وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقليه

محاضرات مادة المكائن والساحبات الزراعيه –
دكتور مدرس غزوان حسام توفيق النعيمي

الساحبات الزراعيه
Agricultural tractors

- تعتبر الساحبات الزراعية العمود الفقري في الزراعة حيث لا يمكن الاستغناء عنها خاصة في المساحات المتوسطة والكبيرة.

ما الفائدة من الساحبه الزراعيه

- سحب الآلات والمعدات الزراعية لاجراء عمليات حراثة الارض والبذار والعزق ورش المبيدات وتشغيل الحاصدات المسحوبه.
- تزويد الآلات الزراعية بالقدرة الدورانية اللازمة لتشغيلها كالمحاريث الدورانية و قالعات البطاطا... الخ.
- (نشاط: ما هي مهام الساحبات الزراعيه؟)

انواع الساحبات الزراعيه

اولا: حسب الغرض من الاستخدام

- ساحبات متعددة الاغراض.
- تستخدم لانجاز عمليات الحراثة والبذار و تكون بقدرة 30-140 حصان.

انواع الساحبات الزراعيه

حسب الغرض من الاستخدام

- ساحبات البساتين:
- تستخدم للإعمال اللازمة بين الأشجار و تتراوح قدرتها بين 15-60 حصان.

انواع الساحبات الزراعيه

حسب الغرض من الاستخدام

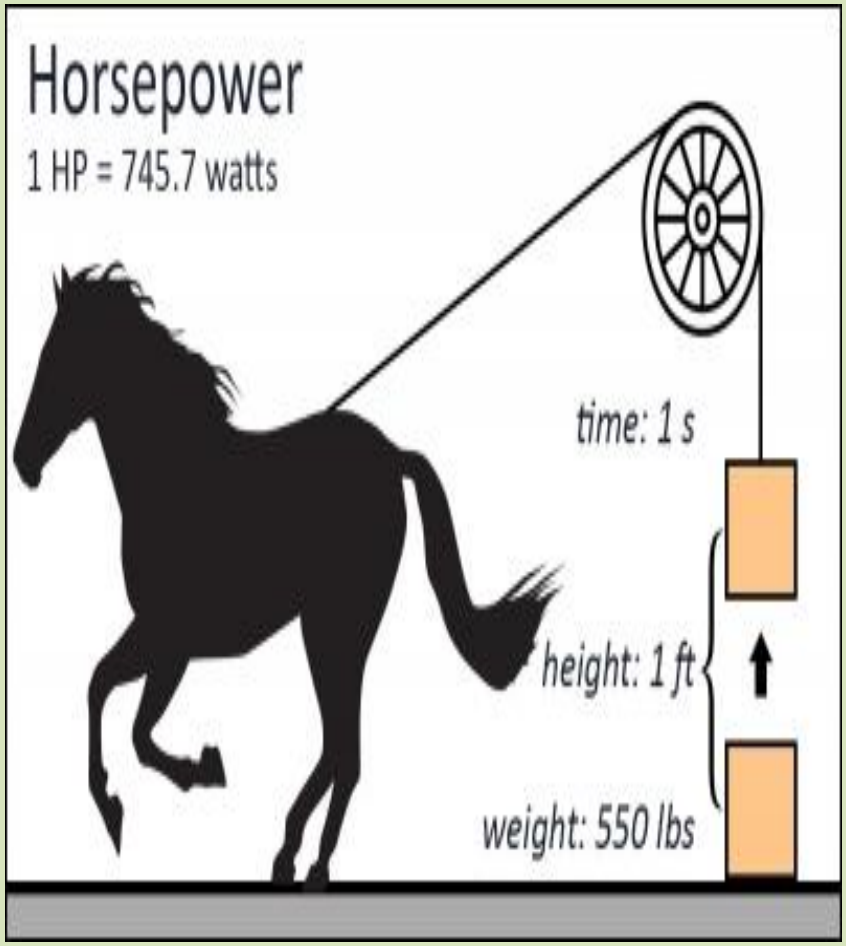
- ساحبات الحدائق
- وهي أصغر أنواع الساحبات و تتراوح قدرتها من 5-15 حصان وهي مصممة أساسا لأداء العمليات الزراعية البسيطه في المساحات الصغيرة والبيوت البلاستيكيه.

انواع الساحبات الزراعيه

حسب الغرض من الاستخدام

- ساحبات الاعمال الثقيله
- تستخدم لأعمال الإنشاءات و الحفر. تصل قدرتها الى 300 حصان.

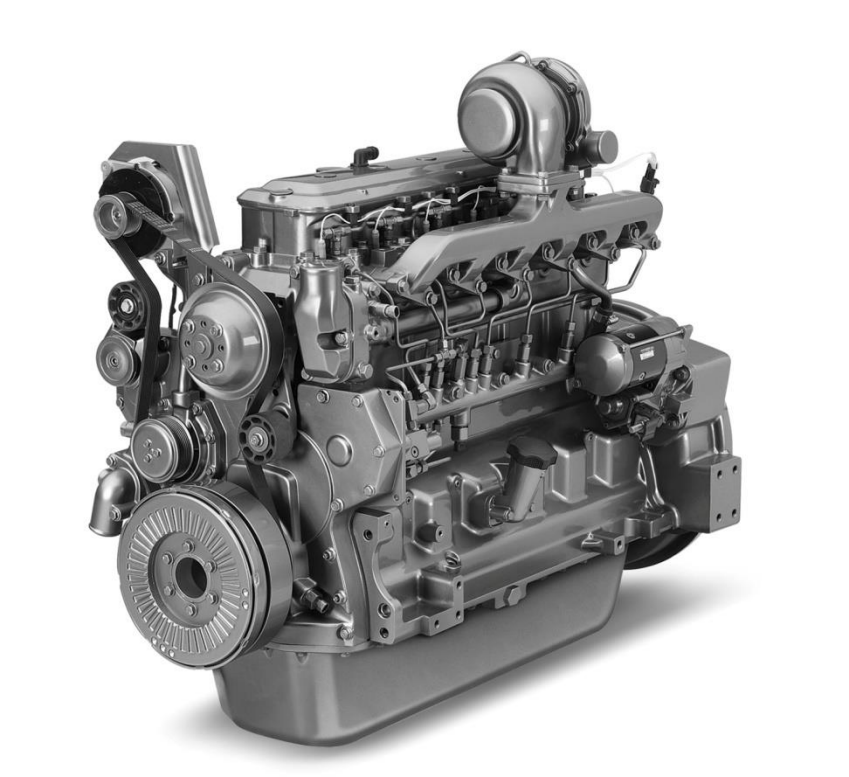
الحصان (Horsepower HP) هو:



- هو وحدة قوة تساوي سحب 550 رطلاً في ثانية واحده بارتفاع قدم واحده (حوالي 745.7 واط).
- القدرة الحصانية هي وحدة لقياس قوة المحركات. هناك العديد من المعايير وأنواع مختلفة من القدرة الحصانية.
- قدم (foot)= 30.48 سم.
رطل (pound) = 0.453 كغم

انواع الساحبات الزراعيه

ثانيا" -حسب نوع المحرك:



- أ-ساحبات بمحركات اشتعال بالشرارة(محركات بنزين)
- ب-ساحبات بمحركات اشتعال بالضغط(محركات ديزل)

انواع الساحبات الزراعيه

ثالثا" : حسب التلامس مع الارض

أ- الساحبات المدولبة : التي تستخدم الإطارات المطاطية لحركتها

انواع الساحبات الزراعيه

حسب التلامس مع الارض

- ب- الساحبات المسرفه :
  تستخدم سرفة حديدية في حركتها

(نشاط: هل هناك تصنيف اخر للساحبات؟)

مكونات الساحبه (الجرار)

يتكون الجرار من المكونات الرئيسية التالية:

- محرك
- فاصل الحركه
- صندوق التروس لنقل الحركة
- الجهاز الفرقي
- المجموعه النهائية لتوصيل الحركة
- العجلات الخلفية
- العجلات الأمامية
- آلية التوجيه
- نظام التحكم الهيدروليكي
- جهاز توقيف الحركه
- عمود مأخذ القدرة
- لوحة التحكم

