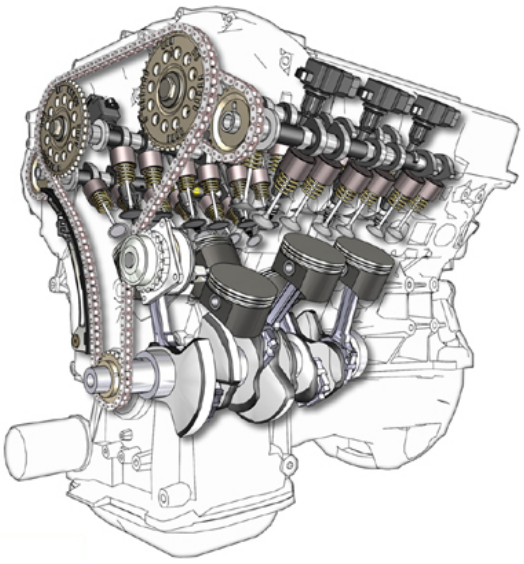
المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

محركات و مركبات

محركات ١ (عملي)

١٢٣ تمر



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " محركات ١ (عملي) " لمتدربي قسم" محركات ومركبات " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

محركات ١ (عملي)

فك جسم المحرك

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة: القدرة على فك وتركيب محرك تدريبي والتعرف على الأجزاء .

الأهداف:

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- فك أجزاء جسم المحرك والأجزاء المتصله به
- الطريقة المثلى لتنظيف أجزاء جسم المحرك
- إصلاح أو استبدال أجزاء جسم المحرك
- تجميع أجزاء جسم المحرك

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪ .

الوقت المتوقع للتدريب: ١٢ ساعة.

الوسائل المساعدة: عدة متكاملة في الورشة لفك أجزاء المحرك .

متطلبات الجدارة:

- القدرة والإلمام بإستخدام العدد في الورشة
- اجتياز ورش تأهيلية

مقدمة

يمثل جسم المحرك الجزء السفلي من المحرك ويحتوي على غرفة الاحتراق (الأسطوانة ويوجد نوعين من الأسطوانات في المحركات أسطوانة جافة وأسطوانة مبللة) وداخل الأسطوانة يوجد المكبس ومثبت عليها شنابر الاحتكاك تمنع مرور غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت وتحافظ على ضغط الغازات وشنابر الزيت ومن خلالها يتم تزييت منطقة التلامس بين الشنابر وسطح الأسطوانة التي تعمل على عدم تآكل الشنابر والاسطوانة. 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 يتصل 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 مضخة الزيت التي تأخذ حركتها من عمود المرفق أو عن طريق عمود الكامات. عند فك أجزاء جسم المحرك تسمى هذه العملية عمل توضيب للمحرك ، فيجب الكشف عن جميع أجزائه وتحديد الصالح منها والغير صالح والأجزاء التي تحتاج إلى خراطة. ويوجد نوعان من التوضيب ، نصف توضيب وتوضيب كامل. لعمل نصف توضيب للسيارة يمكن أن يتم ذلك على المحرك داخل السيارة وفي هذه الحالة يرفع رأس الاسطوانات ثم يتم الكشف عليه وعمل صنفرة للصمامات وفك غطاء تجميع الزيت و إخراج المكبس وتغير الشنابر فقط بشرط أن تكون باقي أجزاء المحرك سليمة وفي هذه الحالة تسمى نصف توضيب . أما إذا تم تغيير أجزاء المحرك كلها تسمى هذه الحالة بعمل توضيب كامل للمحرك وفي هذه الحالة لابد من تنزيل المحرك من السيارة وفي هذا الفصل سوف نتطرق وبشكل عملي لعملية فك جسم المحرك والأجزاء المتصله به ومن ثم عملية تنظيف أجزاء جسم المحرك وعمليات الإصلاح والاستبدال وأخيرًا عملية تجميع أجزاء المحرك .

أعطال المحرك التي تؤدي إلى عمل توضيب كامل للمحرك

ومن الأسباب التي تودي إلى عمل توضيب كامل للمحرك: -

١. ارتفاع صوت المحرك نتيجة زيادة الخلوص بين الأجزاء وبعضها البعض.
٢. انخفاض قدرة المحرك ويظهر ذلك واضحا أثناء صعود السيارة على طريقمرتفع.
٣. زيادة استهلاك زيت المحرك نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت ويعمل على احتراق الزيت لذا يظهر الزيت باللون الأسود في هذه الحالة.
٤. زيادة تبخير الزيت من فتحة التبخير أو من مكان وضع الزيت نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت.
٥. خروج عادم لونه أسود من الشكمان أو مجمع العادم.
٦. زيادة الاهتزازات الناتجة من المحرك نتيجة تآكل الشنابر وزيادة الخلوص بين المكبس والأسطوانة فتزداد تبعا لذلك القوى الجانبية التي تعمل على اهتزاز المحرك.
٧. زيادة صوت المحرك نتيجة الضوضاء بسبب زيادة الخلوص بين أجزاء المحرك.

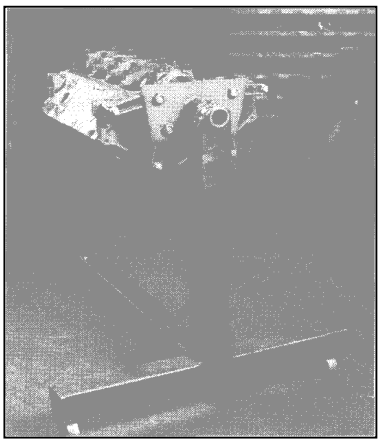
أجزاء جسم المحرك :

١. جسم المحرك (البلك)
٢. الاسطوانات
٣. كراسي التحميل لعمود المرفق والجلب
٤. عمود المرفق
٥. المكبس وبنز المكبس
٦. الشنابر
٧. ذراع التوصيل
٨. طلمبة ضغط الزيت
٩. الحدافة
١٠. عمود الكامات خاص بالمحركات التي بها عمود الكامات سفلي
١١. رأس الأسطوانات
١٢. غطاء رأس الأسطوانات
١٣. الوعاء السفلي
١٤. الأذرع المتأرجحة

١٥. الصمامات
١٦. دليل الصمام
١٧. ياي الصمام
١٨. السبائك

فك أجزاء جسم المحرك:

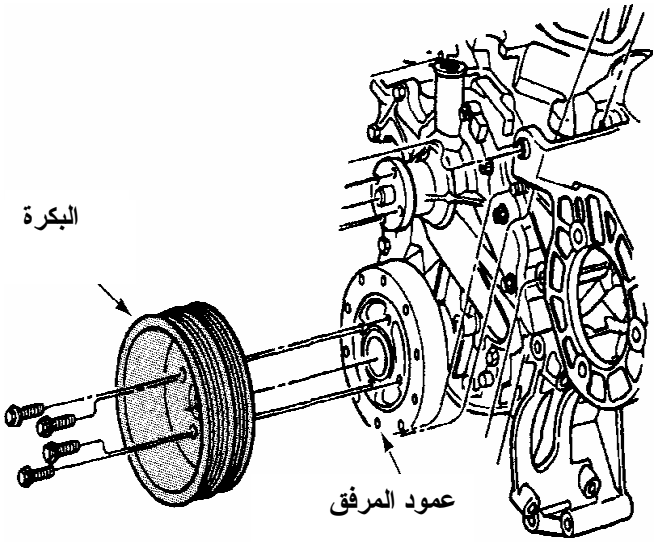
بعد رفع المحرك من السيارة ثبت المحرك على الحامل الخاص به بحيث يتوافر به القدرة على تغيير وضعة من أعلى وإلى أسفل بسهولة وأمان كامل كما في شكل ١ -١.



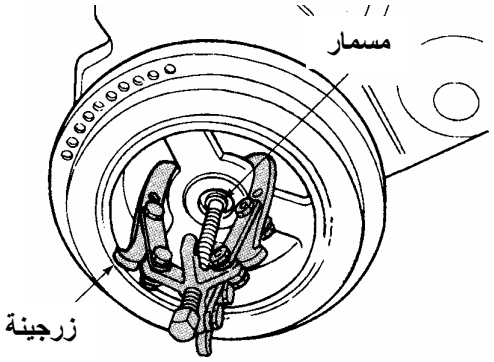
شكل ١ -١يوضح وضع المحرك على الحامل

فك البكرة :

بعد وضع المحرك على الحامل فك بكرة عمود المرفق المثبتة على عمود المرفق ولتي تنقل الحركة إلى مروحة التبريد والمولد بالسير كما في شكل ١ -٢. وشكل ١ -٣ يوضح كيفية فك البكرة باستخدام زرجينة خاصة بذلك.



شكل ١ –٢ يوضح كيفية رفع الطارة من عمود المرفق



شكل ١ –٣ يوضح كيفية إزالة البكرة

فك مضخة المياه :

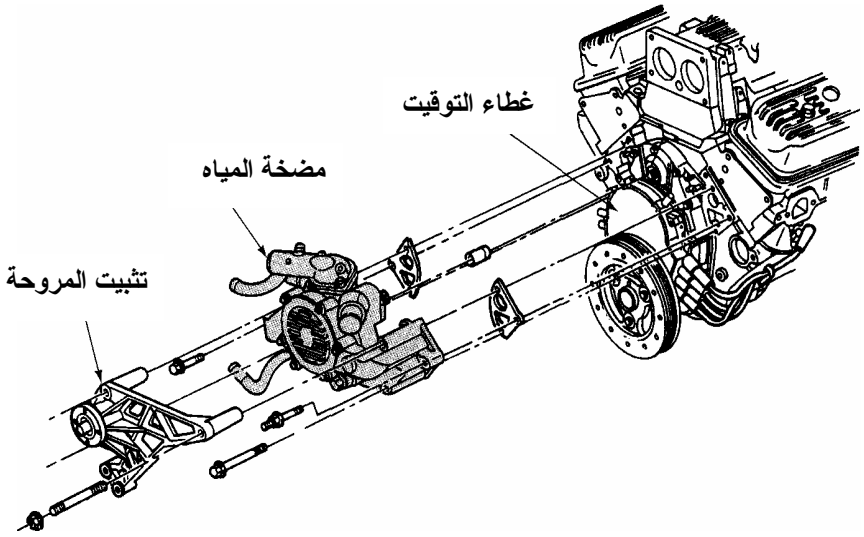
بعد رفع البكرة ارفع مضخة المياه كما في شكل ١ –٤.

١ - فك أي خرطوم لم يتم فكه .

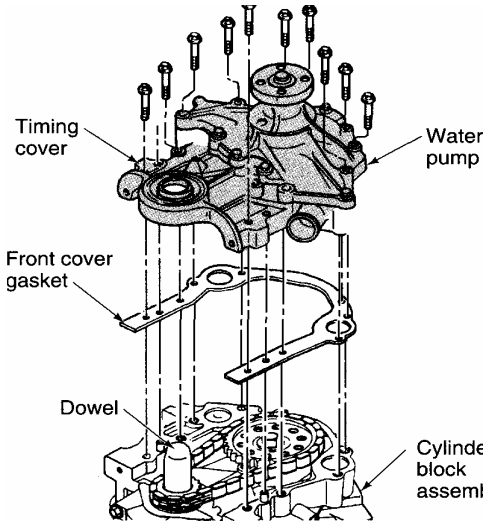
٢ - فك مسامير تثبيت المضخة بجسم المحرك

فك مجموعة التوقيتات

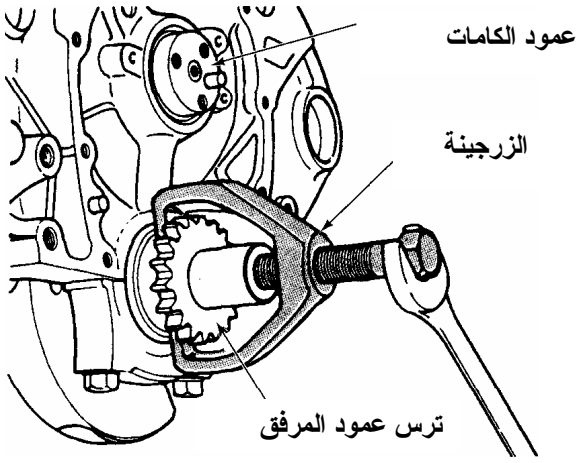
بعد رفع مضخة المياه من جسم المحرك فك غطاء التوقيتات ثم ارفع سير الكاتينة وضع علامات التوقيتات كاملة على التروس ثم ارفع التروس من عمود المرفق وعمود الكامات كما في شكل ١ –٥. بعد فك السير الجلد ارفع التروس من مواضعها كما في شكل ١ –٦، الذي يوضح الزرجينة الخاصة برفع ترس عمود المرفق من مكانه. بالنسبة لترس عمود الكامات يفك كما في شكل ١ –٧. عند فك عمود الكامات يجب فحص السبائك واستبدالها إذا كان قد حصل عليها خدوش .



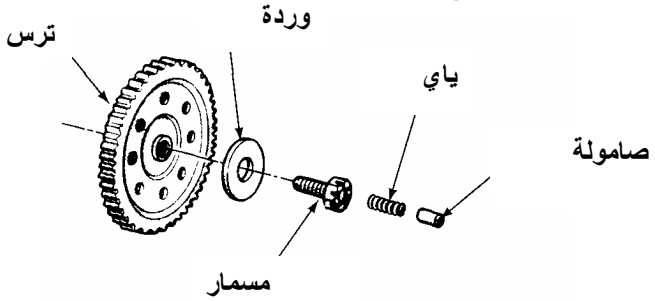
شكل ١ –٤ يوضح رفع مضخة المياه من جسم المحرك



شكل ١ –٥ يوضح كيفية رفع غطاء التوقيتات



شكل ١ –٦ يوضح كيفية إزالة ترس عمود المرفق

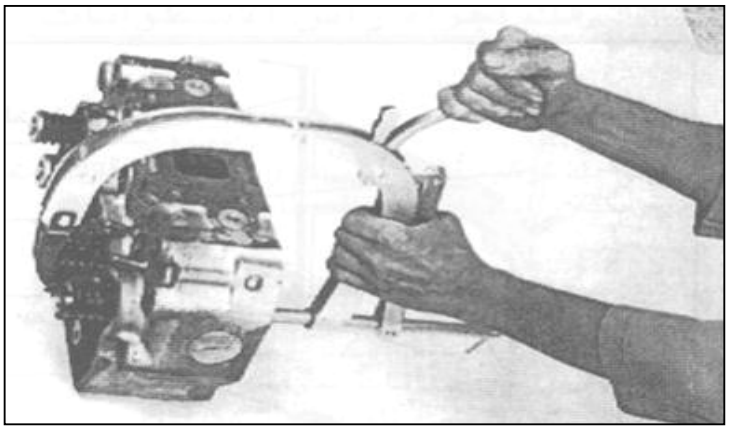


شكل ١ –٧ يوضح كيفية فك تروس التوقيتات

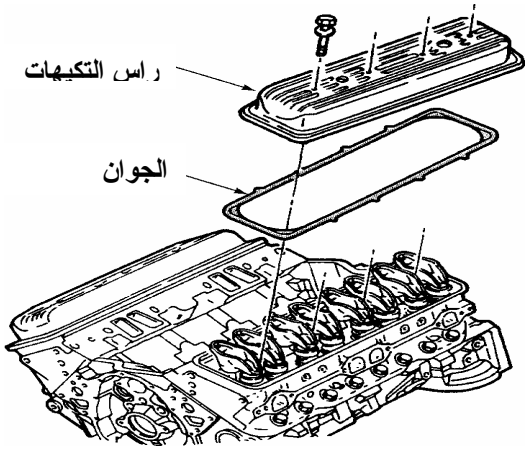
فك مسامير تثبيت رأس الاسطوانات :

بعد رفع سير التوقيتات والتروس ارفع جميع الوصلات التي تربط رأس الاسطوانات بجسم المحرك كالصمامات والبخاخات ولأجل فك الصمامات يجب ضغط النوابض ونزع دليل الصمام وذلك بإستخدام ضاغط النوابض (أنظر شكل ١ -٨) (زرجينة البلوف) حسب حجم رأس الأسطوانات ، ثم فك مسامير تثبيت رأس الاسطوانات بالترتيب الصحيح لها وارفع غطاء

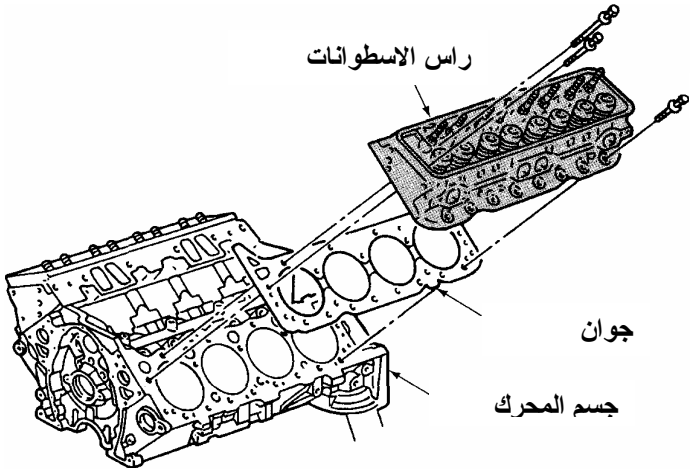
الرافعات القلابة(التكيهات) كما في شكل ١ – ٩ ثم ارفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك كما في شكل ١ – ١٠ وضعه على سطح مستوي . بعد ذلك نزع وجه الرأس وحلقات الإحكام المطاطية . تختلف من محرك لأخر.



شكل ١ -٨



شكل ١ – ٩ يوضح كيفية رفع غطاء التكيهات



شكل ١ – ١٠ يوضح رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك

فك حوض الزيت : -

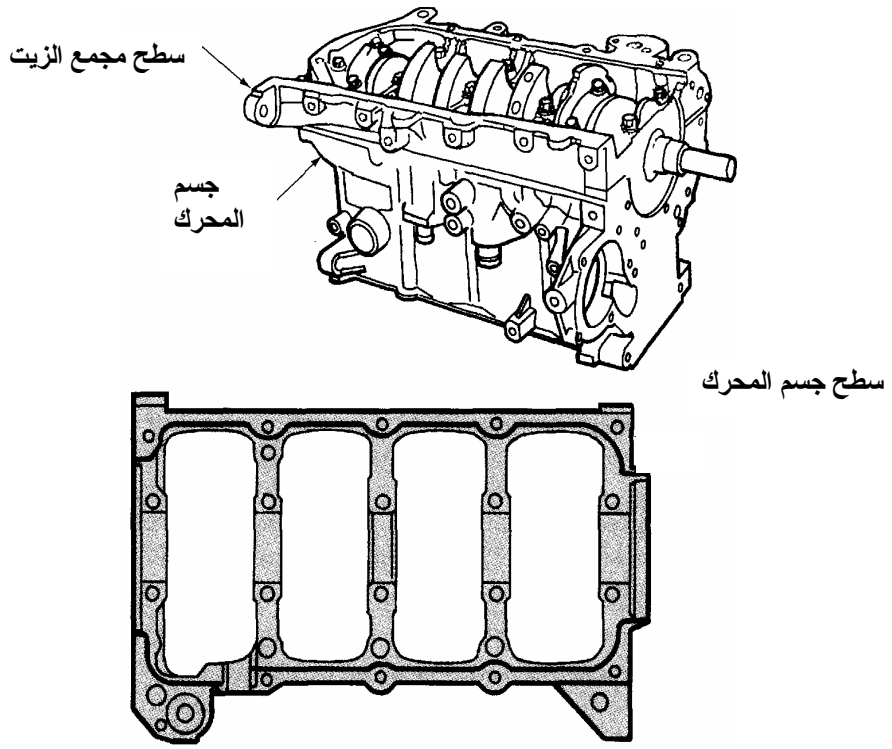
١ - أنزع جميع المسامير المثبته لحوض الزيت بالمحرك واحفظها بمكان تخزينها .

٢ - أنزع الحوض عن جسم المحرك ثم ارفعه .

تنبية !

لاتحاول نزع الحوض بقوة أو بسرعة فهذا يؤدي إلى إتلاف مصفاة وماسورة الزيت .

٣ - نظف جميع مواد (أطواق) منع التسرب من حوض الزيت وكذلك من جزء المحرك السفلي بعد رفع رأس الاسطوانات قم بتغيير وضع جسم المحرك حيث يكون مجمع الزيت إلى أعلي وسطح جسم المحرك إلى اسفل كما في شكل ١ – ١١.

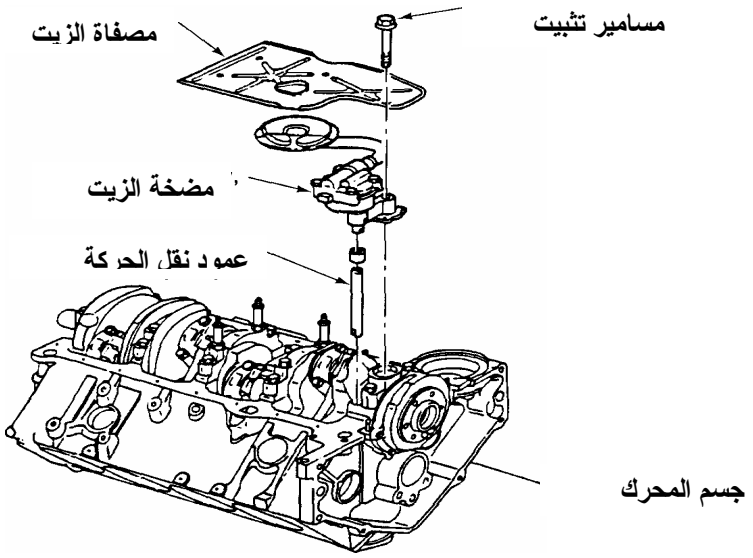


شكل ١ –١١ يوضح جسم المحرك بعد إزالة غطاء مجمع الزيت.

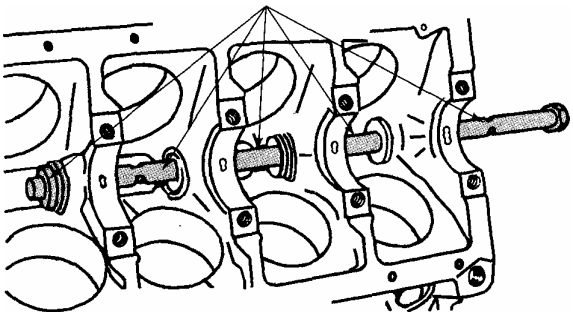
فك مضخة الزيت

ثم فك مسامير تثبيت غطاء مجمع الزيت وارفع جوان غطاء مجمع الزيت. وفك مسامير تثبيت مضخة الزيت وارفع المضخة وعمود الحركة لها كما في شكل ١ – ١٢.

في المحركات التي بها عمود الكامات سفلي لابد من رفع عمود الكامات وجلب عمود الكامات كما هو موضح بالشكل ١ – ١٣.



شكل ١ – ١٢ يوضح كيفية فك مضخة الزيت من جسم المحرك



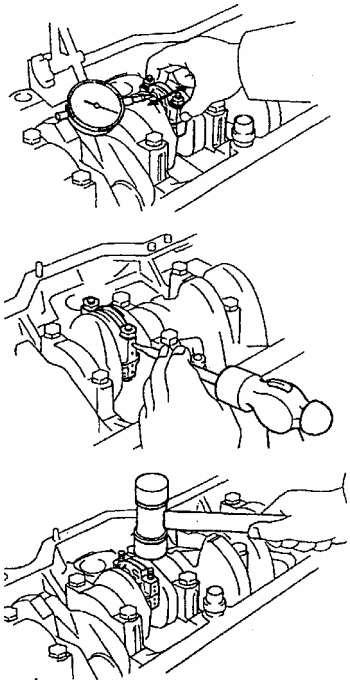
شكل ١ - ١٣ يوضح كيفية رفع عمود الكامات من المحركات ذو عمود الكامات السفلي

فك النهاية الكبرى لذراع التوصيل (يجب أن يكون المحرك بالوضع المقلوب)

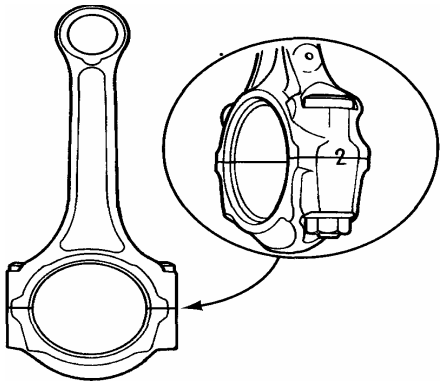
قبل البدء في فك النهاية الكبرى لذراع التوصيل لابد من قياس خلوص النهاية الكبرى لذراع التوصيل باستخدام الميكرومتر ذو وجه الساعة كما في شكل ١ –١٤. بعد قياس الخلوص الجانبي لذراع التوصيل ومقارنتها بما ذكر في الكتالوج لابد من وضع علامات على النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في الشكل ٤ بحيث يمكن منها أن تميز كل ذراع. بدءًا من الأسطوانة رقم واحد ضع نقطة في كرسي ذراع التوصيل "." وأخرى على ذراع التوصيل نفسه. أما بالنسبة للاسطوانة رقم ٢ ضع ".." وهكذا حتى آخر اسطوانة. بعد ترقيم ذراع التوصيل كما هو موضح بالشكل ٤ قم بفك مسامير التثبيت وارفع

غطاء النهاية الكبرى لذراع التوصيل ارفع الجلبة ثم استخدم مطرقة من البلاستيك لرفع ذراع التوصيل بالمكبس من مكانة. وشكل ١ – ١٥ يوضح شكل ٤ ذراع التوصيل وشكل ٤ الترقيم عليه . استخدم مفتاح العزم حسب الكتالوج كما هو موضح في شكل ١ – ١٦ . بعد رفع الجزء العلوي لذراع التوصيل ارفع الجلبة. واستخدم يد المطرقة في إزالة المكبس بذراع التوصيل كما هو موضح بشكل ١ – ١٧. شكل ١ – ١٨ يوضح ذراع التوصيل وجلب النهاية الكبرى لذراع التوصيل. بعد فك جميع أذرع التوصيل يجب تجميعها ووضعها بالترتيب المبين في شكل ١ – ١٩. بعد رفع جميع المكابس قم بفك الحذافة كما في شكل ١ – ٢٠. وذلك بنزع المسامير المثبتة للحذافة . وعند التركيب مراعاة أعادتها على العمود المرفقي بشكل صحيح .

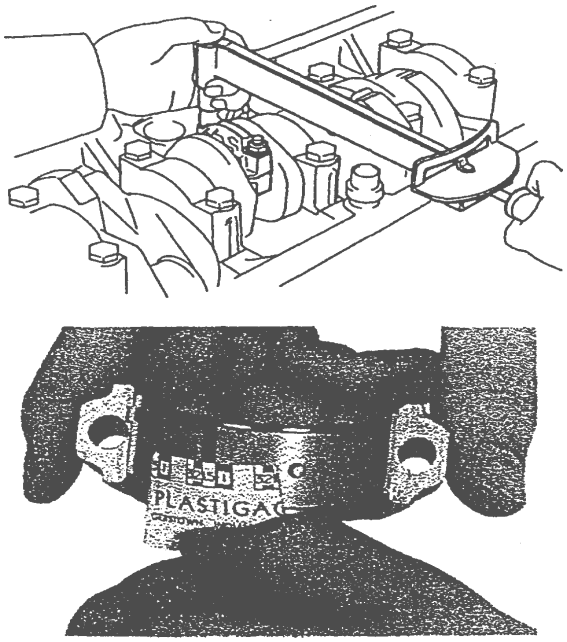
تنبية ! يجب التعامل بحذر عند فك الحذافه لثقل وزنها.



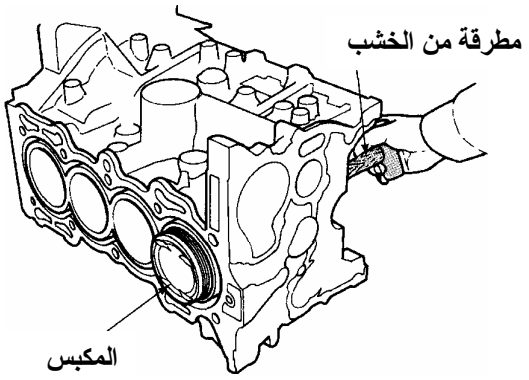
شكل ١ – ١٤ يوضح كيفية قياس الخلوص و ترقيم ذراع التوصيل و إخراج ذراع التوصيل بالمكبس



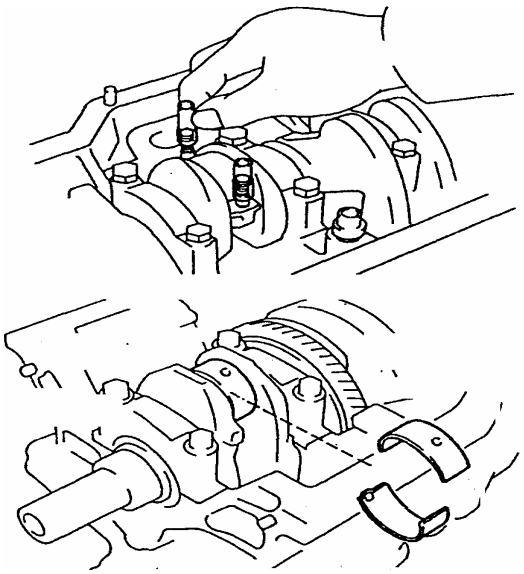
شكل ١ – ١٥ يوضح فك مسامير تثبيت النهاية الكبرى لذراع التوصيل.



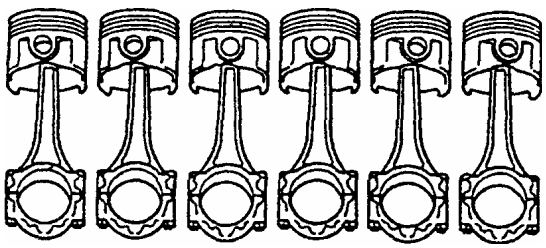
شكل ١ – ١٦ يوضح كيفية استخدام مفتاح العزم في فك النهاية الكبرى لذراع التوصيل



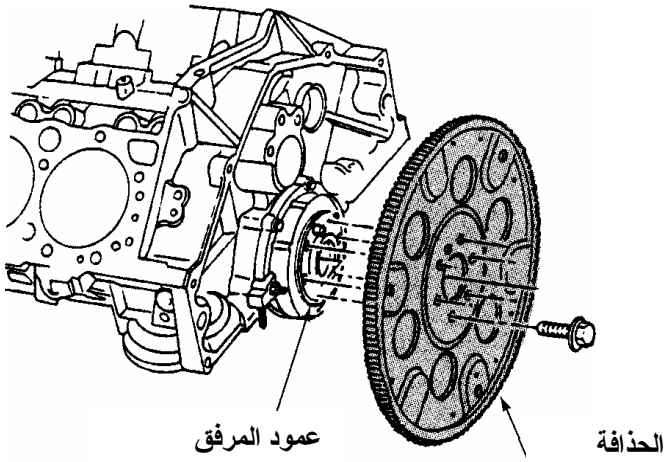
شكل ١ – ١٧ يوضح رفع المكبس مع ذراع التوصيل بعد فك مسامير التثبيت



شكل ١ – ١٨ يوضح شكل ٤ جلب النهاية الكبرى لذراع التوصيل.



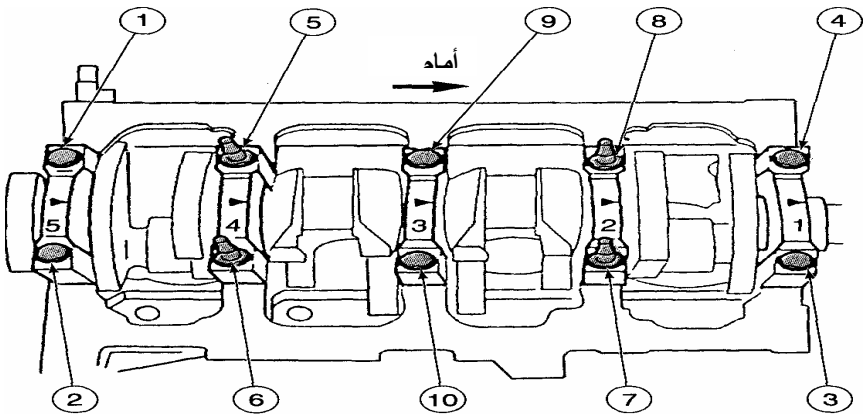
شكل ١ – ١٩ يوضح ذراع التوصيل مع المكابس بعد إخراجه من جسم المحرك.



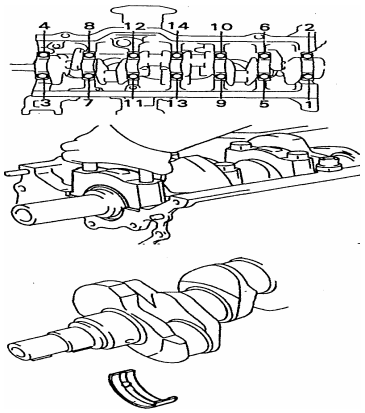
شكل ١ – ٢٠ رفع الحذافة من على عمود المرفق

فك عمود المرفق

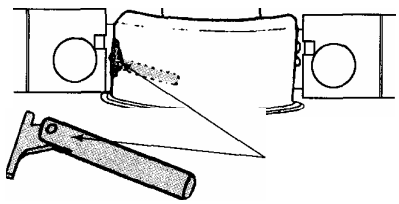
أقلب أسفل المحرك إلى أعلى بواسطة تدوير عتلة حامل المحرك وبعد فك الحذافة لابد من فك مسامير تثبيت كراسي تثبيت عمود المرفق بالترتيب والعزم المذكور بالكتالوج. عند فك مسامير تثبيت كراسي عمود المرفق لابد من اتباع الترتيب الموضح بشكل ١ –٢١ الذي يوضح الترتيب الصحيح لفك مسامير تثبيت عمود المرفق والذي يعمل على توزيع الأحمال على عمود المرفق بدون عمل أي إجهادات على عمود المرفق. لابد من ترقيم كراسي تثبيت عمود المرفق قبل الفك ثم رفع كراسي تثبيت عمود المرفق كما في شكل ١ – ٢٢. بعد فك جميع مسامير تثبيت كراسي التحميل ارفع الكراسي ثم جلب كراسي التحميل بالعدة الخاصة بذلك. يجب رفع جلبة كرسي عمود المرفق باستخدام عدة خاصة بذلك كما في شكل ١ –٢٣ ولاحظ وجود هلالات الخلوص عند فك الكراسي.



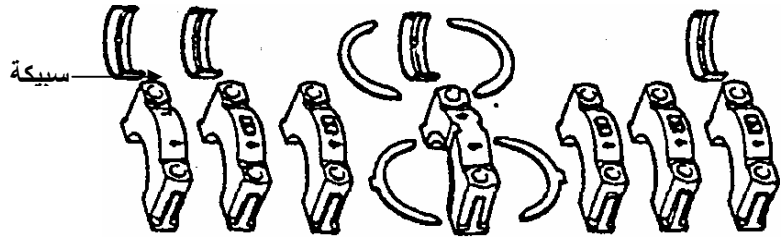
شكل ١ – ٢١ يوضح ترتيب فك مسامير تثبيت كراسي تثبيت عمود المرفق.



شكل ١ – ٢٢ يوضح كيفية رفع كراسي تثبيت عمود المرفق.

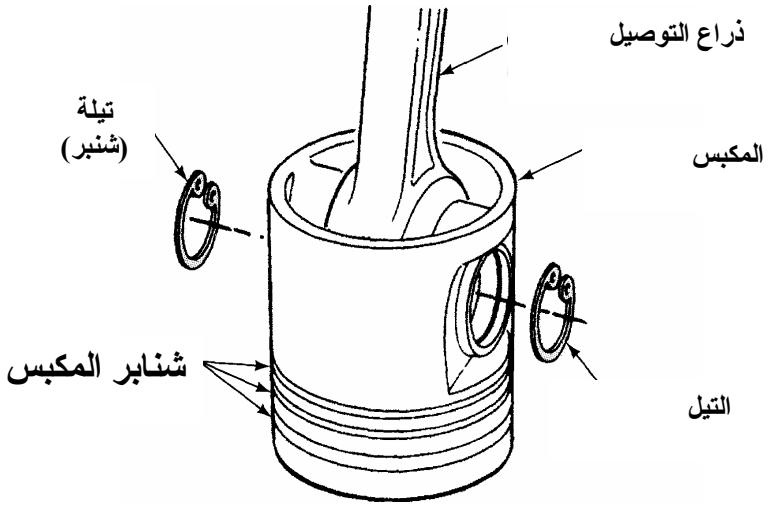


شكل ١ –٢٣ يوضح العدة المستعملة في رفع جلبة كراسي تثبيت عمود المرفق.

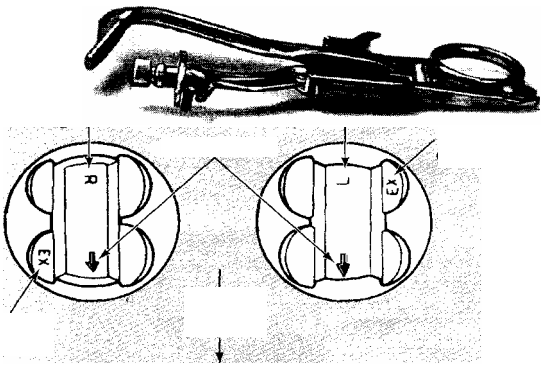


شكل ١ – ٢٤ يوضح كراسي تثبيت عمود المرفق والجلب والهلالات

بعد رفع جميع كراسي تثبيت عمود المرفق ارفع عمود الرفق من مكانة ووضعة على حامل خاص أو مكان آمن. ثم ارفع الجزء الثاني من جلبة كراسي تثبيت عمود المرفق ورتبها على حسب ترتيب الاسطوانات. بعد رفع عمود المرفق وكراسي عمود المرفق لابد من فك ذراع التوصيل من المكبس ، ورفع تيل تثبيت البنز كما في شكل ١ – ٢٥. ثم ارفع البنز من المكبس كما في شكل ١ –٢٦.

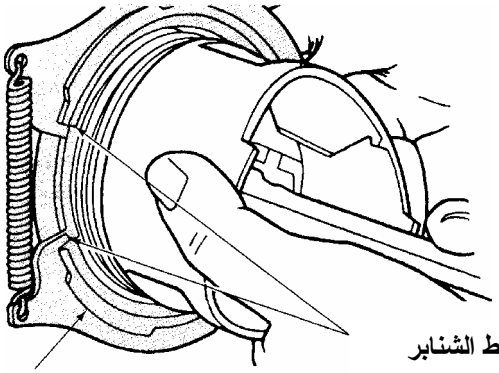


شكل ١ - ٢٥ يوضح فك البنز وذراع التوصيل من المكبس

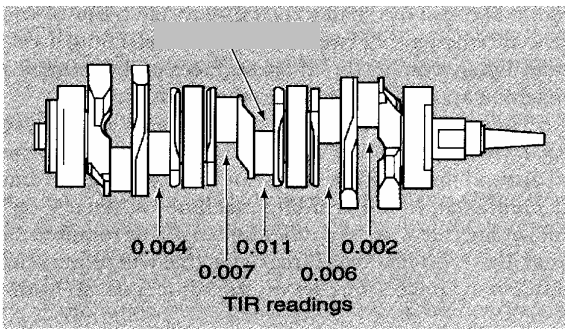


شكل ١ – ٢٦ يوضح شكل ٤ البنز في المكبس وكيفية رفعه منه

وبذلك تكون قد فصلت ذراع التوصيل عن المكبس. لرفع الشنابر من جسم المكبس استخدم العدة الخاصة بذلك كما في شكل ١ – ٢٧ حتى لا تحطمها عند إخراجها من المكبس. . بعد ذلك ارفع عمود المرفق وضعه على حامل خاص كما في شكل ١ – ٢٨.



شكل ١ – ٢٧ يوضح كيفية رفع الشنابر من المكبس.



شكل ١ – ٢٨ يوضح شكل ٤ عمود المرفق عند رفعه من جسم المحرك

غسيل أجزاء جسم المحرك

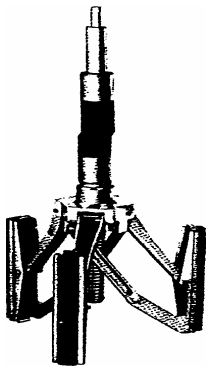
تنظيف أجزاء جسم المحرك باستخدام الفرشاة السلك والمقشط. وسائل التنظيف ونوصي باستخدام مواد التنظيف الموصى بها من قبل الشركة المصنعة لأن بعض سوائل التنظيف تعمل على حرق الجلد والعيون لابد من اتباع قواعد الأمان عند استخدام سائل التنظيف. استخدم فرشاة ناعمة ومذيب ثم هواء جاف مضغوط لتنظيف سطح جسم المحرك من ناحية رأس الاسطوانات بدون ترك أي تشوهات على السطح. لابد من تنظيف جميع ممرات الزيت وإزالة جميع طبب التنظيف التي تساعد على سهولة التنظيف ويمكن استخدام ماكينة خاصة تعمل تحت ضغط عالي. عند تُنظّفُ جسم المحرّكَ أو عمود المرفق لابد من تنظيف مسارات الزيت جيدا .

ملحوظة:

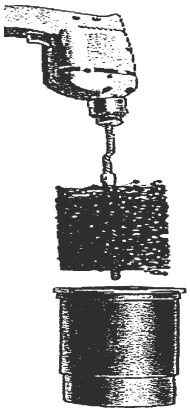
يتم عمل تجليخ الأسطوانة على حسب أكبرقطر يحدث به تآكل ولابد من اتباع قيم الزيرو حتى لو كان التآكل بالأسطوانة أقل من الزيرو. على سبيل المثال إذا كانت الأسطوانة استندر (أول توضيب للمحرك) وكان التآكل نسبة أكبرمن المسموح به في الكتالوج وفي هذه الحالة لابد من تجليخ الأسطوانة وتوسيعها بزيرو عشرة حتى إذا كان الخلوص أقل من زيرو عشرة.

تنبيه:

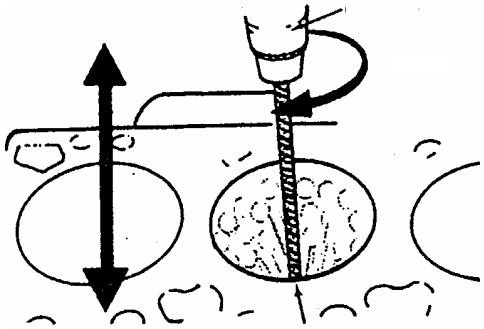
إذا الأسطوانات تم تجليخها إلى قطر أكبر، وتم تجليخ عمود المرفق إلى قطر أصغر بورشة ميكانيكية خاصة لابد من فحص الاسطوانات وعمود المرفق في نهاية العمل وإعادة قياس قطر الأسطوانات وعمود المرفق لتأكيد صحة الحجم قبل التركيب.



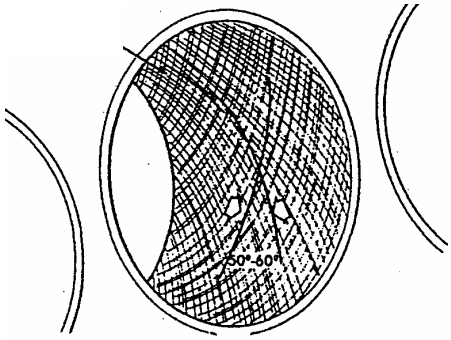
شكل ١ –٢٩يوضح الأداة المستخدمة في تنعيم سطح الأسطوانة باستخدام أحجار الجلخ الناعمة.



شكل ١ –٣٠ يوضح الأداة المستخدمة في تنعيم سطح الأسطوانة باستخدام فرشاة شعر خشنة.



شكل ١ –٣١ يوضح كيفية استخدام أداة التنعيم وتحريكها أثناء العمل بها إلى اعلي واسفل



شكل ١ –٣٢ يوضح شكل الأسطوانة أثناء عمل التجليخ الناعم

تنبيه

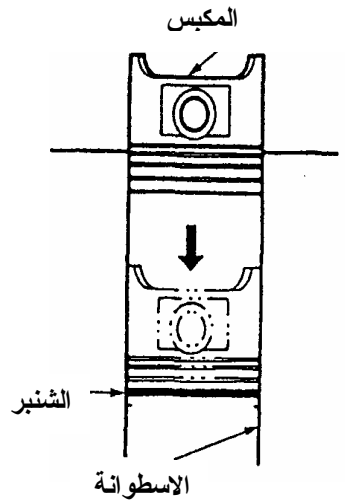
عدم الاهتمام بتنظيف أجزاء جسم المحرك والأدوات المستخدمة في التجميع ونظافة مكان التجميع يؤدي إلى فشل عمل التوظيب.

اختبار خلوص الشنابر قبل التركيب

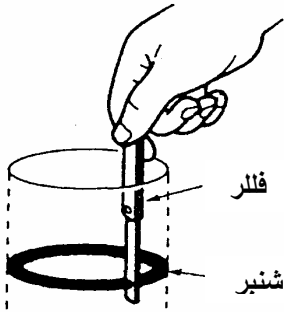
لابد من قياس خلوصات الشنابر قبل تركيبها في المكابس. لقياس خلوص الشنبر لابد من تركيبه داخل الأسطوانة ودفعه بالمكبس كما في شكل ١ –٣٣ حتى يصل إلى منتصف الأسطوانة ويكون قطري. بعد ذلك لابد من قياس خلوص الشنبر كما في شكل ١– ٣٤ باستخدام الفلر أقل نسبة خلوص للشنبر هي ٠,٠٨ إلى ٠,١٠ مم لكل ٢٥ مم من قطر الاسطوانة. على سبيل المثال قطر الأسطوانة ٧٦,٢ مم إذاً خلوص الشنبر يكون ٠,٢٣ إلى ٠,٣٠ مم أو على حسب القيم المذكورة في كتالوج السيارة.

تحذير

عدم ترك خلوص للشنابر يؤدي إلى تمدد الشنابر مع ارتفاع درجة الحرارة ويعمل على تشويه سطح الأسطوانة وزيادة التآكل بها مما يؤدي إلى فشل توضيب المحرك وزيادة استهلاك الزيت.



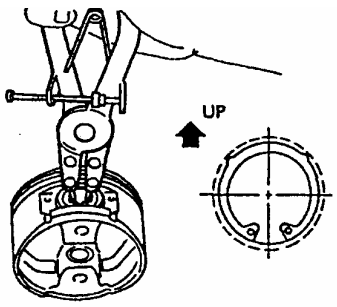
شكل ١ –٣٣ يوضح كيفية إدخال الشنبر في الأسطوانة باستخدام المكبس



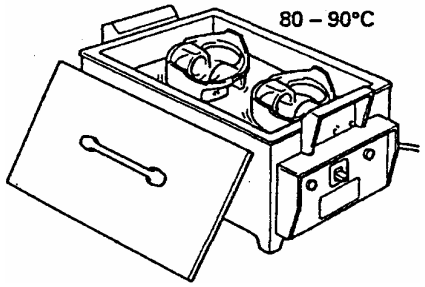
شكل ١ –٣٤ يوضح كيفية قياس خلوص الشنابر داخل الأسطوانة باستخدام الفلر.

تجميع ذراع التوصيل مع المكبس

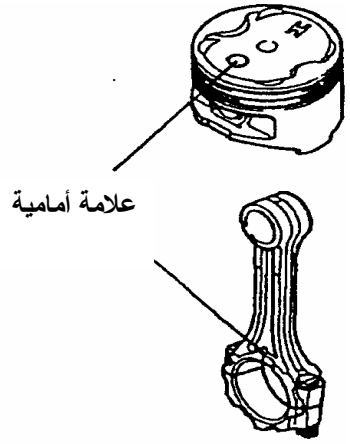
لتثبيت ذراع التوصيل مع المكبس لابد من وضع تيلة البنز مكانها كما في شكل ١ –٣٥ الذي يوضح كيفية تثبيت التيلة باستخدام عدة خاصة. بعد تثبيت تيلة في جنب المكبس لابد من رفع درجة حرارة المكبس إلى ٦٠ إلى ٨٠ درجة كما في شكل ١ –٣٦ باستخدام حمام المياه. بعد رفع درجة حرارة المكبس ضع البنز في زيت محرك خفيف ثم ضع النهاية الصغرى لذراع التوصيل داخل المكبس مع مراعاة الاتجاه الصحيح لهما كما هو موضح في شكل ١ –٣٧ . بعد إدخال بنز التثبيت مكانة لابد من تركيب التيلة كما هو واضح في شكل ١ –٣٨ . بعد تجميع ذراع التوصيل مع المكبس يأتي تجميع الشنابر مع المكبس. قبل البد في تركيب الشنابر مع المكبس لابد من المحافظة على الشنابر وأماكن الشنابر على المكبس نظيفة. تأكد أن مسارات مرور الزيت داخل المكبس نظيفة ومفتوحة. لتركيب الشنبر على سطح المكبس لابد من وضع طرف الشنبر داخل الممر على المكبس كما في شكل ١ –٣٩ بعد ذلك أدخل الطرف الآخر للشنبر على سطح المكبس بدون عمل أي تشوهات على سطح المكبس أو كسر الشنبر. ويمكن استعمال أداة خاصة لتركيب الشنبر كما في شكل ١ –٤٠ لابد من عدم فتح الشنبر أكثر من اللازم حتى لا ينكسر مع مراعاة اتجاه وترتيب الشنابر.



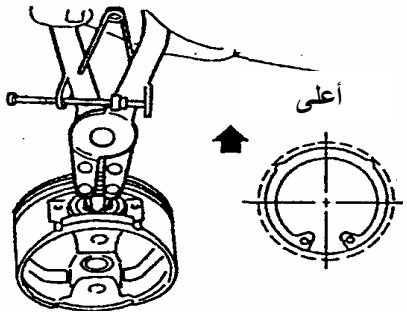
شكل ١ –٣٥ يوضح تركيب التيلة في المكبس



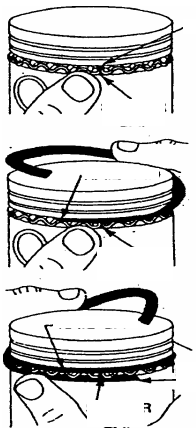
شكل ١ –٣٦ يوضح كيفية رفع درجة حرارة المكبس



شكل ١ –٣٧ يوضح كيفية الاتجاه الصحيح الذي لابد أن يتبع لتركيب ذراع التوصيل



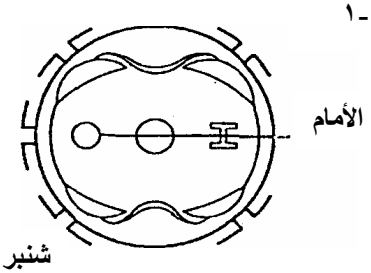
شكل ١ –٣٨ يوضح كيفية وضع التيلة بعد إدخال بنز المكبس مكانة.



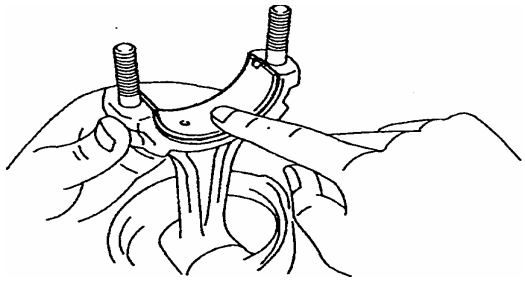
شكل ١ –٣٩ يوضح كيفية تركيب الشنبر على سطح المكبس.

شكل ١ –٤٠ يوضح استخدام عدة خاصة لتركيب الشنبر على سطح المكبس واتجاه ترقيم الشنابر.

شكل ١ –٤١ يوضح ترتيب خلوص الشنابر على سطح المكبس حتى لا يكون كل الخلوص على خط واحد ويسبب تسريب غازات العادم إلى تجمع الزيت والتبخير للمحرك. بعد تجميع المكبس وذراع التوصيل والشنابر لابد من تركيب جلب النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في شكل ١ –٤٢ .



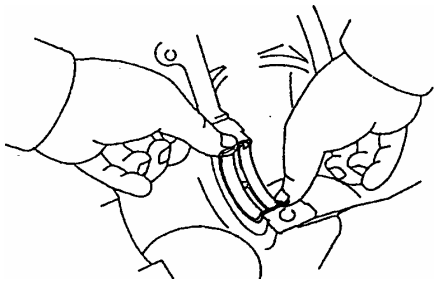
شكل ١ –٤١ يوضح توزيع خلوص الشنابر على قطر المكبس



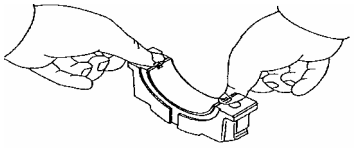
شكل ١ –٤٢ يوضح تركيب جلب النهاية الكبرى لذراع التوصيل

تجميع عمود المرفق مع جسم المحرك

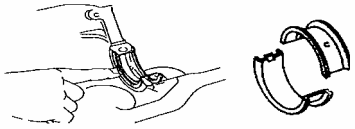
لتركيب عمود المرفق في جسم المحرك لابد من تركيب جلب كراسي التحميل لعمود المرفق كما في شكل ١ –٤٣ . لابد من مراعاة النظافة والاتجاه الصحيح للجلب أثناء التركيب. وضع جلبة جسم المحرك مكانها ووضع جلبة الكرسي مكانها والاهتمام بفتحة مسار الزيت اضغط على الجلبة بيديك حتى تتأكد من وضعها في المكان الصحيح لها. بعد تركيب جلبة كرسي جسم المحرك ركب جلبة الكرسي بنفس الطريق كما في شكل ١ –٤٤ . بعد تركيب جلب كراسي عمود المرفق لابد من تركيب جلبة المنتصف مكانها كما في شكل ١ –٤٥ . بعد تركيب جلب عمود المرفق ووضع كمية من الزيت على سطح الجلب كلها ، لابد من رفع عمود المرفق ووضعه مكانة في جسم المحرك كما في شكل ١ –٤٦ . قم بتثبيت كراسي التحميل لتثبيت عمود المرفق بعد الدهان بالزيت مع مراعاة عدم وضع المسامير بالزيت حافظ على ترتيب واتجاه كراسي التحميل كما هو موضح بالشكل ١ –٤٧ . بعد تركيب كراسي التحميل استعمل مفتاح عزم وعلي حسب ما ذكر في كتالوج المحرك قم بربط الكراسي على حسب الترتيب الموضح في شكل ١ –٤٨. بعد تثبيت عمود المرفق لابد من قياس الخلوص الطولي لعمود المرفق كما هو موضح في شكل ١ –٤٩ باستخدام ميكرومتر ذو وجه الساعة. لقياس الخلوص لابد من تثبيت ميكرومتر ذو وجه الساعة استخدم مفك لتحريك عمود المرفق في الاتجاه الطولي لتحديد نسبة الخلوص. قيمة خلوص ألا ستندر تتراوح بين ٠,٠٢ إلى ٠,٢٢ مم وأقصى قيمة للخلوص ٠,٣٠ مم أو حسب ما ذكر بالكتالوج للمحرك. إذا زاد قيمة الخلوص عن المطلوب لابد من استعمال ورد سميكة توضع مع الكرسي لتقلل نسبة الخلوص.



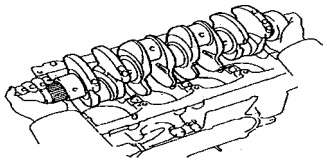
شكل ١ –٤٣ يوضح تركيب جلبة كراسي عمود المرفق في جسم المحرك



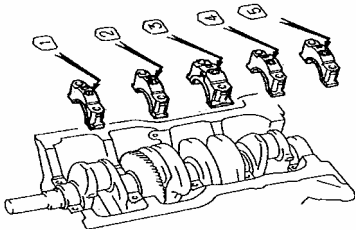
شكل ١ –٤٤ يوضح تركيب جلبة كرسي التحميل



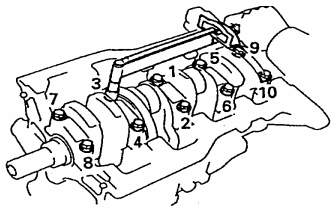
شكل ١ –٤٥ يوضح تركيب جلبة المنتصف لعمود المرفق



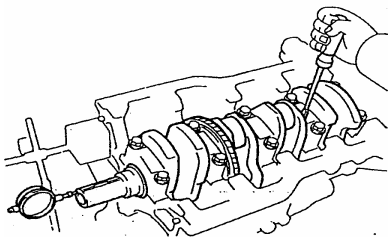
شكل ١ –٤٦ يوضح كيفية وضع عمود المرفق داخل جسم المحرك



شكل ١ –٤٧ يوضح كيفية تثبيت كراسي التحميل لعمود المرفق



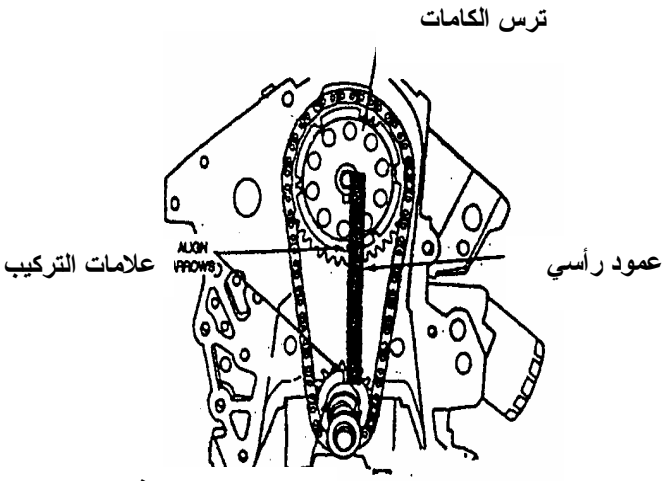
شكل ١ –٤٨ يوضح ربط مسامير كراسي التحميل لعمود المرفق بالترتيب الموضح بمفتاح العزم

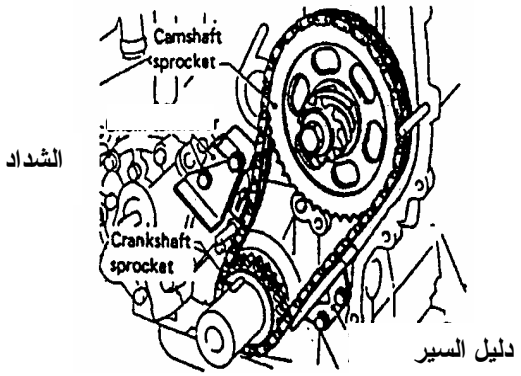


شكل ١ –٤٩ يوضح كيفية قياس الخلوص الطولي لعمود المرفق

تركيب عمود الكامات والتوقيتات

لابد من تركيب عمود الكامات في المحرك إذا كان عمود الكامات سفلي أي في جسم المحرك وليس في رأس الاسطوانات. بعد ذلك لابد من تركيب سير الكاتينة كما هو موضح في شكل ١ –٥٠ . لتركيب السير لابد من المحافظة على أن يكون المكبس رقم ١ أعلى أي عند النقطة الميتة العليا في شوط الضغط والمحافظة على علامات التوقيتات. بعد وضع السير كما سبق لابد من تركيب شداد الجنزير كما هو موضح في شكل ١ –٥١.

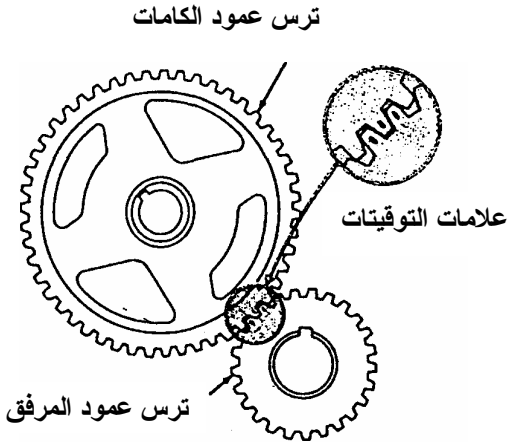




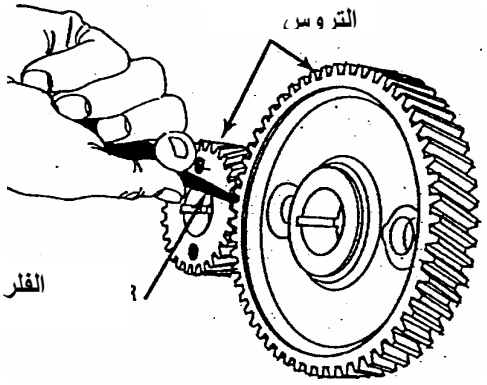
شكل ١ –٥٠ يوضح علامات التوقيتات شكل ١ –٥١ يوضح تركيب شداد الجنزير

تركيب السير الجلد (الجنزير)

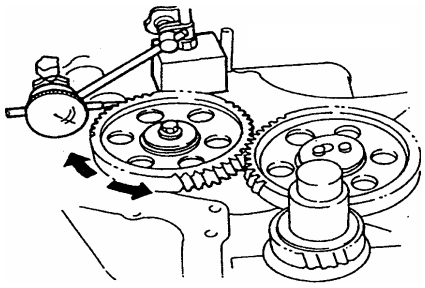
يوجد في بعض المحركات نقل الحركة بدون سير أي بالتروس مباشرة ولابد من مرعاه علامات التوقيتات كما في شكل ١ –٥٢ . ويمكن العودة إلى كتالوج المحرك في تحديد هذه العلامات. لابد من قياس الخاوص بين التروس باستخدام الفلر كما هو موضح بالشكل ١ –٥٣. لابد من مراجعة كتالوج المحرك في تحديد أكبرخاوص بين التروس. ويمكن قياس الخلوص باستخدام الميكرومترذو وجه الساعة كما هو موضح في شكل ١ –٥٤.



شكل ١ –٥٢ يوضح علامات التوقيت بين ترس الكامات وترس عمود المرفق



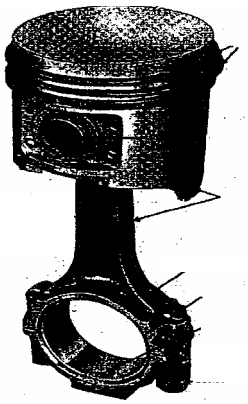
شكل ١ –٥٣ يوضح كيفية قياس الخلوص بين التروس



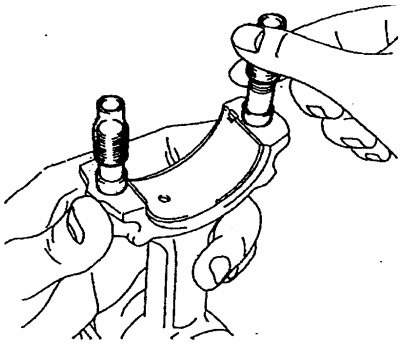
شكل ١ –٥٤ يوضح قياس خلوص تروس التوقيتات باستخدام الميكرومتر ذو وجه الساعة.

تجميع ذراع التوصيل والمكبس داخل جسم المحرك

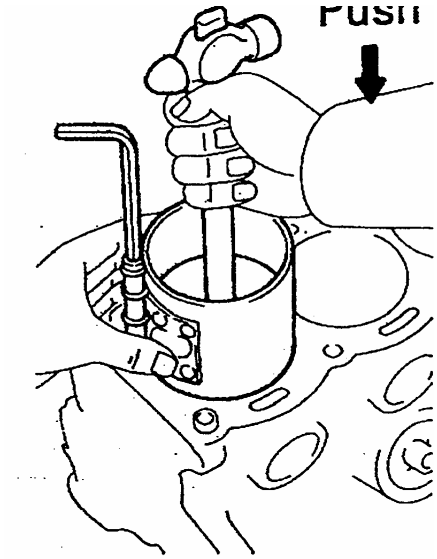
بعد تجميع ذراع التوصيل والمكبس والشنابر لابد من فحص المجموعة كلها قبل وضعها داخل الاسطوانة. افحص البنز أن يكون في منتصف المكبس اتجاهات المكبس مع ذراع التوصيل. افحص وضع الشنابر و فتحات مسارات الزيت تكون مفتوحة شكل ١ –٥٥ يوضح المكبس وذراع التوصيل حين الفحص. بعد ذلك لابد من وضع زيت المحرك على سطح المكبس والشنابر ونظف الأيدي والمكان من أي شي يسبب التلوث. بعد تنظيف العدة والمكان لابد من المحافظة على ترتيب فتحات الشنابر كما ذكر. فك غطاء النهاية الكبرى لذراع التوصيل كما في شكل ١ –٥٦ . ثبت زرجينة على سطح المكبس لضغط الشنابر ثم حرك عمود المرفق إلى النقطة الميتة السفلي اعمل إسقاط لذراع التوصيل من أعلى كما هو موضح في الشكل ١ –٥٧ ويمكن استخدام يد المطرقة في إدخال المكبس داخل الأسطوانة بعد دخول المكبس إلى الأسطوانة لا تدفع المكبس إلى آخر الأسطوانة بل اسحب المكبس باليد من ناحية عمود المرفق كما في شكل ١ –٥٨ حتى يصل إلى عمود المرفق. بعد ذلك ضع كمية من الزيت على غطاء النهاية الكبرى لذراع التوصيل وثبته مع مراعاة علامات التركيب كما في شكل ١ –٥٩. استخدم مفتاح عزم في ربط مسامير النهاية الكبرى لذراع التوصيل بالقيم والترتيب المناسب أو على حسب ما ذكر في الكتالوج كما في شكل ١ - ٦٠ . بعد ربط النهايات الكبرى لأذرع التوصيل لابد من قياس خلوص ذراع التوصيل كما في شكل ١ –٦١ باستخدام ميكرومتر ذو وجه الساعة. قيم الخلوص ألا ستندر ٠,١٥ إلى ٠,٣٠ مم ولا تزيد عن ٠,٣٥ مم أو على حسب ما يذكر في الكتالوج. بعد ذلك لابد من تثبيت طلمبة الزيت بعد عمل الاختبار لها وقياس معدل السحب والضغط لها كما في شكل ١ –٦٢. ثم قم بربط غطاء التوقيت بعد وضع جوان الغطاء كما في شكل ١ –٦٣. ثم ضع غطاء مجمع الزيت واربط المسامير. بعد ذلك جمع رأس الاسطوانات والحذافة والقابض وبادئ الحركة وطلمبة الوقود وجميع الحساسات وقواعد المحرك ثم أعد المحرك داخل السيارة.



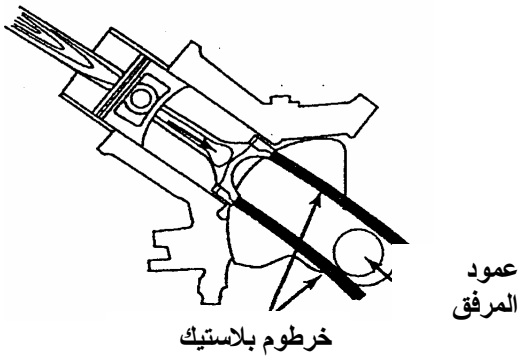
شكل ١ –٥٥ يوضح شكل ٤ المكبس وذراع التوصيل قبل التركيب



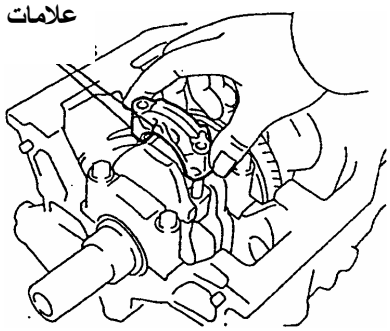
شكل ١ –٥٦ يوضح إزالة غطاء النهاية الكبرى لذرا ع التوصيل وتثبيت خرطوم بلاستيك على المسامير لشد ذراع التوصيل منه.



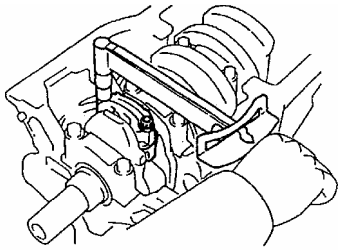
شكل ١ –٥٧ يوضح كيفية دفع المكبس
داخل الأسطوانة



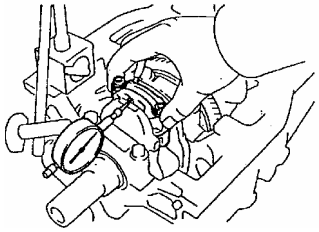
شكل ١ –٥٨ يوضح كيفية سحب المكبس
وذراع التوصيل إلى عمود المرفق



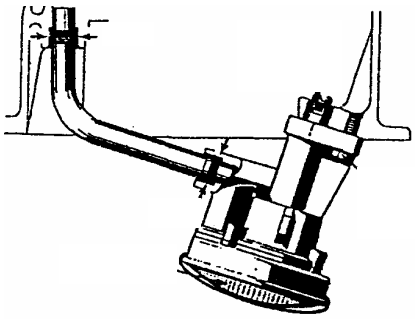
شكل ١ –٥٩ يوضح كيفية تثبيت
النهاية الكبرى لذراع التوصيل



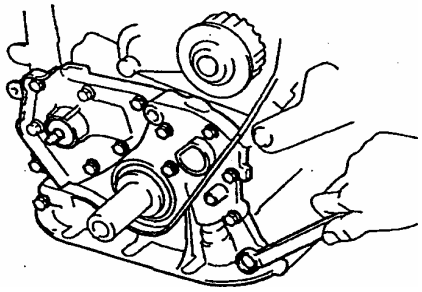
شكل ١ –٦٠ كيفية استخدام مفتاح العزم
لربط النهاية الكبرى لذراع التوصيل



شكل ١ –٦١ يوضح كيفية قياس خلوص
ذراع التوصيل



شكل ١ –٦٢ يوضح كيفية تثبيت طلمبة الزيت



شكل ١ –٦٣ يوضح كيفية ربط غطاء التوقيت

الأسباب التي تودي إلى عمل توضيب كامل للمحرك

١. ارتفاع صوت المحرك نتيجة زيادة الخلوص بين الأجزاء وبعضها البعض.
٢. انخفاض قدرة المحرك ويظهر ذلك واضحاً أثناء صعود السيارة على طريق مرتفع.
٣. زيادة استهلاك زيت المحرك نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت ويعمل على احتراق الزيت لذا يظهر الزيت باللون الأسود في هذه الحالة.
٤. زيادة تبخير الزيت من فتحة التبخير أو من مكان وضع الزيت نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت.
٥. خروج عادم لونه أسود من الشكمان أو مجمع العادم.
٦. زيادة الاهتزازات الناتجة من المحرك نتيجة تآكل الشنابر وزيادة الخلوص بين المكبس والاسطوانة فتزداد تبعا لذلك القوى الجانبية التي تعمل على اهتزاز المحرك.
٧. زيادة الضوضاء الناتجة من المحرك بسبب زيادة الخلوص بين أجزاء المحرك.

ملخص

يمثل جسم المحرك الجزء السفلي من المحرك ويحتوي على غرفة الاحتراق وداخل الأسطوانة يوجد المكبس ومثبت عليه شنابر الاحتكاك تمنع مرور غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت وتحافظ على ضغط الغازات وشنابر الزيت ومن خلالها يتم تزييت منطقة التلامس بين الشنابر وسطح الأسطوانة التي تعمل على عدم تآكل الشنابر والاسطوانة. ويتصل المكبس بعمود المرفق عن طريق ذراع التوصيل ويتحرك المكبس حركة ترددية من النقطة الميتة العليا إلى النقطة الميتة السفلي والعكس بينما يدور عمود المرفق حركة دورا نية. ويعمل ذراع التوصيل مع عمود المرفق على تحويل الحركة الترددية إلى حركة دورا نية. يثبت 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 واخرى في النهاية الكبرى لذراع التوصيل. يوجد مجمع الزيت أسفل جسم المحرك وبه طلمبة الزيت التي تأخذ حركتها من عمود المرفق أو عن طريق عمود الكامات.

وأجزاء جسم المحرك هي جسم المحرك (البلك) والاسطوانات وكراسي التثبيت لعمود المرفق والجلب وعمود المرفق والمكبس وبنز المكبس والشنابر وذراع التوصيل ومضخة ضغط الزيت والحدافة وعمود

الكامات خاص بالمحركات التي بها عمود الكامات سفلي وملخص هذا الفصل هو التعرف على الآتي: -

١. الخطوات المتبعة لإعداد المحرك للفك
٢. فك المحرك من السيارات ذات الدفع الأمامي والسيارات ذات الدفع الخلفي محركات٢
٣. فك أجزاء جسم المحرك محركات٢
٤. الطريقة المثلي لتنظيف أجزاء جسم المحرك محركات٢
٥. فحص استواء سطح جسم المحرك محركات٢
٦. فحص الاسطوانات محركات٢
٧. فحص كراسي التحميل لعمود المرفق والجلب محركات٢
٨. فحص عمود المرفق محركات٢
٩. فحص المكبس وبنز المكبس محركات٢
١٠. فحص الشنابر محركات٢
١١. فحص ذراع التوصيل محركات٢
١٢. إصلاح أو استبدال أجزاء جسم المحرك محركات٢
١٣. تجميع أجزاء جسم المحرك محركات١

المصطلحات بهذا الباب

Engine block	جسم المحرك	Crank shaft	عمود المرفق
Piston	المكبس	Cam shaft	عمود الكامات
Cylinder	الاسطوانة	Fly wheel	الحذافة
Connecting rod	ذراع التوصيل	Piston ring	الشنابر
Piston pin	بنز المكبس	feeler	الفلر
Crank shaft journal bearing	كراسي التحميل	micrometer	ميكرومتر
Oil pump	طلمبة الزيت	Bore gauge	مكير ومتر ذو وجه الساعة
Sump	مجمع الزيت	Gasket	الجوان (حشية الأحكام)

فك واختبار جسم المحرك

م	الأداء المطلوب	شرط الأداء	معايير الأداء
1	فك أجزاء جسم المحرك	مفتاح عزم وعدد يدوية وحامل جسم المحرك وزرجينة رفع بكرة وعمود المرفق وذنبه ترقيم ومطرقة بلاستيك وعدة رفع جلب وكراسي عمود المرفق وزرجينة رفع الشنابر وبنسة رفع تيل بنز المكبس وحوض تسخين للمكابس	
٢	فحص استواء سطح جسم المحرك	ساق مستقيمة وفللر	
٣	فحص الاسطوانات	ميكرومتر ذو وجه الساعة	
٤	فحص المكبس والبنز	ميكرومتر قياس الأقطار الخارجية وميكرومتر ذو وجه الساعة وفللر	
٥	فحص عمود المرفق وكراسي التحميل	ميكرومتر قياس الأقطار الخارجية وميكرومتر ذو وجه الساعة	
٦	فحص ذراع التوصيل	ميكرومتر قياس الأقطار الخارجية وميكرومتر ذو وجه الساعة قدمة ذات الو رانية	
٧	تجميع أجزاء جسم المحرك	مفتاح عزم وعدد يدوية وحامل جسم المحرك وزرجينة رفع بكرة عمود المرفق وذنبه ترقيم ومطرقة بلاستيك وعدة رفع جلب كراسي عمود المرفق وزرجينة رفع الشنابر وبنسة رفع تيل بنز المكبس وحوض تسخين للمكابس	
٨	اختبار خلوص الشنابر	فللر	
٩	تركيب رأس الاسطوانات	عدد يدوية ومفتاح عزم	
١٠	تركيب المحرك في السيارة	رافعة المحرك عدد يدوية	

تمرينات للمراجعة

١. اذكر الأسباب التي تؤدي إلى عمل توضيب كامل للمحرك؟
٢. مم يتكون أجزاء جسم المحرك؟
٣. ما فائدة الحدافة وذراع التوصيل و بنز المكبس؟
٤. كيف يمكن الحكم على مدة صلاحيته جسم المحرك؟
٥. ما الأسباب التي تؤدي إلى تغير المكبس؟
٦. رتب أجزاء جسم المحرك عند الفك؟
٧. رتب أجزاء جسم المحرك عند التجميع؟
٨. كيف يمكن إعادة تركيب تروس التوقيتات الكاتينة؟
٩. لتجنب تبخير المحرك بعد عمل التوضيب لابد من توزيع خلوص الشنابر على سطح الأسطوانة اشرح ذلك؟
١٠. كيف يمكن تركيب المكبس والشنابر داخل الاسطوانة؟
١١. ما هي الأجزاء التي لابد من فكها قبل البدء في فك أجزاء جسم المحرك؟

محركات ١ (عملي)

فك رأس الأسطوانة

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة: القدرة على فك رأس الأسطوانات وأجزائه وإعادة تركيبه.

الأهداف:

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- فك رأس الاسطوانات من جسم المحرك وإعداده للفحص
- إزالة جوان (حشو) رأس الاسطوانات
- فك أجزاء رأس الاسطوانات
- تجميع أجزاء رأس الاسطوانات
- أعطال رأس الأسطوانات
- غسيل رأس الأسطوانات
- فك الصمامات

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪ .

الوقت المتوقع للتدريب: ١٢ ساعة .

الوسائل المساعدة: عدة متكامله في الورشة لفك أجزاء المحرك .

متطلبات الجدارة:

- القدرة والإلمام باستخدام العدد في الورشة.
- اجتياز ورش تأهيلية

مقدمة

يمثل رأس الاسطوانات جزء من غرفة الاحتراق يتم من خلاله دخول الشحنة إلى المحرك وخروج غازات العادم من المحرك ويتحكم في توقيتات المحرك كلها. ويركب رأس الاسطوانات فوق جسم المحرك أعلى الاسطوانات ويصنع من جديد الزهر أو الألمونيوم .

في العادة قبل بدء فك رأس الاسطوانات يتم غسيله ببخار الماء أو سائل. يجب الاهتمام بأماكن تركم الأوساخ حول التكيهات وعمود التكيهات وحول الياي وإزالة هذه الأوساخ يجعل عملية فك رأس الاسطوانات سهله وآمان. وقبل تنظيف سطح رأس الاسطوانات لابد من فحص منطقة غرفة الحريق وملاحظة شكل ولون وكمية الكربون المتكون على السطح وهذا مهم جدا في تشخيص حالة رأس الاسطوانات. وفي العادة يتكون طبقات من الكربون على غرفة الحريق. إذا كان لون الكربون سميك و أسود هذا يدل على دخول الزيت غرفة الحريق عن طريق الشنابر أو عن طريق مانع الزيت في الصمام أو تآكل دليل الصمام. إذا كانت الطبقات المتكونة على سطح غرفة الحريق لون رمادي أسود جاف يكون ذلك نتيجة زيادة نسبة الهواء إلى الوقود في شحنة الحريق أو نتيجة إخفاق في إشعال الشرارة. وبعد الفحص الكامل لراس الاسطوانات يجب تنظيفه بعد إزاله جميع الوصلات ثم إزالة الكربون من غرفة الحريق باستخدام مقشط أو سلك صلب دائري ثم غسيل رأس الاسطوانات بالبخار هذا التنظيف يؤدي إلى فحص رأس الاسطوانات بسهولة وأمان ولابد من غسل رأس الاسطوانات مرة أخرى بعد فك الصمامات وأجزائها. وبعد تنظيف رأس الاسطوانات يمكن فحصة بعناية من شروخ أو الكسر. ومن هذا الفحص يمكن الحكم على صلاحية رأس الاسطوانات إذا كان به كسر لابد من تغيرة وفي هذا الفصل سوف نقوم وبالتطبيق العملي بفك رأس الأسطوانات ومن ثم تجميعه ، كذلك التعرف على أعطاله وطريقة فك الصمامات.

