جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

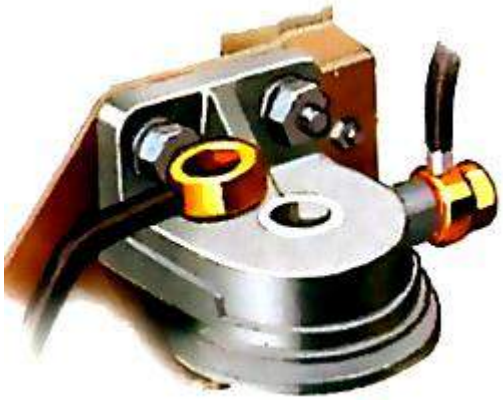
التدريب العملي
السيارات
الصف الثالث-الصناعي

تأليف

الدكتور المهندس سعد عباس خضر الدكتور المهندس عمار علي حسين
المهندس وليد احمد الجراح المهندس صباح حسن مصراع
المهندس دريد خليل إبراهيم

الطبعة الخامسة
1440 هـ – 2019 م

بسم الله الرحمن الرحيم



مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

نضع بين أيدي زملائنا المدرسين والمعلمين وأبنائنا الطلبة كتاب التدريب العملي للمرحلة الثالثة اختصاص السيارات استجابة للخطة الوطنية لتطوير الكتب المنهجية للاختصاصات المهنية وبالتعاون مع المتخصصين من أساتذة الجامعات والمعاهد العراقية متمنين أن يكون كتاباً متوافقاً مع ما تقتضيه متطلبات التطوير والتحديث ويلبي أهداف التعليم المهني في بناء المهارات العملية لدى الطالب وتأهيل كوادر فنية مدربة قادرة على شغل الوظائف التقنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل وقادرة على التعامل مع صيانة المنظومات المختلفة للسيارات.

لقد جاء الكتاب مكملا بمحتوى فصوله لسابقيه من كتب التدريب العملي للصف الأول والثاني سيارات ومنسجماً مع مضمون كتاب العلوم الصناعية للمرحلة الثالثة لترسيخ المعلومات النظرية المهنية وتعميقها

وبأسلوب يشجع الطالب على التفاعل المباشر مع التطبيقات العملية لتنفيذ تسلسل خطوات التمرين ومستنداً الى أسس التدريب الحديثة وتحقيقه للأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية للطالب واحتوائه على الأشكال التوضيحية لكل خطوة من خطوات التمرين. فضلا عن ما يتطلبه من عدد ومعدات وأجهزة.

قدم الكتاب موضوعاته في خمسة فصول عملية تناول فصله الأول صيانة محرك ديزل وصيانة منظومة الموقف تضمنته تمارين الفصل الثاني واحتوى الفصل الثالث على صيانة منظومة التعليق وبحث الفصل الرابع في صيانة منظومة التوجيه وتبديل الأكياس الهوائية التالفة في السيارة والفصل الخامس في صيانة الإطارات وأجهزة المراقبة الالكترونية لضغط الإطار ودرجة حرارته.

نأمل من الإخوة المدرسين والمعلمين إبداء مقترحاتهم وملاحظاتهم وموافاتنا بها للاستفادة منها في تطوير وتحديث مادة الكتاب خدمة للأهداف العلمية والتربوية في بلدنا العزيز.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول (صيانة محرك ديزل)	7
فك (أنزال) محرك ديزل متعدد الاسطوانات عن السيارة (المركبة)	9
فك رأس كتلة الاسطوانات	11
فك غطاء تروس التوقيت وتبديل مانع تسرب مقدمة عمود المرفق	13
تفكيك مكبس وذراع توصيل محرك ديزل	15
تركيب مكبس وذراع توصيل محرك ديزل	17
اجراء عملية تبديل جلب النهاية الصغرى لذراع التوصيل	20
نزع البطانة من كتلة الاسطوانات وإخراجها	24
تركيب بطانة كتلة الاسطوانات	29
اختبار ضغط الانضغاط	31
فحص التسرب عبر أجزاء المحرك	37
تبديل الترس الحلقي للحذافة	43
ضبط خلوص الصمام بواسطة البرغي والصامولة	48
ضبط خلوص الصمام بتبديل الأقراص	53
أجراء عملية توقيت محرك رباعي الأشواط ذي مسننات تعشيق مباشر	62
أجراء عملية توقيت محرك رباعي الأشواط ذي مسننات تدار بالسلاسل (زنجيل)	65
أجراء عملية توقيت محرك رباعي الأشواط ذي مسننات تدار بالسيور المطاطية	69
صيانة المرشحات (الفلاتر)	72
تفكيك الشاحن التوربيني لمحرك ديزل	80
تفكيك مضخة حقن وقود ديزل خطية	82
اجراء عملية تجميع مضخة حقن وقود ديزل خطية	90
اجراء عملية تفكيك مضخة حقن وقود ديزل دورانية	96
تفكيك وتجديد الحاقن(البخاخ) الكهربائي	99

الموضوع	رقم الصفحة
أجراء عملية اختبار مضخة حقن وقود ديزل	104
استنزاف الهواء من مجموعة وقود الديزل	108
تفكيك الباثق (البخاخ) وتجميعه	113
اختبار ضغط فتح الحاقن (البخاخ)	116
استخدام سماعة الفحص في تشخيص أعطال الحاقن(البخاخ)	121
الفصل الثاني (صيانة منظومة الموقف)	131
صيانة الاسطوانة الرئيسة للموقف	137
تفكيك الموقف القرصي وتركيبه	141
فتح الموقف الهلالي وتركيبه	144
استنزاف الهواء من منظومة الموقف	150
فحص نظام الموقف ABS	157
الفصل الثالث (صيانة منظومة التعليق)	163
استبدال الطرف الحر للنابض (حمالة النابض) الورقي الخلفي وإعادة تركيبه	166
إخراج النابض الورقي من مكانه وإعادة تركيبه	170
فتح وصلة ربط طرف عمود التوازن بذراع التحكم السفلي	173
فتح عمود التوازن الأمامي وإخراجه من مكانه في السيارة وإعادة تركيبه	177
فتح سرّة العجلة الأمامية وإعادة تركيبها	181
فك سرّة العجلة الخلفية وإعادة تركيبها	185
فتح ذراع التحكم السفلي الأمامي وفحص أجزائهِ	189
فتح الأعمدة النصفية للسحب الأمامي وإعادة تركيبها	195
الفصل الرابع (صيانة منظومة التوجيه)	203
فك عجلة القيادة (الاستيرن) وفحصها وإعادة تركيبها	205
فحص عمود الربط الخارجي لمنظومة التوجيه ذي الجريدة المسننة وتبديلهِ	207
فتح عمود الربط الداخلي لجهاز التوجيه ذي الجريدة المسننة	210

الموضوع	رقم الصفحة
فتح صندوق تروس منظومة التوجيه ذي الجريدة المسننة من مكانه في السيارة	215
فك الذراع الهابط (ذراع بتمان) من مكانه وفحصه وإعادة تركيبه	218
فتح مضخة التوجيه المساعد من مكانها وإعادة تركيبها	223
فتح كيس الهواء (Air Bag) المحطم من عجلة القيادة واستبداله بآخر جديد	228
ضبط ميزانية المركبة	237
ضبط موازنة العجلة	242
الفصل الخامس (صيانة الإطارات المطاطية)	249
معالجة ثقب في إطار مطاطي خالٍ من أنبوبة هواء	251
فحص ضغط الإطار وتعبئة الهواء	253
تركيب حساس ضغط الإطار اللاسلكي لنظام المراقبة الإلكتروني	257

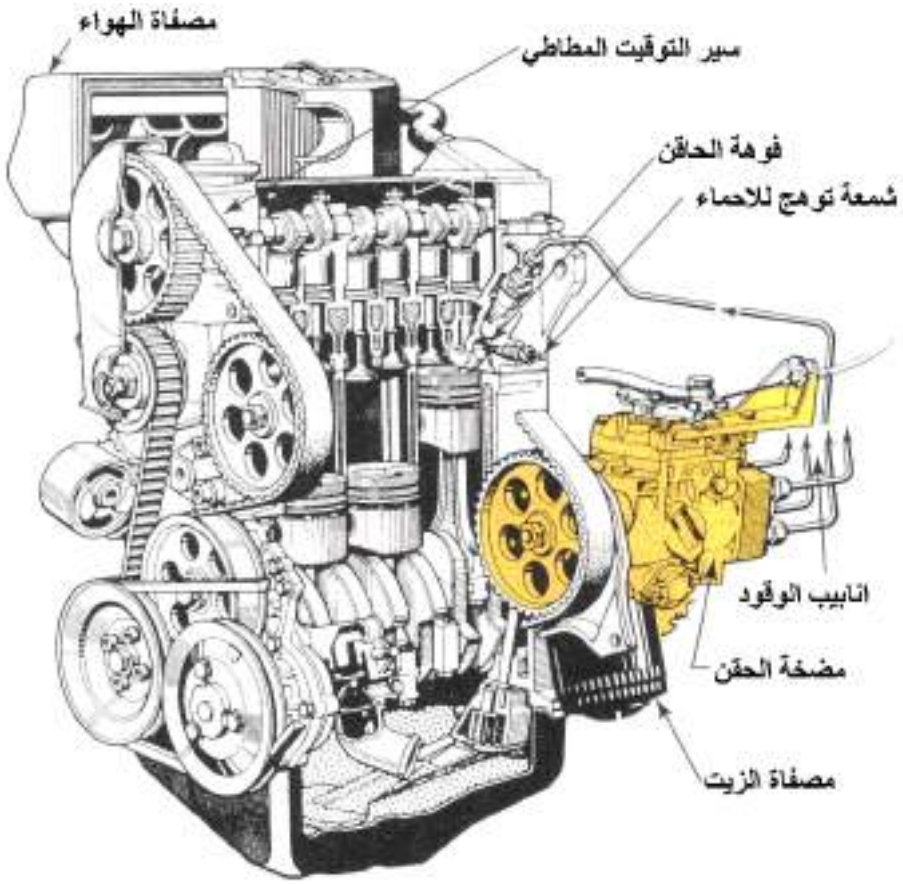
الفصل الأول

صيانة محرك ديزل

Maintenance Of Diesel Engine

تركيب (مكونات) محرك ديزل

يتشابه تركيب محرك ديزل مع تركيب محرك أوتو . آلا أن محركات ديزل ليس بها مكربن ولا دورة إشعال ، ولكنها مزودة بمجموعة حقن شكل (1-1) . وتصمم كل الأجزاء لكي تكون قوية الاحتمال بسبب الضغوط العالية التي تتعرض لها . ويمكن لمحركات ديزل أن تعمل تبعاً لدورة ثنائية أو رباعية الأشواط ، وتستعمل غالباً في المركبات الآلية محركات رباعية الأشواط . إن الاختلاف الجوهري لمحرك ديزل عن محرك البنزين هو شكل غرف الاحتراق (فضلا عن نوع الوقود وطريقة الاحتراق) . وقد تم تصميم غرف الاحتراق على أساس الحصول على نسب انضغاط عالية تصل إلى 1 : 22 ، وكذلك تصغير حجم الغرفة مع زيادة السطح الخارجي لتحسين جودة التبريد ، ولذلك فقد تم تشكيل غرف الاحتراق في معظم محركات ديزل في رأس المكبس .



شكل (1-1) محرك ديزل رباعي الأشواط رباعي الاسطوانات

تمرين (1) : فك (انزال) محرك ديزل متعدد الاسطوانات عن السيارة (المركبة)

الأهداف :

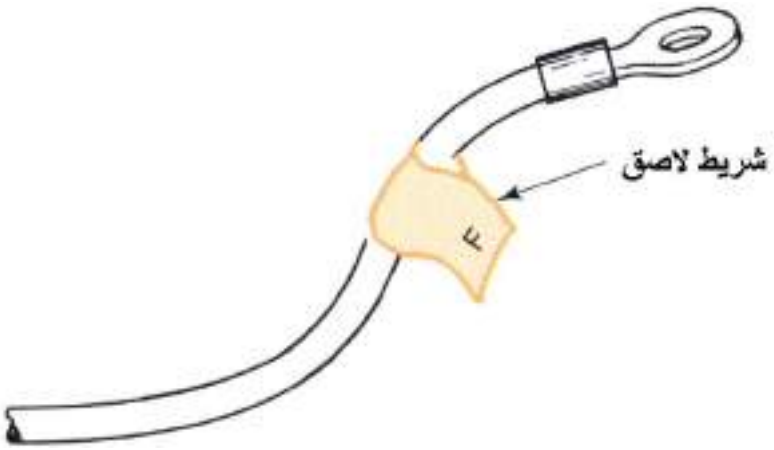
أن يكون الطالب قادراً على أن يفك (ينزل) محرك الديزل أو البنزين من السيارة بأمان .

الأجهزة والأدوات :

صندوق عدة (يجب أن تتوافر عدة خاصة لإخراج المحرك من السيارة كي يتسنى للطالب تركيبه فيما بعد بدقة في وضعه الصحيح) .

خطوات العمل:

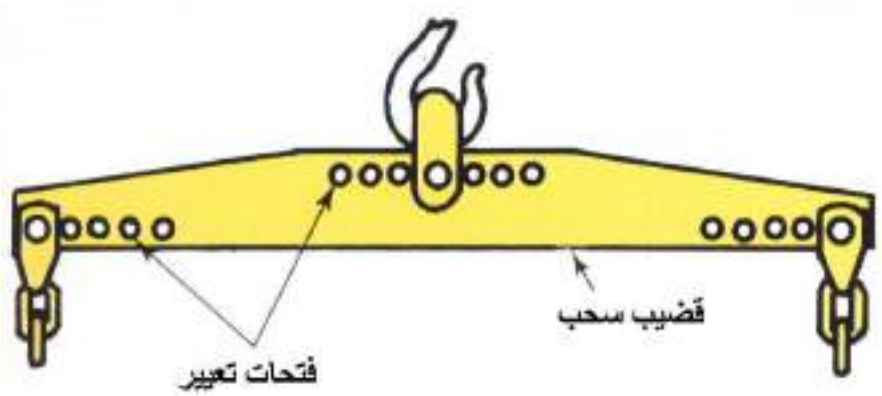
1- افصل جميع الأسلاك المربوطة بالمحرك. يجب أن تعلم الأسلاك (تضع أشارات) بشريط لاصق من أجل التركيب الصحيح لها كما هو في الشكل (1-2) .
2- افصل الأنابيب ، وأدوات التحكم .(يتم فصل أنابيب الوقود وغازات العادم) .
3- قم بنزع أنبوب دخول الهواء أو مصفاة الهواء ثم غطّ أنبوب السحب بكيس بلاستيكي.
4- افصل وصلة القابض الاحتكاكي ، أو محولة العزم (في حال وجود نقل حركة ذاتي) .
5- فرغ الزيت من المحرك وافتح مصفاة الزيت .
6- قم بفتح المشع بعناية بعد تفريغ سائل التبريد .



شكل (1-2) تعليم الأسلاك بشريط لاصق

7- فك براغي تثبيت المحرك (آذان المحرك) .
8- أجر عملية فحص شامل نهائي للتأكد من أن جميع الأمور الضرورية قد نفذت قبل محاولة إنزال المحرك .

9- قم بتوصيل أسلاك أو قضيب آلية السحب إلى نقطة ملائمة على المحرك شكل (1-3) .



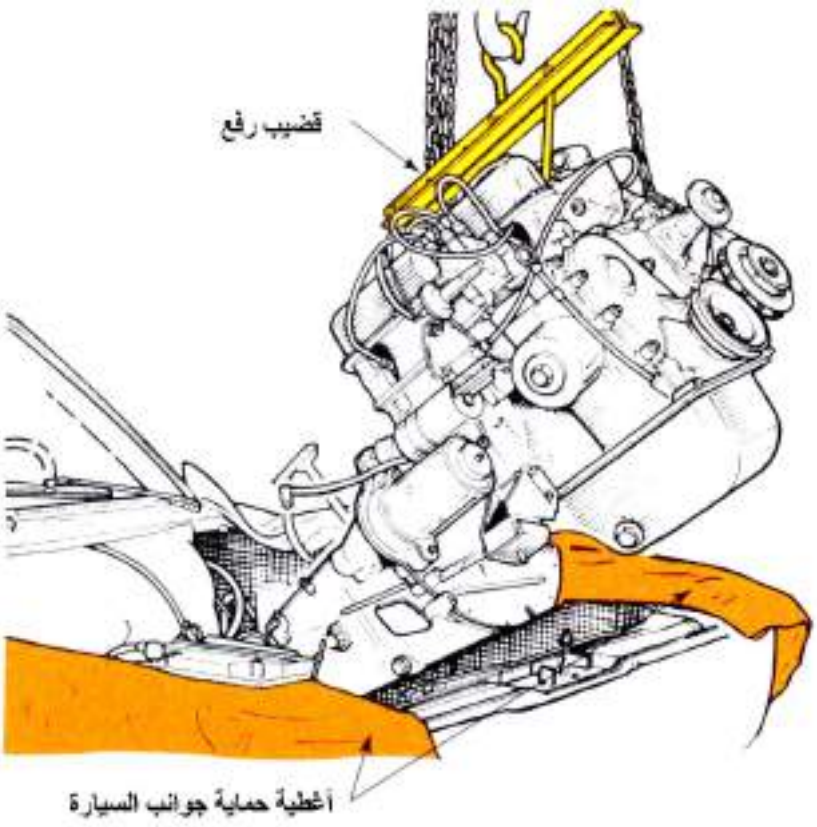
شكل (1-3) قضيب رفع نموذجي

10- ابدأ برفع المحرك مع التأكد أثناء في ذلك من الخلوص الجانبي .

11- حالما يبدأ المحرك بالارتفاع قم بدفعه إلى الأمام حتى يتحرر من صندوق السرع في حال بقائها في السيارة .

12- احمل على أحالة المحرك بزاوية معينة حتى يتم تحريره شكل (1-4) .

13- ضع المحرك على طاولة نظيفة وقم بتنظيفه .



شكل (1-4) أخراج المحرك من السيارة

تمرين (2) : فك رأس كتلة الاسطوانات

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يفك رأس كتلة الاسطوانات عن المحرك بأمان .

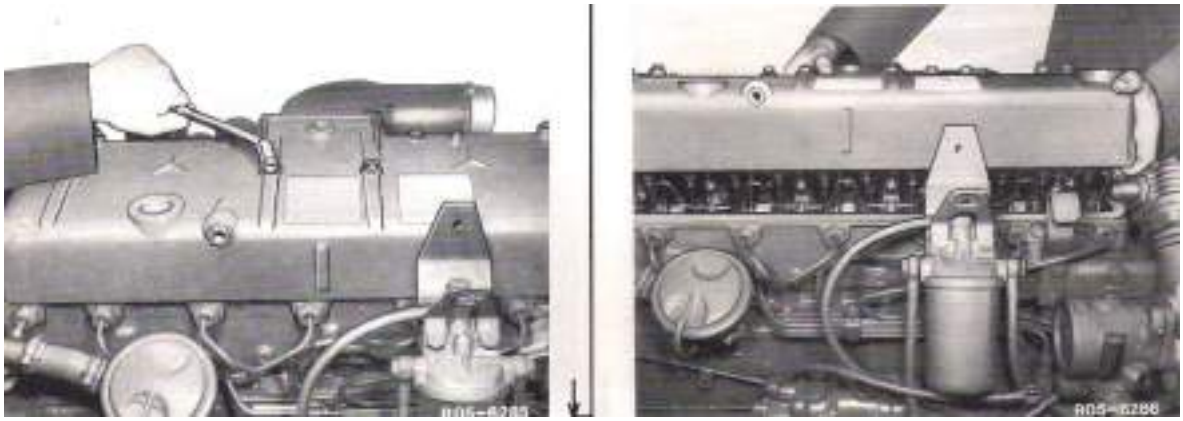
الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- محرك ديزل .

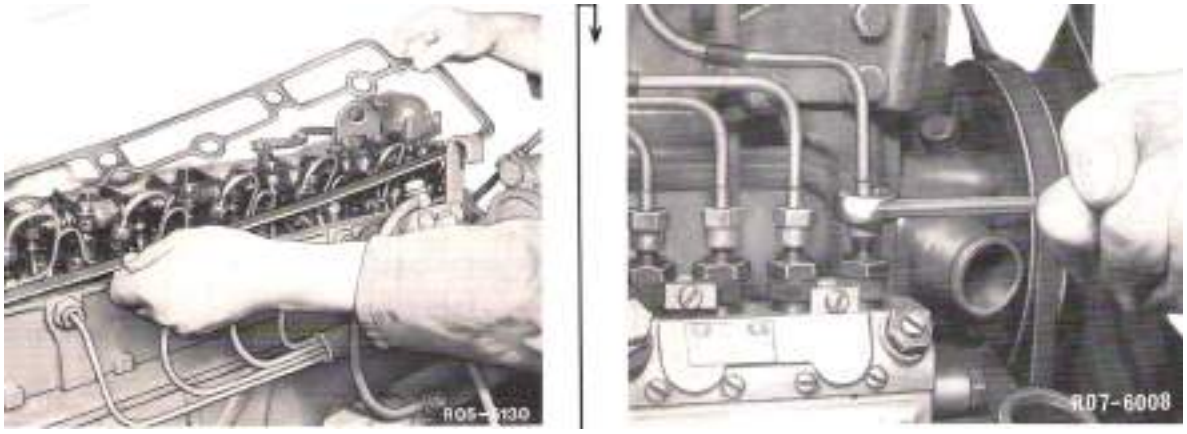
خطوات العمل :

1- فك الغطاء الواقي العلوي لرأس المحرك مع وصلة الأحكام وذلك بحل البراغي الموجودة على المحيط الخارجي أو في قمة الغطاء شكل (1-5) .



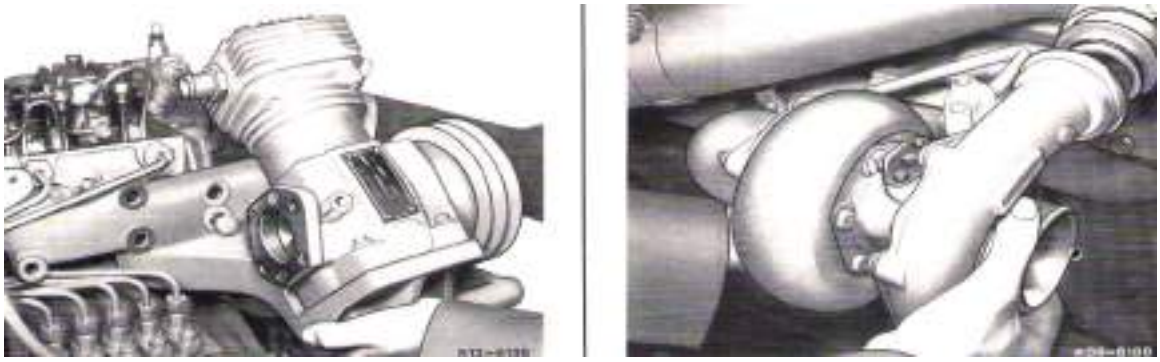
شكل (1-5) حل براغي غطاء رأس كتلة الاسطوانات

2- فك أنبوب الفائض والحاقنات (البخاخات) بعد رفع حشوة الغطاء شكل (1-6) .



شكل (1-6) فك أنابيب البخاخات ورفع الحشوة

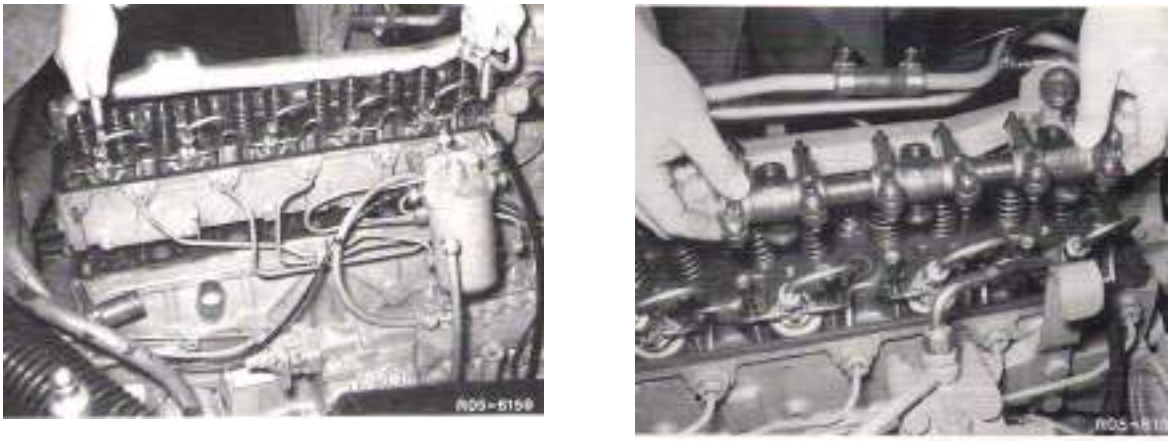
3- فك الأجزاء المرتبطة بالمحرك ورأس كتلة الاسطوانات مثل الشاحن التوربيني وضاغط الهواء ومنقية الوقود وغيرها شكل (1-7) .



شكل (1-7) فك الأجزاء المرتبطة بالمحرك

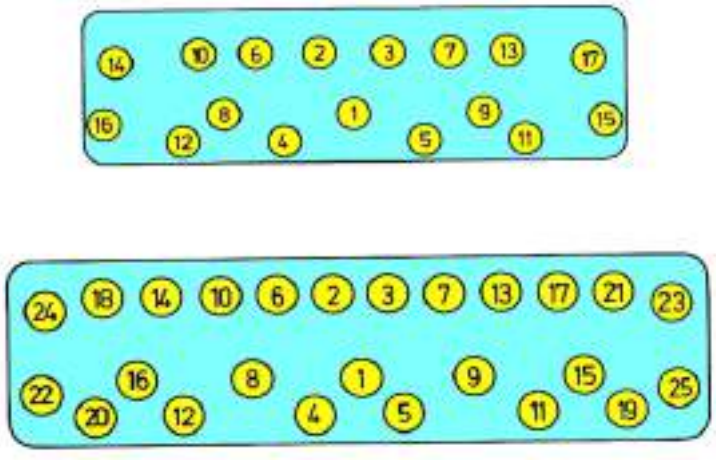
4- فك براغي تثبيت حوامل عمود الروافع المتأرجحة وأنبوبة التزييت الخاصة بها .

5- ارفع الحوامل والروافع المتأرجحة والعمود ككتلةً واحدةً من مكانه إلى مكان آخر من تفكيكه شكل (1-8) .



شكل (1-8) فك الروافع ورفع رأس كتلة الاسطوانات

6- فك صواميل تثبيت رأس كتلة الاسطوانات وبحسب الترتيب المبين في الشكل (1-9) .



شكل (1-9) تسلسل فك صواميل تثبيت رأس كتلة الاسطوانات

تمرين (3) : فك غطاء تروس التوقيت وتبديل مانع تسرب مقدمة عمود المرفق

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يفك غطاء تروس التوقيت وتبديل مانع تسرب الزيت .

الأجهزة والأدوات :

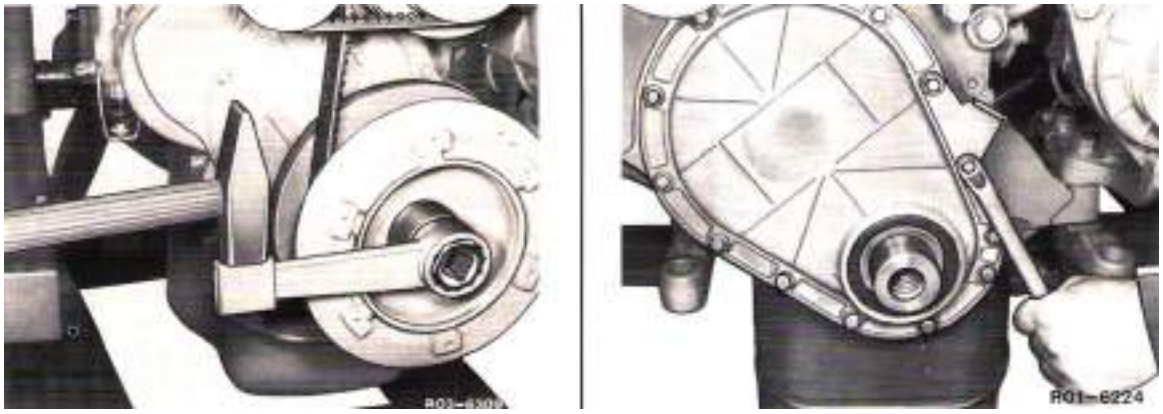
1- صندوق عدة .

2- محرك رباعي الأشواط .

خطوات العمل :

1- فك بكرة عمود المرفق بعد نزع نطاق المروحة باستعمال العدة المبينة في الشكل (1-10) .

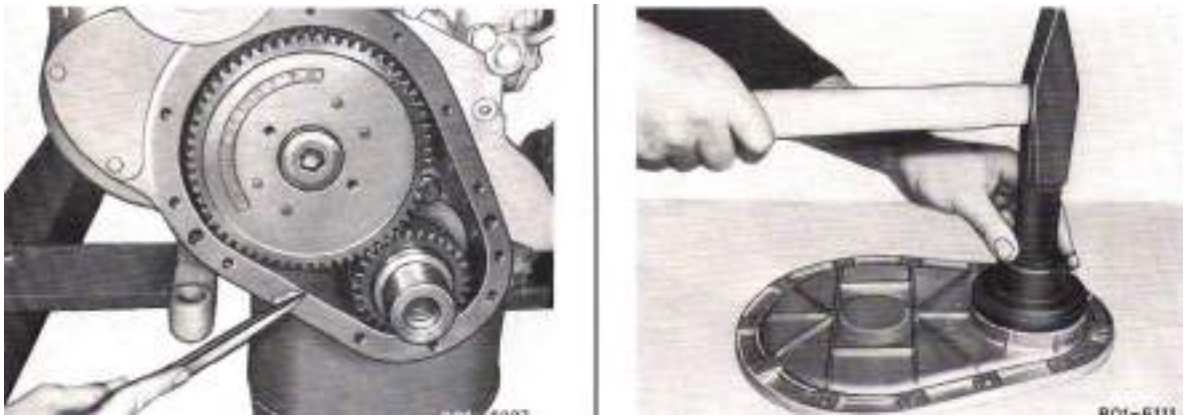
2- بعد ازالة البكرة فك صواميل تثبيت غطاء تروس التوقيت وأبعده عن المحرك .



شكل (1-10) فك غطاء تروس توقيت المحرك

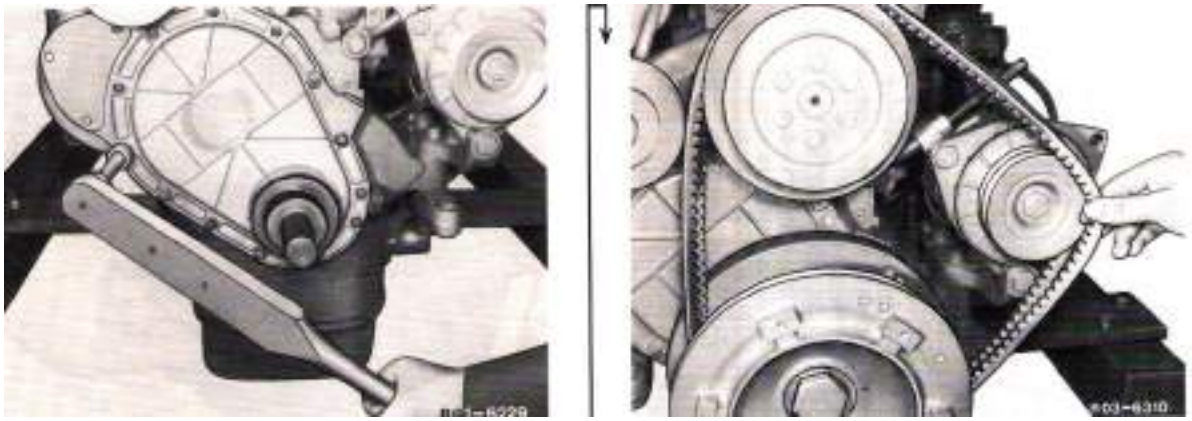
3- قم بإبدال مانع تسرب الزيت باستخدام العدة الخاصة والمبينة في الشكل (1-11) .

4- استعمل مادة السليكون وبطبقة رقيقة على حشوة غطاء تروس التوقيت ثم ركب الغطاء .



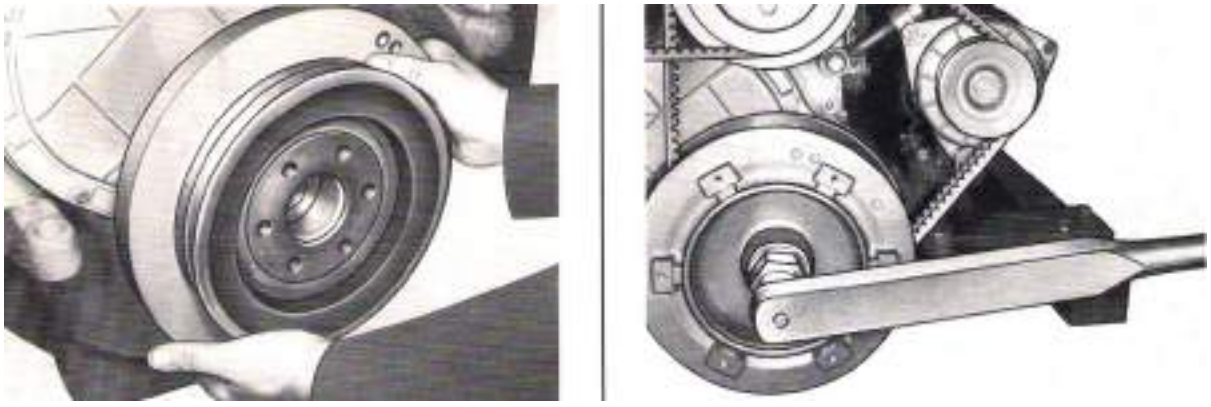
شكل (1-11) أبدال مانع التسرب

5- شد صواميل غطاء تروس التوقيت وبعزم معين بحسب أرشاد كتيب الخدمة الخاص بنوع المحرك شكل (1-12) .



شكل (1-12) تركيب غطاء تروس التوقيت وارجاع نطاق المروحة

6- اعد تركيب بكرة عمود المرفق وشد الصامولة باستخدام مفتاح عزم شكل (1-13) .



شكل (1-13) تركيب وشد بكرة عمود المرفق

تمرين (4) : تفكيك مكبس وذراع توصيل محرك ديزل

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يفكك مكبس وذراع توصيل محرك ديزل .

الأجهزة والأدوات :

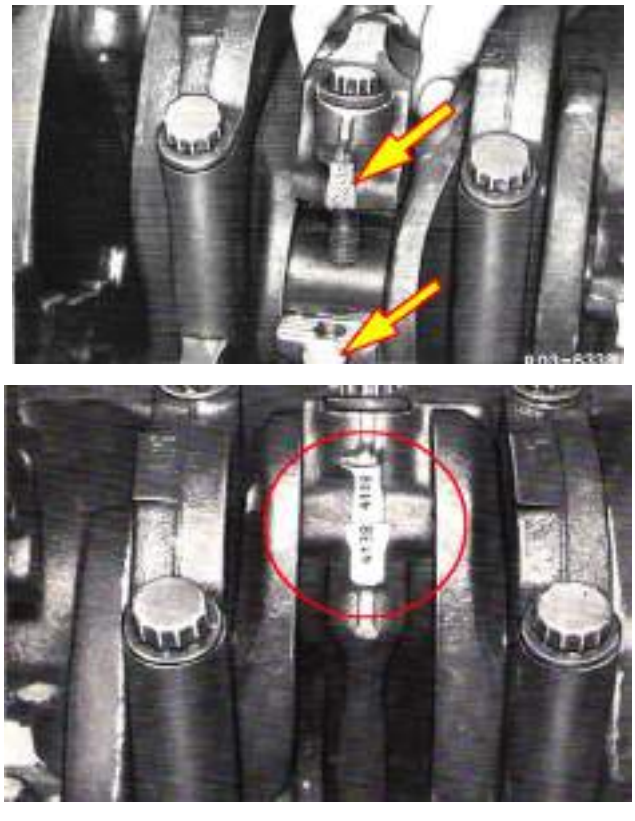
1- صندوق عدة .

2- محرك ديزل .

خطوات العمل :

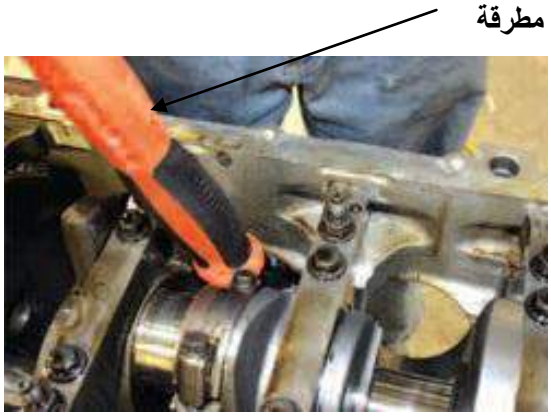
1- ضع المحرك على طاولة العمل بحيث يكون وجهة الأسطوانات إلى الجانب ومن الجانب الآخر تظهر النهايات الكبرى لأذرع التوصيل .

2- تأكد من وجود علامات أو إشارات على قطعتي النهاية الكبرى لأذرع التوصيل تحدد وضع التركيب الصحيح لها ، وفي حال عدم وجود مثل هذه الإشارات توضع إشارات بوساطة سنبك نقطة (بنطة) شكل (1-14) .



شكل (1-14) أشارات النهاية الكبرى لأذرع التوصيل

3- فك صواميل النهايات الكبرى وارفعها من مكانها وادفع النهايات الكبرى بوساطة قبضة المطرقة الخشبية حتى يخرج المكبس من الأسطوانة شكل (1-15) .



شكل (1-15) أخراج المكبس من الاسطوانة

4- رتب وضع المكابس على طاولة نظيفة وبحسب تسلسل أرقامها .

5- قم بإجراء عملية فك حلقات المكبس القديمة باستعمال موسع حلقات خاص مبينة في الشكل (1-16) .

6- قم بتنظيف مجاري حلقات المكبس من كربون الزيت المترسب فيها بوساطة أداة التنظيف الخاصة (مكشطة) .

7- فك حلقات تثبيت محور المكبس من الجانبين بوساطة كماشة ذات رأسين مدببين شكل (1-16) .

شكل (1-16) فك حلقات المكبس وفك حلقات تثبيت محور المكبس

تمرين (5) : تركيب مكبس وذراع توصيل محرك ديزل

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يركب مكبس وذراع توصيل محرك ديزل .

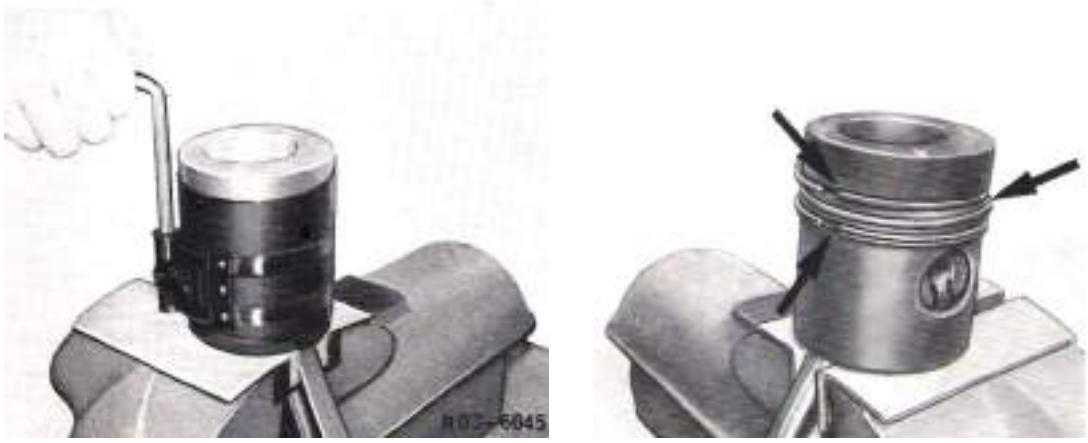
الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- محرك ديزل .

خطوات العمل :

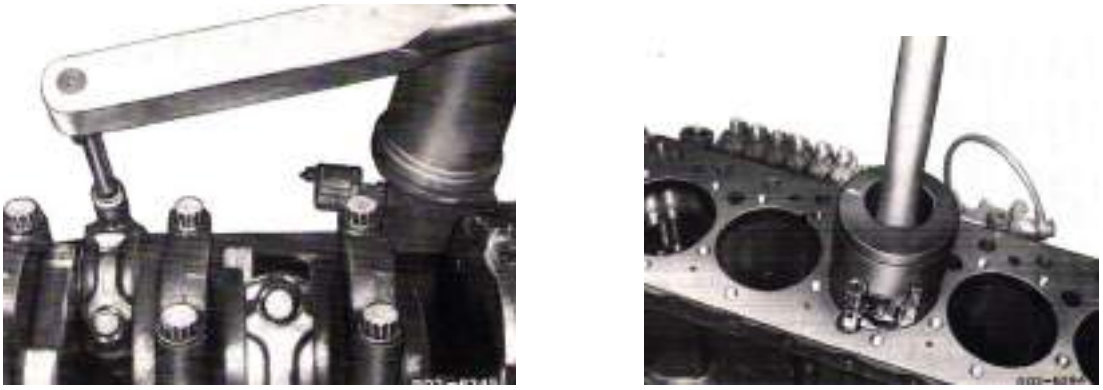
1- ركب حلقات المكبس ووزع فتحات الحلقات على محيط المكبس كما في الشكل (1-17) آخذاً بعين الاعتبار اتجاه المكبس الصحيح .



شكل (1-17) تركيب الحلقات وكبسها بالطوق

2- اضغط الحلقات بوساطة طوق التركيب ثم ضع المكبس في مكانه داخل الأسطوانة واضغطه بقطعة خشبية ليدخل في الأسطوانة كما في الشكل (1-18) .

3- قم بشد صواميل النهايات الكبرى بوساطة مفتاح عزم بعد التأكد من محاذاة الإشارات .



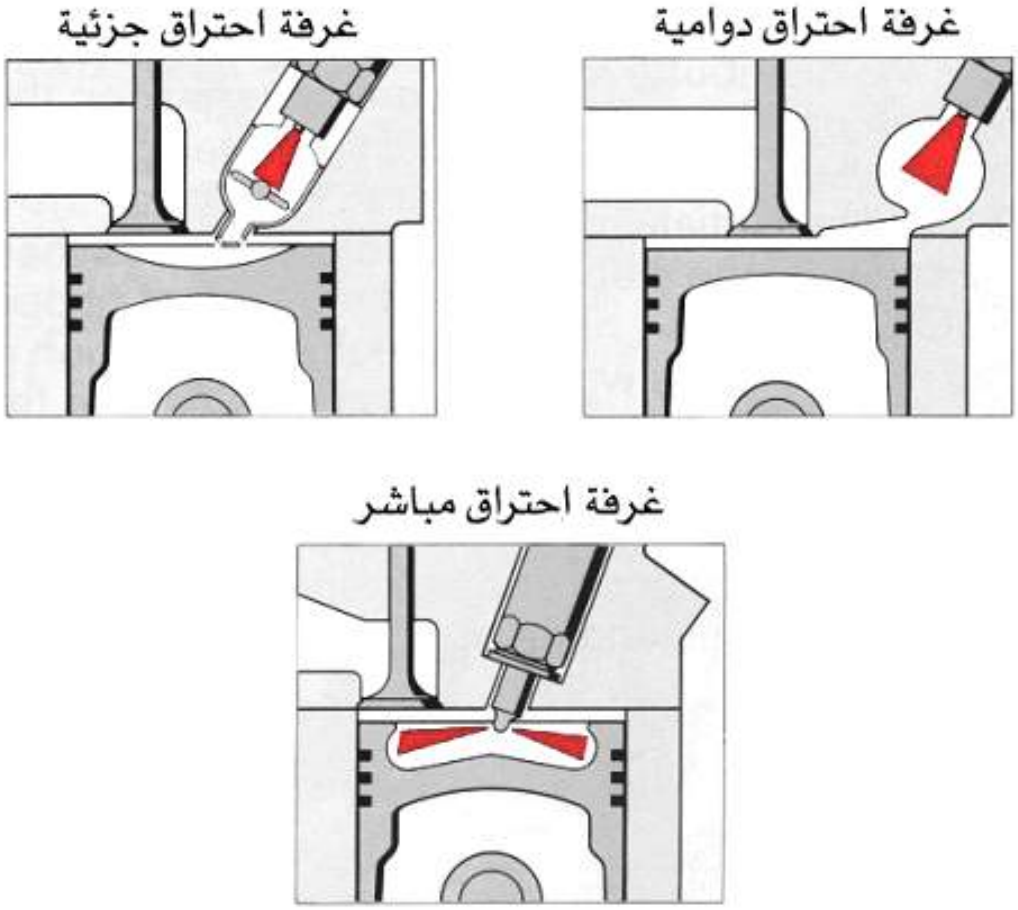
شكل (1-18) إدخال المكبس وربط النهاية الكبرى

غرفة الاحتراق

تُعدُ غرفة الاحتراق من الأجزاء المهمة التي تحدد أداء المحرك من خلال نجاح عملية الاحتراق أو فشلها وتؤدي غرف الاحتراق هذا الدور بحسب تصميم شكلها وموضعها في داخل المحرك .

في محركات الديزل يتم تجهيز خليط الهواء والوقود في داخل غرفة الاحتراق وبحسب جودة هذا الخليط يتم الاحتراق الكامل أو الاحتراق غير الكامل إذ يكون لتصميم غرفة الاحتراق دور كبير في نجاح عملية الاحتراق شكل (1-19) .

لخلط الوقود بالهواء خلطاً جيداً يجب توافر عامل مهم هو تحرك الهواء في غرفة الاحتراق في أثناء دخول الوقود يحدث في معظم غرف الاحتراق حتى في أبسطها نوع من الإثارة وتقليب للهواء كاف للمحركات ذات الأسطوانات الكبيرة . إلا أن المحركات ذات الأسطوانات الصغيرة تحتاج إلى أنواع خاصة من غرف الاحتراق بها شروط معينة يتم بوساطتها إعداد خليط الوقود والهواء للاحتراق الكامل في فترة زمنية قصيرة .



شكل (1-19) أنواع غرف الاحتراق في محركات الديزل

وقد ظهرت أهمية شكل غرفة الاحتراق بظهور المحركات السريعة التي تتطلب زمناً قصيراً جداً للخلط ومن ثم الاحتراق لذلك تستخدم في المحركات الصغيرة السريعة غرف احتراق معينة لإثارة الهواء بشكل يساعد على توزيع الوقود بأرجائها وخلطه بالهواء للحصول على احتراق جيد في زمن قصير يعادل أجزاء من الثانية عند السرعات العالية شكل (1-20) كما يجب أن يكون هناك توافقاً بين تصميم غرفة الاحتراق في محرك ما مع نوع منظومة حقن الوقود .

شكل (1-20) بخ الوقود في غرفة الاحتراق

وظيفة غرفة الاحتراق في محركات الديزل:

المساهمة في تحضير شحنة الوقود تحضيراً يسهل احتراقها بالكامل ذاتياً في فترة زمنية قصيرة وبمخلفات احتراق ضئيلة مما يؤدي إلى زيادة قدرة المحرك وخفض استهلاك الوقود .

الشروط الواجب توفراها في غرف احتراق محركات الديزل :

1- أن تكون ذات إثارة عالية للهواء خلال شوط الضغط تساعد على إحاطة كل جزيء من بخار الوقود بغلاف من الهواء يضمن لها احتراقا كاملا في فترة زمنية صغيرة وخصوصا عند السرعات العالية.

2- أن تكون مساحتها السطحية صغيرة بالنسبة لحجم فراغها لتجنب الفقد في حرارة جدران الغرفة لذلك يفضل الشكل الكروي .

تمرين (6) : أجراء عملية تبديل جلب النهاية الصغرى لذراع التوصيل

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يجري عملية تبديل جلب النهاية الصغرى لذراع التوصيل

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .
2- مكبس هيدروليكي (بريس)
3- وصلات اخراج بقياسات مختلفة .
4- محرك ديزل .

خطوات العمل :

1- قم بتنظيف ذراع التوصيل ، واختر الوصلة المناسبة لقطر جلبة النهاية الصغرى شكل (1-21) .

شكل (1-21) ذراع التوصيل مبين فيه النهاية الصغرى

2- استخدم المكبس الهيدروليكي مع الوصلة لإخراج الجلبة القديمة كما هو مبين في الشكل (1-22) .

شكل (1-22) إخراج الجلبة القديمة بوساطة الضغط

3- نظف جيداً فتحة النهاية الصغرى لاستقبال الجلبة الجديدة وتأكد من مناسبتها للنهاية الصغرى شكل

(23-1) .

شكل (23-1) تحضير الجلبة الجديدة (بوشة)

4- اختر المسند المناسب لتركيب الجلبة الجديدة وأبدأ بالضغط عليها إلى أن تتم وضعها في مكانها كما هو مبين في الشكل (24-1) .

شكل (24-1) الضغط على الجلبة الجديدة بالتدريج لتركيبها على ذراع التوصيل

الاسطوانة :

الاسطوانة عبارة عن تجويف أنبوبي يتحرك مكبس المحرك بداخله وتشكل الاسطوانات عادة عن طريق السباكة (الصب) فتكون اما مصبوبة في جسم المحرك أو مصبوبة بشكل منفرد (جلبة، بطانة).

مصبوبة في جسم المحرك :

تصمم محركات السيارات عموماً بحيث تكون الاسطوانات مصبوبة في جسم المحرك، أي أنَّ الأسطوانات وجسم المحرك تشكل وحدة ميكانيكية واحدة. (الشكل 1-25).

شكل (1-25) محرك ذي اسطوانات مصبوبة كوحدة واحدة

الاسطوانات المصبوبة بشكل منفرد:

الفائدة الرئيسية من الاسطوانات المصبوبة بشكل منفرد هي أن كلفة تبديلها قليلة ففي المحركات الكبيرة يمكن ربط أي اسطوانة مع قاعدتها بشكل منفرد (لاحظ الشكل 1-26).

شكل (1-26) محرك ذو اسطوانات مصبوبة بشكل مفرد

أنواع بطانات (جلب) الاسطوانات المصبوبة بشكل منفرد :

البطانة الجافة (الشكل 1-27) .

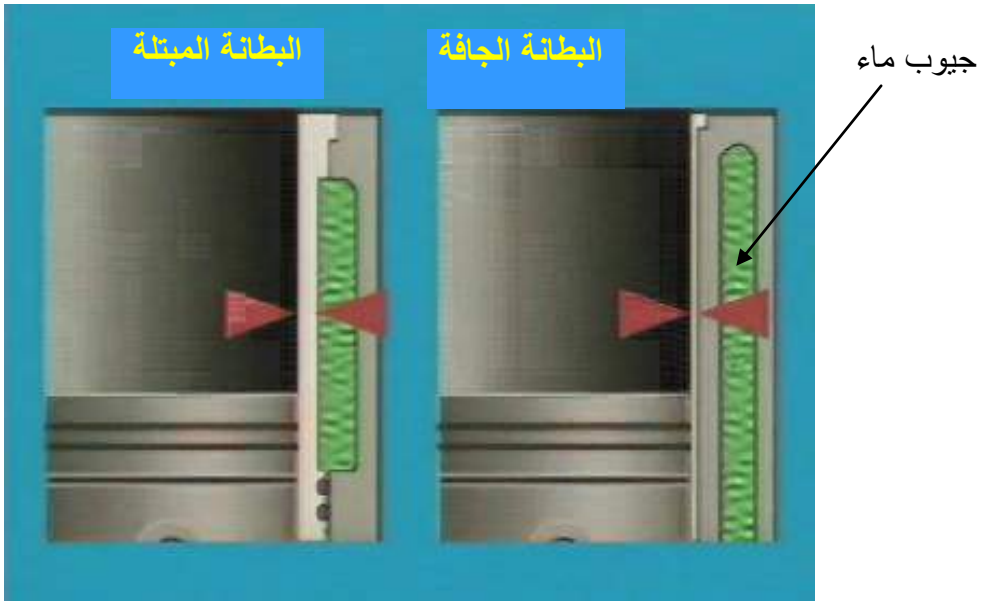
البطانة المبتلة (الشكل 1-28).

شكل (1-27) البطانة الجافة

شكل (1-28) البطانة المبتلة

البطانة الجافة : هي التجويف الأنبوبي الذي يحصر بداخل الاسطوانة كليا (الشكل 1-29). ان هذه البطانة هي السطح الذي سيستهلك نتيجة حركة المكبس ولأنهّا لا تلامس سائل التبريد في المحرك لذلك سميت بالبطانة الجافة.

البطانة المبتلة : هي التي تشكل جدار الاسطوانة الداخلية وأيضا الخارجية لقمصان الماء كما في شكل (1-29) وعند استعمال البطانة المبتلة يجب توفير مجارٍ للماء حول البطانات.بطانة الاسطوانة المبتلة عادة ما تحتوي على حاشية من الأعلى لغرض تثبيتها على جسم الاسطوانة من الأعلى وعند تركيب غطاء الاسطوانة ستثبت البطانة في مكانها بشدة.



