Al-Mustansiriyah University
College of Engineering

الجامعة المستنصرية
كلية الهندسة

Building Materials Laboratory

المرحلة الاولى - قسم الهندسة المدنية

الدكتور احمد عبد الحق احمد

2019 – 2020

Al-Mustansiriyah University
College of Engineering
Civil Engineering Department
Building Materials Laboratory

الفصل الاول

فحوصات الطابوق (Brick Tests)

1. فحص الشكل والأبعاد..... (Shape & Dimensions Test).
2. فحص الأمتصاص..... (Absorption Test).
3. فحص مقاومة الأنضغاط..... (Compressive Strength Test).
4. فحص التزهر..... (Efflorescence Test).

الفصل الثاني

فحوصات الجص او البورك (Gypsum Tests)

1. فحص النعومة..... (Fineness Test).
2. فحص الليونة القياسية (نسبة الماء/الجص المثالية)..... (Optimum W/G ratio).
3. فحص زمن التماسك الأبتدائي..... (Initial Setting Time Test).
4. فحص مقاومة الانضغاط..... (Compressive Strength Test).

فحوصات الكاشي (Tile Tests)

1. فحص الشكل العام..... (Test Of Overall Shape).
2. فحص الامتصاص..... (Absorption Test).
3. فحص معايير الكسر..... (Modulus Of Rupture Test).

الطابوق وفحوص الطابوق

الطابوق (Bricks): هوعبارة عن قطع صلبة من الطين(clay) أوالنورة (lime) والرمل (sand) أوأي مادة أخرى تعمل بشكل قطع منتظمة الأبعاد يمكن صنعها ونقلها واستعمالها بسهولة في البناء ولها القابلية في تحمل الأثقال ومقاومة التأثيرات والتغيرات الجوية.

يصنف الطابوق بالنسبة لعدة عوامل أهمها:-

1. بالنسبة للمواد المستعملة في صنعه كالطابوق الطيني والرملي والخرساني ...الخ.
2. بالنسبة لطريقة صنعه كالطابوق الميكانيكي والنصف ميكانيكي واليدوي.
3. بالنسبة لنوعية الطابوق كالطابوق المصخرج والأصفر والأبيض ...الخ.

يصنف الطابوق بالنسبة لتحمله الى نوعين:-

1. المستعمل لنقل الأثقال في الجدران.
2. المستعمل لحجز فراغات في الابنية الهيكلية.

ان أكثر أنواع الطابوق المستعمل هو الطابوق الطيني وذلك لعدة عوامل أهمها:

1. توفر المادة الخام.
2. الكلفة.
3. تحمله للقوى.
4. عزله الحراري.
5. مقاومته للنار والتغيرات الجوية.

يصنع الطابوق الطيني من الطين المتوفر في الطبيعة والصالح لهذه الصناعة. يتكون الطين من بلورات ناعمة لمعادن مختلفة ولها خاصية الليونة وقابلية الألتصاق عند خلطها مع الماء.

١. فحص الشكل والابعاد Shape and Dimension

الغرض (Purpose)

تحديد مدى مطابقة العينة المفحوصة لحدود القيم المطلوبة.

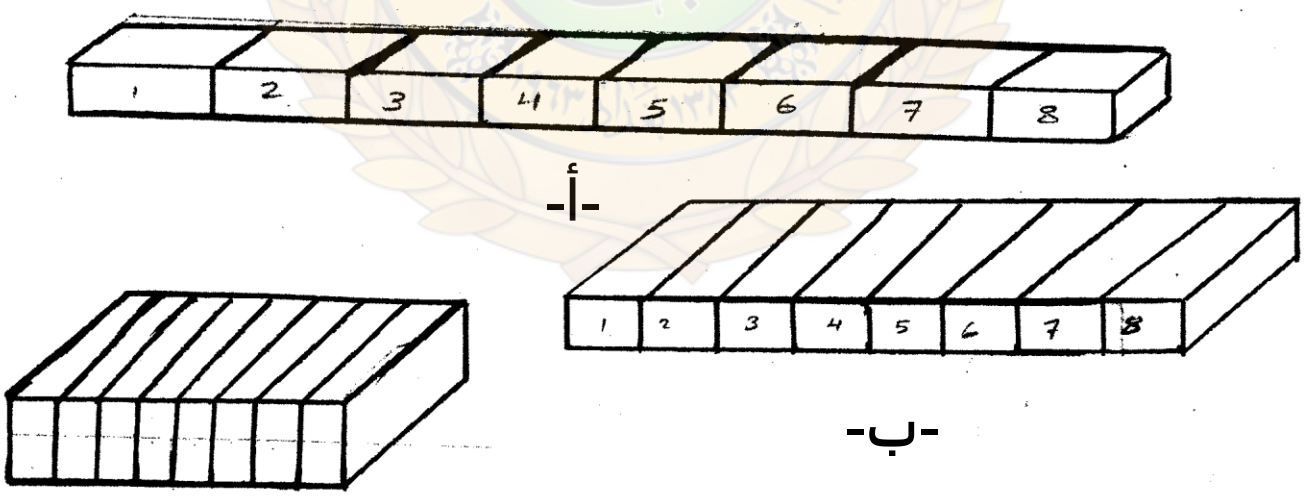
الأجهزة والأدوات (Apparatus)

مسطرة معدنية مقسمة الى ملمترات.

