تكنلوجيا الخرسانة 1

الجزء العملي

المرحلة الثانية

Asst. Lec. Nora AL-Anssari

-1-

فحوصات الاسمنت

4- فحص مقاومة الانضغاط لعجينة الاسمنت Compressive strength of cement

فحص مقاومة الانضغاط لعجينة الاسمنت هو اختبار يهدف إلى قياس تحمل عجينة الأسمنت أو المونة (خلطة من الأسمنت والرمل والماء) لقوى الضغط المسلطة عليها دون أن تتعرض للكسر. يعتبر هذا الفحص من أهم الاختبارات التي تُجرى على الأسمنت لأنه يعكس مدى قوة ومتانة الأسمنت عند استخدامه في الخرسانة أو في الخلطات الأسمنتية.

الأدوات المطلوبة:

1. قالب مكعبات: عادةً بأبعاد (50×50×50) ملم أو (70.7×70.7×70.7) ملم.
2. جهاز فحص الانضغاط: يطبق الحمل حتى تصل العينة إلى الفشل (الكسر).
3. ميزان: لوزن الأسمنت والرمل والماء (بالاعتماد على القوام القياسي).
4. رمل قياسي: يستخدم في الخلط مع الأسمنت لإعداد عينات المونة.

- تتوفر في الرمل القياسي المستخدم في هذا الفحص الشروط التالية:

✓ يكون مغسولا ومجففا.
✓ لا يزيد ما يفقده بالغسل بحامض الهيدروكلوريك الساخن عن 0.25%.
✓ أن يمر بكامله من منخل مقاس 850 مايكرون وان لا يزيد مقدار ما يمر من منخل مقاس 600 مايكرون للمواصفات المذكورة عن 10% من وزنه.

5. خلّاط ميكانيكي: لخلط المونة.
6. حوض الانضاج: لإنضاج العينات بالماء لعمر معين.

قوالب مونة الاسمنت

جهاز فحص مقاومة الانضغاط

خطوات الفحص:

1. تحضير المونة:

- ✓ يتم تحضير المونة عن طريق خلط جزء واحد من الأسمنت مع ثلاثة أجزاء من الرمل القياسي، مع إضافة نسبة ماء مناسبة (عادة ما تكون نسبة الماء 10% من وزن الاسمنت و الرمل معاً).
- ✓ ويتم خلط المكونات جيدًا باستخدام الخلاط الميكانيكي حتى نحصل على مونة متجانسة.

2. صب العينات في القوالب:

- ✓ يتم دهن القوالب بالزيت أو مادة مانعة للالتصاق لضمان سهولة إخراج العينات بعد التصلب.
- ✓ يتم صب المونة في القوالب على طبقات، وكل طبقة يتم رصها باستخدام عصا رص معدني للتأكد من إزالة الهواء وضغط المونة جيدًا.

3. معالجة العينات:

- ✓ بعد الصب، تُترك العينات لمدة 24 ساعة في جو رطب حتى تصلب جزئيًا.
- ✓ بعد 24 ساعة، يتم إخراج العينات من القوالب ووضعها في حوض ماء يتم ضبط حرارته عند 27±2 درجة مئوية لمدة 7 أو 28 يومًا (حسب متطلبات الفحص) لضمان معالجة كاملة.

4. اختبار العينات:

- ✓ بعد فترة المعالجة المطلوبة، تُخرج العينات من الماء وتجفف سطحها.
- ✓ يتم وضع العينة في جهاز الانضغاط بحيث تتوزع القوى بالتساوي على كامل سطح العينة.
- ✓ يتم تشغيل جهاز الانضغاط وتسليط الحمل بشكل تدريجي حتى يحدث الكسر.
- ✓ تُسجل قيمة الحمل الأقصى الذي تحملته العينة قبل الكسر.

حساب مقاومة الانضغاط:

مقاومة الانضغاط يتم حسابها لمعدل نتائج ثلاث مكعبات مفحوصة بنفس العمر وباستخدام الصيغة التالية:

$$\boldsymbol{Compressive\ strength\ (Mpa) = \frac{P\ (N)}{A\ (m^2)}}$$

P: هو الحمل الذي سجله جهاز الانضغاط عند حدوث الكسر (بالنيوتن أو بالكيلو نيوتن).

A: مساحة سطح العينة: هي مساحة السطح المقاس للمكعب أو العينة التي يتم تطبيق الحمل عليها (بالمتر المربع).

تحليل النتائج:

- ✓ تقاس مقاومة الانضغاط عادة بعد 7 أيام و28 يومًا من المعالجة.
- ✓ مقاومة الانضغاط بعد 28 يومًا تعكس قدرة الأسمنت على التحمل على المدى الطويل، وتعتبر مقياسًا هامًا لتحديد جودة الأسمنت.
- ✓ تعتمد النتيجة على نوع الأسمنت المستخدم، حيث تختلف المواصفات الفنية لكل نوع.

أهمية الفحص:

- ✓ تحديد جودة الأسمنت: يعكس الفحص مدى قوة تحمل الأسمنت عند استخدامه في الخلطات الخرسانية، وهو مؤشر أساسي لجودة الأسمنت.
- ✓ ضمان المتانة: يساعد في تحديد مدى متانة المنشآت التي يتم استخدام الأسمنت فيها، وضمان أنها ستحقق المتطلبات التصميمية المطلوبة.

المواصفات القياسية لفحص مقاومة الانضغاط:

- ✓ ASTM C109/C109M: Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars.

- ✓ BS EN 196-1: Methods of testing cement – Determination of strength.

- ✓ المواصفة العراقية: تعتمد نفس الطرق والمواصفات العالمية لفحص مقاومة الانضغاط.

القيم المعيارية لمقاومة الانضغاط:

- ✓ وفقًا للمواصفات القياسية مثل ASTM C109، تتراوح مقاومة الانضغاط للأسمنت البورتلاندي العادي بعد 28 يومًا بين 20 إلى 40 ميكا باسكال.