شكل (1-29) البطانة الجافة والمبتلة

تمرين (7) نزع البطانة من كتلة الاسطوانات وإخراجها

الأهداف :

بعد انتهاء الطالب من التمرين سيكون قادرا على ان

1. يركب الماسكة على كتلة الاسطوانات.
2. نزع الجلبة من مكانها في كتلة الاسطوانات.
3. فحص كتلة الاسطوانات بعد إزالة الجلبة.

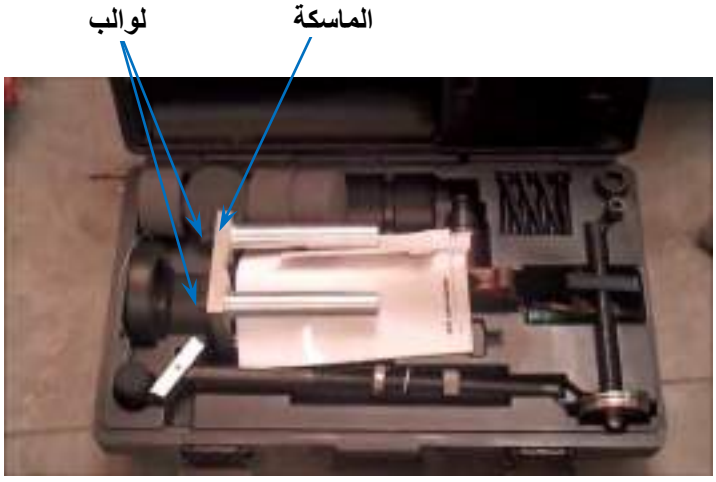
الأجهزة والأدوات :

1. كتلة اسطوانات محرك.
2. الماسكة (فخة) (الشكل 1-30).

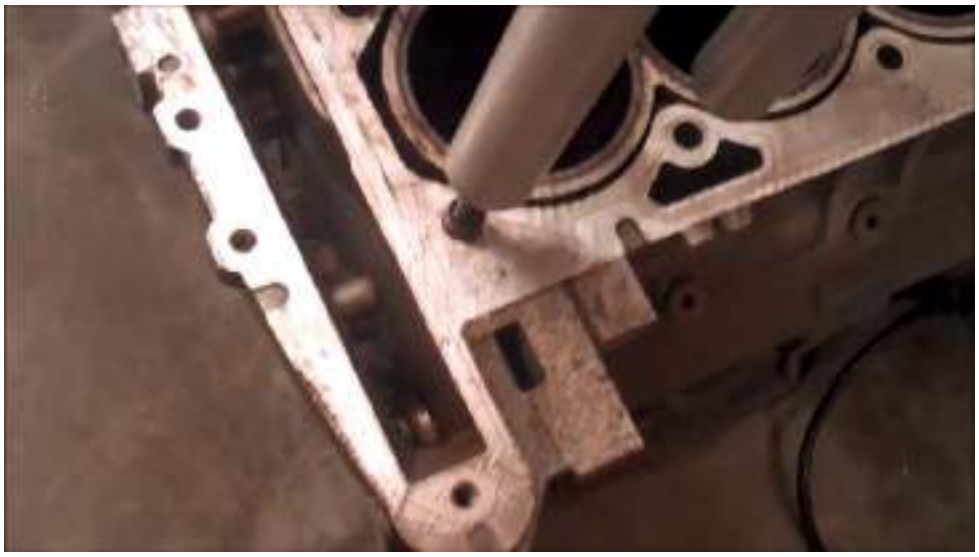
خطوات العمل :

بعد فترات عمل المحرك الطويلة يتجمع الكاربون والصدأ في البطانة وتصبح ثابتة في مكانها ويستلزم لذلك اجراء عمليات الصيانة او التبديل لبطانة المحرك. أن تفاصيل أخراج البطانة مختلفة باختلاف حجم المحرك ونوعه ولكن بصورة عامة يمكن أجراء الخطوات الرئيسية الآتية لإخراج البطانة من كتلة المحرك :

1. قم بإزالة غطاء الاسطوانات، المكبس، وذراع التوصيل والمساند الانزلاقية.
2. قم بتدوير عمود المرفق بحيث تكون ثقالة عمود المرفق على اليمين ومسند ذراع التوصيل على اليسار وذلك للتأكد من ان ذراع التوصيل ليس على استقامة واحدة مع الاسطوانة.
3. ضع الماسكة على كتلة الاسطوانات وتأكد من ان لوالب الماسكة مثبتة في مكانها الصحيح على كتلة الاسطوانات (1-31).



شكل (1-30) ماسكة (فخة) نزع بطانة الاسطوانات



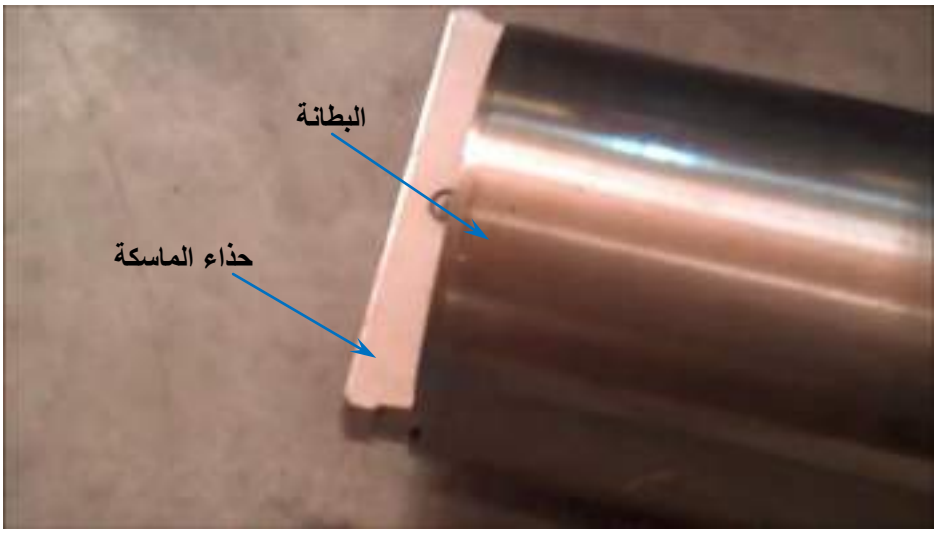
شكل (1-31) تثبيت برغي التثبيت على كتلة الاسطوانات

4. قم بتثبيت الماسكة على كتلة الاسطوانات عن طريق ربطها باللوالب الأربعة وكما موضح في الشكل (1-32).

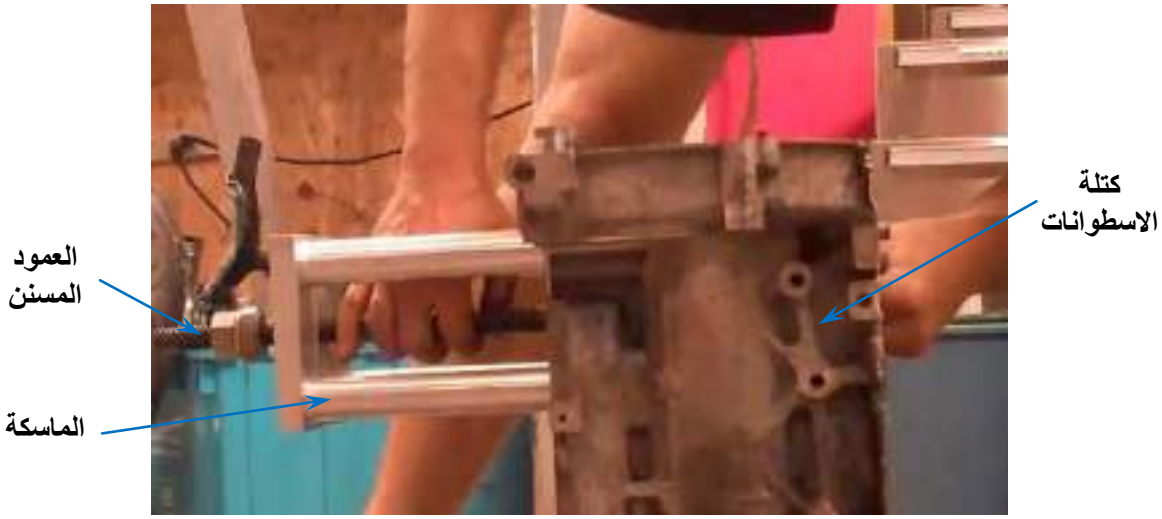
شكل (1-32) تثبيت الفخة على كتلة الاسطوانات

5. ضع حذاء الماسكة (الشكل1-33) في أسفل كتلة الاسطوانات بحيث تلامس حافة البطانة من الأسفل لاحظ الشكل (1-34) والشكل (1-35).

شكل (1-33) حذاء الماسكة



شكل (1-34) ضع حذاء الماسكة في أسفل بطانة الاسطوانة
(تم وضع حذاء الماسكة على البطانة خارج كتلة الاسطوانات للتوضيح)

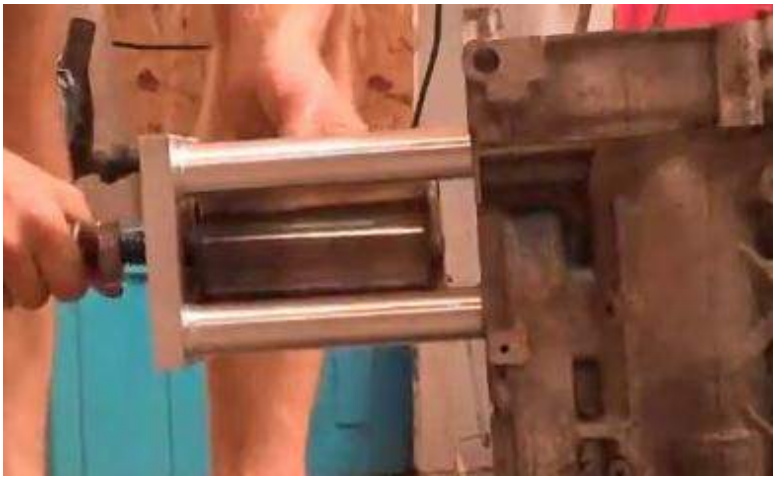


شكل (1-35) تثبيت حذاء الماسكة في أسفل البطانة بلف صامولة العمود المسنن

6. قم بتحريك الصامولة عن طريق تدويرها باتجاه عقرب الساعة لغرض إزالة البطانة (الشكل 1-34).

شكل (1-36) لف صامولة العمود المسنن مع اتجاه عقرب الساعة لإخراج البطانة

7. فك صامولة العمود المسنن بعد أخراج الجلبة من مكانها (الشكل 1-37).

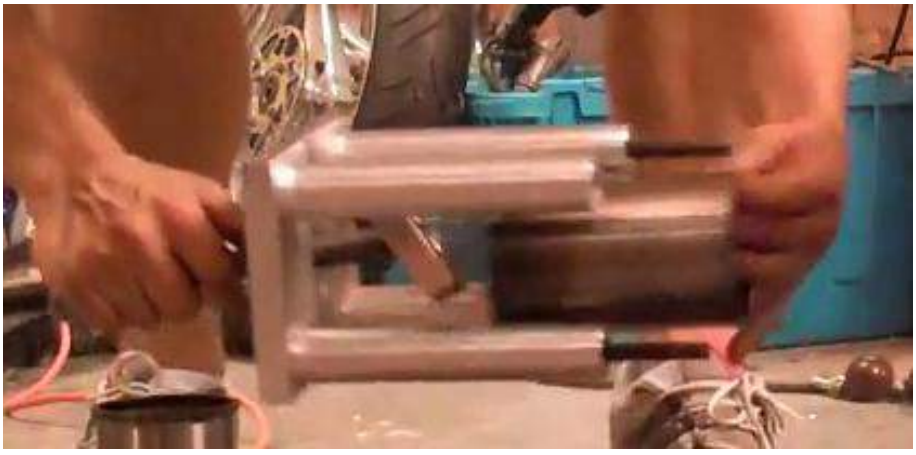


شكل (1-37) خروج البطانة من مكانها وفك صامولة العمود المسنن لإخراجها

8. فك لوالب تثبيت الماسكة الأربعة من كتلة الاسطوانات (الشكل 1-38).

شكل (1-38) خروج البطانة من مكانها وفك صامولة العمود المسنن لإخراجها

9. ارفع البطانة بعد فك لوالب التثبيت (الشكل1-39).



شكل (1-39) رفع البطانة

تمرين (8) تركيب بطانة كتلة الاسطوانات

الأهداف :

بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادرا على ان يركب جلبة كتلة الاسطوانات.

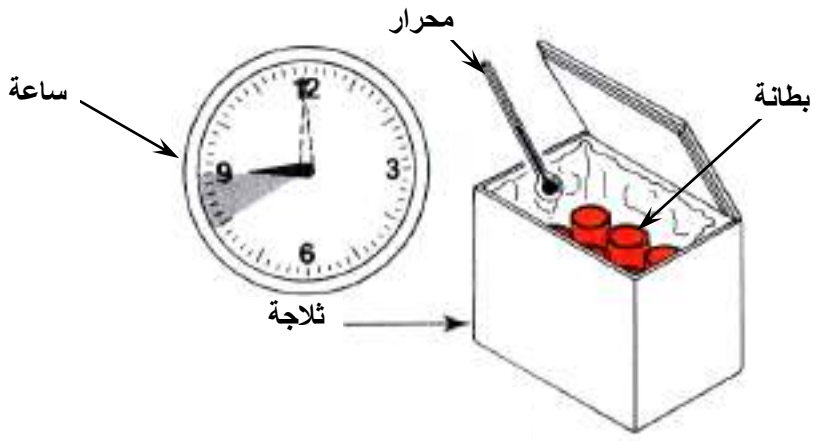
الأجهزة والأدوات :

1. كتلة اسطوانات المحرك.
2. بطانة.
3. حوض تبريد.
4. مطرقة مطاطية.

خطوات العمل :

الخطوات الرئيسية لتركيب بطانة الاسطوانة في كتلة الاسطوانات هي :

1. قم بتبريد البطانة الى درجة حرارة 12 درجة مئوية أو اقل من ذلك لمدة ساعة واحدة بوضعها في الثلاجة المنزلية الاعتيادية (الشكل 1-40).



شكل (1-40) تبريد الجلبة في الثلاجة

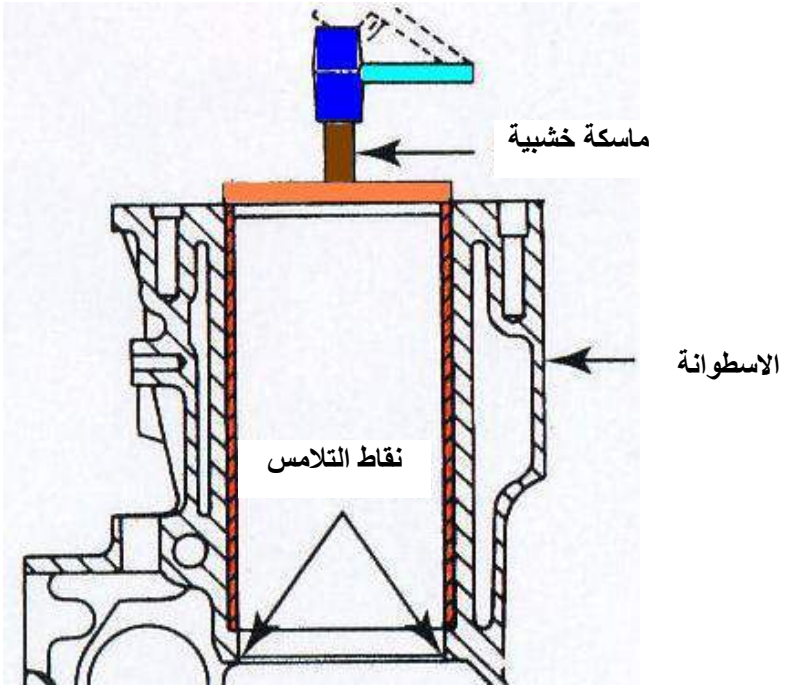
2. ضع مادة Loctite 620 (مادة لاصقة تستخدم لتثبيت البطانة مع كتلة الاسطوانات) إلى تجويف الكتلة الذي سوف توضع فيه البطانة (الشكل 1-41).

شكل (1-41) ضع مادة Loctite 620

3. ارتدِ القفازات ثم أدفع البطانة إلى التجويف (كتلة الاسطوانات) باليد إلى أقصى حد ممكن الشكل (42-1)

شكل (1-42) تبريد الجلبة في الثلاجة

4. استعمل مطرقة مطاطية مع قطعة من الخشب في إدخال الجلبة في داخل كتلة الاسطوانات حتى تتلامس مع قاعدة الكتلة او تجلس على الحافة العليا للكتلة بشكل تام (الشكل 1-43).



شكل (1-43) تثبيت الجلبة في مكانها

تمرين (9) اختبار ضغط الانضغاط

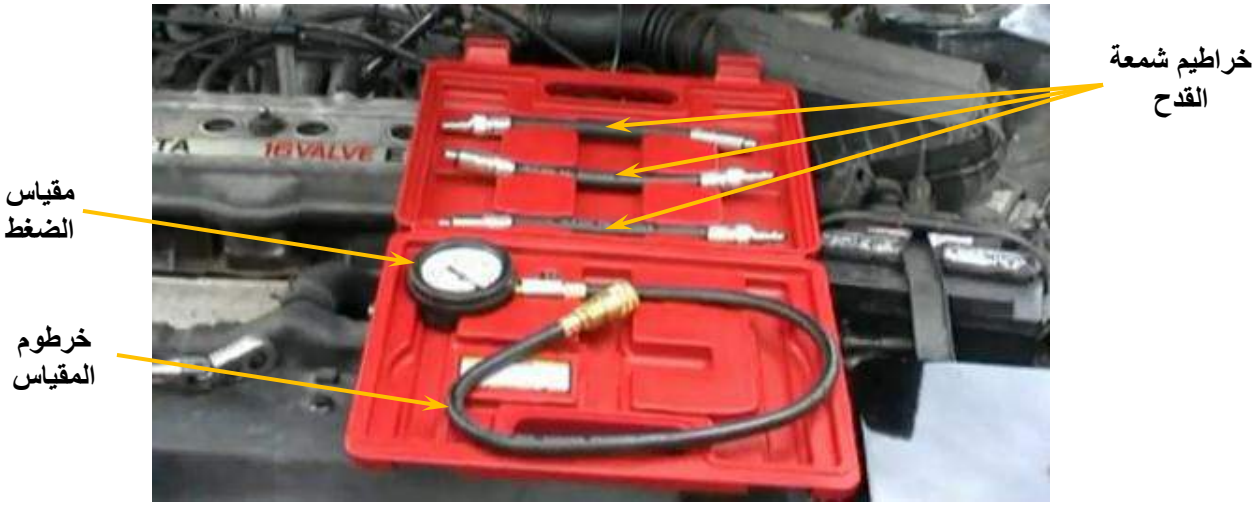
الأهداف :

بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادرا على إن

1. يفحص غرفة الاحتراق في المحرك من الجانب الميكانيكي.
2. يفحص حالة المكابس وحلقاتها وحالة الصمامات.
3. يختبر صلاحية حشوة غطاء الاسطوانات.

الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. جهاز قياس يحتوي على خراطيم قياس ومقياس للضغط (الشكل 1-44).
3. مزينة يدوية.



شكل (1-44) مقياس ضغط الانضغاط

خطوات العمل :

ان خطوات اختبار ضغط الانضغاط في محرك الديزل هي نفسها في محرك البنزين مع فارق واحد هو انه في محرك الديزل نربط خرطوم الحاقن في فتحة الحاقن أما في محرك البنزين فيجب ربط خرطوم شمعة القدح في فتحة شمعة القدح. وفيما يأتي الخطوات الأساسية لفحص ضغط الانضغاط في محرك البنزين.

1. تحقق من ان البطارية مشحونة جيدا (الشكل 1-45).

شكل (1-45) التحقق من جهد البطارية

2. أدر المحرك حتى يصل إلى درجة حرارة التشغيل العادية (الشكل 1-46).

شكل (1-46) تشغيل المحرك حتى يصل درجة حرارة

3. أطفئ المحرك وقم بقطع منظومة الإشعال عن جميع شمعات القدح وذلك بإزالة أسلاك التوصيل (أو خراطيم الوقود في محرك الديزل) الشكل (1-47).

شكل (1-47) إزالة اسلاك التوصيل او خراطيم الوقود (محرك الديزل)

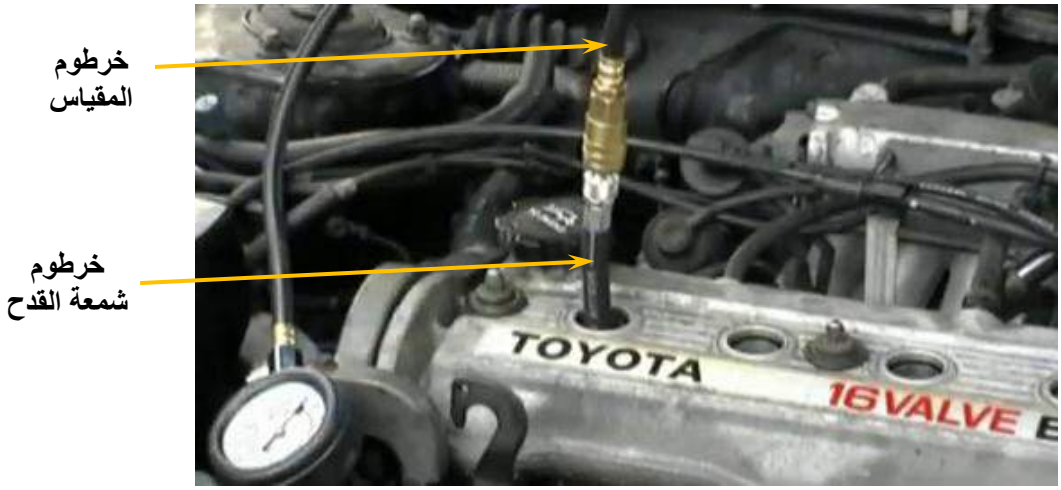
4. فك شمعات القدح من المحرك (او حاقنات الوقود في محرك الديزل) (الشكل 1-48).

شكل (1-48) فك شمعات القدح او حاقنات الوقود (محرك الديزل)

5. ركب خرطوم شمعة القدح في داخل فتحة شمعة القدح في الاسطوانة الأولى (او فتحة الحاقن في محرك الديزل) (الشكل 1-49).

شكل (1-49) تركيب خرطوم شمعة القدح

6. اربط خرطوم مقياس ضغط الانضغاط مع خرطوم شمعة القدح (أو الحاقن) (الشكل 1-50).



شكل (1-50) تركيب خرطوم مقياس الضغط مع خرطوم شمعة القدح

7. اضغط دواسة السرعة على آخرها ثم أدر المحرك بوساطة بادئ الحركة (السلف) وسجل القراءة بعد نحو 8 دورات للمحرك (الشكل 1-51).

شكل (1-51) تدوير المحرك مع الضغط على دواسة الوقود

8. سجل القراءة التي يقف عندها المؤشر في بطاقة التسجيل (الكارت) (الشكل 1-52).

شكل (1-52) قراءة ضغط الاسطوانة الأولى (محرك بنزين)

9. كرر عملية الفحص لكل اسطوانة من اسطوانات المحرك مع تسجيل كل قراءة وبحسب الجدول في أدناه.

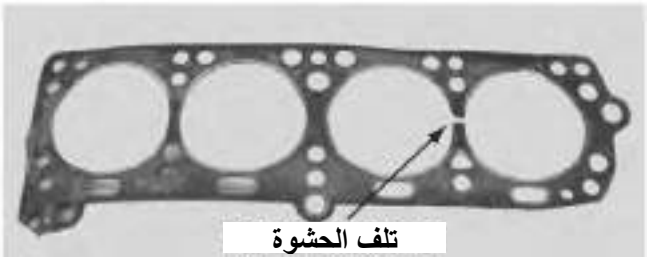
رقم الاسطوانة	قراءة المقياس (بار)
1	
2	
3	
4	

10. نحلل نتائج الفحص كما يأتي :

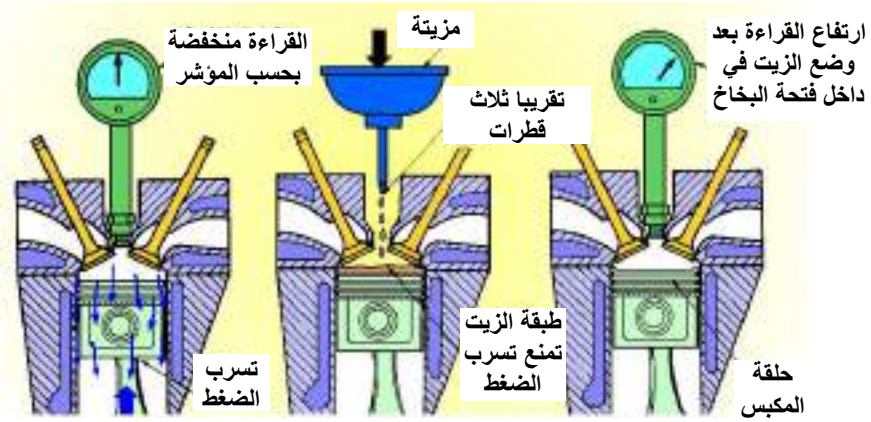
- ✓ إذا كانت قراءات الضغط بحسب دليل (كاتلوك) الشركة الصانعة فهذا مؤشر جيد على ان المحرك في حالة فنية جيدة.
- ✓ يدل الارتفاع البطيء للضغط في الاسطوانة على تآكل سطح حدبة أحد صمامات الاسطوانة إذ يمنع ذلك فتح الصمام كاملا.
- ✓ يدل ارتفاع الضغط عن المعدل في إحدى الاسطوانات على وجود ترسبات كاربونية كثيرة في غرفة الاحتراق.
- ✓ انخفاض القراءة في اسطوانتين متجاورتين، دليل على عدم إحكام ربط غطاء الاسطوانات بين الاسطوانتين أو تلف حشوة الغطاء (الكازكيت) في الجزء بين الاسطوانتين أو وجود شرخ في غطاء الاسطوانات في هذه المنطقة (لاحظ الشكل 1-53).
- ✓ يدل انخفاض الضغط في اسطوانة واحدة أو في جميع الاسطوانات على وجود مشكلة في المكابس أو حلقاتها أو الصمامات أو تلف حشوة غطاء الاسطوانات .

ولتحديد المشكلة تسكب عدة قطرات من زيت المحرك من فتحة شمعة القدح (أو فتحة الحاقن في محرك البنزين) في الاسطوانة (ليمنع تسرب) ثم يدار المحرك لتوزيع الزيت، ثم يقاس الضغط (الشكل 1-54).

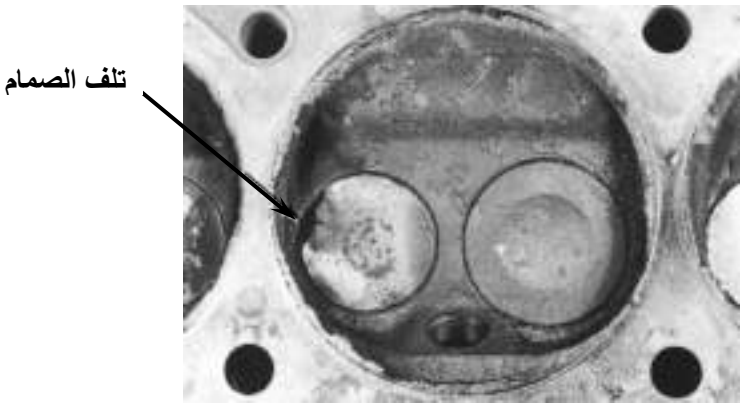
- إن ارتفع الضغط عن القيمة الأولى في الاسطوانة دل ذلك على تآكل حلقات المكبس أو المكبس نفسه أو الاسطوانة.
- إن لم تحدث زيادة في الضغط بعد وضع الزيت دل ذلك على تسرب في الصمامات نتيجة تآكلها أو وجود أوساخ على قرص الصمام (لاحظ الشكل 1-55). ويمكن التخلص من الأوساخ بقيادة السيارة بقدرة عالية لمسافة طويلة ثم يضبط خلوص الصمامات ويعاد قياس الضغط.
- ان ارتفع الضغط إلى قيمة متوسطة دل ذلك على وجود تسرب في الصمامات وحلقات المكبس وسطح الاسطوانة.



شكل (1-53) انتفاخ الحشوة (الكازكيت)



شكل (1-54) يبين مراحل اختبار الضغط قبل إضافة الزيت في فتحة البخاخ وبعدَهُ



شكل (1-55) تآكل في الصمام

تمرين (10) فحص التسرب عبر أجزاء المحرك

الأهداف :

بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادرا على أن يفحص أجزاء المحرك المختلفة وذلك بفحص تسرب

1. الهواء المضغوط عبر صمامات السحب.
2. الهواء المضغوط عبر صمامات العادم.
3. الهواء المضغوط عبر جيوب ومجاري دورة التبريد في المحرك.
4. الهواء المضغوط عبر حلقات المكبس وجدار الاسطوانة.

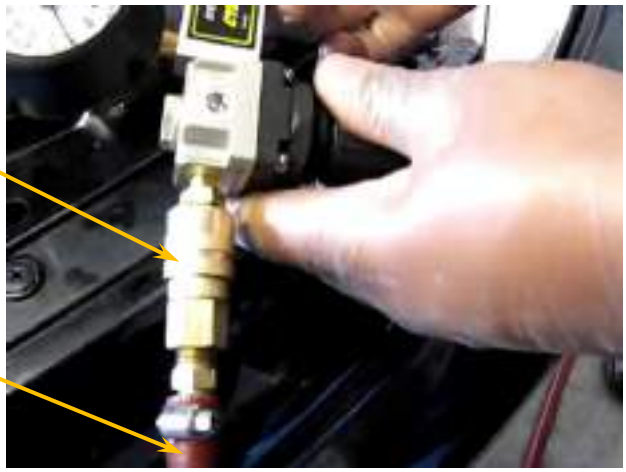
الأجهزة والأدوات :

1. سيارة عاملة.
2. مقياس فحص لنسبة تسرب الضغط.

خطوات العمل :

1. اوصل مقياس التسرب بالهواء المضغوط كما موضح بالشكل (1-56) والشكل (1-57).

شكل (1-56) مقياس فحص تسريب الضغط



شكل (1-57) وصل مقياس ضغط التسرب بالهواء المضغوط

2. قم بمعايرة صمام كمية الهواء المضغوط وذلك بتدويره باتجاه عقرب الساعة حتى يصبح مؤشر الجهاز عند الوضع صفر (الشكل 1-58).

شكل (1-58) معايرة المقياس

3. ادر المحرك لكي ترتفع حرارته إلى درجة حرارة التشغيل.
4. انزع غطاء فتحة الزيت، وغطاء المشع، ومرشح الهواء، ويفتح صمام الخنق تماما.
5. فك شمعات القدح (الحاقنات (بخاخات) الوقود في محرك الديزل) وادر المحرك عدة دورات لطرد مخلفات العادم (الشكل 1-59).

شكل (1-59) تدوير المحرك لطرد غازات العادم

6. اضبط مكبس الاسطوانة رقم واحد في النقطة الميتة العليا عن طريق التدوير اليدوي لعمود المرفق ثم أوصل خرطوم الاختبار بمكان شمعة القدح او حاقن (بخاخ) الوقود في محرك الديزل الشكل (1-60) والشكل (1-61).

شكل (1-60) تدوير عمود المرفق ليكون مكبس الاسطوانة الأولى عند النقطة الميتة العليا

شكل (1-61) ربط خرطوم المقياس في مكان شمعة القدح او مكان حاقن (بخاخ) الوقود (محرك الديزل)

7. أوصل خرطوم الاختبار بالجهاز وسجل النسبة المئوية لفقد الضغط وفي نفس الوقت تتبع صوت تسرب الهواء المضغوط (أن وجد) ثم تحسسه باليد من مصادره المختلفة وهي مجاري السحب أو العادم، دورة التبريد من خلال غطاء المشع أو من فتحة قياس الزيت عبر فتحة عمود المرفق الشكل (1-62) والشكل (1-63).

شكل (1-62) وصل الخرطوم بالمقياس

شكل (1-63) قراءة المقياس

8. كرر الفحص في بقية الاسطوانات مع تتبع هروب الهواء المضغوط من المواقع كما في موضحة (1-64) ، وتسجيل القراءة لكل أسطوانة.
9. بعد أجراء الفحص ومن خلال قراءات نسبة التسريب، يمكننا تحديد الحالة الفنية للمحرك كما يأتي :

أ. تُحدد الحالة الفنية لاسطوانات المحرك كما في الجدول الآتي:

نسبة التسريب %	الحالة الفنية للاسطوانة
10 – 0	جيدة
20 – 10	مقبولة
30 – 20	ضعيفة
أكثر من 30	وجود أعطال تحتاج الى صيانة

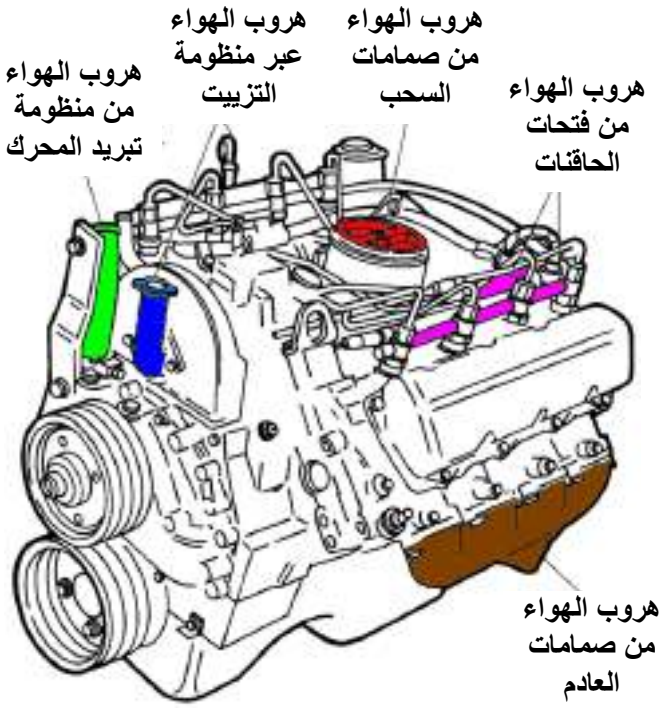
ب. خروج الهواء المضغوط من مجاري غاز العادم دليل على وجود العطل في مجموعة صمام العادم.

ت. خروج الهواء المضغوط من مجاري السحب دليل على وجود العطل في مجموعة صمام السحب.

ث. خروج الهواء المضغوط من المشع عبر مجاري دورة التبريد دليل على تلف حشوة غطاء الاسطوانات أو وجود شرخ بكتلة الاسطوانات.

ج. خروج الهواء المضغوط بنسبة كبيرة عبر فتحة مقياس الزيت ، دليل جيد على تآكل الحلقات او جدران الاسطوانات أو وجود كسور في الحلقات او المكابس.

ح. إن زادت نسبة التسرب في اسطوانتين متجاورتين فقط دون الباقي دل ذلك على تلف حشوة الغطاء بينهما.



شكل (1-64) مواقع تسرب الهواء

ملاحظة :

أن خطوات اختبار فحص التسرب في محرك الديزل هي نفس الخطوات المتبعة في اختبار التسرب في محرك البنزين مع وجود فارق وحيد هو انه في محرك الديزل نربط خرطوم المقياس في مكان بخاخ الوقود اما في محرك البنزين فيجب ربط خرطوم المقياس في مكان شمعة القدح.

الحذافة :

عبارة عن قرص دائري مصنوع من الفولاذ العادي يركب عليه مسنن دائري يقوم بالتعشيق مع مسنن بدء الحركة الذي يدور كهربائيا بوساطة البطارية إذ يؤدي ذلك إلى دوران الحذافة المربوطة بمؤخرة عمود المرفق والذي يقوم بدوره بتحريك المكابس لتبدأ بذلك الأشواط الأربعة (الشكل 1-65).

ان وظيفة الحذافة الرئيسية هي خزن الطاقة الحركية الدورانية في شوط القدرة وإعادتها إلى المحرك في الأشواط الأخرى (غير الفعالة) فضلاً عن موازنة عمود المرفق لضمان استمرارية حركة العمود في أثناء تناوب الأشواط الأربعة. توجد علامات وإشارات على الحذافة يستفاد منها في عمليات الصيانة للضبط مثلا علامة تحديد الوصول الى النقطة الميتة العليا للمكبس الأول وذلك لتوقيت انطلاق الشرارة في نهاية شوط الضغط.

وأهم النقاط الواجب ملاحظتها لصيانة الحذافة هي :

1. فحص أسنان المسنن الحلقي للحذافة وصيانتها من أي تلف قد يحصل فيها.
2. ملاحظة لوالب وصواميل الربط مع القابض وعمود المرفق وتبديلها في حالة الضرورة.
3. فحص استوائية سطح الحذافة المواجه للقابض وفي حالة وجود أي تشققات مهما كانت صغيرة يجب معالجتها بالتجليخ ولحد سمك معين مسموح به.
4. صيانة أو تبديل كرسي صرة الحذافة التي يجلس عليها عمود صندوق التروس.

الشكل (1-65) أنواع مختلفة من الحذافات

تمرين (11) تبديل الترس الحلقي للحذافة

الأهداف :

بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادرا على ان

1. يفحص أسنان الترس الحلقي.
2. يفك الترس الحلقي القديم من الحذافة.
3. يركب الترس الحلقي الجديد على الحذافة.

الأجهزة والأدوات :

1. حذافة.
2. صندوق عدة.
3. مشعل الاوكسي استيلين.

خطوات العمل :

قم بتنظيف الترس الحلقي للحذافة من الأوساخ وذلك باستخدام فرشاة سلكية ومن ثم قم بفحص أسنان الترس بصرياً وتأكد من سلامته من الكسر أو التآكل (الشكل 1-66).

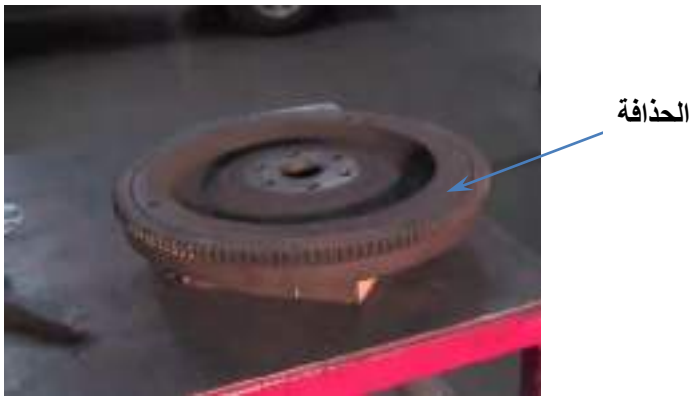
(أ)

(ب)

شكل (1-66) (أ) فحص اسنان ترس الحذافة. (ب) وجود تكسر في بعض الأسنان.

اتبع الخطوات الآتية في حالة اكتشاف احد العيوب المذكورة آنفا في ترس الحذافة:

1. ضع الحذافة على طاولة العمل (الشكل 1-67).



شكل (1-67) وضع الحذافة على الطاولة

2. قم بتسخين ترس الحذافة بوساطة شعلة الاوكسي استيلين مع مراعاة وضع مسافة مناسبة بين الشعلة والحذافة ويستمر التسخين إلى حين ملاحظة ارتخاء في الترس، لاحظ الشكل (1-68).

شكل (1-68) تسخين ترس الحذافة

3. انزع ترس الحذافة بوساطة المطرقة (الشكل 1-69 والشكل الشكل 1-70).

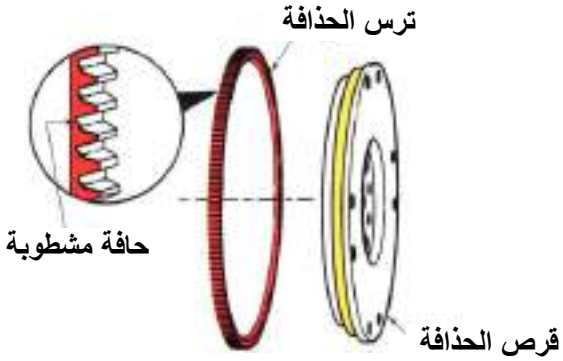
شكل (1-69) نزع ترس الحذافة

شكل (1-70) فصل الترس عن الحذافة

4. تأكد من ان أسنان الترس الجديد تطابق أسنان الترس القديم (الشكل الشكل 1-71).

شكل (1-71) مطابقة أسنان الترس الجديد مع القديم

5. تأكد من وضع المسنن الحلقي بحيث تكون الحافة المشطوبة (المائلة) للأسنان موضوعة بحسب الاتجاه المناسب، انظر الشكل (الشكل 1-72).



شكل (1-72) مطابقة أسنان الترس الجديد مع القديم

6. قم بتسخين الترس الجديد من جميع جوانبه وباستعمال شعلة الاوكسي استيلين (الشكل 1-73).

شكل (1-73) تسخين الترس الجديد

7. ضع الترس الساخن على قرص الحذافة مع ملاحظة جلوسه في مكانه بسهولة نتيجة لتوسعه بسبب الحرارة ، لاحظ الشكل (الشكل 1-74).

شكل (1-74) جلوس الترس الجديد في مكانه

8. اترك الحذافة مع ترسها لتبرد في الهواء.

ملاحظة :

أذا كان الترس الحلقي القديم مرتبطاً مع الحذافة بوساطة اللحام فانه يجب نزعه بإزالة اللحام ومن ثم يتم تسخين الترس القديم وإخراجه من الحذافة. وفي الحالات التي تكون فيها الحذافة مثبتة بمسامير فيتحتم فك مسامير التثبيت ومن ثم أخراج الترس الحلقي من الحذافة وهذا النوع يُعدُّ أسهل أنواع التروس الحلقية في الفك.

خلوص الصمام :

عند معايرة الصمامات يجب ترك مسافة بينية صغيرة لا تتجاوز (0.15 - 0.76) ملم بين نهاية ساق الصمام وطرف الذراع المتأرجح (تسمى هذه المسافة البينية بالخلوص)(لاحظ الشكل (1-75)، وان عدم وجود الخلوص الكافي سوف يؤدي إلى إبقاء الصمام مفتوحاً جزئياً بشكل دائم وذلك بسبب التمدد الحاصل نتيجة ارتفاع درجة حرارة المحرك. وتتفاوت حدود الخلوص المسموح بها بحسب الشركة المصنعة وطبيعة عمل المحرك وظروف تشغيله.

ان الخلوص القليل للصمام يؤدي إلى تغيير توقيت الصمام ولهذا يفتح الصمام مبكرا جدا ويغلق متأخرا جدا وكذلك فان تمدد الصمام الناتج من الحرارة العالية قد يؤدي الى منع الصمامات من الجلوس بشكل كامل على مقاعدها.

شكل (1-75) خلوص الصمام

تمرين (12) ضبط خلوص الصمام بواسطة البرغي والصامولة

الأهداف :

بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادرا على أن يضبط خلوص الصمام .

الأجهزة والأدوات :

1. محرك.
2. صندوق ادوات.
3. شريحة قياس (فيلر كيج).

خطوات العمل :

اتبع خطوات الشركة لأجل ضبط خلوص الصمامات وهنا نموذج لخطوات ضبط خلوص صمام في محرك من نوع هوندا :

1. تأكد من الدرجة الموصى بها في كتيب الصيانة للمحرك عند ضبط خلوص الصمام (الشكل 1-76).

شكل (1-76) درجة الخلوص المطلوبة في كتيب الصيانة

2. نظف جميع الأوساخ حول غطاء الصمامات وافتح لوالب تثبيت غطاء الصمامات الشكل (1-77).

شكل (1-77) فك لوالب تثبيت غطاء الصمامات

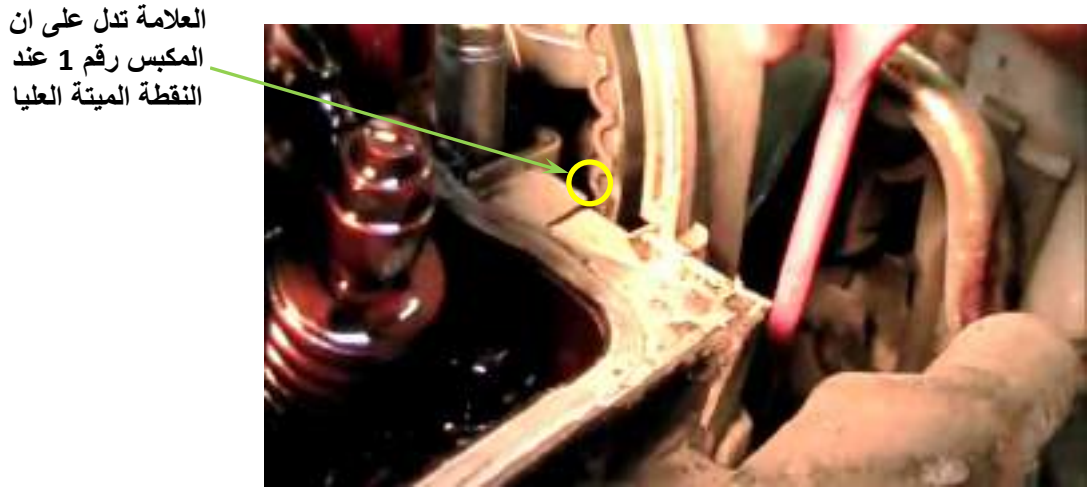
3. انزع غطاء الصمامات من المحرك (الشكل 1-78).

شكل (1-78) نزع غطاء الصمامات

4. دور عمود المرفق يدويا حتى وصول المكبس رقم (1) إلى النقطة الميتة العليا في شوط الضغط (الشكل 1-79).

شكل (1-79) تدوير عمود المرفق

5. في اغلب المحركات يوجد مؤشر مثبت على بكرة رأس عمود المرفق أو بكرة عمود الكامات توضح موقع النقطة الميتة العليا وأي علامة توقيت أخرى (الشكل 1-80).



شكل (1-80) وجود علامة على بكرة عمود الكامات لتحديد النقطة الميتة العليا

6. الطريقة العملية لمعرفة ان المكبس قد وصل إلى النقطة الميتة العليا هي فتح حاقن الوقود (أو شمعة القدح في محركات البنزين) وسد الفتحة بإصبعك، فعند شوط الضغط فالهواء أو خليط الهواء والوقود سوف يدفع إصبعك عن الفتحة حتى يصل المكبس إلى موضع النقطة الميتة العليا.
7. تأكد من تحديد صمام العادم والسحب وذلك لاختلاف المسافة البينية لكليهما الشكل (1-81).

شكل (1-81) صمامات العادم من جهة مجمع العادم

8. قم بقياس المسافة البينية لصمام العادم للمكبس رقم (1) عند موضع النقطة الميتة العليا بوساطة شريحة القياس (فيلر) (الشكل 1-82).

شكل (1-82) قياس خلوص صمام السحب باستعمال شريحة القياس

9. قم بضبط الخلوص اذا كانت هناك ضرورة وذلك بإتباع الخطوات الآتية :

أ. فك صامولة صمام العادم (فك الاثنين معا في حالة وجود صمامين للعادم) الشكل (1-83).

شكل (1-83) فك صامولة صمام العادم

ب. قم بتدوير لولب الصمام الى الأعلى أو الأسفل مع تثبيت الصامولة وضع شريحة القياس حتى تحصل على الخلوص المحدد (الشكل 1-84).

شكل (1-84) تدوير لولب الصمام مع تثبيت الصامولة ووضع شريحة القياس للتعيير

ج. قم بتدوير صامولة الصمام مع الإبقاء على لولب الصمام ثابتا وذلك لتثبيت الصمام بشكل نهائي (الشكل 1-85).

شكل (1-85) تدوير صامولة الصمام مع تثبيت الصامولة ووضع شريحة القياس لغرض المعايرة

10. قم بتدوير عمود المرفق مرة أخرى وقم بتعيير كل مكبس بحسب ترتيب الإشعال وذلك عندما يكون المكبس عند النقطة الميتة العليا لشوط الضغط وقد يحصل وتصل مجموعتين أو ثلاثة مجاميع صمامات في وقت واحد ولهذا يراجع كتيب التعليمات الفني لتشغيل المحرك (الشكل 1-86).

شكل (1-86) تدوير عمود المرفق لضبط خلوص الصمامات الأخرى

11. استعمل مانعَ تسرب (كازكيت) جديداً عند تركيب غطاء الاسطوانات.

ملاحظة:

يعاد فحص المسافة البينية للصمامات بعد تجربة المحرك ويعاد شد صواميل غطاء المحرك.

تمرين (13) ضبط خلوص الصمام بتبديل الاقراص

الأهداف :

بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادرا على ان يضبط خلوص الصمام بوساطة تبديل الأقراص.

الأجهزة والأدوات :

1. محرك.
2. صندوق عدة.
3. شريحة قياس (فيلر).
4. فيرنية.
5. أقراص صمام بقياسات مختلفة.

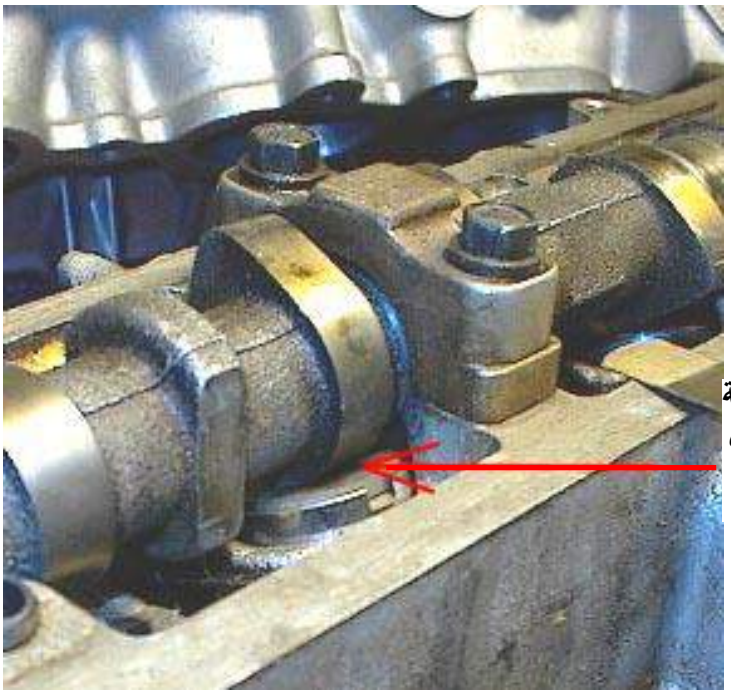
خطوات العمل :

اتبع خطوات الشركة المصنعة للمحرك من أجل ضبط خلوص الصمامات وفي أدناه نموذج لخطوات ضبط خلوص الصمام لمحرك معين:

1. تأكد من وجود جميع الأدوات التي تحتاجها لعملية تبديل قرص الصمام (لاحظ الشكل 1-87) .

شكل (1-87) الأدوات المستعملة لضبط الخلوص

2. قم بتدوير عمود الكامات يدوياً بحيث تصبح قمة الكامة بعيدة عن قرص الصمام والمسافة بين قاعدة الكامة والقرص هي مسافة الخلوص المعمول بها (الشكل 1-88).

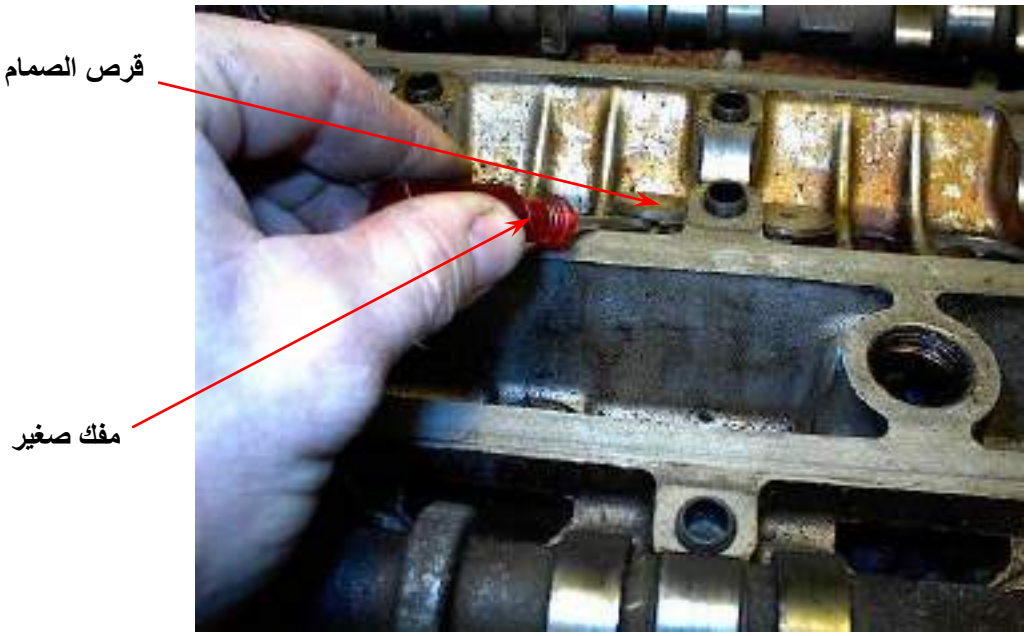


شكل (1-88) تدوير عمود الكامات لضبط الخلوص

3. قم بقياس الخلوص بين قاعدة الكامة وقرص الصمام بوساطة شريحة القياس. فاذا كان بالإمكان سحب شريحة القياس من غير مجهود مع وجود مقاومة قليلة فهذا يدل على ان الخلوص جيد وإلا فيجب فك عمود الكامات لتبديل القرص (الشكل 1-89).

