

الفصل الثاني

الكاشي

TILES

- فحص الشكل العام واستوائيه الوجه (Face and shape tast)

- - الغايه من التجربة

معرفة الشكل العام للكاشيه ومقدار استوائيه وجهها.

- - الاجهزه والادوات المستعملة

1- مسطرة حديدية.

2- زاوية حديدية (كونية) .

- - خطوات العمل

أ- في فحص الشكل العام تقاس الابعاد والزوايا وذلك لضبط الشكل والاستقامه وعموديه الجوانب والحافات وسمك القشره والظهر وسمك الكاشيه ويقدم تقرير يحتوي على كافة هذه القياسات.
ب- لفحص استوائيه وجه الكاشيه يطبق وجهي كاشيتين على بعضهما بعد ان يتم تنظيف الوجهين بصوره جيده تضغط الاركان وتلاحظ اي حركه لهذه الاركان بسبب عدم انطباقها ويقاس الفراغ الموجود بين الوجهين اي وجد بادخال عدد من الصفائح القياسيه السمك عند عدم ملاحظه اي فراغ بين السطحين تدور الكاشيه العليا على الوجه السفلي ربع دائره وتعاد العمليه وهكذا الى ان تكمل الدائره كامله يسجل سمك الفراغ في كل ربع حركه ويكون الكاشي مقبولا اذا كان سمك الفراغ ضمن حدود (± 0.5) ملم.

راجع مسودة المواصفة العراقية رقم 1475



- فحص الامتصاص الكلي (Total Absorption)
- الغاية من التجربة

ايجاد مقدار الامتصاص الكلي للكاشي

- الاجهزه والادوات المستعمله

أ- فرن مهوي خاص للتجفيف .

ب- ميزان

ج - حوض ماء

- خطوات العمل

أ - توضع نماذج الكاشي في الفرن لمدة (8) ساعات حتى تحصل على وزن ثابت لغرض الحصول على هذا الوزن الثابت يجب ان يكون التغيير في الوزن لا يؤيد على (2) غم بدرجة حراره 105م \pm كم.

ب - يخرج الكاشي من الفرن ويبرد في فتره (24) ساعة في جو الغرفة الى ان تصل درجة الحراره (20 + 2) م⁵ ثم توزن.

ج - يغمر النموذج لمدة (24) ساعه في الماء وبعدها يخرج من الماء ويمسح بقطعه قماش مبلله ويوزن ثانية.

- النتائج والحسابات

$$\text{الامتصاص الكلي} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} * 100$$

حيث

W_1 = وزن الكاشي وهي جافه

W_2 = وزن الكاشي وهي مشبعه بالماء

راجع مسودة المواصفه العراقيه رقم(1475)

مثال: تم وضع نموذج كاشي في الفرن لمدة 24 ساعة بعدها تم وزن النموذج حيث كان الوزن 4700gm وهو جاف وبعد وضعه في الماء لمدة 24 ساعة بعدها تم استخراجها واخذ الوزن لها وهي مشبعة بالماء حيث كان وزن النموذج 5010gm. احسب نسبة الامتصاص الكلي للنموذج؟

$$\frac{w_2 - w_1}{w_1} \times 100 = \text{الامتصاص الكلي}$$

$$\frac{5010\text{gm} - 4700}{4700} \times 100 =$$

$$6.5\% =$$



- فحص معايير الكسر (Modulus of rupture)

- الغاية من التجربة

أيجاد معايير الكسر للكاشي

- الاجهزه والادوات المستعمله

أ- جهاز تسليط الثقل

ب- مسندين اسطوانين الشكل من الفولاذ قطر كل منهما (38.1) ملم وبطول يساوي عرض الكاشي على الاقل.

- خطوات العمل

أ- يؤثر منتصف الكاشيه على سطحها العلوي كما تحدد المسافه بين المسندين على السطح السفلي للكاشي على ان يكون $(\frac{2}{3})$ من ابعاد الكاشي.

ب- يسلط الثقل من الاعلى بواسطه اسطوانه فولاذيه بقطر (38.1) ملم وموازيه لوجه الكاشي ثم تستمر زياده بالثقل الى ان يكسر النموذج .

- النتائج والحسابات لايجاد معايير الكسر تطبق المعادلة التالية

$$S = \frac{p}{h^2}$$

حيث

S = معايير الكسر (كغم /سم²)

= الثقل المسلط كغم

= سمك الكاشيه H

راجع مسودة المواصفه العراقيه رقم(1475)

مثال :- تم تسليط حمل مقدره (360kg) على نموذج من الكاشي حيث كان سمك النموذج 2.9cm احسب مقاومة الكسر للنموذج

$$= \frac{p}{h^2} \text{مقاومة الكسر}$$

$$= \frac{360 \cdot 10}{29^2}$$

$$= \frac{3600}{841}$$

23

4.2N/mm²





الكاشي العادي

Ordinary Tiles

(م.ق.ع ١٠٤٣ لسنة ١٩٨٤)

أولاً: المواد

- ١-١- السمنت : يستخدم السمنت الاعتيادي أو الأبيض ومطابقاً لمتطلبات م.ق.ع رقم (٥)
- ١-٢- الخضاب: يكون الخضاب الطبيعي والاصطناعي لتلوين الكاشي ذو ألوان ثابتة ولا يحتوي على مواد ضارة بالخرسانة ، لا تزيد نسبة الخضاب الوزنية في طبقة الوجه على ٥٪ من وزن السمنت المستخدم في الخلطة .

ثانياً : الأشكال والأبعاد

- ١-٢- تكون الكاشية مربعة الشكل ويكون السطح العلوي مستويًا والمقطع مستطيلًا ويجوز تجهيز أشكال أخرى حسب الاتفاق.
- ٢-٢- تكون أبعاد الكاشي المربع في الجدول أدناه

السلك	طول الضلع
٣ ± ٢٢	١ ± ٢٠٠
٣ ± ٢٥	١ ± ٢٥٠

- ٣-٢- السمك : لا يقل سمك طبقة الوجه عن ٣ ملم أو حسب الاتفاق
- ٤-٢- التفاوتات : يسمح للإرسالية الواحدة بتفاوت مقدار ١ ملم للطول و ٣ ملم للسمك بين كاشية وأخرى

ثالثاً : المظهر

- يكون سطح طبقة الوجه قائم أفقياً مصقولاً وخالياً من العيوب الآتية :
- أ- التتميل : وهي عبارة عن تشريح شعري يظهر في وجه الكاشية من ناحية الحواف .
 - ب- التصديف: تشريح شعري، شبكي الشكل يظهر في جزء من وجه الكاشية أوفي الوجه بأكمله
 - ج- التشقق: تشريح شعري يظهر في وجه الكاشية ويبدأ من الحافة متجهاً نحو الداخل بضع سنتمترات
 - د- التقيب : ظهور نقر صغيرة في وجه الكاشية
 - هـ- التقشير : انفصال قشري يحدث في وجه الكاشية
 - و- التزهر : ظهور أملاح على سطحي الكاشية
 - ز- التفليق : تشريح ذو اتجاه مستوي يبدأ في الوجه ويميل نحو القاعدة (الظهر) ويقطع غالباً ضمن سمك الكاشي كله
 - ي- الانفصال: انفلاق يحدث بين طبقتي الوجه والقاعدة

رابعاً : اللون

يكون متجانساً وبصورة خاصة للإرسالية الواحدة

خامساً : المقطع

يكون مقطع الكاشية خالي من أي انفصال جزئي أو كلي بين طبقتي الوجه والقاعدة وان تكون كل طبقة منهما متجانسة وخالية من أي فجوات أو عيوب وتكون جميع الحافات حادة وسليمة .



الكاشي الموزائيك
Terrazzo Tiles
(م.ق.ع ١٠٤٢ لسنة ١٩٨٤)

أولاً: الشكل والأبعاد
تكون الكاشية مربعة الشكل وسطحها العلوي مستويًا والمقطع مستطيلًا وأبعادها كما مبين في الجدول اللاحق ويمكن إنتاج كاشي بأشكال أخرى وحسب الاتفاق

السمك (مم)	طول الضلع (مم)
٣ ± ٢٠	١ ± ١٥٠
٣ ± ٢٠	١ ± ٢٠٠
٣ ± ٢٥	١ ± ٢٥٠
٣ ± ٣٠	١ ± ٣٠٠
٣ ± ٣٥	١ ± ٤٠٠
٣ ± ٤٠	١ ± ٥٠٠

ثانياً : الإنهاء والمظهر
يكون الوجه منعماً وخالياً من العيوب والتصدع والرخام موزع بشكل متجانس وحافات الكاشية عمودية على الوجه . كما ان جميع الحافات يجب أن تكون حادة وسليمة يجب أن يكون اللون متجانس .

ثالثاً : امتصاص الماء الكلي
لا تزيد أية نتيجة على ٨%

رابعاً : امتصاص وجه الكاشية
لا تزيد أية نتيجة على ٠,٤ غم/سم^٢

خامساً : مقاومة الكسر
لا تقل أية نتيجة لمقاومة الكسر عن ٣ نيوتن/مم^٢

سادساً : معدل التآكل للنماذج المفحوصة
لا يتجاوز على ٢ مم ولا تتجاوز أية نتيجة فردية على ٢,٥ مم

الكاشي العادي

بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم (١٠٤٣) لسنة ١٩٨٤

النمذجة	الفحوص
١- تؤخذ النماذج للفحوص المختلفة بصورة عشوائية بحيث تكون مؤشره ومعرفة من قبل المجهز وبمعدل (١٢) كاشية لكل (٥٠٠٠) كاشية أو أقل .	* المتطلبات الفيزيائية - الشكل والأبعاد - المظهر - امتصاص الوجه - الامتصاص الكلي - مقاومة الكسر
٢- يتم فحص الاعداد المذكورة لاحقاً من النماذج المختارة بموجب الفقرة (١) أنفا لكل إرسالية من (٥٠٠٠) كاشية أو جزء منها :- ١-٢- للإيفاء بمتطلبات الشكل والأبعاد والمظهر (٦) كاشيات . ٢-٢- لفحص مقاومة الكسر (٦) كاشيات ٣-٢- لفحص الامتصاص الكلي (٦) كاشيات ٤-٢- لفحص امتصاص وجه الكاشية (٦) كاشيات	
٣- تفحص كل كاشية يتم اختيارها كنموذج بصورة دقيقة قبل إجراء الاختبارات وترفض كل كاشية غير مطابقة لمتطلبات المظهر (البند ٧ من م.ق.ع ١٠٤٣) وتستبدل بكاشية أخرى منتقاة حسب الفقرة (١) أنفا .	

الكاشي الموزانيك

بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم ١٠٤٢ لسنة ١٩٨٤

النمذجة	الفحوص
١- تؤخذ النماذج للفحوص المختلفة بصورة عشوائية بحيث تكون مؤشره ومعرفة من قبل المجهز وبمعدل (١٢) كاشية لكل (٥٠٠٠) كاشية أو أقل .	* المتطلبات الفيزيائية - الشكل والأبعاد - الإنهاء والمظهر - امتصاص الوجه - الامتصاص الكلي - مقاومة الكسر - مقاومة التآكل
٢- يتم فحص الاعداد المذكورة لاحقاً من النماذج المختارة بموجب الفقرة (١) أنفا لكل إرسالية من (٥٠٠٠) كاشية أو جزء منها :- ١-٢- للإيفاء بمتطلبات الشكل والأبعاد والإنهاء والمظهر (٦) كاشيات . ٢-٢- لفحص مقاومة الكسر (٦) كاشيات ٣-٢- لفحص الامتصاص الكلي (٦) كاشيات ٤-٢- لفحص امتصاص وجه الكاشية (٦) كاشيات ٥-٢- لفحص مقاومة التآكل (٦) كاشيات ويسمح بفشل كاشية واحدة في الفحص على ان يكون معدل الفحص لكافة الكاشيات ضمن المواصفة .	
٣- تفحص كل كاشية يتم اختيارها كنموذج بصورة دقيقة قبل إجراء الاختبارات وترفض كل كاشية غير مطابقة لمتطلبات الإنهاء والمظهر (البند ٧ من م.ق.ع ١٠٤٢) وتستبدل بكاشية أخرى منتقاة حسب الفقرة (١) أنفا .	

فحص النعومة للإسمنت

Fineness of Hydraulic Cement by No.100 or No. 200 Sieve (ASTM C 184-83)

غرض الاختبار:

تغطي هذه طريقة الاختبار لتعيين نعومة الإسمنت الهيدروليكي باستخدام مناخل ١٥٠ مايكرون (# ١٠٠) و ٧٥ مايكرون (# ٢٠٠).

الأجهزة المستخدمة

- ١- مناخل قياسية - ١٥٠ مايكرون (# ١٠٠) و ٧٥ مايكرون (# ٢٠٠).
- ٢- ميزان دقيق
- ٣- الفرشاة: فرشاة شعر خشن ستكون مطلوبة للاستعمال في تنظيف المنخل.
- ٤- وعاء وأغطية للمناخل

طريقة العمل

- ١- ضع عينة من ٥٠ غم من الإسمنت على منخل نظيف وجاف بقياس ١٥٠ مايكرون (# ١٠٠) أو ٧٥ مايكرون (# ٢٠٠).
- ٢- نضع المنخل وتحت الإناء ومن ثم نقوم بتحريك المنخل باليدين حركة خفيفة لتعبر المواد الناعمة من المنخل إلى الإناء.
- ٣- ضع الغطاء على المنخل وأزل الإناء.
- ٤- يمسك المنخل والغطاء بيد واحدة وينقر جانب المنخل بلطف بمقبض الفرشاة المستعملة لتنظيف المنخل.
- ٥- أفرغ الإناء وامسحه بالقماش ومن ثم يوضع تحت المنخل ويرفع الغطاء بعناية.
- ٦- أستمّر بالنخل بدون الغطاء من ٥ إلى ١٠ دقائق حتى لا يكون أكثر من ٠,٠٥ غم من الإسمنت يعبر من المنخل خلال دقيقة واحدة من نخل مستمر.
- ٧- وتحول البقية على المنخل إلى ورقة نظيفة بيضاء ويسجل الوزن.
- ٨- يحسب المتبقي من المعادلة أدناه

$$\% \text{ residue} = \frac{\text{wt. of residue}}{50} \times 100$$

50

- ٩- المواصفات تتطلب بأن المتبقي على المنخل (# ٢٠٠) لن يتجاوز ٢٢% وعلى المنخل (# ١٠٠) ليس أكثر من ١٠%

فحص القوام القياسي للاسمنت
ASTM (C 187-86)
“Normal Consistency of Hydraulic Cement”

غرض الاختبار

يغطي هذا الإختبار تعيين القوام الطبيعي للاسمنت الهيدروليكي. وذلك بتقرير كمية الماء المطلوبة لتكوين عجينة من الاسمنت لفحص زمن التجمد البدائي والنهائي.

الأجهزة المستخدمة

- 1- أوعية زجاجية بحجم ٢٠٠ أو ٢٥٠ مللتر.
- ٢- ميزان دقيق
- ٣- جهاز Vicat بنهاية إبرة ذات قطر ١٠ ملليمتر.
- ٤- الخلاط الكهربائية، مالج وحاويات
- ٥- صحن الخلط من الزجاج ٣٠ سننيمتر X ٣٠ سننيمتر.

طريقة العمل

- ١- يضع المجداف الجاف والحاوية الجافة في موقع الخلط للخلاط.
- ٢- يضع كل ماء الخلط في الحاوية.
- ٣- يضيف الإسمنت إلى الماء ويترك ل ٣٠ ثانية لامتصاص الماء من قبل الاسمنت.
- ٤- تشغل الخلاط بسرعة بطيئة ل ٣٠ ثانية.
- ٥- يتوقف الخلط ل ١٥ ثانية للتأكد من انه لا توجد أي مواد متجمعة على جوانب الحاوية.
- ٦- يبدأ الخلط بسرعة متوسطة ل دقيقة واحدة.
- ٧- بسرعة يشكّل معجون الإسمنت إلى كرات بكفوف الأيدي.
- ٨- تترك مسافة (١٥ سننيمتر) بين اليدين وترمي كرة معجون الإسمنت من اليد إلى اليد الأخرى لستة مرات.
- ٩- توضع الكرات على النهاية الأكبر للحلقة المخروطية وتملأ الحلقة بالكامل.
- ١٠- أزل الزيادة في النهاية الأكبر بحركة وحيدة من راحة اليد. ضع الحلقة على نهايتها الأكبر على قاعدة لوحة جهاز Vicat.
- ١١- أزل المعجون الزائد من النهاية الصغرى للحلقة بواسطة المالج أو سكين حادة لإعطاء سطح أملس وتأكد من عدم رص العجينة.
- ١٢- ضع مركز الحلقة تحت نهاية الإبرة التي يجب أن تكون بتماس مع سطح المعجون، ويشد برغي الجهاز.
- ١٣- ضع المؤشر المتحرك إلى علامة الصفر من المقياس أو خذ أوليا القراءة، ويحرر المرود فوراً لفترة لا يجب أن تتجاوز ٣٠ ثانية بعد.
- ١٤- المعجون سيكون ذات قوام قياسي الطبيعي عندما يستقر المرود إلى نقطة 10 ± 1 ملليمتر تحت السطح الأصلي في ٣٠ ثانية بعد نزوله.
- ١٥- قم بتغيير النسب المئوية من الماء حتى تحصل على القوام القياسي ويستخدم في كل نسبة من الماء إسمنت الجديد.
- ١٦- قم بإعداد جدول كما مبين أدناه:

W/c	Weight of cement (gm)	Water Volume (ml)	Penetration (mm)
24%			
26%			
28%			
30%			

- ١٧- يرسم منحنى الاختراق ونسبة الماء\الاسمنت كما في الشكل أدناه
- ١٨- من المنحنى يعين W/C الذي سيعطي اختراق مقداره (١٠ ملليمتر) ، تلك النسبة المثوية ستعطي القوام القياسي للاسمنت المستخدم.

