

اللَّهُمَّ أَعْلَمُنَا مَا ينفعنَا، وَانفَعْنَا بِمَا عَلَمْنَا، وَزَدْنَا عَلَمًا، وَاجْعَلْ هَذَا الْعَمَلَ خَالصًا لِوَجْهِكَ الْكَرِيمَ.

## مقدمة

هذا العمل هو ترجمة وشرح مبسط للمواصفة القياسية الأمريكية **ASTM C39/C39M** الخاصة بطريقة الاختبار القياسية لقياس مقاومة الضغط لعينات الخرسانة الأسطوانية وهي إحدى أهم الاختبارات المعملية في مجال الخرسانة والإنشاءات حيث تستخدم للتحقق من جودة الخرسانة ومطابقتها للمواصفات.

وقد تم إعداد هذا الملف بهدف تسهيل فهم المواصفة من خلال:

- ترجمة دقيقة لكل بنود المواصفة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية.
- شرح مبسط يناسب الطالب والمهندسين المبتدئين وفنيي المعامل.
- أمثلة تطبيقية واقعية لكل بند، توضح طريقة الاختبار والحسابات.
- عرض الأشكال واللاحظات التوضيحية مع شرح تفصيلي خطوة بخطوة.
- تقديم تعريفات دقيقة للمصطلحات الفنية المستخدمة في المواصفة.
- شرح وتحليل الجداول والرسومات مع أمثلة عملية لتوضيح طريقة التعامل مع البيانات الفنية.

## محتوى الملف:

- ترجمة المواصفة بندًا بندًا.
- شروحات مبسطة بعد كل بند.
- أمثلة رقمية لحسابات مقاومة الضغط.
- شرح عملي للأشكال التوضيحية.
- تحليل الجداول الفنية مع الأمثلة.

نسأل الله أن يكون هذا العمل عوناً للمهندسين والفنين وطلاب العلم في فهم المواصفات الفنية وتطبيقاتها بدقة، وأن يجعله خالصاً لوجهه الكريم، نافعاً في الدنيا والآخرة.

ومن وجد في هذا العمل خطأ أو سهوًّا فليس عن عمد، وإنما هو من طبيعة البشر، والكمال لله وحده.

أخوكم في الله  
محمد القصبي



## Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens<sup>1</sup>

### طريقة الاختبار القياسية لقياس مقاومة الضغط لعينات الخرسانة الأسطوانية

This standard is issued under the fixed designation C39/C39M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last reapproval. A superscript epsilon (ε) indicates an editorial change since the last revision or reapproval.

*This standard has been approved for use by agencies of the U.S. Department of Defense.*

#### 1. Scope\*

1.1 This test method covers determination of compressive strength of cylindrical concrete specimens such as molded cylinders and drilled cores. It is limited to concrete having a density in excess of 800 kg/m<sup>3</sup> [50 lb/ft<sup>3</sup>].

هذا بيقول إنك ممكن تلاقي الأبعاد أو القيم مكتوبة بطرقين إما بالمتر والكيلوجرام (وحدات SI) أو بالبوصة والرطل (وحدات إنش-باوند) والوحدات الأمريكية تكون بين أقواس لكن القيم بين النظامين مش دايماً يتطلع متساوية بالضبط علشان كده لازم تمشي على نظام واحد في الحسابات وما تخلطش بينهما لأن الدمج ممكن يخلي القياسات مخالفة للمواصفة

#### مثال عملى لبند ١.٢

لو المواصفة بتقول طول العينة ٣٠٠ ملم (١٢ بوصة) فممكن تلاقي إن التحويل مش دقيق ١٠٠ % لكنك لازم تختار إما تمشي على إـ ٣٠٠ ملم أو على إـ ١٢ بوصة من البداية لحد النهاية ماینفعش تبدأ بالملم وبعدين تحول للبوصة في نفس الحسابات

#### ١. النطاق

١.١ يحدد هذا الأسلوب القياسي طريقة قياس مقاومة الضغط لعينات الخرسانة الأسطوانية مثل الأسطوانات المصووبة أو كور المستخرجة بالحفر ويقتصر على الخرسانة التي تزيد كثافتها عن ٨٠٠ كجم لكل متر مكعب أو ٥٠ رطل لكل قدم مكعب.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.* (Warning—Means should be provided to contain concrete fragments during sudden rupture of specimens. Tendency for sudden rupture increases with increasing concrete strength and it is more likely when the testing machine is relatively flexible. The safety precautions given in R0030 are recommended.

الشرح لبند ١.١  
المقصود هنا أن الاختبار يحدد قوة الخرسانة ضد الضغط عن طريق أخذ عينات على شكل أسطوانة إما أن تكون مصووبة في قوالب خاصة أو مأنوفة على شكل كور أسطواني من عصur خرسانة جاهز باستخدام الحفر هذا الاختبار لا يطبق إلا على الخرسانة الثقيلة التي كثافتها أكبر من ٨٠٠ كجم لكل متر مكعب مثل الخرسانة العادي أو الخرسانة المسلحة ولا يستخدم مع الخرسانة الخفيفة جدا

مثال عملى لبند ١.١  
عند صب أعمدة خرسانية في موقع بناء يتم أخذ عينات أسطوانية طولها ٣٠ سم وقطرها ١٥ سم من نفس الخرسانة وتترك لتتجف وبعد مدة معينة مثل ٢٨ يوم يتم وضع الأسطوانة في ماكينة الضغط حتى تنكسر وتظهر النتيجة مثلاً ٣٥ ميجا باسكال فيتم اعتماد هذه القيمة كمقاومة ضغط الخرسانة المستخدمة

١.٣ لا تهدف هذه المواصفة إلى معالجة جميع مسائل السلامة التي قد تكون مرتبطة باستعمالها تقع مسؤولية وضع إجراءات السلامة والصحة والبيئة المناسبة وتحديد القيود التنظيمية المطبقة قبل الاستخدام على عاتق مستخدم هذه المواصفة تحذير يجب توفير وسيلة لاحتواء شظايا الخرسانة عند الكسر المفاجئ للعينة حيث تزداد احتمالية الكسر المفاجئ مع زيادة مقاومة الخرسانة ويكون ذلك أكثر احتمالاً إذا كانت ماكينة الاختبار مرنة نسبياً وتحتاج باتباع احتياطات السلامة المذكورة في R0030

1.2 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The inch-pound units are shown in brackets. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

الشرح لبند ١.٣  
المواصفة بتقول إنها مش بتشرح كل احتياطات السلامة المطلوبة لكن الشخص اللي بينفذ الاختبار لازم يتأكد من تطبيق إجراءات تحافظ على سلامة العاملين وتحمي البيئة ويتتأكد كمان من القوانين أو القيود المحلية قبل ما يبدأ وكمان فيه تحذير مهم إنه عند اختبار الخرسانة القوية ممكن العينة تتفجر فجأة وتتطير قطع خرسانة فممكن تؤدي الناس أو تكسر الأجهزة وده بيحصل أكثر إذا كانت ماكينة الضغط مش قوية كفاية علشان كده لازم يكون فيه حاجز أو غطاء يحمي من تطاير القطع ويفضل اتباع تعليمات السلامة الموصى بها في المرجع R0030

٢. تعتبر القيم المعطاة إما بوحدات النظام الدولي SI أو بوحدات البوصة-رطل نظاماً قياسياً مستقلاً لكل منها وتعرض وحدات البوصة-رطل بين أقواس القيم في كل نظام قد لا تكون متطابقة تماماً ولذلك يجب استخدام كل نظام بشكل مستقل وعدم دمج القيم من النظامين لأن ذلك قد يؤدي إلى عدم مطابقة المواصفة

مثال عملى لبند ٢.١ لو ينفكير عينة خرسانة قوية في المعمل لازم نحطها داخل ماكينة الضغط وننقل عليها بقطعة شفاف أو حاجز معدني بحيث لو حصل كسر مفاجئ وتتطير القطع تبقى محمية وما تؤديش الفي اللي بيشنغل

1.4 The text of this standard references notes which provide explanatory material. These notes shall not be considered as requirements of the standard.

٤،١ نص هذه المعاشرة يحتوي على ملاحظات تقدم مواد توضيحية وهذه الملاحظات لا تعتبر متطلبات لهذه المعاشرة

#### الشرح لبند ٤،٤

المعنى هنا أن المعاشرة أحياناً تضيف ملاحظات لشرح أو توضيح بعض النقاط لكنها ليست جزءاً إلزامياً من القواعد يعني الملاحظات دي هدفها بس تسهيل الفهم لكنها مش شرط لازم يتنفذ

#### ١،٤

مثال عملی لبند ١،٤  
زي لما كتاب تعليمات الجهاز يكتبك في الهاشم ملاحظة عن طريقة استخدام أسهل الملاحظة دي بتساعدك لكن لو ما طبقتهاش مش ه تكون مخالف للتعليمات الأساسية

- 1.5 This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standard-ization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recom-mendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.

٥،١ تم إعداد هذه المعاشرة الدولية وفقاً للمبادئ المعترف بها دولياً في مجال التقىيس والتي تم وضعها في قرار مبادئ إعداد المعاشرات والأدلة والتوصيات الدولية الصادر عن لجنة العائق الفني أمام التجارة التابعة لمنظمة التجارة العالمية

#### الشرح لبند ٥،١

المقصود هنا أن طريقة إعداد هذه المعاشرة اتبعت القواعد والمبادئ المتفق عليها على مستوى العالم لضمان أن تكون معتمدة ومتواقة مع أنظمة التقىيس الدولية وده بيخللها مقبولة ومعترف بيها في أي دولة

#### ١،٥

مثال عملی لبند ١،٥  
زي لما شركة تصنع منتج وتلتزم في تصميمه وإنتاجه بالقوانين العالمية المعتمدة وقتها المنتج ده يقدر يدخل أي سوق في العالم بسهولة لأن تصميمه مطابق للمعاشرات الدولية

## 2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards.<sup>2</sup>

C31/C31M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field

C42/C42M Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete

C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

C192/C192M Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory

C617/C617M Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens

C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

C873/C873M Test Method for Compressive Strength of Concrete Cylinders Cast in Place in Cylindrical Molds C943

Practice for Making Test Cylinders and Prisms for Determining Strength and Density of Preplaced-Aggregate Concrete in the Laboratory

C1077 Practice for Agencies Testing Concrete and Concrete Aggregates for Use in Construction and Criteria for Testing Agency Evaluation

C1176/C1176M Practice for Making Roller-Compacted Concrete in Cylinder Molds Using a Vibrating Table

C1231/C1231M Practice for Use of Unbonded Caps in Determination of Compressive Strength of Hardened Cylindrical Concrete Specimens

C1435/C1435M Practice for Molding Roller-Compacted Concrete in Cylinder Molds Using a Vibrating Hammer

C1604/C1604M Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores of Shotcrete

E4 Practices for Force Verification of Testing Machines

E18 Test Methods for Rockwell Hardness of Metallic Materials

٣. المصطلحات  
٣.١ التعريفات — لتعريفات المصطلحات المستخدمة في هذا الإجراء، يرجى الرجوع إلى المصطلحات في المعاصفة C125

### الترجمة

#### ٢. الوثائق المرجعية

##### ١. معاصفات ASTM:

C31/C31M الممارسة القياسية لعمل ومعالجة عينات الخرسانة في الموقع  
C42/C42M طريقة الاختبار للحصول على واختبار الكور المنحني والكمارات المقطوعة من الخرسانة

C125 المصطلحات المتعلقة بالخرسانة وركام الخرسانة  
C192/C192M الممارسة القياسية لعمل ومعالجة عينات الخرسانة في المختبر

C617/C617M الممارسة القياسية لتسوية أسطح عينات الخرسانة الأسطوانية

C670 الممارسة القياسية لإعداد بيانات الدقة والانحياز لطرق اختبار مواد البناء

C873/C873M طريقة الاختبار لمقاومة الضغط لعينات الخرسانة المصبوبة في أماكنها داخل قوالب أسطوانية

C943 الممارسة القياسية لعمل عينات أسطوانية ومجسمات منسورية من الخرسانة ذات الركام المسبق الصب لتحديد المقاومة والكتافة في المختبر

C1077 الممارسة القياسية للمؤسسات التي تختبر الخرسانة وركام الخرسانة للاستخدام في البناء ومعايير تقييم جهات الاختبار

C1176/C1176M الممارسة القياسية لعمل الخرسانة المدحولة في قوالب أسطوانية باستخدام طاولة اهتزاز

C1231/C1231M الممارسة القياسية لاستخدام أغطية غير ملتصقة في تحديد مقاومة الضغط لعينات الخرسانة الأسطوانية المتصلبة

C1435/C1435M الممارسة القياسية لعمل الخرسانة المدحولة في قوالب أسطوانية باستخدام مطرقة اهتزاز

C1604/C1604M طريقة الاختبار للحصول على واختبار الكور المنحني من الخرسانة المرشوشة (Shotcrete)

E4 الممارسات القياسية للتحقق من قوة ماكينات الاختبار  
E18 طرق الاختبار لمقياس الصلادة روكيول للمواد المعنية

E74 الممارسات القياسية لمعايرة والتحقق من أجهزة قياس القوة  
R0030 دليل اختبار الركام والخرسانة

### الشرح لبند ٢.١

القسم ده بيعرض قائمة بالمماصفات ومعايير الأخرى اللي بيذكرها الاختبار وبيستند عليها لما تيجي تطبق الاختبار ده ممكن تحتاج ترجع لمواصفات تانية علشان تكميل الشغل صح مثلاً مواصفة لعمل العينات في الموقع أو المعلم مواصفة لطريقة حفر الكور مواصفة لتسوية سطح العينة قبل الضغط مواصفة للتحقق من معايرة ماكينة الضغط وغيرها

### مثال عملى لبند ٢.١

لو هتعمل اختبار مقاومة ضغط لعينة خرسانة أخذتها من عمود في موقع مشروع هتحتاج تستخدم مواصفة C42 علشان تعرف الطريقة الصح لحفر الكور ومواصفة C617 علشان تسوى سطح الكور قبل ما تتطه في ماكينة الضغط وكمان ممكن تحتاج مواصفة E4 علشان تتأكد إن ماكينة الضغط نفسها معايرة ومضبوطة

٣.١ الشرح لبند ٣.١  
في هذا الجزء بيقول لك لو عايز تعرف معاني الكلمات أو المصطلحات المستخدمة في طريقة الاختبار دي تقدر ترجع لمواصفة C125 اللي فيها شرح وتعريف لكل مصطلحات الخرسانة ورركام

٣.١ مثال عملى لبند ٣.١  
لو مش فاهم معنى كلمة "الخرسانة الطازجة" أو "الكور" أو "الكتافة الظاهرية" هلاقى شرحها بالتفصيل في المعاصفة C125 بدلاً ما تتوه أو تفهمها غلط

### 3.2 Definitions of Terms Specific to This Standard:

3.2.1 bearing block, *n*—steel piece to distribute the load from the testing machine to the specimen.

### ٣.٢ تعريفات المصطلحات الخاصة بهذه المعاصفة:

٣.٢.١ كتلة التحميل (bearing block)  
هي قطعة فولاذية جزء من ماكينة الاختبار نفسها توضع فوق العينة داخل الماكينة وهدفها توزيع الحمل من ماكينة الضغط على العينة بشكل متساوي

٣.٢.١ الشرح لبند ٣.٢.١  
يعنى دي مش قطعة منفصلة عن الجهاز دي جزء أساسى من ماكينة الضغط بتحت فوق العينة علشان لما الماكينة تضغط العينة تكون موزعة على سطح العينة كله ومايحصلش تركيز للضغط في نقطة واحدة يسبب كسر غير منتظم

٣.٢.١ مثال عملى ٣.٢.١  
لو جربت تحط العينة في ماكينة الضغط هلاقى قطعة حديد مسطحة فوق العينة دي هي كتلة التحميل العلوية ودي جزء من الجهاز مش قطعة منفصلة بتحرك برا الماكينة

3.2.2 lower bearing block, *n*—steel piece placed under the specimen to distribute the load from the testing machine to the specimen.

٣.٢.٢ ٣.٢.٢ كتلة التحميل السفلية  
دي قطعة فولاذية جزء من ماكينة الاختبار نفسها بتثبت تحت العينة داخل الماكينة وهدفها توزيع الحمل بشكل متساوي من ماكينة الضغط إلى العينة

٣.٢.٢ الشرح لبند ٣.٢.٢  
يعنى مش حاجة بتجبهها برا أو جزء من العينة، دي جزء أساسى من جهاز الاختبار موجودة تحت مكان وضع العينة علشان لما الماكينة تضغط على العينة تكون القوة موزعة بالتساوي من تحت ومايحصلش تركيز ضغط يسبب كسر غير منتظم

٣.٢.٢ مثال عملى لبند ٣.٢.٢  
لما تيجي تحط عينة خرسانة في ماكينة الضغط بشوف قطعة حديد مسطحة مثبتة جوه الماكينة تحت العينة دي هي كتلة التحميل السفلية وهي جزء من الجهاز مش قطعة منفصلة بتحرك برا الماكينة

3.2.2.1 Discussion—The lower bearing block provides a readily machinable surface for maintaining the specified bearing surface. The lower bearing block may also be used to adapt the testing machine to various specimen heights. The lower bearing block is also referred to as *bottom block*, *plain block*, and *false platen*.

٣.٢.٢.١ ٣.٢.٢.١ نقاش — كتلة التحميل السفلية توفر سطحاً يمكن تشغيله بسهولة للحفاظ على السطح المحدد للتحميل. كما يمكن استخدام كتلة التحميل السفلية

## 3. Terminology

3.1 Definitions—For definitions of terms used in this practice, refer to Terminology C125.

٣,٢,٤,١ نقاش — لا يشترط أن تكون أسطح الفوائل صلبة أو مقواة لأن الفوائل لا تلامس العينة مباشرة أو مثبتات الأغطية غير المتنصفة

الشرح لبند ٣,٢,٢,١  
كتلة التحميل السفلية هي قطعة فولاذية جزء من ماكينة الاختبار تضم بحث يمكن تعديل سطحها بسهولة لتتناسب مع العينة التي يتختبرها كمان تستخدم لتعديل ارتفاع العينة داخل الماكينة لو كانت العينة أطول أو أقصر من المعتمد عشان تضمن توزع الضغط بشكل متساوي وكفاءة الاختبار الأسماء المختلفة للكتلة دي بتغير عن نفس القطعة اللي بتشتغل كقاعدة تحت العينة

الشرح لبند ٣,٢,٤,١  
الفوائل مجرد قطع فولاذية تستخدم لرفع كتلة التحميل السفلية داخل ماكينة الاختبار وهي لا تلامس مع العينة نفسها أو مع الأغطية التي تستخدم لتغطية العينة لذلك لا تحتاج أن تكون أسطحها صلبة أو مقاومة للتأكل مثل الأجزاء التي تلامس العينة مباشرة

مثال عملى لبند ٣,٢,٤,١  
لو استخدمت قطعة فولاذية (فاصل) لرفع كتلة التحميل السفلية لتناسب عينة خرسانية طويلة، مش مهم إن سطح الفاصل يكون قوي جداً لأنه مش هيعرض لضغط مباشر من العينة أو الأغطية وده بيخلطي تصنيعه أسهل وأرخص

3.2.5 *upper bearing block, n*—steel assembly suspended above the specimen that is capable of tilting to bear uniformly on the top of the specimen.

٣,٢,٥ كتلة التحميل العلوية — تجمع فولاذى معلق فوق العينة قادر على الميل ليضغط بشكل متساو على سطح العينة العلوى.

الشرح لبند ٣,٢,٥  
كتلة التحميل العلوية هي قطعة فولاذية موجودة فوق العينة داخل ماكينة الاختبار وهي مثبتة بحيث تقدر تميل أو تتعجل بشكل تلقائي عشان تضغط على سطح العينة بالكامل بالتساوي بدون تركيز ضغط في مكان واحد وهذا يساعد في الحصول على نتائج اختبار دقيقة.

مثال عملى لبند ٣,٢,٥  
لما تحط عينة أسطوانية خرسانية في ماكينة الضغط، العينة بتكون على اللوحة الحاملة السفلية وفي نفس الوقت في ضغط من اللوحة الحاملة العلوية اللي بتضغط على العينة عشان يتم قياس مقاومتها للضغط

3.2.3.1 *Discussion*—The platen is also referred to as the testing machine *table*.

٣,٢,٣,١ نقاش — تعرف اللوحة الحاملة أيضاً باسم طاولة ماكينة الاختبار

الشرح لبند ٣,٢,٣,١  
اللوحة الحاملة هي قرص فولاذى صلب مسطح العينة بتحط عليه في ماكينة الاختبار عشان يحملها أثناء الضغط ولها يطلق عليه أحياناً طاولة ماكينة الاختبار

الشرح لبند ٣,٢,٥,١  
الكتلة العلوية بشمسي أحياناً "الكتلة الجالسة كروياً" لأنها مثبتة بطريقة تسمح لها بالميلان والدوران مثل كرة داخل مقدوها عشان تضغط بشكل متساو على العينة وكمان اسمها "الكتلة المعلقة" لأنها معلقة فوق العينة داخل ماكينة الاختبار

٤,٢,٥,١ نقاش — قطعة فولاذية تستخدم لرفع كتلة التحميل السفلية لاستيعاب عينات اختبار بأطوال مختلفة

الشرح لبند ٣,٢,٤  
الفوائل ده قطعة حديد بتحط تحت كتلة التحميل السفلية داخل ماكينة الاختبار عشان ترتفعها لو كانت العينة أطول أو أقصر من العادي وده بيساعد الماكينة تتناسب ارتفاع العينة وتوزع الضغط عليها بشكل سليم

الشرح لبند ٣,٢,٤,١  
لو العينة الخرسانية اللي هتخبرها طولها مختلف عن المقاس المعتمد، بتحط قطعة حديد (فاصل) تحت كتلة التحميل السفلية عشان ترتفعها وتتناسب مع ارتفاع العينة وتضمن ان الضغط يتوزع كويis أثناء الاختبار.

#### 4. Summary of Test Method

4.1 This test method consists of applying a compressive axial load to molded cylinders or cores at a rate which is within a prescribed range until failure occurs. The compressive strength of the specimen is calculated by dividing the maximum load attained during the test by the cross-sectional area of the specimen.

لتكييف ماكينة الاختبار مع ارتفاعات عينات مختلفة. وتعرف كتلة التحميل السفلية أيضاً باسماء أخرى مثل الكتلة السفلية، الكتلة العادمة، والصفحة الزانفة.

الشرح لبند ٣,٢,٢,١  
كتلة التحميل السفلية هي قطعة فولاذية جزء من ماكينة الاختبار تضم بحث يمكن تعديل سطحها بسهولة لتتناسب مع العينة التي يتختبرها كمان تستخدم لتعديل ارتفاع العينة داخل الماكينة لو كانت العينة أطول أو أقصر من المعتمد عشان تضمن توزع الضغط بشكل متساوي وكفاءة الاختبار الأسماء المختلفة للكتلة دي بتغير عن نفس القطعة اللي بتشتغل كقاعدة تحت العينة

مثال عملى لبند ٣,٢,٢,١  
لو عندك عينة خرسانية طولها أكبر من المعتمد كتلة التحميل السفلية ممكن تتعجل أو تستخد كتلة إضافية (false platen) عشان تتناسب العينة وتخل الاختبار يتم بشكل صحيح بدون مشاكل ارتفاع أو ضغط غير متساوي

3.2.3 *platen, n*—primary bearing surface of the testing machine.

٣,٢,٣ اللوحة الحاملة — السطح الأساسي لحمل العينة في ماكينة الاختبار

الشرح لبند ٣,٢,٣  
اللوحة الحاملة هي الجزء الرئيسي في ماكينة الضغط اللي بتلامس العينة مباشرة ويتحملها أثناء الاختبار وبتوزيع القوة عليها بشكل متساوي

مثال عملى لبند ٣,٢,٣  
لما تحط عينة الخرسانة في ماكينة الضغط، العينة بتكون على اللوحة الحاملة السفلية وفي نفس الوقت في ضغط من اللوحة الحاملة العلوية اللي بتضغط على العينة عشان يتم قياس مقاومتها للضغط

3.2.3.1 *Discussion*—The platen is also referred to as the testing machine *table*.

٣,٢,٣,١ نقاش — تعرف اللوحة الحاملة أيضاً باسم طاولة ماكينة الاختبار

الشرح لبند ٣,٢,٣,١  
اللوحة الحاملة هي قرص فولاذى صلب مسطح العينة بتحط عليه في ماكينة الاختبار عشان يحملها أثناء الضغط ولها يطلق عليه أحياناً طاولة ماكينة الاختبار

مثال عملى لبند ٣,٢,٣,١  
لو شفت ماكينة اختبار ضغط الخرسانة هتلaci قرص فولاذى صلب مسطح تحت العينة وغالباً الناس بتسميه طاولة الماكينة أو اللوحة الحاملة وهو اللي بيدعم العينة من تحت لما الماكينة تضغط عليها من فوق.

3.2.4 *spacer, n*—steel piece used to elevate the lower bearing block to accommodate test specimens of various heights.

٤,٢,٥,١ نقاش — قطعة فولاذية تستخدم لرفع كتلة التحميل السفلية لاستيعاب عينات اختبار بأطوال مختلفة

الشرح لبند ٣,٢,٤  
الفوائل ده قطعة حديد بتحط تحت كتلة التحميل السفلية داخل ماكينة الاختبار عشان ترتفعها لو كانت العينة أطول أو أقصر من العادي وده بيساعد الماكينة تتناسب ارتفاع العينة وتوزع الضغط عليها بشكل سليم

مثال عملى لبند ٣,٢,٤  
لو العينة الخرسانية اللي هتخبرها طولها مختلف عن المقاس المعتمد، بتحط قطعة حديد (فاصل) تحت كتلة التحميل السفلية عشان ترتفعها وتتناسب مع ارتفاع العينة وتضمن ان الضغط يتوزع كويis أثناء الاختبار.

3.2.4.1 *Discussion*—Spacers are not required to have hardened bearing faces because spacers are not in direct contact with the specimen or the retainers of unbonded caps.

#### ٤. ملخص طريقة الاختبار

١، طريقة الاختبار دي بتتضمن تطبيق حمل ضغط محوري على عينات خرسانة أسطوانية أو كور بطريقة منتظمة وسرعة معينة لحد ما العينة تتكسر وبعدين ينحسب مقاومة الضغط عن طريق قسمة أقصى حمل وصل ليه العينة على مساحة مقطعيها العرضي.

C943, C1176/C1176M, C1231/C1231M, and C1435/C1435M, and Test Methods C42/C42M, C873/C873M, and C1604/C1604M.

٢، شتخدم طريقة الاختبار هذه لتحديد مقاومة الضغط للعينات الأسطوانية المعدة والمعالجة وفقاً للممارسات C192/C192M، C31/C31M، C192/C192M، C1231/C1231M، C1435/C1435M، C1176/C1176M، C943، C1604/C1604M، C873/C873M، C42/C42M، وC1604/C1604M.

