تكنلوجيا الخرسانة 1

الجزء العملي

المرحلة الثانية

Asst. Lec. Nora AL-Anssari

-1-

فحوصات الاسمنت

3- فحص زمن الشك للأسمنت Setting time of cement

فحص زمن الشك الابتدائي والنهائي للأسمنت هو اختبار مهم لتحديد الوقت الذي يبدأ فيه الأسمنت بالتصلب (الشك الابتدائي) والوقت الذي تصبح فيه عجينة الاسمنت صلبة بشكل تام (الشك النهائي). هذه الفحوصات ضرورية في مواقع البناء لضمان التعامل الصحيح مع الخرسانة ومنع التشققات أو المشاكل أثناء التنفيذ. يتم إجراء الفحص باستخدام جهاز فيكات (Vicat Apparatus).

الأدوات المطلوبة:

1. جهاز فيكات (Vicat Apparatus): يتكون من إبرة قياس، قالب, صينية اختبار، وجهاز ميكانيكي لرفع وخفض الإبرة.
2. عجينة الأسمنت: يتم تحضير عجينة من الأسمنت والماء بنسبة تحدد عادة حسب معايير قياسية، مثل الحصول على القوام القياسي (Standard Consistency).
3. ميزان: لوزن كمية الأسمنت والماء.
4. زمنية أو ساعة توقيت: لتسجيل زمن الشك بدقة.

جهاز فيكات

الابرة B

الابرة C

خطوات إجراء الفحص:

1. يتم خلط الأسمنت مع الماء للحصول على عجينة ذات قوام قياسي. هذا القوام يتم تحقيقه عندما تخترق إبرة جهاز فيكات العجينة لمسافة معينة (عادة 5-7 ملم من القاع).
2. توضع العجينة في قالب جهاز فيكات والذي يوضع على لوح مستوي غير مسامي ثم يسوى سطح العجينة مع حافة القالب.
3. وضع قالب فيكات المملوء بعجينة الاسمنت القياسية تحت ابرة الجهاز (B) ثم تخفض الابرة بهدوء حتى تلامس سطح العجينة وتترك حرة لتنفذ في العجينة تحت تأثير الوزن الكلي للحامل والابرة.
4. تكرر عملية نفاذ الابرة في العجينة بين فترة وأخرى وفي مواضع مختلفة منها (مع مراعاة تنظيف الابرة كل مرة إلى أن تنفذ الابرة الى مسافة لا تزيد عن 5 مم من قاعدة قالب فيكات، وبذلك يكون الزمن اللازم للتجمد الابتدائي هو الفترة المحصورة بين وقت اضافة الماء إلى الاسمنت الجاف ووقت نفاذ ابرة جهاز فيكات في عجينة الاسمنت المسافة لا تزيد عن 5 مم تقريبا من قاعدة قالب فيكات.
5. لغرض تعيين زمن التجمد النهائي تستبدل الابرة (B) بالجزء (C) المكون من ابرة مع جزء اضافي ذو مقطع دائري مثبت حولها، ويدلى هذا الجزء ببطء الى ان يمس سطح عجينة الاسمنت وحينئذ يترك حرا لينفذ في العجينة تحت تأثير الوزن الكلي للحامل مع الجزء (C).
6. تكرر عملية نفاذ الجزء (C) بين فترة واخرى وفي مواضع مختلفة من سطح العجينة الى ان تترك الابرة اثرا على سطح عجينة الاسمنت بينما لا يظهر الاثر للجزء المثبت حولها وبذلك يكون الزمن اللازم للتجمد النهائي هو الفترة المحصورة بين لحظة اضافة الماء الى الاسمنت الجاف ولحظة ترك الابرة اثرا على سطح العجينة دون أن يظهر الاثر الدائري للجزء المثبت حولها.

