الباب الحادي عشر

11

التزلـيق .. Lubrication

تم

التزليـق وأهميتـه واسـتخدامه فـي تزليـق أجـزاء
ختيـار مـواد التزليـق بدرجـة اللزوجـة المناسـبة ،
والشروط الواجب توافرها في هذه المواد.

ويتعرض إلى الطرق المختلفة لتزليق صناديق التروس مع عرض العديد من الأشكال التوضيحية ذات العلاقة.

لمحة تاريخية عن التزليق : Historical Glimmer About Lubrication

عثر في أحدي مقابر قدماء المصريين على نقوش (هيروغليفية) تمثل رجل يسكب زيت الزيتون فوق ألواح لسهولة سير وإنزلاق عربة محملة بالأحجار ، وهذا يعني أن استخدام الزيوت كمادة للتزليق كان من آلاف السنين ..... ومازالت الزيوت الطبيعية والصناعية تستعمل كمادة للتزليق إلي يومنا هذا.

عرف التزييت والتشحيم في العصر الحديث .. عند ظهور الآلة البخارية (بداية الطريق نحو انتشار الآلات) الذي أعقبه ظهور القوي المحركة الأخرى مثل الكهرباء والبترول ، اللذان كان لهما عظيم الأثر في تطور الآلات والماكينات وما وصل إليه عالمنا المعاصر من صناعات حديثة متقدمة.

الماكينات التي تشتمل على أصغرها صنعاً مثل ساعة اليد الصغيرة، وأضخمها حجماً مثل التربينات وغيرها ، جميعها لا يمكن أن تؤدي وظيفتها على أكمل وجه دون مادة تزليق ، لذلك فإن التزليق يعتبر من المواد الضرورية لكل مجموعة ميكانيكية وظيفتها توليد الحركة أو نقلها.

التزييت والتشحيم

Lubricating And Greasing

عندما يتحرك جزء من أجزاء أي آلة على جزء آخر .. تتولد بينهما مقاومة تسمي بالاحتكاك ، وكلما إزدادت هذه الحركة كلما إزدادت قوة الاحتكاك بينهما ، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة القوة اللازمة ضد زيادة قوة الاحتكاك ، حيث ينتج عن ذلك إرتفاع في درجات حرارة الأجزاء المتحركة وما يتبع ذلك من سرعة تأكل هذه الأجزاء.

لذلك تصنع أسطح الأجزاء المتلامسة في الآلات المختلفة بتصليدها وتجليخها وصقلها بأقصي درجة وأعلى جودة ممكنة للحيلولة لتخفيض قوي الاحتكاك ، كما يمكن

بواسطة التزليق (التزييت والتشحيم) تخفيض قوة الاحتكاك إلي حد بعيد ، باعتبار أن التزييت والتشحيم مادة تستعمل لتخفيض الاحتكاك والتآكل الناتج عن حركة أى سطحين ، كما يساعد على عدم تلامس الأجزاء مع بعضها البعض تلامساً مباشراً.

لذلك فإن عملية التزييت والتشحيم لأجزاء الآلات المختلفة من العمليات الأساسية الهامة التي يتوقف عليها صلاحية هذه الآلات ، والذي ينعكس على سهولة حركة أجزائها وسرعة تشغليها وجودة إنتاجها ، بالإضافة إلى امتداد لزمن تشغليها.

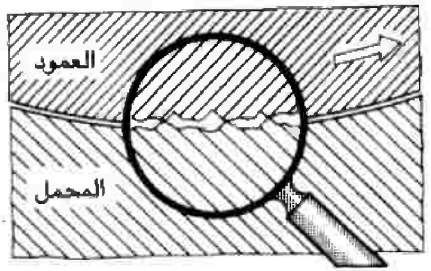
الاحتكاك : Friction

عند مراقبة أسطح كراسي المحامل والأعمدة من خلال عدسة مكبرة يلاحظ أنها على الرغم من التشطيب الجيد ، فإن أسطحها لا تزال خشنة وغير مستوية ، وعند إنزلاق هذه الأسطح على بعضها البعض فإنها تشكل مقاومة للإنزلاق ، وتسمى هذه المقاومة بالاحتكاك .

ويمكن تقسيم الإحتكاك إلى الأنواع التالية :-

1. الإحتكاك الجاف : Dry Friction

تتولد درجة حرارة كبيرة ناتجة عن تلامس نتوءات الأسطح على بعضها البعض كما هو موضح بشكل 11 – 1 ، وخاصة إذا كان الجزءان من معدنين غير متلائمين ، وتلتحم هذه المواضع مع بعضها البعض ثم تنفصل بصورة متكررة ، الذي يؤدي إلى نحر شديد للسطحين حيث يلتحم الجزءان معاً بصورة نهائية .. وهذا يسمي بلحام الإحتكاك ، لذلك لا يجوز السماح بحدوث إحتكاك جاف في المحامل ، بل يجب تأمين التزليق الكافي بصورة مستمرة .

