الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية
مختبر المواد الانشائية
المرحلة الاولى / 2024-2025

كراس الفحوصات المختبرية لمادة مواد البناء

فحوصات الطابوق

1. فحص الشكل والابعاد
2. فحص الامتصاص
3. فحص مقاومة الانضغاط
4. فحص التزهر

فحوصات الكاشي الموزائيك

1. فحص الشكل والابعاد
2. فحص الامتصاص
3. فحص معايير الكسر

فحوصات الجص والبورك

1. فحص النعومة
2. فحص القوام القياسي
3. فحص زمن التماسك
4. فحص معايير الكسر
5. فحص قوة تحمل الضغط

اعداد

ا.م ســـــنا طه

اسلوب كتابة وتنظيم التقارير المختبرية

لغرض كتابة وتنظيم التقارير المختبرية يتبع الاسلوب التالي :

تتضمن **الصفحة الاولى** المفردات التالية - :

الجامعة المستنصرية

كلية الهندسة – قسم الهندسة المدنية

مختبرالمواد الانشائية

عنوان التجربة:.....

رمز المجموعة:

أسماء المجموعة: مع كتابة معد التقريرامام اسم الطالب الذي قام بأعداد التقرير

1

2

3

4

5

6

تاريخ اجراء التجربة تاريخ تسليم التقرير

يتضمن التقرير**بعد** الصفحة الاولى المفردات التالية -:

1/ **الغاية من التجربة (Objective)**

2/ المواصفات المعتمدة Standards

3/ **الادوات والاجهزة المستخدمة Tools and Apparatuses used**

4 / **طريقة العمل Procedure**

5/ **النتائج والحسابات Calculations & Results**

توضح العمليات الحسابية والنتائج بشكل مفصل بالاعتماد على القوانين النظرية الخاصة بالتجربة ان وجدت ومن ثم تنظم النتائج النهائية في جداول معنونة مع بيان وحدداتها كمدا وتوضح النتائج بااشكال بيانية عند الحاجة .

6 / المناقشة والاستنتاجات Discussion & Conclusions

تتناقش النتائج والرسوم البيانية ان وجدت وتقارن مع متطلبات المواصدفات العالميدة وتبدين مدى صلاحية المادة المفحوصة للاستعمال للاغراض الانشائية وسدتخل الاسدتنتاجات النهائيدة من المناقشة مع الاخذ بنظرالاعتبار الهدف من التجربة .

6/ ورقة العمل Data Sheet

ملاحظة // يهمل اي تقرير لا يحتوي ورقة عمل

الطابوق (Bricks):

هو عبارة عن قطع صلبة من الطين(clay) أو النورة (lime) والرمل (sand) أواي مادة أخرى تعمل بشكل قطع منتظمة الأبعاد يمكن صنعها ونقلها واستعمالها بسهولة في البناء ولها القابلية في تحمل الأثقال ومقاومة التأثيرات 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.

طرق اخذ نماذج الطابوق:

تؤخذ نماذج الطابوق لاجراء الفحوص من قبل المشتري او المنتج للتاكد من مطابقتها للمواصفات ويكون عدد النماذج المطلوبة كما يلي:

1. فحص الانضغاط 10 نماذج.
2. فحص امتصاص الماء 10 نماذج.
3. فحص الشكل 10 نماذج.
3. فحص التزهر 10 نماذج.
3. فحص الابعاد 24 نماذج.

يكون العدد المطلوب لغرض اجراء جميع الفحوصات هو 30 نموذج على الأقل حيث ان قياس الابعاد يجري على نماذج يمكن استعمالها لفحوصات أخرى وكذلك فحص امتصاص الماء حيث يجرى على نماذج يمكن استعمالها بعدئذ لفحص الانضغاط. اذا كان الغرض اجراء قسم من الفحوصات فيؤخذ عدد من النماذج يكفي لتلك الفحوصات فقط.
يؤخذ العدد المطلوب من عينات الطابوق من ارسالية لا تقل عن 5000 ولا تزيد على 50000 طابوقة. تؤخذ العينات للفحص بطريقة عشوائية من النموذج عند اجراء أي من الفحوص المذكورة.
تؤخذ النماذج بتقسيم الارسالية الى اقسام متساوية و تؤخذ عينات من كل قسم بصورة عشوائية بحيث يكون مجموعها ممثلا للارسالية وكما يلي :-

* اذا كان الغرض اجراء واحد او اكثر من الفحوصات 1, 2, 3, 4, 5 او اذا كان الغرض اجراء الفحص 5 فيكون عدد العينات 30 على الأقل, حيث تقسم الارسالية الى 10 اقسام متساوية وتؤخذ 3 عينات من كل قسم, وبذلك يكون العدد الكلي مكونا من 30 طابوقة.