خطوات العمل (حسب المواصفة العراقية رقم ٢٤ لسنة ١٩٨٨) (Procedures)

١. تؤخذ ٢٤ طابوقة بشكل عشوائي مع ملاحظة تنظيف الطابوقة من أي نوع من الأوساخ أو ما شابه ذلك.

٢. يحسب متوسط ابعاد ٢٤ طابوقة كاملة وذلك بصف الطابوق بصورة متلاصقة بمحاذاة خط مستقيم على سطح مستو كما في الشكل -١ ويقاس كل من الطول والعرض والسمك . ويمكن تقسيم كمية الطابوق الى مجموعتين مكونة من ١٢ طابوقة او ثلاث مجاميع من ٨ طابوقات بحيث تقاس كل مجموعة على انفراد الى اقرب ١ ملم ويكون المجموع ممثلا لابعاد ٢٤ طابوقة كما يكون المتوسط الحسابي لابعاد ٢٤ طابوقة ممثلا لابعاد الطابوق.



الشكل -١-

الاوضاع المختلفة لتعيين مقاسات الطابوق
أ - الطول **ب** - العرض **ج** - السمك

متطلبات المواصفة (Specification Requirements)

1- يكون شكل الطابوق منتظما (regular)، زواياه قائمة (right angles) وحافاته مستقيمة (straight edges) وضمن حدود التفاوت في هذه المواصفة.

2- ان وجدت فيه شقوق سطحيه اوثلم فيجب ان لايؤثرذلك على الخواص وان لايزيد حجم الثلم عن ١٠% من حجم الطابوقة.

3- يكون الطابوق متجانس جيد الحرق خالي من قطع الحصى والحجر والعقد الجيرية وان لاتقل نسبة الطابوق السليم في الوجبة على ٩٠% من الارسالية.

4- ابعاد الطابوق القياسية هي (٧,٥*١١,٥*٢٤) سم.

النتائج والحسابات (Results & Calculations)

$$\text{نسبة الفرق لأي بعد من الأبعاد الثلاثة للطابوقة} = \frac{\text{المعدل الحسابي} - \text{البعد القياسي}}{\text{البعد القياسي}} * ١٠٠$$

حدود المواصفة (Specification Limits)

يكون الحد الأعلى (maximum limit) للتفاوت بالطول والعرض ±٣% وللسمك ±٤%.

المناقشة (Discussion)

يتم تحديد مدى مطابقة العينة المفحوصة لحدود القيم المطلوبة بالنسبة للأبعاد ويتم مناقشة التأثير المحتمل لطريقة التشكيل والتجفيف والحرق على أبعاد الطابوق المحروق ويصنف الطابوق حسب دقة أبعاده.

Data Sheet-1-

فحص الشكل والابعاد للطابوق

المرحلة الاولى
الدراسة:.....
الشعبة:.....

تاريخ العمل:.....
الساعة:.....

رقم المجموعة ( )
اسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results				
Notes	I	Length	width	Thickness
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	Av.			

توقيع المهندس المشرف

٢. فحص الامتصاص Absorption

الغرض (Purpose)

تحديد مدى قابلية الطابوقة لأمتصاص الماء.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

1- ميزان ذو حساسية .

2- حوض مائي لغمر النماذج.

3- فرن تجفيف درجة حرارته بين (110- 115) ْم

خطوات العمل (Procedures)

(طريقة التشريح الأعتيادية)

1. تؤخذ 10 طابوقات كاملة من موقع العمل وبشكل عشوائي.
2. تجفف النماذج في فرن التجفيف لمدة لاتقل عن 24 ساعة والى حين ثبوت الوزن ثم يسجل الوزن الجاف (W_1) بعد ان تبرد.
3. تغمر النماذج بعد ذلك في الحوض المائي بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة. ثم ترفع جميع النماذج من الماء وتنشف بقطعة قماش ثم توزن مرة اخرى ويكون هذا الوزن هو الوزن المشبع (W_2).

ويجب ان يتم وزن النموذج بعد مدة لاتتجاوز (5 دقائق) من اخراجه من الماء.

النتائج والحسابات (Results & Calculations)

يحسب مقدار الأمتصاص لكل نموذج كالأتي:

$$W.A = \frac{W_2 - W_1}{W_1} * 100$$

W.A=النسبة المئوية لأمتصاص الماء.

