خواص واختبارات المواد – عملي

اختبارات الطوب

اختبارات على الطوب المصنوع من الطين المحروق

قياس الأبعاد

١- الأجهزة :

مسطرة فكية تسمح بقياس أكبر بُعد من أبعاد الطوبة.

٢- طريقة الاختبار :

أ. قياس الأبعاد :

يقاس كل من الطول والعرض والارتفاع مرتين لكل طوبة ، ويحسب متوسط كل بُعد.

يجري اختبار قياس الأبعاد لخمس طوبات على الأقل. تقاس أبعاد كل طوبة على حدة لأقرب مليمتر. ويذكر في التقرير أبعاد كل طوبة ومتوسط أبعاد الطوب المختبر.

ب. تعامد الأوجه :

توضع المسطرة الفكية بحيث تغطي كامل بُعد الطوبة ، ويقاس انحراف زاوية تقابل الأوجه عن التعامد بقياس المسافة بين الحافة الداخلية لزاوية المسطرة ووجه الطوبة.

٣- التقوس (الالتواء) :

توضع المسطرة الفكية بحيث تغطي كامل بُعد الطوبة ، ويقاس الارتفاع من وجه الطوبة إلى حافة المسطرة عند المنتصف تقريباً بالنسبة للوجه المقعر. وبالنسبة للوجه المحدب يقاس الارتفاع بين وجه الطوبة وحافة المسطرة عند طرفي الطوبة ويؤخذ متوسط القراءتين.

٤- النتائج :

تدون نتائج قياس الأبعاد كما هو مبين في الجدول (١٥) :

الجدول(١٥) : أبعاد الطوب المختبر

	الطول (سم)			العرض (سم)			الارتفاع (سم)		
	قياس١	قياس٢	متوسط	قياس١	قياس٢	متوسط	قياس١	قياس٢	متوسط
١									
٢									
٣									
٤									
٥									
متوسط الأبعاد									

امتصاص الماء

١- الأجهزة :

- ❖ فرن للتجفيف مزود بوسيلة للتهوية.
- ❖ ميزان دقته ٠,٠١ جم.

٢- عينات الاختبار :

تكون عينات الاختبار طوبة كاملة أو جزءاً منها (نصفها أو ربعها) عندما تكون الوحدات المختبرة كبيرة. ويجري الاختبار على خمس قطع (يستحسن أن تكون خمس طوبات كاملة).

٣- طريقة الاختبار :

- تجفف قطع الاختبار في فرن التجفيف على درجة حرارة لا تقل عن ١٠٥° لمدة ٢٤ ساعة. وعندما تبرد توزن كل قطعة وتكرر هذه العملية حتى ثبات الوزن ويكون ثبات الوزن عندما لا يزيد الفرق بين وزنتين متتاليتين على ١٪ من الوزن.
- تغمر قطع الاختبار الجافة غمراً كاملاً في الماء على درجة حرارة الغرفة (٢٣° ± ٢°) لمدة (٢٤ ± ١) ساعة، ثم ترفع العينات وتمسح، ثم توزن.

٤- الحسابات :

يقدر الامتصاص كنسبة مئوية للزيادة في كتلة القطع الجافة لأقرب ٠,١ ٪ كما يلي :

$$\text{النسبة المئوية للامتصاص} = \frac{\text{ب} - \text{أ}}{\text{أ}} \times ١٠٠$$

حيث :

أ = كتلة القطعة المختبرة الجافة.

ب = كتلة القطعة المختبرة بعد الغمر.

ويذكر في التقرير نتيجة كل قطعة على حدة والمتوسط الحسابي للقطع المختبرة.

مقاومة الضغط

١- الأجهزة :

مكنة اختبار ضغط مناسبة.

٢- طريقة الاختبار :

- تغطى أسطح التحميل لضمان توزيع الحمل بانتظام بغطاء جبسي أو كبريتي أو نحوهما بحيث يكون وجها التحميل بعد التغطية متوازيين وعموديين على المحور الرأسي للوحدة وألا يزيد سمك الغطاء على ٥ مم.
- توضع الوحدة التي تم تجهيزها للاختبار بين لوحي التحميل في ماكينة الاختبار بحيث يكون الحمل في الاتجاه الذي سوف تستخدم فيه الوحدة.
- يسلط الحمل مع مراعاة عدم صدم العينة وبمعدل مناسب حتى ٣٠ نيوتن / مم^{٢} في الدقيقة وعندما يصل الحمل إلى نصف الحمل الأقصى المتوقع، يضبط معدل الزيادة ليصبح ١٥ نيوتن / مم^{٢} حتى الكسر وتسجل قيمة الحمل الأقصى.

