① المعادن / الفلزات

تعتبر المعادن بشكل عام اهم المواد الهندسية في مجال الصناعة لما لها من استخدامات واسعة في حياتنا العملية. وتختلف المعادن في خواصها الهندسية وتركيبها البلوري والذي يعطي كل معدن استخدامات خاصة. ونتيجة لهذه الاستخدامات تم اجراء الفحوصات المختبرية على المعادن قبل التوصية باستخدامها.

فحص المعادن

يتم اجراء الفحوصات للمعادن لبيان مدى تحملها للاجهاد وتركيبها البلوري وفحص مواقع الانهيار وكافة الخواص الهندسية الاخرى

تقسم الفحوصات الى نوعين هما

① الفحوصات الماكروسكوبية { العينية
② الفحوصات المايكروسكوبية { المجهرية

① Macroscopic examinations
② Microscopic examinations

① الفحوصات العينية

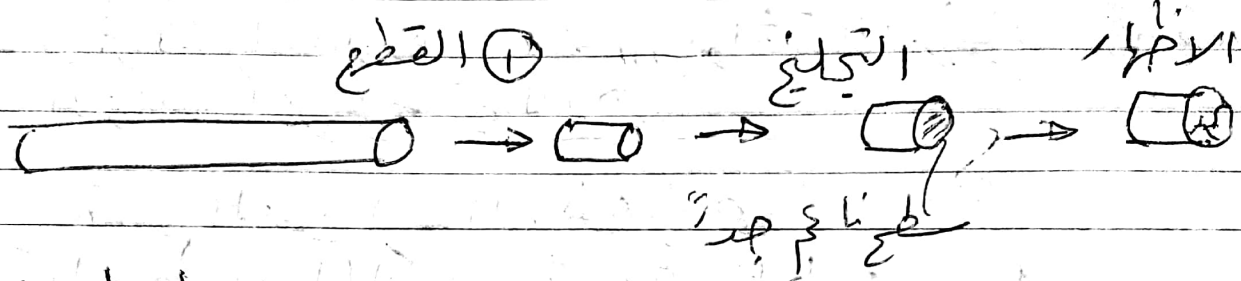
في هذا النوع من الفحوصات يتم تحديد مواصفات المعدن بالعين المجردة او باستخدام عدسات ذات قوة تكبير صغيرة. حيث ان بعض المعادن تتميز لكل لكيانه تتأثر في توضع عناصر المعدن عند اضافة هذه المحاليل اي كشف عينة من المعدن. وروية التغيرات بالعين ولاجراء هذا الفحص عملياً يتم قطع قطعة صغيرة من المعدن المراد اختباره وتجرى عليه عملية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Grinding

التجليخ في موقع القطع (الوجه المراد فحصه)
ثم تتم عملية التجليخ الناعم باستخدام ورق خاص
يسمى ورق صنفرة Emery paper حيث يكون
هذا الورق ذو درجات مختلفة حسب نوع
عملية التجليخ. يتم غسل السطح بالماء لإزالة
بقايا التجليخ حيث نحصل على سطح ناعم جداً

ثم يتم استخدام محلول يتفاعل مع سطح المعدن بما
يسمى محلول الاظهار والذي يعمل على توضيح خطوط
التشابك المعدني واظهار بعض العيوب في المعادن



ومن هذا الفحص يمكن رؤية العيوب بواسطة العين
المجردة.

انواع محاليل الاظهار Etching

ان محاليل الاظهار هي مركبات كيميائية لها
القابلية على التفاعل مع سطح المعدن ليبان
بعض العيوب والحواف للمعدن وتختلف
هذه المواد تبعاً لنوع المعدن ونسبة عناصره
ومن هذه المحاليل

① حامض الهيدروكلوريك HCl

يستخدم هذا المحلول لاظهار التشققات
المتعامدة خصوصاً عند فحص مواقع اللحام
وبيان خطوط الانشياب، حيث يتم

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(أ)

غمر النموذج في محلول (5%) حامض الهيدروكلوريك لمدة (15-45) دقيقة تقريباً لتنشيط الكاربونات في الحديد المراد فحصه ومحلول الاظهار، هذا يتقدم على شكل (محلول مغلي من حامض الهيدروكلوريك)

(ب) حامض النتريك NH_3

يستخدم محلول بارد تركيزه (25%) حامض النتريك لاظهار العيوب في السطوح الكبيرة للوحات الحديد.

