الباب الرابع

التخطيط والعلام (الشنكرة)

Marking out

obeikandl.com

obeikandl.com

تمهيد

لا تختلف عملية رسم خطوط التشغيل على الأسطح المستوية المعدنية عن عملية الرسم العادية على الورق ، إلا من حيث استعمال أداة الخدش (شوكة العلام) بدلاً من القلم.

فالشنكرة هي عملية نقل خطوط وأبعاد ومراكز الثقوب الموجودة على الرسم إلى المشغولة المطلوب تنفيذها ، تلك الخطوط التي تحدد أجزاء المعدن المطلوب إزالته.

لذلك فإن عملية التخطيط والعلام (الشنكرة) تعتبر من أهم وأدق العمليات التي يقوم بتنفيذها البراد والتي تتطلب عناية وإتقان ، حيث تتوقف صلاحية المشغولات المصنعة على دقة عمليات التخطيط والشنكرة.

يتناول هذا الفصل عرض لجميع معدات التخطيط والعلام المستخدمة في عمليات الشنكرة ، كما يعرض طرق استخدام كل منها على حدة.

التخطيط والعلام (الشنكرة)

الشنكرة هي عملية رسم وتخطيط الشكل المطلوب تنفيذه من خلال نقل الأبعاد والمقاسات الموجودة على الرسم إلى قطعة التشغيل ، وذلك بوضع الخطوط المميزة التي تحدد الطول والعرض، والارتفاع والعمق وأيضاً أمكن ومكان تحديد الثقوب والفتحات والمجاري وغير ذلك من عمليات التشغيل المختلفة التي سوف تجرى على قطعة التشغيل بواسطة العدد والآلات المتنوعة ، لأجل الحصول على الشكل النهائي للمشغولة، لذلك فإن عملية الشنكرة تعتبر من أهم وأدق العمليات التي تتم بالورشة والتي تتطلب عناية فائقة أثناء تخطيط أي مشغولة حيث يتوقف عليها صلاحية الشغلة وصلاحية الإنتاج ، إذ أن خطوات التشغيل والتشكيل الأخرى مهما كانت عناصرها دقيقة لا يمكن إنتاج

مشـغولات دقيقـة أساسـها خـاطئ عنـد التخطـيط، حيـث تكـون النتيجـة تلـف المشـغولات وضياع مجهود عمل كبير.

والغرض الأساسي من عملية الشنكرة هو توضيح وإرشاد الفني الذي سوف يقوم بتصنيع المشغولة إلى تحديد الأماكن المراد إزالتها من كل جانب ، وإلى قرب الوصول إلى الأبعاد النهائية لمراجعة قياساتها لتلاشي الأخطاء.

تعتبر عملية الشنكرة من العمليات الأساسية في جميع أشغال البرادة والسمكرة (أشغال الصاج) كما تستخدم في بعض أشغال الخراطة المقاشط ، لذلك يجب إجراؤها بدقة وعناية لكونها الدليل الذي يعتمد عليه عند التنفيذ.

توجد طريقتان أساسيتان لعملية الشنكرة هما:-

١. الشنكرة بالطبعة.

٢. الشنكرة بزهرة الاستواء.

الشنكرة بالطبعة:

يستعان بالطبعات المصنعة من شرائح الصلب بالأشكال المطلوب تنفيذها بدقة وعناية أو بقطع التشغيل المراد تصنيع قطع مماثلة لها بإنتاج كمي (إنتاج القطعة الواحدة إنتاجاً كبيراً متكرراً) أو عند تشغيل بعض الأجزاء ذات الأشكال المعقدة، حيث توضح الطبعة على الجزء الخام المطلوب تشغيلها، ويتم تحديد شكلها باستخدام شوكة العلام كما هو موضح بشكل ٤ . ١.

obeikandl.com

شكل ٤ . ١

العلام باستخدام الطبعة

الشنكرة باستخدام زهرة الاستواء :

يستعان بزهرة الاستواء عند تصنيع قطعة واحدة وذلك برسم وتخطيط الشكل المطلوب تنفيذه بإبعاده وأقطاره النهائية مع تحديد أماكن الثقوب ، وذلك بالاستعانة بأدوات الشنكرة المختلفة ، حيث تطلى القطعة المطلوب تخطيطها بمادة إظهار (طباشير أو كبريتات نحاس مخفف) بعد تجهيز سطح أو أكثر كمستوى أساسي للتخطيط، ثم توضع المشغولة على الزهرة وباستخدام قدمة الارتفاعات والمعدات الأساسية للشنكرة والمكملة لها يمكن تخطيط ورسم الشكل المطلوب تنفيذه ، ويمكن تمييز الخطوط بواسطة دق ذنب باستخدام جاكوش بطرقات خفيفة ، بحيث تكون الذنب متباعدة على الخطوط الطولية ومتقاربة على الخطوط ذات المسار المنحنى.

ويلاحظ استخدام ذنبة العلام بزاوية 60^0 عند تمييز الخطوط المختلفة ، وبزاوية 120^0 بأماكن الثقوب وذلك لتماثلها مع زاوية المثاقب (البنط). بعد إتمام عملية التخطيط والشنكرة ومراجعتها .. تبدأ عملية التشغيل.

معدات الشنكرة

لا تختلف عملية رسم خطوط التشغيل على الأسطح المعدنية المستوية عن عملية الرسم العادية على الورق ، إلا من حيث استخدام أدوات معدنية بدلاً من الأدوات المكتبية المصنوعة من البلاستيك ، حيث يستخدم مثلاً أداة الخدش (شوكة العلام) بدلاً من القلم ، وقد يلزم في بعض الأحيان وضع علامات ثابتة على الخطوط المرسومة على السطح لتثبيت التحديد بوضع نقط على مسافات متساوية باستخدام ذنبة لتأكيد مواضع خطوط التشغيل والاستدلال بها في أثناء عملية القطع ، حتى لا يتجاوز مسار التشغيل الحدود الموضحة بهذه النقط.

