# الطابوق و فحوص 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 للناروالتغيرات 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.

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

### الغرض (Purpose)

تحديد مدى مطابقة العينة المفحوصة لحدود القيم المطلوبة.

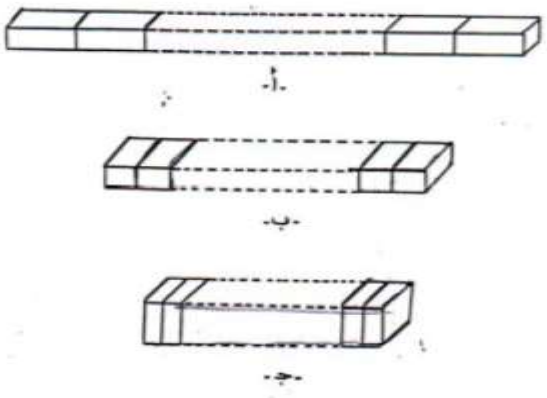
**المواصفة:** المواصفة القياسية العراقية (م.ق.ع رقم 24 و 25 لسنة 1988)

### الأجهزة والأدوات (Apparatus)

مسطرة معدنية مقسمة الى ملمترات.

### خطوات العمل( حسب المواصفة العراقية رقم 24 لسنة 1988 ) (Procedures)

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 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 اقرب 1 ملم ويكون المجموع ممثلا لابعاد 24 طابوقة كما يكون المتوسط الحسابي لابعاد 24 طابوقة ممثلا لابعاد الطابوق.




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

## متطلبات المواصفة رقم 25 (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 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 (Results & Calculations)

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

## حدود المواصفة (Specification Limits)

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

## 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.

## 2.فحص الأمتصاص (Absorption Test)

### 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 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 (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 10 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.

## 3.فحص مقاومة الأنضغاط (Compressive Strength Test)

### 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 10 طابوقات | مقاومة طابوقة واحدة |
|---|---|---|
| أ | **18** | **16** |
| ب | **12** | **11** |
| ج | **9** | **7** |

## المناقشة (Discussion)

يتم تصنيف العينة حسب تحملها وتتم مناقشة تأثيردرجة الحرق على التحمل.

## 4. 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). بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم 25 لسنة 1988

- 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 ودون ان 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:

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

## 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.