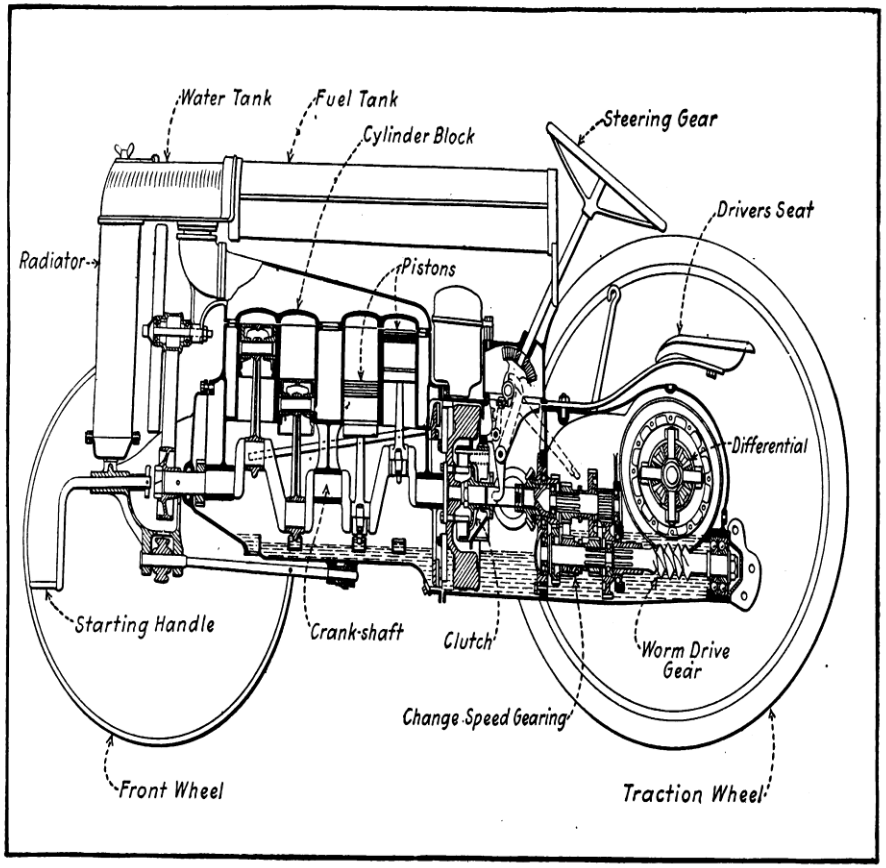
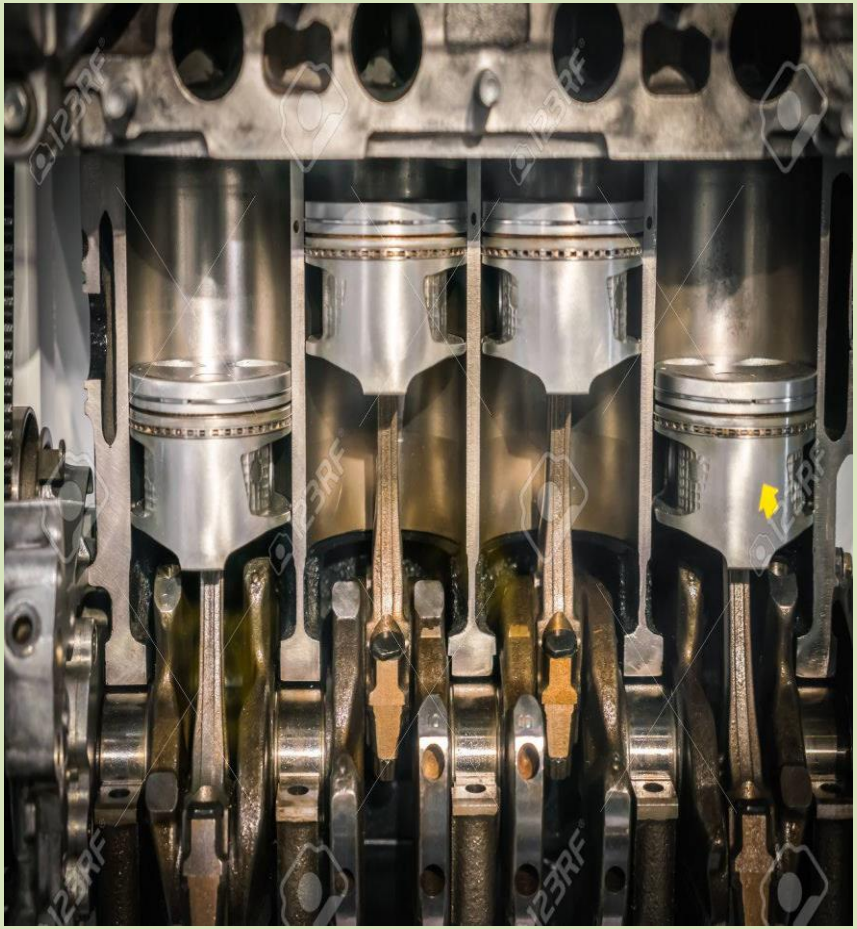


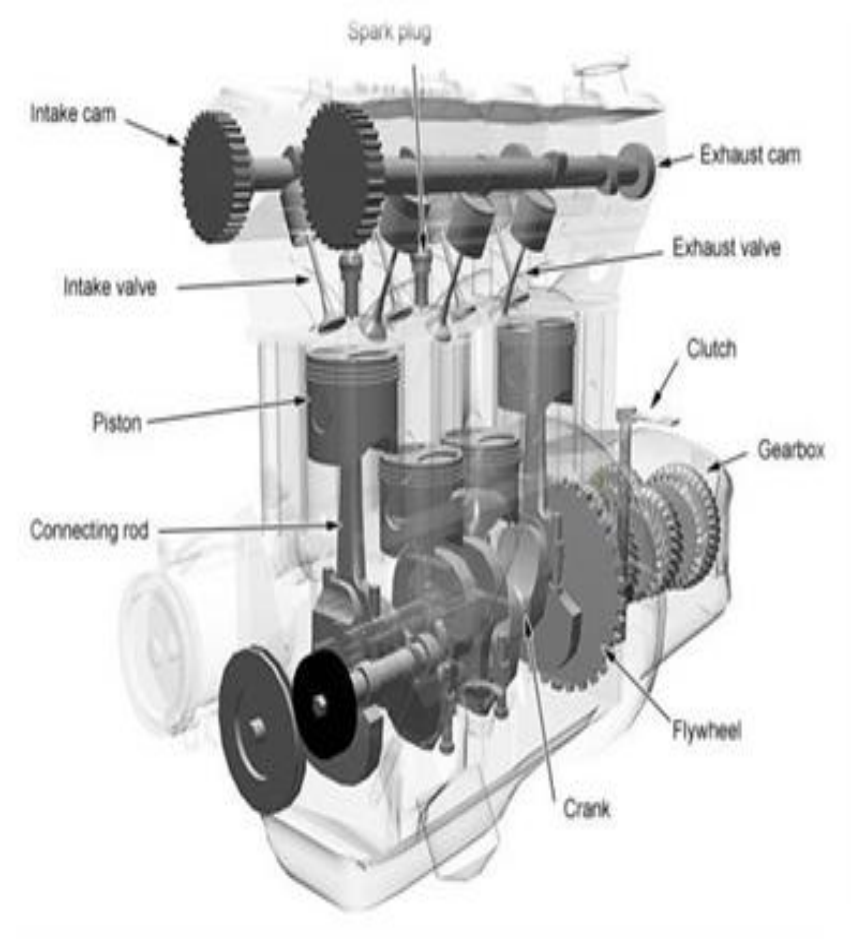
Fig. 100.—Sectional View of Henry Ford Tractor, Showing Important Parts of Mechanism.

ما هو المحرك



المحرك: هو آلة مصممة لتحويل شكل واحد من الطاقة إلى طاقة ميكانيكية. المحركات الحرارية ، مثل محرك الاحتراق الداخلي ، حيث يحترق الوقود لتوليد الحرارة والتي تستخدم بعد ذلك في تحريك اجزاء من المحرك نفسه وبالتالي الساحبه.

اجزاء المحرك

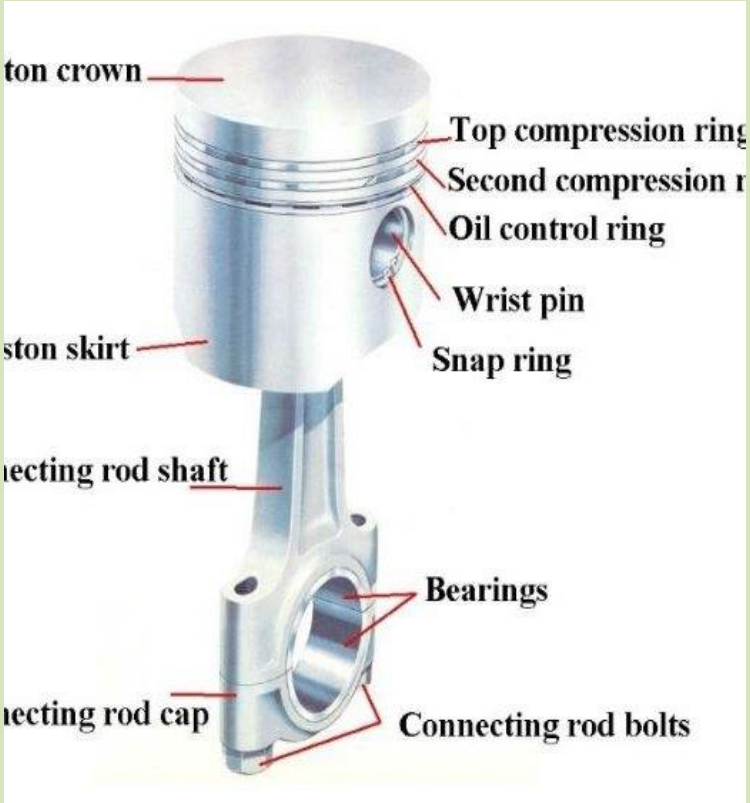


دعنا نلقي نظرة على الأجزاء الرئيسية للمحرك...

- كتلة المحرك, وغطاء كتلة المحرك.
- مكابس, تتحرك المكابس للأعلى وللأسفل لتضغط هواء فقط , او تضغط مزيج الهواء + الوقود
- الاسطوانة,
- عمود المرفق,
- عمود الحدبات,
- الصمامات, (صمامات دخول الهواء / او هواء+وقود, وصمامات العادم اي خروج غازات الاحتراق)
- حوض الزيت.

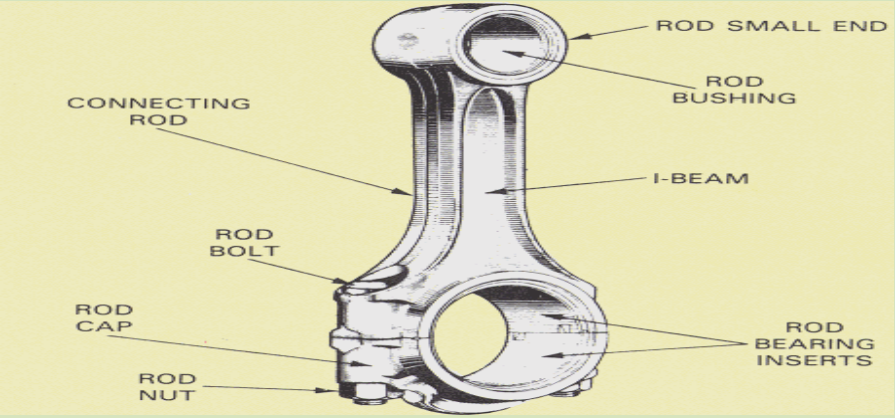
ألاجزاء المتحركة في المحرك

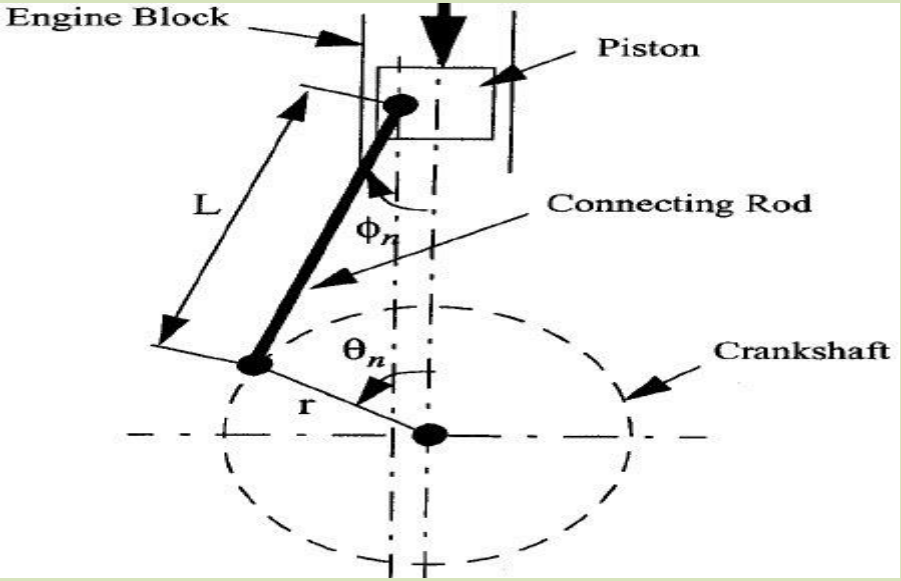
هي الأجزاء التي تتحرك أثناء عمل المحرك, ومن أهم هذه الاجزاء:



- المكبس: (بالإنكليزية:Piston) يتم ربطه داخل الاسطوانه بحيث ينزلق بسهولة داخل الاسطوانه بواسطة التوصيل،

ألاجزاء المتحركة في المحرك





ذراع التوصيل:

(بالإنكليزية: Connecting rod)

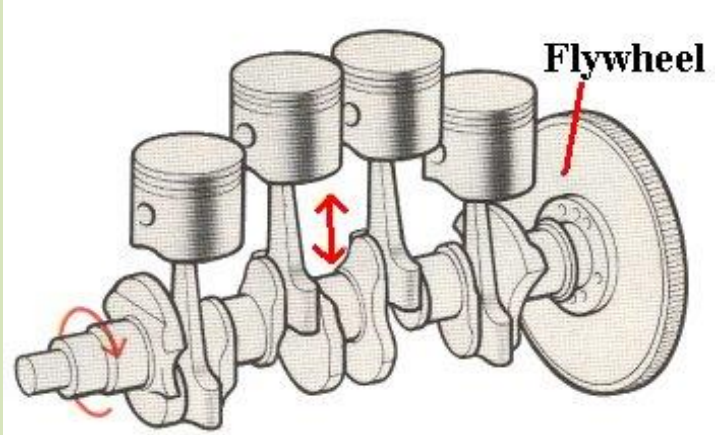
يربط بين المكبس وعمود المرفق.

ألاجزاء المتحركة في المحرك

عمود المرفق: (بالإنكليزية: Crankshaft)

يستقبل الحركة من ذراع التوصيل ويحولها إلى حركة دورانية، يعتمد شكله وحجمه على عدد الأسطوانات وترتيبها. ينقل الحركة الى باقي اجزاء نقل الحركة في الساحبة عبر الدولاب الطيار.

ألاجزاء المتحركة في المحرك



- الدولاب الطيار: (بالانكليزيه: Flywheel) هي عجله معدنيه مرتبطة بعمود المرفق، تعمل على تخزين الطاقة الحركية وتحويلها الى باقي اجزاء نقل الحركة في الساحبه. الدولاب الطياريقاوم التغيرات في سرعة حركة المكابس، لذلك تتم صناعته من سبيكه معدنية عالية المقاومه للحرارة والاجهاد.

ألاجزاء المتحركة في المحرك

- الصمامات: (بالإنكليزية: Valves) مبدايا"، يتم استخدام صمامين في كل أسطوانة داخل المحرك، الأولى تتحكم بدخول الوقود والهواء / او الهواء فقط إلى داخل المحرك، والثانية تتحكم بخروج الغازات الناتجة عن عملية احتراق الوقود.

ألاجزاء المتحركة في المحرك

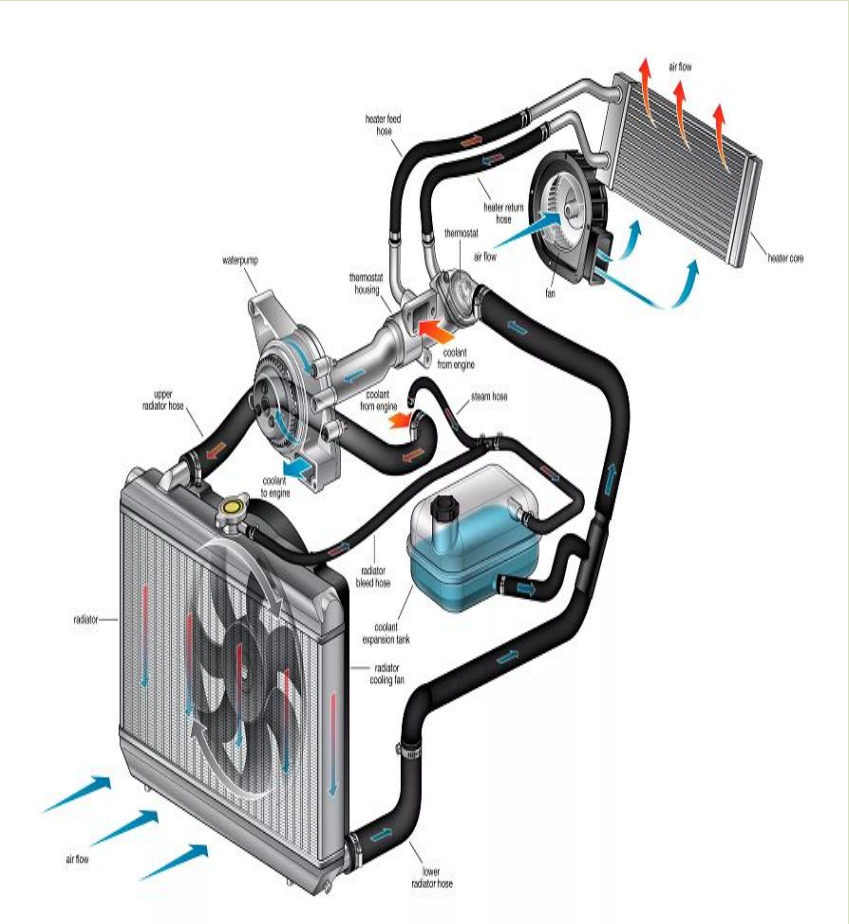
- محامل المحرك: (بالإنكليزية: Bearings) يتم ربطها بين الأجزاء المتحركة، ذراع التوصيل والمكبس وعمود المرفق لتُقلل عملية الاحتكاك بين هذه الأجزاء.

منظومة تبريد المحركات

محتويات

- هدف نظام التبريد
- ما هي انواع انظمة تبريد المحرك
- ماذا يحصل اذا فشل نظام التبريد في السيارة
- هل يجوز وضع الماء فقط في خزان المبرد
- كيف يتحرك سائل التبريد داخل المحرك

هدف نظام التبريد



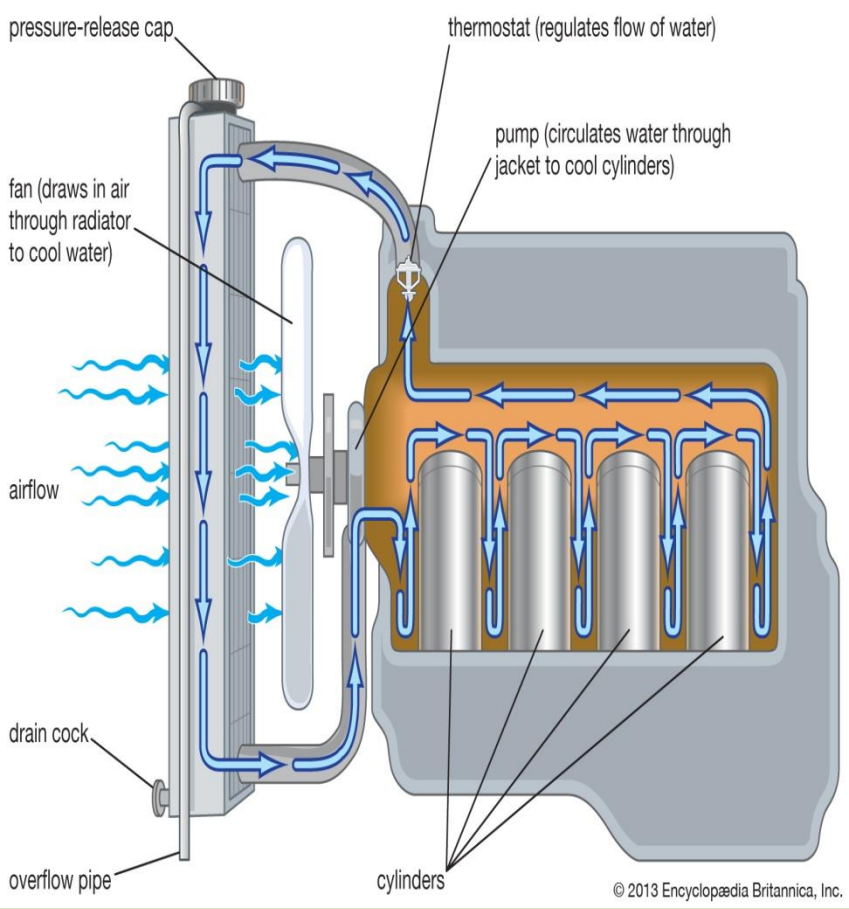
- يعمل نظام تبريد المحرك في السيارة للحفاظ على برودة المحرك ، ولكن أيضًا للحفاظ على درجة حراره مناسبة بما يكفي لضمان التشغيل الفعال والنظيف. تتضمن مكونات النظام مشع (راديتر) لتبديد الحرارة ، ومروحة لضمان تدفق الهواء الكافي لتبريد الراديياتير ، وصمام ترموستات يفتح عند الوصول إلى درجة حرارة التشغيل المطلوبة ومضخة مياه (أو مضخة مبرد) لتدوير سائل التبريد عبر المحرك ، خراطيم ومكونات أخرى.

ما هي انواع انظمة تبريد المحرك؟

- هناك نوعان من أنظمة التبريد:
- نظام تبريد بالهواء و
- نظام تبريد بالماء.

في أنظمة التبريد الهوائي للمحرك، يتم نقل الحرارة بعيدًا بواسطة تيار الهواء. توجد مروحه احيانا للمساعده في نقل التيار الساخن الى الهواء الجوي. كما هو الحال في الدراجه الهوائيه (الماطورسكل).

ما هي مكونات نظام التبريد المائي؟



- المكونات الرئيسية لنظام التبريد المائي هي
- مضخة الماء ،
- الترموستات ،
- المشع او الراديتر ،
- مروحه،
- غطاء المشع ،
- خزان الماءالفائض، و
- انابيب نقل الماء.

