً سبب می شود حد خمیری کاهش پیدا کند زیرا خاک چسبنده استعداد خمیری شدن بیشتری را دارد و زودتر و با رطوبت کمتری به حالت خمیری در می آید . از مطالب فوق الذکر می توان نتیجه گرفت که هر چه فاصله بین حد خمیری وحد روانی بیشتر باشد خاک چسبنده تر و خمیری تر خواهد بود لذا این فاصله را نشانه خمیری گویند و با PI نمایش می دهند .



فرمول های مربوط به حد خمیری و حد روانی :

$$I_p = LL - PL : \text{شاخص خمیری}$$

$$I_F = \frac{w_1 - w_2}{\log\left(\frac{N_2}{N_1}\right)} \quad \text{شاخص جریان}$$

$$LL = w \left(\frac{N}{25}\right)^n \quad \text{تعیین حد روانی}$$

$$I_L = \frac{w - PL}{LL - PL} \quad \text{شاخص روانی}$$

$$A = \frac{I_p}{C.F} \quad \text{فعالیت}$$

که در این فرمول ها PL حد خمیری ، w_1 و w_2 میزان رطوبت بر حسب درصد نظیر تعداد ضربات N_1 و N_2

n بین 0.068 و 0.121 متغیر است که بستگی به نوع کانی دارد . و C.F درصد وزنی ذرات با اندازه رسی میباشد . مقدار ثابتی است که با توجه به جداول بدست می آوریم .

به عنوان یک تعریف کلی از حد خمیری می توان گفت :

حد خمیری ، میزان رطوبتی است که به ازای آن فتيله ای به قطر 3 mm که از خمیر خاک نمونه (باروش غلتاندن) ساخته می شود ، ترک بخورد حد خمیری پایین ترین میزان رطوبت مربوط به حالت خمیری خاک است. این آزمایش با غلتاندن تکه ای از خمیر خاک بر روی یک صفحه شیشه ای بوسیله دست انجام می شود .

وسایل مورد نیاز :

1- دستگاه کاساگرانده

2- ترازو

3- اون

4- ظرف فلزی جهت اندازه گیری درصد رطوبت

5- آبیاش

شرح آزمایش :

تعین حدروانی:

برای انجام این آزمایش لازم است که خاک شسته داشته باشیم برای این منظور مقداری خاک از الک شماره 40 درحالی که با آب شسته می شود عبور می دهیم (آب را تا زمانی از آن عبور می دهیم که وقتی از خاک عبور می کند روشن دیده شود) در این آزمایش ما به 200gr خاک نیاز داریم و باید به صورت خشک باشد به همین منظور خاک که مرطوب است در اون به مدت 24 ساعت می گذاریم. این آزمایش به دو صورت تریه خشک و خشک به تر انجام می شود که ما در این آزمایش به صورت تریه خشک انجام دادیم. این 200gr خاک را بر روی شیشه یا میز آزمایشگاه می ریزیم و مقداری به آن آب اضافه می کنیم و با کاردک خاک را با آب خیس می کنیم بعد دستگاه را تنظیم می کنیم به این صورت که بادامک را بالا برده و شیار زن را مماس با کف کاسه قرار داده و بایچهها دستگاه را تنظیم می کنیم حال خاک را با کاردک تیغه ای وارد کاسه می کنیم به طوری که خاک در وسط کاسه ضخامت 15mm تا 20mm داشته باشد البته خاک باید کاملا به کاسه چسبیده باشد حال با کاردک شیار زن به طور عمود از بالا به سمت پایین می کشیم به نوعی خاک را نصف می کنیم حال بوسیله دسته ضربات را وارد می کنیم تعداد ضرباتی که خاک به دو نیم تقسیم شده را به اندازه 13mm به هم می رساند یادداشت می کنیم اگر تعداد ضربات بیشتر 40 باشد آن را در نظر نمی گیریم بعد از اینکه تعداد ضربات مربوط به هر مرحله را بدست آوردیم می بایست درصد رطوبت هر کدام را بدست آوریم به این منظور مقداری خاک از هر مرحله را در قوطی که قبلا وزن خالی آن را اندازه گرفته بودیم وارد می کنیم سپس وزن آنرا اندازه

می گیریم و در اون می گذاریم بعد از 24 ساعت وزن خشک آنرا اندازه می گیریم و به همان روشهایی که درصد رطوبت را تعیین می کردیم رطوبت آنها را حساب می کنیم و نقاط به ازای تعداد ضربات و درصد رطوبت را مشخص می کنیم کلیه نتایجی که ما در این آزمایش بدست آوردیم در جدول آورده شده است .

