تجربة رقم (2)

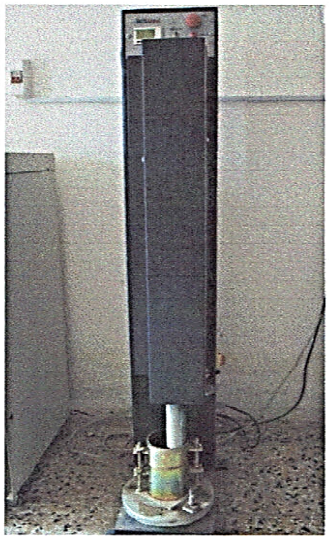
فحص العلاقة بين الكثافة الجافة ومحتوى الرطوبة

الهدف من التجربة :-

ايجاد العلاقة بين الكثافة الجافة ومحتوى الرطوبة لغرض تحديد المحتوى الرطوبي الامثل (optimum moisture content) مع ايجاد نسبة الحدل (relative compaction).

الاجهزة والادوات المستخدمة :-

1- قالب (قطره "6 وارتفاعه "4.5).
2- مطرقة الرص المعدلة (Modified Proctor compactor) (وزنها 10 باوند ومسافة السقوط "18) كما موضحة بالصورة ادناه.
3- ميزان الكتروني.
4- فرن كهربائي.
5- منخل مقاس ("3/4) (19 mm) ومنخل No.4.
6- اناء لخلط النموذج.
7- اسطوانة زجاجية.
8- علب معدنية لحساب المحتوى الرطوبي.



طريقة العمل :-

1- يؤخذ نموذج من مادة الحصى الخابط ويترك حتى يجف في المختبر وبعد ذلك يتم اختيار (8 كغم) من الحصى الخابط باجراء عملية التقسيم الربعي ويغربل على منخل مقاس (19 mm) ("3/4) ويوزن الحصى الخابط المتبقي على منخل مقاس (19 mm) فاذا كانت النسبة المئوية المتبقية بحدود (30-10) % فالأجراء المتخذ هو تحديد الوزن المتبقي على منخل مقاس (19 mm) وتعويضه بما يساويه من وزن عابر من منخل (19 mm) ومتبقي على منخل No.4 اما اذا كانت النسبة المئوية المتبقية على منخل مقاس (19 mm) أكثر من 30 % فان الفحص لايمكن استعماله واذا كانت النسبة المئوية المتبقية اقل من 10 % فيمكن اهمالها واكمال الفحص.

2- نثبت الجزء الاسفل من القالب مع القاعدة بواسطة اللوالب ثم يؤخذ وزن القالب وهو فارغ ويسجل الوزن W1 ثم بعد ذلك يثبت الجزء العلوي من القالب.

3- وضع نموذج الحصى الخابط في وعاء كبير ويضاف اليه ماء بنسبة 3 % من وزن النموذج (240 cc) مع الخلط الجيد لكي تتجانس الرطوبة في النموذج.

4- وضع النموذج في القالب بشكل 5 طبقات سمك كل طبقة (3cm) تقريبا وحدل كل طبقة باستخدام مطرقة الرص المعدلة بحيث يكون عدد الضربات (56 ضربة) لكل طبقة موزعة بصورة متجانسة على جميع اجزاء النموذج في القالب ويفضل ان يكون ارتفاع النموذج في القالب اعلى من ارتفاع الجزء الاسفل من القالب.

5- يفتح الجزء الاعلى من القالب ويرفع ثم نزيل الجزء الزائد من النموذج باستخدام سكين ويتم القطع والتعديل من مركز القالب باتجاه حافته ثم يوزن القالب ويسجل الوزن W2.

6- تؤخذ علبة معدنية خاصة بفحص المحتوى الرطوبي (water content) وتوزن وهي فارغة ثم يؤخذ نموذج من الحصى الخابط بعد تفريغه من القالب ويوضع في العلبة الفارغة ثم توزن ويمثل هذا الوزن (وزن العلبة مع وزن الحصى الخابط في حالة رطبة) ثم توضع العلبة في الفرن وتترك لمدة 24 ساعة بدرجة حرارة (100 – 110° C) ثم بعد ذلك يسجل الوزن ويمثل هذا الوزن (وزن العلبة مع وزن الحصى الخابط في حالة جافة).

7- تعاد نفس الخطوات السابقة على نموذجين باستخدام نسب ماء اخرى (6 % و 9 % من وزن النموذج).

8- يجب التأكد من كون وزن النموذج في المحاولة الثالثة اقل مع عدم استخدام نفس نموذج الحصى الخابط المحدول عند تكرار الفحص لانه يحدث تهشم للاجزاء الصلبة ويكون توزيع المحتوى الرطوبي غير متجانس ايضا".

النتائج والحسابات :-

1- تحسب الكثافة الرطبة ($\gamma\ wet$) وحسب القانون الاتي :-

$$\gamma\ wet = \frac{W2-W1}{V}$$

حيث :-

W1 = وزن القالب وهو فارغ (gm)

W2 = وزن النموذج المحدول مع القالب (gm)

V = حجم القالب (cm^3) ويحسب حسب المعادلة التالية :-

$$V = \frac{\pi}{4} * d^2 * h$$

2- يحسب المحتوى الرطوبي (ω) حسب القانون التالي :-

$$\omega = \frac{w2-w3}{w3-w1} * 100$$

حيث :-

W1 = وزن tin وهو فارغ.

W2 = وزن tin مع النموذج الرطب.

W3 = وزن tin مع النموذج الجاف.

3- تحسب الكثافة الجافة ($\gamma\ dry$) وحسب القانون الاتي :-

$$\gamma\ dry = \frac{\gamma\ \text{wet}}{1+\ \omega\ \%}$$

ثم ترتب النتائج بشكل جدول وكما يلي :-

رقم المحاولة	وزن النموذج (W2-W1)	حجم القالب (V)	الكثافة الرطبة (γ wet)	المحتوى الرطوبي ($\underline{\omega}$)	الكثافة الجافة (γ dry)
1					
2					
3					

بعد ذلك يتم تمثيل النتائج على ورق بياني (المحور العمودي يمثل الكثافة الجافة والمحور الافقي يمثل المحتوى الرطوبي) ثم يتم استخراج اقصى كثافة جافة ومايقابلها من المحتوى الرطوبي الامثل.

المواصفات المعتمدة :-

يجرى الفحص بموجب المواصفة الامريكية (ASTM D-4253)