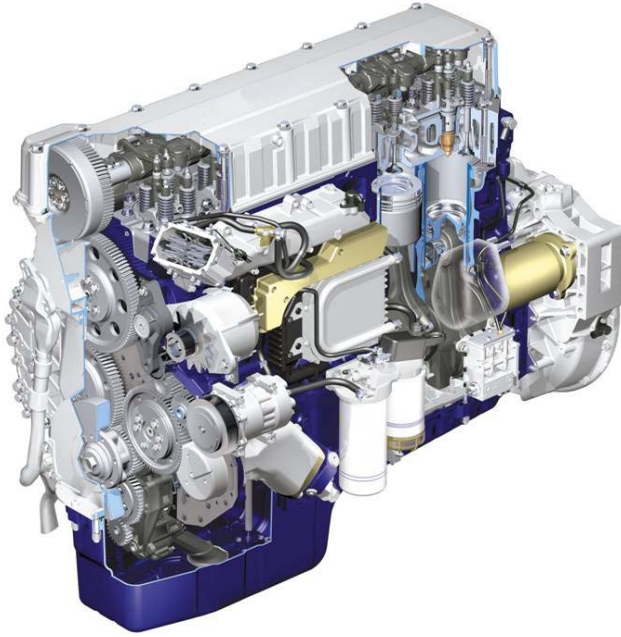


قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدرّس هذه الحقيبة في "مراكز التدريب المهني"

البرنامج: ميكانيكا سيارات (ديزل) الحقيبة: المحركات

الفترة: (الثالثة)



تمهيد

تتضمن هذه الحقيبة المعلومات الأساسية المتعلقة بالمحركات وقد روعي في إعدادها البساطة والوضوح.

وقد صنفت مادة هذه الحقيبة في أربع وحدات تتناول الوحدة الأولى أجزاء المحرك ومهمة كل جزء والفرق بين محرك الديزل والبنزين ومميزات محرك الديزل وطريقة عمله بالإضافة إلى تمارين عملية .

أما الوحدة الثانية فقد تناولت فك المحرك واختبار ضغط الأسطوانات وفك الأجزاء الداخلية وتطبيق بعض التمارين العملية.

والوحدة الثالثة تعرضت إلى فك وفحص وتركيب رأس الأسطوانات وكذلك التعرف على ماكينة جليخ الصمامات .

أما الوحدة الرابعة فقد اهتمت بكتلة الأسطوانات وتركيب قمصان المحرك وكذلك فحص عمود المرفق ومحامله وذراع التوصيل وتطبيق بعض التمارين .

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة التدريبية :

| | |
|-----|-------------------------------|
| 272 | حصّة تدريبيّة موزعة كالتالي : |
| 68 | حصّة تدريبيّة |
| 68 | حصّة تدريبيّة |
| 68 | حصّة تدريبيّة |
| 68 | حصّة تدريبيّة |

| | |
|--------------------------------------------|----|
| الوحدة الأولى: محركات الديزل وأنظمة المحرك | 68 |
| الوحدة الثانية: فك المحرك | 68 |
| الوحدة الثالثة: فك وفحص رأس المحرك | 68 |
| الوحدة الرابعة: كتلة المحرك | 68 |



المحركات

أجزاء المحرك

الهدف العام للوحدة:

إن يكون المتدرب قادراً على التعرف على أجزاء محركات الديزل وأنظمة المحرك المختلفة .

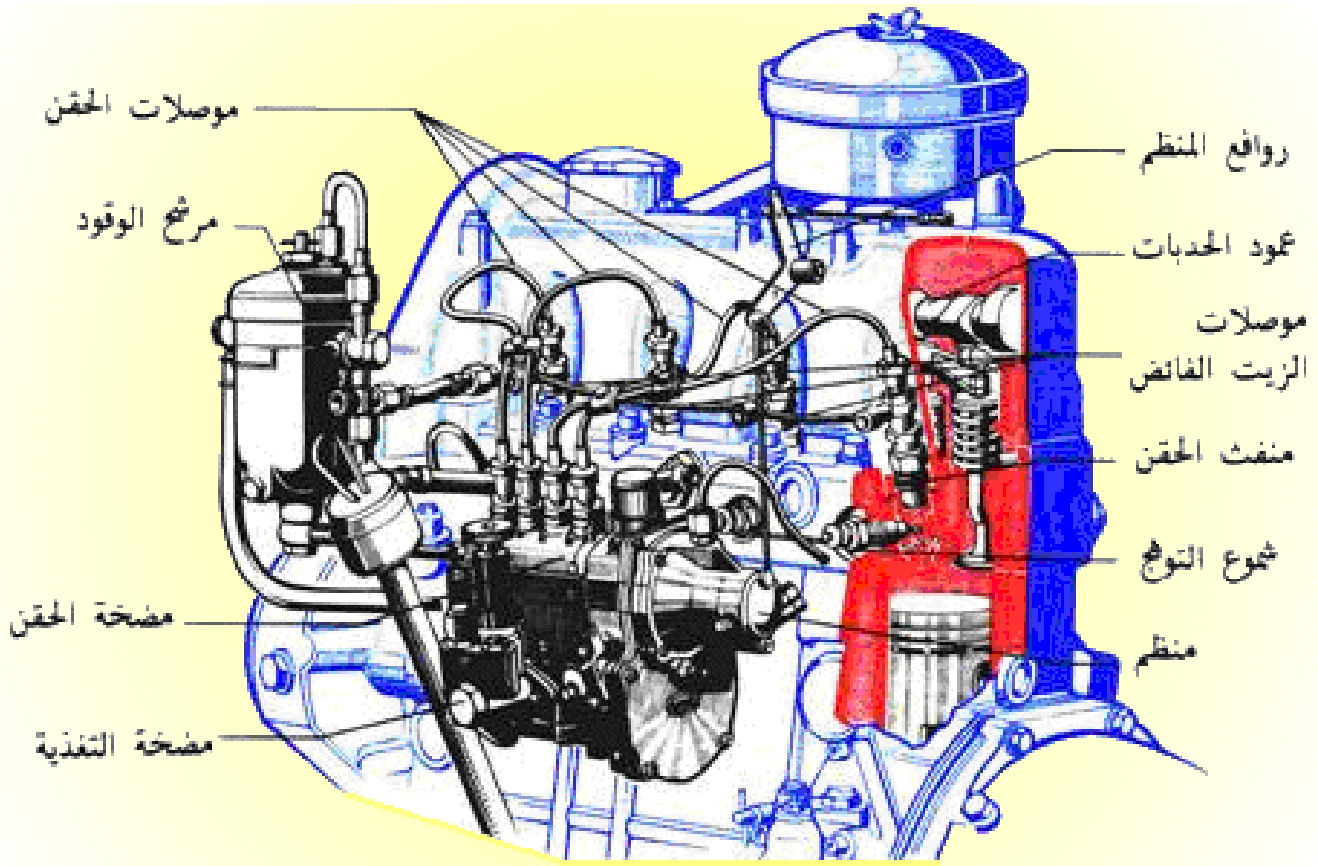
الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على أجزاء محركات الديزل
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على أنواع الدورات في محركات الديزل .
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على نظام سحب و طرد العادم
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على نظام تبريد المحرك
- أن يكون المتدرب قادراً على التعرف على نظام الوقود

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة التدريبية : 68 حصة

تستخدم محركات الاحتراق الداخلي في السيارات بشكل واسع و يوجد عدة أنواع من المحركات المستخدمة في هذا المجال. وتقسم محركات السيارات حسب نوع الإشعال إلى التالي:

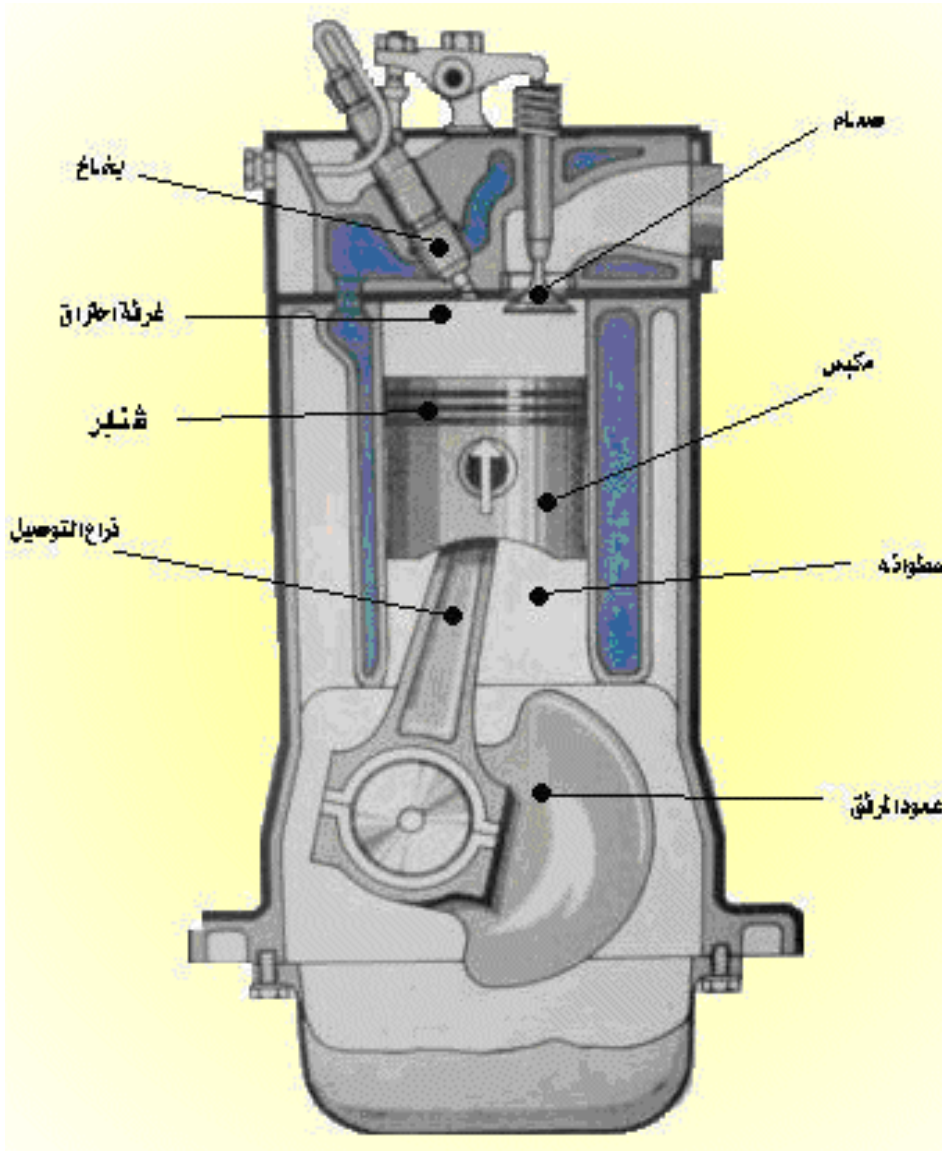
- 1- محركات ديزل بإشعال ذاتي.
- 2- محركات أوتو (بنزين) بإشعال خارجي (بواجي).



الشكل (1 - 1) يبين أحد أنواع محركات الديزل موضح عليه الأجزاء

أجزاء محرك الديزل:

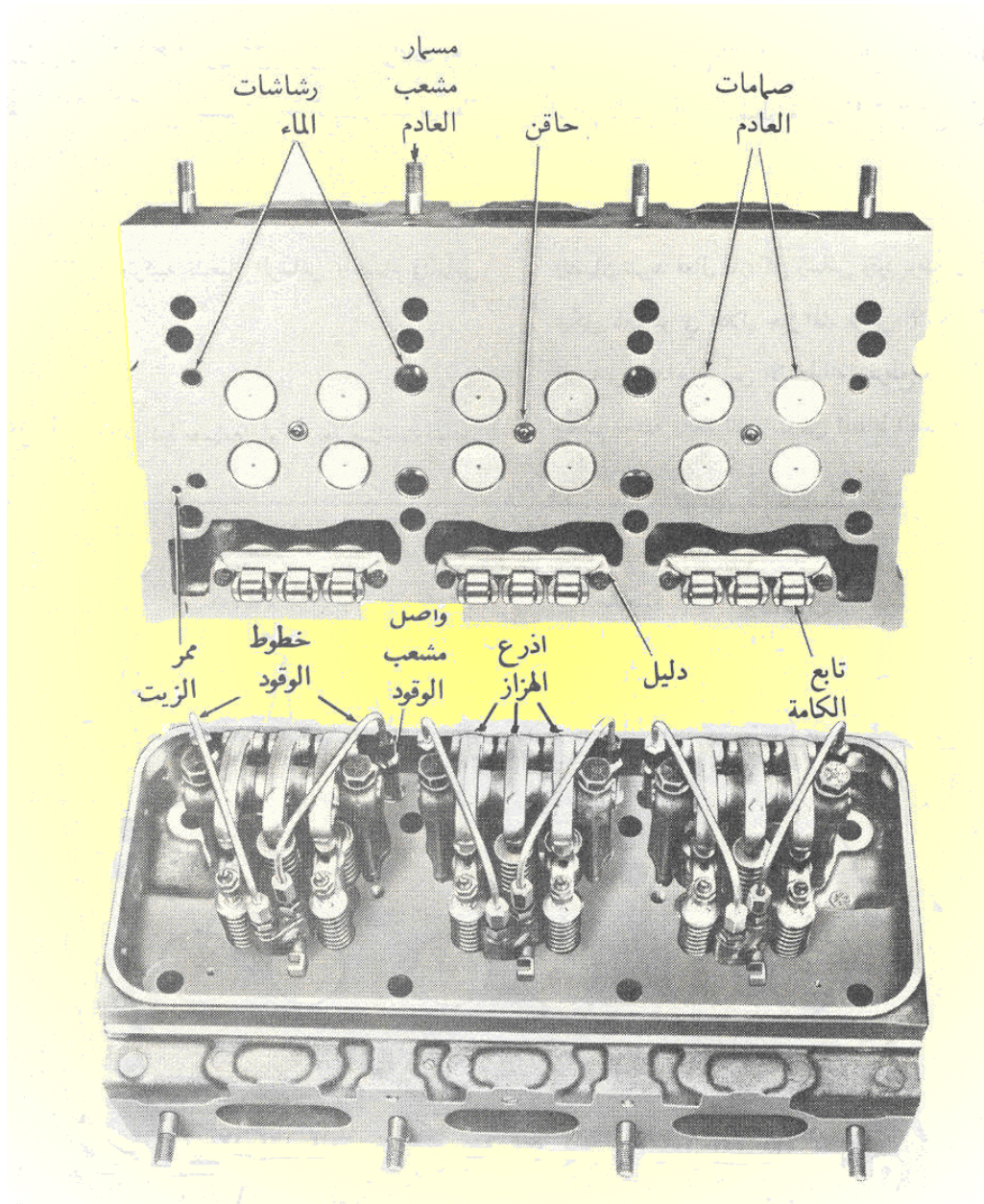
سوف نركز اهتمامنا على محركات الديزل و نتعرف على الأجزاء الرئيسية المكونة له . والشكل التالي يوضح رسماً تخطيطياً لمحرك ديزل و أجزائه الداخلية المختلفة



الشكل (1 - 2) يبين أجزاء محرك الديزل

1- رأس الأسطوانات:

و هو عبارة عن سطح غلق للأسطوانات و يحتوي على غرف الاحتراق و صمامات السحب والعام و كذلك بخاخات حقن الديزل و في بعض المحركات يركب عمود الكامات على رأس الأسطوانات



الشكل (3-1) يبين رأس الأسطوانات لمحرك ديزل

الوظيفة:

- 1/ حفظ الضغط من التسرب
- 2/ غطاء لمجمع الأسطوانات
- 3/ مصمم كي يركب فيه توابع الرأس (الصمامات. البخاخات.....)

أسباب كسر الرأس

- 1/ صب الماء بكمية كبيرة في الراديتور (المشع) والمحرك بارداً
- 2/ الحرارة الزائدة المستمرة
- 3/ نقصان الماء المستمر
- 4/ الحمل الزائد المستمر
- 5/ الوقود الزائد في داخل الأسطوانات بسبب تسرب الرشاشات

طريقة معرفة إن الرأس مشعور أو (الوجه محروق)

- 1/ وجود ماء في الكرتير مخلوط مع الزيت
- 2/ وجود زيت في المشع (الراديتور)

فائدة وجه رأس المحرك

- 1/ حفظ الضغط من الهروب
- 2/ منع تسرب الماء و الزيت وكذلك منع خلطهما معاً

أسباب حرق الوجه :

- 1/ الحرارة الزائدة المستمرة
- 2/ نقصان الماء المستمر
- 3/ عطل في دورة التبريد

2- عمود الكامات:

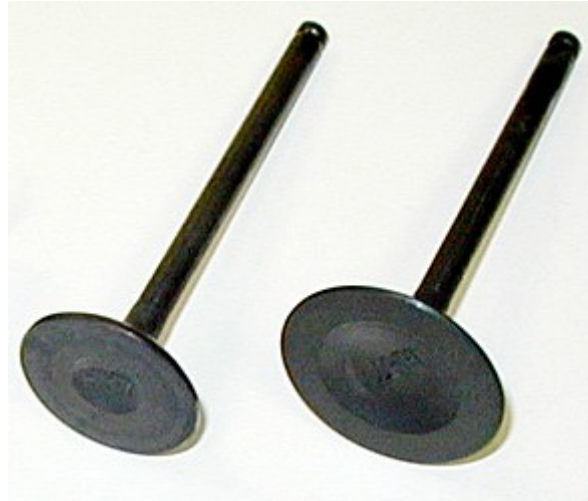
و يتم بواسطته فتح و غلق صمامات السحب والعامد وفق توقيت محدد و يتم إدارته عن طريق عمود المرفق إما بواسطة جنزير أو تعشيق مباشر و يختلف مكان تركيبه حسب تصميم المحرك ففي بعض المحركات يكون عمود الكامات فوق رأس الأسطوانات ويستخدم أيضاً في فتح بخاخات الوقود.



الشكل (1 - 4) يبين عمود الكامات

3- صمامات السحب والعام:

وتركب جميعها في رأس الأسطوانات و يتم سحب الهواء عن طريق صمام السحب و يكون حجمه أكبر من صمام العام لزيادة كمية الهواء المسحوبة و بالنسبة لصمام العام يتم من خلاله خروج غازات العام إلى خارج المحرك و الشكل يوضح رأس أسطوانات و به صمامات العام و السحب



الشكل (1 - 5) يبين كلاً من صمام السحب الكبير الحجم و صمام العام الصغير

4- المكبس:

وهو يقوم بنقل قوى ضغط الاحتراق إلى ذراع التوصيل والشكل التالي يوضح بعض الأشكال المختلفة للمكابس المستخدمة في محركات الديزل:



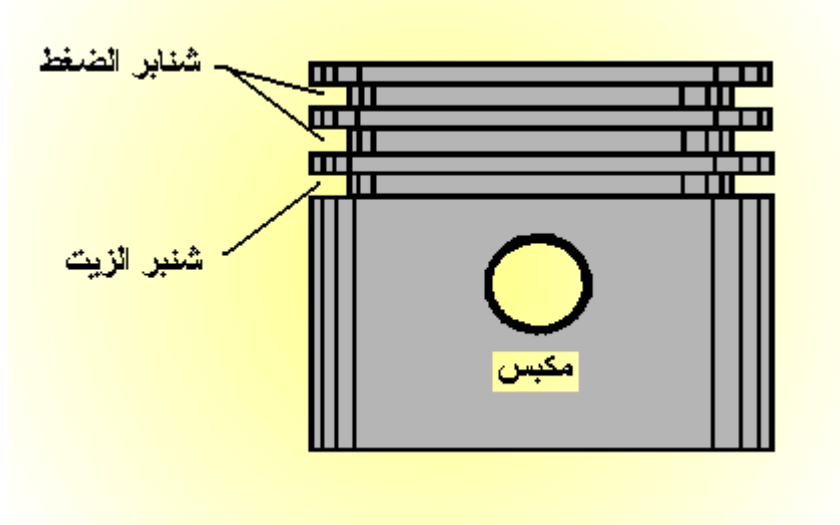
الشكل (1 - 6) يبين بعض أنواع المكابس المستخدمة في محركات الديزل

5- الشنابر:

و تقوم بمنع تسرب الغازات من غرفة الاحتراق إلى علبة المرفق و كذلك منع زيت المحرك من الدخول إلى غرفة الاحتراق و هي تمنع هروب الضغط من غرفة الاحتراق ، ويكون عدد الشنابر على حسب الضغوط التي يتعرض لها المحرك ، و الشكل التالي لبعض أنواع الشنابر:



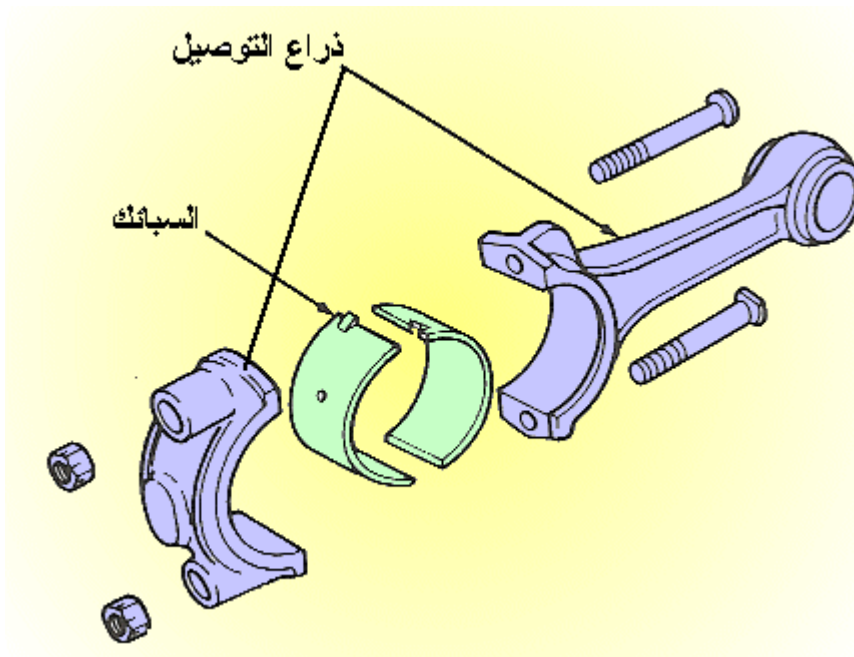
الشكل (1 - 7) يبين الأنواع المختلفة للشنابر المستخدمة في المحركات



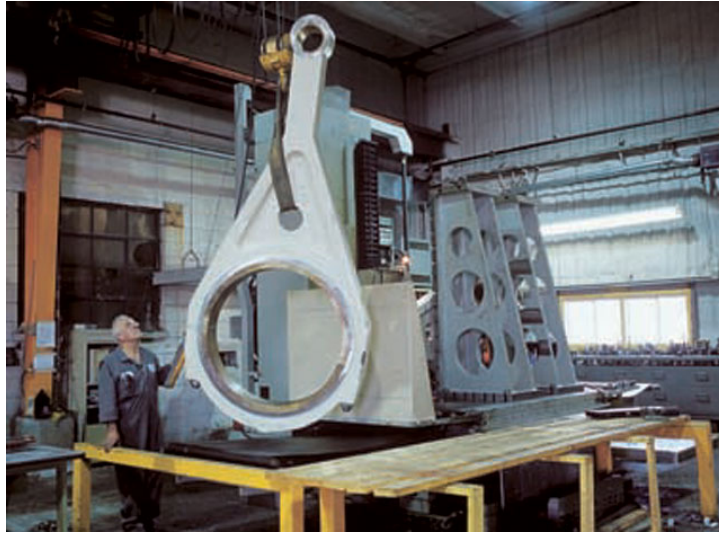
الشكل (1- 8) يبين مكان تركيب الشبابير على المكبس

6- ذراع التوصيل:

و يقوم ذراع التوصيل بنقل القوة من المكبس إلى عمود الكرنك و كذلك يقوم بتحويل الحركة الترددية في المكبس إلى حركة دائرية في عمود الكرنك و تختلف أحجامه حسب حجم المحرك والشكل التالي يوضح بعض أنواع أذرع التوصيل في محركات الديزل:



الشكل (1 - 9) يبين أجزاء ذراع التوصيل

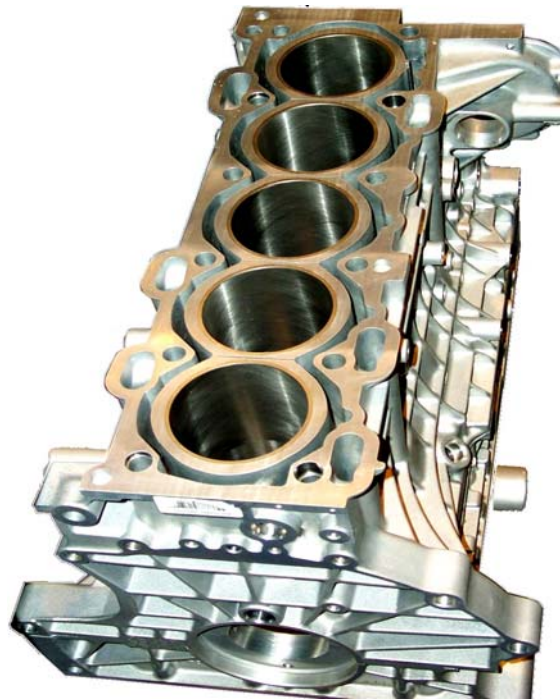


الشكل (1 - 10) يبين أحد أذراع التوصيل لمحرك كبير

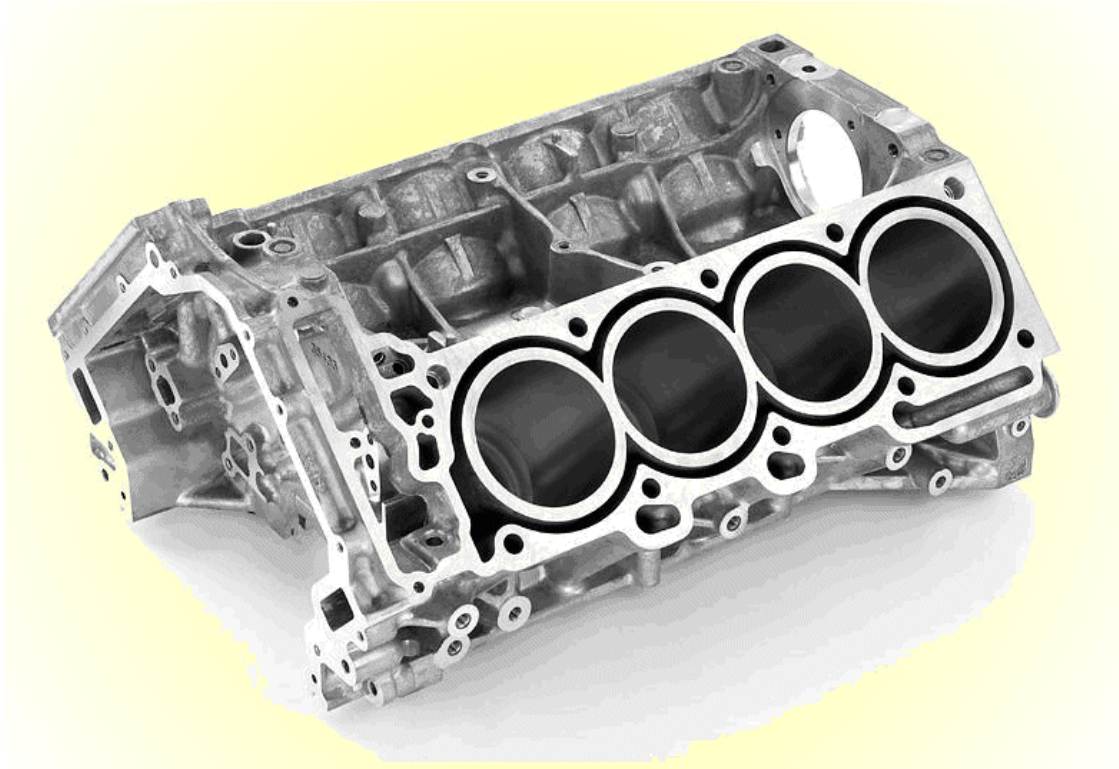
7- كتلة الأسطوانات:

وظيفتها توجيه المكبس أثناء حركته الترددية و نقل الحرارة و الشكل يوضح بعض أنواع كتل

الأسطوانات المستخدمة في السيارات:



الشكل (1 - 11) يبين كتلة الأسطوانات في خط مستقيم



الشكل (1 - 12) يبين كتلة الأسطوانات على شكل حرف V

8- عمود الكرنك:

وظيفته توليد الحركة الدائرية و نقلها إلى القابض و كذلك تثبت به الحذافة و الشكل التالي

يوضح بعض أعمدة الكرنك:



الشكل (1 - 13) يبين عمود الكردان

أنواع الدورات في المحركات

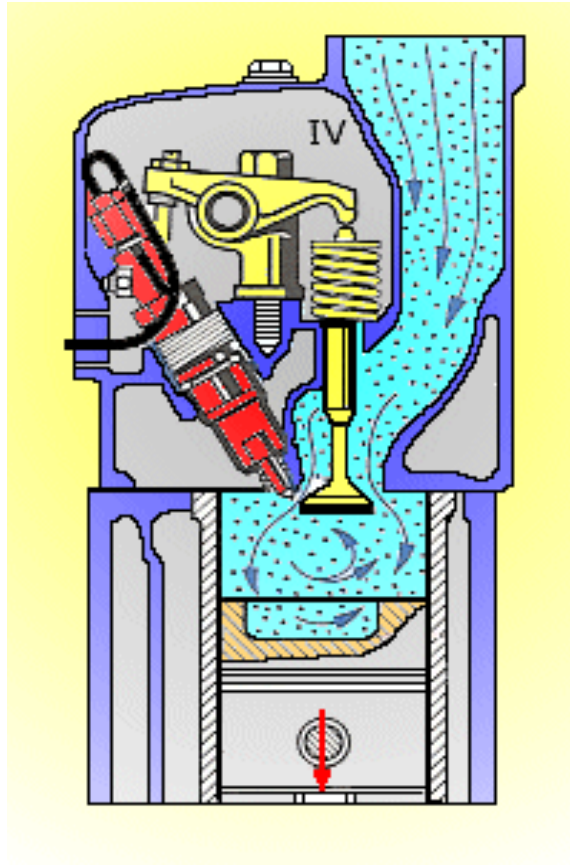
يمكن تقسيم المحركات حسب طريقة التشغيل فهناك محركات رباعية الأشواط وأخرى ثنائية الأشواط إلا أن المحركات رباعية الأشواط يكثر استخدامها في السيارات بينما يكثر استخدام المحركات ثنائية الأشواط في محركات الدراجات النارية و سوف يتم توضيح طريقة عمل المحرك رباعي الأشواط والمحرك ثنائي الأشواط في الجزء التالي:

أولاً : محرك رباعي الأشواط:

و يحتاج هذا النوع من المحركات إلى دورتين من عمود الكرنك لإتمام دورة شغل واحدة وفيما يلي سوف يتم شرح الأشواط الأربعة التي تحدث في المحرك رباعي الأشواط:

1/ شوط السحب:

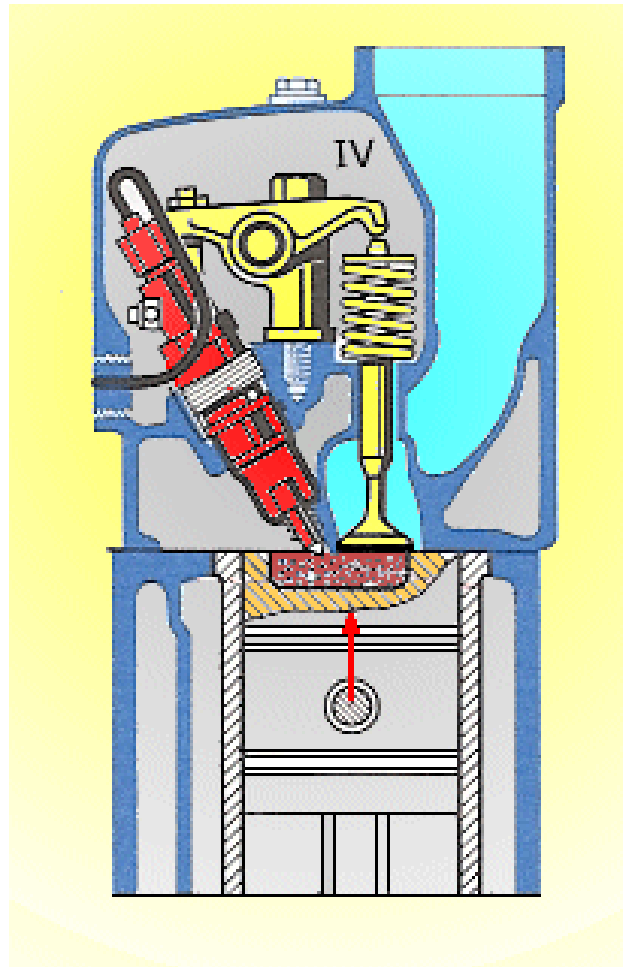
و يكون المكبس في أعلى مستوى له داخل الأسطوانة و يكون صمام السحب مفتوحاً و عندما يبدأ المكبس بالنزول يتم سحب الهواء إلى داخل الأسطوانة من خلال صمام السحب المفتوح و تستمر عملية سحب الهواء إلى أن يصل المكبس إلى أدنى مستوى له داخل الأسطوانة و عندها يتم غلق صمام السحب



الشكل (1 - 14) يبين شوط السحب

2/ شوط الضغط:

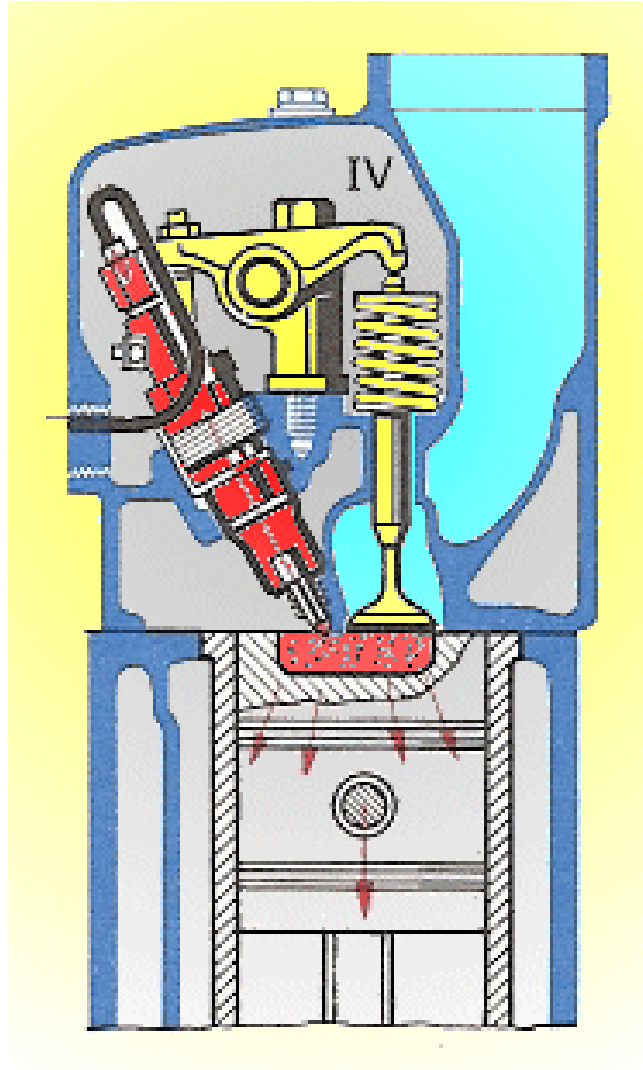
يكون المكبس في أدنى مستوى له داخل الأسطوانة و صمام السحب مغلقاً و يبدأ المكبس بالتحرك إلى أعلى مما ينتج عنه انضغاط الهواء فوق سطح المكبس و تستمر عملية الانضغاط إلى أن يصل المكبس إلى أعلى مستوى له داخل الأسطوانة و تكون جميع الصمامات مغلقة.



الشكل (1 - 15) يبين شوط الضغط

3/ شوط القدرة:

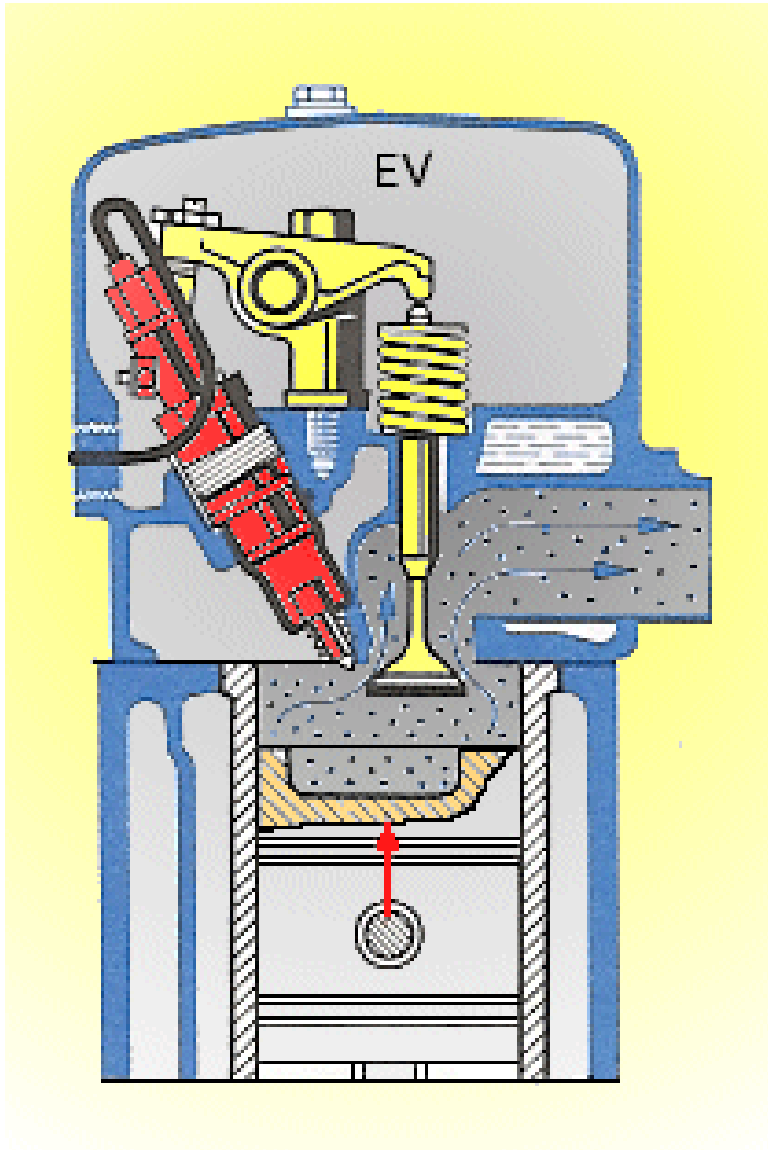
و هذا الشوط هو الذي يتم الاستفادة منه في تشغيل المحرك ، فعندما يكون المكبس في أعلى نقطة داخل الأسطوانة وجميع الصمامات مغلقة يتم حقن كمية من الوقود داخل الأسطوانة و يتسبب الضغط و درجة الحرارة العالية في اشتعال (انفجار) الوقود بشكل ذاتي مما يؤدي إلى زيادة الضغط داخل الأسطوانة بشكل كبير و تؤثر بذلك قوى الضغط على المكبس فتدفعه إلى أسفل بقوة و يستمر دفع الغازات للمكبس إلى أن يصل إلى أدنى نقطة داخل الأسطوانة.



الشكل (1 - 16) يبين شوط القدرة

4/ شوط العادم:

في هذه اللحظة عندما ينتهي شوط القدرة يكون المكبس قد بدأ يتحرك إلى الأعلى و يتم فتح صمام العادم و بحركة المكبس إلى أعلى يتم طرد غازات العادم إلى خارج المحرك إلى أن يصل المكبس إلى أعلى نقطة في الأسطوانة ثم يتم غلق صمام العادم لتبدأ دورة جديدة للمحرك



الشكل (1 - 17) يبين شوط العادم

و من هنا نجد أن المحرك رباعي الأشواط ينتج شوط قدرة واحد فقط لكل دورتين من عمود المرفق

ثانياً : محرك ثنائي الاشواط:

في هذا النوع من المحركات فإن الأشواط الأربعة للمحرك تحدث خلال دورة واحدة لعمود المرفق، كما يعتبر زمن شحن وتفريغ الأسطوانة قصيراً جداً (حوالي $1/200$ s) في محركات ثنائية الأشواط . لذلك فإن هناك أشواطاً أعلى وأسفل الكباس ، ويمكن إيجاز طريقة عمل المحرك في شوطين هما كالآتي :

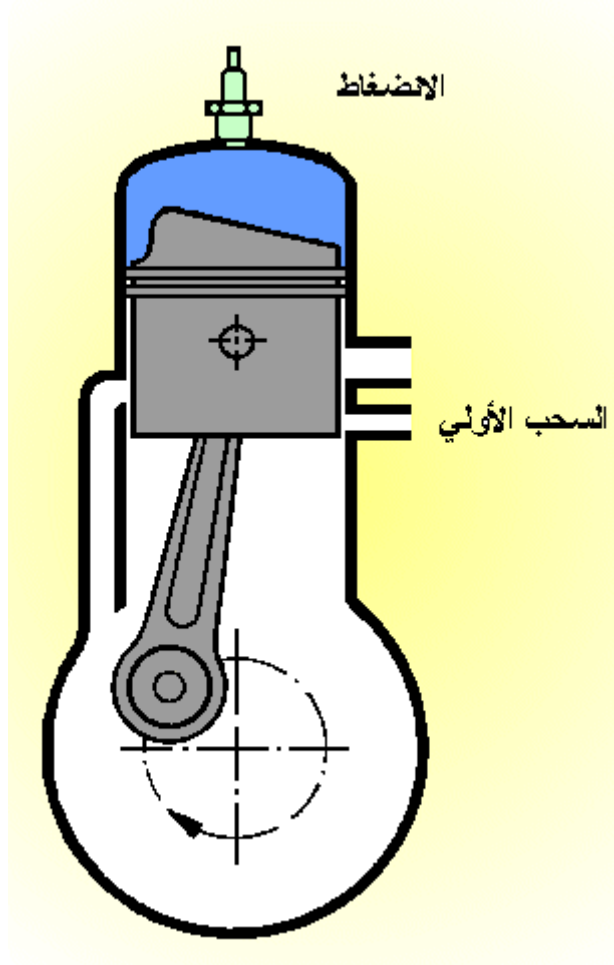
الشوط الأول :

يتحرك الكباس من النقطة الميتة السفلى إلى النقطة الميتة العليا.

(أ) العمليات الحادثة فوق الكباس

1- يتحرك الكباس من أسفل إلى أعلى ضاغطاً الخليط في حيز الانضغاط .

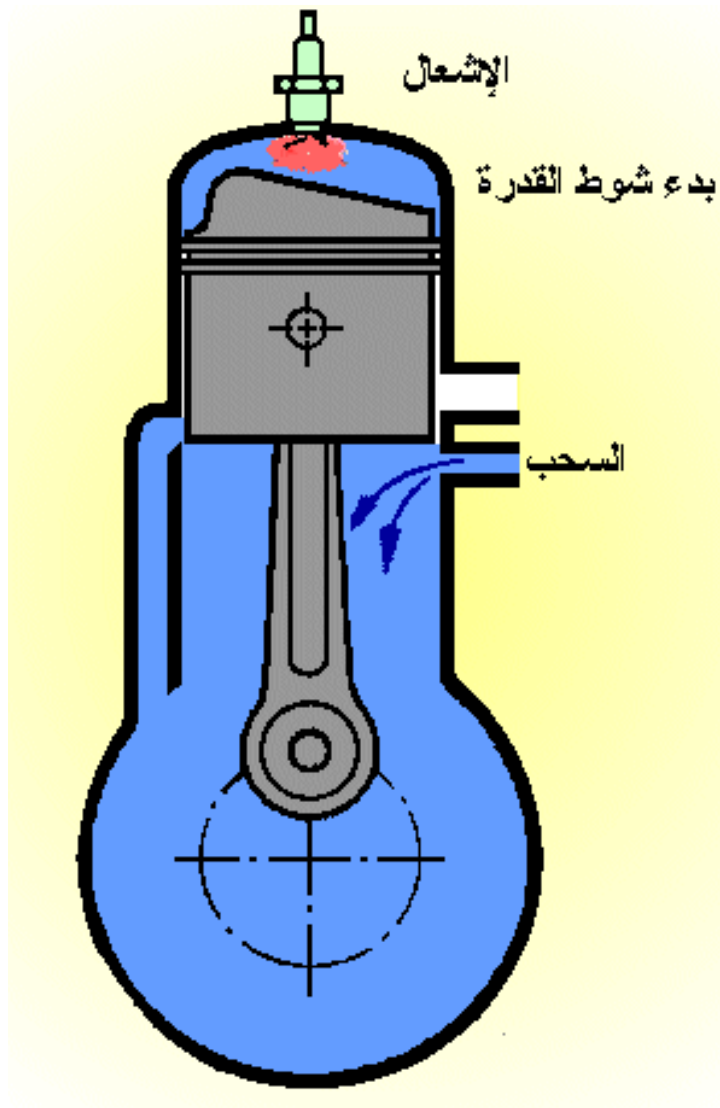
2- وقبل وصول الكباس إلى النقطة الميتة العليا يبدأ شوط القدرة بحدوث شرارة الإشعال.



