اوصيانة سيارات المرحله الالاولى
سيكون الطالب بعد نهاية الدرس قادرا على ان

1- يعدد مكونات السيارة الالاساسية

2- يتعرف على العدد والالادوات المستعملة في صيانة السيارة

تاريخ صناعة السيارت (vehicle industry history)

مقدمة: تم اختراع اول محرك في العالم على يد العالم الانكليزي جيمس واط عام 1768م

وكان اول عالم قام بتثبيت محرك بخاري(على خط حديدي)هو ستيفنسون انكليزي ايضا وذلك عام 1825م

اما من قام باختراع اول محرك احتراق داخلي العالم الفرنسي لينوار وذالك عام1860م وقد اقتصر هذا المحرك على الانواع الثابتة المربوطة بشبكة الغاز كما انه كان يعمل بطريقة غير اقتصادية وبالرغم من ذالك فان العالم لينوار وضع باختراعه هذا الاساس لمحركات الاحتراق الداخلي الحالية.

تطور المركبات(السيارات)في المانيا

1876م اخترع نيكولاس اوغست اتو محرك الاحتراق الداخلي رباعي الاشواط وكان اقل وزنا واكبر قدرة

1885م صنع كارل بنز اول سيارة في العالم وكان اشعال الوقد كهربائيا ولقد بلغت قدرته(KW 1/2)

1886م صنع دايملر اول سياره في العالم باربع عجلات

1900م وصل تطور السيارات الى شكلها الحالي

- المحرك موضوع امام السيارة
- المشع امام المحرك ومعه مروحه
- رفع عدد الاسطوانات الى اربعة
- تم استبدال السيور في نقل الحركه الى تروس باربع سرعات امامي و واحد خلفي
- وكذلك تم اختراع المكربن (الكاربيراتير)

يمكن تصنيف السيارات من حيث الغرض منها إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى: يدخل فيها كل السيارات المخصصة لنقل الركاب ، بما فيها الباصات.

المجموعة الثانية: ويدخل فيها عربات النقل واللوارى التى قد تجهز وفقاً لاستخدماتها.

المجموعة الثالثة: ويدخل فيها المركبات الخاصة ، مثل العربات ذات الأوناش ، التى تستخدم على نطاق واسع فى مجالات الصناعة والتشييد والبناء.

وبالرغم من تعدد الأغراض التى تستخدم من أجلها السيارات ، إلا أن هذه السيارات جميعها تعمل بنظرية واحده. والوحده المختصة بتوليد القوى في السيارة هي محرك الاحتراق الداخلي الذي يغذى بالوقود السائل (البنزين او الغاز الطبيعي) فيمده بالقدرة اللازمة للمحرك وتنتقل الحركه من المحرك عن طريق مجموعات نقل الحركه (الفاصل،صندوق التروس،عمود الدوران،التروس،مجموعة ادارة المحاور) الى العجلات المديرة اما الى العجلتين الاماميتين او الى العجلتين الخلفيتين.

ويتكون هيكل السيارة او مجموعات الحركه (الاطار المعدني،المحاور،مجموعة التعليق،العجلات ،جهاز القيادة والتوجيه،الفرامل،مجموعة العادم).

أنواع الصيانة: (Types of Maintenance)

1) الصيانة الوقائية (Preventive maintenance)

هى مجموعة من الأنشطة المخططة والمحددة مسبقاً والتى تتم على الآلة أثناء عملها بصورة دورية منتظمة.

2) الصيانة التصحيحية (Corrective maintenance)

هي الصيانة التى تتم على الألة بعد تعطلها المفاجئ أو المتوقع .

متطلبات الصيانة:

1) قطع الغيار – فيجب ان تتوافر بمخازن المرفق قطع الغيار اللازمة.
2) العمالة الفنية المدربة.
3) المعدات وأدوات الإصلاح.