* اما اذا كان الغرض اجراء أي من الفحوصات 1, 2, 3, 4, فيكون عدد العينات 10 طابوقات حيث تقسم للارسالية الى 10 اقسام متساوية ويؤخذ من كل قسم عينة واحدة.

1. فحص الشكل والأبعاد (Test of Shape and Dimensions)

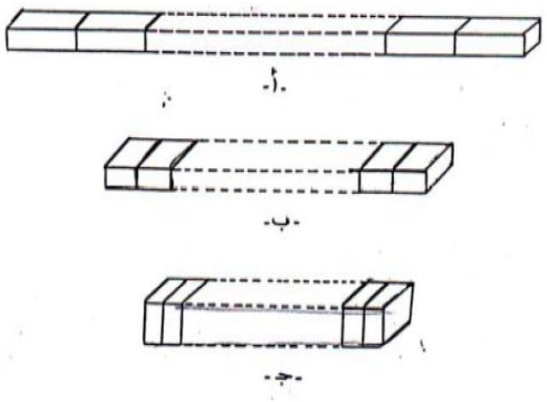
الغرض –تحديد مدى مطابقة العينة المفحوصة لحدود القيم المطلوبة.

المواصفة: المواصفة القياسية العراقية (م.ق.ع رقم 24 و25 لسنة 1988)

الأجهزة والأدوات - مسطرة معدنية مقسمة الى ملمترات.

خطوات العمل (حسب المواصفة العراقية رقم 24 لسنة 1988)

1. تؤخذ 24 طابوقة بشكل عشوائي مع ملاحظة تنظيف الطابوقة من أي نوع من الأوساخ أو ما شابه ذلك.
2. يحسب متوسط ابعاد 24 طابوقة كاملة وذلك بصف الطابوق بصورة متلاصقة بمحاذاة خط



شكل (1) : الاوضاع المختلفة لقياس ابعاد الطابوق (ا- الطول ب- العرض جـ - السمك)

مستقيم على سطح مستو كما في الشكل -1 ويقاس كل من الطول والعرض والسمك. ويمكن تقسيم كمية الطابوق الى مجموعتين مكونة من 12 طابوقة او ثلاث مجاميع من 8 طابوقات بحيث تقاس كل مجموعة علو انفراد الى أقرب 1 ملم ويكون المجموع ممثلا لابعاد 24 طابوقة كما يكون المتوسط الحسابي لأبعاد 24 نموذج ممثلا لأبعاد الطابوق.

متطلبات المواصفة رقم 25

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 10% من حجم الطابوقة.

3- يكون الطابوق متجانس جيد الحرق خالي من قطع الحصى والحجر والعقد الجيرية وان لاتقل نسبة الطابوق السليم في الوجبة على 90% من الارسالية.

4- ابعاد الطابوق القياسية هي (24*11.5*7.5) سم.

النتائج والحسابات

$$\text{نسبة الفرق لأي بعد من الأبعاد الثلاثة للطابوقة} = \frac{\text{المعدل الحسابي} _ \text{البعد القياسي}}{\text{البعد القياسي}} * 100$$

حدود المواصفة - يكون الحد الأعلى (maximum limit) للتفاوت بالطول والعرض ±3% وللسمك ±4%.

المناقشة

1. ناقش نتائج الفحص
2. هل يعتبر الفحص مطابق لحدود المواصفة؟
3. ما أهمية معرفة الشكل والابعاد للطابوق؟
4. كيف يؤثر هذا الفحص على الواقع العملي؟

2.فحص الأمتصاص

الغرض

تحديد مدى قابلية الطابوقة لأمتصاص الماء.

الأجهزة والأدوات

1- ميزان ذو حساسية (شكل (2)).
2- حوض مائي لغمر النماذج.
3- فرن تجفيف درجة حرارته بين (110- 115) ْم (شكل (3)).

شكل (2) ميزان حساس

شكل (3) فرن تجفيف

خطوات العمل **(طريقة التشبيع 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

يحسب مقدار الامتصاص لكل نموذج كالأتي:

$$\text{Absorption \%} = \frac{W_2 _ W_1}{W_1} * 100$$

Absorption %= النسبة المئوية لامتصاص الماء.
W_1=الوزن الجاف (غم).
W_2= الوزن المشبع (غم).

يؤخذ المعدل الحسابي لـ (10 نماذج).

حدود المواصفة

يجب ان لا تزيد النسبة المئوية لامتصاص الماء على النسبة المبينة ادناه:

الحد الأعلى لنسبة امتصاص الماء		
صنف الطابوق	معدل امتصاص 10 طابوقات	امتصاص طابوقة واحدة
أ	**%20**	**%22**
ب	**%24**	**%26**
ج	**%26**	**%28**

المناقشة

1. قارن نتائج مجموعتك مع المواصفات القياسية.
2. ناقش نتائج الحسابات وما هو سبب المطابقة مع المواصفة او عدم المطابقة؟
3. ما أهمية معرفة امتصاص الطابوق على الواقع العملي؟

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 المنشآت التي لا تتعرض للعوامل المناخية والطبيعية وغير المحملة كالقواطع وغيرها.