شكل (1-89) فحص الخلوص بوساطة شريحة القياس

4. انزع قرص الصمام من مكانه باستخدام مفك صغير (الشكل 1-90).



شكل (1-90) ازالة قرص الصمام بمفك صغير

5. قم بقياس سمك القرص القديم ومن ثم قم بترقيمه واستبدله بقرص جديد يتم اختياره في ضوء حساب السمك المطلوب بعد ان يتم حساب السمك من معادلة حساب سمك قرص الصمام المدرجة في أدناه (الشكل 1-91):

لصمام السحب $N = T + (A - 0.20\ mm)$

لصمام العادم $N = T + (A - 0.25\ mm)$

حيث أن :

N : السمك الجديد لقرص الصمام بالميليمتر (mm).

T : السمك القديم لقرص الصمام بالميليمتر (mm).

A : السماحية (الخلوص) المقاسة عند القرص القديم للصمام بالميليمتر (mm).

مثال : لإيجاد السمك الجديد لقرص الصمام للحالة الآتية:

خلوص صمام العادم الأيسر في حالة وجود القرص القديم = 0.266 ملم

سمك القرص القديم لصمام العادم الأيسر بعد ازالته من المحرك = 2.794 ملم

باستخدام المعادلة الخاصة بصمام العادم

$N = T + (A - 0.25\ mm)$

$T = 2.794\ mm$

A = 0.266 mm

N = 2.794 + (0.266 – 0.25) = 2.81 mm

أي نختار قرصاً سمكه 2.8 ملم .

شكل (1-91) قياس سمك القرص المنزوع ومن ثم ترقيمه

6. قم بتزييت عمود الكامات بعد استبدال الأقراص التالفة ومن ثم قم بتركيب عمود الكامات وغطاء الصمامات (الشكل 1-92).

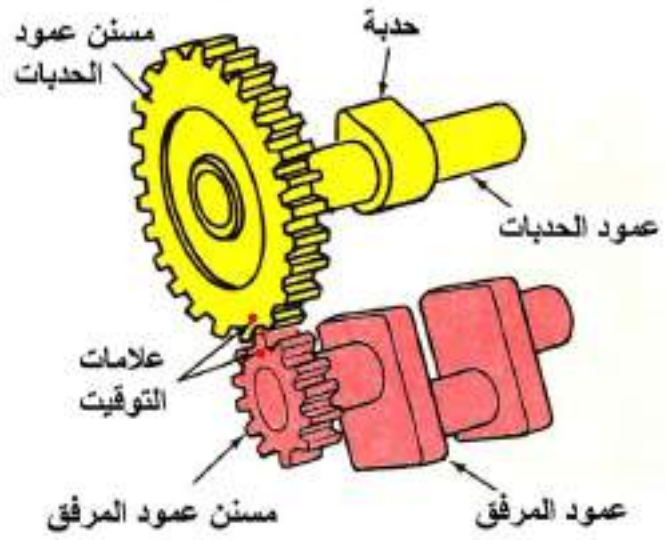
شكل (1-92) استبدال الأقراص التالفة

توقيت المحرك

ضبط توقيت الصمامات في المحركات رباعية الأشواط :

يطلق تعبير التوقيت في السيارات على التحكم في فتح صمامات العادم والسحب وغلقها ، الوظيفة الأساسية لمجموعة التوقيت هي السماح لخليط الوقود والهواء بالدخول إلى أسطوانة المحرك وكذلك السماح لغازات الاحتراق بالخروج منها في التوقيت الصحيح . وعادة ما يتم التوقيت في المحركات ثنائية الشوط بوساطة المكبس الذي يقفل أو يفتح الفتحات الموجودة في الأسطوانة في الوقت الصحيح .

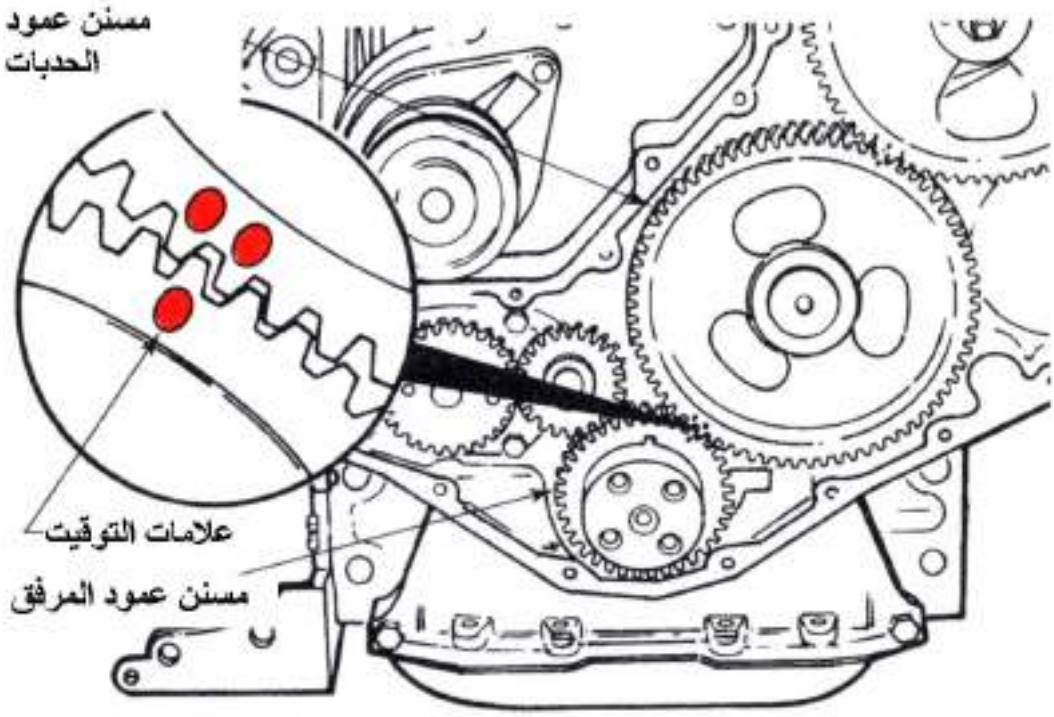
أما في المحركات رباعية الأشواط فيتم التوقيت بوساطة الصمامات . ويتحدد مسار حركة الصمامات بوساطة عمود الحدبات وأذرع الأرجحة وأذرع دفع الصمامات والروافع ونوابض الصمامات .تفتح صمامات المحرك رباعي الأشواط أو تغلق مرة واحدة بعد كل دورتين من دورات عمود المرفق (المحور القلاب) . ولذا يجب إدارة عمود الحدبات بنصف سرعة دوران عمود المرفق ، أي أن عدد اسنان ترس عمود الحدبات يساوي ضعف عدد أسنان ترس عمود المرفق شكل (1-93). وتعتمد طريقة إدارة عمود الحدبات على موقعه في المحرك.



شكل (1-93) عدد اسنان مسنن عمود الحدبات ضعف عدد اسنان مسنن عمود المرفق

الإدارة بالتروس :

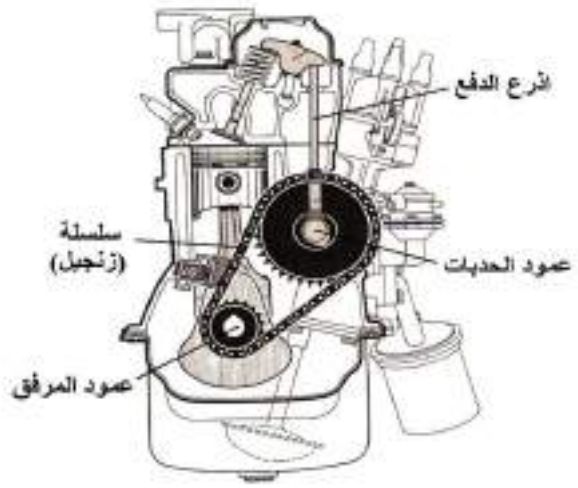
تستعمل الإدارة بالتروس في حالة قرب محور عمود الحدبات من محور عمود المرفق . وتكون أسنان التروس مائلة وتحقق إدارة هادئة ، وبوضع علامات على اسنان التروس يسهل تركيب ترسي عمود الحدبات وعمود المرفق في وضعهما الصحيح كماهو الشكل (1-94) .



شكل (1-94) وضع علامات على اسنان التروس يسهل تركيب ترسي عمود الحدبات وعمود المرفق

الإدارة بالسلاسل (الزنجيل)

وهي مناسبة للاستعمال في حالة ابتعاد محورعمود الحدبات عن محور عمود المرفق . ولتصغير الكتل المتحركة قدر الإمكان ، يوضع عمود الحدبات في أعلى موقع بعلبة المرفق شكل (1-95) أو فوق رأس الأسطوانة شكل (1-96) . ويمكن أن تكون السلاسل أحادية أو مزدوجة . كما يجب أن تظل هذه السلاسل مشدودة شداً صحيحا دائما ، ويتم التحكم في قوى الشد بوساطة شداد سلاسل (ضاغطة) ذي نابض أو شداد هيدروليكي .



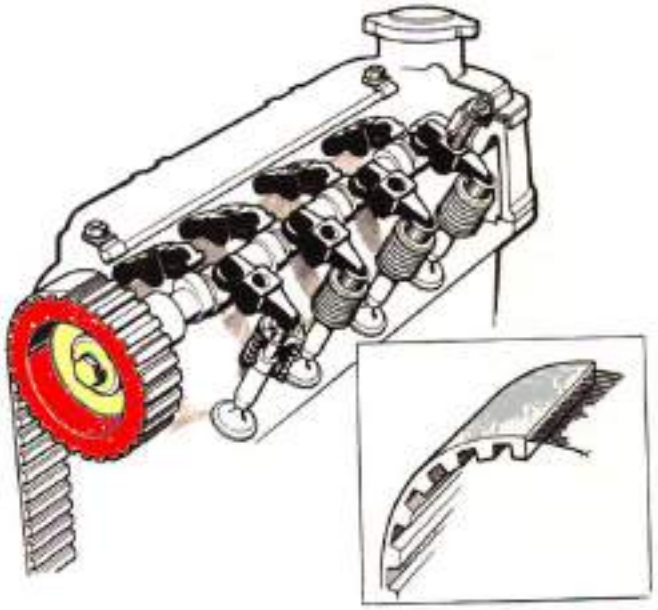
شكل (1-95) عمود الحدبات في اعلى موقع بعلبة المرفق

شكل (1-96) عمود الحدبات فوق رأس الأسطوانة لمحرك ديزل

الإدارة بالسيور المسننة :

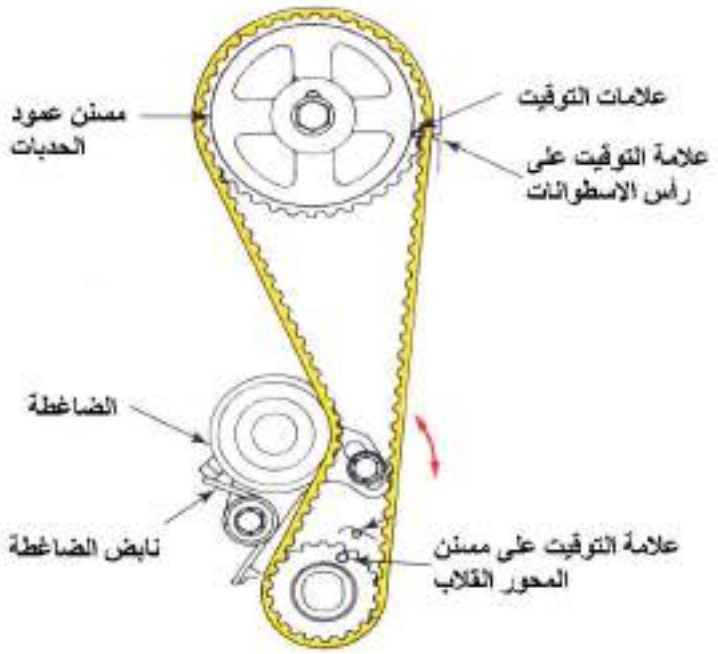
تستعمل السيور المسننة لإدارة أعمدة الحدبات العلوية . هذه السيور مصنوعة من المطاط المزود بطبقة ليفية تحتوي في داخلهاعلى اسنان تتناسب مع اسنان مسننات التوقيت المصنوعة من الألمنيوم أو الحديد الملبد شكل (1-97) وآلية شد لسير التوقيت (ضاغطة) شكل (1-99) ،السير المطاطي ذو قابلية على كتم الصوت غير المرغوب فيه ، لذلك يكون المحرك المزود بهذا النوع من طريقة توقيت التروس ذا ضوضاء اقل من غيرة اذ يستخدم في محركات الديزل الحديثة لتقليل الضوضاء شكل (1-98) .

يحفظ هذا النوع من السيور بعيداً عن الزيت و المواد الكيميائية و ضوء الشمس المباشر والحرارة الزائدة .



شكل (1-97) السير المطاطي المسنن ذو الالياف

شكل (1-98) محرك ديزل يستخدم السير المطاطي المسنن في ادارة مسننات التوقيت



شكل (1-99) الضاغط المستخدم مع السير المطاطي

تمرين (14) : اجراء عملية توقيت محرك رباعي الأشواط ذي مسننات تعشيق مباشر

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يجري عملية توقيت محرك رباعي الأشواط يستخدم فيه مسننات تعشيق مباشر.

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- محرك رباعي الأشواط .

خطوات العمل :

1- قم بإزالة كل مايعيق الوصول الى غطاء مسننات التوقيت مثل السيور والمروحة الميكانيكية كما هو مبين في الشكل (1-100) .

شكل (1-100) غطاء مسننات التوقيت بعد ازالة البراغي

2- ابعد غطاء مسننات التوقيت وفك برغي تثبيت مسنن عمود الحدبات وافصله من عمود الحدبات شكل (1-101) .

شكل (1-101) مسننات التوقيت

3- لإعادة توقيت مسننات التوقيت المثلى والتي يمكن من خلالها تشغيل محرك الاحتراق الداخلي الرباعي الاشواط ،أدر عمود المرفق ليكون المكبس رقم (1) في النقطة الميتة العليا وذلك بملاحظته من خلال فتح شمعة القدح وادخال مفك وتحريك عمود المرفق يميناً ويساراً وملاحظة عدم صعود المفك .

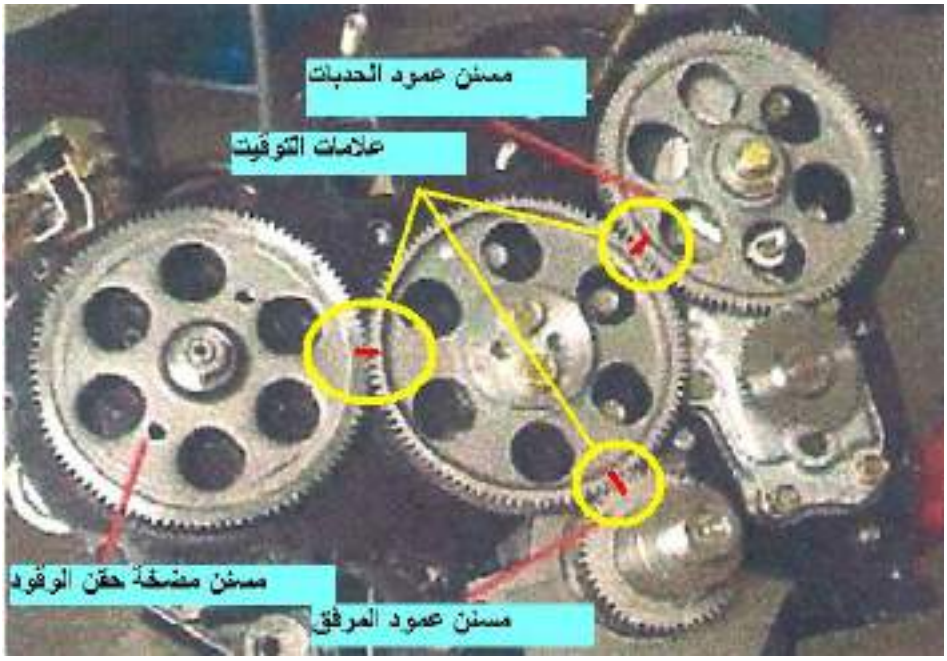
4- ركب مسنن عمود الحدبات وتأكد من وجود الخابور الذي لايحتاج الى معايرة او توقيت ، عشق المسننات (مسنن عمود المرفق ومسنن عمود الحدبات) بشرط تقابل العلامات الموجودة على المسننين شكل (1-102) .

شكل (1-102) تعشيق المسننين عند تقابل العلامات

5- أعد تركيب غطاء مسننات التوقيت ثم ركب بكرات عمود المرفق ومضخة الماء واعد تركيب السيورشكل (1-103) .

شكل (1-103) تركيب البكرات والسيور بعد اكمال تركيب غطاء مسننات التوقيت

6- اتبع علامات التوقيت عند توقيت مسننات محرك ديزل وكما في الشكل (104) .



شكل (1-104) تقابل العلامات عند توقيت محرك ديزل

تمرين (15) : إجراء عملية توقيت محرك رباعي الأشواط ذي مسننات تدار بالسلاسل (زنجيل)

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يجري عملية توقيت محرك رباعي الأشواط يستخدم فيه مسننات تعشيق ذي مسننات تدار بالسلاسل .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- محرك رباعي الأشواط .

خطوات العمل :

1- أزل غطاء مسننات التوقيت للمحرك الرباعي وافتح برغي تثبيت مسنن عمود الحدبات شكل (105-1) .

شكل (105-1) إزالة غطاء مسننات التوقيت بالسلاسل

2- ازل مسننات التوقيت مع السلسلة سويةً ، إذ لايمكن إخراجها منفصلة من بعضها .

3- فك ارتباط المسننات عن السلسلة شكل (106-1) .

شكل (1-106) فك ارتباط المسننات عن السلسلة

4- اغسل المسننات والسلسلة وتفحص المسننات والسلسلة عن الكسر أو الاستهلاك .

5- لإعادة تركيب المسننات والسلسلة دور المحور القلاب ليكون المكبس رقم (1) عند النقطة الميتة العليا شكل (1-107) .

شكل (1-107) رأس المحور القلاب عندما يكون المكبس رقم (1) في ن.م.ع

6- ثبت المسننات والسلسلة خارج المحرك شكل (1-108) .

شكل (1-108) تثبيت المسننات والسلسلة خارج المحرك

7- قم بإدارة عمود الحدبات ليتوافق مع مسنن عمود الحدبات ، ركب مجموعة المسننات والسلسلة على عمود المرفق وعمود الحدبات وتأكد من تقابل علامات المسننات شكل (1-109) .

شكل (1-109) علامات المسننات

8- شد صامولة تثبيت مسنن عمود المرفق ومن ثم شد برغي تثبيت مسنن عمود الحدبات مع التأكد من تقابل العلامات مرة اخرى شكل (1-110) ثم ركب غطاء المجموعة .

شكل (1-110) شد الصامولة والبراغي

تمرين (16) : أجراء عملية توقيت محرك رباعي الأشواط ذي مسننات تدار بالسيور المطاطية

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يجري عملية توقيت محرك رباعي الأشواط يستخدم فيه مسننات تدار بالسيور المطاطية .

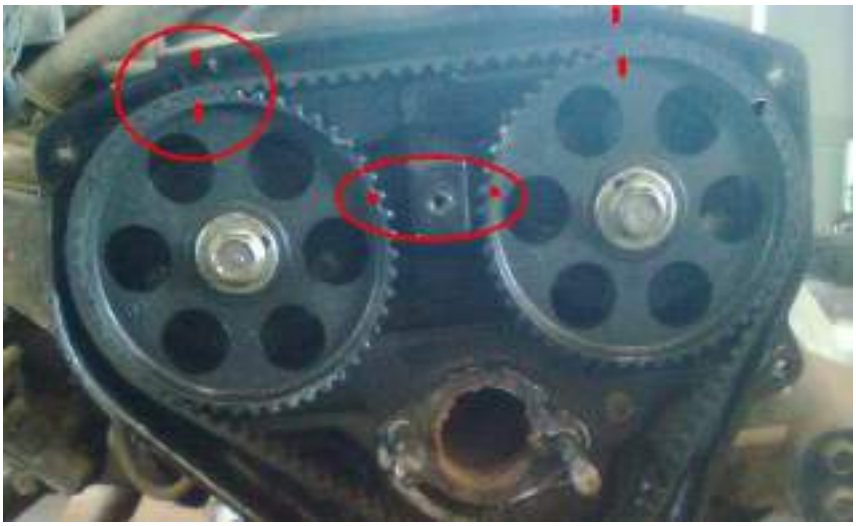
الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- محرك رباعي الاشواط .

خطوات العمل :

1- ارفع غطاء مسننات التوقيت للمحرك الرباعي . أدر مسننات أعمدة الحدبات لتتقابل علاماتها مع العلامات الموجودة على لوحة المحرك والعلامات الأخرى تتقابل مع بعضها كما مبين في الشكل (111-1) .



شكل (111-1) تقابل العلامات على المسننات والعلامات على لوحة المحرك

2- ادر عمود المحور القلاب ليكون المكبس رقم (1) عند ن.م.ع شكل (112-1) .

شكل (1-112) مسنن المحور القلاب عندما يكون المكبس الاول عند ن.م.ع

3- ارخ صواميل تثبيت الضاغطات ثم ركب السير المطاطي الجديد مع المحافظة التامة على تقابل علامات المسننات شكل (1-113) .

شكل (1-113) تركيب السير الجديد

4- ثبت نابض الضاغطات وشد براغي الضاغطات شكل (1-114) . ثم ركب غطاء مجموعة التوقيت .

شكل (1-114) تثبيت نابض الضاغطات وشد البراغي

تمرين (17) : صيانة المرشحات (الفلاتر)

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يستبدل المرشحات.

الأجهزة والأدوات :

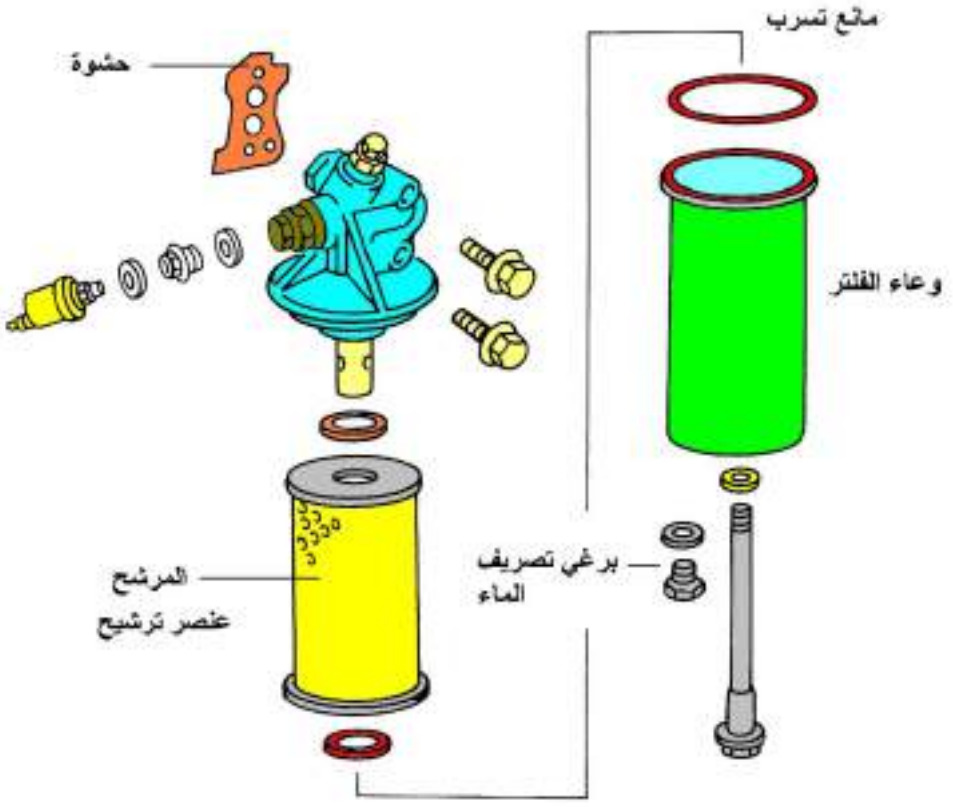
1- صندوق عدة .

2- مرشحات .

3- محرك ديزل

خطوات العمل :

الفلتر القابل للتفكيك (Bolt-on filter)



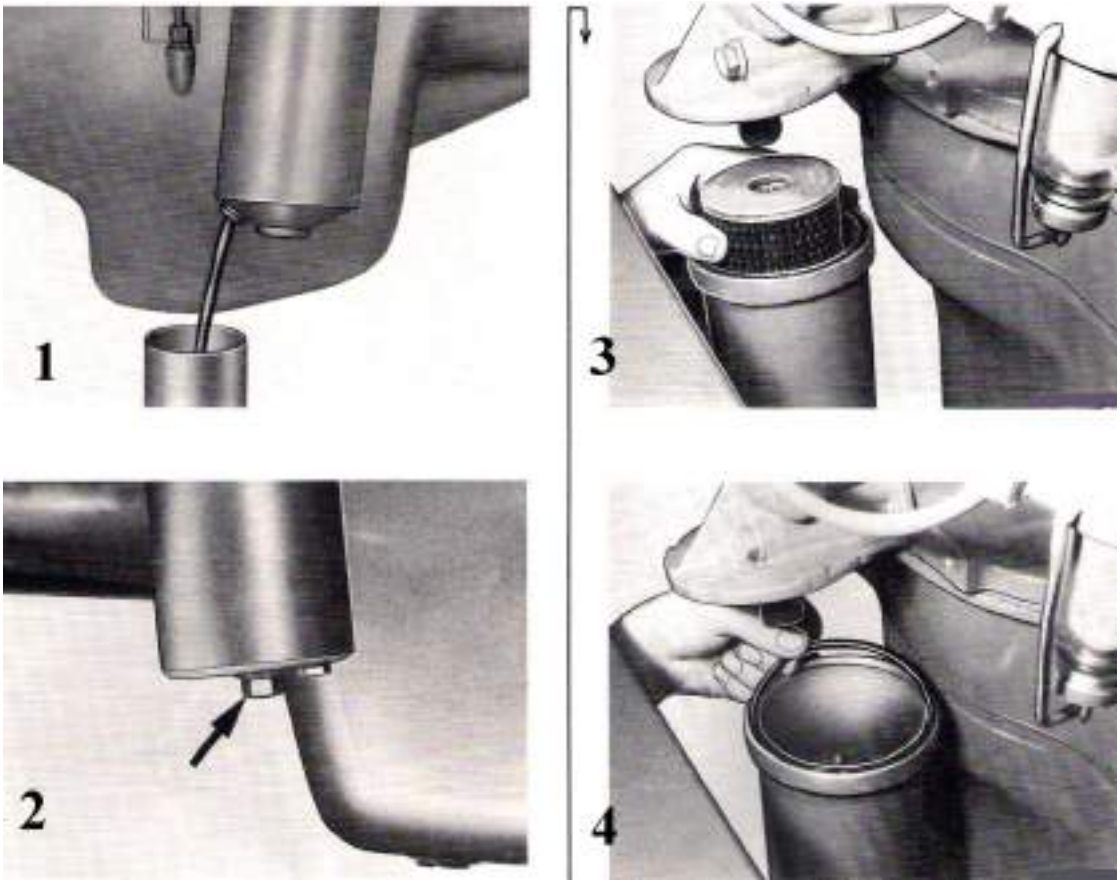
شكل (1-115) مرشح قابل للتفكيك

1- اترك المحرك حتى يبرد .

2- أغلق محبس الخزان أن وجد .

3- نظف (الفلتر) جيداً من الخارج .

4- اخرج المرشح من الفلتر شكل (1-116) .



شكل (1-116) خطوات أخراج مرشح الوقود

5- نظف واغسل وعاء الفلتر جيداً بوقود نظيف ثم جففه بالهواء المضغوط .

6- ركب عنصر ترشيح جديد وحشوة جديدة شكل (1-115) ثم أعد التركيب بعكس خطوات الفك .

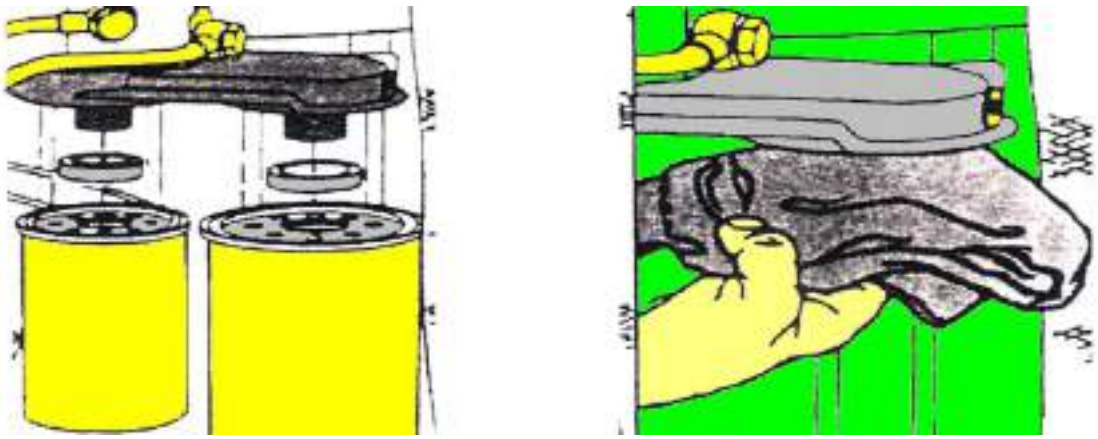
7- قم باستنزاف الهواء بمساعدة ذراع تشغيل مضخة التحضير اليدوي .

8- ادر المحرك وتأكد من عدم وجود تسرب للوقود .

استبدال الفلتر غير القابل للتفكيك

1- نظف السطح الخارجي للفلتر وبوساطة اليد أو عدة خاصة شكل (1-A117) .

2- نظف الحشوة المركبة في القاعدة بوساطة قماش نظيف شكل (1-B117) .

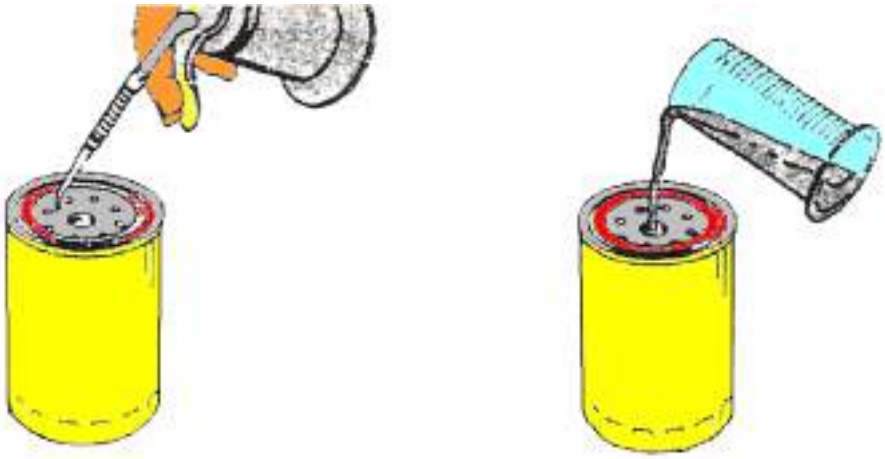


A B

شكل (1-117) تنظيف السطح الخارجي

3- أملأ الفلتر الجديد بالوقود النظيف شكل (1-118 C) .

4- ضع طبقة رقيقة من الوقود على حشوة الفلتر شكل (1-118D) .



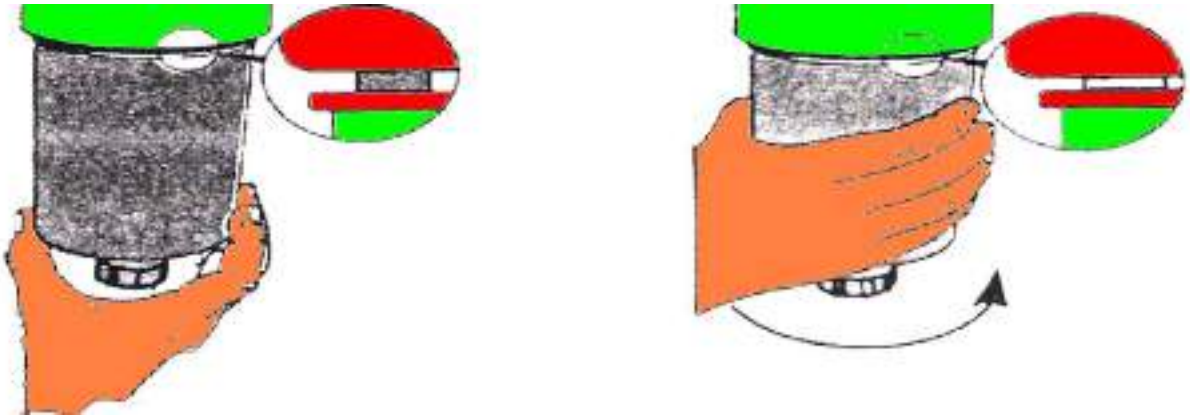
D C

شكل (1-118) ملء الفلتر الجديد بالوقود النظيف

5- بوساطة اليد اربط الفلتر الجديد حتى تلامس الحشوة قاعدة الفلتر شكل (1-119E) .

6- اربط لفة ونصف بعد ذلك حتى تنضغط الحشوة شكل (1-119F) .

7- استنزف الهواء ثم قم بإدارة المحرك ولاحظ وجود تسرب .



E F

شكل (1-119) ربط الفلتر

طرق دخول الهواء الى الاسطوانة

تجهز منظومة سحب الهواء المحرك بهواء نقي وبكميات مناسبة ، من أجل خلط الهواء والوقود لإنتاج اشتعال أفضل .

منقيات الهواء Air Filter

تقوم بتصفية الهواء من الأوساخ والشوائب والغبار عندما يمرمن خلالها في طريقه إلى الاسطوانات في محرك ديزل والمنقية الهوائية الابتدائية تمنع الأجسام الكبيرة من الدخول إلى المنقية الرئيسية .

منظومة تبريد هواء الدخول إلى المحرك Intercooler

وتسمى كذلك (مبرد هواء الشحن) ، تركب هذه المنظومة في المحركات المزودة بالشاحن التوربيني شكل (1-120) .

فكرة عمل المنظومة تكمن في الآتي :

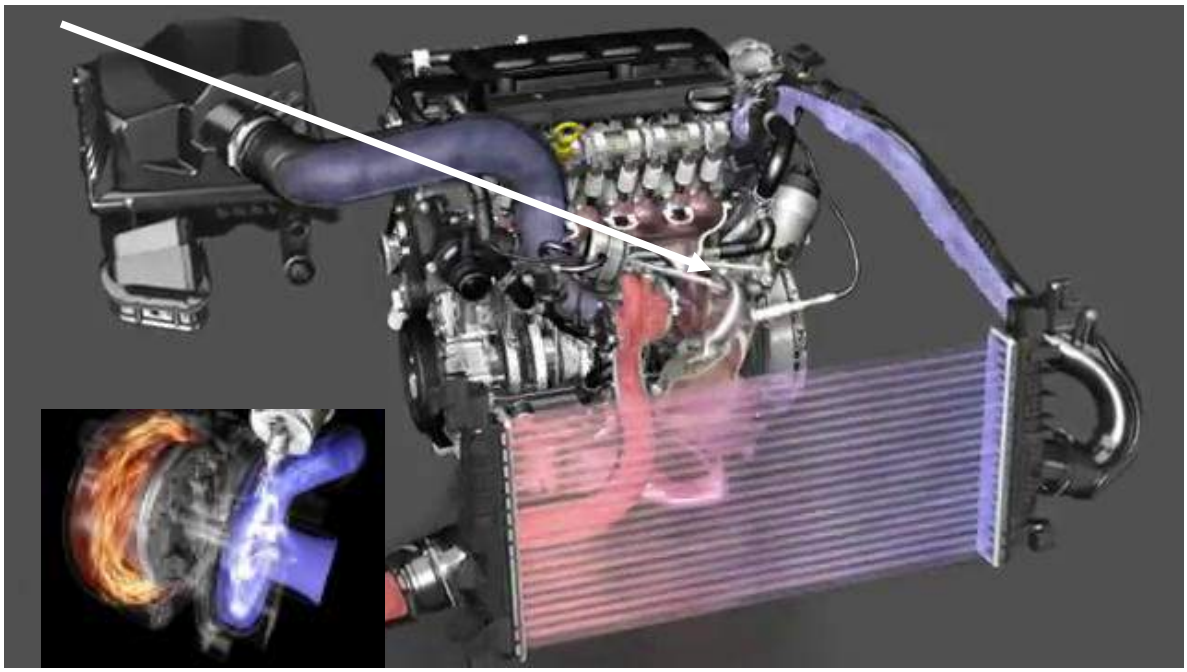
الهواء الساخن تكون فيه جزيئات الهواء متباعدة مما يقلل من كمية الهواء في وحدة الحجم ، أي ان دخول الهواء الساخن الى محرك الديزل يعني دخول كمية غير مناسبة لإحراق كمية الوقود المنبثقة من خلال الباثقات (البخاخات) .

شكل (1-120) منظومة تبريد هواء الدخول الى المحرك

الشاحن التوربيني (Turbocharger)

الشاحن التوربيني جهاز يتكون من جزئين (العجلة الضاغطة والتوربين) ويدور بوساطة دوامة غازات العادم التي تدور العجلة الضاغطة. ويكون مكان العجلة الضاغطة عادة بين منقية الهواء وأنابيب توصيلات السحب للمحرك ، في حين ان مكان التوربين يكون بين أنابيب توصيلات العادم شكل (121-1) .

الشاحن التوربيني



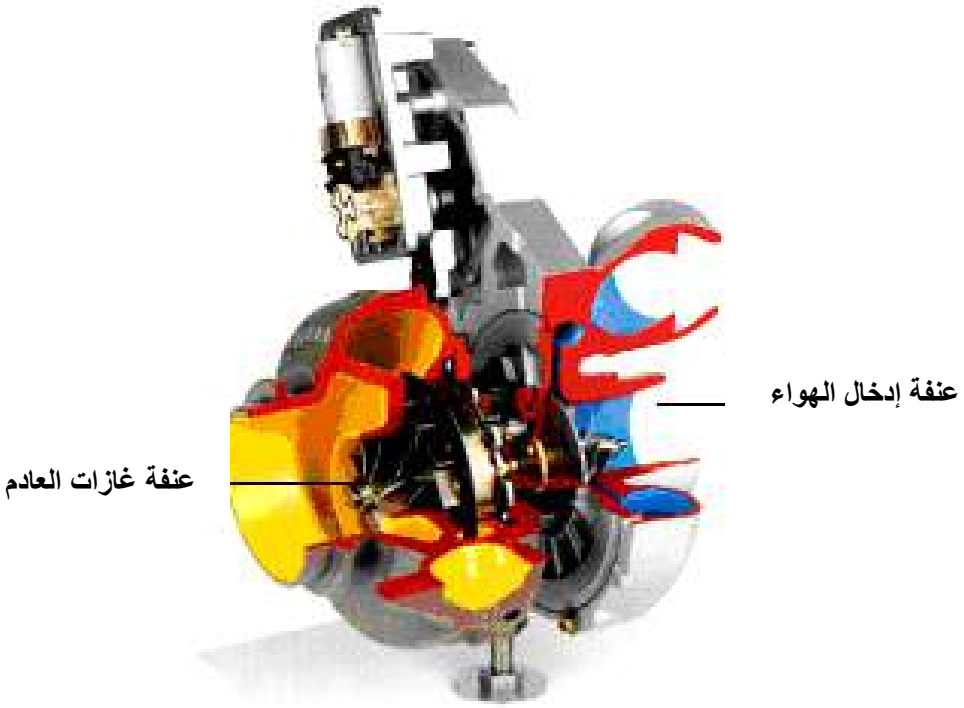
شكل (121-1) توصيلات الشاحن التوربيني

الوظيفة الأولية للشاحن هي ضغط الهواء وإدخال اكبر كمية ممكنة منه إلى داخل اسطوانات المحرك لتعطي للمحرك كفاءة أعلى لاحتراق الوقود وعليه ينتج قدرة اكبر . وان جميع غازات العادم تمر من خلال بيت التوربين وتمدد هذه الغازات يؤثر فعلاً على العمل التوربيني ويسبب دورانه وذلك بعد مرور الغازات العادمة من خلال التوربين في طريقها إلى الجو .

في بعض المحركات يقوم التوربين بكتم ضوضاء العادم ولهذا لايوجد حاجة لوجود كاتمة صوت في هذه المحركات . ويربط ضاغط الهواء مباشرة غالى عمود التوربين .

والقدرة الوحيدة المفقودة من التوربين إلى ضاغط الهواء هو الاحتكاك القليل في مرتكزات الحمالة .

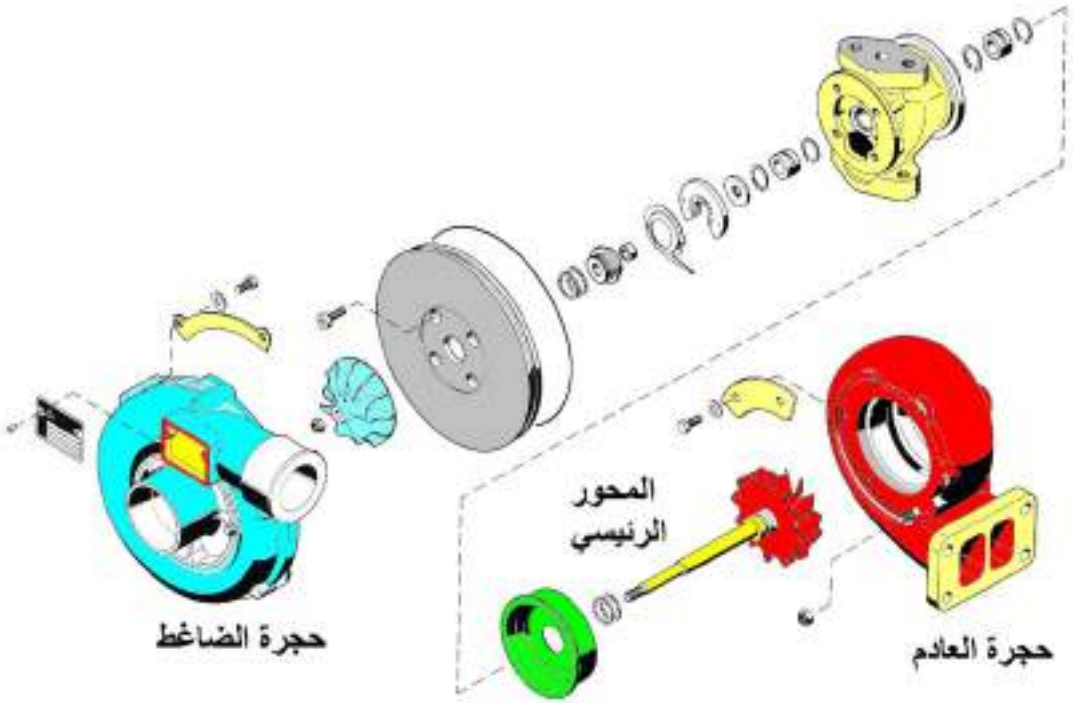
يسحب الهواء إلى داخل المنظومة منقية الهواء ويضغط بوساطة العجلة ويدفع الى داخل أنابيب توصيلات السحب للمحرك . وان الهواء الإضافي المجهز بوساطة الشاحنة الهوائية شكل (1-122) والشكل (1-123) يسمح لأكثر الوقود بأن يحترق وينتج عن هذا زيادة القدرة المنتجة في المحرك . وان نقص الهواء هو إحدى العوامل التي تحدد من قدرة المحرك وهذا يحصل في حالة التنفس الاعتيادي للمحركات ،فكلما زادت سرعة المحرك فان طول الفترة الزمنية لفتح صمامات السحب تقل وهذا يسمح بوقت اقل للهواء من إملاء الاسطوانات ، ففي محرك سرعته 2500 دورة في الدقيقة ، فان صمامات السحب تفتح بأقل من 0.017 ثانية وان الهواء المسحوب عن طريق التنفس الاعتيادي لاسطوانات المحرك يكون ضغطه اقل من الضغط الجوي لهذا يقوم الشاحن الهوائي بضغط الهواء في داخل اسطوانة المحرك بضغط اكبر من الضغط الجوي . وجريان الغاز العادم من كل اسطوانة يحصل بشكل متقطع وذلك عندما يفتح صمام العادم وينتج من هذه الظاهرة انخفاض وارتفاع في ضغط الغاز العادم (يسمى نبض الطاقة) ويلاحظ عند مدخل التوربين .



شكل (1-122) الشاحن التوربيني

وان بيت التوربين الاعتيادي يستخدم مقداراً قليلاً من نبض الطاقة . وأفضل استخدام لهذه النبضات يكون في تصميم يحتوي على تقسيمات داخلية في بيت التوربين وأنابيب توصيلات العادم التي توجه غازات العادم على عجلة التوربين .

يقدّم الشاحن الهوائي فائدة متميزة للمحركات التي تشتغل في المناطق المرتفعة . إذ يقوم الشاحن ذاتياً بتعويض الخسارة الاعتيادية لقلة كثافة الهواء والقدرة عندما يزداد ارتفاع موقع العمل عن مستوى سطح البحر.



شكل (123-1) مكونات الشاحن التوربيني

تمرين (18) : تفكيك الشاحن التوربيني لمحرك ديزل

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يفكك ويعيد تركيب الشاحن التوربيني لمحرك ديزل .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- شاحن توربيني .

خطوات العمل :

1- اربط الشاحن التوربيني على قاعدة خاصة لهذا الغرض وفي حال عدم توافرها اربطها على الملزمة .

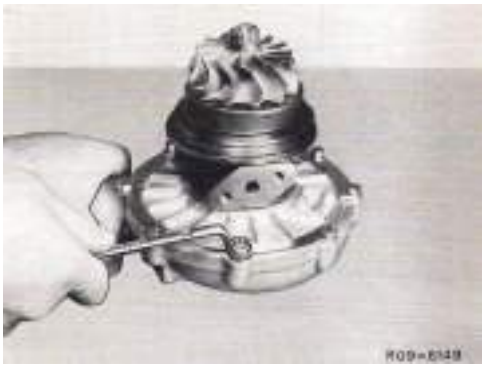
2- استخدم مقياس دقيقاً لقياس مقدار(الخلوص) للمحور الرئيسي شكل (1-124) القراءة تكون بين 0.10 ملم و0.15 ملم .

3- قم بقياس المسافة بين العنفات وحجرتي الضاغط والعادم باستخدام رقائق القياس (فلركيج) شكل (1-124) .

شكل (1-124) قياس مسافات الخلوص المحور الرئيسي

4- ضع علامات على الحد الفاصل بين حجرة العادم والمبيت المركزي وكذلك لحجرة الضاغط كي تساعدك على إعادتها إلى مكانها في أثناء التجميع شكل (1-125) .

5- حل براغي الحزام المعدني وأخرج حجرة الضاغط المبين في الشكل (1-125) .



شكل (125-1) وضع العلامات وحل براغي الحزام المعدني

6- حل براغي حجرة تثبيت حجرة التوربين وأخرج الحجرة من مكانها شكل (1-125) .

7- ثبت حامل المحور والعنفات على حامل خاص كما في الشكل (1-126) .

8- حل صامولة العنفة وأغمر عنفة الضاغط في حوض من الزيت الساخن(177 درجة سيليزية) أو عرضه إلى هواء ساخن شكل (1-126) .

شكل (1-126) تسخين العنفة وفتح الصامولة

9- ضع عنفة الضاغط للأعلى على مكبس ميكانيكي أو هيدروليكي واضغط على المحور .

10- أحفظ تسلسل الفك لكافة الأجزاء . اغسل كافة الأجزاء بوقود الديزل (كاز) ونشفها ثم ابدأ بالتجميع بعكس التسلسل .

تمرين (19): تفكيك مضخة حقن وقود ديزل خطية

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يفكك مضخة حقن وقود ديزل خطية .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- مضخة حقن خطية .

خطوات العمل :

1- قم بوضع مضخة حقن وقود ديزل على منضدة العمل واربطها جيداً بالملزمة (منكنة) كما مبين في الشكل (1-127) .

شكل (1-127) تهيئة مضخة الحقن على منضدة العمل

2- قم بفتح غطاء مجموعة الحاكم الميكانيكي وفرغ الزيت المتبقي ثم افصل العتلات الخاصة بالتعجيل والسيطرة على السرعة شكل (1-128) .

شكل (1-128) نزع غطاء الحاكم وفصل (العتلات) الوصلات الميكانيكية

3- قم بفك وصلة أنابيب الضغط العالي باستعمال مفك خاص ذي عتلة طويلة لأنه يتطلب عزماً عالياً للفتح شكل (1-129) .

شكل (1-129) فك وصلات انابيب الضغط العالي

4-قم بتثبيت الكباسات (علق الكباس) وذلك بإرخاء براغي الكباس وإخراج اللينات وتدوير عمود الحدبات لحين ارتفاع الكباس عندها قم بربط احد البراغي جيداً ليبقى الكباس في وضع عدم التلامس مع عمود الحدبات . كرر العملية مع كل كباس في المضخة شكل (1-130) .

شكل (1-130) تعليق الكباس

5- فك براغي تثبيت عمود الحدبات وقم بإزالة مثبت الكرسي الاسطواني شكل (1-131) .

شكل (1-131) براغي تثبيت عمود الحدبات

6- تأكد من علامات التثبيت الخاصة بوصلة تدوير مضخة الحقن (الكوبلن) من جانب تقديم حقن الوقود وتأخيره وحسب توقيت المحرك . وان لم تكن واضحة علمها ثانية بوساطة أداة تأشير ثم قم بفك الوصلة عن المضخة شكل (1-132) .

شكل (1-132) تأشير وصلة تدوير مضخة الحقن (الكوبلن)

7- فك براغي (مسامير) تثبيت الكرسي الأوسط لعمود الحدبات بوساطة مفك أو مفتاح (ألن) وبحسب الحاجة شكل (1-133) .

شكل (1-133) براغي (مسامير) تثبيت الكرسي الأوسط

8- اقلب المضخة وشد صامولة نهاية عمود الحدبات واطرق عليها لإخراج عمود الحدبات من الجهة الأخرى شكل (1-134) .

شكل (1-134) اخراج عمود الحدبات بوساطة الطرق على نهايته

9- قم بإزالة (أخراج) السدادات النحاسية (الفلسان) بوساطة سنبة ومطرقة كما هو مبين في الشكل (1-135) والشكل (1-133) .

شكل (1-135) اخراج السدادات النحاسية

10- استخرج الكباسات بوساطة كماشة خاصة او خطاف من فتحات السدادات النحاسية شكل (1-136) .

شكل (1-136) استخراج الكباسات من فتحات السدادات النحاسية

11- اسحب النوابض بوساطة كماشة خاصة شكل (1-137) .

شكل (1-137) استخراج النوابض

12- أخرج دليل الكباس بوساطة كماشة خاصة شكل (1-138) .

شكل (1-138) استخراج دليل الكباس

13- استخرج مجموعة الكباس بعد فك صواميل التثبيت شكل (1-139) .

شكل (1-139) استخراج مجموعة الكباس

14- ضع كل ما تم تفكيكه بالترتيب بعد غسله كما مبين في الشكل (1- 140) .

شكل (1-140) وضع الأجزاء بالترتيب بعد غسلها

15- قم بتفكيك مجموعة الكباس وضع أجزائه في مكان منفصل شكل (1-141) .

شكل (1-141) مجموعة الكباس مبين فيها الكباس

تمرين (20) : أجراء عملية تجميع مضخة حقن وقود ديزل خطية

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على اجراء عملية تجميع مضخة حقن وقود ديزل خطية .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- مضخة وقود ديزل خطية .

خطوات العمل :

1- نظف جميع الأجزاء جيداً بوقود ديزل (كاز) ومن ثم نشفها بالهواء المضغوط .

2- تأكد من ان كل الأجزاء سليمة وفي حالة جيدة مع مراعاة تبديل الأجزاء التي يجب أن تبدل عند أجراء عملية العمرة (التجفيت) شكل (1-142) .

شكل (1-142) تنظيف جسم مضخة الحقن

3- رش جميع الأجزاء بوقود الديزل (كاز) وقم بتجميع أجزاء الكباس بحسب الترتيب مع مراعاة استخدام الكباسات الجديدة وبنفس الرقم الموصى به في كتيب التشغيل شكل (1-143) .