أهمية الصيانة: (importance of Maintenance)

1) الإستفادة الجيدة من الإستثمارات التى أنفقت لإنشاء المنشآت.
2) زيادة العمر الإفتراضي لعمود المرفق.
3) زيادة الإنتاج.
4) إستمرارية عمل عمود المرفق بكفاءة جيدة.
5) قلة فترات التوقف.
6) توقع حدوث الأعطال.
7) مراقبة أداء الآلات.

8) تحديد قطع الغيار والمعدات والعمالة اللازمة للصيانة أوا لإصلاح.
9) خفض تكاليف الصيانة.
10) تقليل الأعطال المفاجئة .

العدد والادوات والاجهزة الاساسية المستعملة في صيانة السيارات

1) العدد اليدوية الاساسية : ان مجموعة من العدد اليدوية الاساسية تمكن العامل من اجراء اشغال الصيانة العامة التي تشمل اصلاح الفرامل (المكابح) والصمامات وحلقات المكابس وضبط المحركات والمولدات وعمليات اخرى عديدة , وفي مايلي مجموعة من العدد اليدوية الاساسية التي يمكن ان تكفي لاداء عملية الورشة .
   - مجموعة مفاتيح جلبة صغيرة
   - مجموعة مفاتيح جلبة كبيرة
   - مفتاح عزم
   - مفلات براغي

2) العدد اليدوية الخاصة : عدد السحب , توجد تشكيلة كبيرة من عدد السحب لاجراء عمليات نزع الطبلات ومكابح العجلات وبكرات المولدات وتروس واعمدة الحدبات ومحاور التروس الفرقية والكراسي وغيرها , اكثر هذه العدد استعمالا عدد سحب طبلات المكابح الخلفية , ويصمم اغلب عدد السحب لاجراء عمليات كثيرة وتكون لها افكاك قابلة للضبط وخصائص اخرى تجعلها عملية جدا عند استعمالها .

   - اداة ضبط الخلاط
   - عدة تثقيب كراسي عمود الحدبات

3) عدد الخدمة :
   - صاقلة وجوه الصمامات
   - ضاغط نابض الصمام
   - عدة تنظيف حلقات المكبس
   - ضاغط حلقة المكبس

4) عدد الفحص : يقتضي فحص السيارة لمعرفة نوع العطل ومن ثم اتخاذ ما يلزم لتصليحها ولاجل ذلك تستخدم عدة الفحص .
   - مقياس قوة المحرك
   - مقياس فحص ضغط الزيت
   - مقياس الضغط في داخل اسطوانات المحرك
   - جهاز ضبط توقيت الشرارة

الاختبار البعدي

1-عدد اجزاء السيارة الرئيسية

2-صنف العدد والادوات المستعملة في صيانة السيارات

الاسبوع الثاني

سيون الطالب بعد نهاية الدرس قادر على ان
1- يعرف المحرك
2- ويعدد الاجزاء
3- يشرح الاشواط الاربعة

اجزاء محركات البانزين (Main Automobile component)

تتكون السيارة من عدة مجموعات هي:

1) المحرك
2) مجموعة الوقود
3) مجموعة الاشعال
4) مجموعة الشحن
5) مجموعة التزييت
6) مجموعة التبريد
7) مجموعة التعليق
8) الاطارات

المحرك (Engine)

يعد المحرك أهم مكونات السيارة ، فيه تتحول الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود إلى طاقة حركية تستخدم فى دفع السيارة.

وهناك أنواع مختلفة من المحركات مثل:

- المحرك الكهربائي وهو مستعمل على نطاق ضيق فى بعض الدول المتقدمه.
- المحرك التوربيني وهو يستخدم فى سيارات السباق.
- محرك الاحتراق الداخلى الدوار وقد استخدمته شركة ألمانية في صناعة السيارة "سبايدر" وأيضا السيارة مازدا اليابانية .

- محرك الاحتراق الداخلي الترددي وهو النوع الشائع الاستخدام وهو الذي سوف نتناول تركيبه وأجزاءه الآن لأنه المستعمل فى معظم السيارات .

