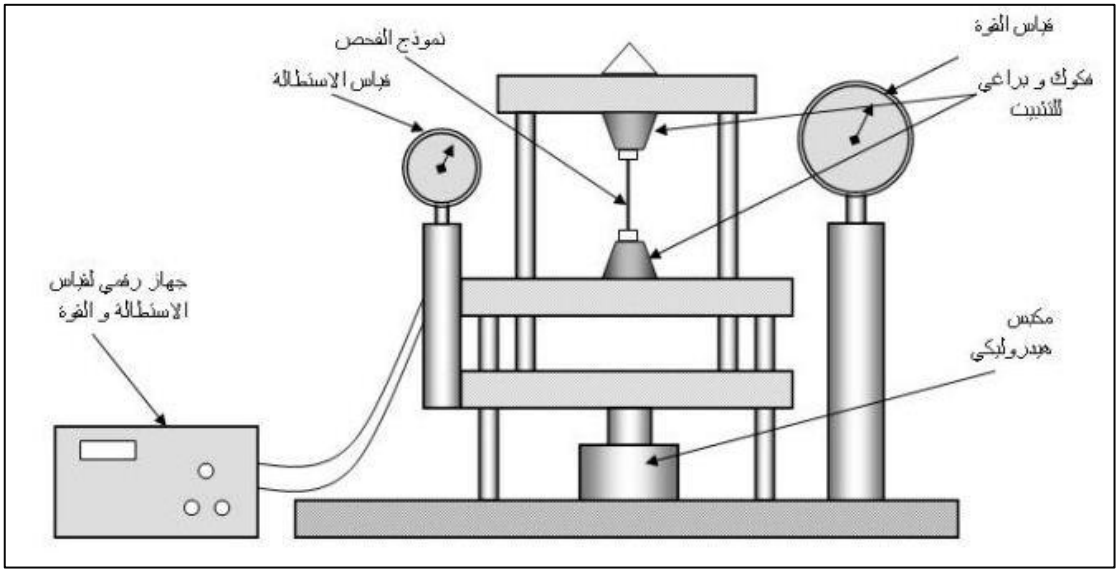
اختبار الشد

المقدمة:-

المقصود باختبار الشد هو الاختبار الذي يتم فيه تسليط حمل شد متزايد على العينة التي تم تحضيرها مسبقاً بناءاً على مواصفات قياسية معينة , وذلك بمسك طرفيها بمعدات خاصة و تسليط الحمل بشكل محوري و بصورة متعاكسة, و بذلك يزداد طول العينة نتيجة لهذا الشد او السحب .ان اختبار الشد و الانضغاط هي اكثر الاختبارات شيوعاً و بساطة, و المعلومات التي يتم الحصول عليها من هذه الاختبارات ذات اهمية خاصة للمصمم . وفي كثير من الاحيان تجري الاختبارات على المواد المصنعة بحجمها الكامل بنفس الصيغ المتبعة في اختبار العينات، ومثال على ذلك الاختبارات التي يتم اجراءها على اطوال معينة من الاسلاك (Wires) والقضبان (Bars) والانابيب (Tubes)والحبال السلكية (ropes Wire) وغيرها.

الغرض من التجربة. - :

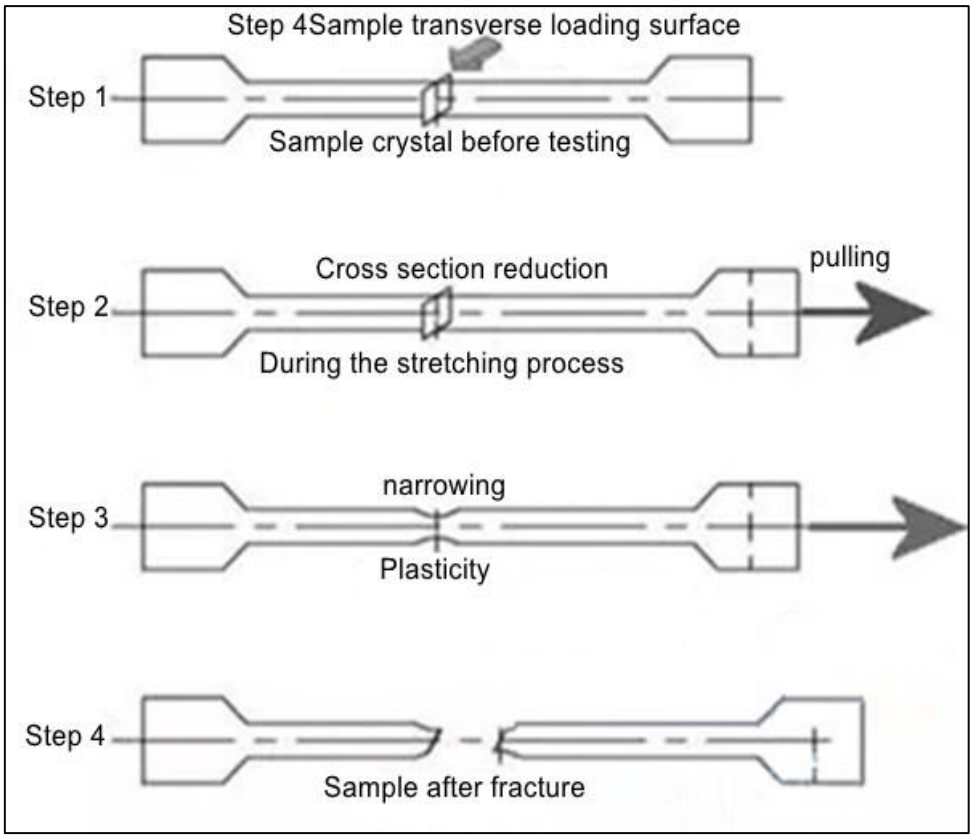
1. حساب معايير المرونة
2. ايجاد نقطة الخضوع
3. تحديد قيمة الاجهاد الاعظم
4. تحديد قيمة اجهاد الفشل
5. ايجاد نسبة الاستطالة
6. ايجاد نسبة النقصان في مساحة المقطع
7. الحصول على العلاقة بين الاجهاد والانفعال