ماذا يحصل اذا فشل نظام التبريد في المحرك؟

- إذا فشل نظام التبريد ، فقد يؤدي في كثير من الأحيان إلى إصلاحات مكلفة.
- يحصل تمدد بسبيكة الداخليه للمحرك الى ان تحدث تشققات متعددة تؤدي الى خروج الزيت او ما تبقى من الماء الى الخارج وبالتالي بداية انصهار السبيكه نتيجة استمرارية لاحتراق الوقود ضمن دورة الاحتراق الداخلي.

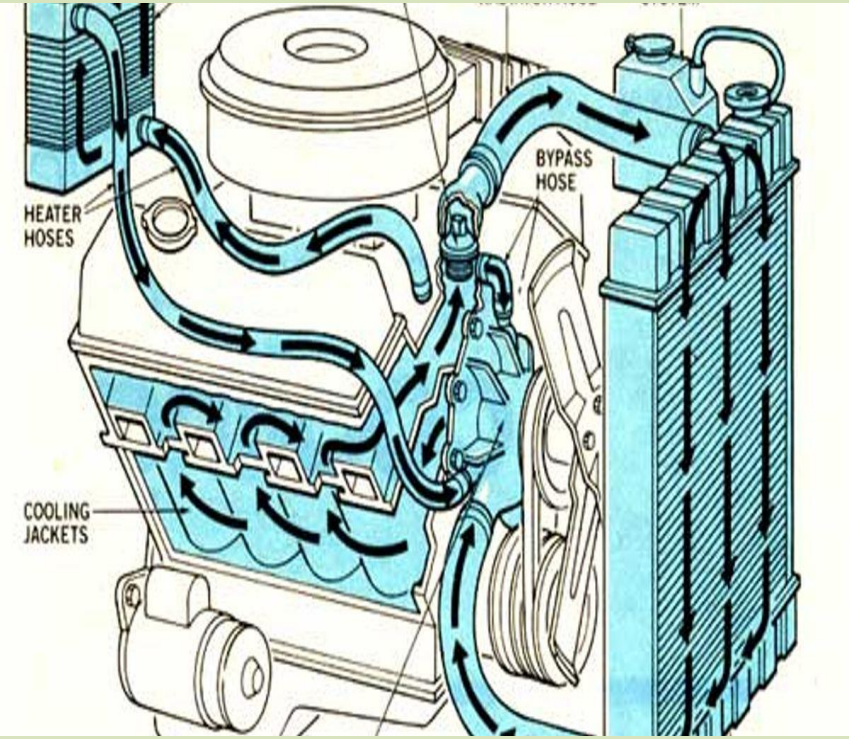
هل يجوز وضع الماء فقط في خزان المبرد؟

- لا ، لا تضع الماء في خزان سائل التبريد فحسب ، بل يجب عليك إضافة مضاد للتجمد بنفس كمية الماء. 50/50 ماء ومضاد للتجمد.
- إذا أضفت مضادًا للتجميد ، فلن يتجمد سائل التبريد المبرد بسيارتك في الشتاء ولن يغلي في الصيف.

ما هي فوائد استخدام سائل مانع الانجماد؟

- مضاد التجمد ، المعروف أيضًا باسم (انتي فريز) ، هو سائل أصفر أو أخضر ساطع يمتزج مع الماء في السيارات والشاحنات والمركبات الأخرى لمنع الماء من التجمد أو غليان سريع عند الحرارة الزائدة. يصنع مضاد التجميد من إما الإثيلين جلايكول أو البروبيلين جلايكول ، مضاد التجمد والمبرد يغير نقاط التجمد والغليان في الماء.
- https://www.ameriprise.com/auto-home-insurance/aah/learning-center/auto/car-maintenance/is-coolant-the-same-as-antifreeze/

كيف يتحرك سائل التبريد داخل المحرك؟



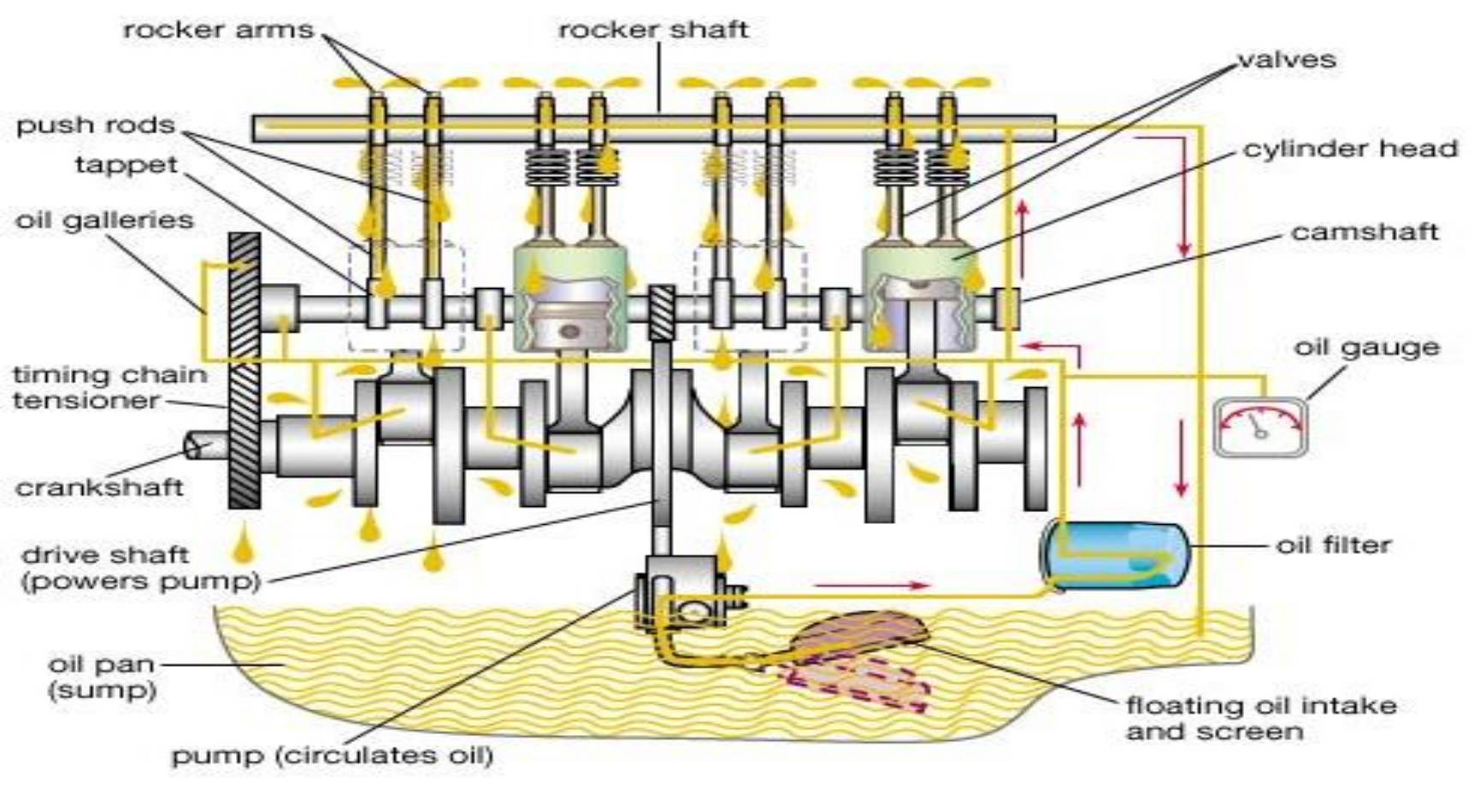
- يتدفق الماء من خلال الأنابيب الدقيقة التي تشكل هيكل الراديتر ويتم تبريده عن طريق تدفق الهواء عبر الفراغات الموجوده بين الانابيب الرقيقه.
- يذهب الماء الى جيوب المائيه في داخل اسطوانة المحرك وغطاء الاسطوانه ليسحب الحرارة، يسخن، يستمر في مجراه الى ان يعود الى الراديتر ليبرد من جديد. يساعد في حركته وجود المضخة التي تعمل على تدوير الماء بين المشع والمحرك وغطائه.
- https://www.bluestar.com/get_informed/article/your-engines-cooling-system/

جهاز التزييت في محرك الاحتراق الداخلي

اهمية وعمل نظام التزييت في محركات الاحتراق الداخلي

- يقوم نظام تزييت المحرك بتوزيع الزيت على الأجزاء المتحركة لتقليل الاحتكاك بين الأسطح. يلعب التزييت دورًا رئيسيًا في العمر المتوقع لمحرك السيارات. إذا تعطل نظام التزييت ، فسوف ترتفع حرارة المحرك ويستهلك بسرعة كبيرة. توجد مضخة زيت في الجزء السفلي من المحرك. يتم سحب الزيت من خلال مصفاة ، بواسطة مضخة الزيت ، وإزالة الملوثات الأكبر من كتلة السائل. ثم يضغط الزيت من خلال مرشح الزيت تحت الضغط على المحامل الرئيسية (bearings) ومقياس ضغط الزيت. من المهم ملاحظة أنه ليس كل المرشحات تؤدي نفس الأداء. تعتمد قدرة المرشح على إزالة الجسيمات على العديد من العوامل ، بما في ذلك مواد الوسائط (حجم المسام ومساحة السطح وعمق المرشح) ، ومعدل التدفق عبر قنوات نثقل الزيت. من المحامل الرئيسية ، يمر الزيت إلى ممرات محفورة في العمود المرفقي والمحامل ذات النهاية الكبيرة لذراع التوصيل. يعمل الزيت المتناثر بواسطة عمود المرفق على تزييت جدران الأسطوانة ومحامل الكباس. يتم كشط الزيت الزائد بواسطة حلقات الكاشطة على المكبس (oil rings). يقوم زيت المحرك أيضًا بتزييت محامل عمود الحدبات وسلسلة التوقيت أو التروس على محرك عمود الحدبات. ثم يفرغ الزيت الزائد في النظام مرة أخرى إلى الحوض. لاحظ الشكل في ادناه.

جهاز التزييت في محرك الاحتراق الداخلي



زيت المحرك

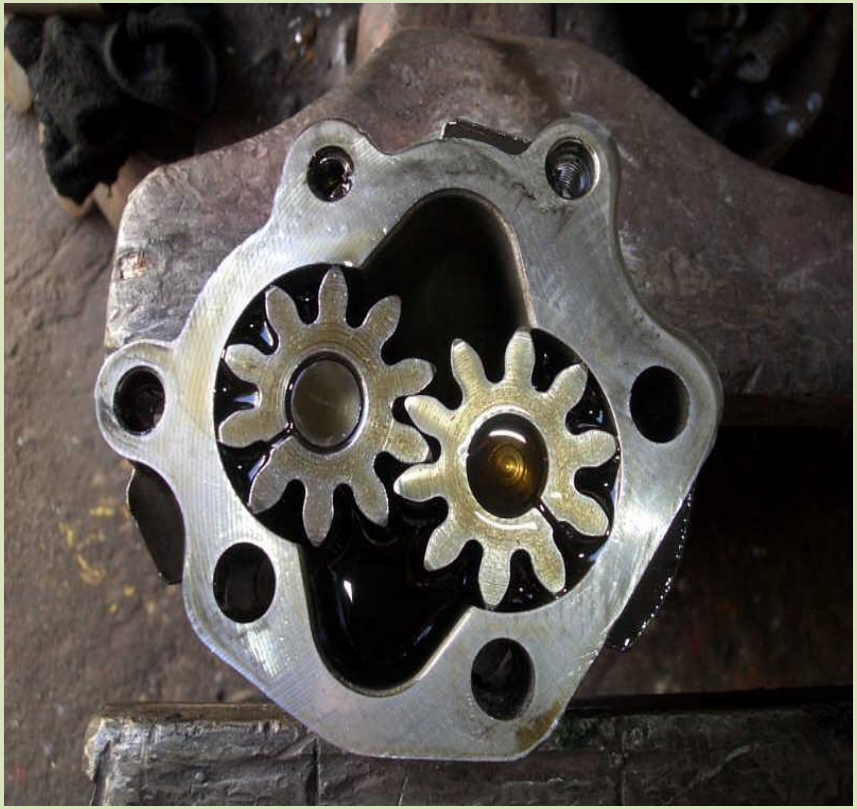
- يتم تصنيع زيت المحرك عالي الجودة بالاعتماد على التكنولوجيا المتقدمة لتوفير الحماية لمحركات السيارات في تطبيقات الخدمة القياسية. SAE يرمز إلى جمعية مهندسي السيارات ، ومقرها في الولايات المتحدة الأمريكية ، ويحدد تصنيف SAE أهم مزايا زيت المحرك ولزوجته. يحدد تصنيف اللزوجة بشكل أساسي عند درجة حرارة عالية ومنخفضة لمادة التزييت. ترشدنا درجة SAE إلى اللزوجة المناسبة لدرجات حرارة خارجية مختلفة. الدرجات التي تحمل علامة "w" لفصل الشتاء تكون عند درجة حرارة أقل من 00 درجة مئوية.
- API اختصارًا لمعهد البترول الأمريكي. حددت هذه الهيئة معايير الأداء التي يجب أن تستوفيها الزيوت المستخدمة في سيارات النقل. بالنسبة للزيوت المستخدمه في محركات سيارات الركاب ، يتبع حرف API مجموعة من حرفين مثل SM ، إلخ. مستويات الخدمة لزيوت سيارات الركاب أو "S" تشير إلى Spark Ignition Engine، اي سيارات ذات محرك بنزين.

الغرض من نظام التزييت

يقوم زيت التزييت بالوظائف التالية في المحرك:

1. يعمل على تزييت الأجزاء المتحركة لتقليل التآكل عن طريق إغلاق الفراغات بين الأجزاء المتحركة مثل المحامل والأعمدة وما إلى ذلك. وبالتالي ، تتحرك الأجزاء على طبقات من الزيت ، وليس على اتصال مباشر مع بعضها البعض ، مما يقلل من فقدان الطاقة في المحرك.
2. يحصل الزيت على الحرارة من الأجزاء المتحركة للمحرك والتي يتم نقلها إلى وعاء الزيت. لذلك ، يقوم الزيت بوظيفة عامل التبريد. تحتوي بعض المحركات على فوهات الزيت التي ترش الزيت في الجانب السفلي من المكابس ، وبالتالي إزالة الحرارة من المكابس.
3. يقوم الزيت بوظيفة عامل التنظيف عن طريق التقاط جزيئات الأوساخ ونقلها إلى وعاء الزيت. يتم الاحتفاظ بالجسيمات الأكبر في اسفل الوعاء بينما يتم تصفية الجسيمات الأصغر بواسطة مرشحات الزيت.

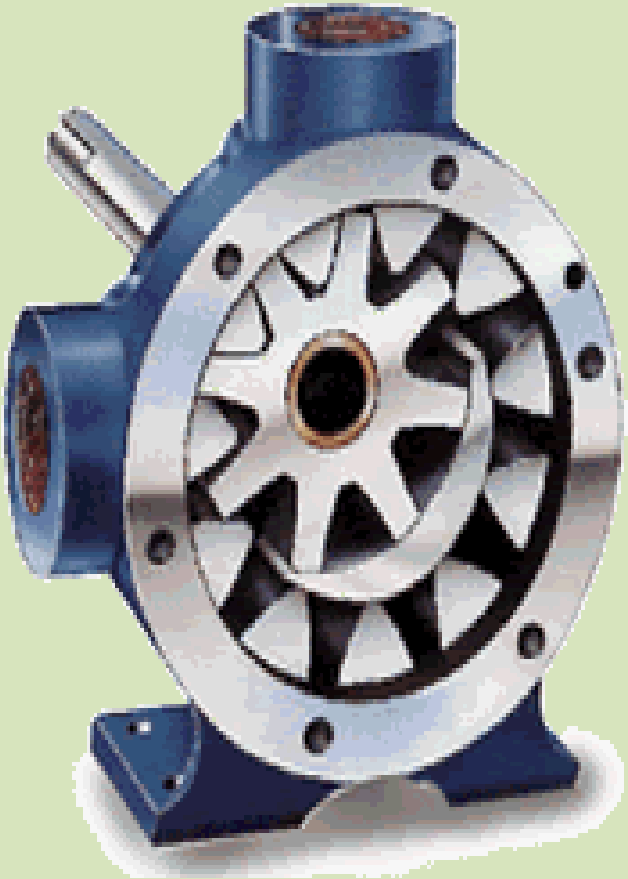
أجزاء وتشغيل نظام التزييت



1. **مضخة الزيت الترسيه:**

- تحتوي مضخة الزيت على زوج من التروس المتداخله (المتعشقه). تمتلئ الفراغات بين الأسنان بالزيت عندما تكون التروس غير متطابقة. تحصل مضخة الزيت على الزيت من وعاء الزيت وترسل الزيت من خلال مرشح الزيت إلى نقاط التزييت والمحامل الرئيسية (bearings). يمر بعض الزيت من الفتحات الموجودة في عمود المرفق إلى ذراع الربط بين عمود المرفق وراس المكبس. يتم تزييت المحامل الرئيسية واذرع الربط بشكل كاف لتحقيق أهدافها المرجوة.

أجزاء وتشغيل نظام التزييت



مضخة الزيت الدورانيه

- يتم تشغيل الدوار الداخلي ويقود الدوار الخارجي. عندما يدور الدوار ، تمتلئ الفجوات بين الفصوص بالزيت. عندما تتحرك فصوص الدوار الداخلي في الفجوات في الدوار الخارجي ، يتم إخراج الزيت من خلال مخرج المضخة. يمكن أيضًا تشغيل مضخة الزيت بواسطة ترس عمود الحدبات أو بواسطة عمود المرفق.

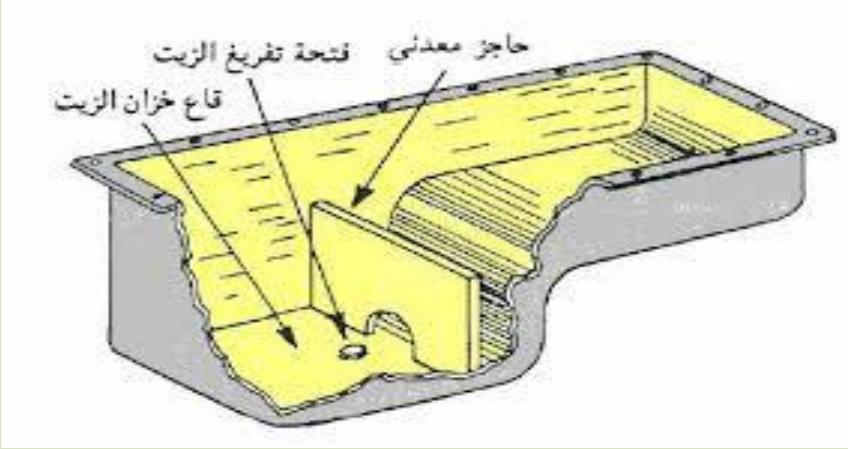
نشاط

1. ما هو الفرق بين هذين النوعين من المضخات من ناحية التركيب والعمل؟
2. ما هي المضخه ذات مقدار الدفع الاعلى للزيت؟
3. ما هو مقدار الضخ لكل منهما؟

أجزاء وتشغيل نظام التزييت

2. وعاء الزيت: يتدفق الزيت أيضًا إلى رأس الأسطوانة من خلال الممرات المحفورة التي تشكل طريق الزيت ، والتي تعمل على تزييت اذرع عمود الحدبات والصمامات ، ثم يعود إلى حوض الزيت. تحتوي بعض المحركات على أخاديد أو ثقوب في اذرع التوصيل ، مما يوفر تزييتًا إضافيًا للمكابس وجدران الأسطوانات. توجد في اسفل الخزان / الوعاء فتحه تصريف الزيت الى الخارج عند الرغبه بتبديل زيت المحرك واضافة جديد محل القديم.

وعاء الزيت (خزان الزيت) case



أجزاء وتشغيل نظام التزييت

3. مبرد الزيت:

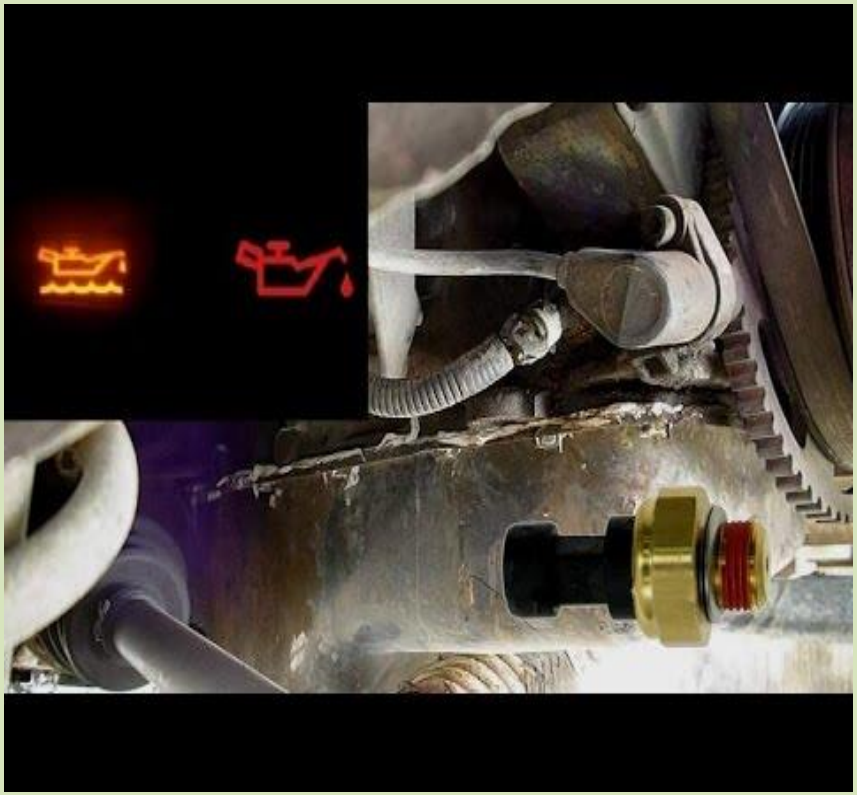
- في بعض المكائن الزراعيه الكبيرة مثل الشفل او الساحبات الكبيرة ، تزود بنظام تبريد للزيت والذي يعمل على الحد من ارتفاع درجة حرارة الزيت ، وذلك عن طريق تدفق الزيت في أنابيب شبكيه معرضه الى الهواء مع وجود مروحه. بعد ذلك، يعود الزيت الى وعاء (خزان) الزيت اسفل المحرك.

أجزاء وتشغيل نظام التزييت

4. **مرشح (فلتر) الزيت:**

- يتدفق الزيت من مضخة الزيت عبر فلتر الزيت قبل الوصول إلى اجزاء المحرك. يحتفظ مرشح الزيت بجزيئات الأوساخ ويسمح بمرور الزيت المرشح النظيف فقط.

أجزاء وتشغيل نظام التزييت



5. **مؤشرات نظام التزييت**

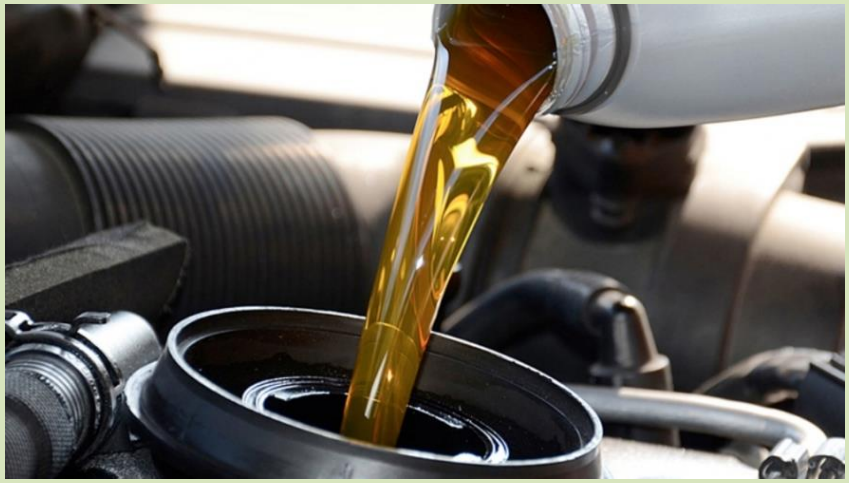
- توجد أضواء مؤشر "قيد التشغيل" في لوحة المؤشرات امام السائق. تستخدم المقاييس الكهربائية للإشارة إلى ضغط الزيت. كذلك توجد عصا قياس لقياس مستوى الزيت في وعاء الزيت ، بينما في بعض المركبات تستخدم أضواء تشير الى جودة الزيت.

اسئله شائعه ومعلومات عامه:

كم من الوقت يستغرق لانتشار الزيت في داخل المحرك؟

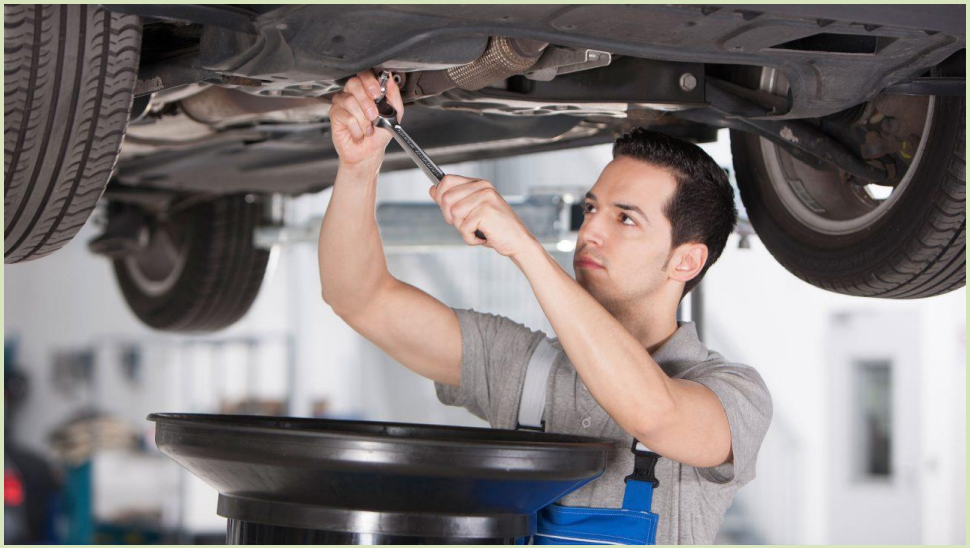
إنـها أول 30 ثانية إلى دقيقتين من تشغيل المحرك وهي الأهم في توزيع الزيت وتوصليه الى المكابس والصمامات.

هل يجب تشغيل المحرك عند إضافة الزيت إليه؟



كلا. انما نحتاج إلى إيقاف تشغيل المحرك ، والانتظار 5 دقائق قبل فحص / إضافة الزيت.

هل يجب أن أترك سيارتي تعمل بعد إضافة الزيت؟



إليك النصيحة - إذا كان المحرك باردًا ، فقم بتشغيله لمدة 2-3 دقائق. يسخن الزيت إلى حوالي 100 درجة ، وهي كافيه ليتدفق الزيت بسهولة. اما إذا تم قيادة السيارة ، فاتركها لمدة 20-30 دقيقة بدون تشغيل قبل تصريف الزيت من المحرك الى الخارج واضافة جديد محله.

هل يجب أن يكون المحرك باردًا لإضافة الزيت؟

لن يضر الزيت البارد بمحرك ساخن. لكن الاهم هو يجب فحص زيت المحرك عندما يكون باردًا ، قبل بدء تشغيل المحرك.

ماذا يحدث إذا وضعت الكثير من الزيت في سيارتي؟

هذا ما يسمى بمخاطر الملء. عندما يملأ الكثير من زيت المحرك في سيارتك ، يصبح عمود المرفق يُخفق في رغوة الزيت والذي يتسبب في فقدان ضغط الزيت. بذلك اصبح خللا في نظام العمل مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الزيت.

إلى متى يمكن تشغيل المحرك بدون زيت قبل التلف؟

15 دقيقةبدون زيت ، يعمل المحرك لمدة 15 دقيقة تقريبًا دون أن ينفجر، ولكن خلال هذه المده يتعرض المحرك الى أضرار لجسيمة. حيث ترتفع حرارة جميع المكونات المعدنية الموجودة في المحرك وتتلابس مع بعضها البعض ، مما يتسبب في تلف المحرك.

هل يمكنني فقط إضافة ربع لتر من الزيت لسيارتي؟

لا ، لا يمكنك فقط صب الزيت الجديد. عادة ما يأخذ محرك السيارة 5 لتر ، لكن البعض يأخذ 4 لترات او اربعه ونصف فقط من الزيت أو 6 لترات. تحقق من دليل مالك السيارة لمعرفة عدد الالتار التي تأخذها سيارتك. ثم اسحب عصا القياس للخارج للتأكد من أن مستوى الزيت يصل إلى خط التقاطع المؤشر عليه.

ماذا يحدث إذا لم تحصل على تغيير الزيت لفترة طويلة؟

المشكلة الأكثر شيوعًا هي أن الأجزاء في المحرك ستصبح ساخنة للغاية. يمكن أن يؤدي ذلك إلى تشغيل المحرك بكفاءة أقل ، ومع مرور الوقت ، يمكن أن يتسبب في تشوه مكونات المحرك وتآكلها. ... في النهاية ، إذا لم يتم تغيير الزيت ، سيتم إيقاف تشغيل المحرك بالكامل ويجب استبداله.

متى يتم تغيير زيت المحرك؟

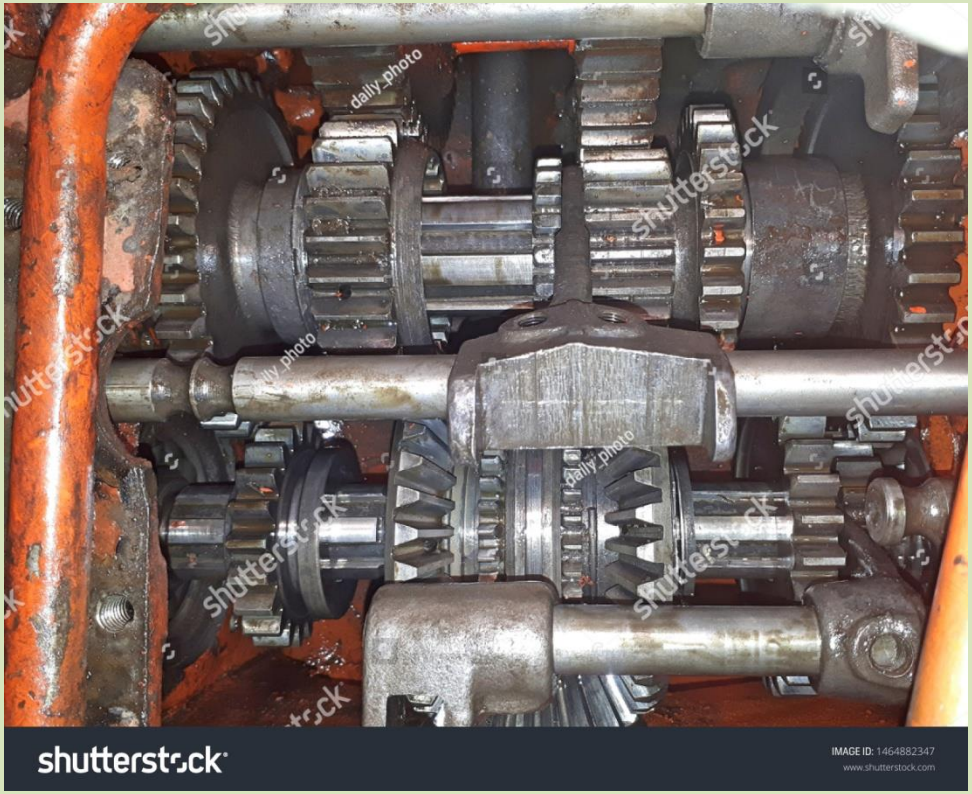
حسب الضرورة، في كثير من الأحيان يعتمد على سيارتك ، قد تتمكن من القيادة 7500 أو حتى 10000 كيلومتر بين تغيرات الزيت دون تعريض العمر المتوقع لسيارتك للخطر. لكن يفضل اقل من ذلك لتبديله بسبب الاجواء الحارة لدينا وسرعة تغير لزوجة الزيت.

