**وزارة التعليم العالي و البحث العلمي**

**الجامعة التقنية الوسطى**

**المعهد التقني \ الكوت**

**حساب وتقييم الخواص الميكانيكية لحديد التسليح**

**قسم البناء والانشاء**

**المرحلة : الثانية /صباحي**

**اعداد الطلبة**

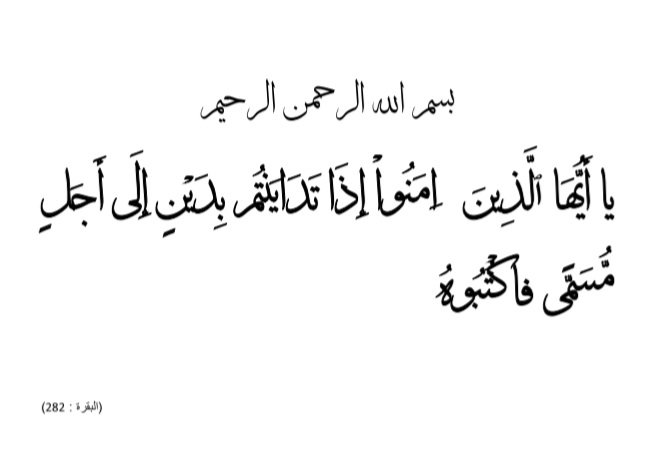
**سجاد علي حسن مصطفى مجيد مظلوم**

**حيدر علي هليل حيدر مسلم عنيد**

**باشراف**

**أ. سلمان خيون**

2023 2024



الاهداء

إلى صاحب السيرة العطرة، والفكر المُستنير؛

 فلقد كان له الفضل الأوَّل في بلوغي التعليم العالي

(والدي الحبيب)، أطال الله في عُمره.

إلى من وضعتني على طريق الحياة، وجعلتني رابط الجأش،

 وراعتني حتى صرت كبيرًا

(أمي الغالية)، طيَّب الله ثراها.

إلى إخوتي؛ من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب.

إلى جميع أساتذتي الكرام؛ ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي

أُهدي إليكم بحثي في التخصصات الهندسية.

إلى أصدقائي، وجميع من وقفوا بجواري وساعدوني بكل ما يملكون، وفي أصعدة كثيرة

أُقدِّم لكم هذا البحث، وأتمنَّى أن يحوز على رضاكم.

الشكر و التقدير

اتقدم بالشكر الى الاستاذ سلمان خيون و الاستاذ جبار حسون والاستاذ مصطفى عبد الغني.

شكرًا جزيلًا لك على دعمك الجليل لي في إنجاز هذا البحث والخروج به على هذه الصورة الحسنة والناجحة، فأنا أقدر لك تفكيرك وتعبك في هذا الوقت العصيب في حياتي الدراسية، وسأبقى على تواصل معك إذا سمحت لي بذلك، فنحن مهما قدمنا لن نوفيك حقك، وأرجو أن أرد لك شيئًا من هذا الجميل في المستقبل.

المستخلصة:

يستخدم حديد التسليح في جميع المباني التي تنشأ في البلد لزيادة قوة التحمل للأحمال العالية ومتطلبات المبنى مستقبلا تهدف الدراسة إلى مقارنة المواصفات الميكانيكية لأنواع مختلفة من حديد التسليح للشركات المجهزة في العراق. تم اختيار مجموعة انواع مختلفة من حديد التسليح وفحصها للتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية المتبعة العراق، في المختبر الانشائي  في معهدنا وإشراف السيد مسؤول المختبر..  
وقد أظهرت النتائج اليون مطابقة المواصفات القياسية العراقية