شكل (1-143) اجزاء الكباس مجمعة حسب الترتيب

4- ثبت مجموعة الكباس في مكانها وبالترتيب ومن ثم شد صواميل التثبيت بالعزم المناسب شكل (1-144) .

شكل (1-144) تثبيت مجموعة الكباس على جسم المضخة

5- أدخل دليل الكباس باستخدام كماشة خاصة وذلك بادخالها من خلال فتحات السدادات النحاسية ومن ثم ركب النابض الحلزوني لكل كباس شكل (1-145) .

شكل (1-145) تركيب نابض الكباس في جسم المضخة

6- ركب الكباس الجديد ومن ثم ادخل تابع الكامة ذو اسطوانة الدحرجة شكل (1-146) .

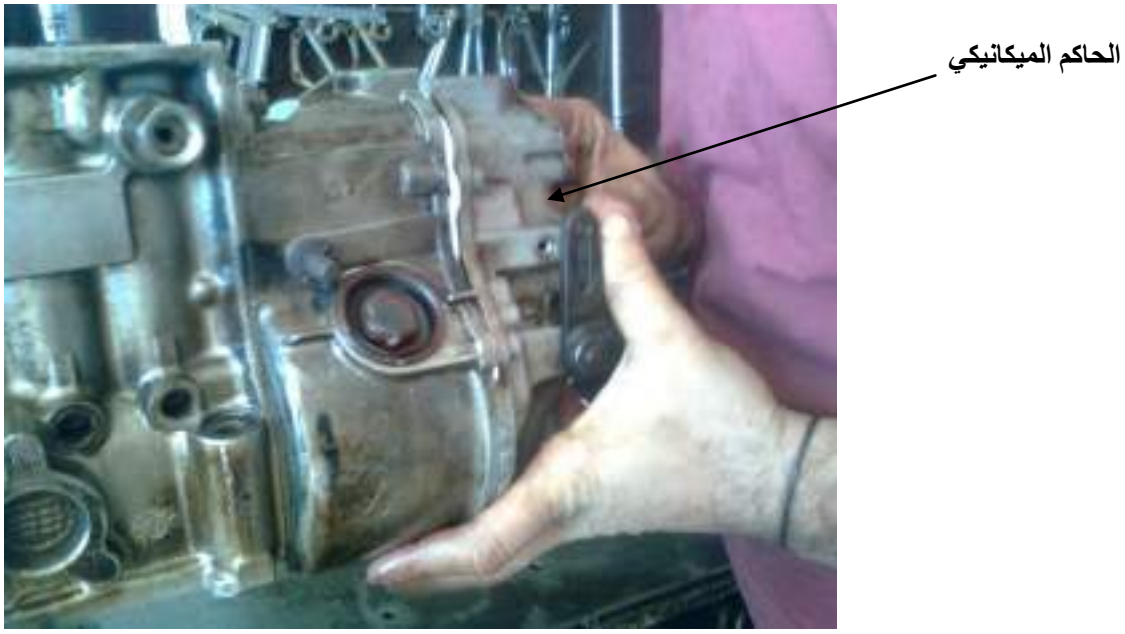
شكل (1-146) تابع الكامة ذو اسطوانة الدحرجة

7- استعمل العدة المبينة في الشكل (1-147) للضغط على مجموعة الكباس ومن ثم اربط واحداً من صواميل تثبيت مجموعة الكباس ليبقى على وضعه وليمكننا من تركيب عمود الحدبات .

شكل (1-147) العدة الخاصة لضغط مجموعة الكباس

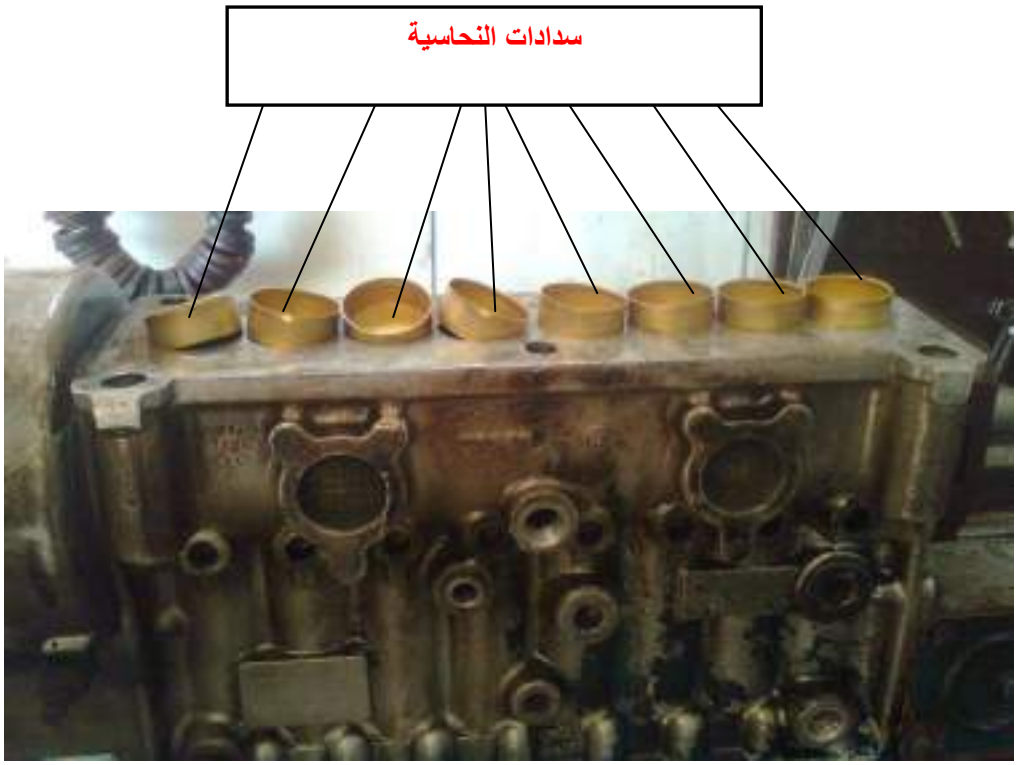
8- ركب عمود الحدبات وشد براغي الكرسي الاسطواني الأمامي .

9- ركب مجموعة الحاكم الميكانيكي مع مراعاة استعمال مانع تسرب جديد (واشر) شكل (1-148) .



شكل (1-148) تركيب مجموعة الحاكم الميكانيكي

10- ثبت الكرسي الأوسط وشد براغيه بالعزم المناسب ثم ركب السدادات النحاسية واستعمل المسطرة والمطرقة المبينة بالشكل (1-149) والشكل (1-150) .



شكل (1-149) وضع السدادات النحاسية على الفتحات في جسم المضخة

شكل (1-150) استخدام المسطرة في تثبيت السدادات النحاسية

11- أرخ صواميل تثبيت الكباسات التي تم شدها لتسهيل ادخال عمود الحدبات ، ستسمع صوت تلامس توابع عمود الحدبات مع عمود الحدبات . قم بشد البراغي كلها وبحسب العزم المناسب شكل (1-151).

شكل (1-151)

12- ركب وصلة الربط (الكوبلن) المناسبة مع مراعاة الالتزام بالإشارات المثبتة مسبقاً لتكون المضخة جاهزة للفحص على جهاز فحص مضخة الحقن شكل (1-152) .

شكل (1-152) تركيب وصلة الربط المناسبة لجهاز الفحص

تمرين (21) : أجراء عملية تفكيك مضخة حقن وقود ديزل دورانية

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يجري عملية تفكيك مضخة حقن وقود ديزل دورانية.

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

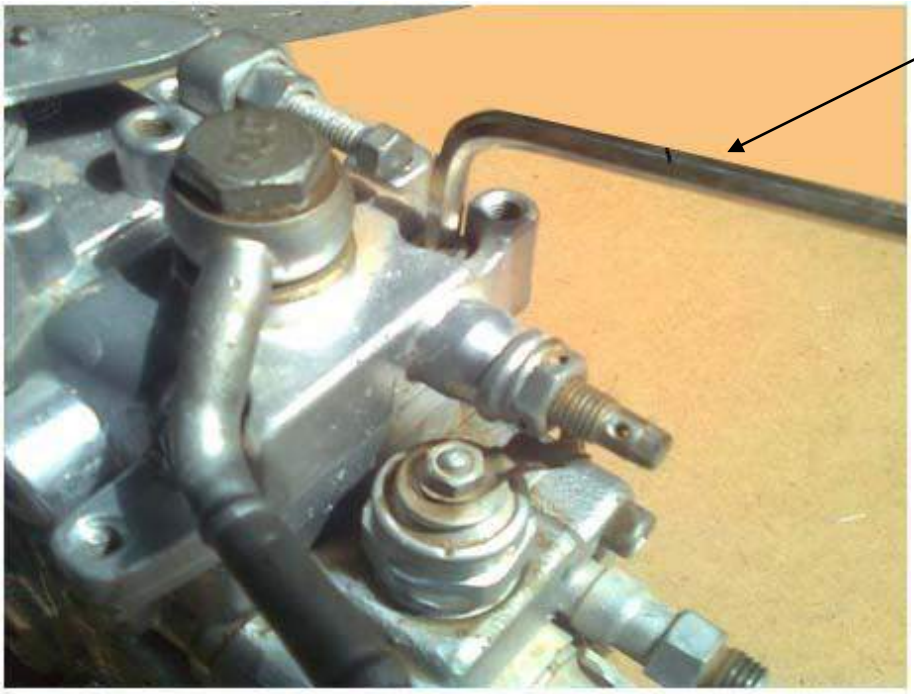
2- مضخة حقن وقود دورانية .

خطوات العمل :

1- قم بتنظيف مضخة الحقن الدوارة ونشفها بتسليط الهواء المضغوط شكل (1-153) .

شكل (1-153) مضخة حقن وقود الديزل الدورانية

2- استخدم مفك ألن (النكي) لفتح غطاء المضخة بعد إزالة العتلات المرتبطة بها شكل (1-154) .



شكل (1-154) فتح غطاء المضخة الدورانية باستخدام مفتاح (ألن)

3- قم بتفكيك موزع الوقود شكل (1-155) وشكل (1- 156) .

شكل (1-155) فصل موزع الوقود من مضخة الحقن

شكل (1-156) تفكيك موزع الوقود

4- قم بتفكيك مضخة التوزيع وسحب الأجزاء باستخدام كماشة خاصة شكل (1-157) .

شكل (1-157) أجزاء مضخة التوزيع

تمرين (22) : تفكيك وتجديد الحاقن الكهربائي (Electrical Injector)

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يفكك ويجدد الحاقن الكهربائي لمنظومة حقن (Common Rail) .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- حاقن كهربائي .

3- جهاز فحص ملف المغناطيس الكهربائي للحاقن الكهربائي

خطوات العمل :

1- قم بوضع الحاقن الكهربائي على منضدة العمل وثبتها بوساطة الملزمة (منكنة) . استخدم العدة المبينة في الشكل (1-158) لفتح الجزء الخاص بالبخ .

شكل (1-158) فتح الحاقن الكهربائي

2- قم بإزالة الغطاء ومن ثم رتب الأجزاء كما مبين في الشكل (1-159) بعد غسلها بالبنزين أو مادة الغسل الخاصة .

شكل (1-159) ترتيب أجزاء الحاقن

3 - قم بتفكيك رأس الحاقن واغسلها بشكل جيد شكل (1-160) .

شكل (1-160) اجزاء رأس الحقن

4- قم بفتح المغناطيس الكهربائي الخاص بالحاقن الكهربائي واغسل محتوياته شكل (1-161) .

شكل (1-161) فتح المغناطيس الكهربائي للحاقن

5- قم بإجراء عملية فحص الملف الكهربائي باستخدام جهاز الفحص الخاص المبين في الشكل (1-162).

شكل (1-162) جهاز فحص ملف المغناطيس الكهربائي للحاقن الكهربائي

6- بعد التأكد من نظافة جسم الحاقن ادخل الواشر المطاطي (مانع التسرب) الجديد بوساطة ملقط خاص كما مبين في الشكل (1-163) .

شكل (1-163) تركيب الواشر المطاطي (مانع التسرب)

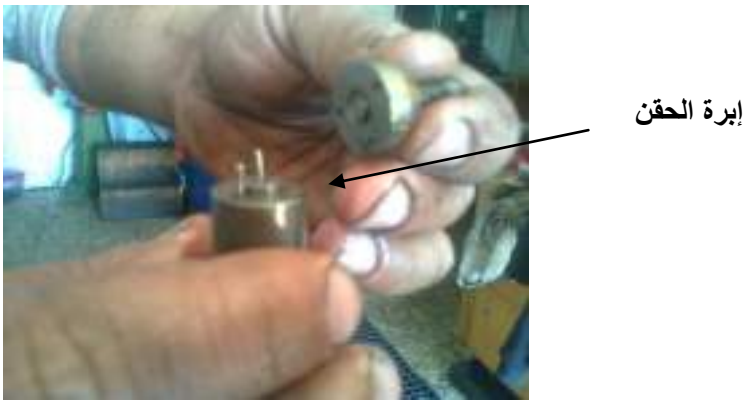
7- قم بتركيب المكبس الجديد في الاسطوانة على جسم الحاقن شكل (1-164) .

شكل (1-164) تركيب المكبس في جسم الحاقن

8- ركب النابض الجديد شكل (1-165) .

شكل (1-165) تركيب النابض

9- ركب إبرة الحقن بعد تثبيت الإبر الثانوية بوساطة قليل من مادة التشحيم كما مبين في الشكل (1-166)



شكل (1-166) تركيب إبرة الحقن

10- أعد تركيب الجزء الحاقن مع جسم الحاقن شكل (1-167) .

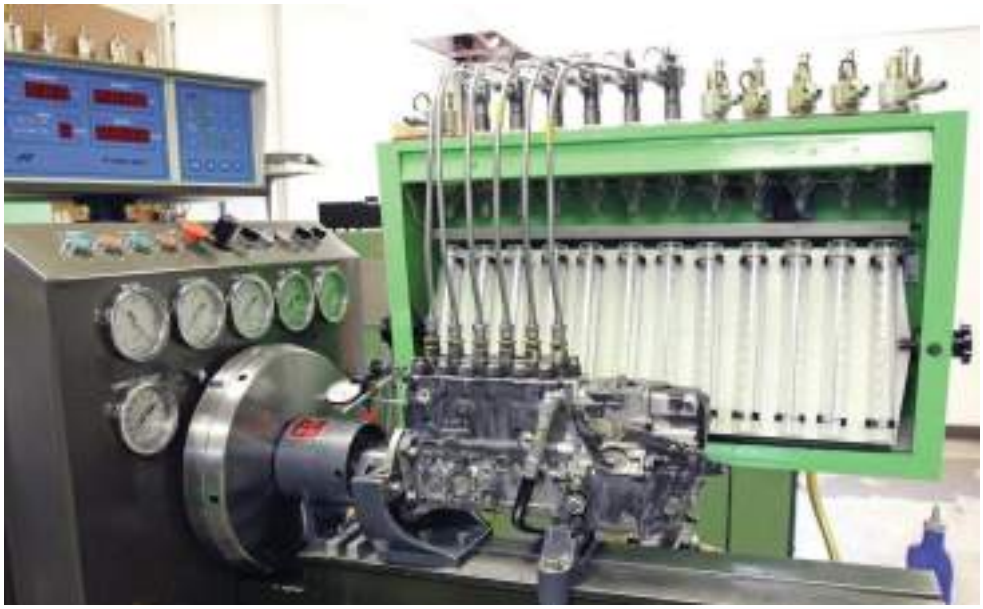
شكل (1-167) أعادة تركيب الحاقن الكهربائي

11- تأكد من ربط مسامير تثبيت الملف الكهربائي شكل (1-168) .

شكل (1-168) براغي تثبيت الملف الكهربائي على الحاقن

أجهزة اختبار مضخة الحقن (تيستر)

تجرى الاختبارات لمضخة الحقن على أجهزة اختبار متعددة الأنواع ، منها البسيطة التركيب ومنها الحديثة والإلكترونية شكل (1-169) . وجميع الأجهزة تعطي أهداف الاختبارات بشكل مساوي .



شكل (1-169) جهاز اختبار مضخة الحقن (تيستر)

تحضير المضخة للاختبار

1- تثبت المضخة على جهاز الاختبار (التيستر) بعد غسلها بحيث يكون محور المضخة على استقامة محور الجهاز ، تدار المضخة بالساعد اليدوي ببطء للتأكد ومن ثم تدار كهربائياً ويتم تثبيت الحوامل بشكل نهائي .

2- يحدد اتجاه دوران المضخة الصحيح من أحرف اللوحة المثبتة على جسم المضخة يمين او يسار او من ترتيب الحقن أو اتجاه السهم على قرص تحريك عمود الكامات إذا وجد .

3- يحدد خلوص الرأس لجميع الكباسات بالتساوي بحيث يكون البعد بين رأس الكباس وهو في النقطة الميتة العليا وسطح الأسطوانة العلوي من 0.5 ملم حتى 1.0 ملم .

4- توصل فتحة الفائض للمضخة مع الفتحة المناسبة في الجهاز بالخرطوم الشفاف ذي الصنبور ، يتم إيصال مواسير الضغط العالي من المضخة إلى الحاقنات (البخاخات) على حامل أنابيب الاختبار .

تمرين (23) : أجراء عملية اختبار مضخة حقن وقود ديزل

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يجري عملية اختبار مضخة حقن وقود ديزل .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- جهاز فحص مضخة ديزل (تيستر) .

3- مضخة حقن وقود الديزل

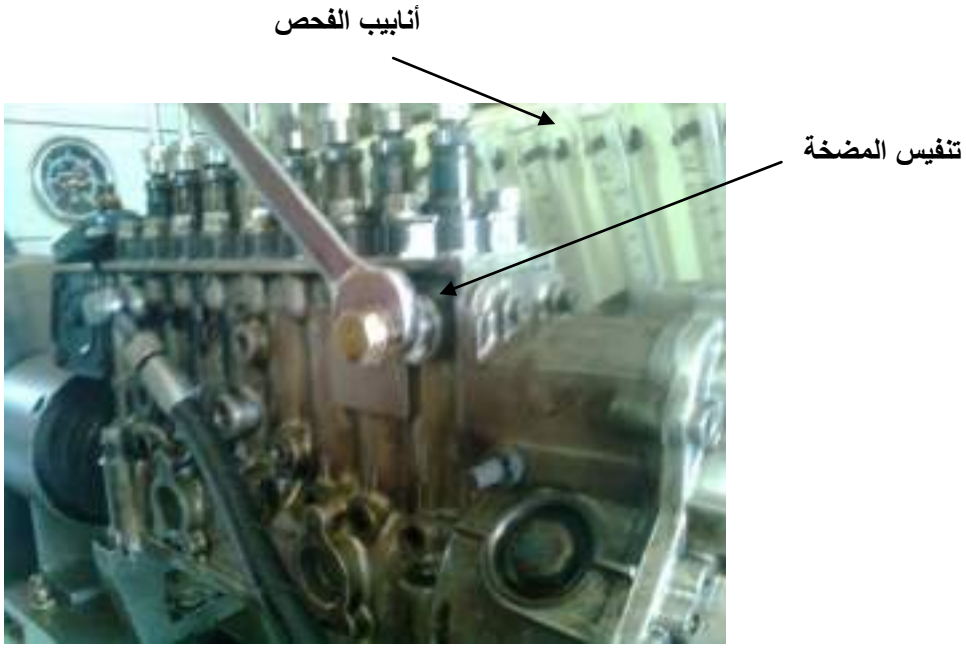
خطوات العمل :

1- قم بتثبيت مضخة الحقن المراد فحصها على جهاز الفحص وتأكد من ربط براغي المساند ووصلة الربط الخاصة بتدوير المضخة وكما مبين في الشكل (1-170) .

شكل (1-170) تركيب وربط مضخة الحقن على جهاز الفحص (تيستر)

2- قم بتدوير الجهاز يدوياً للتأكد من الربط وعدم أعاقة الحركة .

3- اربط أنابيب توصيل الوقود (كاز) وأجرِ عملية التنفيس للمضخة (طرد الهواء من المضخة) باستخدام المفتاح المناسب شكل (1-171) .

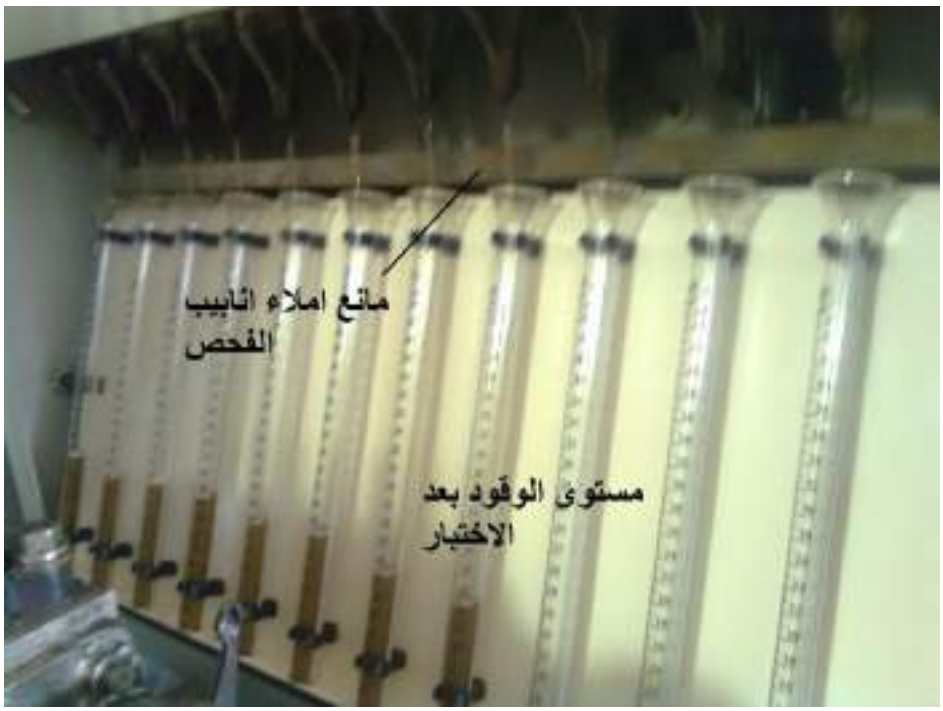


شكل (1-171) توصيل انابيب الفحص والوقود وتنفيس المضخة

4- قم بتفريغ أنابيب الفحص وذلك بقلبها ثم شغل جهاز الفحص على السرعة الحيادية 100 دورة\ دقيقة كما في الشكل (1-172) .

شكل (1-172) تشغيل جهاز الفحص على السرعة الحيادية 100 دورة\ دقيقة

5- قم بتشغيل مفتاح إزالة مانع إملاء أنابيب الفحص من لوحة التشغيل شكل (1-172) وبعد تشغيل الجهاز لعدد 100 دورة لاحظ أنابيب الفحص على أن تكون الأنابيب مملوءة بالتساوي 9 سنتمتر مكعب (تختلف من محرك لآخر بحسب ما يرد في كُتيب التشغيل الخاص بالمحرك المراد فحص مضخة حقن الوقود له) شكل (1-173) .



شكل (1-173) مستوى الوقود في أنابيب الفحص

6- عند عدم تساوي الوقود في أنابيب الفحص قم بمعايرة الصامولة الخاصة بالأنبوبة المراد زيادة أو تقليل حقن الوقود فيها شكل (1-174) واعد عملية الفحص وقم بالمعايرة أذا ما استوجبت الحالة ، كرر عملية الفحص والمعايرة لحين الوصول إلى ملءٍ متساوي لأنابيب الفحص .

شكل (1-174) معايرة حقن الوقود

7- كرر عملية الفحص وبسرعة تشغيل 800 دورة\ دقيقة وقم بأجراء المعايرات اللازمة لحين الوصول إلى المواصفات المدوّنة في كتيب التشغيل الخاص بالمحرك . قم بالتأكد من ربط صواميل المعايرة بعد إيقاف الجهاز ثم فك توصيلات الأنابيب وافصل المضخة عن الجهاز .

استنزاف الهواء من مجموعة وقود الديزل

عندما تفتح منظومة وقود الديزل أو ينفذ وقود الديزل من الخزان فان كمية من الهواء سوف تدخل الى داخل المنظومة . وإذا ترك هذا الهواء في الأنابيب فمن المتوقع أن يشكل حاجزاً هوائياً يمنع الوقود من الوصول الى مضخة الحقن وبالتالي فمن المحتمل أن لاشتغل المحرك أو احتمال الاشتغال غير المنتظم وبالنتيجة فقدان القدرة .

الطريقة العامة لطرد الهواء من مضخة الحقن

1- أرخ (حل) صمام طرد الهواء الأول الموجود في مقدمة غطاء المنظم (في حال المنظم الميكانيكي) أو في أعلى هيكل مجموعة التنظيم (في حال المنظم الهيدروليكي) .
2- أرخ (حل) صمام طرد الهواء المثبت على واحد من لولبي تثبيت الرأس الهيدروليكي ثم فك صامولة طرد الهواء (التنفيس) الموجود في أعلى غطاء المصفاة (ميز بينها وبين أنبوب العودة إلى الخزان) .
3- شغل رافعة مضخة التغذية أو اليد المستقل وعند جريان الوقود يكون خالياً من فقاعات الهواء ثم شد اللوالب حسب الترتيب الآتي :
   أ- لولب طرد الهواء في غطاء المصفاة .
   ب- لولب طرد الهواء في الرأس الهيدروليكي .
   ت- لولب طرد الهواء في رأس غطاء المنظم .
4- حل وصلة الماسورة على مدخل الوقود وشغل جهاز طرد الهواء (التنفيس) وشد وصلة بعد طرد الفقاعات الهوائية منها .
5- حل توصيلات الضغط العالي في نهاية الحاقن (البخاخ) واضبط الدواسة على السرعة العظمى وتأكد من أن رافعة الإيقاف في وضع (**STOP**) ثم دور المحرك عدة دورات حتى تتأكد من خلو الوقود الخارج من ماسورة الضغط العالي من الهواء ثم شد صواميل الربط وعندها يصبح المحرك جاهزاً للعمل .

تمرين (24) : استنزاف الهواء من مجموعة وقود الديزل

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يستنزف الهواء (يطرد الهواء) من مجموعة وقود الديزل .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

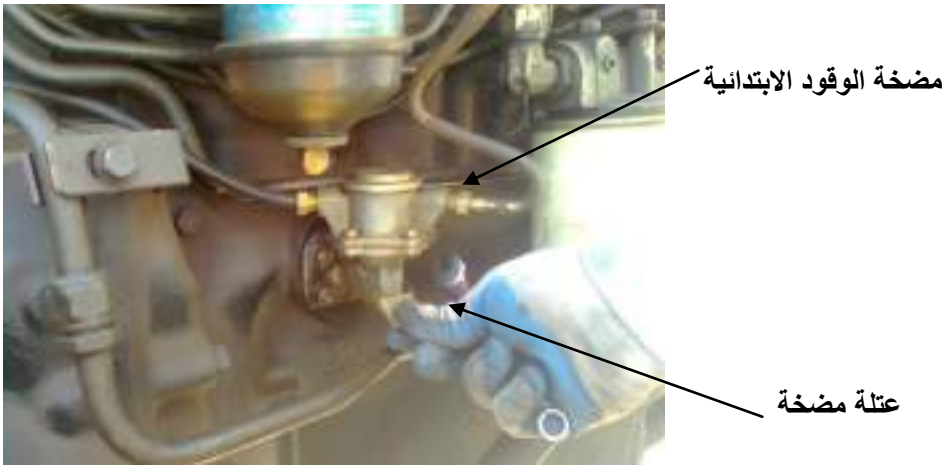
2- محرك ديزل .

خطوات العمل :

1- استعمل المفتاح المناسب لإرخاء برغي تنفيس مرشح الوقود الابتدائي (الفلتر) كما في الشكل (175-1) .

شكل (175-1) إرخاء برغي التنفيس

2- شغل عتلة مضخة الوقود الابتدائية لحين خروج الوقود الصافي من غير فقاعات من فتحة تنفيس المرشح الابتدائي شكل (176-1) .



شكل (176-1) تشغيل مضخة الوقود الابتدائية يدوياً

3- قم بإرخاء ماسورة الخروج من المرشح الثانوي مع الاستمرار بالضخ في المضخة الابتدائية لحين خروج الوقود بدون فقاعات كما هو في الشكل (1-177) .

شكل (1-177) تنفيس مرشح الوقود الثانوي

4 - قم بإرخاء ماسورة الخروج الى الحاقنات من مضخة الحقن مع الاستمرار بالضخ لحين خروج الوقود من غير فقاعات ثم شد صامولة الماسورة بشكل جيد شكل (1-178).

شكل (1-178) تنفيس مضخة الوقود

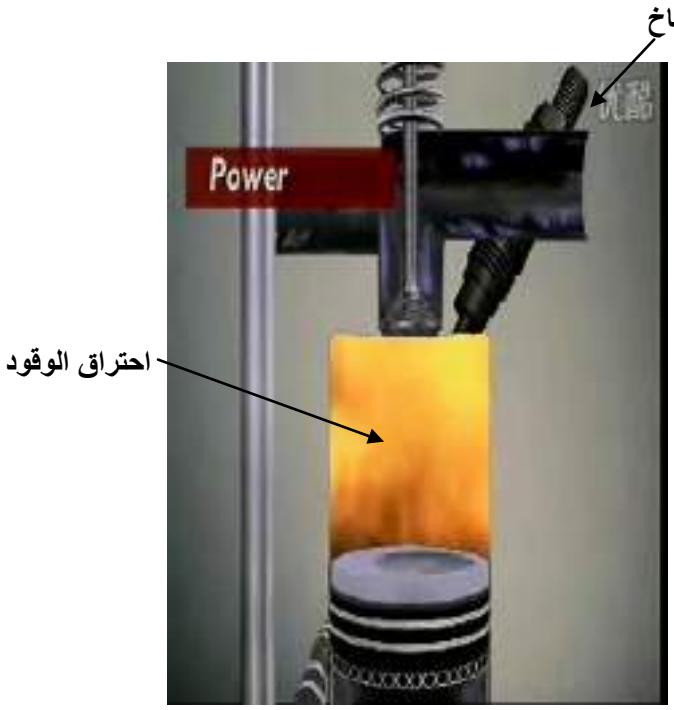
5- شغل محرك الديزل وقم بإرخاء صامولة ماسورة الحاقنات (البخاخات) ستلاحظ اختلافاً في أداء المحرك ، شكل (1-179) .

شكل (1-179) تنفيس الحاقنات (البخاخات)

طرق بخ الوقود :

تقوم الباثقة (البخاخ) بتذرية الوقود ومساعدته على أن يختلط مع الهواء ومن جهة ثانية تقوم نافورة الباثقة (البخاخ) بصنع (بخار) الوقود شكل (1- 180) ، وان تبخير الوقود مهم ، ويذكر ان الغاز والبخار يكونان مستعدَين للاحتراق فقط وفي هذه الحالة فان الحرارة الناتجة من الهواء المضغوط تقوم بتبخير الوقود حتى يحترق شكل (1-181) ، ولما كان الوقت المسموح به للاحتراق قصير جداً لهذا يجب تجزئه جزيئات الوقود إلى اصغر ما يمكن لكي تتبخر بسرعة .

شكل (1-180) تذرية الوقود بوساطة البخاخ



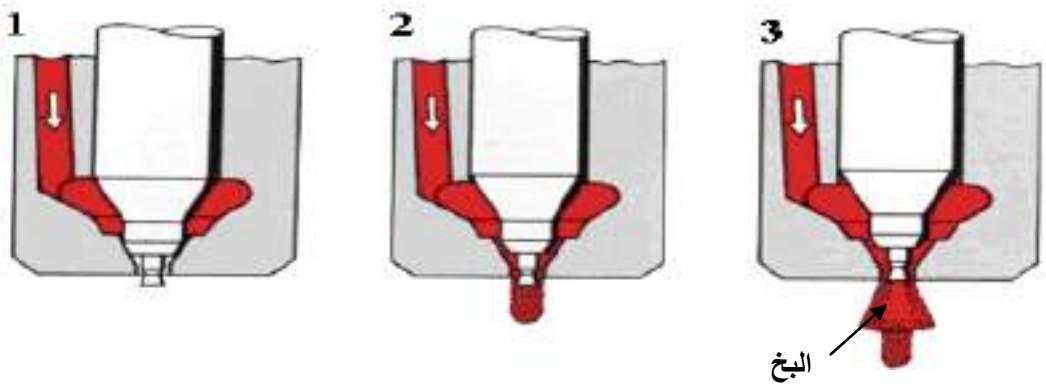
شكل (1-181) احتراق الوقود

أن الوقود أصبح غازاً وان هذا الغاز سوف يختلط مع الوقود ويشتعل وفي الحقيقة أن كل جزيئة من الوقود سوف تمتص كمية معينة من الحرارة ثم تتحول بعدها الى بخار لتختلط مع اقرب جزيئة هوائية ثم تشتعل .

لاتشتعل جزيئات بخار الوقود – الهواء المركبة في وقت واحد ومع ذلك فان سرعة الاحتراق العالية جداً تظهر وكأن الوقود يحترق في وقت واحد .

عمل نافورة الباثقات (البخاخات)

الباثقات(البخاخات) آلات غير معقدة تستخدم نابضاً لحبس الوقود المضغوط حتى اللحظة المناسبة لبثق الوقود عندما يفتح صمام الباثقة شكل (1-182) والذي يبين مراحل عمل الباثقة. ومن الممكن تعيير فتحات الضغط . واغلب الباثقات من النوع المغلق – وهذا يعني ان ضغط الوقود يعمل على جهة واحدة من صمام الباثقة .

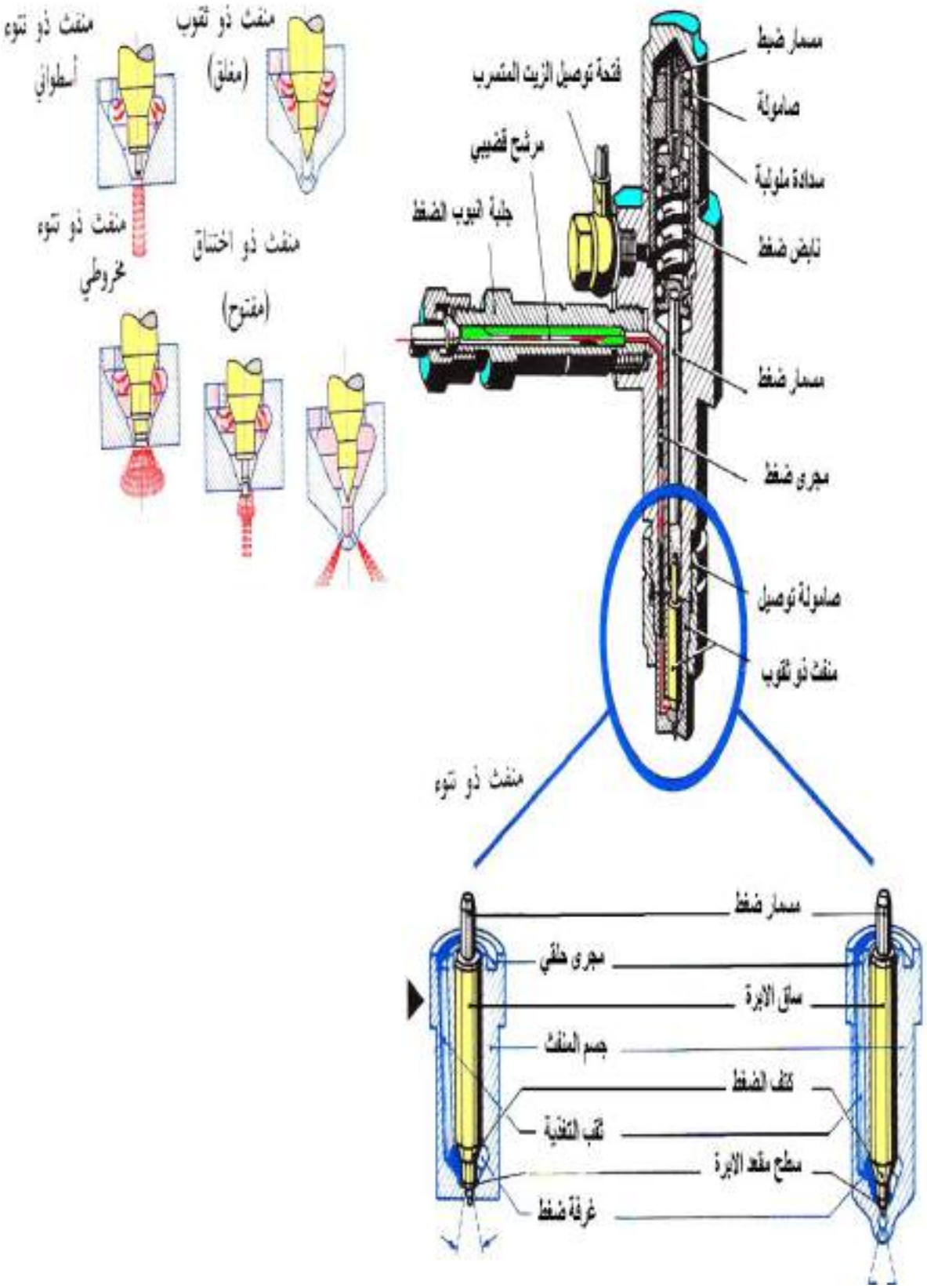


شكل (1-182) مراحل عمل نافورة الباثقة (البخاخات) (مخروط البخ)

كيفية عمل الباثقة (البخاخات الديزل) :

الوقود المقاس ذو الضغط العالي الآتي من المضخة يدخل الى فتحة دخول الوقود شكل (1- 183) . وهذا الوقود يحيط صمام الباثقة (البخاخ) ويرفع الصمام عن مقعده في لحظة الضغط وبعدها ينثر كمية مسحوبة من الوقود الى الخارج عن طريق طرف الباثقة (البخاخ) في داخل غرفة احتراق المحرك .

وحالما يبثق الوقود يهبط الضغط ويتمكن النابض من غلق الصمام بسرعة وتتسرب كمية صغيرة من الوقود عبر صمام الباثقة (البخاخ) لتزيت الأجزاء المتحركة والكمية الزائدة من وقود التزييت الموجودة في رأس الباثقة (البخاخ) يتخلص منها عن طريق فتحة تسرب الوقود والعائد الى خزان الوقود .



شكل (1-183) نموذج أجزاء الباثقة (البخاخ)

تمرين (25) : تفكيك الحاقن (البخاخ) وتجميعه

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يفكك ويعيد تركيب الحاقن (البخاخ) لمحرك ديزل

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- بخاخ .

3- فرشاة معدنية

4- إبر سلكية دقيقة

5- سلك الفولاذ

6- محور تنظيف خاص

خطوات العمل :

1- ثبت الحاقن (البخاخ) على ملزمة خاصة بحيث يكون رأس البخ بالاتجاه الأعلى وابدأ بفك صامولة تثبيت رأس الحاقن (البخاخ) الخارجية .

2- ارفع صامولة تثبيت رأس الحاقن (البخاخ) من مكانها .

3- ارفع رأس الحاقن (البخاخ) مع الإبرة عن الجسم .

4- نظف رأس الحاقن (البخاخ) من الخارج بفرشاة معدنية كما في الشكل (1-184).

شكل(1- 184)

شكل (1-185)

5- نظف وافتح الثقوب الموجودة في رأس الحاقن (البخاخ) بوساطة إبر سلكية دقيقة فولاذية شكل (1-185) .

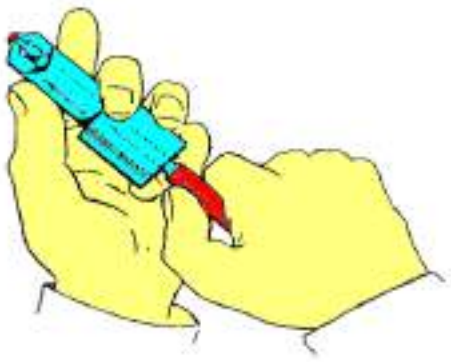
6-نظف وافتح ثقوب دخول الوقود في رأس الحاقن (البخاخ) بوساطة سلك من الفولاذ كما في الشكل (1-186) .

شكل (1-186)

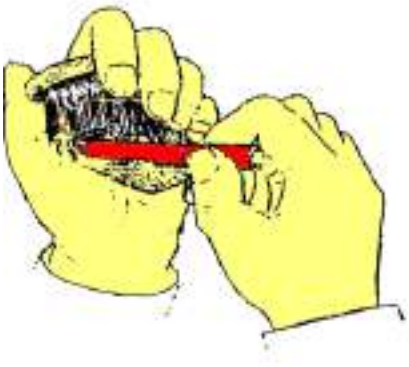
شكل (1-187)

7- استخدم محور تنظيف خاص لتنظيف حفرة مقعد الإبرة في رأس الحاقن (البخاخ) وتأكد من نظافتها كما في الشكل (1-187) .

8- تأكد من إمكانية دخول الإبرة في رأس الحاقن (البخاخ) ومدى سهولة حركتها شكل (1-188) ، فإذا تعذر دخول الإبرة في رأس الحاقن (البخاخ) فقم بتنظيف رأس الإبرة بوساطة فرشاة فولاذية ناعمة كما في الشكل (1-189) .



شكل (1-188)



شكل (1-189)

9- بعد الانتهاء من ذلك قم بإعادة تركيب (البخاخ) بطريقة تسلسلية معاكسة لتسلسل عملية الفك مع مراعاة النظافة التامة .

جهاز اختبار عيار الباثقة (البخاخ) (بدون مضخة الحقن) :

بعد اجراء تفكيك وتركيب (البخاخ) وتبديل القطع التالفة بجديدة نقوم بعملية فحص البخاخ وفحصه على أجهزة الاختبار الخاصة .

يتم تركيب (البخاخ) على الجهاز بعد تحضير الجهاز ليكون جاهزاً لإجراء الاختبار شكل (1-190) وذلك بإملاء خزان الوقود وطرد الهواء من الصامولة الخاصة ووضع إناء زجاجي حتى تتم مراقبة مخروط البخ بشكل جيد دون أن نعرض سطح طاولة العمل لذرات الوقود وبالتالي للأوساخ .

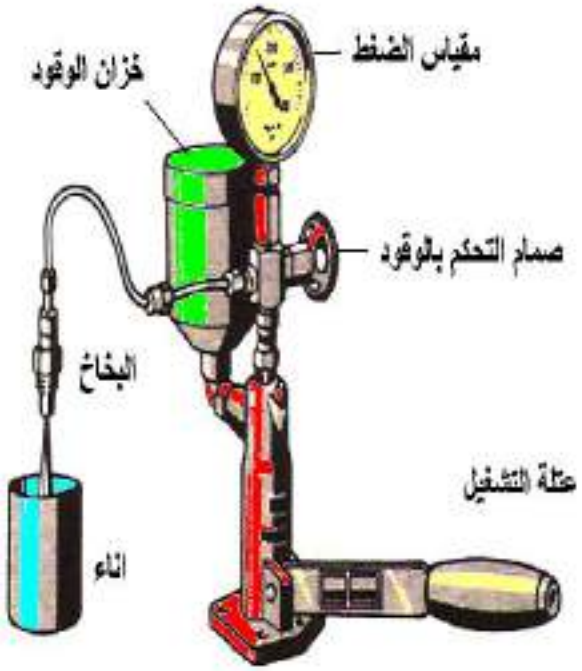
عند فحص الباثقات (البخاخات) تتبع كتيب التعليمات وتستخدم فاحصة الباثقات لإجراء هذه الاختبارات .

وتفحص الباثقة (البخاخات) عادة لأجل ثلاثة أشياء هي :

1- صرير وشكل توزيع الوقود .

2- فتحة الضغط .

3- تسريب الصمام .



شكل (1-190) جهاز اختبار (البخاخ)

تمرين (26) : اختبار ضغط فتح الحاقن (البخاخ)

الأهداف :

أن يكون الطالب قادراً على أن يختبر ضغط فتح الحاقن(البخاخ) .

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة .

2- جهاز اختبار الحاقن (البخاخ) .

خطوات العمل :

1- ركب الحاقن (البخاخ) على جهاز اختبار الحاقن (البخاخ) شكل (1 سابق) .

2- أغلق صمام مقياس الضغط بوساطة اليد فقط .

3- افتح صمام التحكم في المضخة 4\1 دورة .

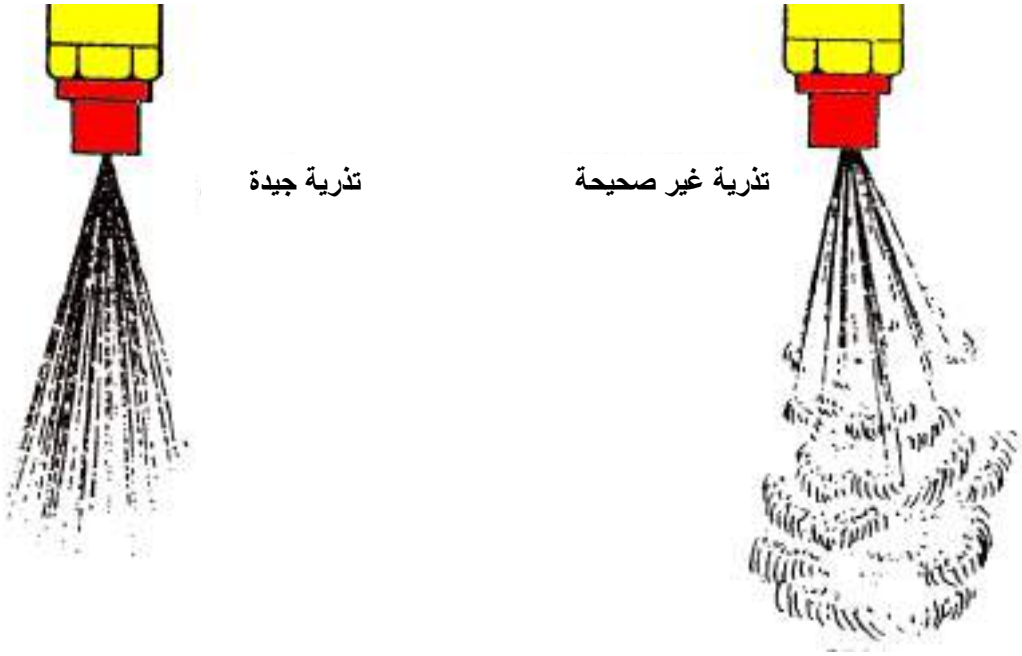
4- شغل عتلة التشغيل عدة مرات لطرد الهواء .

5- قم بتشغيل عتلة التشغيل مرة واحدة الى النهاية .

6- لاحظ الضغط على المقياس و سجله .

7- لاحظ شكل التذرية وقارنه مع الشكل (1-191) .

8- قم بمعايرة الحاقن إلى إن تحصل على التذرية المناسبة .

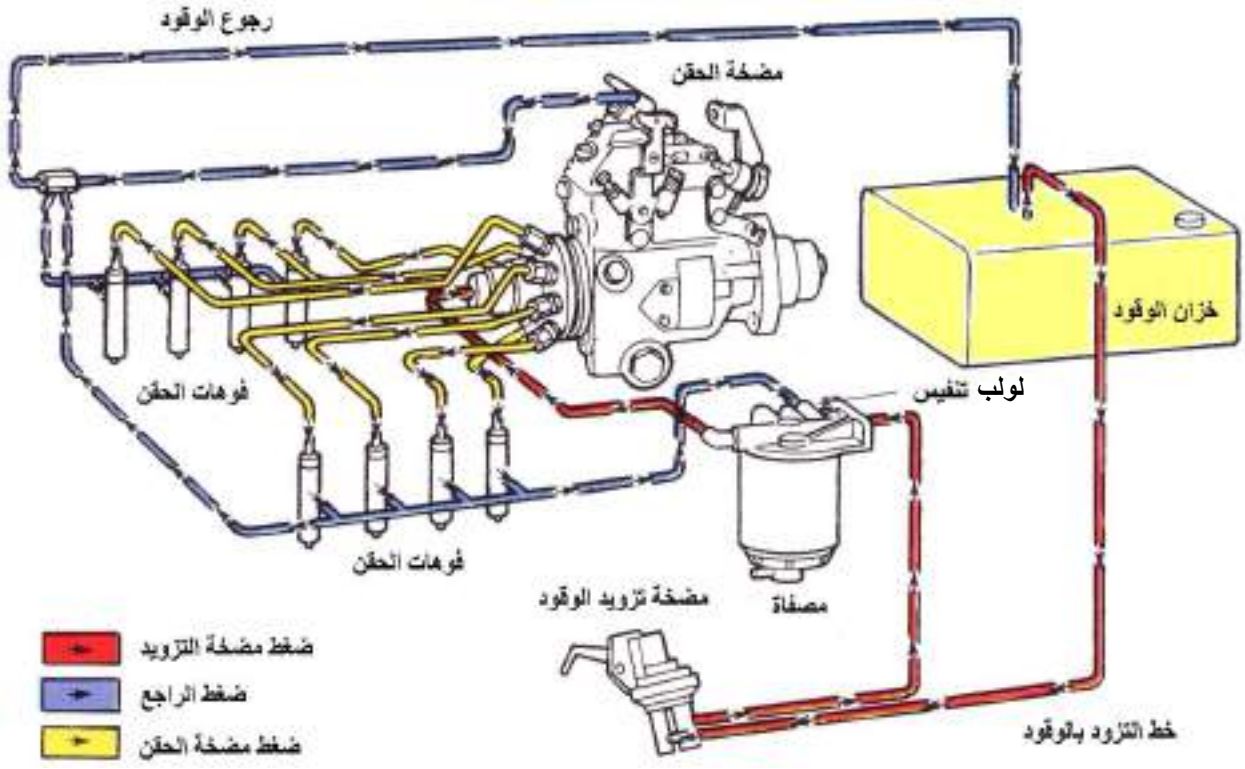


شكل (1-191) التذرية غير الصحيحة والتذرية الجيدة لبخاخ الديزل

أسباب صعوبة الإقلاع لمحرك الديزل (بداية التشغيل) :

إن الصعوبات التي تصادف الإقلاع للمحرك ليست نتيجة حتمية لخطأ في أجهزة الحقن فربما تكون نتيجة لعدة عوامل مثل ضعف ضغط الانضغاط داخل الأسطوانات أو تماسك حلقات المكابس أو تآكل الصمامات وتماسكها أو عدم ضبط معايرتها وتزداد صعوبة في الطقس البارد إذا لم يجهز المحرك أجهزة مساعدة للإقلاع :

1- تأكد من وجود وقود في الخزان – افحص الصمام بوضع الفتح إذا كان الخزان فارغاً أملأه وأجر عملية طرد الهواء من جديد منظومة الوقود شكل (1-192).
2- افحص وضع أجهزة الإيقاف (إيقاف المحرك).
3- تأكد من عدم وجود أي تهريب وخاصة وصلات التغذية ومواسير الضغط العالي .
4- أملأ المضخة واطرد الهواء منها (نفسها من الهواء) .
5- غير المصفاة إذا كانت متسخة .
6- فك كل(بخاخ) من المحرك وركبه مع ماسورة (أنبوب) الضغط العالي وجه الحاقن بعيداً عن المحرك ودور المحرك وتأكد من خروج الوقود من النافورة على شكل رذاذ ناعم . غير البخاخ عند الحاجة واضبط معايرته لبخاخ .



شكل (1-192) منظومة وقود ديزل يبين فيها الأنابيب حسب الضغط والتي تنفس من الهواء

كيفية تمييز عطل المحرك :

1. **بوساطة المشاهدة.**
2. **بوساطة السمع.**
3. **بوساطة الشم.**
4. **بوساطة أداء المحرك.**

1. تمييز العطل بوساطة المشاهدة :

أ. ظهور الدخان الأسود : من أنبوبة العادم يدّل على عدم احتراق الخليط بشكل كامل والذي يسبب خسارة في الوقود كما وتصدر بعض الأصوات نتيجة ذلك الشكل (1-193).

شكل (1-193) ظهور الدخان الأسود

ب. ظهور الدخان الأزرق : عندما نشاهد خروج دخان ازرق من أنبوبة العادم دلالة على احتراق الزيت، ويحدث هذا العطل نتيجة الزيادة الكبيرة في الزيت او سيولته الكبيرة أو أن خلوص كبير موجود بين المكبس وبين الاسطوانة او ان حلقات المكبس تالف موائع التسرب من الصمامات الشكل (1-194).

شكل (1-194) ظهور الدخان الازرق

جـ. ظهور الدخان الأبيض : عندما يخرج الدخان الأبيض من أنبوبة العادم يدل على وجود كمية من الماء في غرفة الاحتراق أو عدم إحكام رأس الاسطوانات الشكل(1-195).

شكل (1-195) ظهور الدخان الأبيض

2. تمييز العطل بوساطة السمع :

أ. ضربات في المحرك :

يدل سماع أصوات في المحرك على شكل ضربات على ان المحرك ساخن أو ترسب كاربون على سطح الاسطوانة ويمكن تحديد موقع الضربات باستخدام سماعة الفحص الشكل(1-196).

شكل (1-196) سماعة الفحص لتشخيص أعطال المحرك

ب. حدوث أصوات في أنابيب العادم:

ويدل على ذلك هو اما ان يكون الإشعال متأخرا أو أن صمام العادم بحاجة إلى صيانة.