يتكون محرك الاحتراق الداخلي الترددي من ثلاثة اجزاء رئيسية *ثابتة* هي :

(أ) كتلة الاسطوانات (Cylinder block): وهى من الحديد الزهر المصبوب وبها عدد من التجاويف الاسطوانية (اربع أو ست أو ثمانى أسطوانات وقد تصل فى سيارات النقل إلى اثنى عشر اسطوانه).. وفي هذه الاسطوانات يحدث الاحتراق الذى ينتج منه الحركة اللازمة لدفع السيارة.

(ب) علبة المرفق (Crank Case)

(ج) رأس كتلة الاسطوانات (Cylinder head): وهى الغطاء العلوي للاسطوانات وتكون عادة من الحديد الزهر أو الالمنيوم المصبوب. ويركب بها الصمامات وشمعات الشرر،حيث يخصص لكل اسطوانة صمام سحب وصمام عادم وشمعة شرراو صمامين سحب وصمامين عادم في بعض انواع المحركات

تصنف محركات البنزين من حيث دورة العمل الى :

- ثنائية الاشواط (Two stroke Engine)
- رباعية الاشواط (Four stroke Engine)

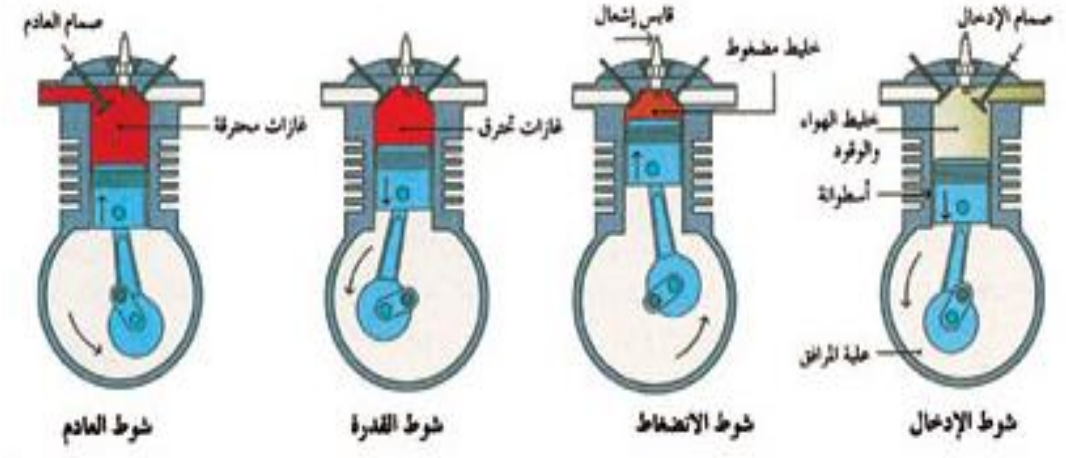
طريقة عمل محركات البنزين رباعية الاشواط

1) شوط السحب (suction stroke): وفي هذا الشوط يتحرك المكبس من النقطه الميته العليى الى النقطه الميتة السفلى يفتح صمام السحب ويغلق صمام العادم فتمتلئ الاسطوانة بالخليط من الهواء والبنزين.

2) شوط الضغط (compression stroke): وفيه يكون صماما السحب والعادم مغلقين ويتحرك المكبس داخل الاسطوانه من النقطة الميته السفلى الى النقطة الميتة العليا ليضغط خليط الهواء والبنزين .

3) شوط القدرة (power stroke): وفيه يشتعل خليط الهواء والبنزين بواسطة شرارة شمعة الشرر مما يؤدي إلي ارتفاع الضغط إلى حوإلي (40) ضغط جوي وترتفع درجة الحرارة داخل الاسطوانه إلى حوإلي (2000م).. فتتمدد الغازات ضاغطة المكبس بقوة لأسفل.. وتنتقل هذه الحركة من المكبس عن طريق ذراع التوصيل إلى عمود المرفق فتسبب دورانه ويعتبرهذا الشوط الفعال .