الشكل (1 - 18) يبين العملية الحادثة فوق المكبس للشوط الأول

(ب) العمليات الحادثة تحت الكباس

- 1- ينخفض الضغط في علبة المرفق نتيجة كبر حجمها .
- 2- وعندما يبتعد الكباس إثناء صعوده إلى النقطة الميتة العليا (ن . م . ع) تتفتح فتحة الدخول و تبدأ عملية سحب الخليط إلى داخل علبة المرفق. وتسمى هذه العملية بالسحب الأولي.



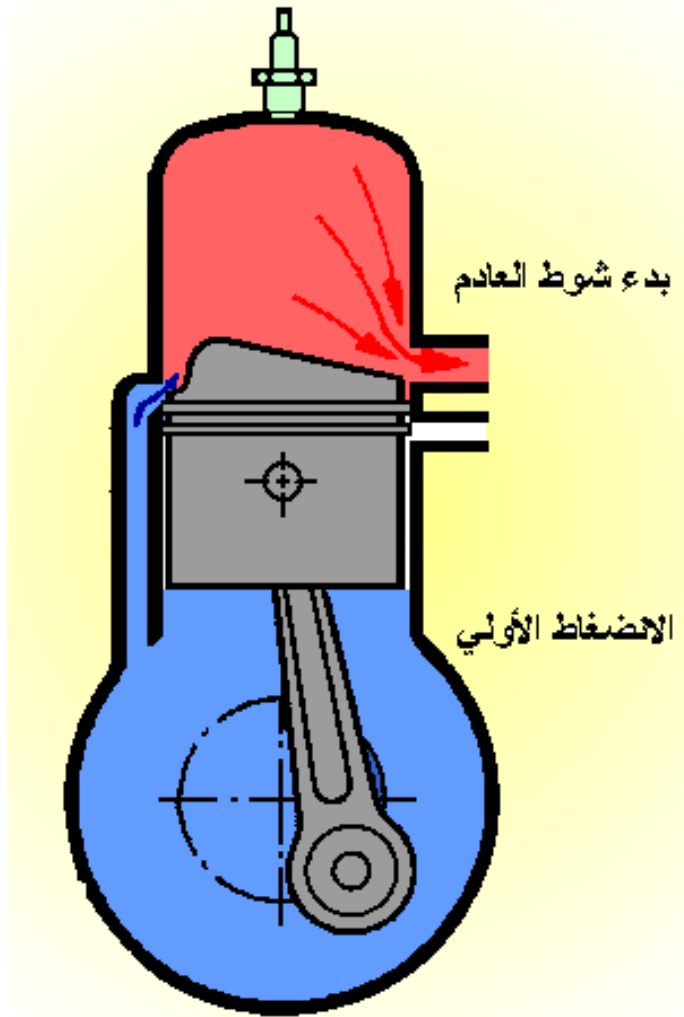
الشكل (1 - 19) يبين العملية الحادثة أسفل المكبس للشوط الأول

الشوط الثاني :

يتحرك الكباس من النقطة الميتة العليا إلى النقطة الميتة السفلى.

(أ) العمليات الحادثة فوق الكباس

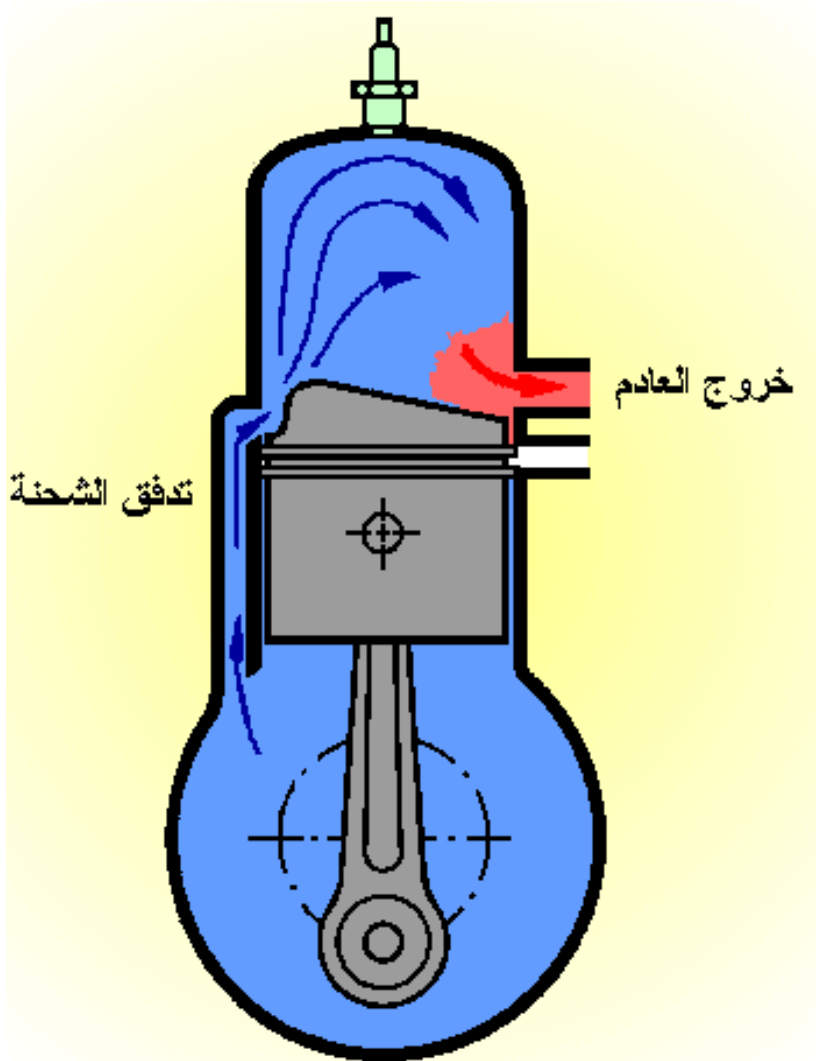
- 1- يتحرك الكباس من أعلى إلى أسفل بتأثير الضغط الواقع عليه أثناء شوط القدرة.
- 2- تفتح فتحة خروج العادم قبل وصول الكباس إلى (ن . م . س) . فتخرج الغازات المحترقة بسرعة من الأسطوانة
- 3- يفتح الكباس بعد ذلك ببرهة وجيزة مجرى التوصيل فتدخل الشحنة إلى الأسطوانة طاردة بقايا الغازات المحترقة



الشكل (1 - 20) يبين العملية الحادثة فوق المكبس للشوط الثاني

(ب) العمليات الحادثة تحت الكباس

- 1- يغلق الكباس المتحرك إلى أسفل فتحة الدخول.
- 2- تتضغط الشحنة داخل علبة المرفق وتسمى هذه العملية بعملية الانضغاط الأولي.
- 3- يفتح الكباس المتحرك إلى أسفل مجرى التوصيل فتتدفع الشحنة إلى داخل الأسطوانة. نتيجة زيادة ضغط الشحنة في علبة المرفق ، عن الضغط في حيز الأسطوانة .



الشكل (1 - 21) يبين العملية الحادثة أسفل المكبس للشوط الثاني

مميزات محرك الديزل:

- 1/ استهلاك وقود قليل بالمقارنة مع محركات البنزين
- 2/ أكثر أمان لأن خلط الوقود مع الهواء يتم داخل غرفة الاحتراق و ليس بالخارج كما في محركات البنزين
- 3/ عزم دوران عال في السرعات المنخفضة
- 4/ غازات العادم أقل ضرراً من محركات البنزين
- 5/ العمر الافتراضي طويل
- 6/ رخص ثمن الوقود (الديزل) المستخدم

مقارنة بين محركات الديزل و محركات البنزين والفرق بينهما:

| م | الخواص | محرك ديزل | محرك بنزين |
|---|---------------------------------|---------------|---------------|
| 1 | الاشعال | ذاتي | بواجي |
| 2 | الثمن | غال | أرخص |
| 3 | نسبة الانضغاط | 1:14 - 1:22 | 1:6 - 1:12 |
| 4 | درجة الحرارة في نهاية شوط الضغط | 700 - 900 د.م | 400 - 600 د.م |
| 5 | أقصى ضغط للاحتراق | 65 - 90 بار | 30 - 60 بار |
| 6 | عزم الدوران في السرعة المنخفضة | عال | منخفض |
| 7 | الوزن | ثقيل | خفيف |

يوجد في محركات الديزل كروت أرقام تسلسلية تكون مركبة على كتلة الأسطوانات و هذه الكروت تحتوي على أرقام لها معاني محددة و تفيد في عمليات الصيانة و قطع الغيار و كمثال على احد الكروت الموجودة في أحد محركات الديزل الكارت التالي:



الشكل (1 - 22) يبين محرك ديزل مبين عليه الرقم التسلسلي

ترجمة كارت المحرك:

لنفرض أن هناك محركاً والرقم التسلسلي له كالتالي:

7201 - 7802

| 7 | 80 | 2 | - | 7 | 2 | 01 | الرقم |
|----------------------|------------------|--------------------|---|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------|
| سلاسل محركات V | عدد السلندرات | تسمية الاستخدام | | ترتيب أجزاء المحرك الرئيسية ودوران عمود الكرنك | تغيير بالتصميم | رقم الموديل المعين | المعنى |

تسمية الأجزاء:

| | | |
|------|------|------------|
| 7082 | 7200 | بحري |
| 7083 | 7200 | صناعي |
| 7084 | 7200 | توليد قدرة |
| 7085 | 7200 | مولد |
| 7087 | 7200 | مركبة |
| 7088 | 7200 | مخصص |

ترتيبات أساسية بالمحرك:

- الدوران (L) يساري و (R) يميني و هي تسمية الدوران عند الرؤية من مقدمة المحرك.
- النوع آي - بي جي دي وهي تسمية موقع السلف و مبرد الزيت عند الرؤية من مؤخرة المحرك.
- جانب السلندرات يحدد الجانب الأيسر أو الأيمن للسلندرات من مؤخرة المحرك .

تغيير التصميم:

محرك N في 71:

7082 -7000

7083 -7100 محرك رأس ذو صمامين:

7082 -7200 محرك برأس ذو 4 صمامات:

7082 -7300 محرك بشاحن توربيني:

7082 -7400 محرك مبرد بعد ذلك:

7082 -7500 محرك معين حسب طلب المستهلك:

دوران عمود التدوير:

7242 - 0200 تدوير للييسار

7242 -9200 تدوير للييمين

دوران عمود التدوير يتحدد بالوحدات متعددة المحركات من مؤخرة الوحدة

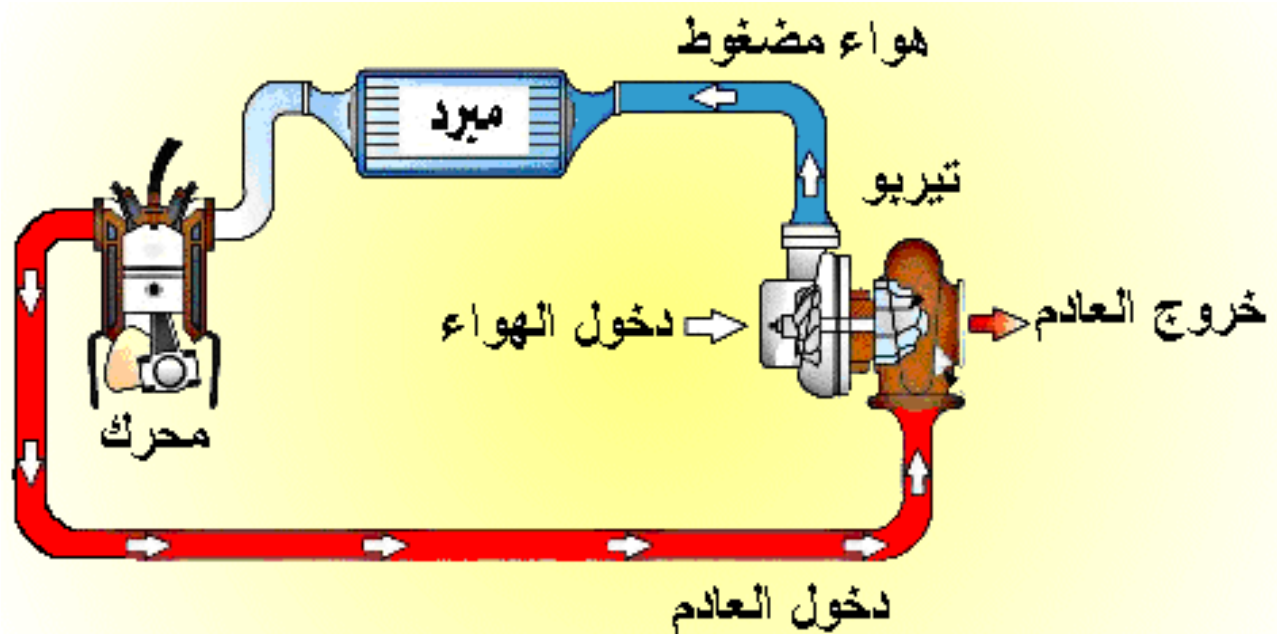
أنظمة محرك الديزل

تحتوي محركات الديزل على عدة أنظمة وهذه الأنظمة تشتمل على :

- 1- نظام سحب الهواء و طرد العادم
- 2- نظام تبريد المحرك
- 3- نظام تزييت المحرك
- 4- نظام الوقود

أولاً: نظام سحب و طرد العادم

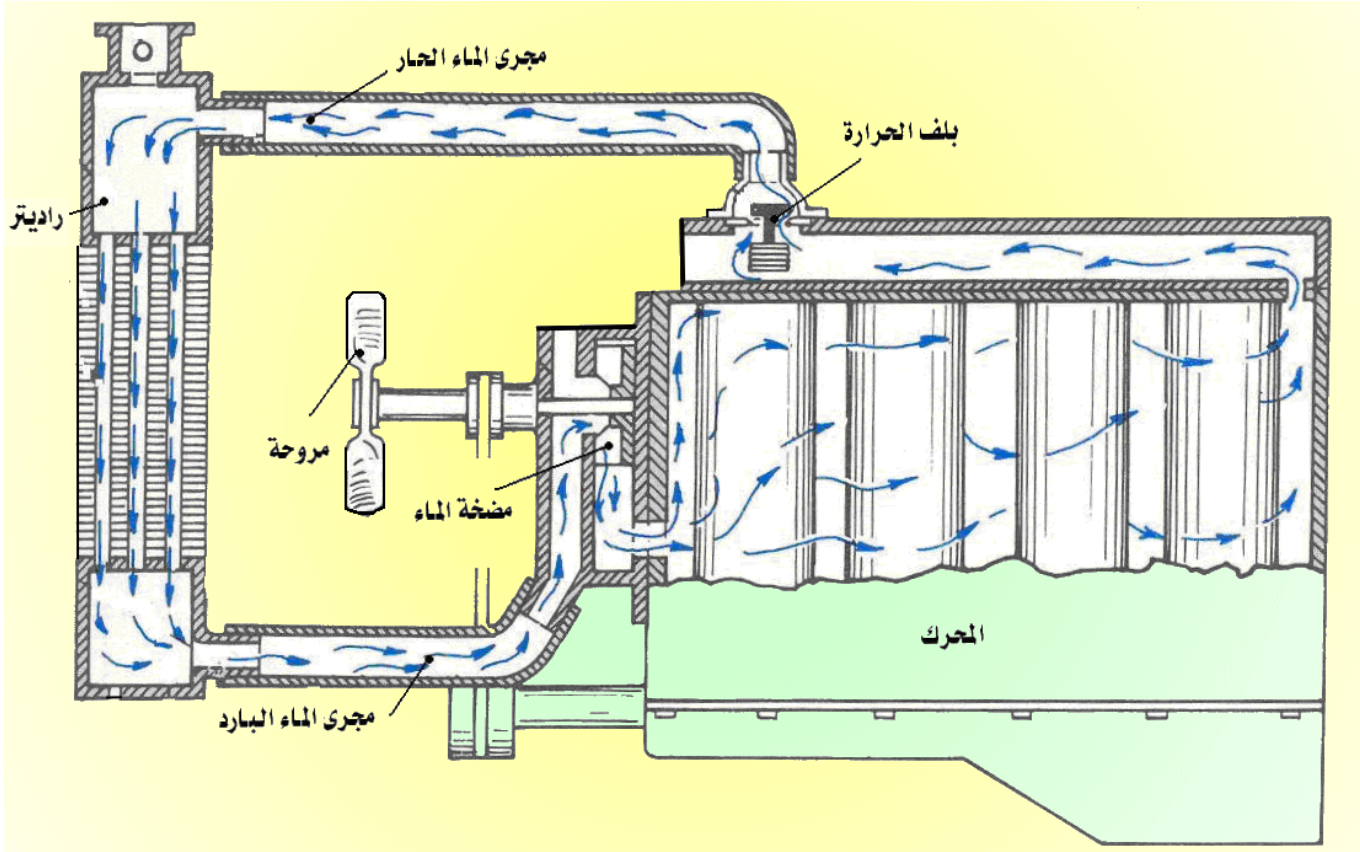
وهي عبارة عن أنابيب و مجاري خاصة يتم من خلالها سحب الهواء إلى داخل المحرك و أخرى يتم من خلالها طرد غازات العادم خارج المحرك وفي أغلب محركات الديزل يتم استخدام جهاز شحن الهواء (تيربو) و بذلك يكون نظام سحب الهواء و طرد العادم أكثر تعقيدا من المحركات غير المزودة بشاحن هواء حيث يتم الاستفادة من ضغط و سرعة خروج غازات العادم بحيث تقوم بتشغيل شاحن الهواء (التيربو) ليتم شحن هواء بكمية كبيرة داخل المحرك والشكل التالي يوضح نظام سحب الهواء و طرد العادم لمحرك ديزل مزود بجهاز تيربو:



الشكل (1 - 23) يبين نظام السحن الجبري (تيربو)

ثانياً : نظام تبريد المحرك:

و يوجد نوعان من أنظمة تبريد المحركات فهناك التبريد بالهواء و يستخدم زعانف مركبة على الأسطوانة و رأس المحرك و مروحة لتبريد المحرك و هذا النوع من التبريد يستخدم في المحركات الصغيرة مثل محركات الدراجات النارية أما المحركات الكبيرة فتستخدم نظام التبريد بالماء نظراً لكفاءة التبريد بهذا النوع من الأنظمة و الشكل التالي يوضح نظام تبريد بالماء للمحرك:



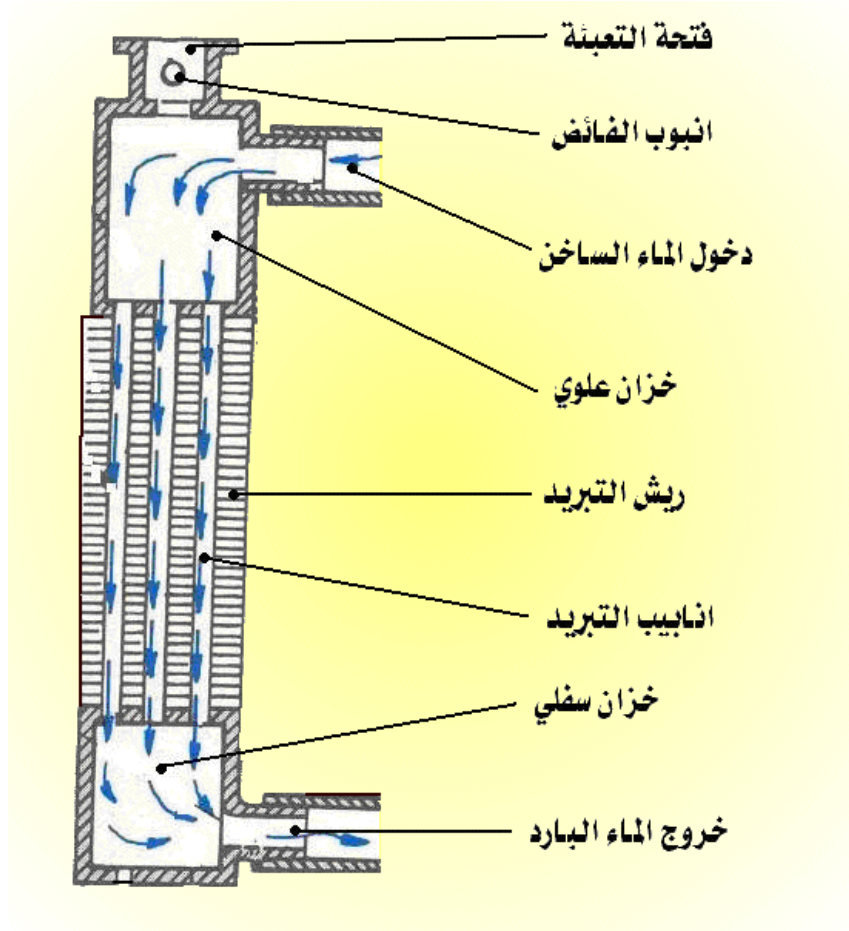
الشكل (1 - 24) يبين نظام تبريد المحرك بواسطة الماء

و يجب مراعاة سائل التبريد المستخدم في دائرة التبريد حيث يجب استخدام سائل خاص يكون مقاوماً للتجمد و لا يسبب الصدأ لأجزاء دائرة التبريد . ويتكون نظام تبريد المحرك من الأجزاء التالية:

- 1- راديتر
- 2- غطاء الراديتر
- 3- مضخة الماء
- 4- مروحة
- 5- بلف حرارة
- 6- مجاري و أنابيب لسريان الماء

1/ الراديتور :

ويتكون من الخزان العلوي و الخزان السفلي و تتصل هذه الخزانات بأنابيب يتدفق من خلالها الماء الساخن ويوجد على الأنابيب زعانف تبريد أو ريش لنقل الحرارة من الماء إلى الهواء كذلك يوجد في الجزء العلوي من الراديتور فتحة لتعبئة الماء و يركب عليها غطاء الراديتور و في هذه الفتحة يوجد أنبوب تصريف الفائض



الشكل (1 - 25) يبين أجزاء الراديتور

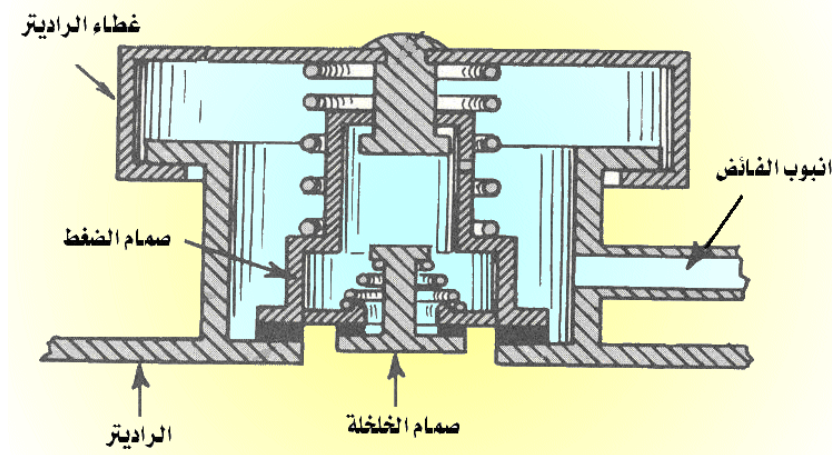
ويتم صيانة الراديتور بفك الخزان العلوي و السفلي و تسليك (تسييخ) الأنابيب لتنظيفها من أي شوائب تكون ملتصقة في الأنابيب مما يسبب انسداد هذه الأنابيب مما يؤثر سلبا في عمل الراديتور.

2/ غطاء الراديتور :

يجب مراقبة و فحص الغطاء بحيث يكون صمام الضغط و صمام الخلطة بحالة جيدة ليتم فتح و غلق هذه الصمامات بالشكل الصحيح لتميرير الماء من و إلى الراديتور

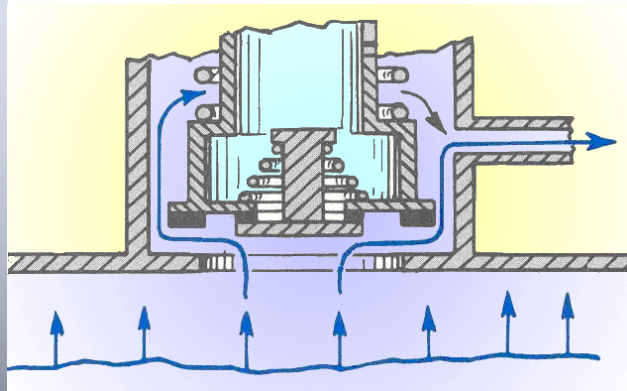


الشكل (1 - 26) يبين غطاء الراديتير



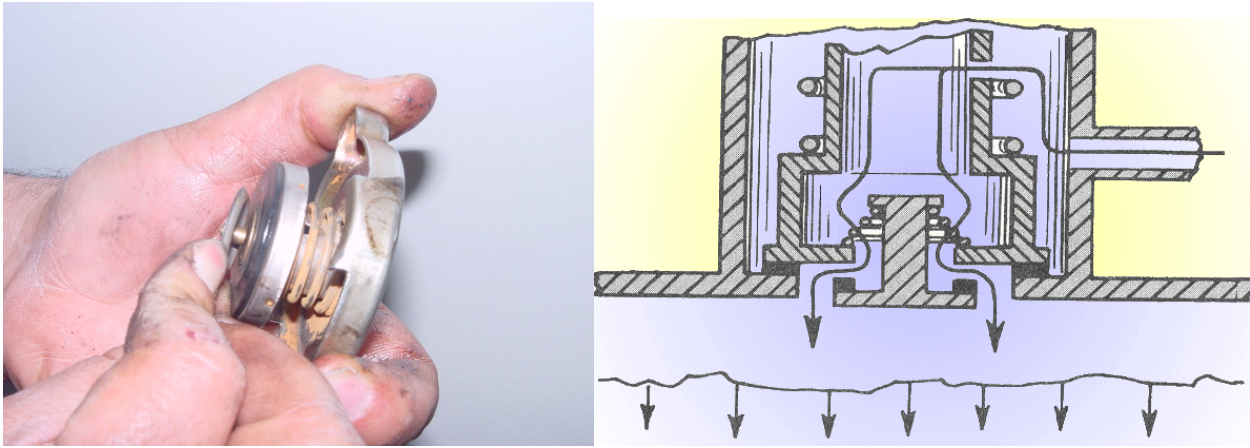
الشكل (1 - 27) يبين أجزاء غطاء الراديتير

فعند ارتفاع درجة الحرارة المحرك أكثر من اللازم يرتفع الضغط داخل دائرة التبريد و عندئذ يجب تصريف الضغط الزائد من الدائرة عن طريق صمام الضغط في غطاء الراديتير و الشكل التالي يوضح غطاء الراديتير أثناء فتح صمام الضغط لتصريف الضغط الزائد في الدائرة:



الشكل (1 - 28) يبين غطاء المشع أثناء فتح صمام الضغط لتصريف الضغط الزائد في الدائرة

أما عندما يتم تبريد المحرك و تنخفض الحرارة داخل دائرة التبريد فإن الضغط يقل تبعاً لذلك و في هذه الحالة يقوم صمام الخلخلة في غطاء الراديتير بالفتح و بذلك يتم معادلة الضغط في دائرة التبريد حيث يمر الضغط من أنبوب التصريف إلى دائرة التبريد :



الشكل (1 - 29) يبين غطاء المشع أثناء فتح صمام التخلخل لمعادلة الضغط

3/ مضخة الماء :

وهي مضخة طاردة مركزية تعمل على سحب مياه التبريد من قمصان المحرك و دفعها إلى المشع (الراديتير) لتبريدها.

وتركب المضخة على الغطاء الأمامي للمحرك و يتم إدارتها عن طريق ترس عمود الكامات أو عمود المرفق عن طريق سير مطاطي.

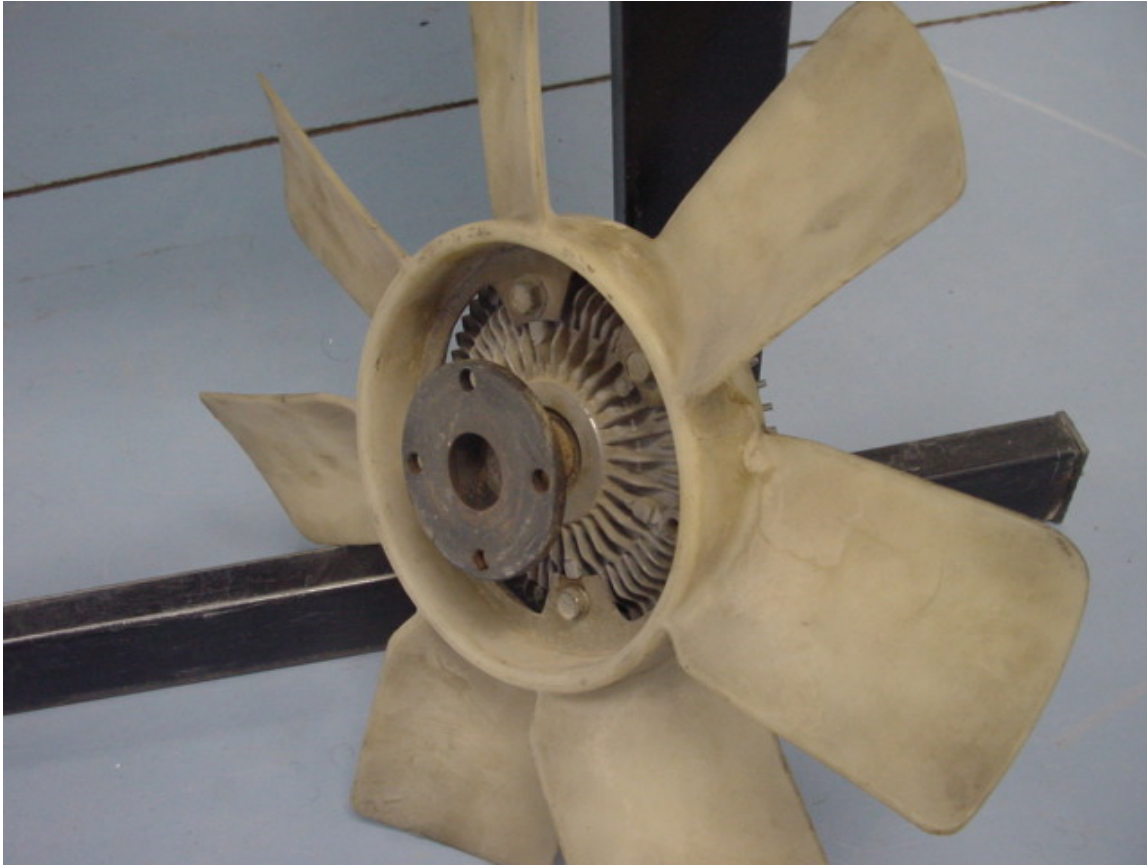
ويوجد أنواع متعددة من مضخات ماء التبريد و تختلف حسب نوع السيارة و في جميع المضخات يجب عند الفحص و الصيانة الانتباه إلى العضو الدور في المضخة حيث يجب أن يكون سهل الدوران و كذلك يجب الانتباه إلى أي تسريب في جسم المضخة و يوجد في بعض أنواع المضخات ثقب يدل على تلف المضخة في حالة تسرب الماء منه والشكل التالي يوضح مضخة الماء لأحد المحركات:



الشكل (1 - 30) يبين مضخة الماء

4/ مروحة الهواء :

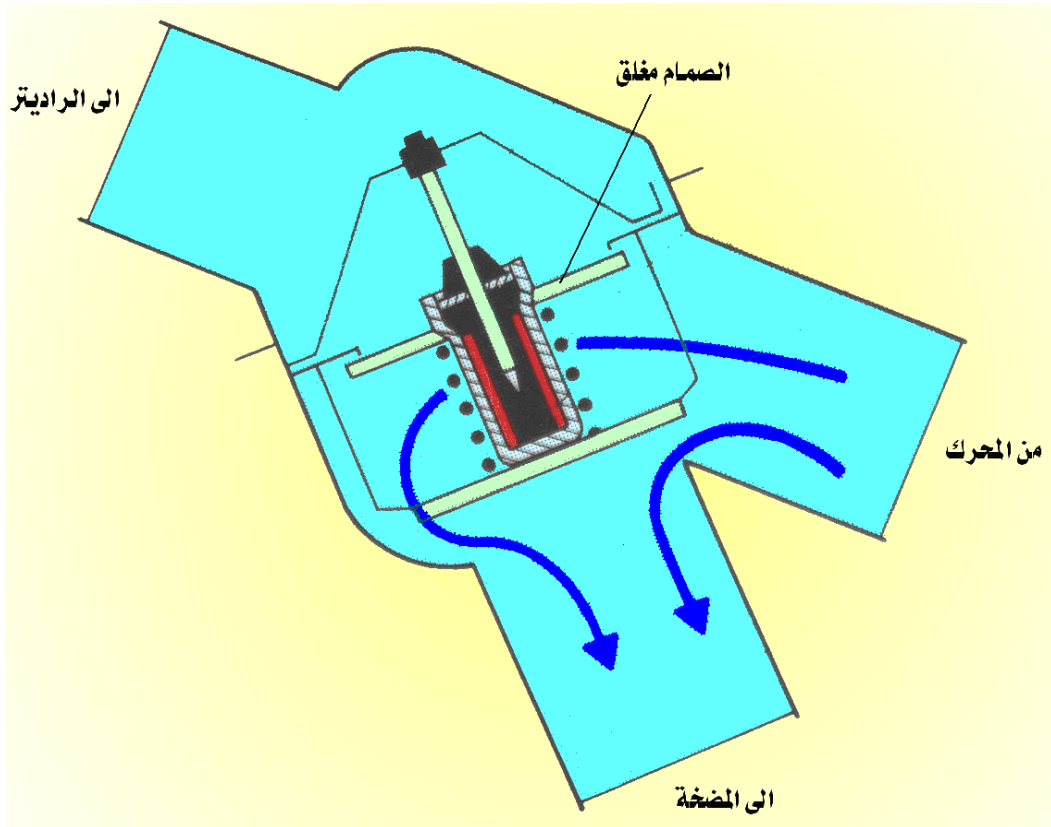
و تركيب قريبا من الراديتير و ذلك لسحب الهواء و تمريره على الراديتير لتبريد الماء و تختلف طرق إدارة المراوح في السيارات حسب نوع السيارة حيث توجد مراوح تعمل بالكهرباء بحيث عند وصول درجة الحرارة عند حد معين يتم تشغيل المروحة بواسطة محرك كهربائي و يوجد نوع آخر من المراوح يتم تشغيلها عن طريق السيور و الشكل التالي يوضح مروحة تبريد يتم تحريكها مع مضخة الماء بواسطة السيور:



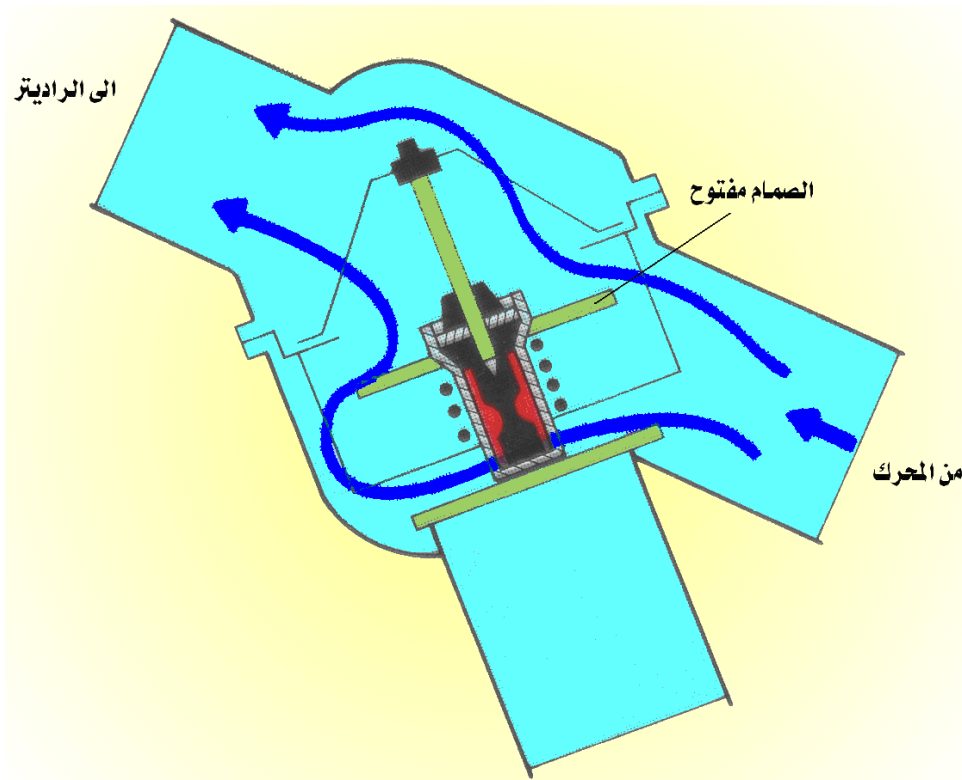
الشكل (1 - 31) يبين مروحة التبريد

بلف الحرارة الثيرموستات:

بلف الحرارة " الثيرموستات " و هو يقوم بمنع تدفق الماء من المحرك إلى الراديتور عندما يكون المحرك بارداً مما يساعد في سرعة وصول المحرك إلى درجة حرارة التشغيل الطبيعية في بداية التشغيل، أما عندما يسخن المحرك فإنه يسمح بمرور الماء من المحرك إلى الراديتور ، كما ويعمل على المحافظة على درجة حرارة المحرك من النزول عن معدلها الطبيعي حيث تتم عملية الفتح و الغلق عند درجات حرارة محددة وهذا مهم خاصة في فصل الشتاء ، والشكل التالي يوضح بلف الحرارة أثناء الفتح و الغلق:

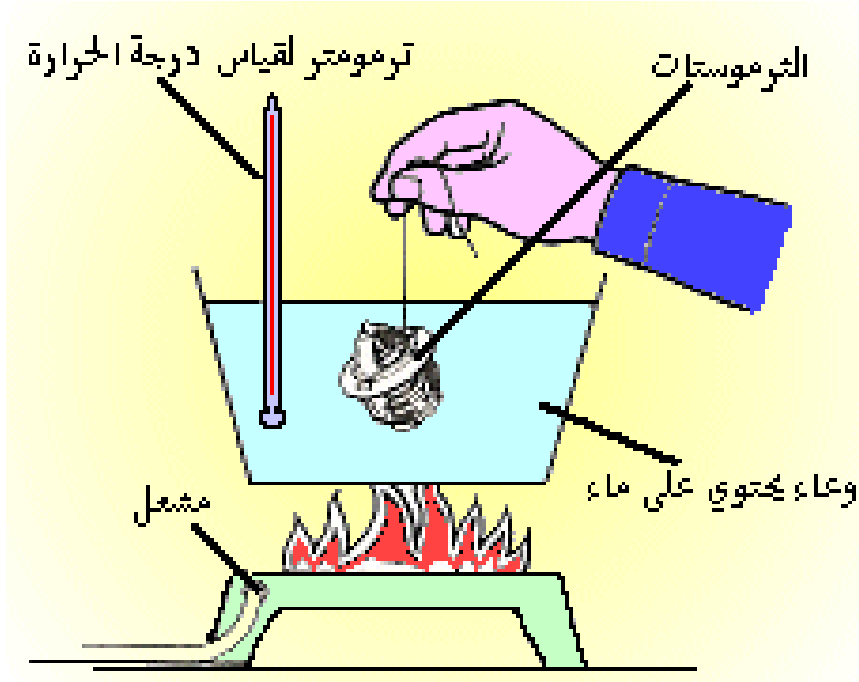


الشكل (1 - 32) يبين بلف الحرارة في وضع مغلق



الشكل (1 - 33) يبين بلف الحرارة في وضع الفتح

ويتم فحص بلف الحرارة للتأكد من أنه يفتح عند درجة الحرارة المحددة من قبل المصنع و ذلك بوضع البلف في إناء به ماء و يتم تسخين الماء إلى أن يصل إلى درجة الحرارة التي يفتح عندها البلف فإذا تم فتح البلف عند درجة الحرارة المحددة من المصنع يكون البلف سليماً و إلا فإن البلف يكون تالفاً و يجب تغييره .

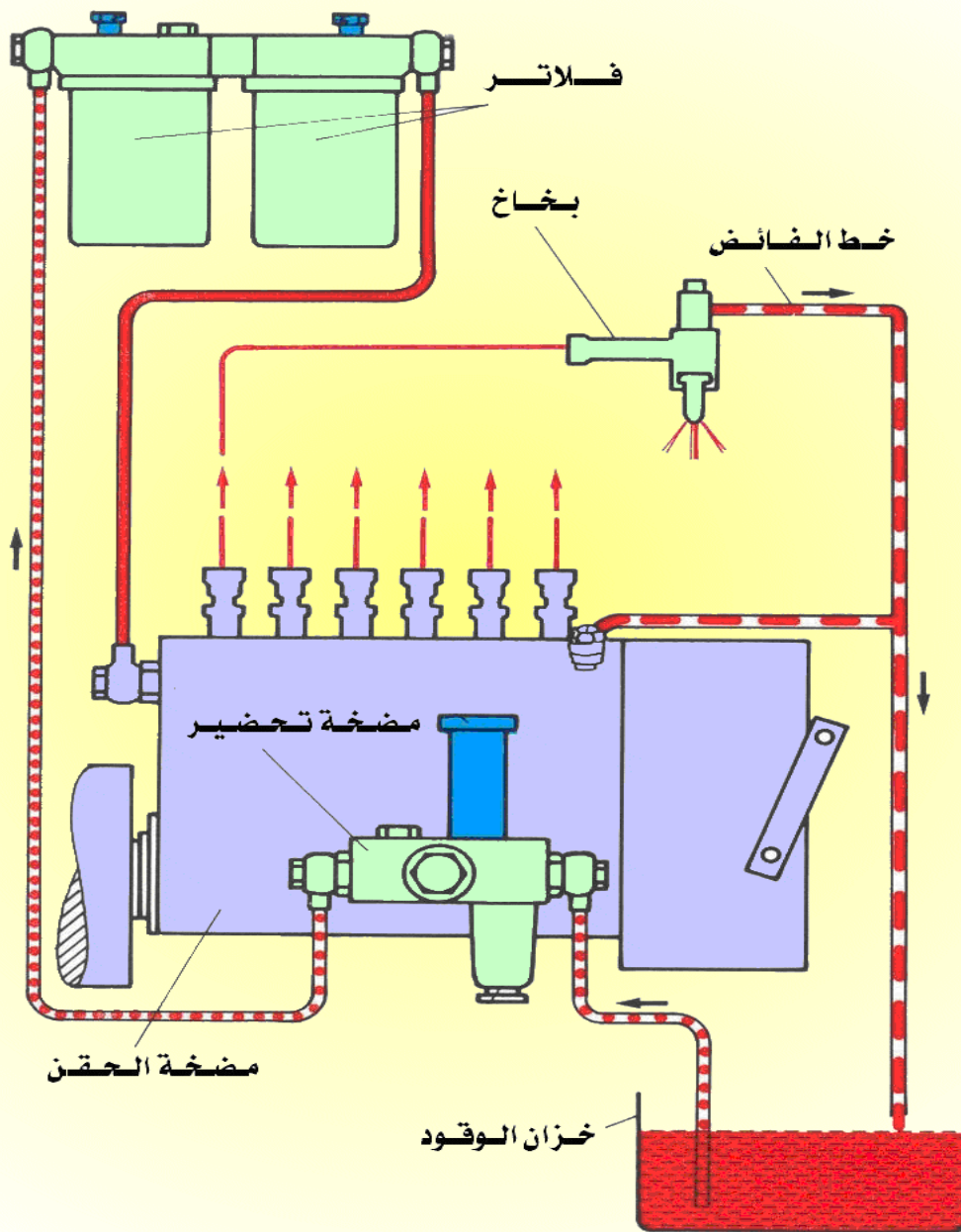


الشكل (1 - 34) يبين طريقة اختبار بلف الحرارة

نظام الوقود

ويتكون من عدة أجزاء و سوف نتعرف عليها باختصار في هذه الوحدة و الشكل التالي

يوضح نظام الوقود في محركات الديزل :



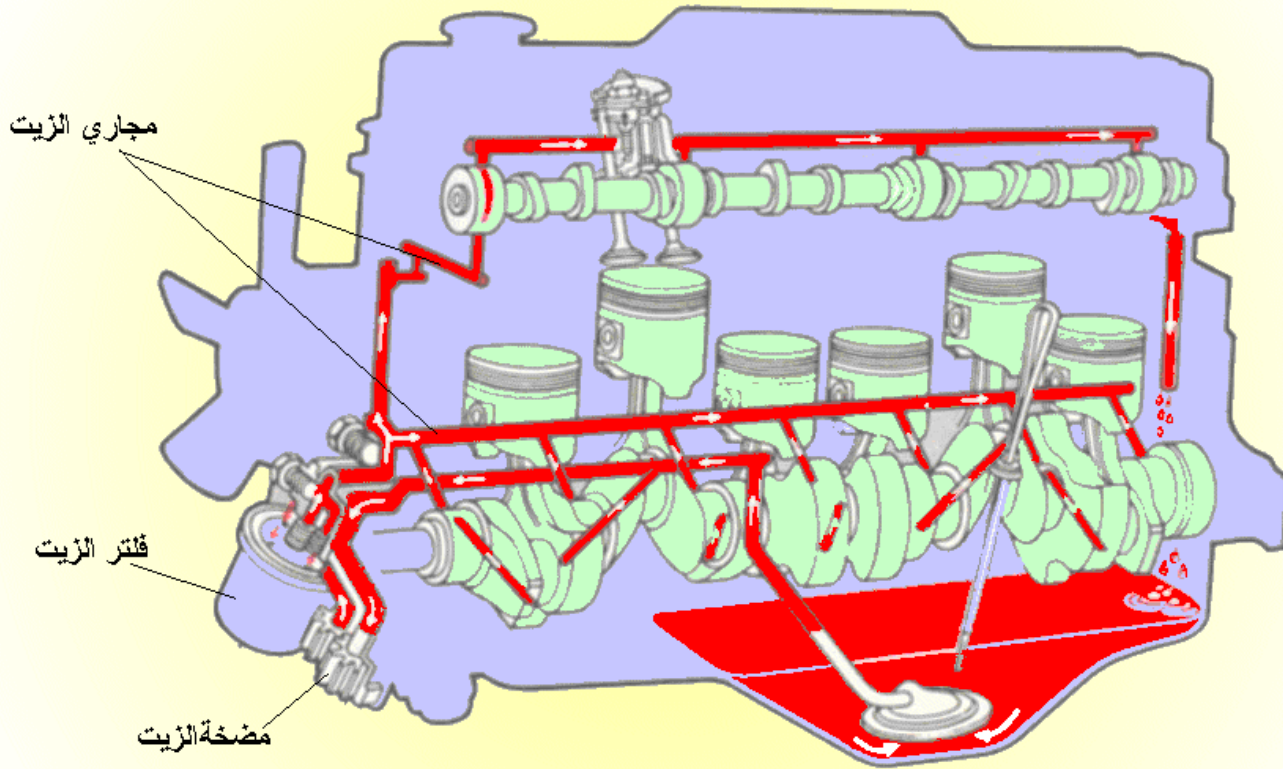
الشكل (1 - 35) يبين أجزاء دورة الوقود في محركات الديزل

مضخة الحقن

وهي تستخدم لحقن الوقود في أسطوانات المحرك بالكميات المعاييرة وفقاً للأحمال المختلفة وكذلك في التوقيتات المضبوطة المحددة بدقة متناهية.