3. تمييز العطل بوساطة الشم :

1. الروائح الخارجية من الغاز العادم.
2. روائح احتراق الزيت.
3. احتراق الوصلات المطاطية.

4. تمييز العطل بمراقبة أداء المحرك :

1. قلة القدرة الحصانية يدل على عدم كفاية الوقود أو عطل ميكانيكي.
2. سخونة المحرك يدل على قلة الزيت أو الماء أو توقف مضخة الماء.

تمرين (27) استخدام سماعة الفحص في تشخيص أعطال الحاقن (البخاخ)

الأهداف:

بعد الانتهاء من التمرين سيكون الطالب قادرا على أن يفحص الحاقن(البخاخ) باستخدام سماعة الفحص.

الأجهزة والأدوات :

1. محرك.
2. سماعة الفحص.
3. سيارة عاملة

خطوات العمل :

1. قم بوضع أنبوبة سماعة الفحص فوق الحاقن(البخاخ) وافحص الصوت الخارج منه (الشكل 1-197).

شكل (1-197) وضع أنبوبة السماعة على الحاقن(البخاخ)

2. قم بفصل الحاقن(البخاخ) من المنظومة الكهربائية (الشكل 1-198).

شكل (1-198) فصل (الفيشة) الكهربائية للحاقن (البخاخ)

3. ضع أنبوبة سماعة الفحص مرة أخرى فسوف تلاحظ أن الصوت قد اختفى (الشكل 1-199).

شكل (1-199) اختفاء الصوت الناتج من عمل الحاقن (البخاخ)

4. ضع الأنبوبة مرة أخرى على الحاقن ستلاحظ ان صوت البخة سوف يرجع وهذا يعني إن البخاخ صالح .

ملاحظة :

في حالة تعذر الحصول على السماعة قم بوضع مفك على الحاقن(البخاخ) واسمع الصوت الخارج منه (الشكل 1-200 والشكل 1-201).

شكل (1-200) وضع المفك على الحاقن(البخاخ)

شكل (1-201) سماع صوت عمل الحاقن

أعطال منظومة الحقن لمحرك ديزل

ت	العيب	السبب	الاصلاح
1-	مضخة الحقن لاتعطي وقوداً.	1- خزان الوقود فارغ . 2- صنبور الخزان (كاك) مغلق . 3- صمام حفظ الضغط ضعيف الإحكام . 4- انكسار نابض الكباس . 5- وجود هواء في المنظومة . 6- المصافي وسخة أو مغلقة .	1- إملاء الخزان . 2- افتح الصنبور . 3- اسحق الصمام مع المقعد أو استبدله . 4- استبدل النابض . 5- أجر عملية طرد الهواء . 6- استبدل عنصر التصفية .
2-	تعمل مضخة الحقن بشكل غير منتظم .	1- وجود هواء في المضخة . 2- نابض حفظ الضغط مكسور . 3- نابض الكباس مكسور . 4- الكباس متماسك . 5- غزارة الوقود غير كافية .	1- أجر عملية طرد الهواء . 2- استبدل النابض . 3- استبدله . 4- فكه ونظفه . 5- مجاري التغذية مسدودة نظفها واستبدل عنصر التصفية أو أملي الخزان .
3-	لاتعطي مضخة الحقن كمية كافية من الوقود .	1- كباس المضخة متآكل . 2- صمام حفظ الضغط يهرب وقود . 3- تهريب من لوالب وصلات الوقود . 4- غزارة الوقود ضعيفة .	1- استبدله مع الاسطوانة . 2- احكم شد الوصلة أو استبدله . 3- أحكم شد اللولب والوصلات . 4-مجاري التغذية مسدودة نظفها واستبدل عنصر التصفية أو املي الخزان .

4-	البخاخ لايذرر الوقود .	1- إبـرة الـبخ غيـر مرتكـزة علـى قاعدتها جيداً . 2- اقنية البخاخ الداخلية مسدودة . 3- مصفاة مقدمة البخاخ مسدودة . 4- نابض الصمام مكسور .	1- استبدل الابرة . 2- نظفهـا وأجـر عمليـة فـك كاملة للبخاخ ونظفه . 3- نظفها جيداً . 4- اسـتبدل النـابض وعيَـر البخاخات .
5-	يدخن المحرك .	1- المحرك تحت حمل كبير . 2- البخـاخ مسـدود أو الإبـرة غيـر محكمة أو عيار البخ ضعيف .	1- خفف الحمل عن المحرك . 2- أجـر عمليـة صـيانة للبخاخات .
6-	لايعمـل المحـرك عنـد الاقـلاع (بداية التشغيل) .	1- يوجد هواء في مضخة الحقن أو المواسير (انابيب الوقود) . 2- شد غير محكم للوصلات 3- الضـغط داخـل الأسـطوانات غيـر كافي . 4- المحرك بارد جداً . 5- مصافي الزيت مغلقة .	1- أجـر عمليـة طـرد الهـواء من المنظومة . 2- شـد اللوالـب واسـتبدل التالف منها . 3- افحـص التسـرب مـن الصمامات . 4- سخن المحرك . 5- استبدل عنصر التصفية .
7-	يسـخن المحـرك كثيـراً ويعمـل بشكل غير منتظم .	1- عطل في البخاخات . 2- تبريـد سـيىء لوجـود عطـل فـي منظومة التبريد .	1- اختبر عمل البخاخات . 2-افحص منظومة التبريد .

8-	يقف المحرك دون سبب ظاهر .	1- نفاذ الوقود من الخزان . 2- انسداد أنابيب الوقود . 3- تماسك المكابس .	1- إملاء المستودع . 2- نظفها مع المصافي . 3- ابحث عن العطل .
9-	المحرك يدق .	1- سخونة الكراسي (البيرنات) . 2- تماسك بسيط متقطع للمكابس . 3- خلوص زائد في الكراسي . 4- فراغ في المكابس . 5- تقديم توقيت الحقن .	راجع الإصلاحات اللازمة في الفقرات السابقة .

أعطال البخاخ

ت	العيب	السبب	الاصلاح
1-	تسرب خلفي زائد	1- ابرة البخاخ متآكلة . 2- وجود اوساخ بين الإبرة رأس البخاخ . 3- صامولة غطاء برغي العيار غير محكمة .	1- بدل الإبرة والرأس معاً . 2- نظف الأوساخ بعد فك البخاخ من مكانه . 3- شد الصامولة جيداً .
2-	ضغط البخ غير صحيح	1- برغي العيار محلول . 2- الإبرة متماسكة مع رأس البخ . 3- مقعد الإبرة متسخ . 4- ثقوب رأس البخاخ مغلقة . 5- النابض مكسور أو ضعيف .	1- عير ضغط البخاخ واختبره بوساطة الجهاز حسب تعليمات الشركة . 2- حرر الإبرة أو بدلها مع الرأس عند اللزوم . 3- نظف الأوساخ . 4- نظف الثقوب وبدل الرأس مع الإبرة عند عدم جدوى التنظيف . 5- بدل النابض بعد التأكد من فحص ضغطه على جهاز النابض .
3-	مخروط البخ غير منتظم	1- الإبرة متماسكة . 2- تهريب في مقعد الإبرة . 3- صامولة شد رأس البخاخ محلولة 4- سطح مقعد الإبرة مع رأس البخ وسخ .	1- نظفها وبدل عند اللزوم . 2- اسحق الإبرة والمقعد وبدل عند اللزوم . 3- اعد شد الصامولة بشكل صحيح . 4- نظف الإبرة والرأس وبدل عند اللزوم .

أسباب الدوران غير المنتظم لمحرك ديزل

ت	السبب	الإصلاح
1-	وجود هواء في المضخة .	اجر عملية طرد الهواء .
2-	تهريب وصلات مواسير الضغط العالي .	افحص كل التوصيلات وشدها للتأكد من عدم وجود تهريب فيها .
3-	المصفاة متسخة .	فك المصفاة وغير وحدة الترشيح بجديد ثم أطرد الهواء من المضخة والمصفاة .
4-	وجود ماء في الوقود .	عدم وجود ماء في الوقود يجب تنظيف الخزان ومستودع مرشح الوقود .
5-	البخاخات لاتعمل .	اجر اختبار البخاخات خارج المحرك وتأكد من صحة عمل رأس البخاخ وإذا لزم الأمر بدل الرأس وغير جميع البخاخات .

أسئلة الفصل الأول

1س :عدد انواع مضخات حقن الوقود في محرك ديزل مع شرح مبسط لكل نوع .

2س :ما الغرض من وجود الحاكم الميكانيكي في مضخة حقن ديزل ؟.

3س :لماذا يجب وضع علامات تثبيت على وصلة تدوير مضخة الحقن ؟.

4س :لماذا تستعمل السدادات النحاسية في مضخة حقن ديزل الخطية ؟.

5س :عدد خطوات تحضير مضخة حقن ديزل للاختبار على جهاز الاختبار (التيستر) .

6س :لماذا يتم ضبط توقيت الصمامات في المحركات الرباعية ؟.

7س :عدد مع إعطاء مثال طرق الإدارة في مجموعة التوقيت .

8س :عدد أنواع العلامات المستخدمة في تروس التوقيت .

9س :ماهي امتيازات الإدارة بالسير المطاطي ؟.

10س :ماهي وظيفة الضاغط في مجموعة التوقيت والإدارة بالسيور ؟.

11س :عدد خطوات تبديل الفلاتر .

12س :عدد طرق دخول الهواء الى الاسطوانة.

13س :ماهي فكرة عمل الشاحن التوربيني ؟.

14س :عدد أشكال واهمية غرف الاحتراق داخل الاسطوانة .

15س :عدد خطوات الطريقة العامة لطرد الهواء من مجموعة وقود ديزل .

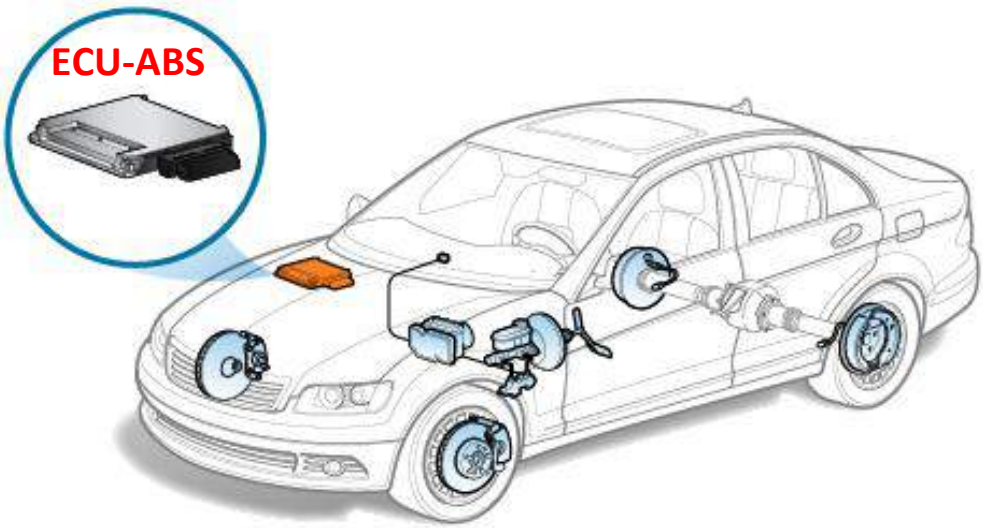
16س :اذكر فكرة عمل البخاخ .

17س :لماذا يستخدم جهاز اختبار عيار البخاخ ؟.

18س :عدد أربعة أسباب الدوران الغير منتظم لمحرك ديزل مع علاجها .

19س :عدد خمس أعطال منظومة الحقن لمحرك ديزل مع الإصلاح .

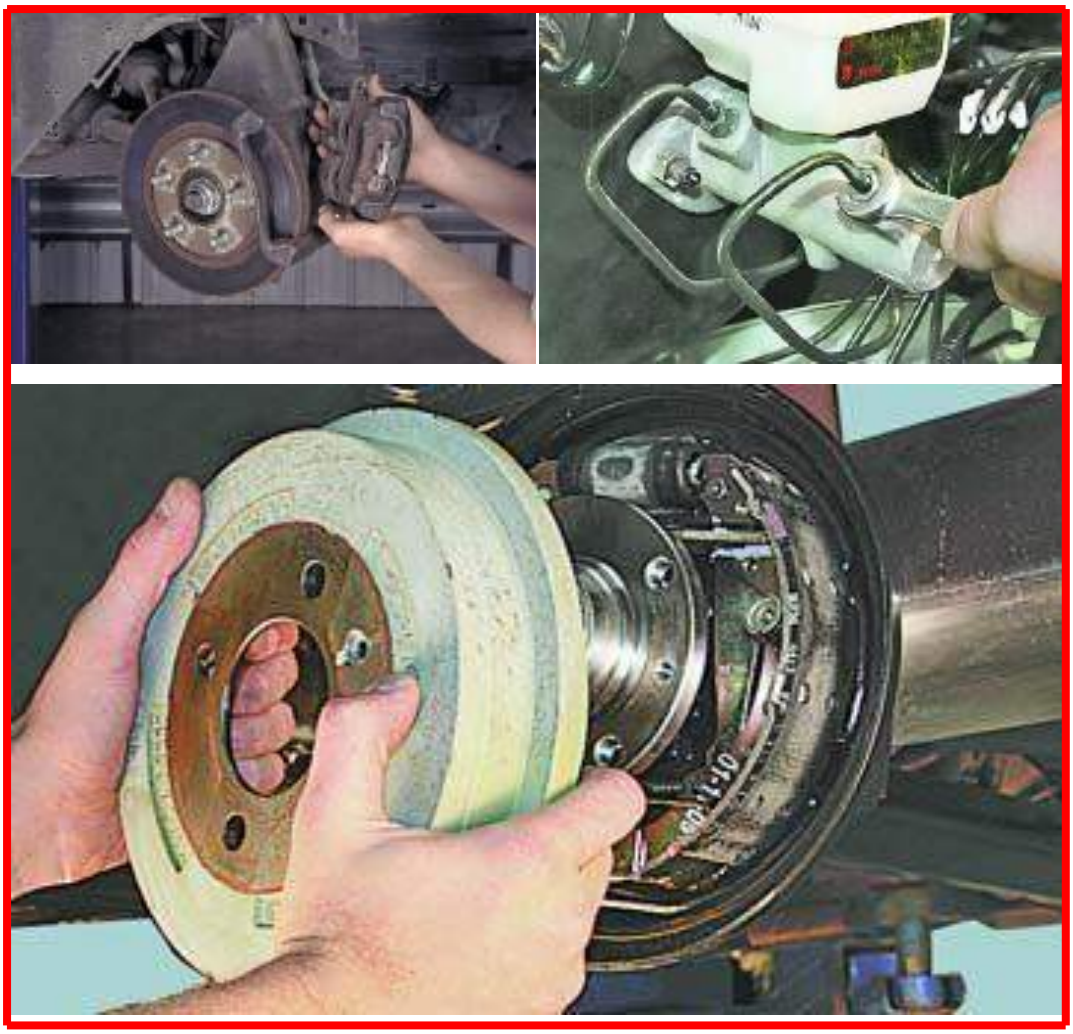
20س :عدد ثلاثة أعطال للبخاخ مع الإصلاح .


ECU-ABS

الفصل الثاني

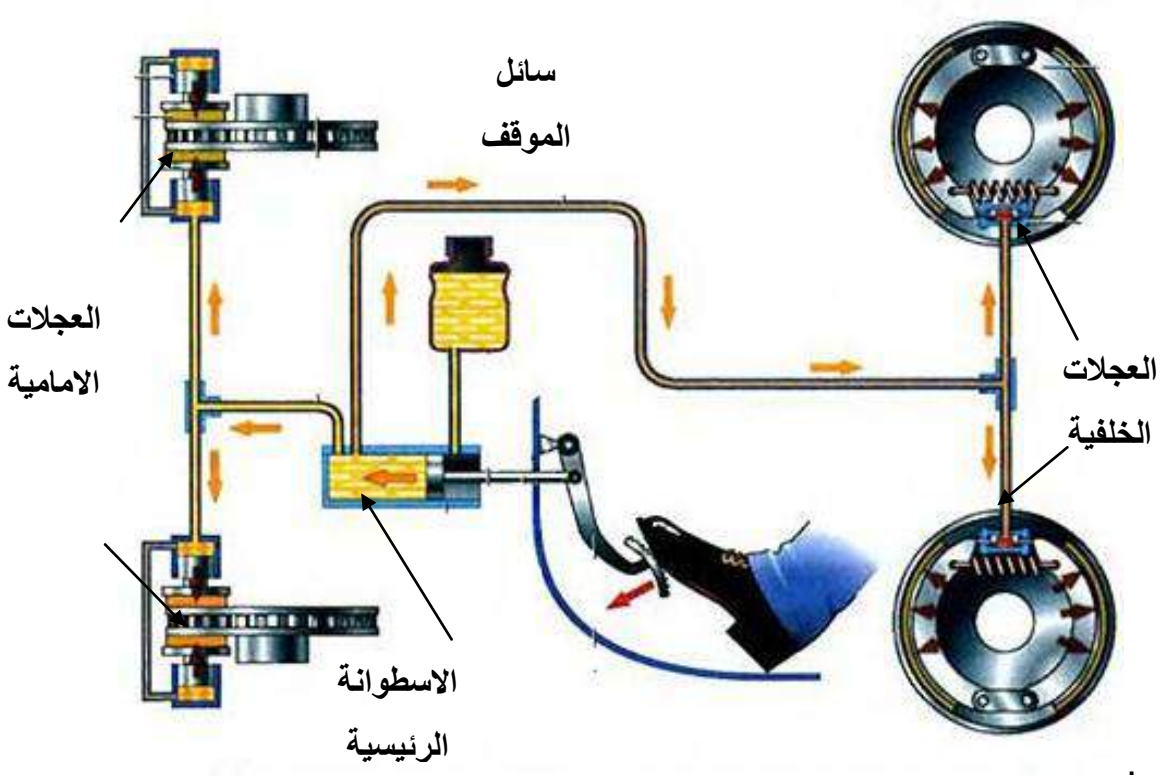
صيانة منظومة الموقف

Maintenance Brake System



الموقف (Brake) :

تعمل معظم أنظمة الموقفات في السيارات الصغيرة والمتوسطة هيدروليكيا عن طريق نقل الحركة باستخدام السوائل .اما في السيارات الكبيرة أو الحافلات فهي تعمل باستخدام الهواء المضغوط. فضلا عن ذلك فان عدد كبير من المركبات ومقطورات السيارات تستعمل الموقف الكهربائي. كل هذه الأنواع المذكورة تعتمد في عملها على الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة وأجزاء ثابتة لتوليد قوة الإيقاف. , إن مبدأ عمل الموقف الهيدروليكي يعتمد على قوة الضغط المسلط على دواسة القدم، والتي تودي إلى جريان سائل الموقف من خلال الأنابيب إلى ميكانيكية الموقف في العجلات عندها تقوم هذه المجموعة بتسليط قوة على الأجزاء المتحركة من العجلة لغرض إيقافها أو الإبطاء من سرعتها كما في الشكل (1-2).



شكل (2-1) المنظومة الهيدروليكية لموقف السيارات

مكونات النظام الهيدروليكي للموقف

1- دواسة الموقف .

2- مساعد الموقف التخلخلي.

3- الاسطوانة الرئيسية للموقف .

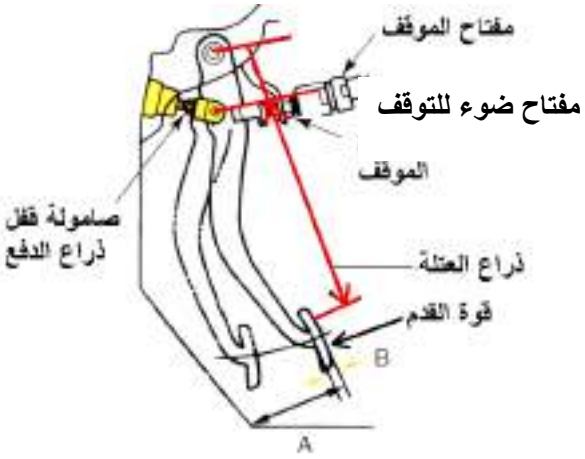
4- أنابيب توصيل سائل الموقف.

5- الموقفات القرصي.

6- مجموعة أحذية الموقف (الموقف الهلالي) .

دواسة الموقف ومساعد الموقف ألتخلخلي :

إن عتلة الموقف أو دواسة الموقف تتكون بالحقيقة من عتلة تقوم بزيادة القوة المسلطة نحو ثلاثة أو أربعة أضعاف قوة القدم كما في الشكل (2-2).وان الشركات المنتجة للسيارات تحاول تطوير منظومة الإيقاف وذلك من خلال تقليل الجهد المبذول في الضغط على دواسة الموقف. احدى الوسائل تقليل الجهد هو استخدام مساعد الموقف التخلخلي الذي يعتمد على فرق الضغط مع الضغط الجوي لهذا الغرض كما في الشكل (2-3) .



شكل (2-2) دواسة الموقف

شكل (2-3) مساعد الموقف ألتخلخلي

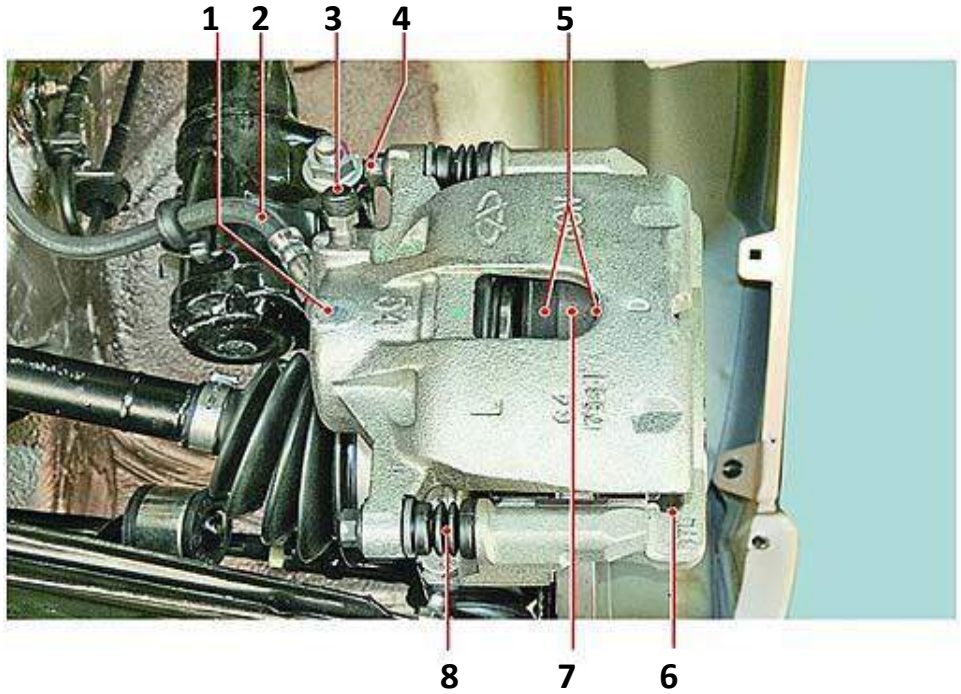
الاسطوانة الرئيسة (Master Cylinder) :

وظيفة الاسطوانة الرئيسة هي دفع سائل الموقف إلى بقية أجزاء منظومة الموقف من خلال أنابيب التوصيل في دائرة هيدروليكية آذ تعمل على تحويل القوة المؤثرة من الدواسة الموقف إلى مكبس الاسطوانة بضغط مناسب بوساطة عمود الدفع ويدفع السائل المحصور في جسم الاسطوانة بواسطة الأنابيب إلى اسطوانات العجلة كما في الشكل (2-4).

شكل (2-4) الاسطوانة الرئيسة

الموقف القرصي (Disc Brake) :

وهي عبارة عن وسادتين احتكاكيتين صغيرتين على جانبي قرص معدني دوار مرتبط مع ألعجله كما في الشكل (2-5) وقد توجهت بعض الشركات إلى استخدام الموقف القرصي في العجلات الأربعة للسيارة بالنظر لسهولة تركيبه وكفاءته العالية

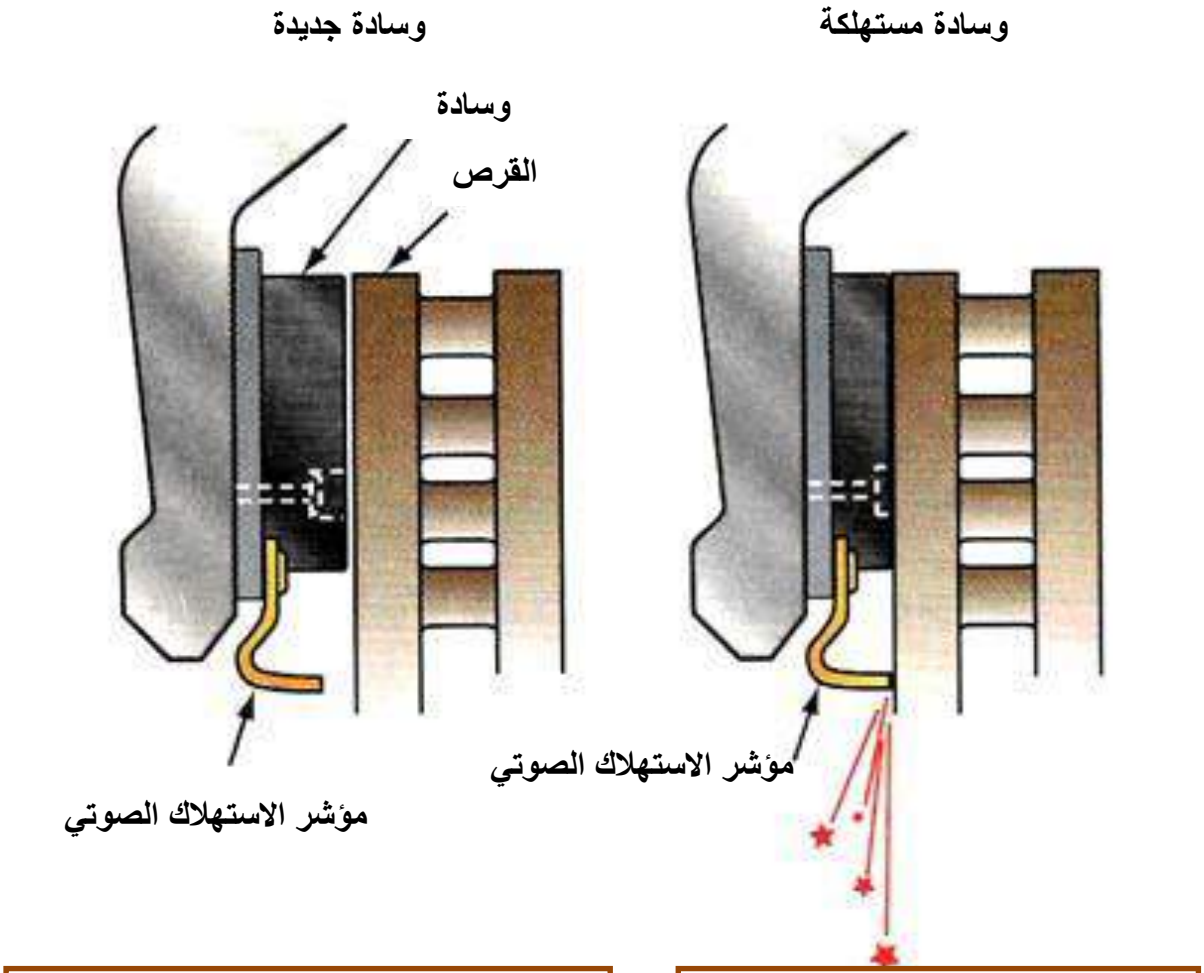


1- فك الموقف
2- أنبوب توصيل سائل الموقف
3- لولب تنفيس
4- لولب تثبيت فك الموقف
5- وسادة الاحتكاك (دسكات)
6- جسم فك الموقف
7- القرص الدوار
8- حلقات مطاطية

شكل (2-5) الموقف القرصي

مؤشر استهلاك وسادة الموقف القرصي (Disc Brake Wear Indicator):

العديد من الموقفات القرصية يحتوي على مؤشر استهلاك صوتي (wear Audible Wear) كما في الشكل (2-6) إذ يبدأ بإصدار صوت صرير عالٍ عندما تكون المادة الاحتكاكية ذات سمك قليل والصرير يأتي من احتكاك المؤشر بقرص الموقف عند استخدام الموقف يعني استهلاك وسادة الاحتكاك للموقف القرصي .



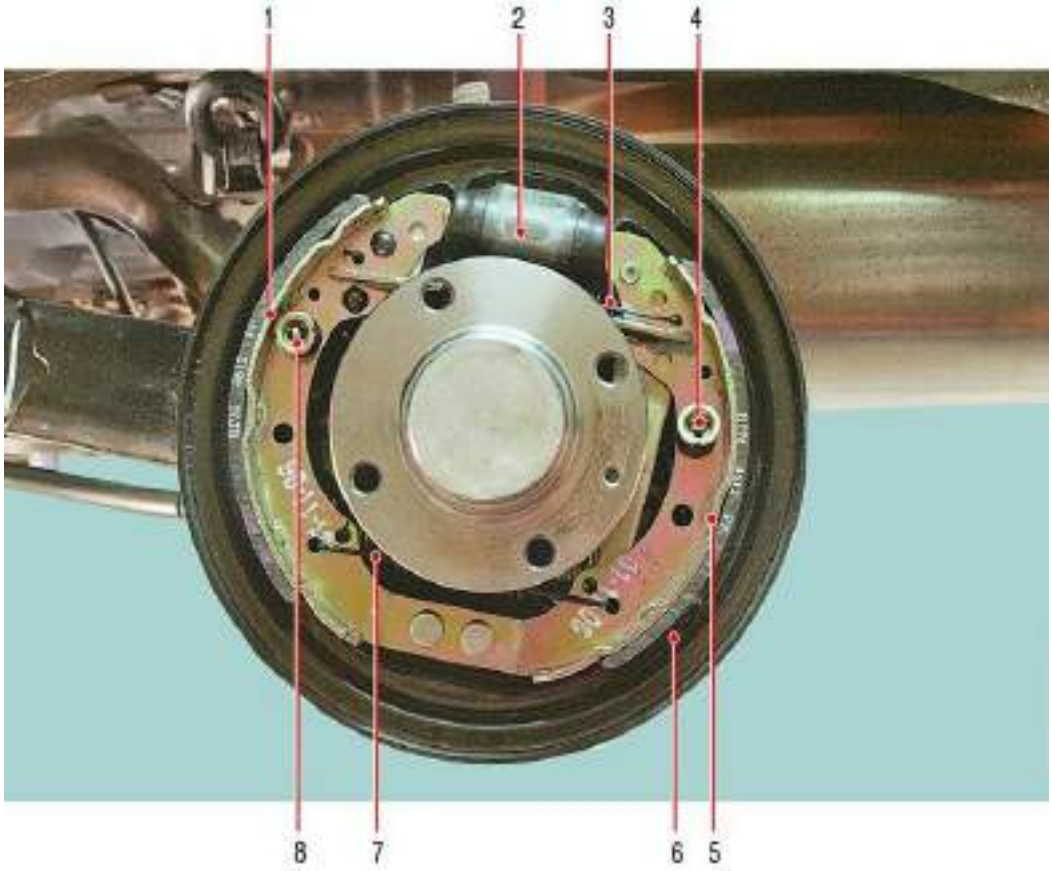
أ- وجود احتكاك بين مؤشر الاستهلاك الصوتي مع القرص الدوار (فلنجة)

ب- عدم وجود احتكاك بين مؤشر الاستهلاك الصوتي والقرص الدوار (فلنجة)

شكل (2-6) وسادة الاحتكاك مع مؤشر الاستهلاك الصوتي

الموقف الهلالي (Shoe Brake) :

مبدا العمل لهذا النوع من الموقفات يعتمد على الاحتكاك بين حذاء الموقف وطبلة الموقف في حالة عدم استخدام الموقف سيكون حذاء الموقف بعيدا عن طبلة الموقف لايوثر على استمرارية سير المركبة أما في حالة استخدام دواسة الموقف فان سائل الموقف ينتقل العجلات الخلفية مسببه في نقل الحركة إلى اسطوانة العجلة والتي تدفع على مكبسي الموقف مما يؤدي الى دفع الحذاء باتجاه طبلة الموقف فتحصل عملية إيقاف السيارة كما في الشكل (2-7) .



1- حذاء الموقف الأول
2- اسطوانة العجلة
3- النابض العلوي
4- لولب تثبيت الحذاء الثاني
5- حذاء الموقف الثاني
6- بطانة الاحتكاك (بنز)
7- نابض السفلي
8- لولب تثبيت الحذاء الاول

شكل (2-7) الموقف الهلالي

تمرين (1) : صيانة الاسطوانة الرئيسة للموقف

الأهداف :

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادرا على

صيانة الاسطوانة الرئيسة للموقف.

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة.

2- ملزمة .

3- شافطة سائل الموقف.

4- مركبة.

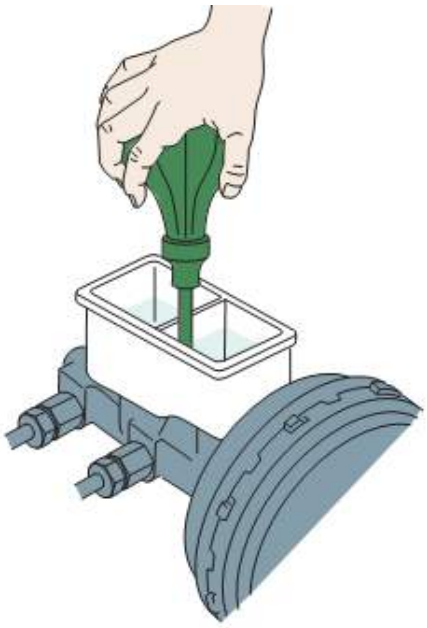
خطوات العمل :

عملية الفتح

1- ارفع الوصلة الكهربائية الخاصة بقراءة مستوى سائل الموقف في الخزان من غطاء خزان الاسطوانة الرئيسة للموقف.

2- افتح غطاء خزان الاسطوانة الرئيسة.

3- اسحب سائل الموقف من خزان الاسطوانة الرئيسة بوساطة شافطة في الشكل (2-8).

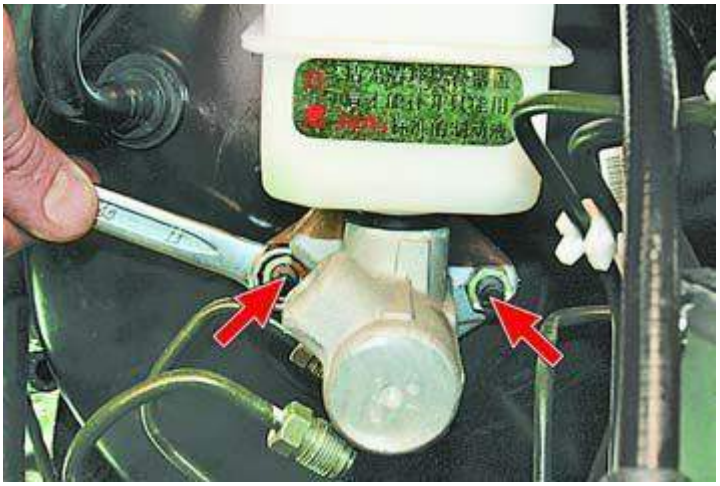


شكل (2-8) سحب سائل الموقف من خزان الاسطوانة الرئيسة للموقف

4- افتح الأنابيب المتصلة بالاسطوانة الرئيسة كما في الشكل (2-9).

شكل (2-9) فتح الانابيب المتصلة بالاسطوانة الرئيسة للموقف

5- افتح صواميل تثبيت الاسطوانة الرئيسة في جسم الموقف المساعد كما في الشكل (2-10).



شكل (2-10) فتح صواميل تثبيت الاسطوانة الرئيسة للموقف في جسم الموقف المساعد

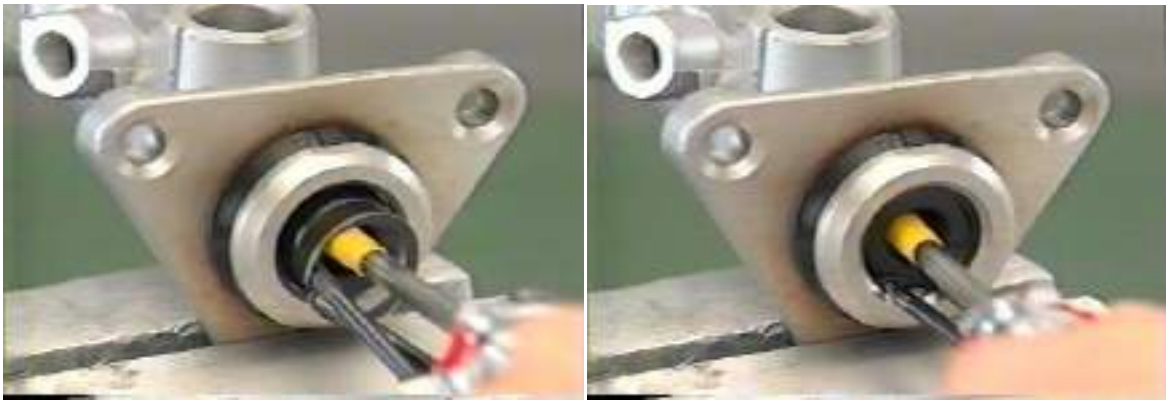
6- ثبت جسم الاسطوانة الرئيسة للموقف على ملزمة كما في الشكل (2-11).

شكل (2-11) ثبت جسم الاسطوانة الرئيسة للموقف على ملزمة

7- افتح لولب تثبيت الغطاء البلاستيكي من جسم الاسطوانة الرئيسة للموقف بوساطة مفل كما في الشكل (12-2).

شكل (2-12) فتح لولب تثبيت غطاء البلاستيكي من جسم الاسطوانة

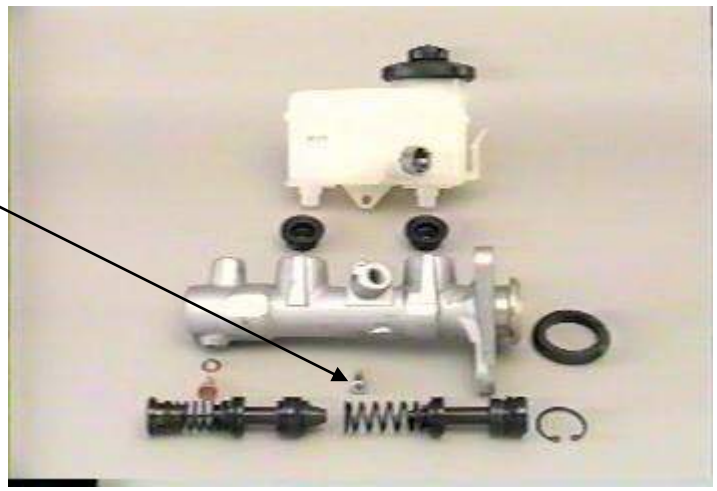
8- ارفع حلقة حصر المكبس الابتدائي في جسم الاسطوانة الرئيسة بوساطة كماشة حلقية كما في الشكل (13-2).



شكل (2-13) رفع حلقة حصر المكبس الابتدائي في جسم الاسطوانة الرئيسة للموقف

9- افتح اللولب السفلي لإخراج المكبس الثانوي بسحبها من جسم الاسطوانة الرئيسية للموقف كما في الشكل (2-14) وقم بإخراج الحلقات المطاطية والنوابض وأحفظ تسلسلها كما في الشكل (2-15).

شكل (2-14) إخراج المكبس الثانوي بسحبها من جسم الاسطوانة الرئيسية للموقف



شكل (2-15) عملية تتسلسل أجزاء حسب فتحها اسطوانة الموقف

اعادة التركيب

1- اغسل جسم الاسطوانة الرئيسة والمكابس والنوابض بمادة تنظيف خاصة وبدل الحلقات المطاطية.

2- قم بثبيت الاسطوانة الرئيسة للموقف على ملزمة .

3- ركب المكابس (الابتدائي والثانوي) بدفعها الى جسم الاسطوانة الرئيسة وقم بإدخال الحلقات المطاطية والنوابض بحسب تسلسلها عند الفتح بعد ذلك ثبت لولب المكبس الابتدائي .

4- ادخل حلقة حصر المكابس (الابتدائي والثانوي) في جسم الاسطوانة الرئيسة بوساطة كماشة حلقية.

5- شد لولب تثبيت الغطاء البلاستيكي من جسم الاسطوانة الرئيسة بوساطة مفل.

6- ارفع جسم الاسطوانة الرئيسة عن الملزمة.

7- شد صواميل تثبيت الاسطوانة الرئيسة في جسم الموقف المساعد.

8- شد الأنابيب المتصلة بالاسطوانة الرئيسة.

9- ضع سائل الموقف في خزان الاسطوانة الرئيسة.

10- ركب غطاء خزان الاسطوانة الرئيسة.

11- اوصل الوصلة الكهربائية الخاصة بقراءة مستوى سائل الموقف على غطاء خزان الاسطوانة الرئيسة.

تمرين (2): تفكيك الموقف القرصي وتركيبه

الأهداف :

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادرا على

القيام بتفكيك الموقف القرصي وتركيبه.

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة.

2- رافعة (جك).

3- مساند تثبيت .

4- المركبة.

5- دعامات

خطوات العمل :

عملية الفتح

1- ضع دعامات تثبيت المركبة من أمام الإطار المطاطي للعجلة ومن خلفه وفي الجهة المقابلة أيضا.

2- قم بإرخاء لوالب تثبيت العجلة في المركبة بوساطة مفتاح فتح العجلة.

3- ارفع المركبة بوساطة رافعة من الجهة المراد تغيير وسادة الموقف القرصي.

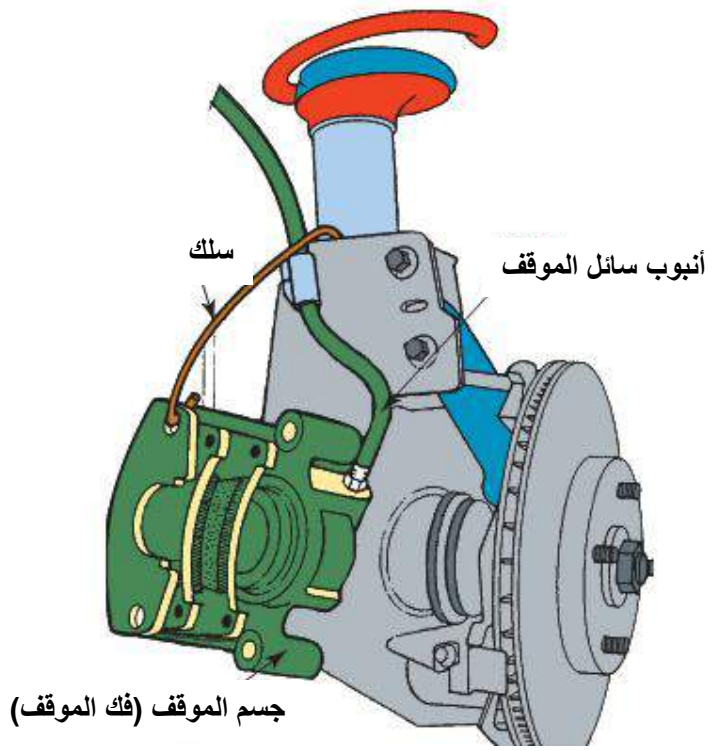
4- ضع مساند التثبيت في أسفل هيكل المركبة وبعد ذلك قم بإنزال المركبة على مساند التثبيت بصورة تدريجية بوساطة رافعة.

5- افتح لوالب تثبيت العجلة وقم بأخراج العجلة من جسم المركبة.

6- افتح لوالب جسم الموقف (فك الموقف) من القرص الدائري كما في الشكل (2-16).

شكل (2-16) فتح لوالب جسم الموقف (فك الموقف) من القرص الدائري

7- ارفع جسم الموقف من مكانه وذلك بتحريكه باتجاه الأعلى والأسفل عدة مرات مع مراعاة تعليقه ووضعه في مكان قريب كما في الشكل (2-17) والحرص على عدم ثني أنبوبة توصيل سائل الموقف.



شكل (2-17) رفع جسم الموقف من مكانه وذلك بسحبه إلى الأسفل والأعلى

8- قم بإخراج وسائد الاحتكاك المثبتة على القرص الدوار كما في الشكل (2-18).

شكل (2-18) إخراج وسادة الاحتكاك الموقف من على القرص الدوار للموقف

9- ضع وسادة الاحتكاك على طاولة العمل وقم بفحصها وقم باستبدالها إذا ما كانت مستهلكة كذلك قم بفحص قرص الاحتكاك للتأكد من عدم وجود إي كسر أو ضرر فيه وقم باستبداله إذا لزم الأمر.

أعادة التركيب

1- ركب وسادة الاحتكاك في المكان المخصص لها.

2- ارفع جسم الموقف من تعليقه .

3- قم بدفع مكبس الموقف لأتاحه الحيز المناسب لتثبيت وسادة الاحتكاك وذلك بالضغط عليه بشكل بطي جدا كما في الشكل (2-19) حتى لا يتسبب بتلف الأجزاء الأخرى من منظومة الموقف.

4- ركب جسم الموقف (فك الموقف) في مكانه مع مراعاة تشحيم اللوالب وذلك بإزالة مانعات التسرب المطاطية ومن ثم إرجاعها إلى مكانها.

5- شد لوالب تثبيت جسم الموقف (فك الموقف) مع القرص الدوار بوساطة مفتاح عزم كما في الشكل (2-20).

شكل (2-19) ارجع مكبس الموقف

شكل (2-20) شد لوالب تثبيت جسم الموقف

6- شد لوالب تثبيت العجلة في المركبة.

7- ارفع مساند التثبيت من أسفل هيكل المركبة بعد رفع المركبة بوساطة رافعة عن مساند التثبيت بصورة تدريجية.

8- انزل المركبة إلى الأرض بوساطة رافعة.

9- قم بالشد النهائي للوالب تثبيت العجلة في المركبة بوساطة مفتاح فتح العجلة.

10- ازل دعامات تثبيت المركبة من الأمام وخلف الإطار المطاطي للعجلة التي في الجهة المقابلة.

تمرين (3) :فتح الموقف الهلالي وتركيبه

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادرا على القيام بفتح الموقف الهلالي وتركيبه.

الأجهزة والأدوات:

1- صندوق عدة.

2- رافعة (جك).

3- مساند تثبيت .

4- مركبة.

خطوات العمل :

عملية الفتح

1- ضع دعامات التثبيت المركبة من أمام الإطار المطاطي للعجلة وخلفه في الجهة المقابلة لجهة فتح الموقف.

2- قم بإرخاء لوالب تثبيت العجلة في المركبة بوساطة مفتاح فتح العجلة.

3- ارفع المركبة بوساطة رافعة من الجهة المراد تغير الموقف الهلالي.

4- ضع مساند التثبيت في أسفل هيكل المركبة وبعد ذلك قم بإنزال المركبة على مساند التثبيت بصورة تدريجية بوساطة رافعة.

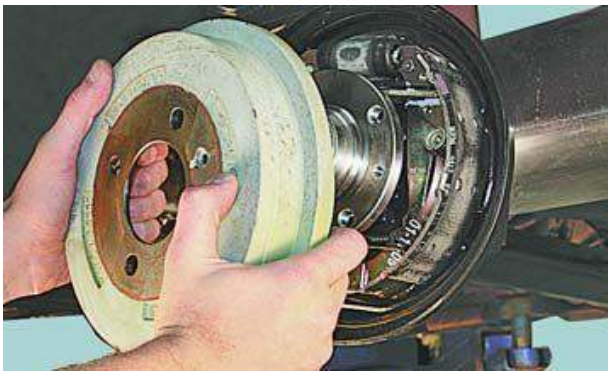
5- افتح لوالب تثبيت العجلة في المركبة وقم بإخراج الإطار من المركبة كما في الشكل (2-21).

شكل (2-21) فتح لوالب تثبيت العجلة في المركبة

6- حرر الموقف اليدوي بإنزال العتلة إلى الأسفل وذلك لسهولة سحب طبلة الموقف كما في الشكل (2-22).

7 - اسحب طبلة الموقف من مجموعة الموقف الهلالي وفي حالة عدم الفتح قم بالطرق الخفيف على طبلة الموقف وسحبها كما في الشكل (2-23).

شكل (2-22) تحرير الموقف اليدوي



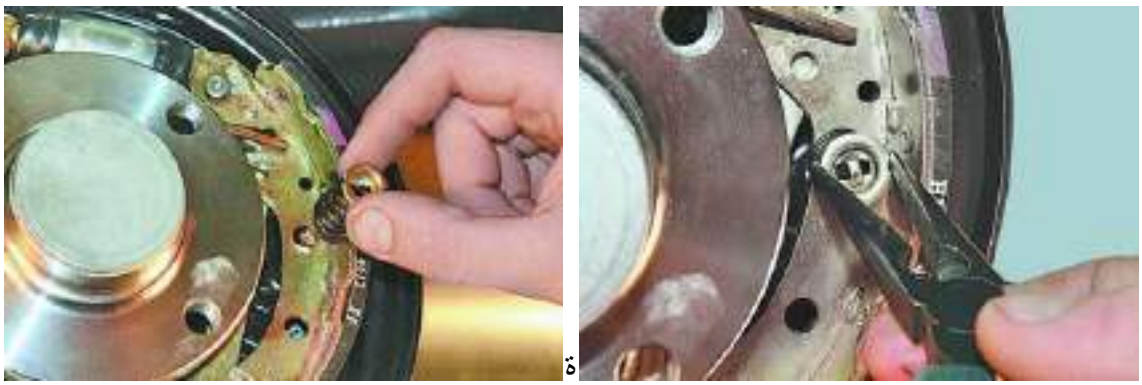
شكل (2-23) سحب طبلة الموقف الموقف الهلالي

8- افصل نابض رجوع أحذية الموقف من الأعلى كما في الشكل (2-24) والأسفل كما في الشكل (2-25) بوساطة كماشة.

شكل (2-24) فصل نابض رجوع أحذية الأسفل

شكل (2-25) فصل نابض رجوع أحذية الأعلى

9- افتح حلقة التثبيت لحذاء من الجهة الأمامية كما في الشكل (2-26) مع مسك مسمار التثبيت من الجهة الخلفية لصفيحة الموقف.



شكل (2-26) فتح حلقة تثبيت الحذاء من الجهة الأمامية

10- افصل حذاء الموقف عن اسطوانة العجلة وذلك بسحبها من التعشيق كما في الشكل (2-27) وكذلك كرر العملية للحذاء الموقف الأخر.

شكل (2-27) فصل حذاء الموقف عن اسطوانة العجلة

11- افصل عتلة الموقف اليدوي من أحذية الموقف كما في الشكل (2-28).

شكل (2-28) فصل عتلة الموقف اليدوي من أحذية الموقف

12- ضع أحذية الموقف على منضدة العمل لأجراء عملية التفكيك .

13- افصل حلقة تثبيت عتلة المعايرة وقم بإخراجها كما في الشكل (2-29).

شكل (2-29) فصل حلقة تثبيت عتلة المعايرة

14- افصل الإطار الخلفي الواقي للحذاء الموقف كما في الشكل (2-30) ثم قم بنزع البطانة الاحتكاك القديمة .

شكل (2-30) فصل الاطار الخلفي الواقي للحذاء الموقف

عملية التركيب

1- قم بتركيب الإطار الخلفي الواقي للحذاء الموقف وركب بطانة الاحتكاك الجديدة وقم بقياس بطانة الاحتكاك لحذاء الموقف الجديد أيضا للتأكد من السمك كما في الشكل (2-31).

2- قم بتركيب حلقة تثبيت عتلة المعايرة.

شكل (2-31) قياس بطانة الاحتكاك لحذاء الموقف

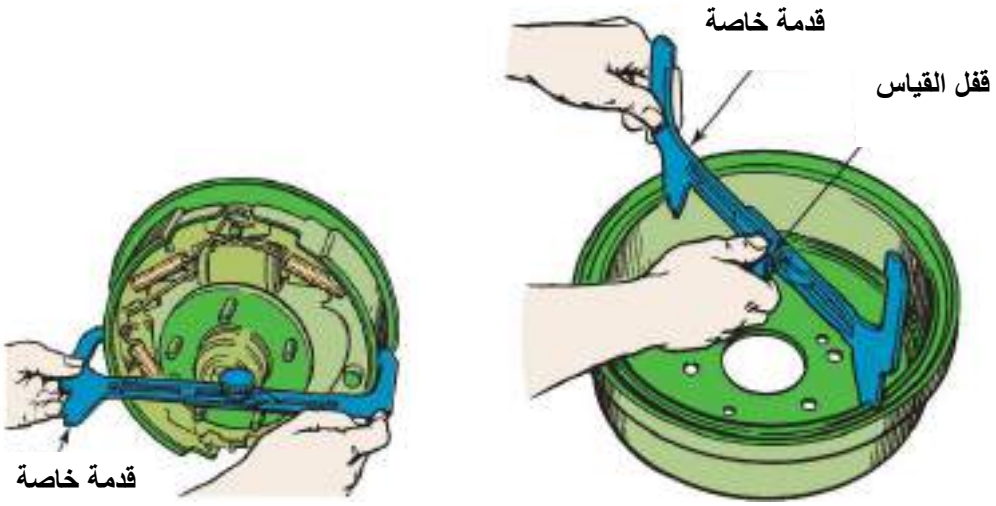
3- ثبت عتلة الموقف اليدوي في أحذية الموقف.

