الخرسانة الطرية والصلبةFresh and Hard Concrete

عند إضافة الماء إلى الخرسانة فإنها تمر بمراحل ثلاثة خلال العمر الافتراضي لها:-

1- الخرسانة الطرية Fresh Concrete

وهي الخرسانة التي تبدأ من لحظة إضافة الماء إلى مكونات الخرسانة الجافة وحتى لحظة حصول زمن التجمد الابتدائي وهذه المرحلة تمتاز بالقدرة على الخلط والنقل والصب للخرسانة.

2- الخرسانة الخضراء Green Concrete

وهي الخرسانة المتكونة في الفترة من بداية التجمد للاسمنت وحتى بداية تصلب الخرسانة أي في حدود 24ساعة. وفي هذه المرحلة لا نتمكن من خلط ونقل وصب الخرسانة لأنها تكون قد تجمدت كما وأنها لا تقوى على حمل أي نوع من الاجهادات.

3- الخرسانة الصلبة Hardened Concrete

وهي الخرسانة التي تبدأ من مرحلة التصلب (أي بعد 24 ساعة) وحتى نهاية العمر الافتراضي للخرسانة وتمتاز هذه المرحلة بزيادة مقاومة الضغط وقدرة الخرسانة على مقاومة الأحمال بمرور الزمن.

اختبارات الخرسانة الطرية Test of Fresh Concrete

كيفية تحضير عينة من الخرسانة الطرية للاختبار:-

*- يجب أن تكون العينة المأخوذة من الخرسانة تمثل تماما" الخلطة الخرسانية وتؤخذ من أماكن متفرقة من الخلطة.
*- تنقل العينة إلى مكان الاختبار وتخلط خلطا" تاما" على سطح غير منفذ للماء .
*- يجب الحفاظ على العينة من التأثيرات الجوية كالشمس والرياح والأمطار والأتربة .
*- تسجل البيانات التالية :-
*- وقت وتاريخ اخذ العينة.
*- الطريقة المستخدمة في خلط الخرسانة.
*- نسب مكونات المواد المكونة لخلطة الخرسانة.
*- درجة الحرارة والظروف الجوية.

قابلية التشغيلWorkability

قابليةللتشغيلهيخاصيةالخرسانةالطازجةالتيتبيناسهولةالتييمكنبهاصبومناولة الخلطةالخرسانيةكماتبيندرجةتجانسهاومقاومتهاللإنفصالالحبيبي. ومن الفحوصات الخاصة بقابلية التشغيل هي:-

1- اختبار الهبوط Slump Test

الغرض من الاختبار:-

لتحديد قوام الخلطة الخرسانية بتعيين مدى هبوطها بعد تشكيلها على هيئة مخروط ناقص في المختبر أو في موقع العمل للتأكد من نسب مكونات الخلطة الخرسانية. وهو من ابسط وأفضل الوسائل لضبط الجودة للخرسانة.

***- قالب الاختبار :-**

عبارة عن مخروط ناقص ومصنوع من معدن سميك (1.5 mm) ومفتوح من الأعلى والأسفل , قطر فتحته العليا (10cm) والسفلى (20cm) وارتفاعه (30cm). كما في الشكل رقم (1).

***- قضيب الرص:-**

وهو قضيب من الحديد بقطر (15mm) وطول (60cm).

شكل رقم (1) قالباختبارالهبوطوقضيبالرص

<u>طريقة إجراء الاختبار:-</u>

ينظف السطح الداخلي للقالب بصورة جيدة.
يوضع القالب على سطح أملس وغير مسامي .
يملا القالب على ثلاث طبقات ارتفاع كل طبقة ثلث ارتفاع القالب تقريبا" وتدك كل طبقة بواسطة قضيب الرص (25) مرة وموزعة على السطح وبشرط أن ينفذ القضيب إلى الطبقة التي تحتها.
بعد انتهاء عملية الرص للطبقات الثلاثة يسوى سطح القالب .
يرفع القالب بعد ملئه مباشرة وفي اتجاه راسي وببطء وعناية وكما في الشكل رقم (2).
يقاس مقدار الهبوط (Slump) بعد رفع القالب مباشرة وهو الفرق بين ارتفاع القالب وارتفاع مركز عينة الخرسانة الطرية وكما في الشكل رقم (3).
يتم وصف القوام إما جاف أو صلب أو لدن أو مبتل أو رخو وذلك حسب قيمة الهبوط وكما في الجدول رقم (1).

الهبوط (mm)	20-0	40-10	120-30	200-100	220-180
قوام الخلطة الخرسانية	جاف	صلب	لدن	مبتل	رخو

(Consistency)	Dry	Stiff	Plastic	Wet	Sloppy

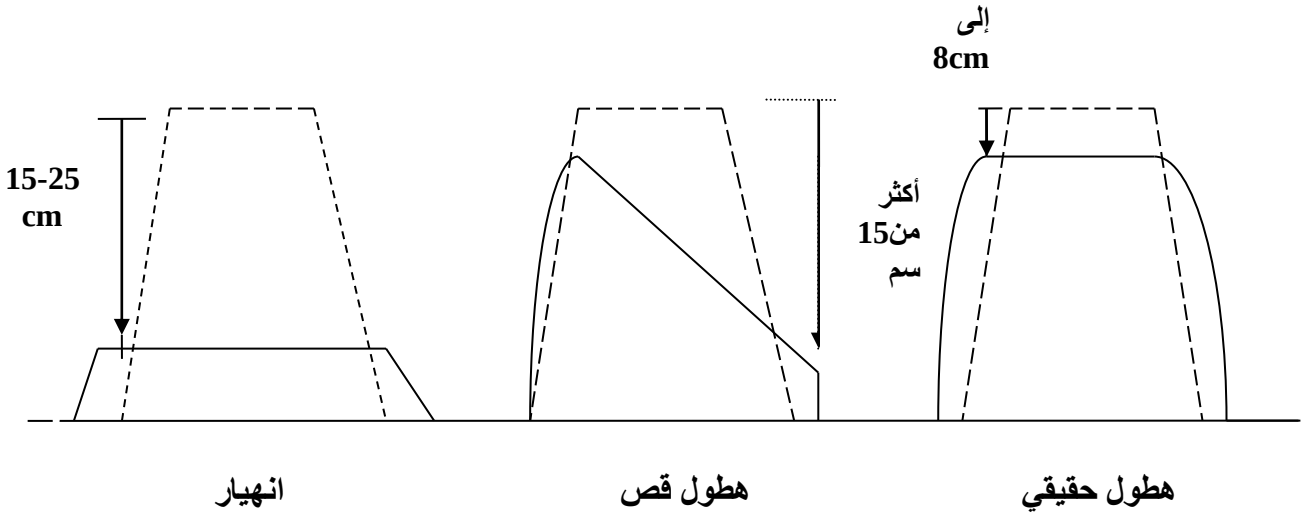
جدول رقم (1) قيم الهبوط المناظر لدرجات قوام الخرسانة المختلفة.

شكل رقم (2) رفع القالب بعد ملئه مباشرة

شكل رقم (3) قياس الهبوط لتحديد قوام الخرسانة الطرية

ملاحظات:-

*- يجب أن لا يزيد المقاس الأعلى للركام المستخدم عن 40 ملم.
*- يجب أن لا تزيد الفترة بين انتهاء الخلط وبداية إجراء الاختبار عن دقيقتين.
*- تحدث ثلاثة أشكال مختلفة لحالة الهبوط فقد يكون هبوطا" حقيقيا" (True Slump) أو هبوط قص (Shear Slump) أو انهيار(Collapse) كما في الشكل رقم (4).



شكل رقم (4) يوضح أنواع الهطول

2- اختبارعامل الرصCompacting Factor Test

يجريهذاالإختبارلتحديددرجةقابليةتشغيلالخرسانةالطازجةوهذاالإختبارمبنىعلأساسأناالجهداللازملدمكالخرسانةيعبر عنمدىالقابليةللتشغيل .ويبين الشكل رقم (7)الجهاز المستخدم في هذا الاختبار.

1- توضع الخلطة الخرسانية في المخروط العلوي بواسطة الجاروفويس وسطحها مع حافة المخروط.
2- يفتح الباب الموجود في أسفلا لمخروط العلوي بحيث يسمح بهبوط الخرسانة تحت تأثير وزنها فقط إلى المخروط السفلي.
3- تكررنفس الخطوات بالنسبة للمخروط السفلى فتمرالخرسانةإلى الإسطوانة.

قابلية التشغيل	عامل الرص
منخفضة جدا"	0.78
منخفضة	0.85
متوسطة	0.92

عالية	0.95

جدول رقم (3)قابلية التشغيلمعبراًعنهابعاملالرص.

ت	درجة التشغيل	الهطول(mm)	عامل الرص	استعمالات الخرسانة
-1	منخفضة جدا" Very low	25 – 0	0.78	*- خرسانة للطرق مرصوصة بالاهتزاز (بالأجهزة اليدوية).
-2	منخفضةLow	50 – 25	0.85	*- خرسانة للطرق مرصوصة بالأجهزة اليدوية . *- خرسانة كتلية (Mass Concrete) للأساسات من غير رص. *- خرسانة للمقاطع القليلة التسليح باستعمال الهزازات.
-3	متوسطة Medium	100 – 50	0.92	*- خرسانة مسلحة للأعمال الاعتيادية(السقوف) مرصوصة يدويا" . *- خرسانة للمقاطع الكثيفة التسليح وباستعمال الهزازات.
-4	عالية High	175 - 100	0.95	*- خرسانة للمقاطع الكثيفة التسليح جدا" والغير الملائمة للاهتزاز.

جدول رقم (4) قابليات التشغيل المختلفة معبرا" عنها بقيم الهطول وعامل الرص.

شكل رقم (7) جهاز عامل الرص

مقاومة الخرسانة Strength of Concrete

تعتبر مقاومة الخرسانة من أهم خواصها الأخرى كالمتانة وعدم النفاذية فهي تعطي صورة شاملة عن نوعية الخرسانة ودليل جيد لمعظم خواصها الأخرى .

إن مقاومة الخرسانة تنتج من :-

1- مقاومة الملاط (Mortar).

2- قوة التلاصق بين الملاط والركام الخشن.

3- مقاومة حبيبات الركام الخشن للإجهادات المسلطة.