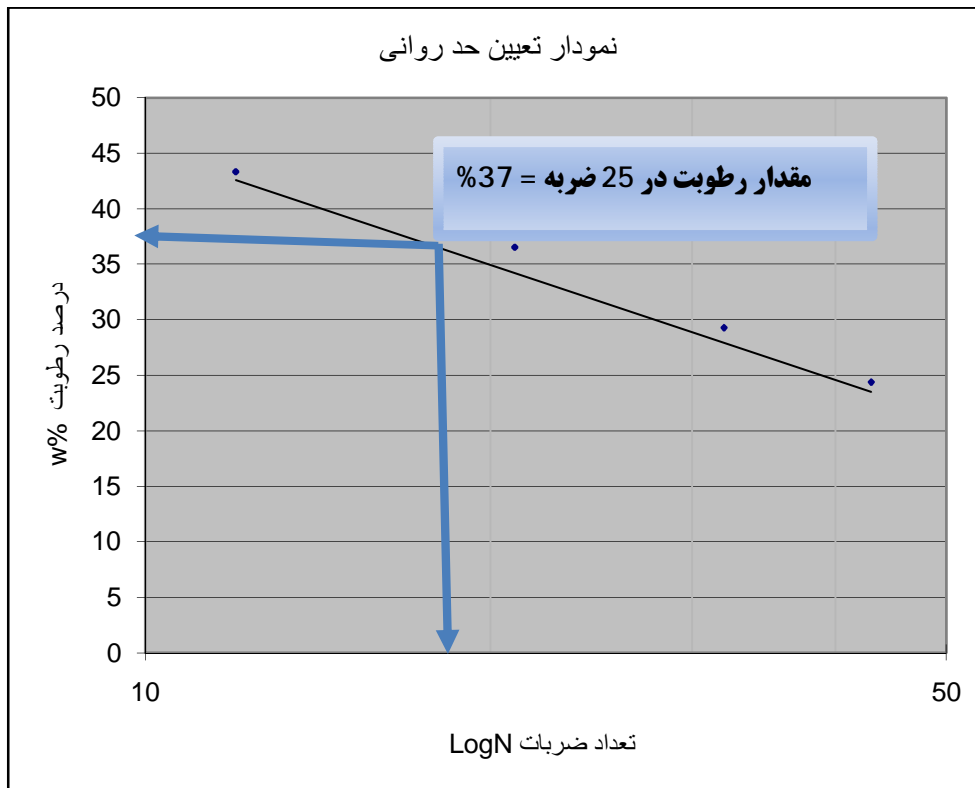
تعیین حد خمیری:

مقداری خاک یکی از مراحل بالا را برمی داریم و آن را به صورت گلوله در می آوریم و با دست به صورت فتيله در می آوریم تا قطر آن 3mm شود و ترک بخورد آنگاه می بایست در صد رطوبت آن را بدست آوریم برای این کار آن را وارد قوطی می کنیم وزن آن را اندازه می گیریم سپس به مدت 24 ساعت در اون می گذاریم و درصد رطوبت آن را اندازه می گیریم نتیجه بدست آمده در زیر آمده است:

محاسبات و جداول :

حد روانی :

	تعداد ضربات	ظرف	خاک+ظرف	بعد از آون	خاک	درصد رطوبت
1	12	14.8	27.5	22	12.7	43.30709
2	21	15.1	37	29	21.9	36.52968
3	32	15.1	36.3	30.1	21.2	29.24528
4	43	15.1	30.3	26.6	15.2	24.34211



$LL = 37\%$

حد خمیری :	درصد رطوبت	خاک	بعد از آون	خاک+ظرف	ظرف
	23.8048	100.4	102.8	126.7	26.3

$PL = 23.8\%$

شاخص خمیری = 13.2

منابع خطا :

1. تشخیص اشتباه در بسته شدن شیار به طول 3mm.
2. خطا در کاهش دادن قطر فتیله.
3. میزان نبودن ارتفاع دستگاه.