فحص زمن الشك الابتدائي:

الشك الابتدائي: يُعرّف بأنه الوقت الذي يفقد فيه الأسمنت قدرته على الانسياب ويبدأ بالتصلب وهو الفترة المحصورة بين وقت اضافة الماء إلى الاسمنت الجاف ووقت نفاذ ابرة جهاز فيكات في عجينة الاسمنت حتى نفاذ الإبرة إلى عمق (عادة 5 ملم) من قاعدة القالب، يتم تكرار العملية كل 15 دقيقة تقريبًا

زمن الشك الابتدائي: يجب ألا يقل عن 45 دقيقة في معظم أنواع الأسمنت.

فحص زمن الشك النهائي:

الشك النهائي: هو الوقت الذي تصبح فيه العجينة صلبة بشكل كامل وتتحمل الضغط هو الفترة المحصورة بين لحظة اضافة الماء الى الاسمنت الجاف ولحظة ترك الابرة اثرا على سطح العجينة دون أن يظهر الاثر الدائري للجزء المثبت حولها.

زمن الشك النهائي: لا يجب أن يزيد عن 10 ساعات (أو 600 دقيقة) في معظم الأنواع، ولكن قد تختلف هذه الحدود حسب نوع الأسمنت.

العوامل التي تؤثر على زمن الشك:

1. نوع الأسمنت: أنواع مختلفة من الأسمنت مثل الأسمنت البورتلاندي، الأسمنت المقاوم للكبريتات، أو الأسمنت سريع الشك قد يكون لها أزمنة شك مختلفة.

2. درجة الحرارة: ارتفاع درجة الحرارة يزيد من سرعة الشك، بينما درجات الحرارة المنخفضة تبطئ العملية.

3. نسبة الماء إلى الأسمنت: زيادة كمية الماء قد تؤخر زمن الشك، بينما تقليله يمكن أن يسرع من العملية.

4. المواد المضافة: إضافة مواد كيميائية مثل المسرعات أو المبكرات قد تؤثر على أزمنة الشك.

أهمية الفحص:

- ✓ يساعد في تحديد الوقت المتاح للعمل مع الخرسانة قبل أن تبدأ بالتصلب.
- ✓ يضمن جودة الأسمنت ومطابقته للمواصفات المطلوبة.

- ✓ مهم لتفادي حدوث مشاكل مثل التشقق أو عدم استقرار الخرسانة أثناء التنفيذ.

المواصفة القياسية لفحص زمن الشك الابتدائي والنهائي للأسمنت:

1. المواصفة القياسية الدولية (ISO):

ISO 9597:2008: Cement — Test methods — Determination of setting time and soundness

هذه المواصفة تحدد الطرق القياسية لتحديد زمن الشك الابتدائي والنهائي للأسمنت باستخدام جهاز فيكات.

2. المواصفة الأوروبية (EN):

EN 196-3: Methods of testing cement — Part 3: Determination of setting times and soundness

تُستخدم هذه المواصفة في أوروبا لتحديد زمن الشك الابتدائي والنهائي، بالإضافة إلى استقرار الأبعاد (الانتفاخ).

3. المواصفة الأمريكية (ASTM):

ASTM C191: Standard Test Methods for Time of Setting of Hydraulic Cement by Vicat Needle

هذه المواصفة القياسية تُستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية وتحدد طرق اختبار زمن الشك للأسمنت الهيدروليكي باستخدام إبرة فيكات.

4. المواصفة البريطانية (BS):

BS EN 196-3: تُعادل المواصفة الأوروبية EN 196-3 ، وهي معتمدة في بريطانيا لتحديد زمن الشك للأسمنت.

5. المواصفة العراقية:

المواصفة العراقية رقم 5: يتم في العراق استخدام هذه المواصفة لتحديد متطلبات وطرق اختبار الأسمنت، وتغطي جوانب مختلفة منها فحص زمن الشك.

تطبيق المواصفة:

يتم تطبيق هذه المواصفات بشكل موحد لضمان أن نتائج الاختبار متوافقة مع المتطلبات الهندسية والجودة، وتُستخدم هذه المواصفات في المصانع ومختبرات الفحص لضمان جودة الأسمنت قبل الاستخدام في المشاريع.