نظام التزييت

أثناء عمل المحرك و نتيجة الاحتكاك بين أجزائه المتحركة يجب تزييت هذه الأجزاء لخفض درجة الحرارة و تقليل الاحتكاك إلى أقل قدر ممكن و يتم ذلك عن طريق دائرة تزييت المحرك التي تزود الأجزاء المتحركة بزيت التزييت لتقليل الاحتكاك بينها و من ثم المحافظة عليها من التلف و يجب تغيير زيت المحرك بشكل دوري حسب تعليمات الشركة المصنعة للمحرك و يراعى كذلك نوع الزيت المستخدم بحيث يكون ملائماً للمحرك و ظروف تشغيله والشكل التالي يوضح دائرة تزييت المحرك و أجزائها:



الشكل (1 - 36) يبين دائرة تزييت المحرك و أجزائها

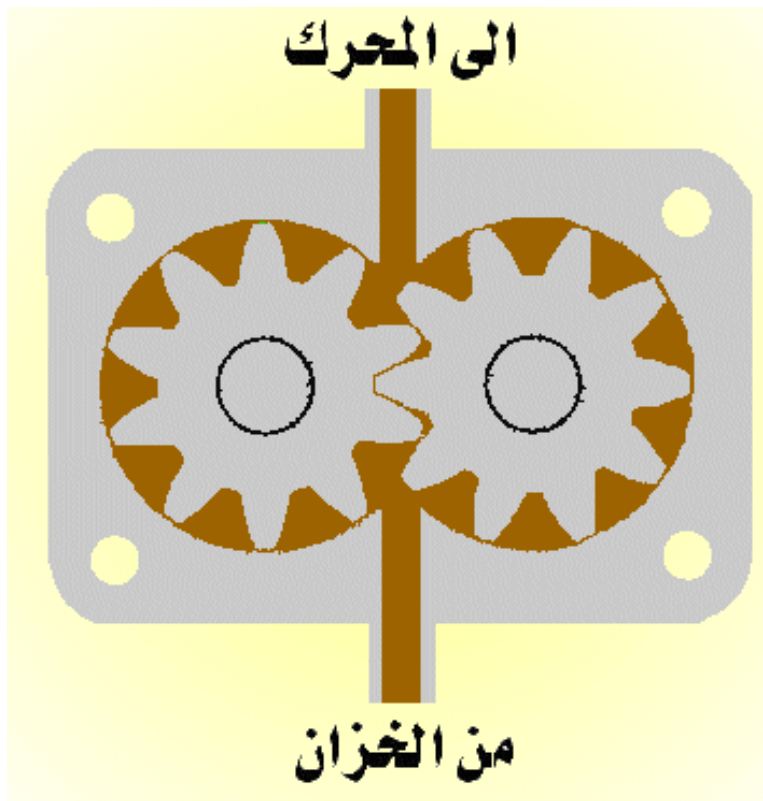
مكونات دائرة التزييت هي :

1/ خزان الزيت:

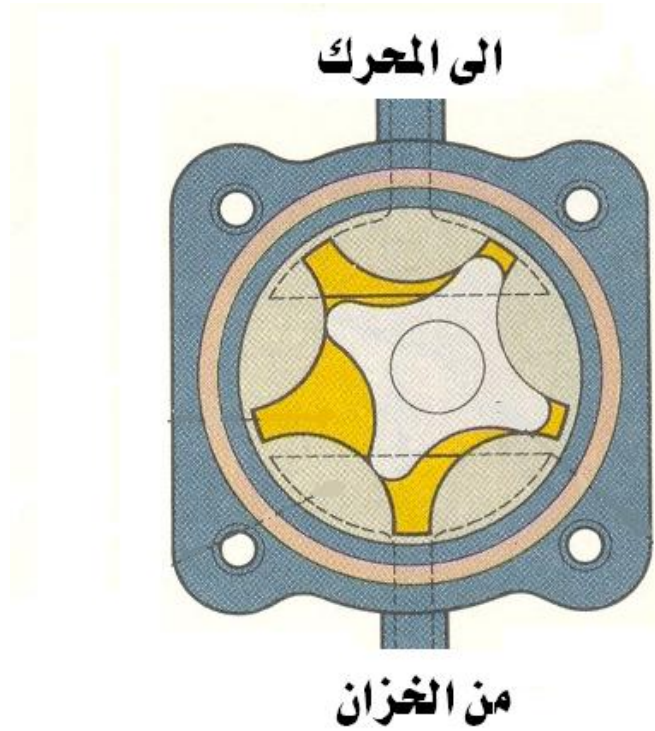
يركب في أسفل المحرك بحيث يتجمع الزيت فيه و يوجد به فتحة لتغيير الزيت

2/ مضخة الزيت:

تقوم مضخة الزيت بسحب الزيت من الخزان و ضغطه لتزود أجزاء المحرك بالزيت اللازم لها و يوجد عدة أنواع من المضخات و أكثرها استخداما هي المضخة ذات التروس والمضخة ذات العضو الدوار .



الشكل (1 - 37) يبين المضخة ذات التروس



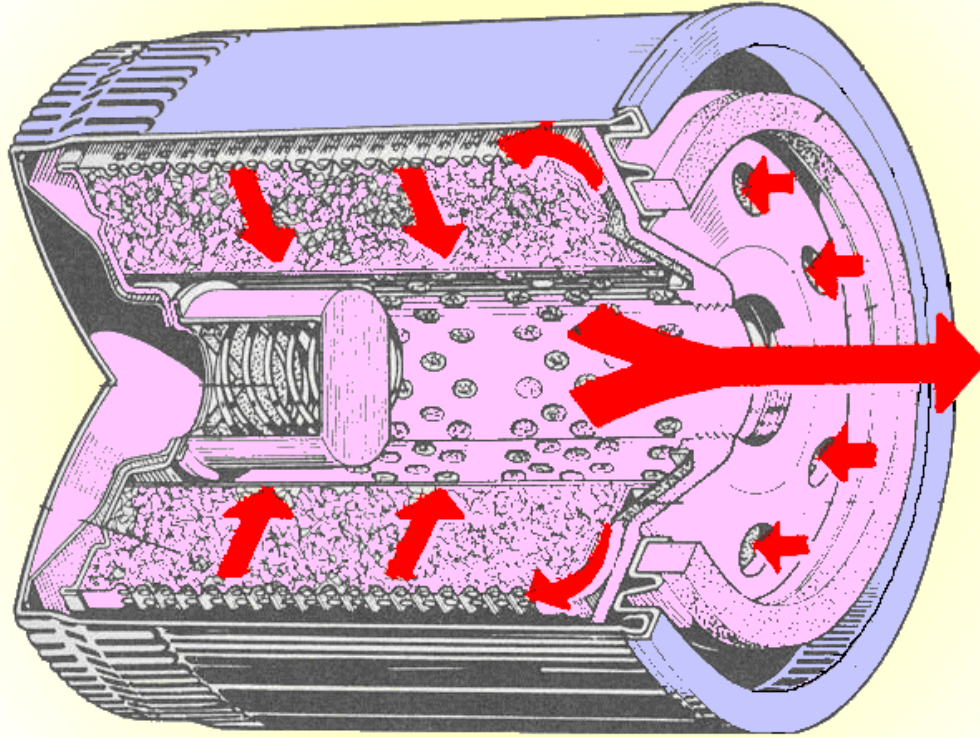
الشكل (1 - 38) يبين مضخة الزيت الدوارة

3/ فلتر الزيت:

ويقوم بتصفية الزيت من الشوائب الناتجة من احتكاك الأجزاء ببعضها (الرايش) يتم دخول الزيت القادم من المضخة من الفتحات الموجودة على محيط المضخة ليتم تصفيته و من ثم يخرج الزيت المصفى من الفتحة الموجودة في مركز الفلتر



الشكل (1 - 39) يبين فلتر الزيت المستخدم في المحركات

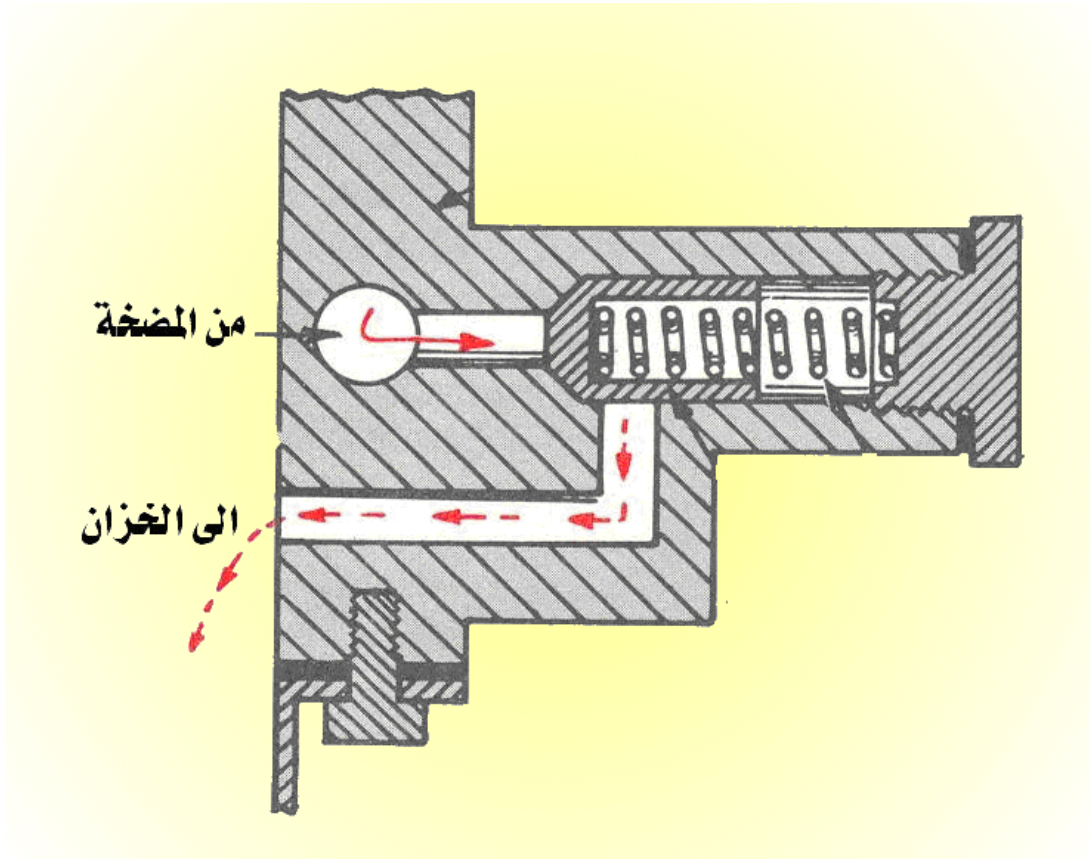


الشكل (1 - 40) يبين التركيب الداخلي لفلتر الزيت

ومن الضروري تغيير فلتر زيت المحرك بشكل دوري لضمان تصفية الزيت بشكل سليم حيث يتم تراكم الرأيش في الفلتر بشكل أكثر كلما طالت فترة استخدامه مما يؤدي إلى انسداد الفلتر أو عدم تصفية الزيت بشكل سليم

4/ منظم الضغط:

يقوم بتنظيم ضغط الزيت بحيث لا يتعدى الحد المسموح به فعندما يدور المحرك بسرعة عالية تقوم المضخة بضغط الزيت بشكل أكبر من اللازم فيقوم المنظم بالفتح بحيث يمرر كمية من الزيت إلى الخزان مرة أخرى فيقل الضغط في الدائرة و عندما تكون السرعة منخفضة يكون المنظم مغلقاً بحيث يرتفع الضغط داخل الدائرة والشكل التالي يوضح منظم ضغط الزيت:



الشكل (1 - 41) يبين منظم الضغط

5/ مبرد الزيت

يعمل على المحافظة على درجة حرارة زيت التزييت في الحدود المضبوطة حتى يقوم زيت التزييت بأداء وظيفته بطريقة مرضية.

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على أجزاء المحرك قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

| م | العناصر | مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء) | | |
|---|------------------------------------------|--------------------------------|--------|----|
| | | نعم | جزئياً | لا |
| 1 | يتعرف على أجزاء محرك الديزل | | | |
| 2 | يتعرف على أنواع الدورات في محركات الديزل | | | |
| 3 | يتعرف على مميزات محرك الديزل | | | |
| 4 | يتعرف على أنظمة محرك الديزل | | | |
| 5 | يتعرف على نظام سحب و طرد العادم | | | |
| 6 | يتعرف على نظام تبريد المحرك | | | |
| 7 | يتعرف على نظام الوقود | | | |
| 8 | يتعرف على نظام التزييت | | | |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

| معلومات المدرب | |
|----------------|-------|
| | |
| | |

قيم أداء المدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

| مستوى الأداء (هل أتقن المهارة) | | | | | العناصر |
|--------------------------------|-------------|------|-----------|------------|-------------------------------------------|
| غير متقن | متقن جزئياً | متقن | متقن جداً | متقن بتميز | |
| | | | | | 1 تعرف على أجزاء محرك الديزل |
| | | | | | 2 تعرف على أنواع الدورات في محركات الديزل |
| | | | | | 3 تعرف على مميزات محرك الديزل |
| | | | | | 4 تعرف على أنظمة محرك الديزل |
| | | | | | 5 تعرف على نظام سحب و طرد العادم |
| | | | | | 6 تعرف على نظام تبريد المحرك |
| | | | | | 7 تعرف على نظام الوقود |
| | | | | | 8 تعرف على نظام التزييت |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حاله وجود عنصر في القائمة "غير متقن" أو "متقن جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



المحركات

فحص وفك المحرك

الهدف العام للوحدة:

أن يكون المتدرب قادراً على اختبار ضغط الانضغاط وفك المحرك وكذلك رأس المحرك

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على طريقة قياس ضغط المحرك وتحديد المشكلة
- أن يكون المتدرب قادراً على رفع المحرك وإخراجه من السيارة و فصل الأسلاك والأنابيب والوصلات المتصلة بالمحرك
- أن يكون المتدرب قادراً على فك الأجزاء الأمامية للمحرك (المصدر)
- أن يكون المتدرب قادراً على فك رأس المحرك

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة التدريبية: 68 حصة تدريبية

اختبار ضغط الأسطوانات

من الواضح أن الحصول على قيم مرتفعة من المحرك يتطلب محافظة دقيقة على قيم الضبط المحددة لأجزاء المحرك المختلفة وفي حالة انخفاض قيم الانضغاط في الأسطوانات يؤدي إلى :

1/ ارتفاع في درجة حرارة المحرك.

2/ استهلاك زائد للزيت.

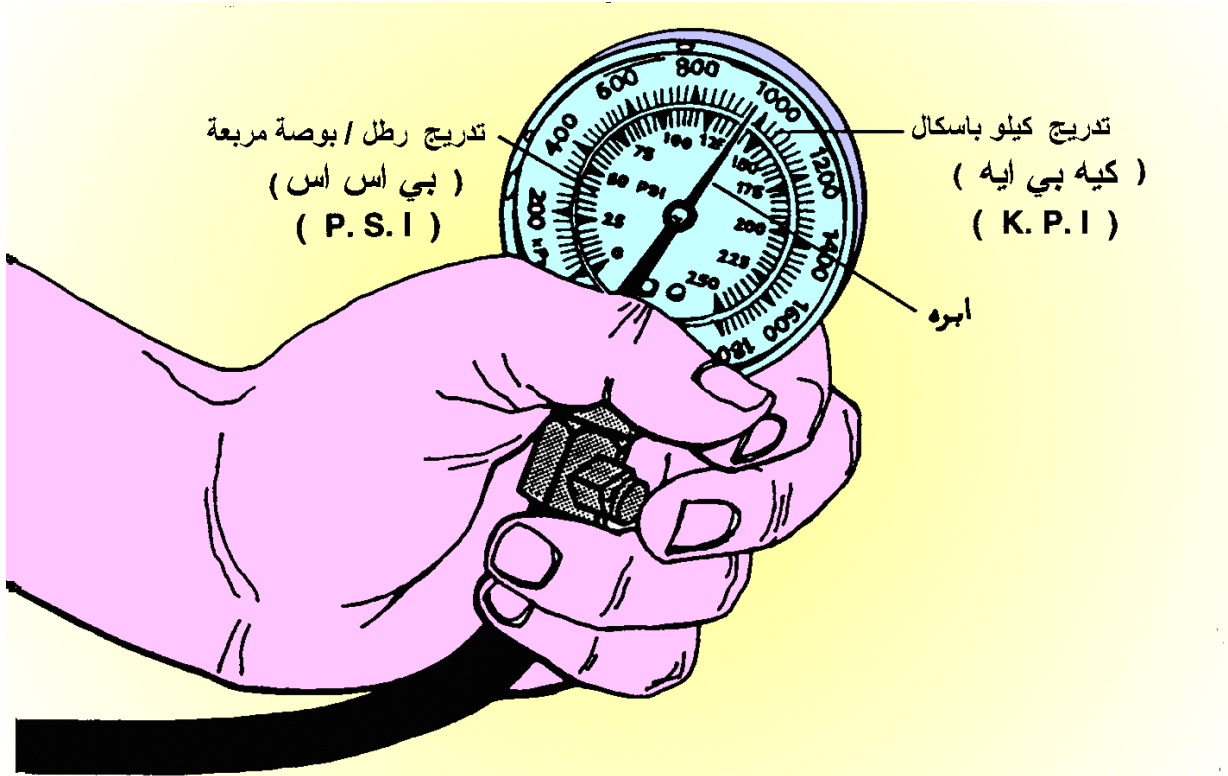
3/ صعوبة الدوران عند السرعات البطيئة والاهتزاز عند الدوران.

وجميع تلك الأسباب تدل على انخفاض الضغط وبالتالي يجب إجراء عملية الفحص وقياس الضغط لتحديد العطل قبل فك المحرك.

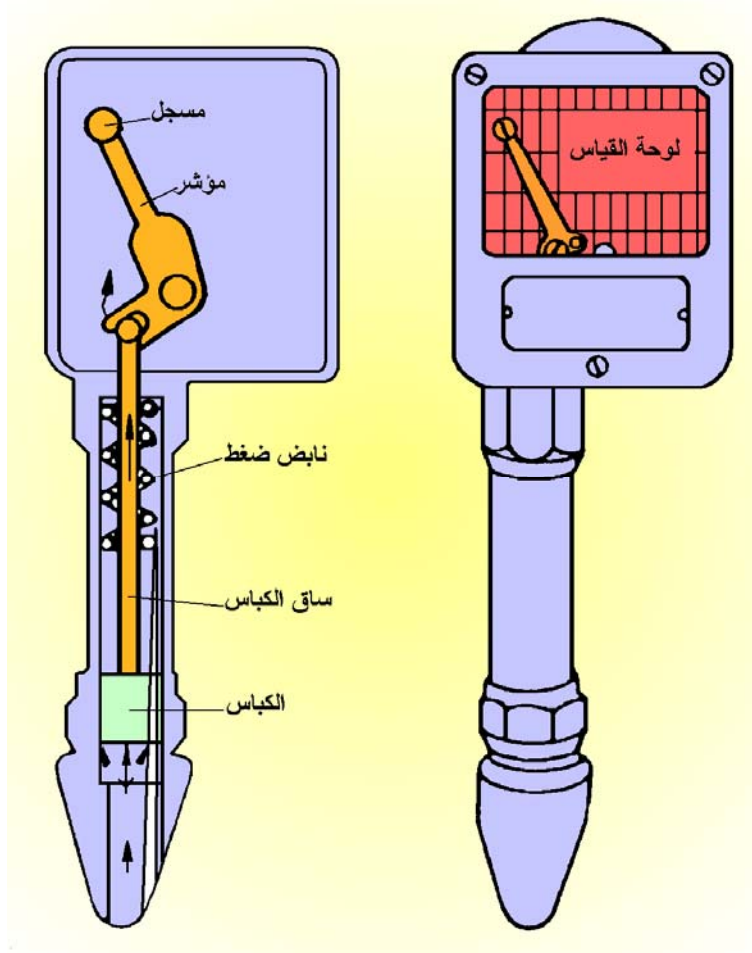
وتوجد عدة أجهزة لقياس الضغط داخل الأسطوانة منها :

1- جهاز قياس الضغط بالساعة كما في الشكل رقم (2 - 1)

2- جهاز قياس الضغط بواسطة الكارت البياني كما في الشكل رقم (2 - 2)



الشكل (2 - 1) يبين جهاز قياس الضغط بالساعة



الشكل (2 - 2) يبين جهاز قياس الضغط بواسطة الكارت البياني

عند إجراء اختبار ضغط الانضغاط وجد اختلاف في قيم الضغط بين الأسطوانات فإن احتمال العطل

قد يكون موجود في التالي

- 1 - تآكل حلقات المكبس (الشنابر)
- 2 - تآكل جدران الأسطوانات
- 3 - شرخ في كتلة الأسطوانات أو رأس المحرك
- 4 - تآكل الصمامات (البلوف)
- 5 - تلف في وجه الرأس

ملحوظة :

عند التمرين العملي سوف يتم تدريبك على الطريقة الصحيحة لتجهيز المحرك للفحص

تمارين الوحدة الثانية

التمرين الأول: فحص المحرك باستخدام جهاز ذي ساعة قياس الضغط

التمرين الثاني: فحص المحرك باستخدام جهاز ذي كارت بياني

التمرين الثالث: رفع المحرك من السيارة

التمرين الرابع: فك المروحة والمضخة وسير التوقيت و رأس المحرك

إجراءات السلامة:

- لبس ملابس العمل المناسبة
- لبس نظارات واقية
- لبس حذاء السلامة
- تنظيف وحفظ العدد في مكانها
- وجود طفاية حريق بالقرب من مكان العمل
- التهوية الجيدة لمكان التدريب
- تشغيل مراوح الشفط

التمرين الأول

اختبار ضغط الأسطوانة

- النشاط المطلوب:

استخدام جهاز ذي ساعة قياس الضغط وقم باختبار ضغط الانضغاط للمحرك وحدد المشكلة

- العدد والأدوات:

1. صندوق عدة المتدرب
2. جهاز قياس الضغط بمؤشر
3. مزيتة يدوية

- المواد الخام:

1. زيت محرك
2. قماش تنظيف

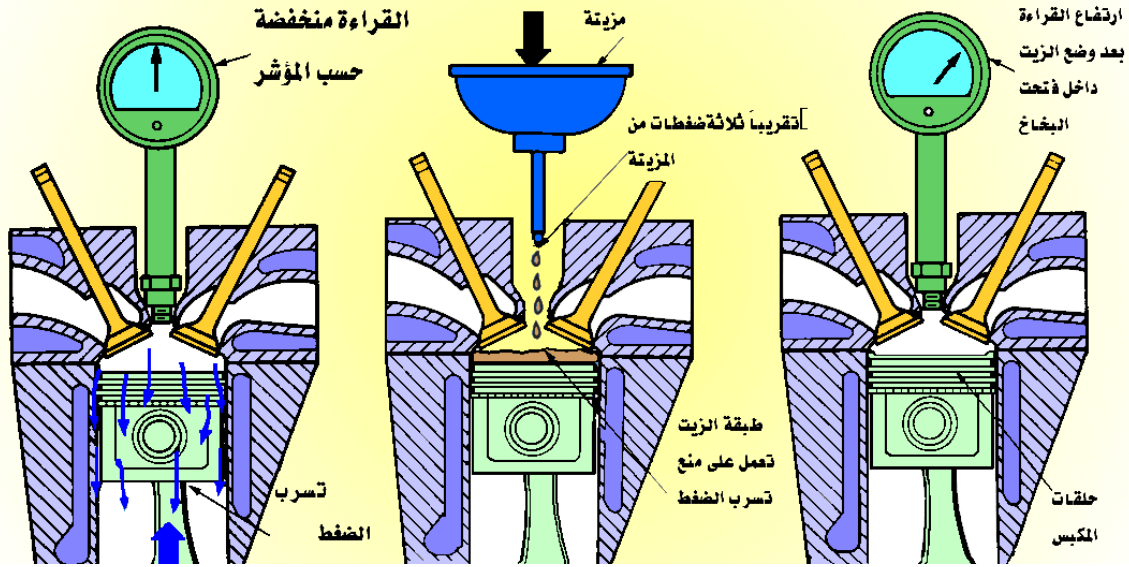
خطوات التنفيذ:

- 1/ افحص مستوى ولزوجة زيت المحرك
- 2/ قم بتشغيل المحرك واتركه إلى أن يصل إلى درجة حرارة التشغيل العادية
- 3/ أطفئ المحرك وقم بقطع دائرة الوقود عن جميع البخاخات .
- 4/ فك بخاخ الأسطوانة الأولى من المحرك.
- 5/ اختر وصلة مناسبة وركب ساعة قياس الضغط داخل فتحة البخاخ في رأس المحرك
- 6/ ضع المضخة في حالة قطع للوقود بحيث لا تكون هناك عملية تسريب للوقود أثناء عملية الفحص.
- 7/ اضبط المؤشر على (الصفر)
- 8/ ابدأ بتدوير المحرك بواسطة السلف ولاحظ ضغط الانضغاط المبين على الساعة
- 9/ سجل القراءة التي توقف عندها المؤشر في كارت التسجيل

| قراءة القياس | | رقم الأسطوانة |
|------------------|-------------|---------------|
| رطل / بوصة مربعة | كيلو باسكال | |
| | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |
| | | 4 |

- 10/ كرر عملية الفحص لكل الأسطوانات مع تسجيل كل قراءة

- بعد الحصول على القراءات ومن أجل تحديد العطل بشكل تقريبي قم بالفحص مرة أخرى ولكن بعد وضع زيت عن طريق فتحة البخاخ وقارن بين تلك القراءات السابقة والقراءات الحالية فإذا لاحظت:
- ارتفاع الضغط بعد وضع الزيت فإن حلقات المكبس (الشنابر) قد تكون متآكلة أو وجود تآكل داخل جدران الأسطوانة.
 - أن القراءات بقيت كما هي فإنه يدل على وجود تسرب خلال الصمامات وفي حالة استمرار انخفاض الضغط يحتمل أن يكون الصمام ملتصقاً أو غير محكم على قاعدته



الشكل (2 - 3) يبين مراحل اختبار الضغط قبل وبعد إضافة الزيت من فتحة البخاخ

التمرين الثاني

اختبار ضغط الأسطوانة بواسطة جهاز ذي كارت بياني

• النشاط المطلوب:

استخدام جهاز ذي كارت بياني وقم باختبار ضغط الانضغاط للمحرك وحدد المشكلة

• العدد والأدوات:

1. صندوق عدة المتدرب
2. جهاز قياس الضغط ذو الكارت البياني
3. مزينة يدوية

• المواد الخام:

1. زيت محرك
2. قماش تنظيف

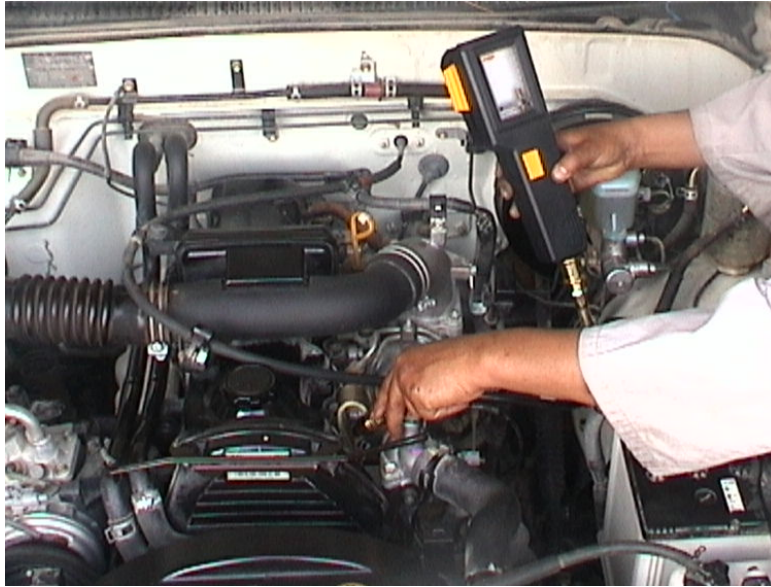
خطوات التنفيذ:

- 1/ افحص مستوى ولزوجة زيت المحرك
- 2/ قم بتشغيل المحرك واتركه إلى أن يصل إلى درجة حرارة التشغيل العادية
- 3/ أطفئ المحرك وقم بقطع دائرة الوقود عن جميع البخاخات .
- 4/ فك بخاخ الأسطوانة الأولى من المحرك.
- 5/ اختر وصلة مناسبة وركب ساعة قياس الضغط داخل فتحة البخاخ في رأس المحرك
- 6/ ضع المضخة في حالة قطع للوقود بحيث لا تكون هناك عملية تسريب للوقود أثناء عملية الفحص.
- 7/ اضبط المؤشر على (الصفر)
- 8/ ابدأ بتدوير المحرك بواسطة السلف ولاحظ ضغط الانضغاط المبين على الساعة
- 9/ سجل القراءة التي توقف عندها المؤشر في كارت التسجيل



الشكل (2 - 4) يبين تركيب ورقة الفحص جديدة داخل مبيت الكارت

- 10/ ابدأ في تدوير المحرك بواسطة السلف ولاحظ ضغط الانضغاط المبين على الكارت الموجود داخل الجهاز



الشكل (2 - 5) يبين طريقة قياس ضغط الانضغاط بواسطة جهاز ذي كارت بياني

تحذير :

لا تقم بتدوير المحرك عن طريق بادئ الحركة (السلف) وذلك للحصول على ضغط الانضغاط

11/ كرر عملية الفحص لكل الأسطوانات

12/ بعد الفحص يمكنك معرفة قيم الضغط لكل أسطوانة عن طريق الخطوط المرسومة على ورقة الفحص .

التمرين الثالث

التحضير لرفع المحرك من السيارة

• النشاط المطلوب:

قم بتجهيز المحرك لرفعه من السيارة مع مراعاة تطبيق قواعد السلامة

• العدد والأدوات

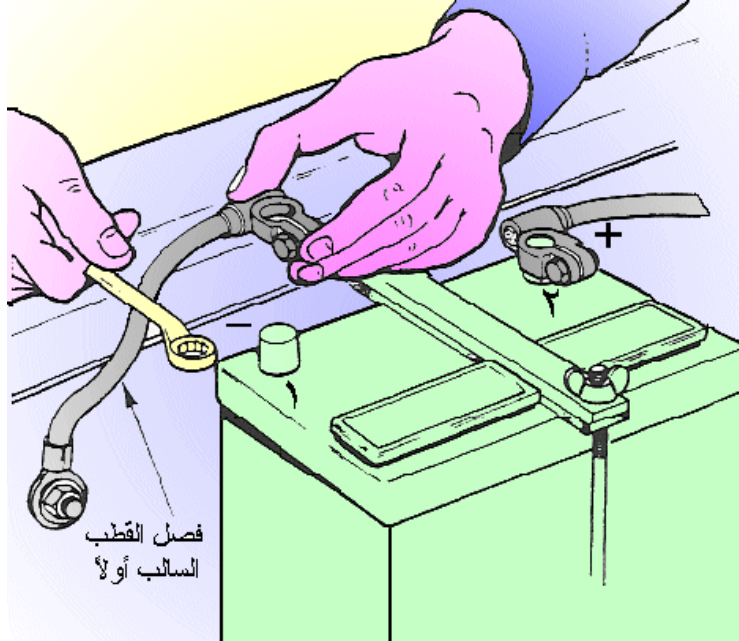
1. سيارة تدريب
2. صندوق عدة
3. حوض لتصريف الزيت
4. حوض لتصريف الماء
5. رافعة هيدروليكية
6. كبل صلب (واير)
7. سلسلة بطول معين

• المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. بخاخ صدأ
3. لفة شطرتون

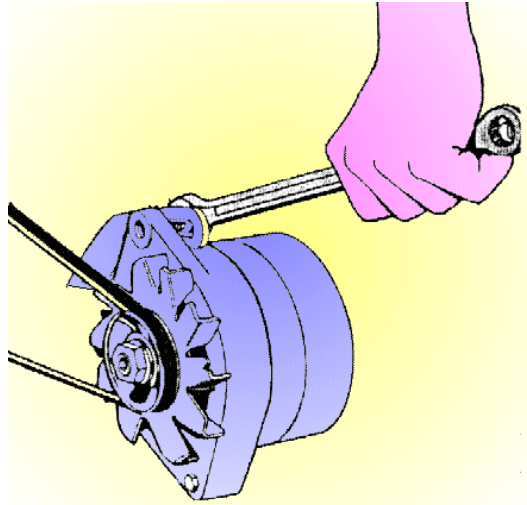
خطوات تنفيذ التمرين

1/ قم بفصل أقطاب البطارية وذلك بفصل القطب السالب (-) أولاً لمنع حدوث أي التماس إثناء الفك وبعدها فك القطب الموجب (+) عن البطارية ثم قم بفك الحزام المحيط بالبطارية ثم ارفعها من مكانها كما يجب عليك أخذ الحذر إثناء رفع البطارية



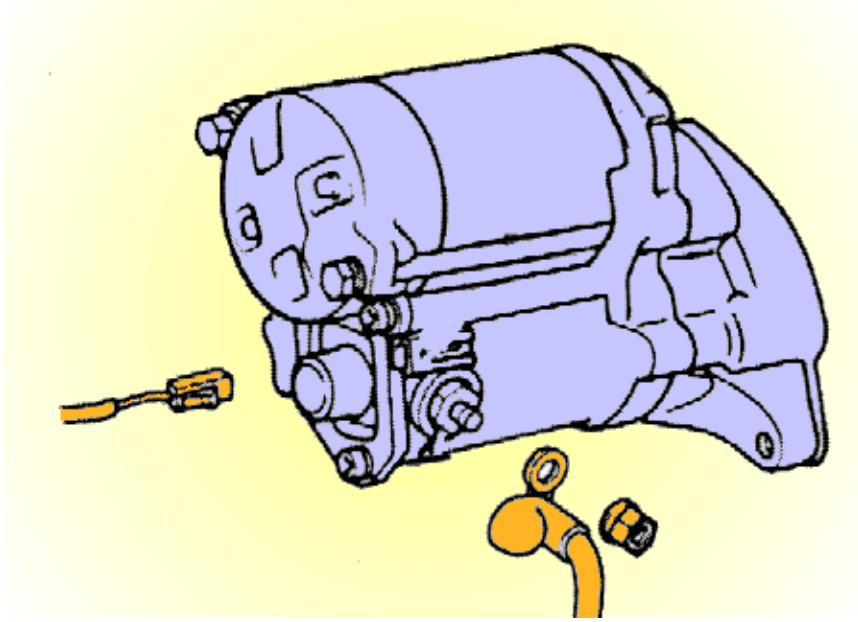
الشكل (2 - 6) يبين طريقة فك أقطاب البطارية

2/ قم بفك أسلاك مولد الشحن (الدينامو) ثم ضع بطاقة على كل منها لضمان إعادة التركيب السليم أثناء التطبيق. وبعدها أرخ مسامير تثبيت المولد ومسمار شد السير ثم انزع السير من على المولد وبعدها أخرج المولد من المركبة واحفظه في مكان آمن

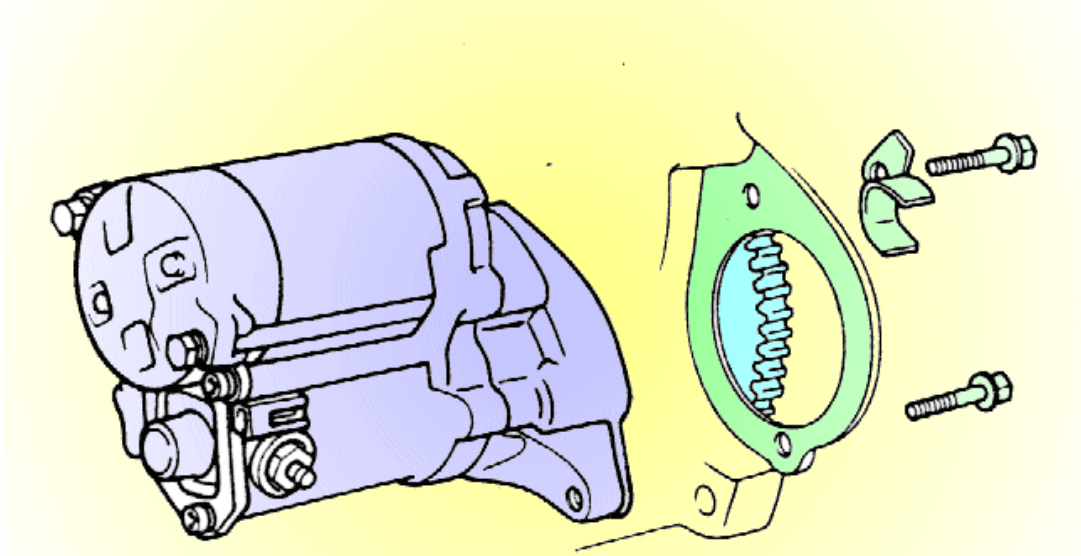


الشكل (2 - 7) يبين فك المولد من المركبة

3/ قم بفك بادئ الحركة (السلف) وذلك بفصل كابلات بادئ الحركة (السلف) وأسلاك الملف مع وضع بطاقة لكل سلك لضمان إعادة بشكل صحيح عند التركيب وبعدها فك مسامير تثبيت البادئ مع الحذافة ثم أخرج السلف وضعه في مكان آمن.

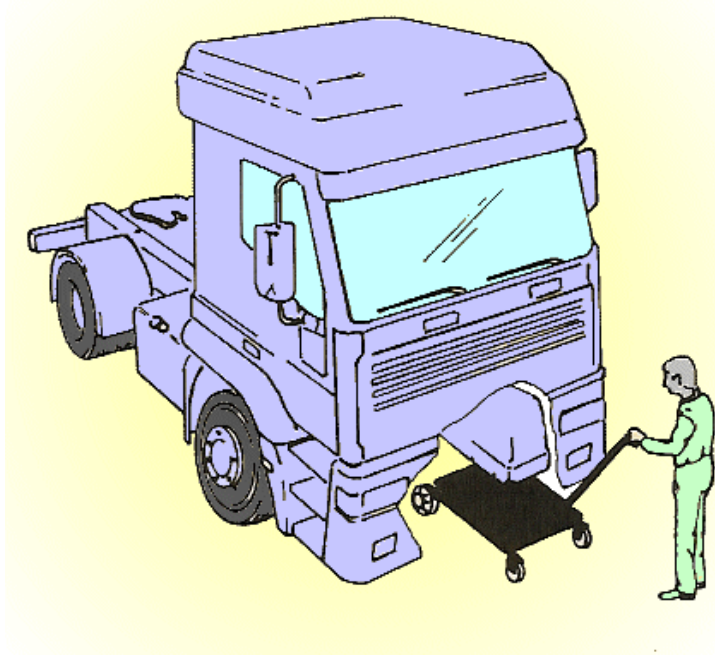


الشكل (2 - 7) يبين فك أسلاك السلف



الشكل (2 - 9) يبين إخراج السلف من مكانه

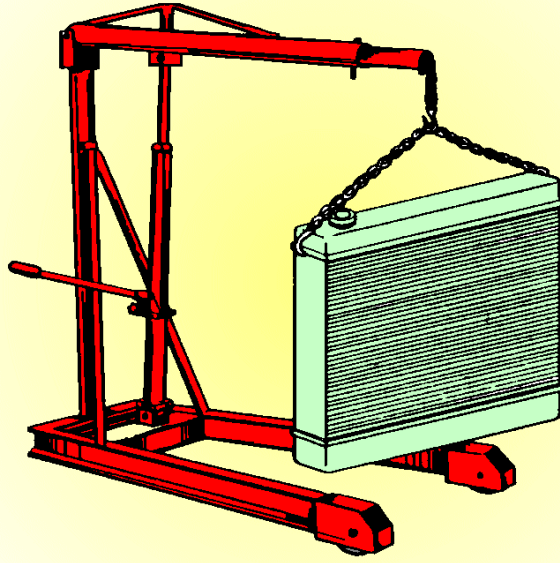
4/ قم بتفريغ زيت المحرك بوضع حوض التصريف تحت سدادة التصريف (الصرة) و قم بفك السدة باستخدام مفتاح مختوم مع ملاحظة أن يفضل فك غطاء الزيت حتي يخرج الزيت بسرعة بعد التفريغ ثم أعد ربط السدة وكذلك غطاء الزيت.



الشكل (2 - 10) يبين وضع حوض الزيت أسفل الشاحنة من أجل تفريغ الزيت

5/ قم بتفريغ سائل التبريد من المحرك ويجب أن يكون المحرك بارداً ثم قم بوضع حوض تصريف تحت صمام التفريغ الموجود تحت المشع (الراديتور) ثم فك غطاء المبرد وافتح صمام التفريغ وانتظر حتى يفرغ السائل من المشع (الراديتور) .

6/ فك المشع (الراديتور) عن طريق فك المسامير و حلقات الزنق والصامولات و الخراطيم وبعدها قم بفك مسامير التثبيت العلوية والسفلية للراديتور .وإذا كان الراديتور ثقيل فإنه يتم رفعه بواسطة رافعة عن طريق تثبيت سلسلة على الأطراف الجانبية للراديتور ثم رفعه و إخراجة من المحرك ووضعه في مكان آمن



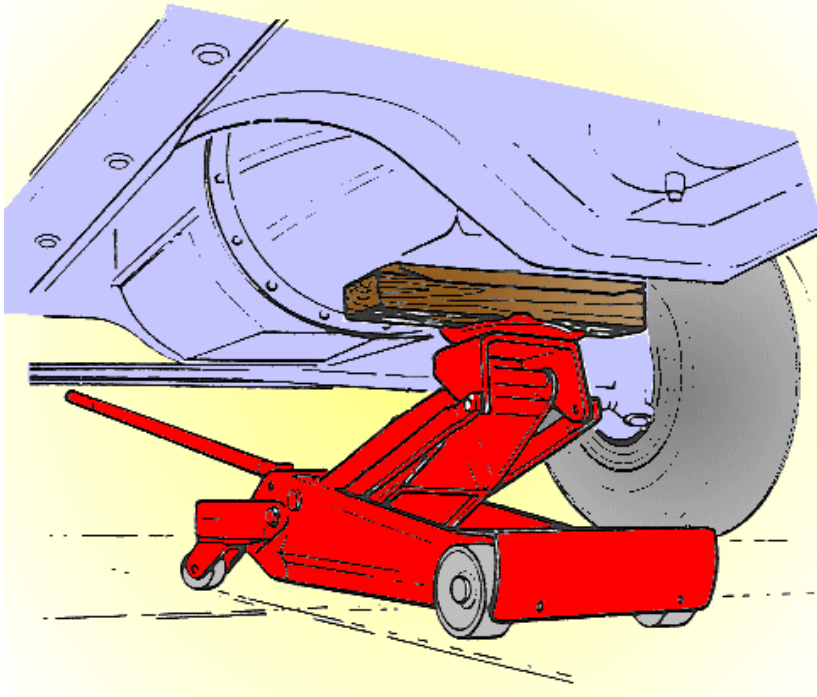
الشكل (2 - 11) يبين استخدام الرافعة في رفع المشع " الرديتر "

7/ بعض المحركات تتطلب فك الشاحن التوربيني قبل تنزيل المحرك والبعض الآخر يتطلب إخراجة بعد فك المحرك .