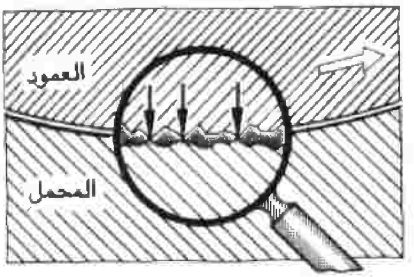


شكل 11 – 1

الإحتكاك الجـاف

2. الإحتكاك المائع : Friction Fluid

يسمى أيضاً بالإحتكاك المختلط . ينشأ هذا النوع من الإحتكاك نتيجة عدم وجود تزليق كافي كما هو موضح بشكل 11 – 2 ، أي عدم تكون غشاء تزليقي متكامل برغم تزليق الأسطح ، ويحدث ذلك عند بدء تشغيل الماكينة ، حيث يحدث تلامس معدني بين نتوءات الأسطح المنزلقة مع بعضها البعض .



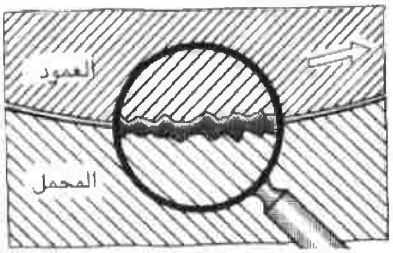
شكل 11 – 2

الاحتكاك المائـع

3. الإحتكاك السائل : Liquid Friction

الإحتكاك السائل الموضح بشكل 11 – 3 يعتبر من أفضل أنواع الإحتكاك حيث طبقة المادة المنزلقة الملتصقة على سطح المحمل تنزلق على طبقة المادة المنزلقة الملتصقة على سطح العمود ، فلا ينقطع الغشاء التزليقي في أي موضع ، مما يمنع حدوث تلامس معدني مباشر بين السطحين المنزلقين .

يمتص الغشاء التزليقي القوة الموجودة بينهما ، حيث الإحتكاك في هذه الحالة ضئيل جداً مما يخفض من التآكل الإحتكاكي وبالتالي حصر الحرارة المتولدة في حدود محتملة ، لذلك يمكن إعتباره عنصراً حاملاً في المجموعة.



شكل 11 – 3

الإحتكاك السائل

مواد التزليق : Lubrication Materials

تعتبر مواد التزليق هي وسائط فعالة للتزييت والتبريد بقدر كبير، بحيث تكون سائلة ونقية وخالية من الماء والأحماض ، ويمكن تقسيم الزيوت التي تتحمل الظروف التشغيلية المتغيرة إلى الأنواع التالية :-

أولا : الزيوت المعدنية Mineral Oils

تستخرج الزيوت المعدنية من تقطير البترول الخام والفحم الحجري ، حيث توجد علي أنواع كثيرة منها على سبيل المثال ما هو قوامه سائل جداً ، ومنها ما هو قوامه أقل سيولة ..... إلى غير ذلك .

من أهم خواص الزيوت المعدنية الأتي :-

1. لا تتجمد ولا تتحول إلى مادة راتنجية .
2. خالية من الأحماض .

3. لا تحترق إلا في درجات الحرارة العالية .
4. رخيصة الثمن .

من أهم عيوب الزيوت المعدنية ، إنها لا تقاوم درجات الحرارة العالية ، حيث تنخفض تماسكها تبعاً لإرتفاع درجة الحرارة .

ثانيا : الزيوت النباتية Vegetable Oils

تستخلص الزيوت النباتية من بزور النباتات مثل الزيتون والخروع . تتميز هذه الزيوت عن الزيوت الأخرى بخواصها الجيدة مثل شدة تماسكها ومقاومتها للحرارة .

تستخدم الزيوت النباتية بصورة كبيرة كوسيط تزليق وتبريد أثناء عمليات تشغيل المعادن بالقطع .

ثالثا : الزيوت الحيوانية Animal Oils

تستخلص من شحوم الحيوانات البرية والبحرية ، لها نفس خواص الزيوت النباتية . تستخدم في تزليق الآلات الدقيقة والساعات والعدادات والآلات المكتبية وماكينات الخياطة .

الخلاصة :

تعتبر الزيوت المعدنية هي أنسب أنواع الزيوت المستخدمة في عمليات التزليق . تصنف الزيوت تبعاً لدرجة لزوجتها إلى الأنواع التالية :-

1. **زيوت منخفضة اللزوجة** : Low Viscosity Oil

تستخدم في تزليق الأعمدة والمحاور المعرضة للأحمال الخفيفة ، وأيضا المحور سريعة الدوران .

2. **زيوت متوسطة اللزوجة** : Medium Viscosity Oil

تستخدم في تزليق الأعمدة والمحاور المعرضة للأحمال المتوسطة .

3. **زيوت عالية اللزوجة** : High Viscosity Oil

تستخدم في تزليق ضواغط الهواء وصناديق التروس .

رابعا : الزيوت والشحوم الحيوانية Animal Oils And Fats

تستخلص من شحوم الحيوانات بالصهر أو الغلي ولها نفس خواص الزيوت النباتية .

خامسا : الشحوم المتماسكة Consistent Greases

تسمى بالشحوم المتماسكة أو الجسيئة مثل شحم المحامل التدحرجية (الرولمان بلى) وهو شحم مقاوم للإحتكاك ، وهو عبارة عن محاليل الصابون في الزيوت المعدنية .