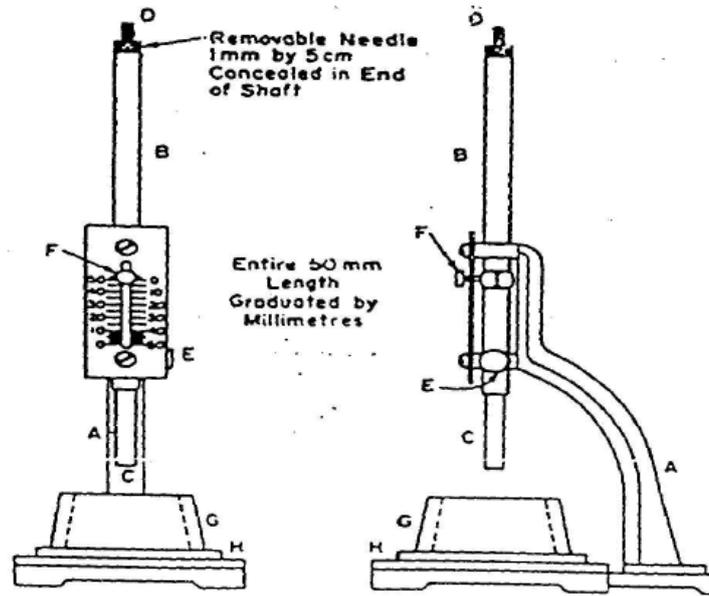
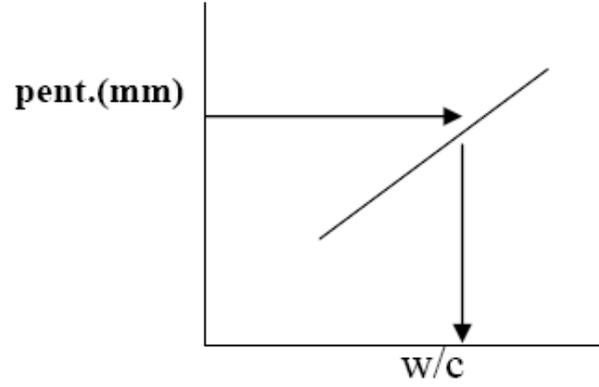


Fig.(10) The Vicat Apparatus.

فحص زمن التجمد البدائي والنهائي للاسمنت
"Initial and Final Time of Setting of Cement"
(ASTM C191-82)

عرض الاختبار:

يغطي هذا الاختبار تعيين وقت تماسك الإسمنت بواسطة إبرة Vicat
الأجهزة المستخدمة

- 1- أوعية زجاجية بحجم ٢٠٠ أو ٢٥٠ مللتر.
- 2- ميزان دقيق
- 3- جهاز Vicat بنهاية إبرة ذات قطر ١ ملمتر.
- 4- مالج وحاويات

طريقة العمل

- 1- زن (٤٠٠) غم من الأسمنت
- 2- هَيئ كمية الماء التي تم احتسابها من فحص القوام القياسي للاسمنت.
- 3- تجهيز عجينة الاسمنت بنفس الخطوات التي تم ذكرها في فحص القوام القياسي وتوضع العينة في حلقة جهاز فيكات بنفس الطريقة مع مراعاة تسجيل الوقت من بدا إضافة الماء إلى الاسمنت.
- 4- يسمح للنموذج بالبدا بالتماسك وذلك ببقائه في مكان رطب لثلاثين دقيقة بعد خلطه وبدون تحريك ، يعين الاختراق بإبرة قطرها ١ ملم في ذلك الوقت وكل ١٥ دقيقة حتى نحصل على اختراق مقداره ٢٥ ملم او اقل.
- 5- لقراءة الاختراق ينزل إبرة الجهاز حتى تماس سطح معجون الإسمنت شدّ البرغي وسجل قراءة أولية وبعدها حرر البرغي الماسك للإبرة لتسمح للإبرة بالنزول داخل العجينة ل ثلاثين ثانية وبعد ذلك تسجل القراءة لتعيين الاختراق والذي يكون الفرق بين القراءة الأولية والثانية.
- 6- يجب ملاحظة ترك مسافة مقدارها ٦ ملم بين مكان الاختراق السابق عند اخذ الاختراق الثاني ومسافة ٩,٥ ملم عن حافة القالب.
- 7- تسجل قيم جميع الاختراقات والوقت المقابل لها.

Time (min.)	Penetration (mm)

- 8- يحسب وقت التماسك النهائي من بدا إضافة الماء إلى الاسمنت الجاف ولحين ظهور نتوء الإبرة على عجينة الاسمنت فقط دون ظهور الأثر الدائري للجزء المعدني المثبت حولها.
- 9- يرسم منحنى الاختراق - الوقت، ومن هذا المنحنى يتم حساب الوقت الذي يمثل اختراق مقداره ٢٥ ملم وهو وقت التماسك البدائي.

بموجب (C MAS ١٥٠ T) وقت التماسك البدائي لا يقل عن ٤٥ دقيقة والنهائي لا يزيد عن ٣٧٥ دقيقة.

بموجب المواصفات العراقية

وقت التماسك البدائي لا يقل عن ٤٥ دقيقة والنهائي لا يزيد عن ١٠ ساعات.

ملاحظة: يجب أن تكون الأجهزة نظيفة عند إجراء الفحص ودرجة حرارة المواد (الاسمنت والماء) والغرفة بين ١٨-٢٣ درجة مئوية وكما يجب حفظ القالب الحاوي على عجينة الاسمنت خلال فترة الفحص الكلية في درجة ١٩+١ درجة مئوية ورطوبة نسبية لا تقل عن ٩٠%.

الكثافة والوزن النوعي للإسمنت

عرض الاختبار:

يغطي هذا الاختبار تعيين كثافة الإسمنت ووزنه النوعي. إنَّ كثافة الإسمنت تعرّف كتلة حجم وحدة المواد الصلبة.

الأجهزة المستخدمة

- 1 - قارورة لي جاتلير: إنَّ القارورة القياسية التي تكون دائرية في المقطع العرضي مع شكل وإبعاد خاصة
- 2 - نפט أبيض، خال من الماء.
- 3 - ميزان.
- 4 - حامل.
- 5 - حمّام ماء.

طريقة العمل

- 1 - أملا القارورة بالنفت الأبيض إلى نقطة على القسبة بين علامة ٠ و ١ مليلتر .
- 2 - وضع القارورة في حمّام الماء في درجة حرارة ثابتة لفترة كافية من الوقت لتفادي اختلافات درجة حرارة القارورة أكبر من 0.2°C بين القرائتين الأولى والنهائية.
- 3 - سجّل القراءة النهائية على القارورة.
- 4 - حضر ٦٤ غم من الإسمنت بدقة اقرب إلى ٠,٠٥ غم وضعه في القارورة بكميات صغيرة. أحذر تطاير الإسمنت على جوانب القارورة فوق السائل.
- 5 - بعد وضع كل الإسمنت ، ضع السدادة في القارورة ودرج القارورة في موقع مائل لكي يحرّر الإسمنت من الهواء حتى لا يكون هواء موجود داخل السائل وتصدد الفقاعات لسطح السائل.
- 6 - وضع القارورة في حمّام الماء كما في الخطوة ٢
- 7 - تسجّل القراءة النهائية.

الحسابات:

- 1 - الاختلاف بين القراءات الأولى والنهائية تمثّل حجم السائل المزاح بكتلة الإسمنت المستعمل في الاختبار.

- 2 - يحسب كثافة الإسمنت ρ كما يلي:

$$\rho_{\text{cement}} = \frac{\text{Mass of cement}}{\text{Volume}}$$

$$\text{Specific Gravity} = \rho_{\text{cement}} / \rho_{\text{water}}$$



Fig.(11) Le Chatelire flask.

قوة الانضغاط لعجينة الإسمنت

"Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars" "Using 50 mm Cube Specimens" (ASTM C109-88)

غرض الاختبار:

إن الغرض من هذا الاختبار هو تعيين قوة الانضغاط لعجينة الإسمنت باستعمال مكعبات (٥٠ ملليمتر)

الأجهزة المستخدمة

- ١- ميزان دقيق.
- ٢- أوعية زجاجية مدرجة.
- ٣- مكعبات بأبعاد ٥٠ ملم من كل جانب.
- ٤- خلاط كهربائي مجهز بمجذاف ووعاء خلط.
- ٥- ماكينة فحص الانضغاط.
- ٦- مدك ومالج.

المواد

الرمال القياسي المدرج يجب أن يستعمل نوع (C 778). مع إسمنت بنسبة ١ إسمنت : ٢,٧٥ رمل وزناً. نسبة ماء/ إسمنت ٠,٤٨٥ لكل أنواع السمنت البورتلاندي.

طريقة العمل

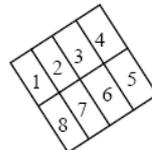
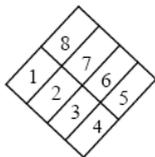
A- تحضير العجينة.

- ١- زن (٣٠٠) غم من الإسمنت وهيئ الأوزان المعتمدة من الرمل القياسي والماء.
- ٢- ضع المجذاف الجاف ووعاء الخلط الجاف في موقع الخلط في الخلاط ثم توضع المواد بدفعات إلى وعاء الخلط ويخلط فيها بالأسلوب التالي:

- أ- يضع كل ماء الخلط في وعاء الخلط
- ب- يضاف الإسمنت إلى الماء، ثم يبدأ الخلط ويخلط في السرعة المنخفضة (١٤٠ ± ٥ دورة/دقيقة) ل ٣٠ ثانية.
- ج- يضاف كامل كمية الرمل ببطء على فترة ٣٠ ثانية، بينما يكون الخلط في السرعة البطيئة
- د- وقف الخلاط، غير السرعة إلى المتوسطة (٢٨٥ + ١٠ دورة/دقيقة) واخلط ل ٣٠ ثانية.
- ح- أوقف الخلاط واترك العجينة لمدة ١,٥ دقيقة. خلال ١٥ ثانية الأولى من هذه الفترة، اقشط بسرعة أي عجينة قد التصقت بجانب وعاء الخلط.
- خ- أكمل وانهي الخلط ل ١ دقيقة بالسرعة المتوسطة.

- صب نماذج الاختبار

- أ- غطى الوجوه الداخلية للقالب بطبقة رقيقة من الدهن النباتي.
- ب- أبدا بصب النماذج بوقت كلي لا يزيد عن ٢,٥ دقيقة بعد إكمال الخلط.
- ج- ضع طبقة من المونة بسمك ٢٥ ملليمتر (نصف عمق القالب) في كل مكعبات النماذج.
- د- أبدا بدك المونة في كل مكعب ٣٢ ضربة مكعبة (٨*٤)، حوالي ٤ دورات، كل دورة يجب أن تكون بزوايا قائمة.



إن عملية الدك هي كافية لإعطاء توزيع للمونة بجميع أجزاء القالب.
ح- الدورات الأربعة من الدك يجب أن يتم إكمالها في المكعب الواحد قبل الذهاب إلى المكعب الثاني.

خ- عند إكمال رص الطبقة الأولى في كلّ المكعبات ، تملأ المكعبات بمونة الاسمنت وتعاد الخطوات أعلاه كما تم عمله للطبقة الأولى.

ت- يجب إزالة المونة الزائدة من سطح القالب بواسطة سكين وتنسويتها مع حافة القالب.

و- توضع النماذج في غرفة رطوبة ل ٢٠-٢٤ ساعة ثم تفتح من القالب وتوضع في حوض مائي لمدة أسبوع.

- فحص النماذج

١ - بعد ٧ أيام (+٣ ساعات)، تخرج النماذج من الحوض، تجفف بقطعة قماش نظيفة، وتوضع الواحد بعد الآخر في ماكينة الاختبار مع وضع صفائح من الحديد أعلى وأسفل النموذج.

٢ - المكعبات يجب أن توضع على جانب واحد، يستعمل صفائح فولاذية إضافية فوق وأسفل النموذج.

٣ - يبدأ التحميل في سرعة من ١،٤ كن/ثا أو (٣٥٠ كيلو غرام / سنتيمتر ٢) في الدقيقة.

٤ - عند الفشل، سجل الحمل المسلط والمقاومة.

- الحسابات

1- Table the results as below:

Cube No.	Load(kN)	Compressive strength(MPa)

2- Compare with [ASTM C150-89]: $\sigma_c \geq 19.3 \text{ MPa}$ [For type I cement] age 7 days



(Fig. 14)The mixer to be used to mix the mortar



(Fig.15) The specimens molds

فحص الشد لعجينة الاسمنت

Tensile Strength of Cement Mortar (ASTM C 190-85)

غرض الاختبار

إن الغرض من هذا الاختبار هو تعيين قوّة الشدّ لعجينة الإسمنت باستخدام قالب (Briquet).

الأجهزة المستخدمة والمواد المستخدمة:

- ١- ميزان دقيق.
- ٢- أدوات وأوعية خلط.
- ٣- قوالب (Briquet).
- ٤- حوض مائي.
- ٥- ماكينة فحص الشد.
- ٦- رمل قياسي (Ottawa sand)
- ٧- سمّنت بورتلاندي.

طريقة العمل

١- إن نسبة المواد المستخدمة للعجينة القياسية ستكون ١ جزء من الإسمنت إلى ٣ أجزاء الرمل القياسي وزناً، ولعمل ٣ مكعبات من قالب الفحم الحجري يحضر ٣٠٠ غم من الإسمنت مع ٩٠٠ غم من الرمل القياسي. النسبة المئوية من الماء المطلوبة لإنتاج عجينة إسمنت ذات قوام طبيعي تعتمد على النسبة المئوية للماء التي حصلنا عليها من فحص القوام القياسي، ويمكن إيجاد تلك النسبة من الجدول أدناه.

Table 1- Percentage of water for standard Mortars

Water for neat cement paste of Normal Consistency %	Water for Mortar of 1part Cement to 3 parts standard Sand %
15	9
16	9.2
17	9.3
18	9.5
19	9.7
20	9.8
21	10
22	10.2
23	10.3
24	10.5
25	10.7
26	10.8
27	11
28	11.2
29	11.3
30	11.5

كما يمكن الحصول على النسبة المئوية للماء من المعادلة أدناه:

$$Y=2/3[P/ (n+1)] +K$$

Y= the required water for the cement mortar(%).

P= required water for neat cement paste (nominal consistency).

N= number of sand parts to one part of cement by weight.

K=constant= 6.5

For example

$$Y=2/3[30/(3+1)] +6.5=11.5$$

- ٢- تخلط المواد وهي جافة وتعمل حفرة في المنتصف، ثم يضاف الماء في الحفرة، وتمزج المواد من الحافة الخارجية إلى الحفرة خلال ٣٠ ثانية بواسطة المالج.
- ٣ - بعد فترة إضافية من ٣٠ ثانية كافية لامتصاص الماء، تخلط المواد كلياً ل١،٥ دقيقة.
- ٤ - تهَيئ القوالب، تنظف وتدهن بطبقة رقيقة من الزيت.
- ٥ - يوضع القالب على قطعة معدنية وتملأ القوالب بالكامل بدون رص، ثم تضغط العجينة فيها بحزم بأصابع الإبهام، تطبق العملية ١٢ مرة لكل قالب وموزعة على السطح.
- ٦ - تضاف مونة فوق القالب ويصقل بواسطة المالج.
- ٧ - يغطى القالب بقطعة من الزجاج مستوية ويقلب القالب والمونة والقطعة المعدنية. أزل القطعة المعدنية العلوية ويكرر عملية الرص بواسطة الإبهام وتصقل كما مر سابقاً.
- ٨ - يبقى على كل نماذج الاختبار في غرفة رطوبة ل٢٤ ساعة.
- ٩- تفتح القوالب وتغمر النماذج في الماء . أبقهم في الماء لمدة أسبوع.
- ١٠ - تخرج النماذج من الماء، وتجفف بالقماش النظيف ثم يتم تثبتهم في ماكينة الاختبار (الواحدة بعد الأخرى) بعناية بين فكوك الجهاز بحيث لا تتعرض الى عزوم كما ويجب ضبط الفكوك لضمان استقامتها ويسلط الحمل بمعدل ٢,٦٧ + ٠,١١ ك.ن.د.
- ١١- سجل الحمل الذي يسبب الفشل والمساحة العرضية في نقطة الكسر.
- ١٢- تهمل النماذج التي تختلف ب + - ١٥% عن المعدل كما وتهمل النماذج التي تتعرض للتلف أثناء الإنضاج أو أثناء التركيب بالجهاز .

Calculation :-

$$\text{Tensile strength } \sigma_t = \frac{\text{Load causing failure (P)}}{\text{Area at the fracture (A)}}$$

Note:

According to [ASTM C 150-58]

$\sigma_t \geq 1896 \text{ kPa}$ [For type 1 cement → 1days in moist air +6 days in water]



(Fig.16) The testing machine for cement mortar specimens in tension.



(Fig.17) The briquette molds.

محتوى الرطوبة للركام
"Moisture Content of Concrete Aggregate"
(ASTM C-566- 84)

عرض الاختبار:

إحدى خواص الركام التي يجب أن تعرف لتصميم الخلطات الخرسانية محتوى رطوبته. هي ضرورية لتعيين نسبة إسمنت الى الماء الصافية المستخدمة في وجبة عمل يستخدم فيها الركام.

المواد

تعتمد كمية المواد على الحجم الأقصى الاسمي للمجموع كما يلي:

<u>N.M.S</u> <u>(mm)</u>	<u>Weight of Sample</u> <u>(kg)</u>
4.75	0.5
9.5	1.5
12.5	2
19	3
25	4
37.5	6

الأجهزة المستخدمة

- 1- ميزان دقيق إلى ٠,٥ غم.
- 2- قاسم النماذج.
- 3- حاوية مع غطاء.
- 4- فرن كهربائي ١٠٥ م

طريقة العمل

- 1- يتم تهيئة حاوية نظيفة ويسجل وزنها وليكن (A)
- 2- زن العينة المناسبة للمجموع وأبقها في الحاوية، وضع الغطاء عليها
- 3- إن وزن الحاوية بالغطاء والعينة (B)
- 4- أزل الغطاء، ثم وضع العينة في الفرن في ١٠٥ م ل ٢٤ ساعة.
- 5- أزل العينة من الفرن وضع الغطاء عليها، ثم يترك لنصف الساعة، وبعد ذلك يوزن (D)
- 6- كرر نفس الخطوات لعينة الرمل.