8/ افضل المواشير أو الأنابيب الخاصة بالوقود والزيت ثم فك مواشير الراجع للمضخة الهيدروليكية والبخاخات. وكذلك خرطوم وأنابيب الهواء المضغوط حيث إنها متوفرة بالسيارات التي تستعمل الهواء المضغوط في الفرامل وذلك عن طريق تفريغ الهواء من الخزان بواسطة صمام التفريغ، ومن ثم فك الوصلات

9/ افضل وصلات التحكم بسرعة المحرك المتصلة مع المنظم ومضخة الحقن أو فتحة الخانق، وكذلك فصل الوصلة المتصلة مع مضخة الحقن أو فتحة دخول الهواء الخاصة بإطفاء المحرك

10/ فك مسامير الداير الخاصة بصندوق السرعات " القير " المتصلة مع المحرك وقبل الفك يجب وضع ساند تحت صندوق السرعات من أجل تثبيت صندوق السرعات " القير " .



الشكل (12_2) يبين تثبيت صندوق السرعات قبل فك المحرك

11/ فك مخفض الصوت (الكنداسة) المتصلة مجمع العادم

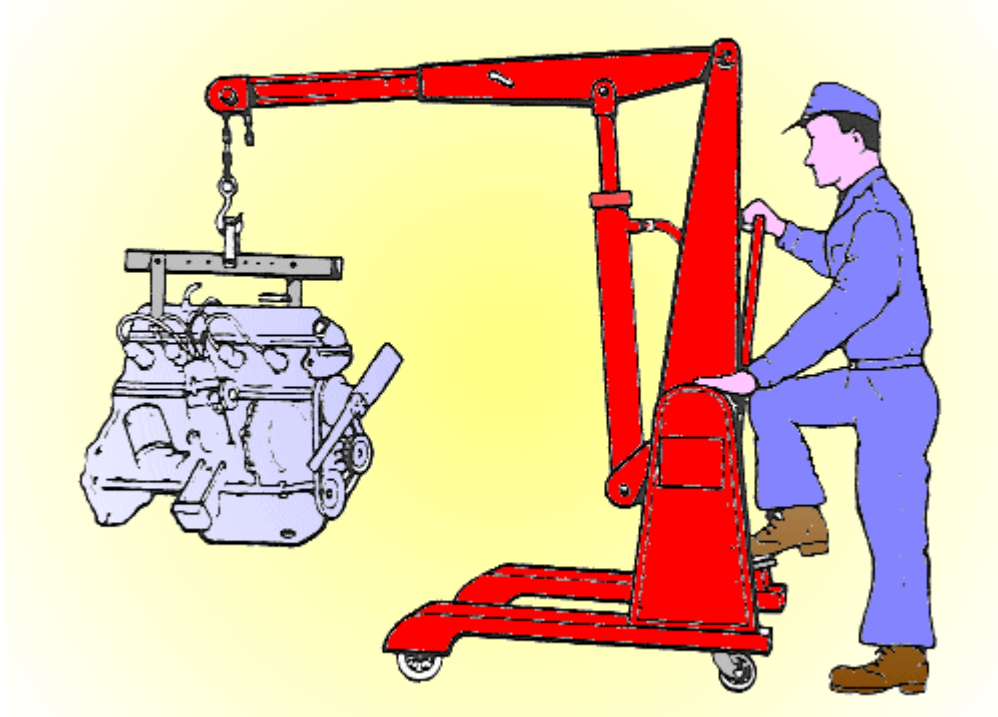
12/ احضر الرافعة الهيدروليكية الخاصة برافع المحرك وثبت سلسلة الرفع جيدا على المكان المخصص لرفع المحرك.



الشكل (13_2) يبين طريقة تثبيت الرافعة الهيدروليكية الخاصة برافع المحرك

13/ فك كراسي المحرك وعند وجود صعوبة في فك مسامير الكراسي يجب عليك رفع المحرك قليلاً حتى يخف الحمل على الكراسي عندها قم بفك المسامير. ويجب عدم فك المسامير وأنت تحت السيارة مخافة وأن تكون الرافعة غير مؤمنة حتى لا يسقط عليك المحرك لذلك عليك أخذ الحذر .

14/ ارفع المحرك من المركبة ببطء حتى يتحرر من كراسي التثبيت ثم ادفع المحرك للأمام حتى ينفصل المحرك عن صندوق السرعات " القير " وفي حالة عدم فصل القير يمكن استخدام قضيب معدني (ليور) يوضع هذا القضيب في مؤخرة المحرك وغلاف القابض ثم ادفع المحرك للأمام. ثم ارفع المحرك للأعلى مسافة كافية حتى لا يرتطم مع هيكل السيارة



الشكل (2 - 14) يبين حمل المحرك بواسطة الرافعة بعد إخرجه من المركبة

15/ ضع المحرك على الحامل الخاص به ومن ثم تثبته .



الشكل (2 - 15) يبين وضع المحرك على الحامل الخاص به القابل للحركة

16/ يجب تنظيف المحرك من الخارج قبل الفك والإصلاح. ومن أجل معرفة مكان المسامير والصواميل

ملحوظات عند فك المحرك:

- 1- أن تميز مواقع الأجزاء المركبة مع بعضها.
- 2- يجب عليك إعادة ربط المسامير والتيل في مواضعها الأساسية حتى لا تفقدتها عند التطبيق.
- 3- الاهتمام بوضع كل جزء تم فكه في مكان محدد ليسهل الوصول إليها.
- 4- عليك تنظيف كل جزء بعد فكه مباشرة باستخدام فرشاة سلك ثم تجفف بالهواء المضغوط أو بقطعة نظيفة من القماش
- 5- تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء من فك المحرك
- 6- تنظيف عدة العمل بعد الانتهاء من العمل.
- 7- إعادة عدة العمل إلى مكانها المخصص.

التمرين الرابع

فك المروحة والمضخة وسير التوقيت ورأس المحرك

• النشاط المطلوب:

قم بفك المروحة والمضخة وسير التوقيت ورأس المحرك

• العدد والأدوات:

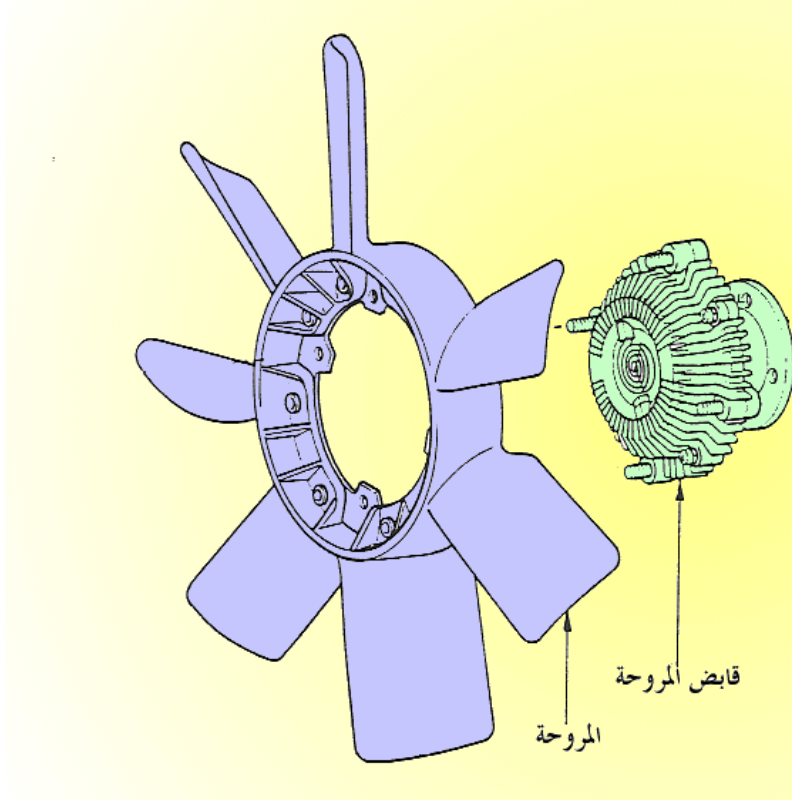
1. صندوق عدة المتدرب
2. محرك ديزل
3. مفتاح عزم
4. مجموعة من الزرقينات

• المواد الخام:

1. قماش تنظيف
2. بخاخ صدأ

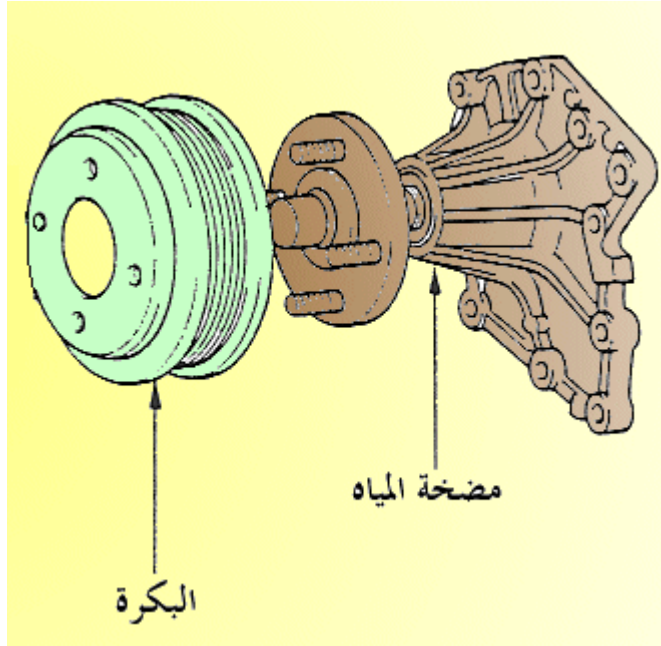
خطوات التنفيذ:

1/ قم بفك مروحة التبريد عن طريق فك مسامير تثبيت للمروحة ثم ارفعها من القابض الخاص بها افحص الريش من الانثناء وكذلك فحص بكرة الإدارة.



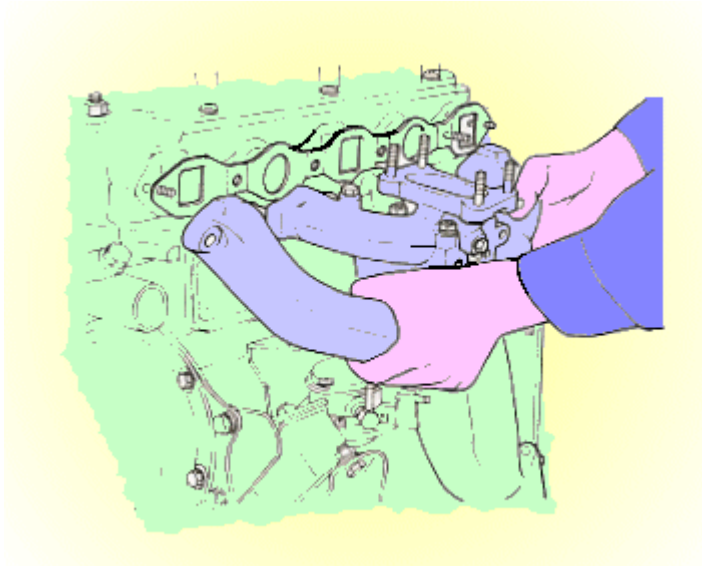
الشكل (2 - 16) يبين أجزاء المروحة

2/ فك مسامير تثبيت المضخة " طرمبة " الماء ثم افصل المضخة من مكانها مع أخذ الحذر عند فكها وذلك لمنع حدوث تلف بها . افحص المضخة وتأكد من عدم وجود كسر أو تآكل أو أي تلف آخر بها وكذلك افحص الرمان بلي وتأكد من عدم وجود أصوات أو صعوبة في الحركة كما يجب استبدال حشية (وجه) المضخة عند تركيبها مرة أخرى بجديد.



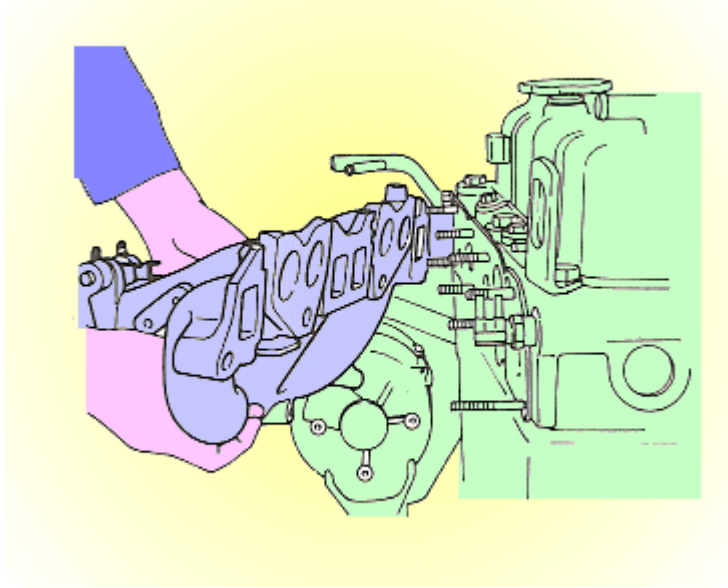
الشكل (2-17) يبين فك مضخة الماء (الطرمبة)

- 3/ قم بفك مواسير الحقن المتصلة مع البخاخات ويفضل ترقيمها حتي يمكنك تركيبها بسهولة مرة ثانية.
- 4/ فك مبيت الترموستات (بلف الحرارة) وأخرج البلف.
- 5/ قم بفك مجمع سحب الهواء " الثلجة "



الشكل (2-18) يبين فك مجمع السحب " الثلجة "

16 / قم بفك مجمع العادم "الكزوز"



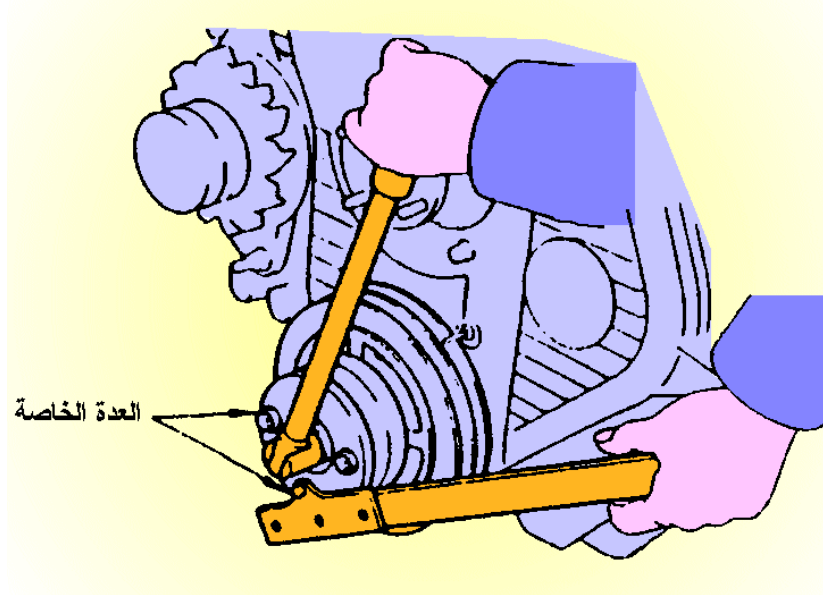
الشكل (2 - 19) يبين فك مجمع العادم من المحرك

17 / فك غطاء البلوف .



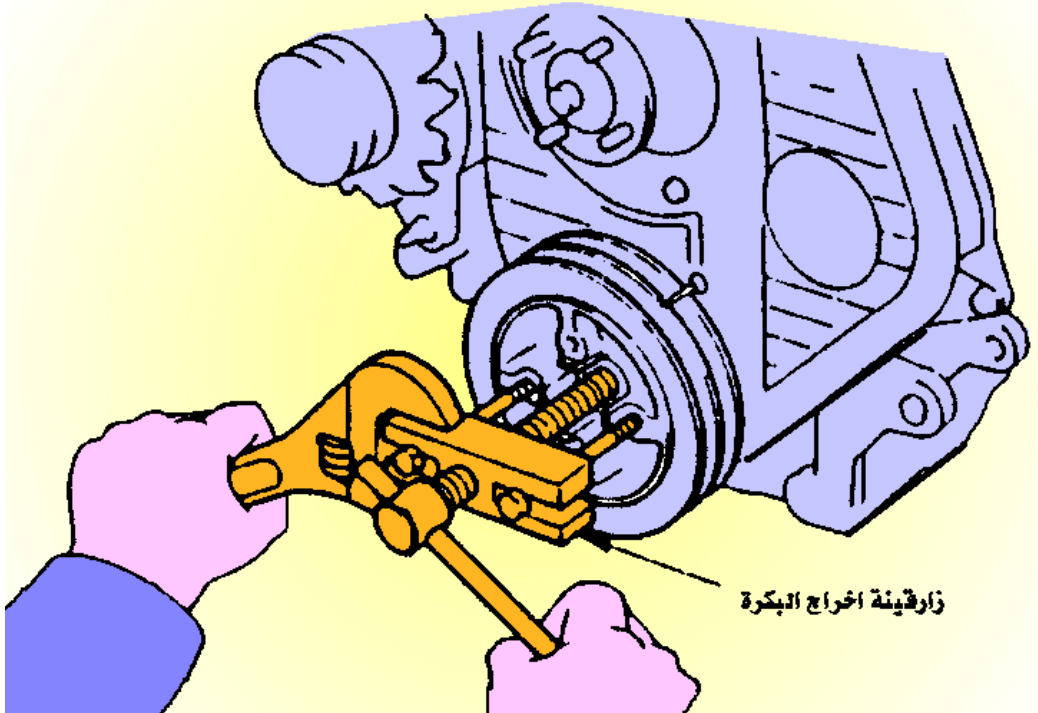
الشكل (2 - 20) يبين غطاء البلوف

8/ فك مسمار بكرة عمود المرفق واستعمل لذلك العدة الخاصة بفك المسمار.



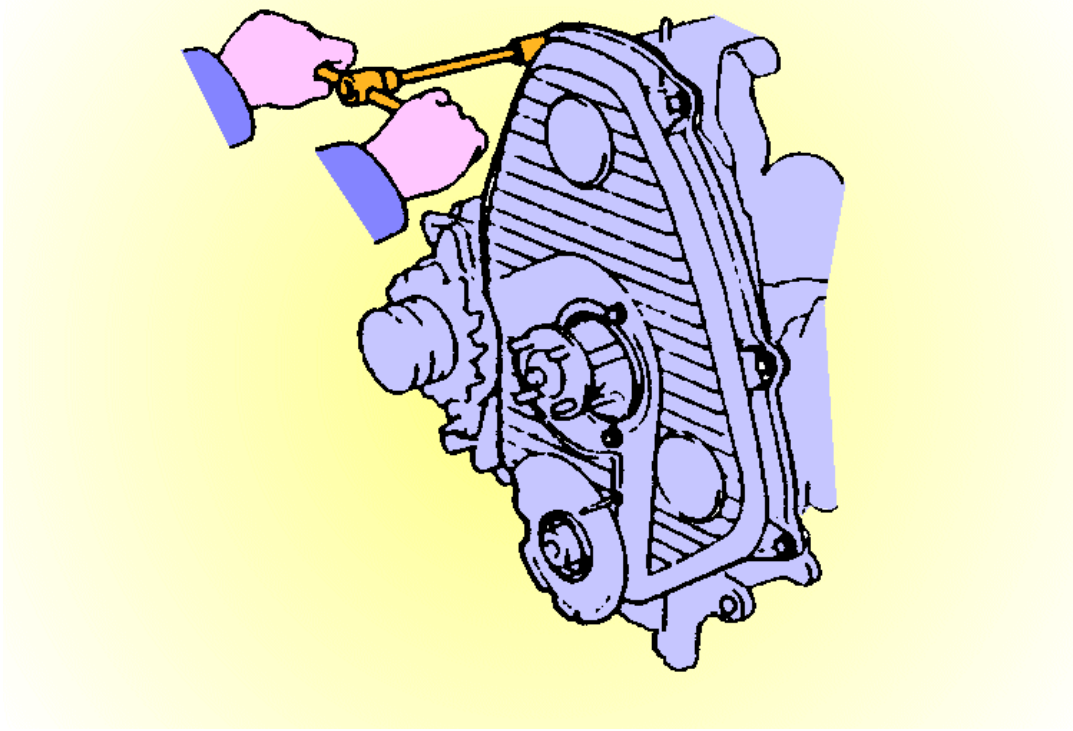
الشكل (2 - 21) يبين طريقة فك مسمار عمود المرفق بواسطة العدة الخاصة

9/ قم بإخراج البكرة عن طريقة زرقيئة خاصة .



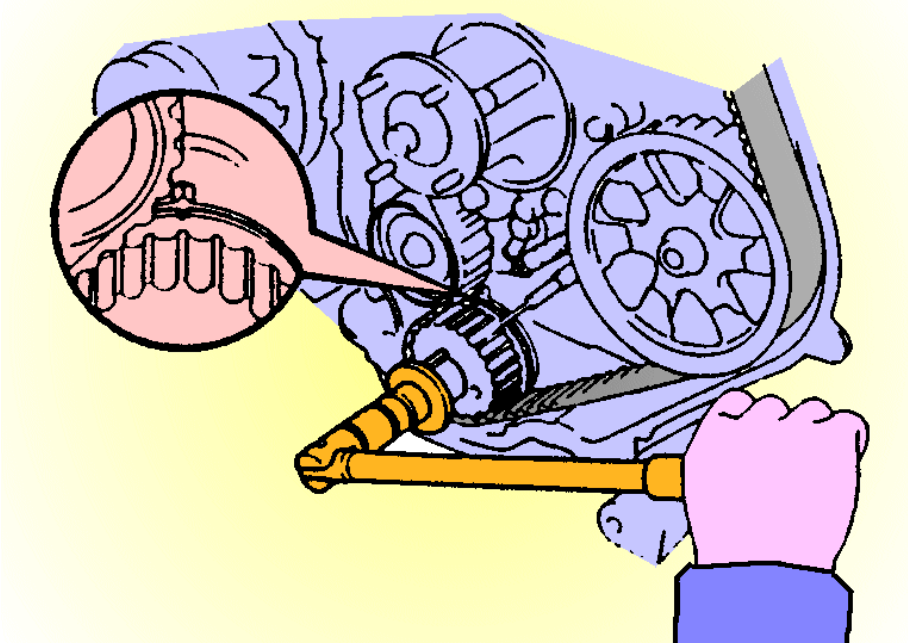
الشكل (2 - 22) يبين طريقة إخراج بكرة عمود المرفق بواسطة الزرقيئة الخاصة بذلك

10/ قم بفك غطاء سير التوقيت (الصدر) .

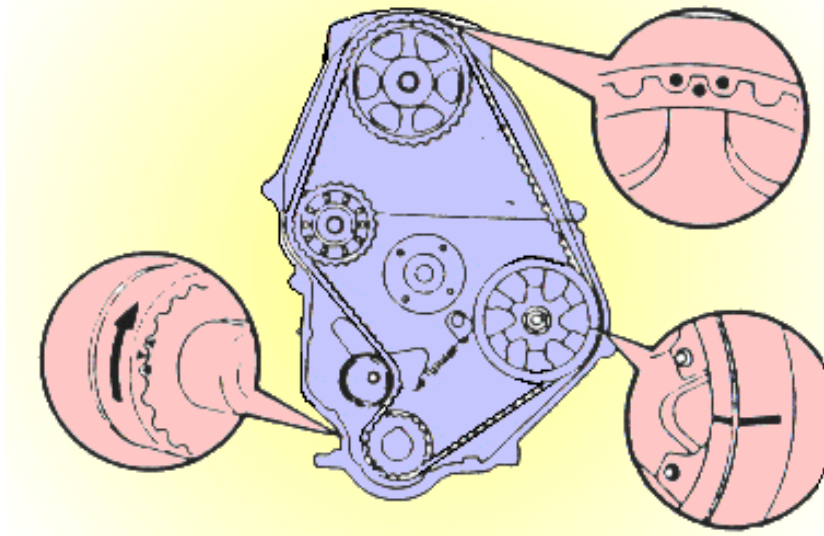


الشكل (23.2) يبين طريقة فك غطاء سير التوقيت

11/ قبل فك سير التوقيت يجب مطابقة العلامات مع بعضها من أجل عملية التركيب مرة أخرى وفي حالة عدم المطابقة قم بلف عمود المرفق في اتجاه عقارب الساعة ثم اضبط البكرة مع مؤشر التوقيت .

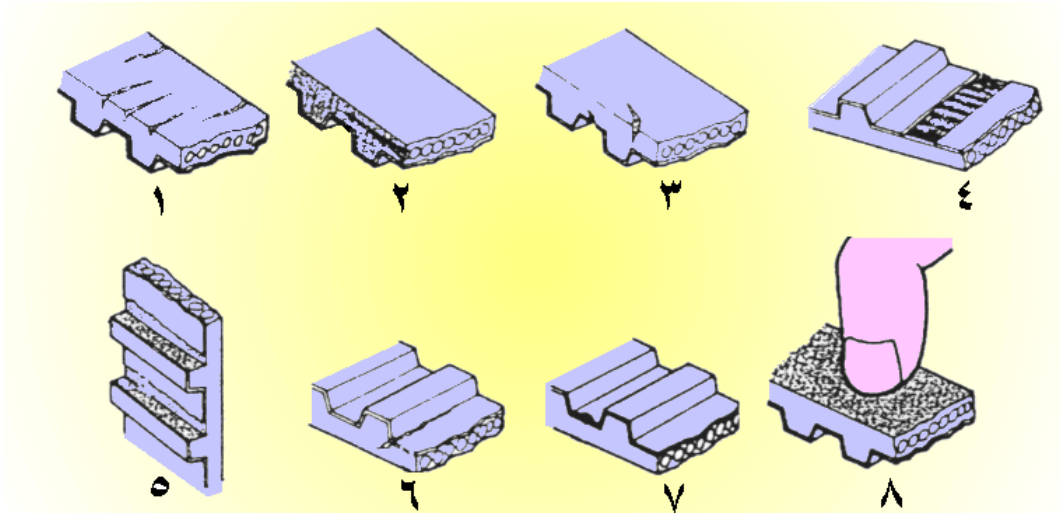


الشكل (24.2) يبين ضبط بكرة عمود المرفق مع العلامه الموجود على الجسم للمحرك



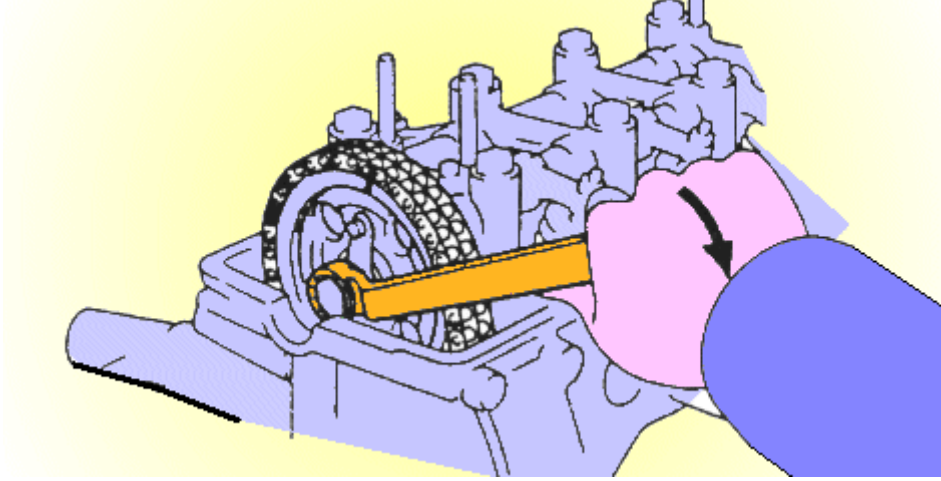
الشكل (2 - 25) يبين مطابقة العلامات الموجودة على كل من بكرة عمود المرفق وعمود الكامات وأيضاً مضخة الحقن

12/ قم بفك سير التوقيت وذلك عن طريق إرخاء الشداد الموجود على صدر المحرك ثم إخراج السير وقم بفحصه والتأكد من سلامته وفي حالة وجود عيب فيه يجب استبداله

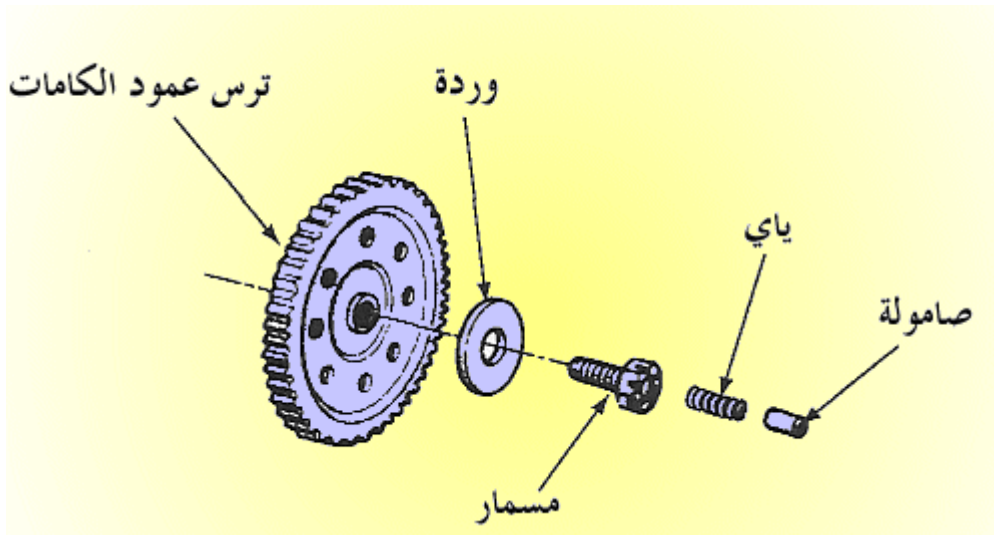


- 1- حدوث تشققات في المطاط السطحي للسير.
 - 2- حدوث أضرار على جانب السير.
 - 3- حدوث تشققات بحافة السير.
 - 4- إمكانية فقد بعض الأسنان
 - 5- تهتك الخيوط مما يترتب عليه ظهور المطاط.
 - 6- وجود أضرار بأسنان السير
 - 7- انفصال الخيوط من المطاط
 - 8- صلابة السطح المطاطي الخلفي وحتى الضغط الشديد باليد لن يترك علامات أو آثار لذلك
- الشكل (2 - 26) يبين الأشكال المختلفة لمشاكل التي تحدث في سير التوقيت

13 / قم بفك ترس عمود الكامات

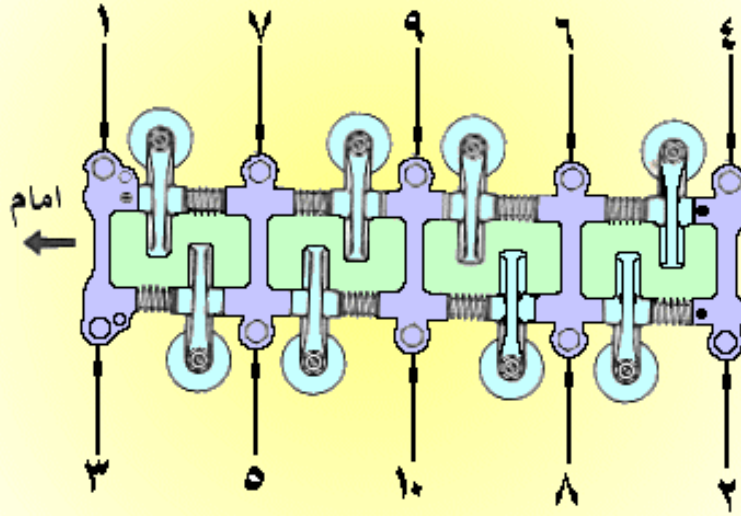


الشكل (2 - 27) يبين طريقة فك ترس عمود الكامات



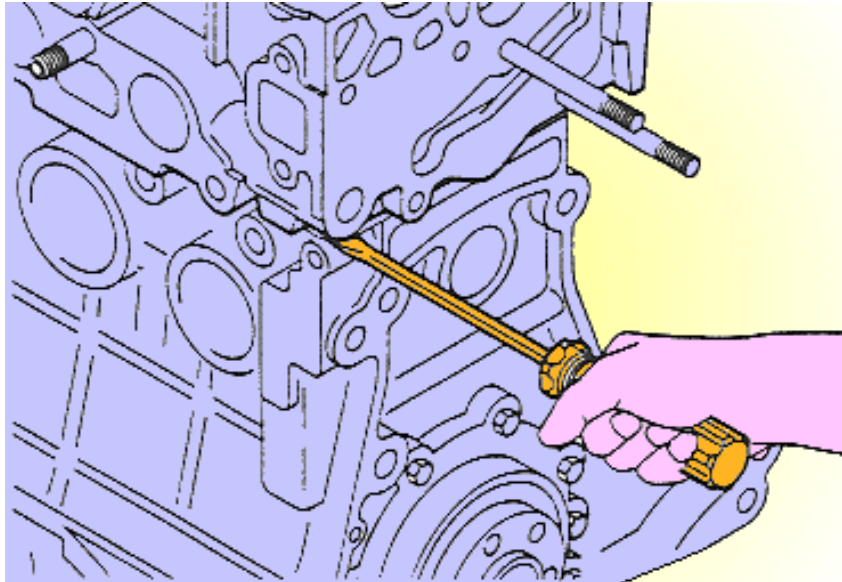
الشكل (2 - 28) يبين أجزاء ترس عمود الكامات

14 / فك التاكيات " الغمازات " باتباع الطريقة الصحيحة في عملية فك التاكيات " الغمازات " بحيث يبدأ من الأطراف ومنها إلى الوسط إما في خطوط مستقيمة أو في مسار حلزوني باستخدام الحبة أو مفتاح العزم . وبعدها يتم فك مسامير ربط رأس الأسطوانات من جسم المحرك.



الشكل (2 - 29) يبين طريقة فك مسامير التاكيات " الغمازات "

15/ ارفع رأس الأسطوانات من جسم المحرك باستخدام مفك نتيجة التصاق جوان رأس الأسطوانات بين جسم المحرك ورأس الأسطوانات. ويجب الحذر من عدم إحداث تشوها في الجسم



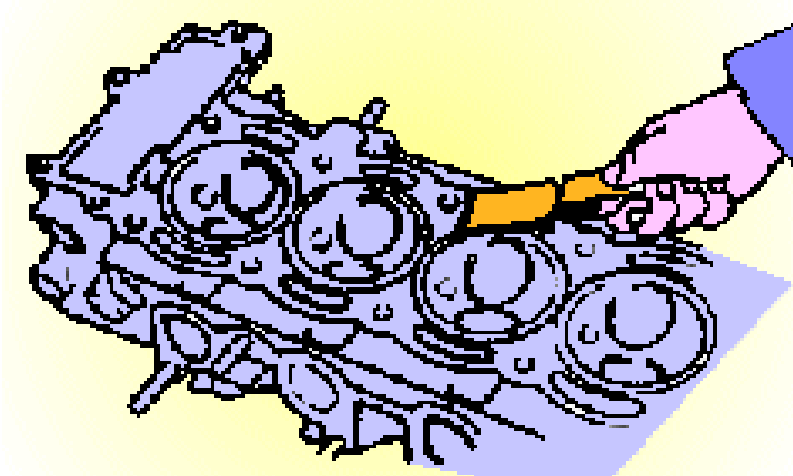
الشكل (2 - 30) يبين فك رأس المحرك باستخدام مفك

16/ ضع رأس الأسطوانات على الحامل الخاص به قبل بداية الفك حتى لا يتعرض سطحه إلى التلف بحيث تكون منطقة التلامس بين رأس الأسطوانات وجسم المحرك متجة إلى أعلي.



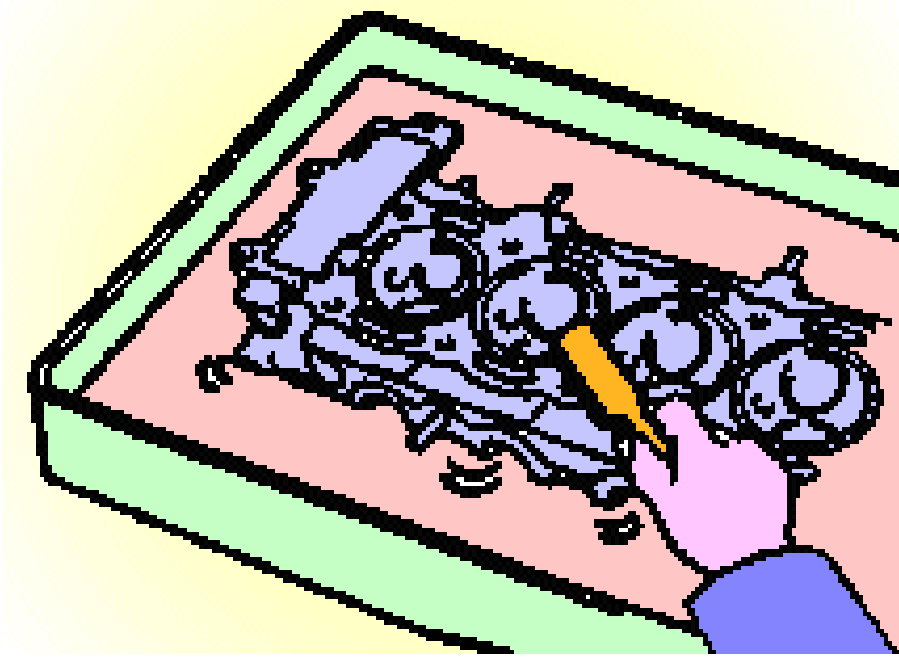
الشكل (2 - 31) يبين طريقة وضع رأس الأسطوانات على الحامل بعد رفعه من على جسم المحرك

17/ قم بنزع حشية (وجه) الرأس ويجب الحذر عند إزالة حشية (وجه) رأس الأسطوانات حتى لا يتعرض السطح إلى التشوه كما يجب إزالة الكربون إما بواسطة القشط أو بالطريقة الكيميائية أو باتحاد الأوكسجين



الشكل (2 - 32) يبين كيفية إزالة وتنظيف رأس الأسطوانات من حشية (وجه) بدون تشويه السطح

18/ وبعدها يتم تنظيف رأس الأسطوانات ومجمع السحب والعامد وجميع أجزاء رأس الأسطوانة داخل جهاز الغسيل باستخدام فرشاة ناعمة داخل وعاء به سائل مذيّب ثم بعدها يتم نفخها بواسطة هواء مضغوط لتجفيفها.



الشكل (2_33) يبين تنظيف سطح رأس الأسطوانات باستخدام فرشاة ناعمة

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على فحص وفك المحرك قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

| م | العناصر | مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء) | | |
|---|------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|----|
| | | نعم | جزئياً | لا |
| 1 | قياس ضغط الانضغاط للمحرك | | | |
| 2 | تحليل النتائج وتحديد المشكلة | | | |
| 3 | طريقة فصل الأسلاك والأنابيب والوصلات المتصلة بالمحرك | | | |
| 4 | طريقة رفع المحرك من السيارة | | | |
| 5 | طريقة فك رأس المحرك | | | |
| 6 | | | | |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

| معلومات المدرب | |
|----------------|-------|
| | |
| | |

قيم أداء المدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

| مستوى الأداء (هل أتقن المهارة) | | | | | العناصر | |
|--------------------------------|-------------|------|-----------|------------|-------------------------------------------------|----|
| غير متقن | متقن جزئياً | متقن | متقن جداً | متقن بتميز | | |
| | | | | | خطوات تجهيز المحرك للفحص | 1 |
| | | | | | استخدام جهاز فحص الانضغاط (ساعة قياس الضغط) | 2 |
| | | | | | استخدام جهاز فحص الانضغاط (ذو الكارت البياني) | 3 |
| | | | | | تسجيل القراءات بعد الفحص | 4 |
| | | | | | تحديد حالة المحرك بعد الفحص | 5 |
| | | | | | خطوات تجهيز رفع المحرك | 6 |
| | | | | | فك مروحة التبريد | 7 |
| | | | | | فك مضخة الماء (الطرمبة) | 8 |
| | | | | | تنظيف المحرك | 9 |
| | | | | | خطوات فك رأس المحرك | 10 |
| | | | | | الكشف على سير التوقيت | 11 |
| | | | | | تطبيق قواعد السلامة أثناء العمل | 12 |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة "غير يتقن" أو "متقن جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذه المهارة مره أخرى بمساعدة المدرب.



المحركات

رأس المحرك

الهدف العام للوحدة:

تهدف الوحدة إلى إكساب المتدرب الطريقة الصحيحة لعملية فك وفحص أجزاء رأس الأسطوانة وإعادة التركيب .

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على تجهيز رأس الأسطوانات لعمليات الفك والتركيب
- أن يكون المتدرب قادراً على استخدام أدوات فك أجزاء الرأس
- أن يكون المتدرب قادراً على إجراء عملية فك الصمامات وفحصها وإعادة تركيبها
- أن يكون المتدرب قادراً على فحص جلب الحاقنات واستبدالها
- أن يكون المتدرب قادراً على إجراء عملية فحص استواء الرأس والكشف عن التشققات
- أن يكون المتدرب قادراً على استخدام أدوات جليخ الصمامات
- أن يكون المتدرب قادراً على إجراء عملية جليخ الصمامات
- أن يكون المتدرب قادراً على إجراء عملية صنفرة البلوف
- أن يكون المتدرب قادراً على معرفة الطريقة الصحيحة لعملية شد الرأس على الأسطوانة

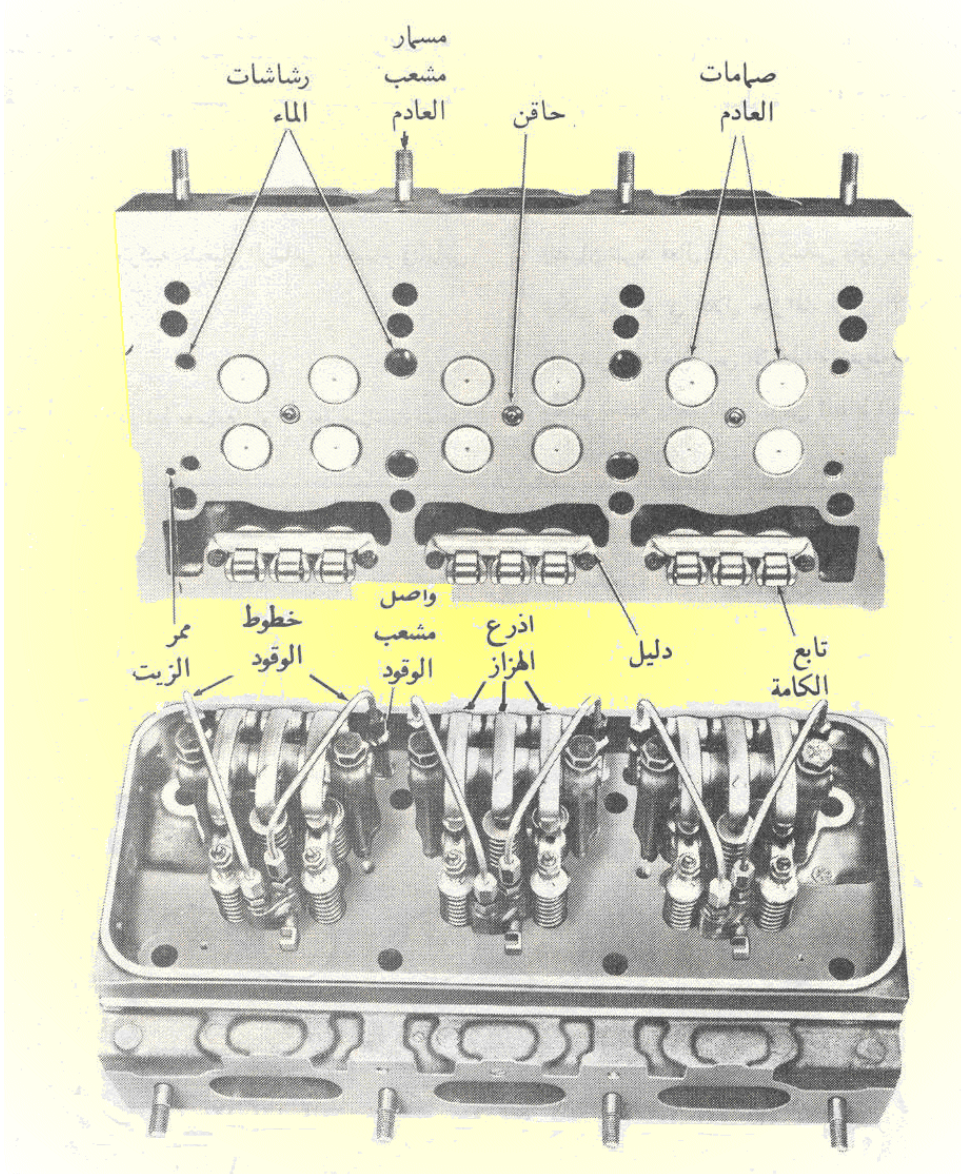
الوقت المتوقع لإتمام الوحدة: 68 حصة

رأس المحرك

يعتبر رأس المحرك من الأجزاء الهامة في المحرك حيث يقوم الرأس بإحكام الضغط داخل الأسطوانة وفي بعض أنواع رؤوس المحركات تكون غرفة الاحتراق بداخله.

ونتيجة لتعرض رأس المحرك إلى درجات حرارة مرتفعة جدا فإنه يتم تبريده بسائل تبريد خاص وذلك عن طريق مجار خاصة داخل الرأس تتصل بالكتلة الرئيسية للمحرك، أما في المناطق الباردة فإن عملية التبريد تكون بالهواء.

ووفقا لاستعمال المحرك يزود كل رأس أسطوانة إما بصمامين أو بأربعة صمامات للعدم.

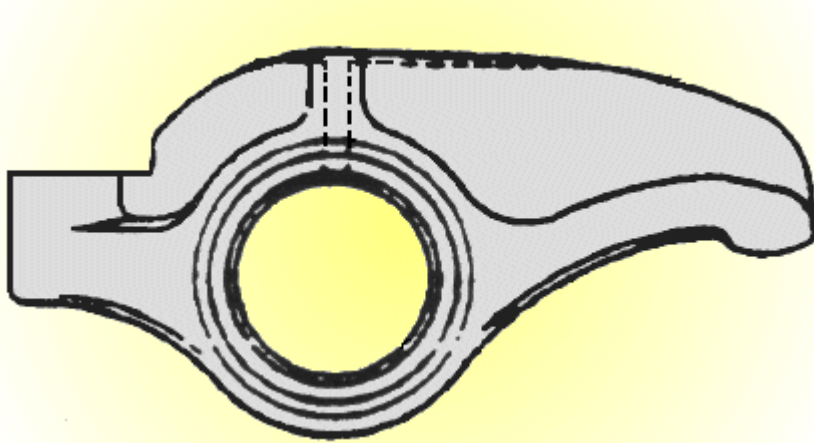


الشكل (3- 1) يبين أجزاء رأس المحرك

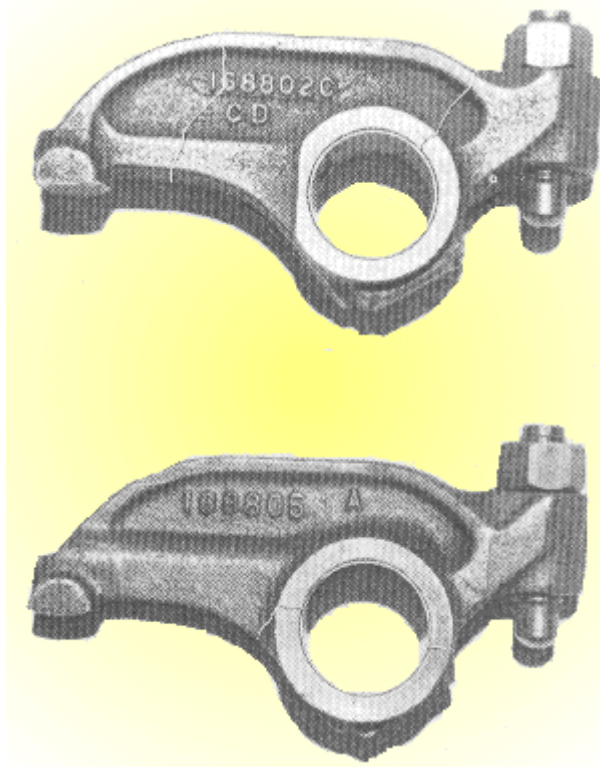
مكونات رأس المحرك:

1/ الروافع أو الأذرع المتأرجحة:

وهي التي تقوم بنقل الحركة من عمود الكامات عن طريق سيقان الدفع إلى الصمامات مباشرة. وعند إجراء عملية الفك يجب الكشف على سلامتها من التآكل أو التشققات، وعند وجود عيب يجب استبدالها. انظر الشكل



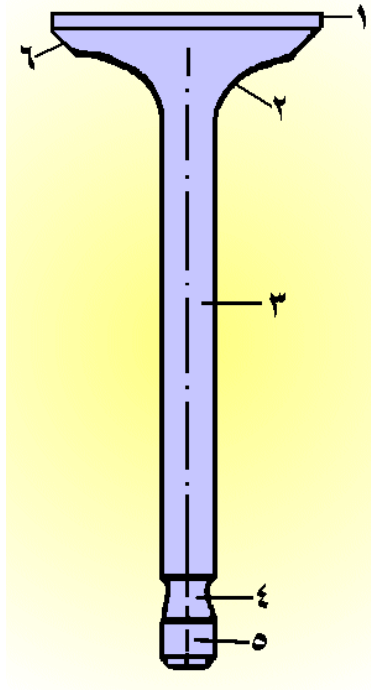
الشكل (3 - 2) يبين ذراع المتأرجح



الشكل (3-3) يبين التشققات والكسور على ذراع التآرجح

2/ الصمامات:

يعتبر الصمام جزء أساسي في عملية إحكام الضغط داخل الأسطوانة حيث يتم تشكيل زوايا لها خاصة تتناسب مع مقعد الصمام بحيث تمكنها في حالة تطابقها مع بعض من إحكام عملية الضغط أو في حالة سحب وخروج العادم دون أي نتائج عكسية. انظر الشكل



- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1 - سمك رأس الصمام | 4 - مجرى قفل الصمام (اللقم) |
| 2 - عنق الصمام | 5 - مؤخرة الصمام |
| 3 - ساق الصمام | 6 - زاوية الصمام |

الشكل (3 - 4) يبين أجزاء الصمام

3/ دليل الصمام :

يتم ضبط حركة الصمام أثناء تحركه بواسطة دليل الصمام مما يعطيه الحركة الأفضل لاتجاهه الصحيح أثناء عمله وتطابقه على قاعدة الصمام. كما أنه يجب وجود خلوص بسيط بين تجويف الدليل وساق الصمام وذلك لإعطاء مرونة في الحركة.

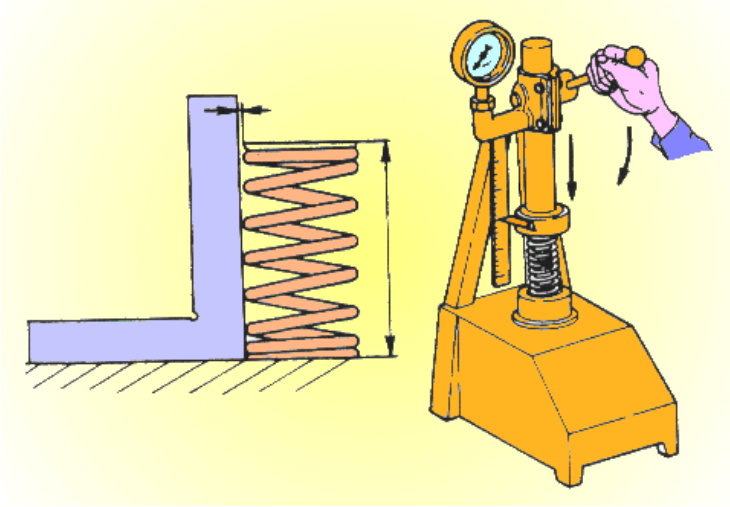


الشكل (3 - 5) يبين دليل الصمام

4 / نوابض الصمامات :

تتلخص مهمة عمل نوابض الصمامات (اليات) في عملية شد و إعادة اللف إلى وضعه الطبيعي بعد زوال تأثير الكامة عنه وذلك لضمان عملية إحكام الغلق كما أنه يوجد في بعض الأنواع نابضان مزدوجان وذلك لإحكام الغلق وأيضا لضمان عدم وقوع الصمام داخل الأسطوانة في حال كسر النابض الأصلي.

ويجب عند فك نوابض الصمامات فحصها وفحص طولها وشدة أنضغاطها .



الشكل (3 - 6) يبين طريقة اختبار النابض

تمارين الوحدة الثالثة

- التمرين الأول : فك مجموعة الصمامات وفحصها وتركيبها
- التمرين الثاني : فك جلب الحاقنات واستبدالها .
- التمرين الثالث : فحص استواء رأس الأسطوانات والكشف على التشققات
- التمرين الرابع : جليخ الصمامات ومقاعدها .
- التمرين الخامس : صنفرة الصمامات (البلوف) .
- التمرين السادس : طريقة شد رأس المحرك .
- التمرين السابع : طريقة ضبط الصمامات (وزن البلوف).

إجراءات السلامة :

- لبس الحذاء الواقي .
- لبس الملابس الملائمة للعمل .
- ارتداء نظارة السلامة الشفافة .
- حفظ العدد في أماكنها .
- نظافة مكان العمل .

التمرين الأول

فك مجموعة الصمامات وفحصها وتركيبها

• النشاط المطلوب:

إجراء عملية فك وصيانة مجموعة الصمام وتركيبها.

• العدد المطلوبة :

1. شنطة عدة وزرقينة خاصة لفك البلوف
2. أداة خاصة لفك دليل الصمام.
3. حاوية للبلوف لحفظها بالترتيب بعد فكها

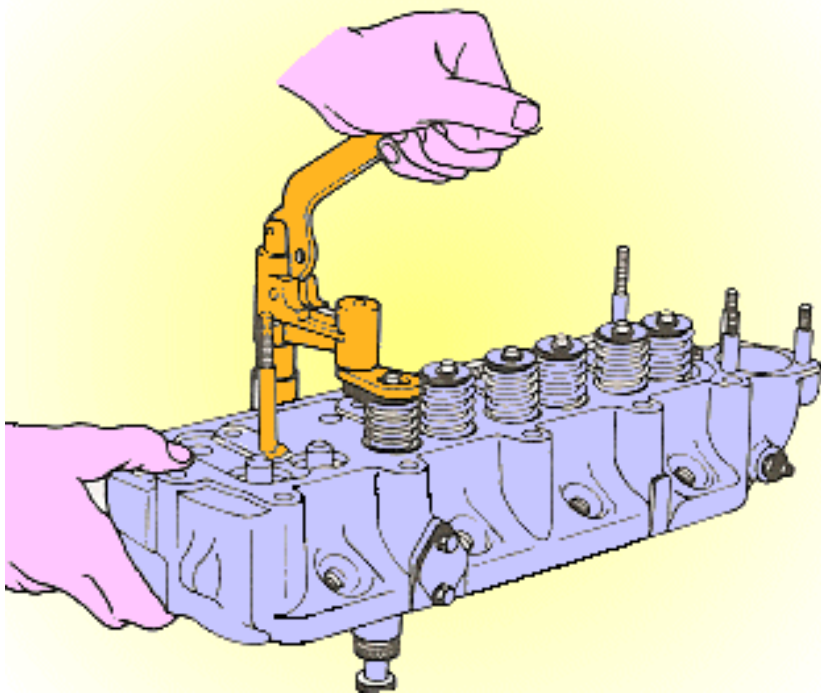
• المواد الخام :

1. قطعة قماش للتنظيف
2. مواد تنظيف للأجزاء
3. معجون صنفرة البلوف

أولاً : فك الصمامات :

خطوات التنفيذ:

- 1/ ضع رأس الأسطوانات بحيث يمكن تثبيت الزرقينة بشكل صحيح
- 2/ ركب الزرقينة بحيث يكون الفك على رأس الصمام .



الشكل (3 - 7) يبين كيفية فك مجموعة الصمام

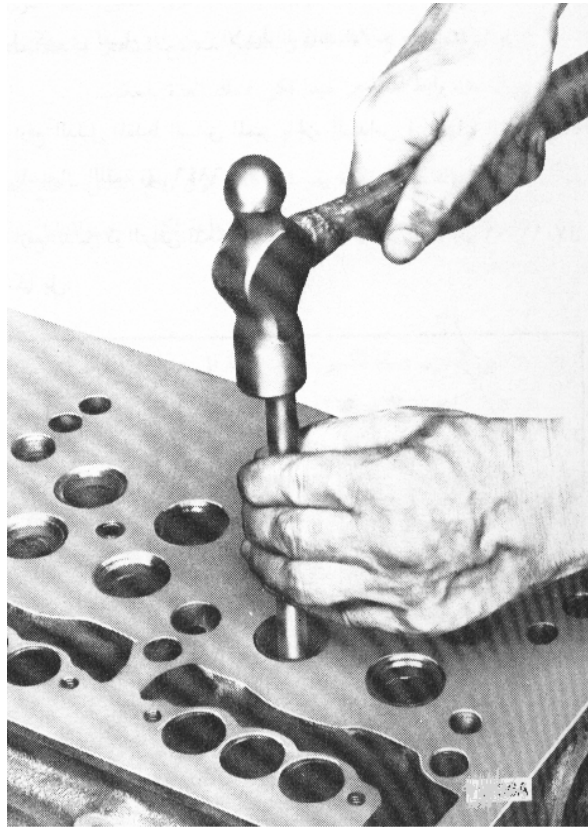
- 3/ قم بضغط الزرقينة حتى تتضغط سسته البلف سيبتين لك إقفال البلف قم بنزعها
- 4/ اسحب اللقم وضعها في الحافظة
- 5/ فك الزرقينة بحذر ثم اسحب النابض وأخرج الصمام
- 6/ احفظ ترتيب الصمامات في الحافظة حسب ترتيبها على المحرك
- 7/ كرر العملية على جميع الصمامات.

ثانياً : فك دليل الصمام :

نتيجة لعملية الاحتكاك بين الصمام والدليل والحرارة العالية يحدث تآكل في الدليل مما ينتج عنه خلوص بين الدليل والصمام مما يسبب عدم إحكام الغلق والفتح لغرفة الاحتراق لذا يجب عند فك الرأس فحص الدليل واستبداله إذا كان بحاجة إلى تبديل.

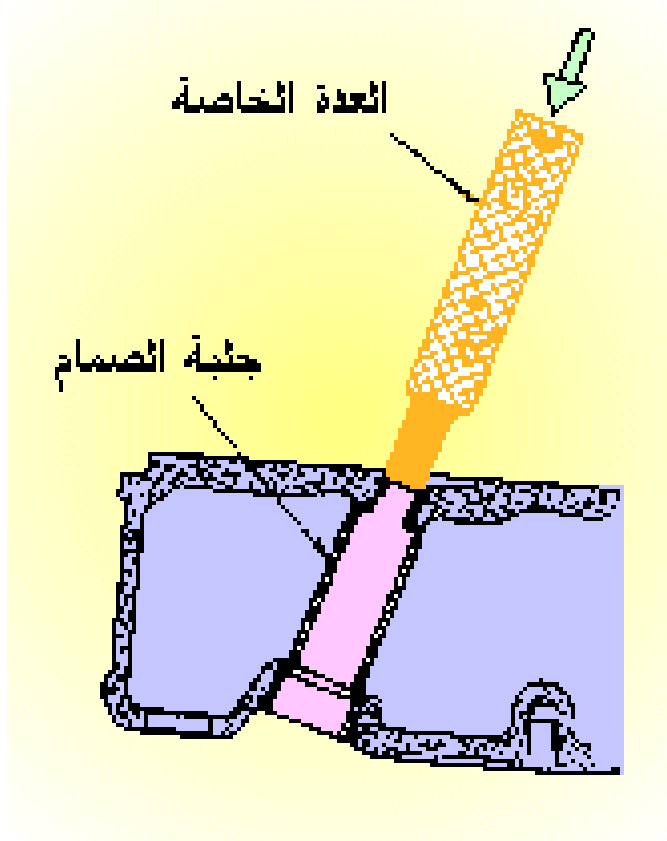
خطوات التنفيذ:

- 1/ ضع رأس الأسطوانة على قطعة خشبية بحيث يكون رأس سطح الأسطوانة إلى أعلى.
- 2/ ضع أداة فك الدليل على دليل الصمام واطرق عليه بمطرقة .

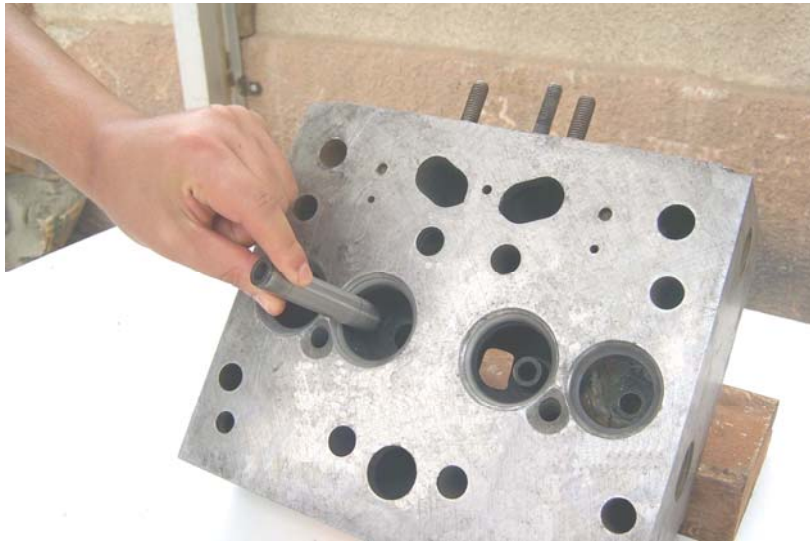


الشكل (3 - 8) يبين طريقة فك دليل الصمام

3/ تأكد من أن اتزان عمود الأداة متوافق مع شفة الدليل حتى لا يحدث خدش على رأس الأسطوانات



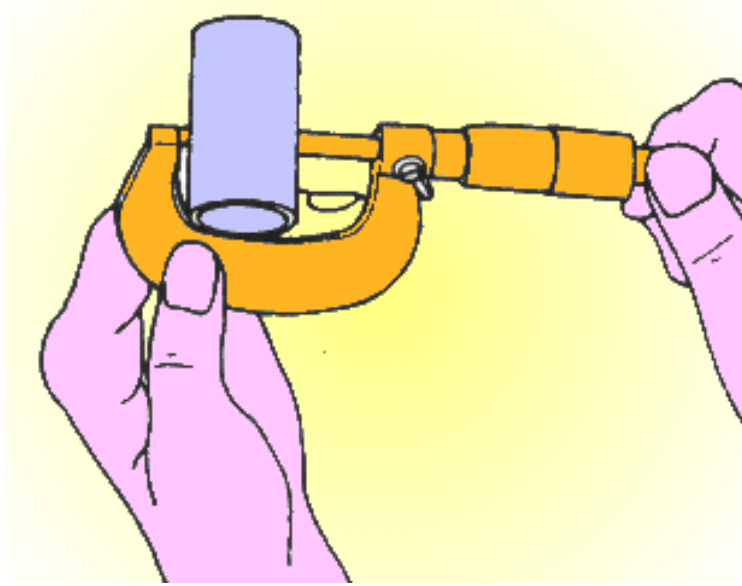
الشكل (3 - 9) يبين فك دليل الصمام بواسطة العدة الخاصة



الشكل (3 - 10) يبين دليل الصمام بعد إخراجة

ثالثاً : فحص وتركيب دليل لصمام :**خطوات التنفيذ:**

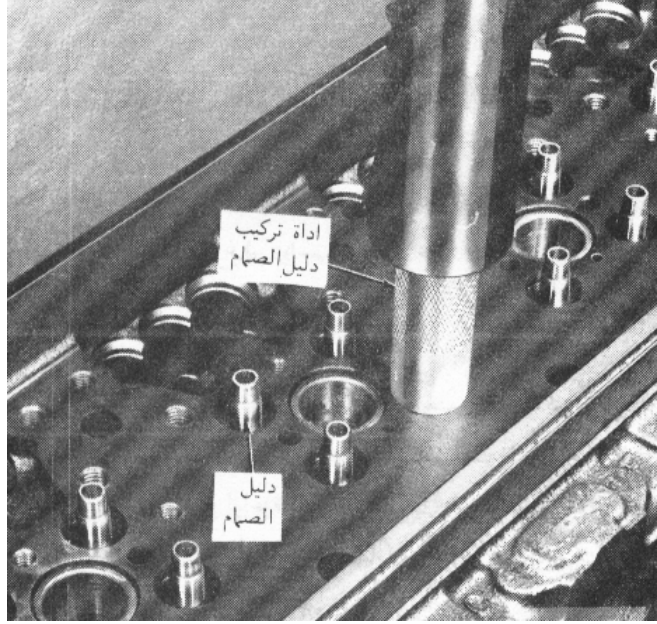
1 / قس قطر دليل الصمام الخارجي بواسطة الميكرومتر و قس قطر تجويف الدليل الداخلي في رأس المحرك (يجب أن يكون هناك خلوص يسمح بدخول الدليل في حالة معينة مثل الطرق أو التبريد)



الشكل (3 - 11) يبين كيفية قياس قطر الدليل

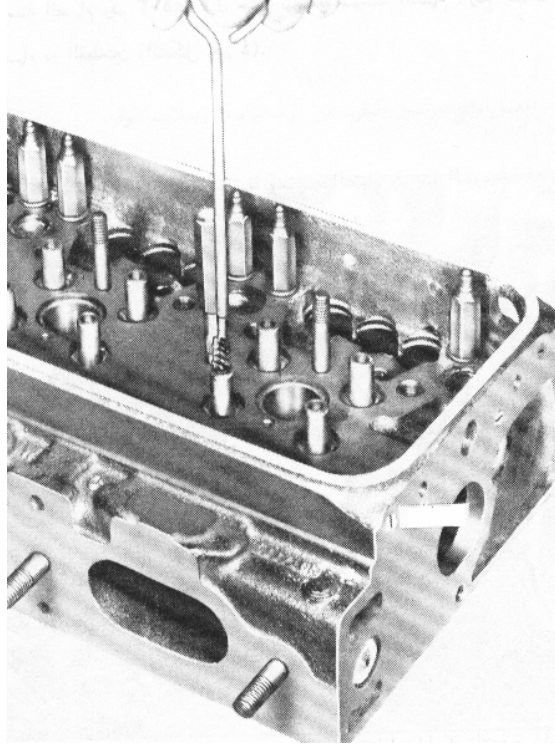
2 / أحضر الأداة الخاصة لتركيب الدليل في مكانه.

3 / استخدم مطرقة نحاسية أو بلاستيكية وذلك لدفع الدليل للداخل (يستخدم في تركيب بعض الأدلة عملية تبريد للدليل وتسخين تجويف الدليل حيث يتم إدخال الدليل في مكانه ومن ثم يتم التصاقهما بسبب تمدد المعادن)



الشكل (3 - 12) يبين كيفية تركيب الدليل

4 / استخدم أداة لتنعيم الدليل حيث إنه قد يتشوه نتيجة الطرق عليه مما قد يسبب عملية التصاق بين ساق الصمام ودليله.



الشكل (3 - 13) يبين أداة التنظيف

التمرين الثاني

فك جلب الحاقنات واستبدالها

• النشاط المطلوب:

التعرف على جلب الحاقنات وكيفية فكها واستبدالها بالطرق الصحيحة .

• العدد المطلوبة :

1. شنطة عدة
2. عدة خاصة لفك الجلب .

• المواد الخام :

1. رأس محرك
2. مواد لتنظيف الرأس
3. قماش للتنظيف

جلب الحاقنات :

تقع الجلبة الخاصة بالحاقن خلال الغلاف المائي لرأس السلندر وذلك للمحافظة على الحاقن من التلامس مباشرة بالماء وأيضا لإعطاء كفاية عالية للحاقن أثناء عمله ويتم ضغط الجلبة في داخل التجويف الخاص بالحاقن حيث يحكم مانع التسرب في القمة بواسطة حلقة من النيوربين ثم يفلطح بالطرق على الطرف الواسع للجانب السفلي برأس السلندر حتى يكون وصلات محكمة ضد الغاز والماء في القمة والأسفل .

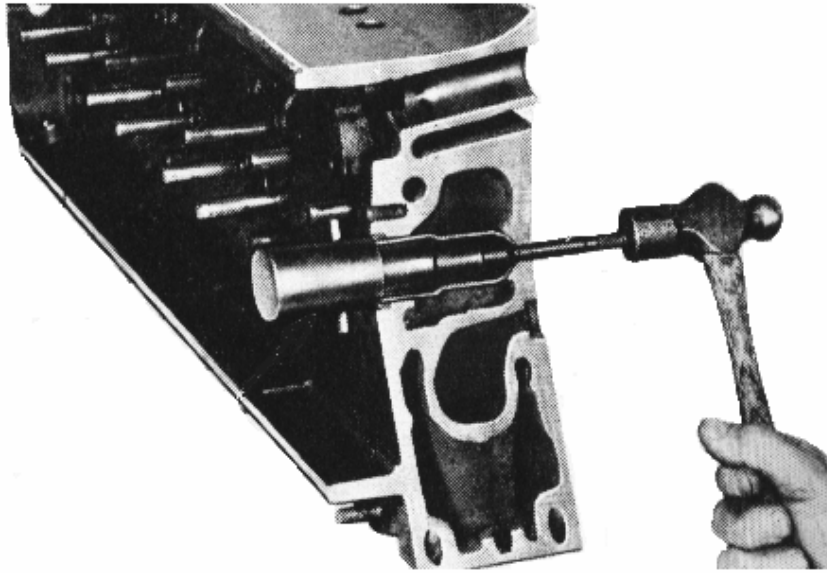


الشكل (3 - 14) يبين مكان جلب الحاقنات

خطوات التنفيذ:

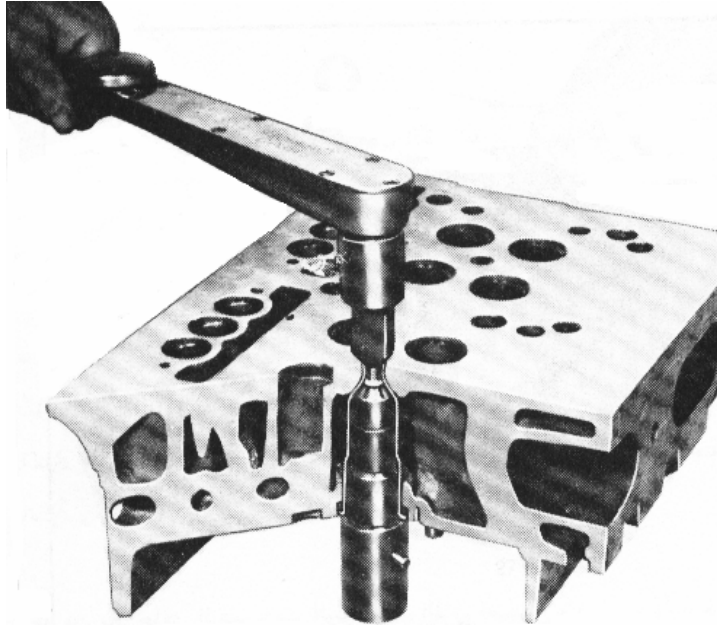
1/ فك البخاخ

2/ ثبت الأداة الخاصة على الجلبة وذلك عن طريق وضع الأداة في أنبوب الحاقن وأدخل الدليل خلال فتحة صغيرة في أنبوب الحاقن ثم لولب الدليل في الفتحة المولبة داخليا في طرف أداة التركيب ثم اطرقها بالمطرقة كما في الشكل رقم (3_15)



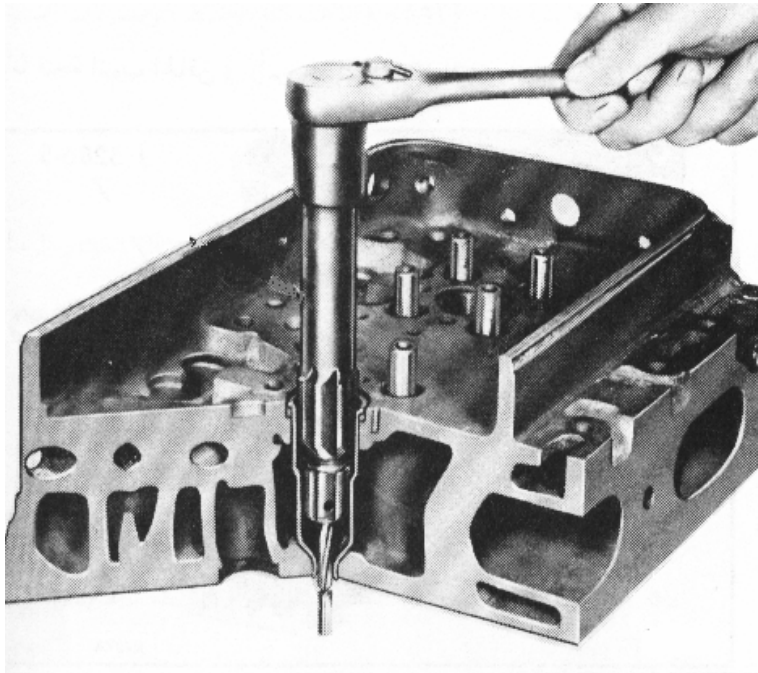
الشكل (3_15) يبين طريقة إخراج جلبة الحاقن

- 3/ نظف مكانها بعد إخراجها من أي شوائب أو مواد غريبة تمنع تثبيت الجلبة الجديدة.
- 4/ ضع مانع التسرب لجلبة الحاقن الجديد في التجويف الأسطواني برأس السلندر.
- 5/ ضع الجلبة في مكانها وقم بفلطحة الطرف السفلي للجلبة
- 6/ اقلب قاعدة رأس السلندر لأعلى ثم انزع الدليل ولولب قالب الفلطة في الطرف المولب داخليا لأداة التركيب .
- 7/ اربط قالب الفلطة مستعملا جلبة ومفتاح ربط بمقياس معين (حسب كتاب الصيانة).



الشكل (3 - 16) يبين ربط قالب الفلطة بواسطة مفتاح العزم

8/ فك أدوات التركيب وقم بثقب الجلبة كما هو موضح بالشكل. ويجب عند تدوير المتقاب أن يكون في اتجاه عقارب الساعة . ويجب أيضا عند الانتهاء من التثبيت وضع قليل من الزيت .



الشكل (3 - 17) يبين ثقب الجلبة

التمرين الثالث

فحص استواء رأس الأسطوانات والكشف على التشققات

• النشاط المطلوب:

فحص استواء رأس الأسطوانات عند فك الرأس والكشف عليه من التقوسات والتشققات .

• العدد المطلوبة :

1. شنتطة عدة
2. رأس محرك
3. مسطرة حديد خاصة لقياس الاستواء
4. فلر قيج
5. جهاز الكشف بالمغناطيس

• المواد الخام :

1. المادة الصبغية للكشف على التشققات
2. رأس محرك
3. عدسة مكبره
4. قماش تنظيف
5. برادة حديد

• ملحوظة :

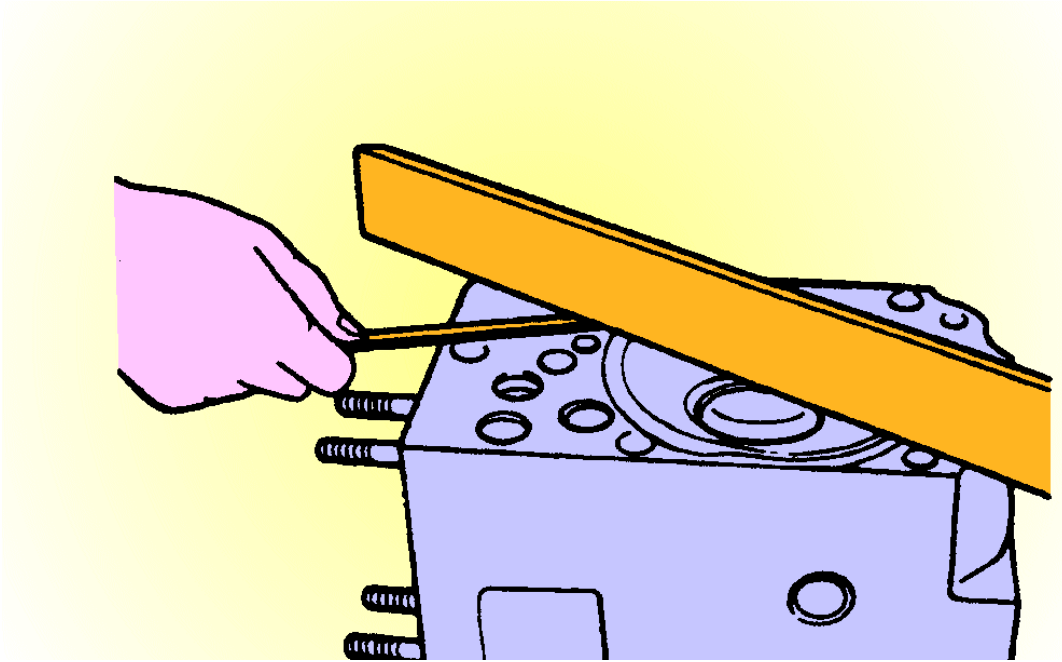
يجب أن تتم عملية الفحص في مكان جيد الإضاءة .

أولاً : فحص تقوس الرأس بواسطة المسطرة :

قبل إجراء عملية فحص استواء رأس المحرك يجب تنظيف السطح من جميع الشوائب و الكربون العالقة على سطح الأسطوانات أو غرف الاحتراق.

خطوات التنفيذ:

- 1/ ضع الرأس بشكل مستو على قطعتين من الخشب
- 2/ تأكد من نظافة السطح
- 3/ ضع مسطرة الاستواء على سطح الرأس بشكل طولي وعرضي على سطح الرأس
- 4/ حدد مقاس ريشة الفلر "قيج" من كتاب الصيانة والتي سوف تمررها بين مسطرة الاستواء و سطح رأس الأسطوانات. وإذا كان الفلر يمر بكل سهولة فهذا يدل على تقوس الرأس



الشكل (3- 18) يبين طريقة فحص رأس المحرك بواسطة المسطرة والفلر

ملحوظة : يتم إصلاح تقوس الرأس عن طريق ورش مختصة في الخراطة وتسوية السطوح.

ثانياً : كشف التشققات برأس الأسطوانات :

هناك عدة طرق للكشف عن أي وجود لتشققات برأس المحرك وهي كالتالي:

(أ) الكشف بالصيغ النفاد:

تعتبر هذه الطريقة سهلة الاستخدام حيث إنها سهلة التطبيق لأي ميكانيكي ويجب تنفيذها في مكان تكون الإضاءة فيه ممتازة.

خطوات التنفيذ:

- 1/ نظف الجزء المراد الكشف عليه
- 2/ رش الصيغ على المنطقة المراد اختبارها
- 3/ إذا كان الشق كبيراً سيوضح بعد عشر دقائق أما إذا كان رقيقاً فسيوضح بعد عشرين دقيقة

(ب) الكشف بجهاز المغناطيس الكهربائي.

تعتمد هذه الطريقة على جهاز يولد مجالاً مغناطيسياً عن طريق مرور تيار كهربائي في قوائمه فينتج في أحدهما قطب شمالي والآخر جنوبي .

خطوات التنفيذ:

- 1/ نظف الجزء المراد فحصه
- 2/ ضع برادة الحديد بانتظام على المكان المراد فحصه
- 3/ ضع الجهاز بحيث تكون قوائمه خارج منطقة الكشف
- 4/ عند تشغيل الجهاز سوف يتولد في قوائمه مجال مغناطيسي أحدهما شمالي والآخر جنوبي ستنتظم برادة الحديد بشكل خطوط متوازية بين القطبين أما إذا كان هناك شرخ فإن البرادة ستجتمع فيه
- 5/ كرر العملية في عدة أماكن حتى تستطيع تحديد طول الشق

(ج) الكشف بالمكبر :

هذه الطريقة غالبا ما تستخدم وهي عبارة عن تدقيق النظر بواسطة مكبر في مكان شديد الإضاءة لمعاينة سطح رأس الأسطوانة بحثا عن التشققات و يجب تنظيف السطح المراد الكشف عليه تنظيفا جيدا قبل بدء العملية.

التمرين الرابع

جلخ الصمامات ومقاعدها

• النشاط المطلوب:

إجراء عملية جلخ للصمامات ومقاعدها حسب القياسات المطلوبة في كتاب الصيانة .

• العدد والأدوات :

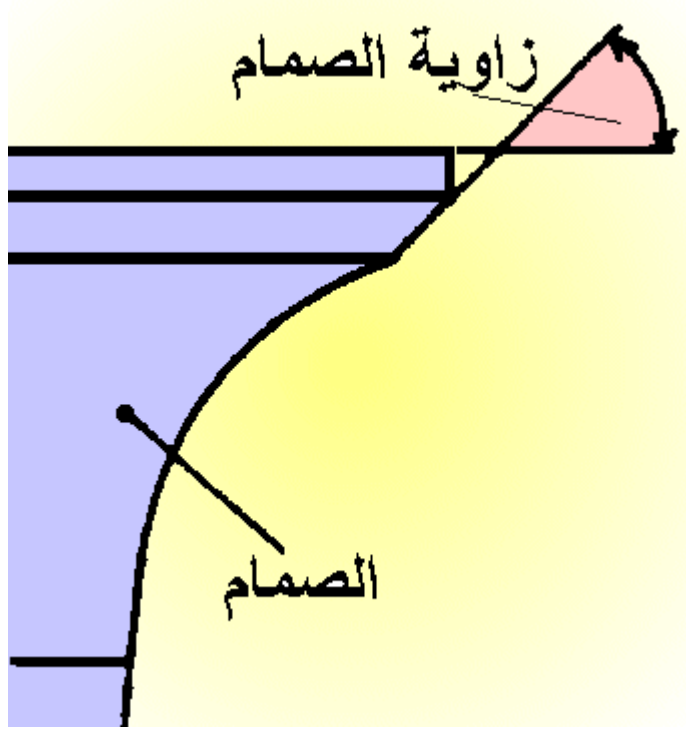
- 1/ شنطة عدة
- 2/ جهاز جلخ الصمامات
- 3/ جهاز جلخ قواعد الصمامات مع مقاسات متعددة لحجر الجلخ
- 4/ أداة فرز مقعد الصمام .
- 5/ كتاب الصيانة

• المواد الخام :

- 1/ رأس محرك
- 2/ هواء مضغوط للتنظيف
- 3/ قطعة قماش

زاوية الصمام

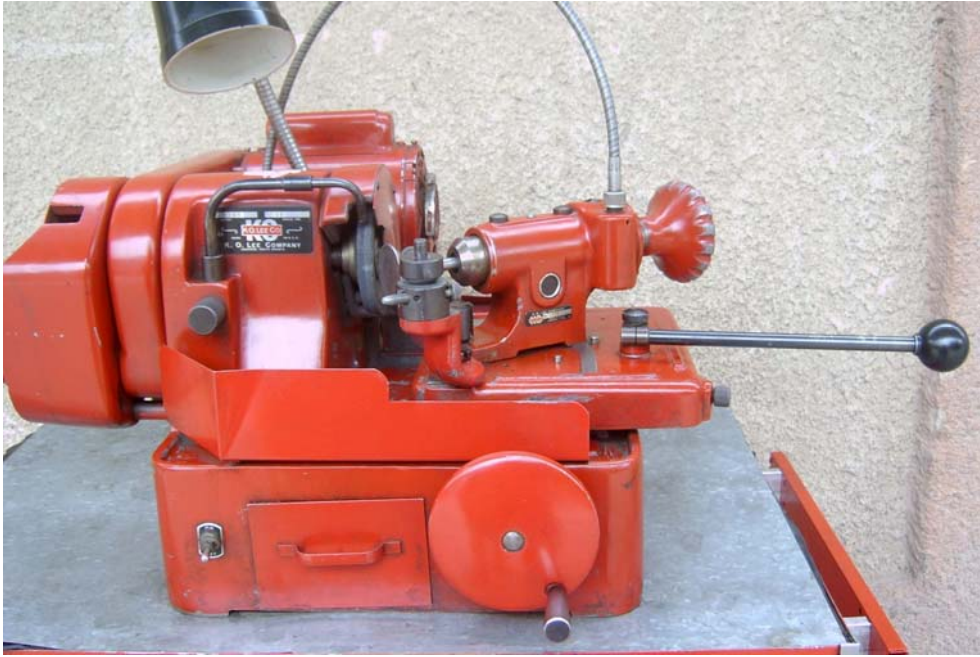
تختلف زوايا رأس الصمام من محرك إلى آخر وهي في الغالب تتراوح بين 30 - 40 درجة ويمكن تحديد زاوية الصمام المراد العمل عليه عن طريق كتيب الصيانة .



الشكل (3 - 19) يبين زاوية الصمام

ماكينة جليخ الصمامات

هي عبارة عن جهاز يقوم بإعادة ضبط زوايا الصمام عن طريق الجليخ ويتم تشغيله كهربائياً. ويحتوي الجهاز على مصباح إضاءة وذلك لمعاينة عملية تجليخ الصمام بوضوح كما أنه يحتوي على سائل تبريد خاص لكي لا يحترق معدن الصمام أثناء عملية الجليخ ويتم صب سائل التبريد على الصمام بواسطة لي حلقي مصمم بحيث يمكن توجيه فتحة اللي فوق الصمام مباشرة أثناء عملية الجليخ .



الشكل (3 - 20) يبين جهاز جليخ الصمامات

وينقسم الجهاز إلى عدة أجزاء هي :

1/ الظرف : وبواسطته يتم تثبيت الصمام عليه .

2/ الزاوية : وعن طريقها يتم تحريك الظرف لتحديد الزاوية المطلوبة لعملية الجليخ



الشكل (3 - 21) يبين نقاط تحديد الزاوية على الجهاز

3/ حجر الجليخ : هو عبارة عن حجر مخصص لجليخ معدن الصمام ويتم تدويره كهربائياً.

عملية جليخ الصمام على الجهاز

خطوات التنفيذ:

1/ ثبت الصمام على الظرف

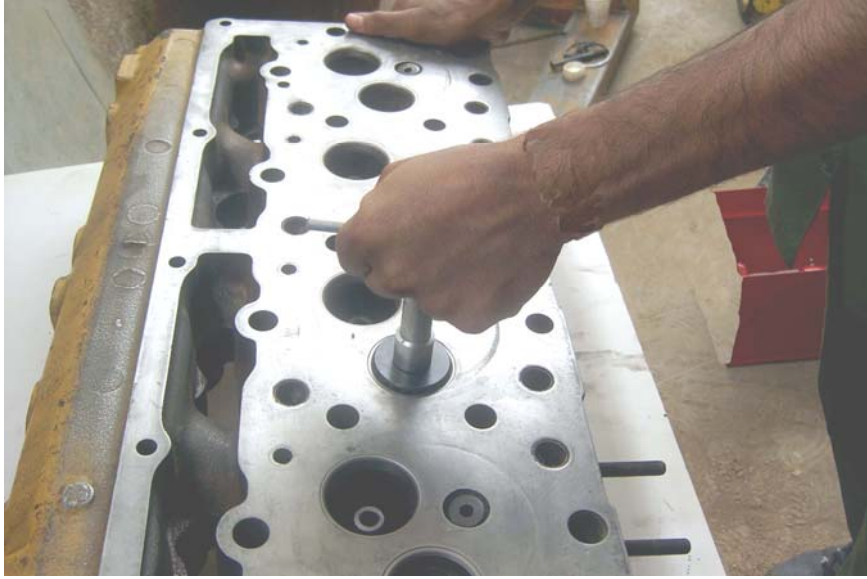
2/ حدد الزاوية المطلوبة وذلك بتحريك الظرف على الزاوية المطلوبة.

3/ دور الجهاز وحرك عصا التوجيه وراقب العملية بحرص حتى يتم جليخ الصمام على الوجه المطلوب.

جليخ مقعد الصمام

يتم جليخ مقعد الصمام بطريقتين هما :

1/ بواسطة الطريقة اليدوية وذلك بواسطة أداة خاصة كما في الشكل رقم (3 - 22)



الشكل (3 - 22) يبين فرز مقعد الصمام يدوياً بواسطة أداة خاصة

2/ بواسطة جهاز الدريل الكهربائي كما في الشكل رقم (3 - 23) ويتم اختيار الحجر حسب مقاس القاعدة



الشكل (3 - 23) يبين فرز مقعد الصمام بواسطة الدريل الكهربائي

التمرين الخامس

صنفرة الصمامات (البلوف)

• النشاط المطلوب:

إجراء عملية إعادة تسوية لزوايا الصمام مع القاعدة (صنفرة)

• العدد والأدوات المطلوبة :

1. شنطة عدة
2. كتاب الصيانة
3. عصا خاص لعملية الصنفرة

• المواد الخام :

1. علبة معجون صنفرة خشن وناعم
2. قطعة قماش

ملحوظة :

عند إجراء عملية الصنفرة حافظ على ساق الصمام من معجون الصنفرة حتى لا يتسبب في تآكل دليل الصمام .

صنفرة الصمامات (البلوف):

بعد الانتهاء من عملية جليخ البلوف وقاعدتها يجب إجراء عملية صنفرة البلوف وهي عبارة عن عملية إتمام إحكام غلق الصمامات مع قواعدها بشكل نهائي ومحكم.

خطوات التنفيذ:

1/ نظف الصمام وقاعدته

2/ ضع علامات على زاوية الصمام وذلك لمعاينة نتيجة الصنفرة .