تستخدم في المحامل الإنزلاقية والتدحرجية ، وأهم خاصية تحدد إستخدامها هي نقطة التسيل .. (نقطة إنصهار الشحم) .

سادسا : وسائط التزليق الجرافيتية Graphite Lubricants

هي أيضًا مواد تزليق صلبة . تجهز بإضافة كميات ضئيلة من الجرافيت الناعم جداً إلى زيوت التزليق .

من أهم مميزات التزليق الجرافيتي هو تغلغل الجرافيت إلى الفراغات الدقيقة للأسطح مما يؤدي إلى تسويته وتنعيمه ، كما تتميز بصمودها في درجات الحرارة العالية وبطردها للغبار .

تستخدم وسائط التزليق الجرافيتية في ترويض التروس والمحامل المعرضة لضغوط عالية للغاية .

سابعا : وسائط التزليق للخدمة الشاقة Heavy Duty Lubricants

تتكون هذه المواد من مزيج ثاني كبريتيد الموليبدنم مع الزيوت والشحوم ، وتستعمل في المحامل المعرضة للضغوط العالية ودرجات الحرارة المرتفعة كما تستعمل في السحب العميق لتقليل الاحتكاك . وتتألف بلورات ثاني كبريتيد الموليبدنم من صفائح رقيقة وصغيرة جداً تلتصق بشدة على السطح المعدني وتملأ فراغاته الدقيقة ولكنها في نفس

الوقت تنزلق بسهولة على بعضها البعض حتى تحت الضغوط العالية .

الشروط الواجب توافرها في مواد التزليق :

Specifications Of LUBRICNTION

يجب أن تتوفر في مواد التزليق الشروط التالية :-

1. السيولة : يجب أن تتدفق مواد التزليق بحيث تكون كافية لتحقيق الانتشار بين الأجزاء المتحركة أو المنزلقة بالماكينة .
2. اللزوجة : يجب ألا تتأثر مواد التزليق بإختلاف درجات الحرارة .. أي لا تكون سميكة في درجات الحرارة المنخفضة ، ولا تكون خفيفة في درجات الحرارة المرتفعة . كما يجب ألا تتأثر عند زيادة التحميل ، أو عند إنخفاض سرعة إنزلاق الأسطح مع بعضها البعض .
3. مقاومة الإحتراق : لا تحترق عند درجات الحرارة المرتفعة ، بحيث لا تتأثر خواصها التزليقية بإرتفاع درجات الحرارة ، أو تحترق مكونة حبيبان من الكربون التي تساعد على سرعة تآكل الأجزاء المتحركة .
4. مقاومة التأكسد : عند ارتفاع درجات الحرارة تكون الظروف مهيئة للتأكسد ، لذلك يجب أن تكون مواد التزليق ذات خواص مقاومة للتأكسد .
5. مقاومة الصدأ : أن تكون ذات خواص مقاومة للصدأ .
6. مقاومة الماء والأحماض : أن تكون ذات خواص مقاومة للتفاعلات الكيميائية ، كما يجب مقاومتها للماء حتى لا تتغير لزوجتها .
7. الإحتفاظ بصفاتها : الإحتفاظ بصفاتها وعدم تجمدها أو تحليلها مع طول فترة التخزين .

8. لا تؤثر بالصحة : لا تؤثر على صحة العمال والفنيين عند تلامسها أو إستنشاقها ، ولا تكون لها رائحة كريهة .

إستعمال مواد التزليق : Using Of Lubrication Materials

توضع سوائل التزليق (التزييت) على الأسطح المحتكة لأجزاء الماكينات المختلفة ، لتكون بمثابة أغشية سائلة مزلقة تخفض من مساحة التلامس المعدني المباشر للأسطح المحتكة أو تمنع هذا التلامس نهائياً ، حيث أن التزليق يخفض معامل الإحتكاك مما ينشأ عنه فقدان بقدرة الماكينة ، بالإضافة إلى أنه يحسن توصيل الحرارة بين الأسطح المحتكة ، ويخلق مناخاً مناسباً للعمل الطبيعي للأجزاء المحتكة .

علماً بأن معامل الإحتكاك للأسطح الغير مزيتة يساوي 0.1 – 0.5 تقريبًا ، في حين أنه لا يزيد هذا المعامل عن 0.01 – 0.002 عندما تفصل هذه الأسطح طبقة تزييت متصلة .

مما سبق عرضه فإنه يلاحظ في حالة التزليق يكون فقدان الطاقة بالماكينة بسبب الإحتكاك أقل 50 مرة في حالة عدم التزييت .