الشرح لبند ٤، ١  
يعني بنضط على العينة بقوة متزايدة حتى تكسرها وقت الكسر بنحسب القوة التي كانت بتحملها مقسومة على مساحة سطحها التي بيتعرض للضغط

مثال عملی بالأرقام لبند ٤، ١  
لو عندنا عينة خرسانية أسطوانية قطرها ١٥ سنتيمتر (١٥،٠ متر) طولها ٣٠ سنتيمتر، وبعد ما حطيناها في ماكينة الضغط بدأنا نضغط عليها وبالضبط لما وصلت القوة اللي تحملتها العينة ٣٥٠ كيلو نيوتن العينة انكسرت

أولاً نحسب مساحة مقطع العرضي للعينة:  
$$\text{مساحة الدائرة} = \pi \times \text{نصف القطر}^2$$
  
نصف القطر =  $\frac{15}{2} = ٧,٥$  متر  
المساحة =  $3,١٤١٦ \times ٧,٥^2 = ٣١٤١٦ \times ٥٦٢٥ = ١٧٦٦٧$  متر مربع

ثانياً نحسب مقاومة الضغط:  
مقاييس الضغط = القوة ÷ المساحة =  $٣٥٠٠٠ \text{ نيوتن} \div ١٧٦٦٧ = ١٩,٨ \text{ متر}^2$   
١٩,٨ باسكال = ١٩,٨ ميجا باسكال

إذا مقاومة الضغط للعينة هي حوالي ١٩,٨ ميجا باسكال

#### 5. Significance and Use

5.1 Care must be exercised in the interpretation of the significance of compressive strength determinations by this test method since strength is not a fundamental or intrinsic property of concrete made from given materials. Values obtained will depend on the size and shape of the specimen, batching, mixing procedures, the methods of sampling, molding, and fabrication and the age, temperature, and moisture conditions during curing.

#### ٥. الأهمية والاستخدام

١، يجب توخي الحذر عند تفسير نتائج مقاومة الضغط التي يتم تحديدها بواسطة طريقة الاختبار هذه لأن المقاييس ليست خاصية أساسية أو جوهيرية للخرسانة المصنوعة من مواد معينة. القيم التي يتم الحصول عليها تعتمد على حجم وشكل العينة، طرق الخلط، وإجراءات العينة، والتشكل، والصنع، وكذلك العمر ودرجة الحرارة وظروف الرطوبة أثناء المعالجة.

الشرح لبند ٥، ١  
يعني لما تجيئ نتائج اختبار مقاومة الضغط لازم تبقى حذر لأن قوة الخرسانة مش ثابتة ومنغيرة حسب عوامل كثيرة زي حجم العينة وشكلها وطريقة التحضير والخلط وكمان ظروف المعالجة زي الحرارة والرطوبة والعمر، يعني النتائج مش مجرد رقم ثابت لكن بتتأثر بكثير حاجات

مثال عملی ٥، ١  
لو عندك عينة أسطوانية من الخرسانة اختبرتها في ظروف معملية مثالية وطلعت مقاومتها ٣٠ ميجا باسكال لكن لو جربت عينة بنفس المواد لكن صبت في ظروف حرارة عالية أو مختلفة أو اتعاملت بطريقة خلط غير مطبوعة ممكن المقاييس تقل أو تزيد فالاختبار مهم لكن لازم نفهم الظروف اللي اتعلما فيها علشان نقرأ النتيجة صح

5.3 The results of this test method are used as a basis for quality control of concrete proportioning, mixing, and placing operations; determination of compliance with specifications; control for evaluating effectiveness of admixtures; and similar uses.

٥، ٣ شتخدم نتائج طريقة الاختبار هذه كأساس لمراقبة جودة نسب خلط الخرسانة وعمليات الخلط والصب، ولتحديد مدى مطابقة الخرسانة للمواصفات؛ ومراقبة فعالية المواد المضافة؛ واستخدامات مشابهة.

الشرح لبند ٥، ٣  
النتائج اللي بتطلع من اختبار مقاومة الضغط ده بتساعد المهندسين والفنين في التأكد إن الخرسانة معمولة بنسب صحيحة وبطريقة كويسيه وإنها بتلبى المواصفات المطلوبة، وكمان بتساعد فى تقدير أداء المواد المضافة اللي ممكن تضاف للخرسانة لتحسين خصائصها، وده بيساعد في ضمان جودة الشغل بشكل عام.

مثال عملی لبند ٥، ٣  
لو مصنوع خرسانة عايز يتأكد إن الخلطة اللي بيتنتجها مطبوعة ومطابقة للمواصفات بيعمل اختبار مقاومة الضغط للعينات ولو النتيجة أقل من المطلوب بيراجع نسب المكونات أو طريقة الخلط أو حتى المواد المضافة علشان يصلح العيوب ويحسن جودة الخرسانة.

5.4 The individual who tests concrete cylinders for acceptance testing shall meet the concrete laboratory technician requirements of Practice C1077, including an examination requiring performance demonstration that is evaluated by an independent examiner.

٥، ٤ الشخص الذي يقوم باختبار عينات أسطوانات الخرسانة لأغراض قبول الشخص يجب أن يستوفي متطلبات فني مختبر الخرسانة وفقاً للممارسة C1077، والتي تشمل اجتياز اختبار يتطلب إظهار الكفاءة يتم تقييمه من قبل فاحص مستقل.

5.2 This test method is used to determine compressive strength of cylindrical specimens prepared and cured in accordance with Practices C31/C31M, C192/C192M, C617/C617M,

الشرح لبند ٥، ٤  
الشخص اللي بيعمل اختبار مقاومة ضغط عينات الخرسانة لازم يكون مؤهل ومدرب كويسي وعنه شهادة فنية مطلوبة حسب المواصفة C1077، وكمان لازم

ينجح في اختبار عملي يثبت انه قادر يعمل الاختبار بدقة واحترافية، والاختبار ده  
يبيشرف عليه جهة مستقلة عشان نضمن جودة ودقة النتائج.

مثال عملي لبند ٤،٥  
لو في مهندس أو فني في معمل الخرسانة بيجربي اختبار مقاومة الضغط، لازم يكون معاه تدريب وشهادة حسب المعاشرة C1077، وكمان لازم يثبت انه قادر يعمل الاختبار صرح قدام جهة مستقلة زي مكتب اعتماد مختبرات أو جهة مراقبة جودة علشان تتأكد إن نتائج الاختبار دقيقة وموثوقة.

NOTE 1—Certification equivalent to the minimum guidelines for ACI Concrete Laboratory Technician, Level I or ACI Concrete Strength Testing Technician will satisfy this requirement.

ملاحظة ١ — الشهادة التي تعادل الحد الأدنى من المتطلبات للفني مختبر الخرسانة وفقاً لـ ACI مستوى I أو فني اختبار مقاومة الخرسانة وفقاً لـ ACI ستنفي بهذا الشرط.

الشرح لملاحظة ١  
يعنى الشخص اللي هيقوم باختبار مقاومة الخرسانة لازم يكون عنده شهادة معترف بيها من معهد الخرسانة الأمريكي (ACI)، سواء كانت فني مختبر خرسانة مستوى أول أو فني اختبار مقاومة الخرسانة، وده علشان نضمن إن الشخص مؤهل ومتمكن من إجراء الاختبارات بشكل صحيح.

مثال عملي لملاحظة ١  
لو شركة أو معمل يتطلب إن الفني اللي هيعمل اختبارات مقاومة الخرسانة يكون معاه شهادة رسمية، فالشهادة دي ممكن تكون واحدة من شهادات ACI المذكورة، وده بيضمن جودة ودقة الاختبارات.

## 6. Apparatus

6.1 Testing Machine—The testing machine shall be of a type having sufficient capacity and capable of providing the rates of loading prescribed in 8.5.

### ٦. الأجهزة

٦.١ ماكينة الاختبار — يجب أن تكون ماكينة الاختبار من نوع يمتلك قدرة كافية وقدر على تطبيق معدلات التحميل المحددة في البند ٨.٥.

الشرح لبند ٦.١  
ماكينة الضغط اللي يستخدمها في اختبار مقاومة الخرسانة لازم تكون قوية كفاية علشان تضغط على العينة بالقوة المطلوبة وبالسرعة المحددة في المعاشرة لضمان نتيجة اختبار صحيحة ودقيقة.

مثال عملي ٦.١  
لو عينة الخرسانة بتحتاج تتعرض لضغط معين بمعدل سرعة تحمل محدد زي ٢٥،٥ ميجا باسكال في الثانية، لازم ماكينة الضغط تكون قادرة تنفذ الضغط ده بالضبط من غير ما تبطأ أو تسرع، علشان الاختبار يطلع صحيح.

6.1.1 Verify the accuracy of the testing machine in accordance with Practices E4, except that the verified loading range shall be as required in 6.4. Verification is required:

٦.١.١ يجب التتحقق من دقة ماكينة الاختبار وفقاً للممارسات E4، مع استثناء أن نطاق التحميل الذي يتم التتحقق منه يجب أن يكون كما هو مطلوب في البند ٤،٤. ويطلب التتحقق في الحالات التالية:

الشرح لبند ٦.١.١  
قبل استخدام ماكينة الضغط لازم تتأكد إن دقتها سليمة وتوافق مع المعاشرات المعتمدة في الممارسة E4، لكن ضمن نطاق تحمل محدد حسب البند ٦،٤، وده لضمان أن القوة اللي بتطبقها على ماكينة صحيحة ودقيقة.

مثال عملي لبند ٦.١.١  
لو عندك ماكينة اختبار جديدة أو بعد صيانة لازم تعمل معايرة دقيقة وتتأكد إن الماكينة بتتطبق القوة المطلوبة بالضبط قبل اختبار عينات الخرسانة، خصوصاً في نطاق القوة اللي يستخدمها في الاختبارات حسب البند ٤،٦.

6.1.1.1 Within 13 months of the last calibration,

٦.١.١.١ خلال فترة ١٣ شهراً من آخر معايرة،

الشرح لبند ٦.١.١.١  
يجب أن تتم معايرة ماكينة الاختبار مرة على الأقل كل ١٣ شهراً لضمان دقة القياسات وعدم حدوث أي انحراف في القوة المطبقة أثناء اختبار الخرسانة.

مثال عملي لبند ٦.١.١.١  
لو آخر مرة معايرت فيها ماكينة الضغط كانت في يناير ٢٠٢٤، لازم تعيد معايرتها قبل فبراير ٢٠٢٥ على الأكثر لضمان أن النتائج اللي هتاخذها من الاختبارات صحية ودقيقة.

6.1.1.2 On original installation or immediately after relocation,

٦.١.١.٢ عند التركيب الأصلي للماكينة أو مباشرةً بعد نقلها إلى مكان جديد،

الشرح لبند ٦.١.١.٢  
يجب معايرة ماكينة الاختبار أول مرة بعد تركيبها في الموقع الجديد أوفور نقلها لضمان أنها تعمل بدقة من البداية ولا توجد أخطاء ناتجة عن التركيب أو النقل.

مثال عملي لبند ٦.١.١.٢  
لو اشتريت ماكينة ضغط جديدة أو نقلت ماكينة من معمل لمعمل آخر، لازم تعمل معايرة دقيقة للماكينة قبل ما تبدأ تستخدمها في اختبارات الخرسانة.

6.1.1.3 Immediately after making repairs or adjustments that affect the operation of the force applying system or the values displayed on the load indicating system, except for zero adjustments that compensate for the mass of bearing blocks or specimen, or both, or

الشرح لبند ٦.١.١.٣  
لو حصلت أي صيانة أو تعديل في الماكينة يؤثر على كيفية تطبيق القوة أو كيفية قراءة القوة المعروضة على نظام مؤشر الحمل، باستثناء التعديلات الخاصة ب إعادة ضبط الصفر التي تعوض عن وزن كتلة التحميل أو العينة أو كلاهما،

الشرح لبند ٦.١.١.٣  
لو حصلت أي صيانة أو تعديل في الماكينة يؤثر على كيفية تطبيق القوة أو كيفية قراءة القوة المعروضة، لازم تعيد معايرة الماكينة فوراً للتأكد من دقة الاختبارات، لكن التعديلات اللي بتصلاح قيمة الصفر بسبب وزن الكتل أو العينة مش محتاجة معايرة كاملة.

مثال عملي لبند ٦.١.١.٣  
لو فكت جزء في ماكينة الضغط وعدلت فيه زي تغير حساس القوة أو إصلاحه، لازم تعيد معايرة الماكينة على طول، أما لو بس ضبطت قراءة الصفر علشان تعوض وزن قطعة حديد تحت العينة، مش لازم معايرة كاملة

6.1.1.4 Whenever there is reason to suspect the accuracy of the indicated loads.

٦.١.١.٤ كلما كان هناك سبب للاشتباه في دقة الأحمال المعروضة.

الشرح لبند ٦.١.١.٤  
لو حسيت أو لاحظت أي مشكلة في قراءة القوة اللي بتظهر على ماكينة الاختبار أو شكيت في دقتها، لازم تعيد معايرة الماكينة فوراً علشان تتأكد من صحة النتائج.

**مثال عملى لبند ٦,١,١,٤**  
لو أثناء اختبار العينة لاحظت إن قراءة القوة بتغير فجأة أو مش ثابتة أو غير منطقية، لازم توقف الاختبار وتعمل معايرة للماكينة قبل ما تكمل.

**6.1.2 Design**—The design of the machine must include the following features:

**٦,١,٢ التصميم — يجب أن يتضمن تصميم الماكينة الميزات التالية:**

**٦,١,٢ الشرح لبند**  
عند تصميم ماكينة الاختبار يجب أن تتوفر فيها مواصفات ومزايا معينة تضمن دقة وسلامة إجراء اختبار مقاومة الضغط

**6.1.2.1** The machine must be power operated and must apply the load continuously rather than intermittently, and without shock. If it has only one loading rate (meeting the requirements of 8.5), it must be provided with a supplemental means for loading at a rate suitable for verification. This supplemental means of loading may be power or hand oper-ated.

**٦,١,٢,١** يجب أن تكون الماكينة تعمل بالطاقة وتطبق الحمل بشكل مستمر وليس متقطع أو مصحوب بصدمات. إذا كان لديها معدل تحمل واحد فقط (يستوفي متطلبات البند ٨,٥)، يجب أن تتوفر بها وسيلة إضافية لتطبيق الحمل بمعدل مناسب للتحقق من الدقة. هذه الوسيلة الإضافية يمكن أن تكون تعمل بالطاقة أو يدوية.

**٦,١,٢,١ الشرح**  
الماكينة لازم تضغط على العينة بقوة تزايد بشكل ثابت ومستمر بدون توقف أو هزات مقابضة علشان الاختبار يكون دقيق. لو الماكينة تشتعل بسرعة تحمل واحدة بس لازم يكون فيها طريقة ثانية سواء كهربائية أو يدوية تساعد في التتحقق من أن الماكينة بتطبق القوة بشكل صحيح.

**مثال عملى لبند ٦,١,٢,١**  
لو ماكينة اختبار الخرسانة عندها معدل تحمل واحد فقط مثلاً بتضغط بسرعة ٢٥،٠ ميجا باسكال في الثانية (MPa/s) وهي السرعة المطلوبة في البند ٨,٥ فلازم يكون فيها وسيلة ثانية للتحقق من دقة التطبيق.  
**مثلاً:**

الماكينة تطبق الضغط بقوة تزيد بشكل مستمر بسرعة ٢٥،٠ ميجا باسكال في الثانية لتأكيد دقة الماكينة، فيمكن استخدام وسيلة تحمل يدوية مثل مفتاح دوار أو هيدروليكي بطيء تضغط ببطء جداً مثلاً بسرعة ٠٠٥ ميجا باسكال في الثانية بهذه الطريقة يمكن مقارنة قراءات القوة بين الطريقتين التحمل الكهربائي السريع واليدوي البطيء والتأكد إن الماكينة تعطي قياسات دقيقة ومستقرة بدون صدمات أو تقلبات

**الهدف**  
الهدف من الوسيلة الثانية هو التأكد إن الماكينة تضغط بشكل ثابت ومتزن بدون حدوث صدمات تؤثر على نتائج اختبار مقاومة الخرسانة.

**6.1.2.2** The space provided for test specimens shall be large enough to accommodate, in a readable position, an elastic calibration device which is of sufficient capacity to cover the potential loading range of the testing machine and which complies with the requirements of Practice E74.

**1.3.1** The percentage of error for the loads within the proposed range of use of the testing machine shall not exceed 61.0 % of the indicated load.

**٦,١,٣,١** نسبة الخطأ المسموح بها للأحمال ضمن نطاق الاستخدام المقترن  
لماكينة الاختبار يجب ألا تتجاوز  $\pm 1\%$  من الحمل المشار إليه على الماكينة.

**٦,١,٢,٢** يجب أن تكون مساحة مكان وضع عينات الاختبار كبيرة بما يكفي لاستيعاب جهاز معايرة من يكون ذا قدرة كافية للتغلبة نطاق التحميل المحتمل للماكينة، ويجب أن يلتزم بمتطلبات الممارسة E74.

**٦,١,٢,٢ الشرح لبند**  
يعنى المكان اللي بتحط فيه عينات الخرسانة داخل ماكينة الاختبار لازم يكون واسع بحيث تقدر تحط فيه جهاز معايرة من خاص، والجهاز ده لازم يكون قوى بما فيه الكفاية عشان يعطي كل نطاق القوة اللي الماكينة ممكن تطبقها، وكمان لازم يكون مطابق للمواصفات في الممارسة E74 لضمان دقة المعايرة.

**٦,١,٢,٢** **مثال عملى لبند**  
لو عندي ماكينة ضغط بتوصل قوة حتى ٣٠٠٠ كيلو نيوتن، لازم المكان يكون كبير كفاية علشان تحط فيه جهاز معايرة من يتحمل القوى دي كلها، وكمان الجهاز ده معتمد ومتوافق مع المواصفات الرسمية لضمان إن الماكينة مضبوطة تماماً قبل إجراء الاختبارات على عينات الخرسانة.

**NOTE 2**—The types of elastic calibration devices most generally available and most commonly used for this purpose are the circular proving ring or load cell.

**ملاحظة ٢**— أكثر أنواع أجهزة المعايرة المرنة شيئاً وتوفر لها هذا الغرض هي الحلقة الدائرية للتحقق من القوة أو خلية الحمل.

**٢ الشرح لملاحظة ٢**  
يعنى لما تيجي تعاير ماكينة اختبار الضغط، أكثر الأدوات اللي الناس يستخدمها ويكون متاحة بسهولة هما نوعين:  
الحلقة الدائرية للتحقق (Proving Ring): حلقة معدنية خاصة بتتغير أبعادها شوية تحت الحمل، وبناءً على التغير ده بنحسب القوة بدقة.  
خلية الحمل (Load Cell): جهاز إلكتروني يقيس القوة مباشرة عن طريق استشعار الضغط أو الشد الواقع عليه.

**٢ مثال عملى لملاحظة ٢**  
لو الماكينة مصممة تضغط عينات الخرسانة بقوة تصل إلى ٢٠٠٠ كيلو نيوتن، ممكن تحط خلية حمل أو حلقة تحمل نفس القوة أو أكثر، وتقيس بيها هل الماكينة بتطلع القراءات صح ولا لا قبل ما تبدأ الاختبارات الفعلية.

**6.1.3 Accuracy**—The accuracy of the testing machine shall be in accordance with the following provisions:

**٦,١,٣ الدقة — يجب أن تكون دقة ماكينة الاختبار مطابقة لأحكام المتطلبات التالية:**

**٦,١,٣ الشرح لبند**  
المقصود هنا أن الماكينة لازم تحقق معايير دقة معينة محددة في البنود التالية، علشان نضمن أن القوة المقررة على شاشة الماكينة هي نفس القوة الحقيقة اللي بتتطبق على العينة، وده بيأثر مباشرة على نتائج اختبار مقاومة الضغط.

**٦,١,٣ مثال عملى لبند**  
لو أنت بختبر عينة خرسانة والمطلوب منك قراءة دقة  $\pm 1\%$ ، يعني لو الماكينة بتعرض ١٠٠٠ كيلو نيوتن، القوة الفعلية لازم تكون بين ٩٩٠ و ١٠١٠ كيلو نيوتن. لو كانت الماكينة بتقرأ ١٠٥٠ مثلاً، بيقى فيه خطأ أكبر من المسموح ويستلزم معايرة أو إصلاح.

**٦,١,٣,١ الشرح لبند**  
يعنى لو الماكينة بتعرض على الشاشة قيمة حمل معين، الخطأ بين القيمة المعروضة والقوة الحقيقة اللي بتتطبق على العينة لازم يكون في حدود  $\pm 1\%$  فقط.

**٦,١,٣,١ مثال عملى لبند**

مثال عملی لبند ٦,١,٣,٢

لو عندنا ماكينة اختبار وعايزين نتحقق من دقتها بتطبيق خمس أحمال تدريجية ضمن أربع زيادات متساوية تقريباً

مثلاً:

$$\text{أقل حمل} = ٦٠ \text{ كيلو نيوتن}$$

$$\text{أعلى حمل} = ٢٤٠ \text{ كيلو نيوتن}$$

$$\text{الفرق بين الأكبر والأصغر} = ٢٤٠ - ٦٠ = ١٨٠ \text{ كيلو نيوتن}$$

$$\text{ثلث الفرق} = \frac{١٨٠}{٣} = ٦٠ \text{ كيلو نيوتن}$$

الفرق بين أي حملين متتاليين مابينهم يكون أكبر من ٦٠ كيلو نيوتن

نقسم الفرق الكلي على ٤ عشان نحدد خطوات الزيادة:  
 $١٨٠ \div ٤ = ٤٥$  كيلو نيوتن (ده الفرق بين كل خطوة تقريباً)

يبقى اختيار الأحمال كالتالي:

١- ٦٠ كيلو نيوتن

٢-  $٤٥ + ٦٠ = ١٠٥$  كيلو نيوتن

٣-  $٤٥ + ١٠٥ = ١٥٠$  كيلو نيوتن

٤-  $٤٥ + ١٥٠ = ١٩٥$  كيلو نيوتن

٥-  $٤٥ + ١٩٥ = ٢٤٠$  كيلو نيوتن

كل الفرق بين خطوات الحمل أقل من ٦٠ كيلو نيوتن وده يتحقق شرط المعاصفة وبهذه الطريقة نقدر نتحقق من دقة الماكينة على مدى كامل الأحمال المستخدمة في الاختبار

الشرح لبند ٦,١,٣,٢

يعني أنتا لا تختبر الماكينة مرة واحدة فقط ولكن تختبرها على خمس مستويات من الحمل بحيث تبدأ بحمل صغير ثم تزيده تدريجياً حتى نصل للحمل الكبير ويجب أن تكون الزيادات بين كل مستوى والذي يليه متقاربة ولا تتجاوز حد معين وهو ثلث الفرق بين أقل حمل وأكبر حمل.

إذا كانت القراءة المعروضة: ٢٠٠٠ كيلو نيوتن

$$\text{الخطأ المسموح به} = ٢٠٠٠ \times \% ١ = ٢٠٠٠ \times ١\% = ٢٠ \text{ كيلو نيوتن}$$

إذن، الحمل الفعلي يجب أن يكون بين ١٩٨٠ و ٢٠٢٠ كيلو نيوتن.  
هذا الشرط يضمن أن نتائج اختبار مقاومة الضغط للخرسانة تكون دقيقة وموثوقة، لأن أي خطأ أكبر ممكן يخلي النتيجة غير مطابقة للمواصفات.

6.1.3.2 The accuracy of the testing machine shall be verified by applying five test loads in four approximately equal increments in ascending order. The difference between any two successive test loads shall not exceed one third of the difference between the maximum and minimum test loads.

٦,١,٣,٢ هي يجب التتحقق من دقة ماكينة الاختبار عن طريق تطبيق خمس قيم من الأحمال على أربع زيادات متقاربة في الحجم من الأصغر إلى الأكبر ويجب ألا يزيد الفرق بين أي حملين متتاليين عن ثلث الفرق بين أكبر وأصغر حمل

6.1.3.3 The test load as indicated by the testing machine and the applied load computed from the readings of the verification device shall be recorded at each test point. Calculate the error,  $E$ , and the percentage of error,  $E_p$ , for each point from these data as follows:

$$E = A - B \quad (1)$$

$$E_p = 100 \times (A - B) / B$$

where:

$A$  = load, kN [lbf] indicated by the machine being verified, and

$B$  = applied load, kN [lbf] as determined by the calibrating device.

6.1.3.3 يجب تسجيل الحمل الذي تشير إليه ماكينة الاختبار والحمل المطبق المحسوب من قراءات جهاز المعايرة عند كل نقطة اختبار. يتم حساب الخطأ  $E$  ونسبة الخطأ  $E_p$  لكل نقطة باستخدام المعادلات التالية:

$$E = A - B$$

$$E_p = 100 \times (A - B) / B$$

حيث:

$A$  = الحمل (كيلو نيوتن أو رطل قوة) المعروض على الماكينة التي يتم التحقق منها

$B$  = الحمل المطبق (كيلو نيوتن أو رطل قوة) الذي حدده جهاز المعايرة

6.1.3.3 الشرح لبند أنت بتسجل قراءة القوة اللي بتطلع من الماكينة A، وبالمقارنة مع القوة الحقيقة B اللي حسبتها من جهاز المعايرة بتعرف الخطأ اللي حصل في القراءة. بعد كده بتحسب نسبة الخطأ كنسبة منوية عشان تعرف الماكينة دقيقة قد إيه.

6.1.3.3 مثال عملي لبند 6.1.3.3 لو عندك نقطة اختبار الماكينة قرأت ٥٠٠ كيلو نيوتن (A)، وجهاز المعايرة بيقول إن القوة الفعلية كانت ٤٩٠ كيلو نيوتن (B)،

$$\text{الخطأ } E = 500 - 490 = 10 \text{ كيلو نيوتن}$$

$$\text{نسبة الخطأ } E_p = 100 \times (10 / 490) \approx 2.04\%$$

ده معناه إن قراءة الماكينة زادت عن القيمة الحقيقة بحوالى ٢٪، ولازم تتأكد إذا كانت دقة الماكينة ضمن الحدود المسموح بها أو تحتاج معايرة.

6.1.3.4 The report on the verification of a testing machine shall state within what loading range it was found to conform to specification requirements rather than reporting a blanket acceptance or rejection. In no case shall the loading range be stated as including loads below the value which is 100 times the smallest change of load estimable on the load-indicating mechanism of the testing machine or loads within that portion of the range below 10 % of the maximum range capacity.

6.1.3.4 تقرير التحقق من دقة ماكينة الاختبار لازم يوضح بالضبط في أي نطاق من الأحمال الماكينة كانت مطابقة لمتطلبات المعاصفة بدل ما يقولوا قولوا أو رفض شامل للماكينة وفي أي حال ما ينفعش يذكروا أن نطاق الأحمال يشمل أحصار أقل من قيمة تمثل ١٠٠ ضعف أصغر تغير يمكن قراءته على شاشة عرض الحمل في الماكينة وكمان ما ينفعش يشمل الأحمال اللي هي أقل من ١٠ في المئة من أقصى قدرة تحمل للماكينة

الشرح لبند 6.1.3.4 يعني لما تعمل تقرير عن معايرة ماكينة الضغط لازم تحدد بوضوح على أي مدى من الأحمال الماكينة دقيقة ومطابقة للمواصفات مش مجرد قبولها كلها أو رفضها كلها كمان فيه حد أدنى للأحمال اللي ممكن تعتبرها دقيقة في القياس وده بيكون أكبر ١٠٠ مرة من أقل تغير نقدر نقرأ على شاشة الماكينة وكمان لو الحمل أقل من ١٠ في المئة من قدرة الماكينة الكلية مش بنحسبه في التقرير لأنه ممكن ما يكونش دقيق

6.1.3.4 مثال عملي لبند 6.1.3.4 لو أقصى قدرة تحمل للماكينة ٣٠٠ كيلو نيوتن بيقع ١٠ في المئة منها = ٣٠ كيلو نيوتن لو أصغر تغير للقراءة على الشاشة هو ١ كيلو نيوتن بيقع ١٠٠ مرة التغير ده = ١٠ كيلو نيوتن إذا نطاق الأحمال اللي التقرير هيذكرها لازم تكون من ١٠٠ كيلو نيوتن إلى ٣٠٠ كيلو نيوتن وما دون ذلك مش محسوب ضمن النطاق المقبول للماكينة

6.1.3.5 In no case shall the loading range be stated as including loads outside the range of loads applied during the verification test.

