بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة الشيخ عبد الله البدري

كليه الهندسه (قسم المكانيكا)

بحث بعنوان تصميم الية الرجوع السريع النيوماتيكيه لماكينه تشكيل المعادن

اعداد الطلاب :-

- ✓ **اسامه حسب الله محمد علي**
- ✓ **طارق الامين محمد الامين**
- ✓ **محمد عادل محمد محمود**

اشراف : د. عماد الدين محمود

فبراير _ ٢٠٢٢

الآية

(هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ). سورة يونس– الآية ٥.

الاهداء

"الى امي الحبيبة الغالية "

الى رمز الحنان والأمان والى السند و القدوة الي النبع الصافي الي الظل الذي اوي اليه كل حين

"الي ابي الغالي"

انت علمتني الحياة والصبر في لحظات الصعبة عرفت منهم ان العطاء بدون المقابل

"الي اخواني واخواتي "

الي الشموع التي انارت لنا الطريق

"الأساتذة الاجلاء "

الي من تخطينا معهم الصعاب الي رفقاء الدرب

شكر وعرفان

في البداية نحمد الله تعالى على أن وفقنا لإنجاز هذا البحث، له الحمد والشكر، ثم أود أن أشكر مشرفي، الدكتور(**عماد الدين محمود**)، الذي كان خبرتة لا تقدر بثمن في صياغة أهم مواضيع البحث ومنهجيته .فقد دفعتني ملاحظاته الثاقبة إلى صقل تفكيري ورفع عملي إلى مستوى أعلى .ثم أود أن أعرب عن تقديري لزملائى من فترة تدريبى لتعاونهم الرائع معي ومساندتهم لي .وأود بشكل خاص أن أفرد الأستاذ(حامد الجزولي) بالشكر على دعمه لي وعلى كل الفرص التي أتاحها لي لمواصلة بحثي.

فقد زودتنى ملاحظاتهم بالخبرة الصحيحة التى مكنتنى من اختيار الاتجاه الصحيح وإكمال رسالتي بنجاح .بالإضافة إلى ذلك، أود أن أشكر والديّ على مشورتهما الحكيمة ودعمها الودي .كنتم دائما الدعم الأول بالنسبة لي .وأخيرًا، لم يكن بإمكاني إكمال هذه الرسالة بدون دعم أصدقائى الذين قدموا لى مشورات محفزة ودعم بالإضافة إلى إيجاد عوامل وفرص لجعلي سعيدًا وواثقًا من نفسي لإراحة ذهني وفكري خلال إنجاز المشروع.

الملخص

يهدف مشروع الية الرجوع السريع النيوماتيكيه لماكينة تشكيل المعادن الي استخدام الة تعمل بالطاقه الهوائيه لتقليل الوقت المطلوب لقطع المعادن واستخدام هذه الالة يمكننا زيادة الانتاج وستحقق الصناعه ارباحا وايضا قد تناول كيفيه توليد الهواء المضغوط باضافه الي تجفيف الهواء وفلترته

Abstract

A project aims to quickly return the pneumatics of the metal Forming machine to use of pneumatic machine to reduce the time required to cut metals and use this machine.
It also dealt with how to generate compressed air in addition to drying and filtering the air.

فهرس المحتويات

الرقم	المحتوي	الصفحه
	الايه	I
	الاهداء	III
	الشكر والعرفان	IV
	المخلص	V
	Abstract	VI
الفصل الاول : المقدمة		
١.١	ماكينات التشكيل	١
١.٢	الية المشكل	٢
١.٤	انواع الية المشكل	٢
١.٥	المزيا والعيوب	٢
١.٦	اليه الرجوغ السريع	٥
١.٨	مكونات الية الرجوع السريع	٥
١.٩	عمل الية الرجوع السريع	٦
١٠	انواع الية الرجوع السريع	٧
١٠.١	مزيا الية الرجوع السريع	١١
١٠.٢	تطبيقات الية الرجوع السريع	١١
الفصل الثاني (الانظمة الهوائية)		
٢	الانظمة الهوائية	١٣
٢.١	مكونات الانظمة الهوائية	١٣
٢.٢	الاسطوانات وانواعها	١٦
٢.٣	الدوائر النيوماتيكية	١٨
٢.٥	وحدة الخدمة	٢٠
٢.٦	مزيا الانظمة الهوائيه	٢٢
الفصل الثالث (الية الرجوع السريع النيوماتيكية)		
٣.١	التعريف	٢٦

٣.٢	التصميم	٢٦
٣.٣	شوط القطع	٢٦
٣.٤	اسطوانات مزدوجة الفعل	٣١
٣.٥	وحدات القدرة	٣١
٣.٦	الحسابات	٣٢
الفصل الرابع (مقارنه بين الية الرجوع السريع النيوماتيكية والميكانيكية)		
٤	مزيا الية الرجوع السريع المكانيكية	٣٨
٤.١	عيوب الية الرجوع السريع المكانيكية	٣٨
٤.٢	مزيا الية الرجوع السريع النيومانيكيه	٣٨
٤.٣	عيوب الية الرجوع السريع النيومانيكيه	٣٨
٤.٤	مقارنة بين الية الرجوع السريع النيومانيكيه و الية الرجوع السريع المكانيكية	٣٩
الفصل الخامس (الخلاصه والتوصيات)		
٥.١	الخاتمة	٤١
٥.٢	التوصيات	٤٢

فهرس الاشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
(١-١)	الالة المشكل	٢
(١-٢)	المشكل القياسي	٣
(١-٣)	المشكل المعتاد	٤
(١-٤)	مخطط الية العودة السريعة	٦
(٢-١)	المكونات الرئيسية للنطام الهوائي	١٣
(٢-٢)	الانظمة الهوائية	١٦
(٢-٣)	الضواغط المتعددة	٢٠
(٢-٤)	فلتر تنقية الهواء المضغوط	٢١
(٢-٥)	صمام التحكم في الضغط	٢١
(٢-٦)	المزيته	٢٢

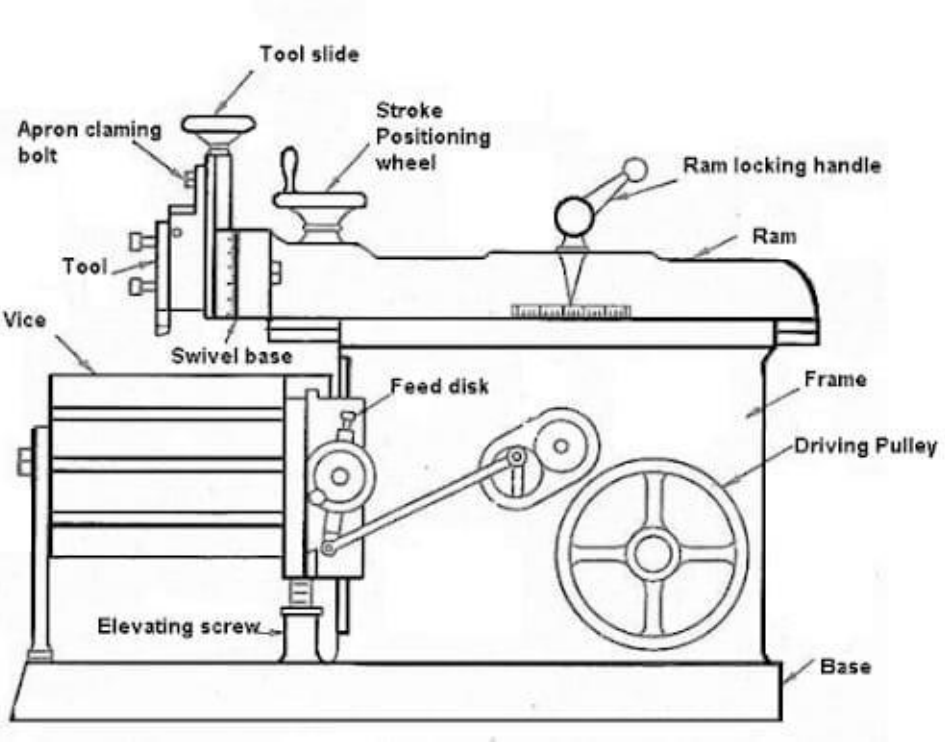
الفصل الاول

المقدمه

١ .المقدمة

١ .١ماكينات التشكيل

آلة التشكيل هي نوع من الآلات الترددية تستخدم لإنتاج اسطح مسطحة أفقية وعمودية .
تتكون آلة التشكيل من الأجزاء التالية:



١ - القاعدة

القاعدة هي اهم جزء في آلة التشكيل لأنها تحمل جميع أحمال الألة وتصنع من الحديد الزهر وتمتص الاهتزازات والقوى الأخرى التي تحدث أثناء إجراء عمليات التشكيل.

2-الطاولة

يتم تثبيته على السرج.إنه أيضاً أحد الأجزاء المهمة في الماكينة. يمكن تحريك الطاولة في اتجاه عرضي عن طريق تدوير قضيب التغذية المتقاطعة وأيضاً بشكل رأسي عن طريق تدوير المسمار اللولبي وهي عبارة عن صب يشبه الصندوق مع جوانب جانبية واسطح علوية .

هذه الأسطح بها فتحات T لتثبيط العمل. في آلات التشكيل من النوع الثقيل ، يتم تثبيت الطاولة بدعم الطاولة لجعلها أكثر صلابة.

يتم تثبيته أيضاً على العمود الذي تم تثبيت السرج عليه.

يتم إعطاء الحركة العمودية والحركة الأفقية للطاولة عن طريق رفع أو خفض السكة المتقاطعة باستخدام برغيالرفع وتحريك السرج باستخدام برغي التغذية المتقاطعة.

3- العمود

إنه صندوق يشبه الهيكل الذي يتم تثبيته علي القاعدة .يتم توفير التوجيهات في الجزء العلوي من سطح العمود من اجل الحركة السلسة للرام للضربات الأمامية والعودة.

٤- سرج

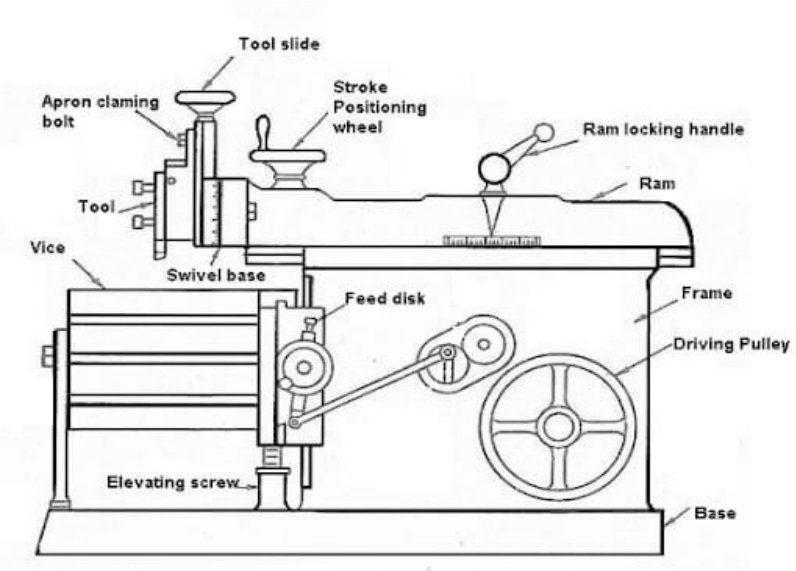
يتم تثبيت السرج على القضيب المتقاطع ويمكن التحكم في حركته المتقاطعة بواسطة برغي التغذية المتقاطعة

٥- رأس الأداة:

يحمل أداة القطع ويجعل حركتها في اتجاهات رأسية وزاوية.يتكون رأس الأداة من ساحة وصندوق كلابر يتكون المئزر من صندوق كلابر ويحتوي على كتلة كلابر من خلال دبوس مفصلي.

٢.١الآلة المشكل تعمل

باختصار يعمل المشكل على مبدأ آلية حركة العودة السريعة.



الشكل :(١:٢) الاله المشكل

كماترون الرسم البياني أعلاه لآلة Shaper ، فإن الأداة مثبتة بواسطة Ram ويتم تثبيت قطعة العمل فوق الطاولة.عندما نقوم بتشغيل الطاقة ، فإن ذاكرة الوصول العشوائي ترد بالمثل فيما يتعلق بالجدول ، فهذا يعني أن أداةالقطع تقطع مادة قطعة العمل في الاتجاه الأمامي وعندما تتحرك العودة لا يوجد قطع.

تتم عملية القطع بسرعة منخفضة للكبش وتحدث شوط العودة بسرعة عالية. باستخدام عجلة اليد المستعرضة ، يمكننا القيام بتحريك الشغلة الي أعلى وأسفل على الطاولة

١.٣ عملية آلة المشكل

بشكل عام ، هناك أربعة أنواع من العمليات التي يتم إجراؤها على وهي:

١- عمليه القطع الراسي

٢- عمليه القطع الافقي

٣- عمليه القطع الافقي

٤- عمليه القطع المائل

٥- عمليه القطع الزاوي او غير المنتظم

١.٤ أنواع آلة المشكل

١.٤.١ المشكل القياسي

عادة ما يستخدم المشكل القياسي أنواعاً من الآلات في الصناعة. خلال عملية القطع إلى الأمام تحدث ولا يوجدقطع للخلف

الشكل (١-٢) المشكل القياسي

١.٤.٢ المشكل العمودي

حركةالأداة في المحور الرأسي. يتم الاحتفاظ بقطعة العمل على طاولة يمكن أن يكون لها حركة

عرضية وطولية ودورانية. يستخدم المشكل العمودي على نطاق واسع لقطع الفتحات والثقوب الرئيسية والأخاديد وما إلى ذلك . يستخدم المشكل العمودي على نطاق واسع لقطع الفتحات والثقوب الرئيسية والأخاديد وما إلى ذلك.

١.٤.٣ المشكل الأفقي

آلة النوع هذه أيضاً في إنتاج الأسطح المسطحة ، والطرق الرئيسية ، والأخاديد الخارجية ، والمزيد.

١.٤.٤ المشكل العتاد:

القليل من الصناعة تستخدم هذا النوع من الآلات في الوقت الحاضر. في المشكل المسنن ، يتم استخدام ترتيب الرف والترس لجعل الكبش متبادلاً لعملية القطع. تعتمد سرعة واتجاه الاجتياز على عدد التروس وترتيبها في قطار التروس.

الشكل (١-٣) المشكل المعتاد

١.٤.٥ المشكل العالمي

تتمثل المزايا الرئيسية لـة في أنه يمكنك تغذية الطاولة في جميع الاتجاهات. إما أفقياً أو رأسياً أو مستوى مائلا فيهذا النوع من الأجهزة ، يمكنك أيضاً تدوير الجدول حول محوره الخاص. تتيح هذه الميزات العامة إجراء أنواع مختلفة من العمليات على هذا الجهاز.

كرنك المشكل

إنها أيضاً أنواع شائعة جداً من المشكل. الأداة (نقطة واحدة) تبادلية في حركة مساوية لطول الحد ويتم تثبيت العمل في موضعه على طاولة قابلة للتعديل.

رسم قطع المشكل

فيهذه الآلة ، تتم إزالة قطعة الشغل المعدنية أثناء شوط رجوع من الرام.

١.٥ مزايا المشكل

١) الاداة (اداة القطع احادية النقطة) منخفضة التكلفة

٢) حمل قطعة العمل بسهولة في هذه الالة

٣) ينتج اسطح مستوية او زاوية .

عيوب آلة التشكيل:

١- **سرعة القطع لسيت عالية**

٢- **يمكن اصلاح اداة قطع واحدة فقط**

١.٦تطبيقآلة المشكل

التطبيق التالي لآلة المشكل هو :

يتم استخدام الة التشكيل لعمل شرائح داخلية

يولد اسطح مستوية ومستقيمة سواء افقية او راسية اوزاوية

كما يصنع اسنان التروس

يصنع مجاري مفاتيح في التروس او البكرات

كما يصنع محيطا معقرا او محدبا

مبدأعمل آلة التشكيل كما يلي

التشكيل هو عملية إزالة طبقة من المواد من السطح المسطح لقطعة العمل باستخدام أداة القطع

١١.٧الية الرجوع السريع

١.١١ ماهي آلية الرجاع السريع؟

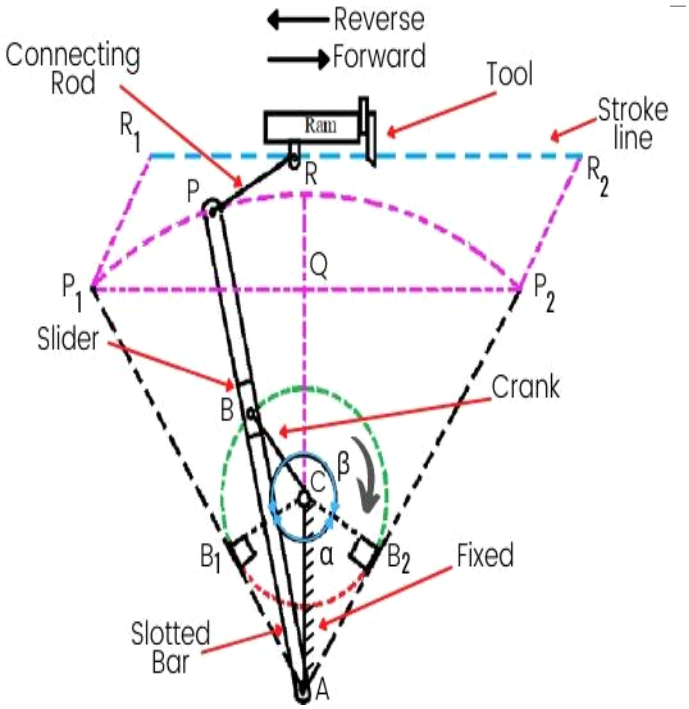
آلية العودة السريعة هي انعكاس لسلسلة كرنك منزلق

الغرض الرئيسي من هذه الاليه هو تحويل الحركة الدورانية للكرنك إلى حركة ترددية للكبش.

هذه الالية لها سرعة مختلفة من الكبش في الشوط المامي والسكتة العكسية. في هذه الاليه ،تكون حركة الشوط العكسي أسرع من الحركة المامية تستخدم الاليه عموما في التطبيقات التي لتكون فيها سرعة الأداة عند ضربة العودة كبيرة.

لذلك فإن الحركة السرع للمضخة أثناء الشوط العكسي تساعد على تقليل إجمالي وقت. المعالجة

مخطط آلية العودة السريعة:



الشكل (١-٤) **مخطط آلية العودة السريعة**

إيجاد الزوايا (β) (α):

بما ان (A; B1; C ; B2) معين اذن الزوايا المتقابلة متساوية (مكملة 180)

α=90

ومن الدائرة (باللون الازرق) β =(360 – α)

β =270

١.٨ مكونات آلية الرجاع السريع

١- **شريط التمرير والشريط المشقوق :**

يتم تدويرشريط التمرير في نهاية الذراع .يتحرك شريط التمرير هذا بحرية في شريط آلة التشقيب . يستخدم هذاالمكون لتحويل الحركة الدائرية للكرنك إلى الحركة المتذبذبة للشريط المشقوق.

٢- **الكرنك :**

الكرنك متصل بعجلة الترس الصغير والمحرك يدور بسرعة زاوية موحدة.

٣- **قضيب التوصيل:**

الغرض من قضيب التوصيل هوتحويل الحركة المتذبذبة للقضيب. المشقوق إلى حركة ترددية

٤- **الرام:**

يتبادل الكبش في الاتجاه الافقي على طول خط الضربة

بناء آلية العودة السريعة:

كما هو موضح في الشكل أعلاه،:

١-تم إصلاح الارتباط AC" .

2- يدور الكرنك. بسرعة زاوية ثابتة ويدور "C" حول الطرف"BC" .

3- المنزلق "B"متصل بنهاية الكرنك ويدور جنبا إلي جنب مع الكرنك "BC"

4- تتمحور الرافعة المشقوقة حول الطرف "AP" في شريط مشقوق" "B" أ ."عندما يتبادل المنزلق يقوم الشريط المشقوق بحركة تذبذبية في القوس الدائري من."P2" إلى"P1"

5- يتم توصيل أحد طرفي قضيب التوصيل بالقضيب المشقوق ونهاية أخر بمتصلة بالمضخة."PR"

6- الرام "R" يرتد بالمثل من R2"إلى"R1" .

١.٩ آلية العودة السريعة تعمل

يتكون عمل آلية الرجاع السريع من شريطين. - : حركة أمامية وعكسية

الشوط الامامي:

للضربة المامية ،يجب أن يتحرك الكرنك

.للكرنك" ب "بخط منقط أخضر

تتحرك نهاية الشريط المشقوق من "P2" إلى"P1" في نفس اللحظة، في اتجاه عقارب الساعة.

وتتحرك ذاكرة الوصول العشوائي **R من** الموضعR2 إلىR1 في الاتجاه المامي.

سكتة الرجوع

العودة لضربة "B" ، يتحرك شريط التمرير من الموضع "B1"إلى "B2" في اتجاه عقارب الساعة.

في الشكل أعلاه ،يشار إلى مسار العودة:

الكرنك" ب "بخط أحمر منقط في نفس اللحظة تتحرك نهاية للشريط المشقوق "P" من الموضع"P1"إلى"P2" في اتجاه عكسا تجاه عقارب الساعة وينتقل الكبش *R*في التجاه المعاكس *من R*1 *إلى*R2

العلاقة بين وقت الضربةالمامية وسكتة الرجوع العائدة

١- لكمال الضربة الأمامية للكبشمن يجب أن ينتقل شريط التمريرمن "B"الي "R1" "R2" بزاوية "B2" إلى "B1" الموضع.

،لذلك يمكننا القول

وقت الضربة المامية = وقت تغطية بالكرنك β الزاوية

٢- لأستكمال ضربة العودة من "R1"إلى "R2" [إلى "B2" من "B" يجب أن ي ئننتقل شريط التمرير "α"بزاوية"B".

،لذلك يمكننا القول

وقتضربة العودة = وقت تغطية الزاوية للكرنك

والكرنك α <β ولكن من الشكل أعله ،حيث أن لهما سرعة زاوية ثابتة

لذلك ،يمكن أن تستنتج ذلك

وقت الضربة المامية < وقت ضربة العودة

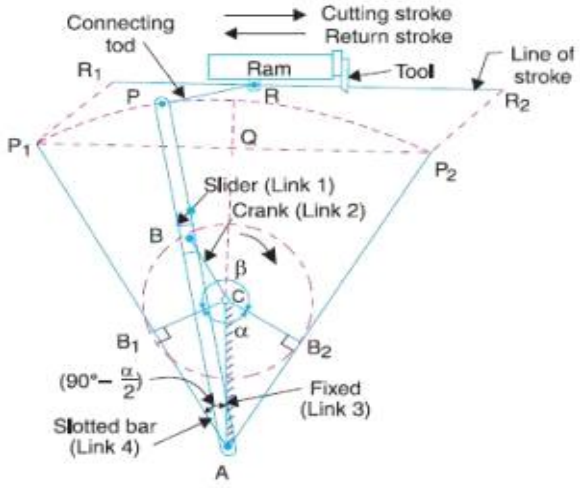
١.٩ أنواع آلية الرجوع السريع:

١.٩.١ آلية وايتوورث للرجوع السريع:

تغير هذه الآلية الحركة الدورانية إلى حركة تذبذبية مثل آلية الكرنك والرافعة.

الفرق بين آلية الكرنك والرافعة وآلية ويتوورث هو أنه في آلية ويتوورث ، تكون ضربة العودة أسرع من السكتة الدماغية الأمامية بينما في آلية الكرنك والرافعة تكون الشوط الأمامي بنفس سرعة ضربة العودة.

- الأجزاءالمستخدمة في آلية ويتوورث:
- شريط مشقوق.
- المنزلق
- كرنك



-سوف يدور.ميكانيزم العودة السريع Whitworth هو الانعكاس الثاني لآلية التدوير المنزلق التي يتم فيها إصلاح الكرنك.

في هذه الآلية ، يتم توصيل شريط التمرير الموجود في شريط مشقوق بالكرنك. عندما يدور الكرنك ، سينزلق شريط التمرير داخل شريط التشقيب وسيتأرجح الشريط المشقوق. عندما يتأرجح الشريط المشقوق ، سوف يتحرك الكبش في الاتجاهين الأمامي والخلفي.

تكون ضربة العودة أو المثالية أسرع من ضربة الأمامية في هذه الآلية.

في الشكل أعلاه ،

١) APهي الشريط المشقوق والوصلة

٢) القرص المضغوط هو الرابط

٣) التيار المتردد هو الرابط

٤) الرابط هو شريط التمرير.

في هذه الآلية ، يتم إصلاح الرابط CD ، أي الرابط 2 الذي يشكل زوج الدوران كما هو موضح في الشكل أعلاه. يدور الكرنك ACبسرعة موحدة مع مركزه عند.A

تنزلق كتلة منزلقة متصلة بدبوس الكرنك عند الشرائح B على طول الشريط المشقوق AP ، وبالتالي تتسبب في تأرجح Ap حول الجزء المحوري .A ينقل الرابط القصير PR الحركة من APإلى الكبش الذي يحمل الأداة وبالتالي الشوط الأمامي والخلفي يتمالحصول على السكتة الدماغية.

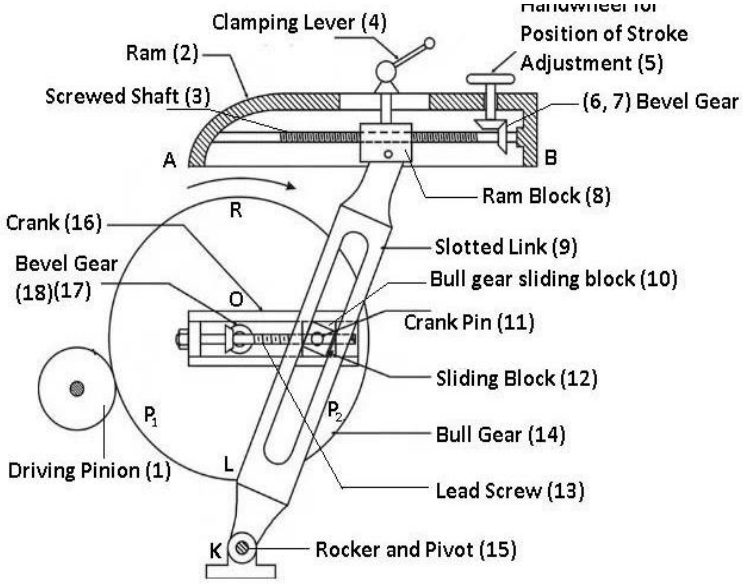
يحتاج الكرنك إلى الدوران بزاوية (**β**) للضربة الأمامية ويجب أن تدور بزاوية (**α**) للسكتة الدماغية إلى الأمام.

عندما يتحرك الكرنك بسرعة زاوية موحدة ، يستغرق الوقت لتغطية الزاوية **α** سيكون أقل من الوقت المستغرق لتغطية الزاوية .**β** ومن ثم فإن الوقت الذي يستغرقه في السكتة الدماغية سيكون أقل من الوقت الذي يستغرقه في السكتة الدماغية المؤجلة. بهذه الطريقة ، تعمل آلية الإرجاع السريع.

1.9.2 آلية كرنك ووصلة مشقوقة:

في آلية رابط كرنك ومشقوق. تنتقل الطاقة إلى الترس الثور بواسطة جناح صغير يستقبل قوته من محرك فردي.

في نظام ترسين ، يطُلق على الترس الأصغر ترس صغير ويسمى الترس الأكبر ترس الثور.



الشكل (١-٥) **لية كرنك ووصلة مشقوقة**

- **عمل آلية كرنك ووصلة مشقوقة:**

يتم تثبيت الشريحة الشعاعية في مركز ترس الكبش. تحمل هذه الشريحة الشعاعية كتلة منزلقة يتم فيها إدخال

تم تركيب دبوس كرنك.

عندمايدور ترس الثور ، سوف يدور الكرنك بسرعة موحدة.

يتم تركيب الكتلة المنزلقة التي يتم تركيبها على دبوس الكرنك على دبوس الكرنك المثبت داخل الوصلة المشقوقة. هذا الرابط المشقوق محوري عند نهايته السفلية المتصلة بإطار العمود. يتم تشعب الطرف العلوي للوصلة المنزلقة وتوصيلها بكتلةالكبش بواسطة دبوس.

عندما يدور ترس الثور ، يدور دبوس الكرنك بسرعة موحدة. ستدور الكتلة المنزلقة المثبتة على دبوس الكرنك على دائرة دبوسالكرنك وفي نفس الوقت سينزلق هذا المنزلق لأعلى ولأسفل في الرابط المنزلق.

عندما يتحرك المنزلق داخل الوصلة المنزلقة ، فإنه سيوفر حركة هزازة للوصلة المنزلقة وسيتم نقل هذه الحركة إلى الكبش مما يوفر لها حركة تبادلية.

ومن ثم يتم تحويل الحركة الدورانية لمعدات الثور إلى حركة متبادلة للكبش.

١.١٠ مزايا آليةالعودة السريعة : -

1- حركة سريعةأ ثناءعودة السكتة الدماغية

2- من المفيد تحويل الحركة الدورانية الي حركة ترددية

3-في بعض الات العودة السريعه لاتتم عملية إزالة المواد إلا بضربة

٤- تساعد ضربة Therfore على تقليل وقت العمل الاجمالي للألة

١.١١ تطبيقات آلية العودة السريعة :

1- آلة المشكل

2- آلة الشق

3- المحركات الميكانيكية

4- محرك ا حتراق داخلي دوار

5- القاطع الميكانيكي

6- ضاغطات للهواء

7- مناشيركهربائية

الفصل الثاني

الأنظمة الهوائية

٢. الأنظمة الهوائية Pneumatic Systems

من اسمها نستطيع أن نقول أن المائع المستخدم في هذه الأنظمة هو الهواء ، وطبعا لن تكون هناك حركة في النظام إلا إذا كان هناك ضغط أي أن الهواء يكون مضغوط Pressurized ليعمل على تحريك الأشياء مثلا الأسطوانات الهوائية أو ليعمل على رفعها النظام الهوائي هو نظام يستخدم الهواء المضغوط لنقل الطاقة والتحكم فيها.

تستخدم الأنظمة الهوائية في التحكم في أبواب القطار وخطوط الإنتاج الأوتوماتيكية والميكانيكية المشابك ،

وما الفرق بين الأنظمة الهيدروليكية والأنظمة الهوائية ومتى نستخدم كلا منها ؟

الجواب : الفرق بين النظام الهيدروليكي والنظام الهوائي هو أن النظام الهيدروليكي يستخدم في الأعمال التي تتطلب طاقة وقوة كبيرتين Heavy duty.

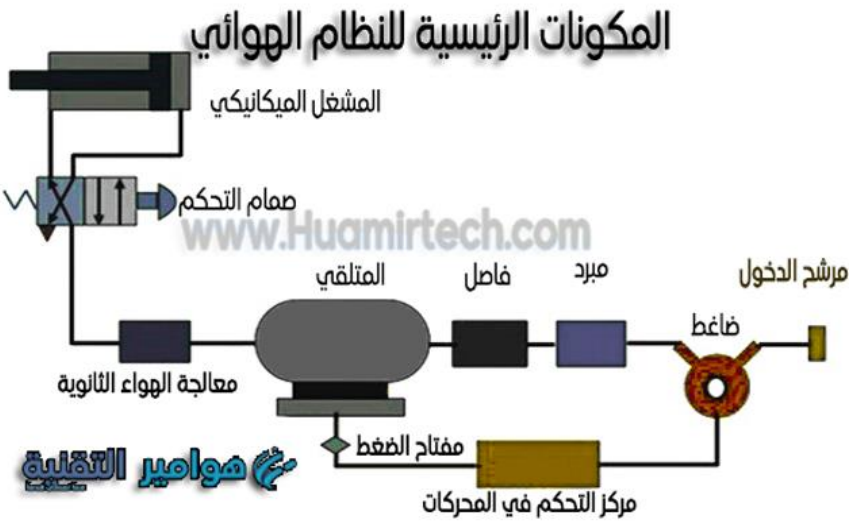
مثلا نريد تصميم نظام متحرك ليقوم برفع ١٠ طن إلى ارتفاع معين فماذا نختار ؟

طبعا سيكون الخيار هو تصميم نظام هيدروليكي لأن النظام الهوائي عادة لا يحتمل هذا الوزن ، لأن الأسطوانة الهوائية التي قطرها ٢٠٠ ملم تستطيع حمل وزن قدره ٢ طن تقريبا .

من الفروق أيضا أن النظام الهوائي أسرع من النظام الهيدروليكي ، كما يتميز أيضا بصغر مكوناته قياسا بالأنظمة الهيدروليكية .

ولكن من عيوب النظام الهوائي هو صوت الضجيج المرتفع وقوة صوت التنسيم وهذا الشيء غيرموجود في النظام الهيدروليكي بالشكل المزعج الموجود في النظام الهوائي .

٢.١ مكـــونات النظـــام الهوائـــي Components of the pneumatic System



الشكل (٢-١) المكونات الرئيسية للنظام الهوائي

- ضـــاغط الهواء : هناك أنواع كثيرة من ضواغط الهواء ، ولكن مع تعدد هذه الأنواع تبقى الفكرة واحدة وهي رفع ضغط الهواء وذلك بسحب الهواء الجوي عن طريق فلتر
- صـمامات الـتحكم (Control Valves) : إن الوظيفـة الأساسـية للصـمامات داخـل الدائرة الهوائية هي التحكم باتجاه الهواء وتوزيعه حسب نوع التطبيق المطلوب ، وهناك عدد كبير من أنواع الصمامات وهي تختلف باختلاف التطبيق وطريقة التشغيل فمنها ما يشغل بواسطة إشارة كهربائية ومنها ما يشغل بواسطة الهواء ومنها ما يشغل يدويا .

٢.٣ انواع صمامات التحكم :-

١/ صمامات التحكم في الضغط

٢/ صمامات التحكم في معدل الانسياب

٣/ صمامات التحكم في اتجاه الانسياب

- أجهزة معالجة الهواء (n EquipmentsAir Preparatio) : وتتكون عادة من منظمات الضغط والجريان (Regulators) : تستخدم المنظمات في تحديد الضغط المطلوب وكمية سريان المائع وعادة ما يتصل بها ساعة ضغط مثل الصورة الموضحة بالأسفل .

٢.٣ الأنظمة الهوائية Pneumatic Systems

- **المشاحم (Lubricator)**

تعتبر هذه المشاحم من العوامل المساعدة والمساندة في إطالة عمر موانع التسرب Seals وسهولة حركة البساتم والتطبيقات الهوائية الأخرى ، تتنوع مقاسات المشاحم بحسب كمية سريان المائع والضغط .

- **مصافي أو مرشحات الهواء (Filters)**

وتقوم بوظيفة تنقية الهواء من الشوائب بالإضافة إلى نزع كمية من الماء الموجودة فيه (تجفيف) وفي الصورة الموضحة بالأسفل نرى أحد النماذج لجهاز يسمى ب وحدة معالجة الهواء(Air Source Treatment Unit) ويقوم هذا الجهاز بعملية الفلترة والتشحيم وقياس الضغط بالإضافة إلى وجود المنظم ، لذلك نستطيع أن نقول أن هذا الجهاز عبارة عن وحدة لأنه تم جمع ٣ وظائف و٣ أعمال في جهاز واحد .

❖ **المقاييس (Gauges)**

إن المقياس دائما يعتبر جزءا مهما جدا للدلالة على الضغط في الدائرة ويصبح من السهولة بعد معرفة الضغط ضبط الدائرة على ضغط معين ودائما ما تركب مقاييس الهواء على المنظمات للحفاظ على مستوى ثابت من الضغط .

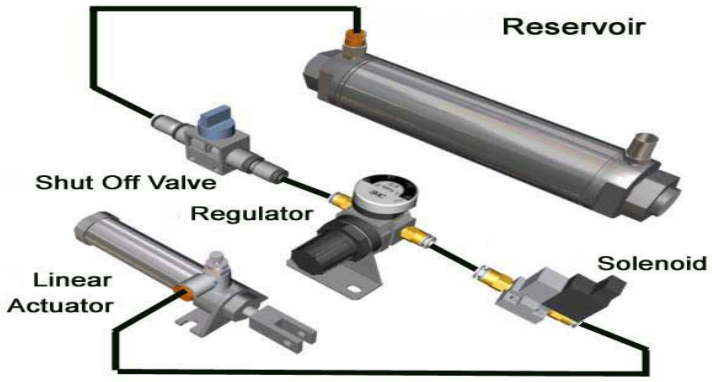
❖ **الليات والتواصيل (Fitting and Hoses)**

وهي عبارة عن العناصر التي تستخدم في الربط بين الأجزاء المختلفة في النظام الهوائي ، وتختلف مقاساتها وأشكالها حسب الضغط المستخدم وكمية التدفق ..... الخ

❖ **التطبيقات أو المشغلات**

وهي الناتج الأخير من كل هذه التواصيل والدوائر بحيث يتم تشغيل وتحريك أسطوانة هوائية مثلا وهذا هو الشائع أو لتشغيل صمامات وما إلى ذلك .

- **الأنظمة الهوائية Pneumatic Systems**



الشكل(٢-٢) **الأنظمة الهوائية**

هذه أحد الدوائر الهوائية وكما هو مبين في الرسم تحتوي هذه الدائرة على ٥ عناصر رئيسية .

العنصر رقم واحد هو عبارة عن خزان يتم فيه تجميع الهواء بعد خروجه من الضاغط (غير موضح بالرسم) وكما تعلمون أن الهواء يعتبر من الموائع القابلة للإنضغاط وهذا ما يجعله يتدفق عند فتح الصمام .

العنصر رقم اثنان عبارة عن صمام يدوي مثل المحبس لفتح وإقفال مجرى الهواء .
وبالنسبة للعنصر رقم ٤ فهو الصمام المتحكم في إتجاه الهواء لتحريك الأسطوانة الهوائية .

بالنسبة لصمام الفتح والإغلاق ومنظم ضغط الهواء الموجودين في الدائرة السابقة (العنصر ٢ و العنصر ٣) فإليكم الأجزاء المكونة منها هذه الصمامات بمسمياتها

العنصر رقم ٢ : صمام الفتح والإغلاق
العنصر رقم ٣ : منظم ضغط الهواء (Regulator]
أكثر الأنواع شيوعا في المشغلات Actuators وهي

٢.٤ الأسطوانات الهوائية Pneumatic Cylinders

نستطيع ان نقول أن الأسطوانة الهوائية عبارة عن جهاز ميكانيكي يحول طاقة ضغط الهواء إلى شغل .
وكما نعلم أن الشغل هو عبارة عن قوة تؤثر خلال مسافة معينة .
الشغل = القوة * المسافة
نرى في هذه الصورة حركة البستم الداخلي والمتصل بالعمود داخل الأسطوانة بفعل الإختلاف في الضغط . (الصورة توضح حركة الأسطوانة + صمام متحكم في إتجاه المائع)
تعتبر القوة المأخوذة من حركة الأسطوانة الهوائية ناتجة من مساحة البستم والضغط الداخلي للأسطوانة .
بمعنى آخر نستطيع أن نقول نظريا أن :
قوة الأسطوانة = المساحة السطحية للبستم * ضغط الهواء

٢.٤.١ مكونـــات الأسطوانة الهوائيـــة Components of the pneumatic Cylinders

١- الأسطوانة (Main Cylinder)

وتختلف أقطارها وأطوالها على حسب القوة والشوط المطلوبين .

٢- عمود الكروم (Piston Rod)

قطر العمود يجب أن يكون متناسب مع قوة الأسطوانة ويتم حساب قطر العمود من قانون Buckling .

٣- البستم (Piston)

وهو الجزء المتحرك داخل الأسطوانة ويحتوي على مجريين لوضع حلقات Rings لتسهل انسيابية حركة البستم وتقلل من الإحتكاك .

٤- الأعمدة المسمارية (Tie Rods)

وغالبا ما يكون عددها ٤ وتربط جيدا بواسطة صواميل ، والهدف منها هو تثبيت أجزاء الأسطوانة خاصة الغطاء الأمامي والخلفي (Front & Back Flange) .

٥- مجموعة من الصوف والحلقات الهوائية (pneumatic Seals)

وتستخدم لمنع تسرب الهواء ، وتوضع في البستم وأغطية الأسطوانة وخاصة الجزء الأمامي أو العلوي والمحتوي على ما يشبه العنق (Rod Galnd) الممسك بالعمود .

٦- غطاء أمامي وخلفي (Front & Back Flange or Head) .

أشكال وأنواع مختلفة من الأسطوانات الهوائية تعرف هذه الأسطوانة ب Compact Air Cylinderتتراوح أقطار هذه الأسطوانة من ٣٢ ملم إلى ١٠٠ ملم تستخدم في الأماكن ذات المساحات المحدودة مصنعة لإحتمال ضغط يصل إلى ١٠ بار هذه الأسطوانة مصنعة من الألومنيوم يعرف هذا النوع من الأسطوانات ب pneumatic Micro Cylinders تتراوح أقطار هذه الأسطوانات من ١٠ ملم إلى ٢٥ ملم تستخدم في الأماكن الضيقة جدا والتي لا تتطلب قوة كبيرةهذه الأسطوانة مصنعة من Stainless steel مصممة لإحتمال ضغط يصل إلى ١٠ بار

الأنظمة الهوائية Pneumatic Systems

هذا النوع من الأسطوانات يستخدم في حال كان التطبيق يحتاج إلى قوة كبيرة

- **انواع الاسطوانات تبعا للاستخدام المطلوب**

١ - الاسطوانه احاديه الفعل single action cylinder

❖ **الغرض**

تعطينا قوه فعاليه مستقيمه وايضا حركه مستقيمه ويتوقف طول المشوار الاسطوانه على الزمبرك المركب وهو ١٠٠مم و٢٠٠مم حسب قطر الكباس

١-١ طول المشوار يكون قصيرا الى حد ما لانه كلما كبر الطول قلت قدره الكباس على الدفع بسبب وجود الزمبرك

١-٢ يدخل الهواء من فتحه واحده فقط

١-٣ يجب ان تكون قوه الزمبرك تتناسب مع قطر الكباس والحمل والقوه الناتجه عن ضغط الهواء

٢ - اسطوانه مزدوجه الفعل double acting cylinder

الغرض :

تستخدم في المجالات التي تتطلب قوى دفع في التقدم وفي الرجوع وكذالك عندما يتطلب الامر الي مشاوير دفع اطول

- يدخل الهواء من فتحتين في جسم الاسطوانه
- القوه الموثره على الكباس في الجهتين مع الحمل اساس في التصميم
- يوجد اخماد في بدايه الاسطوانات وفي نهايتها لحركه

- **ملاحظه**

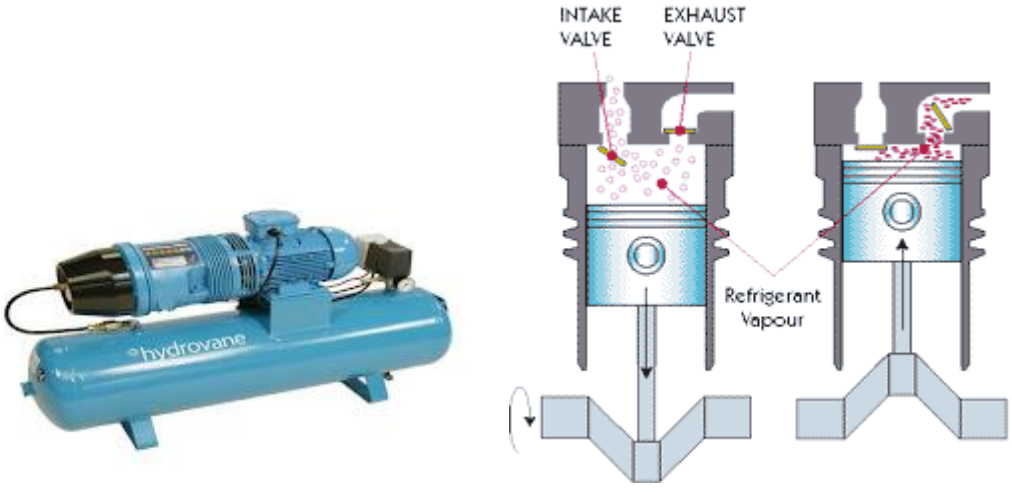
في كل الاسطوانات يجب اخذ في الاعتبار طريقه تصريف الهواء

٢.٥ الدوائر النيوماتيكية

لتشغيل أى دائرة نيوماتيكية يجب أن يتوفر هواء بضغط مناسب للدائرة ، نظيف ، خالى من أى شوائب أو رطوبة ، يحمل بعض بخار الزيت . ويعتبر ذلك بمثابة المصدر الرئيسى لتغذية الدائرة النيوماتيكية (يشبه ذلك مصدر التيار الكهربائى فى الدوائر الكهربائية) ولكى نحصل على هواء مضغوط تستخدم الضواغط الهوائية التى تسحب الهواء الجوى و تضغطه داخل خزان لتتغذى منه الدائرة النيوماتيكية .

والضواغط الهوائية (الكومبرسور) عدة أنواع مختلفة فى تكوينها الداخلى و سأعرض لكم أكثرها انتشارا

الضواغط الترددية



الشكل (٢-٣) الضواغط الترددية

يتكون الضاغط الترددي من أسطوانة أو أكثر ، وتحتوي كل أسطوانة على مكبس يتحرك حركة ترددية لسحب الهواء الجوي ، ثم ضغطه بالضغط المطلوب ، وتحتوي كل اسطوانة في قاعدتها على صاماميين أحدهما يسمى صمام السحب حيث يفتح في شوط السحب للمكبس لدخول الهواء الجوي ، والثاني صمام الطرد حيث يفتح في شوط الطرد لخروج الهواء المضغوط . وتوجد عدة أنواع للضواغط الترددية وهي كما يلي :-

- ضواغط ترددية بمرحلة واحدة .
- ضواغط ترددية بمرحلتين .
- ضواغط ترددية متعددة المراحل .

أما الضواغط الترددية ذات المرحلة الواحده فتقوم بضغط الهواء الجوي داخل اسطوانه واحده . في حين أن الضواغط الترددية ذات المرحلتين تقوم بضغط الهواء الجوي اسطوانة ثم يسمح لخروج الإسطوانة بضغطه مرة أخره في اسطوانة ثانية علماً بان خروج الإسطوانة الاولى يتم تبريده لدرجة حرارة الهواء الجوي بواسطة مبرد بيني (Inter Call) وذلك قبل دخوله الاسطوانه الثانية .

وهناك ضواغط ترددية تصل عدد مراحلها الى ثلاث أو أربع مراحل ...الخ . حيث أن حجم الاسطوانات في الضواغط الترددية متعددة المراحل يتناقص بأرتفاع رتبة المرحلة ، فمثلاً الضاغط الترددي ذي المرحلتين يكون حجم اسطوانة المرحلة الثانية له اصغر من حجم اسطوانة المرحلة الأولى وذلك لنقصان حجم الهواء المضغوط

وهذه صور اخرى لاشكال متعدده للضواغط

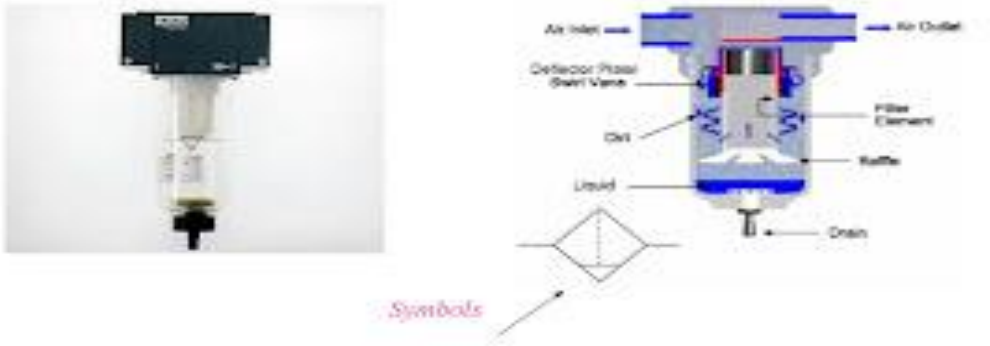
الشكل (٢-٣) الضواغط المتعددة

٢.٥.١ وحدات الخدمة للدوائر النيوماتيكية

عند ضغط الهواء يتحول بخار الماء الى سائل ويظل الماء فى قاع الخزان ويج تفريغها عند اللزوم وبعض الخزانات بها طرق تفريغ الماء اتوماتيكيا ولكن هذا يكفى لان يكون الهواء الخارج من الخزان جاف تماما ولذا يفضل وضع فلتر عند مصدر تغذيه الدائرة وظيفة هذا الفلتر زيادة درجة جفاف الهواء وتنقيته من اى شوائب فوجود رطوبه او شوائب بالدائرة يؤدى الى اتلاف الصمامات والاسطوانات

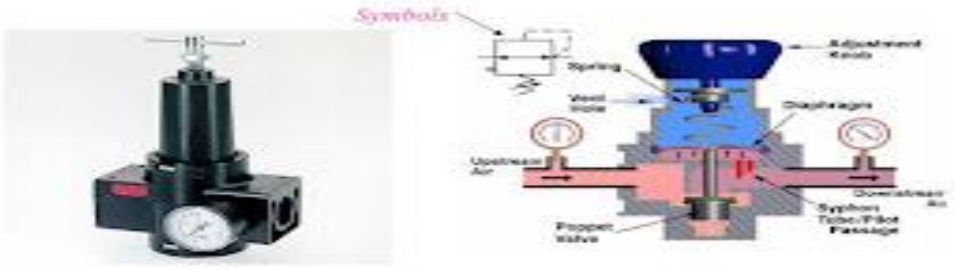
كما يجب ان يكون بمدخل الدائرة مفتاح خاص لضبط الضغط بما يناسب تشغيل الدائرة فمن الممكن وجود خزان هواء رئيسى يتم السحب منه لعدة دوائر تعمل بضغوط مختلفة عن ضغط المصدر يجب وضع مفتاح ضابط للضغط عند مدخل تغذية كل دائرة ويجب ايضا وضع مزيته رئيسيه تزود الهواء المار من الدائرة ببخار الزيت حتى تسهل من حركة انزلاق الاجزاء المتحركه

١ - **فلتر تنقية الهواء المضغوط**



الشكل (٢-٤) **فلتر تنقية الهواء المضغوط**

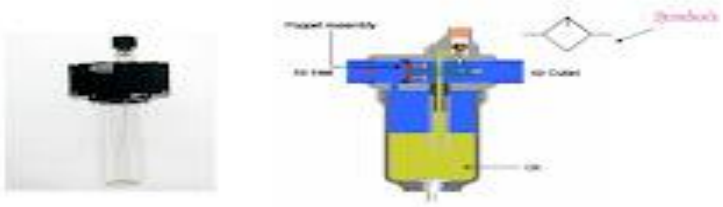
٢ - **صمام التحكم فى الضغط**



الشكل (٢-٥) صمام التحكم في الضغط

٣ - **المزيتة**

يحمل الهواء المار للدائرة بعض ذرات بسيطة جدا من الزيت ليحافظ على صلاحية الاجزاء المتحركة لمحتويات الدائرة



الشكل (٢-٦) **المزيته**

٢.٦ مزايا الأنظمة الهوائية

تستخدم أنظمة التحكم الهوائية على نطاق واسع في مجتمعنا ، وخاصة في القطاعات الصناعية لقيادة الآلات الأوتوماتيكية .تتمتع الأنظمة الهوائية بالكثير من المزايا.

١ - فعالية عالية

قامت العديد من المصانع بتجهيز خطوط إنتاجها بإمدادات الهواء المضغوط والمتحركة ضواغط .هناك كمية غير محدودة من الهواء في غلافنا الجوي لإنتاج الهواء المضغوط. علاوة على ذلك ، لا يتم تقييد استخدام الهواء المضغوط بالمسافة ، حيث يمكن نقله بسهولة عبر الأنابيب .بعد الاستخدام ، يمكن إطلاق الهواء المضغوط مباشرة في الغلاف الجوي بدون بحاجة للمعالجة.

٢ - المتانة العالية والموثوقية

المكونات الهوائية متينة للغاية ولا يمكن إتلافها بسهولة .مقارنة بالمكونات الكهربائية والمكونات الهوائية أكثر متانة وموثوقية.

٣ - تصميم بسيط

تصميمات المكونات الهوائية بسيطة نسبيًا وبالتالي فهي أكثر ملاءمة لتستخدم في أنظمة التحكم الآلي البسيطة.

٤ - قدرة عالية على التكيف مع البيئة القاسية

بالمقارنة مع عناصر الأنظمة الأخرى ، فإن الهواء المضغوط أقل تأثراً بالارتفاع درجة الحرارة ، الغبار ، التآكل ، إلخ.

٥ - السلامة

تعتبر الأنظمة التي تعمل بالهواء المضغوط أكثر أمانًا من الأنظمة الحركية الكهربائية لأنها يمكن أن تعمل في ظروف قابلة للاشتعال البيئة دون التسبب في نشوب حريق أو انفجار .بصرف النظر عن ذلك ، التحميل الزائد في نظام هوائي لن يؤدي إلا إلى الانزلاق أو وقف العملية .على عكس المكونات الكهربائية ، تعمل بالهواء المضغوط

المكونات لا تحترق أو تزداد سخونة عند التحميل الزائد.

٦ - سهولة اختيار السرعة والضغط

من السهل ضبط سرعات الحركة المستقيمة والمتذبذبة للأنظمة الهوائية

وتخضع لقيود قليلة .يمكن ضبط ضغط وحجم الهواء بسهولة بواسطة منظم الضغط.

٧ - صديقة للبيئة

لا ينتج عن تشغيل الأنظمة الهوائية ملوثات .يتم إطلاق الهواء أيضًا

تمت معالجتها بطرق خاصة .لذلك ، يمكن للأنظمة الهوائية العمل في البيئات التي تتطلب ذلك نظافة عالية .أحد الأمثلة على ذلك هو خطوط إنتاج الدوائر المتكاملة.

٨ - اقتصادية

نظرًا لأن المكونات الهوائية ليست باهظة الثمن ، فإن تكاليف الأنظمة الهوائية منخفضة جدًا.

علاوة على ذلك ، نظرًا لأن الأنظمة الهوائية متينة للغاية ، فإن تكلفة الإصلاح أقل بكثير من ذلك من الأنظمة الأخرى.

٢.٧ قيود الأنظمة الهوائية

على الرغم من أن الأنظمة الهوائية تمتلك الكثير من المزايا ، إلا أنها تخضع أيضًا للكثير محددات.

١ - دقة منخفضة نسبيا

نظرًا لأن الأنظمة الهوائية تعمل بالقوة التي يوفرها الهواء المضغوط ، فإن تشغيلها يكون حسب حجم الهواء المضغوط .حيث أن حجم الهواء قد يتغير عند ضغطه أو

عند تسخينه ، قد لا يكون إمداد النظام بالهواء دقيقًا ، مما يتسبب في انخفاض إجمالي دقة النظام.

٢ - تحميل منخفض

نظرًا لأن أسطوانات المكونات الهوائية ليست كبيرة جدًا ، فلا يمكن للنظام الهوائي القيادة الأحمال الثقيلة جدًا.

٣- المعالجة المطلوبة قبل الاستخدام

يجب معالجة الهواء المضغوط قبل الاستخدام لضمان عدم وجود بخار الماء أو الغبار. خلاف ذلك ، قد تبلى الأجزاء المتحركة من المكونات الهوائية بسرعة بسبب الاحتكاك.

٤- سرعة التحرك غير المتكافئة

نظرًا لأنه يمكن ضغط الهواء بسهولة ، فإن سرعات حركة المكابس غير متساوية نسبيًا.

- **الضوضاء**

ستصدر ضوضاء عند إطلاق الهواء المضغوط من المكونات الهوائية

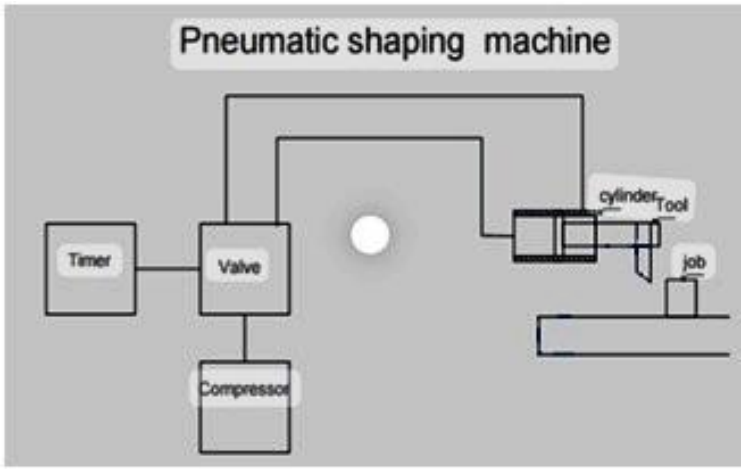
الفصل الثالث

آلية رجوع سريع النيوماتيكية

٣.١ آلية رجوع سريع النيوماتيكية

تعريف:-

آلة التشكيل التي تعمل بالهواء المضغوط هي آلة فعالة تعمل بالطاقة الهوائية ، مدمجة بآلية ربط كرنك والتشكيل هنا يتم باستخدام الطاقة الهوائية مع آلية العودة السريعة ، ويتكون هذا النظام من ذاكرة الوصول العشوائي ، والأسطوانة الهوائية ، وصمام الملف اللولبي ، ودائرة الموقت ، عندما يكون الهواء من الضاغط يتم إرساله إلى أسطوانة مزدوجة الفعل عبر صمام الملف اللولبي ، سيجعل هذا الصمام الأسطوانة تتحرك أيضًا ذهابً اوإيابًا وفقًا للإشارة الصادرة من الموقت .



٣.٢التصميم:-

٣.٣ شوط القطع:-

١-قوة القطع (إجهاد قص الفولاذ):-

تعريف الفولاذ:

تطلق كلمة الفولاذ على سبائك الحديد التي تحوي نسبة من الكربون تقل عنC % (٢.١٤) ويعتبر الفولاذ من أهم المواد الهندسية وأكثرها استعمالاً نظراً لخواصه الميكانيكية الممتازة كالمتانة وقابلية التشكيل ومقاومة التآكل الميكانيكي والكيميائي ، ويشمل عددا كبيراً ومتنوعاً من سبائك الحديد ذات الخواص المتعددة والمتباينة التي يتم الحصول عليها بإضافة بعض العناصر لتحسين أو تعديل هذه الخواص.

الفولاذ أو الصلب هو خليط معدني من الحديد والكربون ، بمعنى انه مركب . ويحتوي على إضافات من الكربون تتراوح بين (٠.٢%-٢.٠%) من وزن السبيكة حسب نوع السبيكة ، وهو يعتبر العنصر المضاف الأساسي في سبائك الصلب.إذا زادت نسبة الكربون في الحديدعن٢.١ % يصبح هشا ويسمى في تلك الحالة حديد زهر. تحتوي سبائك الصلب على نسب من معادن أخرى مثل النيكل والكروم والفاناديوم والسيلكون والموليبدينيوم والفسفور والكبريت وغيرها من العناصر الأخرى.

يعتبر إجهاد القص في العادة أحد المبادئ الرئيسيّة في الميكانيكا والهندساتا لمختلفة ، فيتمّ عن طريقة حساب العديد من الضغوط المختلفة التي تتعرض لها المادة وتحليلها جميعاً، كما يستخدم إجهاد القص في تصميم الأبنية المختلفة أيضاً، والتطبيقات الهندسيّة المختلفة التي تتعرّض للأحمال، فيستخدم إجهاد القص على سبيل المثال في تصميم واختيار الروابط المختلفة في التطبيقات الهندسيّة ؛ إذ إنّ إجهاد القص يكون في أعلى مستوياته في أماكن الربط بين العناصر المختلفة سواء كان هذا الربط عن طريق الروابط الميكانيكيّة كالمسامير على سبيل المثال، أوعن طريق روابط أخرى كاللحام والغراء وغيرها.

قوة القص هي مقدار الضغط الذي يمكن أن يتحمله الجسم دون أن ينكسر.

قوة القص هي أقصى قيمة لضغط القص الذي يمكن أن يقاوم الفشل بسبب إجهاد القص.

إنها معلومة مهمة أثناء تصميم الآلات وتصنيعها.

تحديد الضغط (ضعط القطع) :-

ما حجم الضاغط الذي أحتاج إليه؟

اختيار ضاغط

يتمثل أحد أكبر التحديات في تحديد حجم ضاغط الهواء الجديد بشكل صحيح. مثل كل شيء آخر، تتميز الضواغط الجديدة المتاحة في السوق بأنها أكثر كفاءة وتستخدم تقنية أفضل، ومن ثم يتعين عليك فهم التطبيق والاستخدام لتحديد حجم الآلة بشكل صحيح. فاختيار ضاغط هواء خاطئ لمنشأتك قد يسفر عن مشاكل في الإنتاج و/أو زيادة في التكاليف بسبب إهدار الطاقة.

ما مقدار الضغط الذي أحتاج إليه؟

what type of compressor do I need?

يعد فهم متطلبات التدفق والضغط للمنشأة عاملاً أساسيًا عند اختيار ضاغط هواء. الضغط والتدفق مصطلحان شائعان للغاية يُستخدمان عند مناقشة أنظمة الهواء المضغوط.

يمكن قياس الضغط بالرطل لكل بوصة مربعة أو البار (القياس المتري للضغط). ولتناول ذلك بعبارات أبسط، يشير الضغط إلى مقدار القوة اللازمة لأداء قدر معين من الشغل في أي فترة زمنية محددة. وأحد الأمثلة البسيطة على الضغط وكيفية عمله هو تخيل تحريك قالب خشبي عبر طاولة. في الرسم التوضيحي أدناه، يظهر أن استخدام ٧٥ رطلاً لكل بوصة مربعة من الهواء المضغوط لا يمثل قوة كافية لتحريك القالب، ولكن استخدام ١٠٠ رطل لكل بوصة مربعة من الضغط يمكنه تحريك القالب الخشبي المسافة المطلوبة.

يجب أن يوفر ضاغط الهواء ضغطًا كافيًا لتنفيذ مهمة محددة (كانت المهمة في هذه الحالة تحريك القالب الخشبي). ووفق الرسم التوضيحي أدناه، إذا تطلب تحريك القالب ١٠٠ رطل لكل بوصة مربعة، فإن أي قيمة أقل من ذلك لن تحقق المهمة. من المهم إدراك مقدار الضغط المطلوب لتحديد حجم الضاغط بشكل صحيح، وإلا ستواجهك مشاكل، حيث تعذر على الضغط المنخفض تحريك القالب الخشبي أو تنفيذ المهمة.

ما مقدار تدفق الهواء الصحيح لضاغط الهواء الخاص بي؟

يمكن قياس التدفق الذي يشار إليه كذلك باسم سريان الهواء الحر (FAD) بالقدم المكعبة في الدقيقة أو اللتر في الثانية (لتر/ثانية) أو المتر المكعب في الساعة (م٣/س) وفق موقعك الجغرافي. بعبارة أبسط، يمثل التدفق قدرة الضاغط على متابعة تنفيذ مهمة خلال إطار زمني مقبول. يتم تحديد مقدار التدفق المطلوب بطول الوقت اللازم لإكمال مهمة محددة. فلنتأمل مثال القالب الخشبي لتوضيح ذلك بصورة أكبر. سيتطلب تحريك قالب خشبي مسافة معينة كل ساعة تدفقًا أقلّ ويمكن تحقيق ذلك باستخدام ضاغط وخزان أصغر حجمًا. حيث سيتناوب الضاغط بين وضعَي التشغيل وإيقاف التشغيل وتتم إعادة تعبئة الخزان للمرة التالية التي يلزم فيها تحريك القالب الخشبي. ولكن، إذا كان يلزم تحريك القالب الخشبي باستمرار خلال إطار زمني معين، فسيتطلب الأمر تدفقًا أكبر للهواء (أو قدم مكعبة في الدقيقة) باستمرار، ومن ثم سيتطلب ذلك ضاغطًا أكبر. إذا كان التدفق غير كافٍ، فستحتاج العملية إلى التوقف المتكرر في الوقت الذي يعمل فيه الضاغط على زيادة الضغط في الخزان الاحتياطي، وهذا يشير إلى أن حجم الضاغط قد يكون أصغر من المطلوب.

سرعة القطع (بالإنجليزية: Cutting speed) هي عبارة عن المسافة التي يقطعها الحد القاطع لأداة القطع بالنسبة للسطح المشغل في اتجاه الحركة الرئيسية(حركة القطع) في وحدة الزمن، وتقاس سرعة القطع في الخراطة علي المخارط بأنواعها في مستوي دوران الجزء المشغل باعتبارها السرعة المحيطية للسطح المشغل عند أكبر قطر ومقاس بالأمتار في الدقيقة

تعتمد سرعة القطع علي عدة عوامل منها :-

- الماكينة.
- الشغلة(خواص التشغيل).
- عدة القطع والخامات.

٣-قوة ضغط الاسطوانة:-

تعد الاسطوانات أهم عناصر الفعل المستخدمة للحصول علي حركة في خط مستقيم أو حركة ترددية وبالرغم من وجود اختلافات كثيرة في تصميم الاسطوانات وتطبيقاتها إلا انه يمكن تقسيم الاسطوانات إلي نوعين:-

١-الاسطوانة أحادية الفعل

٢-الاسطوانة ثنائية الفعل أو المزدوجة

١-اسطوانة أحادية الفعل:-

وهذه الاسطوانات قادرة علي إعطاء دفع في اتجاه واحد فقط وهنالك نوعان منها:-

١-اسطوانة أحادية الفعل بدون ياي رجوع

٢-اسطوانة أحادية الفعل بياي رجوع:-

عند دخول الهواء المضغوط من الفتحة١ يتقدم المكبس إلي الأمام ولكنه يعود إلي الخلف بفعل الزنبرك.

تعتمد قوة المكبس في الاسطوانة أحادية الفعل علي العوامل الآتية:-

-١ضغط الهواء.

-٢قطر الاسطوانة.

$F١ = A * P$

A: مساحة مقطع المكبس

P : الضغط

F: قوة الدفع عند الذهاب

$A = (٣.١٤*D٢)/٤$

D: قطر المكبس

$V= Q/A$

V: سرعة المكبس

Q:معدل تدفق الهواء المضغوط

A: مساحة مقطع المكبس

٣.٤ اسطوانات مزدوجة الفعل

تعطي هذه الاسطوانات قوة دفع في الاتجاهين، عند دخول الهواء من الفتحة الأولي يتقدم المكبس إلي الأمام وعند دخول الهواء من الفتحة الثانية يعود المكبس إلي الخلف.

تكون في هذه الاسطوانات قوة الدفع في شوط الذهاب اكبر من قوة الدفع في شوط العودة والسرعة في شوط الذهاب اقل من السرعة في شوط العودة.

شوط التقدم (شوط القطع) :-

$F١ = P١ * A١$

$V١ = Q / A١$

V١: سرعة المكبس في شوط القطع

$A١ = (٣.١٤ * D٢) / ٤$

شوط العودة (الرجوع) :-

$F٢ = P٢ * A٢$

$V٢ = Q / A٢$

V٢: سرعة المكبس عند شوط الرجوع

$A٢ = (٣.١٤ * (D*D - d*d)) / ٤$

d : قطر عمود الاسطوانة

D: قطر المكبس

تعريف القدرة:-

القدرة هي المعدل الذي يتحم به العمل (الشغل) أو يتم نقل الطاقة في وحدة زمنية . يتم زيادة القدرة إذا تم إنجاز العمل بشكل أسرع أو نقل الطاقة في وقت أقل .

معادلة القدرة هي:

$$P=W/t$$

حيث

P : تعني القدرة (بالواط).

W- تعني كمية الشغل المنجز أو الطاقة المستهلكة (بالجول).

T تشير إلى مقدار الوقت (بالثواني) .

إنّ القدرة في التفاضل والتكامل هي مشتقة الشغل بحسب الوقت.

تكون القدرة أعلى إذا تم إنجاز الشغل بشكل أسرع، وتكون أصغر إذا كان الشغل أبطأ.

نظراً لأن الشغل هو القوة ضرب الإزاحة ($W=d*f$) ، والسرعة المتجهة (velocity) هي الإزاحة على الوقت ($v=d/t$)،

فإن القدرة تساوي القوة ضرب السرعة

$$P= F*v$$

تكون القدرة أكبر عندما يكون النظام قويًا وسريعًا في نفس الوقت.

٣.٤ وحدات القدرة

يتمّ قياس القدرة باستخدام وحدات الطاقة (الجول) مقسومًا على الوقت. إنّ الوحدة الدولية في نظام الوحدات الدولي(SI) للقدرة هي (wattW) أو joule في الثانية (J/s) إنّ القدرة هي عبارة عن كمية قياسية ليس لها اتجاه.يتم استخدام القدرة الحصانية (power Horse) لوصف الطاقة التي يتم توصيلها بواسطة الآلة. إنّ القدرة الحصانية هي وحدة قياس للقدرة في نظام الوحدات البريطاني وتعني القدرة المطلوبة لرفع ٥٥٠ رطلاً بقدم واحدة في ثانية واحدة وهي حوالي ٧٤٦واط.

غالبًا ما ينظر إلى ألواط في ضوء لمبات الإضاءة. إنّ الواط في نطاق قياس الطاقة هو المعدل الذي يقوم به المصباح بتحويل الطاقة الكهربائية إلى الضوء والحرارة. يستخدم المصباح ذو القوة الكهربائية الأعلى كمية أكبر من الكهرباء لكل وحدة من الوقت.

يمكن كالتوصّل إلى كمية الشغل التي سيتم إنتاجها إذا كنت تعرف قوة النظام بما أنّ

$$W=Pt$$

إذا كان للمبة معد لقدرة يبلغ٥٠ واط، فإنها ستنتج ٥٠جول في الثانية، وسوف تنتج ١٨٠,٠٠٠جول في غضون ساعة

(٣٦٠٠ثانية).

٣.٥ الحسابات :-

شوط القطع :-

١- تحديد قوة القطع : -

نفرض أن قوه القطع

F=٨٠٠ N

٢- تحديد ضغط القطع :-

نجد ان أقصي ضغط في الانظمة النيوماتيكية يتراوح بين bar (٧- ١٠)

P= ٧ bar

تحديد مساحه الاسطوانة :

A١= F/ P

=٨٠٠/٧٠٠٠٠٠=٠,٠٠٠١١٤

نوجد قطر الاسطوانة

٤F/٣,١٤P&}٨١/٢}D

$D١=\sqrt{(٤ * A)/\pi}$

حيث & الكفاءه ونجد أن الكفاءه في المنظومات النيوماتيكيه تساوي٠.٥

D١={{٤*٨٠٠}/{٣.١٤*٧٠٠٠٠٠*٠.٥}}٨١/٢

=٠.٠٥٣m

=٥٣mm

من الجدول نجد أن ٥٣ تقع بين ٥٠و ٦٥ نأخذ القيمه الأكبر نجد أن

قطر زراع الكباس يساوي ٢٢mm

يتم اختيار معدل التدفق على حسب البيانات الموجوده في الكمبريسور

نجد أن معدل التدفق في الكمبريسور ٧bar يساوي ١٢ L/min

Q=١٢/٦٠٠٠٠

=٠.٠٠٠٠٤m٨٣/s

نوجد السرعه في شوط القطع

V١=Q/A

=٠.٠٠٠٠٤/٠.٠٠٠١١٤

=٠.٣٥m

نوجد زمن شوط القطع

L/v=t

نفرض أن المسافه تساوي ٠.٥

t=٠.٥/٠.٣٥=١.٤٢

نوجد قدره الضاغط :

F١*t= power

٠.٠٠٠٠١٢٤*٧٠٠٠٠٠=٨٧N

شوط الرجوع :

نوجد قطر الاسطوانة في شوط الرجوع

D٢=قطر الاسطوانة - قطر زراع الكباس

٢٢-٥٣.٩٤

D٢=٣١.٩٤mm

نوجد

A٢={٣.١٤*٣١.٩٤}٨٢/٤}

A٢=٠.٠٠٠٠١٢٣m٢

نوجد السرعه عند شوط الرجوع

$V_2=Q/A$

٠.٠٠٠٠١٢٣/٠.٠٠٠٠٤

=٣.٢٥m/s

نوجد الزمن في شوط الرجوع

$t_2=L/v$

٣.٢٥/٥.٠

=٠.١٥٣s

نجد أن سرعه شوط القطع أقل من السرعه في شوط الرجوع

ونجد زمن شوط القطع اكبر من شوط الرجوع

ونجد أن المسافه متساويه في شوطتي الرجوع والقطع

الفصل الرابع

مقارنه بين أليه الرجوع السريع النيوماتيكيه والميكانيكيه

- **مقارنه بين أليه الرجوع السريع النيوماتيكيه والميكانيكيه**

❖ **٤.١ مزايا أليه الرجوع السريع الميكانيكية :**

فيما يلي بعض مزايا أليه الرجوع السريع الميكانيكية

١/اثناء شوط العوده هنالك حركه سريعه

٢/ يمكن استخدامه لتحويل الحركه الدورانيه إلى حركه ترددیه

٣/ يتم تنفيذ عملية ازاله المواد فقط في شوط التوجيه في بعض الانتاجية لذلك يتم تقليل وقت العمل الإجمالي للجهاز من خلال شوط الارجاع السريع

❖ **٤.٢ عيوب أليه الرجوع السريع الميكانيكية :**

١/ نظرآ لعدم وجود اتصال مع العمل اثناء السكته العايده لايحدث اي قطع وتستقرق العمليه وقتآ طويلآ حتى تكتمل

٢/ بالمقارنة مع ضربه العوده فإن الضربه الاماميه تستقرق وقتآ طويلآ

٣/ لتنفيذ العمليات مطلوب طاقه اضافيه

٤ يوجد احتكاك بين المنزلق والكباس

٥/ بسبب الحراره المتولده داخل المكبس لن يعمل الي أجل غير مسمى

٦/نظرآ لأن هذه الأداء الزكيه مرتبطه أيضآ بالروابط فأن موازينه الارتباط تمثل مشكله اساسيه أليه الرجوع السريع النيوماتيكيه :

❖ **عيوب ومزايا أليه الرجوع السريع النيوماتيكيه**

٤.٣ مزايا

١- أليه منخفضه التكلفة

٢- لاتحتاج إلى صيانه غير مؤزيه

٤.٤ العيوب

١- الاستقرار منخفض

٢- الضغط المستمر ضروري لتشغيل الأله

٣- الانظمه الهوائية تحدث ضجيجآ أثناء توليد الطاقة وتسريبات هواء اثناء العمل

٤.٥ المقارنه

- في أليه الرجوع السريع الميكانيكية يتم تحويل الحركه الدورانيه إلى حركه ترددیه بواسطه زراع التوصيل الزي يربط بين التمساح والترس المنقاد

يتم تحريك التمساح إلى الأمام لقطع المعدن يسمى (شوط القطع) والعوده إلى الخلف يسمى (شوط الرجوع)ويتم أيضآ ازاله المواد في شوط التوجيه.

ولكنها تحتاج إلى طاقه اضافيه لتنفيذ العمليات

أيضآ يوجد احتكاك بين المنزلق والكباس

- وفي أليه الرجوع السريع النيوماتيكيه يتم ضغط الهواء لتحريك زراع كباس الأسطوانة المزدوجه إلى الأمام لكي يحرك التمساح إلى الأمام ويسمى (شوط قطع) ومن ثم عوده زراع الكباس إلى الخلف ساحبآ معه التمساح إلى الخلف يسمى (شوط رجوع)

وتعرف أليه الرجوع السريع النيوماتيكيه بأنها قليله التكلفه

وسهله الصيانه

و هذا مايفضل أليه الرجوع السريع النيوماتيكيه عن الميكانيكية

الفصل الخامس

الخاتمه والتوصيات

٥.١ الخاتمة :-

الهدف الاساسي لمشروعنا هو استخدام الة بالطاقة الهوائية لتقليل الوقت المطلوب لقطع المعادن وباستخدام هذة الات يمكننا زيادة معدل الانتاج وستحقق الصناعة تلقائيا ربحا.

أن أهمية الهواء المضغوط في ماكينات الرجوع السريع النيوماتيكية ظلت في تزايد مستمر والهواء علم قائم بذاته خاصة التحكم في الهواء المضوط

التحكم في الهواء المضغوط ونحن في بحثنا هذا قد تناولنا كيفية توليد الهواء المضغوط بالإضافة لتجفيف الهواء

الذي يعتبر أحد أهم عناصر في الهواء المضغوط حيث أن الهواء الذي يتحكم به في الماكينات لابد من

تنقيته وفلترته وتجفيفه حتى ال يؤثر على الأليات والماكينات الحساسة التي تستخدم فيها.

بالإضافة للاهتمام باجهزة التحكم التي يتم الحاقها بماكينات الهواء التي بها يتم التحكم في كمية الضغط

وسريان الهواء . بما أن التحكم في الماكينات يتم بالهواء لذلك لابد من الاهتمام بالتحكم في الهواء نفسه

حتى لا تؤثر على الماكينات . لذا كان الاهتمام بموانع السرب حتى لا ينخفض الهواء المضغوط.

في الختام نتمنى من الإله العلي القدير أن تكون قد توقفنا في بحثنا هذا في وضع انفسنا في بدايه طريق

علم الهواء المضغوط في ماكينات الرجوع السريع الذي يعتبر من العلوم المستقبلية التي نتمنى أن يجد االاهتمام من الجامعات والشركات الخاصة بأدوات ومعدات الهواء المضغوط .

٥.٢ التوصيات :-

اولا نتمنى أن نكون قد وفقنا في بحثنا هذا ونحن وجدنا هناك الكثير من جوانب التي يمكن أن تكون لوحدها مجال للبحث والدراسة مثال لذلك

١) ماكينات التشكيل .

٢) الانظمة النيوماتيكية.

٣) مقارنة بين الية الرجوع السريع الميكانيكية والنيوماتيكية.

٤) الحسابات تصميم ماكينات الرجوع السريع النيوماتيكية .

لذلك نوصي ببن تكون هنالك بحوث أكثر تخصصية في المجالات المختلفة للهواء المضغوط في الماكينات وهي تساعد

بدورها في التفكير مستقبلا في وجود مصانع متخصصة في تصنيع عناصر التوليد والتحكم في الهواء المضغوط

المراجع :-

➢ الكتب

التحكم النيوماتيكي وتطبيقاته :-

م. احمد عبد العال – دار النشر للجامعات – تاريخ الاضافه ٢٩/٨/٢٠١٩م

التحكم الهيدروليكي وتطبيقاته :-

م. احمد عبد العال – دار النشر للجامعات – تاريخ الاضافه ٢٩/٨/٢٠١٩م

ماكينات التشكيل

pneumatic machine ruten Quik

علم المعادن

م.فاروق عبدالطيف – دار طيبه للنشر والتوزيع والتجهيزات العلمية ٢٠٠٨