أجهزة نقل الحركة

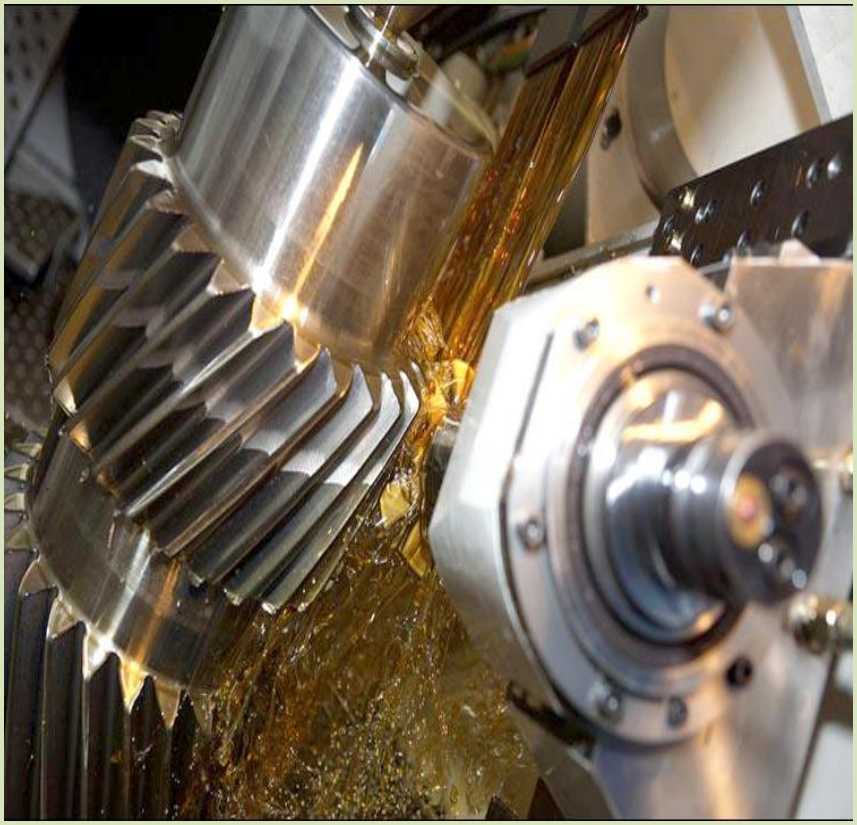
مصطلحات

- فاصل الحركه Clutch (كلج)
- صندوق التروس Gearbox (كيربوكس)
- تروس (دشالي): اقراص حديديه مسننه من الخارج
- عمود shaft
- مكابح disc (اي موقفات الحركة (البريك))

صندوق التروس gearbox



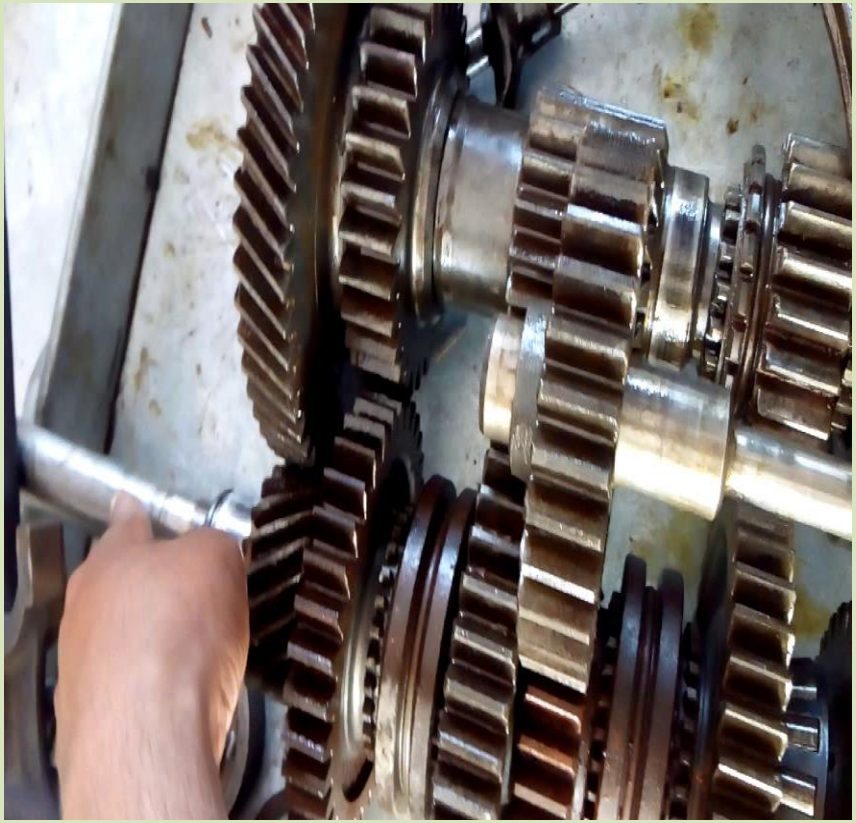
صندوق التروس gearbox

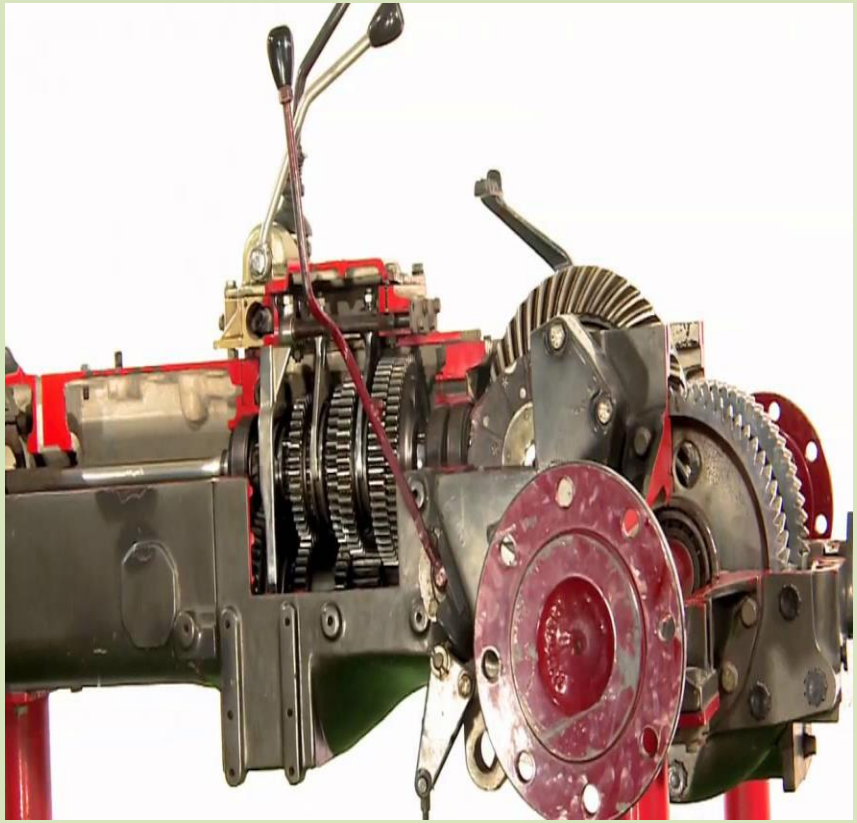


التركيب

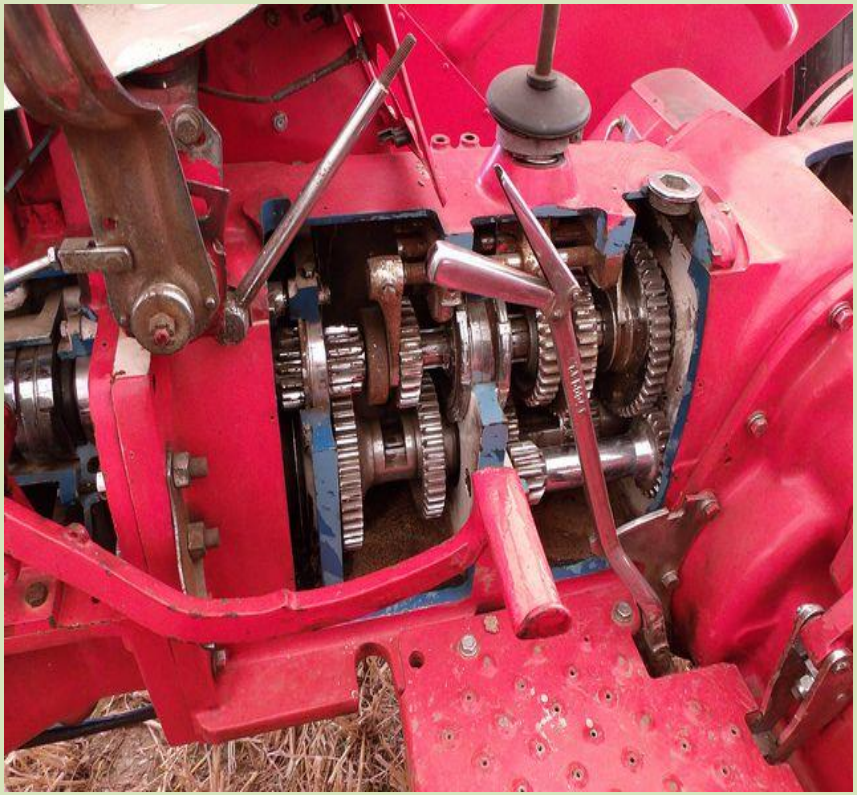
- يتكون من صندوق فولاذي يحتوي بداخله على عمودين اساسيين متوازيين بهما اقراص مسننه تدعى التروس gears
- تتعشق هذه التروس مع بعضها عند تحريك العتله اليدويه بجانب السائق للحصول على سرعه معينه . طبعا يجب هنا الانتباه الى ان عملية التعشيق هذه لا تتم اللا في حالة الضغط على دواسة الفاصل clutch
- عادة ما يكون هناك 6-8 تروس أمامية و 1-2 تروس عكسية. تحتوي أجهزة نقل الحركة المنزلقة على ترتيبات بسيطة تحفز التروس والأعمدة على التحرك والدوران.
- معظم الفراغ التي تدور به هذه الاجزاء يكون ملآن بالزيت السائل الخاص به.

