

## مسألة 1

يراد اجراء مجموعة من الاختبارات على عينة صخرية من أحد مقالع الرخام. تم تجهيز عينة أبعادها (10×10×10cm) وزنها الجاف ( $m_1$ ) 2610.5 gr. تم غمر العينة في حوض مائي لمدة 24 ساعة فكان وزنها بعد الترطيب ( $m_2$ ) 2614.8 gr. تم بعدها وضع العينة المشبعة في سلة معلقة بميزان لقياس وزنها المشبع في الماء ( $m_3$ ) 1620.3 gr. 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  $F=450$  kN.

احسب: نسبة الامتصاص، الوزن النوعي، مقاومة الكسر للعينة

1- نسبة الامتصاص

تعبر عن نسبة كمية الماء الممتصة إلى الوزن الجاف للعينة، وتعطى 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)

تعبر عن كثافة العينة أي وزن واحدة الحجم، وتساوي بالتالي وزن العينة مقسوماً على حجم العينة:

$$G_s = \frac{m_1}{m_2 - m_3} \times 100$$

حيث يعبر عن حجم العينة بالفرق بين وزنها في الهواء - وزنها في الماء

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

مقاومة الكسر للعينة:

تعطى بالعلاقة التالية المشروحة سابقاً:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{\text{حمولة الكسر}}{\text{سطح العينة المعرض للحمولة}} = \frac{450}{0.1 \times 0.1} = 45000 \text{ kN/m}^2 = 45 \text{ MPa}$$

حسب المواصفات القياسية الأميركية (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 (52 MPa)

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

## مسألة 2:

قضيب من الألمنيوم طوله 100 mm وقطره 10 mm، تم إخضاعه لقوة شد 5.85 kN فأصبح طول قضيب الألمنيوم بعد الشد 100.1 mm ونقص قطر القضيب بعد الشد إلى 9.98 mm

- 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

يعبر عن نسبة التغير الحاصل في الطول إلى الطول الأصلي للعينة:

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

- عامل المرونة (معامل يونغ)

يعبر عن حاصل قسمة الاجهاد الأولي المطبق على التشوه الحاصل:

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

مدرس المقرر: د.م. مهند سليم مهنا