الشكل 1 جهاز الاختبار العام مع عينة الشد.

وصف عينة الشد:-

تجهز عينة الاختبار في الشد بأشكال مختلفة و يكون مقطعها أما دا ئريا , وتفضل العينة ذاتً أو مستطيلاً المقطع المستدير إذا كان سمك المادة المختبرة يسمح بذلك , أما الألواح فتفضل العينات المسطحة, و يعمل الجزء من العينة غالبا الأطراف حتى يحدث الكسر في منطقة الوسط التي لا تتأثرً وليس دائماً الأوسط بمقطع أصغر من بإجهادات الكلابات , و يطلق مصطلح طول القياس (Length Gauge) على المسافة التي تحدد طول العينة لقياس الاستطالة بالنسبة لها , و يعتمد شكل نهايات العينة على نوع المادة المختبرة و على طريقة تثبيتها في ماكنة الاختبار و تكون أطراف العينة أما بسيطة (Plain) أو ذات كتف (Shouldered) أو ملولبة (Threaded) و في الشكل (2) ادناه يلاحظ ابعاد العينة المستخدمة قبل و بعد أجراء اختبار الشد عليها.



شكل 2 عينة الاختبار

حسابات اختبار الشد

بعد انتهاء اختبار الشد يستعين الفنّي أو المهندس بنتائجها لإجراء مجموعة من العمليات الحسابيّة التي تُفيد في تحديد خصائص ومواصفات العيّنة، وفيما يلي سنأتي على ذكر أبرز تلك الحسابات:

حساب الانفعال :(Strain)

وهو التشوّه الذي تتعرّض له العيّنة خلال إجراء الاختبار، ويكون ذلك باستخدام المعادلة التالية: إذ أنّ: : الانفعال. : التغيّر في طول العينة. : طول العيّنة الأصلي. : طول العينة قبل كسرها.

حساب الإجهاد :(Stress)

وهو متوسّط كميّة قوة الشد المُطبّقة على وحدة مساحة العينة،

حساب معامل المرونة :(Modulus of Elasticity)

وهي الطاقة الكامنة في العينة والمسؤولة عن إعادتها إلى حجمها وشكلها الأصليين حال زوال القوّة المؤثرة عليها دون أيّة تشوهات دائمة، والذي يُطلق عليه أيضًا اسم معامل

حساب نسبة الاستطالة :(Percentage of Elongation)

وهي نسبة التغير في طول العينة قبل إجراء الاختبار وقبل كسرها عند نهايته، ويكون ذلك باستخدام المعادلة

حساب نسبة النقصان في مساحة مقطع العينة :(Percentage of Reduction In Area)

وهي نسبة التغير في مساحة مقطع العينة قبل إجراء الاختبار وقبل كسرها عند نهايته.

المعادلات المستخدمة:

يتم حساب الانفعال $\varepsilon=\frac{L-LO}{LO}$ و الاجهاد $\sigma=\frac{P}{A}$ لكل قراءة تم اخذها للاستطالة مع القوة. حيث A تمثل مساحة المقطع العرضي و P تمثل القوة المسلطة.

يتم رسم منحني (القوة - الاستطالة) للنموذج على الورق البياني ومنحني (الاجهاد - الانفعال) للنموذج على الورق البياني.

المناقشة:

1. مناقشة النتائج و مقارنتها مع القيم المثبتة في الجداول الخاصة بالمواصفات الميكانيكية لمادة العينة
2. ما هي الاهمية الهندسية من معرفة اجهاد الخضوع و نسبة الاستطالة؟
3. مقارنة اختباري الشد والانضغاط للمواد المعدنية والسيراميكية