٣- طريقة الحساب :

تحسب مقاومة الضغط لكل وحدة كما يلي:

مقاومة الضغط = $\frac{ح}{س}$ (ن/مم^{٢})

حيث :

ح = الحمل الأقصى الذي تتحمله الطوبة بالنيوتن.

س = متوسط المساحة الكلية لوجهي الطوبة المعرضين للتحميل بالمم^{٢}.

ثم يحسب المتوسط الحسابي لمقاومة الضغط للوحدات المختبرة.

اختبارات على الطوب الخرساني (الإسمنتي)

قياس الأبعاد

تقاس الأبعاد الكلية للوحدات المخصصة لقياس الأبعاد لأقرب ١مم باستعمال أداة قياس مناسبة ويحسب المتوسط.

امتصاص الماء

١- عينات الاختبار :

تكون عينة الاختبار وحدات كاملة ويمكن أن تكون العينات الممثلة أجزاء من الوحدة نصف أو ربع الوحدة تقريباً عندما تكون الوحدات المختبرة كبيرة.

٢- الأجهزة :

- ❖ فرن للتجفيف مزود بوسيلة للتهوية.
- ❖ ميزان دقته ٠,٠١ جم.

٣- الطريقة :

- تجفف عينات الاختبار في فرن التجفيف على درجة حرارة (١١٠° – ١١٥°) دم لمدة ٢٤ ساعة وعندما تبرد توزن كل عينة وتكرر هذه العملية حتى يثبت وزنها ويكون ثبات الوزن عندما لا يزيد الفرق بين وزنتين متتاليتين بينهما فترة ٢٤ ساعة على ١٪ من الوزن.

- تغمر كل عينة بعد وزنها مباشرة في حوض به ماء بحيث تضمن حرية دوران الماء حول جوانب العينة وبحيث يكون قاع الحوض مزوداً بشبكة لضمان حرية دوران الماء بين العينة وقاع الحوض.
- ثم يسخن الماء بحيث يصل لدرجة الغليان خلال ساعة تقريباً ويستمر الغليان لمدة خمس ساعات أخرى ثم يترك ليبرد طبيعياً إلى درجة حرارة الغرفة لمدة لا تقل عن ١٦ ساعة ولا تزيد عن ١٩ ساعة.
- ترفع العينة ويزال الماء العالق بسطحها بقطعة قماش منداة ثم توزن كل عينة خلال دقيقتين من رفعها من الماء.

٤- الحسابات :

يقدر الامتصاص بالنسبة المئوية للزيادة في وزن العينات الجافة لأقرب ٠,١٪ كما يلي :

$$\text{النسبة المئوية للامتصاص} = \frac{\text{ب} - \text{أ}}{\text{أ}} \times ١٠٠$$

حيث :

أ = وزن العينة المجففة على درجة حرارة ١١٠° إلى ١١٥°.

ب = وزن العينة بعد غمرها في ماء يغلي لمدة خمس ساعات.

ملحوظة: يذكر في التقرير نتيجة كل عينة وكذلك المتوسط الحسابي للوحدات المختبرة.

اختبار مقاومة الضغط

١- تجهيز العينات :

١-١- الوحدات المصمتة والمفرغة :

تغمر الوحدات المصمتة الخالية من التجاويف وكذلك الوحدات المفرغة في ماء على درجة حرارة الغرفة لمدة ٢٤ ساعة أو تشبع بطريقة الغليان لمدة خمس ساعات قبل إجراء الاختبار.

١-٢- الوحدات ذات التجاويف :

- تغمر الوحدات ذات التجاويف التي يكون اتجاهها إلى أعلى في ماء على درجة حرارة الغرفة لمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة أو تشبع بطريقة الغليان لمدة خمس ساعات.

