

تعیین وزن مخصوص خاک در محل

مقدمه :

در آزمایش قبلی میزان درصد رطوبت بهینه خاک را بدست آوردیم. که اگر خاک با این درصد رطوبت کوبیده شود بیشترین وزن مخصوص خشک را بدست می آورد. ولی در کارگاهها معمولاً در اثر مراعات نکردن دقیق این درصد رطوبت و سایر شرایط آزمایش پروکتور وزن مخصوص خشک حاصل کمتر (وگاهی بیشتر) از وزن مخصوص خشک ماکزیمم بدست آمده در آزمایش پروکتور خواهد بود. برای تعیین وزن مخصوص خاک کوبیده شده در کارگاهها عموماً از دو وسیله ماسه ای و روغنی استفاده می شود. البته در برخی طرحهای عظیم از وسائل مخصوص الکتریکی نیز برای تعیین وزن مخصوص خشک خاک در محل استفاده می شود.

روش ماسه ای بر روی این اصل بنا شده که ابتدا حفره ای در خاک کوبیده شده یا در خاک طبیعی برای بستر راه ایجاد نمود. و وزن خاک خارج از حفره و حجم حفره را اندازه گرفته و از آنجا مقدار وزن مخصوص مرطوب خاک داخل حفره را طبق رابطه زیر بدست می آوریم:

$$\gamma_{wet} = (\text{وزن خاک خارج شده از حفره}) / (\text{حجم حفره})$$

سپس درصد رطوبت خاک داخل حفره را حساب کرده (ω) و از رابطه زیر وزن مخصوص خشک بدست می آید.

$$\gamma_d = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$$

و سپس از فرمول زیر درصد کوبیدگی را بدست می آوریم:

$$\text{درصد کوبیدگی} = \gamma_{d-site} / \gamma_{d-lab}$$

وسایل مورد نیاز آزمایش :

1. ترازو
2. گرمخانه (Oven)
3. قلم و چکش
4. دستگاه سن باتل
5. ظرف اندازه گیری درصد رطوبت

روش آزمایش :

ابتدا دستگاه سن باتل را با ماسه (ماسه ای که از الک شماره 20 گذشته باشد و روی الک شماره 50 مانده باشد) پر می کنیم و دستگاه را وزن می کنیم. سپس برای بدست آوردن حجم مخروط زیر دستگاه، دستگاه را همراه صفحه مخصوص آن روی سطحی صاف می گذاریم و شیر آن را باز می کنیم زمانی که ماسه داخل دستگاه ثابت شد (مخروط زیر دستگاه پر از ماسه شد) شیر دستگاه را می بندیم و دستگاه را مجدداً وزن می کنیم که تفاضل این دو وزن وزن ماسه لازم برای پر کردن مخروط می باشد.

سپس دستگاه سن باتل را دوباره پر از ماسه می کنیم و آن را وزن می کنیم و سپس دستگاه را به خارج از آزمایشگاه می بریم و صفحه مخصوص دستگاه را بر روی زمین می گذاریم و چاله ای به قطر سوراخ روی صفحه و عمق تقریباً دو برابر قطر چاله می کنیم و خاک حاصله از چاله را در داخل کیسه ای می ریزیم (دقت می کنیم سنگهای با قطر بیشتر از 2 اینچ را دور می ریزیم) و سپس دستگاه سن باتل را بر روی صفحه مخصوص قرار می دهیم و شیر آن را باز می کنیم تا چاله پر از ماسه شود. دستگاه سن باتل و خاک بدست آمده از چاله را وزن می کنیم و مقداری از خاک چاله برای بدست آوردن درصد رطوبت در داخل قوطی درصد رطوبت می ریزیم و آن را در داخل اون به مدت 24 ساعت قرار می دهیم. برای بدست آوردن حجم چاله وزن ماسه لازم برای پر کردن چاله (وزن ماسه لازم برای پر کردن مخروط زیر دستگاه - وزن ماسه لازم برای پر شدن چاله و مخروط) را بر وزن مخصوص ماسه تقسیم می کنیم حجم چاله بدست می آید. و به وسیله فرمولهای زیر می توانیم وزن مخصوص خشک و تر خاک بدست می آید:

$\gamma_d = (\text{حجم چاله} / \text{وزن خاک کنده شده از چاله})$

$$\gamma_d = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$$

محاسبات آزمایش :

وزن ظرف = 1753 gr

وزن ماسه و ظرف = 7018 gr

حجم ظرف = 2650.719 cm^3

$$\gamma_d = \frac{7018-1753}{2650719} = 1.9 \text{ gr/cm}^3 = 1.9 \times 10^{-3} \text{ Kg/cm}^3$$

$W_1 =$ وزن خاک و بطری ماسه ای

$W_2 =$ وزن خاک و بطری ماسه ای بعد از باز شدن پیچ

$W_k =$ وزن خاک هم حجم مخروط بطری ماسه ای

$$w_k = w_1 - w_2 = 6.81 - 6.548 = 0.262 \text{ Kg}$$

محاسبات مربوط به انجام آزمایش در محل :

$6.165 \text{ Kg} =$ وزن ظرف + خاک

$4.435 \text{ Kg} =$ وزن ظرف + خاک بعد از باز شدن پیچ

$1.730 \text{ Kg} =$ وزن ماسه خارج شده

$1.468 \text{ Kg} = 1.730 - 0.262 =$ وزن ماسه هم حجم چاله

$2150 \text{ gr} =$ وزن خاک بیرون آورده شده

وزن مخصوص مرطوب خاک :

$$\gamma_{wet} = \frac{2150}{772.63} = 2.78 \text{ gr/cm}^3$$

تعیین درصد رطوبت خاک :

$163.4 \text{ gr} =$ وزن خاک خشک و ظرف

$181.2 \text{ gr} =$ وزن خاک مرطوب و خاک

$27.3 \text{ gr} =$ وزن ظرف خالی

وزن آب = 17.8 gr

$$\omega = \frac{17.8}{163.4 - 27.3} = 13\%$$

محاسبه وزن مخصوص خشک خاک :

$$\gamma_d = \frac{\gamma_{wet}}{1 + \omega} = \frac{2.78}{1 + 0.13} = 2.46$$

خطاها :

1. خطاهای دستگاههای اندازه گیری مثل ترازو
2. خطاهای انسانی مانند قرائت
3. عدم یکنواخت بودن رطوبت در کل نمونه
4. هدر رفتن مقداری از خاک هنگام کندن زمین
5. تغییر درصد رطوبت خاک در زمان کندن زمین
6. ... و ...