4) شوط العادم (Exhaust stroke) : وفيه يفتح صمام العادم ويظل صمام السحب مغلقا، فيتحرك المكبسمن النقطة الميتة السفلى الي النقطه الميته العليا طاردا الغازات من خلال صمام العادم.



إذن كيفية عمل المحرك كالتالي...

عند إحتراق الوقود داخل المحرك تتحول الطاقة الكيميائية المختزنة بالوقود مباشرة إلى طاقة حركية . ففي أثناء عملية الإحتراق تتكون الغازات التى تأخذ فى التمدد فى كل إتجاه مسببة نشوء ضغط عالي . ويستفاد

من هذا الضغط العالي ميكانيكياً فى تحريك الأجزاء والمكونات المختلفة للمحرك ويكون صمام السحب اكبر من صمام العادم وذلك للسماح اكبركمية من الخليط في محركات البانزين والهواء في محركات الديزل ويطلق على أعلى موضع للكباس فى الأسطوانة اسم *النقطة الميتة العليا* ، بينما يعرف أدنى موضع له باسم *النقطة الميتة السفلى* ، والمسافة المقطوعة بين هذين الموضعين هو *شوط الكباس* (المشوار) . ويسمى الحجم المزاح فى هذا الشوط باسم *إزاحة الكباس* (الإزاحة) .

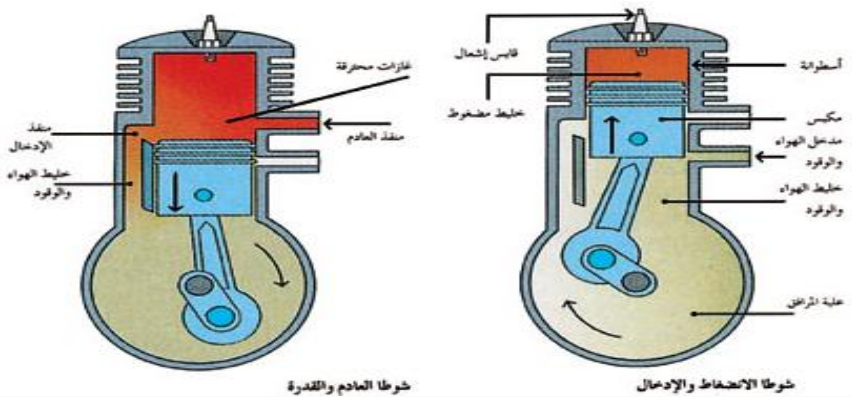
طريقة عمل محركات البنزين ثنائية الاشواط

1) الشوط الاول:

- يتحرك المكبس نحو الاعلى مع انغلاق فتحة العادم وانفتاح فتحة السحب .
- يدخل الخليط الى علبة المرفق(crank case) قادما من الخلاط (Carburator) خلال فتحة السحب (suction port) .
- ينضغط الخليط مع استمرار صعود المكبس وعند وصول المكبس الى النقطة الميتة العليا تنطلق الشرارة الكهربائية من قبل شمعة القدح ويشتعل الخليط.

2) الشوط الثاني:

- تدفع الغازات المتولدة اثر احتراق الخليط المكبس الى الاسفل باتجاه النقطة الميتة السفلى.
- يندفع الخليط (الذي تم سحبه في الشوط الاول وخزن في علبة المرفق)الى الاسطوانة من خلال فتحة التحويل وذلك عند نزول المكبس نحو الاسفل .



يختلط الوقود السائل بالهواء في الخلاط ويذرى جزئياً ,في جميع محركات البنزين ، ثم يسحب (يشفط) هذا الخليط إلى الأسطوانات نتيجة لتحرك المكابس إلى الأسفل حيث يشتعل داخلها بواسطة شمعات القدح (البوجيهات).