جدول المحتويات

|  |  |
| --- | --- |
| العنوان | الصفحة |
| الآية القرآنية | 2 |
| الاهداء | 3 |
| الشكر و التقدير | 4 |
| المستخلصة | 5 |
| جدول المحتويات | 6 |
| المقدمة و الفصل الاول | 7 |
| انواع حديد التسليح في العراق | 8 |
| اهم مميزات حديد التسليح و الشركات المصنعة | 10-11 |
| المواصفات المستخدمة في البحث | 12 |
| الفصل الثاني الفحوصات المستخدمة | 13 |
| طريقه عمل التجربة و الحسابات | 14 - 15 |
| الفصل الثالث | 16- 17 |
| حسابات و نتائج لأنواع الحديد | **18-21** |
| المقارنة بين حديد التسليح | **22-24** |
| الفصل الرابع - التوصيات | **25-26** |
| المصادر | **27-28** |
|  |  |

**الفصل الاول**

**المقدمة.**

**يعتبر حديد التسليح من أهم مواد البناء فهو يتميز بالعديد من المزايا التي تجعل منه مادة قوية وصالحة في عمليات البناء وصب الخرسانة المسلحة فهو يستخدم في تسليح كل من الأعمدة والأسقف والجسور وذلك لزيادة مقاومة الأسطح وزيادة قدرتها على تحمل الأوزان المواصفات المختلفة والاستخدامات وتختلف أنواع حديد التسليح**

**حديد التسليح هو قضيب فولاذي يستخدم للمساعدة في زيادة قوة الشد للخرسانة ونتيجة لذلك فهو يساعد الهياكل الخرسانية على تحمل الشد والانحناء والالتواء وإجهاد القص ونظرًا لأن هذه نقاط ضعف للخرسانة فإن حديد التسليح يعمل على تقوية الهياكل الخرسانية التي قد تنهار تحت هذه القوى ولا يكون حديد التسليح مرئيًا عادةً في الهياكل الخرسانية لأنه عادة ما يكون مدفونًا داخل الهيكل الخرساني وغالبًا ما يكون مصنوعًا من الفولاذ لأن الفولاذ له خصائص التمدد الحراري مثل الخرسانة مما يقلل من مشكلات تغير درجة الحرارة وعادة ما يكون حديد التسليح غير أملس فهو مصنوع من حواف لمنع الانزلاق داخل الهيكل الخرساني.**

## **لماذا نستخدم حديد التسليح في الخرسانة؟**

**يوجد نوعان أساسيان من الخرسانة وهما الخرسانة العادية و الخرسانة المسلحة، والخرسانة العادية يقصد بها الخرسانة التي تستخدم بدون وضع حديد التسليح بداخلها، وعادة تستخدم النسب التالية في صناعتها ( 0.8 م3 بحص + 0.4 م3 رمل + 250 كجم أسمنت + (160 – 180 ) لتر ماء)، والخرسانة العادية شديدة المقاومة للضغط ولكنها في نفس الوقت ضعيفة جدا في مقاومتها للشد، ولذلك لا نستخدم الخرسانة العادية أبدا في الأماكن التي تحدث فبها إجهادات الشد مثل**[**الكمرات**](https://www.business4lions.com/2019/09/Beams.html)**ولكن نستخدم الخرسانة العادية في فرشة النظافة أسفل أساسات المنشآت، وفي دكة الأرضيات في الدور الأرضي للمنشآت، و في خرسانة الميول على الأسطح لعمل ميول لتصريف مياه الأمطار.**

**أما الخرسانة المسلحة يقصد بها الخرسانة التي تستخدم مع وضع حديد التسليح بداخلها وعادة تستخدم النسب التالية في صناعتها (0.8 م3 حصى + 0.4 م3 رمل + 350 كجم اسمنت + (160 – 180)  لتر ماء) مضافاً إلى ذلك نسبة حديد التسليح المحددة حسب المخططات في الأجزاء المختلفة للمنشأ وتمتاز الخرسانة المسلحة بتحملها للضغط والشد بخلاف الخرسانة العادية التي لا تتحمل سوى الضغط فقط ويتم استخدام الخرسانة المسلحة في عمل الهيكل الخرساني لجميع أنواع المنشآت في الكباري والجسور والأنفاق و في المنشآت البحرية و في خزانات المياه.**