4- قم بتركيب حذاء الموقف في اسطوانة موقف العجلة وكرر العملية لحذاء الموقف الأخر.

5- قم بتركيب حلقة تثبيت الحذاء من الجهة الأمامية مع مسك مسمار التثبيت من الجهة الخلفية الخاصة بالصفيحة الخلفية للموقف.

6- ركب نابض رجوع أحذية الموقف باستخدام كماشة.

7- التأكد من قياس القطر الداخلي للطبلة كما في الشكل (2-32) وكذلك عرض قطر الأحذية الموقف باستخدام قدمه خاصة كما في الشكل (2-33). لذا يجب إن تكون هذه القياسات في ضمن المدى المسموح به في كتب المواصفات الخاصة بالمركبة وبعكسه يجب إن يتم استبدالها



شكل (2-32) قياس القطر الداخلي لطبلة الموقف

شكل (2-33) قياس قطر أحذية الموقف

8- قم بإدخال طبلة الموقف في مجموعة الموقف الهلالي.

10- شد لوالب تثبيت العجلة في المركبة بعد ذلك قم برفع الحركة باستخدام رافعة .

11- قم بإزالة مساند التثبيت أسفل شاصي المركبة.

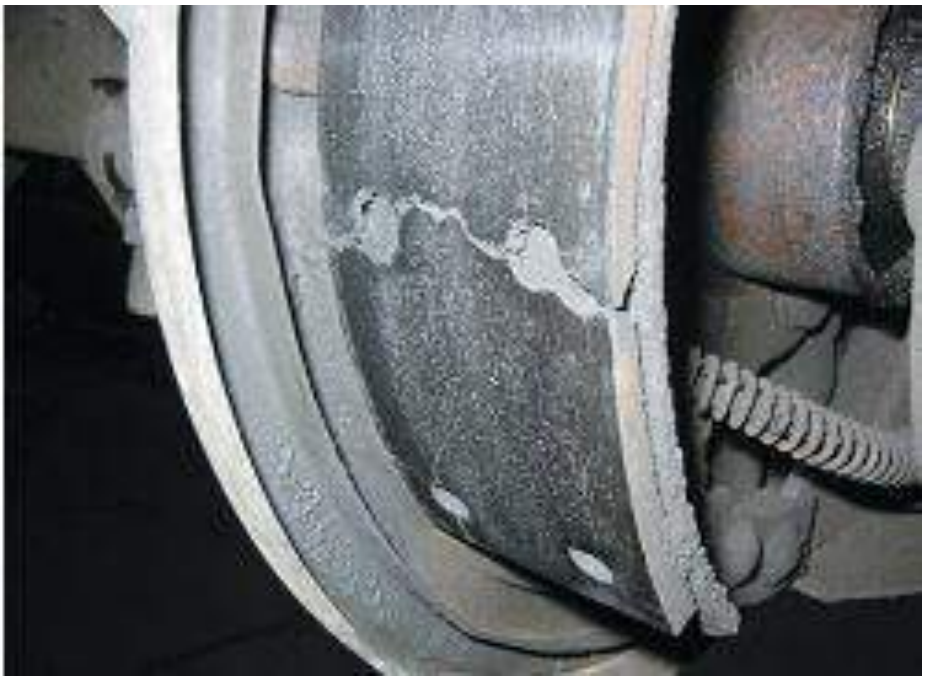
12- قم بإنزال المركبة بوساطة الرافعة .

13- شد لوالب تثبيت العجلة في المركبة بوساطة مفتاح فتح العجلة.

14- قم بإزالة دعامات تثبيت المركبة من إمام الإطار المطاطي للعجلة وخلفه والتي تم وضعها سابقا.

ملاحظة

تبدل بطانة الموقف الهلالي لأسباب عديدة منها تأكل بطانة الاحتكاك أو نفاذ العمر الافتراضي لها كما في الشكل (2-34) .



شكل (2-34) تأكل بطانة الاحتكاك لموقف الهلالي

تمرين (4) : استنزاف الهواء من منظومة الموقف

الأهداف :

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادرا على

استنزاف الهواء من منظومة الموقف.

الأجهزة والأدوات :

1- صندوق عدة.

2- رافعة (جك).

3- مساند تثبيت .

4- مركبة.

5- أنبوب مطاطي .

6- وعاء بلاستيكي .

7- دعامات تثبيت المركبة

خطوات العمل :

1- ضع دعامات التثبيت المركبة من أمام الإطار المطاطي للعجلة وخلفه وفي الجهة المقابلة.

2- قم بإرخاء لوالب تثبيت العجلة في المركبة بوساطة مفتاح فتح العجلة.

3- ارفع المركبة بوساطة رافعة من جهة العجلة الخلفية.

4- ضع مساند التثبيت أسفل هيكل المركبة وبعد ذلك قم بإنزال المركبة على مساند التثبيت بصورة تدريجية بوساطة رافعة.

5- افتح لوالب تثبيت العجلة في المركبة وقم بإخراج الإطار من المركبة.

6-افتح الغطاء المطاطي للولب التنفيس كما في الشكل (2-35).

شكل (2-35) فتح الغطاء المطاطي للولب التنفيس

7- ركب المفتاح الحلقي المائل على لولب التنفيس.

8- ركب أنبوب مطاطي على لولب التنفيس كما في الشكل (2-36).

9- أوصل الطرف الأخر للأنبوب المطاطي بوعاء بلاستيكي لاحتواء سائل الموقف.

شكل (2-36) تركيب الأنبوب المطاطي على لولب التنفيس

10- افتح لولب التنفيس على ان يقوم شخص أخر مستمر بالضغط باستمرار على دواسة الموقف كما في الشكل (2-37). ،وستلاحظ خروج فقاعات الهواء مع الزيت كما في الشكل (2-38).

شكل (2-37) ضغط على دواسة الموقف ببطء ولعدة مرات

شكل (2-38) مشاهدة خروج فقاعات الهواء

11- لحين رؤية سائل الموقف يخرج ومن غير فقاعات الهواء كما في الشكل (2-39) ثم أغلق لولب استنزاف كما في الشكل (2-40) وارفع القدم من على الدواسة.

شكل (2-39) خروج الزيت من غير فقاعة هوائية

شكل (2-40) غلق لولب استنزاف

12- افحص أنبوب إيصال الزيت ولولب التنفيس للتأكد من عدم وجود إي تسريب للزيت.

13- ركب الغطاء المطاطي للولب التنفيس كما في الشكل (2-41).

شكل (2-41) تركيب الغطاء المطاطي للولب التنفيس

14- نظف أجزاء الموقف كما في الشكل (2-42) وتأكد من إزالة الزيت من عليها.

شكل(2-42) تنظيف أجزاء الموقف

15- كرر العملية للعجلة الأمامية بنفس الطريقة السابقة كما في الشكل (2-43).

شكل (2-43) استنزاف الهواء من منظومة الموقف للعجلات الأمامية

نظام منع قفل العجلات A.B.S (Antilock Braking System) :

في إثناء وقوف السيارة على ارض زلقة (حالة وجود ثلوج او زيت على الطريق) قد تحصل حالة غلق العجلة وفي هذه الحالة تنزلق (تزحف) العجلات على سطح الطريق مؤدية إلى زيادة مسافة التوقف او قد لاتتوقف المركبة وفقد التوجيه أو السيطرة على السيارة ولهذا تم تزويد السيارات الحديثة بنظام منع غلق العجلات يوفر هذا النظام للسيارات المزودة بها مسافة التوقف المطلوبة وتحافظ على اتزان السيارة وتوجيهها في اثناء التوقف.

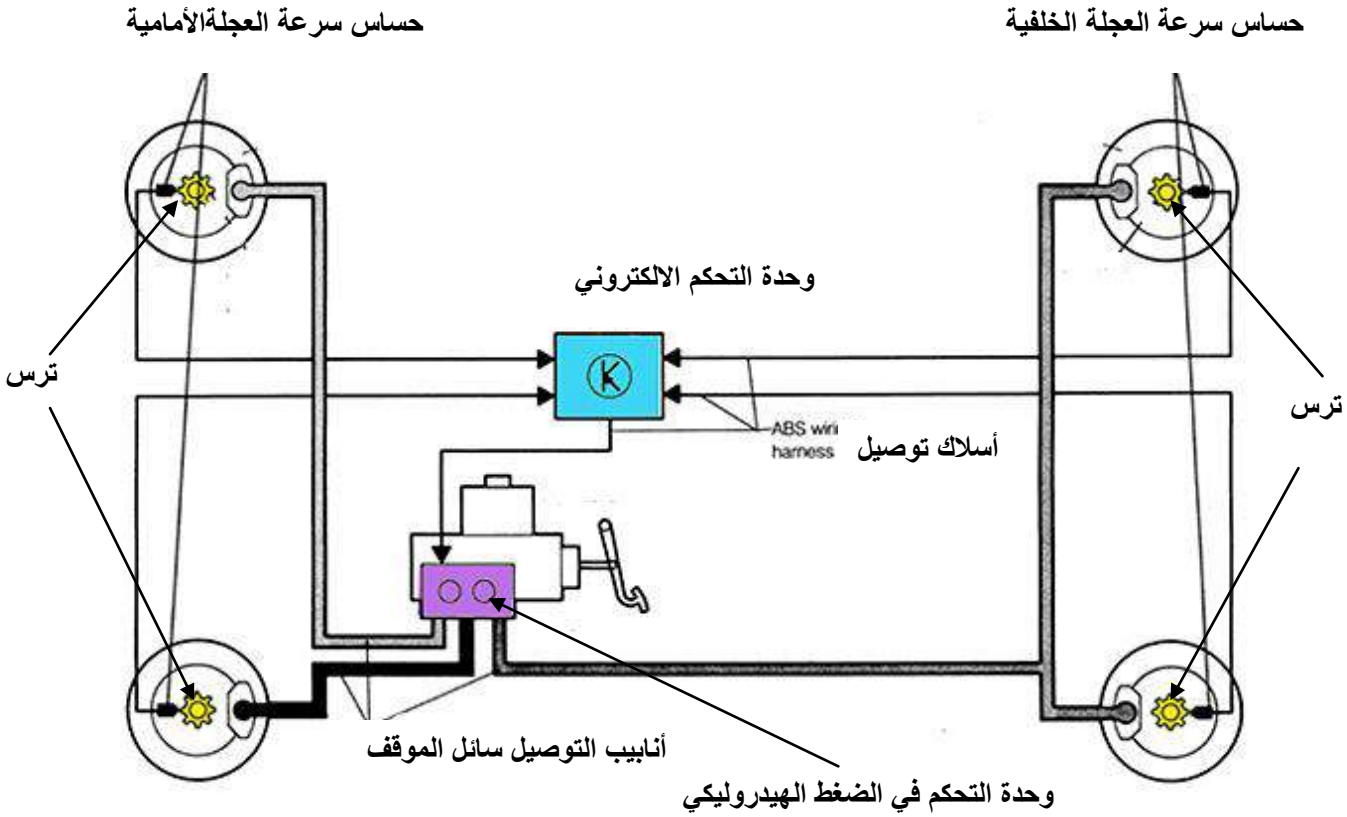
مكونات نظام منع قفل العجلات (Antilock Braking System Components)كما في الشكل (2-44) يظهر مكونات النظام الرئيسة والتي هي :

1- حساس سرعة العجلة .

2- وحدة التحكم الالكتروني.

3-وحدة التحكم في الضغط الهيدروليكي.

4-مصباح تحذيرABS.



شكل (2-44) مكونات نظام منع قفل العجلات

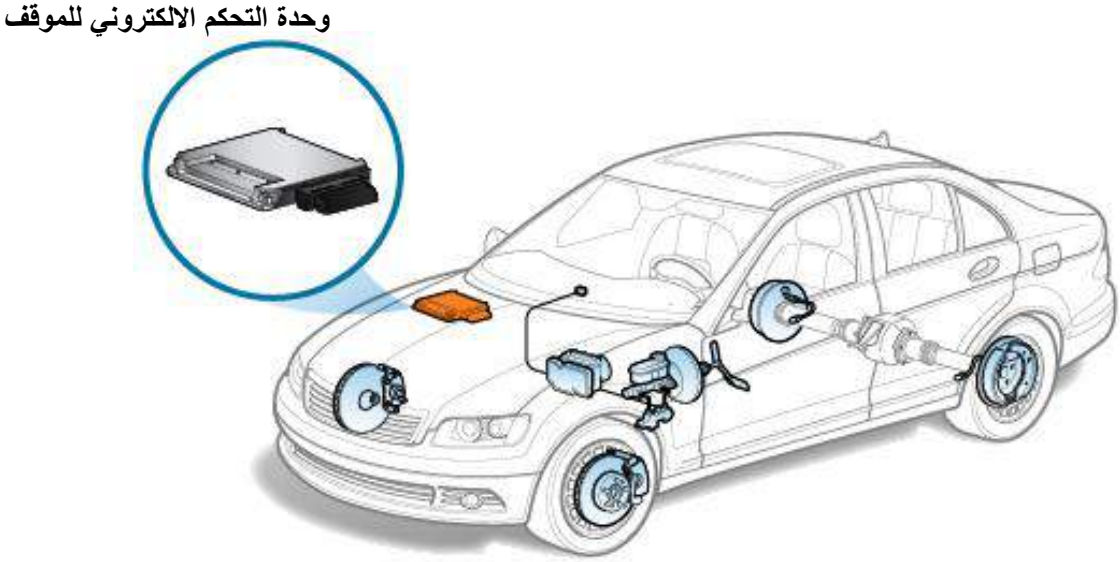
1- حساس سرعة العجلة (Wheel Speed Sensor) :

هو حساس كهرومغناطيسي صغير يحتوي على ملف كهربائي ملفوف حول مغناطيس يثبت بجسم السيارة على بعد مسافة قليلة من عجلة مسننة مثبتة بعجلات السيارات كما في الشكل(2-45) فعند مرور إحدى أسنان العجلة بالحلقة بالقرب من المغناطيس تزداد قوة المجال المغناطيسي وعند ابتعادها تقل قوة المجال المغناطيسي ويؤدي التغيير في قوة المجال المغناطيسي إلى تغيير في قيمة الجهد المتولد .

شكل (2-45) حساس سرعة العجلة

2- وحدة التحكم الالكتروني للموقف (Brake Control Modules):

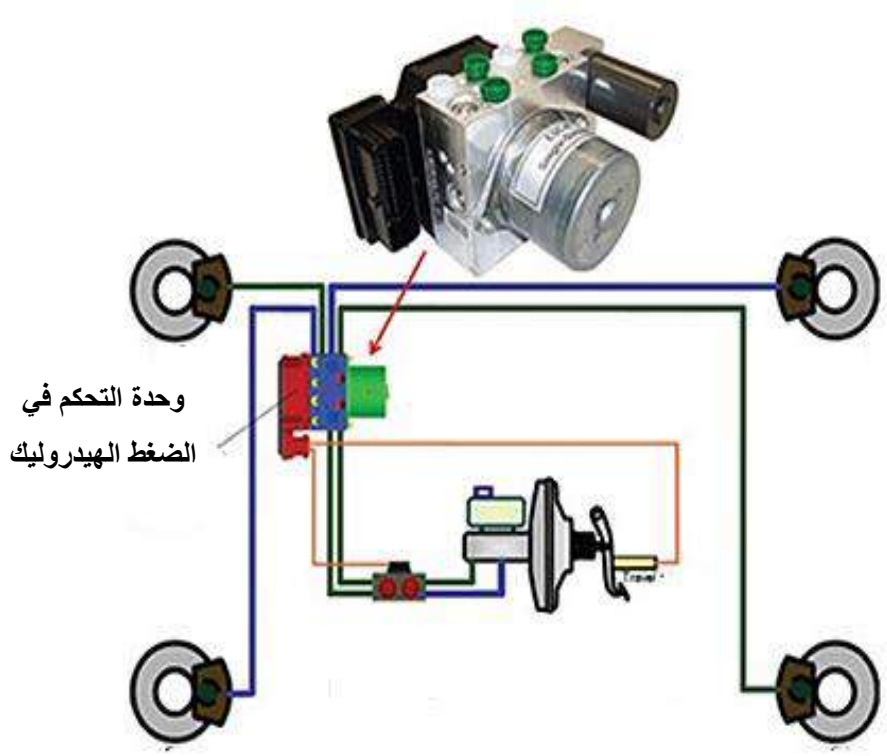
وهي عبارة عن معالج للمعلومات (حاسب ألي صغير) يقوم باستقبال الإشارات من حساسات سرعة العجلة بوصفها مدخلات ويقوم بإرسال إشارات لتشغيل وحدة التحكم الهيدروليكية بوصفها مخرجات كما في الشكل (2-46).



شكل (2-46) وحدة التحكم الالكتروني للموقف

3- وحدة التحكم في الضغط الهيدروليكي (Hydraulic Modulator):

تحتوي وحدة التحكم في الضغط الهيدروليكي على صمامات تعمل على توجيه سائل الموقف الى اسطوانات العجلة كما في الشكل (2-47) وحسب الإشارة الواصلة من وحدة التحكم الالكتروني.



شكل (2-47) وحدة التحكم في الضغط الهيدروليكي

تمرين (5) : فحص نظام الموقف ABS (Antilock Braking System)

الأهداف

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادرا على

فحص نظام الموقف ABS.

الأجهزة والأدوات

1-مركبة تحتوي على نظام الموقف ABS.

2- جهاز فحص نظام الموقف ABS.

خطوات العمل

1- ضع وصلة جهاز تشخيص الأعطال في المكان المخصص له في المركبة كما في الشكل (2-48).

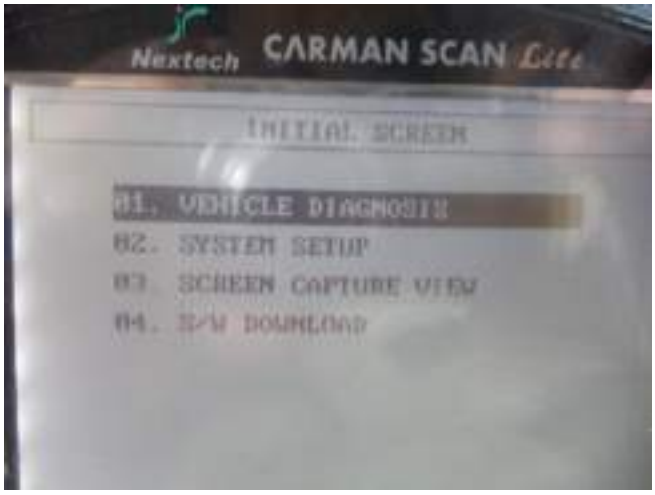
شكل (2-48) وضع وصلة تشخيص الأعطال الجهاز في مكانه المخصص له

2- اضغط على مفتاح تشغيل جهاز الفحص (ON) كما في الشكل (2-49).

شكل (2-49) ضع مفتاح تشغيل جهاز الفحص على ON

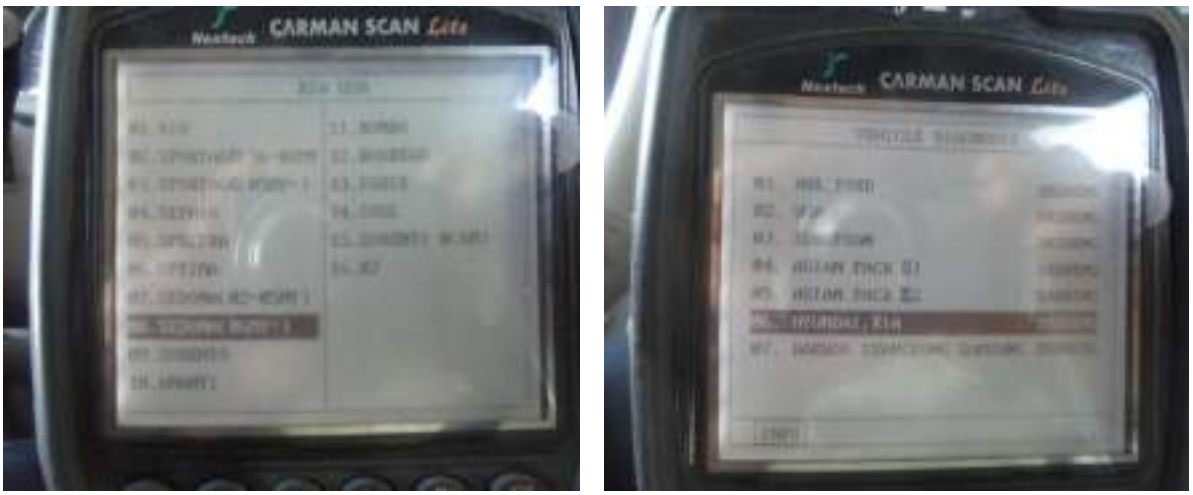
3- ضع مفتاح تشغيل المركبة على ON.

4- اختر نوع المركبة من قائمة تشخيص الأعطال كما في الشكل (2-50) وبعد ذلك اختر المنشأ أسيوي أو أوربي للمركبة.



شكل (2-50) نوع المركبة قائمة تشخيص الأعطال

5- حدد نوع السيارة /الموديل/ وسنة / الصنع كما في الشكل (2-51).



شكل (2-51) حدد نوع السيارة الموديل

6- انتظر قليلا حتى تظهر القائمة الرئيسية اللاعطال مثل المحرك أو صندوق التروس او موقف ABS اختر تشخيص أعطال نظام الموقف ABS كما في الشكل (2-52).

شكل (2-52) تشخيص أعطال نظام الموقف ABS

7- تظهر أعطال نظام الموقف ABS مثل حساس سرعة الدوران الأيمن وحساس سرعة الدوران الأيسر لمقدمة المركبة أو حساس سرعة الدوران الأيمن وحساس سرعة الدوران الأيسر في مؤخرة المركبة أو الصمامات الهيدروليكية في مجموعة السيطرة.

Inlet Solenoid Valve Fr- Fl	**صمام التحكم الداخل الأمامي والخلفي الأيسر والأيمن للعجلة**
Outlet Solenoid Valve Rr - Rl	**صمام التحكم الخارج الأمامي والخلفي الأيسر والأيمن للعجلة**
Shorted ABS Warning Lamp	**دائرة قصر في مصباح تحذير ABS**
Speed Sensor Circuit Open	**حساس سرعة العجلة الأمامي والخلفي الأيسر والأيمن للعجلة**

8- في حالة تشخيص الأعطال قم بمعالجتها وبعد الانتهاء من المعالجة قم بمسح العطل من وحدة التحكم الالكتروني من خلال قائمة cleaner.

تشخيص اعطال منظومة الموقف

ت	العيب	السبب المحتمل	الإصلاح
1	دواسة الموقف تعمل إلى حد أرضيه المركبة من غير حدوث توقف	1- انخفاض منسوب السائل الاسطوانة 2 - تآكل غير اعتيادي في بطانة الموقف 3- نضوح في إحدى اسطوانات ألعجله 4- وجود هواء في منظومة الزيت 5- نضوح وتآكل في الاسطوانة الرئيسة	إملاء خزان واستنزاف المنظومة تعاد معايرة الموقف تبديل الاسطوانة أو المكابس المطاطية استنزاف منظومة الموقف تبديل الاسطوانة الرئيسة للموقف
2	دواسة القدم تعطي حركه اسفنجية	1- وجود هواء في منظومة الموقف 2- وجود سائل موقفات غير مناسب 3- تآكل كبير في طبله الموقف	استنزاف الهواء من المنظومة يستبدل بالسائل المناسب تبديل ألطبلة
3	ممانعة في كل العجلات للحركة	1- معايرة غير صحيحة للعجلات 2- الموقف اليدوي في حاله عمل 3 - صعوبة حرية حركة المكبس في الاسطوانة 4 - معايرة غير مناسبة لذراع دفع المكبس 5- وجود زيوت صناعية في المنظومة	قم بمعايرة الموقفات مجددا يحرر الموقف اليدوي أو تعاد معايرته يبدل نابض الإرجاع في الاسطوانة تعاد معايرة ذراع دفع المكبس اغسل المنظومة كاملة وأبدل السائل
4	عدم تساوي نسبة التوقف على العجلات الأربعة	1- وجود شحوم على بطانات الموقف 2- عدم تساوي ضغط الإطارات الاربعه 3- معايره الموقف غير صحيحة 4- اعوجاج في احذية الموقف	اغسل أحذية الموقف يعاد ضبط ضغط الإطارات تعاد معايره الموقف تبديل أحذية الموقف

اسئلة الفصل الثاني

1س: قم بإجراء صيانة الاسطوانة الرئيسية للموقف.

2س: قم بفتح وتركيب الموقف القرصي وتركيبه.

3س:قم باستنزاف الهواء من منظومة الموقف للعجلات الامامية والخلفية.

4س: قم بفتح وتركيب الموقف الهلالي وتركيبه.

5س: ماهي أعطال منظومة الموقف؟

6س: قم بإجراء الفحص على نظام الموقف ABS.

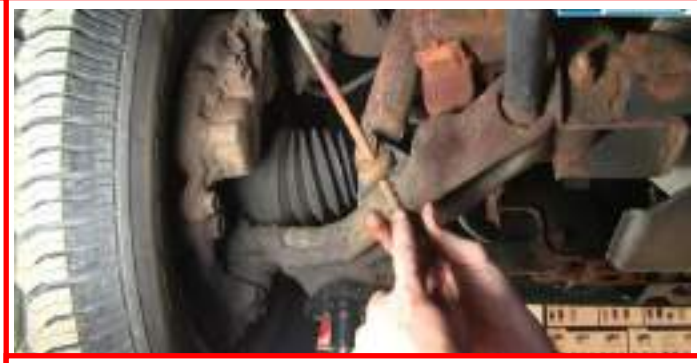
7س: في الجدول اعطال نظام الموقف ABS باللغة الانكليزية اكتب العطل باللغة العربية.

Inlet Solenoid Valve Fr- Fl	
Outlet Solenoid Valve Rr-Rl	
Shorted Abs Warning Lamp	
Speed Sensor Circuit Open	

الفصل الثالث

صيانة منظومة التعليق

Maintenance Suspension System



منظومة التعليق:

تعمل منظومة التعليق على تثبيت جسم المركبة بالمحاور وتوصيلها بالعجلات كما وتقوم بالوظائف الرئيسة الآتية:

- امتصاص صدمات الطريق في اثناء سير المركبة.
- امتصاص الاهتزازات والذبذبات الناتجة عن وعورة الطريق واخمادها.
- تثبيت جسم السيارة على المحاور والمحافظة على اجزاء السيارة من التلف وتوفير الراحة للركاب من خلال التقليل من تأثير الاجهادات المتولدة على جسم المركبة.

انواع انظمة التعليق :

1- التعليق المستقل: وتكون فيه كل عجلة معلقة بمنظومة مستقلة عن العجلة المقابلة.

2- التعليق المشترك (التعليق الثابت): وتركب فيه العجلات على محور صلب.

عطلات نظام التعليق:

منظومة التعليق في السيارات مسؤولة عن امتصاص الاهتزازت والذبذبات وصدمات الطريق ونتيجةً لهذا تتعرض الى العديد من المشاكل و الكثير من العطلات ومنها على سبيل المثال:

- تاكل الحشوات المطاطية.
- تاكل المفاصل الكروية.
- تاكل الاطارات المطاطية.
- كسر في النوابض الورقية.
- حدوث التواء في اعمدة التوازن.
- زيادة الخلوص في الوصلات بسبب التآكل.

صيانة النوابض :

نادراً ما يتم استبدال النوابض إلا عند كسر إحدى رقائق النابض الورقي أو كسر النابض الحلزوني واغلب عطلات منظومة التعليق تكون بسبب عطل في رادع الارتجاج أو ارتخاء في شد اللوالب الرابطة التي تكون على شكل حرف (U) مما يسبب كسر النابض الورقي بالقرب من مسمار الوسط.

شكل (3-1) النابض الورقي

ان صدور أصوات معينة تدل على وجود عيوب بالنوابض أو في رادع الارتجاج وأسبابها هو عدم ربط اللوالب وماسكات النوابض أو وصلات روادع الارتجاج بصورة صحيحة، أو تكون الأصوات على شكل صرير ويرجع السبب في ذلك إلى عدم تشحيم النوابض الورقية أو جلب النوابض المستخدمة في السيارات الكبيرة. أما إذا كان الصوت صادراً من رادع الارتجاج فانه غالباً ما يكون بسبب عدم وجود خلوص كافٍ في الجلب (البوش) أو جفافها من زيت التزييت أو ينتج من ارتخاء في تثبيت الرادع.

كذلك يحصل احياناً هبوط للنوابض نتيجة للأسباب الآتية :

- **تكرار الحمل الزائد لفترات طويلة.**
- **تحميل المركبة بأكثر من الأحمال المخصصة لها .**
- **الإبقاء على رادع ارتجاج غير صالح لفترة طويلة من غير تبديله.**

ولغرض إعادة النوابض الورقية إلى حالتها الطبيعية يمكن فكها وإجراء إعادة لتقويسها، أما النوابض الحلزونية فيتم وضع رقائق تحت النابض لزيادة ارتفاعها وإرجاعها إلى وضعها الطبيعي وعادة ما يتم استبدالها بنوابض جديدة.

لقد تم تناول تجزئة النابض الورقي وفك النابض الحلزوني وتبديل رادع الارتجاج في كتاب التدريب العملي للصف الثاني. كما تم تفكيك التعليق ذي القائم ألانضغاطي وتركيبه.

تمرين (1): استبدال الطرف الحر للنابض (حمالة النابض) الورقي الخلفي وإعادة تركيبه

الأهداف:

بعد الانتهاء من التمرين يصبح الطالب قادراً على أن:

1- يفتح الطرف الحر (حمالة) للنابض الورقي الخلفي.

2- إعادة تركيب الطرف الحر (حمالة) النابض الورقي الخلفي.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة بنظام تعليق خلفي مشترك.

2- صندوق عدة.

3- رافعة هيدروليكية (جك عربة).

4- مساند تثبيت.

خطوات العمل :

1- ارفع السيارة بوساطة رافعة عربة هيدروليكية وضع المساند تحتها وتأكد من وضع الأمان للمركبة. واحضر طرفاً حراً جديداً مناسباً كما في الشكل (2-3)

2- اطرق على لوالب الطرف الحر للنابض الورقي بمطرقة حديدية لغرض إزالة الصدأ لضمان سهولة فتح صواميل اللوالب الرابطة للنابض بالطرف الحر شكل (3-3).

شكل (2-3) الطرف الحر الجديد

شكل (3-3) إزالة الصدأ بالمطرقة

3- باستعمال مفتاح لقمة بقياس مناسب فك صامولة لولب ربط عين النابض الورقي بالطرف الحر(الحمالة) كما في الشكل (3-4).

4- باستعمال مفتاح لقمة بقياس مناسب فك صامولة لولب ربط الطرف الحر للنابض الورقي بالإطار المعدني للسيارة (الشاصي) كما في الشكل (3-5).

شكل (3-4) فك صامولة لولب ربط عين النابض الورقي بالطرف الحر

شكل (3-5) فك صامولة لولبي ربط الطرف الحر للنابض الورقي بالشاصي

5- اطرق على اللوالب بالمطرقة لدفعها إلى الخارج شكل (3-6)، واستعمل مطرقة وعموداً مشطوفاً (تاليبر) لسحب اللوالب إلى خارج مكانها كما في الشكل (3-7) وان وجدت صعوبة في ذلك استعمل مطرقة تعمل بالهواء المضغوط كما في الشكل (3-8)وقم بإخراج الطرف الحر للنابض من مكانه.

شكل (3-6) دفع اللولب بالمطرقة

شكل (3-7) سحب اللولب بالعمود المشطوف والطرق

6- افحص جلبة عين النابض وقم باستبدالها بأخرى جديدة إن كانت متآكلة، وركب الطرف الحر الجديد للنابض في مكانه المخصص في هيكل (شاصي) السيارة وادفع اللولب الذي يربط الطرف الحر بالشاصي كما في الشكل (3-9).

شكل (3-8) دفع اللولب بمطرقة تعمل بالهواء المضغوط

شكل (3-9) وضع اللولب في مكانه في الشاصي

التركيب:

1- ركب عين النابض في مكانها بالطرف الحر وضع لولب الربط كما في الشكل (3-10).

2- شد صامولة البراغي باليد شكل (3-11).

برغي ربط

شكل (3-10) وضع اللولب في مكانه في عين النابض

شكل (3-11) شد الصامولة باليد

3- شد صامولة لولب ربط عين النابض بالطرف الحر الجديد بوساطة مفتاح لقمة وبشكل نهائي كما في الشكل (3-12).

شكل (3-12) شد صامولة لولب ربط عين النابض

4- شد لولب ربط الشاصي بالطرف الحر الجديد بوساطة مفتاح لقمة وبشكل نهائي كما في الشكل (3-13).

شكل (3-13) شد صامولة لولب ربط عين الشاصي

تمرين (2): إخراج النابض الورقي من مكانه وإعادة تركيبه

الأهداف:

بعد الانتهاء من التمرين يصبح الطالب قادراً على أن:

- يخرج النابض الورقي من مكانه في المركبة.
- يعيد تركيب النابض الورقي في المكان المخصص له في المركبة.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة بنظام تعليق مشترك.

2- صندوق عدة.

3- رافعة.

خطوات العمل:

1- علق السيارة من الخلف وقم بتأمينها.

2- أفتح صواميل اللوالب الرابطة للنوابض مع المحور التي على شكل حرف (U) من الأسفل، شكل (14-3).

3- أرفع اللوالب الرابطة حرف (U) من مكانها، شكل (3-15) وانزل قاعدة اللوالب.

شكل (3-14) فتح صواميل اللوالب (U)

شكل (3-15) رفع اللوالب (U)

4- أفتح صامولة لولب ربط النابض بالطرف الثابت وسحب اللولب من الخلف لتخليص عين النابض، شكل (3-16).

5- اسند النابض من الجهة المفتوحة مع المحور ووضعه على مسند منخفض شكل (3-17 و 3-18).

شكل (3-16) فتح صامولة برغي ربط النابض بالطرف الثابت

شكل (3-17) إسناد النابض باليد

6- افتح صامولة لولب ربط النابض الورقي مع الطرف الحر واسحب اللولب من الخلف، شكل (3-19).

شكل (3-18) وضع النابض والمحور مع على مسند منخفض

شكل (3-19) فتح صامولة لولب ربط النابض الطرف الحر

7- قم بتحرير النابض وأخرجه من مكانه، شكل (3-20)، وافحص أجزاءه وتأكد من عدم وجود كسر في إحدى رقائق النابض أو وجود كسر بالقرب من مسمار الوسط أو تآكل جلب عين النابض.

شكل (3-20) نزع النابض

التركيب:

يعاد تركيب النابض الورقي بإتباع خطوات الفتح بصورة معكوسة.

تمرين (3): فتح وصلة ربط طرف عمود التوازن بذراع التحكم السفلي

الأهداف:

بعد الانتهاء من التمرين يصبح الطالب قادراً على أن:

1- يفتح وصلة ربط طرف عمود التوازن بذراع التحكم السفلي.

2- يستبدل الحشوات البلاستيكية والحديدية لوصلة ربط عمود التوازن بذراع التحكم السفلي.

3- يركب وصلة ربط عمود التوازن.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة بتعليق مشترك.

2- صندوق عدة.

3- رافعة سيارة أو رافعة عربة هيدروليكية مع مساند.

4- رافعة عمودية (ستاند).

خطوات العمل:

1- ارفع السيارة أو ارفعها من الأمام بوساطة رافعة عربة هيدروليكية وقم بوضع المساند وتأكد من تأمينها جيداً.

2- لسهولة فتح صامولة لولب وصلة ربط عمود التوازن بذراع التحكم السفلي شكل (3-21)، ضع زيت إزالة الصدأ على الصامولة الشكل (3-22).

شكل(3-21) وصلة ربط عمود التوازن بذراع التحكم السفلي

شكل(3-22) رش الصامولة بزيت مزيل الصدأ

3- ارفع ذراع التحكم السفلي بوساطة رافع مسند كما في الشكل (3-23) وقم بتركيب مفتاح اللقمة المناسبة على رأس اللولب (من الأسفل)، مع تثبيت الصامولة من الأعلى وكما مبين في الشكل (3-24)، وابدأ بفتح الصامولة.

شكل (2-23) رفع ذراع التحكم السفلي بالمساند

شكل (3-24) فتح الصامولة

4- اخرج اللولب من مكانه شكل (3-25) واسحب الوصلة وتفقد التآكل الحاصل على كل من اللولب والحشوات شكل (3-26).

شكل (3-25) اخراج اللولب من مكانه

شكل (3-26) فحص الحشوة

5- افتح لولب وصلة الطرف الآخر من عمود التوازن واخرج كلا من الوصلة واللولب من مكانهما، كما في الشكل (3-27).

شكل (3-27) نزع وصلة الطرف الآخر

ملاحظة: يصعب أحيانا فتح لولب الوصلة لكثرة الصدأ المتراكم عليها لذا يمكن التخلص منها بقطع لولب الوسط المار من خلالها بوساطة منشار يدوي أو كهربائي صغير واستبدالها بأخرى جديدة.

التركيب :

1- ركب حشوة جديدة وادخل اللولب في الثقب المخصص له في ذراع التحكم السفلي وادخل حشوة جديدة أخرى وضع (بوشة) الوصلة في اللولب ثم ادخل حشوة كما في الشكل (3-28).

شكل (3-28) إدخال اللولب والحشوات

2- ارفع عمود التوازن بوساطة مسند كما في الشكل (3-29) وادخل اللولب في ثقب العمود شكل (3-30) ثم قم بانزال المسند.

شكل (3-29) رفع عمود التوازن بالمسند بالقرب من طرفه

شكل (3-30) إنزال المسند بعد إدخال اللولب

3- ادخل الحشوة المطاطية في اللولب فوق عمود التوازن شكل (3-31).

4- ضع المسند تحت رأس اللولب المبين في الشكل (3-32) الذي تم تركيبه مع الوصلة ورفعه للسماح للولب بالخروج من الثقب في طرف عمود التوازن بهدف إدخال الصامولة، كما في الشكل (3-33).

شكل (3-31) إدخال الحشوة المطاطية

شكل (3-32) يظهر رأس اللولب الذي تم تركيبه مع الوصلة من أسفل ذراع التحكم السفلي

5- شد الصامولة شداً نهائياً باستعمال المفتاح المخصص لذلك، كما في الشكل (3- 34).

شكل (3-33) إدخال صامولة برغي ربط الوصلة

شكل (3-34) شد الصامولة بوساطة بالمفتاح

6- كرر الخطوات نفسها لوضع وصلة جديدة مع تبديل الحشوات للطرف الآخر من عمود التوازن.

تمرين (4) فتح عمود التوازن الأمامي وإخراجه من مكانه في السيارة وإعادة تركيبه

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1- يفتح عمود التوازن الأمامي ورفعه من مكانه.

2- يفحص عمود التوازن الأمامي ويفحص الجلب المطاطية التي تربطه بمقدمة الشاصي.

3- يعيد تركيب عمود التوازن الأمامي الى مكانه.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة ميكانيكية.

3- رافعة سيارة أو رافعة عربة هيدروليكية مع مساند.

4- رافعة عمودية عدد (2).

5- سلسلة أو حزام ربط

خطوات العمل:

1- ارفع السيارة بوساطة رافعة عربة هيدروليكية وقم بإسنادها، وتأكد من تامين المركبة، وافتح العجلة وارفعها من مكانها شكل (3-35).

2- افتح صامولة لولب ربط ذراع التحكم السفلي بذراع حامل العجلة واستعن بعمود او انبوب لابعاد الذراع في اثناء الفتح كما موضح في الشكل (3-36).

شكل (3-35) إسناد السيارة

شكل (3-36) دفع الذراع وفتح الصامولة

3- اسحب ذراع التوازن باتجاه الخلف بوساطة سلسلة كما في الشكل أو بوساطة حزام ربط وقم بتثبيت الطرف الأخر للسلسلة (الصنارة) في مكان من مناسب في هيكل السيارة كما في الشكل (3-37) وذلك لضمان عدم ابتعاد عمود التوازن.

4- افتح لولب ربط ذراع التحكم السفلي بهيكل المركبة (الشاصي) باستعمال مفتاح مناسب وقم برش السائل المزيل للصدأ كما في الشكل (3-38) لسهولة الفك.

شكل (3-37) ربط الذراع

شكل (3-38) فك برغي ربط ذراع التحكم السفلي بهيكل المركبة

5- انزع لولب ربط ذراع التحكم السفلي بهيكل المركبة من مكانه شكل (3-39).

6- افتح صامولة مسنن طرف عمود التوازن الداخل في جلبة ذراع التحكم السفلي المبين في الشكل (3-40).

شكل (3-39) نزع لولب ربط ذراع التحكم السفلي بهيكل المركبة

شكل (3-40) فتح الصامولة

7- انزع ذراع التحكم السفلي من مكانه في هيكل السيارة ومن مسنن عمود التوازن كما في الشكل (3-41). واتبع الخطوات نفسها لفتح ذراع التحكم السفلي ونزعهِ للطرف الآخر من عمود التوازن.

8- افتح لوالب غطاء الجلبة المطاطية التي تربط عمود التوازن بمقدمة هيكل السيارة المبينة في الشكل (3-42) وكرر العملية لفتح غطاء الجلبة المطاطية الأخرى.

شكل (3-41) انزع ذراع التحكم السفلي من مكانه

شكل (3-42) براغي غطاء الجلبة المطاطية

9- انزع عمود التوازن من مكانه الشكل (3-43).

شكل (3- 43) نزع عمود التوازن من مكانه

ثانياً : التركيب :

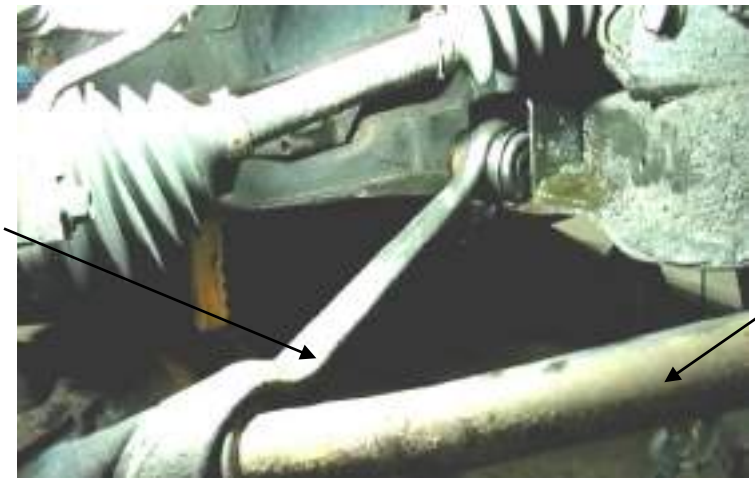
1- افحص عمود التوازن واستبدله بآخر جديد في حال حصول التواء للعمود. واستبدل الجلب المطاطية فقط إن كان العمود خالياً من الالتواء.

2- ركب العمود في مكانه، وقم بتثبيت غطاء جلب عمود التوازن شكل (3-44)، وكرر العملية للغطاء الأخر.

3- افحص ذراع التحكم السفلي وكذلك الجلب المطاطية واستبدل التالف منها وقم بتركيب ذراع التحكم السفلي في المكان المخصص الشكل (3-45).

4- اتبع خطوات الفتح الأخرى بصورة معكوسة لإكمال التركيب.

شكل (3-44) تركيب العمود في مكانه



شكل (3-45) تركيب ذراع التحكم السفلي

التمرين (5): فتح سرّة العجلة الأمامية وإعادة تركيبها

الأهداف:

بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين يصبح الطالب قادراً على أن:

1- يفك سرّة العجلة الأمامية.

2-. يفحص سرّة العجلة الأمامية.

3- يعيد تركيب سرّة العجلة الأمامية أو أن يركب سرّة أمامية جديد للعجلة.

.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة.

3- رافعة سيارة.

4- مساند عدد (2).

خطوات العمل:

1- ارفع مقدمة السيارة بوساطة رافعة عربة هيدروليكية وأسندها بمساند وتأكد من تأمينها بشكل جيد وارفع بعد ذلك غطاء صامولة سرّة العجلة بوساطة مفك صغير (درنفيس) كما في الشكل (3-46).

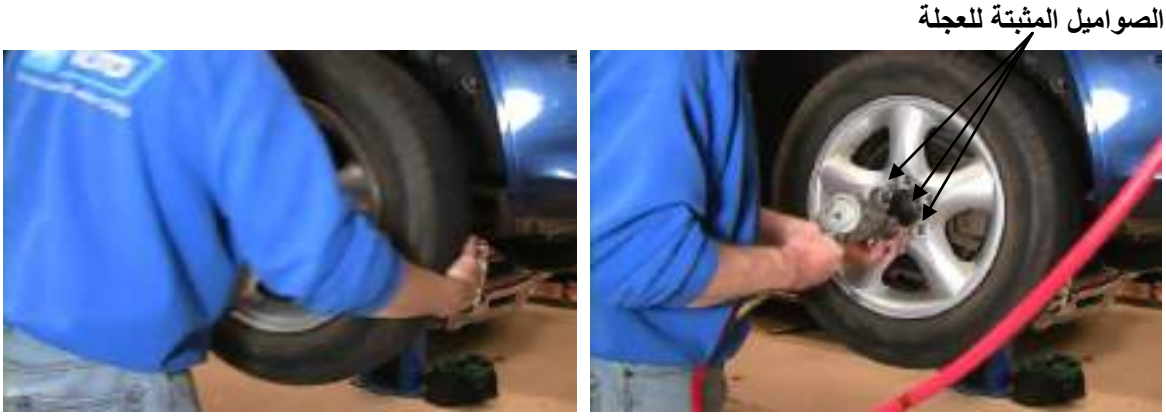
2- باستعمال مفتاح لقمة بقياس مناسب قم بفتح صامولة سرّة العجلة المبينة في الشكل (3-47).

شكل (3-46) رفع وإسناد مقدمة السيارة وفك سرّة العجلة

شكل (3-47) فك صامولة سرّة العجلة

3- افتح الصواميل المثبتة للعجلة الشكل (3-48).

4- انزع العجلة من مكانها (3-49).



شكل (3-48) فتح الصواميل **شكل (3-49) نزع العجلة**

5- اسحب مسمار القفل وافتح صامولة لولب المفصل بين ذراع توجيه العجلة وعمود الربط لجهاز التوجيه الشكل (3-50).

6- افتح لولب ربط عمود توصيل الحركة بين عمود التوازن والقائم ألانضغاطي ولولب ربط حامل العجلة مع القائم ألانضغاطي من الخلف وقم بتحريره من ارتباطه بحامل العجلة شكل (3-51).

شكل (3-50) لولب ربط المفصل **شكل (3-51) لولب ربط تثبيت حامل العجلة مع القائم ألانضغاطي**

7- اقلب حامل العجلة واستعمل مفكّاً أو عموداً مشطوف النهاية لفصل عمود نقل الحركة الأمامية مع وصلة السرعة الثابتة من وسط سرّة العجلة كما في الشكل (3-52).

8- بوساطة عمود مشطوف (تاليبر) ادفع نهاية الوصلة من صندوق التروس الشكل (3-53)، وانزعها من مكانها واخرج العمود الناقل للحركة الأمامية مع وصلة السرعة الثابتة

شكل (3-52) نزع عمود نقل الحركة الأمامية من سرّة العجلة

شكل (3-53) دفع نهاية الوصلة من صندوق التروس بواسطة عمود مشطوف (تاليبر)

9- افتح اللوالب المثبتة للموقف من حامل العجلة والموضحة في الشكل (3-54).

10- ارفع الموقف من مكانه كما في الشكل (3-55) وعلقه في مكان مناسب مع ملاحظة المحافظة على توصيلات نقل الزيت الخاصة بالموقف الشكل (3-56).

11- افتح - من الخلف - اللوالب المثبتة لسرّة العجلة في حامل العجلة الشكل (3-57).

شكل (3-54) لوالب ربط الموقف

شكل (3-55) رفع الموقف من مكانه

شكل (3-56) تعليق الموقّف في مكان مناسب شكل (3-57) افتح اللوالب المثبتة لسرّة العجلة في الحامل

12- اعمل على تحريك سرّة العجلة باستعمال مطرقة تعمل بالهواء المضغوط الشكل (3-58) وقم بإخراجها من مكانها الشكل (3-59).

شكل (3-58) تحريك سرّة العجلة بالمطرقة الهوائية شكل (3-59) إخراج سرّة العجلة من مكانها

13- نظف مكان سرّة العجلة بالفرشاة الناعمة، وادهنها بالشحم شكل (3-60).

شكل (3-60) تنظيف سرّة العجلة وتشحيمها

التركيب: ركّبْ سرّة عجلة جديدة شكل (3-61)، واتبع بالتركيب الخطوات التي قمت بها في أثناء عملية الفتح بصورة معكوسة.

شكل (3-61) تركيب سرّة جديدة للعجلة

تمرين (6): فك سرّة العجلة الخلفية وإعادة تركيبها

الأهداف:

بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين يصبح الطالب قادراً على أن:

1- يفك سرّة العجلة الخلفية.

2- يعيد تركيب سرّة العجلة الخلفية أو أن يركب سرّة خلفية جديد للعجلة.

.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة.

3- رافعة سيارة.

4- مساند عدد (2).

خطوات العمل:

1- ارفع السيارة من الخلف بوساطة رافعة عربة هيدروليكية شكل (3-62)، وقم بإسنادها باستعمال المساند وأمّنْ وقوفها، وارفع عتلة الموقف اليدوي.

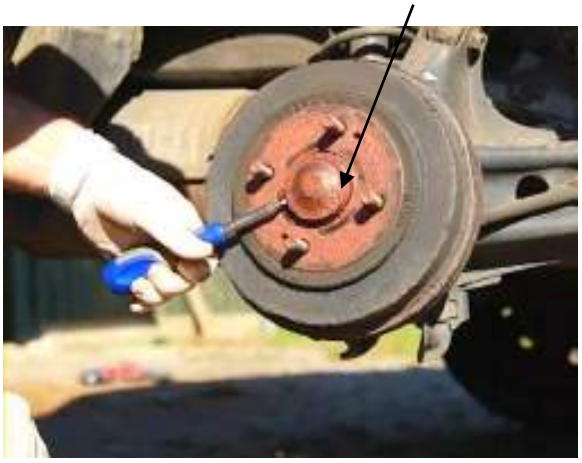
2-افتح صواميل تثبيت العجلة الشكل (3-63)، وانزع العجلة من مكانها.

شكل (3-62) رفع السيارة

شكل (3-63) فتح صواميل العجلة

3- بوساطة مفك ارفع غطاء صامولة تثبيت سرّة العجلة كما في الشكل (3-64).

4- انزل عتلة الموقف اليدوي شكل (3-65).



شكل (3-64) رفع غطاء صامولة تثبيت سرّة العجلة

شكل (3-65) إنزال عتلة الموقف اليدوي

5- انزع طبلة الموقّف من مكانها كما في الشكل (3-66).

6- استعمل الهواء المضغوط لتنظيف مجموعة أجزاء الموقّف شكل (3-67).

شكل (3-66) نزع سرّة العجلة

شكل (3-67) التنظيف بالهواء المضغوط

7- بوساطة مفك وبالطرق الخفيف افتح نتوء الصامولة المعشق مع الحفر الموجود في عمود المحور الخلفي (قفل الصامولة) كما في الشكل (3-68).

8- اختر مفتاح لقمة مناسب لقياس الصامولة شكل (3-69)، وافتح الصامولة وأكمل فتحها باليد كما في الشكل (3-70).

شكل (3-68) فتح نتوء الصامولة

شكل (3-69) صندوق مفاتيح لقم

9- انزع سرّة العجلة من مكانها كما في الشكل (3-71)، واحتفظ بالحشوة المعدنية التي تحت الصامولة (واشر الصامولة).

شكل (3-70) فتح الصامولة

شكل (3-71) نزع سرّة العجلة

التركيب :

يتم استبدال سرّة العجلة بإتباع خطوات الفتح بصورة معكوسة ، أما إذا كان هنالك تلف في كرسي السرّة (Bearing) فيتم استبدال الكرسي بنزعه منها وتركيب آخر جديد أو تركيب سرّة جديدة مع الكرسي وكما في الشكل (3-72).

شكل (3-72) تبديل سرّة عجلة خلفية جديدة

التمرين (7): فتح ذراع التحكم السفلي الأمامي وفحص أَجزائهِ

الأهداف:

بعد الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين يصبح الطالب قادراً على أن:

1- يفتح ذراع التحكم السفلي وفحص أجزائهِ.

2- يفحص ذراع التحكم السفلي.

.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة ميكانيكية.

3- رافعة سيارة هيدروليكية.

4- مساند عدد (2).

خطوات العمل:

1- ارفع السيارة بوساطة رافعة عربة هيدروليكية واسندها بمساند وأَمّنْ وقوفها شكل (3-73)، وافتح العجلة وانزعها من مكانها.

2- بوساطة مفتاح مناسب افتح صامولة مفصل ربط ذراع التحكم الامامي بحامل العجلة الامامية شكل (3-74).

شكل (3-73) رفع السيارة واسنادها

شكل (3-74) فتح صامولة ربط ذراع التحكم السفلي بحامل العجلة

3- ابعد الذراع من جهة العجلة بوساطة عمود مشطوف النهاية (تاليبر) كما في الشكل (3-75)، وذلك لابعاد الصامولة عن الوصلة المفصلية لعمود نقل الحركة الامامية واكمل بعد ذلك فتح الصامولة.

4- افتح لولب ربط وصلة نقل الحركة بين ذراع التحكم السفلي وعمود التوازن عن قاعدته والمبين في الشكل (3-76).

شكل (3-75) ابعاد الذراع

شكل (3-76) لوالب ربط وصلة نقل الحركة

5- ابعد بيدك وصلة نقل الحركة عن قاعدته كما في الشكل (3-77).

6- افتح اللوالب المثبتة لذراع التحكم السفلي في هيكل السيارة (الشاصي) من الأسفل والمبينة في الشكل (3-78)، ورتب اللوالب بحسب مكانها وأطوالها كلاً على حدة لضمان سهولة التركيب كما في الشكل (3-79)، (3-80).

شكل (3-77) ابعاد ذراع توصيل الحركة عن قاعدته

شكل (3-78) لوالب تثبيت ذراع التحكم بالهيكل

شكل (3-79) لوالب الربط الطويلة

شكل (3-80) لوالب الربط القصيرة التي تربط الوصلة المفصلية لذراع التحكم

7- انزل اللوحة المعدنية (قطعة البليت) من تحت ذراع التحكم السفلي الأمامي شكل (3-81) .

8- انزع ذراع التحكم السفلي الأمامي من مكانه شكل (3-82).

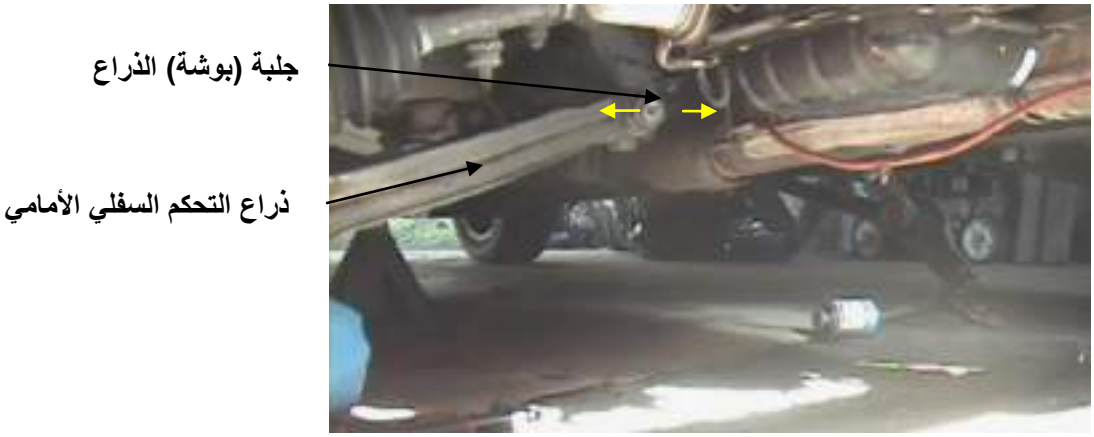
شكل (3-81) نزع قطعة البليت

شكل (3-82) نزع ذراع التحكم السفلي الامامي من مكانه

فحص ذراع التحكم السفلي الأمامي :

1- يتم فحص ذراع التحكم السفلي الأمامي وهو مثبت على السيارة بتحريك حامل العجلة إلى الداخل والى الخارج وفي الوقت نفسه الوقت نلاحظ حركة جلبة (بوشة) الذراع فان كانت بخلوص كبير كما في الشكل

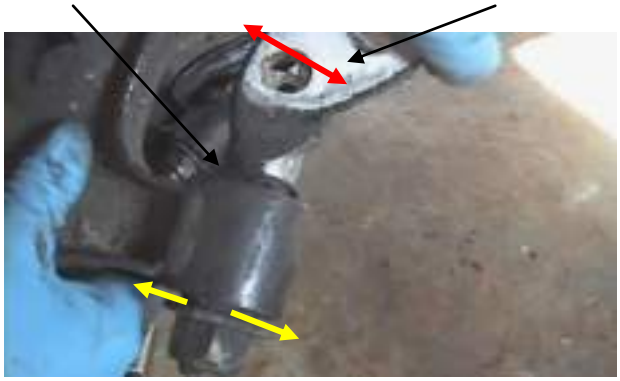
(83-3) دل ذلك على وجود تهرُّءٍ فيها يؤدي إلى إصدار صوت وخاصة عند الاستدارات أو في أثناء تعرض العجلة الأمامية للسَّير في مطبات الطريق.



شكل (3-83) فحص الجلبة (البوشة) الأمامية والذراع مركب على السيارة

2- عندما يكون الذراع خارج السيارة قم بفحص الجلب (البوش) بتحريكها كما في الشكل (3-84)، (3-85) ، فاذا كان الخلوص كبيراً بحيث يصدر صوتاً في اثناء الحركة فعليه يجب تغيير الجلب او قد تضطر الى تبديل الذراع كاملا مع البوش.

شكل (3-84) فحص الجلبة الخلفية للذراع



شكل (3-85) فحص الجلبة الامامية للذراع

3- افحص الوصلة المفصلية شكل (3-86) التي تربط ذراع التحكم السفلي الامامي مع حامل العجلة الامامية كما في الشكل (3-87) بتحريكها الى عدة اتجاهات وملاحظة مقدار التآكل الحاصل فيها .

4- افحص جسم الذراع للتأكّد من التمزق والتآكل نتيجة الصدأ الشكل (3-88).

شكل (3-86) فحص الوصلة المفصلية

شكل (3-87) الوصلة المفصلية تربط الذراع بحامل العجلة

شكل (3-88) تآكل ذراع التحكم السفلي الامامي

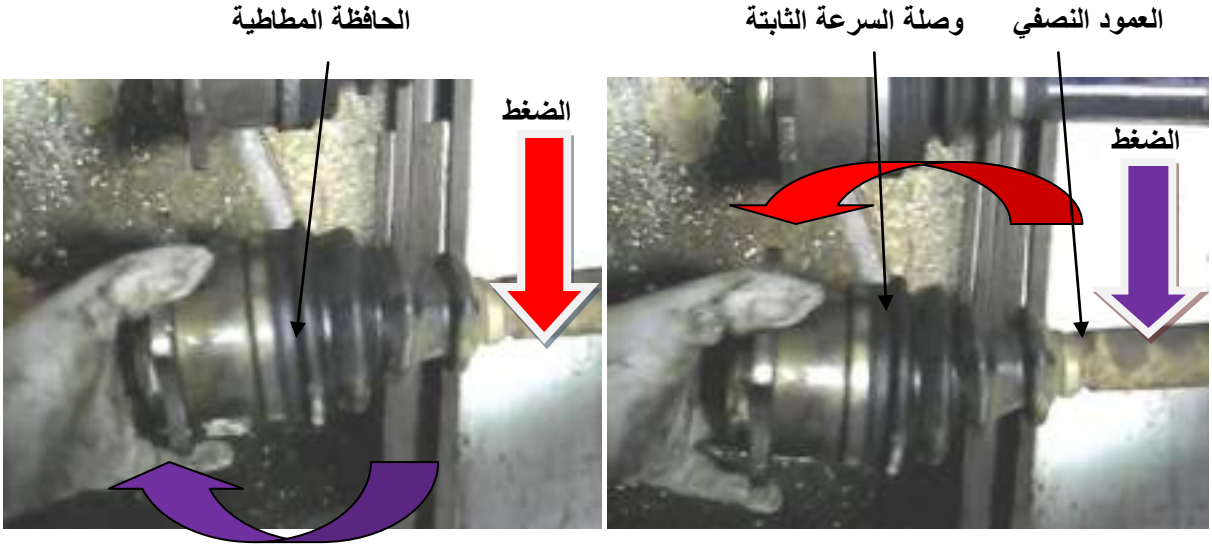
التركيب :

اعد تركيب ذراع التحكم السفلي الأمامي بإتباع خطوات التفكيك بصورة معكوسة.

فحص وصلات السرعة الثابتة:

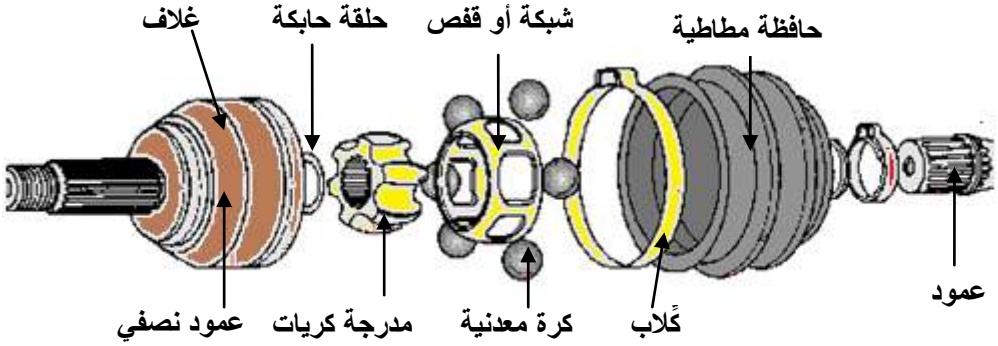
يتم فك الأعمدة النصفية الأمامية الناقلة للحركة لغرض الصيانة عند سماع أصوات وخاصة في حالة توجيه السيارة لليمين أو اليسار، كذلك يمكن فحص الوصلات وهي خارج مكانها في السيارة لمعرفة مدى صلاحيتها وذلك بالضغط على العمود او بتثبيته من الخلف ومسك وصلة السرعة الثابتة باليد والعمل على حركتها إلى الأعلى والأسفل والى الجانبين وكما يوضحه الشكل (3-89 أ ، ب) إذ إنَّ سماع أصوات يدلل على وجود تآكل في أجزاء الوصلة كالقفص أو مدرجة الكرات أو الغلاف شكل (3-90)، كذلك يتم فحص الحافظة المطاطية وملاحظة احتمال وجود تمزق فيها.

وقد تم تناول تفكيك الوصلة في كتاب العملي للصف الثاني، وسنتناول فتح الأعمدة النصفية (أعمدة القيادة) الأمامية ونزعها من السيارة فقط.



(أ) الحركة إلى الأسفل (ب) الحركة إلى الأعلى

شكل (3-89) فحص وصلات السرعة الثابتة



شكل (3-90) أجزاء وصلة السرعة الثابتة (cv)

تمرين (8) فتح الأعمدة النصفية للسحب الأمامي وإعادة تركيبها

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن:

1- يفتح الأعمدة النصفية للسحب الأمامي.

2- يفحص الوصلات المفصلية.

3- يعيد تركيب الأعمدة النصفية للسحب الأمامي.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة عاملة تعمل بالسحب الأمامي.

2- صندوق عدة ميكانيكية.

3- رافعة عربة هيدروليكية مع مساند.

خطوات العمل:

1- بوساطة رافعة عربة هيدروليكية ارفع السيارة من الأمام كما في الشكل (3-91)، وضع المساند الشكل (3-92)، وأمِّن وقوفها.

شكل (3-91) رفع السيارة

شكل (3-92) وضع المسند تحت السيارة

2- افتح إطارات السيارة وادخل مفكّاً في الفراغ الموجود في جانب قرص الموقف وفي مكان قرب الموقف لمنع حركة القرص في أثناء فتح صامولة ربط عمود نقل الحركة الأمامي بحامل العجلة كما في الشكل (3-93).

3- بوساطة كماشة اسحب مسمار قفل صامولة ربط عمود نقل الحركة الأمامي بحامل العجلة المبين في الشكل (3-94)، (3-95).

شكل (3-93) منع حامل العجلة من الحركة بوضع المفك

شكل (3-94) مسمار قفل الصامولة

4- افتح صامولة ربط عمود نقل الحركة الأمامي بحامل العجلة بواسطة مفتاح مناسب لحجم الصامولة وكما مبين في الشكل (3-96).

شكل (3-95) الصامولة بعد سحب مسمار القفل

شكل (3-96) فتح الصامولة

5- اسحب الحشوة المعدنية (الواشر) الموجودة تحت الصامولة وكما في الشكل (3-97).

6- من خلف حامل العجلة اسحب مسمار قفل صامولة لولب مفصل ربط عمود الربط الخارجي بذراع توجيه العجلة، شكل (3-98).

شكل (3-97) سحب الواشر المعدني

شكل (3-98) سحب مسمار القفل

7- افتح صامولة لولب مفصل ربط عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه بذراع توجيه العجلة باستعمال المفتاح المناسب وأكمل فتح الصامولة باليد وانزعها من مكانها كما يوضحه الشكل (3-99).

8- انزع لولب مفصل عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه من مكانه (ثقب ذراع توجيه العجلة) بوساطة عدة خاصة على شكل شوكة كما مبين الشكل (3-100).

شكل (3-99) فتح صامولة لولب مفصل ربط عمود الربط الخارجي بذراع التوجيه

شكل (3-100) نزع عمود الربط من مكانه بوساطة عدة خاصة

9- انزع وصلة التعليق المرتبطة بحامل العجلة بسحب مسمار القفل وفك الصامولة واستخدام عدة خاصة لدفع وصلة التعليق من العجلة شكل (3-101) و (3-102).

شكل (3-101) سحب مسمار القفل وفتح الصامولة شكل (3-102) نزع وصلة التعليق عن العجلة

10- شد صامولة ربط عمود نقل الحركة الأمامية واجعل وجه الصامولة يتطابق مع وجه مسنن العمود الشكل (3-103) لكي لا تتأثر بداية المسنن بسبب الطرق، واطرق بالمطرقة على الصامولة لدفع العمود عن حامل العجلة شكل (3-104) لضمان نزعه من مكانه.

شكل (3-103) وجه الصامولة يتطابق مع وجه المسنن

شكل (3-104) دفع العمود عن حامل العجلة بالطرق

11- افتح الصامولة وقم بتعشيقها مع العمود لعدة أسنان كي يتم دفع ما تبقى من بداية العمود خارج حامل العجلة باستعمال المطرقة كما مبين في الشكل (3-105)، (3-106).

شكل (3-105) الطرق على الصامولة

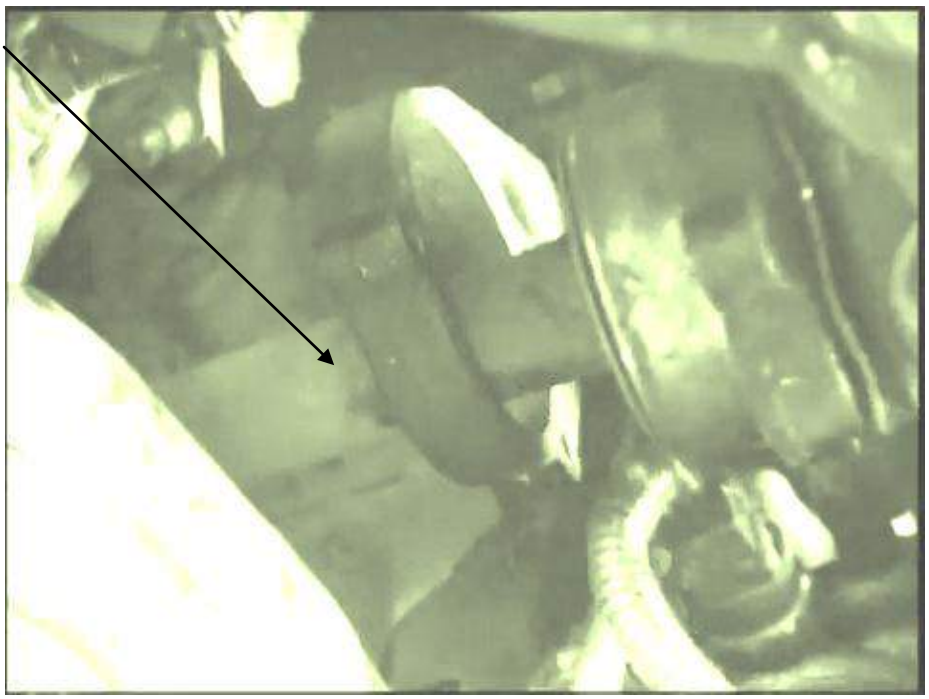
شكل (3-106) طرد بداية العمود خارج حامل العجلة

12- بوساطة مفتاح مناسب افتح صواميل حامل وصلة السرعة الثابتة لعمود نقل الحركة الأمامية شكل (3-107). وادخل مفكّاً لدفع الوصلة نحو الخارج واخرج نهاية العمود المحززة (المسيلات) من صندوق التروس الفرقية الأمامي شكل (3-108)، (3-109).

شكل (3-107) فتح صواميل حامل الوصلة السرعة الثابتة

شكل (3-108) إدخال مفل لدفع الوصلة عن الحامل

13- قم بإخراج عمود نقل الحركة الأمامي من مكانه شكل (3-110) وافحص وصلات السرعة الثابتة وكذلك مسيلات (مسننات) الأعمدة.



شكل (3-109) تخليص الوصلة عن الحامل

شكل (3-110) اخرج عمود نقل الحركة الأمامي من مكانهِ

تشخيص أعطال منظومة التعليق :

ت	العطل	السبب المحتمل	المعالجة
1	انحراف السيارة إلى احد الجانبين في أثناء القيادة العادية	- عدم تساوي قوة النوابض. - عدم تساوي الضغط في داخل الإطارات. - عدم ضبط زوايا العجلات	- استبدال التالف من النوابض. - صحح ضغط الإطارات. اضبط زوايا العجلات.
2-	كسر النابض الورقي من الوسط.	- ارتخاء باللولب الوسطي. - زيادة الحمل اكثر من المحدد.	- استبدال الورقة المكسورة من النابض.
3-	صدور أصوات من النوابض.	- وجود عيب في احد النوابض. - وجود عيب في رادع الارتجاج	- استبدال التالف. - استبدال رادع الارتجاج العاطل.
4-	صدور أصوات ترددية.	- عدم ربط اللوالب وماسكات النوابض. - رخاوة في تثبيت روادع الارتجاج	- ربط اللوالب غير المربوطة. - إحكام ربط روادع الارتجاج
5-	صدور أصوات على شكل صرير.	- عدم تشحيم النوابض الورقية. - عدم تشحيم جلب النوابض (البوش) للسيارات الكبيرة.	- تشحيم النوابض الورقية. - تشحيم جلب(البوش) النوابض

أسئلة الفصل الثالث

س1: ماهي مهام منظومة التعليق؟

س2: عدد انواع انظمة التعليق.

س3: لماذا يتعرض نظام التعليق في السيارات الى كثيرٍ من العطلات. ؟

س4: ما هي الأعطال التي تتعرض لها منظومة التعليق في السيارات؟

س5: عدد الخطوات العملية لفتح الطرف الحر للنابض الورقي الخلفي.

س6: اذكر الخطوات العملية لفتح النابض الورقي من مكانه.

س7: عدد الخطوات العملية لفتح وصلة ربط طرف عمود التوازن بذراع التحكم السفلي.

س8: عدد الخطوات العملية لفك سرّة العجلة الأمامية.

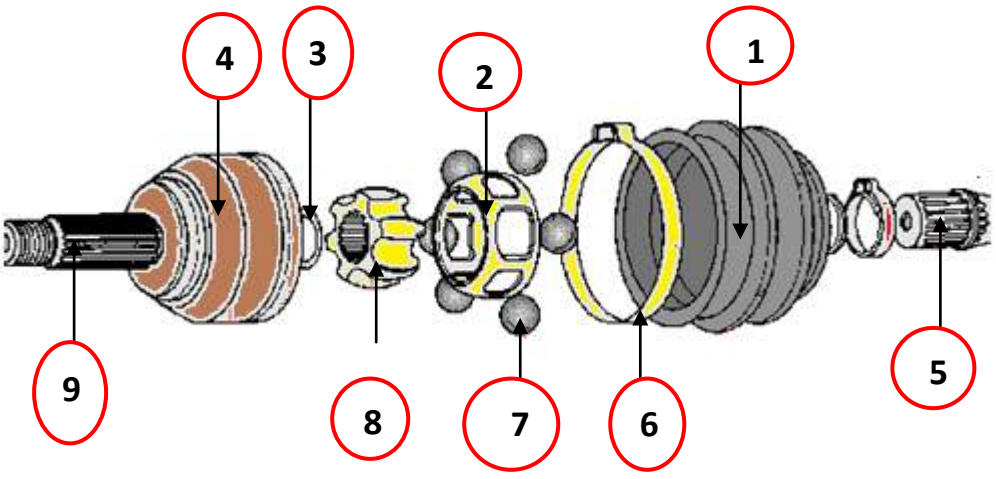
س9: عدد الخطوات العملية لفك سرّة العجلة الخلفية.

س10: عدد الخطوات العملية لفتح ذراع التحكم السفلي الأمامي.

س11: كيف يتم فحص أجزاء ذراع التحكم السفلي الأمامي. ؟

س12: اشرح طريقة فحص وصلات السرعة الثابتة عندما تكون خارج مكانها قي السيارة.

س13: اكتب الأجزاء المؤشرة لوصلة السرعة الثابتة في الشكل الآتي:



س14: عدد الخطوات العملية لفتح الأعمدة النصفية للسحب الأمامي .

س15: ما سبب انحراف السيارة إلى احد الجانبين في أثناء القيادة العادية وكيف تتم المعالجة.؟

س16: ما هي الأسباب والمعالجات لصدور أصوات في منظومة التعليق؟

الفصل الرابع

صيانة منظومة التوجيه

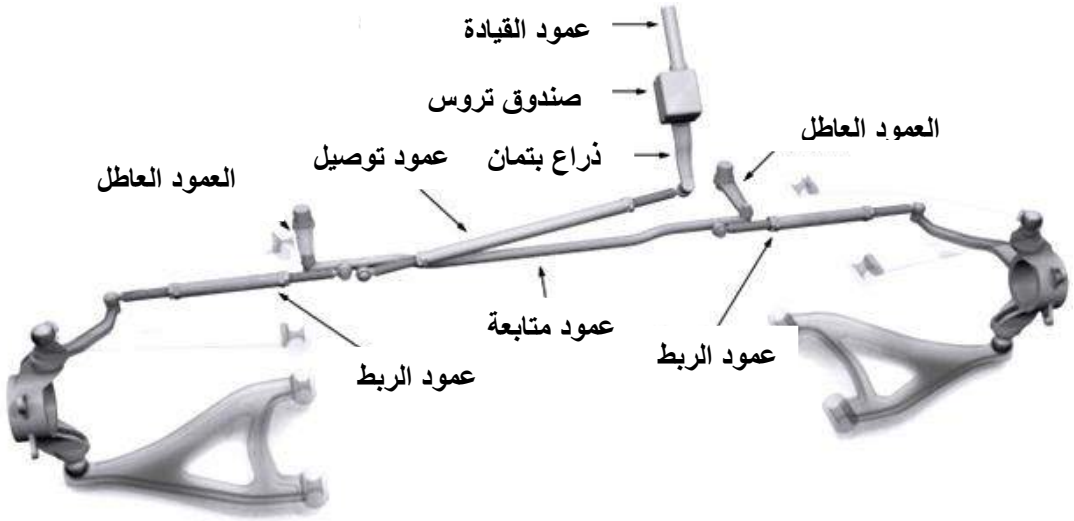
Maintenance Of Steering Systems

منظومة التوجيه :

ترتكز محاور العجلات الأمامية بحيث يمكنها أن تتحرك إلى اليمين والى اليسار بوساطة جهاز التوجيه الذي يتكون من بعض التروس والوصلات المركبة بين عجلة القيادة واذرع التوجيه الموجودة عند العجلات ويكون جهاز التوجيه أما يدوياً أو هيدروليكياً (التوجيه بقوة مساعدة). تختلف تصاميم أجهزة التوجيه باختلاف تصاميم وصلات التوجيه وتروسها والشكلين (4-1) و (4-2) يوضحان نوعين من منظومات التوجيه والأجزاء المكونة لكل نوع من هذه المنظومات .

تشمل عملية الصيانة والخدمة على أجهزة التوجيه إجراء الفك والاستبدال والضبط لأعمدة الربط، وقد يحتاج الجهاز إلى عملية الضبط أو أن يرفع من مكانه وإجراء عملية الصيانة اللازمة عليه، ولابد من الرجوع إلى تعليمات الشركة المنتجة في كتيب الصيانة.

شكل (4-1) منظومة توجيه نوع الجريدة المسننه



شكل (4-2) منظومة توجيه نوع الترس البريمي وذراع بتمان

تمرين (1): فك عجلة القيادة (الاستيرن) وفحصها وإعادة تركيبها

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1- يفتح عجلة القيادة من مكانها في السيارة.

2- يتفقد ويحدّد الأعطال.

3- يركب عجلة القيادة في مكانها على السيارة.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة.

3- عدة سحب (فخّة).

4- منضدة عمل مع ملزمة.

خطوات العمل:

1- اسند عجلات السيارة من الإمام والخلف.

2- ضع العجلات الأمامية للسيارة على اتجاه الاستقامة.

3- افتح لوالب تثبيت الغطاء البلاستيكي لعجلة القيادة من الخلف وارفعه من مكانه الشكل (4-3).

4- اسحب قابس (فيشة) أسلاك المنبه الشكل (4-4).

شكل (4-3) فتح غطاء عجلة القيادة ورفعهِ **شكل(4-4) سحب قابس الأسلاك**

5-افتح صامولة عجلة القيادة واضرب على العجلة من الأسفل في بكلتا يديك أو بوساطة عدة سحب كما في سيارة نوع فورد المبينة في الشكل (4-5).

وفي سيارات أخرى يتم فك عجلة القيادة بفتح لولب التثبيت في وسط عجلة القيادة بوساطة مفتاح مناسب كما في الشكل (4 -6).

شكل (4-5) وضع فخّة السحب

شكل(4-6) إدارة لولب تثبيت عجلة القيادة بوساطة المفتاح

6- اخرج عجلة القيادة إلى الخارج الشكل (4-7).

7- افحص عجلة القيادة شكل (4-8) من ناحية كسر احد اذرع العجلة أو وجود تشققات فيها، أو تآكل عند تركيب العجلة والعمود كذلك قم بفحص مسنن عمود القيادة ومسيلات (حزوز) العجلة من الداخل.

شكل (4-7) اخرج عجلة القيادة

شكل (4-8) فحص حزوز وسط العجلة وباقي أجزائها

التركيب :

يتم تركيب عجلة القيادة بإتباع خطوات التفكيك بصورة معكوسة وعند ما تنتهي من التركيب قم بتدوير عجلة القيادة إلى اليمين والى اليسار للتأكد من دقة التركيب.

تمرين (2): فحص عمود الربط الخارجي لمنظومة التوجيه ذي الجريدة المسننة وتبديلهِ

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن:

1- يفحص عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه ذو الجريدة المسننة.

2- يفتح عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه ذو الجريدة المسننة.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة ذات جهاز توجيه نوع الجريدة المسننة.

2- صندوق عدة.

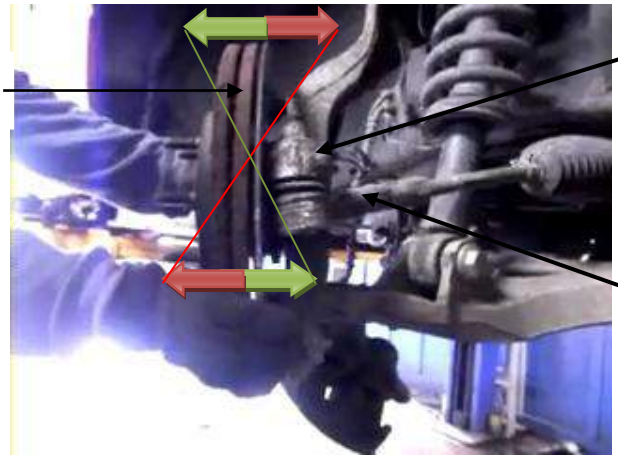
خطوات العمل:

اولاً: فحص عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه ذو الجريدة المسننة :

1- ارفع السيارة من الأمام بوساطة رافعة عربة هيدروليكية واسند السيارة من الأسفل بوساطة مساند، وتأكد من إجراءات السلامة والأمان.

2- انزع الإطار من السيارة.

3- امسك بيدك وحرك قرص الموقّف وبحسب اتجاه الأسهم المثبتة في الشكل (4-9).



شكل (4-9) حركة الفحص

4- ادفع جانب قرص الموقف بيدك اليمنى واسحب الجانب الأخر بيدك اليسرى ثم اعكس الحركة، وكررها بحركة تأرجحية جانبية وكما في الشكل (4-9). فان سماع صوت طرق معدني في أثناء الحركة يدل على وجود خلوص في مفصل ربط ذراع التوجيه العجلة مع عمود الربط الخارجي لمنظومة التوجيه بسبب استهلاك الحشوات المطاطية للمفاصل شكل (4-10) أو تلف لولب المفصل.

شكل (4-10) الربط المفصلي بين عمود الربط الخارجي وذراع توجيه العجلة

ثانياً: فتح عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه ذي الجريدة المسننة :

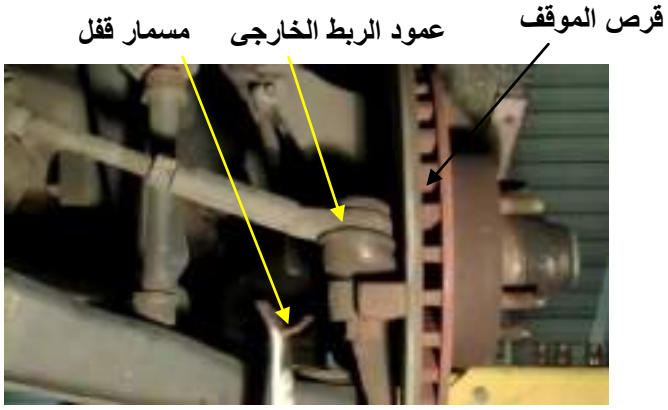
1- بوساطة مفتاح الصواميل ثم باليد أرخِ صامولة ضبط عمود الربط الداخلي لتقليل قوة الشد على المفصل الكروي الذي يربط عمود الربط الخارجي بذراع التوجيه المرتبط بالعجلة، كما في الشكلين (4-11) و (4-12).

شكل (4-11) إرخاء صامولة شد عمود الربط الخارجي بعمود الربط الداخلي بوساطة مفتاح

شكل (4-12) إكمال إرخاء صامولة ضبط عمود الربط الداخلي بوساطة باليد

2- اسحب المسمار المفلوق (مسمار قفل) المثبت لصامولة ربط عمود الربط الخارجي بذراع التوجيه بوساطة كماشة كما في الشكل (4-13).

3- افتح صامولة ربط عمود الربط الخارجي بذراع التوجيه بعدة مناسبة كما في الشكل (4-14).



شكل(4-13) سحب المسمار المفلوق

شكل (4-14) فتح الصامولة

5- انزع ذراع الربط الخارجي مع المفصل الكروي من مكانه في ثقب ذراع التوجيه، شكل (4-15).

6- افتح باليد صامولة ربط عمود الربط الخارجي بعمود الربط الداخلي وقم بتدوير عمود الربط الخارجي إلى أن يخرج من مكانه كما في الشكل (4-16). وضعه على منضدة العمل.

شكل(4-15) نزع ذراع الربط الخارجي

شكل(4-16) رفع عمود الربط الخارجي

ثالثاً : التركيب: يتم تركيب عمود الربط الخارجي بإتباع خطوات التفكيك بصورة معكوسة.

تمرين (3): فتح عمود الربط الداخلي لجهاز التوجيه ذي الجريدة المسننة

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادرا على أن:

1- يفتح عمود الربط الداخلي لجهاز التوجيه ذي الجريدة المسننة.

2- يركب عمود الربط الداخلي على السيارة.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة ميكانيكية.

3- عدة خاصة لفتح صامولة عمود الربط الداخلي مع طرف الجريدة المسننة.

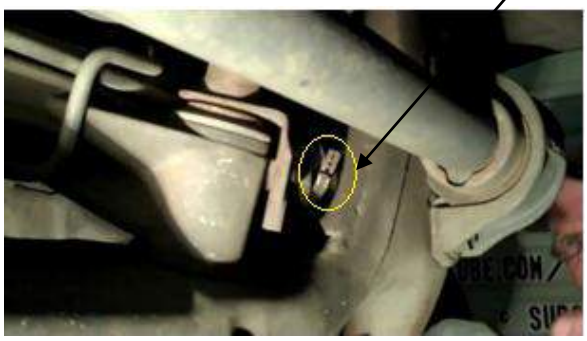
خطوات العمل:

1- افتح عمود الربط الداخلي وانزعه من مكانه في السيارة واتبع الخطوات نفسها التي اتبعتها في التمرين السابق رقم (2).

2- بوساطة كماشة ضغط افتح قفيص ربط الحافظة المطاطية المحيطة بالمفصل الكروي الذي يربط عمود الربط الداخلي مع طرف الجريدة المسننة .كما في الشكل (4-17).

3- افتح قفيص ربط الحافظة المطاطية من الجهة الأخرى المقابلة لها و المبينة في الشكل (4-18).

شكل(4-17) فتح القفيص



شكل(4-18) فتح القفيص الثاني للحافظة المطاطية

4- اسحب بيديك الحافظة المطاطية للخارج وانزعها من مكانها، وكما موضح بالشكل (4-19) ليظهر المفصل الكروي المبين في الشكل (4-20).

شكل (4-19) سحب الحافظة المطاطية

شكل (4-20) المفصل الكروي لعمود الربط الخارجي

5- ركب العدة الخاصة والمبينة في الشكل (4-21) و (4-22) لفتح صامولة المفصل الكروي المرتبط بطرف الجريدة المسننة وركب العدة بالطريقة الموضحة في الشكل (4-23) و الشكل (4-24) وقم بفتح الصامولة.

شكل (4-21) شكل عدة الفتح من الخلف

شكل (4-22) شكل عدة الفتح من الأمام

شكل (4-23) تركيب الجزء الهلالي للعدة على صامولة المفصل شكل (4-24) فتح صامولة المفصل

6- اسحب عمود الربط الداخلي من مكانه بعد الانتهاء من فتح الصامولة واستبدله بآخر جديد شكل (4-25).

شكل (4-25) نزع عمود الربط من مكانه وإحضار عمود ربط جديد

التركيب :

1- ركب عمود الربط الجديد على طرف الجريد المسننة وقم بشد صامولة المفصل الكروي باليد كما في الشكل (4-26) ثم أكمل الشد بشكل نهائي بوساطة العدة الخاصة التي استخدمتها عند الفتح.

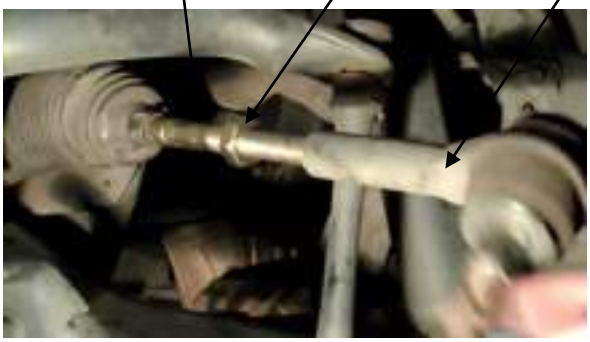
2- ركب حافظة مطاطية جديدة على المفصل الكروي كما في الشكل (4-27) وشد القفيص الداخلي والخارجي لها.

شكل (4-26) تركيب عمود الربط الجديد

شكل (4-27) تركيب الحافظة المطاطية الجديدة

3- ركب عمود الربط الخارجي على عمود الربط الداخلي وشد الصامولة باليد وبشكل غير نهائي شكل (4-28).

4- ادخل لولب مفصل عمود الربط الخارجي في الثقب المخصص له في ذراع توجيه العجلة وشد الصامولة باليد لحين تطابق ثقبي الصامولة مع ثقب لولب المفصل وكما في الشكل (4-29) وذلك لضمان دخول مسمار القفل.



شكل (4-28) تركيب عمود الربط الخارجي

شكل(4-29) شد الصامولة

5- ادخل المسمار المفلوق (مسمار قفل) داخل ثقب كل من الصامولة وثقب اللولب لقفل الصامولة وضمان عدم فتحها في أثناء الحركة، شكل (4-30).

شكل (4-30) إدخال المسمار المفلوق

6- شد صامولة ربط عمودي الربط الداخلي والخارجي بوساطة مفتاح وكما مبين في الشكل (4-31).

شكل (4-31) شد الصامولة بالمفتاح

تمرين (4): فتح صندوق تروس منظومة التوجيه ذي الجريدة المسننة من مكانه في السيارة وإعادة تركيبه

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1- يفك صندوق تروس منظومة التوجيه عن السيارة.

2- يفحص الأجزاء ويحدد العطل.

3- يعيد تجميع أجزاء صندوق تروس منظومة التوجيه.

4- يركّب صندوق تروس التوجيه على السيارة.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة.

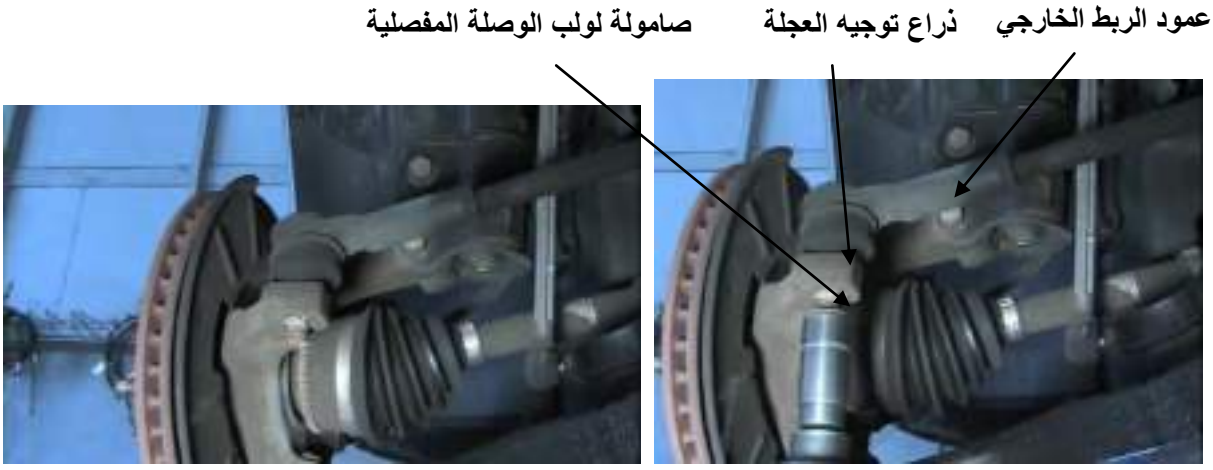
خطوات العمل:

1- اسند عجلات السيارة من الإمام والخلف.

2- ضع العجلات الأمامية للسيارة على اتجاه الاستقامة.

3- قم بتنظيف صندوق تروس التوجيه من الخارج قبل القيام بعملية فتحه وإخراجه من السيارة.

4- فك الوصلة المفصلية بين نهاية عمود الربط الداخلي وذراع توجيه العجلة بفتح الصامولة من الأسفل شكل (4-32)، (4-33) واطرق ذراع التوجيه عدة طرقات خفيفة بالمطرقة ثم ادفع (4-34) عمود الربط الخارجي للأعلى لفك ارتباطه. وتعاد العملية للطرف الآخر.



شكل (4-32). فتح الصامولة بمفتاح لقمة مناسبة شكل (4-33) الصامولة مفتوحة.

شكل (4-34) الطَّرق على ذراع التوجيه

5- ادفع عمود الربط باليد إلى الأعلى لنزعه من ارتباطه بذراع نقل الحركة للعجلة الشكل (4-35)، وانزعه من مكانه شكل (4-36).

شكل (4-35) دفع عمود الربط للأعلى

شكل (4-36) نزع عمود الربط الخارجي

6- فتح الوصلة البلاستيكية التي تربط عمود التوجيه مع عمود البنيون الشكل (4-37)، وقم بفتح أنابيب زيت مساعد التوجيه المرتبطة بالمضخة الشكل (4-38).

الوصلة البلاستيكية لعمود التوجيه

أنابيب زيت مساعد التوجيه

شكل (4-37) فتح الوصلة البلاستيكية

شكل (4-38) فتح أنابيب زيت مساعد التوجيه

7- افتح لوالب ربط جهاز التوجيه بإلاطار المعدني للسيارة كما في الشكل (4-39)، وانزعه من مكانه شكل (4-40).

شكل (4-39) فتح **لوالب ربط جهاز الاستدارة بإلاطار المعدني** **شكل (4-40) نزع جهاز التوجيه.**

التركيب: احضر جهاز توجيه مساعد جديد شكل (4-41)، وقم بتركيبه على السيارة كما في الشكل (4-42)، واتبع خطوات الفتح بصورة معكوسة.

شكل (4-41) صندوق تروس مساعد التوجيه

شكل (4-42) تركيب صندوق تروس مساعد جديد على السيارة

تمرين (5): فك الذراع الهابط (ذراع بتمان) من مكانه وفحصه وإعادة تركيبه

الأهداف:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1- يفك الذراع الهابط من مكانه.

2-يقوم بفحص الذراع الهابط.

3- يعيد تركيب الذراع الهابط أو أن يركب ذراعاً جديداً.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة.

2- صندوق عدة ميكانيكية.

3- عدة سحب ميكانيكية (فخّة).

4- عدة تشحيم.

5- رافعة سيارة.

خطوات العمل:

1- اسحب مسمار القفل وفك صامولة لولب ربط الطرف الخلفي للذراع الهابط مع عمود التوصيل لمنظومة التوجيه والمبينة في الشكل (4-43)، (4-44).

.

شكل (4-43) الذراع الهابط (ذراع بتمان) شكل (4-44) فتح صامولة ربط الطرف الخلفي للذراع

2- فك صامولة تثبيت الطرف الأمامي للذراع مع العمود الناقل للحركة من صندوق تروس التوجيه إلى ذراع بتمان الشكل (4-45).

3- تركيب عدة سحب (فخّة) على الطرف الأمامي للذراع وكما موضح بالشكل (4-46).

شكل (4-45) فتح صامولة تثبيت الطرف الأمامي للذراع الهابط (بتمان)

شكل (4-46) تركيب عدة السحب الفخة

4- باستعمال عدة مناسبة قم بإدارة لولب وسط الفخّة لسحب الذراع تدريجياً الشكل (4-47).

5- انزع الذراع من مكانه الشكل (4-48).

شكل (4-47) تدوير لولب فخّة السحب

شكل (4-48) نزع العمود من مكانه

الفحص :

افحص الحزوز الداخلية (المسيلات) للذراع من أي تلف أو تآكل لان وجودها يؤدي إلى مشاكل في السيطرة على عجلة القيادة (زيادة في لعب عجلة القيادة) ، كما يجب التأكد من سلامة منفذ (حلمة) تشحيم الطرف الخلفي للذراع الهابط الشكل (4-49)، وإلا فاستبدل الذراع بآخر جديد الشكل (4-50).

شكل (4-49) حلمة التشحيم مربوطة مع الطرف الخلفي للذراع شكل (4-50) ذراع جديد

التركيب:

1- لتركيب الذراع في مكانه قم بإدخال الطرف الأمامي الكبير للذراع ذي الحزوز الداخلية على العمود الناقل لحركة تروس التوجيه، وداخل مسنن الطرف الخلفي (الصغير) في الثقب الموجود في عمود التوصيل لجهاز التوجيه كما في الشكل (4-51).

2- شد صامولة ربط الطرف الكبير من الذراع باليد شكل (4-52)، ثم أكمل الشد بوساطة مفتاح لقمة مناسب شكل (4-53).

شكل (4-51) تركيب الذراع الهابط في مكانه شكل (4-52) إدخال الصامولة باليد

3- شد صامولة تثبيت الطرف الخلفي الصغير بعمود التوصيل لجهاز القيادة باليد شكل (4-54).

شكل (4-53) شد الصامولة بمفتاح لقمة

شكل (4-54) شد الصامولة باليد

4- شد صامولة تثبيت الطرف الخلفي الصغير بعمود التوصيل لجهاز القيادة بوساطة مفتاح لقمة مناسبة شكل (4-55)، ولاحظ تطابق ثقب المسنن مع حز الصامولة لإدخال مسمار قفل الصامولة.

5- ادخل مسمار قفل الصامولة واحنهِ كما في الشكل (4-56).

شكل (4-55) شد الصامولة بمفتاح لقمة

شكل (4-56) شد الصامولة باليد

6- أملأ حلمة الطرف الصغير بالشحم شكل (4-57) بعد إكمال التركيب والشد بوساطة عدة التشحيم شكل (4-58).

شكل (4-57) حلمة التشحيم في الطرف الخلفي (الصغير) لذراع بتمان

شكل (5-58) عدة التشحيم

تحذير :

عدم استخدام الطرق بالمطرقة وعدم استخدام التسخين لنزع ذراع بتمان من مكانه.

تمرين (6): فتح مضخة التوجيه المساعد من مكانها وإعادة تركيبها

الأهداف:

بعد الانتهاء من هذا التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1- ينزع حزام مضخة التوجيه المساعد.

2- يفك مضخة التوجيه المساعد من مكانها.

3- يفك بكرة (بلي) مضخة التوجيه المساعد.

.

الأجهزة والأدوات:

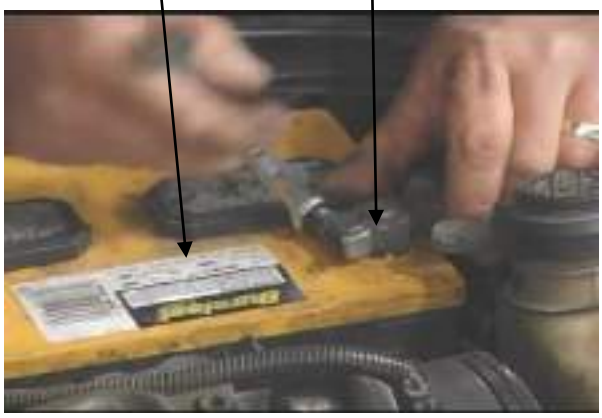
1- سيارة مجهزة بجهاز مساعد التوجيه تنقل الحركة إلى المضخة بوساطة حزام (سير).

2- صندوق عدة ميكانيكية.

3- عدة سحب (فخّة).

خطوات العمل:

1- أفصل كيبلات البطارية للسيارة شكل (4-50) وأرفع البطارية من مكانها شكل (4-60) لضمان السلامة عند فتح المروحة.



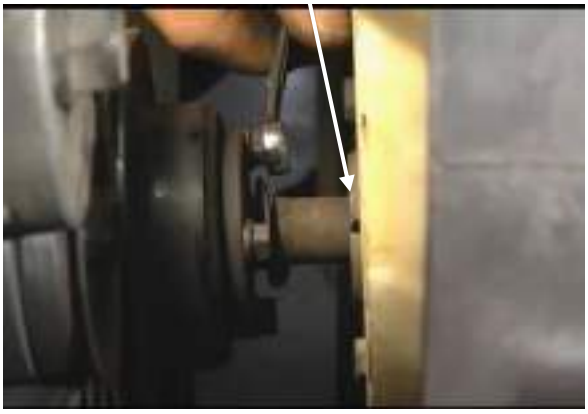
شكل (4-59) فصل كيبلات البطارية

شكل (4-60) رفع البطارية من مكانها

2- بوساطة مفتاح مناسب افتح لوالب غطاء المروحة وانزعه من مكامنه كما في الشكل (4-61).

3- افتح لوالب مروحة تبريد المحرك وارفع المروحة من مكانها الشكل (4-62).

شكل (4-61) فك لوالب غطاء المروحة



شكل (4-62) فك لوالب المروحة

4- انزع حزام نقل الحركة إلى بكرة مضخة زيت مساعد التوجيه الشكل (4-63).

5- فك وانزع خراطيم نقل الزيت من المضخة شكل (4-64)، وضع إناءً لجمع الزيت تحت فتحة الخرطوم والمضخة.

شكل (4-63) رفع السير

شكل (4-64) فك خرطوم الزيت من المضخة

6- لنزع البكرة من المضخة استعمل عدة سحب خاصة (فخة) كما في الشكل (4-65)، وقم بتركيبها على البكرة وابدأ بسحبها لاحظ الشكل (4-66) .

شكل (4-65) تركيب فخة السحب على البكرة

شكل (4-66) سحب البكرة بوساطة الفخّة

7- بعد نزع البكرة من مضخة زيت مساعد التوجيه قم بفحص أسنان البكرة وجوانبها من أي تلف أو كسر أو اعوجاج شكل (4- 67)، (4- 68).

شكل (4-67) فحص أسنان البكرة من التلف

شكل (4- 68) فحص جوانب البكرة من الكسر

8- فك لوالب تثبيت المضخة على قاعدتها شكل (4- 69).

9- انزع المضخة من القاعدة كما في الشكل (4- 70)، (4-71).

شكل (4-69) فتح لوالب تثبيت المضخة من قاعدتها شكل (4-70) رفع المضخة من مكانها.

شكل (4-71) إخراج المضخة

التركيب :

يتم تركيب مضخة التوجيه المساعد الجديدة بإتباع خطوات الفك بصورة معكوسة.

ملاحظة : قد تكون إجراءات فك وتركيب مضخة زيت مساعد التوجيه مختلفة في سيارة أخرى. لذا يجب الرجوع إلى دليل تصليح السيارة.

حقيبة الهواء (كيس الهواء):

هي وسيلة أمان تتكون من كيس قماش كبير ينتفخ بالهواء ويقوم بحماية الرأس والجزء العلوي من الجسم في أثناء حوادث الاصطدام الأمامية التي تدفع بجسم السائق والركاب إلى الأمام داخل السيارة عند حدوثها. إن انتفاخ كيس الهواء بسرعة في أثناء هذا النوع من الحوادث يصد اندفاع رأس السائق والراكب الأمامي باتجاه لوحة مقاييس السيارة (الدشبول) ، مما يقي أو يخفف من الأضرار الجسدية التي قد يتعرض لها السائق أو الركاب من جراء هذا الاصطدام.

أكياس الهواء لا تقدم الحماية الكافية لوحدها من غير أحزمة الأمان، فحزام الأمان يؤدي الدور الأهم في إيقاف اندفاع الجزء العلوي من جسد الراكب أو السائق باتجاه لوحة مقاييس وزجاج السيارة الأمامي

(في أثناء حوادث الاصطدام الأمامي) وكيس الهواء يمنع اصطدام الرأس، بكل الأحوال فإن أكياس الهواء تخفف إن لم نقل تمنع الأذى الحاصل من جراء اصطدام رأس السائق أو الراكب الأمامي بلوحة المقاييس أو الزجاج الأمامي للسيارة.

وعادة ما توضع بودرة معينة حول الكيس في أثناء طيه في داخل حجرته كي لا يلتصق بعضهُ ببعض. وفي أثناء انفتاح الكيس ينطلق دخان قليل بسبب تكون غاز النيتروجين، الدخان المتشكل فضلاً عن البودرة تشكل طبقة بيضاء اللون رقيقة على فرش السيارة، وهو قابل للتنظيف.

عند تمزق غطاء الحقيبة الهوائية الموجود على عجلة القيادة أو عند حصول حادث يؤدي الى انفتاح أكياس الهواء كما في الشكل (4-72). يجب أن تتم عملية إصلاحها وإعادة تركيبها من شخص مختص في الصيانة، وأحيانا قد تحتاج السيارة إلى تركيب حساسات اصطدام جديدة وجهاز تحكم جديد بعد الحادث .

شكل (4-72) وسادة هواء محطمة بسبب حادث اصطدام

تمرين (7): فتح كيس الهواء (Air Bag) المحطم من عجلة القيادة واستبداله بآخر جديد

الأهداف:

عند انتهاء الطالب من تنفيذ التمرين يصبح قادراً على أن:

1- يفتح غطاء عجلة القيادة.

2- يستبدل كيس الهواء (Air Bag).

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة تحتوي على كيس هواء (Air Bag).

2- صندوق عدة.

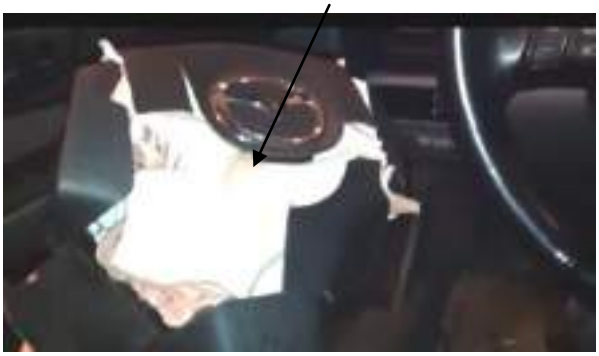
خطوات العمل:

1- افتح اللوالب المثبتة لغطاء عجلة القيادة من الخلف من الجانبين الشكل (4-73) و(4-74).