طرق التزليق : Methods Of Lubrication

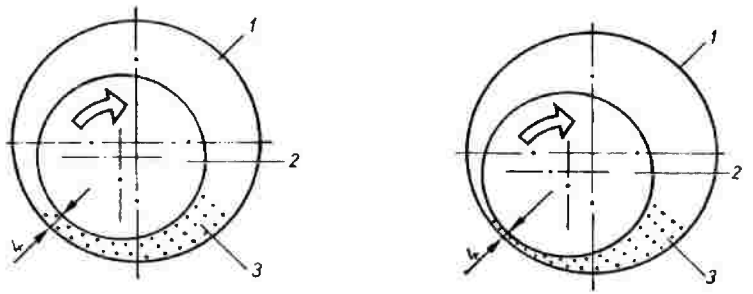
توجد طرق متعددة للتزليق لكي يصل الزيت أو الشحم إلى الأجزاء المتحركة أو الدائرية بالماكينات المختلفة المطلوب تزليقها ، والغرض من التزليق هو المحافظة على انخفاض درجة حرارة المحامل (كراسي المحاور) والتروس وغيرها أثناء التشغيل ، ولا يمكن تحقيق ذلك إلا بوجود تزييت أو تشحيم كاف بالإضافة إلى دقة تثبيت مرتكزات الأعمدة في محاملها.

تختلف حركات الأجزاء المختلفة بالماكينات فمنها الأجزاء التي تتحرك حركة دائرية أو حركة ترددية ، كما تختلف وسائل التزليق المستخدمة بكل منها باختلاف شكل الحركة .. ويمكن تلخيص طرق التزليق في الآتي :-

1. التزليق الإحتكاكي المائع :

Lubrication Using Hydro-Dynamic Effect

هو عبارة عن تزليق المحامل (كراسي المحاور) ومرتكزاتها بتغيير أوضاع ارتكاز العمود كما هو موضح بشكل 11 – 4 حيث تزداد كمية الزيت المضغوط والمندفع إلى خلوص كراسي المحامل ، مع زيادة سرعة الدوران إلى القدر الذي ينعدم فيه التلامس المباشر بين الأعمدة والمحامل.



(ب) (أ)

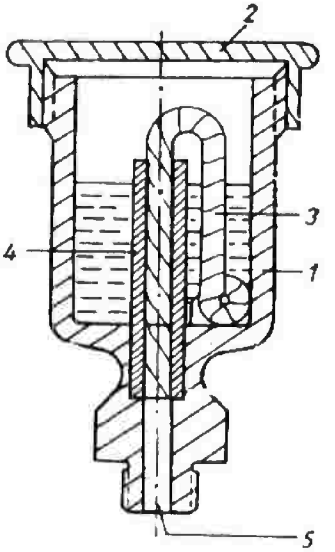
شكل 11 – 4

التزليق الإحتكاكي المائع

(أ) وضع ارتكاز العمود عند السرعة المنخفضة.
(ب) وضع ارتكاز العمود عند السرعة المرتفعة.
1. المحمل .. كرسي المحور.
2. العمود.
3. طبقة الزيت.
4. أرق منطقة في طبقة الزيت.

2. التزليق بالفتيل : Lubrication By Strip

التزليق بالفتيل الموضح بشكل 11 – 5 عبارة عن مجموعة خطوط من اللباد على شكل فتيل تغمس إحدى أطرافها في وعاء الزيت 1 ، ويثبت الطرف الآخر في الماسورة 4 المثبتة بالثقب 5 لتوصيل الزيت إلى الأماكن المطلوب تزليقها.



شكل 1 – 5

التزليق بالفتيل

1. وعاء الزيت.
2. الغطاء.
3. فتيل من اللباد.
4. ماسورة.
5. ثقب توصيل الزيت.

يثبت الغطاء 2 على الوعاء بربطه جيدًا لعدم دخول الأتربة والأوساخ إلى داخل وعاء الزيت.

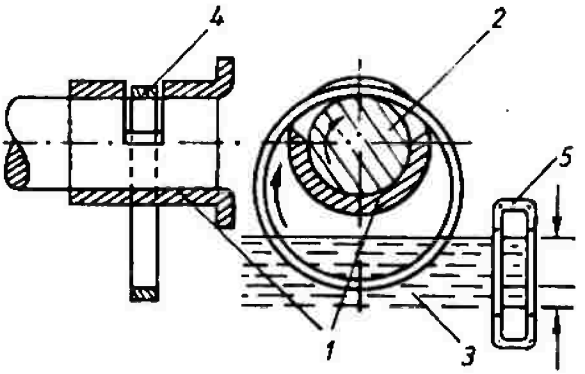
يحافظ على مستوى الزيت بالوعاء ، بحيث يزود عند إنخفاضه عن العلامة الموضحة على المبين الزجاجي.

3. التزليق بالحلقة : Ring Lubrication

التزليق بالحلقة الموضح بشكل 11 – 6 يسمى أيضاً التزليق بالحلقة السائبة ، وهو عبارة عن تركيب حلقة على العمود المثبت بالمحمل (كرسي المحور) بحيث تتحرك الحلقة الحركة الدائرية بحرية تامة ، الجزء الأسفل من الحلقة مغموز في الزيت.

عند دوران العمود تتحرك الحلقة السائبة حركة دائرية بطيئة لتنقل الزيت من أسفل

(من الوعاء) إلى أعلى ليتم تزليق العمود ومواضع التحميل.