W_1=الوزن الجاف (غم).

W_2= الوزن المشبع (غم).

يؤخذ المعدل الحسابي لـ (10 نماذج).

حدود المواصفة (Specification Limits)

يجب ان لاتزيد النسبة المئوية لأمتصاص الماء على النسبة المبينة ادناه (الحد الأعلى للقبول) (Maximum Acceptance Limit):

صنف الطابوق	معدل امتصاص ١٠ طابوقات	امتصاص طابوقة واحدة
أ	%20	%22
ب	%24	%26
ج	%26	%28

المناقشة (Discussion)

ان نسبة امتصاص الماء تعتبر كمؤشر لمسامية الطابوقة وعلى وجه الدقة الفجوات المفتوحة فيها وتسمى المسامية (Porosity) وكيف تؤثر درجة الفخرعلى المسامية (ناقش ذلك).

****

يصنف الطابوق الى ثلاثة اصناف:

صنف (أ): يستخدم هذا الطابوق في أجزاء المنشات والاسس المحملة بالاثقال والمعرضة للتآكل بفعل العوامل المناخية والطبيعية اوطابوق الجدران الخارجية المعرضة للتآكل.

صنف (ب): يستخدم هذا الطابوق في أجزاء المنشات المحملة بالاثقال وغيرالمعرضة للتآكل بفعل العوامل المناخية اوالطبيعية الاخرى في الجدران الداخلية والخارجية المحمية من الرطوبة.

صنف (ج): يستخدم هذا الطابوق في أجزاء المنشات التي لا تتعرض للعوامل المناخية اوالطبيعية وغير المحملة كالقواطع وغيرها.

Data Sheet-2-

فحص الامتصاص للطابوق

المرحلة الاولى الدراسة:..... الشعبة:..... رقم المجموعة ( ) اسماء المجموعة: .1 .2 .3 .4 .5 .6	تاريخ العمل:.....

Test Results	
وضع الطابوقة في الفرن	توقيع المهندس المسؤول
الوزن الجاف (W_1) = gm	توقيع المهندس المسؤول
الوزن الرطب (W_2) = gm	توقيع المهندس المسؤول

٣. فحص مقاومة الانضغاط Compression Strength

الغرض (Purpose)

ايجاد مقاومة الأنضغاط للطابوق وذلك لتصميم الجدران الحاملة للأثقال.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

1- جهاز فحص حمل الأنضغاط (تستخدم آلة هيدروليكية لفحص المقاومة تحتوي على لوحي ضغط فولاذيين صقيلي السطح احدهما متحرك والاخر ثابت).

2- لوحين من الخشب الرقائقي (Ply Wood) بسمك (3 ملم) وبأبعاد تزيد عن مساحة سطح الطابوقة المعرضة للفحص. وذلك لتوزيع الضغط بالتساوي على سطح الطابوق.

خطوات العمل (Procedures)

1. تؤخذ 10 نماذج من الطابوق من موقع العمل وبشكل عشوائي.
2. ترقم كل طابوقة برقم معين ويحدد سطحي التحميل للطابوقة بنفس الوضعية التي سوف تبنى فيها الطابوقة بالجدار.
3. تقاس ابعاد سطحي التحميل للطابوقة وتستعمل مساحة اصغر السطحين في الحسابات.
4. تغمرنماذج الفحص في الماء بدرجة حرارة الغرفة وتترك لمدة لاتقل عن 24 ساعة.
5. ترفع النماذج من الماء ثم تترك لمدة (5 دقائق) ثم تمسح الاوجه بقطعة قماش نظيفة.
6. يوضع كل نموذج في جهاز الفحص بين لوحين من الخشب الرقائقي ثم يسلط الضغط لحين اخفاق النموذج في الفحص وبعدها يسجل مقدار الحمل المسلط عليها.

النتائج والحسابات (Results & Calculations)

تحسب مقاومة الأنضغاط لكل طابوقة كالأتي:

$$\text{مقاومة الانضغاط} = \frac{\text{مقدار الحمل المسلط لحين الفشل (N)}}{\text{المساحة المسلط عليها الحمل } (mm^2)}$$

يؤخذ المعدل الحسابي لـ (10 نماذج).

حدود المواصفة (Specification Limits)

((الحد الأدنى للقبول Minimum Acceptance Limit))

صنف الطابوق	معدل مقاومة ١٠ طابوقات	مقاومة طابوقة واحدة
أ	18	16
ب	12	11
ج	9	7

المناقشة (Discussion)

يتم تصنيف العينة حسب تحملها وتتم مناقشة تأثير درجة الحرق على التحمل.