6.1.3.5 في أي حال من الأحوال لا يجوز أن يذكر في التقرير أن نطاق الأحمال يشمل أحتملاً خارج نطاق الأحمال التي تم تطبيقها أثناء اختبار التحقق.

الشرح لبند 6.1.3.5 يعني لما تعمل تقرير عن معايرة ماكينة الاختبار لازم توضح أن نطاق الأحمال اللي تم التتحقق منه دقيق ومطابق للمواصفات هو فقط الأحمال اللي استخدمتها فعلياً في الاختبار وما ينفعش تقول إن الماكينة دقيقة على أحتمال ما جربتهاش أثناء التتحقق.

6.1.3.5 مثال عملي لبند 6.1.3.5 لو في اختبار التتحقق استخدمت أحتمال من ١٠٠ كيلو نيوتن إلى ١٢٠٠ كيلو نيوتن لأنك ما اختبرتهاش عند الحمل ده.

6.1.3.6 The indicated load of a testing machine shall not be corrected either by calculation or by the use of a calibration diagram to obtain values within the required permissible variation.

$$T \geq R - r$$

$r$  = radius of spherical portion of upper bearing block  
 $R$  = nominal radius of specimen

$T$  = thickness of upper bearing block extending beyond the sphere

6.1.3.6 لا يجوز تصحيح الحمل المقرء من ماكينة الاختبار سواء بالحساب أو باستخدام مخطط معايرة للحصول على قيم تقع ضمن الحدود المسموح بها من الخطأ.

$$T \geq R - r \quad \text{حيث:}$$

$r$  = نصف قطر الجزء الكروي من كتلة التحميل العلوية

$R$  = نصف القطر الاسمي للعينة

$T$  = سمك كتلة التحميل العلوية التي تمتد خارج الجزء الكروي

## الشرح لبند ٦.١.٣.٦

هذا البند يعني إنك لا تعدل أو تصح قراءة الحمل من الماكينة بطرق حسابية أو باستخدام مخططات معايير عشان تخلي القراءات تطابق المواصفات، لازم القراءة تكون دقيقة بدون تعديل.

أما العلاقة الرياضية فبتوضح شرط تصميم كتلة التحميل العلوية (الجزء اللي بيضغط على العينة من فوق) بحيث يكون سمكتها كافي بما لا يقل عن الفرق بين نصف قطر العينة والنصف قطر الجزء الكروي فيها! هذا التصميم يساعد في توزيع الحمل بشكل صحيح على العينة ومنع أخطاء في القياس.

**مثال عملٍ**  
لو نصف قطر العينة ٢٥ ملم ونصف قطر الجزء الكروي ٢٠ ملم  
يبقى لازم سمك كتلة التحميل العلوية يكون على الأقل:  
يعني كتلة التحميل لازم تكون سمكتها ٥ ملم أو أكثر عشان تضمن توزيع الحمل الصحيح وعدم وجود أخطاء في القياس.

FIG. 1 Schematic Sketch of Typical Upper Bearing Block

### الشكل ١ رسم تخطيطي لكبسه التحميل العلوية النموذجية

#### شرح كل جزء في الشكل

١. **Upper bearing block** (كتلة التحميل العلوية)  
هي القطعة الفولاذية اللي يتضمن على سطح العينة من فوق أثناء اختبار الضغط وهي عادة بتكون معلقة بحيث تقدر تعدل وتوزع الضغط بشكل متساوي على العينة.

٢. **Spherical portion** (الجزء الكروي)  
ده الجزء المنحني من كتلة التحميل العلوية اللي يسمح للكتلة بالميلان بشكل يسيط عشان يضمن توزيع الضغط بشكل متساوي حتى لو سطح العينة مش مستوى ١٠٠٪.

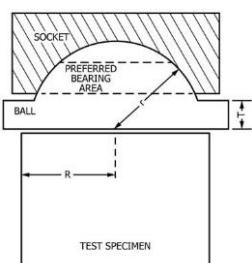
٣. **Thickness T** (سمك)  
سمك القطعة الصلبة اللي بتغطي الجزء الكروي وبتمتد عليه، وده ضروري عشان تحافظ على صلابة القطعة وتحمي الجزء الكروي من التأثير المباشر على العينة.

٤. **Specimen** (العينة)  
هي قطعة الخرسانة اللي ينختبرها، عادة اسطوانية الشكل، وينطبق عليها الحمل من كتلة التحميل العلوية.

٥. **Radius R** (نصف القطر)  
هو نصف قطر العينة الأسطوانية.

٦. **Radius r** (نصف القطر)  
هو نصف قطر الجزء الكروي في كتلة التحميل العلوية.

**مثال عملٍ**  
لو عندنا عينة أسطوانية نصف قطرها ٧٥ ملم، وكتلة التحميل العلوية فيها جزء كروي نصف قطره ٥٠ ملم وسمك القطعة الصلبة (T) هو ٣٠ ملم، هنا الشرط يعني  $30 \leq 75 - 50 = 25$  ملم وهذا يعني أن سمك القطعة الصلبة كافي لتوزيع الضغط بشكل صحيح على العينة بدون أخطاء لو كان سمك القطعة أقل من ٢٥ ملم ممكن توزيع الضغط ما يكونش متساوي وتنسب أخطاء في القياس مقاومة الخرسانة



6.2 **Bearing Blocks**—The upper and lower bearing blocks shall conform to the following requirements:

٦.٢ كتل التحميل — يجب أن تلتزم كتل التحميل العلوية والسفلى بالممتطلب التالي:

٦.٢.١ الشرح لبند ٦.٢  
كتل التحميل هي القطعة الفولاذية التي تنقل القوة من ماكينة الاختبار إلى العينة من الأعلى والأسفل. البند ده بيأك إن كل قطعة منهم لازم تكون مصممة ومصنعة بطريقة معينة عشان تضمن دقة توزيع القوة وتحقيق نتائج اختبار صحيحة.

6.2.1 Bearing blocks shall be steel with hardened bearing faces (Note 3).

٦.٢.١ يجب أن تكون كتل التحميل مصنوعة من فولاذ ذات أسطح تحمل مقسية صلبة (انظر الملاحظة ٣).

٦.٢.٢ الشرح لبند ٦.٢.١  
كتل التحميل اللي بتضغط على العينة لازم تكون فولاذ قوي عشان تتحمل الضغط العالي أثناء الاختبار، وكمان أسطحها اللي بتلامس العينة لازم تكون مقسية وصلبة عشان ما تتضرر أو تتشوه أثناء الضغط وتضمن توزيع قوة صحيح على العينة.

6.2.2 Bearing faces shall have dimensions at least 3 % greater than the nominal diameter of the specimen.

٦.٢.٢ يجب أن تكون أبعاد أسطح التحمل أكبر بنسبة لا تقل عن ٣ بالمائة من القطر الاسمي للعينة

#### الشرح لبند ٦.٢.٢

يعني إن الأسطح اللي بتلامس العينة أثناء الاختبار لازم تكون أكبر شوية من قطر العينة الأصلي بنسبة ٣ بالمائة عشان تضمن إنها بتغطي العينة بالكامل وبكله القوة بتتوزع بشكل صحيح ومش بتتركز في نقطة واحدة وده بيخلify النتائج أدق ولما نقول زيادة ٣ بالمائة ده معناه بنسبي ٣ بالمائة من القيمة الأصلية للقطر وبنحسها بضرب القطر في  $1 + 3\%$  لأن  $3\%$  بالمائة عناها  $0.03$  ،  $0.03 \times 150 = 4.5$  عدد عشرى فلو القطر الأصلي ١٥٠ ملم نضرب  $150 \times 1.03 = 154.5$  في الناتج هيكون ١٥٤.٥ ملم يعني لازم سطح التحمل يكون على الأقل ١٥٤.٥ ملم

#### مثال عملٍ لبند ٦.٢.٢

لو قطر العينة ١٥٠ ملم ببقى حجم سطح التحمل لازم يكون على الأقل ١٥٤.٥ ملم عشان نغطي العينة بالكامل وتوزع الحمل بشكل صحيح وده معناه إن سطح التحمل لازم يكون أكبر من قطر العينة بحوالي ٤٪، ملم لضمان توزيع الحمل بشكل صحيح.

6.2.3 Except for the inscribed concentric circles described in 6.2.4.7, the bearing faces shall not depart from a plane by more than 0.02 mm [0.001 in.] along any 150 mm [6 in.] length for bearing blocks with a diameter of 150 mm [6 in.] or larger, or by more than 0.02 mm [0.001 in.] in any direction of smaller bearing blocks. New bearing blocks shall be manufactured within one half of this tolerance.

٦.٢.٣ باستثناء الدواير المركزية المرسومة اللي موصوفة في ٦.٢.٤.٧ لازم أسطح التحمل تكون مستوية جداً ولا تبعد عن المستوى بأكثر من ٠.٠٢ ملم على طول أي مسافة ١٥٠ ملم بالنسبة لكتل التحمل اللي قطرها ١٥٠ ملم أو أكبر أو بأكثر من ٠.٠٢ ملم في أي اتجاه لكتل الأصغر جديدة كتل التحمل لازم تتصنّع بحيث يكون الانحراف أقل من نصف هذا الحد

#### الشرح لبند ٦.٢.٣

الأسطح التي يتضمنها العينة لازم تكون مستوية جداً عشان الضغط يتوزع كويس ومش يحصل ترکيز للضغط في مكان واحد الانحراف عن الاستواء لازم يكون أقل من ٠٠٢ ملم على طول ١٥٠ ملم بالنسبة للكتل الكبيرة ولو الكتلة أصغر لازم الانحراف في أي اتجاه ما يكون أكبر من ٠٠٢ ملم ولو الكتل جديدة لازم تصنف بدقة أعلى بحيث الانحراف يكون أقل من نصف ٠٠٢ ملم يعني أقل من ٠٠١ ملم

6.2.4.1 The upper bearing block shall be spherically seated and the center of the sphere shall coincide with the center of the bearing face within 65 % of the radius of the sphere.

٦،٢،٤،١ يجب أن تكون كتلة التحميل العلوية مثبتة بطريقة كروية بحيث يتطابق مركز الكرة مع مركز سطح التحميل بدقة تصل إلى ٦٥ بالمنة من نصف قطر الكرة

مثال عملى لبند ٦،٢،٣  
لو عندك كتلة تحميل قطرها ١٥٠ ملم لازم الأسطح تكون مستوية بحيث الانحراف عن المستوى ما يزيدش عن ٠٠٢ ملم على طول ١٥٠ ملم ولو الكتلة جديدة لازم تكون أدق و تكون الانحراف أقل من ٠٠١ ملم ده ضروري عشان نتائج الاختبار تكون دقيقة ومضمونة

الشرح لبند ٦،٢،٤،١  
كتلة التحميل العلوية بتكون مصممة بحيث تكون قاعدة تثبيتها على شكل كرة صغيرة تسمح لها بالميلان أو التعديل عشان توزع الضغط بشكل متساوي على العينة حتى لو العينة مش مستوية تماماً  
المهم إن مركز الكرة لازم يكون قريب جداً من مركز سطح التحميل بحيث الانحراف أو الاختلاف بينهم ما يزيدش عن ٦٥% من نصف قطر الكرة  
ده معناه لو كان نصف قطر الكرة ٤٠ ملم يبقى الاختلاف بين مركز الكرة ومركز السطح ما يزيدش عن ٦٥ × ٤٠ = ٢٦ ملم  
لو الانحراف أكبر من كده ممكن الضغط يتوزع غلط وتكون النتائج غير دقيقة

NOTE 3—It is desirable that the bearing faces of bearing blocks have a Rockwell hardness at least 55 HRC as determined by Test Methods E18.

الملاحظة ٣  
من المرغوب فيه أن تكون أسطح التحميل لكتل التحميل مصنوعة من فولاذ صلب جداً بحيث تكون صلابتها على مقاييس روكويل (HRC) لا تقل عن ٥٥ كما يحددها اختبار E18

الشرح لملحوظة ٣  
صلابة روكويل هي طريقة لقياس مدى صلابة ومقاومة المادة للتتشوه والخدش تحت ضغط محدد اختبار روكويل يتم بوضع جهاز يضغط على سطح المادة بقوة معينة وبعدين بقياس مدى غوص رأس الضغط داخل السطح الرقم ٥٥ على مقاييس HRC يعني المادة صلبة جداً مثل الفولاذ القوي اللي ما بيتشوه بسهولة هذا مهم عشان كل التحميل ما تتضرر تحت ضغط العينة وتوزع الضغط بشكل صحيح بدون ما تتشوه

مثال عملى لبند ٦،٢،٤،١  
لو عندنا كتلة تحميل علوية مركز الكرة فيها على بعد ٢٠ ملم من مركز سطح التحميل ونصف قطر الكرة ٤٠ ملم ٢٠ ملم أقل من ٦٥% من ٤٠ ملم يعني التصميم مقبول ويفحص على توزيع الضغط الصحيح لو كان الاختلاف ٢٠ ملم مثلاً يبقى أكبر من ٢٦ ملم وده معناه إن التصميم غير دقيق وقد يؤثر على الاختبار

6.2.4.2 The ball and the socket shall be designed so that the steel in the contact area does not permanently deform when loaded to the capacity of the testing machine.

مثال عملى لملحوظة ٤  
لو سطح كتلة التحميل صلابته ٥٥ HRC يبقى مقاوم جداً للضغط والخدش يعني لما تجي تضغط على الخرسانية ما يحصلش تغير في شكل الكتلة لو كانت الصلابة أقل زي زي مثلاً ٣٠ HRC معنن الكتلة تتشوه أو تخدش بسهولة وده يخلي الضغط يتوزع غلط ويأثر على نتائج الاختبار

٦،٢،٤،٢ يجب تصميم الكرة والتوجيف بحيث لا تتشوه الفولاذ في منطقة التلامس بشكل دائم عند تحميلها حتى قدرة ماكينة الاختبار

NOTE 4—Square bearing faces are permissible for the bearing blocks.

الملاحظة ٤  
يسمح بأن تكون أسطح التحميل في كتل التحميل مربعة الشكل.

الشرح لبند ٦،٢،٤،٢  
الكرة دي هي اللي بتسمح لكتلة التحميل العلوية تكون مرنة وتقدر تميل بشكل بسيط عشان توزع الضغط بالتساوي على العينة حتى لو السطح مش مستوي تماماً لكن التصميم لازم يكون قوي بحيث ما يحصلش تشهو دام في الفولاذ لمنطقة التلامس تحت الضغط العالى يعني الكرة والتوجيف يتحرروا بسهولة بدون تغير شكلهم أو تلفهم ده بيضمن دقة توزيع الضغط ويفحص على نتائج الاختبار صحيحة

NOTE 5—The preferred contact area is in the form of a ring (described as preferred bearing area) as shown in Fig. 1.

الشرح لملحوظة ٥  
أسطح التحميل عادة بتكون دائيرية عشان تناسب شكل العينة الأسطوانية وده بيساعد في توزيع الضغط بشكل متساوي لكن ممكن تستخدم أسطح مربعة برضه طالما إنها كبيرة كفاية لتغطي العينة بالكامل وتوزع الضغط بشكل مناسب الشكل المربع ممكن غير توزيع الضغط شويه بس لو الأسطح كبيرة ومصممة صح مش هيأثر بشكل كبير على نتائج الاختبار المهم إن الضغط ما يتركش في نقطة صغيرة عشان ما يحصلش تكسير أو خطأ في القياس.

الملاحظة ٥  
منطقة التلامس المفضلة تكون على شكل حلقة (تسمى منطقة التحميل المفضلة) كما هو موضح في الشكل ١ .

6.2.4 Upper Bearing Block—The upper bearing block shall conform to the following requirements:

٦،٢،٤،١ كتلة التحميل العلوية — يجب أن تلتزم كتلة التحميل العلوية بالمتطلبات التالية:

الشرح لبند ٦،٢،٤  
كتلة التحميل العلوية هي القطعة اللي يتضمنها العينة أثناء اختبار الضغط لازم تكون مصممة ومصنوعة بطريقة معينة أضمان دقة توزيع الحمل ونتائج صحيحة للاختبار

الشرح لملحوظة ٥  
المنطقة اللي بتلامس العينة في كتلة التحميل العلوية يفضل تكون شكلها حلقة فولاذية مش كاملة السطح هو ده معناه إن الضغط بيتركز على حلقة حوالين مركز السطح مش على السطح كله الشكل الحلقي ده بيساعد في تقليل مشاكل الاحتكاك والشد اللي ممكن يحصل لو السطح كله لامس العينة وبالتالي بيخلوي توزيع الضغط أفضل وأدق الشكل ١ في المواصفة بيوري الرسم ده بوضوح

6.2.4.3 Provision shall be made for holding the upper bearing block in the socket. The design shall be such that the bearing face can be rotated and tilted at least 4° in any direction.

٦,٤,٣ يجب توفير طريقة لثبيت كتلة التحميل العلوية داخل التجويف. ويجب أن يكون التصميم بحيث يمكن تدوير وميّل سطح التحميل بمقدار لا يقل عن ٤ درجات في أي اتجاه.

٦,٢,٤,٣ الشرح لبند لازم يكون في طريقة لثبيت كتلة التحميل العلوية في مكانها بحيث ما تفلتش أثناء الاختبار لكن في نفس الوقت التصميم يسمح للسقف الذي بيتمام العينة أنه يتحرك ويميل بزاوية صغيرة حوالي ٤ درجات لأي اتجاه الحركة دي مهمة عشان لو العينة مش مستوية بالضبط تقدر الكتلة توزع الضغط بشكل متساوي على كامل سطح العينة وزي ما قولت قبل إن ده بيحسن دقة نتائج اختبار الضغط وينعنى تركيز الضغط في نقطة واحدة

6.2.4.4 If the upper bearing block is a two-piece design composed of a spherical portion and a bearing plate, a mechanical means shall be provided to ensure that the spherical portion is fixed and centered on the bearing plate.

٤,٢,٤,٤ إذا كانت كتلة التحميل العلوية مكونة من جزأين جزء كروي وجزء لوحه تحمل يجب توفير وسيلة ميكانيكية لضمان ثبيت الجزء الكروي وتمركه بدقة على لوحه التحمل

٦,٢,٤,٤ الشرح لبند في بعض التصاميم كتلة التحميل العلوية بتكون من جزأين الجزء الكروي بيسمح لها بالميلان والتتعديل على سطح العينة واللوحه بتوزع الضغط علشان الجزء الكروي ما يتحرک أو يتزلق عن مكانه أثناء الضغط لازم يكون في طريقة ميكانيكية لثبيته في مركز اللوحه زي براغي ثبيت أو حلقات محطة أو مشابك دي الوسيلة الميكانيكية دي بتحافظ على ثبات الجزء الكروي في مركز اللوحه وبتنعنى أي حركة جانبية ممكن تاثر على دقة توزيع الضغط .

٦,٢,٤,٤,١ مثال عملي لبند لو عندك كتلة تحمل علوية مكونة من كرة بقطر ٤ ملم مثبتة على لوحه تحمل بتدخل في مكان مخصص في اللوحه بنسخدم براغي ثبيت صغيرة أو حلقات معدنية حولين الكرة عشان تمنعها من الانزلاق أو الحركة أثناء تحمل العينة ده بيضمن إن الضغط يتوزع صح والاختبار يكون دقيق

6.2.4.5 The diameter of the sphere shall be at least 75 % of the nominal diameter of the specimen. If the diameter of the sphere is smaller than the diameter of the specimen, the portion of the bearing face extending beyond the sphere shall have a thickness not less than the difference between the radius of the sphere and radius of the specimen (see Fig. 1). The least dimension of the bearing face shall be at least as great as the diameter of the sphere.

٦,٤,٥ يجب أن يكون قطر الكرة لا يقل عن ٧٥ % من القطر الاسمي للعينة. إذا كان قطر الكرة أصغر من قطر العينة، يجب أن يكون سمك الجزء من سطح التحمل الذي يمتد خارج الكرة على الأقل مساوياً للفارق بين نصف قطر الكرة ونصف قطر العينة (انظر الشكل ١). أقل بعد لسطح التحمل يجب أن يكون على الأقل مساوياً لقطر الكرة.

٦,٢,٤,٥ الشرح لبند الكرة اللي بتصمم لكتلة العلوية بالميلان لازم تكون كبيرة بما فيه الكفاية بحيث قطرها لا يقل عن ٧٥ % من قطر العينة لو الكرة أصغر من العينة، لازم يكون في جزء من سطح التحمل اللي بيرتكز عليه الضغط يكون سماكته كافية لتعويض الفرق بين نصف قطر الكرة ونصف قطر العينة كمان أقل بعد عرض أو طول لسطح التحمل لازم يكون على الأقل نفس قطر الكرة عشان يضمن توزيع الضغط بشكل سليم

٦,٢,٤,٥ مثال عملي لبند لو قطر العينة ١٠٠ ملم ٧٥ من ١٠٠ ملم = ٧٥ ملم إذا كانت الكرة قطرها ٧٠ ملم أقل من ٧٥ ملم، لازم يكون سمك الجزء الممتد من سطح التحمل أكثر أو يساوي نصف الفرق بين نصف قطر العينة ونصف قطر الكرة نصف قطر العينة = ٥٠ ملم نصف قطر الكرة = ٣٥ ملم الفرق = ١٥ ملم يبقى سمك الجزء الممتد لازم يكون ١٥ ملم على الأقل كمان أقل بعد لسطح التحمل لازم يكون على الأقل ٧٠ ملم وهو قطر الكرة ده بيضمن إن الضغط يتوزع بشكل صحيح ومش يتركز في نقطة

6.2.4.6 The dimensions of the bearing face of the upper bearing block shall not exceed the following values:

٦,٢,٤,٦ أبعاد سطح التحمل لكتلة التحمل العلوية ما لازم تتجاوز القيم التالية

٦,٢,٤,٦ والجدول الشرح لبند السطح اللي بيضغط على العينة في كتلة التحمل العلوية ليه أبعاد محددة عشان يضمن توزيع الضغط بشكل صحيح وبدون تركيز في نقطة الجدول يحدد الحد الأقصى لأبعاد سطح التحمل حسب حجم العينة في الجدول في ثلاثة أعمدة nominal diameter قطر العينة الاسمي

الحد الأقصى لقطر سطح التحمل الدائري maximum diameter of round bearing face الأرقام في الجدول بالمليمتر وبالبوصة مع بعض مثلاً لو العينة قطرها ٥٠ ملم أو ٢ بوصة لازم سطح التحمل الدائري ما يزيدش عن ١٠٥ ملم أو ٤ بوصة والسطح المرربع ما يزيدش عن ١٠٥ في ١٠٥ ملم أو ٤ بوصة ولو العينة ١٥٠ ملم أو ٦ بوصة الحد الأقصى لقطر سطح التحمل الدائري ٢٥٥ ملم أو ١٠ بوصة والسطح المرربع ٢٥٥ في ٢٥٥ ملم أو ١٠ بوصة ١٠

٦,٢,٤,٦ مثال عملي على الجدول لو عندك عينة قطرها ١٠٠ ملم سطح التحمل الدائري لازم يكون أقل أو يساوي ١٦٥ ملم وإذا كان سطح التحمل مربع يبقى أبعاده أقل أو يساوي ١٦٥ في ١٦٥ ملم ولو تجاوزت الأبعاد دي ممكن سطح التحمل ما يوزع عش الضغط بشكل مناسب ويتأثر على دقة الاختبار بسبب في تحديد الأبعاد دي إنها تحافظ على تناسب الضغط بين السطح والعينة وتنعنى وجود مناطق ضغط زائد أو غير موزع

Nominal Diameter of Specimen, mm [in.]	Maximum Diameter of Round Bearing Face, mm [in.]	Maximum Dimensions of Square Bearing Face, mm [in.]
50 [2]	105 [4]	105 by 105 [4 by 4]
75 [3]	130 [5]	130 by 130 [5 by 5]
100 [4]	165 [6.5]	165 by 165 [6.5 by 6.5]
150 [6]	255 [10]	255 by 255 [10 by 10]
200 [8]	280 [11]	280 by 280 [11 by 11]

2.4.7 If the diameter of the bearing face of the upper bearing block exceeds the nominal diameter of the specimen by more than 13 mm [0.5 in.], concentric circles not more than 0.8 mm [0.03 in.] deep and not more than 1 mm [0.04 in.] wide shall be inscribed on the face of upper bearing block to facilitate proper centering.

NOTE 6—To ensure uniform seating, the upper bearing block is designed to tilt freely as it comes into contact with the top of the specimen. After contact, further rotation is undesirable. Friction between the socket and the spherical portion of the head provides restraint against further rotation during loading. Pressure-type greases can reduce the desired friction and permit undesired rotation of the spherical head and should not be used unless recommended by the manufacturer of the testing machine. Petroleum-type oil such as conventional motor oil has been shown to permit the necessary friction to develop.

**٦،٢،٤،٧** إذا كان قطر سطح التحميل في الكتلة العلوية أكبر من قطر الاسمية للعينة بأكثر من ١٣ ملم أو نصف بوصة يجب أن يتم نقش دوائر متعددة المركز على السطح العلوي لكتلة التحميل بحيث لا يزيد عمقها عن ٠،٨ ملم ولا يزيد عرضها عن ١ ملم وذلك للمساعدة على وضع العينة في المركز بشكل صحيح

#### الشرح لبند ٦،٢،٤،٧

الموضوع هنا عن ضمان أن العينة تكون في منتصف السطح بالضبط أثناء الاختبار لأنه لو كانت العينة مائلة أو مش في المنتصف الضغط مش هيتوزع بالتساوي والنتيجة هتكون غير دقيقة عشان كده لو سطح التحميل أكبر بكثير من العينة بيعملوا دوائر محفورة خفيفة على السطح الدوائر دي تعتبر زي دليل بصري بيساعد الفني يحط العينة بالضبط في المنتصف

#### مثال على لبند ٦،٢،٤،٧

لو عندك عينة قطرها ١٠٠ ملم وسطح التحميل قطره ١٢٠ ملم فالفرق ٢٠ ملم وده أكبر من ١٣ ملم إذن لازم تعمل دوائر متعددة المركز على السطح عمق كل دائرة أقل من أو يساوي ٠،٨ ملم وعرض الخط المحفور أقل من أو يساوي ١ ملم بحيث تكون الخطوط واضحة لكن ما تأثرش على سطح التحميل أو العينة

#### الشرح لملحوظة ٦

الكتلة العلوية لازم تقدر تميل عشان تتوزع القوة بشكل متساوي على العينة لكن بعد ما تلمس العينة مش لازم تدور أو تلف زيادة لأن الدوران المستمر ممكن بغير توزيع الضغط ويأثر على دقة الاختبار الاحتكاك بين الجزء الكروي والمقبس هو اللي بيوقف الدوران بعد الملامسة الأولى ولو استخدمنا شحم ضغط قوي ممكن يقلل الاحتكاك ويسمح للكتلة تدور بطريقه مش مرغوبه وده هيأثر على النتائج لهذا السبب زيت البترول العادي زي زيت المحركات هو الأفضل لأنه بيسمح بالاحتكاك المطلوب عشان التوازن يبقى مضبوط

6.2.4.8 At least every six months, or as specified by the manufacturer of the testing machine, clean and lubricate the curved surfaces of the socket and of the spherical portion of the upper bearing block. The lubricant shall be a petroleum-type oil such as conventional motor oil or as specified by the manufacturer of the testing machine.