شكل 11 – 6

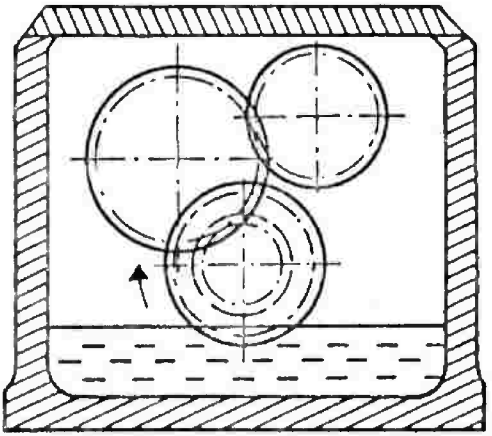
التزليق بالحلقة

1. الجزء الأسفل لكرسي المحور.
2. العمود.
3. مجمع الزيت.
4. حلقة سائبة على العمود.
5. مبين زجاجي لرؤية مستوى الزيت.

يجب المحافظة على مستوى الزيت الموجود بزيادته إلى المستوى المطلوب والموضح من خلال مبين الزيت الزجاجي.

4. التزليق بالرش : Spraying Lubrication

تتلخص طريقة التزليق بالرش لمجموعة تروس بصندوق مغلق ، من خلال الترس الأسفل المغمور الجزء الأسفل منه بالزيت كما هو موضح بشكل 11 – 7 .



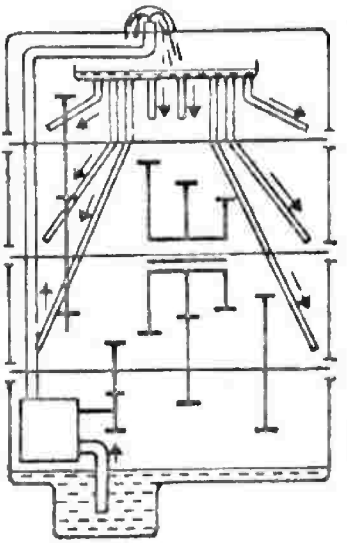
شكل 11 – 7

التزليق بالرش

عند التشغيل يتحرك الترس الأسفل حركة دائرية لينقل الزيت من أسفل إلى أعلى ، ليتم تزليق جميع التروس وتسمى هذه الطريقة بالتزليق بالرش .. أقرب مثال لذلك هو صندوق تروس عربة المخرطة.

5. التزليق بالدفع : Lubrication By Push

التزليق بالدفع الموضح بشكل 11 – 8 يسمى أيضًا بدورة التزييت الثابتة ، تتبع هذه الطريقة في تزليق مجموعة تروس السرعات والتغذية بالمخرطة آليًا ، عن طريق مضخة الزيت التي تأخذ حركتها من المحرك الكهربائي مباشرة ، لتسحب الزيت من الخزان وتدفعه إلى أعلى من خلال مواسير بأقطار مناسبة لتتساقط إلى أسفل لتزليق كراسي المحاور والأعمدة وجميع التروس.



شكل 11 – 8

التزيق بالدفـع

يتجمع الزيت المتساقط من صندوق تروس السرعات والتغذية إلى أسفل بوعاء الزيت ليسحب مرة أخرى عن طريق المضخة لدفعه إلى أعلى وهكذا.

تعتبر طريقة التزليق بالدفع من أكثر الطرق إنتشاراً في آلات الإنتاج وجميع الماكينات التي تحمل مجموعات تروس سرعات وتغذية.

التزليق باستخدام المضخات : Lubrication With Pump

تقوم هذه المضخات بسحب الزيت وضخه بضغط من خلال توصيلات . توجد مضخات الزيت بأنواع وأشكال مختلفة ، تعرف كل منها من خلال عنصر الضخ .. فيما يلي عرض أكثر أنواع مضخات الزيوت إنتشاراً .

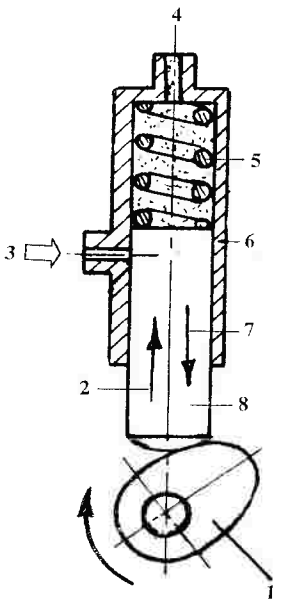
1. المضخة ذات الحدبة : Cam Pump

يتم دخول الزيت وخروجه بالمضخة ذات الحدبة الموضحة بالرسم التخطيطي بشكل 11 – 9 من خلال تأثير إختلاف الضغط داخل الأسطوانة ، ونتيجة لحركة الكبس 8 الترددية إلى أعلى وإلى أسفل بتأثير الحركة الدائرية للحدبة 1 والنابض

اللولبي 5 ، فعند إنطلاق النابض 5 وإندفاع المكبس إلى أسفل في إتجاه السهم 7 يتخلخل الضغط داخل الأسطوانة 6 ، حيث يفتح صمام الدخول 3 ويغلق صمام الخروج 4 وتمتلئ الأسطوانة بالزيت .

وعند إرتفع المكبس 8 إلى أعلى في إتجاه السهم 2 بتأثير الحركة الدائرية للحدبة 1 ، يزداد الضغط داخل الأسطوانة 6 حيث يغلق صمام دخول الزيت 3 ويفتح صمام الخروج 4 ويندفع الزيت إلى قنوات التوزيع لتزييت أسطح الإنزلاق المختلفة .

