تجربة رقم (1)

فحص نعومة الاسمنت *Fineness of cement*

تعتبر عملية طحن الكلنكر المبرد من آخر خطوات التصنيع الاسمنت البورتلاندي إن عملية الإماهة تبدأ عند سطح حبيبات الاسمنت ولذلك فأن المساحة السطحية الكلية لحبيبات الاسمنت تمثل المادة المتوفرة لهذه العملية. إن سرعة عملية الإماهة تعتمد على نعومة حبيبات الاسمنت ذا النعومة العالية ولكن من الناحية الأخرى فأن الحصول على نعومة عالية تحتاج إلى كلفة اقتصادية لا يستهان بها ويجعل الاسمنت أسرع تضرراً عند التعرض للجو وأشد تفاعلاً مع الركام القابل للتفاعل مع القلويات الموجودة في الاسمنت ولهذا يجب السيطرة على نعومة الاسمنت بدقة وعناية. هناك عدة طرق لقياس نعومة الأسمنت منها:

قياس المساحة السطحية النوعية

يعبر عن المساحة السطحية النوعية بوحدة مساحة لكل وزن **(سم2/غم)** أو **(م2/كغم)** وتوجد عدة طرق لقياسها ومنها

A. طريقة مراكز للكرورة

B. طريقة نفاذية الهواء باستخدام جهاز لي ونبيرس

C. طريقة نفاذية الهواء باستخدام جهاز بلين.

وقد أخذت المواصفات القياسية العراقية رقم (5) بطريقة بلين وحددت هذه المواصفة أن لا تقل المساحة السطحية النوعية للإسمنت البورتلاندي الاعتيادي عن (2250 سم2/غم)وللإسمنت سريع التصلب عن (3250 سم2/غم).

أ- قياس الاسمنت المتبقي على المنخل رقم (170) أو رقم (200)

وهي الطريقة التقليدية لقياس نعومة الاسمنت وفيها تقاس نسبة الاسمنت المتبقي على المنخل رقم (200)، (75 مايكرون) حسب المواصفات البريطانية ويجب أن لا تزيد عن (10 %) وزناً للإسمنت البورتلاندي الاعتيادي و(5 %) وزناً للإسمنت البورتلاندي السريع التصلب.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

1. كمية من الاسمنت مقدارها 500 غم.
2. منخل رقم (200) مع غطاء وقاعدة.
3. ميزان لغرض وزن النماذج

طريقة العمل :

1. يوزن كمية من الاسمنت البورتلاندي الاعتيادي مقدارها ((500 غم)).
2. يتم وضع كمية من الاسمنت في المنخل بعد تثبيته على القاعدة ويغلق بإحكام وينخل يدوياً ولمدة ((10 دقائق)).
3. بعد الانتهاء من عملية النخل يفتح المنخل ويوزن الاسمنت المتبقي على منخل رقم 200 او الاسمنت العابر من منخل رقم 200.
4. تحسب نعومة الاسمنت من القانون التالي :

$$\text{النعومة}\% = \frac{\text{وزن الاسمنت العابر من منخل رقم } \mathbf{200}}{\text{وزن الاسمنت الكلي}}$$

ب - فحص نعومة الأسمنت باستخدام جهاز بلين (Fineness of Cement, (Blaine Method

الغرض من التجربة :

تعيين مساحة السطح النوعي للاسمنت وذلك بقياس الزمن الذي يستغرقه مرور حجم معين من الهواء خلال طبقة محضرة من الاسمنت .

المواصفات :

اعتمدت في هذا الفحص المواصفة الامريكية لاختبار المواد

الاجهزة والادوات :

1- جهاز بلين Plane الموضح بالشكل ادناه ( ) ويتكون الجهاز من الاجزاء التالية :

- خلية التنافذ : تتكون من اسطوانة جاسئة قطرها الداخلي (12.7 ± 0.1) ملم مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ.
- القرص : يصنع القرص من معدن غير قابل للتاكل بسمك (0.9 ± 0.1) ملم وينطبق القرص على جدار الخلية بصورة محكمة.
- الكباس : يصنع الكباس من الفولاذ المقاوم للصدأ وينطبق بإحكام داخل الاسطوانة.
- ورقة ترشيح: يكون ورق الترشيح من نوع متوسط السرعه بشكل اقراص دائرية وبقطر مساوي لقطر الخلية الداخلية .
- المغضاط : يتكون المضغاط من انبوب زجاجي قطره الخارجي 9 ملم وبسمك اعتيادي .

2- ميزان حساس.

طريقة العمل :

1- يتم ايجاد حجم طبقة الاسمنت في الخلية التنافذية وذلك بملئها بالزئبق قبل وبعد وضع الاسمنت فيها وحساب الفرق بين الوزنين. يقسم هذا الفرق على كثافة الزئبق في درجة حرارة الغرفة حيث تؤخذ من الجدول ( ) للحصول على حجم طبقة الاسمنت .

تكرر هذه العملية مرتين على الاقل وتكون قيمة حجم طبقة الاسمنت المستعمله في المعادله التالية معدلا لقيمتين تتفق ضمن (±0.05) كما وان وزن الاسمنت المستعمل في الخلية يجب ان يعطى طبقة ذات مسامية (0.5±0.0005).

$$W = 3.15\, V(1 - E)$$

حيث ان :

3.15 = الوزن النوعي للاسمنت البورتلاندي الاعتيادي.

W = وزن النموذج المستخدم.

V = حجم طبقة الاسمنت.

E = المسامية اللازمة لطبقة الاسمنت.

2- يوضع القرص المعدني داخل الخلية بحيث يرتكز على البروز الداخلي في الخلية ثم توضع ورقة الترشيح فوق القرص وتضغط حافاتها بواسطة قضيب قطره اصغر من قطر الخلية . توضع كمية معينة من النموذج القياسي مقدارها W ذو مساحة سطحية نوعية معلومة في الخلية التنافذية ثم توضع ورقة الترشيح الثانية فوق نموذج الاسمنت .يضغط عليها باستعمال الكباس الخاص بالخلية الى ان ينطبق رأس الكباس على السطح العلوي ثم يرفع ببطىء .

3- تربط خلية التنافذ على انبوب المضغاط باحكام مع المحافظة على عدم رج الخلية او خلخلة طبقة الاسمنت المحضرة. يفرغ الهواء من ساق المضغاط ببطء الى ان يصل ساق المضغاط الى النقطة B الموجودة على ساق المضغاط ثم يغلق الصمام باحكام ويقاس الوقت اللازم لجريان السائل من النقطة C الى النقطة D ثلاث مرات . تكرر العملية لنموذجين اخرين , يحضر كل منهما على انفراد ويحسب معدل الزمن للنموذج القياسي. كما ويقاس الوقت اللازم

لجريان السائل من النقطة C الى النقطة D لنموذج الاسمنت المراد تعيين مساحته السطحية ثلاث مرات بنفس الطريقة السابقة ويحسب معدل الزمن لهذا النموذج.

جدول رقم ( ) : كثافة الزئبق في درجات الحرارة المختلفة.

درجة حرارة الغرفة (مْ)	كثافة الزئبق (غم/ سم^2)
16	13.56
18	13.55
20	13.55
22	13.54
24	13.54
26	13.53
28	13.53
30	13.52
32	13.52
34	13.51

الحسابات :

تحسب المساحة السطحية النوعية بوحدات (سم ^{2} / غم) لنموذج الاسمنت من المعادلة التالية :-

$$S = \frac{S_S \sqrt{T}}{\sqrt{T_S}}$$

حيث ان :-

S= المساحة السطحية النوعية للنموذج المراد إختباره, سم^2 /غم.

S_S= المساحة السطحية النوعية للنموذج القياسي, سم^2 /غم.

T= معدل الزمن اللازم لجريان السائل من النقطة **C** الى النقطة **D** للاسمنت المراد اختباره, ثانية.

T_S= معدل الزمن اللازم لجريان السائل من النقطة **C** الى النقطة **D** للنموذج القياسي, ثانية.