**٦،٢،٤،٨** على الأقل كل ستة أشهر أو حسب ما يحدده مصنع آلة الاختبار يجب تنظيف وتشحيم الأسطح المنحنية للمقبس ولالجزء الكروي من الكتلة العلوية للتحميل ويجب أن يكون مادة التشحيم زيت من النوع البترولي مثل زيت المحركات العادي أو كما يحدده مصنع آلة الاختبار

#### الشرح لبند ٦،٢،٤،٨

هنا بيتكلم عن الصيانة الدورية للأجزاء اللي فيها حركة وتلامس معدني خصوصا الكورة والمقبس اللي بتنسخها لأن الاحتكاك مع الوقت بيعمل تآكل أو يخلوي الحركة مش سلسة التشحيم بزيت بترولي بيكمل الاحتكاك وينعن الصداً وبيخلي القطع تتحرك بحرية وبالتالي توزيع الحمل يفضل مضبوط

#### مثال على لبند ٦،٢،٤،٨

لو عندك آلة اختبار ضغط مكعبات خرسانية والكورة اللي فوق مع السوكبيت بتتحرك عشان توزع الحمل كوي sis لو ما تشحمنش ممكن يحصل خشونة ويزيد الاحتكاك ومع مرور الوقت الحمل ما يتوزع عش صح فتفقد دقة القراءة ولو جدول الصيانة بيقول كل ٦ شهور بيقى مثلاً لو آخر صيانة كانت في ١ يناير لازم تعمل الصيانة مرة تانية قبل أو في ١ يوليو .

**الشرح لبند ٦،٢،٥،١**  
كتلة التحميل السفلية هي الجزء اللي بيقف تحت العينة ويوفر عليها القوة من ماكينة الاختبار من المهم جداً إنها تكون صلبة وقوية مش مجوفة أو رخوة عشان تقدر تستحمل الضغط العالي بدون ما تتشوه أو تتلف لو كانت مش صلبة ممكن تسبب انحراف في تحمل العينة أو تؤثر على دقة الاختبار

6.2.5.2 The top and bottom surfaces of the lower bearing block shall be parallel to each other.

**٦،٢،٥،٢** يجب أن يكون السطحان العلوي والسفلي لكتلة التحميل السفلية متوازيين مع بعضهما البعض.

#### الشرح لبند ٦،٢،٥،٢

السطح العلوي اللي بيلمس العينة والسطح السفلي اللي بيمسك في ماكينة الاختبار لازم يكونوا متوازيين تماماً ده مهم عشان لما نضغط على العينة القوة تتوزع بشكل متوازي من تحت ومن فوق لو السطوح مش متوازية ممكن بسبب تحمل غير متساوي أو ميلان العينة أثناء الاختبار وده هيأثر على دقة النتائج



6.2.5.3 The lower bearing block shall be at least 25 mm [1.0 in.] thick when new, and at least 22.5 mm [0.9 in.] thick after resurfacing.

٦,٢,٥,٣ يجب أن يكون سمك كتلة التحميل السفلية لا يقل عن ٢٥ ملم [١.٠ إنش] عندما تكون جديدة، ولا يقل عن ٢٢,٥ ملم [٠,٩ إنش] بعد السنفرة.

الشرح لبند ٦,٢,٥,٣  
كتلة التحميل السفلية لازم تكون سميكه وقوية عشان تحمل الضغط خلال الاختبار لو سمكها أقل من المطلوب ممكن تتشوه أو تتضرر وتؤدي لنتائج غير دقيقة بعد فترة استخدام ممكن نعمل سنفرة للسطح لإزالة الخدوش أو التآكل وجعل السطح ناعم ومستوي لكن خلال السنفرة بيق سمك القطعة شوية  
لو السنفرة زادت وقل السمك عن ٢٢,٥ ملم بيق لازم نستبدل كتلة التحميل لأنها ما بتتحملش الضغط كويis

المثال العملي لبند ٦,٢,٥,٣  
لو كتلة تحميل سفلية جديدة سمكها ٢٤ ملم مش مناسبة لأنها أقل من ٢٥ ملم المطلوبة لو كانت كتلة جديدة سمكها ٢٦ ملم وتم عمل سنفرة للسطح وأزيل ٣ ملم بيق سمكها بعد السنفرة ٢٣ ملم وده مقبول لو أزلنا أكثر من ٣,٥ ملم بيق سمكها أقل من الحد الأدنى ولازم نستبدلها

6.2.5.4 The lower bearing block shall be fully supported by the platen of the testing machine or by any spacers used.

٦,٢,٥,٤ يجب أن تكون كتلة التحميل السفلية مدرومة بالكامل بواسطة قاعدة ماكينة الاختبار أو بواسطة أي فوائل (spacers) مستخدمة.

الشرح لبند ٦,٢,٥,٤  
الكتلة السفلية لازم تكون مثبتة كويis ومرفوعة بالكامل على قاعدة الماكينة أو أي فوائل بمستخدمنها عشان تضمن إنها مش هترجع أو تترنج خلال الاختبار لو ما كانتش مدرومة كويis ممكن تنكسر أو تتحرك وبالتالي النتائج هتكون غلط

مثال عملي لبند ٦,٢,٥,٤  
لو كتلة تحميل سفلية حجمها ١٥٠ ملم مثلاً لازم تكون مثبتة على قاعدة الماكينة أو على فوائل متنية تغطي تحتها كامل السطح  
لو جزء من الكتلة مش مدرومة ممكن يحصل انحناء أو حرفة خلال الضغط والاختبار ما هيكونش دقيق

6.2.5.5 If the testing machine is designed that the platen itself is readily maintained in the specified surface condition, a lower bearing block is not required.

٦,٢,٥,٥ إذا كانت ماكينة الاختبار مصممة بحيث تكون قاعدة التحميل (البلاطين) نفسها سهلة الصيانة والحفاظ على حالة سطحها المطلوبة، فلا حاجة لكتلة تحميل سفلية.

الشرح لبند ٦,٢,٥,٥  
بعض ماكينات الاختبار يكون سطح القاعدة (البلاطين) قوي ومستوي وجاهز لاستقبال العينة بدون الحاجة لوضع كتلة تحميل سفلية ده معناه إن القاعدة نفسها تقدر توزع الضغط بشكل صحيح على العينة بدون مشاكل ولو كده بيق مش ضروري تستخدم كتلة تحميل سفلية تحت العينة

مثال عملي لبند ٦,٢,٥,٥  
لو ماكينة عندك قاعدة اختبار مستوية وصلبة وسطحها متين وبنفس مقاس العينة يعني مثلاً عينة قطرها ١٥٠ ملم والبلاطين عندها نفس المقاس ومستوية تمام يعني ممكن تحط العينة على القاعدة مباشرة بدون كتلة تحمل سفلية

Note 7—The lower bearing block may be fastened to the platen of the testing machine.

**ملاحظة ٧ — يمكن تثبيت كتلة التحميل السفلية على قاعدة ماكينة الاختبار**

الشرح لملاحظة ٧  
في بعض الأحيان لتنبيت كتلة التحميل السفلية ومنها من الحركة أثناء الاختبار يتم ربطها أو تثبيتها بشكل ثابت على قاعدة ماكينة الاختبار  
ده بيساعد على استقرار العينة ويعن ازلاق أو ترجح كتلة التحميل خلال تطبيق الضغط

مثال عملي لملاحظة ٧  
لو عندك ماكينة اختبار وأنت مستخدم كتلة تحميل سفلية حجمها ١٥٠ ملم تقدر تثبيتها بمسامير أو مسامير خاصة على القاعدة عشان تكون ثابتة ومش هترجع أثناء الضغط.

Note 8—Inscribed concentric circles as described in 6.2.4.7 are optional on the lower bearing block.

**ملاحظة ٨ — الدواير المتحدة المركز المنحوتة كما هو موضع في البند ٦,٢,٤,٧ اختيارية على كتلة التحميل السفلية.**

الشرح لملاحظة ٨  
الدواير المفلاذية الغرض منها إنها تساعد في وضع العينة بالضبط في وسط الكتلة عشان الضغط يتوزع بشكل صحيح ومتوازي النقش يكون غافر على السطح بعمق حوالي ٠,٨ ملم وعرض حوالي ١ ملم عشان يامحاش سهولة مع الاستخدام المتكرر الدواير دي مش ضرورية لكن لو استخدمنها بتسهل التركيب الصحيح للعينة

**المثال العملي لملاحظة ٨**  
لو عندك كتلة تحميل سفلية قطرها أكبر من نص بوصة أو ١٣ ملم ممكن تتقross دواير متحدة المركز على السطح ولو مثلاً العينة قطرها ١٥٠ ملم والكتلة قطرها ١٧٠ ملم، الدواير المنحوتة هتساعدك تركز العينة بالضبط في نص الكتلة لكن لو الفرق صغير أو التثبيت مضبوط ممكن تستغني عن الدواير

6.3 *Spacers*—If spacers are used, the spacers shall be placed under the lower bearing block and shall conform to the following requirements:

**٦,٣ الفوائل — إذا تم استخدام فوائل، يجب وضعها تحت كتلة التحميل السفلية و يجب أن تلتزم بالمطلوبات التالية:**

الشرح لبند ٦,٣  
الفوائل هي قطع فولاذية صغيرة بتسخدم لرفع كتلة التحميل السفلية لما تكون العينة أطول أو أقصر من المعتاد  
الفوائل بتحط تحت الكتلة السفلية عشان ترفعها وتضمن إن العينة مثبتة كويis وجاهزة للاختبار  
لازم الفوائل دي تكون قوية ومتينة وتوافق مواصفات معينة عشان ما تأثرش على دقة الاختبار

مثال عملي  
لو عندك عينة طولها ١٨٠ ملم وكتلة التحميل السفلية عالية ومش بتسمح للعينة توضع بشكل مناسب، بتحط فوائل تحت الكتلة السفلية ترفعها شوية عشان العينة تستقر بشكل صحيح  
لو الفوائل ضعيفة أو مش متينة ممكن تسبب حرفة أو ضغط غير متساوي خلال الاختبار

6.3.1 Spacers shall be solid steel. One vertical opening located in the center of the spacer is permissible. The maximum diameter of the vertical opening is 19 mm [0.75 in.].

٦,٣,١ يجب أن تكون الفواصل من فولاذ صلب. يسمح بوجود فتحة رأسية واحدة تقع في مركز الفاصل. الحد الأقصى لقطر الفتحة الرأسية هو ١٩ ملم [٠,٧٥ إنش].

الشرح لبند ٦,٣,١ الفواصل لازم تكون مصنوعة من فولاذ قوي وصلب عشان تحمل الضغط العالي خلال الاختبار مسحوق يكون فيها فتحة واحدة رأسية في النص بس حجمها لازم يكون صغير ما يزيدش عن ١٩ ملم الفتحة دي ممكن تساعد في تقليل الوزن أو لتسهيل التثبيت لكن الفاصل لازم يظل قوي ومتين.

مثال عملی لبند ٦,٣,١ لو عندك فاصل فولاذی بس قطر الفتحة اللي في نصه ٢٠ ملم بيعني ده أكبر من الحد المسموح ولازم تصغرها أو تستخدم فاصل ثاني لكن لو الفتحة قطرها ١٥ ملم دي مقبولة تماماً وتسمح باستخدام الفاصل في الاختبار

6.3.1 The top and bottom surfaces of the spacer shall be parallel to each other.

٦,٣,٢ يجب أن تكون السطوح العلوية والسفلية للفاصل متوازية مع بعضها البعض.

الشرح لبند ٦,٣,٢ ده معناه إن الفاصل لازم يكون مستوى تماماً من فوق ومن تحت عشان لما يحط تحت كتلة التحميل السفلية يدفعها بشكل متساوي لو السطوح مش متوازية هيسبب نقاط ضغط غير متساوية ممكن تأثر على دقة نتائج الاختبار

مثال عملی لبند ٦,٣,٢ لو الفاصل طوله ١٠ سم والسطح العلوي مائل شوية مش متوازي مع السطح السفلی، لما يحط عليه كتلة التحميل هتكون نقطة تلامس أقل من اللازيم وهتتوزع القوى غلط لكن لو السطوح متوازية يبقى الضغط يتوزع صح والعينة تتكسر بشكل طبيعي

6.3.2 Spacers shall be fully supported by the platen of the test machine.

٦,٣,٣ يجب أن تكون الفواصل مدرومة بالكامل بواسطة قاعدة ماكينة الاختبار (البلاطين).

الشرح لبند ٦,٣,٣ الفواصل لازم تكون مثبتة ومستندة بشكل كامل على قاعدة ماكينة الاختبار عشان ما يكونش فيها أي فراغ أو تهدل ولو الفاصل مش مدروم كويس ممكن يتحرك أو ينكسر أثناء الاختبار وده هيأثر على دقة النتائج

مثال عملی لبند ٦,٣,٣ لو عندك فاصل طوله ٥ سم وقطره مناسب، لازم يثبت على قاعدة الماكينة بالكامل ما يبلاش فيه جزء منه معلق أو غير مستند ولو جزء من الفاصل معلق هتتجمع قوى الضغط في نقطة معينة ممكن تسبب تلف أو نتيجة غير دقيقة

6.3.4 Spacers shall fully support the lower bearing block and any spacers above.

٦,٣,٤ يجب أن تدعم الفواصل كتلة التحميل السفلية بالكامل وأي فواصل أخرى فوقها.

الشرح لبند ٦,٣,٤ لو في أكثر من فاصل مستخدمينهم، كل فاصل لازم يشيل الفاصل اللي فوقه وكلمان يشيل كتلة التحميل السفلية كاملة ده عشان نضمن إن كل الوزن والضغط موزعين كويس ومافيش أجزاء معلقة أو ضعيفة ممكن تسبب مشاكل أثناء الاختبار

مثال عملی لبند ٦,٣,٤ لو عندك فاصلين تحت كتلة التحميل السفلية لازم الفاصل السفلی يشيل الفاصل اللي فوقه وكلمان يدعم الكتلة نفسها بالكامل ولو الفاصل السفلی مش قادر يشيل الفاصل اللي فوقه هيحصل ضغط غير متساوي وقد يؤدي لفشل الجهاز أو لنتائج غلط

6.3.5 Spacers shall not be in direct contact with the speci-men or the retainers of unbonded caps.

٦,٣,٥ يجب ألا تلامس الفواصل العينة مباشرة أو مثبتات الأخطية غير الملتحمة بالعينة.

الشرح لبند ٦,٣,٥ الفواصل لازم تكون تحت كتلة التحميل السفلية بس ومش لازم تلامس العينة نفسها أو أغطية العينة اللي مش ملتصقة بيها لو الفواصل لامست العينة أو الأغطية مباشرة ممكن تسبب ضغط غير متساوي أو توثر على دقة الاختبار

مثال عملی لبند ٦,٣,٥ لو عندك عينة أسطوانية عليها خطاء غير ملتصق ومثبت، الفواصل لازم تبقى تحت كتلة التحميل السفلية فقط مش تحت العينة أو تحت الخطاء مباشرة لو لمست الفواصل العينة ممكن تخلق نقاط ضغط مش موزعة بشكل صحيح

6.4 Load Indication—The testing machine shall be equipped with either a dial or digital load indicator.

٦,٤ مؤشر التحميل — يجب أن تكون ماكينة الاختبار مزودة بمؤشر تحميل إما عقري (دائرى) أو رقمي.

الشرح لبند ٦,٤ ماكينة اختبار الضغط لازم يكون فيها جهاز ببظاهر القوة اللي بتطبقها على العينة الجهاز ده ممكن يكون نوعه عقرب بيبين القوة على مقياس دائري أو شاشة رقمية بعرض الرقم مباشرة ده بيساعد المهندس يعرف قوة الضغط الحالية ويحدد متى العينة وصلت للحد الأقصى وقبل ما تتكسر

مثال عملی لبند ٦,٤ لو انت يستخدم ماكينة اختبار ضغط عليها مقياس عقرب بتشوف القوة وهي بتزيد على المقياس الدائري ولو كانت الشاشة رقمية بتشوف القوة معنة بالأرقام وتتغير مع زيادة الضغط

6.4.1 The verified loading range shall not include loads less than 100 times the smallest change of load that can be read.

٦,٤,١ يجب ألا يشمل نطاق التحميل الذي تم التحقق منه أحصال أقل من ١٠٠ ضعف أصغر تغير في الحمل يمكن قراءته.

الشرح لبند ٦,٤,١ أصغر تغير في الحمل يمكن قراءته يعني أقل خطوة أو أقل زيادة في القوة الجهاز يقدر يميزها لو أصغر تغير هو مثلاً ١ كيلو نيوتن بيعني ده زخم نطاق المقياس يبدأ من ١٠٠ كيلو نيوتن فما فوق ده عشان القياسات تكون دقيقة وما يكونش فيه ضوضاء أو قراءة غير واضحة في الأحمال الصغيرة جداً

مثال عملی لبند ٦,٤,١

لو عندك جهاز يقدر يقرأ التغيرات من ٢٠ . كيلو نيوتن يبقى نطاق التحميل لازم يبدأ من ٢٠ كيلو نيوتن على الأقل أي قياسات أقل من كده ممكن تكون غير دقيقة أو غير موثوقة

6.4.2 A means shall be provided that will record, or indicate until reset, the maximum load to an accuracy within 1.0 % of the load.

٦،٤،٢ يجب توفير وسيلة تسجل أو تشير إلى أقصى حمل تم الوصول إليه بدقة لا تقل عن ١٠% من قيمة الحمل.

الشرح لبند ٦،٤،٢  
لازم في ماكينة الاختبار يكون فيها جهاز أو طريقة بتسجل أعلى قيمة تحمل وصلت لها العينة أثناء الاختبار الوسيلة دي ممكن تكون شاشة رقمية بتثبت الرقم أو مؤشر عقرب بيثبت أعلى قراءة الدقة المطلوبة تعني إن الخطأ في تسجيل أعلى حمل ما يزيدش عن ١% من قيمة الحمل الحقيقية ده مهم عشان تضمن بيانات دقيقة وقابلة للاعتماد في التقييم والتحليل

مثال على لبند ٦،٤،٢  
لو أقصى حمل اتطبق على العينة هو ٥٠٠ كيلو نيوتن  
بنسبة ١% من ٥٠٠ كيلو نيوتن يعني  $500 \times 0.01 = 5$  كيلو نيوتن  
يعني الخطأ المسموح به  $\pm 5$  كيلو نيوتن  
يعني التسجيل ممكن يطلع من ٩٥ لغاية ٥٠٥ كيلو نيوتن ويعتبر مقبول ومقبول

6.4.3 If the load is displayed on a dial, the graduated scale shall be readable to at least the nearest 0.1 % of the full scale load (**Note 9**). The dial shall be readable within 1.0 % of the indicated load at any given load level within the loading range. The dial pointer shall be of sufficient length to reach the graduation marks. The width of the end of the pointer shall not Exceed the clear distance between the smallest graduations. The scale shall be provided with a labeled graduation line load corresponding to zero load. Each dial shall be equipped with a zero adjustment located outside the dial case and accessible from the front of the machine while observing the zero mark and dial pointer.

٦،٤،٣ إذا كان الحمل معروضاً على مقياس عقريبي يجب أن يكون المقياس المرق  
قابل للقراءة حتى أقرب ١% من الحمولة الكاملة المسموح بها (انظر الملاحظة ٩) يجب أن يكون المقياس العقريبي دقياً لقراءة الحمل ضمن ١٪ أي مستوى تحمل داخل نطاق التحمل يجب أن يكون مؤشر العقرب بطول كافٍ ليصل إلى علامات التدرج ويجب ألا يتجاوز عرض طرف المؤشر المسافة الواضحة بين أصغر علامات التدرج ويجب أن يحتوي المقياس على خط تدرج واضح يشير إلى الحمل الصفرى يجب أن يحتوى كل مقياس على زر لضبط الصفر موجود خارج غلاف المقياس ويمكن الوصول إليه من مقدمة الماكينة أثناء مراقبة المؤشر وعلامة الصفر

الشرح لبند ٦،٤،٣  
لو المقياس العقريبي للحمل الكامل ١٠٠٠ كيلو نيوتن ١٪ من ١٠٠٠ هو ١ كيلو نيوتن ده معناه إن أصغر علامة ممكن تقرأها على المقياس لازم تكون ١ كيلو نيوتن أو أقل  
لو طرف المؤشر عرضه أكبر من المسافة بين العلامات الصغيرة هتبقى القراءة غير واضحة لازم يكون في زر تقدر تضبط بيه المؤشر على صفر قبل بداية الاختبار

مثال لبند ٦،٤،٣  
لو الحمل الكامل للمقياس ١٠٠٠ كيلو نيوتن أصغر علامة على المقياس لازم تكون ١ كيلو نيوتن أو أقل لو طرف المؤشر عرضه ٢ ملم والمسافة بين العلامات الصغيرة ١.٥ ملم ده هيختي القراءة مش واضحة لازم يكون الطرف أقل من ١.٥ ملم عند بدء الاختبار لازم تضغط زر ضبط الصفر وتشوف المؤشر بيقف عند الصفر بالظبط

NOTE 9—Readability is considered to be 0.5 mm [0.02 in.] along the arc described by the end of the pointer. If the spacing is between 1 and 2 mm [0.04 and 0.08 in.], one half of a scale interval is considered readable. If the spacing is between 2 and 3 mm [0.08 and 0.12 in.], one third of a scale interval is considered readable. If the spacing is 3 mm [0.12 in.] or more, one fourth of a scale interval is considered readable.

ملاحظة ٩ — يُعتبر أن قابلية القراءة هي ٠.٥ ملم [٠.٠٢ بوصة] على طول القوس الذي يصفه نهاية مؤشر العقرب.  
إذا كانت المسافة بين العلامات من ١ إلى ٢ ملم [٠.٠٤ إلى ٠.٠٨ بوصة]، فيُعتبر نصف فترة التدرج قابل للقراءة.  
إذا كانت المسافة بين العلامات من ٢ إلى ٣ ملم [٠.٠٨ إلى ٠.١٢ بوصة]، فيُعتبر ثلث فترات التدرج قابل للقراءة.  
إذا كانت المسافة بين العلامات ٣ ملم [٠.١٢ بوصة] أو أكثر، فيُعتبر ربع فترة التدرج قابل للقراءة.

الشرح لملاحظة ٩  
يعني لو طرف المؤشر بيتحرك على قوس وبتمر على علامات المقياس اللي مقسمة على طول القوس ده فالقابلية لقراءة المسافة دي بتعتمد على المسافة بين العلامات الصغيرة على المقياس.  
لو العلامات قريبة من بعض (١ إلى ٢ ملم) يبقى نقدر نقرأ نصف المسافة بين العلامتين كفاصل واضح.  
لو المسافة أكبر (٢ إلى ٣ ملم) نقدر نقرأ ثلث المسافة بين العلامتين ولو المسافة كبيرة جداً (٣ ملم أو أكثر) نقدر نقرأ ربع المسافة بين العلامتين فقط.  
ده معناه إن دقة قراءة الحمل على المقياس العقريبي تتأثر بمسافة العلامات وعرض مؤشر العقرب.

مثال على لملاحظة ٩  
لو عندك مقياس بين علاماته الصغيرة ١.٥ ملم يبقى نقدر نقرأ نصف المسافة يعني ٧٥ ملم بدقة ولو بين العلامات ٢.٥ ملم يبقى نقدر نقرأ ثلث المسافة يعني حوالي ٨٣ ملم بدقة ولو بين العلامات ٣.٥ ملم يبقى نقدر نقرأ ربع المسافة يعني حوالي ٨٧٥ ملم بدقة.

6.4.4 If the load is displayed in digital form, the numbers must be large enough to be read. The numerical increment shall not exceed 0.1 % of the full scale load of a given loading range. Provision shall be made for adjusting the display to indicate a value of zero when no load is applied to the specimen.

٦،٤،٤ إذا كان الحمل معروضاً على شكل رقمي يجب أن تكون الأرقام كبيرة بما يكفي لتقرأ بسهولة يجب ألا يزيد التغير الرقمي (الزيادة بين الأرقام المتتابعة) عن ١٪ من الحمولة الكاملة لنطاق التحمل المحدد يجب توفير وسيلة لضبط العرض الرقمي ليظهر القيمة صفر عندما لا يطبق أي حمل على العينة

الشرح لبند ٦،٤،٤  
لو الماكينة بتعرض القوة على شاشة رقمية لازم تكون الأرقام واضحة وكبيرة عشان المشغل يشوفها بسهولة كمان التغير بين رقم والرقم اللي بعده (زي ١٠٠ و ١٠١) لازم يكون صغير جداً ما يزيدش عن ١٪ من الحد الأقصى للحمل اللي بتتخير فيه يعني لو أقصى حمل ١٠٠٠ كيلو نيوتن التغير بين الأرقام ممكن يكون ١ كيلو نيوتن على الأكتر وكمان لازم يكون فيه زر أو طريقة تقطط الشاشة عشان لما مفيش حمل على العينة يظهر الرقم صفر بالظبط عشان ما يكونش فيه انحراف في القراءة

مثال على لبند ٦،٤،٤  
لو شاشة الماكينة بتعرض حمولة من ٠ لحد ١٠٠٠ كيلو نيوتن أصغر زيادة في الرقم لازم تكون ١ كيلو نيوتن أو أقل يعني الأرقام ممكن تكون ٠ و ١ و ٢ و ٣ ... وهكذا ولو مفيش حمل على العينة لازم تضغط زر الصفر عشان يظهر الرقم . مش رقم ثاني

6.5 Documentation of the calibration and maintenance of the testing machine shall be in accordance with Practice C1077.

٦.٥ توثيق معايرة وصيانة ماكينة الاختبار يجب أن يتم وفقاً لإجراءات .Practice C1077

المشكلة دي ممكن تحصل بسبب تلف أو تشوه في القوالب المستخدمة مرة واحدة لو قالب اشتهو أو اضرر في الشحن أو أثناء صب الخرسانة داخل قالب هنطلع العينة مش مطلوبة وقطرها مش متساوي كمان لما تأخذ عينة كور من الخرسانة باستخدام مثقب الكور لو المثقب انحرف أو اتحرك أثناء الحفر هنطلع عينة باقطار مش دقيقة ومش مناسبة للاختبار وده بيأثر على جودة وموثوقية نتائج اختبار الضغط

#### ٦.٥ الشرح لبيان

المعايير والصيانة للماكينة مش بس لازم تتعمل بشكل دقيق لكن كمان لازم يتم تسجيل كل التفاصيل دي في سجلات رسمية السجلات دي ضرورية عشان تتبع حالة الماكينة وتأكد إنها دايماً دقيقة وجاهزة للاستخدام المعيار C1077 هو دليل فيه قواعد وإرشادات واضحة لكيفية عمل وتوثيق المعايرة والصيانة الخاصة بأجهزة اختبار الخرسانة اتباع هذا المعيار بيضمن جودة البيانات وموثوقية النتائج.