3.فحص مقاومة الأنضغاط Compressive Strength Test

الغرض

ايجاد مقاومة الأنضغاط للطابوق وذلك لتصميم الجدران الحاملة للأثقال.

الأجهزة والأدوات

1- جهاز فحص حمل الانضغاط (تستخدم آلة هيدروليكية لفحص المقاومة تحتوي على لوحي ضغط فولاذيين صقيلي السطح احدهما متحرك والاخر ثابت) (شكل (4)).
2- لوحين من الخشب الرقائقي (Ply Wood) بسمك (3 ملم) وبأبعاد تزيد عن مساحة سطح الطابوق المعرضة للفحص وذلك لتوزيع الضغط بالتساوي على سطح الطابوق.

شكل (4) جهاز فحص مقاومة الانضغاط

خطوات العمل

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 للطابوق وتستعمل مساحة أصغر 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

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

الحد الأدنى للقبول		
صنف الطابوق	معدل مقاومة 10 طابوقات	مقاومة طابوقة واحدة
أ	**18**	**16**
ب	**12**	**11**
ج	**9**	**7**

المناقشة

1. صنف العينة حسب تحملها.
2. ناقش تأثير درجة الحرق على التحمل.

4. فحص التزهر (Efflorescence Test)

الغرض: معرفة مدى قابلية الطابوق للتزهر.

الأجهزة والأدوات

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

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

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

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

نتائج الفحص

يعبرعن التزهربالدرجات التالية بمقارنتها بعينة لم يجري عليها الفحص (معدوم- خفيف- متوسط- كثيف- كثيف جدا). بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم 25 لسنة 1988:

- معدوم: عندما لا يظهر 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 أكثر من 10% ولا تزيد عن 50% من مجموع سطح الطابوقة على ان لايصحب ذلك تفتت او تقشر في السطح.
- كثيف: عندما تكون الطبقة الملحية كثيفة وتغطي أكثر من 50% من سطح الطابوقة ودون ان يصحب ذلك تفتت او تقشر في السطح.
- كثيف جدا: عندما تكون الطبقة الملحية كثيفة جدا ويصحب ذلك تفتت او تقشر في السطح او كلاهما.

حدود الماصفة

يقسم الطابوق الى ثلاثة اصناف حسب درجة تزهره وكما يلي:

صنف الطابوق	قابلية التزهر
أ	معدوم- خفيف
ب	متوسط
ج	-

المناقشة

1. صنف الطابوق حسب درجة تزهره.
2. ناقش تأثير كمية الاملاح الكبريتية القابلة للذوبان ومسامية الطابوق وفجواته المفتوحة ودرجة حرقه على تزهر الطابوق المعرض للترطيب والتجفيف.
3. ناقش تأثير تزهر الطابوق على طبقات الانهاء.

فحوصات الكاشي الموزائيك

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.

المصادر: * دليل رقم (31) لسنة 1989 .
***المواصفة العراقية رقم (1042).**
***فحص المواد الانشائية / يوسف الدواف.**

1. فحص الشكل والابعاد للكاشي

1. يتم هذا الفحص بالملاحظة واستعمال أجهزة قياس بسيطة كالمسطرة الحديدية وأدوات قياس الابعاد والزوايا وذلك لضبط الشكل والاستقامة وعمودية الجوانب والحافات ودقة الوجه ودقة الزوايا الافقية والظهر وسمك القشرة وسمك الظهر وسمك الكاشي وابعادها الاخرى. يقدم تقرير حاوي لهذه القياسات.
2. يتم قياس طول الاضلاع الأربعة للكاشي ويجب ان تكون الكاشية متساوية الاضلاع وحسب الابعاد المقررة وكما موضح في الجدول ادناه.

جدول رقم (1) مقاسات الكاشي المربع الشكل

طول الضلع، ملم	السمك، ملم
1±150	3±20
1±200	3±20
1±250	3±25
1±300	3±30
1±330	3±33
1±400	3±35
1±500	3±40

3. يتم فحص استوائية الوجه للكاشي بتنظيف وجهي كاشيتين ثم تطبق على وجهيهما ثم ترقم الأركان بشكل متناظر ثم تضغط الأركان وتلاحظ اية حركة لهذه الأركان سيكون بسبب عدم تطابقها ويقاس الفراغ ان وجد بين الركنين بإدخال صفائح قياسية السمك والى ان يمتلئ الفراغ ويسجل بجمع سمك الصفائح. عند عدم ملاحظة أي فراغ في البداية تدور الكاشي العليا على الوجه السفلي ربع دائرة وتعاد العملية وهكذا الى ان تكمل دائرة كاملة وعلى ان يلاحظ الفراغ في كل ربع حركة ويسجل في ال data sheet. وعندما لا يحدث أي فراغ في دورة كاملة تسجل ان الكاشية مستوية الوجه وغير محدبة علما.
4. يتم فحص موازاة الوجه للظهر بقياس الأركان الأربعة ومنتصف الاضلاع الأربعة للكاشية وان تطابق هذا السمك يدل على موازاة الوجه للظهراو عدم تطابقه مما يدل على عدم موازاة الوجه للظهر.
5. يتم قياس الزوايا ويجب ان تكون قائمة.