**انواع حديد التسليح**

**الاول. حديد طري عادي**

**الثاني. حديد التور ستيل(المحلزن)**

**الثالث. حديد عالي المقاومة**

**الرابع. حديد مضاد للزلازل**

**الخامس. حديد ملوى على البارد**

**السادس. شبك سلك ممدد**

**السابع. سلك رباط مخمر**

**انواع حديد التسليح الموجودة في العراق**

**1 – حديد صلب شديد المقاومة**

**يصنف هذا الحديد إلى نوعين:**

**حديد 60: يتواجد هذا النوع بشكل أسياخ مضلعة، وهو من أكثر الأنواع صلابة وقوة، ويستخدم هذا النوع في المنشآت الضخمة التي تحتاج إلى قوة وصلابة لحمايتها، وسمي بالحديد 60 لقدرته على مقاومة الشد.**

**حديد 52: إحدى أنواع الحديد شديد المقاومة، ويتم استخدامه أيضاً في المنشآت الكبيرة، وقد سمي باسم حديد 52 نسبةً إلى قدرته على تحمل قوى الشد.**

**2 – حديد تسليح على شكل سلك ممدد**

**يعرف أيضاً باسم الشبك، ويتم تصنيعه على شكل شباك ملتصق ببعضه، ويكون على شكل مربعات صغيرة، ويمكن أيضاً تصنيفها ضمن أنواع بالرغم من صناعتها الدائمة على صورة ألواح مربعة.**

**3 – الحديد الأملس**

**يعتبر هذا النوع أكثر الأنواع ضعفاً مقارنةً بالأنواع الأخرى من الحديد ولكن على الرغم من هذه السمة فلا يوجد أي مشكلة في استخدامه كما أنه إحدى أكثر الأنواع استخداماً فهو يستخدم بشكل أساسي في المباني المتوسطة ويتميز هذا النوع بإمكانية تشكيله عدة مرات واستخدامه عدة مرات وتتم صناعته على شكل لفائف من السلك ويمكن أيضاً صناعته على هيئة حصيرة ملتصقه الأسياخ ببعضها.**

**سعر طن الحديد في العراق؟**

**يتراوح سعر طن الحديد في العراق بين 250,000 دينار عراقي وحتى 950,000 دينار عراقي، ويختلف السعر باختلاف مواصفات وأنواع الحديد وقدرته على التحمل.**

**ما هي أهم مميزات حديد التسليح؟**

**يتميز الحديد بأنه معدن عالي القوة والصلابة وبفضل النتوءات الموجودة فيه تتماسك الخرسانة جيداً ولا تنزلق عن حديد التسليح.**

**الشركات المصنعة لحديد التسليح**

**في العراق**

**مصنع سليمانية للحديد و الصلب**

**شركه سوبر ستيل**

**مصانع ماس**

**معمل الحديد و الصلب (شركه صينيه)**

**الشركة العامة للحديد و الصلب (فرنسيه في البصرة)**

****

**المواصفات المستخدمة في البحث**

* **المواصفة الأمريكية لحديد التسليح (420)grade60**

**420 550 9**

**%7 29mm> %8 22.25mm**

* **المواصفة الأمريكية لحديد التسليح (280)grade40**

**%12 420. 280**

**10قطر %11**

* **المواصفة الأمريكية لحديد التسليح (550)grade80**

**%7. 690. 550**

**%6 29mm اكبر من**

* **المواصفة الأمريكية لحديد التسليح (690)grade100**

**%7 790 690**

* **نسبه مقاومه الشد الفعلية الى مقاومه الخضوع الفعلية 1.10**
* **نسبه الكتلة الفعلية لكل وحده طول /الكتل الاسمية لكل وحده طول يجب ان تكون على الأقل %94**

**الفصل الثاني**

**الفحوصات المستخدمة و طريقه العمل**

**من اهم الفحوصات التي تجرا على حديد التسليح قبل العمل به.**

**اختبار خاص لتحديد مقاومة الشد: يتم في هذا الاختبار وضع كمية من الحديد كعينة ويتم تعريضها لحمل زائد وثقيل من الشد ويستخدم مقدار 10 طن من الحديد لتنفيذ هذا الاختبار ويعتبر هذا الاختبار هو افضل الاختبارات وأكثرها نجاحاً فيتم من خلاله تحديد كل من مرونة وصلابة الحديد بالإضافة إلى التعرف على إجهاد الفشل والانفعال والعلاقة فيما بينهما.**

**اختبار ثني الحديد البارد: يستخدم هذا الاختبار لتحديد درجة المماطلة الخاصة بالحديد، فلا يمكن استخدام الحديد الذي يفشل في هذا الاختبار، فهو يكون قابل للكسر والشرخ قبل عملية التوازي بين الطرفين.**

**اختبار التماسك والتعلق بين الحديد والخرسانة: يتم من خلال هذا الاختبار تحديد إمكانية تعلق وتماسك الصبة الخرسانية مع أسياخ حديد التسليح، وذلك حتى لا تنجرف أو تنزلق بعيداً عن الأسياخ**

**شرح كيف عمل تجربه الشد او السحب**

**اسم التجربة: مقاومه الشد لحديد التسليح**

**الغرض من التجربة: التعرف على مدى مقاومه حديد التسليح للشد**

**الادوات المستخدمة: جاهز فحص الشد**

**ميزان رقمي**

**مسطره رقميه**

**نموذج المراد فحصه**

****

**طريقه العمل:**

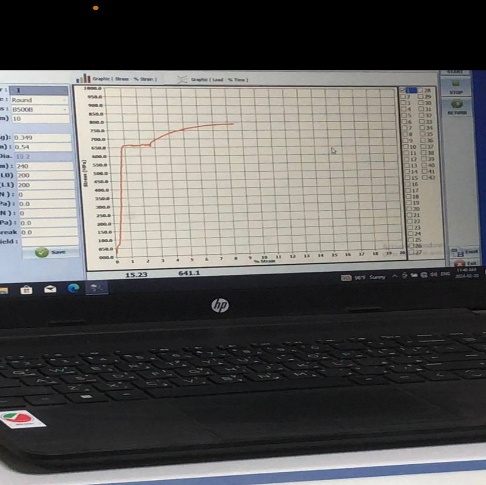
**1. نقوم بتحضير النموذج المراد اخذ الفحوصات له**

**2.نأخذ قطر النموذج و الوزن و الطول**

**3.نقوم بتقسم ابعاد الشيش لكي نحدد الجزء الذي يتم مسكه في الجهاز**

**4.ناخذ ال (القطر و الوزن و الطول) و نضعهن. في البرنامج من خلال جهاز الحاسوب و نملئ المعلومات في البرنامج.**

**5.نقوم بالتأكد من النموذج و نقوم بأحكام الربط جيدا و نبدئ بتشغيل الجهاز.**

**6.يبدء الجهاز بلعمل حتا يتم انكسار النموذج و ناخذ القرائات**

**الحسابات .**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tensile** | **Tensile** | **yield** | **mass** | **Nominall** |
| **yield** | **mpa** | **mpa** | **Kg/m** | **Dia** |
| **1.19** | **791** | **662** | **0.648** | **10.0** |

**تكمله.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Break** | **React.** |
| **Elong%** | **Rnom.** |
| **13.5** | **0.13** |

**الفصل الثالث**

**حسابات ونتائج- المقارنة**

* **تم تحديد النموذج من قبل الاستاذ سلمان**
* **تم اجراء فحص الخضوع والشد الاستطالة بموجب المواصفة الأمريكية Astm A370-2020 وفحص القطر و الابعاد و الوزن بموجب المواصفة الأمريكية Asrm A615/A615-2020 وفحص الانحناء بموج بالمواصفة الأمريكية Astm E290-2014**
* **النموذج قطر( (10+12+10ملم مطابق لحديد التسليح نوع grade60(420)**

**النتائج**

**من خلال الذهاب الى مختبر الفحوصات الإنشائية قمنا بفحص انواع عديده من حديد التسليح و ظهرت لنا بعض النتائج و منها.**

1. **نتائج فحص حديد التسليح (القطر \_الابعاد \_الوزن)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **تسلسل الفحص** | **121م نوع الفا** | **122م نوع الفا** | **123م نوع الفا** |
| **القطر الاسمي (ملم)** | **10mm** | **12mm** | **16mm** |
| **طول محدد القياس** | **200م** | **200م** | **200م** |
| **محيط مقطع حديد التسليح(ملم)** | **29.9** | **43.233** | **49.9** |
| **مساحه المقطع (ملم)** | **71** | **109.67** | **199** |
| **القطر الفعلي (ملم)** | **98** | **11.7** | **15.5** |
|  | **105.15** | **98.70** | **95.56** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **مقاومه الخضوع (نت/ملم²)** | **624/598/648** | **531/504/531** | **612/562/612** |
| **مقاومه الشد(نت/ملم²** | **684/657/700** | **624/610/628** | **618/637/681** |
| **مقاومه الشد الفعلية الى مقاومه الخضوع الفعلية** | **1.10/1.10/1.08** | **1.18/1.21/1.18** | **1.11/1.13/1.11** |
| **الاستطالة%** | **10.0/9.0/8.0** | **14.5/ 15/14** | **12/ 15/ 12** |
| **الانحناء بدرجه حراره ((0بزاوية انحناء((180⁰** | **مطابق/مطابق/مطابق** | **مطابق/مطابق/مطابق** | **مطابق/مطابق/مطابق** |
| **موقع كسر النموذج** | **وسط /وسط/وسط**  **العينة/العينة / العينة** | **وسط /وسط/وسط**  **العينة/ العينة/ العينة** | **وسط /وسط/وسط**  **العينة/ العينة/ العينة** |

1. **نتائج فحص حديد التسليح الميكانيكي (مقاومه خضوع \_مقاومه الشد \_ الاستطالة)**

* **نموذج فحص حديد التسليح بقطر((20+25 وجاء الفحص مطابق لحديد التسليح نوع grade80(550)**
* **العلمة \*تعني عدم تطابق للمواصفة.**
* **نسبه الكتل الفعلية لكل وحده طول /الكتلة الاسمية لكل وحده طول يجب ان تكون على الاقل %94**

**اذا يوجد انحراف في قطر 25 ملم**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1-نتائج فحص حديد التسليح (القطر. الابعاد. الوزن)** |  |  |
| **القطر الاسمي (ملم)** | **20** | **25** |
| **طول محدد القياس (ملم)** | **200** | **200** |
| **محيط مقطع حديد التسليح لأسمي (ملم)** | **36.13** | **79.8** |
| **مساحه مقطع حديد التسليح الاسمي (ملم)** | **318.33** | **560** |
| **قطر الفعلي (ملم)** | **19.8** | **24.5** |
| **الكتلة الفعلية/الكتلة الاسمية %** | **96.51** | **\*92.9** |

**2-نتائج فحص حديد التسليح الميكانيكي (مقاومه الخضوع\_ مقاومه الشد\_ الاستطالة)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **مقاومه الخضوع** | **659/630/627** | **674/695/695** |
| **مقاومه الشد** | **732/710/707** | **823/837/884** |
| **مقاومه الشد الى الخضوع الفعلية** | **1.11/1.13/1.13** | **1.22/1.21/1.27** |
| **الاستطالة%** | **13.5/13.5/14** | **14/13.5/14** |
| **الانحناء بدرجة حراره**  **وبزاويه انحناء(180)⁰** | **مطابق/مطابق/مطابق** | **مطابق/مطابق/مطابق** |
| **موقع الكسر للنموذج** | **الوسط/الوسط/الوسط** | **الوسط/الوسط/الوسط** |

**نوع الحديد ( VAN)**

**قطر (10-12)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1-نتائج فحص حديد التسليح (القطر. الابعاد. الوزن)** |  |  |
| **القطر الاسمي (ملم)** | **10** | **12** |
| **طول محدد القياس (ملم)** | **200** | **200** |
| **محيط مقطع حديد التسليح لأسمي (ملم)** | **29.9** | **43.23** |
| **مساحه مقطع حديد التسليح الاسمي (ملم)** | **71** | **109.67** |
| **قطر الفعلي (ملم)** | **10** | **11.7** |
| **الكتلة الفعلية/الكتلة الاسمية %** | **109.51** | **98.97** |