الحسابات والنتائج

$$\text{Moisture Content \%} = [(B - D) / (D - A)] \times 100$$

(اسلوب كتابة وتنظيم التقارير المختبريه)

لغرض كتابة وتنظيم التقارير المختبريه يتبع الاسلوب التالي:

1- تتضمن الصفحة الاولى المفردات التاليه .

اسم ماده

عنوان التجربه

اسم الطالب وتسلسله

رقم المجموعه

تاريخ اجراء التجربه

تاريخ تقديم التقرير

2- يتضمن التقرير بعد الصفحة الاولى المفردات التاليه:

a _ الغايه من التجربه: objective.

b _ نظرية التجربه والمواصفات المعتمده: Theory&standars.

توضح النظرية المعتمده للتجربه مع تبيان الفرضيات والمعادلات المستعمله ومفرداتها ووحداتها كما وتبين متطلبات المواصفات العالميه التي تم بموجبها اجراء هذه التجربه.

c _ النتائج والحسابات: Calculations&Results.

توضح العمليات الحسابيه والنتائج بشكل مفصل بالاعتماد على القوانين النظرية الخاصه بالتجربه ان وجدت ومن ثم تنظم النتائج النهائيه في جداول معنونه مع بيان وحداتها كما وتوضح النتائج بااشكال بيانيه عند الحاجه.

d _ المناقشه والاستنتاجات: Discussion&Conclusions.

تتناقش النتائج والرسوم البيانيه ان وجدت وتقرن مع متطلبات المواصفات العالميه وتبين مدى صلاحية ماده المفحوصه للاستعمال للاغراض الانشائيه وتستخلص الاستنتاجات النهائيه من المناقشه مع الاخذ بنظر الاعتبار الهدف من التجربه.

مقدمة

تم اعداد هذه الكراس للايفاء بمتطلبات مفردات المقرر
الدراسي للدراسات الاولية الجزء العملي في مادة
تكنولوجيا المواد في قسم هندسة البناء والانشاءات
الجامعة التكنولوجية حيث تعتبر مكملاً للمادة
النظرية ودليلاً مفيداً للمهندسين والفنيين العاملين في
المختبرات الخاصة بفحوصات المواد الانشائية.
تم اعتماد الموصفات العراقية والبريطانية والامريكية في
اعداد هذه الكراس.

الفهرس

الفصل الاول: الطابوق..... _ 1 _

- _ 1 _ التزهر _ 1-1 _
- _ 2 _ امتصاص الطابوق للماء _ 2-1 _
- _ 3 _ مقاومة الانضغاط _ 3-1 _

ألفصل الثاني: الكاشي..... _ 2 _

- _ 1 _ فحص الشكل العام واستوائية الوجه _ 1-2 _
- _ 2 _ فحص الامتصاص الكلي _ 2-2 _
- _ 3 _ فحص معايير الكسر..... _ 3-2 _

الفصل الثالث: الحديد..... _ 3 _

- _ 1 _ فحص الشد..... _ 1-3 _

الفصل الرابع : الجص..... _ 4 _

- _ 1 _ فحصنعومة الجص _ 1-4 _
- _ 2 _ فحصالقوام القياسي _ 2-4 _
- _ 3 _ فحص مقاومه ميكانيكيه _ 3-4 _
- _ 4 _ فحص تمدد الجص _ 4-4 _
- _ 5 _ فحصزمن التجمد للجص _ 5-4 _
- _ 6 _ فحص الانحناء تحت تاثير الحمل الساكن _ 6-4 _
- _ 7 _ فحص مقاومة الانضغاط للجص..... _ 7-4 _

الفصل الخامس : الخشب

_ 5 _

1 الانحناء الاستاتيكي..... _ 1-5 _

2 الانضغاط الموازي والعمودي على اتجاه اللياف الخشب _ 2-5 _

3 القص باتجاه موازي للاليف _ 3-5 _

المراجع

_ _

الفصل الاول
الطابوق
BRICKS

اسم التجربة:- قياس ابعاد الطابوقه

الغايه من التجربة:- معرفة ابعاد الطابوقه

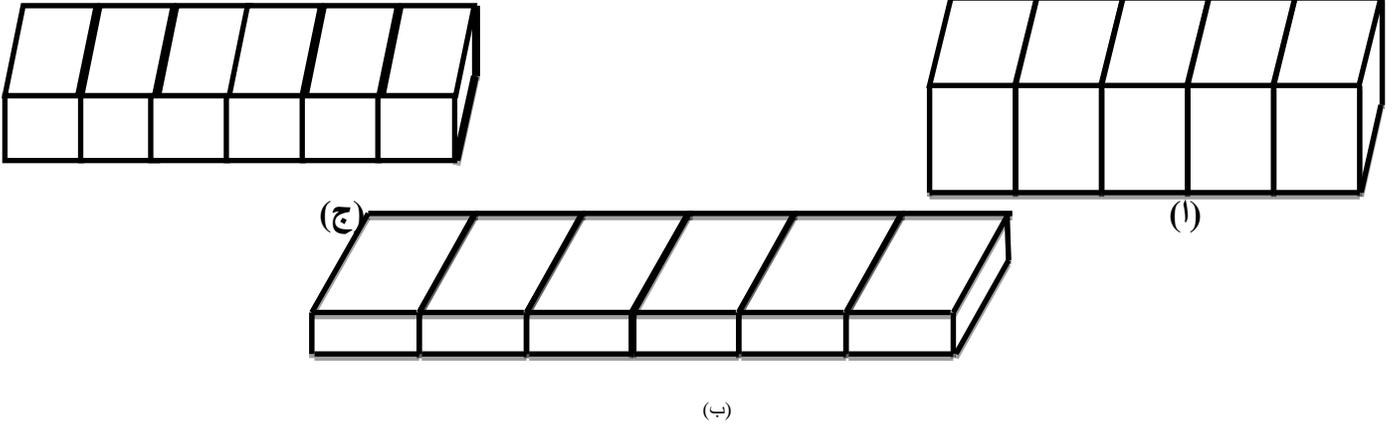
الادوات المستخدمه:-

1 - شريط قياس

2 - مسطره

طريقة العمل:- تؤخذ 24 طابوقه من النموذج كما في البند (3) تحسب ابعاده 24 طابوقه وذلك بصف الطابوق بعدازالة النتوات والحبيبات العالقه بصوره متلاصقه بمحاذاة على سطح مستو كما في الشكل رقم (1) ويقاس كل من الطول والعرض والسمك بالاستعمال او بمايمائله بطول مناسب بحيث يمكن قياس ابعاد الطابوق المصفوف كله مره واحده القياس بمسطره او مقياس قصير على عدة مراحل .

اذا تعذر تجديد ابعاد 24 طابوقه لسبب ما يمكن تحديد الابعاد على مجموعتين او ثلاث مجاميع من 8 طابوقات بحيث تقاس كل مجموعه على انفراد الى اقرب 1 مم ممثلا لابعاد 24 طابوقه كما يكون المتوسط الحسابي لابعاد 24 طابوقه ممثلا المفحوص.



الايضاح المختلفه لتعيين مقاسات الطابوق

(أ) الطول (ب) العرض (ج) السمك

- التزهير - (Efflorescence test of Brick)

- - الغاية من التجربة اخذ انطباع عن كمية الاملاح الذائبة في الطابوقة الاجهزه
المستعمله

أ - اواني معدنيه مسطحه بعمق لا يقل عن (2) انج وتحتوى على ماء مقطر بعمق لا يقل
عن (1) انج لاحظ شكل (1-3)
ب - غرفه تجفيف جيده التهويه درجه حرارتها (25) م

- - طريقه العمل

1توضع كل طابوقه على قاعدتها الصغرى في اناء مسطح يحتوي على ماء مقطر بعمق
يوم مع اضافته الماء المقطر كلما جف 14 انج وتترك في غرفه التجفيف لمدته سبعة ايام او
الاناء يجفف الطابوق لمدته لا تقل عن ثلاثة ايام اخرى في نفس الاواني ولكنها خاليه من الماء
المقطر.

-ويسمح بفحص نماذج مختلفه في نفس الاناء. ملاحظه

- - نتائج الفحص

يعبر عن التزهير بالدرجات التاليه بمقارنتها بعينه لم يجرى عليها الفحص معدوم- خفيف-
متوسط- كثيف- كثيف جدا.

معدوم : عندما لا يظهر تزهير

خفيف: عندما كون المساحه السطحيه مغطاه بطبقه خفيفه من الملح لا تزيد على 10 %
من المساحه الكليه للطابوقة

متوسط: عندما تكون الطبقة الملحيه اكثر من السابق ولا تزيد على 50%

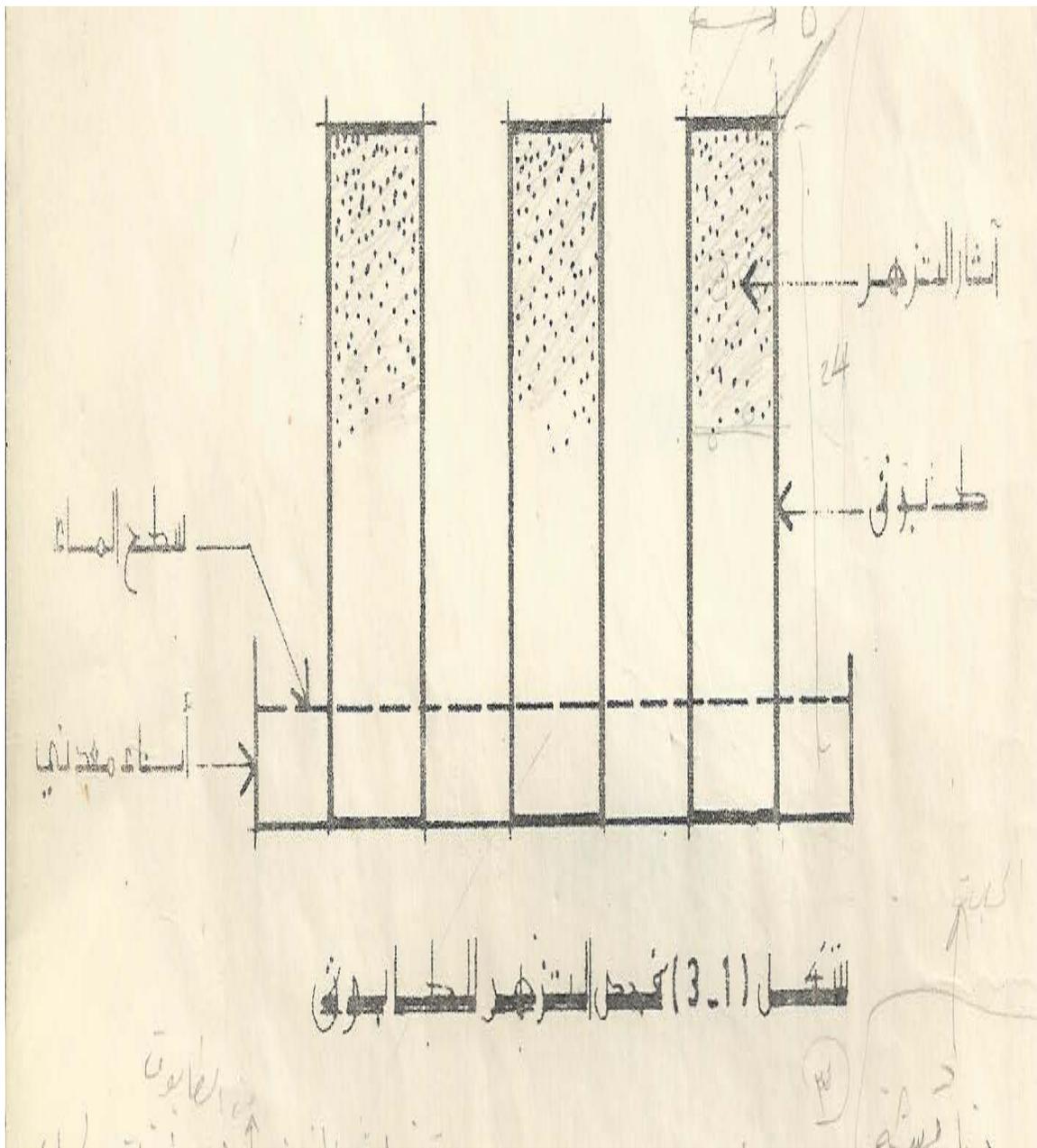
من المساحه السطحيه الكليه للطابوقه على ان لا يصحب ذلك تفتت او تقشر من السطح.

كثيف: عندما تكون الطبقة الملحيه كثيفه وتغطي اكثر من 50 % من سطح الطابوقه دون ان
يصحب ذلك تفتت او تقشر في السطح .

كثيف جدا : عندما تكون الطبقة الملحيه كثيفه جدا ويصحب ذلك تفتت او تقشر بالسطح او كلاهما

• راجع المواصفات العراقية المرقمه (1988 - 24 و 25)





الامتصاص الكلي للطابوق: water absorption of brick

الغاية من التجربة

معرفة مدى قابلية الطابوق لامتصاص الماء

الاجهزه المستخدمه

- 1 – ميزان ذو حساسيه تصل الى % (0،1) غم
- 2 – حوض مائي تغمر نماذج الطابوق المراد فحصه ان هذا الحوض مزود في قعره بشبكه معدنيه لضمان حريه الماء بين الطابوق والقعر لاحظ شكل (2-1)
- 3 – فرن تجفيف تنظم درجه حرارته بين (110- 115)م

خطوات العمل

1 – طريقه التشبع الاعتياديه :- تؤخذ (10) طابوقات كامله من موقع العمل وبشكل عشوائي تجفيف النماذج في فرن ذي تهويه بدرجه حراره (110-115)م لمدة لا تقل عن (48) ساعه والى حين ثبوت الوزن توزن النماذج وتغمر في حوض ذو درجه حراره (25-30)م ولمدة (24) ساعه ثم ترفع جميع النماذج من الماء وتمسح بقطعه قماش ثم توزن مره اخرى وهذه العمليه يجب ان لا تستغرق اكثر من (3) دقائق .

طريقة الغليان :- في تجربه الغليان تجفف النماذج وتوزن كما مبين في الطريقه السابقه وتوضع جميعها داخل حوض مائي مزود بشبكه حيث يسخن الماء بحيث يصل الى درجه الغليان في ظرف ساعه تقريبا ويستمر الغليان لمدته خمس ساعه اخرى ثم يترك ليبرد بصورة طبيعيه الى درجه حراره الغرفه لمدة تتراوح بين (16 – 19) ساعه ثم ترفع العينات وتمسح سطوحها بقماش وتوزن خلال دقائق

مثال / تم وضع طابوقه في فرن درجة حرارته 105م لمدة 24ساعه بعدها تم اخذ
وزنها الجاف حيث بلغ 2100gm ثم تم وضعها بلماء لمدة 24س ساعه ومن ثم تم
اخراجها من الماء واخذ وزنها حيث بلغ 2760gm . احسب الامتصاص الكلي لنموذج
الطابوق ؟

$$100 \times \frac{(ص-س)}{س} = \text{الامتصاص الكلي للطابوق}$$

$$100 \times \frac{(2100-2760)}{2100} =$$

$$31.42 =$$

- الحسابات

يحسب امتصاص الماء كالآتي :

أ - النسبة المئوية للامتصاص بعد (24) ساعه من غمرها في الماء

$$100 \times \frac{(ص-س)}{س}$$

حيث :

س= وزن الطابوقه الجافه

ص= وزن الطابوقه بعد غمرها بالماء لمده (24)ساعه

ب - النسبه المئويه للامتصاص بعد 5 ساعات غليان في الماء

$$100 \times \frac{ع-س}{س} =$$

حيث:

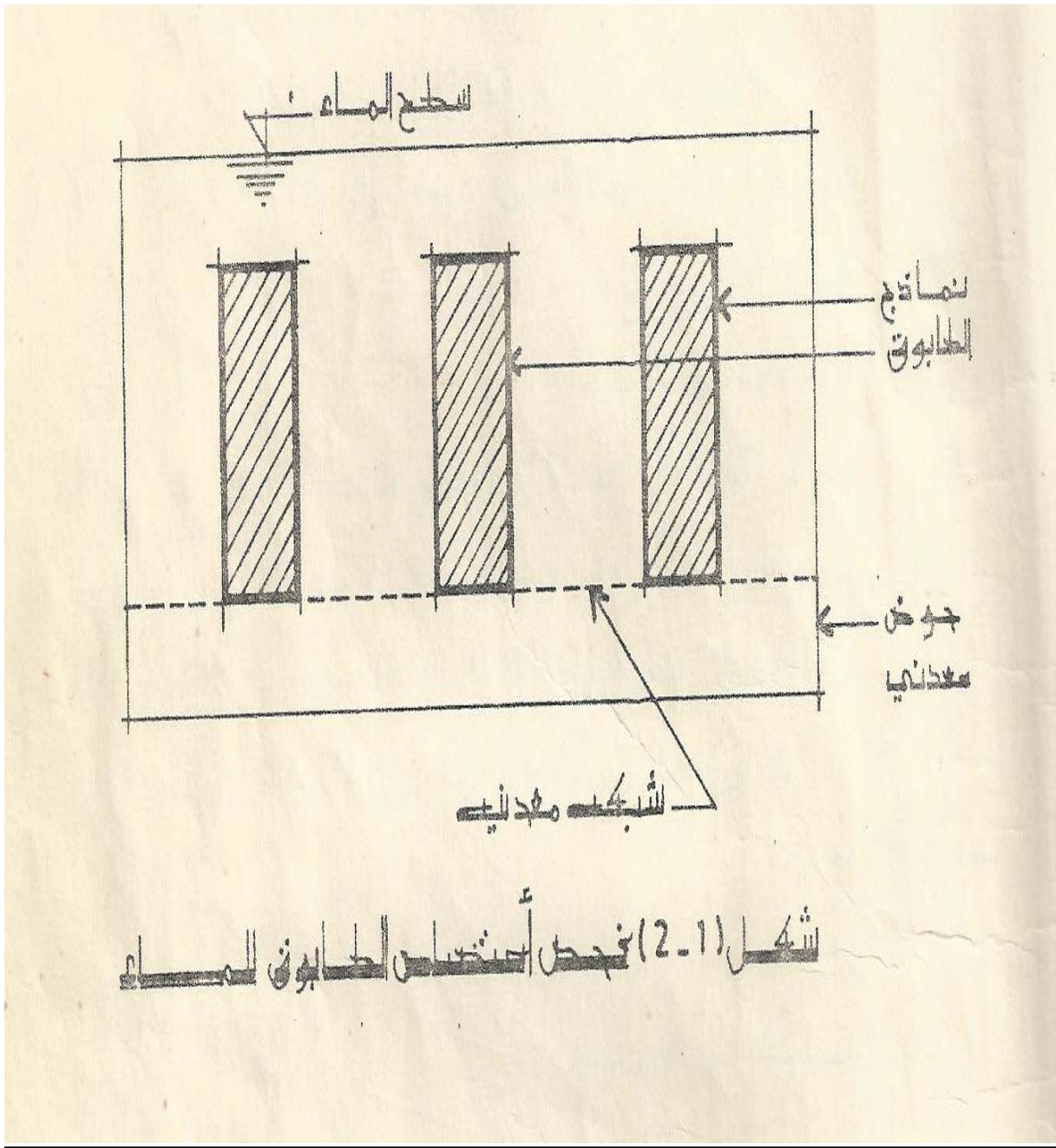
ع= وزن الطابوقه بعد غمرها في ماء يغلي لمدة خمس ساعات يحسب الامتصاص الى اقرب 0.1

% ويكون المتوسط الحسابي لامتصاص عشره طابوقات هو الرقم المعبر عن النسبه المئويه للامتصاص.