Data Sheet-3-

فحص مقاومة الانضغاط للطابوق

المرحلة الاولى الدراسة:..... الشعبة:.....	تاريخ العمل:.....
رقم المجموعة ( ) اسماء المجموعة: .1 .2 .3 .4 .5 .6	

Test Results	
$A_1 = L_1 * W_1 =$ $A_2 = L_2 * W_2 =$	mm^2 mm^2
توقيع المهندس المسؤول	
الحمل المسلط لحين الفشل=	
توقيع المهندس المسؤول	

٤. فحص التزهر Efflorescence Test

الغرض (Purpose)

معرفة مدى قابلية الطابوقة للتزهر.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

1- أواني معدنية مسطحة (pan) بعمق لايقل عن (5سم) وتحتوي على ماء مقطر(distilled water) بعمق لايقل عن (2.5سم).

2- غرفة تجفيف (drying room) جيدة التهوية درجة حرارتها (25 ْم).

خطوات العمل (Procedures)

1. توضع كل طابوقة على قاعدتها الصغرى في اناء مسطح يحوي ماء مقطربعمق (2.5 سم) وتترك في غرفة التجفيف لمدة (7 ايام) مع ملاحظة اضافة الماء المقطر كلما جف الاناء.
2. يجفف الطابوق لمدة لاتقل عن (3 ايام) اخرى في نفس الاواني خالية من الماء المقطر.

النتائج والحسابات (Results & Calculations)

$$\text{نسبة التزهر} = \frac{\text{المساحة المتزهرة}}{\text{المساحة الكلية}} * 100$$

المساحة الكلية = (معدل الطول*معدل العرض) *2 + (معدل الطول*معدل السمك) *2 + (معدل العرض*معدل السمك) *2

نتائج الفحص (Test Results)

يعبرعن التزهربالدرجات التالية بمقارنتها بعينة لم يجري عليها الفحص (معدوم- خفيف- متوسط- كثيف- كثيف جدا).

- معدوم:عندما لايظهر تزهر.

- خفيف:عندما تكون مساحة السطح المغطاة بطبقة خفيفة من الملح لا تزيد على 10% من مجموع مساحة سطح الطابوقة.

- متوسط:عندما تكون الطبقة الملحية اكثر من السابق و لا تزيد عن 50% من مجموع سطح الطابوقة على ان لايصحب ذلك تفتت او تقشر في السطح.

- كثيف: عندما تكون الطبقة الملحية كثيفة وتغطي اكثر من 50% من سطح الطابوقة وان يصحب ذلك تفتت او تقشر في السطح.

- كثيف جدا: عندما تكون الطبقة الملحية كثيفة جدا ويصحب ذلك تفتت اوتقشرفي السطح او كلاهما.

حدود المواصفة (Specification Limits)

يقسم الطابوق الى ثلاثة اصناف حسب درجة تزهره وكما يلي:

تصنف الطابوق	قابلية التزهر
أ	معدوم- خفيف
ب	خفيف- متوسط
ج	كثيف- كثيف جدا

المناقشة (Discussion)

يتم تصنيف الطابوق حسب درجة تزهره .ناقش تأثيركمية الاملاح الكبريتية القابلة للذوبان ومسامية الطابوقة و فجواتها المفتوحة ودرجة حرقها على تزهرالطابوقة المعرضة للترطيب والتجفيف.

Data Sheet-4-

فحص التزهر للطابوق

المرحلة الاولى
الدراسة:.....
الشعبة:.....

تاريخ العمل:.....

رقم المجموعة ( )
اسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Notes	1	length	width	Thickness
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	Av.			

توقيع المهندس المسؤول

بعد 7 أيام

توقيع المهندس المسؤول

بعد 3 أيام

توقيع المهندس المسؤول

فحوصات البورك او الجص

١. فحص النعومة FinessTest

الغرض (Purpose)

تحديد مدى مطابقة العينة المفحوصة لحدود القيم المطلوبة.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

1- ميزان حساس (sensitive balance).

2- منخل مقاس 1.18 ملم (sieve size 1.18mm) مع الوعاء (pan) والغطاء.

خطوات العمل (Procedure)

1. يتم وزن (200 غم) من الجص الميكانيكي (gypsum) (جص البناء) أو البورك.
2. تنخل العينة من منخل مقاس 1.18 ملم. يراعى ان تكون فترة الغربلة كافية لأمرار كل المواد الناعمة عبر المنخل وان لايحصل انسداد في فتحات المنخل.
3. توزن المواد المتبقية على المنخل.

متطلبات المواصفة (Specification Requirements)

يجب ان لايزيد المتبقي على منخل مقاس 1.18 ملم (نسبة الشوائب) على:

- 8% بالنسبة لجص البناء (الجص الميكانيكي).
- 1% بالنسبة للبورك.

النتائج والحسابات (Results & Calculations)

تحسب نسبة الشوائب كالآتي:

$$\text{نسبة الشوائب} = \frac{\text{الوزن المحجوز (المتبقي) على غربال مقاس 1.18 ملم}}{\text{وزن العينة}} * 100$$

النعومة = 100% - نسبة الشوائب.

