

تجربة رقم (٣)

إيجاد الوزن النوعي لجسيمات التربة الصلبة

SPECIFIC GRAVITY OF SOIL SOLIDS

الغرض من إجراء التجربة:

لتعريف الطالب على الطريقة العامة لإيجاد الوزن النوعي للتربة بواسطة قنينة الكثافة وحساب الوزن النوعي للتربة مهم جداً في التطبيقات الهندسية بالإضافة إلى انه يمكن تمييز أنواع التربة المختلفة بصورة تقريبية عند معرفة الوزن النوعي لها ويعتبر معرفة الوزن النوعي مهم جداً في فحوصات التربة المختلفة مثل الانضمام (Consolidation) والتحليل بواسطة المكثاف (Hydrometre Analysis) وكذلك في تصاميم الخلطات الخرسانية وتصاميم تبليط الطرق الإسفلتية .

مقدمة عامة:

الوزن النوعي للتربة هو نسبة وزن حجم معين من التربة في الهواء إلى وزن حجم مساوي له من الماء في درجة حرارة (٤ م) وفي الهواء أيضاً .

كثافة التربة

$$\frac{\text{الوزن النوعي}}{\text{كثافة الماء في درجة حرارة ٤ م}} =$$

كثافة الماء في درجة حرارة ٤ م

$$\frac{\text{وزن التربة / حجم التربة}}{\text{وزن الماء / نفس حجم التربة من الماء}} =$$

$$\frac{\text{وزن التربة}}{\text{وزن الماء}} =$$

وزن الماء

الأدوات المستعملة :

- ١- قنينة كثافة ذات سعة (٥٠٠ سم^٣ أو ٢٥٠ سم^٣) .
- ٢- مفرغة هواء أو مصدر حراري .
- ٣- فرن تجفيف كهربائي (١٠٥ - ١١٠ م) .
- ٤- ماء مقطر .
- ٥- ميزان حساس يقرأ لغاية (٠,٠١ غم) .
- ٦- إناء مغلق متصل بمفرغة هواء .
- ٧- محرار مدرج يقرأ لغاية (٠,١) .

تحضير النموذج :

نأخذ (٣٠٠ غم) من النموذج (يفضل إن يكون من الرمل الناعم) المجفف تحت درجة حرارة (١٠٥ - ١١٠) درجة مئوية ولمدة لا تقل عن (١٢) ساعة داخل الفرن ثم يبرد (داخل الإناء المفرغ) إلى درجة حرارة المختبر.

طريقة الفحص:

- ١- تجفف قنينة الكثافة في الفرن الكهربائي وتوزن ويسجل وزنها وليكن (W_1) .
- ٢- يوضع حوالي (١٠٠ غم) من النموذج الجاف في قنينة الكثافة ويوزن ويسجل وزنه ولتكن (W_2) .
- ٣- نضع الماء المقطر في قنينة الكثافة إلى النصف تقريباً .
- ٤- نضع قنينة الكثافة في حمام رملي (Sand bath) أو حمام مائي لمدة نصف ساعة تقريباً لكي يخرج الهواء أو نضع القنينة داخل الإناء المفرغ ثم يفرغ الهواء تدريجياً بواسطة مفرغة الهواء لمدة (١٠ دقائق) .
- ٥- تبرد القنينة مع محتوياتها إلى درجة حرارة المختبر.
- ٦- يضاف الماء المقطر إلى محتويات القنينة لملأها حتى خط التأشير للحجم.
- ٧- يجفف السطح الخارجي للقنينة بواسطة مسحها بقطعة قماش جافة ونظيفة ثم توزن مع محتوياتها ولتكن (W_3) .
- ٨- نضع المحرار داخل القنينة وتسجل درجة حرارة المحتويات ولتكن (T) درجة مئوية .
- ٩- تفرغ محتويات القنينة كلياً ثم تملأ بالماء المقطر فقط في نفس درجة الحرارة (T) درجة مئوية ويسجل وزنها وليكن (W_4) .

ملاحظة:

في حالة تعذر الحصول على نفس درجة الحرارة (T) (في الخطوة ٨) للماء المقطر الذي يملأ القنينة (في الخطوة ٩) عندها تؤخذ درجة حرارة الماء المقطر في الخطوة (٩) ولتكن (T) في هذه الحالة يصح الوزن (W₄) كما يلي :

$$W_4 ((T) \text{ في درجة حرارة }) = \frac{W}{W} \times W_4 ((\bar{T}) \text{ في درجة حرارة }) - W_1 + W_1$$

حيث إن :-

$$\gamma_w = \text{كثافة الماء في درجة حرارة } T$$

$$\gamma_w = \text{كثافة الماء في درجة حرارة } T$$

ويمكن استخراجها من جدول رقم (٣) تجربة رقم (٦) .

الحسابات :

١- يحسب الوزن النوعي للتربة من المعادلة التالية :

حيث إن $G_t =$ الوزن النوعي للماء المقطر في درجة حرارة (T) ويمكن استخراجه من الجدول (٣) تجربة رقم (٦) .

٢- يحسب الوزن النوعي لعدة محاولات حتى نحصل على قيمتين ضمن حدود اختلاف لا تزيد عن ٢%

$$G_s \geq 1,02$$

أصغر قيمة للوزن النوعي

وعند الحصول على القيمتين أعلاه لـ (G_s) يؤخذ المعدل ويقرب إلى مرتبتين بعد الفارزة ويكون هو الوزن النوعي للنموذج.

٣- في أدناه بعض القيم النموذجية للوزن النوعي لأنواع مختلفة من التربة .

Gs	نوع التربة
٢,٦٥ - ٢,٦٧	رمل
٢,٦٧ - ٢,٧	رمل مع غرين
٢,٧ - ٢,٨	طين لا عضوي
أقل من ٢	تربة عضوية

احتياطات الدقة والأمان:

- ١- يتم استخدام ميزان واحد فقط عند عمل التجربة .
- ٢- التأكد من إخراج الهواء تماماً من محتويات القنينة (٤) من طريقة العمل.

التقويم:

- ٢٠ طريقة عمل الطالب أثناء التدريب (استخدامه الموازين والفرن الكهربائي).
- ١٠ سلوك الطالب ومحافظة على النظافة والأدوات .
- ٣٠ دقة الوزن والحسابات .
- ٢٠ المناقشة الخاصة بالتجربة .
- ٢٠ ترتيب التقرير المقدم .