10



- الغايه من التجربه

ايجاد مقاومه الانضغاط للطابوق

- - الاجهزه المستعمله

أ _ جهاز هيدروليكي لفحص الانضغاط .

ب _ لوحين من الخشب الرقائقي (Plywood) بسمك (3) ملم وبأبعاد تزيد عن مساحه سطح الطابوق المعرض للفحص

- - خطوات العمل

أ _ تؤخذ (10) نماذج من الطابوق للفحص بشكل عشوائي من موقع العمل .

ب _ ترقم كل طابوقه برقم معين ويحدد سطحي التحميل للطابوقه بنفس الوضعيه التي سوف تبني فيها الطابوقه بالجدار.

ج _ تقاس ابعاد سطحي التحميل للطابوقه الى اقرب (1) ملم وتؤخذ مساحه اصغر السطحين في الحسابات .

د _ تغمر نماذج الفحص في الماء بدرجه حراره الغرفه وتترك لمدته لاتقل عن (24)

هـ _ ترفع النماذج من الماء ثم يسمح للماء بلينزل منها لمدته خمس دقائق وبعد ماتسمح الاوجه بقطعه قماش نظيفه

و _ يوضع كل نموذج في جهاز الفحص بين لوحين من الخشب الرقائقي كما يوضح في الشكل (1-1) ثم يسלט الضغط عليها بمعدل (140) كغم قوه / سم² / دقيقه لحين فشل النموذج في الفحص وبعدها يسجل مقدار الحمل المسلط عليها

راجع المواصفات العراقيه المرقمه (1988 _ 24 و 25)

أ_ تحسب مقاومه الانضغاط الكل طابوق

$$\text{مقاومه لانضغاط} = \frac{\text{الحمل المسلط عند الفشل (KN)}}{\text{مساحه سطح الطابوقه المعرض للتحميل (mm}^2\text{)}} = \text{N/mm}^2$$

ب_ يحسب المعدل الحسابي لمقاومه الانضغاط لجميع النماذج المؤخوده

مثال : تم تسليط الحمل على طابوقه مثقبه حيث كانت قراءه الجهاز 610kn وكانت ابعاد وجه الطابوقه 240mm * 240mm وكان قطر الثقب 25mm احسب مقاومه انضغاط الطابوقه

مساحه وجه الطابوقه = العرض * الطول

$$240\text{mm} * 120\text{mm} =$$

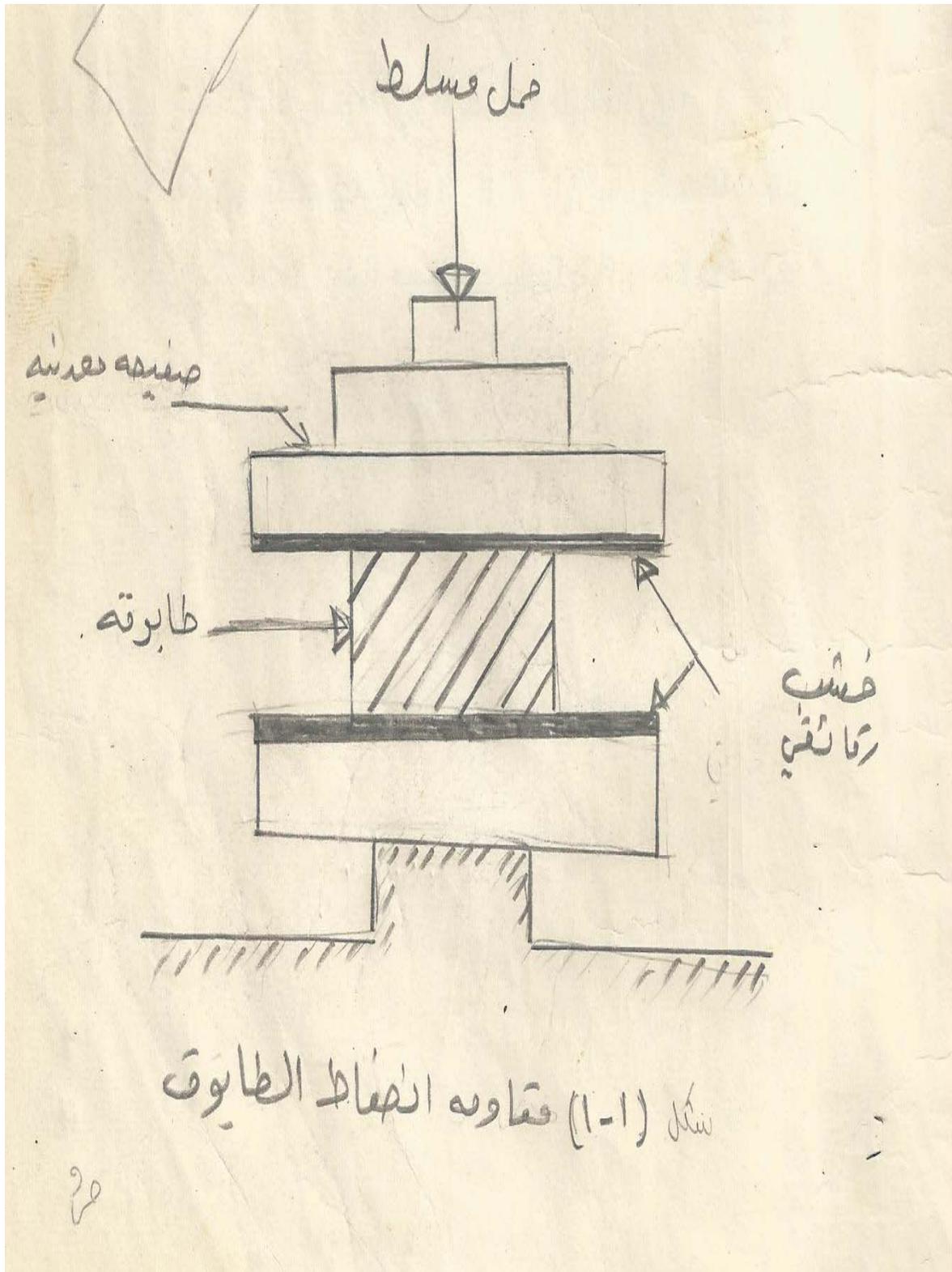
$$28800 \text{ mm}^2 =$$

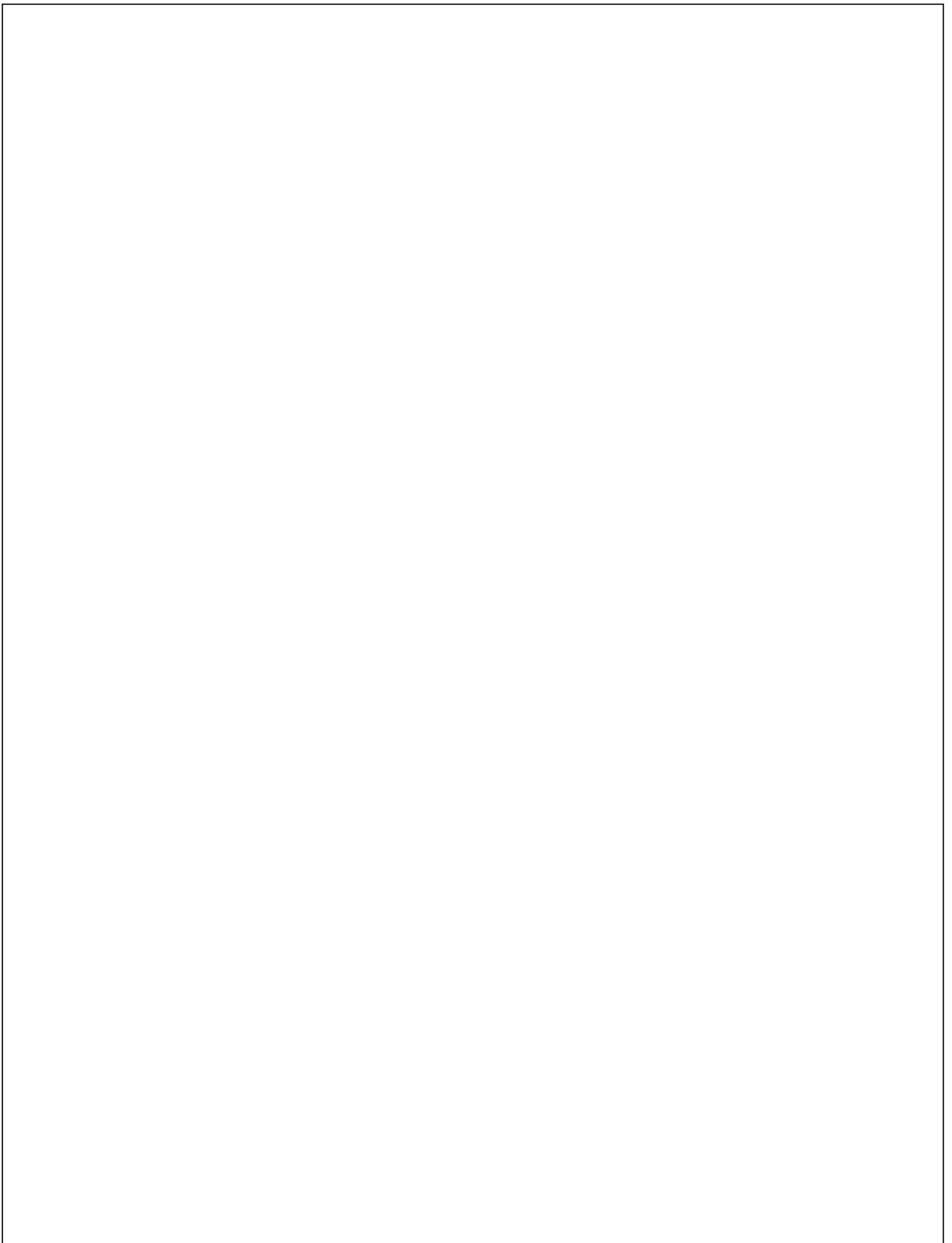
$$\frac{P}{A} = \text{مقاومه الانضغاط}$$

$$\frac{(610\text{KN} * 1000)}{28800 \text{ mm}^2} =$$

$$21.18 \text{ N/mm}^2 =$$









الطابوق المصنوع من الطين (الأجر)

Clay Building Bricks

م.ق.ع ٢٥ لسنة ١٩٨٨

أولاً : الأصناف

صنف أ : يستخدم لأجزاء المنشآت والأسس المحملة بالإتقال والمعرضة للتآكل بفعل العوامل المناخية والجدران الخارجية المعرضة للتآكل .
صنف ب : يستخدم لأجزاء المنشآت المحملة بالإتقال وغير المعرضة للتآكل أو في الجدران الداخلية المحمية من الرطوبة.
صنف ج: يستخدم لأجزاء المنشآت التي لا تتعرض للعوامل المناخية وغير المحملة كالقواطع.

ثانياً : المظهر العام

شكل الطابوق منتظم وزواياه قائمة وجوانبه مستقيمة ضمن حدود التفاوتات المسموح بها في حالة وجود تشقق أو تتلم فيجب أن لا تسبب إضعافاً لخواص الطابوق وان لا يزيد التلم على ١٠٪ من حجم الطابوقة . يكون الطابوق متجانساً جيد الحرق خالي من قطع الحصى والحجر والعقد الجيرية وان لا تقل نسبة الطابوق السليم الخالي من العيوب أعلاه عن ٩٠٪ من الإرسالية .

ثالثاً : أنواع وأبعاد الطابوق

- ١- الطابوق المصمت: خالي من الثقوب والتجاويف بأبعاد (٧٥×١١٥×٢٤٠) مم
- ٢- الطابوق المتقب: لا تزيد نسبة الثقوب فيه على ٢٥٪ حجماً وبأبعاد (٧٥×١١٥×٢٤٠) مم
- ٣- الطابوق المجوف: تزيد نسبة الثقوب فيه على ٢٥٪ حجماً وبأبعاد (٧٥×١١٥×٢٤٠) مم

رابعاً : التفاوتات

الحد الأعلى للتفاوتات

الطول والعرض $\pm 3\%$

السك $\pm 4\%$

استواء السطح ٥ مم

خامساً : تحمل الضغط وامتصاص الماء والتزهر

كما مثبت في الجدول لاحقاً

التزهر (حد أعلى)	الحد الأعلى للامتصاص %		الحد الأدنى لتحمل الضغط نيوتن/م ^٢		الصنف
	امتصاص طابوقة واحدة	معدل ١٠ طابوقات	تحمل طابوقة واحدة	معدل ١٠ طابوقات	
خفيف	٢٢٪	٢٠٪	١٦	١٨	صنف أ
متوسط	٢٦٪	٢٤٪	١١	١٣	صنف ب
-	٢٨٪	٢٦٪	٧	٩	صنف ج



بموجب المواصفة المصنوع من الطين (الأجر)
بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم ٢٥ لسنة ١٩٨٨

النمذجة	الفحوص
<p>بموجب المواصفة القياسية العراقية ٢٤ لسنة ١٩٨٨ تؤخذ النماذج بتقسيم الارسالية الى أقسام متساوية وتؤخذ عينات من كل قسم بصورة عشوائية بحيث يكون مجموعها ممثلاً للإرسالية وكما يلي : إذا كان الغرض إجراء واحد أو أكثر من الفحوص المذكورة في العمود المجاور أو إذا كان الغرض إجراء الفحص الأخير فيكون عدد العينات (٣٠) عينة على الأقل ، حيث تقسم الارسالية الى (١٠) أقسام متساوية وتؤخذ ثلاث عينات من كل قسم وبذلك يكون العدد الكلي مكوناً من (٣٠) وحدة . إما إذا كان الغرض إجراء فحوص (الشكل ، تحمل الضغط ، امتصاص الماء ، التزهير) فيكون عدد العينات (١٠) عينات حيث تقسم الارسالية الى (١٠) أقسام متساوية ويؤخذ من كل قسم عينة واحدة .</p>	<p>* المتطلبات الفيزيائية</p> <ol style="list-style-type: none"> ١- تحمل الضغط ٢- امتصاص الماء ٣- فحوص الشكل ٤- التزهير ٥- قياس الأبعاد

الفصل الثاني

الكاشي

TILES

- فحص الشكل العام واستوائيه الوجه (Face and shape tast)

- - الغايه من التجريه

معرفة الشكل العام للكاشيه ومقدار استوائيه وجها

- - الاجهزه والادوات المستعمله

1- مسطره حديديه

2- زاويه حديديه (كونيه)

- - خطوات العمل

أ - في فحص الشكل العام تقاس الابعاد والزوايا وذلك لضبط الشكل والاستقامه وعموديه الجوانب والحافات وسمك القشره والظهر وسمك الكاشيه ويقدم تقرير يحتوي على كافه هذه القياسات.
ب - لفحص استوائيه وجه الكاشيه يطبق وجهي كاشيتين على بعضهما بعد ان يتم تنظيف الوجهين بصوره جيده تضغط الاركان وتلاحظ اي حركه لهذه الاركان بسبب عدم انطباقها ويقاس الفراغ الموجود بين الوجهين اي وجد بادخال عدد من الصفائح القياسيه السمك عند عدم ملاحظه اي فراغ بين السطحين تدور الكاشيه العليا على الوجه السفلي ربع دائره وتعاد العمليه وهكذا الى ان تكمل الدائره كامله يسجل سمك الفراغ في كل ربع حركه ويكون الكاشي مقبولا اذا كان سمك الفراغ ضمن حدود (± 0.5) ملم

راجع مسودة المواصفة العراقيه رقم 1475



- فحص الامتصاص الكلي (Total Absorption)
- الغايه من التجريه

ايجاد مقدار الامتصاص الكلي للكاشي

- الاجهزه والادوات المستعمله

أ - فرن مهوي خاص للتجفيف

ب - ميزان

ج - حوض ماء

- خطوات العمل

أ - توضع نماذج الكاشي في الفرن لمدته (8) ساعات حتى تحصل على وزن ثابت لغرض الحصول على هذا الوزن الثابت يجب ان يكون التغير في الوزن لا يؤيد على (2) غم بدرجة حراره 105م[±]

ب - يخرج الكاشي من الفرن ويبرد في فتره (24) ساعه في جو الغرفه الى ان تصل درجه الحراره (20 + 2) م⁵ ثم توزن

ج - يغمر النموذج لمدته (24) ساعه في الماء وبعدها يخرج من الماء ويمسح بقطعه قماش مبلله ويوزن ثانيه

- النتائج والحسابات

$$\text{الامتصاص الكلي} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} * 100$$