Data Sheet-5-

فحص النعومة للجص او البورك

المرحلة الاولى الدراسة:..... الشعبة:..... رقم المجموعة ( ) اسماء المجموعة: .1 .2 .3 .4 .5 .6	تاريخ العمل:.....

Test Results	
الوزن المحجوز (المتبقي) على غربال مقاس (mm1.18)=	gm
توقيع المهندس المشرف	

المناقشة (Discussion)

ان فحص النعومة يعطي مؤشرا على نوعية وجودة الجص المستعمل. نسبة الشوائب فيه ودرجة تعرضه للرطوبة. تتم مقارنة نسب الشوائب للجص أوالبورك ويناقش تأثيرالنعومة على خواص الجص الأخرى مثل زمن التماسك.

٢. فحص الليونة القياسية نسبة الماء | الجص

الغرض (Purpose)

معرفة نسبة الماء/الجص المثالية.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

1- ميزان حساس (sensitive balance).

2- اناء مسطح (pan).

3- اسطوانة مدرجة (cylinder).

خطوات العمل (Procedure)

1. يتم أخذ عينة من الجص أو البورك وزنها (300 غم).
2. تنثركميات صغيرة منها على اناء مسطح مستوي في (100 غم) من الماء.
3. تستمر هذه العملية لحين امتصاص جميع الماء في الأناء اي لحين تشبيع دقائق الجص.

متطلبات المواصفة (Specification Requirements)

تتراوح نسبة الماء/الجص المثالية بين (40-60)% وهي تعتبرالقيمة العليا في استعمالات الجص كمونة.والقيمة العليا في استخدامات البياض والأنهاء.

النتائج والحسابات (Results & Calculations)

$$\text{الليونة القياسية} = \frac{\text{وزن الماء في الأناء}}{\text{وزن الجص المشبع}}$$

Data Sheet-6-

فحص الليونة القياسية (نسبة الماء / الجص المثالية)

المرحلة الاولى الدراسة:..... الشعبة:.....	تاريخ العمل:.....
رقم المجموعة ( ) اسماء المجموعة: .1 .2 .3 .4 .5 .6	

Test Results	
وزن الجص المتبقي=	gm
توقيع المهندس المشرف	

$$\text{الليونة القياسية} = \frac{\text{وزن الماء في الأناء}}{\text{وزن العينة – وزن الجص المتبقي}}$$

المناقشة (Discussion)

تحسب نسبة الماء /الجص المثالية وتقارن مع الحدود وتحدد استعمالات الجص.

٣. فحص زمن التماسك الابتدائي Initial Setting Time Test

الغرض (Purpose)

معرفة زمن التماسك الأبتدائي للجص.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

- جهاز فايكات (Vicat): ويشتمل على الهيكل واسطوانة التحمل المتحركة التي تزن (300غم) ذات نهاية بقطر (1سم) وبطول (5سم) والنهاية الثانية تحتوي على ابرة قابلة للتبديل بقطر (1ملم) وبطول (5سم). واسطوانة التحمل قابلة للقلب على الهيكل ويمكن تثبيت حركتها العمودية حسب الوضع المرغوب بنابض خاص وله مؤشر قابل للتنظيم والذي يتحرك على مقياس مقسم بالملمترات و مثبت بالهيكل.

توضع عجينة الجص في مخروط ناقص معدني يوضع على صفيحة زجاجية بابعاد مربعة وبضلع (10 سم) والمخروط الناقص مصنوع من مواد غير قابلة للتآكل وغير قابلة لأمتصاص الماء. والمخروط الناقص مصنوع من مواد مقاومة للصدأ والأمتصاص أبعادها الداخلية هي (60*70*40) ملم للفتحة العليا والسفلى والأرتفاع على التوالي.

- ميزان حساس (sensitive balance).
- اسطوانة مدرجة (cylinder).

خطوات العمل (Procedure)

1. يتم أخذ عينة وزنها (300 غم) من الجص وتضاف اليها كمية الماء اللازمة لتهيئة عجينة ذات قوام قياسي.
2. تترك العينة لتنقع بالماء لمدة دقيقة ثم يمزج الخليط الى ان يصبح متجانسا.
3. تصب العينة في المخروط الناقص ثم يتم تحريك الخليط قليلا داخل القالب للتخلص من فقاعات الهواء ويزال الزائد عن الحافة. لتعيين زمن التماسك يستعمل جهاز فايكات.
4. تخفض ابرة الجهاز حتى تلامس سطح العينة ويقرأ القياس ثم تطلق الأبرة لتسقط سقوطا حرا وتتغلغل في العجينة. وبعد ان تستقر حركتها يقرأ القياس ثانية.