الحدود المسموحة:

1. يجب ان لا ينحرف طول الضلع أكثر من ±1 ملم والسمك ±3 ملم.
2. ان الفراغ في فحص استوائية الوجه يمكن ان يكون مقبولا في احد الأركان في ضمن حدود ±0.5 ملم.
3. ان الاختلاف بالبعد في فحص موازاة الوجه للظهر يمكن ان يكون مقبولا الى حد ±1.5 ملم.
4. يجب ان تكون الزوايا قائمة ودقيقة في ضمن 0.1 درجة.

المناقشة:

1. هل العينات مطابقة لحدود المواصفة؟
2. ذكر أسباب المطابة مع المواصفة او أسباب عدم المطابقة
3. مدى تأثير النتائج التي تم الحصول عليها على الواقع العملي

2. فحص الأمتصاص

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

الأجهزة والأدوات

1. ميزان سعة 20 كغم.
2. فرن ذو تهوية، للتجفيف بدرجة (100-110) ْم.
3. حوض بعمق لا يقل عن 75 ملم.
4. وعاء او أكثر لغمر الكاشي بمساحة تعريض ما لا يقل عن 99% من وجه الكاشي للماء. يكون السطح الداخلي لقعر الوعاء مضلعا او كبديل يمكن استخدام قضبان او مساند زجاجية لتستند عليها العينات.

يقسم فحص الأمتصاص الى قسمين:

(أ) فحص امتصاص الوجه

1. توضع العينات في الفرن للتجفيف بحيث تبعد الواحدة عن الأخرى وعن أي سطح تسخين مسافة لا تقل عن25 ملم حتى ثبوت الوزن. 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 ثماني ساعات متكررة.

2. ترفع العينات من الفرن ويبرد في فترة 24 ساعة في جو الغرفة. يوزن الكاشي ويدون وزن الكاشي الجاف (W_1) لكل واحدة.

3. تؤشر حواف اركان كل عينة مسافة (5 ملم) أسفل وجهها وتوضع في الاوعية المخصصة لها ووجهها الى الأسفل. يسكب الماء بعناية في الوعاء والى أن يصل الى المستوى المؤشر (±2 ملم) على ان لا يبلل الماء القسم الباقي او ظهر الكاشي. تترك لمدة 24ساعة وبعدها ترفع كل

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

النتائج والحسابات

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

Where:
W_1:الوزن الجاف (غم)
W_2:وزن الكاشية مشبعة الوجه (غم)

A: مساحة وجه العينة ($سم^2$)

(ب) فحص الامتصاص الكلي

1. بعد الانتهاء من فحص امتصاص الوجه تجفف العينات الى الوزن الثابت ويبرد مرة ثانية ثم تغمر مباشرة في الماء لمدة 24 ساعة وتكون سطوحها موازية لسطح الماء قدر الإمكان، ويكون ارتفاع الماء فوق السطح العلوي لكل عينة ما بين 25-50 ملم.

2. ترفع العينات من الماء ويزال عنها الماء الفائض بمسحها بقطعة قماش رطبة قليلا ثم توزن كل العينات ويكون الوزن (W_3).

النتائج والحسابات

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

Where:
W_1: الوزن الجاف (غم)
W_3:وزن الكاشية مشبعة بالماء (غم)

حدود المواصفة

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

المناقشة

1. هل العينات مطابقة لحدود المواصفة؟
2. ذكر أسباب المطابة مع المواصفة او أسباب عدم المطابقة
3. مدى تأثير النتائج التي تم الحصول عليها على الواقع العملي

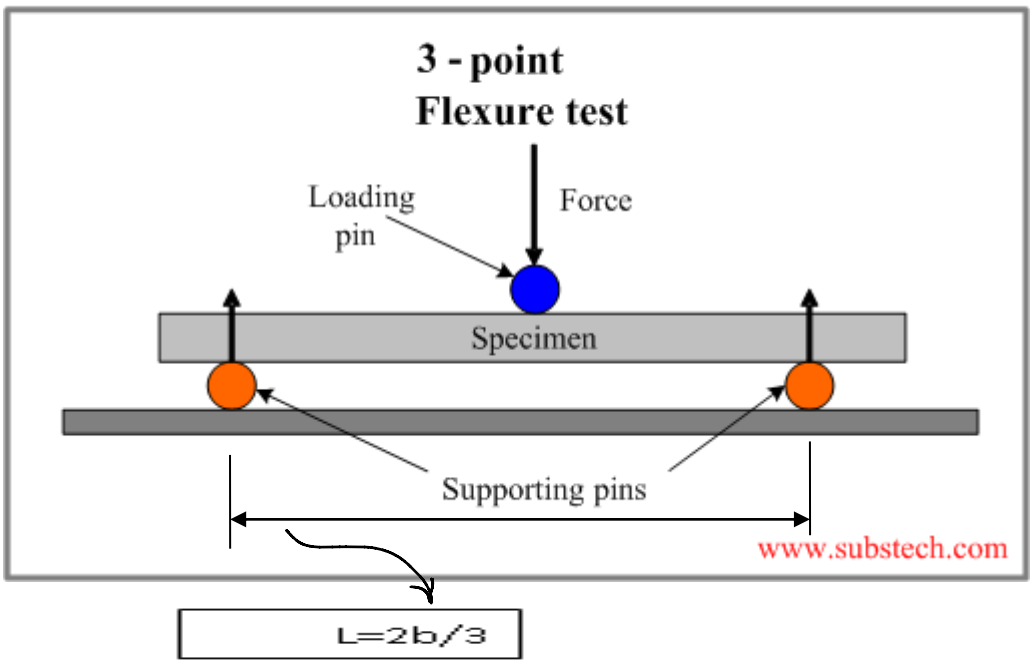
3. فحص معايير الكسر (Modulus of Rupture Test)

ان الكاشي يفحص بفحص معايير الكسر بعد فحص الامتصاص مباشرة وباستعمال نفس الكاشي. ان وجه الكاشي يوضع الى الأعلى وتسلط عليه القوة بانتظام وبزيادة مستمرة ومتجانسة والى ان تنكسر الكاشي.

الأجهزة والأدوات

يبين الشكل (1) منظومة التحميل لماكنة الفحص. يكون للماكنة قابلية تسليط احمال بحدود ثلاثة اضعاف الحمل اللازم للحصول على الحمل.
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 وموازية 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.

شكل (1) جهاز فحص معايير الكسر



النتائج و الحسابات

$$fr = 3PL/2bh^2 \quad \text{..... eq. 1}$$

$$; L = 2b/3 \quad \text{..... eq. 2}$$

Substitute eq.2 in eq.1 to obtain ….eq. 3

$$fr = P/h^2 \quad \text{..... eq.3}$$

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

حدود المواصفة

$$fr \geq 3MPa$$

المناقشة:

1. هل العينات مطابقة لحدود المواصفة؟
2. ذكر أسباب المطابة مع المواصفة او أسباب عدم المطابقة
3. مدى تأثير النتائج التي تم الحصول عليها على الواقع العملي؟

الفحوص الفيزيائية لجص البناء

1. فحص النعومة (Fineness Test)

الغرض: تحديد مدى مطابقة العينة المفحوصة لحدود القيم المطلوبة.

المواصفة: الدليل الاسترشادي المرجعي رقم (1042) لسنة 2011.

الأجهزة والأدوات

1- ميزان حساس.
2- منخل مقاس 1.18 ملم رقم 16مع الوعاء والغطاء. شكل (1)

شكل (1) منخل رقم 16 مقاس 1.18 ملم

خطوات العمل

1. يجفف مقدار من الجص في جفنة من الخزف في فرن التجفيف عند درجة حرارة 45 °C حتى ثبوت الوزن. يؤخذ من الجص المجفف عينة بمقدار (100) غم لتنخل على منخل رقم (16) أي ذو سعة فتحات 1.18 ملم لمدة 15 دقيقة مع مراعاة رج المنخل لتسهيل العملية وتفتيت كتل الجص بالأصابع.
3. توزن المواد المتبقية على المنخل ليعبر عنه كنسبة مئوية من الوزن الاصلي.

ملاحظة/ بالإمكان استخدام جهاز غربلة ميكانيكي على ان يعطي نتائج مكافئة لنتائج الغربلة اليدوية.

متطلبات المواصفة

يجب ان لايزيد المتبقي على منخل مقاس 1.18 ملم (نسبة الشوائب) على:
- 8% بالنسبة لجص البناء (الجص الميكانيكي).
- 0% بالنسبة للبورك.

النتائج والحسابات

تحسب نسبة الشوائب كالآتي:

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

النعومة = 100% - نسبة الشوائب.

المناقشة

1. هل يعطي فحص النعومة مؤشرا على نوعية وجودة الجص المستعمل؟ ناقش ذلك.
2. ناقش تأثير نسبة الشوائب ودرجة تعرضه للرطوبة على خواص الجص الأخرى مثل زمن تماسكه ومقاومة انضغاطه؟
3. قارن نسب الشوائب للجص أوالبورك لمجموعتك مع المجاميع الأخرى.
4. ناقش تأثير النعومة على خواص الجص الأخرى مثل زمن التماسك.

2. فحص القوام القياسي (نسبة الماء/الجص المثالية) standard consistence test

2.1 طريقة الأسطوانة

2.2 طريقة جهاز فيكات المعدل

الغرض: معرفة نسبة الماء/الجص المثالية بمعنى إيجاد القوام القياسي للجص.

الأجهزة والأدوات المستخدمة ((طريقة الأسطوانة))

1- قالب أسطواني من مادة غير ماصة ومقاومة للتآكل ذات ارتفاع (51) مم، وقطر داخلي (35) مم. كما في الشكل

2- لوح زجاجي مربع طول ضلعه 250 مم.
3- سكين (او ملعقة مسطحة) عرضها 20 مم.
4- اناء نظيف وجاف للمزج من مادة غير ماصة ومقاومة للتآكل.
5- ساعة توقيت بدقة لا تقل عن (1) ثانية.

خطوات العمل

1- يوضع القالب في وسط اللوح الزجاجي على ان يكونا نظيفين وجافين.
2- ينثر (75) غم على الأقل من المادة (الجص او البورك) على حجم معلوم من الماء (40-50) مل في اناء المزج خلال 15 ثانية ثم يترك لمدة (30) ثانية أخرى مع طرق الاناء بلطف لإخراج الفقاعات الهوائية.
3- يمزج باستعمال السكين لمدة (30) ثانية وبمعدل (50-60) ضربة في الدقيقة.
4- ينقل الى داخل القالب الذي يجب ان يملأ بصورة تامة.
5- يرفع القالب عن اللوح بعد مضي دقيقتين من بدء إضافة المادة الى الماء ويسمح بانتشار الخليط.
6- يقاس كل من القطر الأدنى والقطر الأقصى للمادة بعد الانتشار على الوجه ولغاية (1) مم.
7- تكرر العملية بتغيير كمية الماء لحين الحصول على الانتشار القياسي الذي يكون في حالة الحصول على وسط حسابي للقطرين مساويا الى 100 ±3 مم.

النتائج والحسابات

$$\text{القوام القياسي (\%)} = \frac{\text{وزن الماء غم او مل}}{\text{75 غم}} * 100$$

المناقشة

1. لماذا نحسب القوام القياسي للجص او البورك؟
2. هل يختلف القوام من نوع لأخر ولماذا؟ ناقش ذلك
3. ما العوامل المؤثرة على القوام القياسي للجص او البورك؟

3.فحص زمن التماسك (Setting Time Test)

الغرض: معرفة زمن التماسك للجص.

الأجهزة والأدوات

- جهاز فايكات (Vicat): ويتكون من مسند يسند حاملا متحركا وزنه (300غم) قطر احدى نهايته (1سم) وبطول (5سم) وهي النهاية التي تحمل الغطاس والنهاية الأخرى فيها ابرة متحركة قطرها (1ملم) وبطول (5سم). يكون الحامل قابلا للقلب ويمكن تثبيته في أي ارتفاع كان بواسطة لولب او برغي قابل للحركة يؤشر على مقياس مدرج بالملمترات.لاحظ الشكل 2.
- القالب: يتكون من حلقة مخروطيه الشكل مقاومة للصدأ والامتصاص. القطر الداخلي لقاعدته السفلى 7 سم والعليا 6 سم وارتفاعه 4 سم.
- صفيحة القاعدة: تتكون صفيحة القاعدة التي يرتكز عليها القالب من صفيحة زجاجية مربعة الشكل وبضلع (10 سم).
- ميزان حساس.
- اسطوانة مدرجة، لاحظ الشكل 3.

شكل 2 يوضح جهاز فيكات

شكل 3 الاسطوانة المدرجة

خطوات العمل

1. توزن كمية (200) غم من الجص وتضاف اليها كمية الماء اللازمة لتهيئة عجينة ذات قوام قياسي.
2. يملأ قالب فيكات الموضوع على صفيحة الزجاج بالعجينة ويسوى سطحه مع حافة القالب.
3. تنزل ابرة جهاز فيكات حتى تلامس سطح العجينة وتطلق لكي تتغلغل في العجينة.
4. تكرر عملية التغلغل في مواضع مختلفة بين حين واخر حيث يعتبر تماسك العجينة كاملا عندما لا تصل الابرة الى قاعدة القالب.
5. يكون الزمن المحصور بين بدء إضافة الجص الجاف الى حين التماسك هو الوقت اللازم للتماسك.

متطلبات المواصفة

يجب ان لا يقل زمن التماسك عن 8 دقائق ولايزيد عن 25 دقيقة بالنسبة للجص والبورك. على ان لايزيد وقت التماسك للجص عن 15 دقيقة عند استخدام الجص لأغراض العقادة.

النتائج والحسابات

عمل جدول بين الزمن بالدقيقة والاختراق للإبرة بالمليمتر:

الاختراق بالملم	الزمن بالدقيقة

المناقشة

1. ناقش تأثير نسبة الماء /الجص على زمن تماسك الجص.
2. ناقش تأثير نعومة الجص ونقاوته على زمن تماسك الجص.

4. فحص معايير الكسر Flexural Strength Test

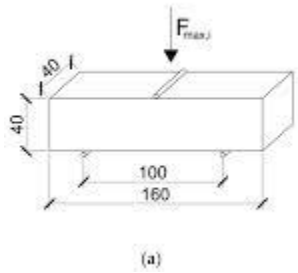
الغرض لمعرفة مدى ما يتحمل الجص او البورك المستخدم من قوة الانثناء المسلطة عليه.

الأجهزة والأدوات

1. اوعية مزج زجاجية او معدنية غير قابلة للتآكل.
2. ملعقة او مغرفة.
3. مسطرة معدنية او سكين بحافة مستقيمة.
4. فرن تجفيف.
5. قالب قياس (40*40*160مم) من مادة غير ماصة ومقاومة للتآكل وبثلاث حجيرات ويبلغ سمك جدار القالب 10 مم. كما موضح بالشكل 4 ادناه.
6. جهاز فحص معايير الكسر للمونة

شكل 4 قالب ابعاد 40*40*160 مم.

7. ميزان حساس



(a)

(b)

شكل 5 جهاز فحص مقاومة الانثناء

خطوات العمل

1. توزن كمية 1000 غم من الجص مع كمية الماء اللازمة او تقاس حجما وتسكب في اوعية المزج ثم تنثر الكمية الموزونة من الجص بصورة متجانسة وباستعمال الملعقة على سطح الماء خلال دقيقة واحدة.
2. تترك العجينة لتشبع بالماء لمدة نصف دقيقة ثم تخلط ببطء باستخدام الملعقة لمدة دقيقة واحدة.
3. تدهن القوالب بكمية قليلة من الزيوت المعدنية.
4. تملا القوالب مباشرة بعد تحضير العجينة. تؤخذ العجينة باتجاه محاور القالب وبشكل عمودي باستعمال السكين.
5. لإزالة أي فقاعات للهواء يتم رفع القالب حوالي 1 سم من نهايته ويسقط الى موضعه. تكرر العملية خمس مرات.
6. تملا القوالب خلال فترة لا تزيد على عشرة دقائق محسوبة من بدء نثر المادة على سطح الماء.
7. يسوى السطح العلوي وينشط بصورة مستمرة لحين اكمال التماسك وعند حدوث تصلب في العجينة الفائضة فأنها تقشط باستخدام السكين او المسطرة وبحركة منشارية.

خزن العينات:-

1 -تخزن العينات في جو قياسي بدرجة حرارة 20 م ورطوبة 65 %ولمدة سبعة ايام.

2 -توضع في فرن درجة حرارته 40± 2 م ولحين ثبوت الكتلة، الفقدان بالكتلة ال يزيد عن 1.0) غم خلال 24 ساعة.

3 -تبرد النماذج الى درجة حرارة الغرفة وبدون ان يتاح لها امكانية امتصاص رطوبة الجو.

الحســــــــابات :-

$$\text{معامل الكسر} = \frac{3PL}{2bd^2}$$

متطلبات المواصفة

- راجع الجدول 1 للمواصفة رقم 28 لسنة 1988

القبول او الرفض إذا كانت احدى القيم الثلاث اقل من القيمة المطلوبة في المواصفة يعاد الفحص بأكمله.

المناقشة

1. ناقش ماهو سبب حساب مقاومة الانثناء للجص او البورك
2. ناقش العوامل المؤثرة على معايير الكسر او مقاومة الانثناء.

4. فحص قوة الانضغاط (Compressive Strength Test)

الغرض لمعرفة مدى ما يتحمل الجص او البورك المستخدم من الاثقال المسلطة عليه.

الأجهزة والأدوات

جهاز فحص قوة تحمل الضغط وفيه تكون صفيحتي الضغط من الفولاذ الصلد وبأبعاد40*62.5 مم مثبتة وتوجه بطريقة بحيث تتقارب من بعضها محوريا اثناء الفحص ولا يزيد الانحراف عن الاستواء في صفائح الضغط عن ±0.02 مم.

خطوات العمل

1. تستعمل انصاف العينات المستعملة في الفحص السابق.
2. توضع العينة متمركزة بين صفيحتي الضغط على ان تكون السطوح الجانبية ملامسة لمساند الجهاز.
تسلط قوة بمعدل 1 كيلونيوتن/ثانية.