أعطال رأس الاسطوانات

ومن الأسباب التي تودي إلى أعطال رأس الاسطوانات ارتفاع درجة حرارة المحرك عن الطبيعي أو ظهور عادم أسود من الشكمان مع زيادة الملوثات أيضا أو زيادة كمية الزيت في مجمع الزيت نتيجة تسريب مياه التبريد إلى الزيت أو ارتفاع ضغط المياه في المبرد (الرادياتير) نتيجة تسرب غازات العادم من غرفة الحريق إلى مسار المياه أو حدوث شرخ في رأس الاسطوانات أو ارتفاع الصوت الصادر من رأس الاسطوانات نتيجة تآكل أجزائه. أو انخفاض في قدرة المحرك لابد من فك رأس الاسطوانات في حالة عمل نصف عمرة (تغير الشنابر والكشف عن أجزاء رأس الاسطوانات فقط) أو عمل توظيب كامل للمحرك

الأسباب التي تؤدي إلى عمل توظيب للمحرك: -

- انخفاض قدرة المحرك ويظهر ذلك واضحاً أثناء صعود السيارة على طريق مرتفع.
- زيادة استهلاك زيت المحرك نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت ويعمل على احتراق الزيت لذا يظهر الزيت باللون الأسود في هذه الحالة.
- زيادة تبخير الزيت من فتحة التبخير أو من مكان وضع الزيت نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت.
- خروج عادم لونه أسود من الشكمان أو مجمع العادم.
- زيادة الاهتزازات الناتجة من المحرك نتيجة تآكل الشنابر وزيادة الخلوص بين المكبس والاسطوانة فتزداد تبعا لذلك القوي الجانبية التي تعمل على اهتزاز المحرك.
- زيادة الضوضاء الناتجة من المحرك بسبب زيادة الخلوص بين أجزاء المحرك.

أجزاء رأس الاسطوانات

١. جسم رأس الاسطوانات
٢. الصمامات والياياات و الأطباق السفلية والعلوية ومانع الزيت و التيل.
٣. قاعدة الصمام
٤. دليل الصمام
٥. عمود التكيهات أو الغمازات
٦. مجمع الحر والعادم
٧. عمود الكامات العلوي
٨. جوان رأس الاسطوانات

فك رأس الاسطوانات من جسم المحرك

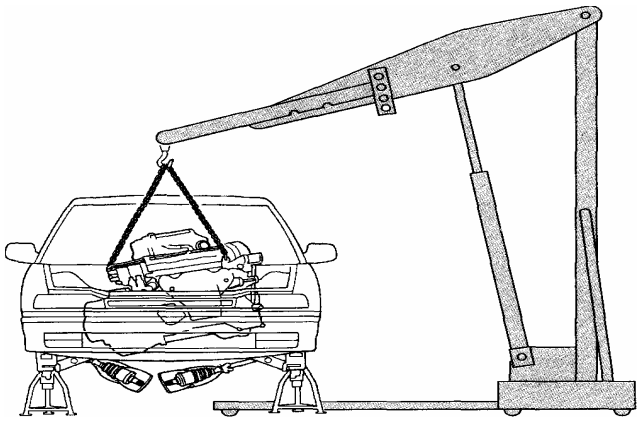
بعد رفع المحرك من السيارة كما في شكل ٢ – ١ وفي البداية وقبل فك رأس الاسطوانات لابد من تثبيت المحرك على الحامل الخاص بذلك بعد تفريغه من الزيت والماء ثم فك جميع الملحقات للمحرك وهي كالآتي : -

- البطارية يجب فصلها ورفعها
- بادي الحركة (المرش)
- المولد
- قواعد المحرك
- منقي الزيت
- مروحة التبريد
- طلمبة المياه
- بكرة نقل الحركة إلى المروحة
- عمود المروحة
- بكرة عمود المرفق
- أسلاك دائرة الإشعال
- الموزع
- جميع الوصلات المتصلة بالمحرك
- خطوط الوقود
- المغذي ومجمع السحب
- مجمع العادم
- الترموستات
- وطلمبة الوقود
- شمعات الاشتعال
- مبين الزيت والحرارة
- جميع الوصلات الجلد بين المحرك والمبرد (الرديياتير).

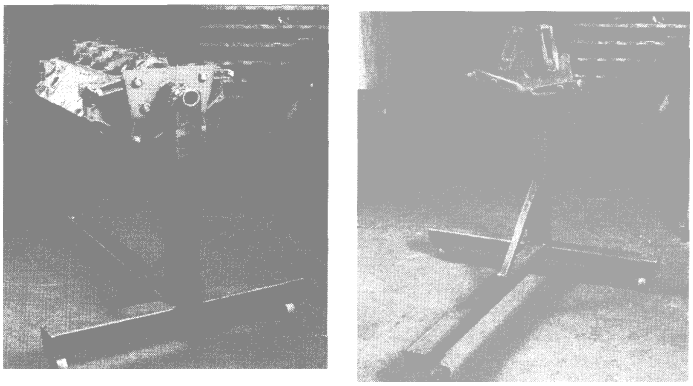
فك غطاء التكيهات

وفي بداية فك رأس الاسطوانات بعد تثبيت المحرك على الحامل شكل ٢ –٢ ، يجب فك غطاء التكيهات كما في شكل ٢ –٣ وإزالة حشو (جوان) غطاء التكيهات.

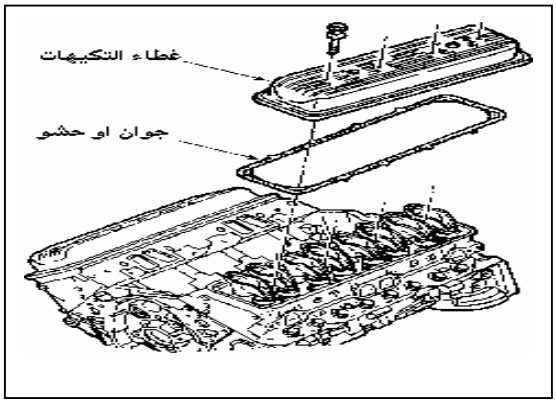
تنبيه هام:
عند ملاحظة تكون كتل من الزيت أسفل غطاء التكيهات لابد من التنبيه على سائق السيارة بالالتزام بتغير زيت المحرك في المواعيد المحددة بالكتالوج



شكل ٢ – ١ يوضح كيفية رفع المحرك من السيارة.



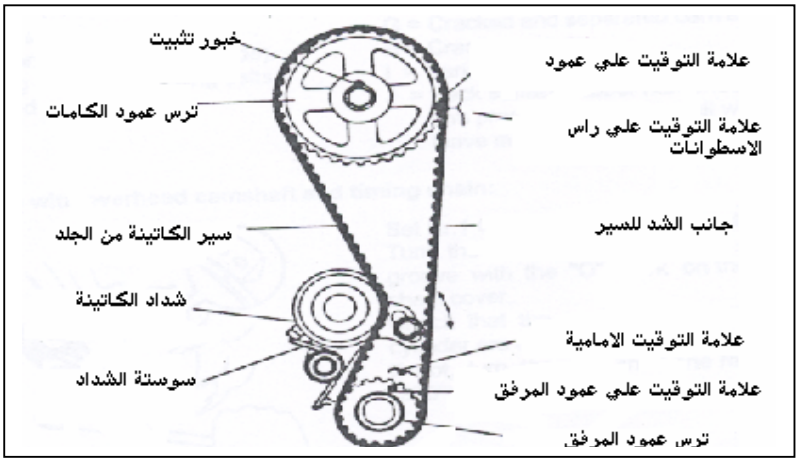
شكل ٢ – ٢ يوضح المحرك على حامل حديد.



شكل ٢ – ٣ يوضح كيفية فك غطاء التكيهات من رأس الاسطوانات

فك الكاتينة الجلد

قبل البدء في فك رأس الاسطوانات لابد من فك الكاتينة الجلد ويوجد منها أيضا كاتينة حديد (جنزير) لكن الشائع في الاستخدام وخاصة في سيارات الركوب هي الكاتينة الجلد لأنها أقل ضوضاء من الكاتينة الحديد. ولفك الكاتينة الجلد لا بد أولا من فك غطاء التقسيمة (الكاتينة) مع ملاحظة وجود ترس واحد على عمود المرفق وترس آخر على عمود الكامات. قبل رفع الكاتينة الجلد من مكانها لابد من وضع علامات على الكاتينة الجلد وترس عمود المرفق وترس عمود الكامات للمحافظة على إرجاع التوقيتات الخاصة بالمحرك إلى الوضع الصحيح بعد عمل الإصلاح والتي بدونها لا يمكن تشغيل المحرك



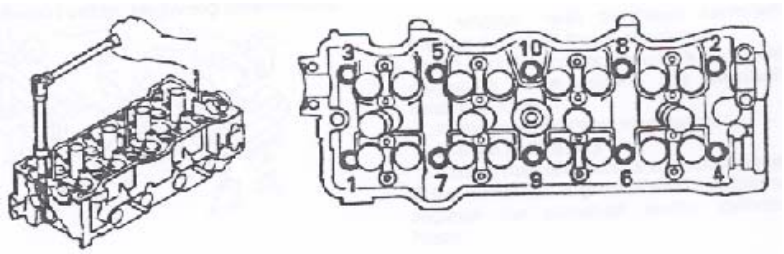
شكل ٢ – ٤ يوضح كيفية فك الكاتينة الجلد وكيفية وضع علامات التوقيتات

وهذه العلامات لابد من اتباعها حسب ما ورد في كتالوج السيارة أو يمكن ضبطها لو فقدت هذه العلامات كما في شكل ٢ – ٤.

تحذير:
لا تقوم بفك رأس الاسطوانات حتى تتأكد من تبريد المحرك وإذا تمت عملية الفك والمحرك ساخن يتأثر رأس الاسطوانات أثناء الفك ويحدث به تشوهات نتيجة تعرضه لحرارة عالية ثم إلى تبريد مفاجئا وتقوم في هذه الحالة بتغيرية. وقد يحتاج المحرك إلى ٦ ساعات لكي يبرد بالكامل وبعد ذلك تقوم بعملية الفك.

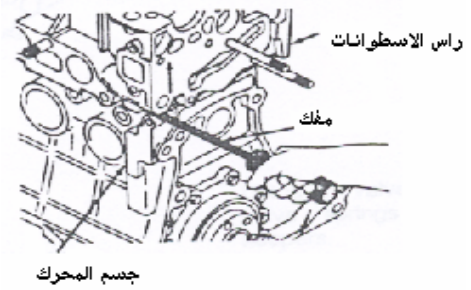
فك رأس الاسطوانات

لفك رأس الاسطوانات من جسم المحرك ، يجب اتباع الطريقة الصحيح في عملية فك مسامير ربط رأس الاسطوانات من جسم المحرك كما هو موضح بالشكل ٢ –٥ باستخدام عدة يدوية أو مفتاح عزم ، وهذا للمحافظة على توزيع الأحمال على رأس الاسطوانات.



شكل ٢ – ٥ يوضح الترتيب الصحيح لفك مسامير رأس الاسطوانات

بعد فك جميع مسامير تثبيت رأس الاسطوانات من جسم المحرك يمكن البد في رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك باستخدام مفك كما في شكل ٢ -٦



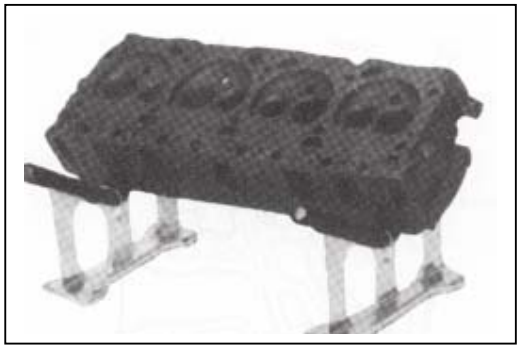
شكل ٢ –٦ يوضح كيفية رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك

تحذير:

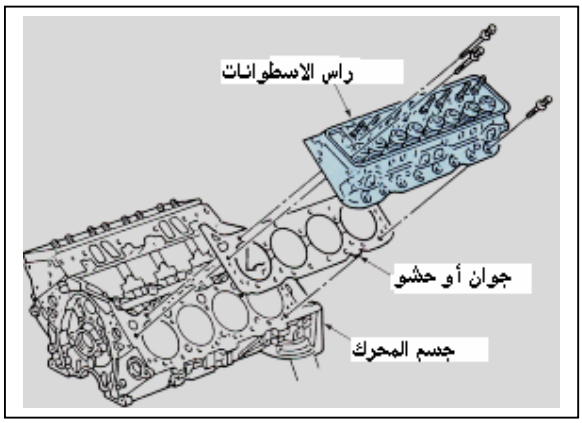
عند رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك يجب توخي الحذر يمكن أن تستخدم المفك بعناية حتى لا تترك تشوهات في رأس الاسطوانات وجسم المحرك بسبب التماسك بينهم الناتج عن الالتصاق بسبب وجود جوان رأس الاسطوانات بين جسم المحرك وراس الاسطوانات.

وضع رأس الاسطوانات على حامل

بعد رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك لابد من وضعه على حامل خاص مناسب له قبل بداية الفك حتى لا يتعرض سطحه إلى التلف. وشكل ٢ – ٧ يوضح كيفية وضع رأس الاسطوانات على الحامل الخاص بذلك للمحافظة عليه من أي تشوهات لتكون منطقة التلامس بين رأس الاسطوانات وجسم المحرك متجه إلى أعلى. وشكل ٢ – ٨ يوضح كيفية رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك ويوضح وجود جوان رأس الاسطوانات بين رأس الاسطوانات وجسم المحرك.



شكل ٢ – ٧ يوضح طريقة وضع رأس الاسطوانات على الحامل بعد رفعه من على جسم المحرك.



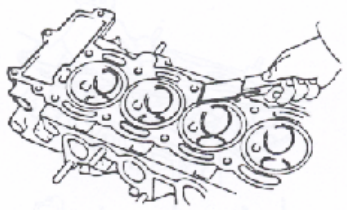
شكل ١ – ٨ يوضح رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك.

تنبيه هام:

وقبل تنظيف سطح رأس الاسطوانات لابد من فحص منطقة غرفة الحريق وملاحظة شكل ولون وكمية الكربون المتكون على سطح رأس الاسطوانات. وفي العادة يتكون طبقات من الكربون على غرفة الحريق. إذا كان لون الكربون سميك و أسود هذا يدل على دخول الزيت غرفة الحريق عن طريق الشنابر أو عن طريق مانع الزيت في الصمام أو تآكل دليل الصمام. إذا كانت الطبقات المتكونة على سطح غرفة الحريق لون رمادي أسود جاف يكون ذلك نتيجة زيادة نسبة الهواء إلى الوقود في شحنة الحريق أو نتيجة إخفاق في إشعال الشرارة.

إزالة جوان رأس الاسطوانات

بعد رفع رأس الاسطوانات من جسم المحرك وملاحظة طبقات الكربون ولونها يجب رفع جوان رأس الاسطوانات من مكانه قبل عملية الغسيل ولابد من تغير الجوان رأس الاسطوانات بعد عمل الإصلاح وعدم تغير جوان رأس الاسطوانات يسبب مشكلة في المحرك إذا كان به أي عيب أو قطع لكن ممكن أن تعيد تركيب نفس الجوان السابق لكن بشروط وهي : - بعناية كبيرة جدا ارفع الشحم والزيت والوسخ والكربون عن الجوان بعناية كبيرة جدا. لابد من فحصة جيدا وخاصة عند مناطق غرف الحريق حتى لا يكون قد احترق أو عند مسارات الزيت والماء من الكسر أو التشوهات. ويجب أيضا اختبار معدن ونوع الجوان ومدي صلاحيته. ولابد من رفع جوان رأس الاسطوانات إذا كان تالفاً بعناية حتى لا تعمل أي تشوهات في رأس الاسطوانات ، و توخي الحذر عند إزالة جوان رأس الاسطوانات منه حتى لا تعرض سطح إلى التشوه شكل ١ –٩ يوضح كيفية رفع جوان رأس الاسطوانات منة باستخدام مقشط حاد.

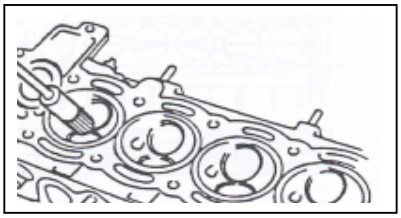


شكل ١ – ٩ يوضح كيفية إزالة وتنظيف رأس الاسطوانات من الجوان بدون تشويه سطحه.

غسيل رأس الاسطوانات باستخدام سائل التنظيف

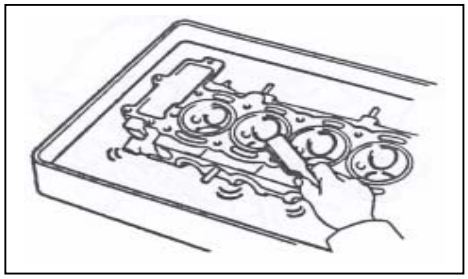
يمكن تنظيف رأس الأسطوانات باستخدام الفرشاة السلك أو المقشط. لان بعض الأماكن تتعرض إلى تراكم كميات كبيرة من طبقات الكربون. وهذه الطبقات صعب إزالتها من أماكنها بالسوائل الخاصة بالتنظيف لذلك يجب استعمال المقشط أو الفرشاة السلك . بعد إزالة طبقة الكربون يجب غسل رأس الاسطوانات وتجفيفه. ونوصي باستخدام مواد التنظيف الموصى بها من قبل الشركة المصنعة لان بعض سوائل التنظيف تعمل على حرق الجلد والعيون ولابد من اتباع قواعد الأمان عند استخدام سائل التنظيف.

بعد فك مجمع السحب والعادم يجب استخدم مقشط لإزالة بقايا الجوانات من رأس الاسطوانات ومجمع السحب والعادم كما في شكل ٢ - ٩ بعناية. لإزالة الكربون المتراكم على غرف الحريق استخدم فرشاة سلك لكن كن حذراً في استخدام الفرشاة السلك حتى لا تترك خدوش على مكان وضع الجوان على رأس الاسطوانات. شكل ٢ –١٠ يوضح كيفية استخدام الفرشاة في إزالة الكربون من على غرف الحريق.



شكل ٢ –١٠ يوضح كيفية استخدام الفرشاة في إزالة الكربون من على غرف الحريق

ثم استخدم فرشاة ناعمة وسائل مذيب ثم هواء جاف مضغوط لتنظيف سطح رأس الاسطوانات كما في شكل ٢ – ١١

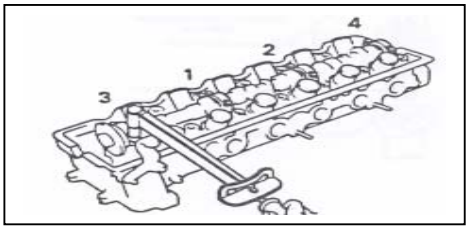


شكل ٢ – ١١ يوضح تنظيف سطح رأس الاسطوانات باستخدام فرشاة ناعمة

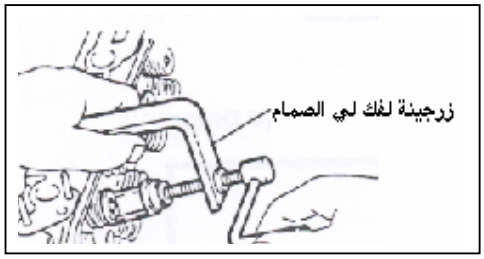
فك أجزاء رأس الاسطوانات

فك الصمامات

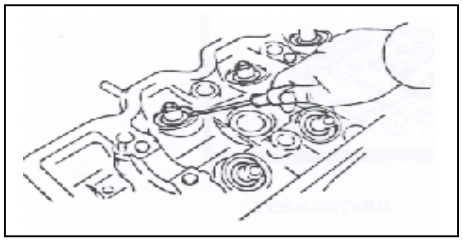
ابدأ في فك عمود التكيهات من رأس الاسطوانات كما في شكل ٢ – ١٢ الذي يوضح ترتيب فك مسامير التثبيت. ابدأ في فك الصمامات باستخدام العدة الخاصة بذلك كما في شكل ٢ – ١٣ لفك الصمامات أولا لابد من إزالة التيل (عدد اثنين) باستخدام شوكة خاصة بذلك ورفع غطاء الياي والياي وقاعدة الياي السفلية ومانع مرور الزيت. ويمكن استخدام مفك لإزالة مانع الزيت وقاعدة الياي من رأس الاسطوانات كما في شكل ٢ –١٤. بعد ذلك رتب الصمامات والايات وقواعد والايات وغطاء الياي بترتيب الاسطوانات كما في شكل ٢ –١٥



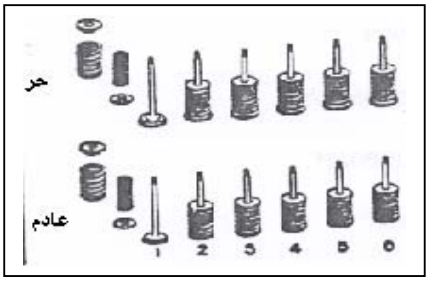
شكل ٢ – ١٢ يوضح ترتيب فك عمود التكيهات من رأس الاسطوانات



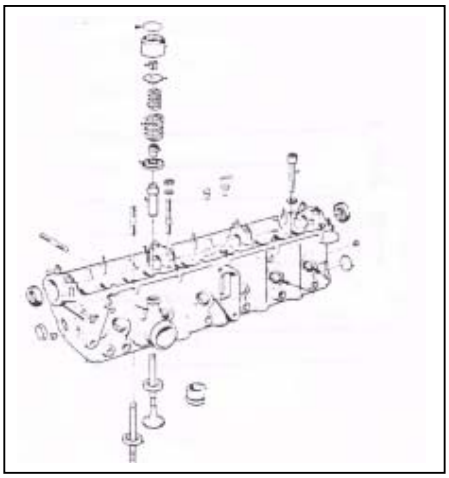
شكل ٢ –١٣ يوضح كيفية فك الصمام وأجزائه من رأس الاسطوانات.



شكل ٢ – ١٤ يوضح كيفية إزالة مانع الزيت وقاعدة الياي باستخدام مفك.



شكل ٢ – ١٥ يوضح ترتيب وضع صمامات الحر والعادم بعد الفك من رأس الاسطوانات.

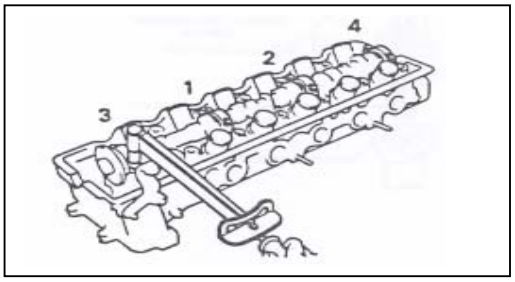


شكل ٢ – ١٦ يوضح أجزاء الصمامات

شكل ٢ – ١٦ يوضح جميع أجزاء الصمامات التي تقوم بفكها وهي : -

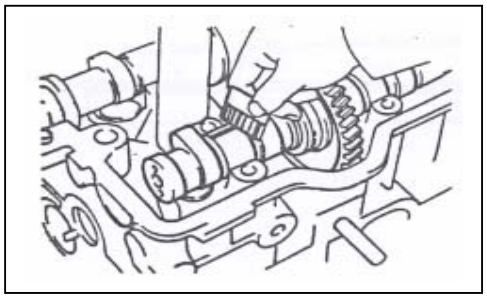
- التيل
- الطبق العلوي
- الياي
- مانع الزيت
- الطبق السفلي
- الدليل
- قاعدة الصمام
- الصمام

ثبت غطاء كراسي التحميل مع الربط بالترتيب الموضح بشكل ٢ –١٧ وبالعزم الموصي به في الكتالوج مع عدم دوران عمود الكامات أثناء وجود شرائح البلاستيك



شكل ٢ –١٧يوضح ترتيب ربط مسامير تثبيت أغطية كراسي التحميل

فك أغطية كراسي التحميل وقس سمك شرائح البلاستيك وعرضها كما هو في شكل ٢ –١٨. وسمك شريحة البلاستيك يبين خلوص كراسي التحميل ومتوسط هذا الخلوص ٠,٠٠٤ مم أو حسب المذكور في الكتالوج. إذا كانت قيمة هذا الخلوص أكبرمن هذه القيمة أو المذكورة في الكتالوج يجب تغيير رأس الاسطوانات أو عمود الكامات أو جلب التحميل. بعد الانتهاء من هذه العملية تذكر إزالة جميع شرائح البلاستيك من كراسي التحميل.



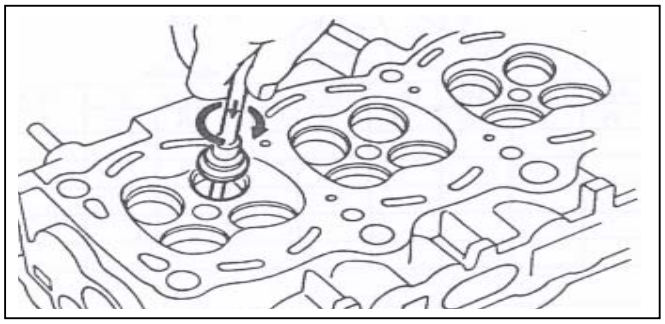
شكل ٢ –١٨يوضح كيفية رفع شرائح البلاستيك وقياس سمكها وعرضها

تجميع أجزاء رأس الاسطوانات

لتجميع رأس الاسطوانات لابد من اتباع الآتي: -

١. تركيب الصمام في رأس الاسطوانات
٢. تركيب عمود الكامات
٣. تركيب رأس الاسطوانات في جسم المحرك
٤. ضبط خلوص الصمامات

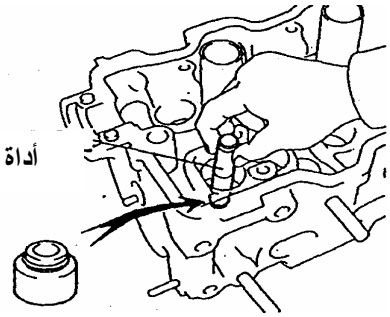
بعد الفحص الكامل لجميع أجزاء رأس الاسطوانات سيتم دراسته في محركات ٢ وتثبيت الدليل والقاعدة في رأس الاسطوانات. يجب تجليخ الصمام بعد فحص رأس الاسطوانات فحصاً كاملاًإذا كان لا توجد شروخ ولا كسور في رأس الاسطوانات يؤدي إلى تغييره كاملاً أو تجليخ الصمام مع القاعدة. لعمل تجليخ للصمام وتطبيع قاعدة الصمام مع القاعدة استخدم ماسك جلد يدوي لراس الصمام كما هو موضح بشكل ٢ –١٩مع استخدام معجون الصنفرة اضغط برفق على الصمام لكي يتم الاحتكاك مع القاعدة مع الدوران . مع التحذير من عدم دخول الصنفرة إلى دليل الصمام وقبل عملية الصنفرة لابد من وضع زيت المحرك على ساق الصمام وتنتهي عملية الصنفرة حتى يصبح الإحكام كاملاً بين وجه الصمام وقاعدته. ثم بعد الانتهاء من عملية الصنفرة لابد من تنظيف الصمام والقاعدة من الصنفرة.



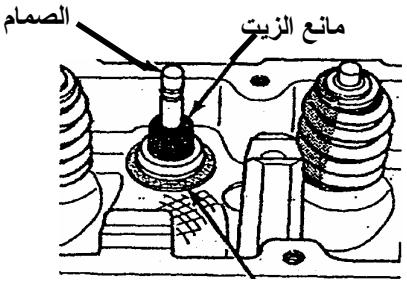
شكل ٢ –١٩يوضح كيفية عمل تطبيع بين رأس الصمام والقاعدة باستخدام الصنفرة

قبل تجميع رأس الاسطوانات لابد من أن يكون نظيفاً. دهان جميع دلائل الصمامات بالزيت، وتغير جميع الجوانات وموانع الزيت بجديد. ولكي يركب مانع الزيت لابد من استخدام عدة خاصة كما في شكل ٢ –٢٠ وفي بعض المحركات موانع الزيت لصمام العادم يختلف عن صمام الحر فلابد من تركيب مانع الزيت في الدليل كما في شكل ٢ –٢١ ويمكن أن تضع وردة اسفل مانع الزيت. بعد ذلك ركب الصمام في الدليل ثم قاعدة الياي والياي وقاعدة الياي العلوي كما في شكل ٢ –٢٢ ثم التيل كما في شكل ٢ –٢٣ بالترتيب الذي تم به الفك كما في شكل ٢ -٢٤. وشكل ٢ –٢٥ يوضح شكل ٣ الصمام وأجزائه وترتيب تركيب أجزاء الصمام كما هو في شكل ٢ –٢٦ ويوجد عدة خاصة لتركيب تيل الصمام كما هو واضح في شكل ٢ –٢٧.

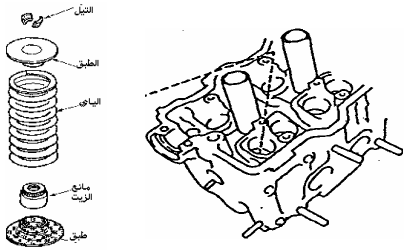
بعد تركيب تيل تثبيت الصمامات لابد من اختبارها باستخدام مطرقة من البلاستيك كما في شكل ١ –٢٨. بعد تركيب الصمام وقبل تثبيت رأس الاسطوانات على جسم المحرك لابد من تنظيف السطح جيدا ثم وضع جوان رأس الاسطوانات كما في شكل ٢ –٢٩. اختبر الموضع الصحيح للجوان مع وضع مانع التسريب مكانة. ضع رأس الاسطوانات مكانه أعلى جسم المحرك كما في شكل ٢ –٣٠ ويمكن استخدام مسامير جوايط في تركيب رأس الاسطوانات كدليل بعد ذلك يمكن استخدام مفتاح عزم كما في شكل ٢ –٣١وحسب قيمة العزم المذكور في الكتالوج. وبالترتيب الموضح في شكل ٢ – ٣٢.



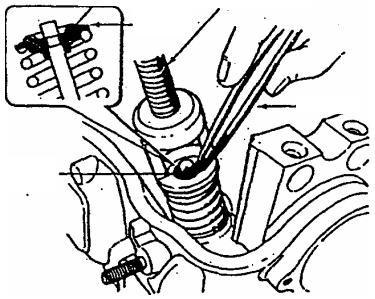
شكل ٢ –٢٠ يوضح الأداة التي تستخدم في تركيب مانع الزيت



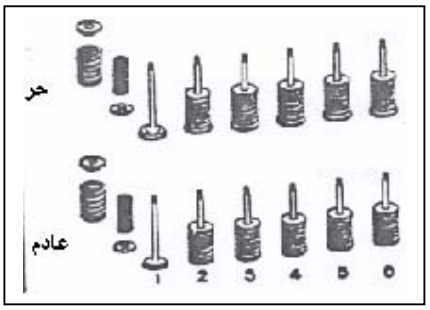
شكل ٢ –٢١ يوضح الصمام مع مانع الزيت



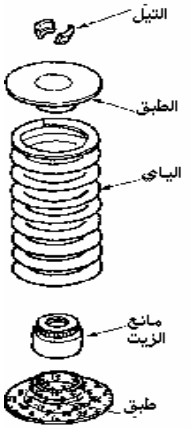
شكل ٢ –٢٢ يوضح أجزاء الصمام



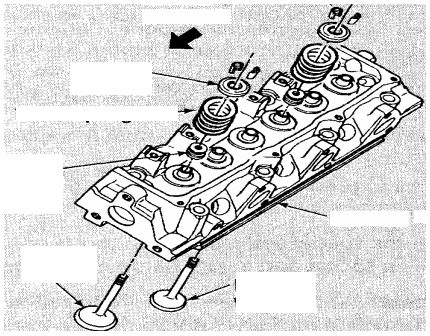
شكل ٢ –٢٣ يوضح كيفية تثبيت تيل الصمام



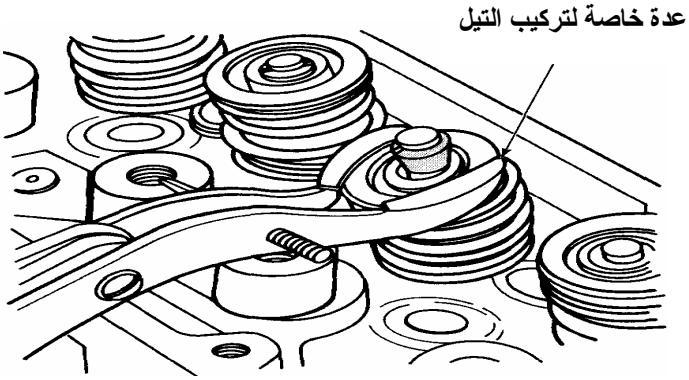
شكل ٢ –٢٤ يوضح ترتيب الصمامات



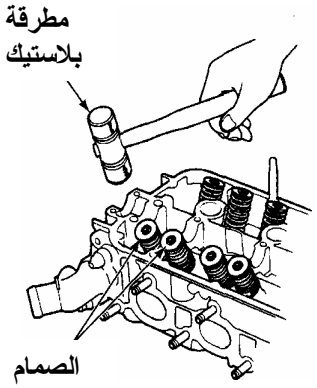
شكل ٢ –٢٥ يوضح ترتيب تركيب أجزاء الصمام.



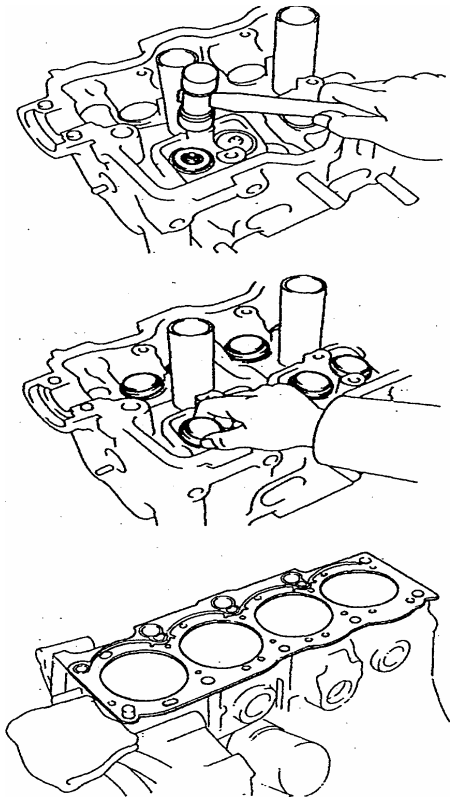
شكل ٢ –٢٦ يوضح تركيب الصمام وأجزائه.



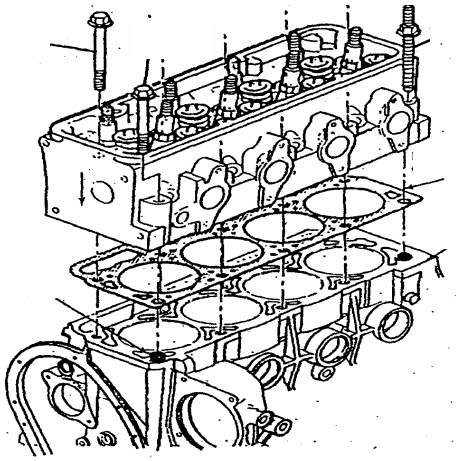
شكل ٢ –٢٧ يوضح العدة الخاصة التي تستخدم لتثبيت الصمام بالتيل.



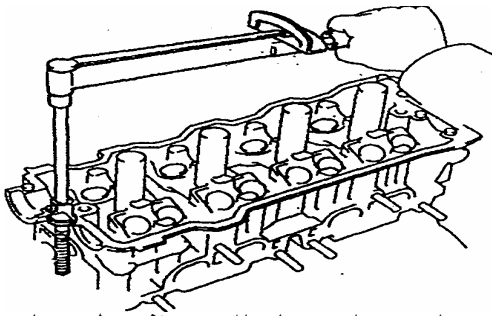
شكل ٢ –٢٨ يوضح اختبار تثبيت الصمام بعد تركيب التيل.



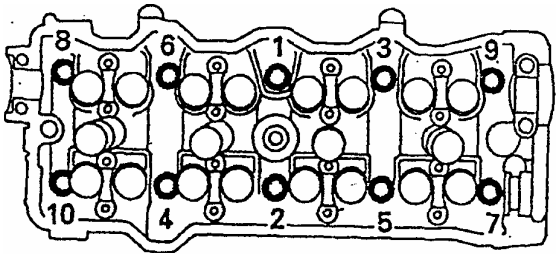
شكل ٢ –٢٩ يوضح تركيب مانع الزيت و جوان رأس الاسطوانات على جسم المحرك



شكل ٢ –٣٠ يوضح كيفية تثبيت رأس الاسطوانات على جسم المحرك



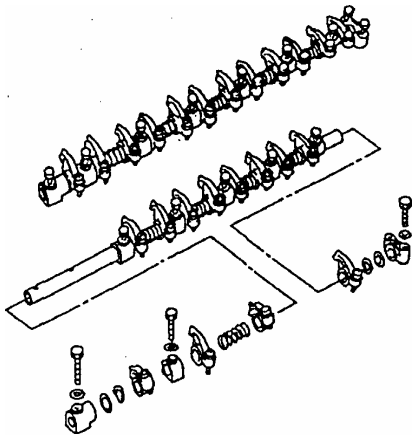
شكل ٢ –٣١ يوضح كيفية استخدام مفتاح العزم في ربط مسامير تثبيت رأس الاسطوانات



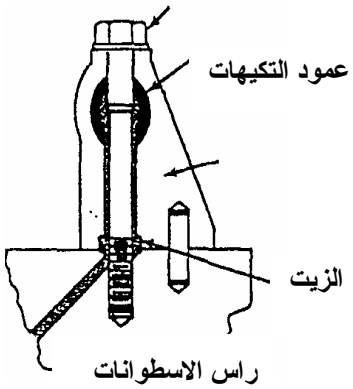
شكل ٢ –٣٢ يوضح ترتيب ربط مسامير تثبيت رأس الاسطوانات

تجميع التكيهات (الغمازات)

ضع زيت على ساق الدفع ومرره خلال رأس الاسطوانات إلى عمود الكامات وتأكد أنه وصل إلى مكانة. إذا كانت التكيهات مجمعة تركب فوق رأس الاسطوانات وإذا كانت غير مجمعة لابد من تجميعها أولا كما في الشكل ٢ -٣٣ . لابد من التأكد من أن مسار الزيت في التكيهات يعمل كما في شكل٢ –٣٤.



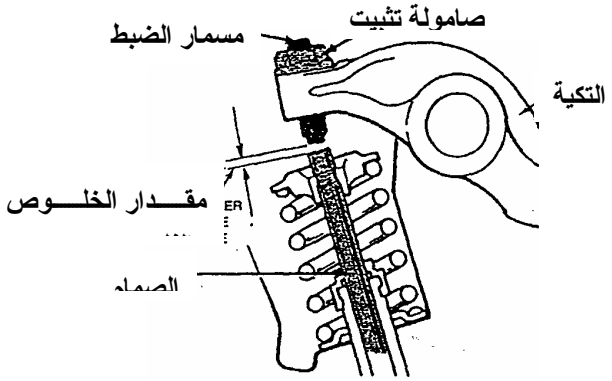
شكل ٢ –٣٣ يوضح كيفية تجميع التكيهات



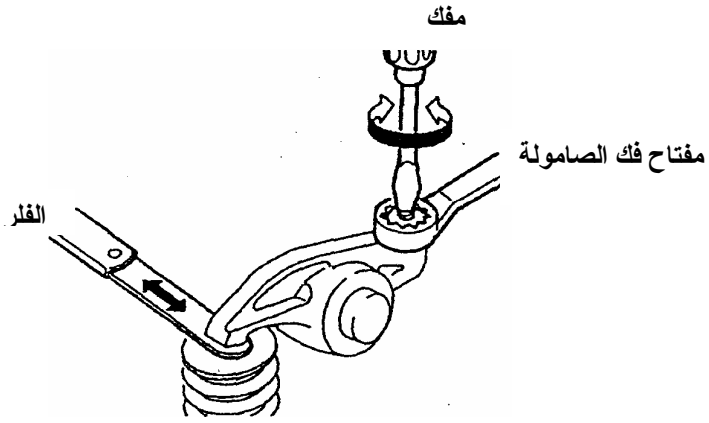
شكل ٢ –٣٤ يوضح مرور الزيت من رأس الاسطوانات إلى عمود التكيهات

ضبط خلوص الصمامات مع التكيهات (الغمازات)

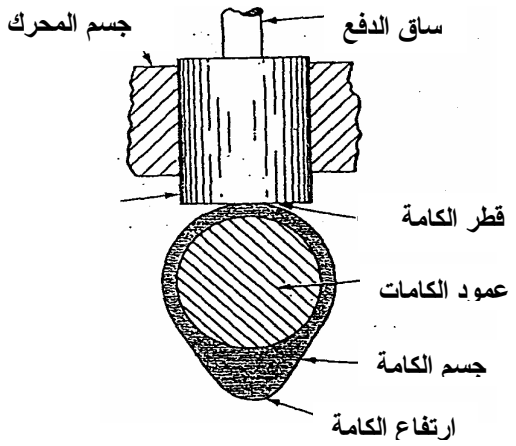
لابد من ضبط الخلوص بين الصمام والتكية كما في شكل ٢ –٣٥. عند ضبط الخلوص بين الصمام والتكية لابد من أن تكون الكامة حرة أي في الوضع المبين في شكل ٢ –٣٦. ويمكن ذلك بدوران عمود المرفق لفة كاملة ببطء حتى تكون قمة الكامة إلى اسفل. فك صامولة تثبيت مسمار الضبط كما هو واضح في شكل ٢ –٣٧ ثم ضع الفلر بين الصمام والتكية ثم أكمل عملية الضبط من المسمار ثم اربط على صامولة التثبيت وبذلك تكون قد تمت عملية ضبط الخلوص ويمكن الرجوع إلى الكتالوج لتحديد خلوص الصمام الحر وخلوص صمام العادم. يوجد نوع هيدروليكي لساق الدفع والطبق على عمود الكامات كما في شكل ٢ –٣٨وهذه المجموعة لا تحتاج إلى ضبط مثل ما ذكر في السابق بل تغير قيم الخلوص على حسب درجة الحرارة. وشكل ٢ –٣٩ يوضح كيفية ضبط الخلوص لها ولابد من اتباع كتالوج السيارة في ذلك.



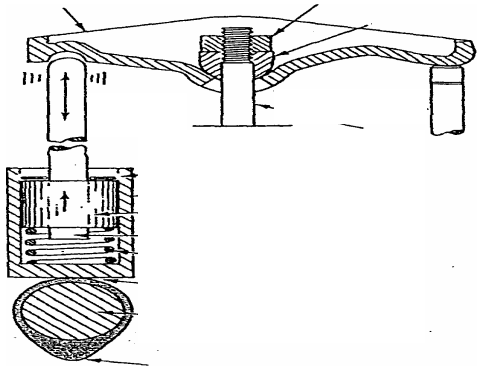
شكل ٢ –٣٥ يوضح الخلوص بين الصمام والتكية



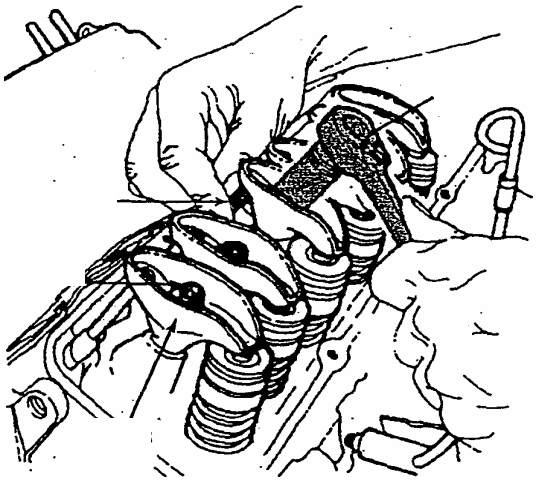
شكل ٢ –٣٦ يوضح كيفية ضبط الخلوص بين الصمام والتكية



شكل ٢ –٣٧ يوضح موضع الكامة عند ضبط الخلوص



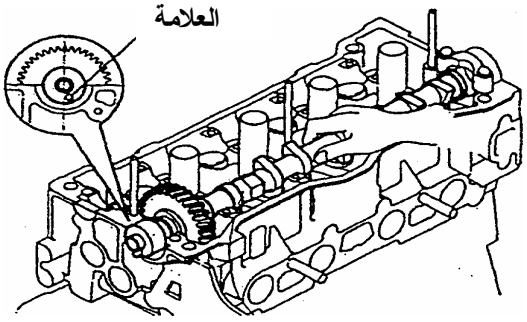
شكل ٢ –٣٨ يوضح شكل ٣ الكامات بنظام الهيدروليكي.



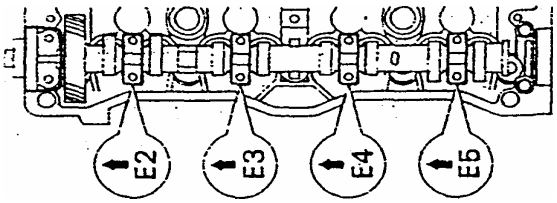
شكل ٢ –٣٩ يوضح كيفية ضبط التكيهات

تجميع عمود الكامات العلوي في رأس الاسطوانات

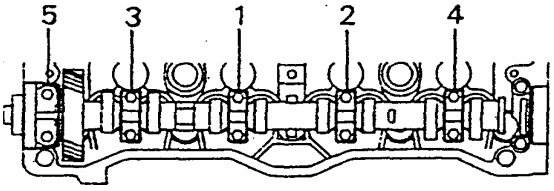
قبل تجميع عمود الكامات العلوي يجب التأكد من أن الجلب في مكانها ونظيفة ومسارات الزيت بين الجلب وراس الاسطوانات مفتوحة وتعمل ثم ضع كمية من الزيت على الجلب قبل إدخال عمود الكامات. ضع عمود الكامات كما في شكل ٢ –٤٠. ضع غطاء الجلب في أماكنها الصحيحة والترتيب المبين في شكل ٢ –٤١. ثم اربط مسامير تثبيت الكامات بالترتيب المبين في شكل ٢ –٤٢ والعزم الموضح في الكتالوج. ضع الشحم على مانع الزيت وضعه مكانه كما في شكل ٢ –٤٣. لف عمود الكامات حتى ترى علامة وضع الكامة الأخرى كما في شكل٢ –٤٤. ضع الكامة الأخرى بحيث تحافظ على وضع العلامات كما هو موضح في شكل ٢ –٤٥ وضغط عليها حتى تركب في مكانها أعلى الجلب ، ركب غطاء الجلب في مكانها كما هو في شكل ٢ –٤٦. اربط مسامير التثبيت بالترتيب الموضح في شكل ٢–٤٨ باستخدام مفتاح العزم بالعزم الموضح في كتالوج المحرك كما هو في شكل ٢ –٤٩. قم بلف الكامة الابتدائية لتتحقق من علامات التوقيتات كما هو واضح في شكل ٢ – ٥٠. اختبر علامات التوقيتات على الكامات كما في شكل ٢ –٥١.تأكد من أن علامات التوقيتات في مكانها الصحيح على ترس عمود الكامات كما في شكل ٢ –٥٢. ثم ضع العلامة على الترس في المواجة مع العلامة على جسم المحرك كما هو موضح في شكل ٢ –٥٣ . ركب الكاتينة على التروس مع ترك مسمار تثبيت الترس مفكوك ثم ركب الكاتينة كما في شكل ٢ –٥٤.



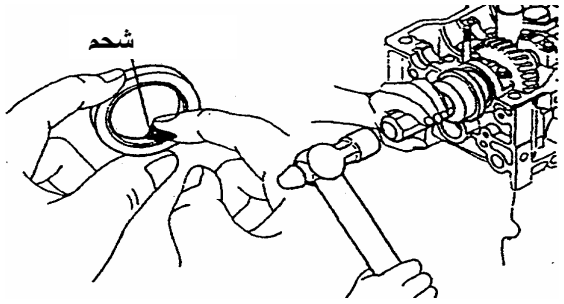
شكل ٢ –٤٠ يوضح وضع الكامة الابتدائية في رأس الاسطوانات



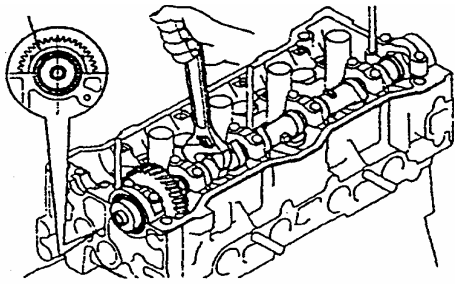
شكل ٢ –٤١ يوضح العلامات التي تدل على ترتيب غطاء جلب عمود الكامات



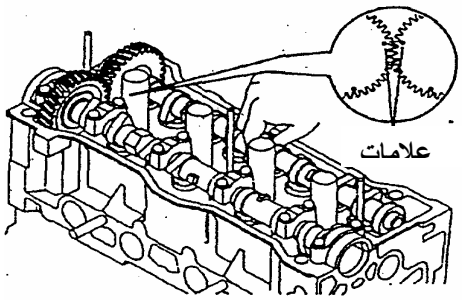
شكل ٢ –٤٢ يوضح ترتيب ربط مسامير تثبيت الكامة



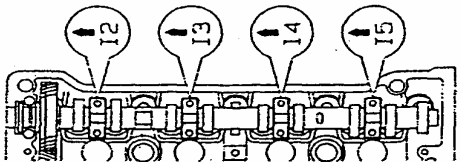
شكل ٢ –٤٣ يوضح تركيب مانع الزيت على عمود الكامات



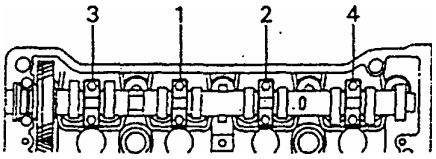
شكل ٢ –٤٤ يوضح لف الكامة حتى تظهر علامة التوقيتات



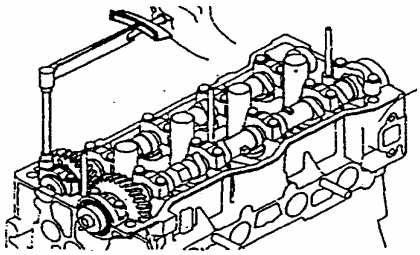
شكل ٢ –٤٥ يوضح تركيب عمود الكامات الثانوي



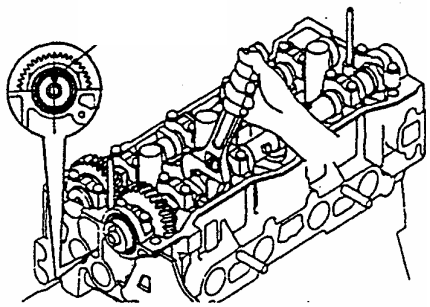
شكل ٢ –٤٦ يوضح تركيب غطاء عمود الكامات الثانوي



شكل ٢ –٤٧ يوضح ترتيب ربط مسامير تثبيت عمود الكامات الثانوي

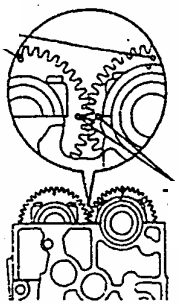


شكل ٢ –٤٨ يوضح استخدام مفتاح العزم في تثبيت عمود الكامات



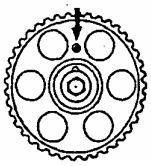
العلامات

شكل ٢ –٤٩ يوضح كيفية التحقق من علامات ضبط الكامات

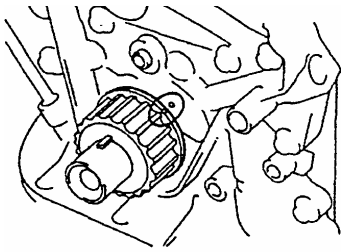


علامات التوقيتات

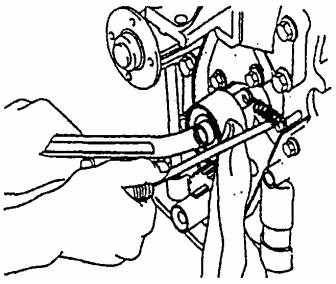
شكل ٢ –٥٠ يوضح كيفية اختبار علامات التوقيتات



شكل ٢ –٥١ يوضح علامة التوقيتات على ترس الكامات

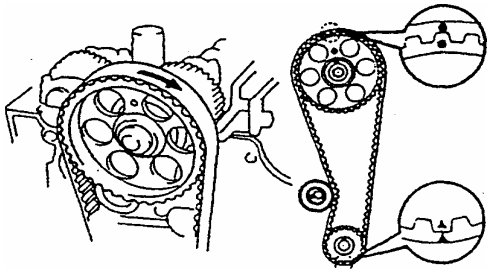


شكل ٢ –٥٢ يوضح علامات التوقيت على الترس وجسم المحرك

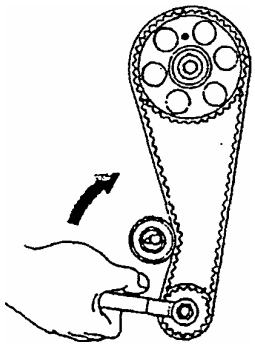


شكل ٢ –٥٣ يوضح تثبيت الترس بعد ضبط العلامات

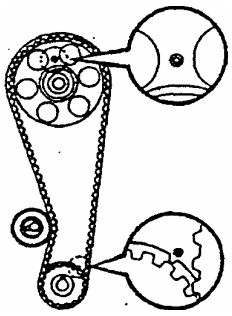
تركب الكاتينة الجلد مع مرعاة العلامات كما في شكل ٢ –٥٤ وفي حالة ضبط العلامات لابد من إزالة الشداد كما هو موضح في شكل ٢ –٥٥ ثم أعد تركيب الشداد وحرك المحرك لفتين في اتجاه عقارب الساعة من النقطة الميتة العليا إلى نفس النقطة للتأكد من تركيب سير الكاتينة. بعد ذلك اختبر العلامات مرة أخرى كما في شكل ٢ –٥٦ طبقا لما ذكر في الكتالوج. بعد ذلك اختبر قوة الشد للكاتينة كما في شكل ٢ –٥٧ عند التأثير على سير الكاتينة بقوة مقدارها ٢ كيلو جرام تتحرك الكاتينة حوالي من ٥ إلى ٦ مم أو على حسب ما ذكر في الكتالوج ولو زادت هذه القيمة لابد من أعاده ضبط الشداد مرة أخرى. بعد ذلك يركب غطاء التوقيتات ويركب بكرة عمود المرفق باستخدام عدة خاصة كما هو موضح في شكل ٢ –٥٨.



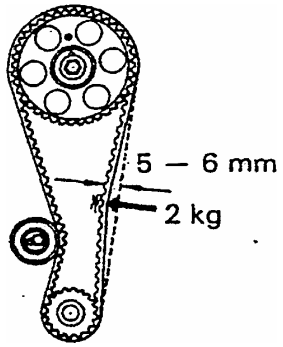
شكل ٢ –٥٤ يوضح علامات التوقيت عند تركيب الكاتينة



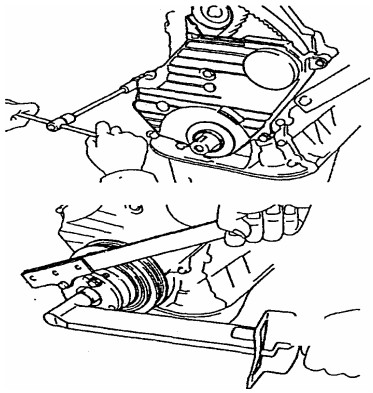
شكل ٢ –٥٥ يوضح التحكم في الشداد عند ضبط موضع الكاتينة



شكل ٢ –٥٦ يوضح الاختبار النهائي لعلامات التوقيتات

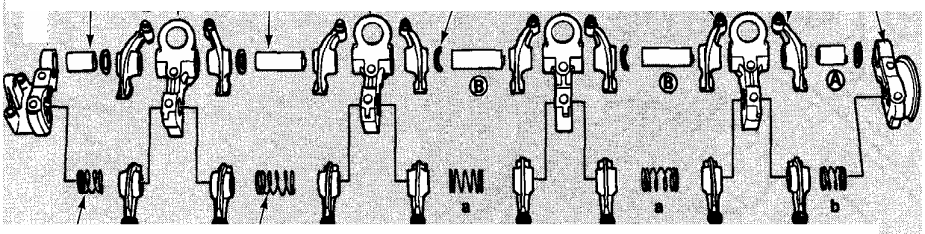


شكل ٢ –٥٧ يوضح كيفية اختبار شد الكاتينة بعد التركيب

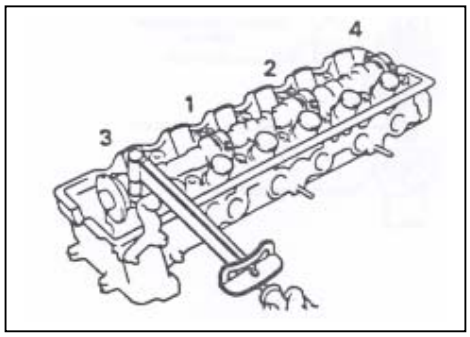


شكل ٢ –٥٨ يوضح كيفية تركيب غطاء التوقيتات وتثبيت بكرة عمود المرفق

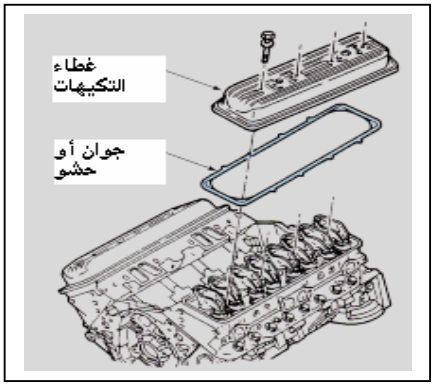
بعد تركيب الصمامات يجمع عمود التكيهات (الغمازات) كما في شكل ٢ –٥٩ . ثم يركب في رأس الاسطوانات ويربط بالمسامير الخاصة به وبالترتيب الموضح في شكل ٢ –٦٠. ويجمع غطاء التكيهات كما في شكل ٢ –٦١.



شكل ٢ - ٦١

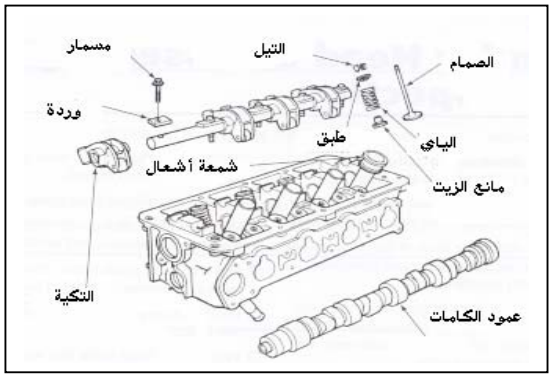


شكل ٢ –٦٠ يوضح ترتيب تثبيت مسامير عمود التكيهات

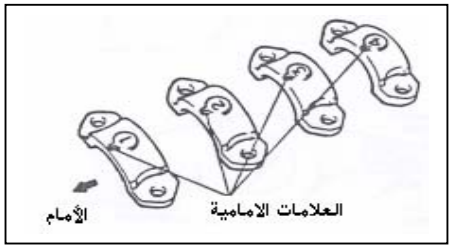


شكل ٢ –٦١ يوضح كيفية تجميع غطاء التكيهات بعد وضع الجوان

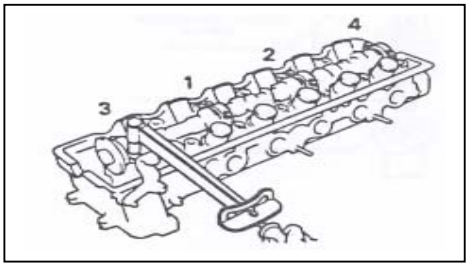
وفي حالة عمود الكامات العلوي كما في شكل ٢ - ٦٢ لابد من تركيب عمود الكامات وتجميعه قبل تثبيت رأس الاسطوانات الكامات بوضع غطاء كراسي التحميل على كراسي التحميل مع مراعاة الاتجاه الصحيح لها كما هو موضح بشكل ٢ –٦٣. ثم ثبت غطاء كراسي التحميل مع الربط بالترتيب الموضح بشكل ٢ –٦٤ وبالعزم الموصى به في الكتالوج. ثم تركيب ترس عمود الكامات الكاتينة وضبط التوقيت ثم غطاء التوقيتات.



شكل ٢ –٦٢ يوضح تركيب عمود الكامات العلوي في رأس الاسطوانات.



شكل ٢ –٦٣ يوضح الاتجاه الصحيح لغطاء كراسي التحميل



شكل ٢ –٦٤ يوضح ترتيب ربط مسامير تثبيت أغطية كراسي التحميل

الأسباب التي تؤدي إلى أعطال رأس الاسطوانات

١. ارتفاع صوت المحرك نتيجة زيادة الخلوص بين الأجزاء وبعضها البعض.
٢. انخفاض قدرة المحرك ويظهر ذلك واضحاً أثناء صعود السيارة على طريق مرتفع.
٣. زيادة استهلاك زيت المحرك نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت ويعمل على احتراق الزيت لذا يظهر الزيت باللون الأسود في هذه الحالة.
٤. زيادة تبخير الزيت من فتحة التبخير أو من مكان وضع الزيت نتيجة تسريب غازات الاحتراق إلى مجمع الزيت.
٥. خروج عادم لونه أسود من الشكمان أو مجمع العادم.
٦. زيادة الاهتزازات الناتجة من المحرك نتيجة تآكل الشنابر وزيادة الخلوص بين المكبس والاسطوانة فتزداد تبعا لذلك القوى الجانبية التي تعمل على اهتزاز المحرك.
٧. زيادة الضوضاء الناتجة من المحرك بسبب زيادة الخلوص بين أجزاء المحرك.

ملخص

في هذا الباب تم التعرف على كيفية فحص و إصلاح رأس الاسطوانات وكيفية عمل آلاتي : -

- فك رأس الاسطوانات من جسم المحرك وإعداده للفحص
- إزالة جوان (حشو) رأس الاسطوانات
- فك أجزاء رأس الاسطوانات

المصطلحات بهذا الباب

راس الاسطوانات	Cylinder head	ساق الدفع	Push rod
الصمام	Valve	عمود الكامات	Cam shaft
الياي	Spring	شداد الكاتينة	Chain tensioner
الدليل	Valve guide	التروس	Sprockets
القاعدة	Valve seat	علامات التوقيت	Timing mark
مانع الزيت	Oil seal	فرشاة سلك	Wire brush
السير	belt	مجمع السحب	Intake manifold
عمود التكيهات	Rocker arm	مجمع العادم	Exhaust manifold

فك رأس الاسطوانات و التقسيمة

م	الأداء المطلوب	شرط الأداء	معايير الأداء
1	فك رأس الاسطوانات من جسم المحرك	مفتاح عزم وعدد يدوية وحامل رأس الاسطوانات	
٢	فك غطاء التكيهات (الغمازات)	عدد يدوية	
٣	فك التقسيمة	عدد يدوية وزرجينة رفع التروس	
٤	إزالة جوان رأس الاسطوانات	مقشط وفرشاة سلك ناعمة	
٥	فك الصمامات	زرجينة خاصة بالصمامات وشوكة ومفك	
٦	فحص الصمامات	ميكرومتر قياس الأقطار الخارجية وميكرومتر ذو وجه الساعة	
٧	فحص الياي	جهاز اختبار الشد على الياي وزاوية حديد وقدمة ذات الو رانية	
٨	فحص عمود التكيهات وساق الدفع	ميكرومتر قياس الأقطار الخارجية وميكرومتر ذو وجه الساعة وفللر	
٩	فحص استواء سطح الاسطوانات	ساق مستقيمة وفللر	
١٠	فحص شروخ رأس الاسطوانات	سائل كشف الشروخ	
١١	فحص دليل الصمام	ميكرومتر ذو وجه الساعة	
١٢	فحص قاعدة الصمام	ميكرومتر ذو وجه الساعة	
١٣	فحص الكاتينة	يدوي وبالنظر	
١٤	فحص عمود الكامات	ميكرومتر قياس الأقطار الخارجية وميكرومتر ذو وجه	

		الساعة	
١٥	تجميع أجزاء رأس الاسطوانات	عدد يدوية وزرجينة خاصة بالصمامات وشوكة ومفك ومفتاح عزم	
١٦	ضبط خلوص التكيهات	فللر وعدة يدوية	
١٧	تركيب تروس التوقيتات	زرجينة وعدة خاصة	
١٨	تركيب رأس الاسطوانات على جسم المحرك	مفتاح عزم وعدة خاصة	

تمرينات للمراجعة

١. اذكر الأسباب التي تؤدي أعطال رأس الاسطوانات؟
٢. مم يتكون أجزاء رأس الاسطوانات؟
٣. كيف يمكن الحكم على مدة صلاحيتة الصمام و الياي والدليل والقاعدة؟
٤. ما فائدة مانع الزيت؟
٥. كيف يمكن الحكم على مدة صلاحيتة رأس الاسطوانات؟
٦. رتب أجزاء رأس الاسطوانات عند الفك؟
٧. رتب أجزاء رأس الاسطوانات عند التجميع؟
٨. كيف يمكن إعادة تركيب تروس التوقيتات الكاتينة؟
٩. كيف يمكن تركيب الصمام وأجزائه داخل رأس الاسطوانات؟
١٠. ما هي الأجزاء التي لابد من فكها قبل البد في فك أجزاء رأس الاسطوانات؟

محركات ١ (عملي)

نظام اختبار وفحص نظام التبريد

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة: القيام بفحص نظام التبريد بالسيارة والقدرة على فحص دورة التبريد وتحديد الأعطال والقيام بعمليات الإصلاح والصيانة.

الأهداف:

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- اختبار وصيانة نظام التبريد بالسيارة.
- فحص أجزاء نظام التبريد وتحديد الأجزاء التي تحتاج إلى استبدال.
- إجراء عمليات الفك والاستبدال والتركيب لأجزاء النظام.
- الكشف على التسربات لنظام التبريد

مستوى الأداء المطلوب: **أن** يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪ .

الوقت المتوقع للتدريب: ١٢ ساعه .

الوسائل المساعدة: عده متكامله في الورشة .

متطلبات الجدارة:

- القدرة والإلمام باستخدام العدد في الورشة.
- اجتياز ورش تأهيلية

مقدمة

يعتبر نظام التبريد واحداً من أهم الأنظمه المساعدة لمحرك السيارة حيث يعتمد المحرك والعمر التشغيلي له على كفاءة نظام التبريد فالحرارة المرتفعة الناتجة عن احتراق الوقود أعلى بكثير من درجة انصهار المعادن المصنوع منها أجزاء المحرك لذا يجب تبريد المحرك لكي لاترتفع درجة حرارة أجزائة ولكي لايحدث اشتعال ذاتي للوقود وكذلك المحافظة على قدرة الزيت على التزليق . ولهذا السبب يجب الفهم الجيد لطريقة عمل نظام التبريد وكيفية اختياره وتحديد العطل به وعمل الإصلاح له والقدرة على كشف التسربات في هذا النظام وتطبيق الصيانة الدورية لتلافي حدوث أعطال مفاجأة وهذا ماسوف نتطرق له في هذا الفصل بالتفصيل وبالتطبيق العملي والممارسة وتماشيًا مع الفصل النظري الذي يدرس به الطالب نظام التبريد نظريًا ومن ثم يطبقه عمليًا .

والله ولي التوفيق ، ، ، ،

أجزاء نظام التبريد : (انظر شكل ٣ -٤)

١- سائل التبريد

٢- قمصان التبريد (انظر الشكل ٣ -١)

٣- المشع (الرديتر) ويوجد به الخزان العلوي والخزان السفلي وغطاء المشع (انظر شكل ٣ -٢)

٤- مضخة الماء

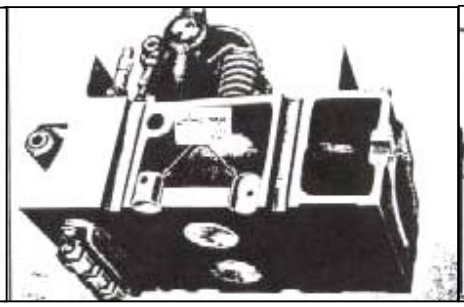
٥- المروحة وبها أوتوماتيك المروحة

٦- سير المروحة

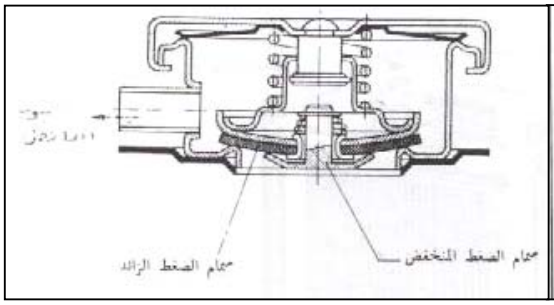
٧- المنظم الحراري / الثرموستات (شكل ٣ -٣)

٨- ليات (خراطيم الماء)

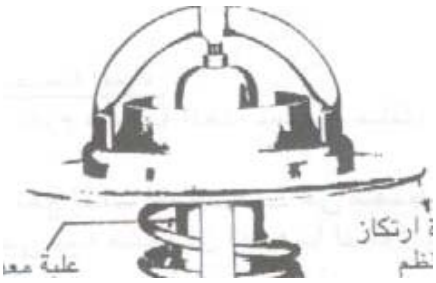
٩- خزان سائل التبريد



شكل ٣ -١



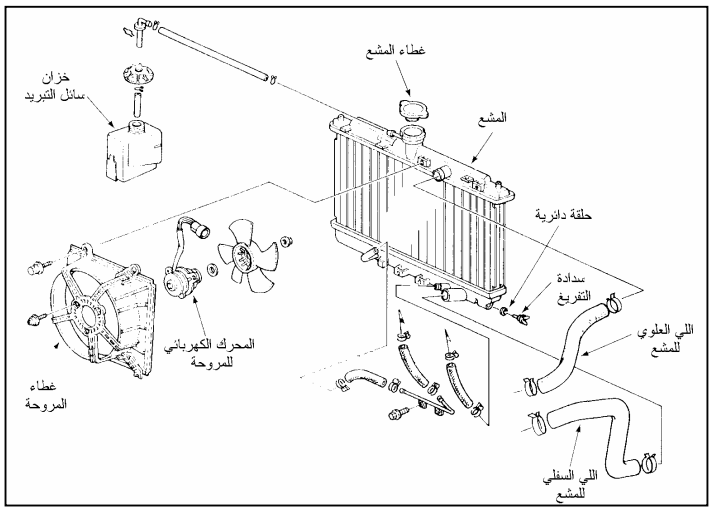
شكل ٣ -٢



شكل ٣ -٣

ومن المستحسن تغيير أجزاء نظام التبريد التالية عند عمل توضيب للمحرك وهي:

- ❖ مضخة المياه
- ❖ الثرموستات
- ❖ ليات المشع
- ❖ غطاء المشع
- ❖ سائل التبريد
- ❖ سير المروحة



شكل ٣ -٤ أجزاء نظام التبريد

أعطال نظام التبريد

يمكن تصنيف مشاكل نظام التبريد إلى التالي:

أ - تسرب سائل التبريد.

ب - سخونة زائدة للمحرك.

جـ - تبريد زائد للمحرك.

د - المبرد

هـ - المروحة

و – قابض المروحة

ز – سير بكرة المروحة

أ - تسرب سائل التبريد:

يؤدي تسرب سائل التبريد إلى تقليل كمية السائل في النظام وإذا انخفض السائل عن مستوى رأس الأسطوانات ينتج عنه تلف المحرك وإما أن يكون التسرب داخلي أو خارجي .

ويمكن كشف التسرب الداخلي عن طريق : -

أ - زيت المحرك : إذا زادت كمية الزيت في المحرك فهذا دلالة على تسرب سائل التبريد وتعرف هذه الزيادة عن طريق قياس ارتفاع منسوب الزيت بمقياس كمية الزيت .

ب - تسرب غازات العادم : إذا ظهرت فقاقيع في سائل التبريد فعلى الأغلب تكون ناتجة عن تسرب غازات العادم إلى السائل وخاصة إذا زادنا في سرعة المحرك وزادت الفقاقيع وفي كلتا الحالتين تحدث هذه الأعطال أما نتيجة شرخ برأس الأسطوانات أو عيب في وجه الرأس .

ويمكن كشف التسرب الخارجي من : -

أ - وجود سائل التبريد على الأرض أسفل المحرك

ب - خروج أبخرة من وصلات أجزاء النظام

ج - وجود بقع صدأ أو خطوط بلون أحمر أو أخضر على بعض أجزاء المحرك وفي جميع هذه الحالات يجب تتبع مكان التسرب وإصلاحه

أسباب وأماكن تسرب السائل :

- يمكن أن يحدث تسرب سائل التبريد للأسباب الرئيسية التالية : -

أ - تآكل (اهتراء) المعادن : نتيجة لصدأ هذه المعادن مما يؤدي لتلفها

ب - تشقق الوصلات والخراطيم : نتيجة الحرارة المرتفعة تتصلد (تقسى) الخراطيم فتصبح سريعة التشقق والإنثقاب .

ج – اهتراء الأوجه : نتيجة تحرك المياه وعلى المدى الطويل وأحيانًا نتيجة التركيب الخاطئ للأوجه يحصل تآكلها وتوجد هذه الأوجه بين مضخة المياه وجسم المحرك أو منظم الحرارة أو المبرد أو مصفاة الزيت وقد يتسرب السائل نتيجة احتراق وجه الرأس .

د - غطاء المبرد : من المحتمل أن يتعطل نابض الضغط في غطاء المبرد أو يتكسر مما يؤدي إلى تسرب سائل التبريد أو عدم استواء مقعد الغطاء ووجود نقر وتشققات فيه يؤدي إلى تسرب السائل .

الأماكن التي يحتمل التسرب بها:

- وصلات الليات.
- لحامات المشع ومشع المدفأ (نتيجة للصدأ يتسبب ذلك في حدوث تشققات في المشع).
- طبات تفريغ السائل بالمشع أو المحرك.
- سدادت المشع.
- حشوات نظام التبريد: تسرب خارجي،

أو تسرب داخلي (تسرب سائل التبريد إلى زيت المحرك أو زيت ناقل الحركة الآلي).

- وصلات مضخة المياه.
- غطاء المشع.

ب - السخونة الزائدة للمحرك:

تؤدي السخونة الزائدة للمحرك إلى مشاكل جسيمة مثل:

- تلف حشو رأس الأسطوانة
- اعوجاج رأس الأسطوانات
- احتراق الصمامات
- شرخ جسم المحرك
- صهر المكابس.

الأسباب المعتادة لسخونة المحرك:

١. انخفاض مستوى سائل التبريد (التسريب يؤدي إلى انخفاض مستوي السائل).
٢. صدأ بسائل التبريد (يؤدي إلى انسداد مسارات السائل بالمشع والمحرك).
٣. ثرموستات تالف (الثرموستات لا يفتح بصورة طبيعية مما يعيق انسياب السائل).
٤. توقيت متأخر للشرارة (تأخير الشرارة يؤدي إلى حرارة عالية بصمامات العادم).
٥. ارتخاء سير المروحة (انزلاق سير المروحة تحت الحمل يقلل من سرعة انسياب السائل).
٦. عيب بمضخة المياه (تلف بالحابك أو كسر عمود المضخة أو كسر في ريش المضخة).
٧. التصاق اللي السفلي (سحب المضخة يؤدي إلى التصاق اللي خاصةً إذا لم يكن اللي مقوى بياي بالداخل)
٨. فقد موجة هواء المروحة (عدم وجوده يؤدي إلى تقليل مقدار انسياب الهواء خلال المشع).
٩. مشاكل بالمروحة (مشاكل بقابض المروحة أو التوصيلات الكهربائية تؤدي إلى عدم عمل المروحة بالشكل الصحيح).

❖ بعض المحركات مزودة بنظام حماية من السخونة الزائدة عن طريق وحدة التحكم الإلكترونية التي تراقب درجة حرارة سائل التبريد ، في حالة ملاحظة وجود حرارة زائدة تقوم وحدة التحكم بقطع التيار العالي عن شمعات الإشعال بطريقة متتالية مع تأخير الشرارة لتقليل السرعة القصوى. حيث يساعد دخول الهواء الخارجي إلى الأسطوانة التي لا تحرق على تبريد الأسطوانة والمحرك مما يمنع حدوث تلفيات نتيجة الحرارة الزائدة.

جـ - التبريد الزائد للمحرك:

التبريد الزائد للمحرك يؤدي إلى زيادة زمن تسخين المحرك وكذلك إلى أداء سيئ للمحرك وزيادة الملوثات بالعادم. كما يؤدي ذلك إلى زيادة استهلاك الوقود وإلى تآكل زائد بأجزاء المحرك.

أسباب زيادة التبريد للمحرك:

١- ثرموستات تالف (الثرموستات مفتوح دائماً) يؤدي هذا إلى سريان عالي لسائل التبريد.

٢- تلف قابض المروحة (القابض معشق باستمرار ويؤدى إلى عمل المروحة الدائم).

٣- تلف الوصلات الكهربائية للمروحة (اتصال كهربائي يؤدى إلى عمل المروحة باستمرار)

٤- المبرد:

أ - قد تتجمع الأتربة والأوساخ والحشرات على زعانف قلب المبرد مما يؤدي إلى عرقلة تدفق الهواء وبالتالي ارتفاع حرارة السائل . لهذا يجب تنظيف قلب المبرد بالهواء المضغوط بين فترة وأخرى .

ب - قد ترتطم المواد الصلبة أو الحصى بقلب المبرد وتؤدي إلى ثني الزعانف وبالتالي عرقلة تدفق الهواء لذا يجب تعديل الزعانف المنثنية .

ج - قد ترتخي مسامير تثبيت المبرد نتيجة اهتزاز السيارة لذا يجب هز المبرد لمعرفة المسامير المحلولة وربطها .

٥- **المروحة** : يجب فحص المروحة بحثًا عن مسامير مرتخية أو ريش منثنية أو متشققه أو مكسورة . يمكن شد المسامير أما في حالة الأعطال الأخرى فيجب استبدال المروحة.

٦- **قابض المروحة** : - ابحث عن مواضع التسرب على قابض المروحة الذي يبدو بشكل شحم متسخ عند وجود تسرب يجب إستبداله علمًا أنه يمكن قياس سرعة المروحة بواسطة (الستروسكوب) (جهاز قياس سرعة الدوران)

٧- **سير وبكرة المروحة** : -

أ - يجب أن لا يكون سير المروحة مشدودًا كثيرًا أو مرتخيًا كثيرًا ويمكنك قياس مدى شد السير بواسطة مقياس شد السير تقوم الكثير من الشركات المصنعة المختلفة بإنتاج أجهزة قياس شد السير ولكل منها تعليمات مختلفة . اتبع تعليمات الشركة المصنعة عن كيفية استخدام الجهاز .

ب - إذا لم يكن جهاز مقياس شد السير متوفر لديك فيمكنك ضبط شد السير بحيث تضغط بإصبع الإبهام على السير في نقطه بمنتصف المسافه بين البكرتين يجب أن ينخفض بمقدار (١٢ - ١٨مم)أو حسب تعليمات الشركة المصنعة .

ج - يجب فحص البكرات للتأكد من عدم وجود شروخ بها أو انحناء لاتحاول الإصلاح بدلها .

د - ابحث عن البكرات المرتخية وإذا وجدت واحده مرتخية فقم باستبدالها .لأن ثقب المسمار فيها قد يكون اتسع .

هـ - افحص السيور وتأكد من أنها غير متشققة أو بالية أو متأكلة

عمليات الصيانة لنظام التبريد

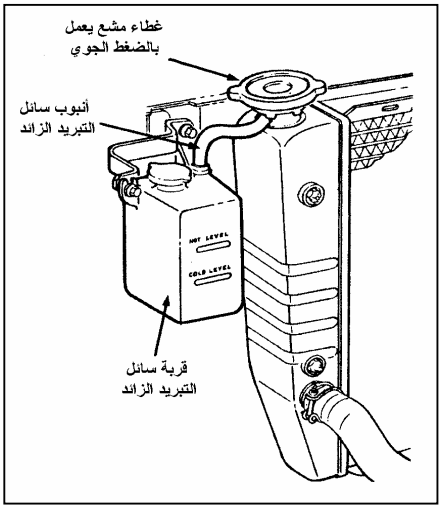
تتضمن عمليات الصيانة لنظام التبريد إلى المحافظة على مستوي سائل التبريد عند المستوى المطلوب، فحص تسرب السائل، وملاحظة حالة السير والليات.

سائل التبريد : يقوم سائل التبريد بامتصاص الحرارة من أجزاء المحرك المختلفة ونقلها إلى الهواء الجوي عن طريق المشع . والماء المستخدم يجب أن يكون نقيًا وخاليًا من الأملاح وخاصةً (الكلس) الجير لأنه يترسب في أنابيب المبرد فيؤدي إلى انسدادها . وفي المناطق الباردة جدًا تضاف مادة لمنع التجمد بنسبة من الماده **1** : لترماء**2** تحافظ على عدم تجمد المياه حتى **20c-°** .

فحص مستوى سائل التبريد: فحص مستوى سائل التبريد في السيارات القديمة التي ليس بها نظام قربة لرجوع السائل يحتاج إلى فتح غطاء المشع لملاحظة مستوى السائل. أما السيارات الحديثة فهي مجهزة بنظام القربة (خزان الفائض) لرجوع السائل وعلية فإنه ليس هناك داعي لرفع غطاء المشع ولكن يكتفي بملاحظة مستوى السائل بالقربة انظر (شكل ٣ -٥) التي تسمح بملاحظة مستوى السائل من الخارج. عند الحاجة إلى إضافة سائل تبريد يضاف إلى القربة مباشرة . يجب أن يكون سائل التبريد حوالي ٢,٥ إلى ٥ سم تحت عنق الملء بالمشع.

تحذير:

لا تفتح غطاء المشع والمحرك ساخن. تقليل الضغط على السائل يؤدى إلى غليانه وتمدده. سائل التبريد المغلي يخرج مندفعاً من المشع وفي حالة وقوعه على الجسم يسبب حروقاً جسيمة.



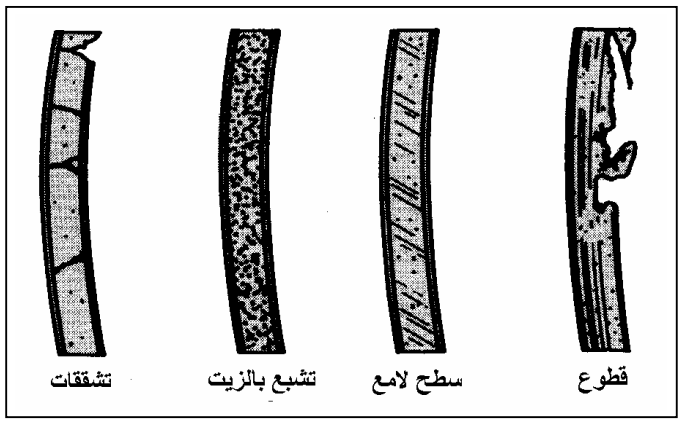
شكل ٣ -٥ خزان الفائض

تحذير:

لا تضيف الماء إلى المحرك الساخن دون إدارته. إضافة الماء البارد إلى المحرك قد يؤدي إلى تلف الحشوات أو اعوجاج رأس الأسطوانات.

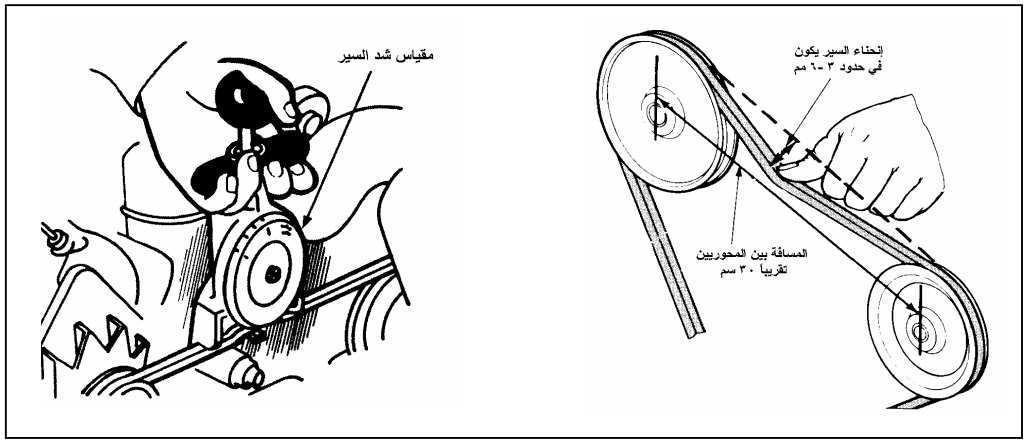
شكل ٣ -٦ فحص سير المروحة

فحص السير: دائماً افحص شد السير وحالة السير عند عمل الصيانة لنظام التبريد. افحص حالة السير كما في الشكل ٣ -٦ وقم بتغييره في حالة وجود تشققات به أو تلوث بالزيت أو أن سطحه أصبح لاماً أملس انظر شكل ٣ -٧. كما أن السير الغير مشدود ينزلق ولا يعمل على دوران مضخة المياه والمروحة بشكل جيد. الشد الزائد للسير يؤدي إلى تلف كراسي التحميل لكل من مضخة المياه والمولد وعمود المرفق.. أيضاً تفقد شداد السير والطارات وفي حالة وجود اعوجاج بها أو تلف فيجب أن تستبدل. يُختبر مقدار شد السير أما باليد أو باستخدام مقياس للشد حسب المواصفات شكل ٣ -٨.



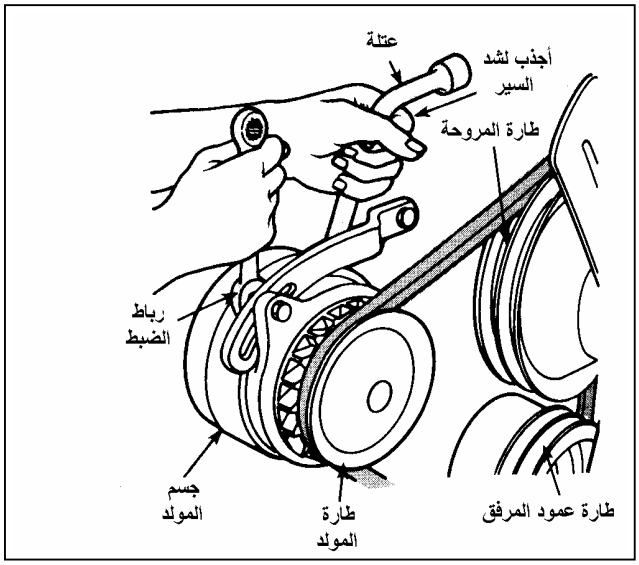
شكل ٣ -٧ المشاكل المختلفة للسير

تحذير:
ابعد يديك عن سيور المحرك. يمكن للسير جذب الأصابع ناحية الطارة مسبباً إصابات خطيرة.



شكل ٣ -٨ اختبار شد السير باليد أو عن طريق مقياس الشد

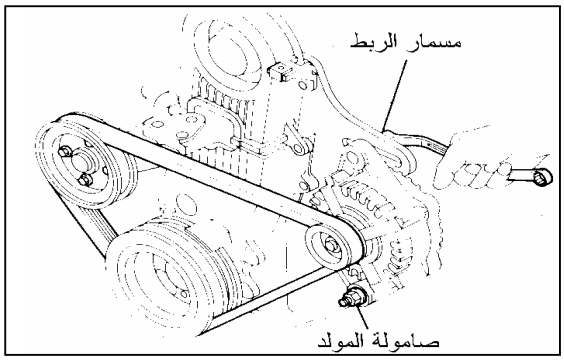
عملية شد السير: شد السير مهم للغاية لكفاءة عملية التبريد وطول عمر السير وتضع الشركة الصانعة تعليمات توضح مكان القيام بعملية الشد. في حالة عدم توفر تلك التعليمات يمكن استخدام العتلة بجزء متين شكل ٣ -٩. لا تستخدم العتلة بجزء ضعيف حتى لا تسبب تلف لذلك الجزء.



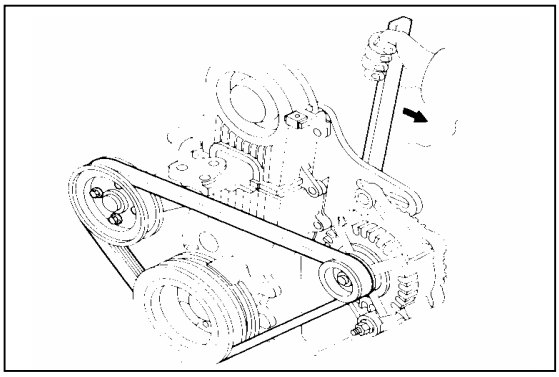
شكل ٦ -٩ عملية شد السير

خطوات شد السير (شكل ٣ -١٠):

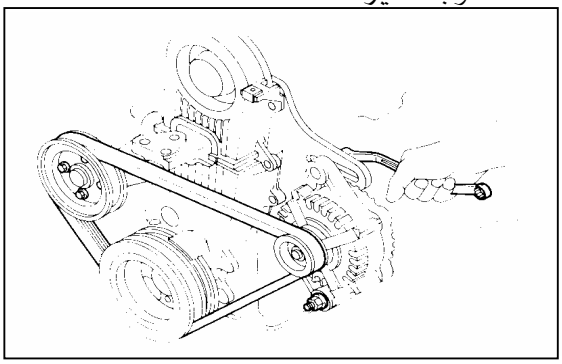
سير بدون بكرة شد :



أ) فك تقريط مسمار المولد ومسمار الربط عدة لفات

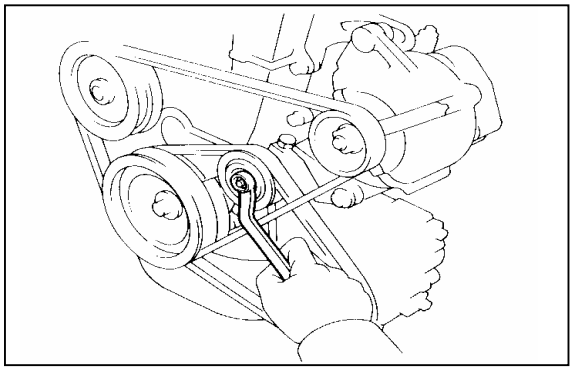


ب) أدخل عتلة بين المولد وجسم المحرك، ثم أضغط على العتلة لتحريك المولد للخلف لعمل شد للسير، تأكد من الشد المطلوب للسير.

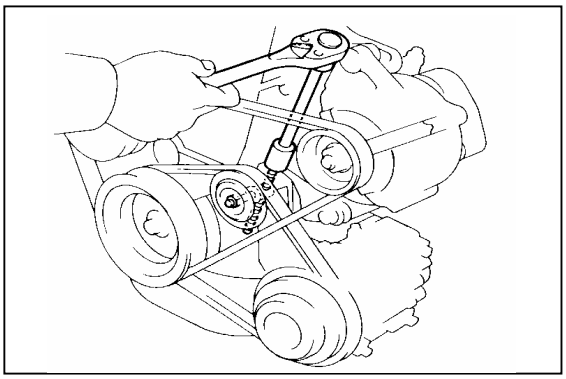


ج) أربط مسمار المولد ومسمار الربط مع التقريط

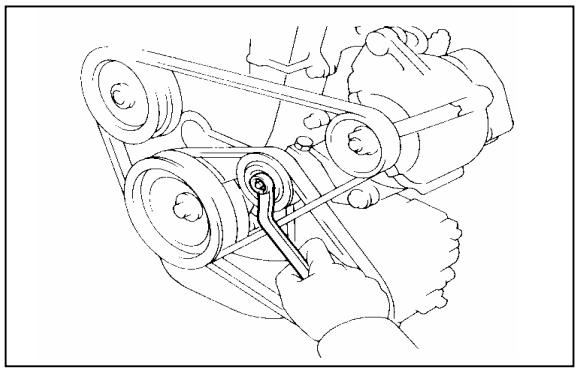
سير ببكرة شد :



أ) فك تقريط صامولة ربط بكرة الشد



ب) لف مسمار الضبط ببكرة الشد للوصول للشد المطلوب. (الدوران في اتجاه دوران عقارب الساعة يزيد الشد.



ج) قرط صامولة ربط بكرة الشد
(لا تقرط مسار الضبط بعد تقريط الصامولة).

شكل ٣ - ١٠ خطوات شد السير (لمحرك ببكرة شد وبدون بكرة شد)

مروحة التبريد:

المروحة قد تعمل عن طريق سير يأخذ حركته من عمود المرفق أو تعمل عن طريق الكهرباء.

مشاكل المروحة قد تؤدي إلى سخونة زائدة للمحرك - اهتزازات - تلف مضخة المياه.

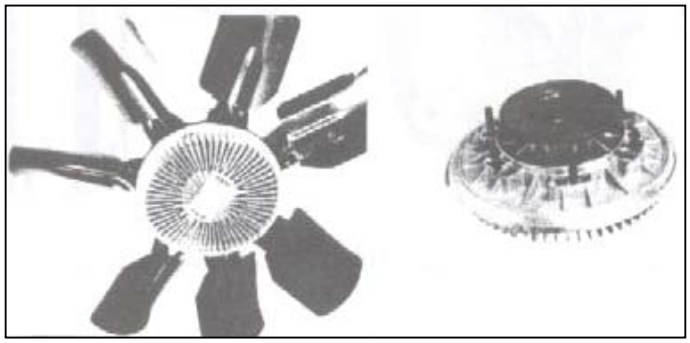
فحص المروحة: افحص المروحة لترى إذا كان هناك ريش ملتوية أو شروخ وفي حالة وجود أي مشاكل استبدل المروحة.

اختبار قابض المروحة الذي يعمل بالحرارة : يقوم قابض المروحة بفصل ووصل حركة المروحة عندما يكون المحرك بارد تنزلق المروحة وعند بدء سخونة المحرك يعشق القابض وتدور المروحة. لاختبار القابض أدر المحرك وهو بارد

وعند سخونة المحرك يمكن سماع والإحساس باندفاع الهواء وهذا يعني أن القابض سليم.

يلزم تغيير القابض في حالة التعشيق المستمر أو عدم التعشيق نهائياً. الخلوص الزائد ووجود تسرب للزيت يدل أيضاً على تلف القابض.

اختبار المروحة الكهربائية: تقوم المروحة بسحب الهواء خلال المبرد مما يساعد على امتصاص أكبركمية من حرارته وتبريدها في الجو الخارجي . وتظهر أهمية المروحة بشكل خاص عند دورات المحرك على السرعات البطيئة وتركب المروحة خلف المبرد وتستمر حركتها من نفس السير الذي ينقل الحركة إلى المضخة والمولد وتتألف المروحة من ريش ، مسامير ، برشام . ولاختبار المروحة (انظر شكل ٣ - ١١)



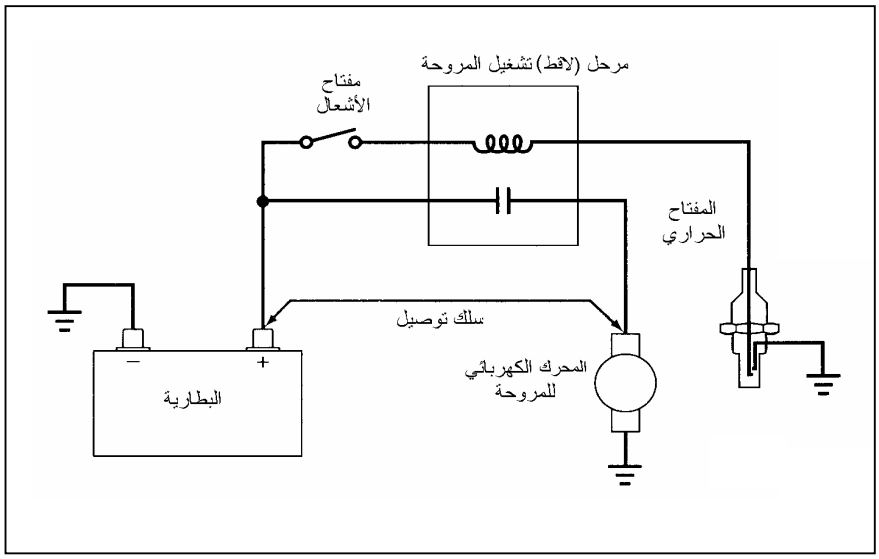
(شكل ٣ -١١)

أدر المحرك ولاحظ هل تعمل المروحة عند سخونة المحرك، في حالة عدم عمل المروحة افحص المنصهر - الوصلات الكهربائية - الأرضي. في حالة وجود تيار بالأسلاك والمروحة لا تعمل فهذا يدل على تلف المحرك الكهربائي ويلزم تغييره.

ولتحديد مكان العطل تعمل توصيلة من البطارية إلى المحرك الكهربائي مباشرة فإذا دارت المروحة فهذا يدل على أن العطل مرحل (لاقط) تشغيل المروحة أو المفتاح الحراري أو الوصلات

الكهربائية، و في حالة عدم دوران المروحة تأكد من توصيل الأرضي للمروحة قبل أن تقرر أن العطل بالمروحة وأنه يلزم استبدالها (شكل ٣ -١٢)

.



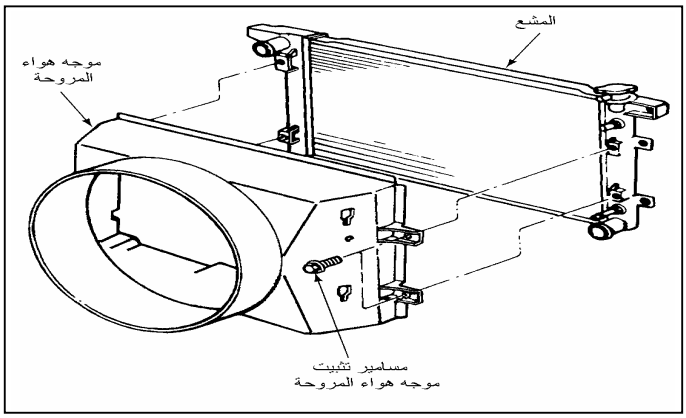
شكل ٣ -١٢ اختبار تحديد العطل بالدائرة الكهربائية

تحذير:

أبعد يديك والعدة عن ريش المروحة الدائرة. لا تنحني فوق المروحة ففي حالة سقوط عدة أو انكسار ريشة قد يتسبب ذلك في إصابتك بالأجزاء الطائرة.

فحص موجه هواء المروحة: يجب أن يكون ٥٠٪ من المروحة على الأقل داخل الموجة حتى نضمن جودة عمله. في حالة أن الموجة مكسور فأنه يجب إصلاحه أو تغييره (شكل ٣ -١٣).

لا تقود السيارة في أي ظرف بدون موجه هواء المروحة حتى لا تتسبب في سخونة المحرك.



شكل ٣ -١٣ تثبيت موجه هواء المروحة بالمشع

ليات المشع

ليات المشع القديمة وليات المدفأ تكون مصدر مشاكل دائم لنظام التبريد. مع الوقت أما أن يصبح اللي لين أو صلد ويصبح لا يتحمل ضغط النظام وينفجر مؤدياً إلى فقد سائل التبريد.

وكذلك قد يلتصق اللي السفلي للمشع نتيجة لسحب المضخة مما يؤدي إلى إعاقة انسياب سائل التبريد وسخونة المحرك، ويعمل الياي داخل اللي السفلي إلى عدم التصاق اللي ولا يجب فصل الياي من داخل اللي السفلي.

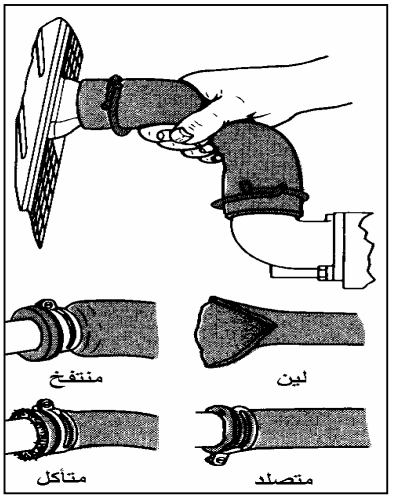
فحص الليات: افحص الليات لاكتشاف التسرب وبيان حالة اللي من ناحية الليونة أو التصلد أو الانتفاخ أو التآكل (شكل ٣ -١٤).

مضخة المياه

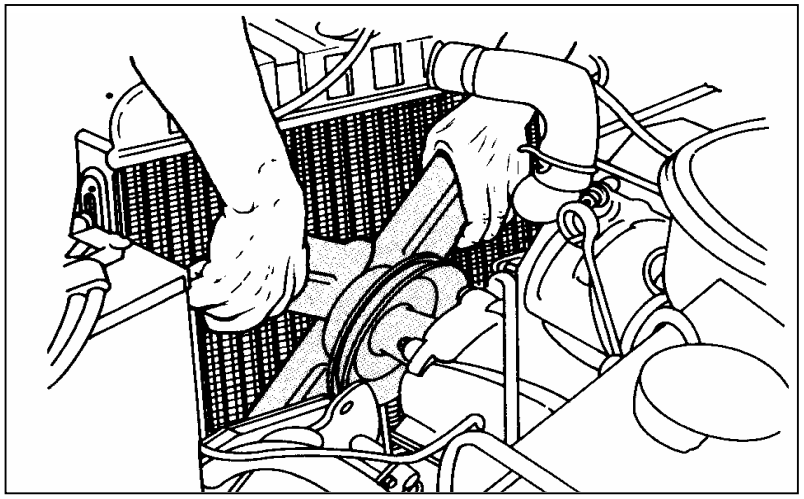
تلف المضخة يتمثل في تسرب سائل التبريد أو صدور صوت تشغيل مرتفع (عيب بكراسي التحميل). ويعتبر الشد الشديد للسير من الأسباب الشائعة الإتلاف للمضخة.

فحص مضخة المياه: افحص التسرب وبالأخص عند أسفل المضخة. ويتم فحص كراسي التحميل عن طريق الإمساك بمروحة التبريد ومحاولة تحريكها لبيان حالة كراسي التحميل (شكل ٦ -١٥) .وللتأكد من عمل المضخة أدر المحرك حتى يصل لحرارة التشغيل ثم أطفئ المحرك، اضغط على لي المشع العلوي ويقوم مساعد بداخل السيارة بتشغيل المحرك عندها سوف تلاحظ اندفاع المياه في حالة عمل المضخة. في حالة عدم ملاحظة اندفاع المياه يكون هناك كسر في محور أو ريش المضخة كذلك فحص الأتي : -

١. فحص المحامل (الرومان بلي) : وذلك بتدويره بحيث يجب أن يدور بانتظام وسلاسه وعدم وجود حركة اهتزاز جانبية بين الحلقة الداخلية والخارجية فإذا وجد أي تلف يجب استبداله.
٢. فحص الرافعة : فتش عن التنقير أو التقصف في الريش وعن الشقوق العميقة أو التحززات الدائرية في التجويف الوسطي .



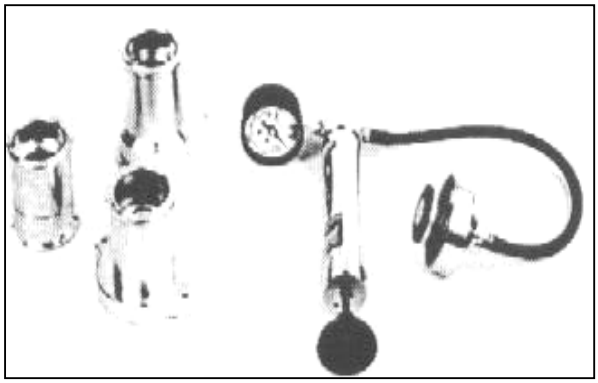
شكل ٣ -١٤ فحص لي المشع



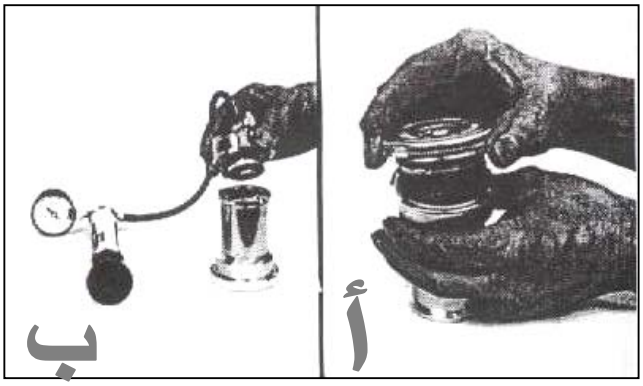
شكل ٣ -١٥ فحص كراسي تحميل المضخة

المشـــع

اختبار الضغط للمشع وغطاء المشع: من المعروف أن غطاء المشع يحافظ على ضغط معين داخل نظام التبريد ويستخدم هذا الاختبار لبيان أماكن التسرب. تستخدم مضخة ضغط يدوية انظر (الشكل٣ -١٦) توصل بعنق الملء للمشع ثم نبدأ بزيادة الضغط حتى نصل إلى ضغط أعلى بقليل من الضغط المسجل على الغطاء حوالي(٩٠ كيلو بسكال) (انظر الشكل٣ -١٧). مع الحذر في زيادة ضغط الاختبار عن القيمة المسجلة، حيث سيؤدي ذلك إلى تلف وصلات المشع. ويتم فحص التسرب بجميع الأجزاء مع وجود الضغط بالنظام.



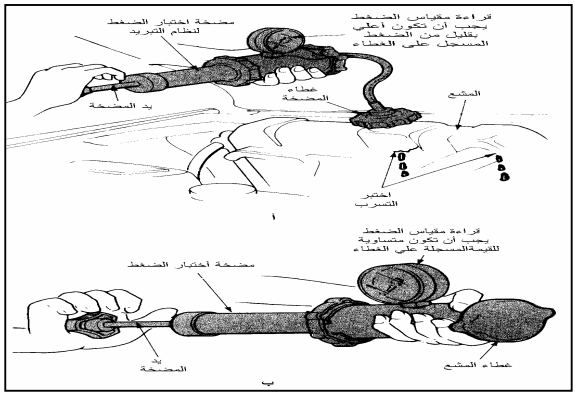
(شكل ٣ -١٦)



(شكل٣ -١٧)

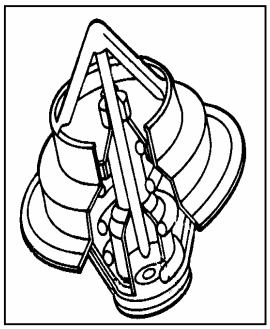
ويتم اختبار غطاء المشع بتوصيله بالمضخة اليدوية واختبار التسرب به تحت ضغط مساوي للضغط المسجل على الغطاء (شكل ٣ -١٨).

الثرموستات



شكل ٣ -١٨ اختبار الضغط للمشع وغطاء المشع

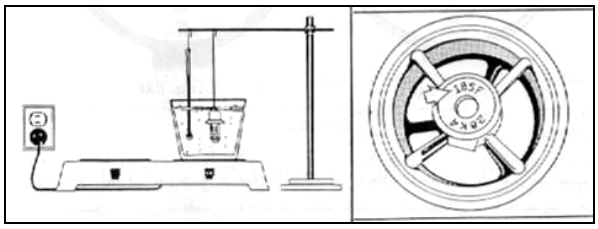
الثرموستات: هو صمام حراري يفتح ويغلق حسب درجة حرارة سائل التبريد (شكل ٣ -١٩). تلف الثرموستات قد يؤدي أما إلى زيادة سخونة أو إلى تبريد زائد للمحرك. في حالة تلف الثرموستات بحيث يظل مغلق فلن يكون هناك دورة لسائل التبريد مما يؤدي إلى سخونة زائدة للمحرك. في حالة تلف الثرموستات بحيث يظل مفتوح فأن ذلك لن يساعد المحرك على الوصول إلى درجة حرارة التشغيل مما يؤدي إلى تبريد زائد للمحرك.



شكل ٣ -١٩ الثرموستات

فحص الثرموستات: لاحظ حركة انسياب سائل التبريد من خلال عنق المشع، في حالة أن المحرك بارد يفترض أن لا تكون هناك حركة للسائل وفي حالة المحرك الساخن يفترض أن تلاحظ حركة السائل. في حالة عدم حدوث ذلك فهذا يعني أن الثرموستات تالف ويجب تغييره.

اختبار الثرموستات : - (انظر شكل٣ -٢٠)



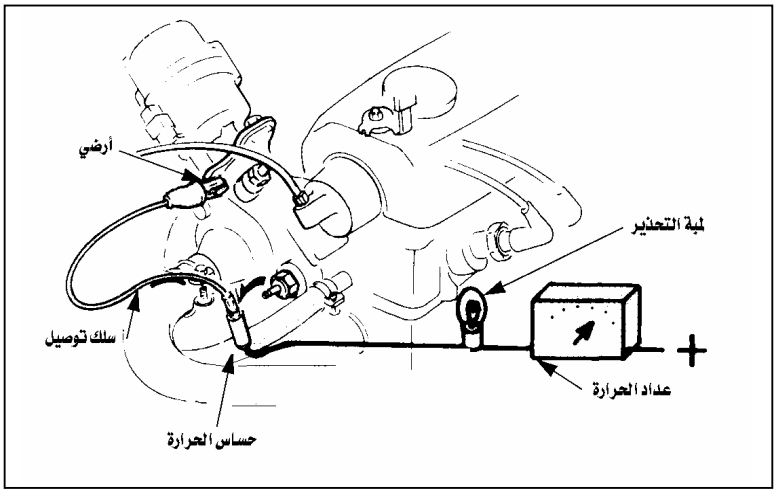
شكل ٣-٢٠

الخطوات : -

١. ضع وعاء ماء على السخان وشغل السخان
٢. قم بثني قطعة سلك لعمل خطاف واستخدم الخطاف للإمساك بميزان درجة الحرارة في الماء الساخن كما في الشكل ويمكن استخدام قطعة من خيط أو سلك لتعليق الخطاف واغمس الميزان في الماء بحيث لايلامس الوعاء .
٣. اربط المنظم بخيط أو سلك واغمسه في الماء بحيث لايلامس الوعاء
٤. راقب المنظم الحراري الذي يجب أن يبدأ بالانفتاح عندما تصبح درجة حرارة الماء أقل أو أكثر بدرجة مئوية واحدة من درجة الحرارة المكتوبة على المنظم .
٥. تابع تسخين الماء يجب أن يفتح المنظم بسهوله مع ارتفاع درجة الحرارة كما يجب أن يكون مفتوحًا تمامًا ضمن حدود عشر درجات مئوية بعد بدء انفتاحها وحسب تعليمات الشركة المصنعة أخرج المنظم من الماء عندما يكون مفتوحًا تمامًا وهنا يجب أن ينغلق بسهوله نتيجة برودة الجو .
٦. إذا بقي المنظم مفتوحًا أو مغلقًا وإذا لم يبدأ بالانفتاح عند الوصول إلى حد درجة مئوية واحدة قبل أو بعد درجة حرارة فتح المنظم كذلك إذا لم يفتح تمامًا ضمن حدود عشر درجات مئوية من درجات البدء فقم باستبداله .

مبين الحرارة

في حالة وجود عطل بدائرة مبين الحرارة يظهر المبين درجة حرارة غير حقيقية لسائل التبريد.



شكل٣ -٢١طريقة الكشف على مبين الحرارة

فحص مبين الحرارة: لتحديد مصدر العطل فك السلك الواصل إلى حساس الحرارة أوصله بالأرضي (بجسم المحرك) (شكل٣ -٢١) ثم أدر مفتاح الإدارة ولاحظ قراءة مبين الحرارة (يتوقع أن يتحرك المؤشر ناحية تدريج الحرارة العالية).

في حالة حدوث ذلك يكون هناك عطل بالحساس ويجب تغييره.

في حالة عدم حدوث ذلك يكون هناك عطل بدائرة المبين أو أن هناك عطل بالمبين.

عمليات الإصلاح لنظام التبريد

أ - تفريغ المشع من سائل التبريد:

١ - دع المحرك يبرد.

٢ - أدر المحرك.

٣ - ادفع ذراع اختيار درجة الحرارة للمدفأ إلى الحرارة العالية.

٤ - أوقف المحرك قبل أن ترتفع درجة حرارته.

٥ - بدون رفع غطاء المشع فك سدادة التفريغ.

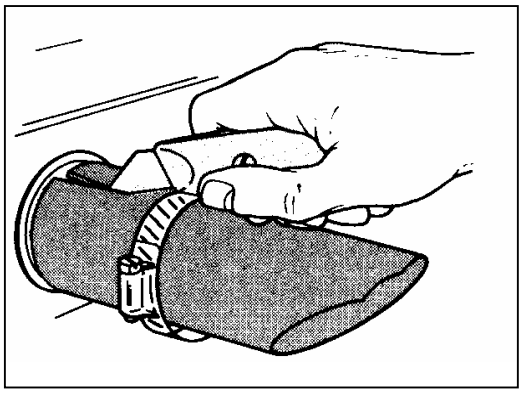
٦ - فرغ خزان الفائض (القربة) أولاً ثم افتح غطاء المشع لتفريغه.

٧ - في بعض المحركات من المهم تفريغ المحرك منفصلاً عن المشع، (فك مسمار التفريغ بالمحرك لتفريغ المحرك ونظام التدفئة.

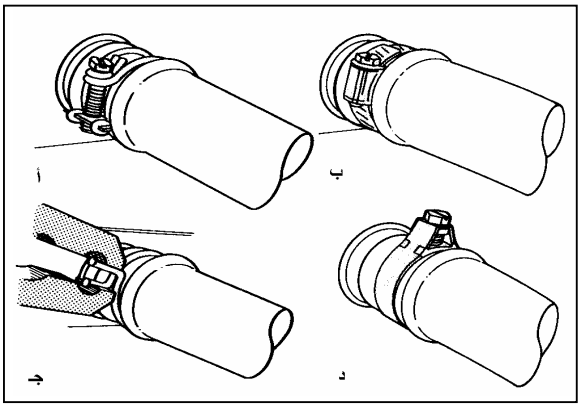
ب - تغيير الليات:

لتغيير الليات قلل من ربط القفيز ثم لف اللي مع الشد (شكل ٣ -٢٢)، في حالة تركيب لي جديد يمكن قطع حرف اللي لتسهيل الفك (شكل ٣ -٢٣). نظف مكان اللي ثم أضف دهان منع التسرب وركب اللي الجديد. ركب القفيز بحيث يغطي بالكامل عنق المشع، ثم اربط القفيز.

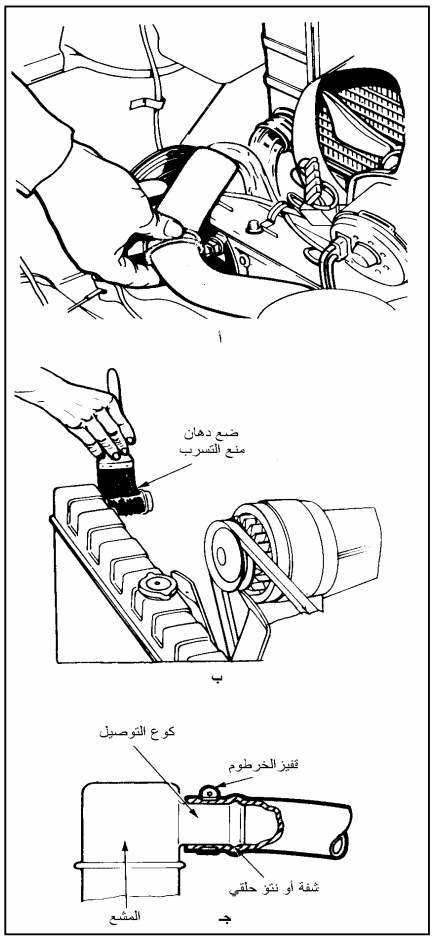
ويبين شكل ٣ -٢٤ الأنواع المختلفة للقفيز. بعد الانتهاء من العملية تأكد من عدم وجود تسرب لسائل التبريد.



شكل ٣ - ٢٣ طريقة رفع اللي التالف



شكل ٣ -٢٤ الأنواع المختلفة لقفيز اللى



شكل ٣ -٢٢ طريقة تغيير اللي

جـ - رفع المشع من السيارة (مزود بمروحة كهربائية):

١ - حل القطب السالب من السيارة التي بها المروحة الكهربائية.

٢ - فرغ المشع من سائل التبريد (ارجع إلى الفقرة أ).

٣ - حل قفيز الليات ثم فك اللي العلوي والسفلي من المشع (ارجع إلى الفقرة ب).

٤ - حل وصلات تبريد نظام نقل القدرة أن وجد وقم بسدهم.

٥ - حل أسلاك المحرك الكهربائي للمروحة أن وجد.

٦ - حل مسامير تثبيت المشع.

٧ - في حالة عدم إمكانية فصل المشع ومكثف التكييف بالسيارات المجهزة بمكيف هواء فإنه يجب تفريغ المكيف قبل الاستمرار في عملية رفع المشع.

٨ - ارفع اللوح العلوي المثبت للمشع.

٩ - حل وصلات المكيف ووصلها بمكثف التكييف ان وجد.

١٠ - ارفع المشع ومثبت المروحة كوحدة واحدة.

١١ - حل مثبت المروحة من المشع.

١٢ - حل مكثف التكيف من المشع في حالة الحاجة لذلك.

أفحص الخزان من الداخل وكذلك السطح الداخلي للأنابيب وفتش عن الصدأ أو القشور الكلسيه والتشققات والترسبات بواسطة المواد الكيميائية .

كذلك فحص حواف القلب الناتئة وسطوح الخزان للتأكد من استقامتها قبل إعادة تركيب الخزان على القلب فقد تكون أطراف السطح المعدني منحنية في منطقة شد المسامير أو الحافه غير المستقيمة . **ومن أجل تقويم سطوح الخزان وحواف القلب اتبع الآتي : -**

١ - ضع مسطرة التقويم على سطح الخزان بمكان ثقوب المسامير ولاحظ المنطقة المرتفعة وعلمها بالطباشير .

٢ - ضع كتلة خشب صلبه تحت المناطق المرتفعة وأطرق عليها بمطرقة بلاستيكية أو معدنية كروية الرأس وانتبه إلى إمساك الكتله الخشبية بإحكام تحت المنطقة المراد تسويتها .

٣ - ضع مسطرة التقويم واختبر عملك فإن كان السطح غير مستوي فأعد عملية الطرق ثم اختبر استوائه . وبنفس الطريقه عملية اختبار الحواف .

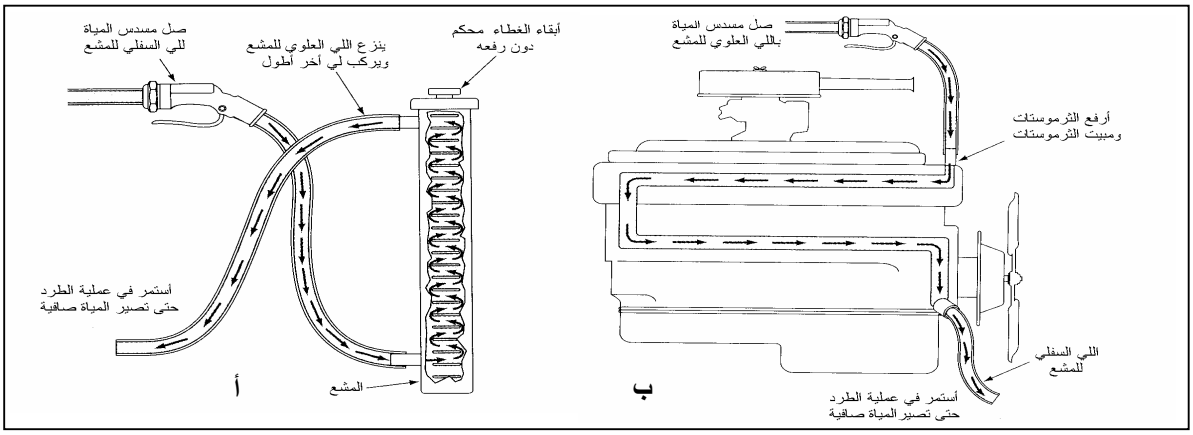
ثم بعد ذلك عملية أعادة تركيب الخزان : -

ضع مادة لاصقة (جملكا) على كلا وجهي مانع التسرب ثم ركب مانع التسرب والخزان على القلب وثبته بالمسامير ثم شد المسامير إلى عزم الشد المطلوب.

د - عملية طرد المياه من المشع:

يتم إجراء عملية طرد المياه من المشع في حالة اكتشاف وجود صدأ بنظام التبريد. ويتم ذلك عن طريق دفع المياه أو محلول كيميائي داخل النظام لتنظيفه ويستخدم مسدس يعمل بالماء والهواء المضغوط ويتم إجراء العملية على المشع أو لرأس وكتلة الأسطوانات (شكل ٣ -٢٥).

وتسمى العملية بعملية الدفع العكسي.



شكل ٣ -٢٥ عملية طرد المياه "أ" طرد عكسي للمياه بالمشع، "ب" طرد مياه عكسي لرأس وكتلةالأسطوانات.

هـ - تغيير سير المروحة:

١ - قلل تقريط مسامير أي ملحقات تعمل بالسير.

٢ - ارفع السير وافحص الطارة لملاحظة وجود أي آثار زيت أو صدأ أو تآكل.

٣ - ركب السير الجديد بالطول المنصوص عليه بكتيب الشركة الصانعة.

٤ - قم بعملية شد السير بالموضع المخصص لذلك.

٥ - اختبر مقدار شد السير حسب مواصفات الشركة الصانعة.

و - تغيير الثرموستات (شكل ٣ -٢٦):

١ - فرغ سائل التبريد من المشع لمستوى أدنى من مكان الثرموستات.

٢ - حل اللي الإضافي المتصل بالثرموستات.

٣ - حل لي المشع المتصل بمبيت الثرموستات.

٤ - حل مسامير مبيت الثرموستات.

٥ - في بعض الأحيان قد نحتاج إلى الطرق على مبيت الثرموستات بمطرقة مطاط لرفعه.

٦ - انزع حابك المبيت أو حلقة الحبك.

٧ - استخدم فرشة سلك للتخلص من أثر الحبك، كن حذراً حتى لا تتلف المعدن.

٨ - ضع دهان منع التسرب على السطح.

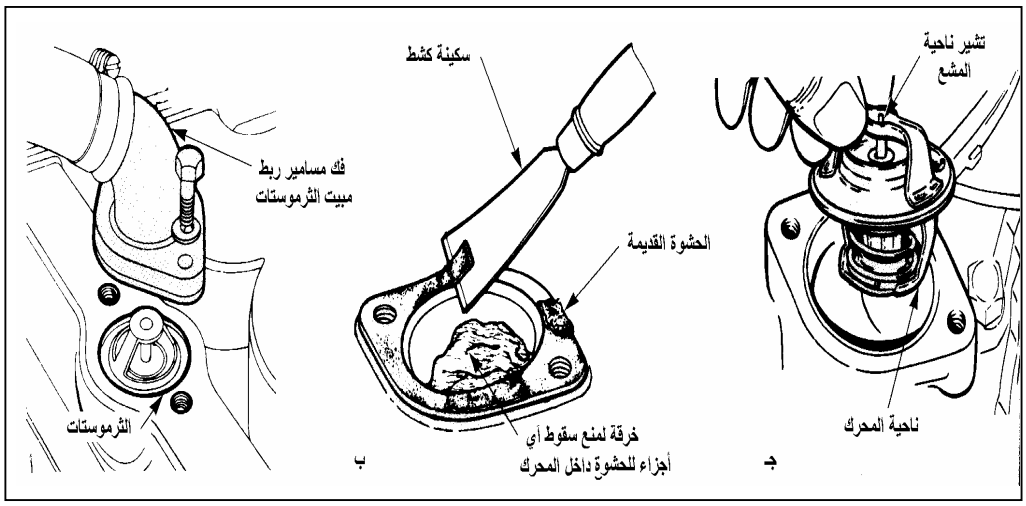
٩ - ضع الثرموستات الجديد، تأكد من تركيبه بالوضع الصحيح راجع إرشادات المصنع.

١٠ - ضع الحبك أو حلقة الحبك وتأكد من وضعها السليم.

١١ - ركب مبيت الثرموستات وضع المسامير واربطها بالعزم المحدد لها.

١٢ - أعد توصيل جميع الليات التي تم فكها.

١٣ - أعد ملء المشع.



شكل ٣ -٢٦ استبدال الثرموستات

ز - تغيير مضخة المياه:

ليس من المعتاد رفع المشع من السيارة حتى نصل إلى المضخة. ولكن في معظم السيارات من المستحسن رفع موجه هواء المروحة للوصول إلى مسامير تثبيت المضخة.

١ - فرغ المشع من المياه.

٢ - حل اللي السفلي المتصل بالمضخة.

٣ - حل أي ليات أخرى متصلة بالمضخة.

٤ - حل المسامير التي تربط المضخة بجسم المحرك (لاحظ مكان كل مسمار حيث تختلف أطوالها).

٥ - ارفع المضخة.

٦ - نظف السطح مكان الحابك واحذر تجريح السطح.

٧ - ضع دهان الحبك ثم ثبت الحابك.

٨ - ضع المضخة مكانها ثم ثبت المسامير باليد مع التأكد أن الأطوال مناسبة.

٩ - اربط المسامير بالعزم المطلوب ثم أعد عليهم عدة مرات للتأكد من ربطهم ربط جيد.

١٠ - أعد توصيل الوصلات بالمضخة.

١١ - ركب السير وشده الشد المطلوب.

اختبار نظام التبريد

تشرح الخطوات التالية كيفية اختبار نظام التبريد : -

١ - يجب قياس منسوب زيت المحرك على قضيب قياس الزيت بدقة متناهية.

٢ - يجب تركيب غطاء مضخه الضغط على فتحة ملء المبرد وإذا لم تنطبق فيجب اختيار وصلة مهيأة مناسبة لغطاء مضخة الضغط وفتحة ملء المبرد وتركيبها على بعض .

٣ - تشغيل مضخة الضغط باليد ومراقبة تحرك إبرة المقياس حتى تصل إلى بعد الرقم المكتوب على الغطاء بمقدار ١ باوند .

مثلاً : إذا كان مكتوبا على غطاء ١٣ فيجب أن تضغط إلى ١٤ باوند فقط . أو حسب تعليمات الشركة الصانعة للمحرك أو جهاز الفحص .

تنبيه :

١ - لاتضغط في نظام التبريد أكثر من ١باوند أعلى من الرقم المكتوب على الغطاء لأن ذلك قد يؤدي إلى تشقق أو كسر انابيب المبرد أو انفجار خراطيم المياه أو أعطال أخرى .

٢ - بعض أجهزة فحص نظام التبريد تحدد على المقياس أرقامًا لفحص غطاء المبرد .

٣ - انتظر مدة دقيقتين وراقب إبرة المقياس فإن هبطت الإبرة خلال هذه المدة فهذه دلالة أكيدة على وجود تهريب في نظام التبريد .

٤ - عند تسليط الضغط افحص أماكن تسرب سائل التبريد (المشروحه سابقًا) إذا هبطت الإبرة ولم تجد أماكن لتسرب سائل التبريد :

٥ - يجب فحص قاعدة غطاء المبرد (بعد فك المضخه ووصلة المهايأه) يجب أن تكون ملساء وخالية من التشققات أو أي تلف .

٦ - فحص منسوب زيت المحرك . فإن كان مرتفعًا عن القياس السابق لاختبار الضغط فهذا دليل على وجود تسرب سائل التبريد إلى داخل المحرك . يجب معرفة مكان التسرب ومحاولة إصلاحة .

ملخص

يجب أن يكون فني السيارات على دراية عالية بعمليات الصيانة المطلوبة لنظام التبريد. حيث أن الإهمال في صيانة النظام يؤدي إلى تلفيات خطيرة بالمحرك نتيجة سخونة المحرك. وسخونة المحرك قد تنشأ نتيجة مشكلة بنظام التبريد كنقص مستوى سائل التبريد، تلف ثرموستات، عدم الشد للسير، عدم وجود موجة هواء المروحة أو أن هناك مشكلة بالمروحة.

اختبار الضغط للنظام سوف يحدد مصدر التسرب لسائل التبريد كما يستخدم اختبار الضغط لاختبار غطاء المشع.

في معظم الأحيان تستبدل مضخة المياه التالفة بمضخة جديدة أو مجددة حيث أنه يعتبر إصلاحها بالورشة إهدارا للوقت.

المصطلحات بهذا الباب

الثرموستات	**Thermostat**	سائل التبريد	**Coolant**
سير	**Belt**	مضخة المياه	**Water Pump**
عملية طرد المياه	**Flushing**	غطاء المشع	**Radiator Cap**
قابض المروحة	**Pump Clutch**	**اللي**	**Hose**
مروحة التبريد	**Cooling Fan**	مشع	**Radiator**
موجة هواء المروحة	**Fan shroud**	نظام التبريد	Cooling System

الحالة	احتمال العطل	العلاج
تناقص سائل التبريد	❖ غطاء المشع	❖ أجري اختبار الضغط للغطاء - استبدل الغطاء في حالة عدم مطابقته للمواصفات
	❖ تسريب	❖ اجري اختبار الضغط للنظام
	❖ تسريب خارجي	❖ افحص كلاً من: الليات وصلات الليات المشع الحشوات سدادت المحرك سداد التفريغ وصلات مبرد ناقل الحركة الأوتوماتيكي مضخة المياه، ومكونات نظام التدفئة. - قم بعمليات الصيانة أو استبدل الجزء التالف.
	❖ تسريب داخلي	❖ افحص زيت المحرك وزيت ناقل الحركة الأوتوماتيكي (وجود سائل تبريد). وافحص سائل التبريد (وجود زيت). - تأكد من تقريط مسامير رأس الأسطوانات. -افحص الأجزاء عند فك المحرك: (وجود شروخ بمجمع السحب تلف حشوات رأس الأسطوانات شرخ في رأس الأسطوانات أو جسم المحرك اعوجاج رأس الأسطوانة).

تشخيص الأعطال

الحالة	احتمال العطل	العلاج
المحـرك بـارد ولا يصـل لدرجة حرارة التشغيل	❖ ثرموستات مفتوح	❖ اختبر واستبدل عند الحاجة.
	❖ خطأ في قراءة عداد الحرارة	❖ افحص الأسلاك الكهربائية لدائرة المبين و المبين.

عمليات الصيانة لنظام التبريد

	الأداء المطلوب	شرط الأداء	معايير الأداء
١	فحص مستوى سائل التبريد	ظاهرياً وباليد	
٢	فحص حالة السير وطارات السير	ظاهرياً وباليد	
٣	اختبار شد السير	باليد أو باستخدام جهاز مقياس الشد	
٤	فحص قابض المروحة الميكانيكية	ظاهرياً وباليد	
٥	اختبار المروحة الكهربائية	باليد و باستخدام سلك توصيل	
٦	فحص ليًات المشع	ظاهرياً وباليد	
٧	فحص مضخة المياه	ظاهرياً وباليد	
٨	اختبار الضغط للمشع وغطاء المشع	باستخدام مضخة اختبار الضغط	
٩	فحص عمل الثرموستات	ظاهرياً وباليد	
١٠	اختبار عمل الثرموستات	باستخدام مصدر تسخين ووعاء به ماء ومقياس حرارة ومقياس خلوص	

عمليات الإصلاح لنظام التبريد

	الأداء المطلوب	شرط الأداء	معايير الأداء
١	تفريغ المشع من سائل التبريد	باستخدام العدة اليدوية	
٢	تغيير الليًات	باستخدام العدة اليدوية	
٣	رفع المشع من السيارة	باستخدام العدة اليدوية	
٤	إجراء عملية طرد المياه من المشع	باستخدام العدة اليدوية ومسدس دفع للمياه	
٥	تغيير سير المروحة	باستخدام العدة اليدوية	
٦	تغيير الثرموستات	باستخدام العدة اليدوية	
٧	تغيير مضخة المياه	باستخدام العدة اليدوية	

تمرينات للمراجعة

١ - في معظم السيارات، سدادة تصفية سائل التبريد تكون موجودة

أ - في القميص المائي لرأس الاسطوانات

ب - في مبيت الثرموستات

جـ - في الخزان السفلي للمشع

د - في مخرج المياه من المحرك

٢ - عند إجراء اختبار الضغط لنظام التبريد

أ - يجب تفريغ سائل التبريد.

ب - يجب رفع الثرموستات

جـ - يجب ضبط شد السير حسب المواصفات

د - يجب أن يكون المحرك عند درجة حرارة التشغيل

٣ - لا يجب إضافة ماء التبريد إلى المحرك الساخن لأن ذلك سيؤدي إلى:

أ - تلف شمعات الإشعال

ب - الإقلال من سرعة الإشعال

جـ - تبخر الماء السريع

د - اعوجاج أو شرخ لأجزاء المحرك

٤ - عند عمل طرد الماء، يجب أن يكون المحرك:

أ - ساخن ودائر

ب - بارد ودائر

جـ - ساخن وساكن

د - بارد وساكن

٥ - عند عمل صيانة (خدمة) لنظام التبريد بالماء ما هي الفحوصات التي يجب أن تجريها:

أ - .....

ب - .....

ج - .....

د - .....

مركبات ١ (عملي)

اختبار وفحص نظام التزييت

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة:

القيام بفحص نظام التزييت ومجاري الزيت واستبدال مضخة وفلتر الزيت والقدرة على استبدال الأجزاء التالفة في النظام .

الأهداف:

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

١. اختباروصيانة أجزاء دورة الزيت
٢. فحص أجزاء دورة الزيت وتشخيص الأعطال .
٣. إجراء عمليات الفك والتركيب .
٤. الإلمام بمشاكل النظام

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪ .

الوقت المتوقع للتدريب: ١٢ ساعة .

الوسائل المساعدة: عده متكاملة في الورشة .

متطلبات الجدارة:

- القدرة والإلمام باستخدام العدد في الورشة.
- اجتياز ورش تأهيلية

مـقـــدمـــة

يعتبر نظام التزييت نظام أساسي عند دوران المحرك فالأجزاء المتحركة ينتج بينها احتكاك وارتفاع في درجات الحرارة لذلك لابد من نظام تزييت للأجزاء المتحركة لسهولة الحركة لهذه الأجزاء وعدم تآكلها وارتفاع درجة حرارتها وبالتالي ارتفاع درجة حرارة المحرك إذ أنه لايمكن للمحرك الدوران بدون وجود زيت ، ومن هنا تتضح أهمية نظام التزييت للمحرك .

وللزيوت المستخدمه في المحركات مواصفات وشروط لابد من توافرها وجميعها من الزيوت المعدنية المستخرجه من النفط بعد إدخال إضافات عليها لتحسين خواصها .

أيضًا هناك تصنيف لهذه الزيوت في الاستخدام للأنواع المختلفه من المحركات ديزل أو بنزين أو ذات تحميل عالي أم تحميل عالي جدًا . وفي هذا الفصل سوف تتعرف على نظام التزييت وفحصه واختباره والنظرية الأساسية له عمليات الصيانه والفك والتركيب والتعرف على مشاكل هذا النظام وذلك عمليًا وتطبيقيًا لما تمت دراسته في الفصل النظري لهذا النظام .

والله ولي التوفيق ، ، ، ،

صيانة دورة الزيت Oil System Maintenance

١ - استعمال الزيت الجيد:

ينصح صانعوا السيارات دائماً باستخدام أنواع زيوت مناسبة حيث أن الزيت المستخدم في المحركات يجب أن يتضمن :

١ - لزوجة مناسبة وثابته بقدر الإمكان وتتراوح هذه اللزوجة في محركات السيارات بين ١٠ – ٥٠ (ج.م.س). ويختلف تبعاً لدرجة حرارة الجو المحيط

٢ - يستخدم زيت ذو نقطة تجمد منخفضة (نقطة التجمد) هي درجة الحرارة التي يتوقف عندها الانسياب المرئي للزيت تحت تأثير الجاذبية الأرضية.

٣ - يجب أن يكون مقاومًا للتعتيق (الإزمان) والتعتيق هو التفاعل الذي يحدث بين الزيت مع ارتفاع درجة الحرارة ويتسبب في أكسدة الزيت .

وظائف زيت التزليق : -

١ - تقليل الإحتكاك والتآكل بين الأجزاء المتحركة .

٢ - امتصاص الحرارة الناتجة عن الاحتكاك .

٣ - تنظيف الأجزاء من الرواسب وخاصةً رواسب تآكل المعدنين .

٤ - أمتصاص الصدمات بين الأجزاء .

٥ - منع تسرب الغازات بين حلقات المكبس وجدران الأسطوانه .

٦ - حماية الأجزاء من الصدأ .

مقياس معيار الزيت والذي يوجد به خطين في جزئه السفلي LOW للخط السفلي ، FALL للخط العلوي ويجب أن يكون مستوى الزيت عند الخط العلوي فإن زاد عن الخط العلوي فيسبب مقاومه لعمل العمود المرفقي وحدوث تسرب للزيت من خلف المحرك واستهلاك للزيت . كما يجب أن لايقل مستوى الزيت عن الخط السفلي فيسبب نقص في كمية الزيت المرسله إلى أجزاء المحرك وهذا يشكل خطوره على عمل المحرك .

٢ - الكشف على مستوى الزيت:

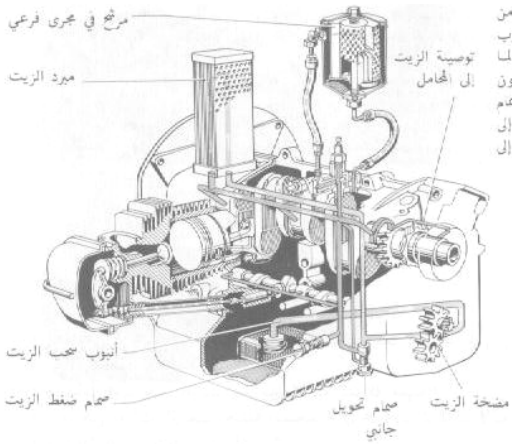
تزيد مرات الكشف إذا حدث تآكل بأجزاء المحرك وأيضاً بزيادة درجة الحرارة ووجود تسريب خارجي وتتم هذه العملية بواسطة (مقياس معيار الزيت ويجب مسحة بقطعة قماش نظيفة أولاً ثم وضعه ثانية في مكانه بالمحرك وأن تكون المركبة على سطح مستوي، للكشف حيث يجب أن يكون مستوى الزيت في الحدود المطلوبة .

٣ - **تغيير الزيت:**

يتم ذلك بفك الطبة (الصرة) السفلى لخزان الزيت والمحرك ساخن للتخلص من جميع الرواسب والأوساخ التي تكون عالقة بالزيت حتى يتم توقف انسكاب الزيت من الصرة ثم بعد ذلك تغلق الصرة . ومن ثم يملأ بالزيت المناسب. ويكون زمن التغيير حسب مواصفات الشركة الصانعة. وفي الغالب بالنسبة للسيارات الجديدة بعد ٣٠٠٠ كيلو متر والسيارات المستعملة بعد ٢٠٠٠ كيلو متر كما هو مبين في الشكل (٤ -٢) .

٤ - **تبريد الزيت:**

من المستحسن عدم رفع درجة حرارة الزيت كثيراً حتى يظل محتفظاً بلزوجته المناسبة والضرورية لضمان جودة الزيت وحتى لا يتأكسد كذلك ويتم تبريد الزيت في حوض علبة المرفق (الكرتير) ويستعان على ذلك بوضع زعانف أسفل حوض علبة المرفق لكي تزيد مساحة سطح التبريد وإذا لم يكن تبريد الزيت كافيًا في حوض الزيت فيصبح استعمال مبرد للزيت في هذه الحالة ضروريًا ويستعمل مبرد زيت يتم تبريده بالهواء للمحركات المبردة بالهواء ومبرد زيت يتم تبريده بالماء في المحركات المبرده بالماء كما في الشكل (-١) .



وفي بعض المحركات وبخاصة المحركات المبردة بالهواء يتم تبريد الزيت في مبردات خاصة كما مبينة في القسم النظري من الكتاب.

٥ - **أجزاء دورة التزييت :**

١ - حوض الزيت (كارتير) وتوجد به صرة الزيت .

٢ - مرشح أولي في المضخة .

٣ - مضخة الزيت .

٤ - فلتر (مرشح) الزيت .

٥ - مجاري التزييت .

٦ - معيار الزيت .

٦ - **صيانة أجزاء دورة الزيت :**

وأهم الأجزاء التي تتطلب الصيانة والمتابعة هي :

مضخة الزيت : حيث يتم فحصها لصيانتها عند حصول ارتفاع أو انخفاض في ضغط الزيت يبدء التأكد من سلامة منظم الزيت ويتم صيانتها ما هو مبين لاحقا في الاختبارات . وكذلك عند حصول قراءة منخفضة أو عالية لضغط الزيت فيجب اجراء الفحص المطلوب كما في الاختبارات أدناه.

مشاكل نظام التزييت Problems of Lubrication System

١ - **الاستهلاك العالي للزيت (تسرب الزيت) :**

ويكون سببه تسريب الزيت من المحرك إلى الخارج أو إلى غرفة الاحتراق لذا يجب فحص مستوى الزيت بانتظام وزيادته عند الحاجة .

فالتسريب الخارجي يمكن فحصه من خلال الزيت الرطب المتجمع خارج أو في أسفل المحرك حين فحص المحرك عند رفع السيارة وقد يتطلب الفحص تنظيف المحرك ثم إعادة الفحص بعد تشغيل المحرك خصوصًا وأن مروحة التبريد تقوم بتشتيت الزيت المتسرب في اتجاهات مختلفة حول المحرك ويتم البحث عن التسرب الخارجي في الأماكن التالية : -

١ - وجه غطاء رأس الأسطوانات .

٢ - وجه حوض الزيت .

٣ - سدادة تفريغ الزيت .

٤ - ماسورة التهوية لعلبة المرفق .

٥ - وجه قاعدة رشح الزيت .

٦ - أوجه مبرد الزيت .

أما التسريب الداخلي فيظهر على شكل دخان أزرق يخرج مع غازات العادم وذلك بسبب تلف شنابر المكابس أو تلف جلب الصمامات .

٢ - ضغط منخفض للزيت :

ويبين ذلك بواسطة مؤشر ضغط الزيت ويكون سببه :

أ - انخفاض مستوى الزيت .

ب - تلف المضخة .

ج - تلف الزيت أو استعمال زيت غير مناسب لنوع المحرك.

د - انسداد مسارات الزيت .

ه - انسداد مصفاة الزيت الحديدية أو مرشح الزيت .

و - زيادة نسبة الزيت في المحرك

ز - وجود رغوة في الزيت بسبب وجود هواء به .

٣ - ضغط عالى للزيت :

والذي يؤدي إلى تلف مرشح الزيت أحيانا ويكون ذلك بسبب :

أ - تلف صمام الأمان في المضخة .

ب - تصلب نابض الصمام .

ج - ازدياد لزوجة الزيت .

د - تضيق ممرات الزيت بسبب الترسبات .

٤ - تلف مؤشر أو مبين ضغط الزيت :

ويكون ذلك بإعطاء قراءة عالية أو منخفضة لضغط الزيت ويكون بسبب تلف الحساس أو الأسلاك . وقد يسرب الزيت أيضا .

متاعب وأعطال دورة التزييت وأسبابها وعلاجها

نوع العطل	أسبابـه	علاجـه
١ - انخفـاض ضغط الزيت	١ - قلـة كميـة الزيـت في حوض الزيت "الكرتير". ٢ - شـوائب في شـبكة الصفايات الداخلية. ٣ - وجود عيب في صمام تنظيم ضغط الزيت. ٤ - تسـرب الهـواء مـن جانـب مضـخة سـحب الزيت. ٥ - تسـرب الزيـت مـن مجموعـة التزييـت (مثـال وصلات المواسير، مواسير زيـت مشـروخة أو مكسـورة، وصـلات مرشح الزيت). ٦ - كراسـي متآكلـة في المحـرك وخاصـة الكراسـي الرئيسـية وركب أذرع التوصيل. ٧ - تآكـل في تـروس مضخة الزيت.	أضف زيت إلى المستوى المطلوب تنظيفهـا فك صمام التنظيم للزيت وتنظيفة وإصلاحه. أحكـام الوصـلات نتيجـة التفكيك إصلاح التالف. فـك وتوضـيب المحـرك بعـد الكشف عليه - تغيير المضخة.
٢ - قـراءة مـبين الضـغط صفر	دليـل علـى عـدم مـرور زيـت في الـدورة ويكـون العطـب مـن المضخة.	يجب فك وتغيير مضخة الزيت.

نوع العطل	أسبابـه	علاجـه
٣ - ارتفـاع ضغط الزيت	١ - انسداد مواسير الزيت "العصب".	تنظيف العصب بالهواء المضغوط
	٢ - عـدم ضـبط صـمام تنظيم ضغط الزيت.	ضبط صمام تنظيم الضغط.
	٣ - الزيـت سميـك جـداً أو القـراءة مـأخوذة مـن محرك بارد.	الكشف على الزيت.
٤ - عـدم وصـول الزيـت للروافـع المتأرجحـة للصمامات	سـد أو عـائق في العصـب المتصـل بعلبة المرفق أو كسر في الماسورة للزيت ممـا يسـبب تسـرب الزيـت بـين المضـخة وحوامـل الروافـع المتأرجحة.	تنظيـف العصـب أو الكشـف وإصلاح التالف في الدورة.
٥ - زيـادة اسـتهلاك الزيت	١ - تآكـل كراسـي عمود المرفق.	يمكـن علاجهـا في حالـة توضـيب المحرك.
	٢ - تآكـل شـنابر الأسطوانات.	
	٣ - تآكـل دليـل الصمامات.	
	٤ - عـدم إحكـام ربـط رأس الاسطوانات.	زيـادة شـد رأس السـلندر حسـب المواصفات.
	٥ - تلـف الوجـه يـؤدي إلى تسرب الزيت.	تغيير الوجيه التالفة بجديد.
	٦ - شـرخ أو كسـر في حوض الزيت.	إصلاح الشرخ أو الكسر.
	٧ - عـدم إحكـام ربـط وصلات مواسير الزيت.	إحكام ربط وصلات الزيت

نوع العطل	أسبابـه	علاجـه
	٨ - زيـادة ضـغط مـبين الزيت نفسه. ٩ - تلف في صوف مقدمة ومؤخرة عمود الكرنك يؤدي إلى نقص الزيت.	الكشف على المبين وإصلاحه. تغـيير الصـوفة بجديـد للمـؤخرة والمقدمة.

اختبارات نظام التزييت

فحص الزيت

الهدف :الكشف عن مستوى الزيت ولزوجته وحالته وكذلك تغيير الزيت ومرشح الزيت .

المعدات:

- عدة يدوية .
- خزان لجمع الزيت القديم .
- مرشح زيت جديد .
- قطعة قماش للتنظيف .
- شحم لتزييت سيل المرشح .
- زيت جديد للمحرك ويكون نوعه يتناسب ودرجة حرارة الجو .
- مفتاح مرشح الزيت .

الشرح:

يجب المحافظة على مستوى جيد للزيت وكذلك لزوجة جيدة لتقليل الاحتكاك داخل المحرك وللمحافظة على المحرك ، ويجب تغيير زيت المحرك بمعدل ٤٠٠٠ -٥٠٠٠كم مع المرشح للحفاظ على حالة جيدة للمحرك .

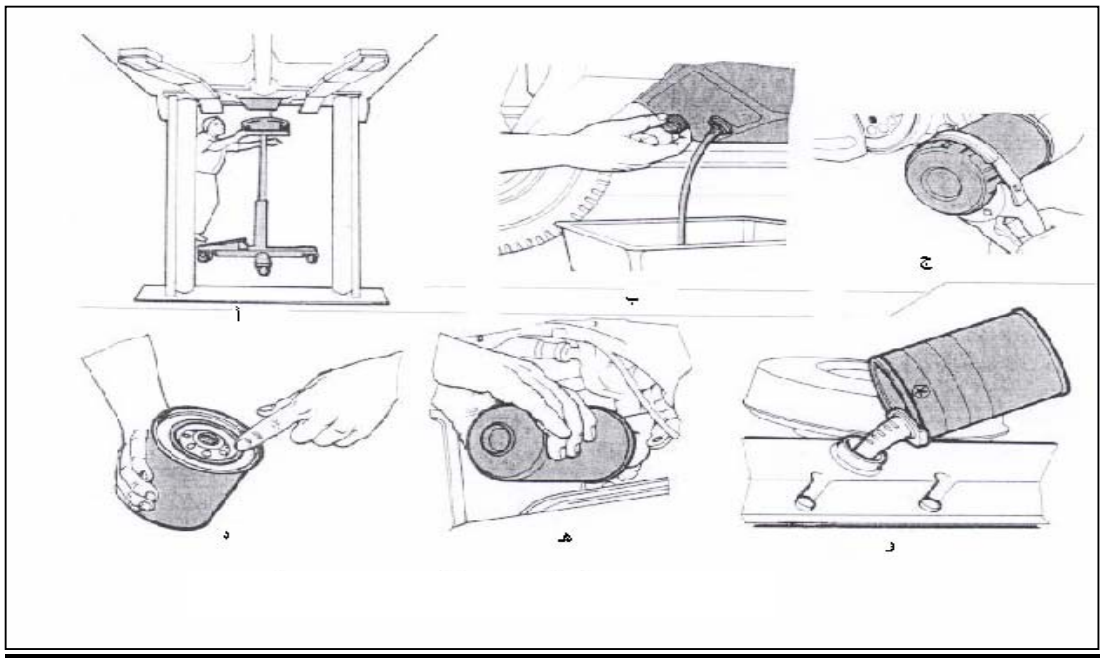
ولزوجة الزيت تعني سماكة الزيت (قابلية الانسياب) ويتم فحصه باليد عن طريق وضع قطرة من الزيت بين السبابة والإبهام لمعرفة سماكته كما ينظر إلى لون الزيت فكلما كان أكثر سوادا يدل على رداءة وتوسخ الزيت .

فحص وتغيير المرشح والزيت :

يتم فحص مستوى الزيت باستخدام عمود الفحص (معيار الزيت) ، ومستوى الزيت يجب أن لا يقل عن الخط المحدد لكل سيارة كما هو مبين في الشكل ١.

ويتم تغيير الزيت كما هو مبين في الشكل ٢ وذلك بعد رفع السيارة على الرافعة أو وضعها فوق فتحة الفحص كما في الشكل (أ) ، وبعد ذلك تفتح صامولة الزيت كما في الشكل (ب) ويجمع الزيت القديم في الخزان المخصص له كما في الشكل (ج) ، ويتم التفريغ عندما يكون المحرك ساخنا ، وبعد أن يتم تفريغ الزيت يتم فتح مرشح الزيت .وبعد تزييت مانع التسريب (الحشوة) المرشح كما في الشكل (د) يركب في مكانه في (هـ) وكذلك تركب صامولة تغيير الزيت(الصرة).

ويضاف الزيت بمعدل ٣,٥– ٤ لتر حسب حجم المحرك . ويحدد نوع الزيت حسب درجات الحرارة كما في (و).



اختبار ضغط الزيت

الهدف : التأكد من عمل ودقة مقياس الزيت في المحرك

الأدوات :

- عدة يدوية.
- مقياس ضغط الزيت .
- وصلة توصيل .

الشرح:

إن ضغط الزيت المقرر سيعتمد على الخلوص الموجود في المحامل المستخدمة في عمود الكرنك وكذلك على دفع ووصول الزيت لهذه المناطق . وهناك عدة أسباب لقلة ضغط الزيت ومنها أما بسبب سوفان المحامل أو باستخدام نوعية زيت لا تناسب المحرك أو سوفان في مضخةالزيت أو تكون بسبب تلوث زيت المحرك بالماء أو بالغازات أو الارتفاع في درجة حرارة الزيت أكثر من المعدل .

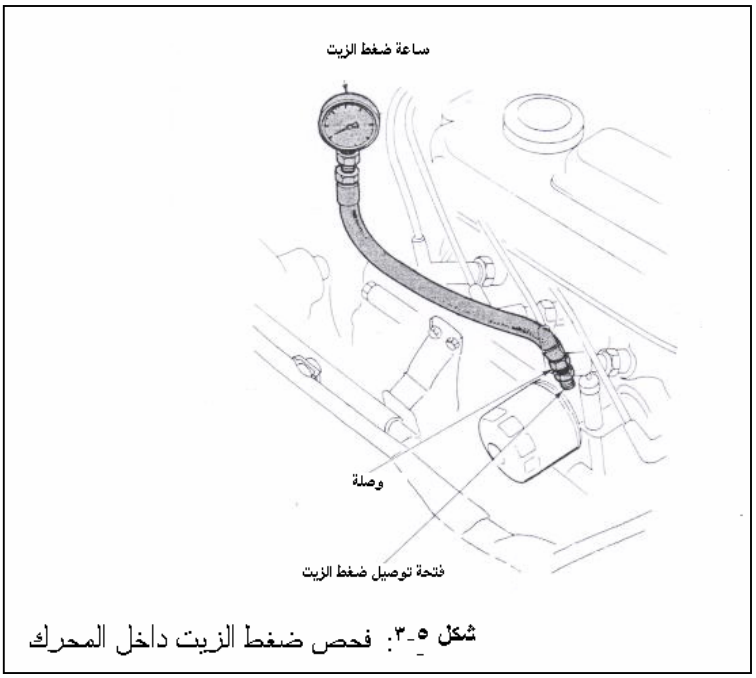
الفحص :

- ارفع وحدة إرسال علم بأنه يمكن وصل هذا المقياس بأي فتحه في نظام التزييت . الزيت وضع مقياس ضغط الزيت بدلا عنه وقد نحتاج إلى وصلة كما مبين في الشكل (٥ -٣) .
- شغل السيارة على السرعة الخاملة وانتظر إلى أن يسخن المحرك وقارن القراءة على المقياس مع القراءة على لوحة القيادة ويجب عدم ملاحظة تغيير كبير في ضغط الزيت إذا كان يعمل بصورة صحيحة .
- قارن بين ضغط الزيت عند السرعة الخاملة وبين عند سرعة ٢٠٠٠دورة / دقيقة ويجب مقارنة القراءة مع تعليمات الشركة المصنعة .
- وبعد التاكد من سلامة المرسل ، ارجع المرسل مكانه وتأكد من عدم وجود تسريب منه . أما إذا كان

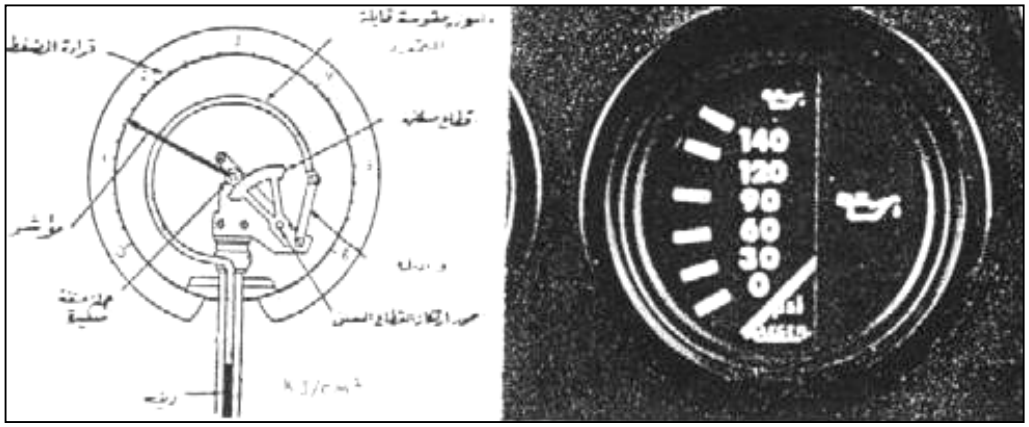
تحذير :

عدم تشغيل السيارة بضغط زيت قليل لفترة طويلة

مقياس ضغط الزيت الزيت لا يعطي قراءة فيمكن أن تكون مضخة الزيت تالفة أو مكسورة أو أن تكون مصفاة الزيت الحديدية مسدودة أو تسريب من ماسورة سحب الزيت أو أن يكون صماص ضغط الزيت ضعيف أو هناك تهريب من مضخة الزيت .



شكل ٥-٣: فحص ضغط الزيت داخل المحرك



اختبار وتغيير مضخة الزيت

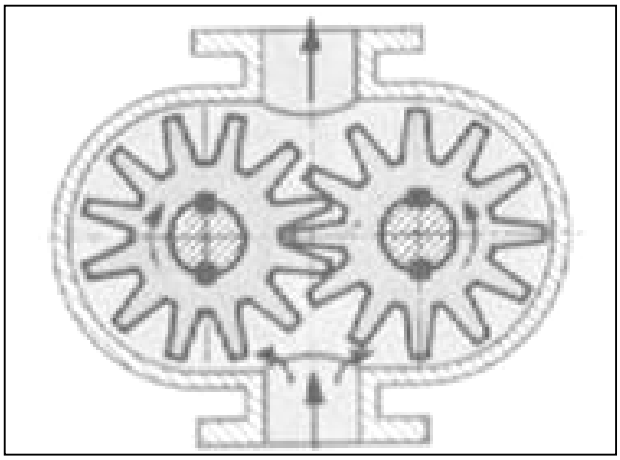
تقوم مضخة الزيت والتي كما في الشكل (٤ -٤) والتي تعمل ميكانيكًا بسحب الزيت من الحوض (الكارتير) وترسله مضغوطًا إلى مواضع التزييت مارًا بالمرشح الأولي ومن ثم الفلتر (مرشح الزيت) وعبر مجاري التزييت يصل إلى المحامل وأدلة الصمامات (رأس المحرك) أما في سطح الداخلية للأسطوانات مع المكابس ومسمار الكباس يتم تزيتها عن طريق الزيت المرشوش (الطرطشة) الذي يخرج من الجوانب تحت تأثير الضغط من محامل ذراع التوصل أو من ثقوب

بالنهاية الكبرى لذراع التوصيل ثم يتناثر الزيت على أسطح الأسطوانات بالقوة الطاردة المركزية الناتجة عن دوران عمود المرفق .

الهدف : اختبار أداء وتغيير مضخة الزيت

العدة :

- عدة يدوية .
- مايكروميتر .
- فيلر .
- مسطرة .
- بنطة تأشير .
- كتاب السيارة .
- طقم مضخة الزيت .
- ساعة زيت .



شكل (٤ -٤)

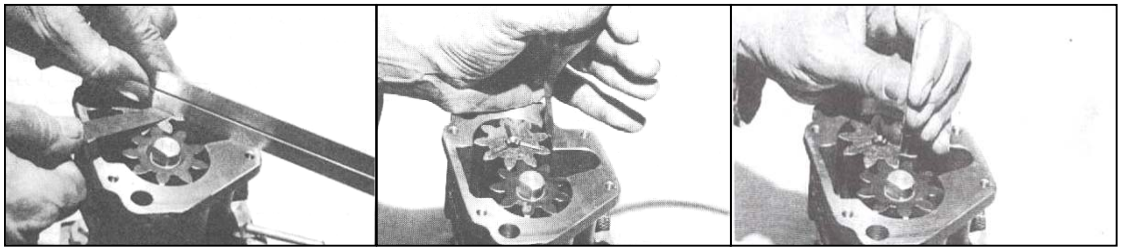
الشرح :

عند عطل المضخة وتغييرها فإن مصفاة الزيت الحديدية وعمود السحب يمكن إعادة استخدامها أما المضخة إذا تأكد من سلامتها للعمل قبل تغييرها فيمكن إعادة استخدامها، كما يمكن تغيير أجزائها الرئيسية بالحصول على (Rebuild kit) بعد التأكد من عدم تلف غطاء المضخة. إن تلف أجزاء المضخة يكون بسبب مرور الزيت الملوث في المضخة قبل مروره في المرشح مما يؤدي إلى تلف وتآكل

مضخة الزيت ، وعملية فتح النوعين من المضخة هي نفسها تقريبا والأشكال التالية تبين الأمور التي يجب فحصها .

العمل:

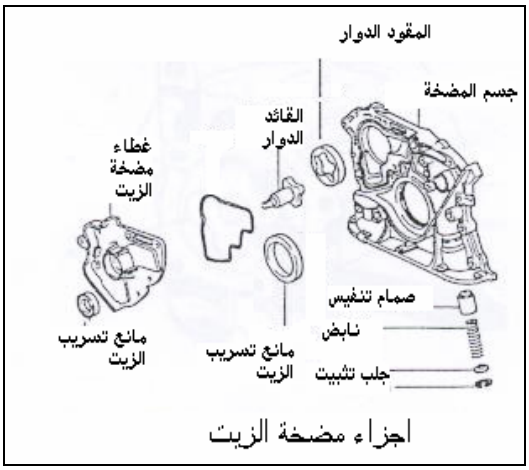
- أزل غطاء صمام الزيت ، صمام الزيت وكذلك النابض (انتبه إلى اتجاه وضع الصمام في مضخة الزيت) .
- أزل براغي غطاء مضخة الزيت والغطاء .
- إذا لم تكن إشارة على المسنن الدوار ضع إشارة على المسنن لتبين طرفه .
- نظف أجزاء المضخة بمواد تنظيف .
- افحص غطاء المضخة والمسننات لأي مؤشرات للتآكل .
- غير المجموعة الداخلية (Rebuild Kit) .
- ضع مسطرة أو سطح مستوي على الأجزاء الداخلية للمضخةلمعرفة استواء السطح وضخ مقياس الفيلر وقس الفراغ وقارنه بكتاب السيارة (شكل٥ -٥).
- استخدم المانوميتر لقياس القطر الخارجي للجزء الدوار وقارن ذلك بمواصفات السيارة .
- استخدم المانوميتر لقياس سماكة الجزء الدوار (شكل٥ - ٦) .
- ارجع الجزء الدوار وقس الفراغ بينه وبين الغطاء الخارجي باستخدام الفيلر ويجب أن يكون حسب مواصفات السيارة .
- ثم قس الفراغ بين مسنني المضخة والتي يجب أن تكون وفق مواصفات السيارة (شكل ٥ -٧) .
- ثم ضع المسطرة على السطح الخارجي والداخلي للمسننات وكذلك سطح المضخة.
- ثم بالنظر افحص غطاء الصمام بعد تنظيفه .
- ثم قس طول النابض وقارنه بالطول القياسي للسيارة .
- افحص عمود مضخة الزيت إذا كان مقوسا وكذلك افحص ممرات الزيت .



تحذير :

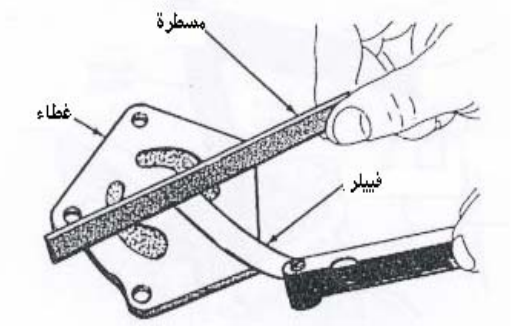
إن عملية تركيب صمام ضغط الزيت بالعكس يؤدي إلى عدم حصول ضغط للزيت داخل المضخة .

أما إذا كنا نفحص مضخة من النوع الدوار فالعمليات متشابهة.

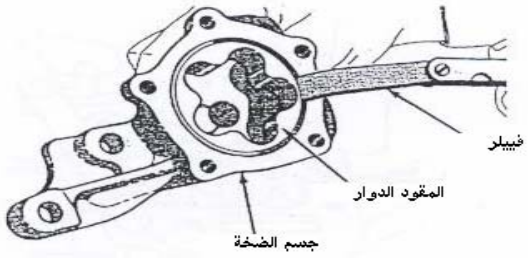


اجزاء مضخة الزيت

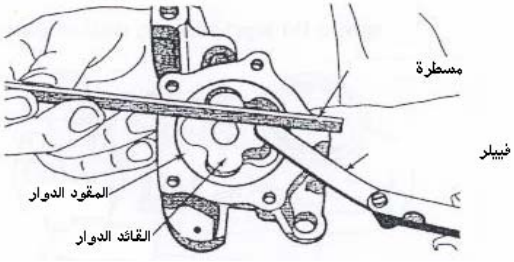
أما عند تجميع المضخة فيجب التأكد من نقطة التوقيت والتي وضعناها على الجزء الدوار الخارجي والداخلي وعند تركيب غطاء المضخة يجب شد المسامير بعزم المحدد للسيارة. وأنبوب نقل الزيت ومصفاة الزيت المعدنية يجب تغييرها عند توضيب المضخة.



الخلوص يجب أن لا يزيد عن ٠,٠٤مم أو
كما هو مبين في كتاب السيارة .

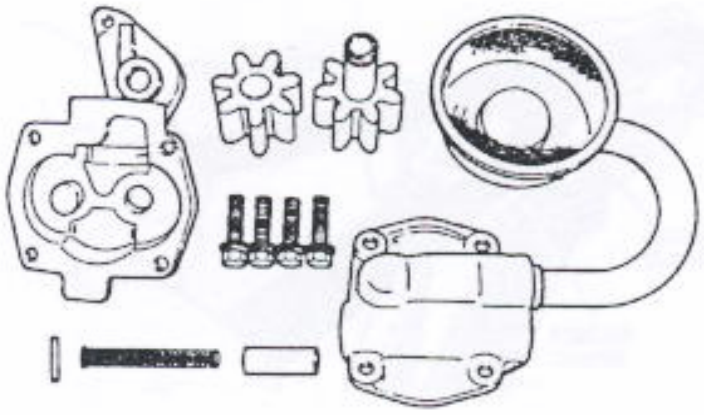


أعلى خلوص يكون بمعدل لا يزيد عن ٠,١٠مم أو كما هو مبين في دليل السيارة .



أعلى خلوص يجب أن لا يزيد عن ٠٢٥مم أو كما مبين في كتاب السيارة

فحص اجزاء مضخة الزيت ذات المسننات



شكل ٥-٤ :اجزاء مضخة الزيت ذات المسننات

شكل ٤ – ٨ أجزاء مضخة الزيت ذات المسننات

وبنفس الطريقة بالنسبة للمضخة ذات المسننات كما في الشكل ٤ -٨

تنظيف دورة الزيت من الصدأ والأصماغ

الهدف: تنظيف المحرك من الصدأ والأصماغ .

العدة :

- زيت تنظيف .
- عدة يدوية .

العمل :

ويتم ذلك بتفريغ زيت السيارة الملوث ثم توضع نفس كمية الزيت من زيت منظف خفيف ويترك المحرك يعمل بالسرعة الخاملة لمدة عشر إلى ربع ساعة ثم يتم تفريغ الزيت الخفيف ووضع زيت المحرك الاعتيادي.

فحص صمام الزيت

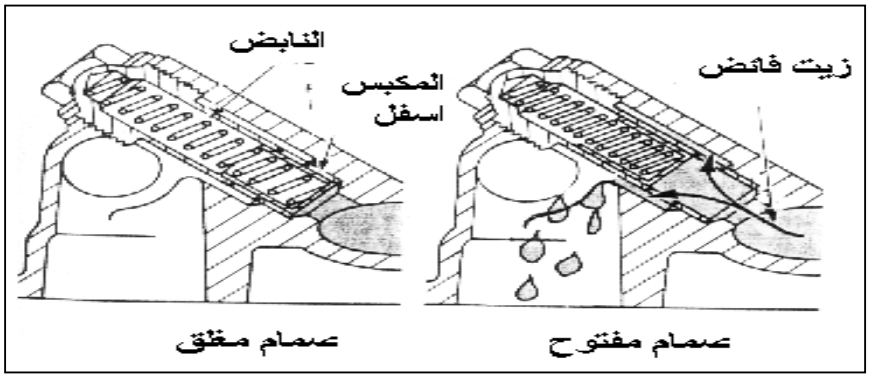
الهدف : فحص وصيانة صمام ضغط الزيت في مضخة الزيت .

الأدوات :

- مسطرة .
- جهاز قياس قوت النابض .
- قطعة قماش .

العمل :

عند الحصول على قراءة عالية أو منخفضة لضغط الزيت وبعد التأكد من سلامة مؤشر الزيت افحص منظم ضغط الزيت ويكون بعد فكه . قس طول النابض ثم تأكد من سلامة الصمام وكذلك تأكد من قطر مسار الصمام وغير ما يحتاج من تغيير .



شكل ٤ -٩ صمام ضغط الزيت

الملخص

إن هـذا البـاب يغطـي أعطـال دورة الزيـت الرئيسـية مـن انخفـاض ضـغط الزيـت أو انعدامـه وأسبابها وكيفية فحصها وكيفية فكها وتركيبها . وكذلك التعرف على أجهزة الفحص اللازمة والخلوصات المفروضة لكل من هذه الأجزاء.

المصطلحات بهذا الباب

مرشح الزيت	Oil filter
مضخة الزيت	Oil pump
ضغط الزيت	Oil pressure
ساعة ضغط الزيت	Oil pressure gauge
مجموعة توضيب	Rebuild Kit
عدة	Tools
المسنن	Gear
مقياس الخلوص	Filer gauge

اختبار وفحص نظام التزييت

	الاداء المطلوب	شرط الاداء	معايير الأداء
١	الكشف عن مستوى الزيت ولزوجته وحالته وتغير الزيت والمرشح	ظاهرياً واليد	
٢	التأكد من عمل ودقة مقياس ضغط الزيت	ساعة ضغط زيت	
٣	اختبار وتغيير مضخة الزيت	- ساعة ضغط زيت - وطقم مضخة	
٤	تنظيف دورة الزيت	سائل تنظيف الزيت	
٥	فحص وصيانة صمام ضغط الزيت	جهاز قياس قوة النابض	

تمرينات للمراجعة

١ - اذكر أعطال دورة الزيت في المحرك ؟

٢ - كيف يمكن أن تفحص الكفاءة العامة لدورة الزيت ؟

٣ - اذكر كيف تقوم بالفحص الداخلي لمضخة الزيت ؟

٤ - اذكر سبب وعلاج التالي :

أ - ضغط الزيت يكون صفرا ؟

ب - ضغط الزيت يكون ضعيفا ؟

ج - المحرك مغطى بالزيت ؟

محركات ١ (عملي)

فحص وتشخيص أعطال أنظمة الإشعال

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الجدارة:القيام بفحص وإصلاح أنظمة الإشعال المختلفة .

الأهداف:

عند إكمال هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على :

- طرق صيانة أنظمة الإشعال المختلفة.
- فحص واختبار أنظمة الإشعال المختلفة.
- الأدوات والأجهزة اللازمة لفحص واختبار أنظمة الإشعال.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪ .

الوقت المتوقع للتدريب: ١٢ ساعة .

الوسائل المساعدة: عدة متكاملة في الورشة خاصة بأنظمة الإشعال .

متطلبات الجدارة:

- القدرة والإلمام باستخدام العدد في الورشة.
- اجتياز ورش تأهيلية

مقدمة

تعتبر دائرة الإشعال من أحد المكونات الأساسية للسيارة. يسبب التشغيل المتكرر للسيارة إلى بعض الأعطال، و هذه الأعطال تؤدي لأحد الأمرين :

١ -المحرك لا يبدأ (لا يشتغل).

٢ - المحرك يشتغل بعد مصاعب في بدء الإدارة و قد يحدث تفويت في الإشعال misfiring وبالأخص في السر عات العالية، أو الأداء غير جيد مع انخفاض في قدرة المحرك و سخونته.

سنذكر في ما يلي أعطال كل جزء من أجزاء منظومة الإشعال ثم نتطرق إلى بعض الاختبارات المهمة التي تجرى على أجزاء منظومة الإشعال الأساسية. يجب أن يجرى اختبار و ضبط منظومة الإشعال بتسلسل منهجي على النحو التالي :

١. اختبار البطارية
٢. انخفاض الجهد في الدائرة الابتدائية للتيار.
٣. ملف الإشعال.
٤. مكثف الإشعال.
٥. موزع الإشعال:
   أ) قاطع التلامس و زاوية السكون.
   ب) لحظة الإشعال.
   ج) ضبط التوقيت الأوتوماتكي للإشعال.
   د) ضبط مقدار الضغط المنخفض.
٦. سلك الجهد العالي و أجزاء العزل.
٧. شموع الإشعال.

اختبار البطارية

تعتمد قدرة الإشعال على مدى كفاءة و قدرة البطارية، أثناء بدء التشغيل، خاصة عندما تنخفض درجة حرارة الجو.

١) تنظيف طرفي التوصيل بأقطاب البطارية.

٢) اختبار كثافة الحامض و مستواه.

٣) اختبار التحميل :

أ) يجب ألا يقل الجهد في الخلية عن ١,٧٥ فولت عند فحصها.

ب) يجب ألا يقل الجهد في الخلية عن ١,٥ فولت، عند تحميل البطارية ببادئ التشغيل.

توجد تفاصيل اختبارات و فحوص البطارية في الباب ٧ من هذا الكتاب.

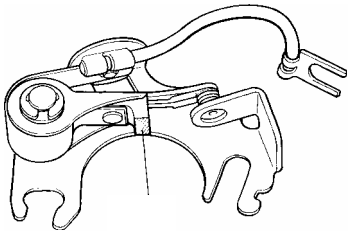
صيانة نظام الإشعال التقليدي

- **نزع و استبدال قاطع التلامس**

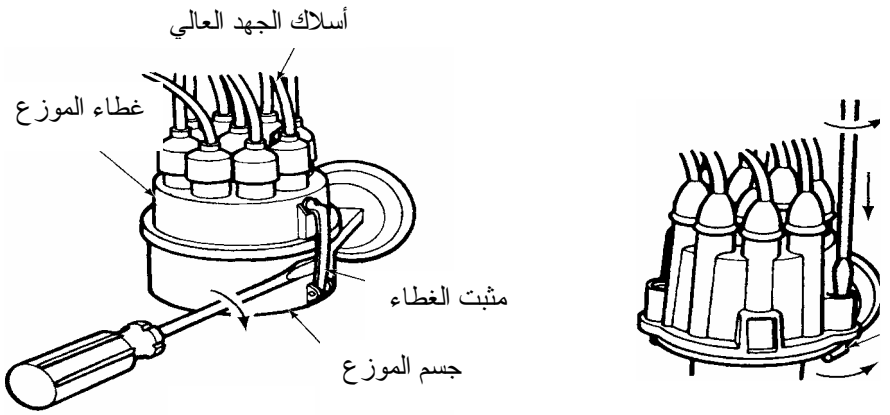
يتعرض قاطع التلامس للتلف نتيجة الاستخدام العادي لذا يجب معاينته و استبداله حسب الاستخدام أو مواصفات الشركة المنتجة و في الغالب يكون من ١٦,٠٠٠ حتى ٢٤,٠٠٠ كلم.

خطوات العمل :

١. توجه إلى محرك الورشة.
٢. انزع غطاء الموزع (شكل ٥ -١) و العضو الدوار (الشاكوش) عن الموزع.
٣. افصل وصلات قاطع التلامس الكهربائية.
٤. حل على مسامير تثبيت قاطع التلامس.
٥. انزع قاطع التلامس من مكانه.
٦. نظف صفيحة القاطع و كافة الموزع بواسطة مناشف الورشة.
٧. ضع مقدار من الشحم الموجود داخل علبة قاطع التلامس الجديد على كامة الموزع و الساند. يجب أن تتواجد طبقة رقيقة من الشحم على كامة الموزع بشكل دائم. يلاحظ أن استعمال كمية كبيرة من الشحم يؤدي إلى تطايره و تلويث قاطع التلامس.
٨. ركب قاطع التلامس الجديد مع مراعاة عدم شد المسامير شد نهائي. سوف يتم الشد النهائي بعد عملية الوزن.
٩. أعد تركيب الوصلات الكهربائية.



ملاحظة: يوجد المكثف أحياناً داخل الموزع وأحيانا خارج الموزع. يراعى تغيير المكثف مع تغيير قاطع التلامس أو حسب مواصفات الشركة المنتجة.



.شكل ٥ -١ تفكيك غطاء الموزع حسب الشركة المصنعة

- **ضبط خلوص نقاط التلامس**

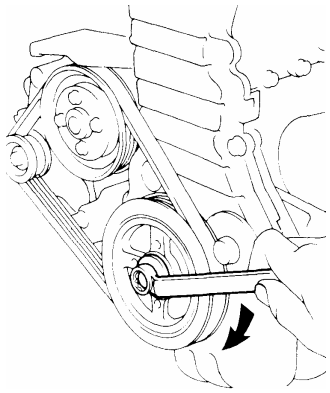
يجب ضبط خلوص نقاط التلامس (البلاتين) بعد استبدال قاطع التلامس. و هناك طريقتان لقياس الخلوص وهما كالتالي :

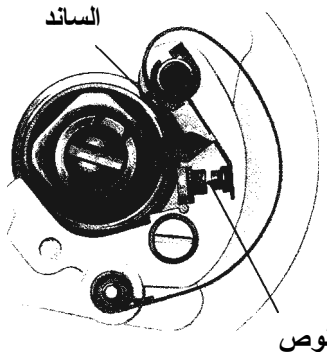
١. **باستخدام جهاز خاص بذلك و هو جهاز ضبط زاوية السكون.**

وتكون الزاوية في الغالب و حسب عدد الأسطوانات في المحرك كالتالي :

- ٤ أسطوانات من ٥٣٪ إلى ٦٣٪
- ٦ أسطوانات من ٦٠٪ إلى ٧٥٪
- ٨ أسطوانات من ٧٠٪ إلى ٨٠٪

} ٦٠%





٢. **قياس الخلوص باستخدام شرائح القياس (Feeler Gauge)**

يكون قياس خلوص نقاط التلامس (البلاتين) حسب الخطوات التالية :

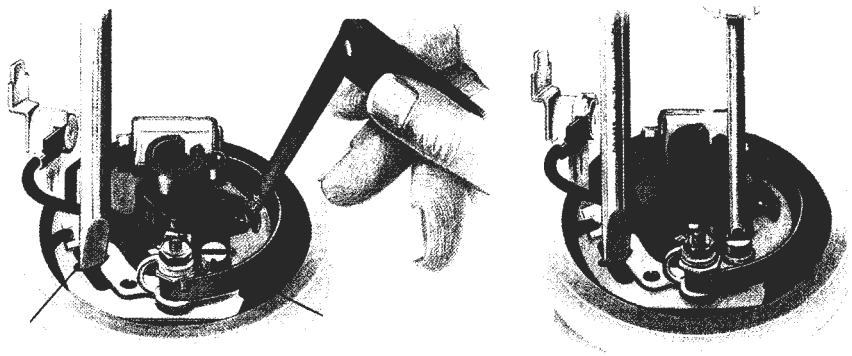
أ) توجه إلى المحرك الذي قمت فيه بتغيير قاطع التلامس.

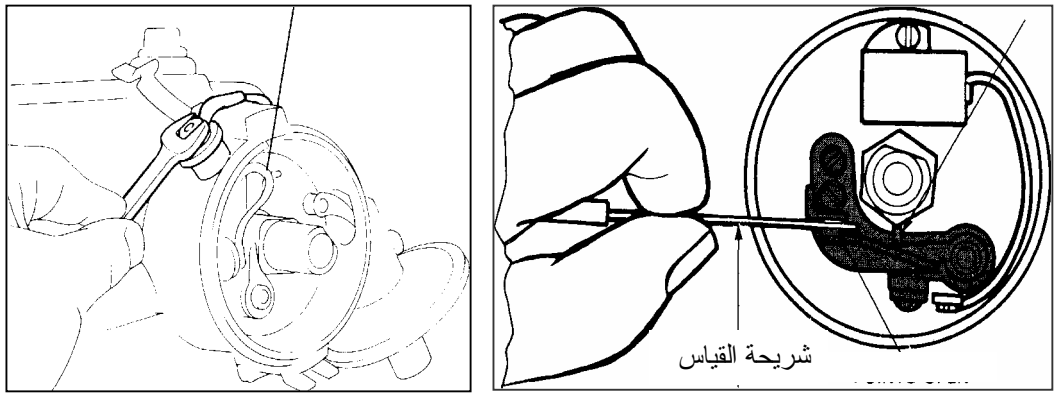
ب) ركب بادئ الإدارة عن بعد و إذا لم يتوفر قم بتحريك السيارة أو قم بإدارة بكرة عمود المرفق. و أنظر على كامة الموزع يجب أن تستقر كتلة الاحتكاك (الساند) على أحد زوايا كامة الموزع.

ج) أدخل شريحة القياس (Feeler Gauge) ما بين نقاط التلامس كما هو مبين في الرسم. و تأكد من مقاس شريحة القياس (حسب مواصفات الشركة المصنعة) و استقامتها بين نقاط التلامس (شكل ٥ -٢). يجب أن يمر المقياس بين نقاط التلامس باحتكاك طفيف. و إذا مر بحرية يجب وزن الخلوص عن طريق المسمار المعد لذلك.

د) بمجرد الانتهاء من الوزن قم بإعادة شد المسمار بإحكام.

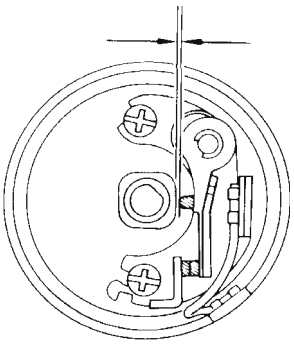
ه) قم بتركيب العضو الدوار (الشاكوش) و غطاء الموزع.





شكل ٥ -٢ طريقة وزن الخلوص بين نقاط التلامس باستعمال شريحة القياس.

ملاحظة : يستخدم قياس الخلوص بين نقاط التلامس كمواصفات للصيانة في بعض الشركات. لكن لوحظ من قبل شركة تويوتا أنه يمكن أن تسبب هذه المواصفات أكسدة مبكرة لسطح نقاط التلامس نتيجة لتلوثها بالزيت الذي قد يكون علقاً في شرائح القياس المستعملة في قياس الخلوص بين نقاط التلامس لهذا السبب فإن شركة تويوتا تبنت فكرة اتخاذ خلوص كتلة الاحتكاك (ساند) كمواصفات بدلاً عن مبدأ الخلوص بين نقاط التلامس.

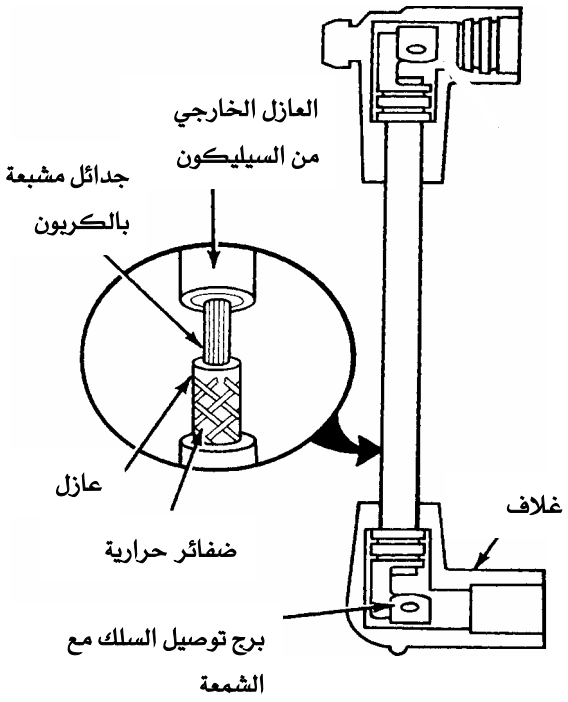


فحص أسلاك الشموع

تتعرض أسلاك الشموع للتلف بعد فترة من استخدامها العادي نتيجة للعوامل المختلفة و منها درجات الحرارة العالية الناتجة عن إدارة المحرك. لذا يجب الكشف عليها و تحديد مدى صلاحيتها.

تصنع أسلاك الشموع الحديثة من جدائل مشبعة بالكربون (Aramid Fiber Core) و ضفائر حرارية (Fiberglass Braid) و العازل الخارجي من السيليكون.

تمتاز هذه الأسلاك عن الأسلاك التي كانت تستعمل في السابقة المتكونة من سلك صلب و العازل فقط. فالأسلاك الحديثة تتحمل درجات الحرارة المرتفعة و تتحمل تيار الجهد و يكون سمك الأسلاك في دوائر الإشعال العالية حوالي ٧ مم و يكون سمك السلك في دوائر الإشعال الإلكترونية حوالي ٨ مم.



١. **الفحص البصري**

فحص السلك و البحث عن أي تشققات أو قطع الناتجة عن الحرارة أو الاحتكاك أو الاهتزاز.

٢. **الفحص باستعمال الأوميتر**

يتم قياس السلك بعد فكه، و يجب أن تكون قراءة الكشف بـ$K\Omega$ أما القيم فتكون حسب الشركة المصنعة للسلك. إذا كان السلك قصيراً و أعطى قيمة صغيرة بـ$K\Omega$ وإذا كان طويلاً أعطى قيمة أكبربـ$K\Omega$ وإذا لم يعطي القيمة المطلوبة يجب استبداله بآخر جديد مع ملاحظة طول كل سلك يتم استبداله (في الغالب تكون القيمة من ٥ – ٨ كيلوأوم للبوصة).

- **خطوات نزع و استبدال أسلاك الشموع**

أ) أحضر مجموعة جديدة من أسلاك الشموع بنفس مواصفات المحرك.

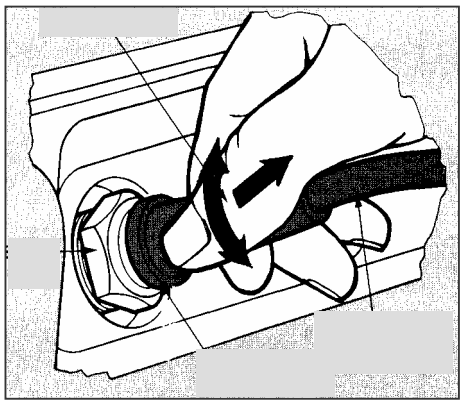
ب) قم بفك الكلبسات المثبتة للأسلاك القديمة.

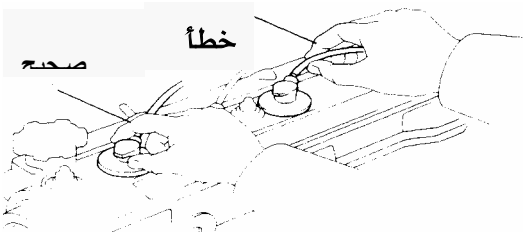
ج) قم بفك سلك شمعة الإشعال رقم ١ و أخرجه من مكانه و قم باستبداله بآخر جديد مع ملاحظة طول السلك.

د) قم بفك السلك الذي يليه و اتبع نفس الخطوات السابقة. و اكمل الإجراءات على باقي الأسلاك.

ه) قم بتغيير السلك الواصل بين ملف الإشعال و غطاء الموزع.

و) تأكد من تثبيت جميع الأسلاك و الكلبسات بشكل جيد.





احذر !!

يجب عند فك الأسلاك أن تمسك من أطرافها و ليس من وسطها و لا تنزع بقوة حتى لا ينقطع السلك داخلياً.

فحص دائرة التيار الثانوية

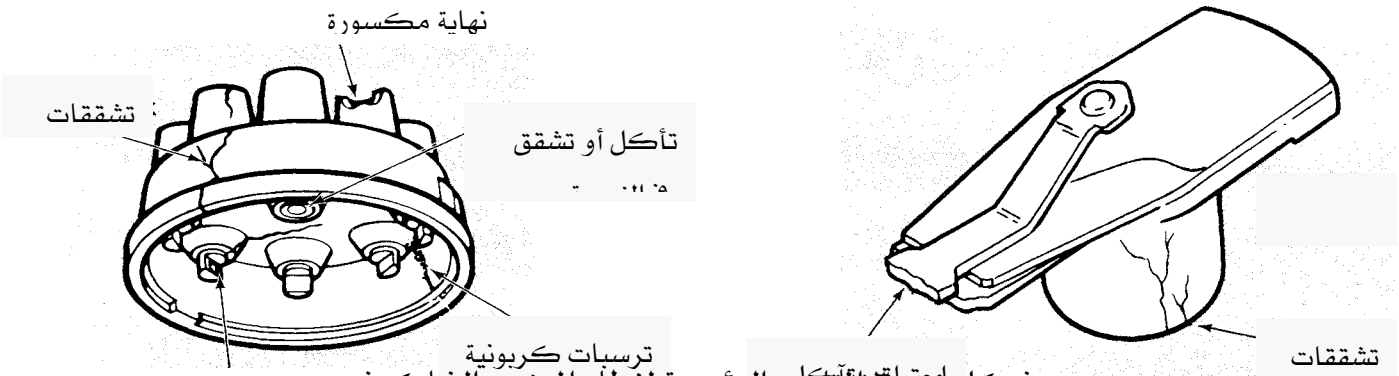
الفحص البصري

١. اكشف على الوصلات و كافة مرابط و أسلاك الدائرة الثانوية و تأكد من سلامتها واحكامها.
٢. نظف العضو الدوار (الشاكوش) و داخل غطاء الموزع من المواد الكربونية المترسبة عليهما. (شكل ٥ -٣)
٣. ابحث عن التشققات في غطاء الموزع و العضو الدوار.
٤. قم بفحص قيمة اللفيفة الثانوية داخل الملف. (راجع الشركة المصنعة) بواسطة جهاز قياس المقاومة
٥. قم بفحص الأسلاك. (تم ذكرالطريقة سابقاً).

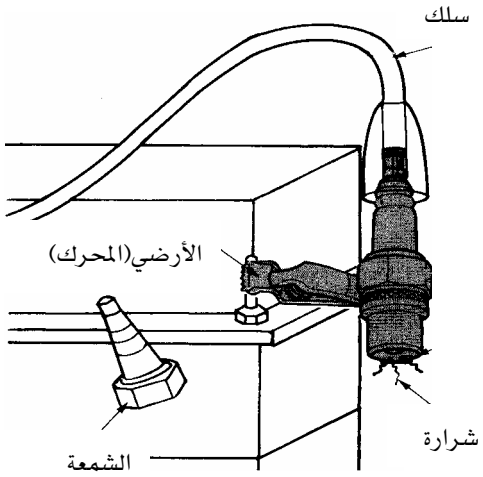
الفحص العملي

إذا دار المحرك بشكل غير منتظم أو تعطل فاتبع الخطوات التالية لفحص الدائرة الثانوية:

١. افصل سلك من أسلاك شموع الاشتعال كما هو مبين في الشكل.
٢. امسك السلك كما هو مبين في الشكل ٨ -٤ بالقرب من جسم المحرك و أدر المحرك ولاحظ التالي :
٣. إذا كانت هناك شرارة جيدة عند طرف سلك الشمعة، دل ذلك على أن نظام الإشعال يعمل بشكل جيد و يكون الخلل بالمحرك في نظام آخر.
٤. أما إذا لم توجد شرارة قوية أو منتظمة عند طرف سلك الشمعة، فهذا يعني وجود خلل بنظام الإشعال. و عليك التأكد من الفحوصات السابقة الذكر و تفحص الدائرة الابتدائية.



شكل ٤ - ٤ المظاهر الرئيسية لغطاء الموزع و الشاكوش.



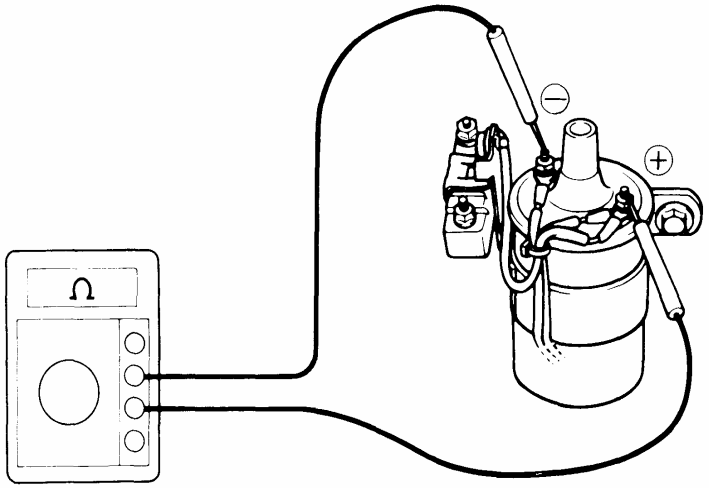
شكل ٥ - ٤ طريقتان لاختبار الشرارة مع الأرضي.

فحص الدائرة الابتدائية

يجرى الفحص لتحديد ما إذا كان الجهد الموجود في الدائرة الابتدائية كافياً. و يجب أن لا يتعدى هبوط الجهد المتدفق من البطارية إلى ملف الإشعال مقدار ٠،٨ فولت في البطارية ذات الجهد ١٢ فولت.

الفحص البصري

١. افحص البطارية ووصلات البطارية وابحث عن الوصلات الغير مشدودة و قم بتثبيتها.
٢. افحص سطوح الالتماس لنقاط الإشعال.
٣. افحص أسلاك المكثف و تأكد من أحكام وصلها. وتأكد من تثبيت المكثف.
٤. افحص ملف التيار الابتدائي داخل الملف بواسطة مقياس المقاومة (أوميتر) (راجع مواصفات الشركة المصنعة).



اختبار الشرارة

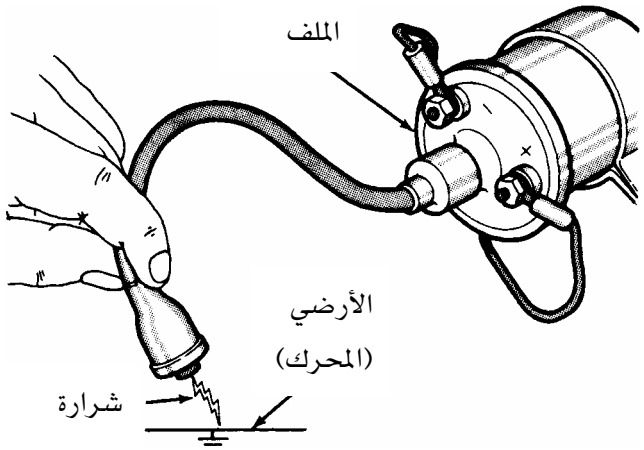
ملاحظة: يجب أن يكون مفتاح التشغيل (Switch) مغلق في الوضع (Off) .

افصل طرف السلك الواصل بين الملف و الموزع عند منتصف غطاء الموزع و أمسكه كما بالشكل ٥ -٥ بالقرب من جسم المحرك ويفضل مسكة بواسطة مقبض بلاستيكي خاص لايوصل التيار.

أدر المحرك و لاحظ التالي :

١. إذا كانت هناك شرارة جيدة عند طرف سلك الواصل لغطاء الموزع. دل ذلك على أن الدائرة الابتدائية تعمل بشكل جيد و يكون الخلل في الدائرة الثانوية.

٢. أما إذا لم توجد شرارة قوية أو منتظمة عند طرف السلك، فهذا يعني وجود خلل بنظام الدائرة الابتدائية. و عليك بمراجعة الفحوصات السابقة.



شكل ٥ -٥ طريقة اختبار الشرارة مع الأرضي.

ضبط توقيت الإشعال

للحصول على أكبرقدرة من المحرك مع أقل استهلاك للوقود ، يجب حدوث الإشعال في الوقت المناسب حسب سرعة دوران المحرك و درجة تحميله.

تقوم الشركات الصانعة بضبط توقيت الإشعال على السرعة الخاملة (البطيئة و بدون حمل) بحيث تحدث الشرارة قبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا (ن.م.ع) بفترة تتناسب مع السرعة الخاملة لإحراق كل الوقود تماماً.

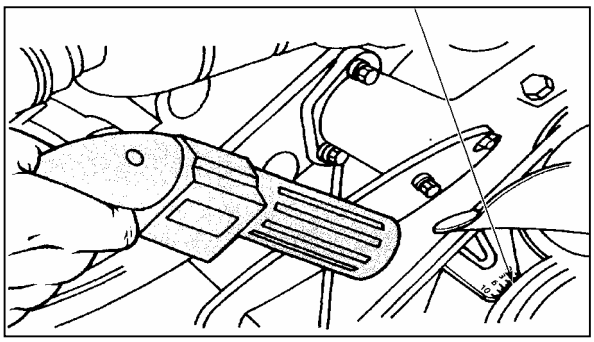
أما عند السرعات و الأحمال المتغيرة فيقوم كل من منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزي و منظم توقيت الإشعال بالضغط المنخفض بضبط عمليات تقديم و تأخير الشرارة حسب حالة السرعة و الحمل على المحرك.

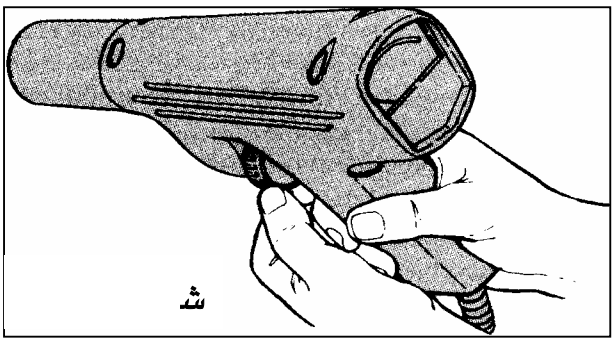
اختبار توقيت الشرارة باستخدام المسدس الضوئي

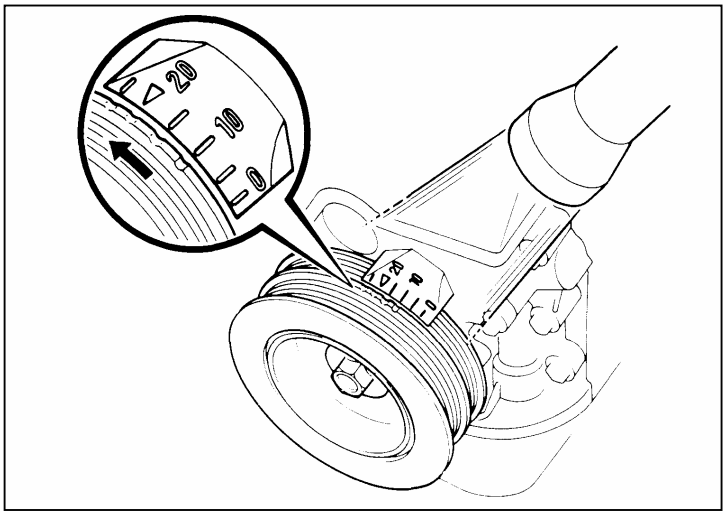
يتم ضبط توقيت الإشعال بواسطة المسدس الضوئي أثناء دوران المحرك، على عكس الاختبار بواسطة المصباح، الذي يتم و المحرك ساكن (اختبار إستاتي).

من ميزات هذه الطريقة أن تتم جميع عمليات الضبط أثناء تشغيل المحرك، مما يساعد على أخذ تأثير الخلوص الميكانيكية في الاعتبار، كما هو الحال في مجموعة إدارة الموزع، على سبيل المثال. و يسمى اختبار توقيت الشرارة باستخدام المسدس الضوئي أيضاً بالاختبار الديناميكي.

والمسدس الضوئي لضبط توقيت الإشعال هو عبارة عن مصباح ستروبوسكوبي.(شكل ٥ -٦) يقوم مرسل حثي بإطلاق نبضة تحكم في توقيت الإشعال في الأسطوانة الأولى، نتيجة على ذلك تحدث ومضات مفردة قصيرة في المصباح الأستروبوسكوبي. و عند توجيه الوميض المتقطع للاستروبوسكوب على علامة توقيت الإشعال المتحركة - الموجودة على محيط بكرة عمود المرفق– فإنها تظهر و كأنها ثابتة (ساكنة). (شكل ٥ -٧)





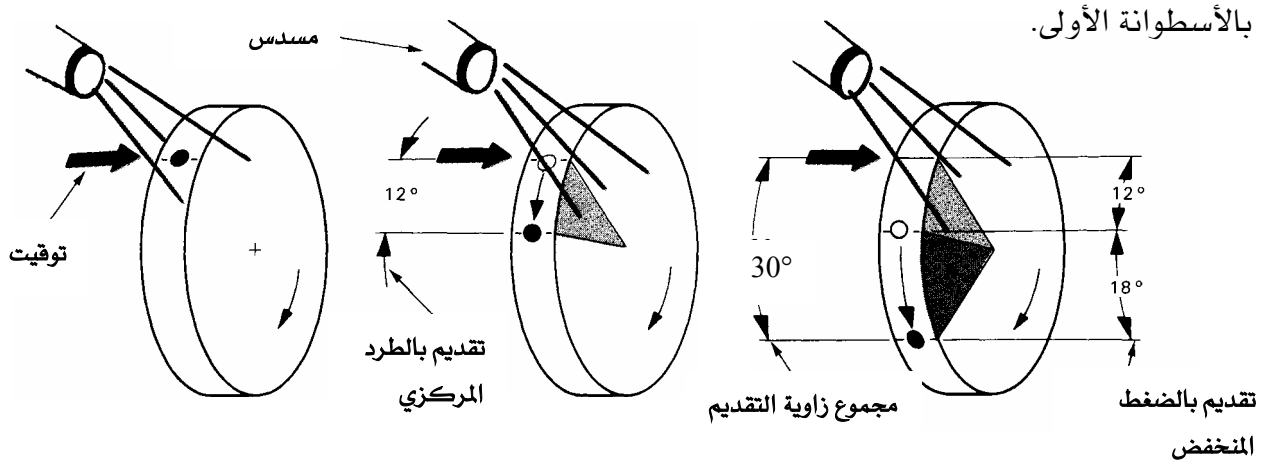


شكل ٥ -٧

توصيل المسدس الضوئي

يوصل المصباح الأستروبوسكوبي بطرفي البطارية. ويوصل المرسل الحثي أما بدائرة إشعال الأسطوانة الأولى، أو يتم وضع فكي المرسل الحثي حول سلك الإشعال الأسطوانة الأولى. و يجرى الإختبار و ضبط توقيت الإشعال عند سرعة الدوران المتولدة من بادئ التشغيل، إذا لم ينص على غير ذلك من الشركة المنتجة للمحرك. عند هذه السرعة، لا يحدث تغيير في توقيت الإشعال عن طريق تجهيزة الضبط بالقوة الطاردة المركزية شكل ٨ -٨.

و لتفادي تشغيل المحرك أثناء الاختبار، يتم نزع جميع أسلاك شموع الإشعال ماعدا السلك الخاص بالأسطوانة الأولى.



شكل ٥ -٨ طريقة عمل المسدس الضوئي لضبط توقيت الشرارة.

خطوات الإختبار:

١. يتم أولاً نزع خرطوم الضغط المنخفض، الواصل بين المكربن و منظم توقيت الإشعال بالضغط المنخفض.

٢. يجب فصل اتصال تجهيزة إعادة ضبط التأخر الزمني للوميض، الذي يستخدم لاختبار منظم توقيت الإشعال بالطرد المركزي و منظم توقيت الإشعال بالضغط المنخفض.

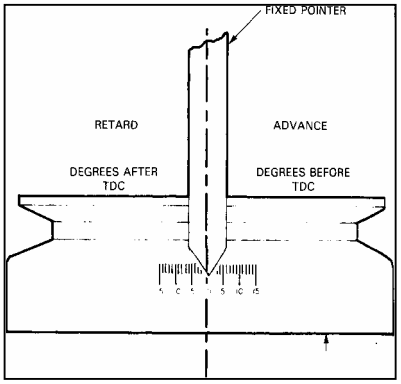
٣. يدار المحرك بواسطة بادئ التشغيل.

٤. يوجه وميض المسدس الضوئي على علامة توقيت الإشعال المتحركة، الموجودة على محيط بكرة عمود المرفق ذات التدريج.

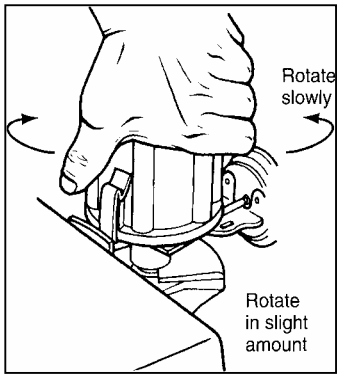
٥. يكون توقيت الإشعال صحيح، إذا وقعت علامة توقيت الإشعال المتحركة - الموضحة على محيط بكرة عمود المرفق – أمام العلامة المماثلة الثابتة، الموجودة على جسم المحرك. (شكل ٥ -٩) (يجب الرجوع إلى كتالوج الصيانة الخاص بالسيارة لضبط الإشعال بالدرجات)

٦. في حالة عدم وقوع العلامتين أمام بعضهما، يدل هذا على وجود إشعال مبكر أو إشعال متأخر. و يتم التصحيح بتغيير وضع علبة موزع الإشعال. (شكل ٥ -١٠)

٧. يثبت بعد ذلك موزع الإشعال في مكانه بواسطة مسمار التثبيت. و يعاد الاختبار، و يتم الضبط مرة أخرى إذا لزم الأمر.



(شكل ٥ - ٩)



(شكل ٥ -١٠)

فحص شمعات الشرر

عدم وجود خلوص بين أقطاب شمعة الإشعال أو تقلص الخلوص يؤدي لقصر الشرارة و انسداد الثغرة بالرواسب و الكربون و الزيوت و يحدث تقطيع الإشعال أو انعدامه.

بينما زيادة الخلوص بين أقطاب شمعة الإشعال تؤدي لتقطيع الإشعال و تأخر احتراق الوقود وسخونة ملف الإشعال هذا بالإضافة إلى كسر الأقطاب الأرضية للشمعة و تلف عازل القطب المركزي و تلف و تآكل الجزء المقلوظ من جسم الشمعة.

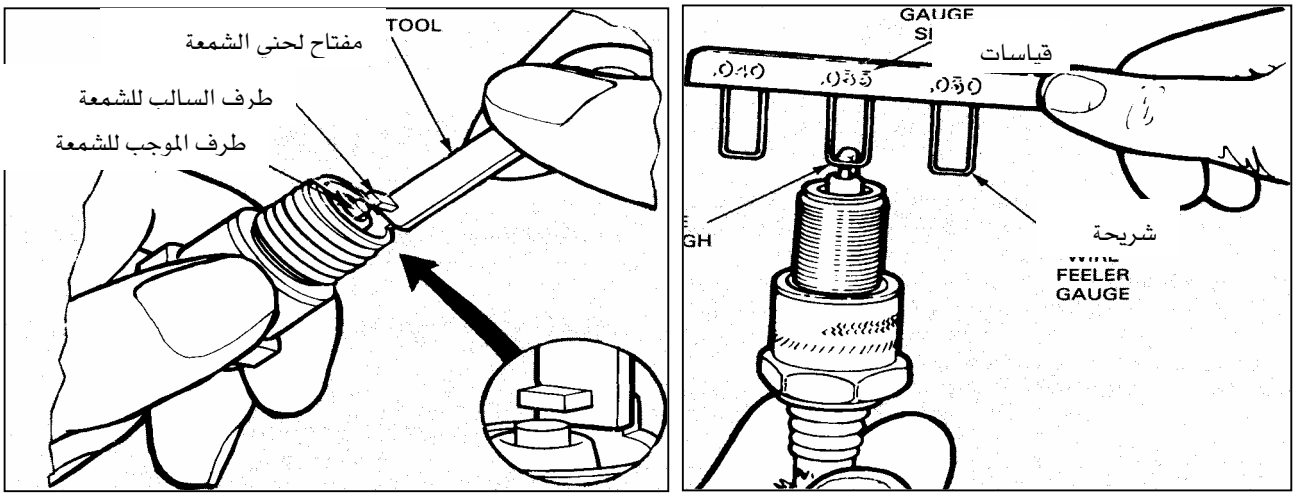
١. **فك شموع الشرر.**

٢. **نظف و افحص هذه الشموع.**

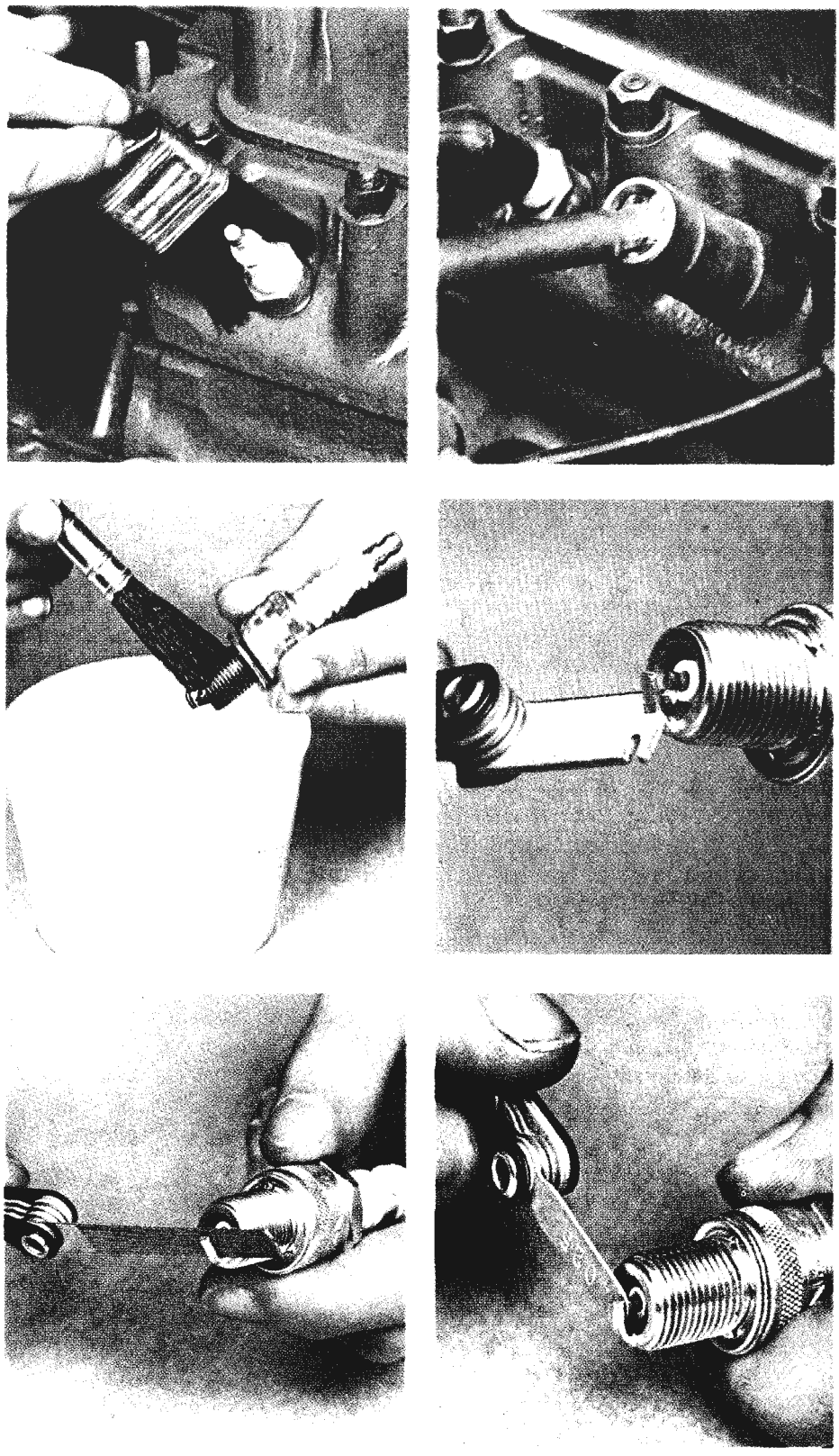
أ) نظف شمعات الشرر بواسطة منظف و فرشاة سلك.

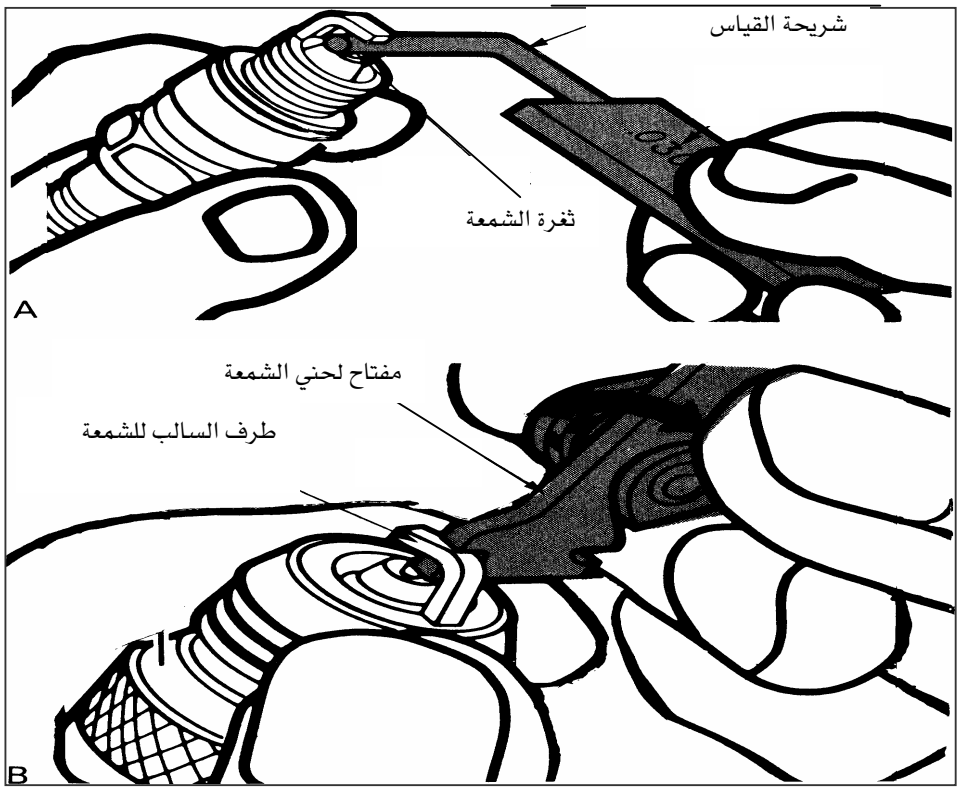
ب) أفحص الشموع بصرياً و تأكد من سلامة القلاووظ و عدم وجود تآكل في أقطاب الشموع أو تلف العازل أو احتراق الشمعة.إن وجدت أي من هذا المتاعب، فاستبدل الشمعة.

٣. **اختبر الخلوص بين أقطاب الشمعة بواسطة شريحة القياس(Feeler Gauge)** و إذا لم تكن فتحة القطب في حدود المواصفات (٠،٨ مم لبعض أنواع الشموع)، يتم ضبط عن طريق حني الطرف السالب الخارجي. الشكل ٥ -١١ و ٥ -١٢ يوضحان كيفية استخدام شريحة القياس.



شكل ٥ –١١ طريقة ضبط الخلوص بين قطبي الشمعة.





شكل ٥ -١٢ طريقة ضبط الخلوص بين قطبي الشمعة.

ملاحظات عامة على شمعات الشرر

١. تبلغ الثغرة (خلوص) فيما بين قطبي الشمعة لمحرك مزود بنظام إشعال "بطارية و ملف" من (٠،٦ إلى ١) مم، غير أن بعض السيارات الأمريكية تصل الثغرة إلى ١،٢ مم.

٢. بمرور الوقت و نتيجة للتشغيل تتغير هذه المسافة نتيجة الاحتراق و تآكل الأقطاب. بزيادة الثغرة يكون حرق البقايا في غرفة الحريق أفضل و اشتعال الخليط أسرع و يحدث تعجيل كاف في السرعات العالية. بينما نقص خلوص الثغرة يؤدي لإحتياج إلى جهد عالٍ لقفزة الشرارة و يحدث تقطيع (تفويت) خاصة في السرعات العالية.

٣. عدم وجود حلقة نحاسية (وردة) بين الشمعة و رأس الأسطوانة يؤدي من ناحية لتهريب الضغط من غرفة الحريق و من ناحية ثانية يؤدي لبروز سن الشمعة بغرفة الحريق مما يؤدي إلى سخونة السن فيحدث سبق اشتعال، و تزيد نسبة الانضغاط في المحرك نتيجة لصغر حيزغرفة الحريق فيحدث كذلك سبق اشتعال.

٤. وجود حلقة إضافية أو سميكة عن اللازم يسبب قصراً في سن الشمعة بداخل غرفة الحريق و يحدث عكس الحالة السابقة (٣).
٥. تراكم الكربون و الزيوت و الأوساخ على جسم الشمع يؤدي إلى تسرب الضغط الكهربي إلى هيكل السيارة أي باختصار عدم قفز شرارة في الشمعة.
٦. يجب ربط الشمعة جيداً منعاً لهروب الضغط و عند تركيب شمعات جديدة فإنه يجب تشغيل السيارة بها لمدة ساعة زمن تقريباً ثم يعاد الربط مرة ثانية لإحكامه.
٧. تبلغ فترة تشغيل الشمعة في المتوسط حوالي ٤٠٠ ساعة عمل أو ما يعادل مسافة ١٥٠٠٠ كيلوميتر.
٨. يعاد فحص الشمعة و مراجعة ثغرتها حوالي كل ٥٠٠٠ كيلوميتر.
٩. يتم ضبط خلوص الشمعة بثني الإلكترود الأرضي ثم يقاس بواسطة شريحة القياس.
١٠. يجب عدم وضع زيت على جزء الشمعة المقلوظ عند ربطه برأس الأسطوانات لإن الزيت سيحترق مع تشغيل المحرك مكوناً رواسب متحجرة بين الأسنان بحيث يصعب فيما بعد فك الشمعة.

صيانة نظام الإشعال الإلكتروني

الفحص رقم ١ : فحص الدائرة الابتدائية

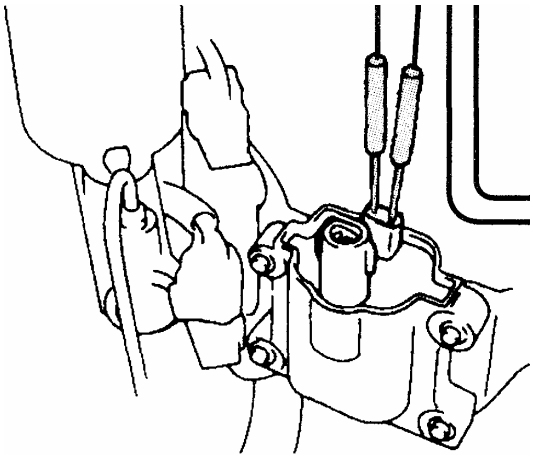
١. انزع فيشة الكهرباء من غطاء الموزع.
٢. افتح مفتاح الإشعال ووصل طرف الفولتميتر السالب بالجسم.
٣. وصل طرف الفولتميتر الموجب بالنقطة (B) في الفيشة كما هو موضح بالشكل.
٤. يجب أن تكون القراءة 12 Volts و اذا لم تكن كذلك افحص البطارية ووضع الفيشة في غطاء الموزع.

الفحص رقم ٢ : فحص الملف الابتدائي

١. انزع غطاء الموزع.
٢. ضبط الأوميتر على الوضع 1 x .
٣. وصل أحد أطراف الأوميتر بالنقطة (Tach) و الطرف الآخر بالنقطة (B) في غطاء الموزع كما هو موضح في الشكل ٨ -١٣ .
٤. إذا لم تكن القراءة من (٠،٤ -) أوم يجب تغيير الملف.
٥. اسحب طرف الأوميتر من النقطة (B) ووصلها بالجسم، يجب أن تكون القراءة مالانهاية و إذا لم تكن كذلك، يغيير الملف.

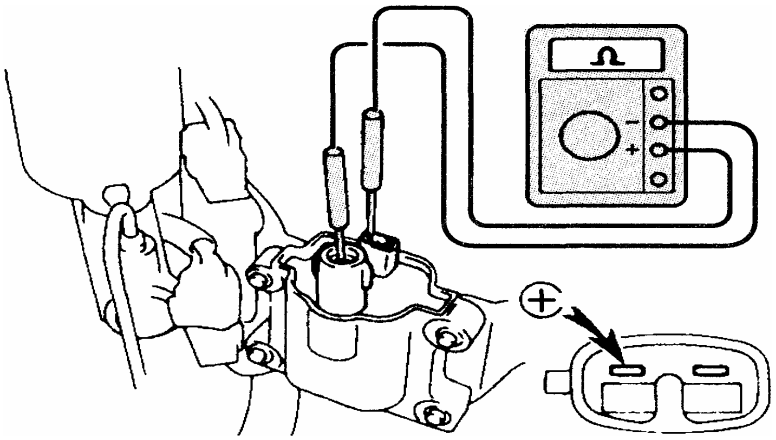
ملاحظة:
طريقة اختبار الملفات الحديثة لا تختلف عن الطريقة السابقة الذكر و لكن يجب الرجوع إلى مواصفات الشركة المصنعة للتأكد من قيمة القراءة. و في الغالب تكون القراءة من ٠،٣ إلى ١ أوم.

شكل ٥ -١٣ فحص الملف الابتدائي



الفحص رقم ٣ : فحص الملف الثانوي

١. ثبت معيار الأوميتر على قياس ١٠٠٠x.
٢. وصل أحد أطراف الأوميتر مع نقطة (Tach) في غطاء الموزع و الطرف الآخر للأوميتر مع الفحمة الكربونية.
٣. يجب أن تكون القراءة من ١٦٠٠٠ – ٤٠٠٠٠ أوم في حالة الملف ذو السلكين. أما في حالة الملف ذو ثلاثة أسلاك يجب أن تكون القراءة ما لانهاية. (شكل ٨ -١٤)
٤. إذا لم تكن القراءة حسب المواصفات يغير الملف.



شكل ٥ - ١٤فحص الملف الثانوي.

الفحص رقم ٤: اختبار الملف الحثي

١. ثبت معيار الأوميتر على قياس ١٠٠X.
٢. افصل طرف الملف الحثي من الوحدة الالكترونية ووصل طرف الأوميتر معها.
٣. يجب أن تكون القراءة من ٥٠٠ – ١٥٠٠ أوم ، إذا لم تكن كذلك يغير الملف الحثي.

ولفحص دائرة القصر بين الملف الحثي و الأرضي.

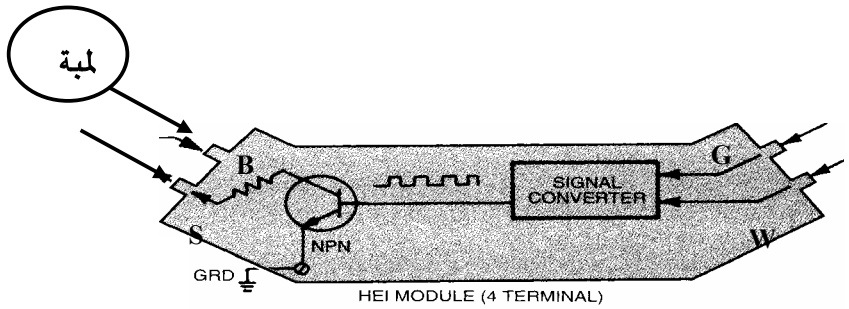
أ) وصل أحد أطراف الأوميتر مع طرف من طرفي الملف الحثي و طرف الأوميتر الآخر مع الجسم.
ب) يجب أن تكون القراءة مالانهاية. إذا لم تكن القراءة كذلك يجب تغيير الملف الحثي.

الفحص رقم ٥ : اختبار المكثف.

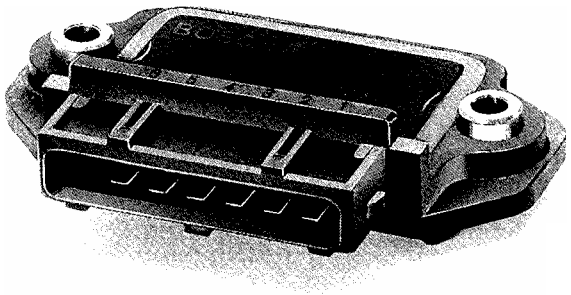
١. ثبت معيار الأوميتر على قياس X١٠٠.
٢. افصل المكثف وضع طرف الأوميتر الموجب مع طرف المكثف و الطرف الآخر مع الجسم.
٣. يجب أن يتحرك مؤشر المقياس ثم يعود إلى وضع مالانهاية.
٤. إذا لم تكن القراءة بهذه الصفة يغيير المكثف.

الفحص رقم ٦ : اختبار الوحدة الإلكترونية.

١. أخرج الوحدة الإلكترونية من الموزع.
٢. أحضر لمبة فحص و بطارية و أسلاك التوصيل.
٣. قم بتوصيل لمبة الفحص بين نقاط (S,B) في الوحدة الإلكترونية.
٤. وصل سلك بين موجب البطارية و النقطة (B) في الوحدة الإلكترونية. (شكل٨ -١٥)
٥. ثم وصل سلك آخر بين سالب البطارية و النقطة (G) أي سالب الوحدة الإلكترونية.
٦. وصل بين (G) و (B) فإذا أضاءت اللمبة دل ذلك على أن الوحدة الإلكترونية صالحة. و إذا لم تضيء اللمبة دل ذلك على عطل الوحدة الإلكترونية.



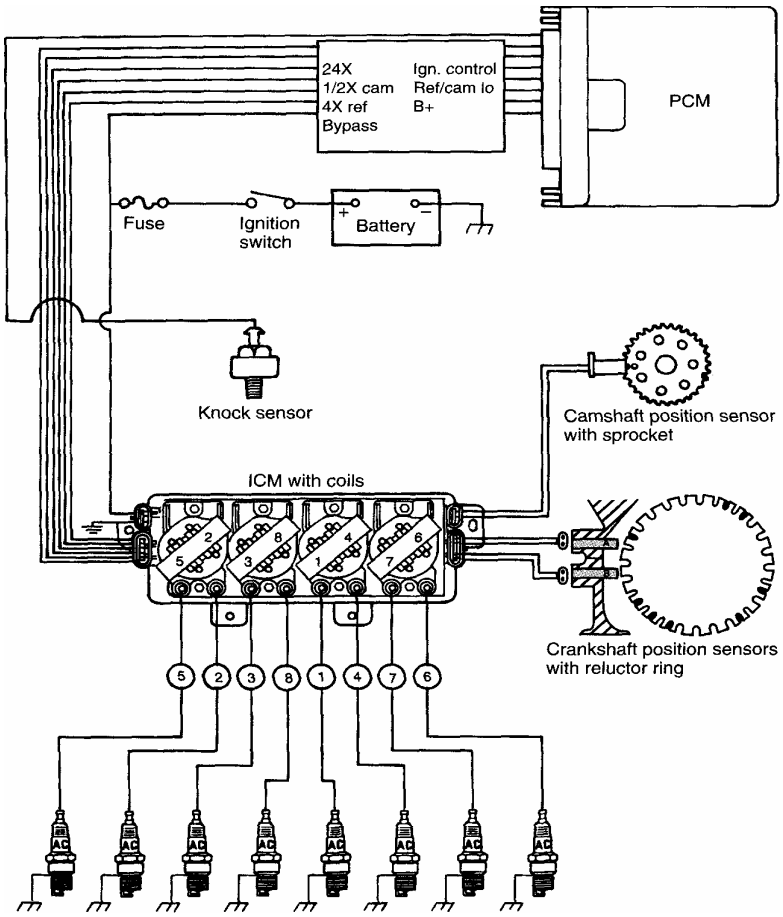
شكل ٥ -١٥ طريقة فحص وحدة التحكم الإلكترونية



النظام الإلكتروني بدون موزع

يعتبر النظام الإشعال الإلكتروني بدون موزع من أحدث دوائر الإشعال الإلكتروني ومن أهم مزايا هذا النظام التخلص من الموزع. حيث أن الموزع كان يمثل عبئاً ميكانيكياً كبيراً. مما كان يؤدي إلى التقليل من كفاءة دائرة الإشعال.

أصبحت دائرة إشعال إلكترونية بالكامل مما أدى إلى زيادة كفاءتها و تحسين أداء دائرة الإشعال و تقليل الصيانة.



شكل ٥ -١٦ نظام الإشعال الإلكتروني بدون موزع.

نظرية العمل

يعتمد نظام الإشعال الإلكتروني بدون موزع على طريقة الشرارة لعملية توزيع الشرارة. كل أسطوانة مقرونة بالأسطوانة المقابلة لها في تقسيمة المحرك الميكانيكي.

فمثلا في محرك ذو ٦ أسطوانات حرف (V) يصعد و ينزل كل من مكبس الأسطوانة رقم ١، ٤ و مكبس الأسطوانة ٢، ٥ و مكبس الأسطوانة ٣، ٦ . أما في محرك ذو ٨ أسطوانات فتكون أسطوانة رقم ٥ مقرونة بأسطوانة رقم ٢ و ٣بـ٨ و ١بـ٤ و ٧بـ ٦. كما هو موضح في الشكل ٨ -١٦.

سوف تحدث الشرارة بشكل تلقائي للأسطوانة التي في نهاية شوط الضغط و الأسطوانة المقرونة معها في نهاية شوط العادم.

بالنسبة للأسطوانة التي في شوط العادم فإنها تتطلب قدراً ضئيلاً جداً من جهد لإشعال الشمعة و هذا لحرق مخلفات الشحنة المتبقية (وتسمى هذه الشرارة الضائعة لتقليل نسبة التلوث). في حين تتطلب الأسطوانة الأخرى التي في شوط الضغط جهد عاليا لإشعال خليط الهواء و الوقود.

أجزاء النظام

يتكون النظام الإشعال الإلكتروني بدون موزع من الأجزاء التالية :

١. ملف الإشعال (كويل).

٢. حساسات.

ملف الإشعال (كويل)

يستعمل في هذا النظام ملف واحد لكل أسطوانتين، لذا أن لمحرك ٤ أسطوانات ملفان (٢ كويل). و لمحرك ٦ اسطوانات ٣ كويل....إلخ

حساسات

يوجد في نظام الإشعال الإلكتروني بدون موزع عدة حساسات. يتم حساب توقيت الإشعال بواسطة دائرة إلكترونية خاصة تعمل بواسطة معلومات عن المحرك. وهذه المعلومات تسجل من الحساست مركبة على المحرك.

و تقيس الحساسات كل من :

١. حمل المحرك.
٢. درجة حرارة المحرك.
٣. وضع عمود المرفق و الكامات.
٤. درجة حرارة الهواء.
٥. سرعة المحرك.

ملاحظة:

لا يقتصر عمل الوحدة الإلكترونية على عملية فتح و إغلاق الترانزيستور الخاص بكل ملف لاستنتاج الجهد العالي. لكنها ترسل إشارة إلى نظام التحكم الإلكتروني (ECM).

ليقوم بحساب توقيت إلكتروني للإشعال بناء على المعلومات الواردة من الحساسات السابق ذكرها.

الملخص

- تعتمد قدرة الإشعال على مدى كفاءة و قدرة البطارية، أثناء بدء التشغيل، خاصة عندما تنخفض درجة حرارة الجو .

المصطلحات بهذا الباب

البطارية	Battery	منظم التوقيت بالضغط المنخفض	Vacuum Advance Mechanism
مفتاح الإشعال	Ignition Switch	جسم من الصلب	Steel Shell
ملف الإشعال	Ignition Coil	قطب جانبي	Side Electrode
الموزع	Distributor	قطب مركزي	Central Electrode
المكثف	Condenser or Capacitor	العازل	Insulator
قاطع التلامس	Contact Breaker	حلقة إحكام	Gasket
شمعات الإشعال	Spark Plugs	وحدة التحكم	Control Unit
الملف الابتدائي	Primary Circuit	مقاومة الموازنة	Resistor
غطاء الموزع	Distributor Cap	الملف الحثي	Inductive Winding
العضو الدوار (الشاكوش)	Rotor	المغناطيس الدائم	Permanent Magnet
العمود الدائر للموزع	Distributor Shaft	حواجب	Vanes
حدبات القطع (كامه)	Breaker Cam	شريحة شبه موصلة (هول)	IC Hall
أنبوب الضغط المنخفض	Vacuum hose		

اختبار وفحص نظام الإشعال

	الأداء المطلوب	شرط الأداء	معايير الأداء
١	اختبار البطارية (راجع باب السابع)	- فولت ميتر - هيدروميتر	
٢	نزع و استبدال قاطع التلامس	- مفك	
٣	ضبط خلوص نقاط التلامس	- مفك - شرائح القياس	
٤	فحص أسلاك الشموع	- أوميتر - زرادية خاصة مصنوعة من البلاستيك	
٥	فحص الدائرة الابتدائية	- أوميتر	
٦	اختبار توقيت الإشعال	-المسدس الضوئي	
٧	فحص شمعات الشرر	- شرائح القياس - مفتاح حني طرف الشمعة.	

تمرينات للمراجعة

١ - ما هي الثلاث طرق المتبعة لقياس خلوص نقاط التلامس للدائرة الابتدائية؟

٢ - ما هي الفحوصات التي تتم للكشف على الدائرة الابتدائية للإشعال؟

٣ - ما هي الفحوصات التي تتم للكشف على الدائرة الثانوية للإشعال؟

٤ - ما المشاكل التي تحدث نتيجة:

أ - خلوص كبير بين قطبي شمعات الإشعال

ب - خلوص قليل بين قطبي شمعات الإشعال

٥ - اذكر الفحوصات التي يمكن الكشف بها على الأعطال بنظام الإشعال الإليكتروني.

٦ - ما هي حساسات القياس التي تستخدم مع النظام الإليكتروني بدون موزع.

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الوحدة الأولى	
مقدمة	٢
الفصل الأول	
أعطال المحرك	٣
أجزاء جسم المحرك	٣
فك جسم المحرك	٤
الفصل الثاني	
غسيل أجزاء جسم المحرك	١٧
تجميع أجزاء جسم المحرك وملحقاته	٢١
الوحدة الثانية	
مقدمة	٣٩
الفصل الأول	
أجزاء رأس الأسطوانات	٤٠
أعطال رأس الأسطوانات	٤٠
فك رأس الأسطوانات	٤١
غسيل رأس الأسطوانات	٤٨
الفصل الثاني	
فك أجزاء رأس الأسطوانات	٤٩
تجميع أجزاء رأس الأسطوانات وملحقاته	٥٢
الوحدة الثالثة	
مقدمة	٧٦
الفصل الأول	
أعطال نظام التبريد	٧٩
عمليات الصيانة لنظام التبريد	٨٣

عمليات الأصلاح لنظام التبريد ٩٥
الفصل الثاني
اختبارات لنظام التبريد ١٠٠
الوحدة الرابعة
مقدمة ١١١
الفصل الأول
وظائف زيت التزليق ١١٢
تغيير زيت المحرك ١١٣
تبريد زيت المحرك ١١٣
مشاكل نظام التزييت ١١٤
الفصل الثاني
اختبارات نظام التزييت ١١٨
استبدال الأجزاء التالفة في نظام التزييت ١٢١
الوحدة الخامسة
مقدمة ١٣٢
الفصل الأول
اختبار البطارية ١٣٣
صيانة نظام الإشعال التقليدي ١٣٣
فحص دوائر الإشعال نظريًا وعمليًا ١٣٦
الفصل الثاني
ضبط توقيت الإشعال ١٤٢
فحص شمعات الشرر ١٤٦
اختبار الملف الحثي ١٥٢
النظام الإلكتروني بدون موزع ١٥٤

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS