المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب
The Public Authority for Applied Education & Training

" أنواع أقلام الخراطة ومجال استخدامها "

طارق أحمد الشطي / مدرب متخصص (ج) باحث أساسي
يعقوب عبدالعزيز الهاجري / مدرب متخصص (ج) باحث مشارك
الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب - الكويت

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

الملخص

اعتادت البشرية على التنقيب والبحث عن مختلف المعادن وتشكيلها عبر آلاف السنين من خلال عدة طرق والتي من ضمنها التشكيل البارد والتسخين حتى ظهور الثورة الصناعية وتصنيع الآلات واستخدام التكنولوجيا الحديثة ، ومن ضمن الآلات المستخدمة في عصرنا هذا لتشكيل المعادن آلة المخرطة والتي تعمل على تشكيل المعادن و تشغيلها، ومن أهم المعدات الرئيسية المستخدمة في آلة الخراطة والتي سنتطرق لها بالتفصيل لاحقا هو "قلم الخراطة" والمسمى أيضا بقلم القطع والذي يتوفر بأنواع وأحجام وزوايا مختلفة، ويكون اختيار نوع القلم وحجمه وزاويته على حسب عملية التشغيل ونوع المعدن المراد العمل فيه ،كما سيتم شرح زوايا القلم وأهميتها ،وأنواع الحد القاطع والذي يساهم في تسهيل اختيار القلم المناسب لعملية التشغيل لتشكيل المعدن المناسب . تكمن أهمية الأبحاث العلمية في تحويل الأقلام في قدرتها على تحسين الأداء وتعزيز الكفاءة. يساعدنا البحث الحالي على إنشاء تقنيات جديدة ومتطورة تعمل على تحسين إجراءات التصنيع وتحسين مستوى المعيشة ودعم الاقتصاد، مما يؤدي في النهاية إلى تطوير أقلام تحويل أكثر فعالية. في البحث الحالي تم تطبيق المنهج الوصفي من خلال الرجوع الى الدراسات والابحاث السابقة المتعلقة بموضوع البحث الحالي. وتم استنتاج ان كفاءة القطع المراد تشكيلها تتمحور حول اختيار قلم الخراطة المناسب لها ولخصائصها.

الكلمات الافتتاحية: المخرطة ، قلم الخراطة ، تصنيف أقلام الخراطة ، أجزاء القلم ، زوايا الاقلام ، أنواع الاقلام ، مادة جزء القاطع

Abstract

Humanity has become accustomed to exploring and searching for various metals and shaping them over thousands of years through several methods, including cold forming and heating, until the emergence of the industrial revolution, manufacturing machines, and using modern technology. Among the machines used in our time to form metals is the lathe machine, which works to form and operate metals. One of the most important main equipment used in the turning machine, which we will discuss in detail later, is the “turning pen,” also called the cutting pen,

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

which is available in different types, sizes, and angles. The choice of the type, size, and angle of the pen depends on the operating process and the type of metal to be worked on. The angles will also be explained. The pen and its importance, and the types of cutting edge, which contributes to facilitating the selection of the appropriate pen for the operation process to form the appropriate metal. The importance of scientific research in converting pens lies in their ability to improve performance and enhance efficiency. Current research helps us to create new and advanced technologies that improve manufacturing procedures and improve the standard of living And supporting the economy, which ultimately leads to the development of more effective conversion pens. In the current research, the descriptive approach was applied by referring to previous studies and research related to the topic of the current research. It was concluded that the efficiency of the pieces to be formed depends on choosing the appropriate turning pen for them and their characteristics.

Key words: Lathe, turning tool, Classification of turning pens, Lathe pen parts, Turning pen corners, Types of turning pen, Cutter part material

١. المقدمة

يتم استخدام تقنية قطع المعادن تسمى الخراطة لإنشاء أسطح أسطوانية. لتحقيق السطح المطلوب، غالبًا ما يتم تدوير قطعة العمل على مغزل ويتم إدخال الأداة فيها في وقت واحد في كلا الاتجاهين، محوريًا أو قطريًا. بشكل عام، يُشار إلى إنشاء أي سطح أسطواني باستخدام أداة ذات نقطة واحدة بالتدوير (الحليم، ٢٠١٧). وبشكل أكثر دقة، يقتصر الأمر في كثير من الأحيان على إنشاء أسطح أسطوانية خارجية تكون موازية بشكل أساسي لمحور قطعة العمل. المواجهة هي عملية إنشاء الأسطح التي تكون متعامدة تقريبًا مع محور قطعة

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

العمل. من ناحية أخرى، فإن حركة التغذية المحورية أكثر انتشارًا حول مغزل الآلة من حركة التغذية الإشعاعية. غالبًا ما تسمى الأسطح المدببة والمحيطة بالتوصيف، وتتطلب استخدام كلا موضعي تغذية الأداة في وقت واحد (Masshardt، ٢٠١٦).

بالنسبة لغالبية تطبيقات الخراطة، تكون خصائص القطع قابلة للمقارنة. هناك أداة قطع واحدة فقط تستخدم لسطح معين (Roger، ٢٠١٤). لكي يتمكن الحامل من تنظيف قطعة العمل الدوارة، يجب أن تتدلى هذه الأداة منه إلى حد ما. غالبًا ما تكون الأداة وقطعة العمل على اتصال بعد بدء القطع حتى يتم تشكيل السطح الكامل. عند تدوير السطح الأسطواني خلال هذه الفترة، ستبقى أبعاد القطع وسرعته ثابتة. عند تدوير السطح الأسطواني خلال هذه الفترة، ستبقى أبعاد القطع وسرعته ثابتة (Saif، ٢٠٢٤). عند إجراء عمليات المواجهة، ترتبط سرعة القطع عكسيًا بقطر العمل وتتضاءل مع اقتراب القطعة من مركزها. في بعض الأحيان، يتم تضمين آلية تغيير سرعة المغزل لتسريع سرعة دوران قطعة العمل عندما تقترب الأداة من مركز الجزء (Xinlun، ٢٠٢٢).

أكدت الدراسات السابقة أن في المخارط، تُستخدم أدوات الخراطة لإنهاء أو قطع القطر الخارجي لقطعة العمل. يمكن إنتاج القطع الأسطوانية باستخدام أدوات المخرطة. الخراطة، في أبسط معانيها، هي عملية تصنيع سطح خارجي باستخدام أداة قطع ذات نقطة واحدة أو قطعة عمل دوارة. من بين أدوات الخراطة الأساسية هي أقلام الخراطة، والتي تعد ضرورية لتحقيق الجودة والدقة الممتازة عند إجراء عمليات تشكيل المعادن. هذه الأقلام مصنوعة من مجموعة متنوعة من المواد، بما في ذلك الفولاذ عالي السرعة والكربيد. هناك مكونان للقلم: عنصر القطع (شفرة القلم). ويتكون من جزأين: نواة القلم، وهو الجزء الملحق بالمخرطة، ويأتي بأشكال وزوايا متنوعة. يجب شحذ أقلام الخراطة أو إصلاحها أو استبدالها بانتظام لمواصلة العمل بفعالية (Woodcraft، ٢٠٢٣؛ Schneider، ٢٠١٠؛ Roger، ٢٠١٤).

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

٢. مشكلة البحث وتساؤلاته

تُستخدم أدوات الخراطة لقطع القطر او الجزء الاضافي لقطعة معدنية او خشبية معينة. يمكن استخدام أدوات الخراطة لإنتاج أجزاء متعددة الاشكال. يمكن تعريف الخراطة في شكلها الأساسي بأنها معالجة سطح خارجي باستخدام قطعة العمل الدوارة، أو باستخدام أداة قطع ذات نقطة واحدة (الحليم، ٢٠١٧). ونظراً لندرة الأبحاث والدراسات السابقة التي تتمحور حول أنواع أقلام الخراطة وزوياها، فإن البحث الحالي يركز على الإجابة على عدة تساؤلات المهتمين بمجال التشغيل و التصنيع من الاجابة على السؤال الرئيسي " ماهي انواع الاقلام وزواياها؟" والتي يتفرع منه مجموعة من الاسئلة وهي:

١. ما هي زوايا اقلام الخراطة ؟ وما هي وظائفها؟
٢. ما أنواع عمليات الخراطة التي يمكن القيام بها؟
٣. ما نوع الخامة المصنوعة منها أقلام الخراطة؟ وما استخداماتها؟

٣. أهداف البحث وأهميته

يكمن الهدف الرئيسي للبحث الحالي وراء توضيح انواع اقلا الخراطة وزواياها. ويتفرع منه مجموعة من الاهداف الفرعية كالاتي:

- التعرف على زوايا اقلام الخراطة ووظائفها.
- التعرف على أنواع عمليات الخراطة التي يقوم بها المختص.
- التعرف على نوع الخامة المصنوعة منها أقلام الخراطة واستخداماتها.

أهمية البحث

تكمن أهمية الأبحاث العلمية في تحويل الأقلام في قدرتها على تحسين الأداء وتعزيز الكفاءة، مما يؤدي في النهاية إلى تطوير أقلام تحويل أكثر فعالية. يساعدنا هذا النوع من الأبحاث على إنشاء تقنيات جديدة ومتطورة

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

تعمل على تحسين إجراءات التصنيع وتحسين مستوى المعيشة ودعم الاقتصاد. وفيما يلي أهمية البحث الحالي:

١. سيخرج البحث الحالي بمجموعة من المعلومات التي تتمحور حول زوايا اقلام الخراطة وانواعها من خلال الرجوع الى الاطار النظري للدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث الحالي.

٢. سيتوافق البحث الحالي مع الاتجاهات المعاصرة لتطوير ادوات الخراطة واقلامها.
٣. سيخرج البحث الحالي بمجموعة من المعلومات التي تتمحور حول انواع الخامات المصنوعة منها اقلام الخراطة.
٤. من المتوقع أن يعزز هذا البحث المصادر البحثية المتوفرة في المكتبات المحلية والعربية والعالمية في الكويت.
٥. وقد يمهد هذا البحث الطريق أمام باحثين وأكاديميين آخرين لإجراء أبحاث ذات صلة، مما يزيد من تنوع وعمق مجموعة المعرفة في هذا المجال.

٤. منهجية البحث

في البحث الحالي سيتم اتباع المنهج الوصفي وذلك من خلال جمع معلومات غنية بالرجوع الى الدراسات السابقة التي تتمحور حول انواع اقلام الخراطة وزواياها.

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

٥. الإطار النظري

تصنيف أقلام الخراطة

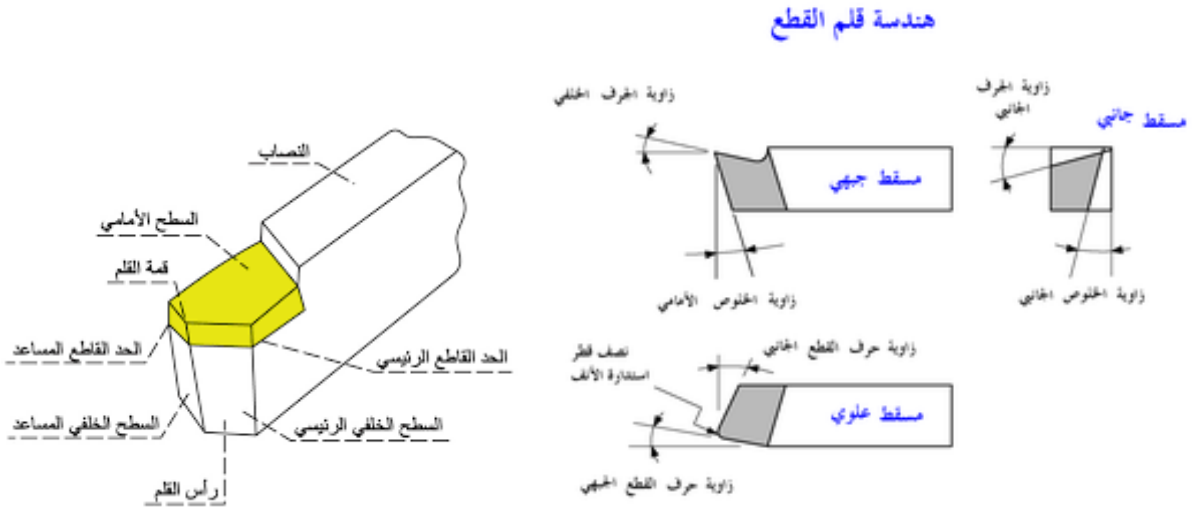
تتم عمليات القطع حين يتم تطبيق حركة دوران وضغط على أقلام الخراطة وذلك يؤدي لإزالة طبقة من القطعة لتشكيلها حسب التصميم المطلوب، و تختلف أنواع أقلام الخراطة باختلاف عمليات الخراطة المراد القيام بها، و يمكن تصنيف أقلام القطع على حسب:

- نوع عملية القطع
- اتجاه عملية القطع
- نوع معدن الحد القاطع

أجزاء قلم الخراطة :-

كما هو موضح في الصور ادناه الأجزاء الأساسية في قلم الخراطة، والذي يتكون من الجسم (النصاب) وهو الجزء الطويل الذي يتم تثبيت القلم بالآلة من خلاله، الرأس ويتواجد في الطرف الامامي للقلم وهو الجزء المسؤول عن القطع و له وجهين رئيسيين: السطح الأمامي الذي ينزلق عليه الرايش والسطح الخلفي، وأيضا يوجد سطح خلفي مساعد.

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X



صورة (١): أجزاء قلم القطع و الزوايا.

زوايا أقلام القطع :-

الحد القاطع لقلم القطع يعتبر أيضا من الأجزاء الأساسية، و فيه مجموعة سطوح مائلة بزوايا معينة تساهم في تشكيل القطعة، و من أهم هذه الزوايا:

- زاوية الجرف (γ): تقاس هذه الزاوية بين مستوى سطح القطع وبين الخط العمودي على مستوى قطعة القطع ، و تهيء أفضل الظروف لفصل طبقة القطع و تحسين جودة السطح للقطعة المشغلة و تشكيل الرايش، وتساعد زاوية الجرف في التقليل الضغط على قلم القطع وزيادتها تساعد في عملية الدخول في المشغولة وإنقاص قوة القطع ووجود زاوية جرف الجانبي مع زاوية جرف الخلفي يساعد على التحكم في اتجاه انسياب الرايش .

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

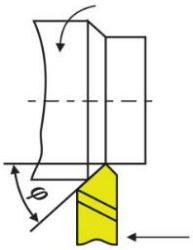
- زاوية الخلوص الرئيسية (α): تؤثر على تسريح قطعة القطع وقدرتها على التحمل وتبديل الحرارة، و تعمل على تقليل الاحتكاك بين السطح الخلفي للقلم وسطح المشغولة، تصميم هذه الزاوية يؤثر على طاقة القطع وفعالية الأداة. إذا كانت الزاوية كبيرة جدًا، فإن حافة القطع تكون أعلى، على الجانب الآخر إذا كانت الزاوية صغيرة جدًا، فإن حافة القطع تكون أقل ارتفاعًا، لذا يجب تحديد هذه الزاوية بعناية لضمان أداء مثالي لأداة الخراطة، وتتراوح عادة بين ٦-١٢ درجة تختلف على حسب نوع المواد المعدنية التي تخرط.

- زاوية الحد القاطع (β): تساعد على تحديد سمك الطبقة التي تتم فصلها من المادة المشغلة، وتعتمد حجم زاوية القطع تكبر او تصغر طردا على حسب نوع المعدن المشغل، فتكبر كلما كان المعدن قاسيا وتصغر كلما كان المعدن طريا وتتراوح زاويتها بين ٤٠° و٥٠° .

أنواع أقلام الخراطة حسب عملية القطع :-

كما ذكرنا سابقا تتنوع أقلام الخراطة حسب نوع عملية القطع ومنها:

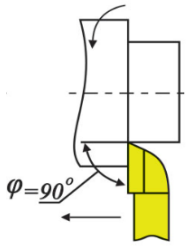
- أقلام الخراطة العادية (صورة ٢) و تستعمل في خراطة سطوح المواد المراد تشغيلها من الخارج عن طريق التغذية الطولية او الخراطة الوجهية وتكون زاوية الاقتراب الأفقية عدة أنواع ٤٥°، ٦٠°



المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

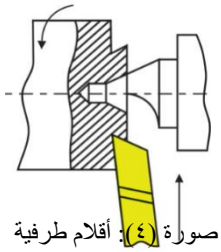
صورة (٢): أقلام خراطة عادية

- أقلام سندية (جانبية) (صورة ٣) تمتاز هذه الأقلام بأنها مصنوعة غالبا من فولاذ عالي السرعة أو الكربيد أو السيراميك، مما يجعل لها قدرة تحمل عالية للحرارة و الضغط واستخداماتها من أجل شحذ النتوء، وتكون الزاوية ٩٠°



صورة (٣): أقلام سندية

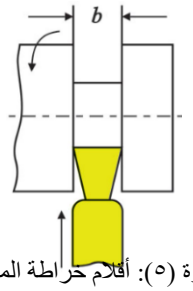
- أقلام طرفية (صورة ٤) يتم تركيب أقلام الخراطة الطرفية في ماكينات الفريزة باستخدام أنظمة تثبيت مختلفة مثل أدوات التثبيت والمشابك، تستعمل في عمليات خراطة السطوح الطرفية للمواد المراد تشغيلها و تشكيل الفتحات و الجيوب في المواد



صورة (٤): أقلام طرفية

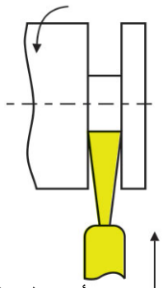
المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

- أقلام خراطة المجاري (صورة ٥) تتكون أقلام الخراطة المجاري من جسم قوي يتم تثبيته في آلة الخراطة، و تتميز هذه الأقلام بتصميم اسطواني أو مخروطي ليتناسب مع المجاري المختلفة، و يتم استخدامها في توسيع المجاري القائمة للوصول لقطر محدد او عرض معين يتناسب مع العمل المراد تشغيله، و تحسين جودة المجاري والفتحات بدقة عالية في الابعاد.



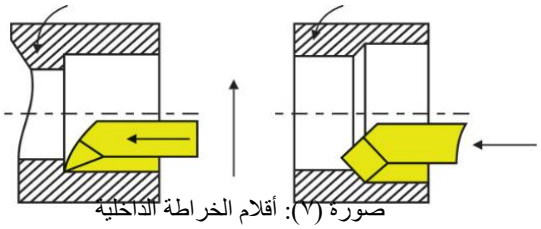
صورة (٥): أقلام خراطة المجاري

- أقلام الفصل (القطع) (صورة ٦) و هي أقلام مصممة خصيصا لفصل القطعة المصنوعة عن القطعة الأساسية، و يتم استخدامها غالبا في نهاية عملية القطع لفصل القطعة بصورة دقيقة، و تتكون من شفرة حادة و تتنوع من ناحية الاشكال و الاحجام لتلبي متطلبات العمليات المختلفة.


صورة (٦):أقلام الفصل

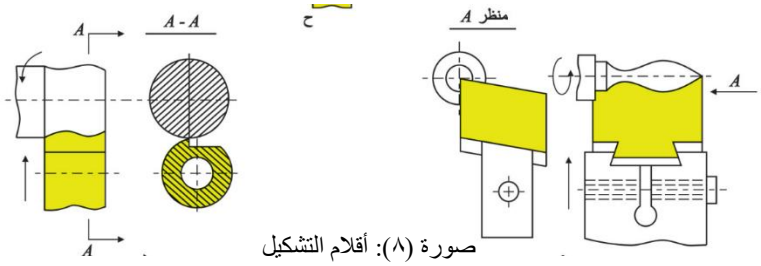
المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

- أقلام الخراطة الداخلية (صورة ٧) هي الأقلام التي يتم استعمالها لتشكيل السطوح الداخلية للثقوب في المواد لذا نستخدمها في حالة ضرورة تشكيل الأسطح الداخلية للقطع بشكل دقيق ، بحيث تتميز هذه الأقلام بتصميم يمكّنها من الوصول الى الأماكن الصعبة داخل الثقوب و الفتحات، تستخدم أقلام الخراطة الداخلية على نطاق واسع في الصناعات مثل صناعة السيارات والآلات.



صورة (٧): أقلام الخراطة الداخلية

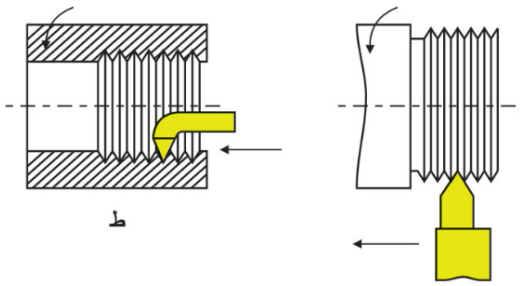
- أقلام التشكيل (صورة ٨) تستخدم في خراطة السطوح بأشكال مختلفة مثل النقوش و الأشكال المعقدة و التفاصيل الدقيقة وعمل اشكال مختلفة مثل المقابض والتكوير وتستخدم غالبا في عمليات الإنتاج لكميات كبيره .



صورة (٨): أقلام التشكيل

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

- أقلام خراطة القلاووظ (صورة ٩) تستخدم في عمليات قطع القلاووظ الخارجي والداخلي وعمل البراغي والصواميل ويكون قلم اللولب عادة برأس خاص وزاوية محدده وتختلف على حسب نوع السن فرنسي او انجليزي ويختلف بزاوية السن ٥٥° و٦٠° .

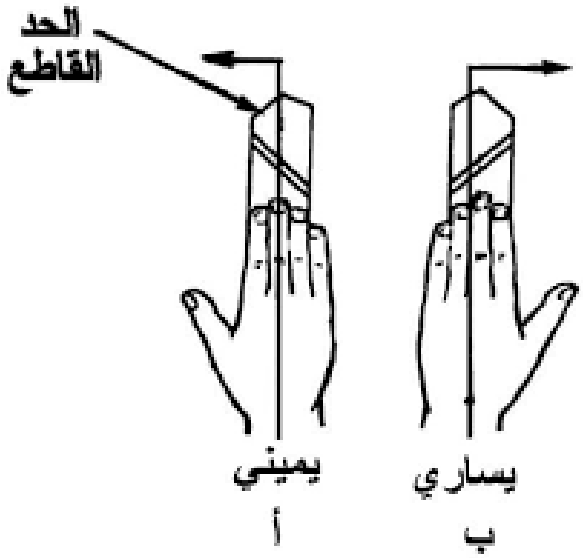


صورة (٩): أقلام خراطة القلاووظ

أنواع أقلام الخراطة حسب اتجاه عملية القطع :-

و حسب اتجاه عملية القطع فتوجد أقلام يمينية نستخدمها عند القطع من اليمين الى اليسار، و أقلام يسارية تستخدم عندما يكون اتجاه القطع من اليسار الى اليمين. كما هو موضح في الصورة الآتية.

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X



صورة (١٠): قلم يساري و يميني

مادة الجزء القاطع :-

و أيضا يمكن تصنيف أقلام الخراطة حسب نوع معدن الحد القاطع ، مثال على ذلك: أقلام سريعة القطع (HSS) ، أقلام الماسية، أقلام خراطة سيراميكية، و الأقلام الكربيدية.

١) الصلب السريع القطع (HSS):

هو خليط فولاذي (التنغستين ،الكروم ، الكوبالت والفاناديوم) يتم معالجته حراريا لكي يكتسب القساوة ويتميز بمقاومة عالية للتآكل وللحرارة، ويستخدم في تشغيل قطع العدد ذات الأهمية العالية .

٢) الكربيدية :

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

هو خليط لا يتمتع بمتانة (HSS) مكون من(التنغستين، التيتانيوم والتنتاليوم) يضاف له الكوبالت كمادة ربط ويتم كبسة تحت ضغط مرتفع الحرارة ويشكل على أقراص ويتم تثبيتها على حوامل .

٣) السيراميكية :

تتكون من خليط ألومينا (أكسيد الألومنيوم) وتشكل على شكل أقراص بيضاء تتميز بصلادة عالية ومقاومة للحرارة .

٤) الألماس:

يتكون من عنصر واحد وهوه (الكربون) وهوه اكثرهم صلادة ومقاوم للتآكل والحرارة ومن عيوبة الهشاشة العالية والسعر عالي .

مادة الجزء القاطع في أداة القطع تلعب دورًا حاسمًا في تحديد صمود الأداة وكفاءتها في القطع.
صمود الأداة يرتبط بعدة مواصفات للمادة، ومن بين هذه المواصفات: الصلابة ، مقاومة التآكل، مقاومة الحرارة، الاستقرار الكيميائي....الخ، مثال على ذلك كلما كانت المشغولة صلبة، فالمعادن الأنسب لها هي الكربيد و HSS.

يتضح لنا أن أقلام الخراطة تعد عاملاً حيوياً في عمليات التصنيع و تشغيل المعادن، و تأثير معدن الجزء القاطع و مواصفاته على أداء القلم كبير و مهم جداً، لذا فان الاستفادة من التكنولوجيا المتطورة في مجال المواد له أهمية بارزة في تحسين أداء العمليات و أساليب التشغيل و رفع الإنتاجية ، في سبيل تطوير الصناعات.

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

٦. الاستنتاجات

يمكن أن تتأثر كفاءة عملية الخراطة بشكل فعال عن طريق اختيار قلم القطع المناسب، كما يتضح من الأنواع العديدة لأقلام الخراطة وخصائصها. يعتمد اختيار القلم الذي يتجه إلى اليمين على معايير مختلفة مثل المواد المقيدة وظروف العمل. لتلبية احتياجات العمليات، يتطلب اختيار أداة القطع الصحيحة البراعة والحذر.

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

٧. الخاتمة

لتحقيق الشكل المراد قطعه أو تشكيله يتم تدوير قطعة العمل على مغزل ويتم إدخال الأداة فيها في وقت واحد في كلا الاتجاهين، محوريًا أو قطريًا. تكون هذه الاسطح موازية بشكل أساسي لمحور قطعة العمل. اضافة الى ذلك، فإن حركة التغذية المحورية أكثر انتشارًا حول مغزل الآلة من حركة التغذية الإشعاعية. غالبًا ما تسمى الأسطح المدببة والمحيطة بالتوصيف، وتتطلب استخدام كلا موضعي تغذية الأداة في وقت واحد. للاستفادة من الإمكانات الكاملة لأقلام القطع وتعزيز جودتها لتحسين الأداء والتقدم في مستقبل الصناعات والعمليات، يجب على المرء أن يبقى على اطلاع بأحدث الابتكارات والتطورات في هذا المجال. توفر التقنيات والمواد المتقدمة المستخدمة في تصنيع أقلام الخراطة فرصًا لتحسين أدائها. كل نوع من انواع اقلام الخراطة له خصائصه الفريدة واستخداماته، لذلك فانه يتم اختيار اقلام الخراطة بحذر بحسب ظروف العمل والمواد المتوفرة. تم اتباع المنهج الوصفي لجمع معلومات متعلقة بموضوع البحث الحالي من خلال الدراسات السابقة.

المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات
Electronic Interdisciplinary Miscellaneous Journal
العدد السبعون شهر (4) 2024
Issue 70, (4) 2024
ISSN: 2617-958X

المراجع العربية

الحليم, ع. (٢٠١٧). المهنة : خراطة المعادن (نظام وحدات تدريبية) الوحدة الخامسة: العمليات ألساسية للخراطة. بيان العالمية للتدريب, ١-٦١.

المراجع الاجنبية

Masshardt. (2016). Tooling Needed to Make Pens. The International Association of Penturners, 1-5.

Roger. (2014). Introduction to Turning Tools and their Application. MachiningCloud, 1-19.

Saif. (2024). DIFFERENT TYPES OF CUTTING TOOLS & THEIR USES. The Engineers Post.

Schneider. (2010). Cutting Tool Applications, Chapter 4: Turning Tools and Operations. AMIRICAN MECHANISIT .

Woodcraft. (2023). Turning Tools and Their Uses: A Basic Look.

Xinlun. (2022). Turning Tools Information.