#### مثال عملي لملاحظة ١٠

لو وصلتك قوالب جديدة ومش سليمه أو اتشوهت في الشحن لما تصب الخرسانة جوه قالب هنطلع العينة غير مناسبة في القطر ولو استخدمت مثقب كور للحفر وجاهز الحفر انحرف هنطلع عينة مش دقيقة في الحالة دي لازم تعيد صب الخرسانة في قالب سليم أو تأخذ عينة كور بشكل صحيح

#### ٦.٥ مثال عملي لبيان

لو المختبر قام بمعايرة ماكينة الضغط في شهر يناير لازم يسجل في ورقة المعايرة كل القراءات والاختبارات اللي اتعملت والنتيجة وهل الماكينة صالحة للاستخدام وكمان يسجل أي صيانة أو تعديل اتعمل على الماكينة مع التاريخ والمشغل المسؤول الملف ده بيكون مناح لأي مفتش أو مراجعة في المستقبل للتأكد من جودة العمل.

7.2 Prior to testing, neither end of test specimens shall depart from perpendicularity to the axis by more than  $0.5^\circ$  (approximately equivalent to 1 mm in 100 mm [0.12 in. in 12 in.]). The ends of compression test specimens that are not plane within 0.050 mm [0.002 in.] shall be sawed or ground to meet that tolerance, or capped in accordance with either Practice C617/C617M or, when permitted, Practice C1231/C1231M. The diameter used for calculating the cross-sectional area of the test specimen shall be determined to the nearest 0.25 mm [0.01 in.] by averaging two diameters measured at right angles to each other at about midheight of the specimen.

٧.٢ قبل ما تختبر العينة لازم تتأكد إن نهاياتها عمودية على محور العينة تقريباً أي طرف مش عمودي زيادة عن  $0.5^\circ$  درجة لازم تصحح الوضع ده لأن الانحراف بيأثر على نتائج الاختبار لو فيه زيادة في سطح النهاية يعني نتوءات أو بروزات صغيرة لازم تشيela بالصنفرة أو التنعيم الصنفره عشان تخلي السطح مستوي ومناسب للاختبار بعد ما تشنيل الزيادة دي وتخليل السطح مستوي لو السطح بعد الصنفرة مازال مش دقيق كفاية أو مش مستوي تماماً ممكن تستخدم كاب (غطاء خاص) عشان تعوض أي تفاوت في السطح وتتضمن توزيع الضغط بشكل متساوي خلال الاختبار عشان تحسب مساحة المقطع العرضي بدقة لازم تقيس قطر العينة في مكانين متعارضين على بعض في منتصف العينة وبعدين تأخذ متوسط القياسين لازم القياسات تكون دقة لحد  $0.25$  ملم لضممان دقة الحسابات

#### 7. Specimens

7.1 Specimens shall not be tested if any individual diameter of a cylinder differs from any other diameter of the same cylinder by more than 2 %.

٧.١ لا يجوز اختبار العينة إذا كان هناك اختلاف في قياسات القطر داخل نفس الأسطوانة يزيد عن ٢٪.

الشرح لما تأخذ أسطوانة خرسانة لازم تقيس قطرها في أكثر من مكان عشان تتأكد إنها دائرة ومتاوية في الحجم لو القياسات المختلفة للنظر في نفس العينة اختلفت زيادة عن ٢٪ مع بعض بيقى العينة مش كويسيه للاختبار لأن ده ممكن يأثر على دقة نتيجة مقاومة الضغط الاختلاف ده ممكن يكون بسبب عيوب في التشكيل أو سوء الصب عشان كده المواصفة بيتشترط إن الاختلاف يكون بسيط جداً (أقل من ٢٪)

#### ٧.٢ الشرح لبيان

٧.٢ قبل الاختبار لازم تتأكد إن نهاييات العينة عمودية على المحور مش منحرفة أكثر من  $0.5^\circ$  درجة لو النهاية مش عمودية كده لازم تصلحها لو فيه زيادة أو نتوءات على سطح النهاية لازم تشيela بالصنفرة عشان السطح يبقى مستوي ولو الصنفره ما كفتش وخد بالك ممكن يكون السطح مش مستوي جداً بعد السنفرة، هنا تستخدم الكاب عشان تعوض الفرق وتوزع الحمل بشكل متساوي عشان الاختبار يكون دقيق لقياس القطر بدقة لازم تقيس في اتجاهين متعارضين في منتصف العينة وتأخذ متوسطهم كده هنحصل على قيمة دقة لمساحة المقطع

NOTE 10—This may occur when single use molds are damaged or deformed during shipment, when flexible single use molds are deformed during molding, or when a core drill deflects or shifts during drilling.

٧.٣ ملاحظة ١٠ — قد يحدث هذا عندما تتلف القوالب التي تستخدم لمرة واحدة أو تتنشوه أثناء الشحن، أو عندما تتنشوه القوالب المرنة التي تستخدم لمرة واحدة أو أثناء صب الخرسانة داخل قالب الأسطوانة، أو عندما ينحرف مثقب الكور أو يتحرك أثناء الحفر.

٧.٣ مثال عملي  
لو عندك عينة طولها ٣٠٠ ملم ولاحظت إن طرف العينة فيه زيادة في السطح حوالي ٠.٢ ملم  
هتشنيل الزيادة دي بالصنفره لحد ما السطح يبقى مستوي  
لو بعد الصنفره لقيت السطح ما زال مش مستوي دقيق جداً هتستخدم كاب عشان توازن السطح وتتضمن توزيع الضغط بشكل صحيح  
لقياس القطر قيس ١٥٠ ملم في اتجاه ١٤٩.٥ ملم في الاتجاه المتعارض  
متوسط القطر =  $150 = \frac{149.5 + 150}{2}$  ملم  
دي القيمة اللي هستخدema في حساب مساحة المقطع

7.3 The number of individual cylinders measured for determination of average diameter is not prohibited from being reduced to one for each ten specimens or three specimens per day, whichever is greater, if all cylinders are known to have been made from a single lot of reusable or single-use molds which consistently produce specimens with average diameters

within a range of 0.5 mm [0.02 in.]. When the average diameters do not fall within the range of 0.5 mm [0.02 in.] or when the cylinders are not made from a single lot of molds, each cylinder tested must be measured and the value used in calculation of the unit compressive strength of that specimen. When the diameters are measured at the reduced frequency, the cross-sectional areas of all cylinders tested on that day shall be computed from the average of the diameters of the three or more cylinders representing the group tested that day.

**٧.٣** عدد الاسطوانات التي يقاس قطرها لتحديد القطر المتوسط يمكن تقديرها إلى عينة واحدة لكل عشرة اسطوانات أو إلى ثلاثة عينات يومياً أيهما أكبر بشرط أن تكون جميع اسطوانات معروفة بانها مصنوعة من مجموعة قوالب واحدة قبل إعادة الاستخدام أو قوالب للاستخدام مرة واحدة والتي تنتج اسطوانات باقطار متوسطة متقاربة ضمن فرق ٠,٥ ملم إذا لم تقع الأقطار المتوسطة ضمن نطاق ٠,٥ ملم أو إذا كانت اسطوانات مصنوعة من قوالب مختلفة فيجب قياس قطر كل اسطوانة واستخدام القيمة في حساب مقاومة الضغط لكل عينة إذا تم القياس بالتردد المخفض هذا يجب حساب مساحة المقطع العرضي لكل الاسطوانات المختبرة في ذلك اليوم من خلال متوسط أقطار ثلاثة اسطوانات أو أكثر تمثل المجموعة المختبرة في ذلك اليوم

**٧.٣** شرح لبند يعني مش لازم تقيس قطر كل اسطوانة لو القوالب اللي يستخدمها ثابتة ومضمونة إنها بتطبع اسطوانات باقطار قريبة من بعض ممكن تكتفي بقياس قطر عينة واحدة لكل عشرة اسطوانات أو ثلاثة عينات في اليوم كحد أدنى عشان تعرف المتوسط ولو الأقطار مش مستقرة أو القوالب مختلفة لازم تقيس كل اسطوانة لوحدها عشان الحساب ببقى دقيق ولو استخدمت القياس المخفض ده لازم تستخدم متوسط قطر ثلاثة عينات أو أكثر من نفس اليوم عشان تحسب مساحة المقطع وتقدر تحدد مقاومة الضغط بدقة

**٧.٣** مثال عملي لبند لو عندك ٣٠ اسطوانة معمولة من نفس نوع قالب والمجموعة دي بتطبع اسطوانات باقطار متقاربة ضمن فرق ٠,١ ملم ممكن تقيس قطر عينة واحدة لكل ١٠ اسطوانات يعني تقيس ٣ عينات في اليوم لو في يوم القياس كانت الأقطار ١٥٠ ملم و ١٤٩,٨ و ١٥٠,١ ملم متوسطهم =  $(150 + 149,8 + 150,1) \div 3 = 149,97$  ملم هستخدم المتوسط ده لحساب مساحة المقطع لكل الاسطوانات المختبرة في اليوم ده لكن لو الأقطار اختلفت أكثر من ٠,١ ملم أو القوالب مختلفة لازم تقيس كل اسطوانة لوحدها وتستخدم قطرها في الحساب

**٧.٤** If the purchaser of the testing services or the specifier of the tests requests measurement of the specimen density, determine the specimen density before capping by either 7.4.1 dimension method) or 7.4.2 (submerged weighing method). For either method, use a balance or scale that is accurate to within 0.3 % of the mass being measured.

**٧.٤** لو طلب منك قياس كثافة عينة الخرسانة قبل تنظيف الأطراف بالكاب فيمكنك استخدام طريقتين الطريقة الأولى: طريقة الأبعاد حيث تقيس طول وقطر العينة وتحسب حجمها ثم تقيس وزنها وتحسب الكثافة بقسمة الوزن على الحجم الطريقة الثانية: طريقة الوزن المغمور حيث تزن العينة في الهواء ثم تزنها مغمورة في ماء وتحسب الحجم من فرق الوزن ثم تحسب الكثافة بقسمة الوزن على الحجم في كلتا الطريقتين يجب أن يكون الميزان دقيق بنسبة ٠,٣ % من وزن العينة

**٧.٤** شرح لبند الطريقة الأولى (طريقة الأبعاد): تقيس أبعاد العينة (الطول والقطر) وتحسب حجم الاسطوانة باستخدام قانون حجم الاسطوانة وهو  $\text{الحجم} = \text{مساحة القاعدة} \times \text{الارتفاع}$

مساحة القاعدة =  $\pi \times \text{نصف القطر}^2$   
ثم تقيس وزن العينة  
وبالتالي تحسب الكثافة =  $\text{الوزن} \div \text{الحجم}$

الطريقة الثانية (طريقة الوزن المغمور):  
تزن العينة في الهواء (وزن جاف)  
ثم تزن العينة وهي مغمورة بالكامل في الماء  
فرق الوزن بين الوزن في الهواء والوزن المغمور يساوي وزن الماء المزاح والذي يساوي حجم العينة  $\times$  كثافة الماء  
وبالتالي يمكن حساب حجم العينة من فرق الوزن  $\div$  كثافة الماء  
ثم تحسب الكثافة بقسمة وزن العينة على الحجم

**٧.٤** مثال عملي لبند عينة اسطوانة وزنها في الهواء ٥٠٠٠ جرام قيست أبعاد العينة ووجدت أن قطرها ١٥ سم وارتفاعها ٣٠ سم نصف القطر =  $15 \div 2 = 7,5$  سم مساحة القاعدة =  $3,1416 \times 7,5^2 = 176,715$  سـ<sup>2</sup> الحجم =  $176,715 \times 30 = 5301,45$  سـ<sup>3</sup> الكثافة =  $5301,45 \div 5000 = 1,0625$  جرام/سـ<sup>3</sup>

في طريقة الوزن المغمور:  
وزن العينة في الهواء = ٥٠٠٠ جرام وزن العينة مغمورة في الماء = ١٨٠٠ جرام فرق الوزن = ٥٠٠٠ - ١٨٠٠ = ٣٢٠٠ جرام (هذا هو وزن الماء المزاح) بما أن كثافة الماء = ١ جرام/سـ<sup>3</sup> فالحجم =  $3200 \div 1,0625 = 3000$  سـ<sup>3</sup> الكثافة = مقارنة في المثال الأول الكثافة ١,٠٦٢٥ جرام/سـ<sup>3</sup> في المثال الثاني الكثافة ١,٠٤٣ جرام/سـ<sup>3</sup> الفرق بسبب دقة القياسات لذلك من المهم استخدام ميزان دقيق وقياسات صحيحة

7.4.1 Remove any surface moisture with a towel and measure the mass of the specimen. Measure the length of the specimen to the nearest 1 mm [0.05 in.] at three locations spaced evenly around the circumference. Compute the average length and record to the nearest 1 mm [0.05 in.].

**٧.٤.١** شيل أي رطوبة على سطح العينة بفوطة ووزن العينة بعد كده قس طول العينة لأقرب ١ مم في ٣ أماكن متساوية حوالي المحيط احسب المتوسط وسجله لأقرب ١ مم

**٧.٤.١** شرح لبند يعني لازم تمسح سطح العينة كويسي من أي مياه أو رطوبة علشان الوزن بيقى مضبوط وبعدين تقيس طول الاسطوانة في ٣ أماكن مختلفة حوالي المحيط مثلاً ٣ نقاط متساوية وتقيس الطول في كل نقطة وبعد كده تحسب المتوسط بياعهم علشان يكون الطول دقيق مش متغير من مكان لآخر

**٧.٤.١** مثال عملي لبند لو قيست طول الاسطوانة في ٣ أماكن وطلع الأرقام ٢٩٩ مم و ٣٠١ مم و ٣٠٠ مم تحسب المتوسط كالتالي المتوسط =  $300 + 299 + 301 \div 3 = 300$  مم تسجل الطول ٣٠٠ مم كطول العينة النهائي

7.4.1 Remove any surface moisture with a towel and measure the mass of the specimen. Measure the length of the specimen to the nearest 1 mm [0.05 in.] at three locations spaced evenly around the circumference. Compute the average length and record to the nearest 1 mm [0.05 in.].

**٧.٤.١** شيل أي رطوبة على سطح العينة بفوطة ووزن العينة بعد كده قس طول العينة لأقرب ١ مم في ٣ أماكن متساوية حوالي المحيط احسب المتوسط وسجله لأقرب ١ مم

٨,١ اختبار الضغط على العينات اللي تم حمايتها بالرطوبة لازم يتعمل في أسرع وقت ممكن بعد ما تخرج العينة من مكان التخزين الرطب

٨,١ شرح لبند ٨,١  
بعد ما تخرج العينة من غرفة الحفظ اللي فيها رطوبة لازم تفحصها بسرعة علشان حالة الرطوبة تؤثر على القوة ولو اتأخرت ممكن تغير نتيجة الاختبار لأن الخرسانة ممكن تفقد رطوبتها وتبقى أقوى أو أضعف

٨,١ مثال عملى لبند ٨,١  
لو العينة كانت محفوظة في مكان رطب وخرجتها الساعة ١٠ صباحاً لازم تبدأ اختبار الضغط قبل ١١ أو ١٢ صباحاً على الأكثر علشان نتائج الاختبار تبقى دقيقة

8.2 Test specimens shall be kept moist by any convenient method during the period between removal from moist storage and testing. They shall be tested in the moist condition.

٨,٢ يجب الحفاظ على العينات رطبة بأي طريقة مناسبة في الفترة بين إخراجها من حوض المعالجة والاختبار يجب أن تخترق هي رطبة

٨,٢ شرح لبند ٨,٢  
بعد ما تطلع العينة من حوض المعالجة اللي بيخليها رطبة لازم تستمر رطوبتها بأي طريقة لحد ما تخترقها  
لو العينة جفت قبل الاختبار، نتائج الضغط مش ه تكون دقيقة لأن جفاف العينة بيغير خواصها

٨,٢ مثال عملى لبند ٨,٢  
لو العينة خرجت من حوض المعالجة الساعة ١٠ صباحاً وتهتآخر في الاختبار لحد الساعة ١٢ لازم تنظميها بقطعة قماش مبلولة أو ترشها فيه باستمرار علشان تفضل رطبة.

8.3 Tolerances for specimen ages are as follows:

Test Age <sup>A</sup>	Permissible Tolerance
24 h	±0.5 h
3 days	±2 h
7 days	±6 h
28 days	±20 h
90 days	±2 days

<sup>A</sup>For test ages not listed, the test age tolerance is ±2.0% of the specified age.

٨,٣ الحدود المسموح بها لعمر العينة كالتالي

عمر الاختبار أ	الحدود المسموح بها
٤٠ ± ٥ ساعه	٢٤ ساعه
٣ أيام	٢ ساعه
٧ أيام	٦ ساعات
٢٠ يوم	٢٠ ± ساعه
٩٠ يوم	٢ ± يوم

لعمر الاختبار غير المذكور في الجدول الحد المسموح به هو ± ٢٪ من العمر المحدد

٨,٣ شرح لبند ٨,٣  
الجدول يوضح الفترات الزمنية المعتادة لاختبار العينات مع السماح بفارق زمني صغير لأن أداء الخرسانة بيتختلف مع الوقت

العينات بعمر ٧ أيام ± ٦ ساعات مسموح لأن الفارق مش كبير في التأثير  
العينات بعمر ٢٨ يوم ± ٢٠ ساعه يعني تقريباً يوم كامل  
العينات بعمر ٩٠ يوم ± ٢٠ يوم لأن التغير بيكون ابطأ جداً في المرحلة دي

٨,٣ مثال عملى لبند ٨,٣

٧,٤,١ شرح لبند ٧,٤,١  
يعني لازم تمسح سطح العينة كوييس من أي مياه أو رطوبة علشان الوزن يبقى مضبوط وبعدين تقيس طول الاسطوانة في ٣ أماكن مختلفة حوالي المحيط مثلًا ٣ نقاط متساوية وتتقسيط الطول في كل نقطة وبعد كده تحسب المتوسط بتاعهم علشان يكون الطول دقيق مش متغير من مكان للثاني

٧,٤,١ مثال عملى لبند ٧,٤,١  
لو قيست طول الاسطوانة في ٣ أماكن وطلع الأرقام ٢٩٩ مم ٣٠١ مم ٣٠٠ مم  
تحسب المتوسط كالتالي  
المتوسط =  $\frac{٢٩٩ + ٣٠١ + ٣٠٠}{٣} = ٣٠٠$  مم  
تسجل الطول ٣٠٠ مم كطول العينة النهائي

7.4.2 Remove any surface moisture with a towel and determine the mass of the specimen in air. Submerge the specimen in water at a temperature of 23.0 °C 6 2.0 °C [73.5 °F 6 3.5 °F] for 15 6 5 sec. Then, determine the apparent mass of the specimen while submerged under water.

٧,٤,٢ امسح أي رطوبة على سطح العينة بفوطة وزن العينة في الهواء بعد كده غطس العينة في مية درجة حرارتها ٢٣ درجة منوية مع فرق ٢ درجة منوية لمدة ١٥ ثانية مع فرق ٥ ثواني بعدين وزن العينة وهي مغمورة تحت المية لتحديد الوزن الظاهري

٧,٤,٢ شرح لبند ٧,٤,٢  
الطريقة دي بيتستخدم لقياس كثافة العينة عن طريق وزنها في الهواء وبعدها وهي مغمورة في المية وده بيساعد حسب حجم العينة بدقة باستخدام فرق الوزن بين الهواء والماء علشان نقدر حسب كثافة العينة

٧,٤,٢ مثال عملى ٧,٤,٢  
لو وزن العينة في الهواء ٥ كيلو جرام  
وغرمناها في مية وزنها تحت المية طلع ٣ كيلو جرام  
فرق الوزن = ٣ - ٥ = ٢ كيلو جرام وده بيدل على وزن المية اللي العينة بتزيرها يعني حجمها

7.5 When density determination is not required and the length to diameter ratio is less than 1.8 or more than 2.2, measure the length of the specimen to the nearest 0.05 D.

٧,٥ لما ما يكونش مطلوب تحديد الكثافة وطول العينة بالنسبة لقطرها أقل من ١,٨ أو أكثر من ٢,٢ ، لازم تقيس طول العينة بدقة لأقرب ٠,٠٥ من قطرها

٧,٥ شرح لبند ٧,٥  
لو النسبة بين الطول والقطر مش بين ١,٨ و ٢,٢ لازم تقيس الطول بدقة أكبر  
يعني لازم تعرف طول العينة لأقرب ٥٪ من قطرها مش بس لأقرب مم

٧,٥ مثال عملى لبند ٧,٥  
لو طول الاسطوانة ٣٠٠ مم وقطرها ١٥٠ مم  
النسبة = الطول ÷ القطر =  $\frac{٣٠٠}{١٥٠} = ٢$   
النسبة دي داخل المدى ١,٨ - ٢,٢ يعني قياس الطول العادي لأقرب ١ مم  
كفاية لكن لو مثلاً الطول كان ٢٥٠ مم بدل ٣٠٠ مم  
النسبة =  $\frac{٢٥٠}{١٥٠} = ١,٦٦$  أقل من ١,٨  
في الحاله دي لازم تقيس الطول بدقة لأقرب ٠,٠٥ مم

## 8. Procedure

8.1 Compression tests of moist-cured specimens shall be made as soon as practicable after removal from moist storage.

مثلاً للعينات اللي عمرها ٢٤ ساعه مسموح التأخير أو التقديم نص ساعه فقط لأن الخرسانة في أول يوم بتتغير بسرعة  
للعينات بعمر ٣ أيام مسموح ٢٤ ساعه لأن التغير أبطأ شوية

لو عندك عينة هتختبر عند عمر ٧ أيام والتاريخ المحدد للاختبار هو ١٠  
أغسطس يعني الاختبار لازم يتم من ٩ أغسطس ١٨:٠٠ مساءً حتى ١١  
أغسطس ٦:٠٠ صباحاً عشان النتائج تكون مقبولة  
لو العينة عمرها ١٠ أيام مثلاً تحسب  $\pm 2\%$  من ١٠ أيام يعني  $\pm 2$  يوم يعني  
حوالى  $\pm 5$  ساعات يعني ممكن الاختبار يتم من ١٩:٩ صباحاً حتى ٤:١  
صباحاً

طيب نطبق حساب ٢٪ زيادة أو نقصان على الأعمار اللي في الجدول:

العمر ٢٤ ساعة: %٢ من ٢٤ ساعه (٤٨ ساعه) يبيقي المسموم من ٢٣,٥٢ ساعه الى ٤٨ ساعه

العمر ٣ أيام (٧٢ ساعة):  
٧٢ من % ١٤ ساعه  
٧٣,٤٤ ساعه الم، ٧٠,٥٦ ساعه  
٧٣,٤٤ ساعه الم، ٧٠,٥٦ ساعه

العمر ٧ أيام (١٦٨ ساعة):  
من ١٦٨ % ٢ ساعه  
١٦٤ ساعه من المسenne  
١٧١ ساعه المسenne

العمر ٢٨ يوم (٦٧٢ ساعة):  
٢% من ٦٧٢ = ١٣,٤٤ ساعة

العمر ٩٠ يوم (٢١٦٠ ساعة):  
٢١٦٠ = ٤٣,٢ ساعة (حوالى يومين)

يُبغي المسموح من ٢١١٦,٨ ساعه إلى ٢٢٠٤,٢ ساعه

the unbonded caps on the specimen. Place the specimen on the lower bearing block and align the axis of the specimen with the center of thrust of the upper bearing block.

٤، وضع العينة — ضع كتلة التحميل السفلي بحيث تكون الوجهة الصلبة للأعلى على طاولة أو قاعدة جهاز الاختبار. نظر جيداً أسطح التلامس لكتل التحميل العلوية والسفلية والفراغات إن وجدت، وكذلك سطح العينة. إذا كنت تستخدم أغطية غير ملتصقة (unbonded caps)، نظر أسطح التلامس الخاصة بعوامل الأغطية وقم بمركزتها على العينة. وضع العينة على كتلة التحميل السفلي ووازن محور العينة مع مركز القوة في كتلة التحميل العلوية.

شرح لپند ۴، ۸:

عشان تختبر العينة صح لازم تتأكد إن كل الأسطح اللي بتنقل الحمل نظيفة  
ومتماسكة كويسي مع بعض  
لازم تحط الكتلة السفلية على طاولة الجهاز والوجهة الصلبة فوق  
تنتضف كل الأسطح اللي هيتمامسوأ سواء في الكتلة السفلية أو العلوية أو  
الفراغات لو موجودة  
لو يستخدم أغطية خاصة للعينة بتتضفيها برضه كويسي وتحطها في نص العينة  
بالضبط  
ويعين تحط العينة على الكتلة السفلية وتتأكد إن العينة متوازية ومحورها مع  
الخط اللي بيضغط في الكتلة العلوية بالضبط  
ده عشان الضغط يتوزع صح والعينة تنتكس بطريقة سليمة بدون مشاكل.

### مثال عملی لبند ۴:

لو عندك اسطوانة خرسانية وعايز تجربها بالضغط  
بتحط الكتلة السفلية على طاولة الجهاز  
بتتضفي الكتل التحميلية والاسطوانة كويسي  
لو عندك أغطية غير ملتفقة بتحطتها بالضبط في النص  
بعد كده بتحط الاسطوانة على الكتلة السفلية وتظبطها بحيث محور الاسطوانة  
يكون في نص الكتلة العلوية  
ويكده تكون جاهز تبدأ الاختبار بشكل صحيح.

NOTE 11—Although the lower bearing block may have inscribed concentric circles to assist with centering the specimen, final alignment made with reference to the upper bearing block.

الملحوظة ١١ — على الرغم من أن كتلة التحميل السفلي قد تحتوي على دوائر متهددة المركز محفورة لتساعد في وضع العينة في المنتصف، إلا أن المحاذاة النهائية تتم بالاعتماد على كتلة التحميل العلوية.

شـ ٢ لـ مـ لـ اـ حـ ظـ ة

الدوائر المحفورة على الكتلة السفلية تساعدك تحط العينة تقريبا في النص، لكن عشان تتأكد إن العينة متوازية ومركزة مطبوط لازم تستخدم كتلة التحميل العلوية كمرجع أساسى للمحاذاة.

## **مثال عمله للحظة ١١ :**

لو بتجهز لتجربة ضغط على اسطوانة خرسانة، ممكن تستخدم الدواير على الكتلة السفلية عشان تحط العينة بشكل تقريري في النص، وبعدها تبص على الكتلة العلوية وتربط العينة بحيث المحور بتاعها يواافق مركز الكتلة دي بالضبط.

8.3.1 Unless otherwise specified by the specifier of tests, for this test method the test age shall start at the beginning of casting specimens.

١٣٨١ـ ما لم يذكر خلاف ذلك من قبل من يحدد الاختبارات في هذه الطريقة يتم احتساب عمر الاختبار بدءاً من بداية صب العينات.

**٨,٣,١ شرح ليند**  
يعني لما تبدأ صب الخرسانة في القوالب بتبدأ تحسب وقت عمر العينة من اللحظة  
دي بالضبط مش قبلها ولا بعدها.

جذل عما يكتب

لو صبيت عينة الخرسانة مثلاً الساعة ٩ صباحاً يوم ١ أغسطس يبقى عمر العينة ببداً من ٩ صباحاً يوم ١ أغسطس ولو عايز تعمل اختبار بعد ٧ أيام لازم تعمل الاختبار بعد ٩ صباحاً يوم ٨ أغسطس  
لو كسرت العينة قبل الوقت ده مش هيكون العمر دقيق والنتيجة ممكن تكون مش صحيحة عشان كده لازم تحافظ على الوقت ده بالضبط عشان نتائج اختبار القوة تغير فعلاً عن عمر العينة وكفاءتها.

**8.4 Placing the Specimen**—Place the lower bearing block, with the hardened face up, on the table or platen of the testing machine. Wipe clean the bearing faces of the upper and lower bearing blocks, spacers if used, and of the specimen. If using unbonded caps, wipe clean the bearing surfaces of the retainers and center

**8.4.1 Zero Verification and Block Seating**—Prior to testing the specimen, verify that the load indicator is set to zero. In cases where the indicator is not properly set to zero, adjust the indicator (**Note 12**). After placing the

the specimen, tilt the movable portion of the spherically seated block gently by hand so that the bearing face appears to be parallel to the top of the test specimen.

**١٤،٨ التحقق من الصفر وجلسة كتلة التحميل — قبل اختبار العينة، تأكّد أن موشر التحميل مضبوط على الصفر. لو المؤشر مش مضبوط على الصفر بشكل صحيح، قم بضبطه (ملاحظة ١٢). بعد وضع العينة في الجهاز وقبل تطبيق العمل على العينة، قم بإمالة الجزء المتحرك من كتلة التحميل العلوية ذات الجلوس الكروي بلطف باليد حتى يظهر سطح التحميل موازياً لسطح العينة من الأعلى.**

**٨،٤،٤ شرح لبند ١:**  
قبل ما تبدأ الاختبار لازم تتأكد إن عداد القوة بيبدأ من صفر. لو مش كده، لازم تعدله. بعد ما تحط العينة، بس قبل ما تضغط عليها، حاول تحرك كتلة التحميل العلوية باليد شوية عشان تتأكد إن السطح اللي بيضغط على العينة مستوي ومتوازن معها.

**مثال عملى لبند ١: ٨،٤،٤**  
لو جهاز اختبار الضغط فيه عداد قوة بيبدأ عند رقم ٥ بدلاً من صفر، لازم تضخّط زر تعديل للصفر قبل الاختبار. وبعدين لما تحط العينة، تحرك كتلة التحميل العلوية بحيث السطح اللي هيدوس على العينة يكون مستوي مع سطح العينة مش مائل عشان الضغط يتوزع صح.

NOTE 12—The technique used to verify and adjust load indicator to zero

Will vary depending on the machine manufacturer. Consult your owner's manual or compression machine calibrator for the proper technique.

**ملاحظة ١٢ — تختلف الطريقة المستخدمة للتتحقق من ضبط مؤشر الحمل على الصفر وضبطه حسب الشركة المصنعة للجهاز. يتضح بمراجعة دليل المالك أو فني معالجة جهاز الضغط للحصول على الطريقة الصحيحة.**

**٨،٤،١٢ شرح لملاحظة ١٢:**  
طريقة تعديل موشر القوة عشان بيبدأ من صفر مش نفس الطريقة لكل جهاز، كل مصنع له طريقة معينة. عشان كده لازم تشوف دليل الجهاز أو تستعين بفني المعالجة عشان تتعلم الصح.

**مثال عملى لملاحظة ١٢:**  
لو عندك جهاز ضغط من شركة معينة وبتلقي المؤشر مش بيبدأ من صفر، بدل ما تجرب تعديل بشكل عشوائي، ارجع لدليل الجهاز أو كلم الفني المسؤول عن معالجة الجهاز وهو هيقولك إزاى تضبطه مضبوط عشان نتائج الاختبار تكون دقيقة.

**8.4.2 Verification of Alignment When Using Unbonded Caps**—If using unbonded caps, verify the alignment of the specimen after application of load, but before reaching 10 % of the anticipated specimen strength. Check to see that the axis of the cylinder does not depart from vertical by more than 0.5° (Note 13) and that the ends of the cylinder are centered within the retaining rings. If the cylinder alignment does not meet these requirements, release the load, and carefully recenter the specimen. Reapply load and recheck specimen centering and alignment. A pause in load application to check cylinder alignment is permissible.

**٨،٤،٢ التتحقق من المحاذاة عند استخدام الأغطية غير الملصقة — إذا كنت تستخدم أغطية غير ملصقة، تتحقق من محاذاة العينة بعد بدء تطبيق الحمل ولكن قبل الوصول إلى ١٠٪ من القوة المتوقعة للعينة. تأكّد من أن محور الأسطوانة لا يميل عن الوضع الرأسي بأكثر من ٥ درجة (انظر ملاحظة ١٣)، وأن طرف الأسطوانة متمركزان داخل الحلقات الحافظة. إذا لم تتحقق الأسطوانة هذه المتطلبات، أفرغ الحمل بعانياً وأعد تمركز العينة. أعد تطبيق الحمل وتتحقق مرة أخرى من تمركز العينة ومحاذاتها. يسمح بالتوقف مؤقتاً أثناء تطبيق الحمل للتحقق من محاذاة الأسطوانة.**

**٨،٤،٢ شرح لبند ٢:**  
لو بتستخدم أغطية غير ملصقة على الأسطوانة، لازم تتأكد إنها واقفة مستقيمة ومنمركزة صح قبل ما تعيدي ١٠٪ من الحمل المتوقع. لو لفيتها مائلة أو مش في النص، توقف، فك الحمل، عدل وضعها، وبعدين كمل الاختبار.

**مثال عملى لبند ٢: ٨،٤،٢**  
لو قوة الكسر المتوقعة لأسطوانة خرسانية هي ٤٠ ميجا باسكال، بيقى ١٠٪ من القوة = ٤ ميجا باسكال. أثناء الاختبار، قبل ما توصل الحمل عندك ل ٤ ميجا باسكال، بيس كويس على وضع الأسطوانة: لو لفيتها مائلة أكثر من ٥ درجة أو مش منمركزة في الحلقات الحافظة، لازم توقف الاختبار وتعديل الوضع. بعد التعديل، تبدأ التحميل من جديد وتتأكد إن الوضع مضبوط.

NOTE 13—An angle of 0.5° is equal to a slope of approximately 1 mm in 100 mm [ $\frac{1}{8}$  inches in 12 inches]

**٨،٤،١٣ ملاحظة ١٣ — زاوية مقدارها ٥° تساوي ميلًا يقارب ١ مم لكل ١٠٠ مم [حوالي ١/٨ بوصة لكل ١٢ بوصة].**

**٨،٤،١٣ الشرح لملاحظة ١٣ :**  
يعنى لو قست فرق ارتفاع بين طرفيين على مسافة ١٠٠ مم، الفرق المسموح به هو ١ مم فقط، وهذا ما يعبر عن الميل المسموح (٥°).

**مثال عملى لملاحظة ١٣ :**  
لو عندك أسطوانة طولها ٣٠٠ مم: في كل ١٠٠ مم أقصى فرق = ١ مم. إذن في ٣٠٠ مم، أقصى فرق = ٣ مم. ولو الأسطوانة طولها ١٥٠ مم: في كل ١٠٠ مم أقصى فرق = ١ مم. المسافة الباقية ٥٠ مم تعطي نصف الفرق = ٥٠ مم. المجموع = ١٥٠ مم أقصى فرق مسموح به. بهذا الشكل، أي ميل أكبر من القيمة المسموح بها يعني أن العينة غير مستقيمة بما يكفي للاختبار.

8.5 Rate of Loading—Apply the load continuously and without shock.

#### ٨،٥ معدل التحميل — يجب تطبيق الحمل بشكل مستمر ودون صدمات.

الشرح لبند ٨،٥:  
المقصود أن القوة المؤثرة على العينة أثناء اختبار الضغط لازم تزيد تدريجياً وبشكل ثابت بدون توقف مفاجئ أو زيادة مفاجئة، لأن الصدمات أو التغيرات المفاجئة في التحميل ممكن تسبب كسر غير دقيق أو نتائج مضللة.

مثال عملى لبند ٨،٥:  
لو قوة الكسر المتوقعة للعينة ١٠٠ كيلو نيوتن، فيجب أن تزيد الحمل تدريجياً (مثل ٥ أو ١٠ كيلو نيوتن كل ثانية) إلى أن تصل لنقطة الكسر، بدون أي توقف أو دفع مفاجئ للحمل.

8.5.1 The load shall be applied at a rate of movement (platen to crosshead measurement) corresponding to a stress rate on the specimen of 0.25 MPa/s 6 0.05 MPa/s [35 psi/s 6 7 psi/s] (see Note 14). The designated rate of movement shall be maintained at least during the latter half of the anticipated loading phase.

١. يجب تطبيق الحمل بمعدل حركة من لوح التحميل السفلى إلى رأس الماكينة المكبس بقابل معدل زيادة في الإجهاد على العينة قدره ٠،٢٥ ميجا باسكال في الثانية زائد أو ناقص ٠،٥ ميجا باسكال في الثانية يجب الحفاظ على معدل الحركة المحدد على الأقل خلال النصف الأخير من مرحلة التحميل المتوقعة

الشرح لبند ٨،٥،١:  
الكلام هنا معناه أن جهاز اختبار الضغط يجب أن يزيد الحمل على العينة بمعدل ثابت بحيث تزداد قيمة الإجهاد في العينة بمعدل يقارب ٠،٢٥ ميجا باسكال في الثانية والمسموح أن يكون أبطأ قليلاً حتى ٠،٢٠ ميجا باسكال في الثانية أو أسرع قليلاً حتى ٠،٣٠ ميجا باسكال في الثانية لكن في النصف الأخير من وقت التحميل لازم معدل يكون مضبوط وما يتغيرش لأن ده بيأثر على دقة النتائج

أمثلة حسابية على بند ٨،٥،١  
مساحة مقطع اسطوانة قطرها ١٥٠ مم =  $\pi \times 0.075^2 \times 0.0176714587$   
التحويل من الإجهاد إلى قوة يتم بالمعادلة

القوة بالكيلو نيوتن = الإجهاد بالميغا باسكال  $\times 1000 \times$  المساحة بالметр المربع  $\div 1000$

أي القوة بالكيلو نيوتن = الإجهاد  $\times$  المساحة  $\times 1000$

مثال على المعدلات المختلفة لعينة قطرها ١٥٠ مم  
معدل اسمي ٠،٢٥ ميجا باسكال في الثانية

معدل قوة =  $0.25 \times 0.0176714587 \times 1000 = 4179$  كيلو نيوتن في الثانية

معدل أقل ٠،٢٠ ميجا باسكال في الثانية  
معدل قوة =  $0.20 \times 0.0176714587 \times 1000 = 3543$  كيلو نيوتن في الثانية

معدل أعلى ٠،٣٠ ميجا باسكال في الثانية  
معدل قوة =  $0.30 \times 0.0176714587 \times 1000 = 5115$  كيلو نيوتن في الثانية

لو العينة جهدتها المتوقعة ٢٠ ميجا باسكال  
القوة المطلوبة =  $20 \times 0.0176714587 \times 1000 = 35343$  كيلو نيوتن

الזמן للوصول للقوة عند المعدل الاسمي =  $20 \div 0.25 = 80$  ثانية  
الזמן عند المعدل الأقل =  $20 \div 0.20 = 100$  ثانية  
الזמן عند المعدل الأعلى =  $20 \div 0.30 = 66.67$  ثانية

لو العينة جهدتها المتوقعة ٤ ميجا باسكال

$$\begin{aligned} \text{القوة المطلوبة} &= 40 \times 0.0176714587 = 1000 \times 0.0176714587 = 1000 \text{ كيلو نيوتن} \\ \text{الזמן للوصول للقوة عند المعدل الاسمي} &= 40 \div 0.25 = 160 \text{ ثانية} \\ \text{الזמן عند المعدل الأقل} &= 40 \div 0.20 = 200 \text{ ثانية} \\ \text{الזמן عند المعدل الأعلى} &\approx 40 \div 0.30 = 133.33 \text{ ثانية} \end{aligned}$$

NOTE 14—For a screw-driven or displacement-controlled testing machine, preliminary testing will be necessary to establish the required rate of movement to achieve the specified stress rate. The required rate of movement will depend on the size of the test specimen, the elastic modulus of the concrete, and the stiffness of the testing machine.

ملاحظة ٤ : لو الماكينة من النوع اللي بيشتغل بالمسامير أو بالتحكم في الإزاحة، لازم تعمل تجربة مبنية قبل الاختبار علشان تحدد سرعة الحركة اللي تخليك تتحقق معدل التحميل المطلوب. السرعة دي هتعتمد على حجم العينة وصلابة الخرسانة وصلابة الماكينة نفسها.

الشرح لملاحظة ٤:  
تخيل إنك عايز تكسر اسطوانة خرسانة بطريقة معينة مش عايز تضغط بسرعة جداً ولا بطيء جداً.  
المواصفة بتقول لازم تزود الحمل على العينة بسرعة ثابتة تقريباً، ٠،٢٥ ميجا باسكال في الثانية (يعني كمية الضغط اللي بتزيد كل ثانية).  
لكن الماكينات مش كلها زي بعض، فيه ماكينة صلبة تتحرك بسرعة قليلة علشان تتحقق نفس الضغط، وفيه ماكينة مش صلبة فتحتاج سرعة أكبر.  
علشان تعرف السرعة المناسبة لماكينتك، لازم تعمل تجربة مبنية قبل الاختبارات الفعلية وتشوف النتيجة.

مثال بسيط على عينة دائرية قطرها ١٥ سم وطولها ٣٠ سم

١. أول حاجة تعرف المساحة اللي هي السطح العلوي للعينة (ده بيساعد نحو الضغط لقوه).  
المساحة هنا تقريباً ١٧٧ سم<sup>2</sup>.

٢. المواصفة بتقول معدل التحميل المطلوب هو ٠،٢٥ ميجا باسكال في الثانية.  
١ ميجا باسكال = ١٠ نيوتن لكل سم<sup>2</sup>, فـ ٠،٢٥ ميجا = ٢٥ نيوتن لكل سم<sup>2</sup> في الثانية.

٣. القوة اللي لازم تزيد كل ثانية =  $2.5 \times 177 \approx 442$  نيوتن في الثانية  
(يعني حوالي ٤٤ كيلو نيوتن كل ثانية).

٤. لو عارف إن الماكينة بتعرض لك القوة بالكيلو نيوتن، بيقى تشوف زيادة القوة على الشاشة، وتحاول تزودها بالسرعة دي.

الفكرة البسيطة للتتحقق أثناء الاختبار

أول ما تبدأ الماكينة تضغط، شغل المستوب ووش.

شوف بعد ١٠ ثوانى مثلاً، القوة زادت بكم.

قسم الزيادة دي على الوقت علشان تعرف المعدل.

لو المعدل قريب من المطلوب (في حدود  $\pm 20\%$ ) بيقى تمام، لو لاً عدل سرعة التحميل.

8.5.2 During application of the first half of the anticipated loading phase, a higher rate of loading shall be permitted. The higher loading rate shall be applied in a controlled manner so that the specimen is not subjected to shock loading.

٨،٥،٢ أثناء تطبيق النصف الأول من مرحلة التحميل المتوقعة، يُسمح باستخدام معدل تحميل أعلى. يجب تطبيق معدل التحميل الأعلى بطريقة متحكم بها بحيث لا تتعرض العينة لصدمة تحميل.

typical patterns shown in Fig. 2, sketch and describe briefly the fracture pattern. If the measured strength is lower than expected, examine the fractured concrete and note the presence of large air voids, evidence of segregation, whether fractures pass predominantly around or through the coarse aggregate particles, and verify end preparations were in accordance with Practice C617/ C617M or Practice C1231/C1231M.

**٨,٥,٢ الشرح لبند** المواصفة هنا بتنقول إنك في أول نص زمن التحميل مسموح لك تزود الحمل أسرع من المعدل المطلوب، لكن بشرط تعمل ده بهدوء ومن غير ما تصدم العينة فجأة كبيرة، لأن الصدمة ممكنت تبوظ النتائجة. الفكرة إنك تقدر تقرب بسرعة من الحمل المتوقع، وبعدين في النص الثاني من زمن التحميل تلتزم بال معدل المحدد بدقة (زي ٢٥،٠ ميجا باسكال/ثانية).

**٨,٦ طبق حمل الانضغاط حتى يظهر مؤشر الحمل أن الحمل بدأ ينخفض باستمرار وظهور على العينة نمط كسر واضح (الأنواع من ١ إلى ٤ في الشكل ٢)، بالنسبة لماكينة الاختبار المزودة بكاشاف كسر العينة، لا يسمح بيلاقف الماكينة تلقائياً حتى ينخفض الحمل إلى قيمة أقل من ٩٥٪ من الحمل الأقصى. عند الاختبار باستخدام أغطية غير ملتصقة، قد يظهر كسر في زاوية يشبه نمط النوع ٥ أو ٦ في الشكل ٢ قبل أن تصل العينة إلى قدرتها القصوى. استمر في الضغط على العينة حتى تتأكد من أن القدرة القصوى قد تم الوصول إليها. سجل أقصى حمل تحمله العينة أثناء الاختبار، وسجل نوع نمط الكسر حسب الشكل ٢. إذا لم يكن نمط الكسر من الأنماط النموذجية في الشكل ٢، ارسم وصفاً موجزاً لنمط الكسر. إذا كانت المقاومة المقاسة أقل من المتوقع، افحص الخرسانة المكسورة ولاحظ وجود فراغات هوانية كبيرة أو أدلة على التفتت أو إذا كانت الكسور تمر حول أو عبر جزيئات الركام الخشن، وتحقق من أن إعدادات أطراف العينة تمت وفقاً لمواصفة C617/C617M أو C1231/C1231M.**

8.5.3 Make no adjustment in the rate of movement (platen to crosshead) as the ultimate load is being approached and the stress rate decreases due to cracking in the specimen.

**٨,٥,٣ لا تُجر أي تعديل في معدل الحركة (من اللوحة إلى الرأس المتحرك) عند الاقتراب من الحمل الأقصى، وحتى لو انخفض معدل الإجهاد بسبب حدوث شقوق في العينة.**

**٨,٥,٣ الشرح لبند** لما تكون قريب من الوصول لأقصى حمل ممكنت يتحمله العينة والضغط ببطء يسبب تشظقات أو كسور داخل العينة، مش لازم تغير سرعة تحمل الماكينة. حتى لو بقى معدل الضغط على العينة أقل لأن العينة بتتكسر، خلي الماكينة تكمل نفس سرعة الحركة بدون تعديل.

**٨,٥,٣ مثال عملي لبند** لو أنت ضابط الماكينة على رفع حمل بمعدل ٢٥،٠ ميجا باسكال في الثانية، والعينة بدأت تتكسر عند حمل ٢٠ ميجا باسكال، مع بداية التشقق ممكنت معدل الضغط القطعي يقل. برضه ما توقفش أو تعدل سرعة الماكينة خليها مستمرة على نفس السرعة اللي ضبطتها قبل بداية التشقق عشان تكون نتائج الاختبار صحيحة.

8.6 Apply the compressive load until the load indicator shows that the load is decreasing steadily and the specimen displays a well-defined fracture pattern (Types 1 to 4 in Fig. 2). For a testing machine equipped with a specimen break detector, automatic shut-off of the testing machine is prohibited until the load has dropped to a value that is less than 95 % of the peak load. When testing with unbonded caps, a corner fracture similar to a Type 5 or 6 pattern shown in Fig. 2 may occur before the ultimate capacity of the specimen has been attained. Continue compressing the specimen until the user is certain that the ultimate capacity has been attained. Record the maximum load carried by the specimen during the test, and note the type of fracture pattern according to Fig. 2. If the fracture pattern is not one of the

**٨,٦ الشرح لبند** اثناء اختبار الضغط على العينة استمر في تحملها حتى يبدأ الحمل المفروء على الجهاز في الانخفاض بشكل مستمر ويظهر على العينة كسر واضح يمكن تمييزه. لو الماكينة عندها حساس لكس العينة لا توقفها تلقائياً إلا بعد أن ينخفض الحمل عن ٩٥٪ من أعلى قيمة وصل لها. لو يستخدم أغطية غير ملتصقة، أحياناً ممكنت تشوف كسر في زاوية العينة قبل ما توصل للقدرة القصوى. في الحاله دي استمر في الضغط لحد ما تتأكد من وصول الحد الأقصى للحمل. سجل أعلى حمل وصلت له العينة وكمان وصف شكل الكسر حسب الأنماط الموجودة في الشكل ٢. لو الكسر أو مقاومة العينة أقل من المتوقع، افحص الخرسانة بعناء ولاحظ فيها فراغات كبيرة أو علامات تفتت أو إذا كانت الكسور بتعدي حول أو خلال الركام الخشن. تأكد كمان أن الأطراف مضبوطة صح حسب المواصفات.

**٨,٧ مثال عملي لبند** لو أنت بتتكسر أسطوانة خرسانية وقرأت على الماكينة إن الحمل وصل ٣٠ ميجا باسكال وده أعلى حمل أفضل استمر في تحمل العينة لحد ما يبدأ الحمل ينزل ويثبت إن الكسر واضح على الأسطوانة. ولو عندك حساس كسر ما توقف الماكينة إلا لما الحمل يقل عن ٢٨,٥ ميجا باسكال ٩٥٪ من ٣٠ ميجا باسكال. بعد الكسر شوف شكل الكسر هل يشبه الأنماط القياسية لو لا ارسمه ووصفه. لو حمل العينة كان أقل من المتوقع مثلًا ٢٠ ميجا باسكال، شوف الخرسانة كويسي ولاحظ إذا كان فيها فراغات أو الركام مش متوزع كويسي أو الكسور مش واضحة أو الأطراف مش مضبوطة صح.

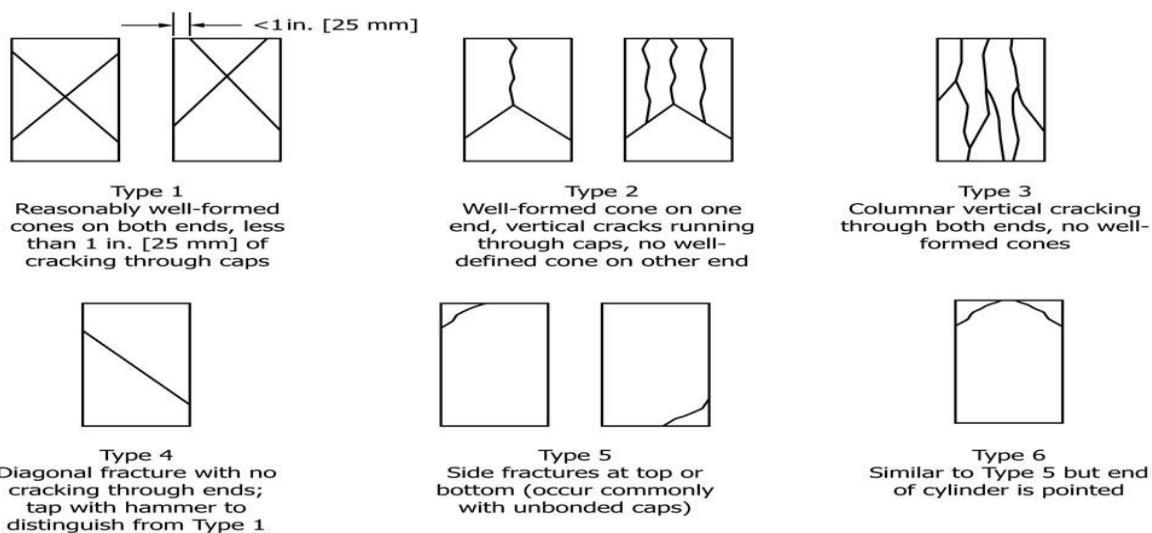


FIG. 2 Schematic of Typical Fracture Patterns

## الشكل ٢ مخطط بياني لشكال الكسور النموذجية

شرح مفصل مع تعريف لكل نوع  
في الشكل ستة أنواع من نماذج الكسر التي بتحصل في عينات الخرسانة تحت الضغط

**النوع ١ (Type 1):** كسر شعاعي مرکزي  
الكسر يبدأ من منتصف العينة وينتشر للخارج بشكل شعاعي متساوي  
هذا النوع يدل على توزيع ضغط متوازن وجودة عينة جيدة

**النوع ٢ (Type 2):** كسر عرضي  
الكسر يقطع العينة عرضياً بشكل مستقيم  
يعتبر هذا النوع كسر نظيف وواضح وسهل قياس قوة التحمل

**النوع ٣ (Type 3):** كسر زاوي منحدر  
الكسر يبدأ من زاوية العينة ويمتد بزاوية مائلة  
هذا النوع يدل على بعض التوترات الجانبية أو انحراف في التحميل

**النوع ٤ (Type 4):** كسر سطحي مع تقشير  
الكسر يكون على شكل تقشير أو تكسير في سطح العينة  
يشير إلى بداية تشوهات سطحية ولكن العينة تحافظ ببعض القوة

**النوع ٥ (Type 5):** كسر زاوي غير منتظم  
الكسر يبدأ عند زاوية العينة لكنه غير منتظم وغالباً مرتبط باستخدام أختطية غير ملتصقة أو مشاكل في التحميل  
هذا النوع أقل دقة في تحديد مقاومة العينة

**النوع ٦ (Type 6):** كسر زاوي مع شقوق متعددة  
الكسر يحتوي على عدة شقوق وزوايا غير منتظمة  
يدل على مشاكل في العينة أو طريقة الاختبار مثل وجود فراغات أو أخطاء تجهيز العينة

### مقارنة بين الأنواع

أفضل أنواع الكسر من حيث التقييم والدقة هي الأنواع من ١ إلى ٤ لأنها تطيق كسور واضحة ومنتظمة تعبّر عن تحمل العينة بشكل جيد  
الأنواع ٥ و ٦ تدل على مشاكل في العينة أو طريقة الاختبار وتكون الكسور فيها غير منتظمة وصعب الاعتماد عليها في التقييم  
بالتالي نفضل نتائج الاختبارات التي تظهر أنماط الكسر من ١ إلى ٤ لأنها تعكس جودة الخرسانة بشكل أفضل وأدق

## 9. Calculation

9.1 Calculate the compressive strength of the specimen as follows:

SI units:

$$f_{cm} = \frac{4000 P_{max}}{\pi D^2} \quad (2)$$

Inch-pound units:

$$f_{cm} = \frac{4 P_{max}}{\pi D^2} \quad (3)$$

where:

$f_{cm}$  = compressive strength, MPa [psi],

$P_{max}$  = maximum load, kN [lbf], and

$D$  = average measured diameter, mm [in.].

Use at least five digits for the value of  $\pi$ , that is, use 3.1416 or a more precise value.

### ٩. الحساب

١ احسب مقاومة الضغط للعينة كما يلي:  
وحدات النظام الدولي (SI):

$$F_{cm} = \frac{(4000 \times P_{max})}{(\pi \times D^2)}$$

حيث:

$F_{cm}$  = مقاومة الضغط بوحدة ميجا باسكال (MPa)

$P_{max}$  = الحمل الأقصى بوحدة كيلو نيوتن (kN)

$D$  = متوسط قطر العينة بالمليمتر (mm)

ويمكّن استبدال  $\pi$  بـ ٣,١٤١٦

### الهدف من المعادلة:

هذه المعادلة تستخدم لحساب مقاومة الضغط الاسطوانية لعينة الخرسانة.  
تعبر مقاومة الضغط عن قدرة الخرسانة على مقاومة القوى الضاغطة، وهي من أهم خواص الخرسانة لتقدير جودتها.

المعادلة تربط بين الحمل الأقصى الذي تحمله العينة ( $P_{max}$ ) ومساحة المقطع العرضي للعينة ( $4 \times D^2 / 4$ )، حيث يتم حساب المقاومة بوحدة ميجا باسكال (MPa).