وعلى الرغم من أن هذه المضخة تتيح الحصول على ضغط عالي ، وبالتالي إمكان توصيل الزيت إلى نقاط التزييت بفاعلية ، إلا أن وجود الصمامات يعرضها للعطب ، نتيجة لصعوبة حركة الصمامات عند وجود شوائب بالزيت .



شكل 11 – 9

المضخة ذات الحدبة

1- حدبة .
2- حركة المكبس إلى أعلى .
3- صمام دخول الزيت .
4- صمام خروج الزيت .
5- نابض لولبي .. (ياي ضغط) .

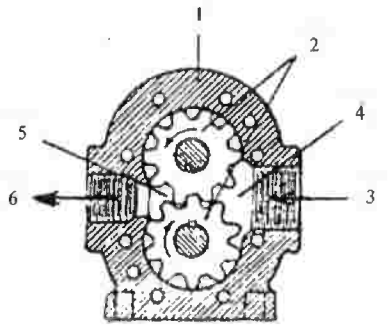
6- أسطوانة .
7- حركة المكبس إلى أسفل .
8- المكبس .

2. المضخة الترسية : GEAR PUMP

تعتبر المضخة الترسية من أكثر أنواع مضخات الزيوت إنتشاراً . تتكون المضخة الترسية الموضحة بشكل 11 – 10 من جسم مصنوع من حديد الزهر وغطاءين مثبتين بالجسم بمسامير قلاووظ ، يتم إحكام أسطح الجسم والغطاءين بإستخدام موانع تسرب الزيت .

يحتوي جسم المضخة على ترسين متشابهين على عمودين مركبين بمحامل مقاومة للإحتكاك (رولمان بلي) في كراس محاور .

يوجد خلوص بين جوانب وقمم الترسين المعشقين وجدار المضخة وهو خلوص صغير جداً .. (حددت الشركات المنتجة قيمة هذا الخلوص ما بين 0.04 . 0.08 ملليمتر) .. ويعتبر هذا الخلوص هو الشرط الأساسي لإنتاج الجيد للمضخة .



شكل 11 – 10

المضخة الترسية

1. جسم المضخة .
2. ترسين متشابهين إحداهما قائد والآخر منقاد .
3. دخول الزيت المسحوب .
4. جانب السحب .
5. جانب الضغط .
6. خروج الزيت المضغوط .

يسحب الزيت من الخزان عند تشغيل المضخة ، ويضغط من خلال الفجوات التي

بين أسنان الترسين بإمتداد الجدار الداخلي لجسم المضخة .

المضخة الترسية أما أن تكون مضخة منخفضة أو متوسطة أو مرتفعة الضغط . تصنع تروس المضخة من الصلب الكربوني المعالج حرارياً وتجلخ أسنان التروس على آلات تجليخ خاصة .

تستخدم المضخات ذات الضغوط المنخفضة والي تبلغ عدد أسنانها 10 . 20 سنة في مجموعات الإدارة الهيدروليكية لآلات التجليخ والتفريز والثقب والقشط والخراطة ..... وغيرها من آلات الإنتاج . يمكن بهذا النوع من المضخات تغيير إتجاه تغذية السائل بتغيير إتجاه دوران محرك الإدارة ، أو باستخدام جهاز عاكس .

مميزات المضخة الترسية : Advantages Of Gear Pump

1. صغر حجمها
2. سهولة التشغيل .
3. سهولة تغيير السرعة .
4. سهولة عكس الحركة .

عيوب المضخة الترسية : Gear Pump Defects

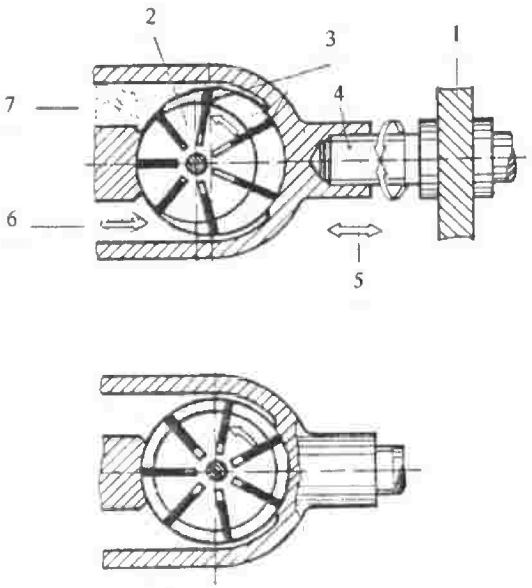
1. صغر كفاءتها بسبب الفقد الكبير للطاقة للتغلب على الاحتكاك بين الأسنان .
2. ضخها منخفض.
3. الاستهلاك الشديد للأجزاء العاملة .

مضخة الريش الإنضباطية: Disciplined Flow Pump

تتكون مضخة الريش الانضباطية الموضحة بشكل 1 – 11 (أ) من جسم مصنوع من حديد الزهر 1 وعضو دوار أسطواني 2 به مجرى طولية متجهة إلى المركز لتنزلق بها الريش 3 ، يمكن ضبط العضو الدوار الذي يدور داخل المبيت الأسطواني للخروج عن مركزه بواسطة عمود ضبط ملولب 4 لينتج عن ذلك دوران الريش دوراناً مركزياً .

توجد لقمة إنزلاقية بنهاية كل ريشة مركبة في مجرى دائرية بغطاء المبيت الأسطواني ، الغرض منها هو إنخفاض ضبط الريش على سطح المبيت الدائري نتيجة لقوى الطاردة المركزية .

يضخ الزيت من جانب السحب ، حيث ينقل بضغط (ضغط القوى الطاردة المركزية للريش) من خلال الخلايا المحصورة بين كل ريشتين وجدار المضخة إلى جانب الضغط ، كما يمكن توقف عملية سحب الزيت وتوقف ضغطه كما هو موضح بشكل 1 – 11 (ب) من خلال التحكم في ضبط محور العضو الدوار ، حيث تكون ريش المضخة بالمركز تماماً .



شكل 1 – 11

مضخة الريش الانضباطية

(أ) الوضع عند الحد الأقصى لضخ الزيت .
(ب) وضع عدم ضخ الزيت .
1. جسم المضخة .
2. عضو دوار أسطواني .
3. ريش قابلة للحركة .
4. عمود الضبط .
5. حركة الضبط .
6. جانب السحب .
7. جانب الضغط .

تنتج المضخة ذات الريش معدل تصريف كبير عند ضغط منخفض ، لذلك تستخدم في آلات الثقب والبرغلة والخراطة والتفريز ... وغيرها من آلات الإنتاج .

مميزات التزليق: Lubrication Features

يقوم زيت التزليق بالعديد من الوظائف في جميع آلات التشغيل والإنتاج والمركبات المختلفة وغيرها ليعطي المميزات الآتية:-

1. يخفض من القدرة المفقودة نتيجة الاحتكاك الناشئ بين الأسطح المتحركة كما يخفض من التآكل إلى أقصى حد ممكن.
2. التخلص من الحرارة الناتجة عن قوة الاحتكاك وخاصة في صناديق التروس وبذلك يقوم بعمله كمبرد.
3. يمتص الصدمات وخاصة أثناء دوران التروس بعدم تلامس أسنانها بعضها البعض تلامسًا مباشرًا .. كما يعمل على امتصاص أحمال الصدمات الناشئة عن التغيرات المفاجئة أثناء فترات التحميل المختلفة.
4. له قدرة على التنظيف كما يحافظ على أسطح الانزلاق من التآكل والصدأ.
5. يخفض من الضجيج .
6. يعمل على زيادة الجودة الميكانيكية.
7. يطيل عمر الآلة أو الماكينة .. (حيث يتوقف دقة التزليق على معدل استهلاك الأجزاء المتحركة واستبدالها).

تذكر أن ✍:

للمحافظة على الماكينات المختلفة يجب تزييت وتشحيم أجزائها من آن لآخر على فترات منتظمة وخاصة الأجزاء الدائرية وأسطح الانزلاق ، لكي تقوم الماكينة بوظيفتها على أكمل وجه بكفاءة عالية بالإضافة إلى امتداد لزمن التشغيل لمدة أطول .

اختيار زيوت التزليق : Selection Of Lubrication Oils

يراعي عند اختيار زيوت التزليق للأغراض المختلفة أن تؤدي وظيفتها لتحقيق الجودة الميكانيكية المطلوبة وهي كالآتي:-

1- العمل على انخفاض درجة حرارة الأجزاء المتحركة الدائرية أو المترددة.

2- سهولة حركة الأجزاء المنزلقة يدوياً أو آلياً.

3- مقاومة الأسطح المعدنية للصدأ،

4- الحصول على أعلى معدل للجودة الميكانيكية.

يختلف الزيت المستخدم لتزليق أسطح الإنزلاق عن زيت صناديق تروس السرعات عن زيت محركات الأحتراق الداخلي عن زيت محركات القدرة العالية ..... إلخ ، وذلك لإختلاف درجة لزوجة الزيت بكل منهم ، وهذا مما يستدعي تتبع إرشادات وتعليمات دور الصناعة (مصممي الآلات والمحركات) ، وأيضاً إتباع التعليمات الواردة بالنشرات الفنية للشركات المنتجة للزيوت وذلك للحصول على أعلى جودة.

الشروط الواجب توافرها في مواد التزليق :

Lubricants Specifications

1- لا تؤثر على صحة الإنسان.

2- لا تتسبب في تآكل الآلة أو إصابتها بالصدأ.

3- الاحتفاظ بصفاتها وعدم تجمدها أو تحليلها بطول مدة التخزين.

هذا الكتـــاب

يعتبر هذا الكتاب أول مرجع باللغة العربية يتعرض للشرح التفصيلي لجميع وسائل نقل الحركة بآلات الإنتاج والتشغيل المختلفة.

يحتوي على إحدى عشر باباً الذي يناقش الموضوعات الهامة المترابطة والتي تعرض بتسلسل تساعد على الفهم والتدرج في تحصيل المعلومات .. كوسائل نقل القدرة وملحقاتها (الأجزاء الأساسية والمساعدة) ، المتمثلة في وسائل نقل الحركة بالقوابض والقارنات . السيور . التروس . الجنازير والحبال . الاحتكاك . الهواء المضغوط . السوائل الهيدروليكية ، كما يتعرض لوحدات الإدارة بآلات قطع المعادن كالمثاقب . المخارط . المقاشط . الفرايز . آلات التجليخ ، حيث يتعرض للمجموعات والآليات الناقلة للحركة بالطرق الميكانيكية والهواء المضغوط وبالسوائل الهيدروليكية ، والتي تعتبر بمثابة تطبيق على جميع الأبواب السابقة.

أعد هذا الكتاب ليناسب طلاب كليات الهندسة والمعاهد العليا الصناعية ، وأيضا المهندسين والفنيين بالحقل الصناعي ، والقارئ الراغب في الإلمام بتصميم وتجميع أجهزة وآليات نقل الحركة وأجزائها الأساسية والمساعدة.

وهو لا غنى عنه لكل من يعمل في مجال الصيانة والهندسة الميكانيكية.

والله ولى التوفيق ،،

الناشر

المراجع العربية

1. مدخل في هندسة الإنتاج... تأليف الأستاذ/ حسن حسين فهمي والدكتور/ جلال شوقي .. مكتبة الأنجلو المصرية .. القاهرة .. مصر
2. المدخل إلى هندسة الإنتاج .. تأليف أ.د. أحمد سالم الصباغ .. عالم الكتب .. القاهرة .. مصر
3. تبسيط المفاهيم الهندسية .. تأليف ج. كارفيل .. ترجمة م. سعيد غانم .. الهيئة المصرية العامة للكتاب .. القاهرة .. مصر
4. المخرطة .. الأسس التكنولوجية .. تأليف / فيرنر شلاير .. ترجمة مهندس/ محمد محمود أمين .. المؤسسة الشعبية للتأليف في لايبزغ بالتعاون مع مؤسسة الأهرام بالقاهرة
5. برادة التجميع .. الأسس التكنولوجية.. تأليف / انجلبرت جريتز .. ترجمة مهندس/ رضا محمود سليمان .. المؤسسة الشعبية للتأليف في لايبزغ بالتعاون مع مؤسسة الأهرام بالقاهرة
6. المرجع في عمليات برادة التجميع .. تأليف / كريسين وناعوموف .. دار مير للطباعة والنشر .. موسكو
7. فن التفريز .. تأليف / فيودور باريشوف .. ترجمة مهندس / عيسي الزيدي .. دار مير للطباعة والنشر .. موسكو
8. حول آلات التشغيل.. تأليف / هاينريش كيرلينج .. ترجمة / أحمد مروان الرفاعي .. الناشر/ جورج فيسترمن.. برلين .. جمهورية ألمانية الاتحادية

9. هندسة السيارات (أجهزة نقل الحركة) .. تأليف / ك. نيوتنن ، وستيبد .. ترجمة مهندس/ عباس عبد القادر .. مصر

10. هندسة السيارات .. الأسس التكنولوجية.. تأليف / سيجفريد هيرمان.. ترجمة مهندس / محمد عبد المجيد نصار .. المؤسسة الشعبية للتأليف في لايبزغ بالتعاون مع مؤسسة الأهرام بالقاهرة

11. المعاجم التكنولوجية التخصصية (معجم آلات الورش) .. تصيف مهندس / محمد عند النصير القديم .. إشراف دكتور مهندس/ أنور محمود عبد الواحد .. المؤسسة الشعبية للتأليف في لايبزغ بالتعاون مع مؤسسة الأهرام بالقاهرة

12. أجزاء الماكينات .. تأليف/ ف. دوربروفلولسكي وآخرون .. دار مير للطباعة والنشر .. موسكو

13. تصليح وصيانة المعدات الصناعية .. تأليف/ ب جلبرج ، ج. بيكيليس .. دار مير للطباعة والنشر .. موسكو

14. مبادئ الهندسة الحرارية والهيدروليكا .. تأليف/ أ. تشيرنوف ، ن. بيسريبر بنيكوف ، ف. سيليتسكي .. دار مير للطباعة والنشر.. موسكو

15. أساسيات آلات القطع .. تأليف الدكتور/ محمد جواد كاظم التورنجي والدكتور/ مهدي سعيد حيدر .. وزارة التعليم العالى والبحث العلمي .. الجامعة التكنولوجية .. الجمهورية العراقية

16. هندسة الإنتاج .. تأليف مهندس/ صباح عبد الصمد البجارى ، مهندس/ سامي البيجار .. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .. مؤسسة المعاهد الفنية .. الجمهورية العراقية

المراجع الأجنبية

1. Grinding machines … G.lurle, V. komissarzhevkaya.. mir publishers of Moscow… 1987.
2. Grinding of metals .. V.V. loskutov … mir publishers Moscow… 1984.
3. Burring practice. V.smirnov… mir publishers Moscow.
4. Machine tools… N.chernov … nor publishers Moscow.
5. Fundamentals of machine design… p. orlov… mir publishers Moscow.
6. Industrial hydraulics…. John J. pippenger… tyler G. hicks… Tokyo.
7. Catalogue socony- vacuum, hydraulic machines… italy.