**2-نتائج فحص حديد التسليح الميكانيكي (مقاومه الخضوع\_ مقاومه الشد\_ الاستطالة)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **مقاومه الخضوع** | **675/668/675** | **601/584/592** |
| **مقاومه الشد** | **763/770/761** | **692/679/691** |
| **مقاومه الشد الى الخضوع الفعلية** | **1.13/1.12/1.13** | **1.15/1.16/1.17** |
| **الاستطالة%** | **11/10.5/11** | **11/ 11.5/12.5** |
| **الانحناء بدرجة حراره**  **وبزاويه انحناء(180)⁰** | **مطابق/مطابق/مطابق** | **مطابق/مطابق/مطابق** |
| **موقع الكسر للنموذج** | **الوسط/الوسط/الوسط** | **الوسط/الوسط/الوسط** |

**نوع الحديد: HIRBOD-CT**

**الاقطار المستخدمة(12)**

|  |  |
| --- | --- |
| **1-نتائج فحص حديد التسليح (القطر. الابعاد. الوزن)** |  |
| **القطر الاسمي (ملم)** | **12** |
| **طول محدد القياس (ملم)** | **200** |
| **محيط مقطع حديد التسليح لأسمي (ملم)** | **43.23** |
| **مساحه مقطع حديد التسليح الاسمي (ملم)** | **109.67** |
| **قطر الفعلي (ملم)** | **11.8/ 11.8/ 11.8** |
| **الكتلة الفعلية/الكتلة الاسمية %** | **97.2/ 97.2/ 97.2** |

**2-نتائج فحص حديد التسليح الميكانيكي (مقاومه الخضوع\_ مقاومه الشد\_ الاستطالة)**

|  |  |
| --- | --- |
| **مقاومه الخضوع** | **548/ 575/ 584** |
| **مقاومه الشد** | **694/ 716/ 722** |
| **مقاومه الشد الى الخضوع الفعلية** | **1.27/1.25 /1.24** |
| **الاستطالة%** | **12.5/ 12.5/ 14.0** |
| **الانحناء بدرجة حراره**  **وبزاويه انحناء(180)⁰** | **مطابق./مطابق/ مطابق** |
| **موقع الكسر للنموذج** | **الوسط /الوسط /الوسط** |

**نوع الحديد (ماس)**

**قطر (16-12)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1-نتائج فحص حديد التسليح (القطر. الابعاد. الوزن)** |  |  |
| **القطر الاسمي (ملم)** | **12** | **16** |
| **طول محدد القياس (ملم)** | **200** | **200** |
| **محيط مقطع حديد التسليح لأسمي (ملم)** | **43.23** | **49.9** |
| **مساحه مقطع حديد التسليح الاسمي (ملم)** | **109.67** | **199** |
| **قطر الفعلي (ملم)** | **11.7** | **15.8** |
| **الكتلة الفعلية/الكتلة الاسمية %** | **99.71** | **98.87** |

**2-نتائج فحص حديد التسليح الميكانيكي (مقاومه الخضوع\_ مقاومه الشد\_ الاستطالة)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **مقاومه الخضوع** | **645/ 610/637** | **627/612/627** |
| **مقاومه الشد** | **733/700/730** | **692/679/691** |
| **مقاومه الشد الى الخضوع الفعلية** | **1.14/1.15/1.15** | **1.14/1.14/1.14** |
| **الاستطالة%** | **12.5/12/ 14** | **12.5/13/ 14** |
| **الانحناء بدرجة حراره**  **وبزاويه انحناء(180)⁰** | **مطابق/مطابق/مطابق** | **مطابق/مطابق/مطابق** |
| **موقع الكسر للنموذج** | **الوسط/الوسط/الوسط** | **الوسط/الوسط/الوسط** |

**ماهيه افضل انواع حديد التسليح ؟؟**

**توجد انواع كثيره لحديد التسليح بسوقنا المحلي بالعراق عموما و في بغداد خصوصا.**

**هناك بعض الامور الي يجب التأكد منها قبل شراء الحديد و هيه.**

* **المجهز الذي تشتري منه الحديد يجب ان يكون ثقه و مجرب وعنده أسم اذا كانت تهتم ان تحصل على نوعيه حديد اصليه و غير مغشوشة**
* **الانتباه الى النقش و اليبل و الختم و الطبعة الي على الشيش.**
* **الفحص الهندسي هو الفيصل لأثبات نوعيه الحديد الناجح ام فاشل**
* **عملي يقوم الحداد بعوج الحديد بدرجه 180 اذا انكس يعني ان الحديد غير ناجح و ايضن من الصوت عند القطع يميز جوده الشيش.**

**مقارنه بين حديد التسليح الموجود في العراق و النصح بها.**

**1-الحديد الأوكراني. هوه افضل انواع حديد التسليح بالسوق و اغلاها سعرا بشرط ان يكون ((اصلي)) و انتاج جديد ليس قديم او مستعمل.**

**2-الحديد التركي. نوعيه جيده سعرها اقل من الأوكراني بقليل كذألك بشرط ان يكون اصلي و كثير الغش في الشمال.**

**3-الحديد البيلاروسي. نوعيه جيده و ناجحة في الفحص و سعرها اقل من ال تركي و الأوكراني.**

**4-الحديد العراقي-حديد اربيل (FF) و حديد سليمانية (ماس) .. حديد حيد لا بأس به و ناجح بالفحوصات قبل بضع سنوات لكن صارت عليه شكاوي بالفترة الأخيرة بسبب قلت جودته ويكون سعره ارخص من المستورد.**

****

**مقارنه بين انواع حديد التسليح و الشركات بقطر (١٢) وطول( 200)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **اسم الشركة** | **مقدار مقاومه الخضوع** | **مقدار الاستطالة** |
| **1-VAN** | **592.33** | **687.33** |
| **2-ماس العراقية** | **630.66** | **721** |

* **من خلا المقارنة تبين اني حديد تسليح شركه ماس العراقية افضل من حديد شركه VAN**
* **مقاومه الخضوع لشركه ماس افضل من شركه VAN**
* **مقدار الاستطالة لشركه ماس اكثر من شركه VAN**

**الفصل الرابع**

**التوصيات \_مصادر**

**التوصيات   
تم من خلال الدراسة الحالية التعرف على انواع المواصفات القياسية وكذلك المتغيرات التي يمكن خلال يتم زيادة مقاومة الحديد تحت تأثير الاحمال.   
من خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن أن نبين  بوضوح مدى تأثر الخواص الميكانيكية لحديد التسليح في عدة متغيرات، يمكن توضيحها بالشكل الاتي:**

**١- ان الدراسة الحالية استخدمت انواع مختلفة من حديد التسليح منها نوع (ماس عراقي  )، بقطر ( 12mm) وطول (  200mm) للتأكد من مطابقته للمواصفات العراقية، وبعد الفحص وجد ان قيمة إجهاد الخضوع (630.66   ) و قيمة أقصى إجهاد (721    )**

**٢- ان النوع الثاني من الحديد الذي تم فحصه نوع (   VAN   )، بقطر (10mm   ) وطول ( 200mm) للتأكد من مطابقته للمواصفات العراقية، وبعد الفحص وجد ان قيمة إجهاد الخضوع (  679.33 ) و قيمة أقصى إجهاد (   764.66 )**

**٣- النوع الثالث من الحديد نوع (   HIRBOD\_CT   )، بقطر (12   ) وطول ( 200 ) للتأكد من مطابقته للمواصفات العراقية، وبعد الفحص وجد ان قيمة إجهاد الخضوع (  569 ) و قيمة أقصى إجهاد (710.66)**

**٤- اتضح من خلال نتائج التجارب مطابقة الحديد للمواصفات العراقية للأقطار المستخدمة وكذلك المواصفات المختارة في الدراسة**

**٥- حقق حديد تسليح شركة ( VAN  ) أعلى قيمة تحمل لإجهادات الخضوع والإجهادات القصوى وذلك نتيجة إلى الاختلاف في التركيب الكيميائي لأنواع المستخدمة.**

**٦- نوصي باستخدام حديد شركة (    VAN ) باعتباره حقق أعلى قيم تحمل للإجهادات المسلطة.**

**المصادر**

* **انواع حديد التسليح**

[**https://www.google.com/search?q=%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9+%D8%AD%D8%AF%D9%8A%D8%AF+%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B3%D9%84%D9%8A%D8%AD&oq=%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7&gs\_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggBECMYJzIGCAAQRRg5MgYIARAjGCcyBwgCEAAYgAQyBwgDEAAYgAQyBwgEEAAYgAQyCggFEC4YsQMYgAQyBwgGEAAYgAQyBwgHEAAYgAQyCggIEAAYsQMYgAQyEAgJEAAYgwEYsQMYgAQYigUyBwgKEAAYgAQyBwgLEAAYgAQyCggMEAAYsQMYgAQyCggNEAAYsQMYgAQyBwgOEAAYgATSAQgyMTE4ajBqN6gCFLACAQ&client=ms-android-samsung-gj-rev1&sourceid=chrome-mobile&ie=UTF-8**](https://www.google.com/search?q=%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9+%D8%AD%D8%AF%D9%8A%D8%AF+%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B3%D9%84%D9%8A%D8%AD&oq=%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggBECMYJzIGCAAQRRg5MgYIARAjGCcyBwgCEAAYgAQyBwgDEAAYgAQyBwgEEAAYgAQyCggFEC4YsQMYgAQyBwgGEAAYgAQyBwgHEAAYgAQyCggIEAAYsQMYgAQyEAgJEAAYgwEYsQMYgAQYigUyBwgKEAAYgAQyBwgLEAAYgAQyCggMEAAYsQMYgAQyCggNEAAYsQMYgAQyBwgOEAAYgATSAQgyMTE4ajBqN6gCFLACAQ&client=ms-android-samsung-gj-rev1&sourceid=chrome-mobile&ie=UTF-8)

* **المواصفات المستخدمة في البحث مصدرها**

**مختبر الفحوصات الإنشائية معهد تقني \_كوت**

* **انواع حديد التسليح مصدرها مكتب الطراز الهندسي**

**https://www.google.com/search?q=%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9+%D8%AD%D8%AF%D9%8A%D8%AF+%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B3%D9%84%D9%8A%D8%AD&oq=%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7&gs\_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggBECMYJzIGCAAQRRg5MgYIARAjGCcyBwgCEAAYgAQyBwgDEAAYgAQyBwgEEAAYgAQyCggFEC4YsQMYgAQyBwgGEAAYgAQyBwgHEAAYgAQyCggIEAAYsQMYgAQyEAgJEAAYgwEYsQMYgAQYigUyBwgKEAAYgAQyBwgLEAAYgAQyCggMEAAYsQMYgAQyCggNEAAYsQMYgAQyBwgOEAAYgATSAQgyMTE4ajBqN6gCFLACAQ&client=ms-android-samsung-gj-rev1&sourceid=chrome-mobile&ie=UTF-8**

* **اسماء مصانع حديد التسليح الموجود في العراق**

[**https://www.raheba.com/2022/12/iron-factories-iraq.html?m=1**](https://www.raheba.com/2022/12/iron-factories-iraq.html?m=1)

* **حديد التسليح انواعه و استخداماته و طريقه فحصه**

[**https://www.raheba.com/2022/12/iron-factories-iraq.html?m=1**](https://www.raheba.com/2022/12/iron-factories-iraq.html?m=1)

* **الفحوصات تم العمل بها في مختبر الفحوصات الإنشائية للمعهد التقني في الكوت بأشراف الأساتذة**

**1-سلمان خيون.**

**2-مصطفى عبد الغني**