حيث

W_1 = وزن الكاشي وهي جافه

W_2 = وزن الكاشي وهي مشبعه بالماء

راجع مسودة المواصفه العراقيه رقم(1475)

مثال: تم وضع نموذج كاشي في الفرن لمدة 24 ساعة بعدها تم وزن النموذج حيث كان 4700gm وهو جاف وبعد وضعه في الماء لمدة 24 ساعة بعدها تم استخراجها واخذ الوزن لها وهي مشبعة بالماء حيث كان وزن النموذج 5010gm. احسب نسبة الامتصاص الكلي للنموذج؟

$$\frac{y-x}{x} \times 100 = \text{الامتصاص الكلي}$$

$$\frac{5010 \text{ gm} - 4700}{4700} \times 100 =$$

$$6.5\% =$$



- فحص معايير الكسر (Modulus of rupture)

- الغايه من التجريه

ايجاد معايير الكسر للكاشي

- الاجهزه والادوات المستعمله

أ - جهاز تسليط الثقل

ب - مسندين اسطوانيين الشكل من الفولاذ قطر كل منهما (38.1) ملم وبطول يساوي عرض الكاشي على الاقل

- خطوات العمل

أ - يؤثر منتصف الكاشيه على سطحها العلوي كما تحدد المسافه بين المسندين على السطح السفلي للكاشي على ان يكون $(\frac{2}{3})$

من ابعاد الكاشي

ب - يسلم الثقل من الاعلى بواسطه اسطوانه فولاذيه بقطر (38.1) ملم وموازيه لوجه الكاشي ثم تستمر زياده بالثقل الى ان يكسر النموذج

- - النتائج والحسابات لاجاد معايير الكسر تطبق المعادله التاليه

$$S = \frac{p}{h^2}$$

حيث

S = معايير الكسر (كغم /سم²)

P = الثقل المسلط كغم

H = سمك الكاشيه

راجع مسودة المواصفه العراقيه رقم(1475)

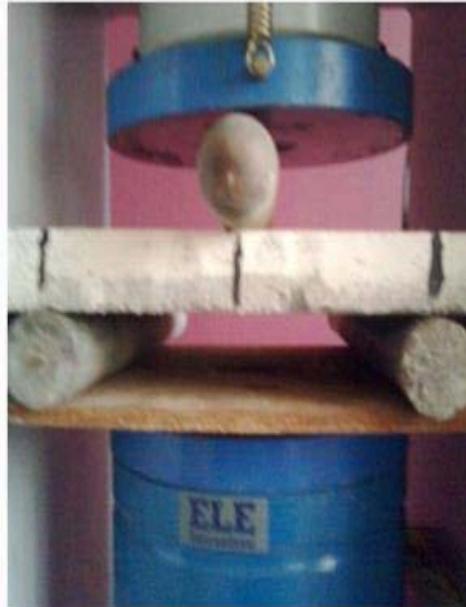
مثال :- تم تسليط حمل مقدره (360kg) على نموذج من الكاشي حيث كان سمك النموذج 2.9cm احسب مقاومه الكسر للنموذج

مقاومه الكسر = $\frac{p}{h^2}$

$$\frac{360 \times 10}{29^2} =$$

$$\frac{3600}{841} =$$

$$4.2 \text{N/mm}^2 =$$





الكاشي العادي

Ordinary Tiles

(م.ق.ع ١٠٤٣ لسنة ١٩٨٤)

أولاً: المواد

- ١-١- السمنت : يستخدم السمنت الاعتيادي أو الأبيض ومطابقاً لمتطلبات م.ق.ع رقم (٥)
- ١-٢- الخضاب: يكون الخضاب الطبيعي والاصطناعي لتلوين الكاشي ذو ألوان ثابتة ولا يحتوي على مواد ضارة بالخرسانة ، لا تزيد نسبة الخضاب الوزنية في طبقة الوجه على ٥% من وزن السمنت المستخدم في الخلطة .

ثانياً : الأشكال والأبعاد

- ١-٢- تكون الكاشية مربعة الشكل ويكون السطح العلوي مستويًا والمقطع مستطيلًا ويجوز تجهيز أشكال أخرى حسب الاتفاق.
- ٢-٢- تكون أبعاد الكاشي المربع في الجدول أدناه

السمك	طول الضلع
٣ ± ٢٢	١ ± ٢٠٠
٣ ± ٢٥	١ ± ٢٥٠

- ٢-٣- السمك : لا يقل سمك طبقة الوجه عن ٣ ملم أو حسب الاتفاق
- ٢-٤- التفاوتات : يسمح للإرسالية الواحدة بتفاوت مقداره ١ ملم للطول و ٣ ملم للسمك بين كاشية وأخرى

ثالثاً : المظهر

- يكون سطح طبقة الوجه قائم أفقياً مصقولاً وخالياً من العيوب الآتية :
- أ- التتميل : وهي عبارة عن تشريح شعري يظهر في وجه الكاشية من ناحية الحواف .
 - ب- التصديف: تشريح شعري، شبكي الشكل يظهر في جزء من وجه الكاشية أوفي الوجه بأكمله
 - ج- التشقق: تشريح شعري يظهر في وجه الكاشية ويبدأ من الحافة متجهاً نحو الداخل بضع سنتمرات
 - د- التقيب: ظهور نقر صغيرة في وجه الكاشية
 - هـ- التقشير : انفصال قشري يحدث في وجه الكاشية
 - و- التزهر : ظهور أملاح على سطحي الكاشية
 - ز- التقلب : تشريح ذو اتجاه مستوي يبدأ في الوجه ويميل نحو القاعدة (الظهر) ويقطع غالباً ضمن سمك الكاشي كله
 - ي- الانفصال: انفلاق يحدث بين طبقتي الوجه والقاعدة

رابعاً : اللون

يكون متجانساً وبصورة خاصة للإرسالية الواحدة

خامساً : المقطع

يكون مقطع الكاشية خالي من أي انفصال جزئي أو كلي بين طبقتي الوجه والقاعدة وان تكون كل طبقة منهما متجانسة وخالية من أي فجوات أو عيوب وتكون جميع الحافات حادة وسليمة .



الكاشي الموزائيك
Terrazzo Tiles
(م.ق.ع ١٠٤٢ لسنة ١٩٨٤)

أولاً: الشكل والأبعاد
تكون الكاشية مربعة الشكل وسطحها العلوي مستويًا والمقطع مستطيلًا وأبعادها كما مبين في الجدول اللاحق ويمكن إنتاج كاشي بأشكال أخرى وحسب الاتفاق

السمك (مم)	طول الضلع (مم)
٣ ± ٢٠	١ ± ١٥٠
٣ ± ٢٠	١ ± ٢٠٠
٣ ± ٢٥	١ ± ٢٥٠
٣ ± ٣٠	١ ± ٣٠٠
٣ ± ٣٥	١ ± ٤٠٠
٣ ± ٤٠	١ ± ٥٠٠

ثانياً : الإنهاء والمظهر
يكون الوجه منعماً وخالياً من العيوب والتصدع والرخام موزع بشكل متجانس وحافات الكاشية عمودية على الوجه . كما ان جميع الحافات يجب أن تكون حادة وسليمة يجب أن يكون اللون متجانس .

ثالثاً : امتصاص الماء الكلي
لا تزيد أية نتيجة على ٨٪

رابعاً : امتصاص وجه الكاشية
لا تزيد أية نتيجة على ٠,٤ غم/سم^٢

خامساً : مقاومة الكسر
لا تقل أية نتيجة لمقاومة الكسر عن ٣ نيوتن/مم^٢

سادساً : معدل التآكل للنماذج المفحوصة
لا يتجاوز على ٢ مم ولا تتجاوز أية نتيجة فردية على ٢,٥ مم



الكاشي العادي

بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم (١٠٤٣) لسنة ١٩٨٤

النمذجة	الفحوص
١- تؤخذ النماذج للفحوص المختلفة بصورة عشوائية بحيث تكون مؤشرة ومعرفة من قبل المجهز وبمعدل (١٢) كاشية لكل (٥٠٠٠) كاشية أو أقل .	* المتطلبات الفيزيائية - الشكل والأبعاد - المظهر
٢- يتم فحص الاعداد المذكورة لاحقاً من النماذج المختارة بموجب الفقرة (١) أنفاً لكل إرسالية من (٥٠٠٠) كاشية أو جزء منها :- ١-٢- للإيفاء بمتطلبات الشكل والأبعاد والمظهر (٦) كاشيات . ٢-٢- لفحص مقاومة الكسر (٦) كاشيات ٣-٢- لفحص الامتصاص الكلي (٦) كاشيات ٤-٢- لفحص امتصاص وجه الكاشية (٦) كاشيات	- امتصاص الوجه - الامتصاص الكلي - مقاومة الكسر
٣- تفحص كل كاشية يتم اختبارها كنموذج بصورة دقيقة قبل إجراء الاختبارات وترفض كل كاشية غير مطابقة لمتطلبات المظهر (البند ٧ من م.ق.ع ١٠٤٣) وتستبدل بكاشية أخرى منتقاة حسب الفقرة (١) أنفاً .	

الكاشي الموزانيك

بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم ١٠٤٢ لسنة ١٩٨٤

النمذجة	الفحوص
١- تؤخذ النماذج للفحوص المختلفة بصورة عشوائية بحيث تكون مؤشرة ومعرفة من قبل المجهز وبمعدل (١٢) كاشية لكل (٥٠٠٠) كاشية أو أقل .	* المتطلبات الفيزيائية - الشكل والأبعاد - الإنهاء والمظهر
٢- يتم فحص الاعداد المذكورة لاحقاً من النماذج المختارة بموجب الفقرة (١) أنفاً لكل إرسالية من (٥٠٠٠) كاشية أو جزء منها:- ١-٢- للإيفاء بمتطلبات الشكل والأبعاد والإنهاء والمظهر (٦) كاشيات . ٢-٢- لفحص مقاومة الكسر (٦) كاشيات ٣-٢- لفحص الامتصاص الكلي (٦) كاشيات ٤-٢- لفحص امتصاص وجه الكاشية (٦) كاشيات ٥-٢- لفحص مقاومة التآكل (٦) كاشيات	- امتصاص الوجه - الامتصاص الكلي - مقاومة الكسر - مقاومة التآكل
ويسمح بفشل كاشية واحدة في الفحص على ان يكون معدل الفحص لكافة الكاشيات ضمن المواصفة .	
٣- تفحص كل كاشية يتم اختبارها كنموذج بصورة دقيقة قبل إجراء الاختبارات وترفض كل كاشية غير مطابقة لمتطلبات الإنهاء والمظهر (البند ٧ من م.ق.ع ١٠٤٢) وتستبدل بكاشية أخرى منتقاة حسب الفقرة (١) أنفاً .	

الفصل الثالث الحديد

اختبار الشد Tension Test

-- الغايه من التجريه لتحديد مقدار الاستطاله (elongation)

والمقاومه القصوى Ultimate strength

نظرة عامه:--

ان معظم الاستعمالات الشائعه للفحوصات الميكانيكيه للمواد الانشائيه هو فحص الشد . ان النموذج القياسي في الولايات المتحده هو نموذج دائري بقطر (1.25) سم وطول معير مقدار (5) سم بحيث تكون العلاقه كما يلي

$$L = 4.52 \sqrt{m} = \frac{\pi d^2}{4} \quad .4 = \frac{L}{d}$$

حيث

ويكون طول النموذج الاسطواني دائما اكبر من الطول المعير ()

ان نهايات النموذج عاده تعمل بمساحه مقطع اكبر وذلك لكي صنع النموذج من الانكسار خلال عمليه تثبيته في اله الفحص .
(والتغير p ان جهاز الفحص عاده يكون مزود بجهاز ذاتي الحركه لرسم العلاقه البيانيه بين الثقل)
(يمثل العلاقه البيانيه 1-5) وهذه العلاقه تعتبر خاصية ضروريه لاي ماده . شكل (ΔL في الطول)
(اثناء عمليه فحص الشده Mild steel) ل لحديد (ΔL) والتغير في الطول (P بين الثقل المسلط)
(Ultimate strength) والمقاومه القصوى (yield point) هذه العلاقه يمكننا توضيح نقطه الخضوع)
(في نقطه الخضوع يستطيل النموذج بمقدار معين دون اي زياده في الثقل المسلط اما strength
(فتعرف على انها اعظم ثقل مسلط على النموذج Ultimate strength المقاومه القصوى)
مقسمه على مساحه المقطع الابتدائيه ويعرف معايير المرونه بانه ثابت التناسب بين الجهد والاجهاد
(خلال الجزء المرن فقط).

- - الاجهزه والادوات المستعمله

أ - نموذج اسطواني من الحديد قطره (1.25) سم وطوله المعير (L) يساوي (5) سم

ب - جهاز فحص الشد

راجع المواصفه الامريكيه (615A) لسنة (2001)

خطوات العمل

أ - يعاد قياس طول النموذج ويقاس معدل قطر النموذج

ب - يوضع النموذج في جهاز الفحص

ج - يسلط ثقل الشد وبسرعه (معينه) لاحظ عمليه الرسم البياني

للعلاقه بين الثقل المسلط (P) والتغير في الطول (Δ)

د - يلحظ النموذج ويلاحظ الكسور

مثال: تم تسليط حمل مقداره 9170kg على قضيب حديد محرز قطر 12mm حيث كان طوله الاصيلي 35cm بعد تسليط الحمل اصبح طوله 42cm احسب المقاومه القصوى للقضيب والاستطاله

$$\frac{9170 \text{ kg} * 10}{\left(\frac{1}{2} * 12\right)^2 * \#} = \frac{\text{الحمل اللقطاط}}{\text{مساحه}} = \text{المقاومه القصوى}$$

$$\frac{9170 * 10}{(6)^2 * \#} =$$

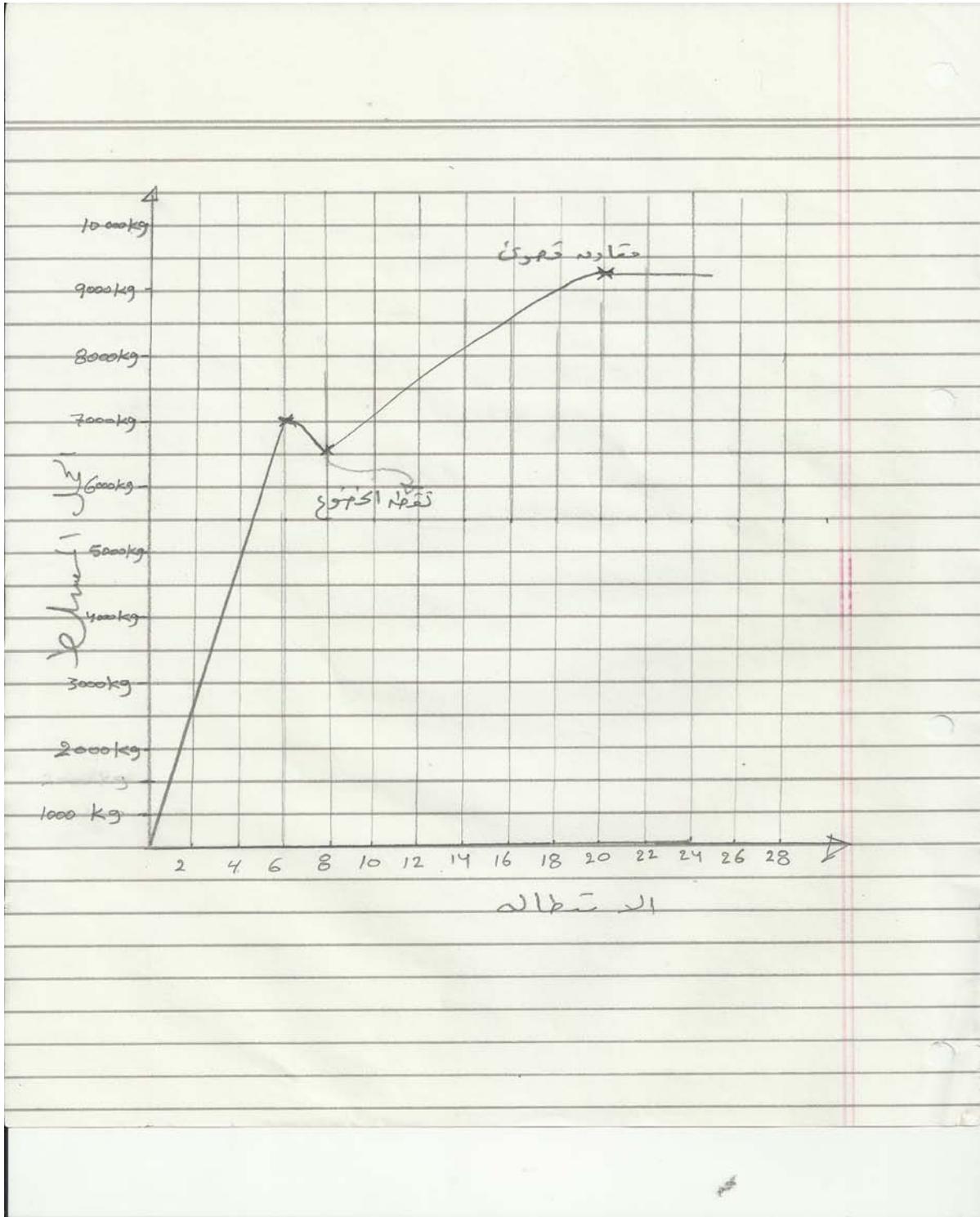
$$\frac{91700}{113.09} =$$

$$810.8 \text{ n/mm}^2 =$$

$$100 * \frac{\text{الطول الاصيلي} - \text{الطول النهائي}}{\text{الطول الاصيلي}} = \text{الاستطاله}$$

$$\frac{420 - 350}{350} * 100 =$$

$$20\% =$$







المركز الوطني للمختبرات والبحوث الإنشائية
نمذجة المواد الإنشائية

قضبان حديد التسليح للخرسانة
Carbon Steel Bar for Reinforcement of Concrete
(بريطانية 1997\4449 B.S)

رابعاً : متطلبات الشد

تكون متطلبات مقاومة الشد للقضبان كما مبين في جدول (٥)

جدول (٥) : متطلبات الشد لقضبان حديد التسليح

الحد الأدنى للاستطالة**%	مقاومة الشد المميزة نيوتن\مم ²	الصف
٢٢	٢٥٠	٢٥٠
١٢	٤٦٠	A ٤٦٠
١٤	٤٦٠	B ٤٦٠

** لطول قياسي قدره خمسة مرات بقدر قطر القضيب

خامساً : الترابط والتحرز Bond and Deformations

يكون تصنيف متطلبات التحرز في القضبان كما يأتي :

النوع I : حديد أملس مربع المقطع مبروم ، على أن لا تتجاوز المسافة بين دورات البرم على ١٤ مرة بقدر المقاس الاسمي للقضيب .

النوع II: حديد محرز بنتوءات مستعرضة وبمسافات لا تتجاوز ٠,٨ مرة بقدر المقاس الاسمي للقضيب، بالنسبة للحديد المسحوب على الساخن و ١,٢ مرة بقدر المقاس الاسمي للقضيب ، للحديد المسحوب على البارد .

على أن تكون الزيادة في مساحة النتوءات لا تقل عن ٠,١٥ مرة بقدر المقاس الاسمي للقضيب (مم² أمم) .

سادساً : الانتشاء

القضبان يجب أن تقاوم فحص الانتشاء بزاوية ١٨٠ ° وفحص إعادة الانتشاء



قضبان الشد

 بموجب المواصفة البريطانية B.S 4449-1978
 بموجب المواصفة الأمريكية ASTM A615/A , 615M-01b

النمذجة	الفحوص										
<p>بموجب المواصفة البريطانية B.S 4449-1978 يتم اختيار النماذج من كل وجبة مطروحة وتتردد لا يقل عن نموذج واحد لكل كمية مذكورة في الجدول اللاحق أو جزء منه وحسب القطر الاسمي للقضبان :-</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>الكمية المطروحة (طن)</th> <th>القطر الاسمي(ملم)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>٢٥</td> <td>أقل من ١٠</td> </tr> <tr> <td>٣٥</td> <td>١٠ - ١٦</td> </tr> <tr> <td>٤٥</td> <td>٢٠ - ٣٢</td> </tr> <tr> <td>٥٥</td> <td>فوق ٣٢</td> </tr> </tbody> </table> <p>في حال طلب فحص الانحناء فقط فيؤخذ نموذج واحد لكل كمية تعادل ضعف الكمية المذكورة في الجدول الانف الذكر إزاء القطر الاسمي للقضبان.</p> <p>بموجب المواصفة الأمريكية ASTM A615/A , 615M-01b يؤخذ نموذج واحد لإجراء الفحصين (الشد والانحناء) من كل وجبة</p>	الكمية المطروحة (طن)	القطر الاسمي(ملم)	٢٥	أقل من ١٠	٣٥	١٠ - ١٦	٤٥	٢٠ - ٣٢	٥٥	فوق ٣٢	<p>- الشد - الانحناء</p>
الكمية المطروحة (طن)	القطر الاسمي(ملم)										
٢٥	أقل من ١٠										
٣٥	١٠ - ١٦										
٤٥	٢٠ - ٣٢										
٥٥	فوق ٣٢										



المركز الوطني للمختبرات والبحوث الإنشائية
نمذجة المواد الإنشائية

قضبان حديد التسليح
Deformed and Plain Billet-Steel Bar for Concrete Reinforcement
ASTM A615/A615M-01b

ثانياً : الشد
كما مثبت في الجدول (٢)

جدول (٢) : متطلبات الشد لقضبان حديد التسليح

الصف			Tensile Requirement
Grade 75	Grade 60	Grade 40*	
٦٩٠	٦٢٠	٤٢٠	مقاومة الشد الحد الأدنى (MPa)
٥٢٠	٤٢٠	٢٨٠	مقاومة الخضوع الحد الأدنى (MPa)
			الاستطالة لطول قياس ٢٠٠ مم الحد الأدنى (%)
-	٩	١١	قطر القضبان
-	٩	١٢	١٠
٧	٩	١٢	١٦ ، ١٣
٧	٨	-	١٩
٦	٧	-	٢٥ ، ٢٢
٦	٧	-	٣٦ ، ٣٢ ، ٢٩
٦	٧	-	٥٧ ، ٤٣

* قضبان الصف ٤٠ تصنع فقط للأقطار من ١٠-٢٠ مم

الفصل الرابع

الجبص

PLASTER

- فحص القوام القياسي (Standard tasting consistence)

- الغاية من التجريه :- ايجاد القوام القياسي للجص

- الاجهزه والادوات المستعمله

- أ - قالب اسطواني من ماده غير ماصه ومقاومه للتاكل ذات ارتفاع 51ملم وقطر داخلي 35ملم
ب - لوح زجاجي مربع طول ضلعه 25ملم
ج - سكين او ملعقة مسطحة عرضها 20ملم
د - اناء نظيف وجاف للنموذج من ماده غير ماصه وتقاوم للتاكل
هـ - ساعة توقيت بدقه لاتقل عن 1 ثانيه

- خطوات العمل

- أ - يوضع القالب في وسط باللوح الزجاجي على ان يكونا نظيفين وجافيين
ب - ينثر 75غم على الاقل من الماده (الجص او البورك) على حجم معلوم من الماء من (40-50) سم في اناء المزج خلال (15) ثانيه ثم يترك لمدة (30) ثانيه اخرى مع طرق الاناء بلطف لاجراء الفقاعات الهوائيه
ج - يمزج النموذج بأستعمال سكين لمدة (30) ثانيه وبمعدل (50-60) ضربه في الدقيقه
د - ينتقل الى داخل القالب الذي يجب ان يملا بصوره تامه
هـ - يرفع القالب عن اللوح بعدمضي دقيقتين من بدء اضافته الماده الى الماء ويسمح بانتشار الخليط
و - يقياس كل من القطر الادنى والاقصى للماده بعد الانتشار على الوجه ولغاية 1ملم
ز - تكرر العمليه بتغيير كمية الماء لحين الحصول على الانتشار القياسي الذي يكون في حالة الحصول على وسط حسابي للقطرين مساويا الى 100سم³ملم

- الحسابات :-

$$100 \times \frac{\text{كمية الماء المستعمل (سم}^3\text{)}}{75gm} = \text{القوام القياسي (سم}^3\text{)}$$

المواصفه العراقيه القياسيه رقم 27 لسنة (1988)

- فحص درجة النعومة للجص: Fineness To Plaster.

الغاية من التجربه :- معرفة نسبة نعومة الجص

الاجهزه والادوات المستعمله.

- 1 ميزان
- 2 منخل رقم 1.18
- 3 وعاء
- 4 جهاز غربله (اختباري)

طريقة العمل:-

1- تعين كتله مقدارها (100)غم من الجص او البورق وتوضع على منخل الفحص

2- تدرج العينه يدويا ولحين عدم مرور حبيبات اخرى من العينه عبر المنخل يضغط بلطف اي تكتل للماده بالاصبع وتتخل

ملاحظه:- بالامكان استخدام جهاز غربله ميكانيكيه على ان يعطي نتائج مكافئه لنتائج الغربله اليدويه

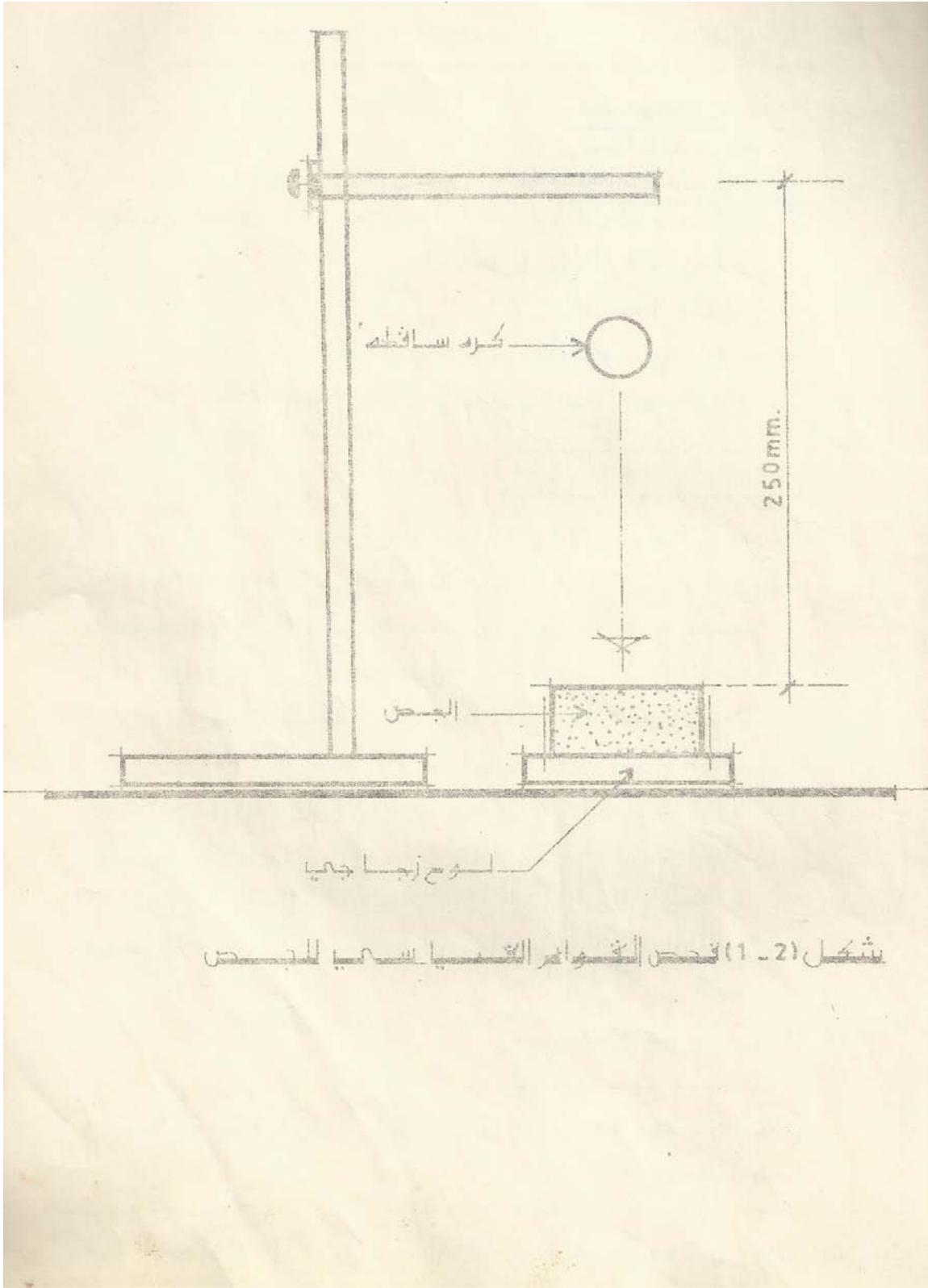
حسابات:-

$$\text{نسبة الشوائب} = \frac{\text{ص-ك}}{\text{ك}} \times 100$$

ك= الوزن الكلي

ص= وزن الجص بعد الغربله





- فحص الثبات (soundness of plaster)
- الغاية من التجربة

تحديد ثبات الجص

- الاجهزة والادوات المستعملة

أ - قالبان معدنيان بقطر (100) مم وبعمق (6) مم يوضعان على لوح زجاجي كما في الشكل (2-2)

ب - سكينه (مبسط)

ج - حمام بخاري بحيث يكون الجوفيه مشبعا بالبخر

د - غرفه الرطوبه لا تقل الرطوبه النسبيه فيها عن 80 %

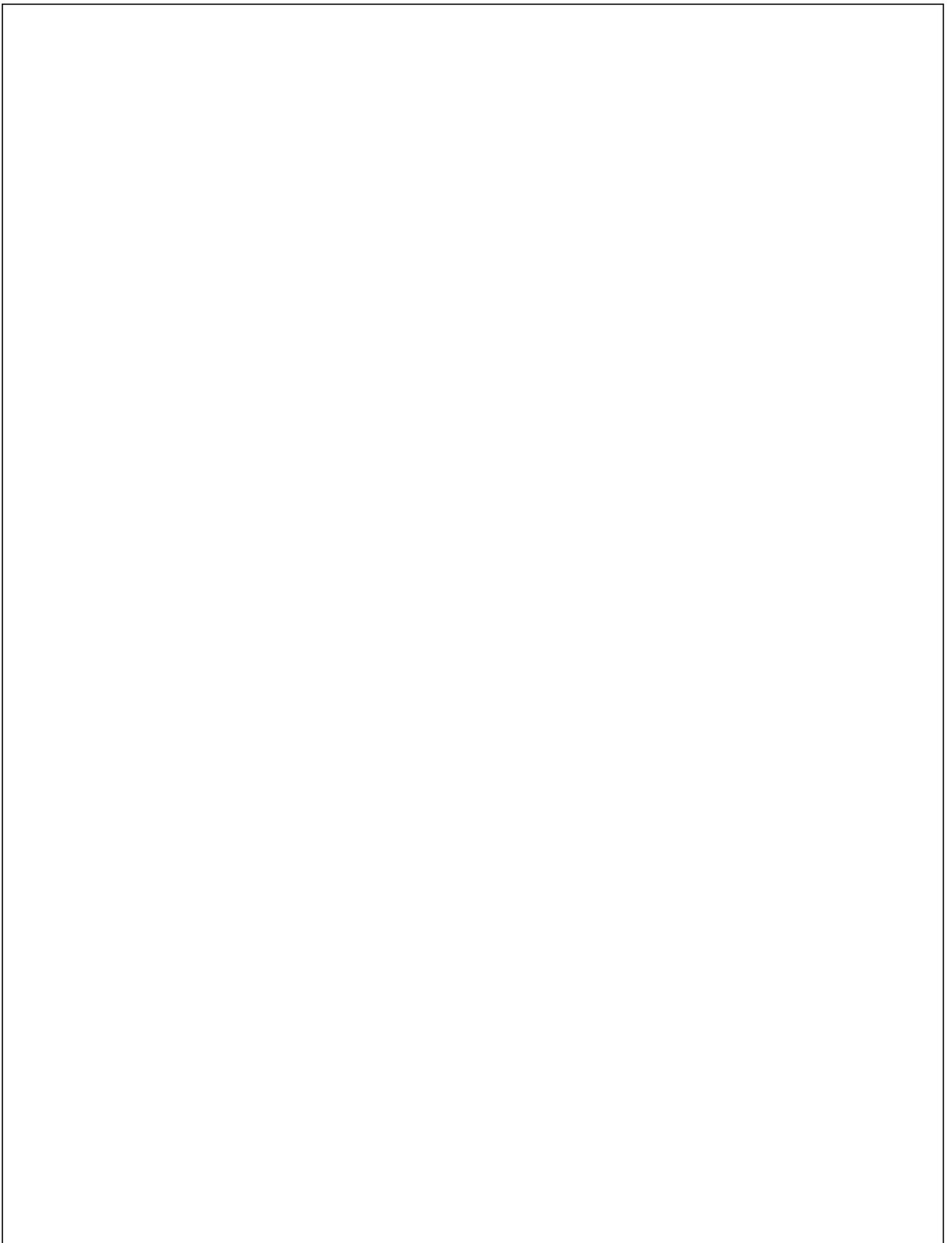
- خطوات العمل

- أ - تدهن القوالب والالواح الزجاجيه بصوره جيد
(غم من الجص ويمزج مع كميته من الماء اللازم لتحضير عجينه 500 ب - يوخذ حوالي)
ذات قوام قياسي بحيث يصبح المزيج عجينه متجانسه
ج - تملأ القوالب بعجينه الجص مع مراعاة عدم تكون فقاعات هوائيه داخل النموذج يعدل
السطح العلوي للنموذج بأستعمال سكين
د - توضع القوالب في غرفه الرطوبه لمدته ثلاثه ايام
هـ - توخذ القوالب من غرفه الرطوبه وتوضع في حمام بخاري لمدته ثلاثه ساعات كما يجب
العنايه بالنموذج بحيث ان لا يتعرض السطح للعلوى من النموذج الى قطرات الماء المتكاثفه
داخل الحمام البخاري
و - ترفع القوالب من الحمام البخاري ويفحص السطح العلوى للنماذج بصوره جيده

- النتائج

يعتبر الجص ضمن المواصفات اذا لم تظهر اي شقوق او فطور السطح العلوى للنماذج .

راجع المواصفات البريطانيه المرقمه (1973 - 1191) الجزء الاول والثاني



- فحص تمدد الجص (Expansion of plaster)

- الغايه من التجربه

ايجاد مقدار التمدد من الجص

- الاجهزه والادوات المستعمله

أ - جهاز فحص التمدد (Extensometer) كما مبين في الشكل (2-3) والذي يحتوي مقياس (Dial gauge) ذو حساسيه تصل الى (0.01) مم طول القالب (100) مم وعرضه (60) مم وارتفاع (25) مم

ب - سكينه (مبسط)

ج - غرفه الرطوبه بحيث لا تقل الرطوبه النسبيه فيها عن 80 %

- خطوات العمل

أ - لاعطاء حريه الحركه للنموذج توضع ورقه رقيقه على الجوانب المائله لجهاز الفحص وتدهن بقيه الجوانب الداخليه .

ب - يمزج (200) غم من الجص مع كميه من الماء بحيث يعطي عجينه ذات قوام قياسي (راجع تجربه القوام القياسي)

ج - تثبت القطعه المتحركه الموجوده في طرف جهاز الفحص اثناء الصب ويعدل السطح العلوى للنموذج .

د - تؤخذ قراءه المقياس (Dial gauge)

هـ - يوضع الجهاز بعنايه في غرفه الرطوبه وتؤخذ قراءات بعد (24) ساعه.

- الحسابات

تحسب النسبه المئويه للتمدد الطولي كما يلي

$$100 \times \frac{\text{الفرق في القراءات}}{\text{الطول}} = \text{النسبه المئويه للتمدد الطولي}$$

المرقم مراجع المواصفات البريطانيه (1191-1973) الجزء الاول والثاني



- - فحص تماسك الجص: Setting Time To Plaster.

الغاية من التجربة:- ايجاد زمن التماسك للجص .

الادوات المستعملة :-

- 1 -جهاز فيكاعم ابره وتركيبه اطلاق اليه
- 2 -لوح زجاجي بالبعاد 150*150ملم
- 3 -قالب حلقي اسطواني من ماده غير ماصه ومقاومة للتاكل بشكل مخروط ناقص قطر قاعدته الصغرى 3 ± 70 ملم وارتفاعه 1 ± 40 ملم
- 4 -مسطره معدنيه اوسكين بحافه مستقيمه
- 5 ساعة توقيت بدقة 1ثانيه

طريقة العمل :-

- 1 - لتعين وقت التماسك يحضر الخليط بنسبة الماء الجص القياسيه اعتماداً على تجربة (نسبة الماء/الجص (القوام القياسي)) ويكون وزن الماده المستخدمه 200 غم كما ويفضل تهيئة ثلاث عينات على الاقل.
- 2 - يصب المزيج مع التحريك المستمر في القالب الموضوع على اللوح الزجاجي
- 3 - يسوي سطح القالب برفق وبدون ضغط وباستعمال السكين او المسطره المعدنيه على ان تتم التسوية بحركه منشاريه
- 4 - ينقل القالب مع اللوح الزجاجي ويوضع على قاعدة الحامل لجهاز فيكان
- 5 - تخفض ابرة جهاز فيكان حتى تلامس سطح العجينه لكي تتغلغل فيها
- 6 - تكرر هذه العمليه في مواضع مختلفه بين ان واخر على ان لا تقل المسافه بين موقع واخر وبين مسافة القالب عن 12ملم
- 7 - يعتبر تماسك العجينه كاملا عندما لاتصل الابره الى السطح الزجاجي في القاعده
- 8 - يكون الوقت المحصور بين بدء اضافة الماده الى الماء ولحين حصول التماسك هو وقت التماسك .

المواصفه العراقيه رقم (27) لسنة (1988)

الحسابات :- عمل جدول بين الزمن بالدقيقه والاختراق للابره
بالملمتر.

زمن (دقيقه)	اختراق (mm)
2 دقيقه	___
4 دقيقه	___
6 دقيقه	___
8 دقيقه	___
10 دقيقه	___
12 دقيقه	___
14 دقيقه	___



- - المقاومة الميكانيكية (Meochnical Rasistance)

- - الغايه من التجريه

ايجاد المقاومة الميكانيكية للجص ؟

- - الاجهزه والادوات المستعمله

- أ - جهاز الفحص (Dropping Ball Apparatus) يتالف جهاز الفحص من كره حديديه قطرها (12.7)مم ويوزن (8.33) غم وانبوب بطول (1.82) م وقطر (15.8)مم لاحظ شكل
ب- قوالب صب حديديه بابعاد (25 × 25 × 100)مم
ج- سكينه (مبسوط)

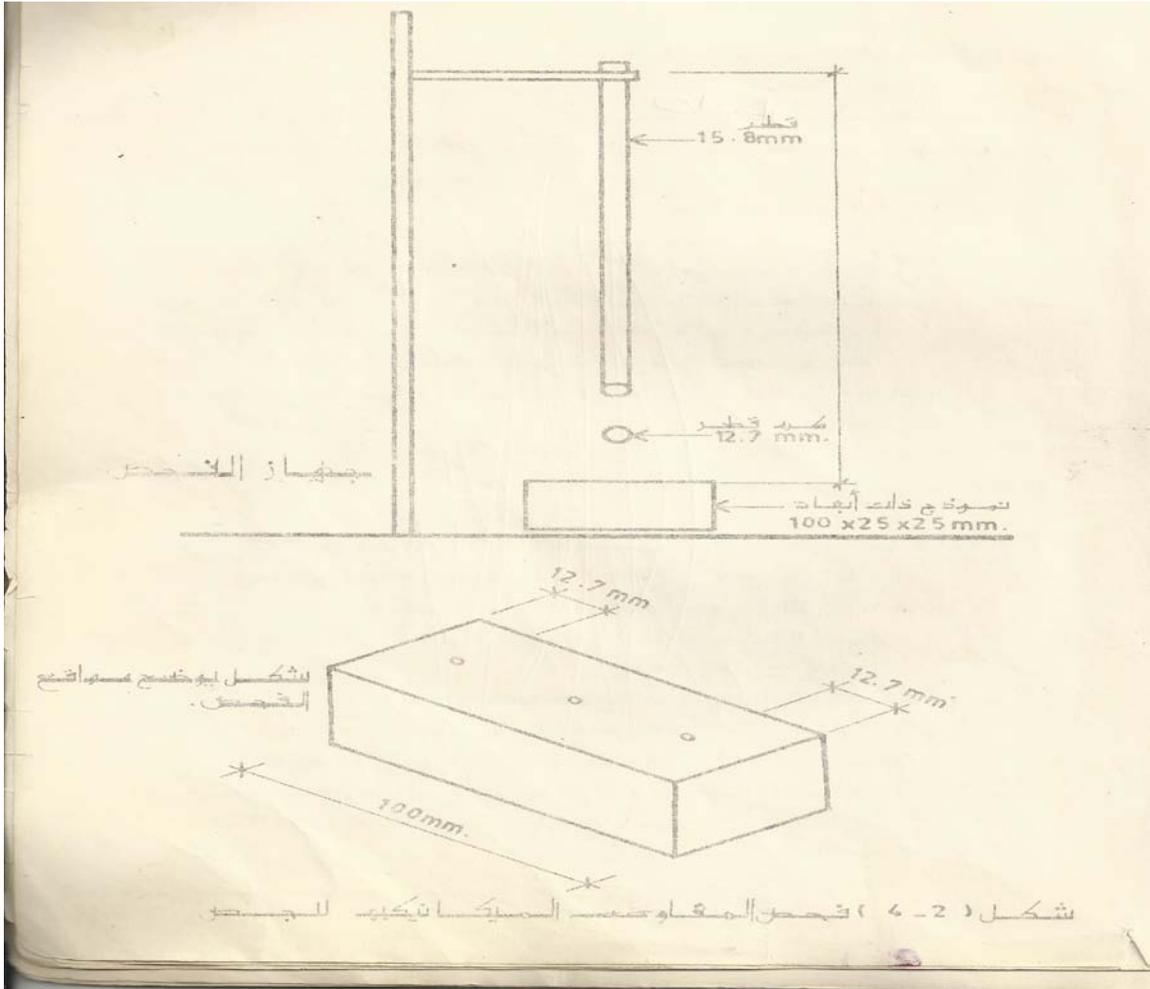
- - خطوات العمل

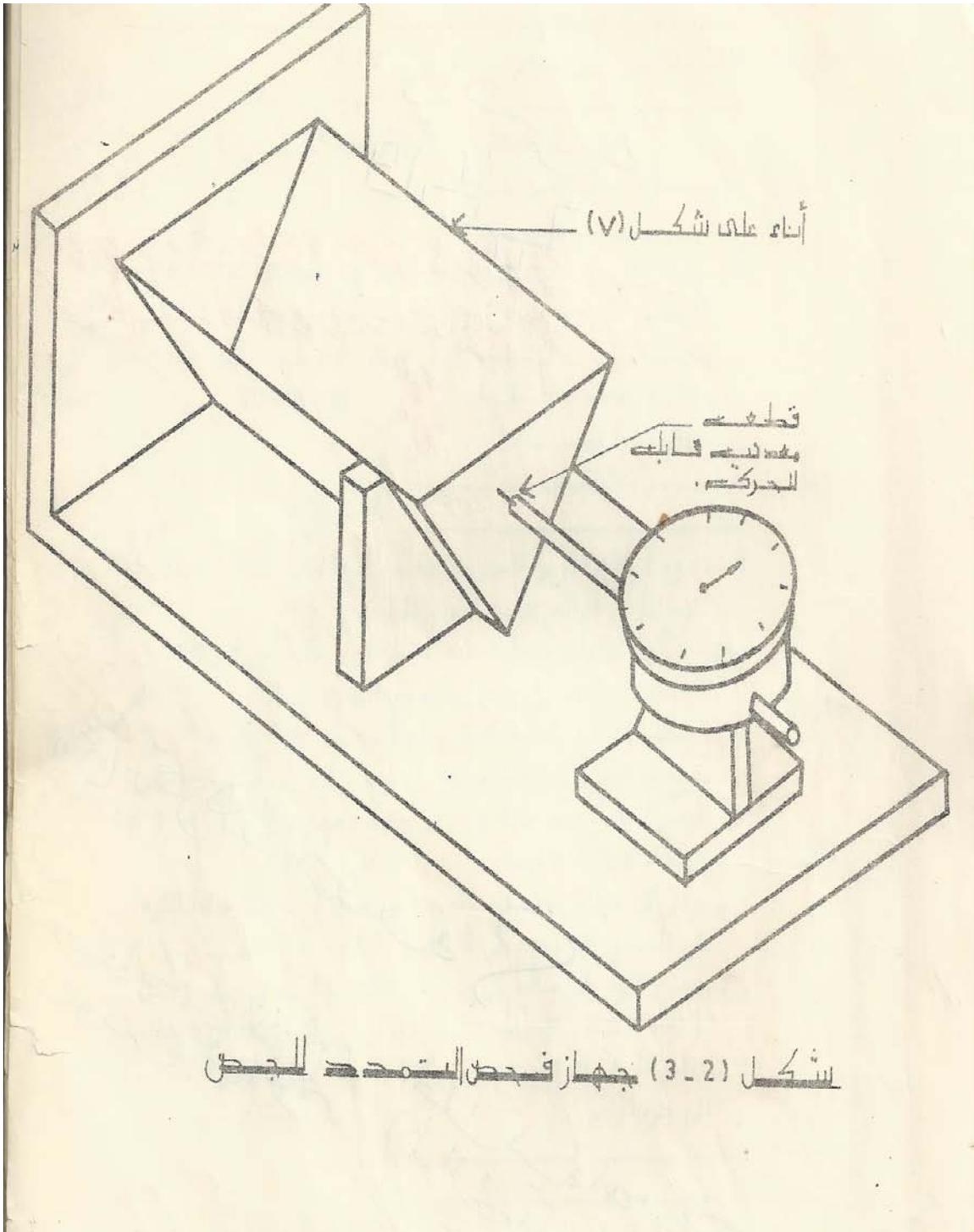
- أ- تمزج (450)غم من الجص مع كميته من الماء كافيته لاعطاء عجينه ذات قوام قياسي (راجع تجربه القوام القياسي)
ب- تملأ اربعة قوالب بعنايه تامه بحيث تكون خاليه من الفراغات او الفقاعات الهوائيه ويعدل السطح العلوي للنماذج
ج - تغطي النماذج بقطعه قماش مبلله لمدته (24) ساعه
د- ترفع النماذج من القوالب وتحفظ في غرفه رطبه لمدته (3) ايام
هـ- توضع النماذج بعد ذلك في فرن تجفيف درجه حرارته (35- 40)م⁵ لمدته ثلاثه ايام
و- يؤخذ كل نموذج ويوضع تحت انبويه جهاز الفحص بحيث تسقط الكره على النموذج كما موضح في الشكل (2-4)
ز - تسقط الكره على سطح النموذج في ثلاثه مواقع كما مبين في الشكل (2-4) وتعاد العمليه على وجه اخر على ان لا يستعمل وجه الصب
ذ - يقاس قطر كل اثر احدته الكره في النموذج مرتين وبصوره متعامده الى اقرب (مم)

النتائج :-

يؤخذ معدل القراءات حيث يعتبر الجص ضمن المواصفات القياسية اذا كان معدل القطر يتراوح ما بين (3-4)

راجع المواصفات البريطانية المرقمه (1191-1973) الجزء الاول والثاني





الانحناء تحت تأثير الحمل الساكنى (Static bending of plaster)

- - الغاية من التجربة

ايجاد معايير الكسر او معامل التصدع للجص

- - الاجهزه والادوات المستعمله

أ - او عية مزج زجاجيه او معدنيه بسعة 1,5 سم³

ب - ملعقه او مغرفه

ج - مسطره معدنيه او سكين بحافه مستقيمه

د - فرن تجفيف

هـ - قوالب قياس (40 مم * 40 مم) * 160 مم من ماده غير ماصه وقابله للتاكملقسمه الى ثلاثة اقسام يبلغ سمك جدار القطب 10 سم كما لايزيد انحناء السطوح الداخليه للقالب عن 0,2 مم ويكون مقدار الزاوية المحصوره بين السطوح الداخليه للقالب و سطح القاعده ($90,5 \pm 90$) جدول يوضح الابعاد الداخليه للقالب الابعاد (مم)

الطول $160 \pm 0,4$

العرض $40 \pm 0,1$

الارتفاع $40 \pm 0,1$

6- جهاز فحص معايير الكسر كما موضح بالشكل (2-2) حيث توضع السطوح الجانبيه للنماذج بتماس من المساند المدوره (نصف قطر التدويره 5 مم) و على بعد ($100 \pm 0,5$) مم توجد حافه تحميل دائريه و بنفس نصف قطر المساند و موضوعة في منتصف المسافه بين المسندين حيث تقوم بنقل الحمل وبالاتجاه المعاكس للنموذج و لحافه التحميل حريه الحركه حول محورها و بزوايه قائمه لمحور النموذج و ذلك بتاكيد من التوزيع المنتظم للحمل على النموذج .

خطوات العمل :-

1- يوزن حوالي (1000) غم من الجص ولغاية 1 غم وتمزج مع الماء بنسبة ماء جص العينة في البعد 400 والمتحققه من المعادله الاتيه
و= و1- ك

حيث ان

و = كمية الماء (غم)

و1=نسبة الماء الجص

ك = كمية الجص (غم)

2- توزن كمية الماء اللازمه بدقه 0,5% وتقاس حجمياً وتسكب في اوعية المزج ثم تنتشر الكمية الموزونه من الجص بصورة متجانسه وباستعمال الملاعقه على سطح الماء خلال دقيقه واحده

3- تترك العجينه لتنتشبع بالماء لمدة نصف دقيقه ثم تخلط ببطى باستخدام الملاعقه لمدة دقيقه واحده

4- تزال كتلة العجينه العالقه بضغطها على جدار وعاء المزج

5- توضع العينه في الجهاز على ان تكون السطوح الجانبيه والمواجهه لجوانب القالب اثناء التحضير ملامسه لمساند الجهاز

6- تسلط حموله تتراوح من (600-6000) نيوتن وبدقه 2% وتزداد تدريجياً بمعدل (50-10) نيوتن/ثانيه الى ان تنكسر العينه.

القولبه :-

- 1- تدهن القوالب بكميه قليله من الزيوت المعدنيه
- 2- تملأ القوالب مباشرة بعد تحضير العجينه توخذ العجينه مباشرة باتجاه محاور القالب وبشكل عمودي باستعمال السكين
- 3- لازالة اي فقاعات للهواء يتم رفع القالب حوالي 1سم من نهايته ويسقط الى موضعه تكرر العمليه خمس مرات
- 4- تملأ القوالب خلال فترة لاتزيد على عشرة دقائق محسوبه من بدء نثر الماده على سطح الماء
- 5- يسوي السطح العلوي ويقشط بصوره مستمره لحين اكمال التماسك وعند حدوث تصلب في العجينه الفائضه فانها تقشط باستخدام السكين او المسطره وبحركه منشاريه
- 6- عندما تصل العجينه الى درجة وافيه من الصلابه التي تدقق بضغط الابهام على السطح تعلم العينات على السطح العلوي ثم ترفع من القوالب.

التقييم :-

- 1 يوخذ المعدل لثلاث نتائج معبراً عنه بميكانيوتن/م² وبمرتبه عشريه واحده
- 2 يعاد الفحص اذا كانت نتيجة الفحص لاحدى العينات دون متطلبات

مقاومة الانضغاط للجص: Strengh To Plaster.