شكل (4-73) فتح برغي الغطاء من الجهة اليمنى شكل (4-74) فتح برغي الغطاء من الجهة اليسرى.

2- ارفع غطاء عجلة القيادة المحطم الذي يحوي كيس الهواء الشكل (4-75) واقلبه في مكانه لتظهر الأسلاك الكهربائية المرتبطة به.

3- انزع مشابك أسلاك المنبه وأسلاك نافخ الحقيبة الهوائية من غطاء عجلة القيادة كما في الشكل (4-76)، (4-77)، (4-78)، وقم بسحب مشبك السلك برفع غطاء المشبك ثم الضغط على الزر الجانبي له وسحبه الى الأعلى.



شكل (4-75) رفع غطاء عجلة القيادة المحطم.

شكل (4-76) سحب فيشة المنبه.

4- ارفع الغطاء من مكانه وضعه جانبا بعد أن تحرره من الأسلاك المتصلة به.

شكل (4-77) سحب إحدى مشابك النافخ.

شكل (4-78) سحب المشبك الأخر للنافخ

التركيب:

- ضع غطاءً جديداً يحتوي على كيس هواء مطويٍّ فيه على عجلة القيادة الشكل (4-79)، وركب مشابك الأسلاك في مكانها وبحسب تطابق ألوانها مع قواعدها واضبط انطباق الغطاء على العجلة وقم بربط اللوالب الخلفية لعجلة القيادة وكما في الشكل (4- 80).

غطاء جديد
لعجلة القيادة

شكل (4- 79). وضع غطاء عجلة القيادة الجديد الذي يحتوي على كيس الهواء

لولب تثبيت غطاء عجلة القيادة

عجلة القيادة

شكل (4- 80) شد لوالب الغطاء.

تشخيص أعطال زوايا العجلة:

أن عدم ضبط زوايا العجلة يؤدي إلى حدوث الأتي:

1- صعوبة توجيه المركبة.

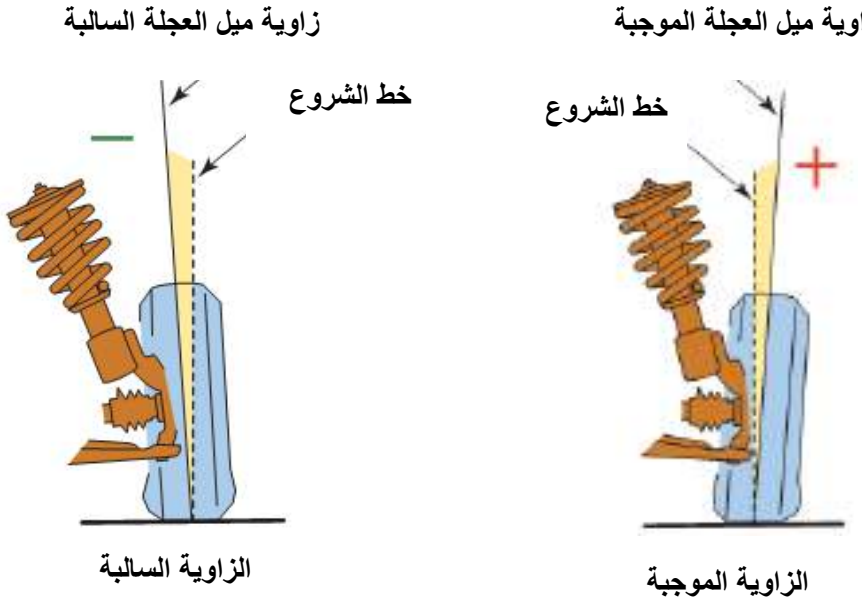
2- عدم اتزان العجلة.

3-عدم رجوع عجلة القيادة تلقائيا إلى وضعها الأول بعد الخروج من المنحنيات.

4- تأكل سطح الإطار المطاطي وقصر عمره الافتراضي.

أ- تشخيص أعطال زاوية ميل العجلة

زاوية ميل العجلة هي ميل العجلة عند النظر إليها من الأمام ، وتكون زاوية ميل العجلة موجبة عند ميل العجلة إلى الخارج وسالبة إذا كان ميل العجلة باتجاه الداخل كما في الشكل (4-81) تعمل زاوية ميل العجلة على تلامس جيد بين الإطار وسطح الطريق بزاوية قائمة .



شكل (4-81) زاوية ميل العجلة الموجبة والسالبة

عند ملاحظة إي عطل من الأعطال الآتية يجب ضبط زاوية ميل العجلة

1- تأكل من الجهة الداخلية للإطار المطاطي.

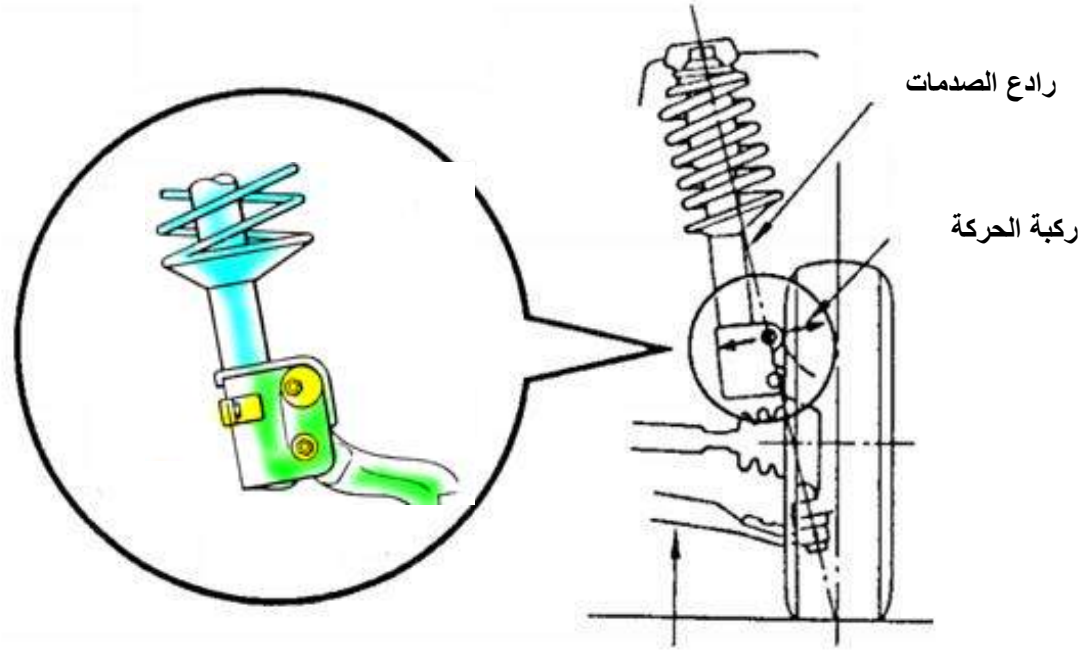
2- تأكل الطرفين الأمامي والخلفي للإطار المطاطي.

3- تأكل موضعي في الإطار المطاطي.

4- زيادة الجهد المبذول في أثناء عملية توجيه المركبة.

ضبط زاوية ميل العجلة

يمكن ضبط زاوية ميل العجلة بوساطة تغيير الزاوية النسبية عن طريق لولب تثبيت رادع الصدمات والركبة كما في الشكل (4-82) وبعض الأحيان يمكن ضبط زاوية ميل العجلة عن طريق فك صواميل برج الدعامة العلوي والتحريك إلى الداخل والخارج كما في الشكل (4-83) أما في حالة استخدام التعليق ذي نظام الطبلات يمكن ضبط زاوية ميل العجلة عن طريق لولب طبلة التحكم السفلي وعمل معايرة لزاوية ميل العجلة كما في الشكل (4-84).



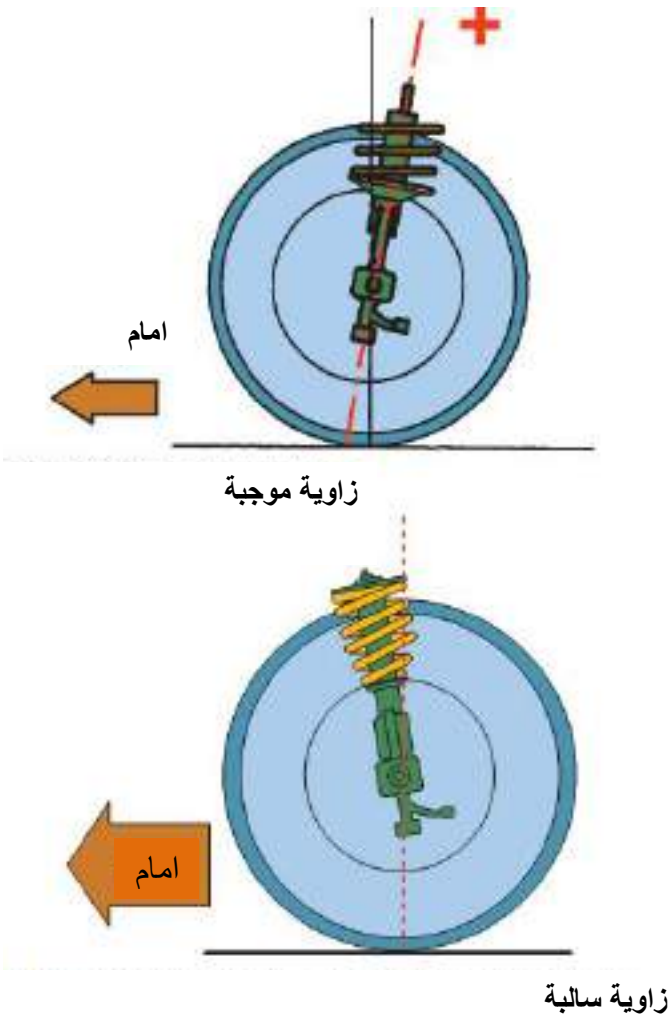
شكل (4-82) ضبط زاوية ميل العجلة عن طريق لولب تثبيت رادع الصدمات

شكل(4-83)ضبط بوساطة دعامة العلوية رادع الصدمات

شكل(4-84)ضبط بوساطة طبلة التحكم

ب- تشخيص أعطال زاوية الانقياد التتبعي

تعرف زاوية الانقياد التتبعي بميل العجلة عند النظر إليها من الجانب أو ميل محور القيادة للإمام أو الخلف تعد زاوية الانقياد التتبعي موجبة عند ميل المحور إلى الخلف وسالبه إذا كان ميل المحور إلى الإمام . كما في الشكل (4-85) تعمل زاوية الانقياد التتبعي على اتزان المركبة في خط مستقيم واستعادة العجلة لوضعها الأصلي بعد الدوران.



شكل (4-85) زاوية الانقياد التتبعي الموجبة والسالبة

عند ملاحظة إي عطل من الأعطال الآتية يجب ضبط زاوية الانقياد التتبعي

1- صعوبة القيادة.

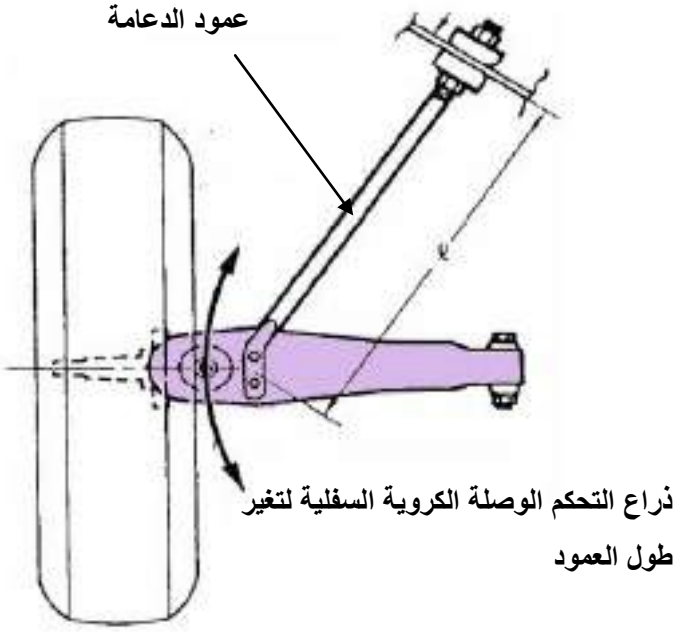
2-عدم رجوع المركبة عند التوجيه إلى وضع الحركة المستقيمة بعد الدوران .

3-عدم اتزان المركبة.

4- صعوبة تحريك العجلات في إثناء وقوف السيارة.

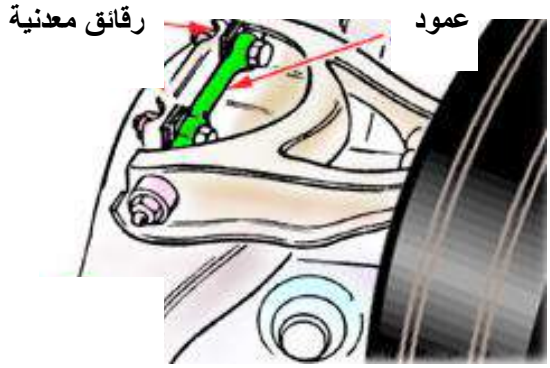
ضبط زاوية الانقياد التتبعي

يمكن ضبط زاوية الانقياد التتبعي بتغيير المسافة بين الطبلة السفلية و عمود الدعامة كما في الشكل (4-86) أن تغيير زاوية الانقياد التتبعي للمحور الأمامي في بعض السيارات يتم عن طريق تحريك عمود الدعامة السفلي للداخل أو الخارج في السيارات التي تستخدم التعليق الأمامي كما في الشكل (4-87) أما في بعض أنوع التعليق ذي نظام الطبلات يمكن ضبط زاويتان هما زاوية الانقياد التتبعي وزاوية ميل العجلة عن طريق وضع رقائق معدنية لضبط معايرة الزاوية كما في الشكل (4-88) أما في حالة التعليق نوع نظام ماكفرسون يتم ضبط زاوية الانقياد التتبعي بفك صواميل تثبيت رادع الصدمات من أعلى هيكل المركبة وتحريك برج الدعامة إلى الأعلى أو الأسفل لحين ضبط المعايرة.

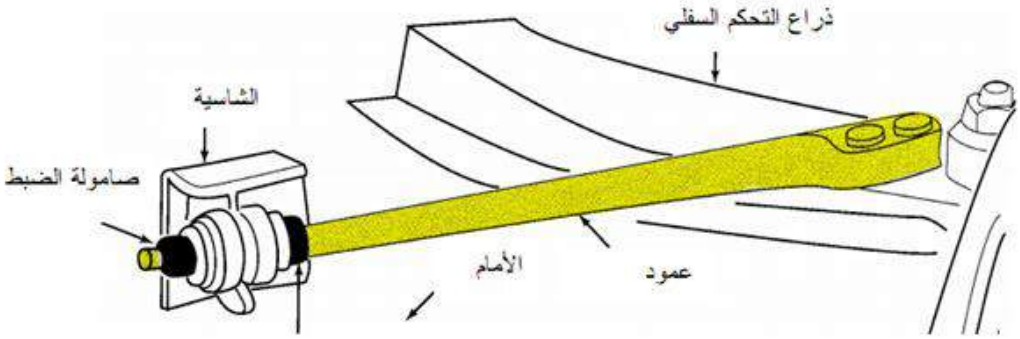


شكل (4-86) ضبط زاوية الانقياد التتبعي بوساطة عمود الدعامة

ضبط زاوية ميل العجلة و الانقياد التتبعي معا



شكل (4-87) ضبط زاوية الانقياد التتبعي و زاوية ميل العجلة بوساطة رقائق معدنية للمعايرة



شكل (4-88) ضبط زاوية الانقياد التتبعي بوساطة تحريك العمود إلى الإمام او الخلف

ج- تشخيص أعطال زاوية لم المقدمة أو انفراج المقدمة

عندما تكون العجلات متقاربة مع بعضها من الإمام أكثر من الخلف عند النظر من الأعلى تسمى بزاوية لم المقدمة وقد تكون زاوية لم المقدمة من الداخل أو من الخارج كما في الشكل (4-89).

انفراج المقدمة **لم المقدمة**

شكل (4-89) زاوية لم المقدمة أو انفراج المقدمة

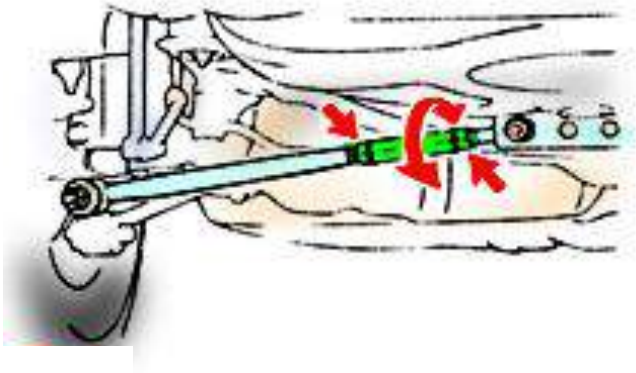
عند ملاحظة إي عطل من الأعطال الآتية يجب ضبط زاوية لم المقدمة

1- رعشة في العجلات .

2- زيادة خلوص وصلات التوجيه.

ضبط زاوية لم المقدمة

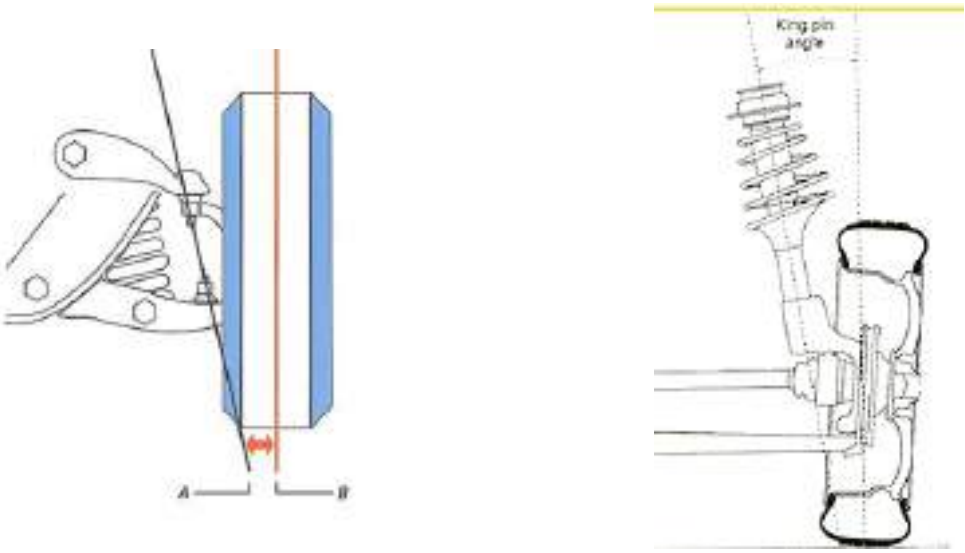
زيادة طول عمود الربط والذي يوجد خلف المحور يؤدي إلى لم المقدمة والعكس انفراج وان معايرة ضبط زاوية لم المقدمة يتم بتحريك عمود الربط إلى الإمام أو الخلف حسب المعطى من درجة في جهاز فحص ضبط ميزانية المركبة كما في الشكل (4-90).



شكل (4-90) ضبط زاوية لم المقدمة بواسطة عمود الربط

د- تشخيص أعطال زاوية ميل مسمار حامل العجلة

زاوية ميل مسمار حامل العجلة هو ميل مسمار تثبيت العجلة او المحور الذي يدور حوله عندما يلف جهة اليمين او اليسار والشكل بين زاوية ميل مسمار حامل العجلة ذي نوع ماكفيرسن ونوع ذي الطبلات كما في الشكل(4-91)



شكل (4-91) زاوية ميل مسمار حامل العجلة ذي نوع ماكفيرسن ونوع ذي الطبلات

عند ملاحظة إي عطل من الأعطال التالية يجب الآتي ضبط زاوية ميل مسمار حامل العجلة.

1- ثقل أو صعوبة في التوجيه

2- عدم رجوع مجموعة التوجيه إلى وضع الحركة المستقيمة بعد الدوران (الاستقامة الذاتية).

3- حدوث ضربات مرتدة من سطح الطريق.

4- انحراف السيارة إلى احد الجوانب.

تمرين(8) :ضبط ميزانية المركبة

الأهداف :

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادرا على

ضبط ميزانية المركبة

الأجهزة والأدوات:

1- جهاز ميزانية الكتروني .

2- صندوق عدة .

3- رافعة المركبة خاصة بضبط ميزانية المركبة.

4- مركبة.

ملاحظة

قبل إجراء الفحص المركبة لابد من فحص الأتي لتجهيز السيارة المراد اختبارها :

1- فحص الإطارات من التآكل وفحص ضغط هواء الإطارات .

2- افحص منظومة التعليق وتأكد من عدم وجود رخاوة في أجزاء المنظومة .

3- افحص ارتخاء وصلات التوجيه.

4-افحص صلاحية رادع الصدمات.

5- قم بإزالة الأحمال الموجودة على السيارة.

خطوات العمل:

1- أوقف المركبة على رافعة ذات أربع أعمدة على إن تكون وقف العجلات الأمامية على طبلة مستديرة كما في الشكل (4-92).

شكل (4-92) وقف العجلات الأمامية للمركبة على طبلة مستديرة للفحص

2- ركب كآمرات الحساسات على عجلات المركبة (الأمامية والخلفية) وعلى محيط العجلة المركبة بوساطة فكوك الكامرة كما في الشكل (4-93).

شكل (4-93) تركيب كآمرات الحساسات على العجلات(الأمامية والخلفية) للمركبة

3- قم بتشغيل جهاز ضبط ميزانية المركبة كما في الشكل (4-94).

شكل (4-94) تشغيل جهاز ضبط ميزانية المركبة

4- قم بتشغيل كآمرات الحساسات على العجلات (الأمامية والخلفية) كما في الشكل (4-95).

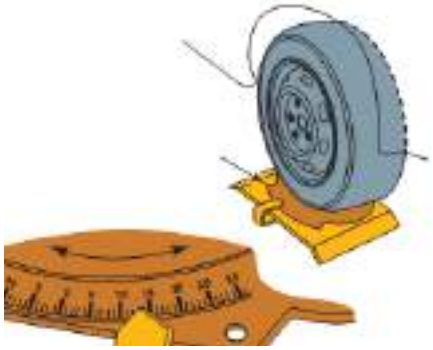
شكل (4-95) تشغيل كآمرات الحساسات على العجلات (الأمامية والخلفية)

5- افتح برنامج الجهاز الخاص بميزانية المركبة وقم بإدخال بيانات المركبة من نوع السيارة وماركة المركبة وسنة الصنع.

6- يجب وضع فقاعة بيان المستوى الأفقي القياس في كآمرات الحساسات في الوسط على العجلات الأربعة (الأمامية والخلفية) كما في الشكل (4-96).

شكل (4-96) وضع فقاعة القياس في كآمرات الحساسات في الوسط على أربع عجلات

7- قم بتحريك الإطار الأمامي إلى الداخل 10 درجات وبعد ذلك 10 درجات إلى الخارج 10 ثم بعد ذلك إلى الصفر كما في الشكل (4-97).



شكل (4-97) حركة الإطار الأمامي إلى الداخل 10 درجات وبعد ذلك 10 درجات إلى الخارج

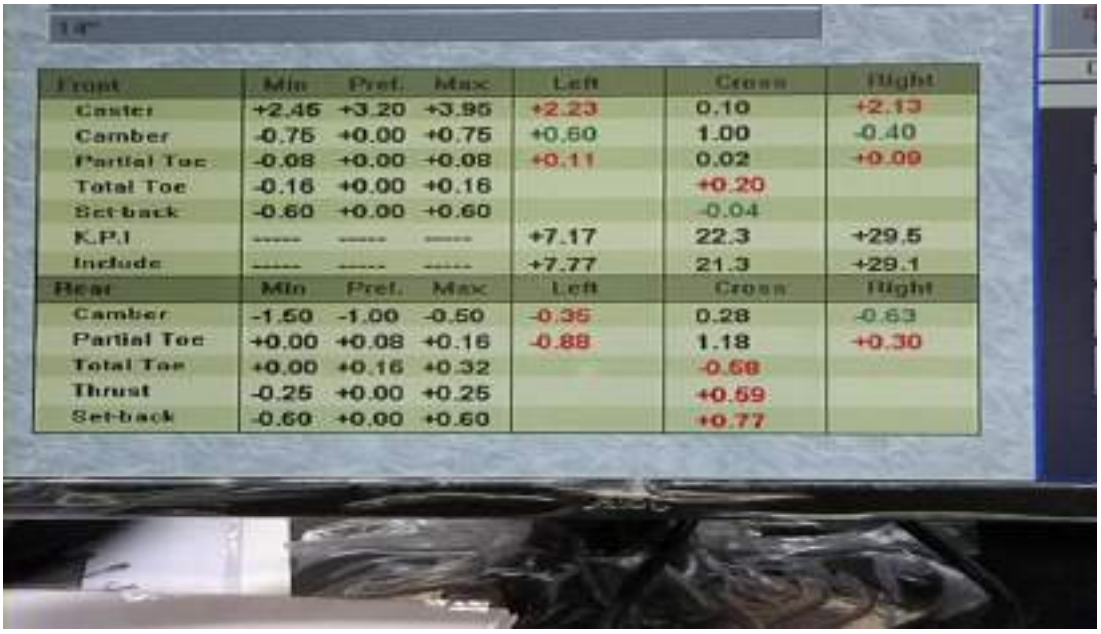
8- ضع عتلة التثبيت حول عجلة التوجه كما في الشكل (4-98).

شكل (4-98) وضع عتلة التثبيت حول عجلة التوجيه

9-اضغط دواسة الموقف مستخدما عدة دفع الموقف كما في الشكل (4-99).

شكل (4-99) ضغط دواسة الموقف مستخدما عدة دفع الموقف

10- تظهر قائمة تبين فيها القراءات الخاصة بدرجات زوايا العجلة في ضمن الحدود المسموح بها كما في الشكل (4-100).



شكل (4-100) قائمة تبين فيها القراءات درجات زوايا العجلة ضمن حدود المسموح

11- حدد صيانة الاختبار إما المحور الأمامي والمحور الخلفي للمركبة.

12- حدد نوع الزاوية لعمل الصيانة كما في الشكل (4-101).

شكل (4-101) تحدد نوع الزاوية لعمل الصيانة

تمرين (9): ضبط موازنة العجلة

الأهداف

بعد الانتهاء من هذا التمرين يصبح الطالب قادرا على

إجراء موازنة للعجلة باستخدام الجهاز.

الأجهزة والأدوات

1- جهاز موازنة العجلة.

2- صندوق عدة خاص بجهاز موازنة العجلة.

3- عجلة المركبة.

خطوات العمل

1- افحص نقشة الإطار المطاطي للعجلة من وجود حجارة أو قطع غريبة وقم بإزالتها.

2- افحص الإطار المطاطي للعجلة من وجود الشقوق والتلف كما في الشكل (4-102).

3- تأكد من عدم وجود اعوجاج أو طين في الإطار المعدني كما في الشكل (4-103).

شكل (4-102) فحص الإطار المطاطي من وجود الشقوق

شكل (4-103) تأكد عدم وجود رمل أو طين في الإطار

4- ضع العجلة المراد موازنتها في جهاز موازنة العجلة كما في الشكل (4-104)ثم اختر القطر المناسب من القطع الحديدية لإحكام تثبيت العجلة كما في الشكل (4-105)وقفل الإطار في الجهاز كما في الشكل (4-106).

شكل (4-104) وضع العجلة المراد موازنتها في جهاز موازنة

شكل (4-105) وضع قطعة حديدية بقطر مناسب

شكل (4-106) قفل الإطار في الجهاز

5- ارفع قطع الرصاص الموجودة في الإطار المعدني من داخل الإطار وخارجه كما في الشكل (4-107).

شكل (4-107) رفع قطع الرصاص الموجودة في الإطار المعدني من داخل الإطار وخارجه

6- قم ببرمجة جهاز الموازنة بحسب نوع الإطار وذلك بإعطاء بيانات مثل بعد الإطار المعدني عن الجهاز ويتم ذلك بسحب مسطرة القياس في الجهاز إلى شفة الإطار المعدني وقم بأخذ القياس كما في الشكل (4-108).

7- قس عرض الإطار المعدني من الشفة الداخلية للإطار إلى الشفة الخارجية وإدخالها إلى الجهاز بوساطة فرجال قياس كما في الشكل (4-109) وإدخال المعلومات إلى الجهاز.

شكل (4-108) سحب مسطرة القياس في الجهاز إلى شفة الإطار المعدني وقم بأخذ القياس

شكل (4-109) قياس عرض الاطار المعدني من الشفة الداخلية للإطار إلى الشفة الخارجية

8- ادخل معلومة عن حجم الإطار مثل 13-14-15-16 حسب حجم الإطار إلى الجهاز كما في الشكل (4-110).

شكل (4-110) إدخال المعلومة عن حجم الإطار

9- أغلق الغطاء الواقي للجهاز بعد عملية الغلق يقوم الجهاز بتدوير العجلة وبعد مدة زمنية قصيرة تظهر قيم الموازنة بالنسبة للإطار من الداخل والخارج.

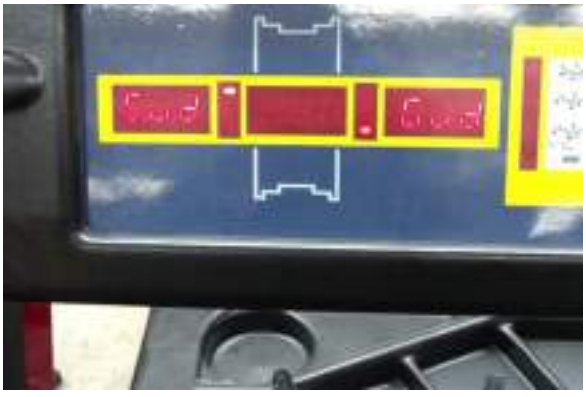
10- ارفع الغطاء الواقي للجهاز وقم بوضع رصاص الموازنة من الجهة الخارجية للإطار بعد تدوير العجلة لحين اكتمال توهج المصباح بالكامل دل على مكان رصاصة الموازنة كما في الشكل (4-111) بعد تثبيتها بطرق حسب القيمة المعطاة في الجهاز كما في الشكل (4-112).

شكل (4-111) توهج المصباح بالكامل دل على مكان رصاصة

شكل (4-112) تثبيت الرصاص بطرق حسب القيمة المعطاة

11- أغلق الغطاء الواقي للجهاز يقوم الجهاز بتدوير العجلة وبعد مدة زمنية تظهر قيم الموازنة بالنسبة للإطار من الخارج صفر أو كلمة Good الداخل وتبقى موازنة الإطار الداخلي كما في الشكل (4-113) كرر العملية لنفس موازنة الإطار الخارج حتى يصبح الإطار العجلة متزنا من الجهتين كما في الشكل (4-114).

شكل (4-113) موازنة الإطار الداخلي



شكل (4-114) إطار العجلة متزنا

تشخيص أعطال منظومة التوجيه:

ت	العطل	السبب المحتمل	المعالجة
-1	صعوبة التوجيه ازدياد القوة اللازمة للتوجيه عن الطبيعي بعد إجراء عملية الإصلاح.	- إحكام ربط وصلات جهاز التوجيه. - وجود عيب في جهاز التوجيه المساعد في السيارات المجهزة به. - انخفاض أو عدم تساوي الضغط داخل الإطارات المطاطية. - احتكاك أكثر من المعتاد بين تروس جهاز التوجيه. - احتكاك في وصلات المحور الرئيسي للتوجيه. - عدم استقامة إطار هيكل السيارة. - عدم ضبط زوايا ميل العجلات.	- تصحيح القوة اللازمة لربط وصلات جهاز التوجيه. - فحص جهاز التوجيه المساعد وفحص مضخة الهيدروليك. - تصحيح الضغط داخل الإطارات وحسب التوصيات. - تزييت وتغيير الأجزاء المتآكلة - إصلاح التلف. - استبداله. - ضبط زوايا ميل العجلات.
-2	انحراف السيارة إلى احد جانبي الطريق وعدم ثبات توجيهها بدون تحريك عجلة القيادة من قبل السائق لإبقاء السيارة تسير بخط مستقيم.	- انخفاض أو عدم تساوي الضغط داخل الإطارات المطاطية. - زيادة الخلوص في مفاصل وصلات جهاز التوجيه وفي تروس الجهاز. - عدم ضبط زوايا ميل العجلات.	- تصحيح الضغط داخل الإطارات وحسب التوصيات. - تزييت وتغيير الأجزاء المتآكلة. - ضبط زوايا ميل العجلات.

أسئلة الفصل الرابع

س1: ماذا تشمل عمليات الصيانة والخدمة على أجهزة التوجيه .؟

س2: أكتب أسماء الأجزاء المؤشرة بالإشكال الآتية:

س3: ما الخطوات العملية لفتح عجلة القيادة (الاستيرن) وفحصها وإعادة تركيبها.؟

س4: لماذا يتم تدوير عجلة القيادة إلى اليمين والى اليسار عند الانتهاء من تركيبها على السيارة.؟

س5: ماهي الخطوات العملية لفحص عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه ذو الجريدة المسننة وهو في مكانه في السيارة؟

س6: اذكر الخطوات اللازم إتباعها لفتح عمود الربط الخارجي لجهاز التوجيه ذو الجريدة المسننة؟

س7: عدد خطوات فتح صندوق تروس التوجيه ذو الجريدة المسننة مع أعمدة الربط من مكانه في السيارة

وإعادة تركيبه

س8: ماهي الخطوات المتبعة لفتح الذراع الهابط (ذراع بتمان) من مكانه وفحصه وإعادة تركيبه؟

س9: عدد خطوات فتح مضخة التوجيه المساعد من مكانها وإعادة تركيبها.

س10: كيف يتم فحص بكرة مضخة التوجيه المساعد بعد فتحها من المضخة؟

س11: أكياس الهواء لا تقدم الحماية الكافية لوحدها دون أحزمة الأمان. علل ذلك؟

س12: عدد الخطوات العملية لفتح كيس الهواء المحطم من عجلة القيادة واستبداله بأخر بجديد.

س13: اذكر اثنين من الأسباب والمعالجات لصعوبة توجيه السيارة.

س14: عدد اثنين من الأسباب المحتملة لانحراف السيارة إلى احد جانبي الطريق مع ذكر المعالجة.

الفصل الخامس

صيانة الإطارات المطاطية

Maintenance Of Tires

الإطارات المطاطية

يجب الاحتفاظ بالضغط الصحيح في داخل الإطار وحسب التوصيات الموجودة في كتيب التعليمات المرفق بالسيارة أو التوصيات الموجودة على لوحة معدنية مثبته على باب السائق من الداخل أو على قائم الباب، وفي بعض السيارات توجد في باب الراكب الخلفي، وان الضغط غير الصحيح يسبب الأضرار الآتية:

1- الضغط المنخفض: يسبب تأكل الإطار من الجانبين كما في الشكل (5-1)، كما يسبب صعوبة في الاستدارة والتحكم بالعجلات الأمامية وارتداد عجلة القيادة عند التوجيه فضلاً عن صدور أصوات من الإطارات عند الدوران وبالنتيجة فان الضغط المنخفض يؤثر سلباً على سلامة الموقفات واستقرار السيارة و احتكاك الإطارات بسطح الطريق.

2- الضغط العالي : تقل مرونة الإطارات مما يؤثر على راحة الركاب وكذلك يسبب تمزق طبقات الإطار عند اصطدامه بنتوء في الطريق كما ويؤدي الضغط المرتفع إلى تأكل الإطار من وسط المداس كما في الشكل (5-1).

(أ) ضغط منخفض تأكل من الجانبين

(ب) ضغط أعلى من المطلوب تآكل من الوسط

شكل (5-1)

التمرين (1): معالجة ثقب في إطار مطاطي خالٍ من أنبوبة هواء

الأهداف:

عند انتهاء الطالب من تنفيذ التمرين يصبح قادراً على أن:

1- معالجة ثقب في الإطار المطاطي للسيارة.

2- تزويد الإطار المطاطي بالهواء وبالضغط المطلوب.

الأجهزة والأدوات:

1- إطار مطاطي خالٍ من أنبوبة هواء.

2- حشوات لمعالجة الثقب.

3- عدة معالجة الثقب (عدة إدخال الحشوة).

4- كمّاشة.

خطوات العمل:

1- تفقد الإطار وتحديد مكان الثقب أو مكان دخول مسمار المسبب لهبوط ضغط الإطار.

2- اسحب المسمار المسبب للثقب للإطار بوساطة كماشة الشكل (5-2).

3- حمل العدة بالحشوة ووضعها جانبا الشكل (5-3).

شكل (5-2) سحب المسمار

شكل (5-3) تحميل العدة بالحشوة

4 - ادخل الحشوة بوساطة العدة والضغط عليها كي تنفذ العدة ومعها الحشوة إلى نهاية الثقب الشكل (4-5).

5- اسحب العدة من الإطار لتبقى الحشوة وحدها في داخل الثقب الشكل (5-5).

شكل (5-4) أَدخل الحشوة.

شكل (5-5) سحب العّدة

6- بوساطة مقص قص الجزء الزائد (البارز) من الحشوة الشكل (5-6).

7- قم بتزويد الإطار بالهواء وبالضغط المطلوب الشكل (5- 7).

شكل (5- 6) قص الجزء الزائد

شكل (5-7) تزويد الإطار بالهواء

التمرين (2): فحص ضغط الإطار وتعبئة الهواء

الأهداف:

عند انتهاء الطالب من تنفيذ التمرين يصبح قادراً على أن:

1- يفحص ضغط الإطار المطاطي للسيارة.

2- يعبّيء الهواء في الإطار المطاطي.

الأجهزة والأدوات:

1- سيارة أو إطار مطاطي.

2- جهاز فحص ضغط الهواء في داخل الإطار.

3- ضاغطة هواء.

4- خرطوم مطاطي وحاقنة هواء (القصبة).

خطوات العمل:

1- فك غطاء صمام الهواء للإطار المطاطي شكل (5-8).

2- افحص ضغط الإطار بوساطة جهاز فحص ضغط الهواء للإطار المطاطي شكل (5-9) و (5-10).

شكل (5-8) فك غطاء صمام الهواء.

شكل (5-9) افحص ضغط الإطار

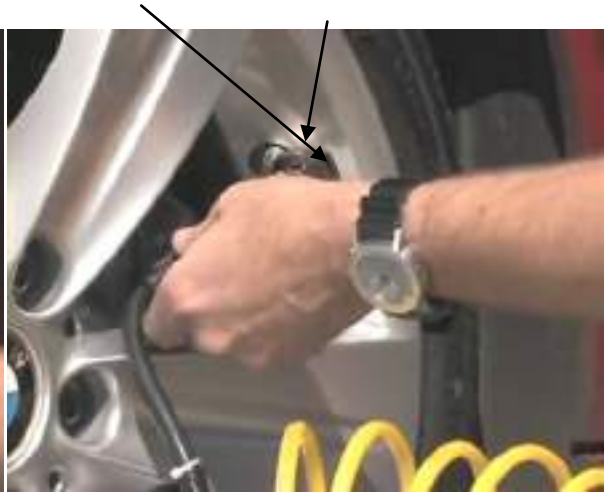
3- قارن قراءة جهاز ضغط الهواء للإطار مع الضغط المطلوب في التوصيات الموضوعة على باب السائق من الجانب الداخلي شكل (5-11). و إن لم توجد تتمّ المقارنة مع التوصيات الواردة في كتيب التعليمات.

شكل (5-10) جهاز فحص ضغط الهواء

شكل (5-11) توصيات ضغط الإطار على باب السائق

4- ضع واضغط قصبة الهواء المرتبطة بخرطوم الهواء المضغوط على صمام الإطار وبعد إضافة كمية من الهواء لاحظ ارتفاع الإطار بالقدر المطلوب اسحب حاقنة الهواء من الصمام شكل (5-12).

5- افحص ضغط الإطار مرة أخرى بوساطة جهاز فحص ضغط الهواء للإطار المطاطي شكل (5- 13).



شكل (5-12) إضافة الهواء.

شكل (5-13) افحص ضغط الإطار

6- إن حصلت على الضغط المطلوب وبحسب التوصيات ارجع واربط غطاء صمام الهواء في مكانه شكل (5- 14)، أما إن حصلت على ضغط أعلى من المطلوب فاضغط على الصمام لإخراج الهواء الزائد شكل (5-15) ثم ارجع غطاء الصمام.

شكل (5-14) شد غطاء صمام الهواء.

شكل (5-15) أخراج الهواء الزائد

نظام المراقبة الإلكتروني لضغط الإطار المطاطي:

Tire Pressure Monitoring System (TPMS) :

يجب متابعة الضغط في داخل إطارات السيارة لان انخفاض الضغط يؤدي إلى الأضرار التي سبق ذكرها وان الانخفاض الكبير يسبب ارتفاع حرارة الإطارات وتلف أنسجته وتمزقه وفقدان السيطرة على السيارة والتسبب بالحوادث المرورية ولهذا أصدرت تشريعات وأنظمة من قبل الحكومات على إجبار الشركات المصنعة للسيارات على تثبيت أنظمة (TPMS) لمراقبة ضغط الهواء في إطارات في السيارات الحديثة بدءاً من عام 2007.

أما السيارات التي لا تحتوي على هذا النظام أدرك أصحابها خطورة الأمر وإلى حاجتهم إلى نظام مراقبة ضغط الهواء في الإطارات.

يتكون نظام المراقبة من شاشة توضع أمام السائق تظهر فيها ضغط الإطارات الأربع للسيارة شكل (5-16)، وكذلك درجة حرارة كل إطار كما في الشكل (5-17)، تشحن عن طريق قاعدة قداحة السكائر

تستلم الإشارة اللاسلكية من الحساسات الأربع التي يتكون منها الجهاز والتي تركب على الطوق المعدني للإطار إذ يعمل كل حساس ببطارية صغيرة تعمل لعدة سنوات قبل تبديلها.

شكل (5-16) الشاشة تظهر ضغط الإطارات الأربعة

وحدة قياس درجة الحرارة (فهرنهايت)

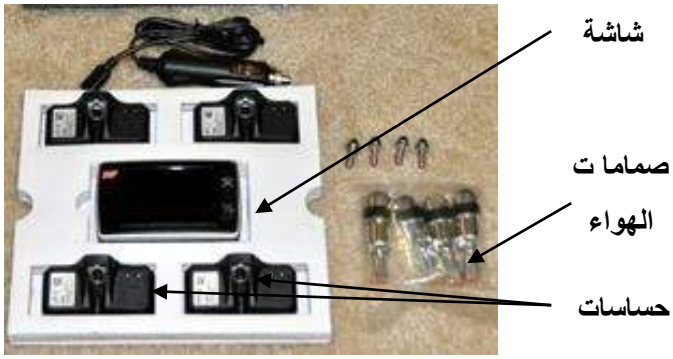
[C° = (F - 32) × 5/9]

36.666 C° = 98 F°

شكل (5-17) الشاشة تظهر درجة حرارة الإطارات الأربع

عند هبوط الضغط في داخل الإطار أو ارتفاع درجة حرارته عن المعدل تصدر الشاشة تنبيهاً صوتياً وتنبيهاً مرئيّاً بإظهار قياس الضغط أو الحرارة لذلك الإطار بلون أحمر وكما موضح في الشكل (5-18)، ويبين الشكل (5-19) الجهاز كاملاً

شكل (5-18) الشاشة تظهر انخفاض ضغط الإطار الأيسر الخلفي (اللون الاحمر)



شكل (5-19) جهاز قياس ضغط وحرارة الإطار

التمرين (3): تركيب حساس ضغط الإطار اللاسلكي لنظام المراقبة الإلكتروني

الأهداف:

عند الانتهاء من تنفيذ هذا التمرين يصبح الطالب قادراً على أن:

1- يركّب حساس ضغط الإطار اللاسلكي.

2- يركّب شاشة الجهاز اللاسلكي لمراقبة درجة حرارة الإطار وضغطه.

الأجهزة والأدوات:

1- حساس ضغط الإطار اللاسلكي.

2- طوق معدني (رنك) (Ring).

3- عدة عمل ميكانيكية.

خطوات العمل:

1- أزل صمام الهواء القديم.

2- فك صامولة تثبيت الحساس من صمام الهواء شكل (5- 20).

الشكل (5-20) فك الصامولة

2- أدخل صمام الهواء للحساس في الثقب المخصص للصمام في الطوق المعدني (الرنك) شكل (5-21).

الشكل (5-21) إدخال صمام الحساس

4- اربط صامولة صمام الهواء للحساس شّداً غير نهائي شكل (5-22).

الشكل (5-22) شد صامولة الصمام

5- شد لولب الحساس بوساطة مفك مناسب شكل (5-23).

6- أكمل شد صامولة صمام الهواء للحساس بشكل نهائي.

الشكل (5-23) شد برغي الحساس

7- كرر الخطوات السابقة لتثبيت الحساسات الثلاثة الأخرى كل حساس على طوق وركب الإطارات المطاطية و تأكد من عدم وجود تسريب للهواء بعد تركيب الصمام والحساس في الداخل.

8- ثبت الشاشة أَمامك في داخل السيارة شكل (5-24).

الشكل (5-24) ثبيت شاشة جهاز مراقبة ضغط

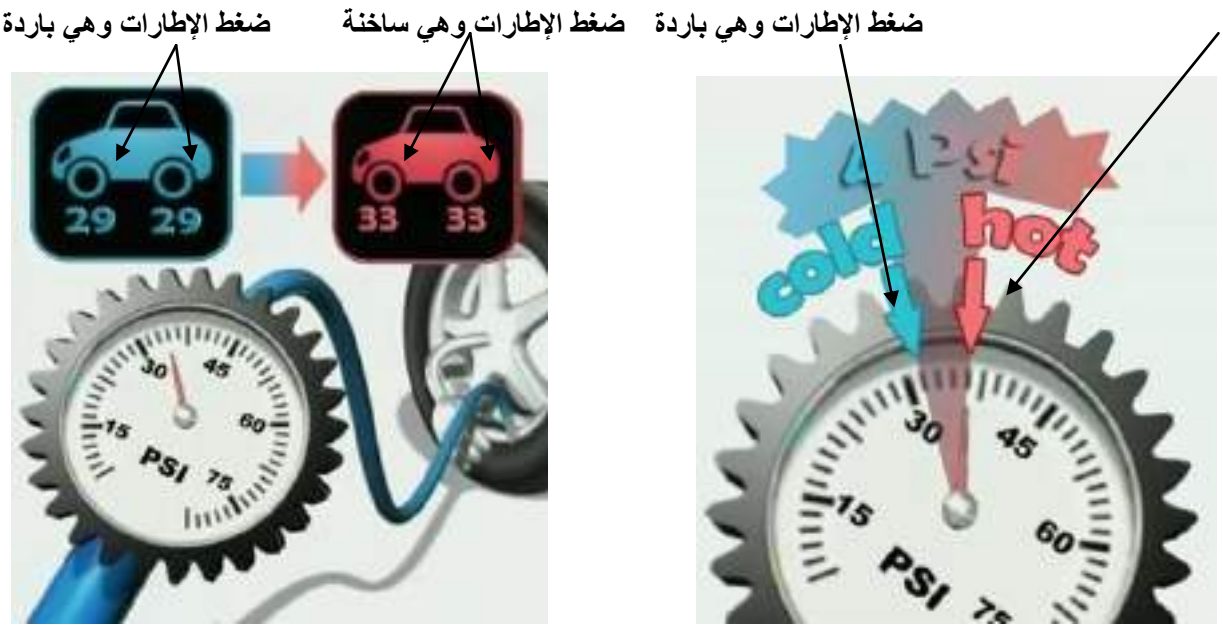
الإطار ودرجة حرارتهِ على لوحة المقاييس (الدشبول) أمام السائق

ملاحظة فنية : تأكد من نظافة الطوق المعدني (الرنك) عند تركيب الحساس ونفخه بالهواء .فوجود شوائب في داخل الإطار قد يؤدي إلى الاصطدام بالحساس والتسبب في إعطابه عند السرعات العالية.

3-5 توصيات وإرشادات:

1- تجنب إضافة الهواء إلى الإطار وهو ساخن لان الحرارة ترفع الضغط في داخله بمقدار (4) psi (باوند لكل انج مربع) كما يوضحه الشكل (5-25) أي أن الضغط في داخل الإطار إذا كان بمقدار (29) psi والإطار بارد يكون (33) psi عندما يكون ساخناً كما يوضحه الشكل (5-26). علماً بأنّ الضغوط التي تعطى من قبل الشركات المصنعة هي ضغوط عندما تكون الإطارات باردة.

ازدياد ضغط الإطارات وهي ساخنة



شكل (5-25) اختلاف الضغط بحسب درجة حرارة الإطار

شكل (5-26) مقدار الضغط عندما يكون الإطار بارداً وما يساويه عندما يكون الإطار ساخناً

2- قم دائماً بإعادة غطاء صمام الهواء إلى مكانه بعد إضافة الهواء إلى الإطار أو قياس ضغطه الشكل (5-27) لأنّ الغطاء يحافظ على الصمام من دخول الأتربة والأوساخ ويعمل على منع تسرب الهواء ويحافظ على ضغط الإطار.

شكل (5-27) إعادة غطاء الصمام

3- عند فك غطاء الصمام وملاحظة خروج بعض الهواء المضغوط من الإطار هذا يدل على عدم إحكام غلق الصمام وضرورة تبديل قلب الصمام.

4- فحص الإطار :

الكشف العيني على الإطار إذ إن بعض العيوب والإعطاب يمكن ملاحظتها كالتآكل الذي يحصل بسبب وجود عيب في منظومة التوجيه والموقّفات وضغط الهواء وبعض العيوب لا يمكن معرفتها إلا بفك الإطار.

5- عدم تغيير اتجاه السهم الموجود على جانب الإطار إلى الوضع العكسي إذ انه يشير إلى اتجاه دوران الإطار بشكل يتلاءم واتجاه نقشة الإطار وعند عكس اتجاه السهم يؤدي إلى صدور أصوات في أثناء السير.

6- معايرة ضغط الإطارات باستمرار وخاصة قبل السفر.

7- تجنب الاصطدام بالأرصفة والمواد الصلبة.

8- تجنب السرعة والتوقفات المفاجئة

9- تجنب زيادة الحمل عن النسبة المسموح بها وبحسب توصيات الشركة المصنعة

الأعطال الإطارات المطاطية والأسباب والمعالجاتها :

ت	العطل	السبب المحتمل	المعالجة
-1	سماع صوت في الإطارات عند سير السيارة في منحنى أو انزلاقها عند السير في المنحنيات.	- زيادة السرعة عند المنحنيات. - انخفاض أو عدم تساوي الضغط في داخل الإطارات المطاطية. - عدم ضبط زوايا ميل العجلات. - انخفاض الضغط في داخل الإطار	- تخفيض السرعة عند المنحنيات - تصحيح الضغط في داخل الإطارات وبحسب التوصيات. - ضبط زوايا ميل العجلات. - تصحيح الضغط في داخل الإطار بحسب الموصى به.
-2	تآكل الإطار من الجانبين.	- انخفاض الضغط في داخل الإطار - وجود عيب في منظومة التعليق - وجود عيب في منظومة التوجيه.	- تصحيح الضغط في داخل الإطار بحسب الموصى به. - إصلاح العيب.
-3	تشقق الجدران الجانبية للإطار.	- انخفاض الضغط في داخل الإطار	- تصحيح الضغط في داخل الإطار بحسب الموصى به.
-4	تآكل الإطار من الوسط.	- زيادة الضغط في داخل الإطار.	- تصحيح الضغط في داخل الإطار بحسب الموصى به.
-5	تآكل غير منتظم في أماكن مختلفة من الإطار	- وجود عيب في الموقف. - وجود عيب في وصلات جهاز التوجيه. - عدم ضبط زوايا العجلات	- اضبط الموقف. - ضبط وصلات التوجيه. - ضبط زوايا العجلات.

أسئلة الفصل الخامس

س1: يجب الاحتفاظ بالضغط الصحيح في داخل الإطار. علل ذلك؟

س2: ما هي الأماكن التي يمكن أن تجد فيها لوحة التوصيات الخاصة بضغط إطارات للسيارة؟

س3: عدد الخطوات العملية لفحص ضغط الإطار وإضافة الهواء.

س4: تكلم عن مكونات جهاز المراقبة الالكتروني لضغط الإطار وحرارتهِ واشرح طبيعة عملها.

س5: لماذا يجب التأكد من نظافة الطوق المعدني (الرنك) عند تركيب حساس مراقبة الضغط ودرجة الحرارة؟

س6: اذكر خطوات تركيب حساس ضغط الإطار اللاسلكي لنظام المراقبة الالكتروني .

س7: تجنب إضافة الهواء إلى الإطار وهو ساخن. علل ذلك.

س8: اذكر اثنين من الأسباب المحتملة والمعالجات عند سماع صوت في الإطارات عند سير السيارة في منحنى أو انزلاقها عند السير في المنحنيات.

س9: بين السبب والمعالجة للحالات الآتية:

1- تآكل الإطار من الجانبين .

2- تشقق الجدران الجانبية للإطار.

3- تآكل الإطار من الوسط.

4- تآكل غير منتظم في أماكن مختلفة من الإطار.

تم
بعون الله