### المعادلة الرياضية:

$$f_{cm} = \frac{(4000 \times P_{max})}{(\pi \times D^2)}$$

شرح الرموز:

$f_{cm}$  = مقاومة الضغط بالميغا باسكال (MPa)

$P_{max}$  = الحمل الأقصى الذي تحمله العينة بالكيلو نيوتن (kN)

$D$  = متوسط قطر العينة بالمليمتر (mm)

$\pi$  = العدد الثابت ٣,١٤١٦

مثال عملي:  
لو عينة قطرها ١٥٠ مم وحملت حمل أقصى  $P_{max} = 300$  كيلو نيوتن  
نحسب:

$$f_{cm} = \frac{(4000 \times 300)}{(3.1416 \times 150^2)} = 4 \times 3,1416 \times 300 =$$

$$= 22500 \times 3,1416 = 70685,8$$

$$= 70685,8 \div 1,200,000 =$$

$$= 16,98 \text{ ميجا باسكال}$$

### وحدات البوصة باوند

$$F_{cm} = \frac{(4 \times P_{max})}{(\pi \times D^2)}$$

### الشرح

$F_{cm}$  هي مقاومة الانضغاط بوحدة باوند لكل بوصة مربعة  $P_{max}$  هو الحمل الأقصى المسجل عند كسر العينة بوحدة باوند-قوة  $D$  هو قطر العينة بالبوصة العدد ٤ ثابت رياضي جاء من معادلة مساحة الدائرة والهدف من الصيغة هو تحويل الحمل المقاس إلى ضغط على مساحة المقطع الدائري للعينة وبالتالي معرفة قدرة المادة على تحمل الانضغاط

### المثال

عينة أسطوانية قطرها ٦ بوصات والحمل الأقصى ١٢٠٠٠ باوند-قوة

$$F_{cm} = \frac{(4 \times 120000)}{(3.1416 \times 6^2)}$$

$$F_{cm} = 480000 \div (3.1416 \times 36)$$

$$F_{cm} = 480000 \div 113.0976$$

$$F_{cm} = 4244.13 \text{ باوند لكل بوصة مربعة}$$

Use at least five digits for the value of  $p$ , that is, use 3.1416 or a more precise value.

النص ده معناه أنه عند إجراء الحسابات التي تستخدم قيمة  $\pi$  لازم تكتبها على الأقل بخمس خانات عشرية عشان تقلل خطأ التقرير يعني بدل ما تكتب ٣,١٤ أو ٣,١٤١٦ أو ٣,١٤١٦٣٢ تكتب ٣,١٤١٦٣٢١٤١٥٩٢٦٥٣٥ أو قيمة أدق زي ٣,١٤١٥٩٢٦٥٣٥ حسب الحاجة

### مثال عملي

لو عايز تحسب مساحة دائرة نصف قطرها ٢ متر باستخدام الصيغة مساحة =  $\pi r^2$

$$\text{لو استخدمت } \pi = 3,14 \text{ النتيجة } = 4 \times 3,14 = 12,56$$

$$\text{لكن لو استخدمت } \pi = 3,1416 \text{ النتيجة } = 4 \times 3,1416 = 12,5664$$

متر مربع الفرق صغير لكنه مهم في الحسابات الدقيقة أو في المواصفات الهندسية

9.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 9.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

**١٥ عوامل التصحيح** تعتمد على ظروف مختلفة مثل حالة الرطوبة ومستوى القوة ومعامل المرونة القيم المتوسطة موجودة في جدول هذه العوامل تصح نتائج اختبارات الخرسانة منخفضة الكثافة التي وزنها بين ١٦٠٠ و ١٩٢٠ كجم لكل متر مكعب وبين ١٠٠٠ و ١٢٠٠ رطل لكل قدم مكعب وكذلك الخرسانة ذات الكثافة العادية تتطبق هذه العوامل على الخرسانة الجافة أو المبللة وقت التحميل وللمدى قوى اسمي من ٤ إلى ١٤ ميجا باسكال أو إلى ٢٠٠٠ رطل لكل بوصة مربعة للقوى الأعلى من ٤٢ ميجا باسكال قد تكون عوامل التصحيح أكبر من القيم المذكورة

٩٢ اذا كانت نسبة طول العينة الى قطرها ١٧٥ او اقل صحة النتيجة التي حصلت عليها في البند ٩١ بحسبها في عامل التصحيح المناسب الموجود في الجدول التالي

نسبة L/D	عامل التصحيح
١,٠٠	٠,٨٧
١,٢٥	٠,٩٣
١,٥٠	٠,٩٦
١,٧٥	٠,٩٨

لو كانت النسبة بين القيم دي استخدم الاستيفاء عشان تحدد عامل التصحيح المناسب

**ال الشر الملاحظة ١٥**  
 العامل دي يتساعد على تعديل نتائج اختبار مقاومة الانضغاط بحيث تعكس الظروف الحقيقة للعينة زي الرطوبة وقوة الخرسانة ومرونتها لأن كل ده بيأثر على النتائج لو ما صحناش النتائج هتبقي غير دقيقة وممكن نقط في تقييم جودة الخرسانة

**الشرط السادس** لبيان المعايير المطلوبة في تصريح عشان نوصل لقيمة أقرب الواقع وبكل دقة فبنضرب النتيجة في عامل التأثير الشكل على النتيجة النسبية دي بتاثير على توزيع القوى داخل العينة والنتيجة لو ما صححت هتبقى مش دقيقة فبنضرب النتيجة في عامل تصحيح عشان نوصل لقيمة أقرب الواقع وبكل دقة فبنضرب النتيجة في عامل التأثير الشكل على النتيجة النسبية بين طولها وقطرها صغيرة او متغيرة لازم نصح نتيجة اختبار مقاومة الانضغاط عشان نراعي البند ده بيقول لما يكون شكل العينة مختلف والنسبة بين طولها وقطرها

مثال عمل الملاحظة ١٥  
لو عندنا عينة خرسانة وزنها ١٧٠٠ كجم لكل متر مكعب مقاومتها الاسمية ٣٠ ميجا باسكال وكانت مبللة وقت الاختبار حسب الجدول عامل التصحيح المناسب مثلًا ٠٩٧، لو المقاومة اللي حسبناها بدون تصحيح كانت ٣٠ ميجا باسكال نضربيها في عامل التصحيح

$$\text{المقاومة المصححة} = 30 \times 0.97 = 29.1 \text{ ميجا باسكال}$$

النتيجة دي تعر بدقّة أكبر عن مقاومة الخرسانة في ظروفها الحقيقية

**الهدف من البند ٩،٢**  
تعديل نتائج الاختبارات بحيث تكون دقيقة وتعبر فعلاً عن مقاومة المادة بغض النظر عن اختلاف شكل العينة أو نسبة طولها إلى قطرها

9.3 If required, calculate the specimen density to the nearest  $10 \text{ kg/m}^3$  [1 lb/ft $^3$ ] using the applicable method.

مثال عملي ٩.٢  
لو عندنا عينة طولها ٢٤٠ ملم وقطرها ١٥٠ ملم النسبة  $L/D = \frac{240}{150} = 1.6$   
نرجع للجدول نلقي ان  $1.6$  بين  $1.5$  و  $1.75$   
نحسب عامل التصحيح  
عامل =  $1 + 0.96 \times (1.6 - 1) + 0.96 \times (1.6 - 1) \times (1.6 - 0.98) \div (0.96 - 0.98)$   
عامل =  $1 + 0.96 \times 0.1 + 0.96 \times 0.1 \times (-0.02) \div (-0.02)$   
الى كانت المقاومة اللي حسبناها ٣٠ ميجا باسكال نضربها في  $968 \times 30 = 29104$  ميجا باسكال  
تصبح المقاومة المصححة =  $29104 \times 1.6 = 46566.4$

الشرح لبند ٩,٣

**الهدف**  
معرفة كثافة العينة بدقة تساعد في تقييم جودة المادة وضبط نتائج الاختبار  
**بشكل صحيح**

مثال عملي لبنيان ٩,٣  
 عندنا عينة اسطوانية طولها ٣٠ سم وقطرها ١٥ سم وزنها ١٠ كيلو جرام  
 نحسب الحجم اولاً  

$$\text{الحجم} = \pi \times (\text{القطر}/2)^2 \times \text{الطول}$$
  

$$\text{الحجم} = 3,1416 \times 2,15^2 \times 28$$
  

$$\text{الحجم} = 3,1416 \times 2,15^2 \times 28 = 0,0053 \text{ متر مكعب}$$
  
 نحسب الكثافة  

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الحجم}} = \frac{10}{0,0053} = 1886,79 \text{ كجم}/\text{م}^3$$
  
 نقربها لأقرب ١٠ كجم/ $\text{م}^3$  تصبح ١٨٩٠ كجم/ $\text{م}^3$   
 هذا هو قيمة كثافة العينة بدقة مناسبة حسب البند

9.3 If required, calculate the specimen density to the nearest  $10 \text{ kg/m}^3$  [1 lb/ft $^3$ ] using the applicable method.

9.3.1 If specimen density is determined based on specimen dimensions, calculate specimen density as follows:

$$\text{SI units: } p_s = \frac{4 \times 10^9 \times W}{L \times D^2 \times \pi} \quad (4)$$

Inch-pound units:

$$[ p_s = \frac{6912 \times W}{L \times D^2 \times \pi} ] \quad (5)$$

where:

$P_s$  = specimen density,  $\text{kg/m}^3$  [lb/ft $^3$ ],

$W$  = mass of specimen in air, kg [lb],

$L$  = average measured length, mm [in.], and

$D$  = average measured diameter, mm [in.].

٣٩. إذا تم تحديد كثافة العينة بناءً على أبعادها، احسب كثافة العينة كما يلي:

$$\text{(SI) وحدات النظام الدولي: } p_s = \frac{4 \times 10^9 \times W}{L \times D^2 \times \pi} \quad (4)$$

$$\text{(Inch-pound): } [ p_s = \frac{6912 \times W}{L \times D^2 \times \pi} ] \quad (5)$$

وحدات البوصة-باوند

حيث:

- $p_s$  = كثافة العينة،  $\text{كجم}/\text{م}^3$  أو رطل/قدم $^3$
- $W$  = كتلة العينة في الهواء،  $\text{كجم}$  أو رطل
- $L$  = متوسط الطول المقاس،  $\text{ملم}$  أو إنش
- $D$  = متوسط القطر المقاس،  $\text{ملم}$  أو إنش

#### شرح المعادلات

معادلة النظام الدولي تحسب كثافة العينة بناءً على الوزن والأبعاد، والعدد  $4 \times 10^9$  يُعرض تحويل الوحدات ليكون الناتج بوحدة  $\text{كجم}/\text{م}^3$ . معادلة الوحدات الإنشن-باوند تقوم بالمثل باستخدام الثابت ٦٩١٢ لتعديل الوحدات.

الهدف من كل معادلة حساب كثافة العينة بدقة بناءً على أبعادها وزنها، وهذا ضروري لتقييم جودة المادة وإجراء تصحيحات لاحقة في اختبارات أخرى.

المعادلات

بالوحدات المترية (SI):

$$\rho_s = (4 \times 10^9 \times W) \div (L \times D^2 \times \pi) \quad (\text{Inch-pound})$$

$$\rho_s = (6912 \times W) \div (L \times D^2 \times \pi) \quad (\text{أسماء الرموز:})$$

$\rho_s$  = كثافة العينة بوحدة كيلوجرام لكل متر مكعب ( $\text{kg/m}^3$ ) أو رطل لكل قدم مكعب ( $\text{lb/ft}^3$ )

$W$  = وزن العينة بالكيلوجرام (kg) أو بالرطل (lb)

$L$  = طول العينة بالمليمتر (mm) أو بالبوصة (in.)

$D$  = قطر العينة بالمليمتر (mm) أو بالبوصة (in.)

$\pi$  = القيمة الثابتة (٣.١٤١٦)

مثال بالوحدات المترية (SI):

افتراض أن في عينة:

كجم  $W = 12.5$

مم  $L = 200$

مم  $D = 100$

التعويض في المعادلة

$$P_s = (4 \times 10^9 \times 12.5) \div (200 \times 100^2 \times 3.1416)$$

$$P_s = (50 \times 10^9) \div (200 \times 10000 \times 3.1416)$$

$$P_s = (50 \times 10^9) \div (6283200)$$

$$\text{كجم} / \text{م}^3$$

المعادلة بالإنش-رطل

$$\rho_s = (6912 \times W) \div (L \times D^2 \times \pi) \quad (\text{افتراض أن في عينة:})$$

$W = 27.56$  رطل (وهو تحويل 12.5 كجم  $\times 2.20462$ )

$L = 7.874$  بوصة (وهو تحويل 200 مم  $\div 25.4$ )

$D = 3.937$  بوصة (وهو تحويل 100 مم  $\div 25.4$ )

التعويض في المعادلة

$$P_s = (6912 \times 27.56) \div (7.874 \times 3.937^2 \times 3.1416)$$

$$P_s = (190507.2) \div (7.874 \times 15.500 \times 3.1416)$$

$$P_s = (190507.2) \div (383.182)$$

$$\text{رطل/قدم}^3$$

الهدف من المعادلتين واحد لكن كل واحدة منهم مصممة لنظام قياس مختلف:

١. المعادلة الأولى (SI Units)

$$\rho_s = (4 \times 10^6 \times W) \div (L \times D^2 \times \pi)$$

الهدف: حساب كثافة العينة الخرسانية بالكيلوجرام لكل متر مكعب ( $\text{kg/m}^3$ )

تُستخدم مع القياسات المترية (الوزن بالكيلوجرام، الطول والقطر بالمليمتر).

الفائدة: تساعدك تعرف إذا كانت الخرسانة متماسكة أو فيها فراغات أو عيوب من خلال مقارنة الكثافة المحسوبة بالقيم القياسية.

٢. المعادلة الثانية (Inch-Pound Units)

$$\rho_s = (6912 \times W) \div (L \times D^2 \times \pi)$$

الهدف: حساب كثافة العينة الخرسانية بالرطل لكل قدم مكعب ( $\text{lb/ft}^3$ )

تُستخدم مع القياسات الإمبريالية (الوزن بالرطل، الطول والقطر بالبوصة).

**الفاندة:** نفس الغرض السابق لكن تناسب الدول اللي بتسخدم نظام الإناث والرطل.  
يعني ببساطة، المعادلين نفس الهدف — تحديد الكثافة — لكن الفرق إن الأولى للเมตรية والثانية للإمبريالية.

في حاجة لازم نعرفها أني موضوع الكثافة ده بيقولك قد إيه الخرسانة بتاعتك تمام ولا فيها مشاكل يعني :

- ١- الكثافة العالمية قريبة من الطبيعي لو لقيت الكثافة حوالي ٢٤٠٠ ل ٢٥٠٠ كجم/م<sup>٣</sup> (أو ١٥٦ ل ١٥٦ رطل/قدم<sup>٣</sup>)، يبقى العينة متماسكة ومفيهاش فراغات كتير، وده معناه إن قوتها كويستة وهتستحمل أحمال أكبر
- ٢- الكثافة قليلة عن الطبيعي لو الكثافة نزلت مثلاً ٢٢٠٠ كجم/م<sup>٣</sup> أو حوالي ١٣٧ رطل/قدم<sup>٣</sup>، يبقى فيه احتمال كبير إن :

الخرسانة فيها هوا كتير أو فراغات علشان الدمل مكاشن مضبوط

المية في الخلطة كانت زيادة أو الركام نفسه خفيف  
وده يخلي الخرسانة أضعف وأسهل تتشقق أو تتكسر

٣- الكثافة أعلى من الطبيعي

لو طلعت أكثر من ٢٦٠٠ كجم/م<sup>٣</sup> أو ١٦٢ رطل/قدم<sup>٣</sup>، غالباً مستخدمين ركام تقليل زي الملازالت أو الحديد، وده بيكون مقصود في شغل خاص زي المفاعلات أو الحماية من الإشعاع، لكن مش في المبني العادي

الخلاصة

حساب الكثافة مش بس أرقام، ده بيكشفلك جودة الخرسانة ويقولك هي مظبوطة على المواصفات ولا فيها عيوب

9.3.2 If the specimen density is based on submerged weighing, calculate the specimen density as follows:

$$P_s = \frac{W \times Y_w}{W - W_s} \quad (6)$$

where:

$P_s$  = specimen density, kg/m<sup>3</sup> [lb/ft<sup>3</sup>],

$W$  = mass of specimen in air, kg [lb],

$W_s$  = apparent mass of submerged specimen, kg [lb], and

$Y_w$  = density of water at 23 °C [73.5 °F] = 997.5 kg m<sup>-3</sup> [62.27 lb/ft<sup>3</sup>].

**ترجمة البند**  
إذا كانت كثافة العينة محسوبة بناءً على الوزن تحت الماء

(الوزن الظاهري عند الغمر)، احسب كثافة العينة كما يلي:

$$P_s = \frac{W \times Y_w}{W - W_s}$$

حيث:

- $P_s$  = كثافة العينة، كجم/م<sup>٣</sup> أو رطل/قدم<sup>٣</sup>

- $W$  = كتلة العينة في الهواء، كجم أو رطل

- $W_s$  = الكتلة الظاهرة للعينة وهي كتلتها عند الغمر في الماء، كجم أو رطل

- $Y_w$  = كثافة الماء عند ٢٣ درجة منوية (٧٣.٥ فهرنهايت) = ٩٩٧.٥ كجم/م<sup>٣</sup> [٦٢.٢٧ رطل/قدم<sup>٣</sup>]

شرح المعادلة  
تعتمد هذه الطريقة على مبدأ أرخميدس الذي ينص على أن الجسم المغمور في سائل يتعرض لقوة دفع تعادل وزن السائل المزاح. يوزن العينة في الهواء وزونها الظاهري في الماء نقدر حسب حجم العينة وبالتالي كتلتها. كثافة الماء عند درجة حرارة محددة تستخدم لتحديد كمية الماء المزاح.

الهدف من المعادلة  
حساب كثافة العينة بطريقة دقيقة باستخدام طريقة الوزن تحت الماء خصوصاً عندما يكون من الصعب أو غير دقيق حساب الحجم بالأبعاد.

مثال عملي  
لو عينة وزنها في الهواء كجم 13  
وزنها في الماء كجم 7.7

كتافة الماء عند درجة حرارة ٢٣

$$Y_w = 997.5$$

بنposure في المعادلة بالارقام دي

$$P_s = \frac{13 \times 997.5}{13 - 7.7}$$

أولاً نحسب المقام :

$$13 - 7.7 = 5.3$$

ثانياً في البسط

$$13 \times 997.5 = 12968$$

ثالثاً نقسم :

$$P_s = \frac{12968}{5.3} = 2447 \text{ كجم / م}^3$$

## 10. Report

10.1 Report the following information:

10.1.1 Specimen identification,

١٠. التقرير

١٠.١ أبلغ عن المعلومات التالية  
١٠.١.١ تحديد العينة

الشرح ليلى ١٠.١

المقصود هو أن التقرير الذي يُعد بعد إجراء الاختبار يجب أن يحتوي على بيانات تعريف العينة المختبرة بحيث يمكن التعرف عليها وتمييزها عن أي عينات أخرى وتشتمل هذه البيانات عادة رقم العينة أو الكود المخصص لها أو موقع أخذها أو تاريخ أخذها أو أي معلومات إضافية تساعد على التتبع والرجوع إليها لاحقاً

10.1.2 Serial number of delivery ticket, if available,

١٠,١,٢ الرقم التسلسلي لإيصال التسليم إذا كان متاحاً

**الشرح لبند ١٠,١,٢**  
المقصود هو أنه في حالة وجود إيصال تسليم للخرسانة أو العينة يجب تسجيل الرقم التسلسلي الموجود على هذا الإيصال في التقرير لأن هذا الرقم يساعد على تتبع الدفعات التي جاءت منها العينة والتأكد من مطابقتها للمواصفات ومصدرها.

10.1.3 Average measured diameter (and measured length, if outside the range of  $1.8 D$  to  $2.2 D$ ), in millimetres [inches],

١٠,١,٣ متوسط قطر المقاس وطول العينة المقاس إذا كان خارج النطاق من  $D_{1,8}$  إلى  $D_{2,2}$  بوحدة المليمتر أو البوصة

**الشرح لبند ١٠,١,٣**  
هذا المطلوب هو تسجيل متوسط قطر المقاس للعينة في التقرير وإذا كان طول العينة يقع خارج النطاق المسموح به وهو من  $1,8$  ضعف القطر حتى  $2,2$  ضعف القطر فيجب أيضا تسجيل الطول الفعلي هذا مهم لأن نسبة الطول إلى القطر تؤثر على نتائج اختبار الضغط لذلك أي عينة خارج هذا النطاق تحتاج إلى تصحيح في النتائج أو ملاحظة خاصة في التقرير.

**مثال عملي لبند ١٠,١,٣**  
لدينا عينة أسطوانية من الخرسانة قطرها مقاس ثلات مرات وكانت القيم  $149$  مم و  $150$  مم و  $151$  مم  
متوسط قطر =  $(149 + 150 + 151) / 3 = 150$  مم  
عند قياس الطول كانت النتيجة  $310$  مم  
نسبة الطول = القطر =  $310 / 150 = 2,07$   
بما أن النسبة تقع بين  $1,8$  و  $2,2$  إذن الطول في النطاق المسموح ولا حاجة لتسجيل ملاحظة خاصة لكتابه في التقرير:  
متوسط قطر:  $150$  مم  
الطول المقاس:  $310$  مم

10.1.4 Cross-sectional area, in square millimetres [square inches],

١٠,١,٤ مساحة المقطع العرضي بوحدة المليمتر المربع [أو البوصة المربعة]

**الشرح لبند ١٠,١,٤**  
المقصود هو حساب وتسجيل مساحة المقطع العرضي للعينة في التقرير لأن هذه المساحة تستخدم مباشرة في حساب مقاومة الضغط من خلال قسمة الحمل الأقصى على مساحة المقطع العرضي يتم تحديد المساحة بناء على قطر المقاس للعينة

**مثال عملي لبند ١٠,١,٤**  
إذا كان متوسط قطر المقاس للعينة  $150$  مم  
مساحة المقطع العرضي  $\times \pi = (\text{القطر} / 2)^2$   
 $= 3.1416 \times (150 / 2)^2 = 3.1416 \times 75^2 = 3.1416 \times 5625 = 17671.46$   
في التقرير نكتب: مساحة المقطع العرضي =  $17671$  مم<sup>2</sup>

10.1.5 Maximum load, in kilonewtons [pounds-force],

١٠,١,٥ الحمل الأقصى بوحدة الكيلونيوتن [أو رطل-قوة]

**الشرح لبند ١٠,١,٥**  
المقصود هو تسجيل أكبر قوة تحملتها العينة قبل الفشل أو الانهيار أثناء اختبار الضغط هذه القيمة أساسية لأنها تستخدم في حساب مقاومة الضغط من خلال المعادلة التي تقسم الحمل الأقصى على مساحة المقطع العرضي

مثال عملي لبند ١٠,١,٥  
إذا كانت العينة تحملت أثناء الاختبار قوة قصوى مقدارها  $720$  كيلو نيوتن قبل الانهيار  
في التقرير نكتب: الحمل الأقصى =  $720$  كيلو نيوتن

10.1.6 Compressive strength rounded to the nearest 0.1 MPa [10 psi],

١٠,١,٦ مقاومة الضغط مقربة لأقرب  $1,0$  ميجاباسكال [أو  $10$  رطل لكل بوصة مربعة]

**الشرح لبند ١٠,١,٦**  
المقصود هو حساب مقاومة الضغط للعينة باستخدام الحمل الأقصى مقسوماً على مساحة المقطع العرضي ثم تقريب النتيجة إلى أقرب  $1,0$  ميجاباسكال أو إلى أقرب psi الهدف هو إعطاء قيمة دقيقة لكن بطريقة قياسية في التقارير

**مثال عملي لبند ١٠,١,٦**  
متوسط القطر =  $150$  مم → مساحة المقطع العرضي =  $17671$  مم<sup>2</sup>  
الحمل الأقصى =  $720$  كيلو نيوتن =  $720000$  نيوتن  
مقاييس الضغط =  $\text{الحمل الأقصى} \div \text{مساحة المقطع العرضي}$   
 $720000 \div 17671 = 40.74$   
بعد التقرير لأقرب  $1,0$  ميجاباسكال →  $40,7$  ميجاباسكال  
في التقرير نكتب: مقاومة الضغط =  $40,7$  ميجاباسكال

10.1.7 If the average of two or more companion cylinders tested at the same age is reported, calculate the average compressive strength using the unrounded individual compressive strength values. Report the average compressive-strength rounded to the nearest 0.1 MPa [10 psi].

١٠,١,٧ إذا تم الإبلاغ عن متوسط لقيم أسطوانتين أو أكثر تم اختبارها في نفس العمر فيجب حساب متوسط مقاومة الضغط باستخدام القيم الفردية غير المقربة لمقاومة الضغط ثم يتم تقريب المتوسط الناتج إلى أقرب  $1,0$  ميجاباسكال [أو  $10$  رطل لكل بوصة مربعة]

**الشرح لبند ١٠,١,٧**  
المقصود هو أنه عند حساب متوسط مقاومة الضغط لمجموعة عينات رقيقة تم اختبارها في نفس العمر يجب أولاً استخدام القيم الحقيقية الدقيقة لكل عينة بدون تقريب ثم بعد حساب المتوسط نقوم بتقريب النتيجة النهائية فقط هذا يمكن تراكم الأخطاء الناتجة عن التقرير المبكر ويحافظ على دقة النتائج

**مثال عملي لبند ١٠,١,٧**  
لدينا  $3$  عينات تم اختبارها عند عمر  $28$  يوم:  
العينة  $1 = 40,74$  ميجاباسكال  
العينة  $2 = 41,25$  ميجاباسكال  
العينة  $3 = 39,88$  ميجاباسكال  
المتوسط =  $(40,74 + 41,25 + 39,88) / 3 = 40,623$  ميجاباسكال  
بعد التقرير →  $40,6$  ميجاباسكال  
في التقرير نكتب: متوسط مقاومة الضغط =  $40,6$  ميجاباسكال

#### 10.1.8 Type of fracture (see Fig. 2),

#### 10.1.8 نوع الكسر (راجع الشكل ٢)

**الشرح لبند ١٠,١,٨**  
 في هذا البند يطلب تسجيل نوع الكسر الذي حدث للعينة أثناء اختبار الضغط. فأنواع الكسور المختلفة تعطي معلومات عن خصائص الخرسانة مثل هشاشتها أو تماسكها. الشكل ٢ في المعاصفة يوضح أنماط الكسر المختلفة مثل كسر سطحي أو كسر كامل أو كسر داخلي ويجب تسجيل النوع المناسب في التقرير.

**مثال عملي**  
 بعد اختبار عينة خرسانة وجد أن الكسر كان كسرًا سطحياً يشبه تشققات على السطح بدون انقسام كامل في التقرير نكتب:  
**نوع الكسر: كسر سطحي (حسب الشكل ٢)**

#### 10.1.9 Defects in either specimen or caps,

#### ١٠,١,٩ العيوب في العينة أو الأغطية

**الشرح لبند ١٠,١,٩**  
 هذا البند يطلب تسجيل أي عيوب أو شوائب موجودة في العينة نفسها أو في الأغطية التي تستخدم أثناء الاختبار مثل وجود تشققات، فقاعات، تسوس، أو تلف في الأغطية قد يؤثر على نتائج الاختبار ويجب ذكر هذه العيوب في التقرير لضمان شفافية ودقة التقييم.