الغايه من التجربه :- معرفة مقاومة الجص للاعمال المسلطه

الادوات المستعمله :-

1 -جهاز فحص قوة تحمل الضغط وفيه تكون صفيحتي الضغط من الفولاذ الصلدوبالبعاد 40مم *62,5مم±0,1مم مثبتته وتوجهالطريقه بحيث تتقارب من بعضها محورياً اثناء الفحص ولايزيد الانحراف عن الاستواء في صفائح الضغط عن±0,02مم

طريقة العمل :-

- 1-تستعمل انصاف العينات المستعمله فيفحص معاير الكسر
- 2-توضع العينه متمركزه بين صفيحتي الضغط على ان تكون السطوح الجانبيه ملامسه لمساند الجهاز
- 3-تسلط قوة بمعدل 1كيلو نيوتن/ ثانيه

التقييم :-

- 1 يحسب معدل ثلاث قيم على اساس ان المساحه المعرضه للضغط2500مم²
- 2 يعبر عن النتيجة بميكانيوتن /م² ولاقربيه عشرية
- 3 -اذا كانت احدى القيم الثلاث اقل من القيمه المطلوبه في المواصفه يعادالفحص بالكامل

حسابات :-

$$\frac{P}{A} = \text{مقاومة الانضغاط}$$

حيث ان :-

$$P = \text{الحمل المسلط KN (قراءة الجهاز)}$$

$$A = \text{مساحة وجه المكعب (5cm*5cm)}$$

$$\text{حيث تكون النتيجة} = \text{N /mm}^2$$

مثال :- تم تسليط حمل على مكعب مقداره 40kn مصنوع من مادة الجص بالبعاد (50cm*50cm) احسب مقاومة الانضغاط لمكعب الجص ؟

$$\frac{40*1000}{50*50} =$$

$$16 \text{ N/mm}^2 =$$

الجص الاعتيادي

بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم (٢٨) / ١٩٨٨

النمذجة	الفحوص
١. لا تقل كتلة النموذج عن ٦ كغم مأخوذة من ٣ عيوات أو ٣ أماكن مختلفة من الإرسالية الفل ، إذا كانت كتلة الإرسالية أقل من ٢ طن .	* المتطلبات الفيزيائية - درجة النعومة - زمن التماسك - مقاومة الانضغاط - معايير الكسر
٢. لا تقل كتلة النموذج عن ٨ كغم مأخوذة من ١٠ عيوات أو ١٠ أماكن مختلفة من الإرسالية الفل ، إذا كانت كتلة الإرسالية ٢-١٠ طن .	* المتطلبات الكيماوية - ثالث أكسيد الكبريت - أكسيد الكالسيوم - مجموع الأملاح الذائبة - فقدان بالحرق - نسبة الماء المتحد
٣. لا تقل كتلة النموذج عن ١٢ كغم مأخوذة من ١٦ عيووة أو ١٦ مكاناً مختلفاً من الإرسالية الفل ، إذا كانت كتلة الإرسالية أكثر من ١٠ طن	

الجص الفني

بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم (٢٨) / ١٩٨٨

النمذجة	الفحوص
كما في طريقة النمذجة للجص الاعتيادي	* المتطلبات الفيزيائية - مقاومة الانضغاط - درجة النعومة - زمن التماسك - معايير الكسر - الصلادة * المتطلبات الكيماوية - ثالث أكسيد الكبريت - أكسيد الكالسيوم - مجموع الأملاح الذائبة - فقدان بالحرق - نسبة الماء المتحد

١	الجبس والجير ومنتجاته
---	-----------------------



المركز الوطني للمختبرات والبحوث الإنسانية
نمذجة المواد الإنشائية

البورك

بموجب المواصفة القياسية العراقية رقم (٢٨) لسنة ١٩٨٨

النمذجة	الفحوص
	<p>* المتطلبات الفيزيائية</p> <ul style="list-style-type: none"> - درجة النعومة - زمن التماسك - معايير الكسر - مقاومة الانضغاط - الصلادة
كما في طريقة النمذجة للجبس الاعتيادي	<p>* المتطلبات الكيميائية</p> <ul style="list-style-type: none"> - ثالث اوكسيد الكالسيوم - مجموع الأملاح الذائبة - الفقدان بالحرق - نسبة الماء المتحد - الشوائب



المركز الوطني للمختبرات والبحوث الإنشائية
نمذجة المواد الإنشائية

الجص للإغراض البنائية
Gypsum for Building
(م.ق.ع ٢٨ لسنة ١٩٨٨)

أولاً: الأصناف
أ- الجص الاعتيادي
ب- البورك
ج- الجص الفني

ثانياً: المتطلبات الفيزيائية
بموجب جدول (١)

جدول (١) المتطلبات الفيزيائية

ت	الخاصية	الجص الاعتيادي	البورك	الجص الفني
١	النعومة (%): لا يزيد المتبقي على منخل رقم (١٦) على	٨	صفر	٥
٢	وقت التماسك (دقيقة): لا يقل عن لا يزيد عن	*٨	٨	١٢ ٢٠
٣	قوة تحمل الضغط (نيوتن/مم ^٢): لا تقل عن	٣	٥	٦
٤	معايير الكسر (نيوتن/مم ^٢): لا يقل عن	-	١,٥	٢
٥	قوة الصلادة (مم): لا يزيد قطر الثلمة للكرة الساقطة على	-	٥	٥

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

الفصل الخامس
الخشب
TIMPER

- - الانحناء الاستاتيكي: Static Bending.

- - الغايه من التجربه :-

ايجاد معامل التصدع للخشب

- - الاجهزة والادوات المستعمله :-

1 -جهاز لتسليط الثقل

2 -مقياس (dial gauge) لقياس مقدار الانحناء

(Deflection) يثبت في منتصف النموذج وتكون حساسيته (0.001) انج

- - نموذج الفحص :-

يكون نموذج الفحص ابعاد (76*5*5cm) ويجب ان يكون ملون وذو سطوح مستقيمه وخاليه من النتوءات العقد خصوصاً في منتصفه ويجب ان تكون الالياف موازيه للجانب الطولي للنموذج لاحظ شكل (1-3)

- - خطوات العمل :-

1-تقاس ابعاد النموذج بصوره دقيقه الى اقرب (0.2mm)

2-يوضع النموذج في جهاز الفحص بحيث يستند من طرفيه على مساند ويمس المقياس (dial gauge) منتصف احد جوانب النموذج

3-يسلط الثقل بحيث تكون سرعة زيادة الانحناء مساويا الى (2.5) دقيقه تدون قراءت الثقل والانحناء عند كل (25) كغم

4- يحدد الفشل الابتدائي عند تسليط ثقل يتراوح بين (200-1000) كغم يستمر في تسليط الثقل الى حد يصل فيه الانحناء الى (15)سم او عند حدوث هبوط في قراءة الثقل .

- - النتائج - -

- 1 - يرسم نوع الفشل الذي يحدث نتيجة تسليط الثقل على النموذج ويحدد سببه
- 2 - يرسم على ورق بياني العلاقة بين الثقل المسلط والانحناء هل هناك حد للمرونة؟
- 3 - ماهو مقدار الثقل عند الفشل الابتدائي وماهو مقدار اعظم ثقل يمكن تسليطه اشرح اي تغير فجائي يحدد في شكل المنحني
- 4 - يحسب معامل التصدع للخشب عند الفشل او الاثقل الاعظم بالطريقة التاليه

$$S = \frac{3}{2} \cdot \frac{pl}{bh^2}$$

حيث :-

معامل التصدع $S = \text{kg/cm}^2$

المعدل الحسابي للثقل المسلط عند الفشل $p = (\text{kg})$

طول النموذج محسوباً من منتصف المساند $L = (\text{cm})$

عرض مقطع النموذج $b = (\text{cm})$

عمق النموذج $h = (\text{cm})$



- - الانضغاط في الخشب موازي وعمودي على اتجاه الالياف :-

(compression of timber parallel and perpendicular to the grain)

- - الغايه من التجربه:-

معرفة مقدار الانضغاط في الخشب بصوره موازيه وعموديه على اتجاه الالياف

- - الاجهزه والادوات المستعمله

- 1- جهاز تسليط الثقل (الضغط) قابليته (20) طن مع قطع حديديه للمساعده في اتمام عملية الفحص
- 2 -مقياس (Dial gauge) للتغير الطولي

نماذج الفحص

- 1-في حالة الانضغاط موازي على اتجاه الالياف نستعمل نموذج من الخشب بابعاد (20x 5 x 5) سم ويجب ان تكون الواجهه مستقيمه والحافات عموديه على بعضها
- 2-في حالة الانضغاط عمودي على اتجاه الالياف يستعمل نموذج من الخشب بابعاد (65x 5x 5) سم

خطوات العمل

أ - الانضغاط موازي على اتجاه الالياف

- 1 -تقاس ابعاد النموذج بدقه تصل الى(0.01)انج
- 2 -يوضع النموذج في جهاز الفحص على ان يكون في منتصف الواحد تحميل
- 3 -يثبت المقياس (Dial gauge) على جانب النموذج لغرض قياس التغير الحاصل في طول النموذج تكون حساسية المقياس مساويا الى (0.001)انج
- 4 -يسلط الثقل حيث تكون سرعة التغير في الطولتساوي(0.025) انج دقيقه
- 5 -تدون قراءات الثقل والتغير في الطول عند كل (200) كغم الى ان يحدث الفشل . لاحظ بعنايه كيفيه حدوث الفشل؟

ب - الانضغاط عمودي على اتجاه الالياف

- 1 -تقاس ابعاد النموذج بدقه تصل الى (0.01) انج
- 2 -يوضع النموذج في جهاز الفحص بحيث يكون تسليط الثقل في الثلث الوسطي من السطح العلوي للنموذج كما في الشكل (1-2-3) يكون تسليط الثقل عموديا على اتجاه الالياف
- 3 -ينظم القياس على الاتجاه الجانبي للنموذج بحيث يكون دقة القراءات (0.0001) انج
- 4 -يسلط الثقل بحيث تكون سرعة التغير في الطول تساوي (0.012) انج/دقيقه
- 5 -تدون قراءات الثقل والتغير في الطول عدد كل (100) كغم حتى يصل مقدار التغير في الطول الى (0.1) انج

النتائج

- 1 يرسم الفشل الذي يحدث نتيجة تسليط الثقل ويقارن مع انواع الفشل التي تحدث تحت انضغاط موازي الاتجاه الالياف كما مبين بلشكل (1-2-3)
- 2 ترسم العلاقة بين الثقل المسلط والتغير في الطول يوضح اي تغير فجائي يحدث في المنحني؟
- 3 تحسب الاجهادات عند الفشل.



القص باتجاه موازي للاليف (Shear Parallel to the grain)

الغايه من التجربه

معرفة جهد القص للخشب باتجاه موازي للاليف

الاجهزه والادوات المستعمله

1- الة القص كما موضحي الشكل (3-3) ان مساحة المقطع الذي يتاثر بالجهد والذي يحدث فيه الفشل هي (50*50) سم

2- جهاز تسليط الثقل سعته (5) طن

نموذج الفحص

يكون نموذج الفحص بالبعاد (63*50*50) سم ويحتوي على قطع في احد جوانبه بالبعاد (19*12*50) سم كما موضحه في الشكل يكون اتجاه الاليف موازيا الى البعد (63) سم

خطوات العمل

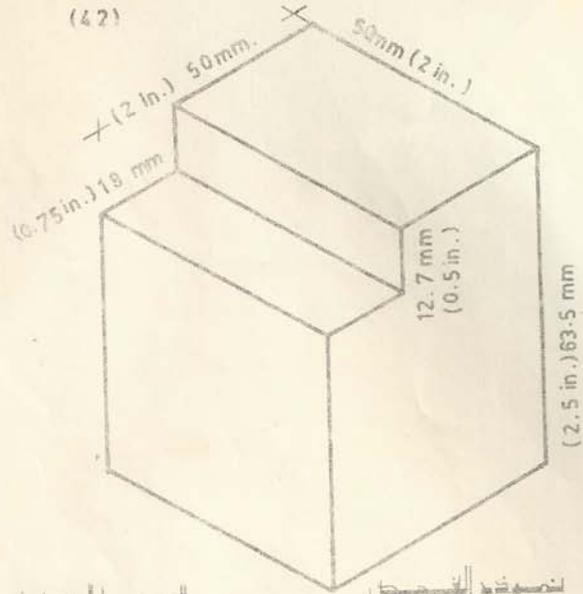
1- يوضع النموذج في الة الفحص بحيث يكون الجزء المتحرك من الة القص مرتكز على القطع الموجوده في النموذج كما في الشكل

2- يوضع النموذج تحت جهاز تسليط الثقل بسرعه (0.025) انج /دقيقه الى ان يحدث الفشل (القص) في النموذج

النتائج

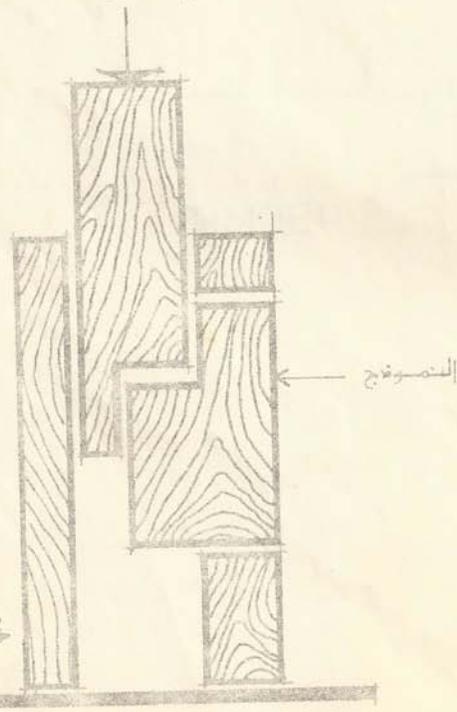
$$\text{مقاومه القص} = \frac{\text{الثقل الفصليط}}{\text{مساحه السطح المعرض}}$$

(42)



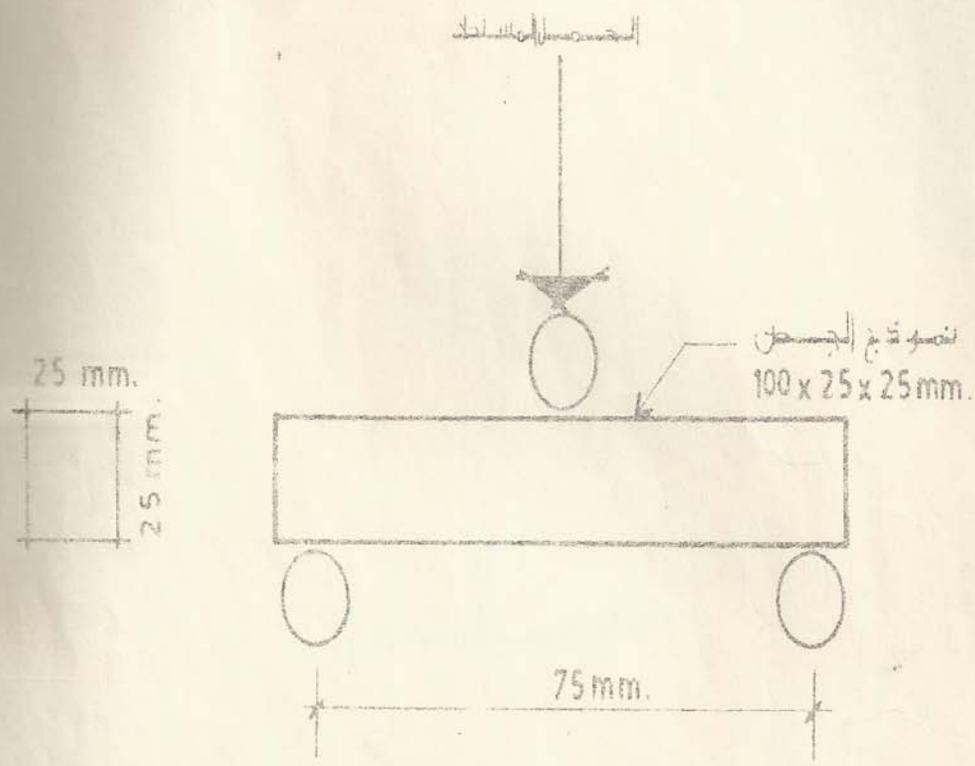
الجملة المثلثية

نصائح التثبيت

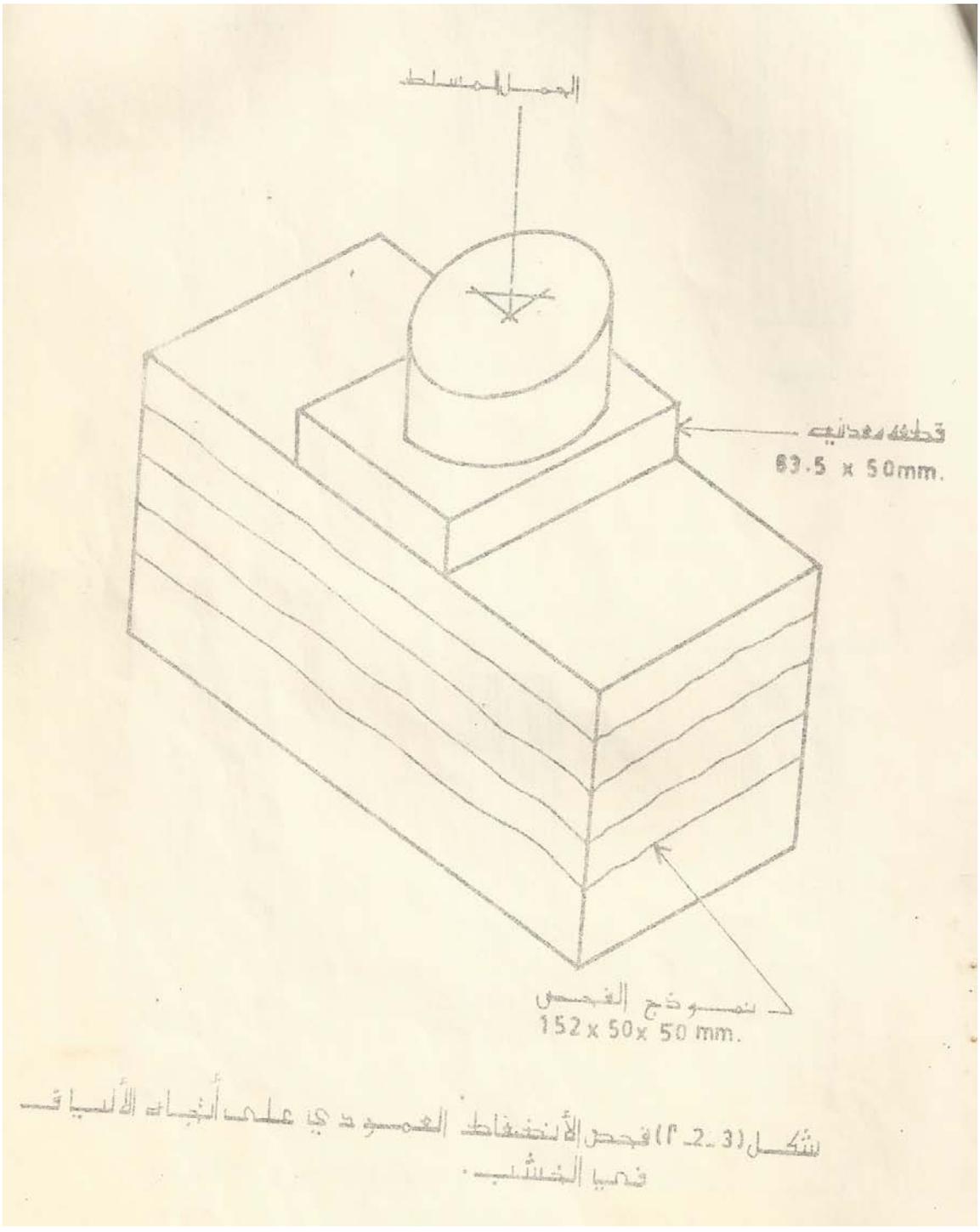


شكل (3-3) هي حرفة من أنجاء موازي للألياف

٧٦.٢



الشكل (5-2) طريقة فحص معامل التخميد مع الجسم.



شكل (3-2-2) فحص الانضغاط العمودي على اتجاه الألياف في خشب الخشب.