صندوق التروس gearbox





صندوق التروس gearbox



- ناقل الحركة اليدوي شائع في الجرارات الصغيرة أو القديمة.
يستخدمون عددًا محددًا من التروس، إلى جانب ترس الناقل للحركة الذي يؤدي بحركة الساحبه الى الى الوراء.
- https://www.quora.com/Which-type-of-gears-are-used-in-tractors

عمود ماخذ القدرة

Power Take-Off (PTO) shaft

tractor with PTO shaft mod. L ...
deleks.de · In stock

Winco W15PTOS PTO Tractor Driven ...
unitedgenerator.com

PTO Link™ Duo System (1 tractor & 1 ...
tractorptolink.com · In stock

What is Tractor PTO ? Tractor PTO Types ...
tractorjunction.com

Power take-off - Wikipedia
en.wikipedia.org

Front-PTO
he-va.com

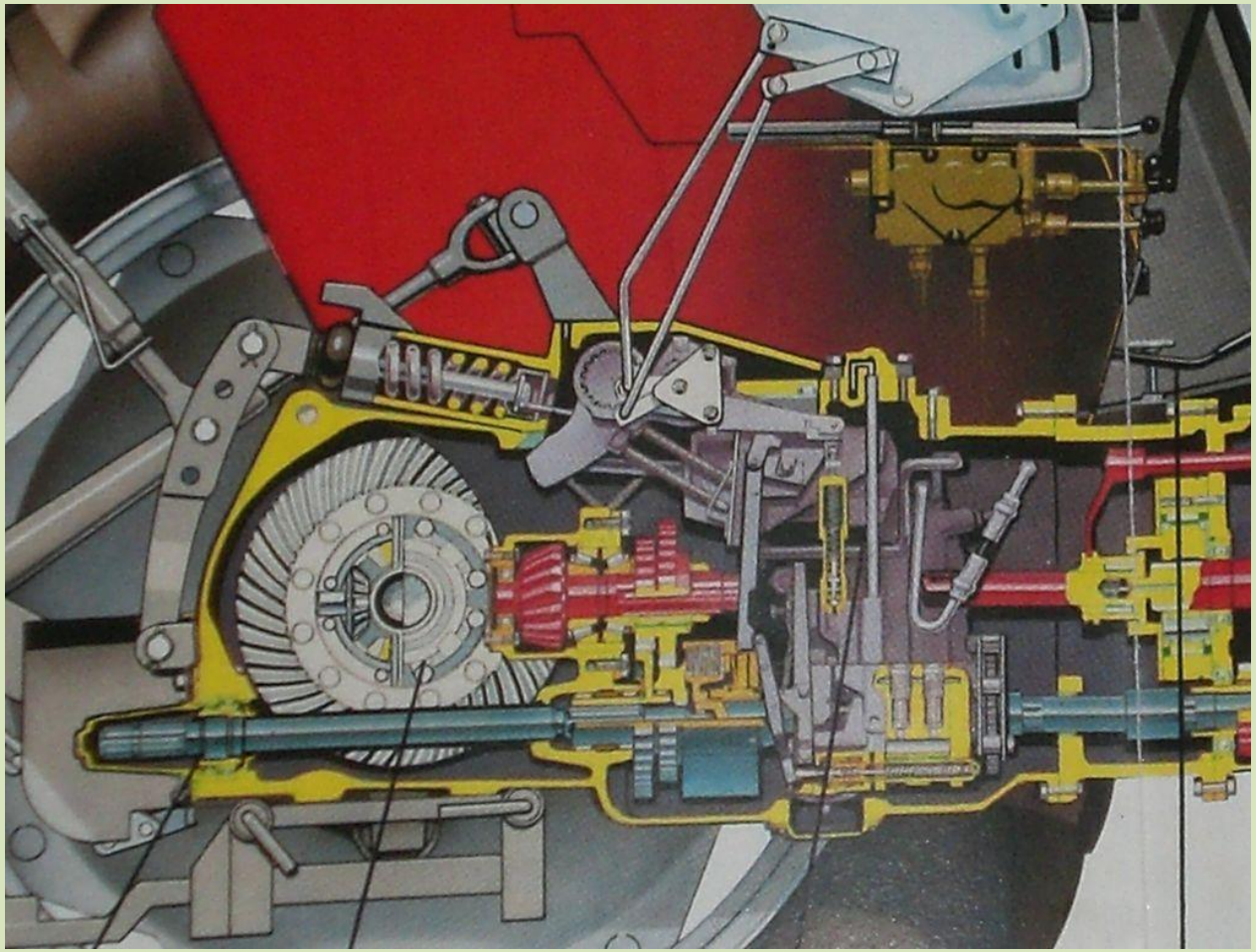
All about Tractor PTO
tractorguru.in

Compact Tractor ...
compactequip.com

PTO safety and maintenance tips
tradefarmmachinery.com.au

Tractor PTO Shaft and PTO Covers ...
drumlishfarmmachinery.com

موقع عمود ماخذ القدرة
Power Take-Off (PTO) shaft



عمود ماخذ القدرة PTO

ما هو PTO؟

- عمود ماخذ القدرة Power Take-Off، الذي يشار إليه عادةً بالاختصار ، PTO، أحد الأشكال الشائعة لتوصيل الطاقة الميكانيكية في الساحبه الى المعدات الزراعيه التي ترتبط معها بالخلف. PTOهو طريقة لنقل الطاقة العالية وعزم الدوران من المحرك (عادة عبر ناقل الحركة).

عمود ماخذ القدرة PTO

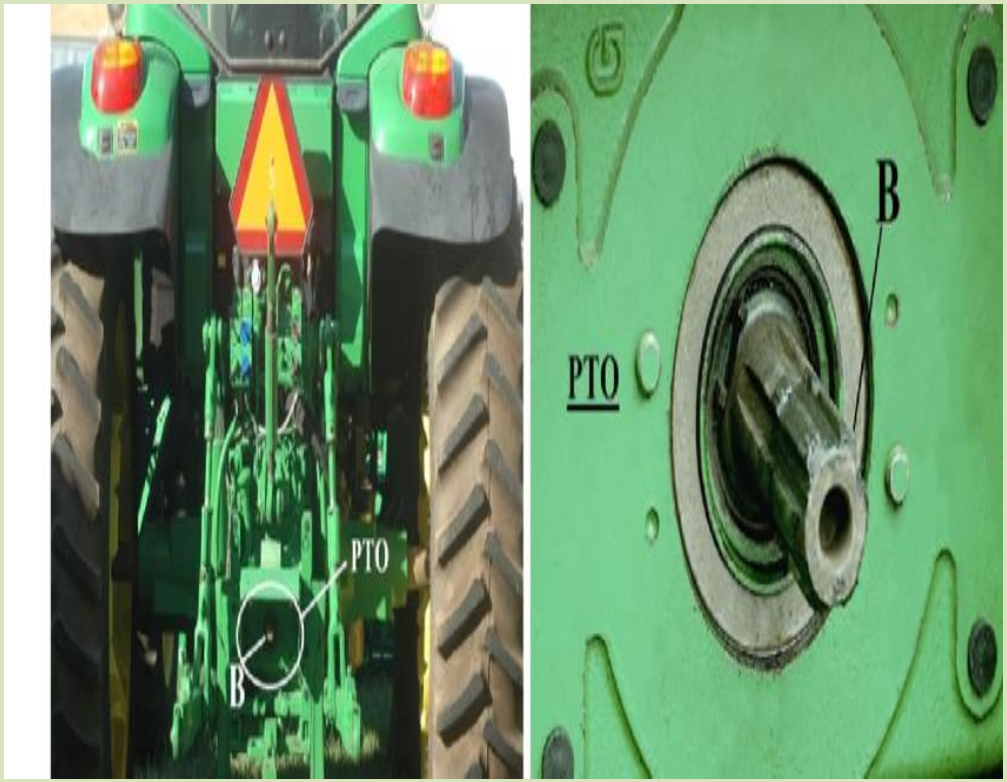
كيف يعمل PTO؟

- تنتقل الطاقة الميكانيكيه من المحرك الى الدولاب الطيار ، ثم الى صندوق التروس ومن هنا تنتقل الحركة عبر عمود افقي مباشرة الى نهاية الساحبه. يدور بسرعه ثابته ، ويتعشق به توصيله من الخارج لتدوير المعدات المرتبطه .

عمود ماخذ القدرة PTO

ما مدى سرعة دوران PTOللجرار؟

- يدور PTO اوعمود القيادة عند 540 دورة في الدقيقة (9 مرات / ثانية) أو 1000 دورة في الدقيقة (16.6 مرة / ثانية) عند التشغيل بالسرعة الكاملة الموصى بها. في جميع السرعات ، يتم تدويرها بما يتناسب مع سرعة محرك الجرار. ملاحظة: تحتوي أعمدة PTO بسرعة 1000 دورة في الدقيقة على عدد أكبر من الخطوط على العمود.
- https://extension.psu.edu/power-take-off-pto-safety



هل جميع الجرارات لديها PTO؟

أي اتجاه يتحرك PTO مع او عكس عقارب الساعه؟

- المصادر
- اساسيات الساحبات والمعدات الزراعيه. استاذ لطفي حسين محمد علي. كتاب
- اساسيات الساحبات ومعدات مكننة البساتين. دكتور عبد الرحمن ايوب الصباغ. كتاب