- ترفع الوحدات وتترك لتجف لمدة حوالي خمس دقائق ثم تمسح وتملأ الفجوات بمونة إسمنتية وتجهز من كل خلطة مكعبات على الأقل طول ضلعها حوالي ٧٥ مم وتخزن تحت نفس الظروف.
- يجري تخزين الوحدات ذات الفجوة الواحدة بتغطيتها بالجوت الرطب أو أية مادة أخرى مماثلة لمدة ٢٤ ساعة بعد ملء فجواتها ثم غمرها في الماء لحين موعد اختبارها.
- الوحدات ذات فجوتين أو أكثر : تملأ الفجوات على مرحلتين بحيث يملأ تجويف واحد من كل وحدة بمونة الإسمنت وتترك لمدة ٤ – ٨ ساعات ثم تملأ باقي الفجوات بمونة مماثلة للأولى، وتخزن وهي مغطاة بقطعة من الجوت الرطبة لمدة ٢٤ ساعة اعتباراً من ملء الفجوات الأخيرة ثم تغمر في الماء لحين موعد اختبارها.
- تعتبر العينة صالحة للاختبار عندما لا تقل قوة مكعبات المونة عن ٢٨ ن / مم^{٢} ولا تزيد على ٤٢ ن / مم^{٢} ويمكن استخدام مكعبات فردية لبيان الزيادة في قوة المونة ويجري الفحص النهائي على ٣ مكعبات من كل خلطة من المونة ويعتبر متوسط قوة المكعبات الثلاثة ممثلاً لقوة المونة.

١-٣- تغطية أسطح التحميل : لضمان توزيع الحمل بانتظام على سطحي التحميل يجري غطاء جبسي على وجهي التحميل أو توضع وسائد من الأبلكاش كما يلي :

أ. الغطاء الجبسي :

يدهن وجها التحميل لكل وحدة بطبقة من الجملكة النقية (شيلاك) وتترك لتجف تماماً يوضع أحد سطحي التحميل للعينة فوق طبقة من مونة جبس التشكيل أو المصيص مفروشة فوق لوح مستوٍ غير مسامي كالزجاج أو المعدن المصقول فوقه طبقة رقيقة من زيت معدني.

تكرر هذه العملية بالنسبة لسطح التحميل الآخر، مع مراعاة أن يكون وجها التحميل بعد الغطاء الجبسي متوازيين تقريباً وعموديين على المحور الرأسي للعينة ومتساويين في السمك الذي يجب ألا يزيد على ٣ مم يترك الغطاء الجبسي فوق سطحي العينة فترة لا تقل عن ٢٤ ساعة قبل إجراء الاختبار.

ب. وسائد من الخشب :

توضع العينة عند اختبارها بين لوحين من الأبلكاش لا تقل ثخانة كل منهما عن ٢,٥ مم ولا تزيد على ٥ مم مع مراعاة أن تزيد أبعاد لوح الأبلكاش على أبعاد سطح الوحدة الذي يغطيه كما يراعى ألا تستعمل الألواح إلا مرة واحدة.

٢- الجهاز :

ماكينة اختبار ضغط ميكانيكية أو هيدروليكية مجهزة بلوحي تحميل بحيث يرتكز اللوح العلوي على قاعدة كروية يكون محورها مطابقاً لمركز سطح اللوح الملامس للعينة. أما اللوح السفلي فيكون ثابتاً.

وعندما تكون أوجه ألواح التحميل غير كافية لتغطية سطح العينة بالكامل يوضع لوح صلب مصقول السطح بمقاس كافٍ لتغطية العينة.

٣- الطريقة :

توضع العينة المجهزة للاختبار بين لوحي التحميل في ماكينة الاختبار بحيث يكون الحمل في الاتجاه الذي يستخدم في الوحدة.

يسلط الحمل دون حدوث صدم وبمعدل مناسب حتى ٣٠ ن/مم^{٢} في الدقيقة، وعندما يصل الحمل إلى نصف الحمل الأقصى المتوقع يضبط معدل الزيادة ليصبح ١٥ ن/ مم^{٢} في الدقيقة حتى الكسر، وتسجل قيمة الحمل الأقصى.

٤- الحسابات

تحسب مقاومة الضغط لكل عينة كما يلي :

$$م = \frac{ح}{س}$$

حيث :

م = مقاومة الضغط ن / مم^{٢}.

ح = الحمل الأقصى الذي تحملته العينة بالنيوتن.

س = متوسط المساحة الكلية لوجهي التحميل للعينة مم^{٢}.

ثم يحسب المتوسط الحسابي لمقاومة الانضغاط للعينات المختبرة.