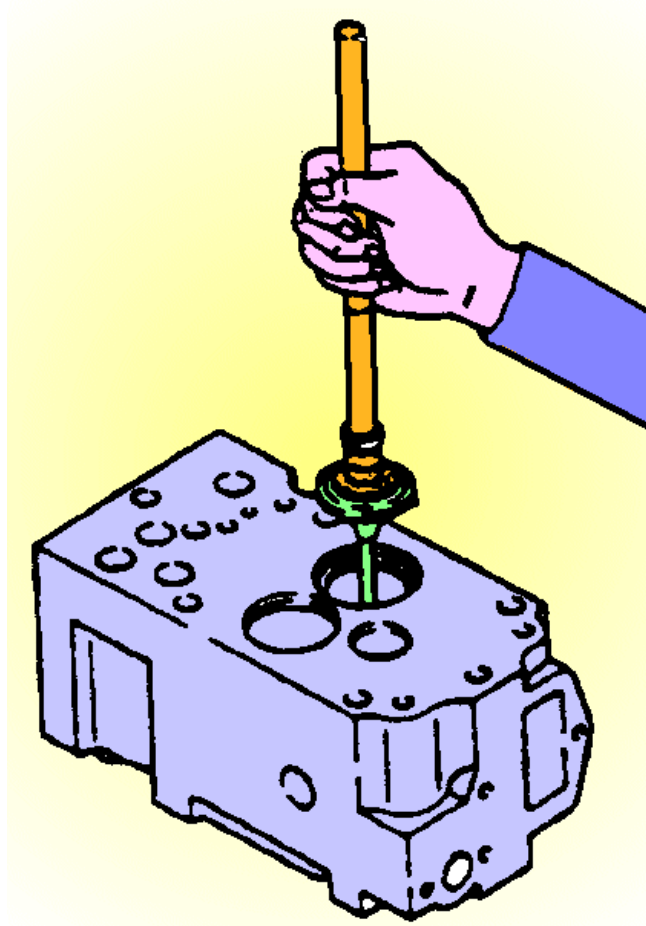
الشكل (3 - 23) يبين وضع العلامات على زاوية الصمام

3/ ضع معجون الصنفرة الخشن على زاوية الصمام بشكل دائري على الصمام



الشكل (3 - 24) يبين وضع المعجون على زاوية الصمام

4/ استخدم عصا الصنفرة وذلك لمسك الصمام من جهة الوجه



الشكل (3 - 25) يبين طريقة تثبيت العصا مع وجه الصمام

- 5/ أمسك العصا بيدك وقم بتدويره نصف دورة مرة لليمين ومرة لليسار مع رفعه وضغطه على قاعدته حتى تتم عملية الصنفرة بشكل صحيح
- 6/ أخرج الصمام وامسح الزاوية بقطعة قماش نظيفة وشاهد الخط الذي يكون على الزاوية هل هو بشكل متناسق وذو لمعة.
- 7/ عند إتمام العملية بشكل ناجح قم بوضع معجون الصنفرة الناعم بعد إزالة المعجون الخشن وكرر العملية حتى تحصل على سطح ناعم.
- 8/ قم بتنظيف الصمام والقاعدة وقم بتركيب مجموعة البلف وقم بعملية اختبار للكشف عن دقة غلق البلف وذلك بوضع كمية قليلة من البنزين وراقب إن كان هناك تسرب من الجهة الأخرى.

التمرين السادس

شد رأس الأسطوانات

• النشاط المطلوب:

التعرف على الطريقة الصحيحة لشد رأس الأسطوانات .

• العد والأدوات :

1. شنطة عدة

2. مفتاح عزم

• المواد الخام :

1. رأس أسطوانات

2. كتلة الأسطوانات

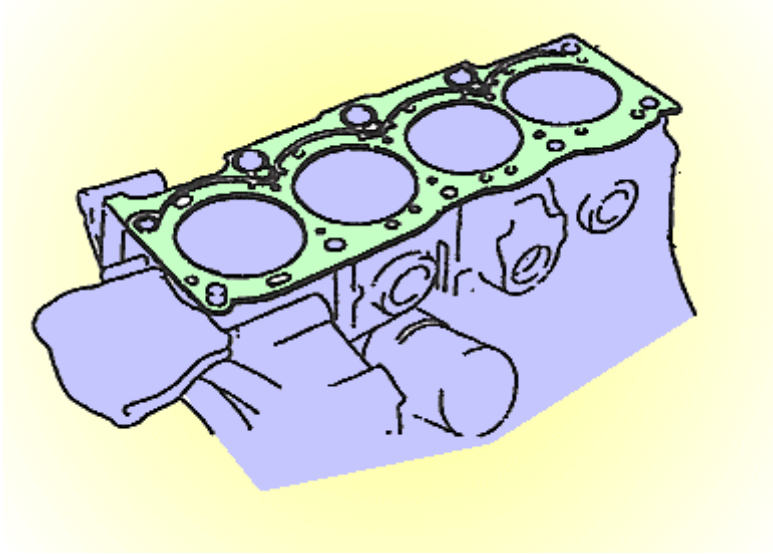
3. كتاب الصيانة لمعرفة مقدر الشد .

طريقة شد رأس الأسطوانات :

بعد الانتهاء من عملية الصيانة وتجميع أجزاء المحرك يجب إعادة تركيب رأس الأسطوانات وذلك بعد وضع الوجه الفاصل بين كتلة الأسطوانات ورأس الأسطوانات.

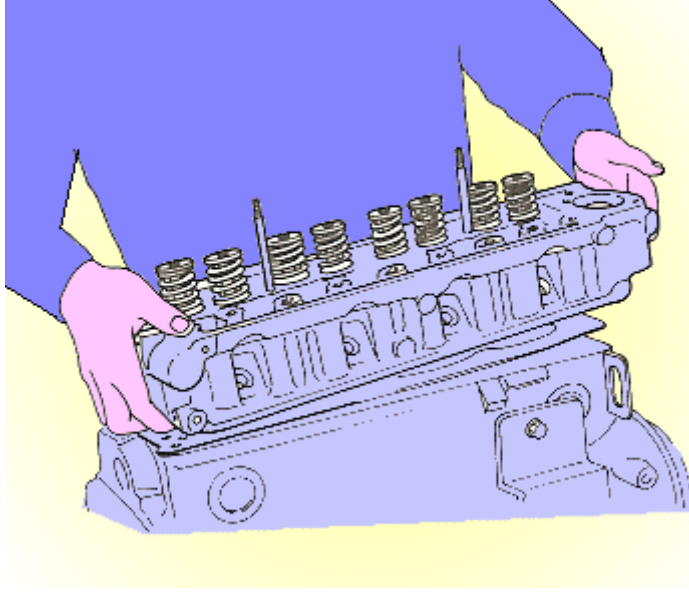
خطوات التنفيذ:

- 1/ تأكد من نظافة سطح كتلة الأسطوانات.
- 2/ ضع وجه رأس الأسطوانة الفاصل بين كتلة الأسطوانات ورأس الأسطوانات وتأكد من مطابقته على الفتحات حتى لا ينتج عنه سد لفتحات مجار الماء أو الزيت



الشكل (3 - 26) يبين وضع وجه الرأس على الأسطوانة

- 3/ ركب الرأس بعناية بدون انزلاق الرأس على سطح كتلة الأسطوانات حتى لا يحدث تشقق للوجه



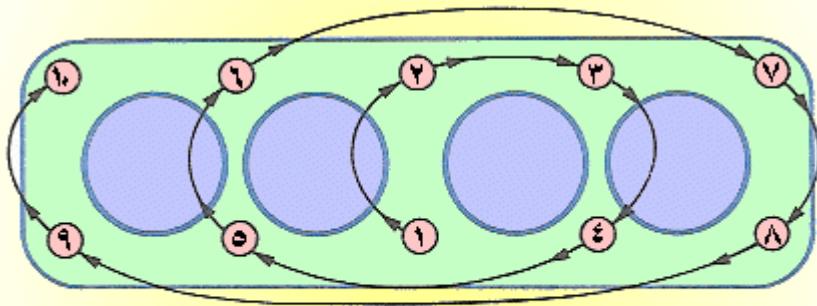
الشكل (3 - 27) يبين وضع الرأس في مكانه على جسم الأسطوانة

4/ ركب مسامير الرأس وشدها مبدئياً بيديك

5/ قم بالاطلاع على كتيب الصيانة لمعرفة مقدار شد المسامير

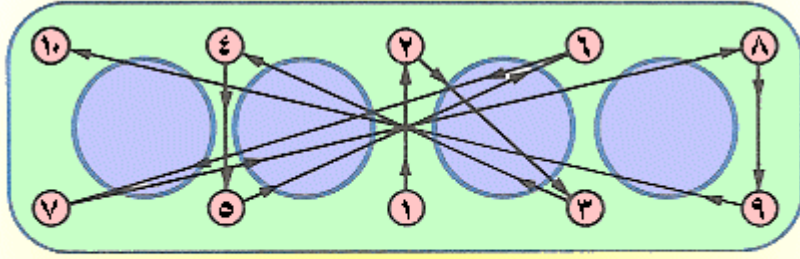
6/ عند شد مسامير الرأس يمكن الشد بأحد الطرق المتبعة إما بالطريقة الحلزونية كما في الشكل

رقم (3 - 29) أو بطريقة الخطوط المستقيمة المتقاطعة كما في الشكل رقم (3 - 30).



ربط مسامير رأس الأسطوانات في مسار حلزوني

الشكل (3 - 29) يبين طريقة ربط رأس الأسطوانة بالطريقة الحلزونية



ربط مسامير رأس الأسطوانات في خطوط مستقيمة متقاطعة

الشكل (3 - 30) يبين طريقة ربط رأس الأسطوانة بطريقة الخطوط المستقيمة

التمرين السابع

ضبط الصمامات (وزن البلوف)

• النشاط المطلوب:

إجراء عملية ضبط لخلوص الصمامات بطريقة صحيحة حسب توصيات الشركة الصانعة.

• العدد والأدوات :

1. شنطة عدة
2. كتاب صيانة
3. فلر قيج

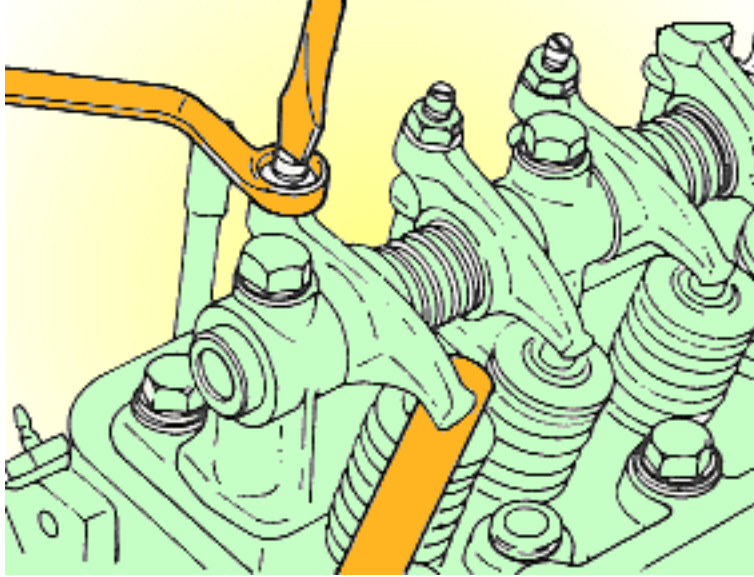
• مواد الخام :

1. محرك
2. قماش تنظيف

عند الانتهاء من عملية تجميع أجزاء رأس المحرك وتركيبه وقبل بداية تشغيل المحرك يجب إعادة ضبط خلوص الصمامات.

خطوات التنفيذ:

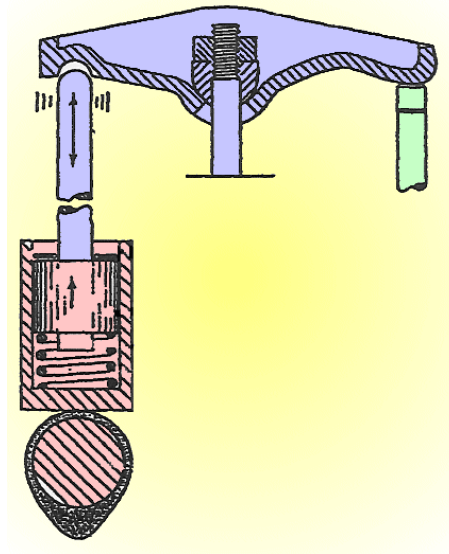
- 1/ دور المحرك عن طريق البكرة بواسطة مفتاح ذي ذراع طويل
- 2/ حدد الأسطوانة التي سوف تقوم بعملية وزن لصماماتها
- 3/ يجب أن تكون الصمامات في وضع الإغلاق (شوط الضغط)
- 4/ حرك بيدك الذراع المتأرجح لصمام طرد العادم للتأكد أنه في وضع حر
- 5/ حدد المقاس المطلوب لوزن الخلوص المحدد وذلك عن طريق كتيب الصيانة
- 6/ أمسك صامولة القفل بالمفتاح وقم بإرخائها ثم قم بالتحكم في مسمار الضبط بواسطة مفتاح عادي.



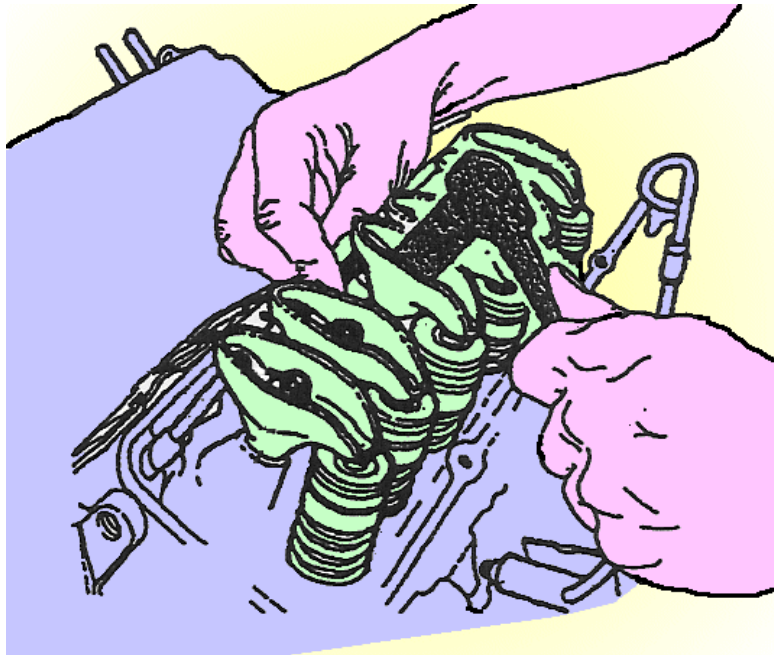
الشكل (3 - 31) يبين عملية ضبط خلوص الصمام

- 7/ يجب أن تتسحب ريشة الفر من بين رأس الصمام والذراع المتأرجح بنوع من الصعوبة
- 8/ شد على صامولة القفل
- 9/ كرر العملية مع صمام السحب وخذ المقاس أيضا من كتاب الصيانة
- 10/ كرر العملية على جميع الأسطوانات بنفس المقاسات مع ملاحظة وضع كل أسطوانة عند الوزن في شوط الضغط .

كما يوجد في بعض المحركات نوع هيدروليكي لساق الدفع والطبق على عمود الكامات كما في شكل رقم (3 - 32) وهذه المجموعة لا تحتاج إلى ضبط مثلما ما ذكر في السابق بل تتغير قيم الخلوص على حسب درجة الحرارة ولكن يجب ربطها عندما يكون هناك صوت وشكل رقم (3 - 33) يوضح كيفية ضبط الخلوص لها. كما توجد أنواع أخرى من المحركات يتم ضبطها عن طريق ورد خاصة يتم تغيرها على حسب المقاس المطلوب.



الشكل (3 - 32) يبين شكل الكامات بنظام الهيدروليكي



الشكل (3 - 33) يبين ضبط التكيات بواسطة الحبة

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على وحدة رأس المحرك قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

| م | العناصر | مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء) | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|----|
| | | نعم | جزئياً | لا |
| 1 | معرفة مكونات رأس المحرك | | | |
| 2 | فك مجموعة الصمامات وفحصها وتركيبها | | | |
| 3 | فحص وتركيب دليل لصمام | | | |
| 4 | التعرف على جلب الحاققات وكيفية فكها واستبدالها بالطرق الصحيحة | | | |
| 5 | فحص استواء رأس الأسطوانات عند فك الرأس والكشف عليه من التقوسات والتشققات | | | |
| 6 | إجراء عملية إعادة تسوية لزوايا الصمام مع القاعدة (صنفرة) | | | |
| 7 | التعرف على الطريقة الصحيحة لشد رأس الأسطوانات | | | |
| 8 | ضبط الصمامات (وزن البلوف) | | | |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" يجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

| معلومات المدرب | |
|----------------|-------|
| | |
| | |

قيم أداء المدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

| مستوى الأداء (هل أتقن المهارة) | | | | | العناصر |
|--------------------------------|-------------|------|-----------|------------|----------------------------------------------------------------------------|
| غير متقن | متقن جزئياً | متقن | متقن جداً | متقن بتميز | |
| | | | | | 1 تعرف على مكونات رأس المحرك |
| | | | | | 2 فك مجموعة الصمامات وفحصها وركبها بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 3 فحص وركب دليل الصمام بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 4 تعرف على جلب الحاقنات وكيفية فكها واستبدالها بالطرق الصحيحة |
| | | | | | 5 فحص استواء رأس الأسطوانات عند فك الرأس والكشف عليه من التقوسات والتشققات |
| | | | | | 6 أجرى عملية إعادة تسوية لزوايا الصمام مع القاعدة (صنفرة) |
| | | | | | 7 تعرف على الطريقة الصحيحة لشد رأس الأسطوانات |
| | | | | | 8 ضبط الصمامات (وزن البلوف) بالطريقة الصحيحة |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة "غير متقن" أو "متقن جزئياً" يجب إعادة التدريب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



المحركات

كتلة الأسطوانات

الهدف العام لوحدة:

أن يكون المتدرب قادراً على فك وفحص الأجزاء التي داخل كتلة الأسطوانات وإعادة تركيبها

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على فك ذراع التوصيل و تجميعه وإخراج المكابس من المحرك وإرجاعها
- أن يكون المتدرب قادراً على فك عمود المرفق و تجميعه مع جسم المحرك
- أن يكون المتدرب قادراً على فك الشنابر وذراع التوصيل وتجميع ذراع التوصيل مع المكبس
- أن يكون المتدرب قادراً على غسيل أجزاء المحرك
- أن يكون المتدرب قادراً على فحص استواء سطح جسم المحرك
- أن يكون المتدرب قادراً على فحص الأسطوانات و المكابس
- أن يكون المتدرب قادراً على فحص عمود المرفق وكراسي التثبيت

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة التدريبية : 68 حصة

كتلة الأسطوانات

يمثل جسم المحرك الجزء السفلي من المحرك ويحتوي على غرفة الاحتراق (الأسطوانة ويوجد نوعان من الأسطوانات في المحركات أسطوانة جافة وأسطوانة مبللة) وداخل الأسطوانة يوجد المكبس ومثبت عليه شنابر الاحتكاك لمنع مرور غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت والمحافظة على ضغط الغازات وشنابر الزيت ومن خلالها يتم تزييت منطقة التلامس بين الشنابر وسطح الأسطوانة التي تعمل على عدم تآكل الشنابر والأسطوانة. ويتصل المكبس بعمود المرفق عن طريق ذراع التوصيل ويتحرك المكبس حركة ترددية من النقطة الميتة العليا إلى النقطة الميتة السفلى والعكس بينما يدور عمود المرفق حركة دورانية. ويعمل ذراع التوصيل مع عمود المرفق على تحويل الحركة الترددية إلى حركة دورانية. ويثبت المكبس مع ذراع التوصيل من ناحية النهاية الصغرى له عن طريق بنز المكبس باستخدام تيل تثبيت تمنع حركة البنز خارج المكبس ، بينما تتصل النهاية الكبرى لذراع التوصيل بعمود المرفق ، ويوجد جلب في النهاية الصغرى لذراع التوصيل وأخرى في النهاية الكبرى لذراع التوصيل. ويوجد مجمع الزيت أسفل جسم المحرك وبه طلمبة الزيت التي تأخذ حركتها من عمود المرفق أو عن طريق عمود الكامات. وعند فك أجزاء جسم المحرك ، يجب الكشف على جميع أجزائه وتحديد الصالح منها وغير الصالح والأجزاء التي تحتاج إلى خراطة أو استبدال.

الاحتياطات الواجب ملاحظها عند فك أجزاء المحرك :

- 1/ لا تستعمل القوة الزائدة
- 2/ إخراج أي جزء بحرص شديد لتجنب إتلافه
- 3/ يجب استعمال معدات الفك الخاصة (الزرجينات) لتجنب كسر الأجزاء
- 4/ الروافع والمعدات يجب استعمالها بحذر لتجنب إتلافها.
- 5/ يجب حمل الأجزاء بحذر وعدم سقوطها على الأرض.
- 6/ صعوبة الفك ترجع إلى خطأ في التركيب أو عيب في الجزء المراد فكه
- 7/ يجب تمييز مواضع الأجزاء المركبة مع بعضها بعلامات معينة
- 8/ يجب وضع الأجزاء المفكوكة في أماكن خاصة لمنع تلف أو فقد أي جزء

تمارين الوحدة الرابعة

1. التمرين الأول: فك ذراع التوصيل و تجميعه وإخراج المكابس من المحرك وإرجاعها

2. التمرين الثاني: فك عمود المرفق وتجميعه مع جسم المحرك

3. التمرين الثالث: فك الشنابر وذراع التوصيل وتجميع ذراع التوصيل مع المكبس

التمرين الرابع: غسيل أجزاء المحرك

التمرين الخامس: فحص استواء سطح جسم المحرك

التمرين السادس: فحص الأسطوانات و المكابس

التمرين السابع : فحص عمود المرفق وكراسي التثبيت

إجراءات السلامة :

- لبس الحذاء الواقي
- لبس الملابس الملائمة للعمل
- حفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها.

التمرين الأول

فك ذراع التوصيل و تجميعه وإخراج المكابس من المحرك وإرجاعها

• النشاط المطلوب:

استخدام الطريقة الصحيحة لفك ذراع التوصيل و تجميعه وإخراج المكابس من المحرك وإرجاعها

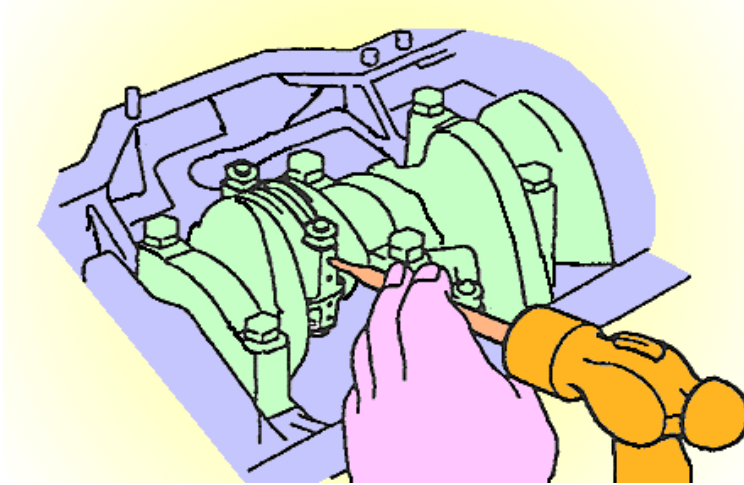
• الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:

1. شنطة عدة
2. مفتاح عزم
3. مطرقة بلاستيك
4. محرك ديزل .
5. اتباع خطوات السلامة عند الفك والتركيب
6. كتاب الصيانة الخاص بالمركبة.
7. تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

أولاً : فك ذراع التوصيل والمكبس من جسم المحرك

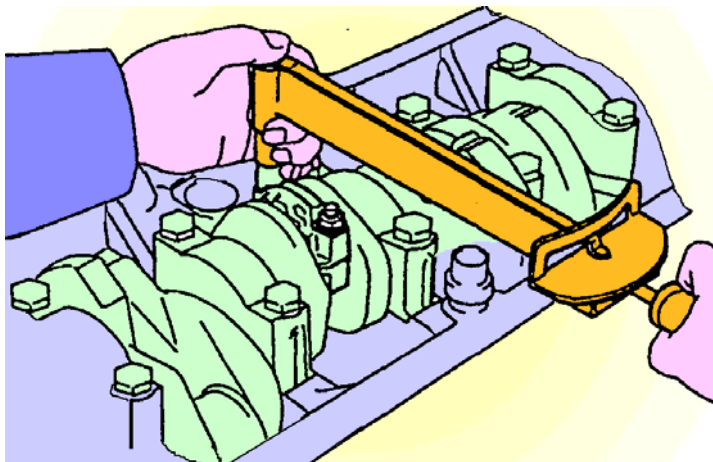
خطوات التنفيذ:

1/ ضع علامات على النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في الشكل رقم (4 - 1) بحيث يمكن تمييز كل ذراع. ويتم البدء من الأسطوانة رقم واحد بوضع نقطة في كرسي ذراع التوصيل. و أخرى على ذراع التوصيل نفسه.



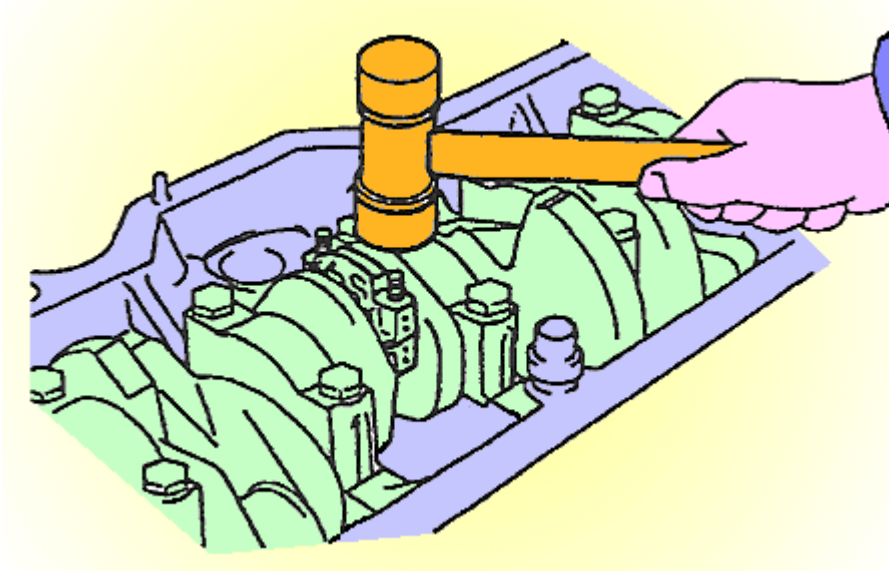
الشكل (4 - 1) يبين طريقة وضع علامات على النهاية الكبرى لذراع التوصيل

2/ فك مسامير التثبيت باستخدام مفتاح العزم كما هو موضح في شكل رقم (4 - 2).



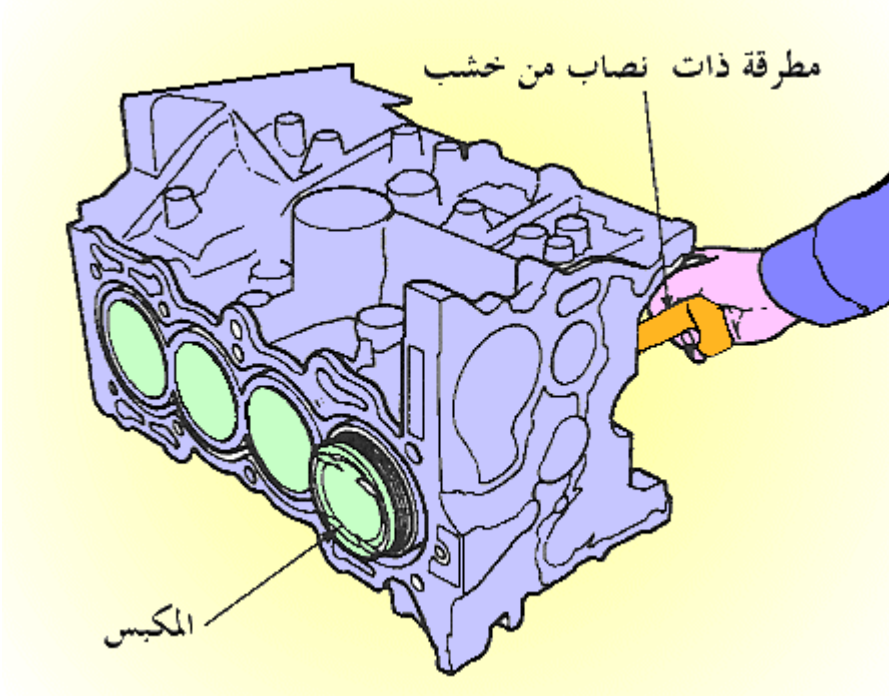
الشكل (4 - 2) يبين كيفية استخدام مفتاح العزم في فك النهاية الكبرى لذراع التوصيل

3/ استخدم المطرقة البلاستيكية لرفع غطاء النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في الشكل رقم (4 - 3) بعدها يتم رفع الجلبة من مكانها .



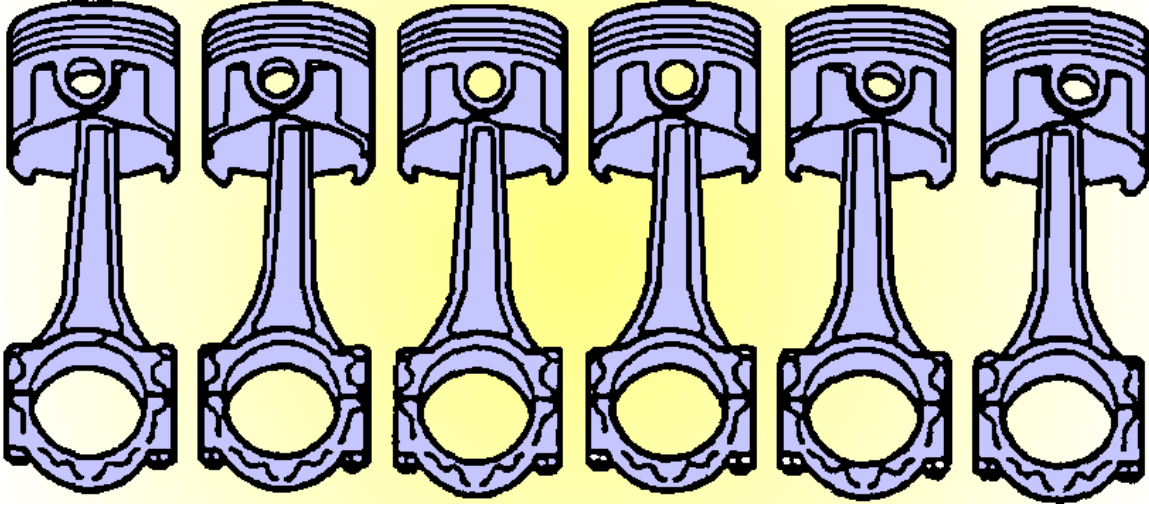
الشكل (4 - 3) يبين استخدام المطرقة البلاستيكية لرفع غطاء النهاية الكبرى لذراع التوصيل

4/ استخدم يد المطرقة المصنوعة من الخشب في إزالة المكبس بذراع التوصيل كما هو موضح بشكل رقم (4 - 4) .



الشكل (4 - 4) يبين إخراج المكبس مع ذراع التوصيل من جسم المحرك

5/ ضع المكابس بالترتيب بعد فكها من المحرك كما في شكل رقم (4 - 5)



الشكل (4 - 5) يبين ترتيب المكابس بعد فكها من جسم المحرك

ثانياً : تجميع ذراع التوصيل والمكبس داخل جسم المحرك

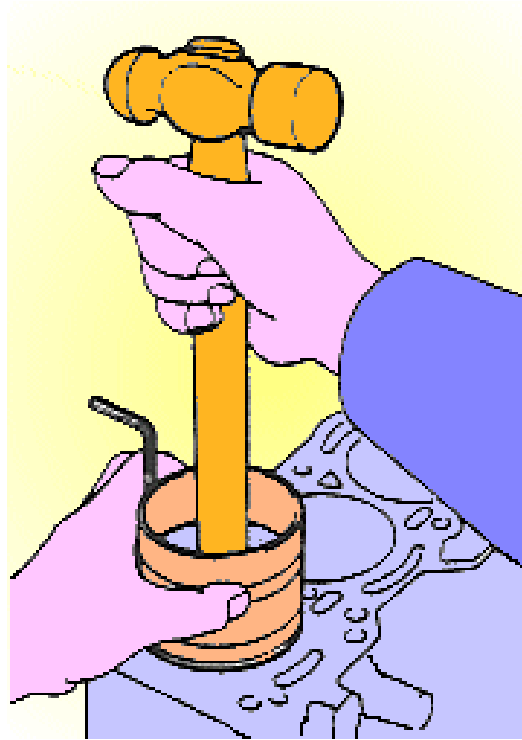
خطوات التنفيذ:

1/ ركب زرجينة ضغط الشنابر مع المحافظة على ترتيب فتحات الشنابر وكذلك مراعاة العلامات الموجودة على الكباس .



الشكل (4 - 6) يبين طريقة وضع المكبس داخل الأسطوانة مع مراعاة العلامات

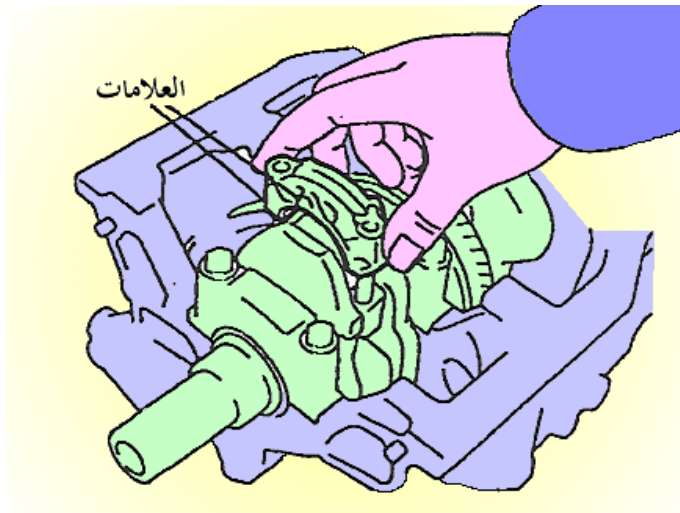
2/ حرك عمود المرفق إلى النقطة الميتة السفلى ثم يتم إسقاط ذراع التوصيل من أعلى كما هو موضح في الشكل رقم (4 - 7) ويمكن استخدام يد المطرقة في إدخال المكبس داخل الأسطوانة بعد دخول المكبس إلى الأسطوانة



الشكل (4 - 7) يبين طريقة دفع المكبس داخل الأسطوانة بواسطة مطرقة

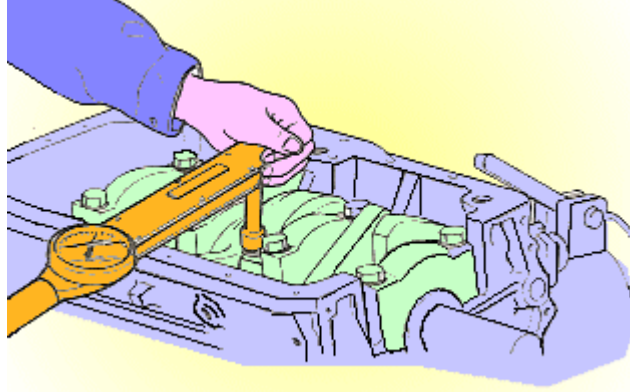
3/ لا تدفع المكبس إلى آخر الأسطوانة بل اسحب المكبس باليد من أسفل حتى يصل إلى عمود المرفق.

4/ ضع كمية من الزيت على غطاء النهاية الكبرى لذراع التوصيل وثبته مع مراعاة علامات التركيب كما في شكل رقم (4 - 8).



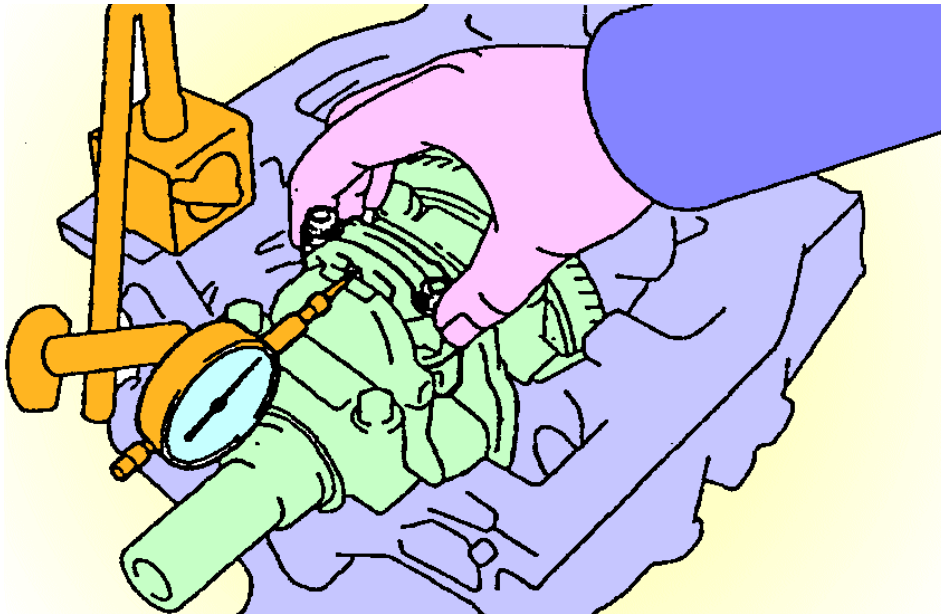
الشكل (4 - 8) يبين طريقة تثبيت النهاية الكبرى لذراع التوصيل

5/ استخدم مفتاح عزم في ربط مسامير النهاية الكبرى لذراع التوصيل بالقيم المذكورة في كتاب الصيانة وحسب الترتيب المناسب كما في شكل رقم (4 - 9) .



الشكل (4 - 9) يبين استخدام مفتاح العزم لربط النهاية الكبرى لذراع التوصيل

6/ قم بقياس خلوص ذراع التوصيل كما في شكل رقم (4 - 10) باستخدام ميكرومتر ذي وجه الساعة. على حسب القيم المذكورة في كتاب الصيانة.



الشكل (4 - 10) يبين قياس خلوص ذراع التوصيل بواسطة ميكرومتر ذي وجه الساعة

التمرين الثاني

فك عمود المرفق وتجميعه مع جسم المحرك

• النشاط المطلوب:

استخدام الطريقة الصحيحة لفك عمود المرفق و تجميعه مع جسم المحرك

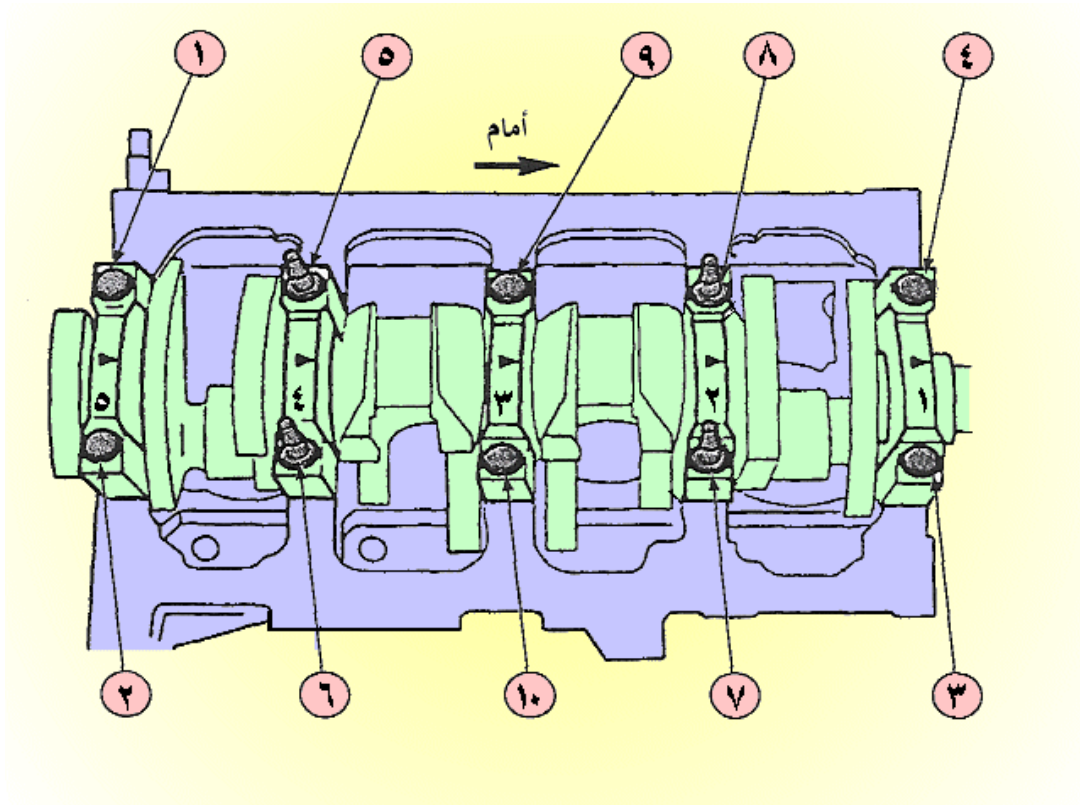
• الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:

- 1/ شنطة عدة
- 2/ مفتاح العزم
- 3/ محرك ديزل .
- 4/ اتباع خطوات السلامة عند الفك والتركيب
- 5/ كتاب الصيانة الخاص بالمركبة.
- 6/ تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

أولاً : فك عمود المرفق من جسم المحرك

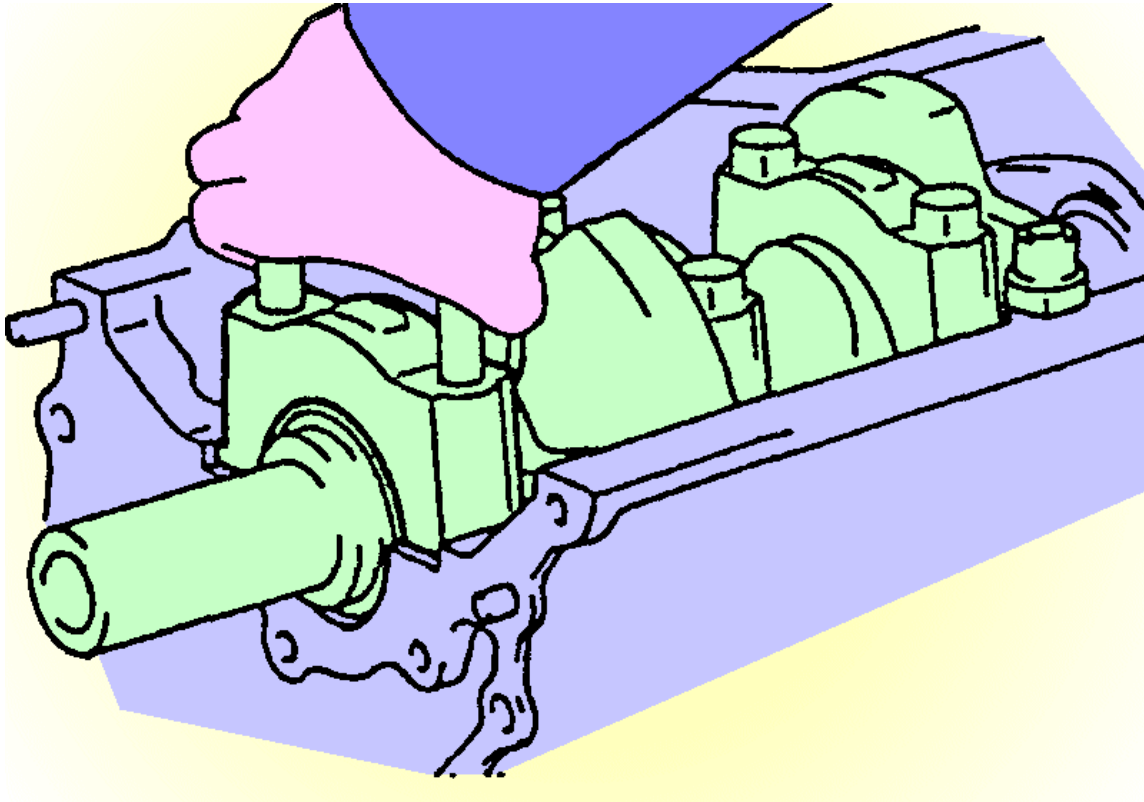
خطوات التنفيذ:

1/ فك مسامير تثبيت كراسي عمود المرفق بالترتيب. كما في شكل رقم (4 - 11) وهذا الترتيب يعمل على توزيع الأحمال على عمود المرفق بدون عمل أي إجهادات عليه. كما لابد من ترقيم كراسي تثبيت عمود المرفق قبل الفك.



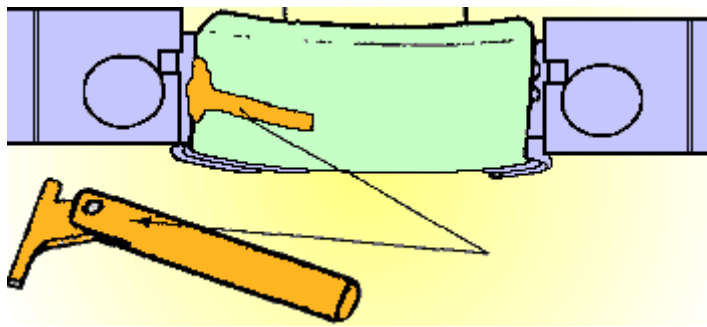
الشكل (4 - 11) يبين ترتيب فك مسامير تثبيت كراسي عمود المرفق

2/ ارفع كراسي تثبيت عمود المرفق كما في شكل رقم (4 - 12) . بعد فك جميع مسامير تثبيت كراسي التحميل

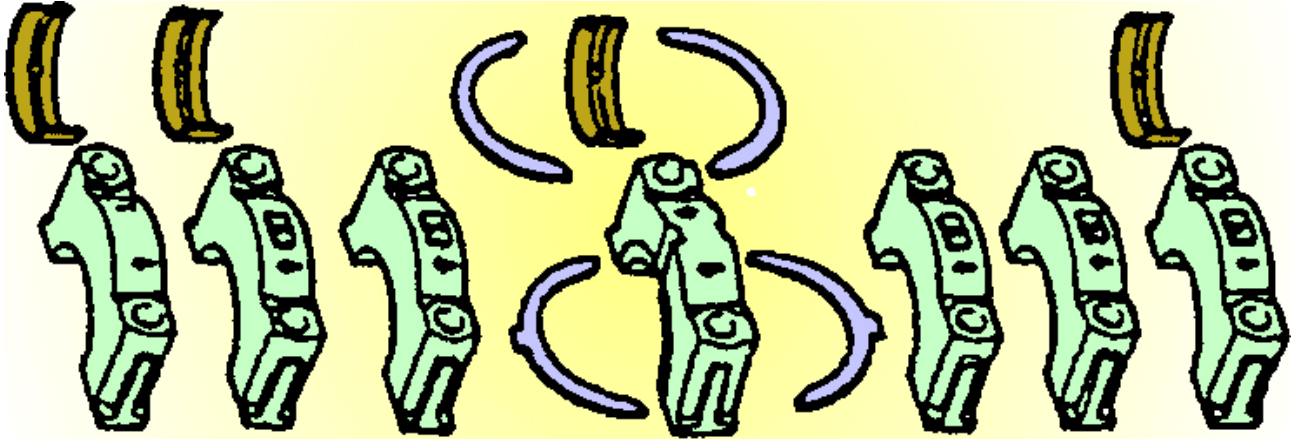


الشكل (4 - 12) يبين كيفية رفع كراسي تثبيت عمود المرفق

3/ ارفع جلب كراسي التحميل باستعمال العدة الخاصة لذلك. كما في شكل (4 - 13) مع ملاحظة وجود هلالات الخلوص عند فك الكراسي كما هو موضح في الشكل رقم (4 - 12)

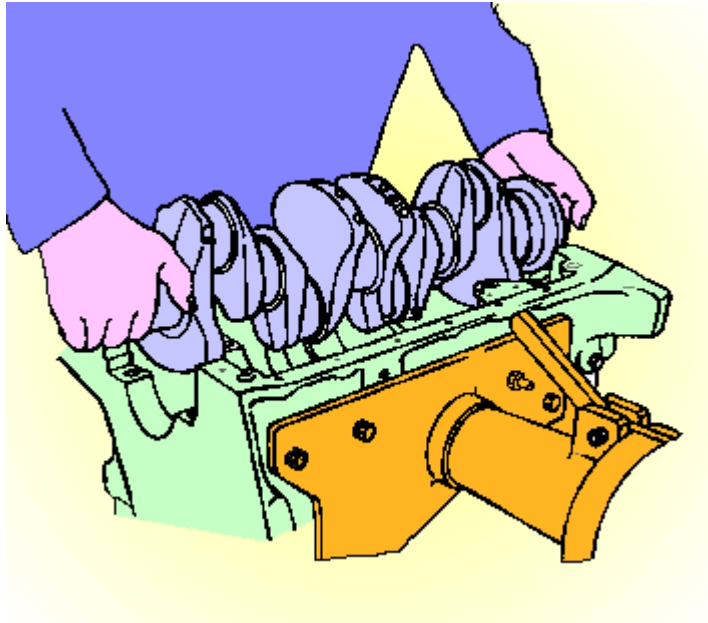


الشكل (4 - 12) يبين العدة المستعملة في رفع جلبة كراسي تثبيت عمود المرفق



الشكل (4 - 13) يبين كراسي تثبيت عمود المرفق والجلب والهلالات

4/ ارفع عمود المرفق من مكانه وضعه على حامل خاص أو مكان آمن. ثم ارفع الجزء الثاني من جلبه كراسي تثبيت عمود المرفق وترتب على حسب ترتيب الاسطوانات.

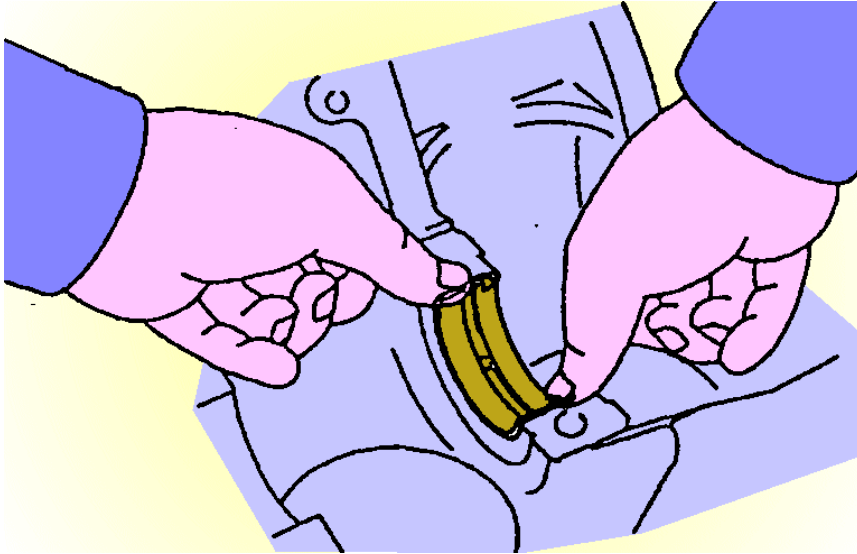


الشكل (4 - 14) يبين رفع عمود المرفق من المحرك

ثانياً : تجميع عمود المرفق مع جسم المحرك

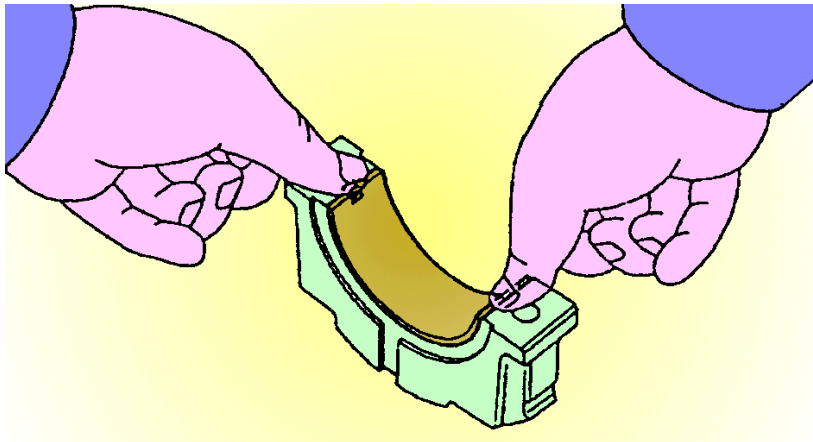
خطوات التنفيذ:

1/ ركب جلب كراسي التحميل لعمود المرفق كما في شكل رقم (4 - 15) مع مراعاة النظافة والاتجاه الصحيح للجلب أثناء التركيب. والاهتمام بفتحة مسار الزيت . ويجب الضغط على الجلبة بواسطة اليد حتى تتأكد من وضعها في المكان الصحيح.



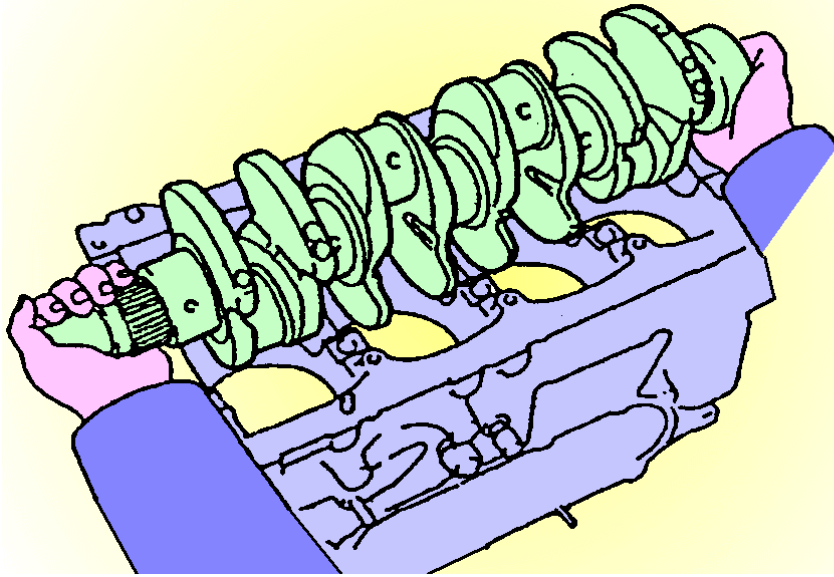
الشكل (4 - 15) يبين تركيب جلبة كراسي عمود المرفق في جسم المحرك

2/ ركب جلبة الكرسي بنفس الطريقة كما في شكل رقم (4 - 16). وبعد تركيب جلب عمود المرفق، ووضه كمية من الزيت على سطح الجلب كلها .



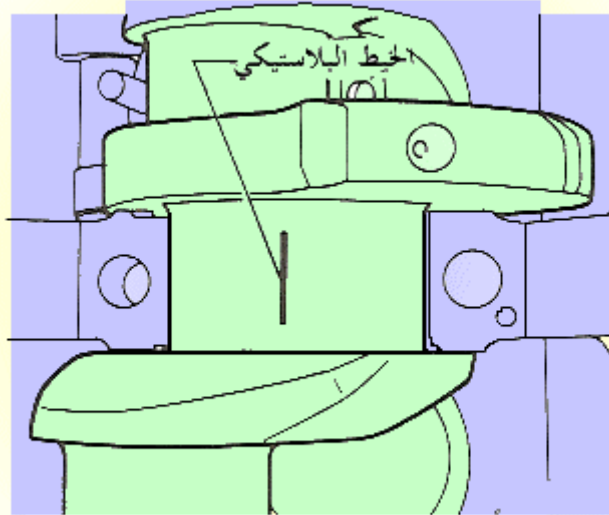
الشكل (4 - 16) يبين تركيب جلبة كرسي التحميل

3/ ضع عمود المرفق في مكانه على جسم المحرك كما في شكل رقم (4 - 17).

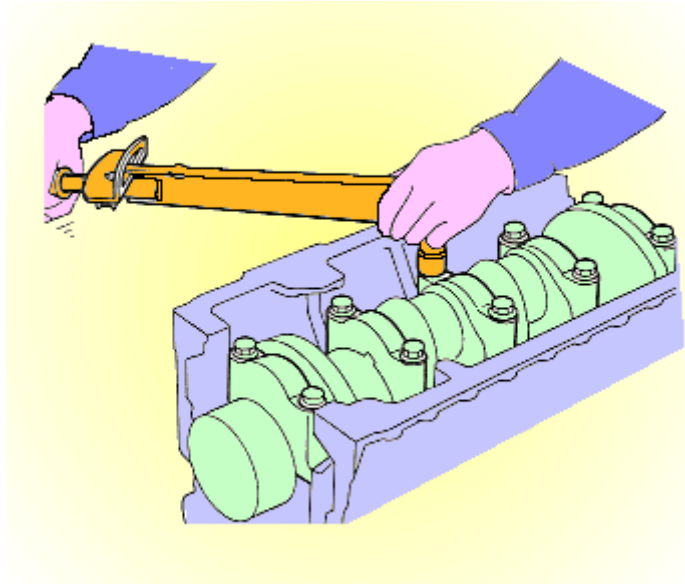


الشكل (4 - 17) يبين تركيب عمود المرفق داخل جسم المحرك

4/ قم بعملية قياس الخلوص بين الجلبة وعمود المرفق وذلك بوضع الخيط البلاستيكي للقياس على العمود ويركب كرسي التحميل ومن ثم ربطها على حسب العزم المطلوب في الكتالوج

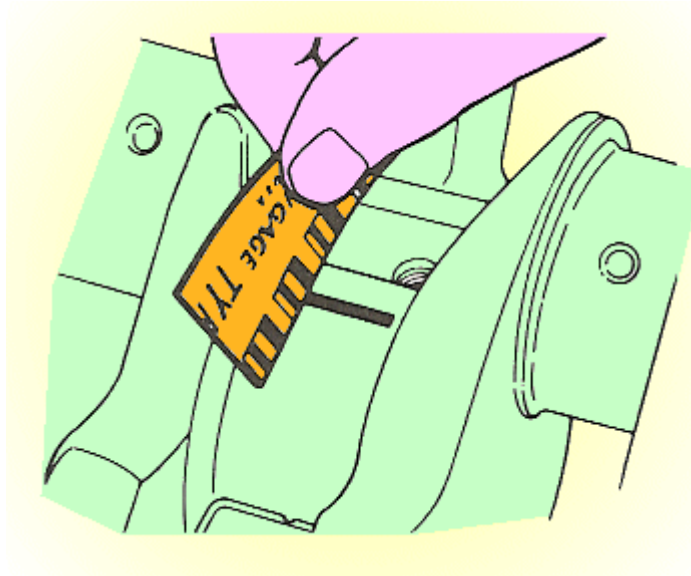


الشكل (4 - 18) يبين وضع الخيط البلاستيكي على عمود المرفق



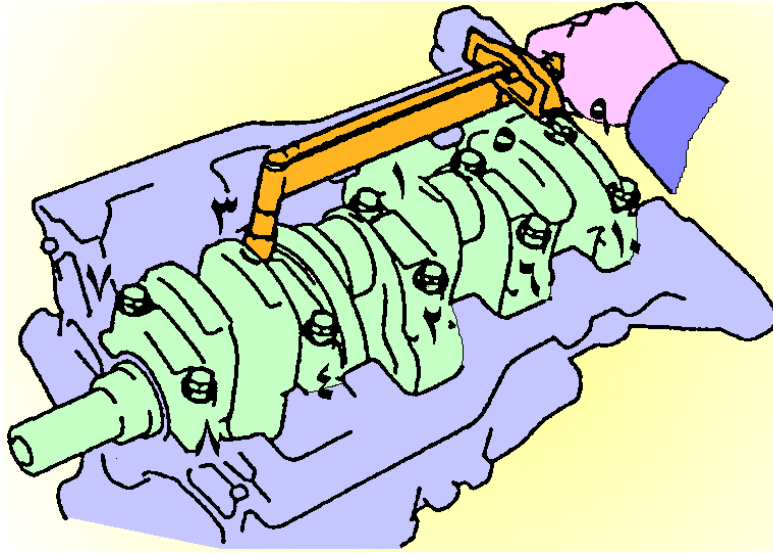
الشكل (4 - 19) يبين طريقة ربط العمود بواسطة مفتاح العزم ثم فكهما عن الوصول إلى القيم المطلوبة

5/ قم بعملية الفك والقياس بواسطة الشريط المتدرج الذي يكون مع المادة كما في شكل رقم (4 - 20). وعندما يكون الخلوص زائداً أو ناقصاً عن المطلوب في كتاب الصيانة يجب تغيير الجلب بأخرى مناسبة .



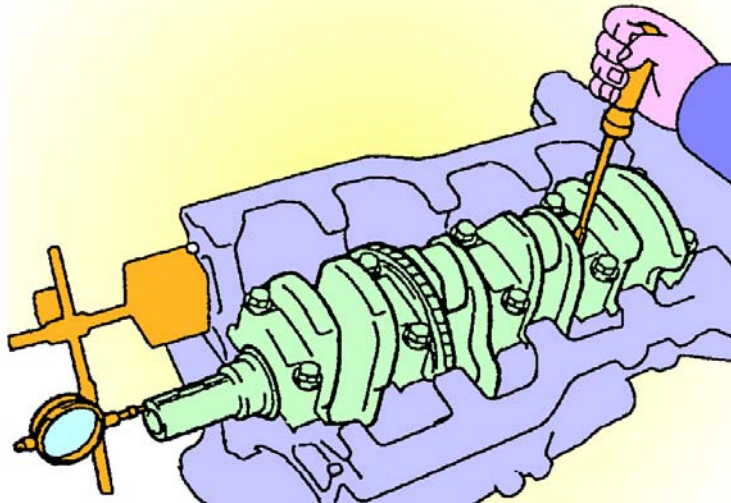
الشكل (4 - 20) يبين طريقة قياس الخلوص بواسطة الشريط المتدرج

6/ ركب كراسي التحميل مرة أخرى باستعمال مفتاح العزم وحسب القيمة الموجودة في كتاب الصيانة مع ربط الكراسي على حسب الترتيب الموضح في شكل رقم (4 - 21) .



الشكل (4- 21) يبين ربط مسامير كراسي التحميل لعمود المرفق بالترتيب بواسطة مفتاح العزم

7/ قم بعملية قياس الخلوص الطولي لعمود المرفق كما هو موضح في شكل رقم (4- 22) باستخدام ميكرومتر ذي وجه الساعة. ويتم ذلك بتثبيت الميكرومتر ذي وجه الساعة على المحرك بواسطة المغناطيس ويستخدم مفك لتحريك عمود المرفق في الاتجاه الطولي لتحديد قيمة الخلوص. وعند زيادة قيمة الخلوص عن المطلوب في كتاب الصيانة لابد من استعمال ورد سميكة توضع مع الكرسي لتقلل نسبة الخلوص.



الشكل (4 - 22) يبين قياس الخلوص الطولي لعمود المرفق بواسطة ميكرومتر ذي وجه الساعة

التمرين الثالث

فك الشنابر وذراع التوصيل و تجميع ذراع التوصيل مع المكبس

• النشاط المطلوب:

استخدام الطريقة الصحيحة لفك الشنابر وذراع التوصيل و تجميع ذراع التوصيل مع المكبس

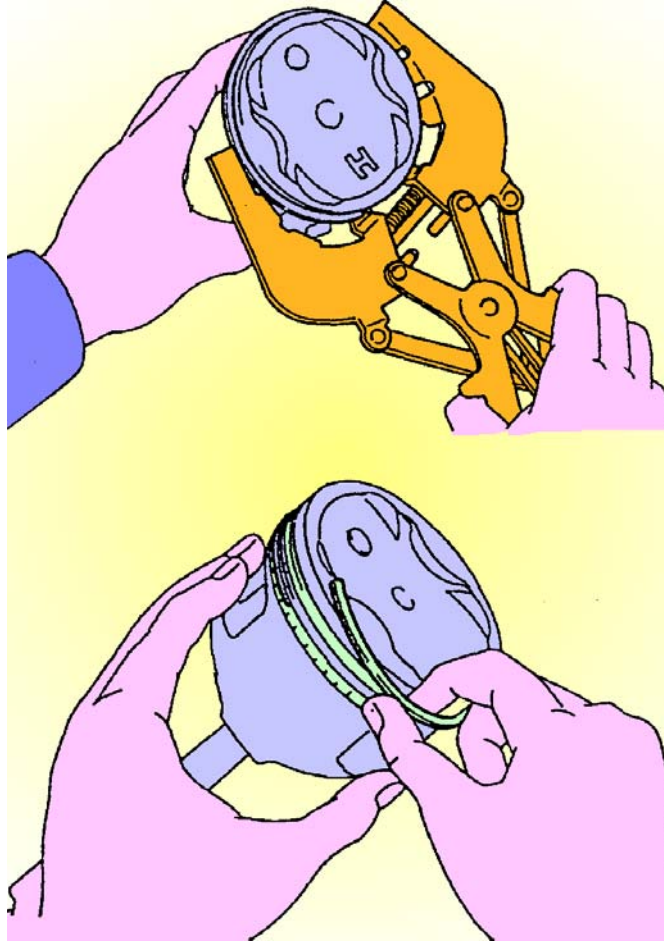
• الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:

1. شنطة عدة
2. مفتاح العزم
3. المطرقة البلاستيكية
4. محرك ديزل .
5. اتباع خطوات السلامة عند الفك والتركيب
6. كتاب الصيانة الخاص بالمركبة.
7. تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

أولاً : فك الشنابر وذراع التوصيل من المكبس

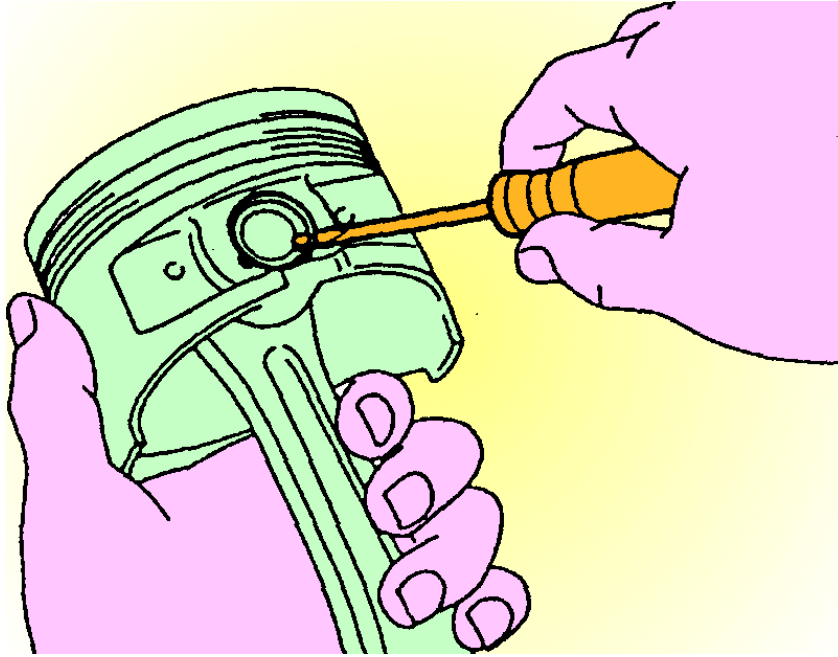
خطوات التنفيذ:

1/ استخراج الشنابر من جسم المكبس باستخدام العدة الخاصة لذلك أو بواسطة اليد ولكن بحذر كما في شكل رقم (4 - 23) حتى لا تحطمها عند إخراجها من المكبس.



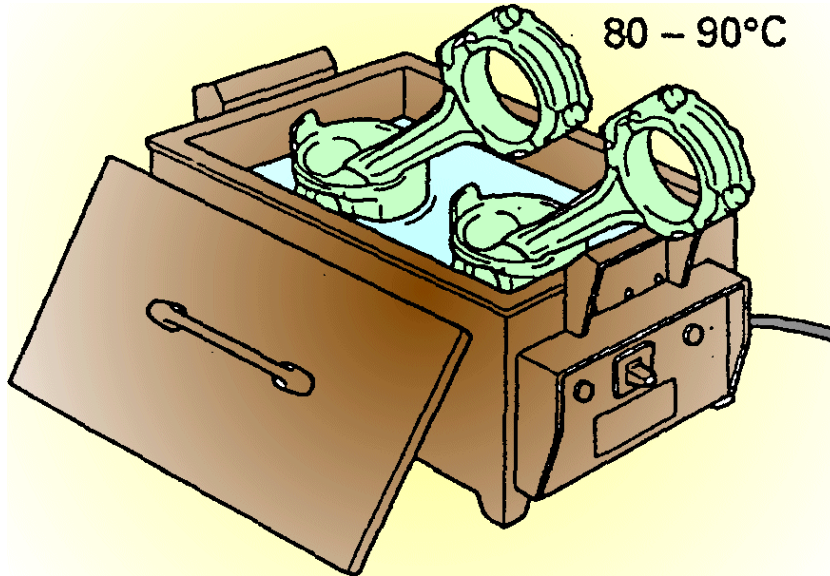
الشكل (4 - 23) يبين طريقة إزالة الشنابر بواسطة العدة الخاصة أو باليد

2/ - فك ذراع التوصيل من المكبس ، وارفع تيل تثبيت البنز كما في شكل رقم (4 - 24) .



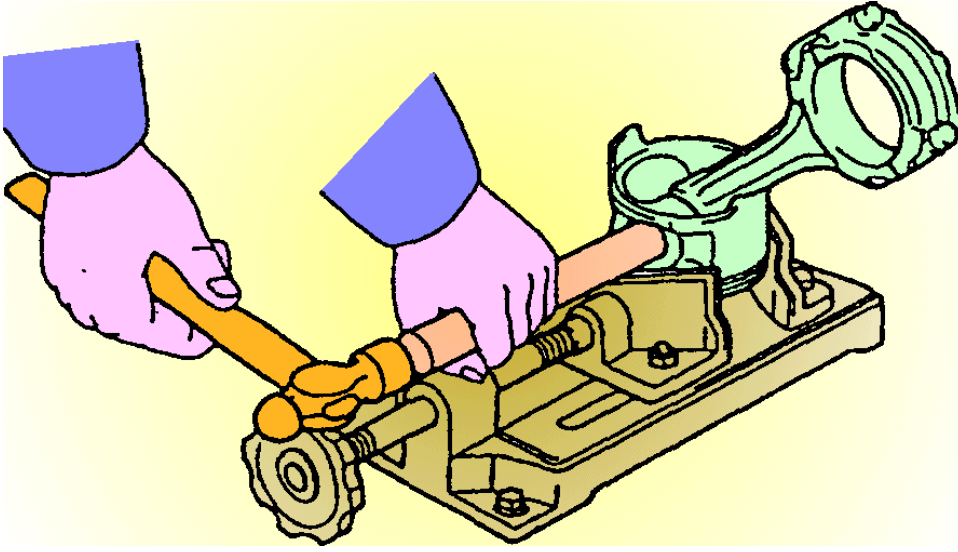
الشكل (4 - 24) يبين كيفية إزالة تيلة البنز بالشوكة

3/ ضع المكابس في وعاء يحتوي على ماء ساخن لرفع درجة حرارة المكبس كما يوضح الشكل رقم (4 - 25) ثم بعد ذلك يتم رفع البنز من المكبس كما في شكل رقم (4 - 26).



80 - 90°C

الشكل (4 - 25) يبين كيفية رفع درجة حرارة المكبس لاستخراج بنز المكبس.

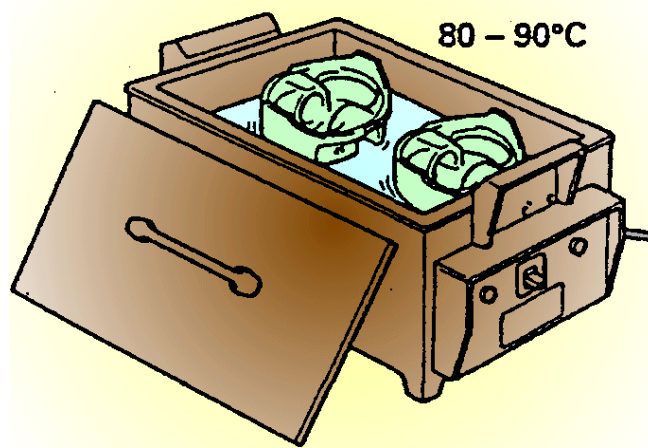


الشكل (4 - 26) يبين كيفية إزالة البنز وذراع التوصيل من المكبس باستخدام مطرقة من البلاستيك.

ثانياً : تجميع ذراع التوصيل مع المكبس

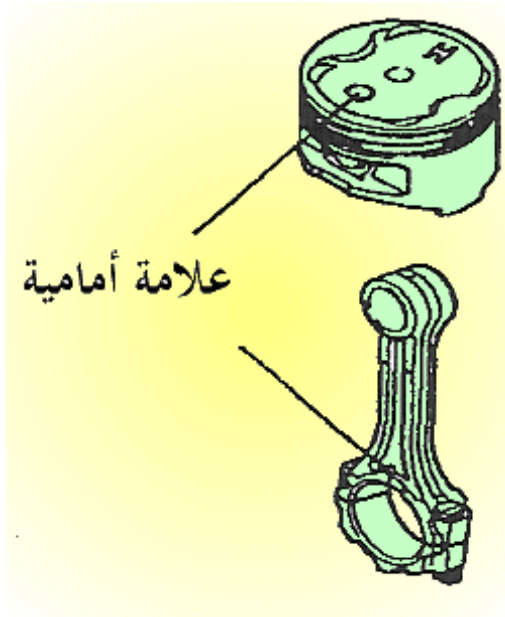
خطوات التنفيذ:

- 1/ ارفع درجة حرارة المكبس من 80 إلى 90 درجة مئوية وذلك بوضع المكابس في وعاء يحتوي على ماء ساخن كما يوضح الشكل رقم (4 - 27)



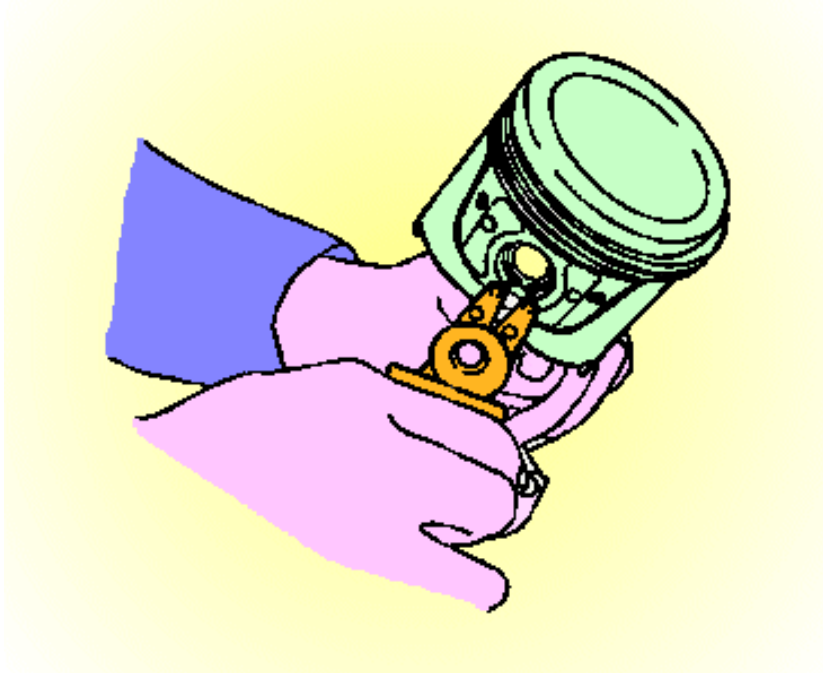
الشكل (4 - 27) يبين الوعاء الخاص برفع درجة حرارة المكبس

- 2/ ضع البنز في زيت محرك خفيف ثم ضع النهاية الصغرى لذراع التوصيل داخل المكبس مع مراعاة الاتجاه الصحيح لهما كما في شكل رقم (4 - 28).



الشكل (4 - 28) يبين الاتجاه الصحيح الذي لابد أن يتبع لتركيب ذراع التوصيل

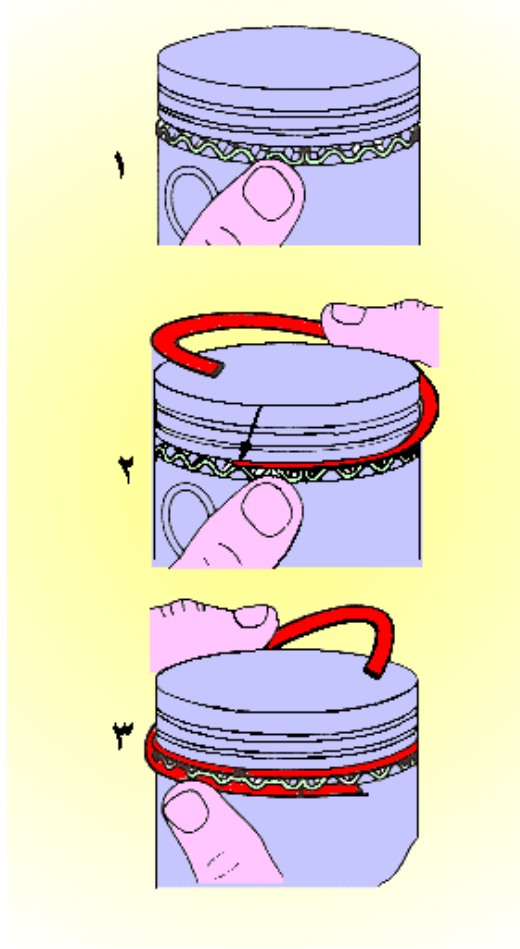
- 3/ بعد إدخال بنز التثبيت مكانه لابد من تركيب التيلة كما هو واضح في شكل رقم (4 - 29) الذي يوضح كيفية تثبيت التيلة باستخدام العدة الخاصة.



الشكل (4 - 29) يبين وضع التيلة بعد إدخال بنز المكبس مكانه

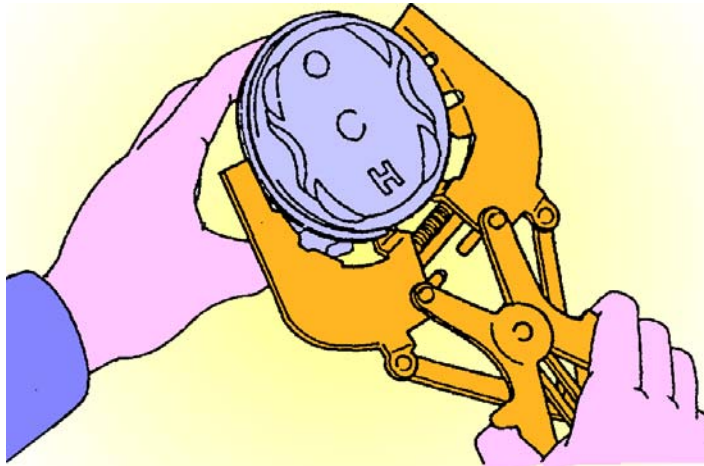
4/ تأكد من مسارات مرور الزيت بحيث يكون مفتوحاً و نظيفاً وكذلك أماكن الشنابر على المكبس

5/ ضع طرف الشنبر داخل الممر على المكبس كما في شكل رقم (4 - 30) بعد ذلك يتم إدخال الطرف الآخر للشنبر على سطح المكبس بدون عمل أي تشوهات على سطح المكبس أو كسر للشنبر.



الشكل (4- 30) يبين تركيب الشنبر على سطح المكبس بواسطة اليد

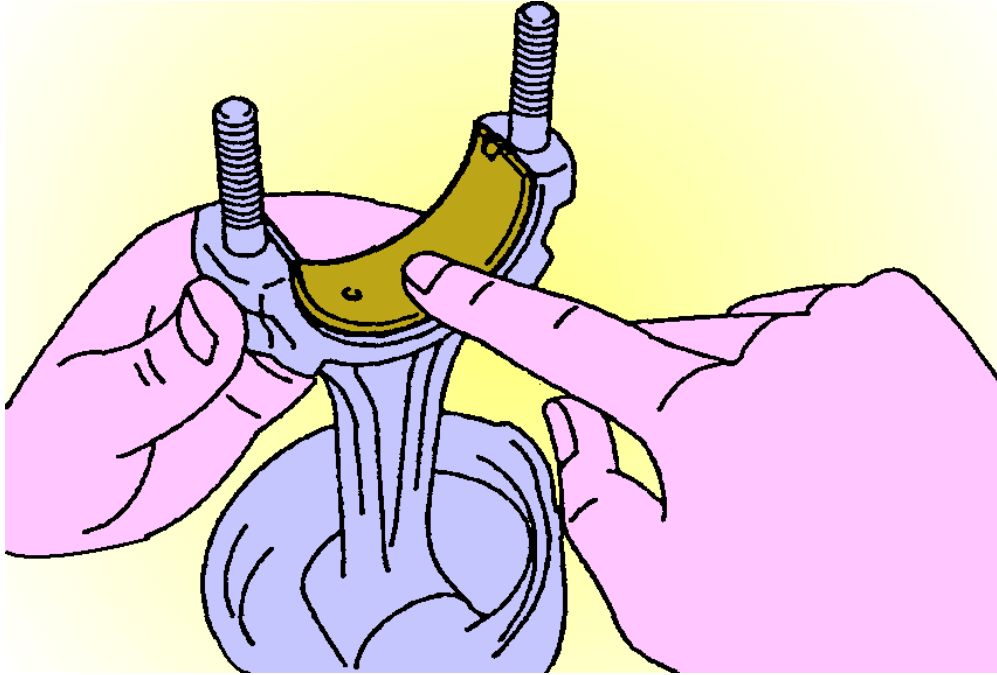
6/ ويمكن استعمال العدة الخاصة لتركيب الشنبر كما هو واضح في شكل رقم (4- 31) مع مراعاة عدم فتح الشنبر أكثر من اللازم حتى لا ينكسر والأخذ في الاعتبار اتجاه وترتيب الشنابر.



الشكل (4- 31) يبين استخدام العدة الخاصة لتركيب الشنبر على سطح المكبس

17/ وزع خلوص الشنابر على سطح المكبس حتى لا يكون كل الخلوص على خط واحد مما قد يسبب ضعفاً في الضغط و تسريب غازات العادم داخل مجمع الزيت "الكرتير" .

18/ ركب جلب النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في شكل رقم (4- 32).



الشكل (4- 32) يبين تركيب جلب النهاية الكبرى لذراع التوصيل

التمرين الرابع

غسيل أجزاء المحرك

• النشاط المطلوب:

استخدام الطريقة الصحيحة لغسيل أجزاء المحرك

• الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:

1. شنطة عدة
2. جهاز الغسيل .
3. فرشاة تنظيف
4. محرك ديزل .
5. سائل تنظيف .
6. تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

قبل عمليات القياس يجب تنظيف أجزاء جسم المحرك بعد فكها باستخدام الفرشاة السلك والمقشطة وسائل التنظيف. ويجب استخدام مواد التنظيف الموصى بها من قبل الشركة المصنعة لأن بعض سوائل التنظيف تعمل على حرق الجلد وتضر العيون فلا بد من اتباع قواعد الأمان عند استخدام سائل التنظيف. وتستخدم فرشاة ناعمة ثم هواء جاف مضغوط للتنظيف بدون ترك أي تشوهات على الأسطح. ولا بد من تنظيف جميع ممرات الزيت، ويمكن استخدام ماكينة خاصة تعمل تحت ضغط عال عند تنظيف جسم المحرك أو عمود المرفق.



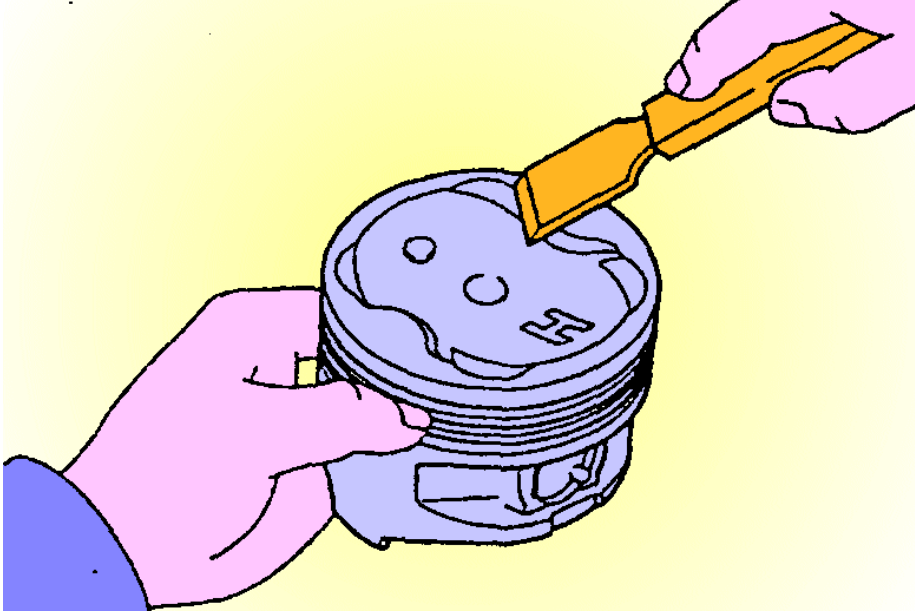
الشكل (4- 33) يبين أحد أجهزة الغسيل المستخدمة في غسل الأجزاء

قواعد الأمان المتبعة عند استخدام سائل التنظيف :

- 1- استخدم سائل التنظيف في أماكن جيدة التهوية
- 2- تجنب استخدام الجازولين في التنظيف
- 3- استخدم حاجز حماية خاصة عند استخدام سائل التنظيف تحت ضغط عال
- 4- المحافظة على أن يكون سائل التنظيف بعيداً عن مصادر اللهب
- 5- يمنع التدخين بجانب سائل التنظيف
- 6- يجب تغطية سائل التنظيف عند عدم استخدامه وحفظه في خزان يحمل علامة تدل عليه
- 7- استخدم سائل التنظيف التي تكون درجة الإشعال الذاتي لها عالية حتى لا تشتعل عند ارتفاع درجة حرارتها
- 8- لا ترفع درجة حرارة سائل التنظيف أكثر من الموصي به في كتاب صيانة الشركة المنتجة لسائل التنظيف
- 9- اتباع كتاب صيانة الشركة المنتجة لسائل التنظيف
- 10- بعد الانتهاء من عملية التنظيف لابد من غسل اليدين
- 11- تجنب تعريض جلدك لجميع سائل التنظيف.

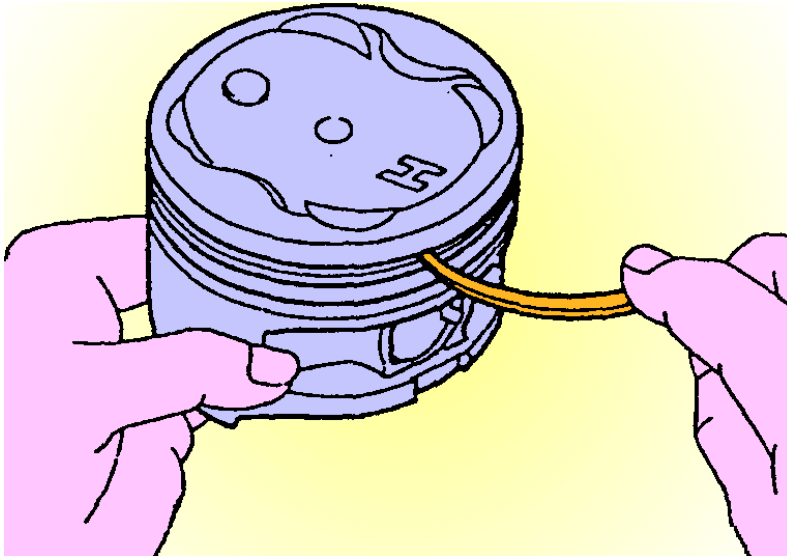
خطوات التنفيذ:

1/ نظف سطح المكبس لإزالة الكربون من سطح المكبس باستخدام المقشطة بعناية شديدة كما هو موضح في شكل رقم (4 - 34).



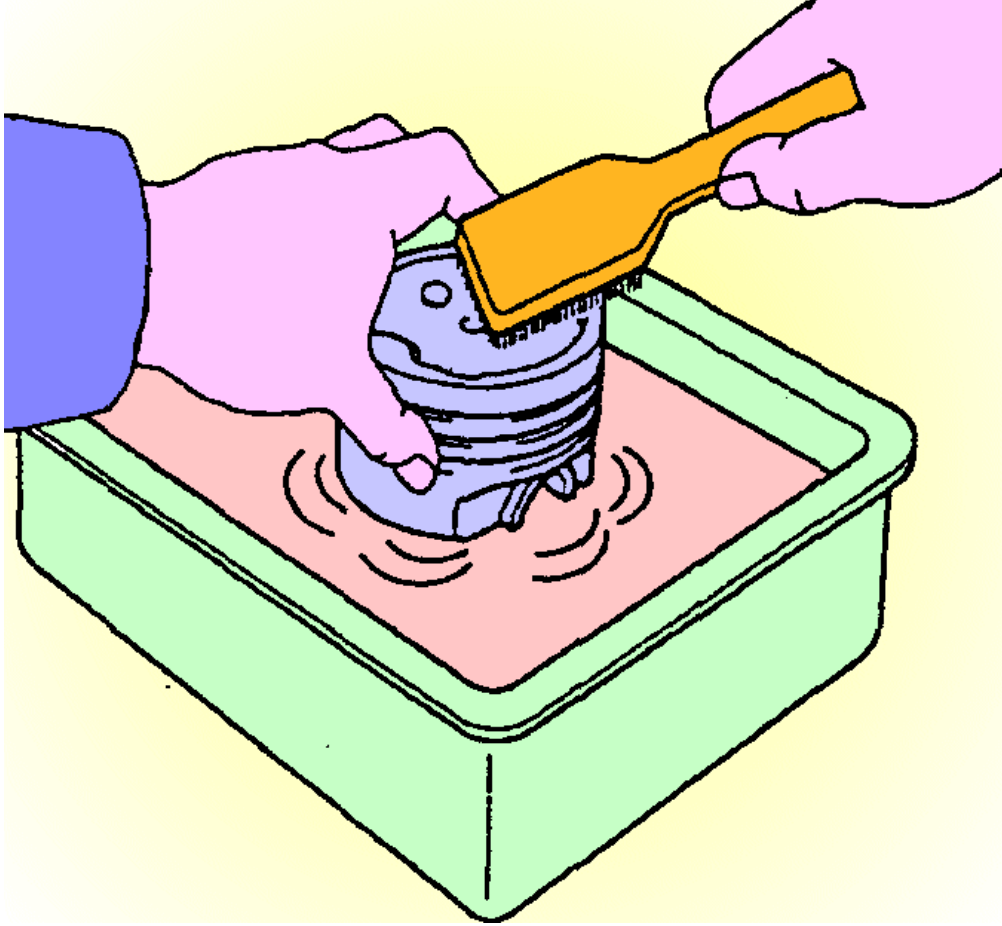
الشكل (4 - 34) يبين كيفية تنظيف سطح المكبس بالمقشطة

2/ نظف مكان الشنابر كما هو موضح بشكل رقم (4 - 35).



الشكل (4 - 35) يبين تنظيف مكان الشنابر

3- اغسل لمكابس بواسطة الفرشاة وسائل التنظيف كما هو موضح بشكل رقم (4 - 36).



الشكل (4 - 36) يبين كيفية غسل المكبس داخل الحوض باستخدام سائل التنظيف والفرشاة

التمرين الخامس

فحص استواء سطح جسم المحرك

• النشاط المطلوب:

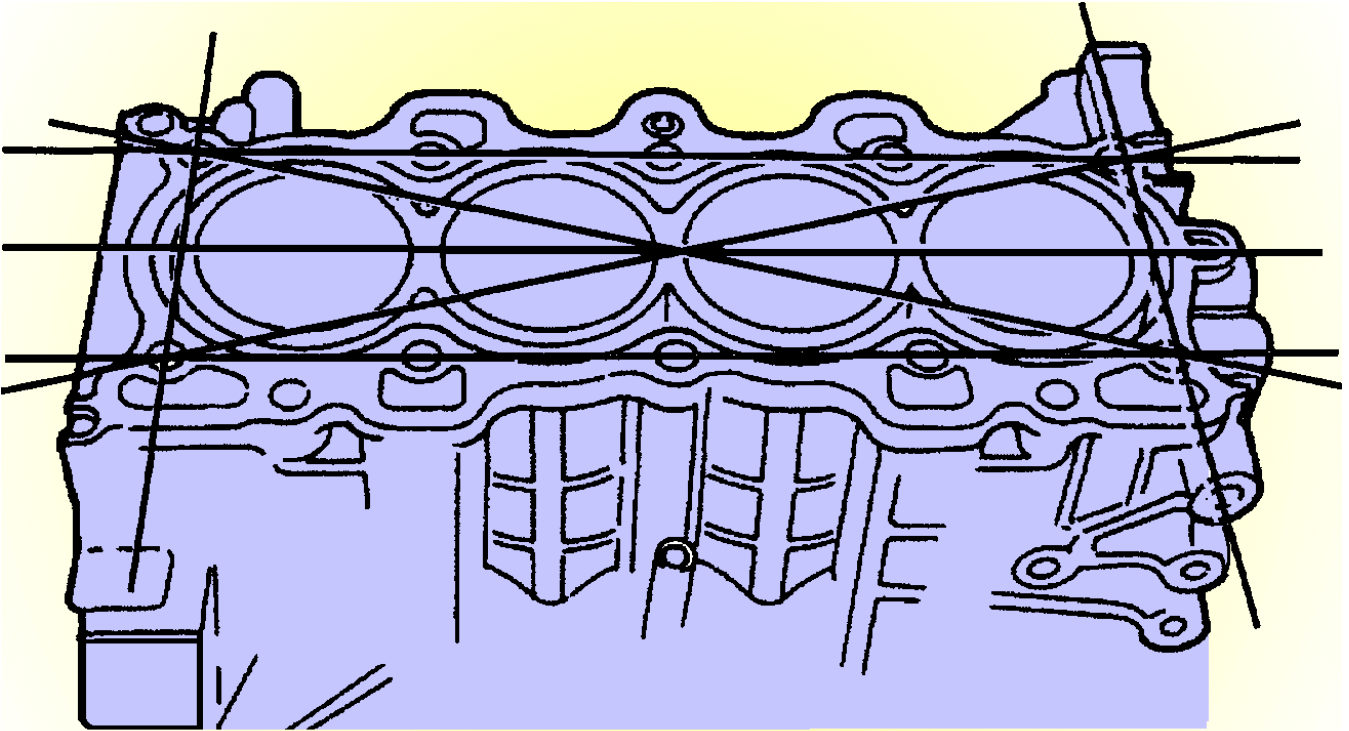
استخدام الطريقة لفحص استواء سطح جسم المحرك

• الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:

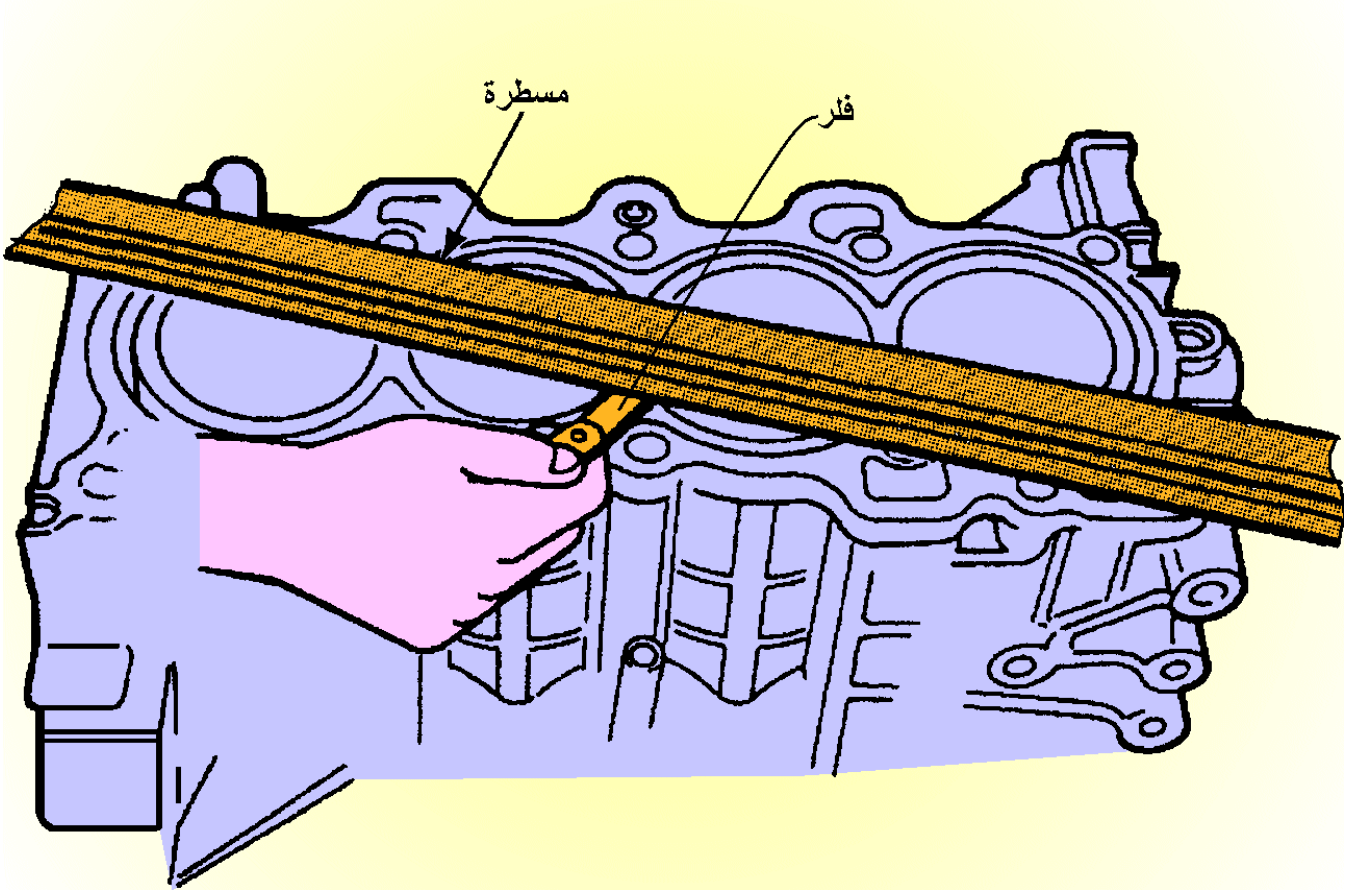
1. شنطة عدة
2. مسطرة طويلة
3. أداة قياس .
4. محرك ديزل .
5. اتباع خطوات السلامة عند الفك والتركيب
6. كتاب الصيانة الخاص بالمركبة.
7. تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

خطوات التنفيذ:

- 1/ افحص استواء جسم المحرك من ناحية تثبيت رأس الأسطوانات بوضع مسطرة طويلة على سطح جسم المحرك من ناحية تثبيت رأس الاسطوانات
- 2/ قم بقياس الخلوص بين سطح المسطرة ورأس الأسطوانات ومقارنة هذه القيم بما ذكر في كتاب الصيانة لتحديد النسبة المسموح بها من التعرجات.
- 3/ في حالة زيادة التعرجات عن القيمة المسموح بها يجب عمل تجليخ للسطح أما إذا كانت الزيادة كبيرة جداً فلا بد من تغيير جسم المحرك.



الشكل (4 - 37) يبين أماكن وضع مسطرة القياس على سطح جسم المحرك.



الشكل (4 - 38) يبين كيفية قياس استواء سطح جسم المحرك

التمرين السادس

فحص الأسطوانات والمكابس

• النشاط المطلوب:

فحص الأسطوانات والمكابس

• الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:

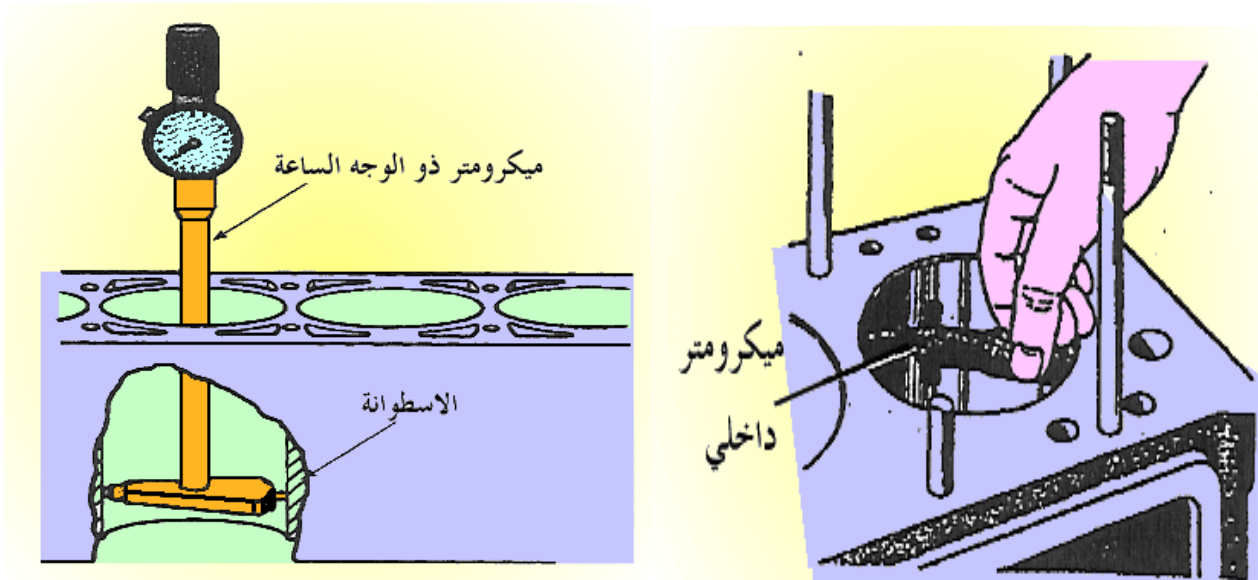
1. شنطة عدة
2. ميكرومتر
3. شرائح القياس
4. محرك ديزل .
5. اتباع خطوات السلامة عند الفك والتركيب
6. كتاب الصيانة الخاص بالمركبة.
7. تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

أولاً : فحص الاسطوانة

إن الأسطوانة أكثر عرضة إلى الشقوق بشكل عام بسبب تعرضها إلى درجات حرارة عالية ومنخفضة في نفس الوقت لذلك ينشأ على الأسطوانة إجهادات حرارية نتيجة اختلاف درجة الحرارة على سطح الأسطوانة ويوجد نوعان من الأسطوانات أسطوانة جافة أي يفصل بينها وبين سائل التبريد جسم المحرك وأخرى مبللة تتعرض مباشرة لسائل التبريد.

خطوات التفيد:

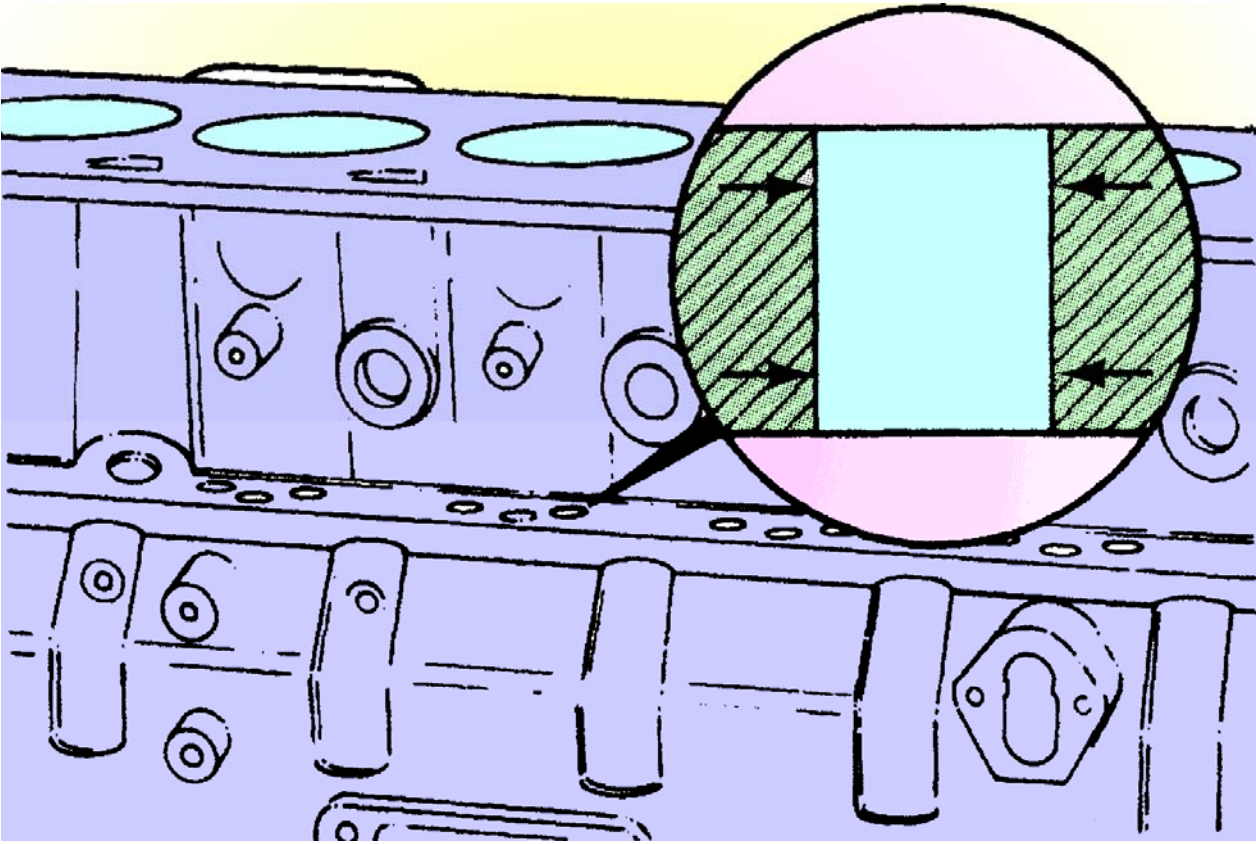
- 1/ افحص الأسطوانة من الشروخ بالنظر أو باستخدام إضاءة داخل الأسطوانة ومع ملاحظة أي شروخ في الأسطوانة المبللة لابد من تغييرها مع الاهتمام بمانع المياه وإذا كانت أسطوانة جافة لابد من عمل جلبة أخرى بدلا منها.
- 2/ افحص سطح الأسطوانات من التآكل باستخدام ميكرومتر ذي وجه الساعة لقياس الأقطار الداخلية كما في شكل (4 - 39) وعند قياس قطر الأسطوانة لابد من التأكد من أن قطر الأسطوانة لا يزيد عن القطر الأساسي (الاستدراة) و إذا كان أكبر من ذلك يجب تغيير الأسطوانة أو عمل تجليخ لها واستعمال مكبس بقطر أكبر.



الشكل (4 - 39) يبين كيفية قياس قطر الاسطوانة

- 3/ قم بقياس الأقطار على سطح الأسطوانة بين النقطة الميتة العليا " أقصى نقطة يصل إليها المكبس " والنقطة الميتة السفلى " أقل نقطة يصل إليها المكبس " كما في شكل رقم (4 - 40

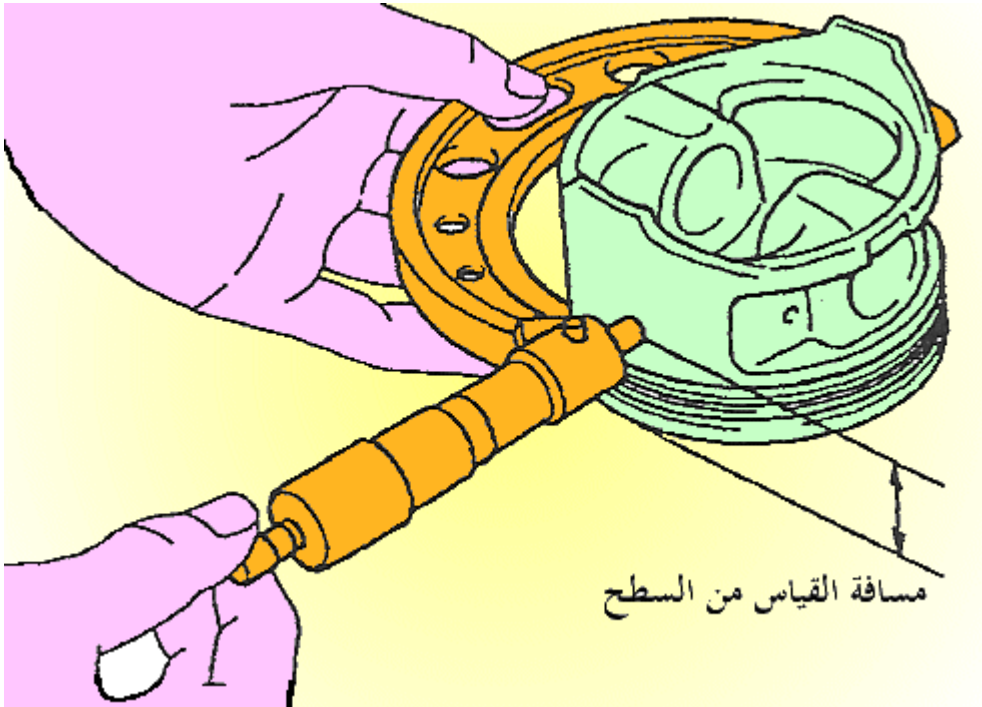
(ويجب القياس أيضا على أقطار مختلفة عند نفس النقطة وتحديد نسبة التآكل في الأسطوانة ومن تلك القيم يمكن الحكم على مدى صلاحية الأسطوانة وهل تحتاج إلى عمل تجليخ في حالة كانت نسبة التآكل في الحدود المسموح بها في كتاب الصيانة ، أما إذا زادت هذه القيم عن المسموح بها فلا بد من تغيير الأسطوانة. إذا كانت الأسطوانة تحتاج إلى تجليخ أي إن قطر الأسطوانة سوف يكون كبيراً لا بد في هذه الحالة استخدام مكبس بقطر أكبر مع شتاير مقاس أكبر.



الشكل (4 - 40) يبين كيفية قياس أقطار الأسطوانة على مسافات مختلفة وأقطار مختلفة.

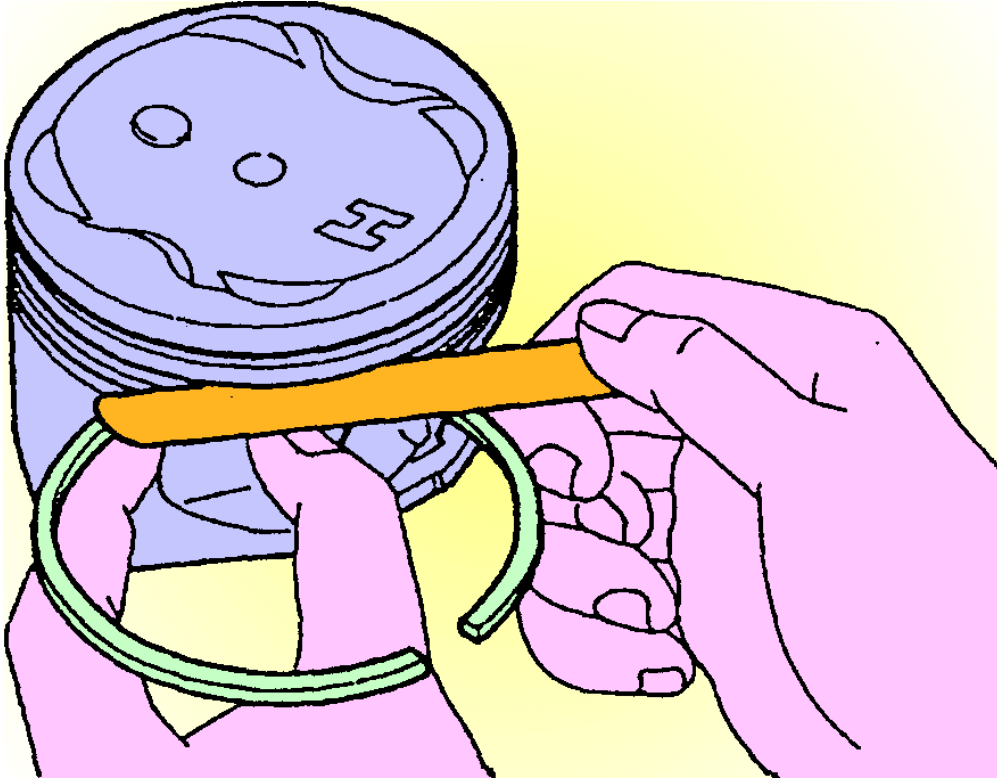
ثانياً : فحص المكابس

1/ افحص خلوص الزيت للمكبس ويتم استخدام الميكرومتر لقياس الإطار الخارجي، ويقاس في الاتجاه المتعامد وعلى مسافة معينة من سطح المكبس ويمكن معرفته من خلال كتالوج المحرك كما هو موضح بشكل رقم (4 - 41) وفي حالة كبر خلوص الزيت عما ذكر في كتاب الصيانة أو النسبة المعطاة يجب تغيير المكبس. وعند تغيير المكبس لابد من تغييره بقطر اسمي آخر أكبر من السابق وتوسيع قطر الأسطوانة بما يساوي قطر المكبس + خلوص المكبس + 0.02 مم. وفي حالة تغيير المكبس لابد من تغير المكابس كلها معا.



الشكل (4 - 41) يبين كيفية قياس قطر المكبس

2/ افحص الخلوص بين الشنبر والمكبس وذلك بوضع القر بين الشنبر والمكبس كما هو موضح في شكل رقم (4 - 42). ويمكن الرجوع إلى كتاب الصيانة لتحديد نسبة الخلوص المسموح بها.



الشكل (4 - 42) يبين كيفية قياس الخلوص بين الشنبر والمكبس

التمرين السابع

فحص عمود المرفق وكراسي التثبيت

• النشاط المطلوب:

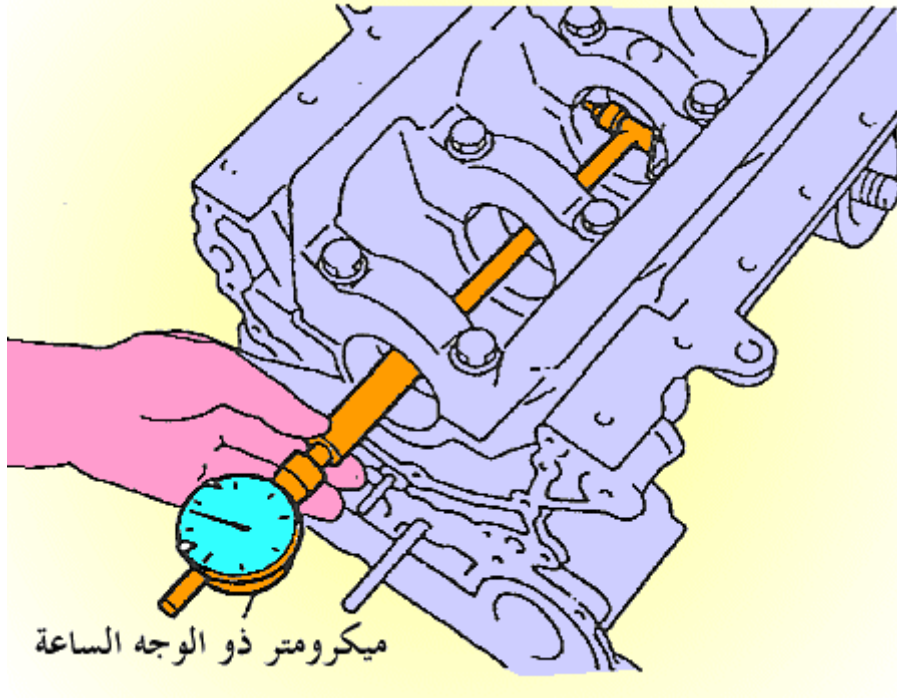
استخدام الطريقة الصحيحة لفحص عمود المرفق وكراسي التثبيت

• الأدوات المستخدمة لتنفيذ العملية:

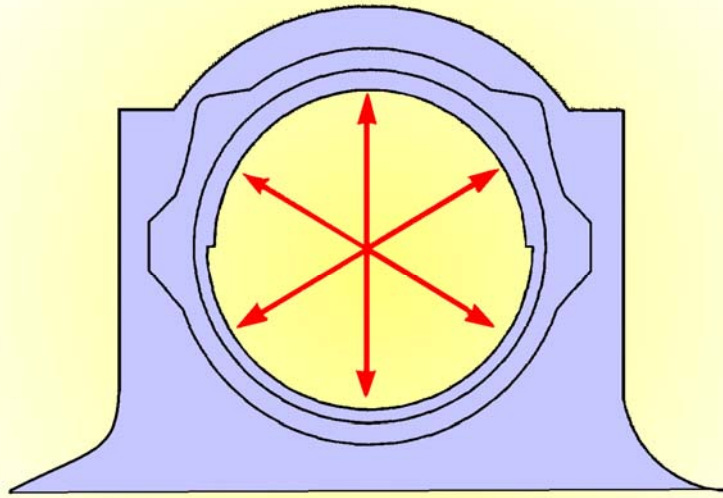
1. شنطة عدة
2. ساعة قياس
3. محرك ديزل .
4. اتباع خطوات السلامة عند الفك والتركيب
5. كتاب الصيانة الخاص بالمركبة.
6. تنظيف مكان العمل بعد الانتهاء

خطوات التنفيذ:

1 / قم بقياس القطر الداخلي لكروسي التحميل كما في شكل رقم (4 - 43) وعلى أقطار مختلفة كما في شكل رقم (4 - 44). وبعد قياس أقطار كراسي التحميل لابد من تحديد خلوص كراسي التحميل حتى لا تزيد عما ذكر في كتاب الصيانة المركبة.

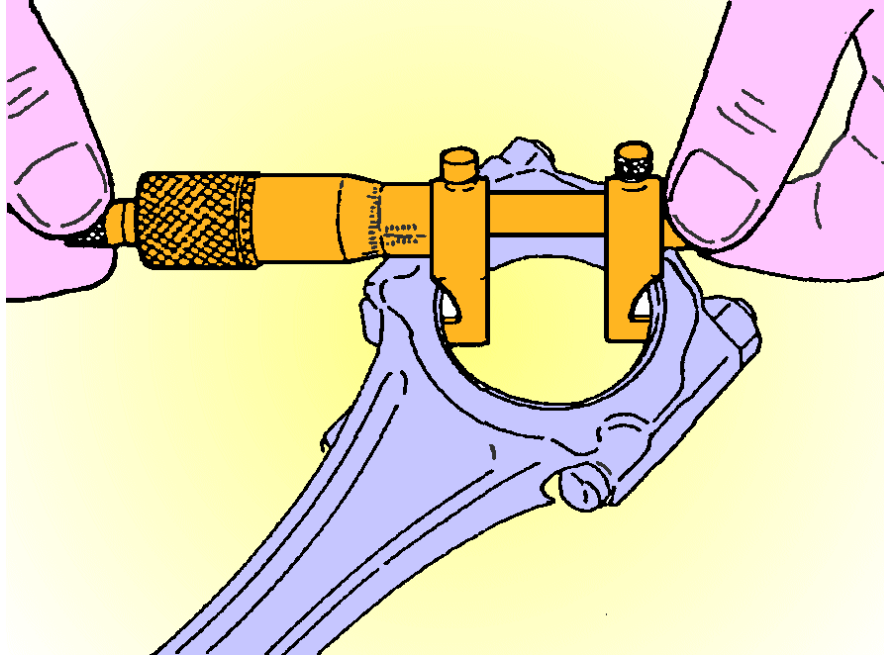


الشكل (4 - 43) يبين قياس أقطار كراسي التثبيت



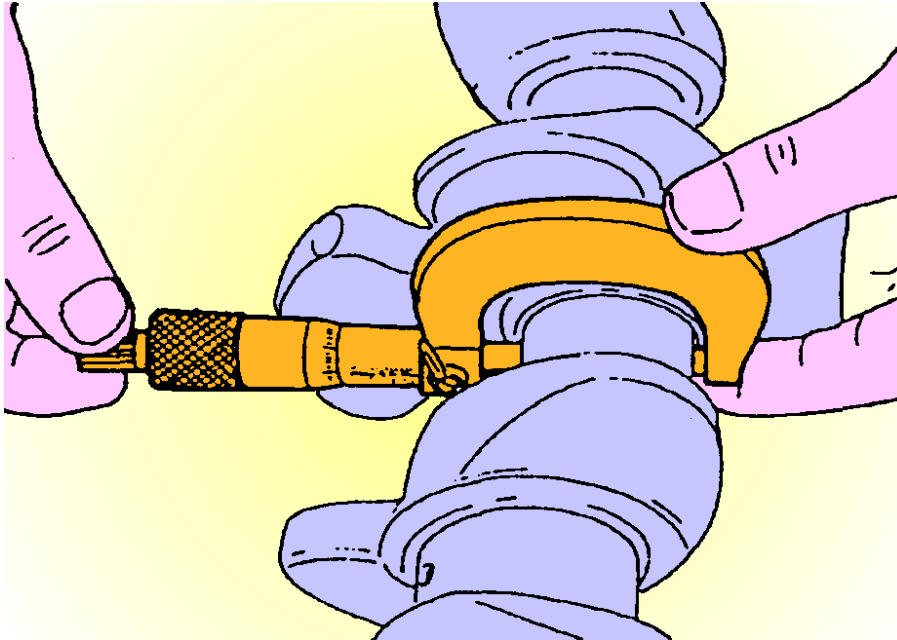
الشكل (4 - 44) يبين قياس قطر كراسي التحميل على أقطار مختلفة

2/ افحص النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في شكل رقم (4 - 45)



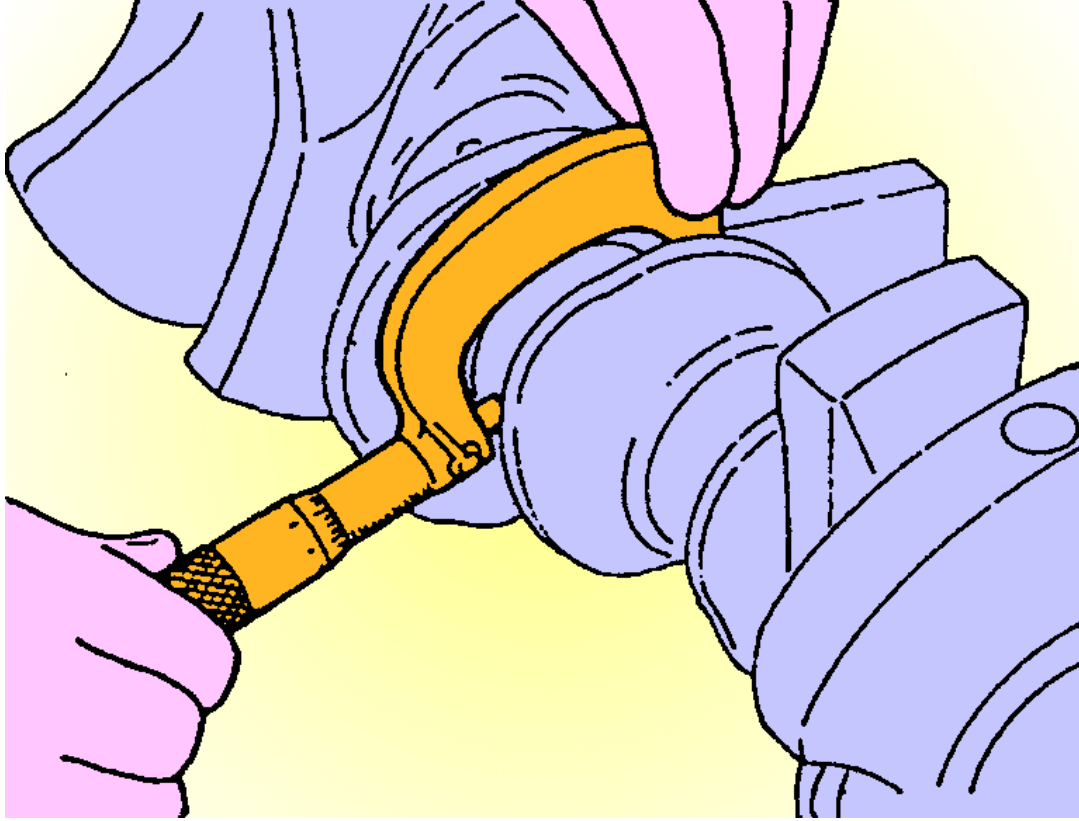
الشكل (4 - 45) يبين قياس القطر الداخلي للنهاية الكبرى لذراع التوصيل

3/ قم بقياس قطر عمود المرفق من ناحية كرسي التحميل كما في شكل رقم (4 - 46).



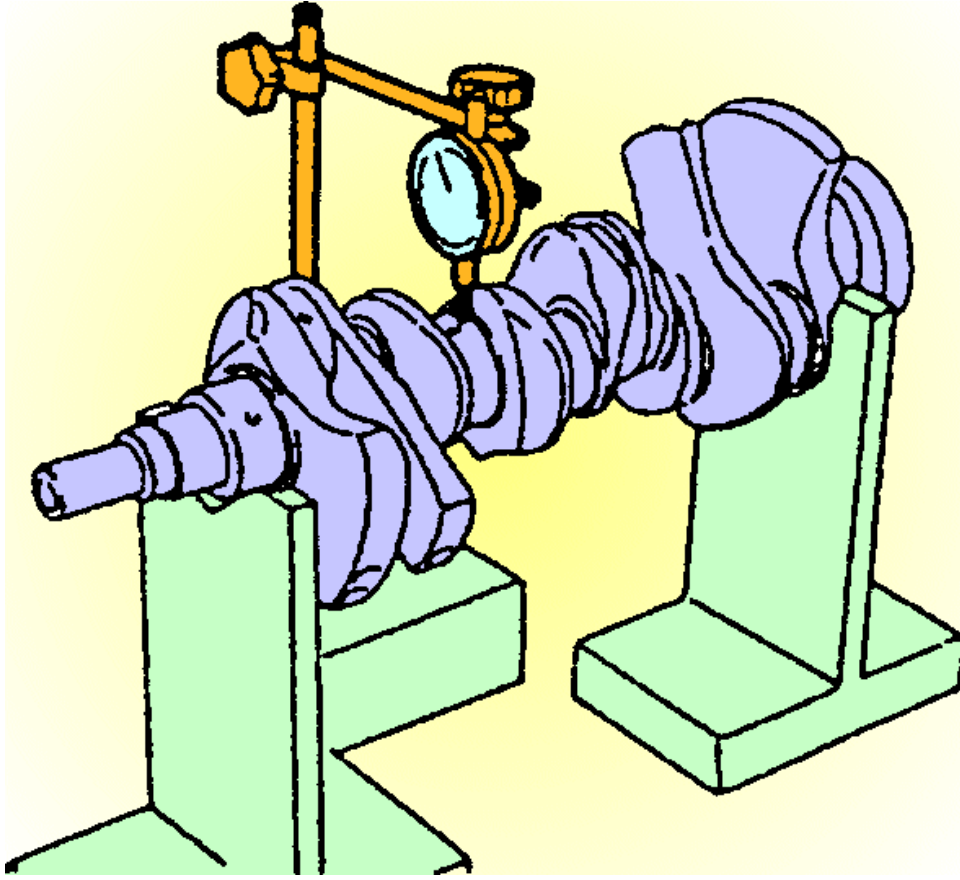
الشكل (4 - 46) يبين قياس قطر كرسي التحميل لعمود المرفق

4 / قم بقياس قطر عمود المرفق عند تثبيت النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في شكل رقم (4 - 47)

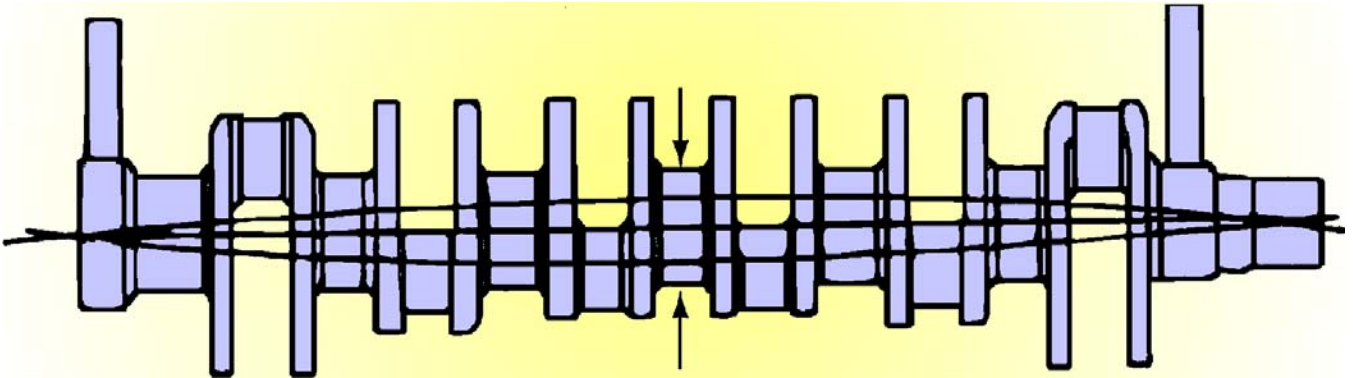


الشكل (4 - 47) يبين قياس قطر عمود المرفق عند تثبيت النهاية الكبرى لذراع التوصيل

5 / حدد انحناء عمود المرفق كما في شكل (4 - 49). وفي حالة زيادة القيم عن الحد المسموح به عن المذكور في كتاب الصيانة لا بد من تغيير عمود المرفق. ويمكن قياس انحناء عمود المرفق باستخدام المخرطة .



الشكل (4 - 48) يبين كيفية قياس انحناء عمود المرفق بتثبيته على كراسي تحميل



الشكل (4 - 49) يبين كيفية تحديد انحناء عمود المرفق

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على كتلة الأسطوانات قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

| م | العناصر | مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء) | | |
|---|------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|----|
| | | نعم | جزئياً | لا |
| 1 | الاحتياطات الواجب ملاحظها عند فك أجزاء المحرك | | | |
| 2 | فك ذراع التوصيل و تجميعه وإخراج المكابس من المحرك وإرجاعها | | | |
| 3 | فك عمود المرفق وتجميعه مع جسم المحرك | | | |
| 4 | فك الشنابر وذراع التوصيل وتجميع ذراع التوصيل مع المكبس | | | |
| 5 | غسيل أجزاء المحرك | | | |
| 6 | فحص استواء سطح جسم المحرك | | | |
| 7 | فحص الأسطوانات و المكابس | | | |
| 8 | فحص عمود المرفق وكراسي التثبيت | | | |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" يجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

| معلومات المدرب | |
|----------------|-------|
| | |
| | |

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

| مستوى الأداء (هل أتقن المهارة) | | | | | العناصر |
|--------------------------------|-------------|------|-----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| غير متقن | متقن جزئياً | متقن | متقن جداً | متقن بتميز | |
| | | | | | 1 عرف الاحتياطات الواجب ملاحظها عند فك أجزاء المحرك |
| | | | | | 2 فك ذراع التوصيل و تجميعه وإخراج المكابس من المحرك وإرجاعها بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 3 فك عمود المرفق و تجميعه مع جسم المحرك بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 4 فك الشنابر وذراع التوصيل وتجميع ذراع التوصيل مع المكبس بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 5 غسل أجزاء المحرك بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 6 فحص استواء سطح جسم المحرك بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 7 فحص الأسطوانات و المكابس بالطريقة الصحيحة |
| | | | | | 8 فحص عمود المرفق وكراسي التثبيت بالطريقة الصحيحة |

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة غير "متقن" أو "متقن جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.

المحتويات

| رقم الصفحة | المحتوى |
|------------|---------------------------------------------------------|
| | المقدمة |
| 1 | الوحدة الأولى: أجزاء المحرك |
| 1 | هدف الوحدة العام |
| 3 | أجزاء محرك الديزل |
| 3 | 1- رأس الاسطوانات |
| 5 | 2- عمود الكامات |
| 6 | 3- صمامات السحب والعادم |
| 6 | 4- المكبس |
| 7 | 5- الشنابر |
| 8 | 6- ذراع التوصيل |
| 9 | 7- كتلة الاسطوانات |
| 10 | 8- عمود الكرنك |
| 11 | أنواع الدورات في المحركات |
| 11 | أولاً: محرك رباعي الأشواط |
| 15 | ثانياً : محرك ثنائي الأشواط |
| 19 | مميزات محرك الديزل |
| 19 | مقارنة بين محركات الديزل و محركات البنزين والفرق بينهما |
| 20 | ترجمة كارت المحرك |
| 22 | أنظمة محرك الديزل |
| 22 | أولاً: نظام سحب و طرد العادم |
| 23 | ثانياً : نظام تبريد المحرك |
| 24 | 1/الراديتير |
| 24 | 2/غطاء الراديتير |

| | |
|----|------------------------------------------------------------------|
| 26 | 3/ مضخة الماء |
| 27 | 4/ مروحة الهواء |
| 30 | نظام الوقود |
| 31 | مضخة الحقن |
| 32 | نظام التزييت |
| 33 | مكونات دائرة التزييت |
| 37 | التقويم الذاتي |
| 38 | تقويم المدرب |
| 39 | الوحدة الثانية : فحص وفك المحرك |
| 40 | اختبار ضغط الاسطوانات |
| 42 | تمارين الوحدة الثانية |
| 43 | التمرين الأول: اختبار ضغط الأسطوانة |
| 46 | التمرين الثاني: اختبار ضغط الأسطوانة بواسطة جهاز ذي الكارت بياني |
| 49 | التمرين الثالث: التحضير لرفع المحرك من السيارة |
| 57 | التمرين الرابع: فك المروحة والمضخة وسير التوقيت و رأس المحرك |
| 68 | التقويم الذاتي |
| 69 | تقويم المدرب |
| 70 | الوحدة الثالثة: رأس المحرك |
| 72 | مكونات رأس المحرك |
| 72 | الروافع أو الأذرع المتأرجحة |
| 73 | الصمامات |
| 73 | دليل الصمام |
| 74 | نوابض الصمامات |
| 75 | تمارين الوحدة الثالثة |
| 76 | التمرين الأول: فك مجموعة الصمامات وفحصها وتركيبها |
| 82 | التمرين الثاني: فك جلب الحاقنات واستبدالها. |
| 86 | التمرين الثالث: فحص استواء رأس الأسطوانات والكشف على التشققات |

| | |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| 90 | التمرين الرابع: جليخ الصمامات ومقاعدها. |
| 95 | التمرين الخامس : صنفرة الصمامات (البلوف) . |
| 99 | التمرين السادس: طريقة شد رأس المحرك. |
| 103 | التمرين السابع: طريقة ضبط الصمامات (وزن البلوف). |
| 106 | نموذج التقويم الذاتي |
| 107 | نموذج تقويم المدرب |
| 108 | الوحدة الرابعة : كتلة الأسطوانات |
| 109 | مقدمة كتلة الأسطوانات |
| 111 | التمرين الأول: فك ذراع التوصيل و تجميعه وإخراج المكابس وإرجاعها |
| 118 | التمرين الثاني: فك عمود المرفق و تجميعه مع جسم المحرك |
| 126 | التمرين الثالث: فك الشنابر وذراع التوصيل وتجميع ذراع التوصيل مع المكبس |
| 134 | التمرين الرابع: غسيل أجزاء المحرك |
| 139 | التمرين الخامس: فحص استواء سطح جسم المحرك |
| 142 | التمرين السادس: فحص الأسطوانات و المكابس |
| 147 | التمرين السابع : فحص عمود المرفق وكراسي التثبيت |
| 152 | نموذج التقويم الذاتي |
| 153 | نموذج تقويم المدرب |
| | المحتويات |