(ج) محلول برسلفات الامونيا

يستخدم هذا المحلول بارداً. حيث يتم مسح الوجه المراد فحصه بهذا المحلول لاظهار مدى نمو حبيبات المعدن

---

(٤) الفحوصات المجهرية للمعادن Microscopic examinations

تجرى هذه الفحوصات لبيان التفاصيل الدقيقة للمعدن والتي تتعلق بالبنية البلورية للمعدن باستخدام قوة تكبير عالية بواسطة المجهر الضوئي (optical Microscop) ويجرى عليه تحضير عينة او نموذج الفحص.

وسبب هذا الفحص هو استعراض ظاهرة الانكسار الضوئي من سطح المعدن المراد فحصه

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

خطوات تحضير نموذج الفحص المايكروسكوبي

لاجل تحضير عينة الاختبار هنالك اربعة عمليات مهمة سنقوم بإجرائها قبل ان يكون النموذج جاهز للفحص المجهري وهذه العمليات هي

١- القطع	Cutting
٢- التجليخ	Grinding
٣- الصقل	Polishing
٤- الاظهار	Etching

① القطع Cutting

يتم قطع نموذج صغير بطول 1Cm او بقطر 1cm من الجزء المراد فحصه

② التجليخ Grinding

في هذه العملية يتم تجليخ السطح المراد فحصه لغرض ازالة الاثار وتسويها عملية القطع والحصول على سطح ناعم وتجرى العملية على مرحلتين يتم في الاولى ورق تجليخ خشن وفي الثانية ورق تجليخ ناعم

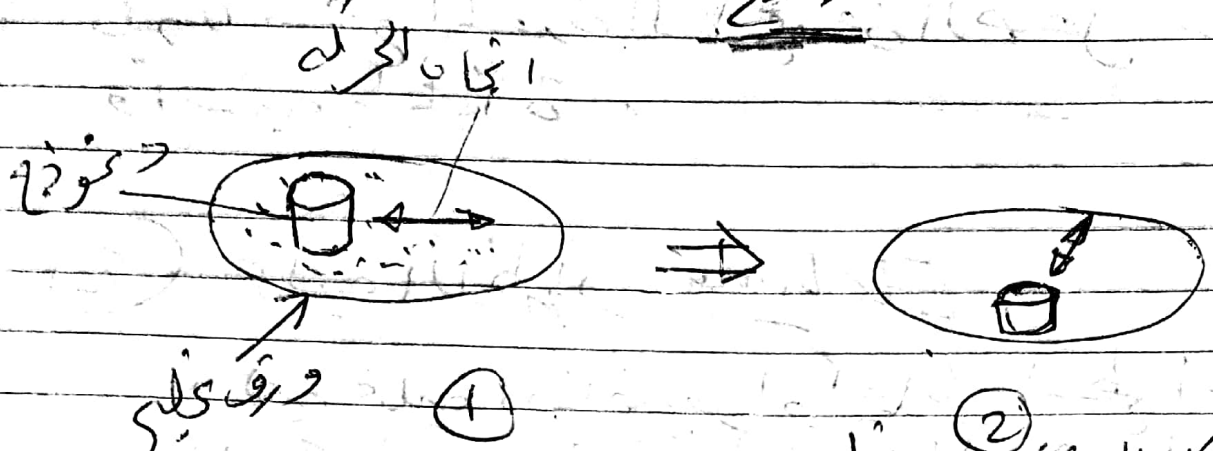
ورق التجليخ الناعم ذو درجات متعاقبة النعومة ومن هذه الدرجات هي

(٢٠٠٠)(٦٠٠)(٤٠٠)(٢٠٠)(١٢٠)

يتم اجراء هذه العملية بوضع ورق التجليخ على منضدة ناعمة او قطعة زجاجية ثم يتم تحريك النموذج على ورق التجليخ وباتجاه واحد ثم اعادة العملية باتجاه عمودي على الاتجاه الاول

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وذلك لغرض الحصول على سطح ناعم خالي من آثار خدوش التجليخ



وتكون اوراق التجليخ اما على شكل دوائر او مستطيلات مختلفة النعومة.

وقد يستخدم سائل يزيد انسياب التجليخ مثل البرافين او محلول الشحم الاسفنجي البيزين

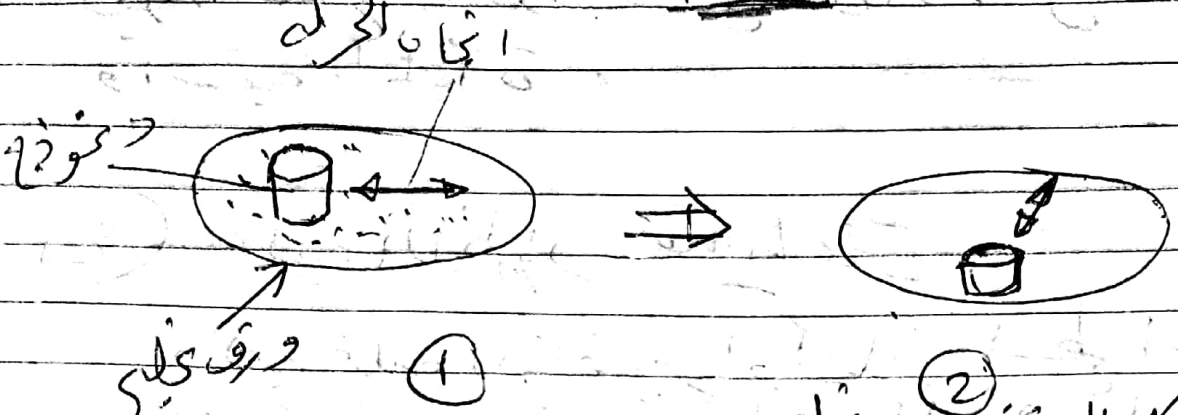
وذلك لضمان عدم تحرك قطعة العمل وعدم رفع وجه مترتبا

(3) عملية الصقل Polishing

وهي عملية ازالة الخدوش الدقيقة والتي لا يمكن تمييزها بالعين المجردة والنهائية في عملية التجليخ النهائية. حيث يتم مسح وجه النموذج بمحلول خاص وبقطعة ناعمة من نايلون او من اللباد المستخدمة للصقل هي مسحوق اوكسيد الحديد المحمر او الالومينا او اوكسيد الكروم. وقد يستخدم مسحوق غبار الناس على شكل معجون خاص يحتوي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وذلك لغرض الحصول على سطح ناعم خالي من آثار حدوث التجليخ



وتكون اوراق التجليخ اما على شكل دوائر او شرائط مختلفة النعومة.

وقد يستخدم سائل يزيد اثناء التجليخ مثل البرافين او محلول النشع الاسيفي في البنزين

وذلك لضمان عدم تحرك قطعة العمل وعدم رفع درجة حرارتها

(3) عملية الصقل Polishing

وهي عملية ازالة الخدوش الدقيقة والتي لا يمكن تمييزها بالعين المجردة والنهاية في عملية التجليخ الناعمة. حيث يتم مسح وجه النموذج بمحلول خاص وبقطعة ماس ناعمة وفي الليل المستخدمة للصقل هي مسحوق اوكسيد الحديد المحمر او الالومينا او اوكسيد الكروم. وقد يستخدم مسحوق غبار الماس على شكل معجون خاص يحتوي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يحتوي على مواد تزييت تسهل عليه الصقل
يكون سطح المعدن الناتج عن الصقل ناعم جداً
واشبه بالمرآة .

٤) عملية الاظهار Etching

وهي عملية اضافة مواد كيميائية لسطح المعدن
المصقول حيث تتفاعل مع العناصر المولفة للمعدن
وبدرجات مختلفة لتعطي الوان مختلفة عند
الفحص بالمجهر الضوئي ومن محاليل الاظهار
المستخدمة في الفولاذ الماكروسكوبية هي
محلول النتال و البيكرال وحامض
الاوكساليك ومحلول بيرسلفات الامونيا
ومحلول كلوريد الحديد الثلاثي وغيرها

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner