

مسألة 1

يراد اجراء مجموعة من الاختبارات على عينة صخرية من أحد مقالع الرخام. تم تجهيز عينة أبعادها (10×10×10cm) وزنها الجاف 2610.5 gr. تم غمر العينة في حوض مائي لمدة 24 ساعة فكان وزنها بعد الترطيب 2614.8gr. تم بعدها وضع العينة المشبعة في سلة معلقة بميزان لقياس وزنها المشبع في الماء فكان وزنها في الماء 1620.3gr. تم إخراج العينة من الماء وتنشيفها، ثم وضعت على مكبس جهاز الكسر. تم تطبيق قوة ضغط متزايدة تدريجياً حتى انكسار العينة فكانت قوة الكسر الموافقة $F=450kN$.

احسب: نسبة الامتصاص، الوزن النوعي، مقاومة الكسر للعينة

1- نسبة الامتصاص

تعطى بالعلاقة التالية المشروحة سابقاً:

$$W(\%) = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

$$W(\%) = \frac{2614.8 - 2610.5}{2610} \times 100 = 0.16\%$$

2- الوزن النوعي (الكثافة النوعية)

تعطى بالعلاقة التالية المشروحة سابقاً:

$$G_s = \frac{2610.5}{2614.8 - 1620.3} = 2.62$$

مقاومة الكسر للعينة:

تعطى بالعلاقة التالية المشروحة سابقاً:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{\text{حمولة الكسر}}{\text{سطح العينة المعرض للحمولة}} = \frac{450 \times 100}{10 \times 10} = 450 \text{ kg/cm}^2 = 45 \text{ MPa}$$

حسب المواصفات القياسية الأمريكية (ASTM):

- يجب ألا يزيد متوسط امتصاص الماء لعينات الرخام عن (0.75%) ،
- يجب ألا يقل متوسط الكثافة النوعية لعينات الرخام الجيد عن (2,59)
- يجب ألا يقل متوسط مقاومة الكسر لعينات الرخام عن (52MPa)

بالمقارنة مع المواصفات الأمريكية (ASTM) المذكورة سابقاً نجد أن العينة تحقق نسبة الامتصاص والوزن النوعي بينما لا تحقق شرط المقاومة الأصغر المطلوبة. لذلك فالعينة مرفوضة.

مسألة 2:

قضيب من الألمنيوم طوله 100mm وقطره 10mm، تم إخضاعه لقوة شد 5.85kN فكان إجهاد الخضوع 150 MPa. أصبح طول القضيب الألمنيوم بعد الشد 100.1mm وتغير القطر إلى 9.98mm

- احسب قيمة اجهاد الشد الأولي المطبق على العينة
- احسب قيمة اجهاد الشد الحقيقي المطبق في نهاية التجربة
- التشوه الطولي للعينة
- عامل المرونة (معامل يونغ)

- اجهاد الشد الأولي المطبق على العينة (يتعلق بمساحة القضيب الأصلية الأولية)

$$\sigma_0 = \frac{F}{A_0} = \frac{5.85 \times 1000}{\pi \times (5 \times 10^{-3})^2} = 74.5 \times 10^6 \frac{N}{m^2} = 74.5 MPa$$

- اجهاد الشد الحقيقي المطبق في نهاية التجربة (يتعلق بمساحة مقطع القضيب بعد التضيق والتشوه)

$$\sigma_i = \frac{F}{A_i} = \frac{5.85 \times 1000}{\pi \times (9.98 \times 10^{-3}/2)^2} = 74.8 \times 10^6 \frac{N}{m^2} = 74.8 MPa$$

- التشوه الطولي للعينة

$$\varepsilon_a = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{100.1 - 100}{100} = 0.001 = 0.1\%$$

- عامل المرونة (معامل يونغ)

$$E = \frac{\sigma_0}{\varepsilon_a} = \frac{74.5}{0.001} = 74500 \text{ MPa} = 74.5 \text{ GPa}$$

مدرس المقرر: د.م. مهند سليم مهنا