النتائج والحسابات: يحسب معدل ثلاث قيم على أساس ان المساحة المعرضة للضغط (1600) مم^2

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

متطلبات المواصفة

- راجع الجدول 1 للمواصفة رقم 28 لسنة 1988

القبول او الرفض إذا كانت احدى القيم الثلاث اقل من القيمة المطلوبة في المواصفة يعاد الفحص بأكمله.

المناقشة

1. ناقش استخدام الجص كمونة بناء بالطابوق وما هو تأثير مقاومة الانضغاط للجص في حالة استخدامه؟
2. ناقش تأثير نسبة الماء /الجص على مقاومة الانضغاط.

المركز الوطني للمختبرات والبحوث الإنشائية
نمذجـــة المواد الإنشائية

الجص للإغراض البنائية
Gypsum for Building
(م.ق.ع ٢٨لسنة١٩٨٨)

أولاً: الأصناف

أ- الجص الاعتيادي
ب-البورك
جـ-الجص الفني

ثانياً: المتطلبات الفيزيائية

بموجب جدول (١)

جدول (١) المتطلبات الفيزيائية

ت	الخاصية	الجص الاعتيادي	البورك	الجص الفني
١	النعومة (٪) : لايزيد المتبقي على منخل رقم (١٦) على	٨	صفر	٥
٢	وقت التماسك (دقيقة): لايقل عن لايزيد عن	٨* ٢٥	٨ ٢٥	١٢ ٢٠
٣	قوة تحمل الضغط (نيوتن\مم^2) : لاتقل عن	٣	٥	٦
٤	معاير الكسر (نيوتن\مم^2) لا يقل عن	-	١,٥	٢
٥	قوة الصلادة (مم) : لايزيد قطر الثلمة للكرة الساقطة على	-	٥	٥

* يجب أن لا يزيد وقت التماسك على ١٥ دقيقة عند استخدام الجص للعقادة

الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية
مختبر المواد الانشائية
المرحلة الاولى / 2024-2025

الفحص (1) فحص الشكل والابعاد للطابوق

الدراسة والشعبة: ..... تاريخ اجراء الفحص: .....
رقم المجموعة: ( )
أسماء المجموعة:
1.
2.
3.
4.
5.
6.

Test Results	
Sum of length, mm	
Sum of width, mm	
Sum of thickness, mm	
Notes	

الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية
مختبر المواد الانشائية
المرحلة الاولى / 2024-2025

الفحص (2) فحص الامتصاص للطابوق

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results	
وضع الطابوق في الفرن	التاريخ
الوزن الجاف (W1)	التاريخ
الوزن الرطب (W2)	التاريخ

الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية
مختبر المواد الانشائية
المرحلة الاولى / 2024-2025

الفحص (3) فحص الانضغاط للطابوق

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results	
A1= L1*W1=	mm^2
A1= L2*W2=	mm^2
Failure load = KN الحمل المسلط لحين الفشل	

الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية
مختبر المواد الانشائية
المرحلة الاولى / 2024-2025

الفحص (4) فحص التزهر للطابوق

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results	
المساحة الكلية =	mm^2
مساحة التزهر =	mm^2

الجامعة المستنصرية – كلية الهندسة
قسم الهندسة المدنية
مختبر المواد الانشائية
المرحلة الاولى / 2024-2025

الفحص (5) فحص الشكل العام للكاشي

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results
فحص استوائية الوجه
فحص موازاة الوجه للظهر
فحص الابعاد طول الضلع 1) 2) 3) 4) السمك 1) 2) 3) 4)

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

الفحص (6) فحص الامتصاص للكاشي

الدراسة والشعبة: ..... تاريخ اجراء الفحص: .....
رقم المجموعة: ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results

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

الفحص (7) فحص معايير الكسر للكاشي

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

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

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

الفحص (8) فحص النعومة للجص

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results

وزن العينة = ... gm

الوزن المحجوز (المتبقي) على غربال مقاس (1.18) mm =..... gm

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

الفحص (9) فحص القوام القياسي

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results

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

الفحص (10) فحص زمن التماسك الابتدائي لل.....

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results
الزمن لحظة خلط الماء والجص او البورك= قراءة المقياس قبل سقوط الابرة = قراءة المقياس بعد سقوط الابرة = الزمن لحظة امتناع ابرة الجهاز عن الوصول الى قاع القالب=

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

الفحص (11) فحص معايير الكسر ومقاومة الانضغاط للجص او البورك

الدراسة والشعبة:..... تاريخ اجراء الفحص:.....
رقم المجموعة : ( )
أسماء المجموعة:
.1
.2
.3
.4
.5
.6

Test Results
يوم الصب
فتح القالب
وضع النماذج في الفرن
مقدار الحمل المسلط لحين الفشل =