**مثال عملي لبند ١٠,١,٩**  
 عند فحص العينة قبل الاختبار لوحظ وجود تشققات صغيرة على سطح العينة وكذلك تلف بسيط في أحد الأغطية المستخدمة في التقرير نكتب:  
**العيوب: تشققات سطحية في العينة وتلف بسيط في الغطاء المستخدم**

#### 10.1.10 Age of specimen at time of testing. Report age in days for ages three days or greater, report age in hours if the age is less than three days,

**١٠,١,١٠ عمر العينة وقت الاختبار. قم بتسجيل العمر بالأيام إذا كان العمر ثلاثة أيام أو أكثر، وسجله بالساعات إذا كان أقل من ثلاثة أيام.**

**الشرح لبند ١٠,١,١٠**  
 هذا البند يوضح أهمية تسجيل عمر العينة بدقة وقت إجراء اختبار مقاومة الضغط لأن خواص الخرسانة تتغير مع الزمن، لذا يفضل توضيح العمر بالأيام عند تجاوزها ثلاثة أيام، وإذا كانت أقل يتم التحديد بالساعات لزيادة الدقة، مما يساعد في تفسير النتائج ومقارنتها بمواصفات زمنية محددة.

**مثال عملي لبند ١٠,١,١٠**  
 لو تم اختبار عينة بعد ٢٨ يوماً من الصب نسجل:  
**عمر العينة: ٢٨ يوماً**  
 ولو تم اختبار عينة بعد ٣٦ ساعة من الصب نسجل:  
**عمر العينة: ٣٦ ساعة**

**NOTE 16**—If software limitations prevent reporting the specimen age in hours, the age of the specimen in hours may be included in a note in the report.

**ملاحظة ١٦** — إذا كانت قيود البرنامج تمنع تسجيل عمر العينة بالساعات، يمكن تضمين عمر العينة بالساعات كملاحظة في التقرير.

#### ١٦ الشرح لملاحظة

في بعض برامج تسجيل البيانات أو إعداد التقارير قد لا يكون من الممكن إدخال أو عرض العمر بالساعات بشكل مباشر، لذلك يسمح بإضافة هذه المعلومة ضمن ملاحظات التقرير لضمان توفرها وعدم فقدانها، وهذا مهم للحفاظ على دقة المعلومات خاصة عندما يكون عمر العينة أقل من ثلاثة أيام.

#### 10.1.11 If determined, the density to the nearest 10 kg/m<sup>3</sup> [1 lb/ft<sup>3</sup>].

**١٠,١,١١ إذا تم تحديدها، كثافة العينة مقربة لأقرب ١٠ كجم/م<sup>٣</sup> [أو ١ رطل/قدم<sup>٣</sup>].**

**الشرح لبند ١٠,١,١١**  
 إذا تم حساب كثافة العينة خلال الاختبار أو التحليل، يجب تسجيلها في التقرير مع تقرير القيمة لأقرب ١٠ كجم/م<sup>٣</sup> أو ١ رطل/قدم<sup>٣</sup> حسب نظام الوحدات المستخدم. هذا يساعد في توحيد ودقة البيانات المسجلة لتقييم خصائص المادة بشكل أفضل.

**مثال عملي ١٠,١,١١**  
 لو حسبت كثافة العينة وكانت ٢٣٤٥ كجم/م<sup>٣</sup>، فبالتقريب لأقرب ١٠ تصبح ٢٣٥٠ كجم/م<sup>٣</sup>.  
**في التقرير نكتب: كثافة العينة = ٢٣٥٠ كجم/م<sup>٣</sup>**

## 11. Precision and Bias

### 11.1 Precision

**11.1.1 Single-Operator Precision**—The following table provides the single-operator precision of tests of 150 mm by 300 mm [6 in. by 12 in.] and 100 mm by 200 mm [4 in. by 8 in.] cylinders made from a well-mixed sample of concrete under laboratory conditions and under field conditions (see 11.1.2).

#### ١١.١ الدقة وتحمل

**١١.١.١ دقة مشغل واحد** — الجدول التالي يوضح دقة اختبار أسطوانات بأبعاد ١٥٠ مم × ٣٠٠ مم [٦إنش × ١٢إنش] و ١٠٠ مم × ٢٠٠ مم [٤إنش × ٨إنش] المصنوعة من عينة خرسانة مخلوطة جيداً تحت ظروف المختبر وظروف الموقع (انظر 11.1.2).

#### الشرح لبند ١١.١

البند يتلخص عن مدى تكرار نتائج الاختبار عندما يقوم مشغل واحد بنفسه بإجراء الاختبار مرات متعددة سواء في المختبر أو في الموقع وهذا مهم لأن نتائج الاختبار يجب أن تكون متقاربة لتعطي ثقة في جودة الخرسانة والاختبار.

**مثال عملي**  
 لو قام مهندس واحد باختبار ٥ أسطوانات متشابهة في المختبر وكانت نتائج مقاومة الضغط (ميغاباسكال):

$$\text{نحسن المتوسط: } (40+40+39+41+40)/5 = 40 \text{ ميغاباسكال}$$

التفاوت بين القيم حوالي  $\pm 1$  ميغاباسكال  
 هذا يدل على دقة عالية لأن الاختلاف صغير جداً بين النتائج ويعبر عن ثبات أداء المشغل في الاختبار

	Coefficient of Variation <sup>4</sup>	Acceptable Range <sup>4</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 mm by 300 mm [6 in. by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 mm by 200 mm [4 in. by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %
Field conditions	3.0 %	8.4 %	9.9 %

### ترجمة عناصر الجدول:

النطاق المقبول لقوة الأسطوانة الفردية (Acceptable Range)	معامل التفاوت (Coefficient of Variation - COV)	الظروف	الحجم
أسطوانتين: ٧,٨ % أسطوانات: ٩,٥ %	2.4%	ظروف المختبر	١٥٠ مم × ٣٠٠ مم ٦ إنش × ١٢ إنش
أسطوانتين: ٩,٥ % أسطوانات: ١٠,٦ %	2.9%	ظروف الموقع	١٥٠ مم × ٣٠٠ مم ٦ إنش × ١٢ إنش
أسطوانتين: ١٠,٦ % أسطوانات: ١٠,٦ %	3.2%	ظروف المختبر	١٠٠ مم × ٢٠٠ مم ٤ إنش × ٨ إنش
أسطوانتين: ٩,٩ %	3.0%	ظروف الموقع	١٠٠ مم × ٢٠٠ مم ٤ إنش × ٨ إنش

### شرح عناصر الجدول:

#### Coefficient of Variation (COV):

- هو مقياس للدقة يعبر عن نسبة الانحراف المعياري إلى المتوسط للنتائج وهو مقياس لمدى التشتت أو التفاوت في قيم مقاومة الضغط التي يحصل عليها مشغل واحد.

#### Acceptable Range of Individual Cylinder Strengths:

- هذا هو النطاق المقبول لاختلاف قيم مقاومة الضغط بين عينات الأسطوانات الفردية (٢ أو ٣ أسطوانات) المختبرة في نفس الظروف.
- النطاق هذا يعطي مؤشر على مدى قبول التفاوت بين نتائج الاختبارات المتكررة.

#### الحجم والظروف:

- الجدول يوضح أن دقة النتائج والتفاوت يختلف حسب حجم العينة (الأسطوانة الكبيرة  $150 \times 300$  مم أو الصغيرة  $100 \times 200$  مم) وكذلك حسب ظروف الاختبار (مختبر مقابل موقع).

### الهدف من الجدول:

- توضيح مدى الدقة والتكرارية التي يمكن توقعها عند اختبار مقاومة ضغط الخرسانة باستخدام أسطوانات بأحجام مختلفة تحت ظروف مختلفة.
- تقديم حدود مقبولة لتفاوت النتائج التي تعتبر ضمن المعايير المقبولة.
- مساعدة المهندسين والفنانين على تقييم جودة الاختبارات ومدى موثوقية النتائج التي يحصلون عليها.

### 11.1.2 The single-operator coefficient of variation

represents the expected variation of measured strength of companion cylinders prepared from the same sample of concrete and tested by one laboratory at the same age. The values given for the single-operator coefficient of variation of 150 mm by 300 mm [6 in. by 12 in.] cylinders are applicable for compressive strengths between 15 MPa to 55 MPa [2000 psi to 8000 psi] for laboratory and field conditions. For 100 mm by 200 mm [4 in. by 8 in.] cylinders, the values are applicable for compressive strengths between 17 MPa to 32 MPa [2500 psi and 4700 psi] and 20 MPa to 75 MPa [3000 psi to 11 000 psi] in laboratory and field conditions.<sup>5</sup> The single operator coefficient of variation of 100 mm by 200 mm [4 in. by 8 in.] cylinders are derived from CCRL concrete proficiency sample data for laboratory conditions and a collection of 1265 test reports from 225 commercial testing agencies in 1978 for field conditions.<sup>5</sup> The single operator coefficient of variation of 100 mm by 200 mm [4 in. by 8 in.] cylinders are derived from CCRL concrete proficiency sample data for laboratory conditions and from a collection of 9400 test reports from 53 ready mixed companies that were compiled in 2022 for field conditions.

١١.١.٢ معامل التفاوت لمشغل واحد يمثل التغير المتوقع في مقاومة الضغط المقاسة لعينات أسطوانية مأخوذة من نفس عينة الخرسانة وتم اختبارها في نفس العمر بواسطة معمل واحد القيم المعطاة لمعامل التفاوت لمشغل واحد لعينات أسطوانية بحجم ١٥٠ ملم في ٣٠٠ ملم بوصة في ١٢ بوصة على مقاومات ضغط بين ١٥٠ ميجا باسكال إلى ٥٥٠ ميجا باسكال إلى ٢٠٠٠ رطل لكل بوصة مربعة إلى ٨٠٠٠ رطل لكل بوصة مربعة سواء في ظروف المعمل أو الموقع أما العينات الأسطوانية بحجم ١٠٠ ملم في ٢٠٠ ملم ؛ بوصة في ٨ بوصة فالقيم تنطبق على مقاومات ضغط بين ١٧٠ ميجا باسكال إلى ٤٧٠٠ ميجا باسكال إلى ٢٥٠٠ إلى ٤٧٠٠ رطل لكل بوصة مربعة في ظروف المعمل أو الموقع وبين ٢٠ ميجا باسكال إلى ٧٥ ميجا باسكال إلى ٣٠٠ إلى ١١٠٠ رطل لكل بوصة مربعة في ظروف الموقع لمعاملات التفاوت لمشغل واحد لعينات ١٥٠ ملم في ٣٠٠ ملم تم الحصول عليها من بيانات عينات الكفاءة الخرسانية التابعة لمركز CCRL في ظروف المعمل ومن مجموعة مكونة من ١٢٦٥ تقرير اختبار من ٢٢٥ وكالة اختبار تجارية في عام ١٩٧٨ لظروف الموقع أما معاملات التفاوت لمشغل واحد لعينات ١٠٠ ملم في ٢٠٠ ملم فتم الحصول عليها من بيانات عينات الكفاءة الخرسانية التابعة لمركز CCRL في ظروف المعمل ومن مجموعة مكونة من ٩٤٠٠ تقرير اختبار من ٥٣ شركة خرسانية جاهزة تم تجميعها في عام ٢٠٢٤ لظروف الموقع

### الشرح لبند ١١.١.٢

بعض يا يا هندسة الموضوع هنا بيتكلم عن حاجة اسمها معامل التفاوت لمشغل واحد وده معناه ببساطة قد ايه ممكن ننتاج مقاومة الضغط لعينة خرسانة من نفس الخلطة تختلف لما نفس المعمل ونفس الفنانين يختبروها في نفس التوقيت هما درسوا النوع ده من الاختلاف لعيتين من المقاييس المقاييس الكبير ١٥٠ في ٣٠٠ ملي والمقياس الصغير ١٠٠ في ٢٠٠ ملي وحددوا القيم اللي المفروض ت Shawوفها في المعمل وفي الموقع حسب مدى قوة الخرسانة لو شفتك طلع جوه القيم دي بيقى الاختلاف بين العينات طبيعى ومفيش مشكلة لكن لو عدت بيقى فيه حاجة غلط يا إما في الخلطة يا إما في الفحص

يعني لما تيجي تجرب مقاومة الخرسانة، ساعات بيكون في أكثر من معمل يبعمل الاختبار على نفس الخرسانة. لما المعامل تعمل الاختبار ده بشكل صحيح، النتائج مش لازم تختلف كثير عن بعض.  
 الـ "معامل التفاوت" ده رقم بيوضح متواسط الاختلاف الطبيعي بين النتائج. في الحاله دي، الاختلاف الطبيعي بين المعامل المختلفة حوالي ٥٪. بس عشان الأمان، لو عملنا مقارنة بين معاملين على نفس الخرسانة، الفرق مايتعداش ٤٪ من المتوسط وبالمتناسبه، لما نقول "نتيجة اختبار المقاومة"، ده معناه إننا بنأخذ متواسط مقاومة أسطوانتين نفس العمر، يعني مش بنتعامل مع أسطوانة واحدة وخلاص.

$$\begin{aligned} \text{مثال عملي} \\ \text{انت عملت ٣ عينات خرسانة مقاس ١٥٠ في ٣٠٠ ملي واختبرتها في} \\ \text{المعمل وكانت النتائج ٤٠ و ٣٩ و ٤١ ميجا باسكال المتوسط = } 40 + 39 + 41 \\ \div 3 = 40 \text{ ميجا باسكال} \\ \text{الانحراف المعياري} = \sqrt{((40 - 39)^2 + (40 - 41)^2) / (3 - 1)} = \sqrt{2^2 + 1^2} = 2.2 \text{ ميجا باسكال} \\ \text{معامل التفاوت} = (40 \div 1) \times 100 \% = 20 \% \end{aligned}$$

من الجدول القيمة المرجعية للمعمل للمقاس ده هي ٤٪ يعني انت قريب جدا منها والنتيجة تعتبر مقبولة لكن لو كانت النسبة مثلا ٥٪ يعني كده فيه فرق كبير بين العينات ولازم تشوف السبب

$$\text{المتوسط} \\ X_{\bar{}} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) \div n$$

$$\text{الانحراف المعياري للعينة} \\ S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\text{الخطأ المعياري} \\ SE = s \div \sqrt{n}$$

$$\text{معامل التباين كنسبة منوية} \\ CV_{\text{percent}} = (s \div \bar{x}) \times 100$$

$$\text{حد التكرار داخل نفس المعمل} \\ R = 2.77 \times s$$

$$\text{حد التكرارية الكلية بين المعامل} \\ R = 2.83 \times s_R$$

$$\text{تعريف الرموز} \\ i = \text{قيمة العينة رقم} \\ N = \text{عدد العينات}$$

$$X_{\bar{}} = \text{المتوسط} \\ S = \text{الانحراف المعياري للعينة} \\ SE = \text{الخطأ المعياري}$$

$$CV_{\text{percent}} = \text{معامل التباين بالنسبة المنوية} \\ R = \text{حد التكرار داخل نفس المعمل} \\ R = \text{حد التكرارية الكلية بين المعامل} \\ R = S_R = \text{الانحراف المعياري للتكرارية الكلية}$$

مثال عملي لبند ١١.١.٣ :  
 تخيل إنك عندك خرسانة وعايز تعرف مقاومتها بعد ٢٨ يوم.  
 عملت اختبار لأسطوانة ١ وطلع ٣٠ ميجا باسكال، والأسطوانة ٢ طلعت ٣٢ ميجا باسكال. المتوسط =  $(32 + 30) \div 2 = 31$  ميجا باسكال.

لو معامل تاني عمل الاختبار على نفس الخرسانة، النتائج مش المفروض تختلف أكثر من ٤٪ من المتوسط:  
 $31 \times 1.4 \approx 31.4$  ميجا باسكال  
 يعني نتيجة المعامل الثاني لازم تكون بين ٣١ - ٣١ = ٣٠ و ٣١.٤ ميجا باسكال.  
 أي نتيجة بره النطاق ده ممكن تبين إن في مشكلة في الاختبار أو التحضير.

**NOTE 17**—The multilaboratory precision does not include variations associated with different operators preparing test specimens from split or independent samples of concrete. These variations are expected to increase the multilaboratory coefficient of variation.

الملاحظة ١٧ — دقة الاختبارات بين المعامل المختلفة مش بتشمل الاختلافات اللي بتحصل بسبب اختلاف الاشخاص اللي بيجهزوا العينات سواء من نفس العينة أو عينات مستقلة من الخرسانة. الاختلافات دي متوقع إنها تزود قيمة معامل التفاوت بين المعامل المختلفة.

الشرح لملاحظة ١٧ :  
 يعني لو المعاملين نفسهم بيعملوا الاختبارات، ده بيكون تحت تحكم كوييس. بس لو الشخص اللي بجهز العينة اتغير، أو لو خدوا عينات مختلفة من الخرسانة، طبيعي النتائج تتغير أكثر من قبل. والاختلافات دي هتزود "معامل التفاوت بين المعامل" لأنه في عوامل بشريه وعينه مختلفة بتاثير على النتائج.  
 يعني النقطة المهمة: اللي اتكلمنا عنه قبل كده (٤٪ فرق بين معاملين) ده لما كل حاجة تحت السيطرة، لو الناس أو العينات اختلفت، الفرق ممكن يبقى أكبر.

مثال عملي لملاحظة ١٧ :  
 نفترض عندك خرسانة وعايز تعمل اختبار مقاومة.

معمل A: عامل ١ حضر أسطوانتين وطلع المتوسط ٣١ ميجا باسكال.  
 معمل B: عامل مختلف حضر عينات من مكان تاني في الخرسانة، وطلع المتوسط ٣٦ ميجا باسكال.

هذا الفرق بين المعاملين =  $36 - 31 = 5$  ميجا باسكال  
 ده أكبر شوية من ٤٪ اللي حسبناها قبل كده ( $\approx 4\%$  ميجا باسكال)، والسبب مش خطأ في الاختبار، لكن اختلاف الشخص اللي حضر العينة أو اختلاف العينة نفسها.

**11.1.3 Multilaboratory Precision**—The multi-laboratory coefficient of variation for compressive strength test results of 150 mm by 300 mm [6 in. by 12 in.] cylinders has been found to be 5.0 %; therefore, the results of properly conducted tests by two laboratories on specimens prepared from the same sample of concrete are not expected to differ by more than 14 % of the average (see **Note 17**). A strength test result is the average of two cylinders tested at the same age.

اختبارات مقاومة الضغط لأسطوانات بأبعاد ١٥٠ مم × ٣٠٠ مم [٦ بوصة × ١٢ بوصة] بين معامل مختلف وجده أنه ٥٪؛ وبالتالي، النتائج اللي بيطبعها معاملين مختلفين على عينات مأخوذة من نفس الخرسانة مش متوقع إنها تختلف أكثر من ٤٪ من المتوسط (شوف الملاحظة ١٧). نتيجة اختبار المقاومة هي متواسط مقاومتين لأسطوانتين تم اختبارهم في نفس العمر.

11.1.4 The multilaboratory data were obtained from six separate organized strength testing round robin programs where 150 mm by 300 mm [6 in. by 12 in.] cylindrical specimens were prepared at a single location and tested by different laboratories. The range of average strength from these programs was 17.0 MPa to 90 MPa [2500 psi to 13 000 psi].

**بساطة:** القيم الحالية للدقة مش ثابتة طول العمر، لو ظهرت بيانات جديدة ممكن توسيع نطاق الاستخدام.

٤ ١١,١,٤ البيانات بين المعامل المختلفة اجتمعت من ست برامج منفصلة ومنظمة لاختبارات القوة، حيث تم تحضير أسطوانات بأبعاد  $150 \text{ مم} \times 300 \text{ مم}$  [٦ بوصة  $\times$  ١٢ بوصة] في مكان واحد، وتم اختبارها بواسطة معامل مختلفة. نطاق متوسط القوة من هذه البرامج كان من ٩٠ ميجا باسكال إلى ١٣،٠٠٠ باوند لكل بوصة مربعة].

**الشرح لبند ٤ :** يعني العلماء عملوا تجارب منتظمة على الخرسانة في ست برامج مختلفة. حضرّوا الأسطوانات كلها في مكان واحد عشان يكون كل حاجة متشابهة. بعدين المعامل المختلفة اختبرت نفس الأسطوانات. النتيجة: متوسط مقاومة الخرسانة اللي طلع من كل برنامج كان بيتوارو من ١٧ ميجا باسكال لحد ٩٠ ميجا باسكال. ده بيوضح إن الخرسانة ممكن يكون ليها مقاومة ضعيفة جدًا أو قوية جدًا، حسب نوع الخرسانة والخلطة، بس كل المعامل اشتغلت على نفس العينات عشان نقدر نقارن.

**مثال لملاحظة ٤ :** نفترض إننا دلوقتي بنطقي قاعدة  $\pm 14\%$  فرق بين معاملين على أسطوانات  $150 \times 300 \text{ مم}$ ، والمقاومة من ١٧ لحد ٩٠ ميجا باسكال.

لو بدأوا يجربوا أسطوانات أصغر أو أكبر، أو خلطة خرسانية جديدة قوتها ١٠٠ ميجا باسكال، البيانات الجديدة ممكن تبين إن  $\pm 14\%$  مناسب أو يحتاج تعديل. اللجنة هتراجع وتعدل الرقم ده عشان يشمل الأحجام والقوى الجديدة.

11.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material, no statement on bias is being made.

**١١,٢ الانحياز :** بما إنه مفيش مادة مرجعية معتمدة، مفيش تصريح عن وجود انحياز.

**الشرح لبند ٢ :** يعني لما نعمل اختبار مقاومة الخرسانة، عادة بنقارن النتائج مع مادة مرجعية عشان نعرف إذا كان في خطأ ثابت (انحياز) في النتائج. بس هنا مفيش مادة زي كده معتمدة، يعني مفيش حاجة نقدر نقول "الاختبار ده دائمًا بيطلع أعلى أو أقل من القيمة الحقيقة". لذلك، ما ينفعش نعمل أي تصريح رسمي عن الانحياز. **بساطة:** مفيش طريقة نقدر نعرف فيها إذا النتائج متخيزة أو لا.

**مثال عملى لبند ٤ :** تخيل عندك خلطة خرسانة معينة:  
المعلم الأول طلع المتوسط ٢٠ ميجا باسكال  
المعلم الثاني ٢٥ ميجا باسكال  
المعلم الثالث ٢٢ ميجا باسكال  
  
وفي برنامج تاني، الخلطة كانت أقوى:  
المعلم الرابع ٨٠ ميجا باسكال  
المعلم الخامس ٨٥ ميجا باسكال  
المعلم السادس ٩٠ ميجا باسكال  
  
ده بيورينا نطاق مقاومة بين البرامج المختلفة من أضعف خلطة (١٧ تقريبًا) لأقوى خلطة (٩٠ ميجا باسكال).

**مثال عملى لبند ٢ :** تخيل عندك أسطوانتين خرسانة:

المعلم الأول طلع ٣٠ ميجا باسكال  
المعلم الثاني طلع ٣٢ ميجا باسكال  
عشان نقول في انحياز، محتاجين نعرف القيمة الصحيحة للخرسانة من مادة مرجعية.  
بما إنه مفيش مادة مرجعية، ما نقدرش نقول إن المعلم الأول أقل أو المعلم الثاني أعلى عن الحقيقة، ده مجرد اختلاف طبيعي بين النتائج.

## 12. Keywords

12.1 concrete core; concrete cylinder; concrete specimen; concrete strength; compressive strength; core; cylinder; drilled core; strength

**١٢. الكلمات المفتاحية :**  
١٢,١ أسطوانة خرسانية مأخوذة من قلب الخرسانة؛ أسطوانة خرسانية؛ عينة خرسانية؛ مقاومة الخرسانة؛ مقاومة الضغط؛ قلب الخرسانة؛ أسطوانة؛ قلب مثقوب؛ المقاومة.

NOTE 18—Subcommittee C09.61 will continue to examine recent concrete proficiency sample data and field test data and make revisions to precision statements when data indicate that they can be extended to cover a wider range of strengths and specimen sizes.

**الملاحظة ١٨ — اللجنة الفرعية C09.61** هتستمر في دراسة بيانات عينات كفاءة الخرسانة الحديثة وبيانات الاختبارات الميدانية، وهتعمل تعديل على بيانات الدقة لما البيانات توضح إنه ممكن توسيعها لتشمل نطاق أكبر من مقاومات الخرسانة وأحجام العينات.

**الشرح لملاحظة ١٨ :** يعني اللجنة المسئولة عن متابعة جودة اختبارات الخرسانة مش هتف عن القيم القديمة. هما دائمًا بيراقبوا بيانات جديدة من المختبرات ومن الواقع، ولو البيانات الجديدة ظهرت إننا نقدر نطبق الدقة على أسطوانات أكبر أو أصغر، أو على خرسانة بقوى مختلفة، هيحدثوا التعديلات.

**الشرح لبند ١ :** دي الكلمات المفتاحية اللي لو حد بحث عنها هووصله للموضوع ده في المواصفة. كلها مرتبطة بي كيفية اختبار مقاومة الخرسانة باستخدام أسطوانات أو عينات مأخوذة من الخرسانة.

## تعريف المصطلحات:

### Concrete core / قلب الخرسانة / أسطوانة مأخوذة من القلب

ده جزء أسطواني صغير بنقطعه من الخرسانة الجاهزة أو المنشأة، لاختبار مقاومتها.

مثال: لو عندك رصيف جاهز، ممكن نقطع منه أسطوانة قطرها ١٥٠ مم وطولها ٣٠٠ مم ونختبرها في المعمل.

### Concrete cylinder / أسطوانة خرسانية

أسطوانة مصبوبة مباشرة من الخرسانة أثناء الصب، غالباً في الموقع أو المعمل.

مثال: صبنا أسطوانة خرسانية جديدة من الخلطة بتاعتتنا واختبرناها بعد ٢٨ يوم.

### Concrete specimen / عينة خرسانية

أي قطعة خرسانة بنعملها أو بنأخذها من الخرسانة عشان نختبرها. ممكن تكون قلب مأخوذ أو أسطوانة مصبوبة.

### Concrete strength / مقاومة الخرسانة

قدرة الخرسانة على تحمل الأحمال قبل ما تكسر، غالباً بقياسها بوحدة ميجا باسكال (MPa).

### Compressive strength / مقاومة الضغط

نوع محدد من مقاومة الخرسانة بيقيس قدرتها على تحمل الضغط، أهم حاجة في معظم الاختبارات.

### Core / قلب / عينة مأخوذة من الخرسانة

نفس معنى concrete core، الجزء اللي بنقطعه من الخرسانة الصلبة لاختباره.

### Cylinder / أسطوانة

أي عينة خرسانية شكلها أسطواني، سواء كانت مصبوبة أو مأخوذة كقلب.

### Drilled core / قلب مثقوب

القلب اللي بنأخذه باستخدام ماكينة حفر من الخرسانة الموجودة، عشان نأخذ عينة دقيقة بدون تكسير الهيكل الكبير.

### Strength / المقاومة أي مقاومة للخرسانة بشكل عام، سواء ضغط أو شد أو أي نوع، لكن هنا المقصود غالباً مقاومة الضغط.

Copyright by ASTM Int'l (all rights reserved); Wed Jul 7 01:31:33 EDT 2021 8

Downloaded/printed by

Lonestar Alpha Laboratory QHSE (Lonestar Alpha Laboratory) pursuant to License Agreement. No further reproductions authorized.