تشتمل معدات التخطيط والعلام (معدات الشنكرة) على ما يلي :-

زهرة الاستواء : Surface Plate

زهرة الاستواء هي عبارة عن لوحة ذات جساءة عالية، تصنع بطرق بحيث تضمن عدم تقوسها في أثناء وضع الأجزاء الثقيلة عليها ، يقشط وجه قياسها (سطح الزهرة العلوي) ويتم تشغيلها بعناية وعادة يجري تجليخها بدقة عالية ، بحيث يمكن اعتبار وجهها المستوى الأساسي كمرجع لجميع المشغولات أثناء عمليات القياس والتخطيط.

يزود السطح الأسفل لزهرة الاستواء الموضحة بشكل ٤ . ٢ بأعصاب مترابطة تربط قواعد الارتكاز بعضها ببعض ، كما تعمل هذه الأعصاب على تقوية جميع مقاطع الزهرة بحيث يعطيها الجساءة العالية.

سميت زهرة الاستواء بهذا الاسم لكونها مستوية تماماً ، كما تسمى أيضاً بزهرة الشنكار لاستخدامها لهذا الغرض.

شكل ٤ . ٢

زهرة الإستواء

obeikandl.com

تصنع زهرة الاستواء من حديد الزهر أو من خليط مكون من الزهر النقي والصلب المقسي بطرق خاصة تجعلها خالية من الفجوات ، كما تعامل حرارياً للتخلص من الإجهادات الداخلية.

تثبت زهرة الاستواء من خلال الثلاثة نقط البارزة بقاعدة الارتكاز على قاعدة حديدية.. في حالة الزهرات ذات الأحجام الكبيرة ، كما توضع الزهرة على التزجة مباشرة.. في حالة الأحجام الصغيرة..

تنتج زهرة الاستواء من عدة مقاسات متدرجة من 300 × 200 × 62 مم إلى 2000 × 1000 × 200 مم ، وبعدة أشكال تختلف دقة كل منها عن الأخرى لتفي بجميع الأغراض الصناعية.

الشروط الواجب توافرها في زهرة الاستواء :

توجد شروط يجب أن تتوافر في زهرة الاستواء .. أهمها الآتي :-

١. استواء سطحها تماماً وخلوه من الخدوش والمسامات الإسفنجية.
٢. استقامة جوانبها وتعامدها مع بعضها البعض.
٣. عدم وجود حافات حادة.
٤. طلاء جميع الأسطح الغير مشغلة.

إرشادات عند استخدام زهرة الاستواء:

للمحافظة على زهرة الاستواء يجب إتباع الإرشادات التالية :-

١. يجب إزالة الأتربة والأوساخ والشحومات المتعلقة على سطح القياس ببنزين نقي أو بأي منظف آخر ، حتى لا يؤثر على دقة القياس في أثناء وجوده أسفل المشغولة أو بأسفل الأدوات المستخدمة على الزهرة.
٢. عدم إسقاط الأجزاء الثقيلة على سطح الزهرة ، بل يجب وضعها بطريقة الانزلاق وذلك بارتكازها على أي جانب من سطح الزهرة ، ثم انزلاقها بحرص حتى تأخذ مكانها لتكون في وضع التشغيل .. وهذه العملية تساعد على حماية سطح الزهرة من

الخدش.

٣. يجب حمل المشغولات المراد قياسها أو تخطيطها كالمسبوكات الخشنة أو ما يشابهها على متوازيات وذلك لحماية سطح الزهرة من الخدش ، حيث غالباً ما تكون أسطح هذه المشغولات خشنة وتحتوي على حبيبات أو قشور معدنية صلبة.

٤.يجب إزالة الرايش والزوائد الحديدية من المشغولات قبل وضعها على سطح الزهرة وذلك لحمايتها من الخدش ، وكذلك لتجنب وقوع أية أخطاء في عمليات القياس أو التخطيط.

٥. يجب تغطية سطح الزهرة في حالة عدم استخدامها بغطاء مناسب من الخشب ، كما يجب حمايتها بوضع طبقة رقيقة من الزيت على سطحها قبل وضع الغطاء الخشبي وخاصة أثناء الأجازات الطويلة أو العطلات الأسبوعية.

الشنكار: Scribing Block

يعتبر الشنكار من أهم معدات التخطيط والعلام (الشنكرة) . يتكون الشنكار شكل ٤ . ٣ من الأجزاء الآتية:-

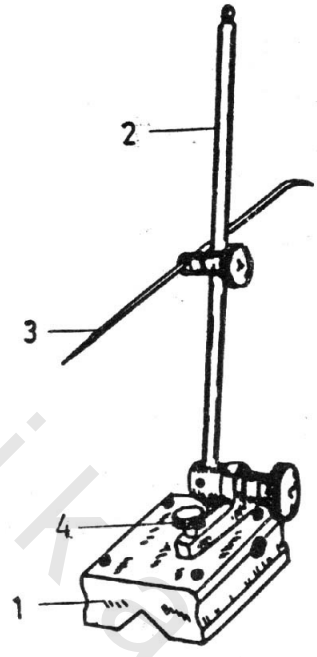
١. قاعدة ارتكاز .. مصنوعة من حديد الزهر أو الصلب وغالباً يوجد بها تجويف على شكل حرف V.

٢. العمود القائم .. مثبت بمسمار وصامولة متصلاً بالقاعدة ، يثبت العمود من خلال ربط الصامولة بعد تغيير وضعه بالنسبة للقاعدة.

٣. شوكة العلام .. تثبت مع العمود القائم بواسطة مسمار وصامولة (ماسك) ، بحيث يمكن تحركها إلى أعلى وإلى أسفل أو إلى أي ارتفاع أو أي ميل يناسب عملية التخطيط والشنكرة المطلوب إجراؤها على المشغولات.

٤. مسمار الضبط الدقيق .. يتحكم في حركة ارتفاع أو انخفاض شوكة العلام للوصول إلى المستوى المطلوب بدقة.

obeikandl.com



شكل ٤ . ٣

الشنـكار

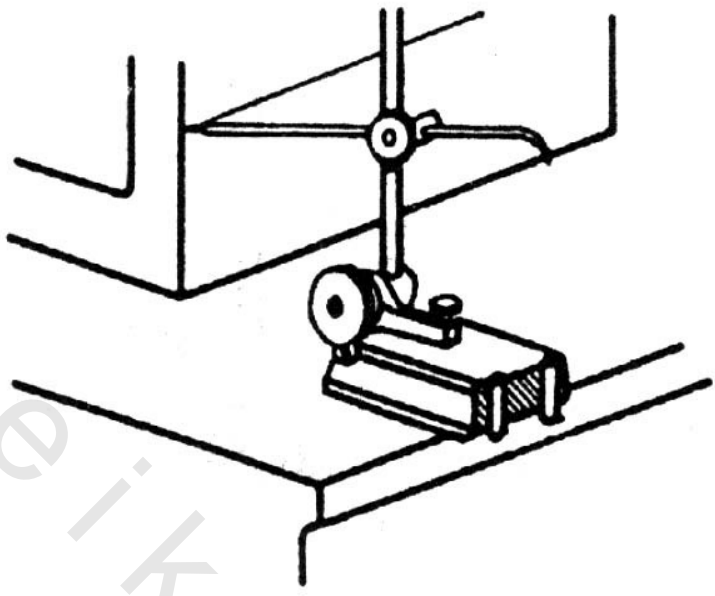
1. **قاعدة ارتكاز.**
2. **عمود قائم.**
3. **شوكة علام.**
4. **مسمار الضبط الدقيق.**

استخدام الشنكار :

يستخدم الشنكار في رسم الخطوط الأفقية المتوازية لزهرة الاستواء ، كما يستخدم في بعض اختبارات التوازي .. فيما يلي عرض لأهم استخدام الشنكار.

١. (أ) رسم الخطوط الأفقية المتوازية لسطح زهرة الاستواء على قطع التشغيل شكل ٤ . ٤.

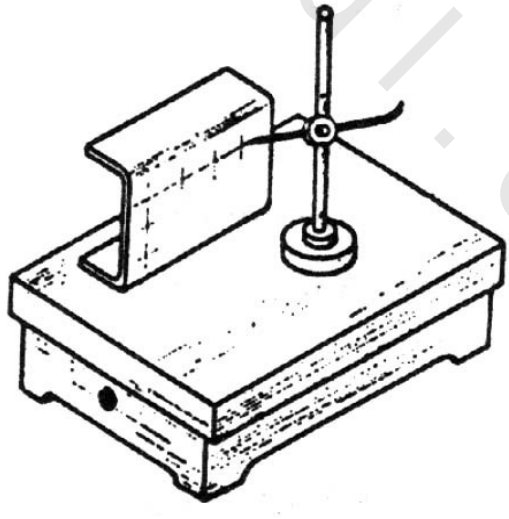
obeikandl.com



شكل ٤ . ٤

رسم الخطوط الأفقية المتوازية لسطح زهرة الاستواء

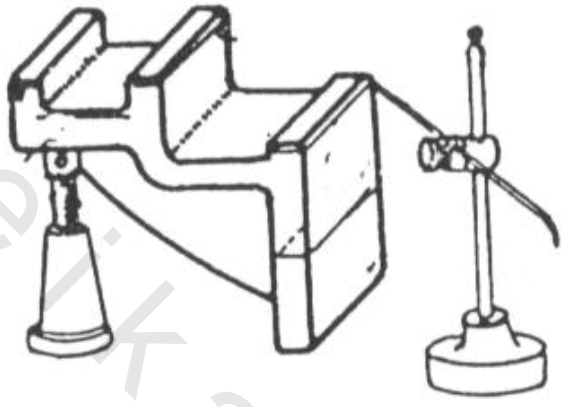
(ب) رسم الخطوط الأفقية المتوازية لسطح زهرة الاستواء لتحديد أماكن الثقوب شكل ٤ . ٥ ، وذلك بالاستعانة بزاوية قائمة.



شكل ٤ . ٥

رسم الخطوط الأفقية لتحديد أماكن الثقوب

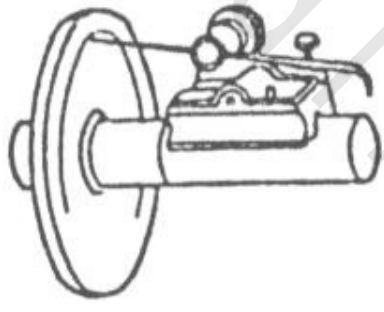
٢. رسم الخطوط الأفقية المتوازية لسطح زهرة الاستواء على المشغولات المعقدة باستخدام الزهرة القائمة والرافعة (كريك) كما هو موضح بشكل ٤ . ٦ .



شكل ٤ . ٦

رسم الخطوط الأفقية باستخدام الزهرة القائمة والرافعة

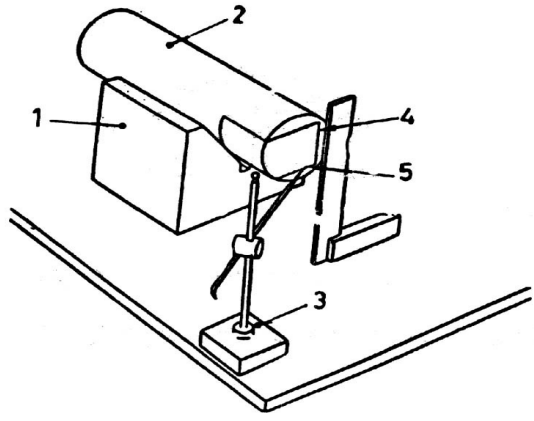
٣. رسم الخطوط الدائرية على المشغولات الأسطوانية كما هو موضح بشكل ٤ . ٧.



شكل ٤ . ٧

رسم الخطوط الدائرية على المشغولات الأسطوانية

٤. رسم الخطوط الأفقية الموازية لسطح زهرة الاستواء على القطع الأسطوانية لتخطيط الأشكال المربعة باستخدام زهرة حرف V وزاوية قائمة كما هو موضح بشكل ٤ . ٨ .



شكل ٤ . ٨

استخدام الشنكار والزاوية القائمة في رسم الأشكال المربعة على القطع الأسطوانية

1. زهرة حرف V.

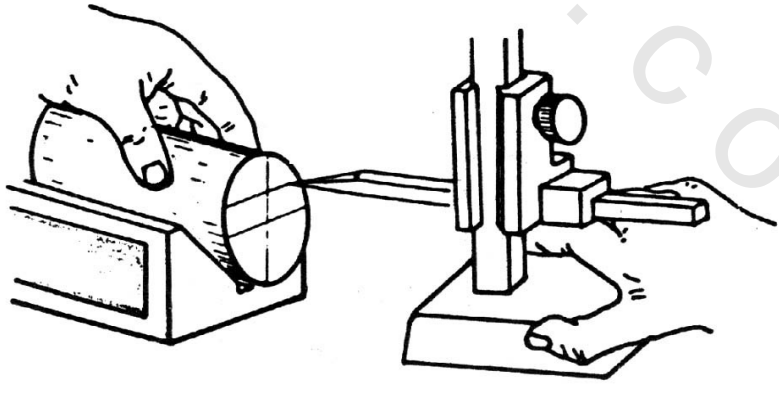
2. المشغولة الأسطوانية.

3. الشنكار.

4. خط سابق تعليمه (خدشه) بخط رأسي باستخدام زاوية قائمة.

5. خط تم تعليمه (خدشه) موازي لسطح زهرة الاستواء.

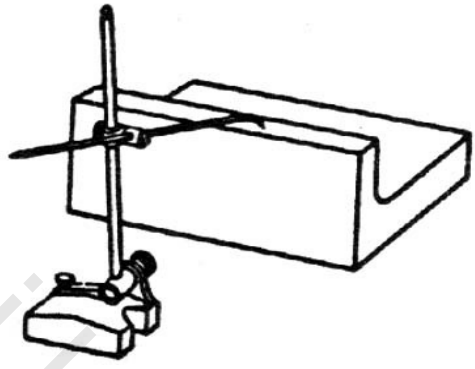
٥. تجهيز القطع الأسطوانية لتشغيلها بخراطة لا مركزية برسم خطوط الشنكرة ، باستخدام زهرة حرف V وزاوية قائمة لتحديد المحور الأساسي المركزي والمحور اللامركزي كما هو موضح بشكل ٤ . ٩ .



شكل ٤ . ٩

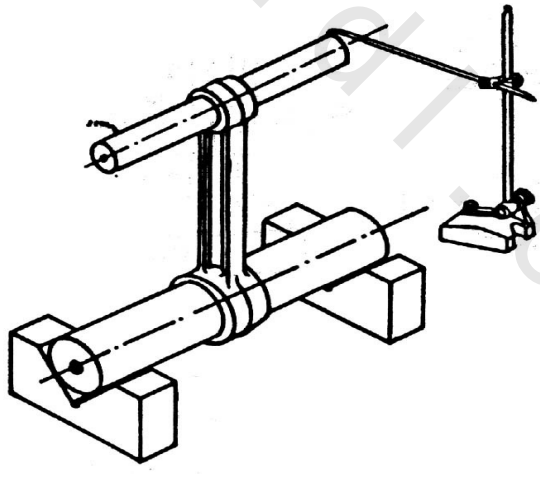
رسم خطوط متوازية متقاطعة على كلا السطحين الجانبين
للمشغولة لتجهيزها للخراطة اللامركزية

٦. اختبار توازي الأسطح المستوية الأفقية شكل ٤ . ١٠ .



شكل ٤ . ١٠
إختبار توازي الأسطح المستوية الأفقية

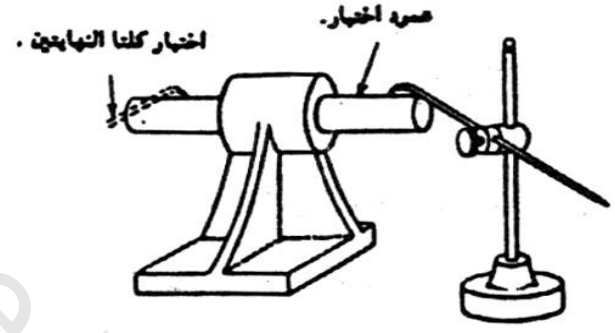
٧. اختبار توازي الأسطح الأسطوانية واختبار الاستقامة الطولية لذراع توصيل كما هو موضح بشكل ٤ . ١١ .



شكل ٤ . ١١
اختبار التوازي والاستقامة الطولية للأسطح الأسطوانية

obeikandl.com

٨. اختبار أفقية ثقب (تجويف أسطواني) متوازي مع القاعدة باستخدام عمود أسطواني قطره يتماثل مع الثقب شكل ٤ . ١٢ .



شكل ٤ . ١٢

اختبار أفقية تجويف أسطواني متوازي مع القاعدة

باستخدام عمود أسطواني قطره يتماثل مع قطر التجويف

إرشادات عند استخدام الشنكار :

يستخدم الشنكار في رسم (شنكرة) الخطوط الأفقية الموازية لسطح زهرة الاستواء كما هو موضح بشكل ٤ . ١٣ .

يتم التحكم في ضبط ارتفاع شوكة الشنكار على الارتفاع المطلوب بالاستعانة بالمسطرة العمودية ، وخدش المشغولة بخطوط أفقية بإتباع الخطوات التالية :-

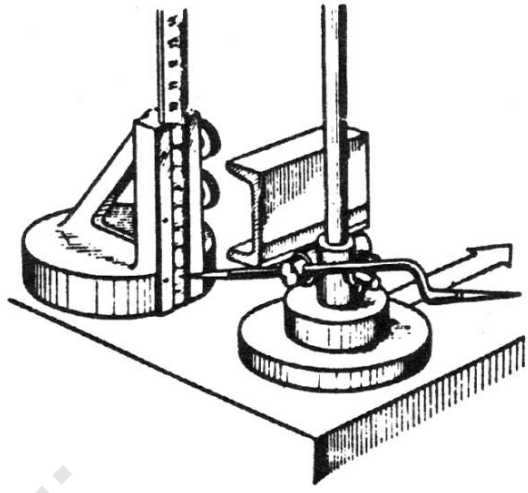
١. تثبيت الشوكة بوضع أفقي على الارتفاع التقريبي المطلوب.

٢. يستخدم مسمار الضبط الدقيق المثبت بقاعدة الارتكاز للوصول إلى الارتفاع المطلوب.

٣. تثبيت الجزء المراد تخطيطه باليد اليسرى.

٤. التحكم في حركة الشنكار باليد اليمنى لرسم الخط الموازي لسطح زهرة الاستواء بالارتفاع المطلوب ، مع مراعاة استمرار تلامس سن الشوكة على سطح المشغولة بضغط مناسب ، وفي حالة إعادة خدش الخط السابق، فإنه يجب تكرار العملية السابقة بحيث يكون في نفس الاتجاه.

obeikandl.com



شكل ٤ . ١٣

استخدام الشنكار في رسم الخطوط المتوازية لسطح زهرة الاستواء

تذكر أن :

يراعى نظافة قاعدة ارتكاز الشنكار بحيث تكون مطابقة تماماً لسطح زهرة الاستواء، وبذلك تتوفر الدقة المطلوبة.

قدمة قياس الارتفاعات

Vernier Height Gauge

تسمى أيضاً بالشنكار الحساس ، حيث تتشابه قياس الإرتفاعات مع الشنكار العادي باختلاف بسيط ، من خلال إضافة المسطرة القائمة والورنية المنزلقة التي يمكن من خلالهما تحديد القياس مباشرة وبدقة تصل إلى 0.02 ملليمتر.

قدمة قياس الارتفاعات الموضحة بشكل ٤ . ١٤ تتكون من الأجزاء الآتية:-

١. القاعدة : هي عبارة عن جزء ثقيل يثبت عليها المسطرة القائمة.

٢. المسطرة القائمة : مثبتة ومرتكزة مع القاعدة بوضع عمودي، مدرجة بالملليمترات والبوصات، تنزلق عليها الورنية.

٣. الورنية المنزلقة : تنزلق على المسطرة وتحمل التقسيم المساعد بالملليمترات، الغرض

obeikandl.com

من التقسيم المساعد هو تكبير للأجزاء الصغيرة التي أقل من المليمتر لسهولة قراءتها.

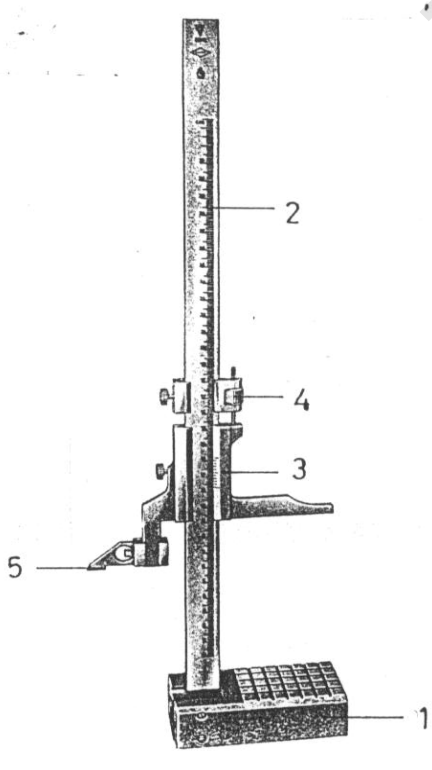
صممت الورنية المنزلقة بحيث يركب عليها المؤشر أو مبين القياس ذو القرص المدرج Dial Indicator.

٤. حلقة الضبط الدقيق : الغرض منها هو تحديد القياس بدقة من خلال دوران الحلقة نحو اليمين أو اليسار.

٥. المؤشر : يسمى أيضاً بقلم الشنكار، له طرف مشطوف حاد (بزاوية حادة) يثبت بالورنية المنزلقة عن طريق مسمار قلاووظ.