ان الفرق بين القراءتين يمثل مقدار الأختراق لأبرة الجهاز داخل العينة. تنظف الأبرة وترطب وتكون عملية التغلغل في مواضع مختلفة بين آن وأخر ويعين تماسك العجينة كاملا عندما لاتصل الأبرة الى قاع القالب.

5. يسجل زمن لحظة خلط الماء والجص والزمن لحظة امتناع ابرة الجهاز من الوصول الى قاع القالب.

متطلبات المواصفة (Specification Requirements)

يجب ان لايقل زمن التماسك عن 8 دقائق ولايزيد عن 25 دقيقة بالنسبة للجص.

النتائج والحسابات (Results & Calculations)

الاختراق (penetration)= قراءة المقياس قبل سقوط الابرة _ قراءة المقياس بعدها

زمن الانتهاء= الزمن لحظة امتناع الابرة عن الوصول الى قاع القالب_الزمن لحظة خلط الجص والماء

المناقشة (Discussion)

يتأثر زمن انجماد الجص بنسبة الماء/الجص ونعومة الجص ونقاوته. تتم مناقشة نسب الماء/الجص المتغيرة وتأثير ذلك على زمن الانجماد.

Data Sheet-7-

فحص زمن التماسك الابتدائي

المرحلة الاولى الدراسة:..... الشعبة:..... رقم المجموعة ( ) اسماء المجموعة: .1 .2 .3 .4 .5 .6	تاريخ العمل:.....

Test Result
الزمن لحظة خلط الماء والجص= قراءة المقياس قبل سقوط الابرة= قراءة المقياس بعد سقوط الابرة= الزمن لحظة امتناع ابرة الجهاز عن الوصول الى قاع القالب=
توقيع المهندس المشرف

٤. فحص مقاومة الانضغاط Compression Strength Test

الغرض (Purpose)

لمعرفة مدى ما يتحمل الجص من الاثقال المسلطة عليه.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

1- قالب على شكل مكعبات بأبعاد (5*5*5) سم.

2- ميزان حساس (sensitive balance).

3- اسطوانة مدرجة (cylinder).

4- وعاء ومالج (pan & trowel).

خطوات العمل (Procedure)

1. يتم أخذ عينة وزنها (700غم) من الجص.
2. تستخدم نسب مختلفة من الماء.
3. يخلط الجص مع الماء الى ان يتجانس الخليط.
4. يصب الخليط في القوالب بعد تنظيفها وطلائها بطبقة خفيفة من الزيت مع تزييت القاعدة ايضا.
5. يملأ نصف القالب بالعجينة ويخلط بمنبسط عرضه وذلك بتحريكه 10 مرات بين كل زوج من الاوجه المتقابلة لغرض التخلص من فقاعات الهواء.
6. يملأ النصف المتبقي الى ما فوق الحافة بالعينة ويكرر الخلط بنفس الطريقة.
7. يعدل سطح العجينة بعد تماسكها قليلا بأزالة الزائد عن الحافة.
8. توضع القوالب في جو رطوبته (90-100)% لمدة 24 ساعة.
9. توضع القوالب بعد ذلك في فرن درجة حرارته (40 ْم) لمدة 24 ساعة ثم نفحص بالجهاز لحين الفشل.

متطلبات المواصفة (Specification Requirements)

يجب ان لاتقل مقاومة الانضغاط لـ 6 مكعبات عن (2.5 N/mm^2 (MPa))الحد الادنى للقبول.

(Results & Calculations) النتائج والحسابات

$$\text{مقاومة الانضغاط} = \frac{\text{الحمل المسلط لحين الفشل (N)}}{\text{مساحة وجه المكعب المعرض للتحميل } (mm^2)}$$

(Discussion) المناقشة

تعتبر مقاومة الانضغاط مهمة في حالة استخدام الجص كمونة للبناء بالطابوق. وهو يتأثر بالدرجة الاساسية بنسبة الماء /الجص في العجينة. تتم مناقشة ذلك.

الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة – قسم الهندسة المدنية – مختبر المواد الانشائية

Data Sheet-8-

فحص مقاومة الانضغاط للجص او البورك

المرحلة الاولى الدراسة:..... الشعبة:..... رقم المجموعة ( ) اسماء المجموعة: .1 .2 .3 .4 .5 .6	تاريخ العمل:.....

Test Results	
يوم الصب	توقيع المهندس المسؤول
فتح القوالب	توقيع المهندس المسؤول
وضع النماذج في الفرن	توقيع المهندس المسؤول
مقدار الحمل المسلط لحين الفشل=	توقيع المهندس المسؤول

فحوصات الكاشي

مقدمة: ان الكاشي هو المادة الخرسانية التي تعمل لتغطية الارضيات والتي لها مقاومة التآكل واعطاء سطح مستوي صالح للاستعمال ومقبول فنيا وهو من نوع مسبق الصب عادة.

١. فحص الشكل العام Overall Shape Test

يتم هذا الفحص بالملاحظة واستعمال أجهزة قياس بسيطة كالمسطرة الحديدية وأجهزة قياس الابعاد والزوايا وذلك لضبط الشكل والاستقامة وعمودية الجوانب والحافات ودقة الوجه ودقة الزوايا الافقية والظهر وسمك القشرة وسمك الظهر وسمك الكاشية وابعادها الاخرى. يشمل هذا الفحص:

❖ فحص استوائية الوجه: تفحص الكاشية بتنظيف وجهي كاشيتين ثم تطبق على وجهيهما ثم تضغط الاركان وتلاحظ اية حركة لهذه الاركان بسبب عدم تطابقها ويقاس الفراغ ان وجد بين الركنين بادخال عدد من الصفائح القياسية السمك والى ان يمتلئ الفراغ ويسجل بجمع سمك الصفائح. عند عدم ملاحظة أي فراغ في البداية تدور الكاشية العليا على الوجه السفلي ربع دورة وتعاد العملية وهكذا الى ان تكمل دائرة كاملة على ان يلاحظ الفراغ في كل ربع حركة ويسجل بعد ترقيم الاركان بشكل متناظر.(كل ركن يفحص 4 مرات فنحصل على 16 نتيجة).

وعندما لايحدث اي فراغ في دورة كاملة تسجل ان الكاشية مستوية الوجه وغير محدبة وان الفراغ يمكن ان يكون مقبولا في احد الاركان في ضمن حدود ±0.5 ملم.

❖ فحص موازاة الوجه للظهر: يتم هذا الفحص بقياس سمك الاركان الأربعة ومنتصف الاضلاع الأربعة للكاشية ويلاحظ تطابق هذا السمك او عدم تطابقه مما يدل على عدم موازاة الوجه للظهر.

ان الاختلاف بالبعد يمكن ان يكون مقبولا الى حد ±1.5 ملم.

❖ فحص الابعاد: تقاس ابعاد الكاشية. يجب ان لاينحرف طول الضلع اكثر من ±1 ملم والسمك ±3 ملم.

الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة – قسم الهندسة المدنية – مختبر المواد الانشائية

Data Sheet-9-

فحص الشكل العام للكاشي

المرحلة الاولى
الدراسة:.....
الشعبة:.....
تاريخ العمل:.....

رقم المجموعة ( )
اسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results					
*فحص استوائية الوجه: -في حالة وجود فراغات بين الاركان ←					
-في حالة عدم وجود فراغات بين الاركان					
❖ فحص موازاة الوجه للظهر:					
❖ فحص الابعاد:					
طول الضلع		السمك			
توقيع المهندس المسؤول					

٢. فحص الامتصاص Absorption Test

الغرض (Purpose)

معرفة مقدار الفراغات و الفجوات والمسافات ما بين اجزاء مكونات الخرسانة للوجه و كل الكاشية وان هذه لها علاقة مباشرة بنوعية ومقاومة الكاشي وامتصاص الرطوبة والتأثر بالأملاح والتمدد والتقلص وعامل التنقيع والجفاف كل ذلك يؤثر في قوة و مدى استعمال الكاشي.

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

1.ميزان سعة (10كغم) (balance).

2.فرن مهوى للتجفيف بدرجة (100-110) ْم (Oven).

3.حوض بعمق لايقل عن (76ملم).

4.أوعية مضلعة القعر أو مستوية لأسناد الكاشي عليها.

يقسم فحص الأمتصاص الى

(أ) فحص امتصاص الوجه (Face Absorption Test):

1.يوضع الكاشي في الفرن المهوى الخاص للتجفيف مرة واحدة بحيث تبعد الواحدة عن الأخرى مسافة لاتقل عن (25.4ملم) وعن أي وجه حار في داخل الفرن حتى نحصل على وزن قياسي. ولغرض الحصول على هذا الوزن الثابت يجب ان يكون التغيير في الوزن لايزيد عن (2غم) في الوزن الكلي لأي مجموعة من ثلاث كاشيات في فحص ثمانية ساعات متكررة.

2.يخرج الكاشي من الفرن و يبرد في فترة 24 ساعة في جو الغرفة . يوزن الكاشي ويدون وزن الكاشي الجاف(W_1) لكل واحدة.

3.يؤشر الكاشي في حافاته وفي كل ركن مسافة (5ملم) من الوجه وبأتجاه السمك ثم توضع والوجه الى الأسفل في أوعية مضلعة على الأضلاع أو على قضبان زجاجية على ان لاتقل المساحةالمعرضة للماء عن 1%.

4.يسكب الماء بأعتناء وهدوء في الوعاء والى أن يصل الى المستوى المؤشر(±1.6 ملم) على ان يلاحظ عدم انسياب الماء وتبليل القسم الباقي او ظهر الكاشية. تترك لمدة 24ساعة وبعدها

ترفع كل كاشية بهدوء مع ملاحظة عدم تبليل الظهر ثم تمسح القطرات العالقة بقطعة قماش مبللة بالماء ثم توزن كل كاشية ويسجل الوزن (W_2).

النتائج و الحسابات **(Results & Calculations)**

$$\text{Face Absorption} = (W_1 - W_2)/A \quad gm/cm^2$$

Where:

W_1: الوزن الجاف (غم)

W_2: وزن الكاشية مشبعة الوجه (غم)

(ب) فحص الامتصاص الكلي *:(Total Absorption Test)*

1. بعد الأنتهاء من فحص امتصاص الوجه يجفف الكاشي الى الوزن الثابت ويبرد كما جاء في الفحص السابق ثم يغطس في الماء لوقت مقداره 24 ساعة على ان يوضع الكاشي افقيا بالنسبة لمستوى الماء.

2.بعد التغطيس لفترة 24 ساعة يؤخذ الكاشي من الماء ويمسح بقطعة قماش مبللة بالماء. توزن كل كاشية ويكون الوزن (W_3).

النتائج و الحسابات **(Results & Calculations)**

$$\text{Total Absorption} = [(W_3 - W_1) / W_1] * 100$$

Where:

W_1: الوزن الجاف (غم)

W_3: وزن الكاشية مشبعة كليا (غم)

حدود المواصفة **(Limits of Specifications)**

- Face Absorption < 0.4 غم/سم^2
- Total Absorption < 8%.

Data Sheet-10-

فحص امتصاص الماء للكاشي

المرحلة الاولى الدراسة:..... الشعبة:..... رقم المجموعة ( ) اسماء المجموعة: .1 .2 .3 .4 .5 .6	تاريخ العمل:.....

Test Results
وضع كاشيتين في الفرن توقيع المهندس المشرف
وضع الكاشي في الاحواض توقيع المهندس المسؤول
الوزن الجاف للكاشية(1) (W_1)= الوزن الجاف للكاشية(2) (W_2)= توقيع المهندس المسؤول
الوزن المشبع الوجه للكاشية (1) (W_2)= الوزن المشبع للكاشية (2) (W_3)= توقيع المهندس المسؤول

٣. فحص معيار الكسر Modulus of Rupture

الأجهزة والأدوات (Apparatus)

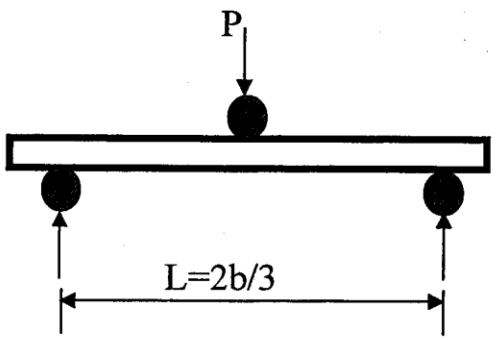
ان الجهاز المستعمل لهذا الفحص يجب ان يكون قياسيا" لمثل هذه الفحوص وذو سعة لاتقل عن 300% أعلى من القوة اللازمة للكسر والجهاز مجهز بمسندين اسطوانيين من الفولاذ بقطر (38.1 ملم) لكل منهما. ان المسافة بين المسندين تكون ثلثي طول الكاشية المراد فحصها. توجه القوة من الأعلى بواسطة اسطوانة فولاذية بقطر (38.1 ملم) أيضا و موازية لوجه الكاشية مسندة بصفيحة تحمل مرتكزة بمفصل كروي يسمح بالحركة في كل الأتجاهات كي يضمن توزيع القوة على سطح الكاشية تماما وعلى المحور الوسطي الموازي للأوجه الجانبية. يجب التأكد من ان طول هذه الدلافين على الأقل بقدر طول الكاشية.

ان الكاشي يفحص بفحص معايير الكسر بعد فحص الأمتصاص مباشرة وبأستعمال نفس الكاشي. ان وجه الكاشية يوضع الى الأعلى و تسلط عليه القوة بأنتظام وبزيادة مستمرة و متجانسة والى ان تنكسر الكاشية.

النتائج و الحسابات (Results & Calculations)

$$fr = 3PL/2bh^2$$

where:
P: failure force (kN).
L: distance between supports (mm).
b: length (mm).
h: thickness (mm).
fr: modulus of rupture (MPa).



حدود المواصفة (Limits of Specification):

$$fr \geq 3MPa$$

Data Sheet-11-

فحص معايير الكسر للكاشي

المرحلة الاولى
الدراسة:.....
الشعبة:.....

تاريخ العمل:.....

رقم المجموعة ( )
اسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results	
المسافة بين المساند (L)	
طول الكاشية(b)	
سمك الكاشية (h)	
قوة الفشل (P)	

توقيع المهندس المشرف