يصنع المؤشر من الصلب السبائكي المخلوط بنسبة عالية (صلب السرعات العالية)، وذلك لإمكان عمل الخدوش على شكل خطوط مستقيمة على المشغولات المعدنية المختلفة أثناء تخطيطها وشنكرتها دون أي تأثير على الجزء المشطوف .

صمم المؤشر بحيث يمكن تركيبه واستبداله.



obeikandl.com

شكل ٤ . ١٤

قدمة قياس الارتفاعات

١. القاعدة.

2. المسطرة القائمة.

3. الورنية المنزلقة.

4. حلقة الضبط الدقيق.

5. المؤشر.

تستخدم قدمة قياس الارتفاعات أثناء الشنكرة للتحديد الدقيق للخطوط، لاختبار مواضع الثقوب وكذلك بالنسبة لبعضها البعض ، وكما يدل عليه اسمها فهي تستخدم لقياس الارتفاعات ، حيث إن القاعدة ترتكز على زهرة الاستواء ، ويعتبر هذا السطح أساساً لجميع المشغولات، لذلك يجب قراءة ضبط صفر القدمة عندما يتلامس المؤشر مع السطح العلوي لزهرة الاستواء.

توجد عدة مقاسات لقدمة قياس الارتفاعات ، ويعرف قياسها بأقصى مسافة يمكن قياسها فمثلاً القدمة 250 ملليمتر .. هذا يعني أن أقصى ارتفاع يمكن قياسه هو 250 ملليمتر. المقاسات الشائعة لقدمة قياس الارتفاعات هي 250 ملليمتر ، 400 ملليمتر.

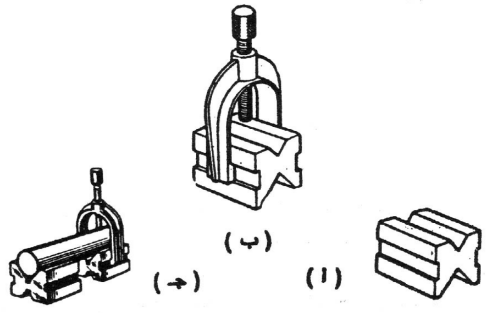
الزهرة حرف V : V Block

تعتبر الزهرات التي على الموضحة بشكل حرف V شكل ٤ . ١٥ من أدوات الشنكرة المساعدة ، وهي عبارة عن قاعدة منشورية على هيئة متوازي مستطيلات.

تصنع الزهرات من الزهر الطري أو من الصلب ، يوجد بها عدة تجاويف كل منها بزاوية قدرها 90^0 ، تجرى عليها عمليات القشط والتجليخ بدقة.

تستخدم الزهرة حرف V في حمل المشغولات الأسطوانية المطلوب تخطيطها على زهرة الاستواء ، ويمكن استخدام زهرتان متشابهتان عند تخطيط المشغولات الأسطوانية الطويلة ، كما تستخدم الزهرة حرف V بزرجينة لتثبيت قطع التشغيل الأسطوانية وذلك

لضمان عدم تحركها أثناء تخطيطها.



شكل ٤ . ١٥

زهرة حرف V

(أ) زهرة حرف V.

(ب) زهرة حرف V بزرجينة.

(ج) زهرتان متشابهتان مثبتة على إحداهما زرجينة.

الزهرة القائمة : Surface Plate

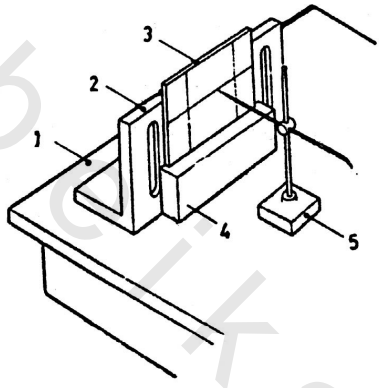
الزهرة القائمة الموضحة بشكل ٤ . ١٦ تسمى أيضاً باللوح الزاوي حرف L . تحتوي على عدد كبير من الفتحات (المشقبيات) بشكل أفقي ورأسي لتلاءم المسامير اللازمة لتأمين وتثبيت الأجزاء المراد تخطيطها.

شكل ٤ . ١٦

obeikandl.com

الزهـرة القائمـة

تستخدم الزهرة القائمة عند الحاجة إلى تثبيت الأجزاء المراد تخطيطها، كالألواح التي تثبت في وضع رأسي بحيث يتلاصق سطحها الخلفي مع السطح الرأسي للزاوية، وذلك لضمان دقة التخطيط شكل ٤ . ١٧ .



شكل ٤ . ١٧

تخطيط الألواح باستخدام الزهرة القائمة

١. زهرة استواء.

٢. زهرة قائمة

٣. المشغولة المراد تخطيطها.

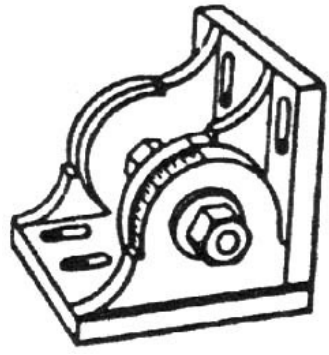
٤. لقمة متوازية.

٥. شنكار.

الزهرة المتحركة القابلة لضبط الميل :

الزهرة المتحركة القابلة لضبط الميل الموضحة بشكل ٤ . ١٨ عبارة عن لوحين ، يوجد بكل منهما فتحات (مشقبيات) ، يثبت اللوحان من خلال مسمار قلاووظ وصامولة بعد ضبط الزاوية المطلوبة.

obeikandl.com



شكل ٤ . ١٨

الزهرة المتحركة القابلة لضبط الميل

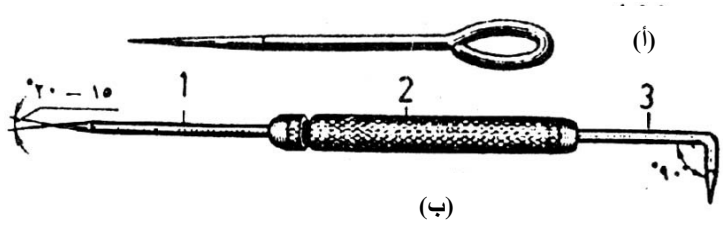
تستخدم الزهرة المتحركة القابلة لضبط الميل عند الحاجة إلى تخطيط (شنكرة) المشغولات ذات الزوايا المختلفة الميل ، وذلك بعد تثبيت المشغولة لضمان دقة التخطيط ، كما تستخدم في أثناء التشغيل على المخرطة بعد تثبيتها بربطها بالصينية وتثبيت الجزء المراد تشغيله.

شوكة العلام : Scriber Punch

هي عبارة عن قضيب معدني قطره 4 . 6 ملليمتر ، وطوله يتراوح ما بين 150 . 200 ملليمتر.

شوكة العلام الموضحة بشكل ٤ . ١٩ (أ ، ب) تصنع من الصلب ، يقسى طرفاها لتصل إلى درجة عالية من الصلادة ، تجلخ بشكل مخروطي بزاو ية قدرها 15 ـ 20^0 . الغرض من تقسية طرفيها هو خدش المشغولات المعدنية أثناء رسم خطوط الشنكرة على قطع التشغيل المختلفة دون تأثير.

تطلى قطعة التشغيل بالطباشير أو بأحد مواد الإظهار قبل تخطيطها ، وذلك لتوضيح خطوط الشنكرة.



شكل ٤ . ١٩

شـوكة العـلام

(أ) شوكة العلام من النوع البسيط.

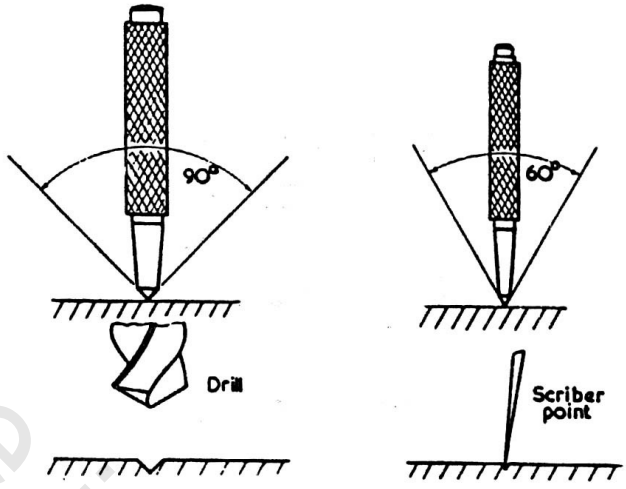
(ب) شوكة العلام من النوع المركب . تتكون من ثلاثة أجزاء ينتهي طرفا الجزأين 1 ، 3 بقلاووظ خارجي ليثبت بالجزء 2 من خلال قلاووظ داخلي ، لتظهر الشوكة بشكل قطعة واحدة . الغرض من تخشين الجزء 2 بالترترة هو إمكان قبضة الشوكة والتحكم بها.

ذنبة العلام : Centre Punch

تصنع ذنبة العلام من الصلب بشكل مضلع منتظم أو أسطواني مترترة ، الغرض من التخشين بالترترة هو إمكان قبضتها والتحكم بها ، يقسى طرفها بدرجة عالية من الصلادة ثم تجلخ بشكل مخروطي بزاوية قدرها 60^0.

ذنبة العلام شكل ٤ . ٢٠ (أ) تستخدم لتحديد خطوط الشنكرة وذلك بوضعها على الخطوط المرسومة بدقة ثم يطرق على رأسها طرقاً خفيفاً بمطرقة مناسبة لتوضيح عدد من النقط المتقاربة على خطوط الشنكرة لتجنب تلاشيها.

ذنبة تحديد مراكز الثقوب شكل ٤ . ٢٠ (ب) تتشابه مع ذنبة العلام ولكنها تختلف في زاوية السن حيث مقدارها 90^0 ، صممت هذه الذنبة لاستخدامها في تحديد مراكز الثقوب ليتناسب أثرها المتسع بقطعة التشغيل مع زاوية الحدود القاطعة للمثاقب ومقدارها 120^0 تقرباً والمستخدمة للثقب.



(ب) (أ)

شكل ٤ . ٢٠

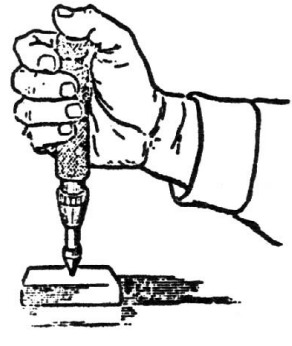
ذنبـة عـلام

(أ) ذنبة علام تستخدم لتحديد خطوط الشنكرة مقدار زاويتها 60^0 .

(ب) ذنبة تحديد مراكز الثقوب مقدار زاويتها 90^0 .

الذنبة الطارقة :

تطورت ذنبة العلام حيث زودت بنوابض لولبية (ياياات) لاستعمالها مباشرة بدون استخدام مطرقة ، حيث توضع الذنبة بوضع رأسي على النقطة المراد تعليمها ، ثم يضغط عليها لأسفل ليتحرك الجزء الأمامي إلى أعلى وإلى أسفل حركة سريعة تسمى بانطلاقة الذنبة كما هو موضح بشكل ٤ . ٢١ .



شكل ٤ . ٢١

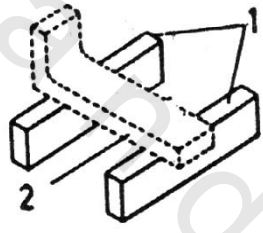
الذنبـة الطارقـة

الشرائح المتوازية :

الشرائح المتوازيـة عبـارة عن قطـع علـى شكل متوازي مستطيلات مصنوعة من الصلب المتوسط الصلادة ومجلخة بدقة.

توجد الشرائح المتوازيـة علـى شكل أطقم (أزواج متشابه الأبعاد) بعدة مقاسات. يحتوي كل طقم على قطعتين متشابهتين تماماً.

تستخدم الشرائح المتوازية الموضحة بشكل ٤ . ٢٢ كمرتكزات لحمل المشغولات المراد تخطيطها على زهرة الاستواءر، وهي المشغولات التي يصعب تخطيطها مباشرة على زهرة الاستواء.



شكل ٤ . ٢٢

الشرائـح المتوازيـة

1. الشرائح المتوازية.

2. المشغولة المراد تخطيطها.

الرافـع : Jack

يتكون الرافع (الكوريك) الموضح بشكل ٤ . ٢٣ من جزأين أساسيين هما ، القاعدة ومسمار قلاووظ ذو رأس.

يستخدم المرفاع كوسيلة سهلة لرفع أو ضبط أفقية المشغولات في أثناء تخطيطها أو تشغيلها ، وذلك من خلال دوران رأس مسمار قلاووظ نحو اليمين أو نحو اليسار

ليرتفع أو ينخفض حسب الطلب.

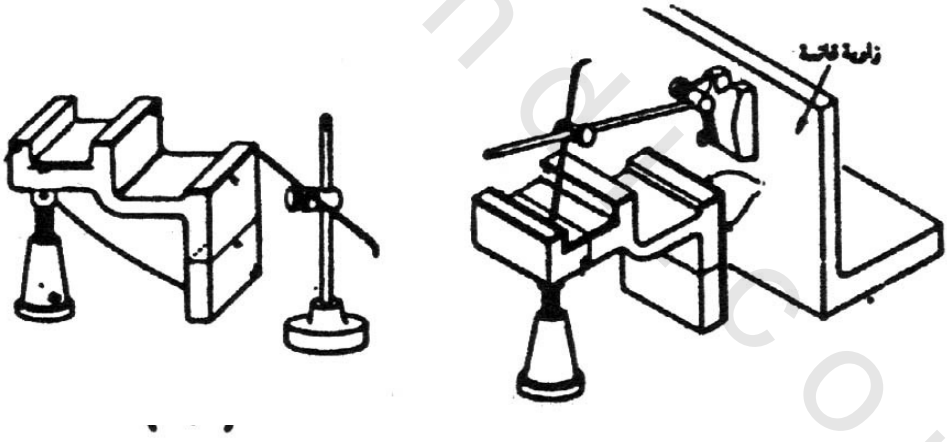
شكل ٤ . ٢٣

الرافـع .. (الكوريك)

شكل ٤ . ٢٤ يوضح بعض استخدامات الرافع في أثناء عملية الشنكرة.

(أ) استخدام الرافع لضبط أفقية سطح مشغولة.

(ب) استخدام الرافع لضبط سطح مشغولة بوضع رأسي.



شكل ٤ . ٢٤

بعض استخدامات الرافع في أثناء عملية الشنكرة

ميزان التسوية (ميزان المياه) :

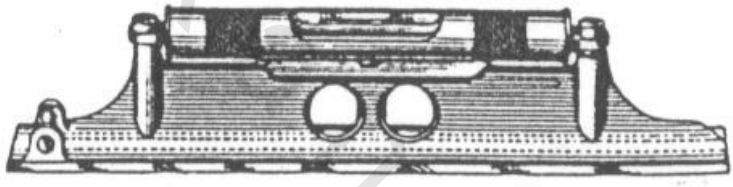
تنتج دور الصناعة ميزان التسوية بأشكال ومواد مختلفة وأكثرها انتشاراً على شكل

قضيب مقطعه مستطيل كما هو موضح بشكل ٤ . ٢٥.

يصنع هيكل ميزان التسوية من الألومنيوم أو الخشب على شكل متوازي مستطيلات ، يحتوي على قارورتان من الزجاج ، أحدهما أفقية وتوجد بمنتصف السطح العلوي ، والأخرى رأسية وهي عادة تكون بالقرب من نهاية هيكل الميزان.

القارورتان مملوءتان بالكحول أو الإيثير (أي لا يوجد بهما ماء) ، بحيث يكون بداخل كل منهما فقاعة هوائية صغيرة.

يستخدم ميزان التسوية (المعروف بميزان الماء) في ضبط إستواء الأسطح أفقياً أو رأسياً ، كما يستخدم بالمصانع والورش بصفة خاصة في ضبط استواء أفقية أسطح فرش الماكينات المختلفة أثناء تثبيتها.



شكل ٤ . ٢٥

ميزان التسوية (ميزان الماء)

تتحرك الفقاعة الهوائية أثناء فحص الأسطح المستوية الأفقية لتستقر بأعلى نقطة بمنتصف القارورة الزجاجية ، وفي حالة وجود أي ميل بالسطح تتحرك الفقاعة الهوائية بالقارورة لتستقر نحو اليمين أو اليسار لتوضح الجهة المطلوب تعديلها.