حيث ينزلق كل مكبس داخل أسطوانة نتيجة دفع الغازات المتمددة له ، فيضغط هو بالتالي على العمود المرفقي (الكرنك) ناقلاً إليه الحركة عن طريق ذراع التوصيل . وبذلك تتحول الحركة الترددية للمكبس إلى حركة دورانية فى العمود المرفقي . وتزود المكابس بحلقات (شنابر) لزيادة الإحكام بين المكابس وبين جدران الأسطوانات . ومنع إلتصاقها ببعضها البعض .
وتتصل النهاية الصغرى لذراع التوصيل بالمكبس بواسطة بنز المكبس الذي يمكنها من الحركة الدائرية

كذلك.
ويركب الدولاب الطيار في مؤخرة العمود المرفقي ، وهو يعمل على تنظيم وسلامة دوران المحرك ، كما أنه يجهز بإطار مسنن (ترس) للتعشيق بالترس الصغير الخاص بمبدئ الحركة . ويطلق على مجموعة المكبس وبنز المكبس وذراع التوصيل والعمود المرفقي والدولاب الطيار ، اسم مجموعة العمود المرفقي
ويتم التحكم بوساطة الصمامات فى دخول خليط الوقود والهواء إلى الأسطوانات وخروج الغازات المحترقة منها ، وتتحرك الصمامات عن طريق عمود الحدبات الموجود عادة في علبة المرفق.
وتكوّن الصمامات وعمود الحدبات ووسيلة إدارته ما يعرف باسم مجموعة التحكم فى المحرك.
ويغلق قاع علبة المرفق بحوض الزيت الذي يعمل فى الوقت نفسه على الاحتفاظ بالزيت اللازم للتزييت .
ويتصل هذا الحوض بعلبة المرفق إتصالاً محكماً يكفل عدم تسرب الزيت من سطح الاتصال.

أما المولد (الداينمو) فيوجد خارج جسم المحرك ويستمد منه حركته من عمود المرفق . وعندما يدور المحرك بسرعته الكافية يعمل المولد على الإمداد بتيار الإشعال ، وتغذية بقية مستهلكات التيار ، وشحن البطارية الإختزانية. وأما مبدئ الحركة فهوعبارة عن ماطور كهربائي صغير يبرز منه ترس صغيرعند تشغيله يعشق بالإطار المسنن المركب بالدولاب الطيار ويديره ، فتدور بالتالي مجموعة العمود المرفقي كلها

ولتحقيق أقصى إستفادة ممكنة من الوقود ، وللحصول على أحسن أداء ، ينبغي عدم فتح أو غلق الصمامات ، أو إجراء عملية الإشعال عندما يكون المكبس في أي من النقطتين الميتتين ، العليا والسفلى . ولكفالة الأداء الجيد للمحرك حتى السرعات العالية ينبغي ، في شوط السحب أن يكون صمام السحب مفتوحاً جزئياً قبل أن يبدأ المكبس فى التحرك إلى الأسفل.

ومن الضروري إجراء ذلك لضمان ملىء الأسطوانة بالكامل من الخليط الجديد دون أن تعترض طريقه أي عوائق أو إختناقات حتى عند أقصى سرعة للمكبس.
كما أن للوصول إلى أداء جيد للمحرك عند السرعات العالية ، يلزم إدخال أكبر شحنة من الخليط فى الأسطوانة ، ولذلك يظل صمام السحب مفتوحاً عدة لحظات بعد وصول المكبس إلى النقطة الميتة السفلى ، أي حتى عند بداية حركة المكبس إلى الأعلى ، لكفالة ملىء الأسطوانة بأقصى شحنة ممكنة من خليط الوقود والهواء الذى يتجه دائماً إلى أعلى نتيجة طاقته الحركية.

ويحدث المثل فى نهاية شوط العادم ، فيفتح صمام العادم جزئياً قبل نهاية شوط القدرة ، أي قبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة السفلى ، ليسمح للغازات التى ما زالت تحت ضغط ، بالتحرر بسرعة والهرب من العادم . ونتيجة لذلك يدفع المكبس الغازات المحترقة بأدنى ضغط مضاد (الذي يعتبر فقداً في القدرة).

وللتخلص من الغازات المتبقية بعد إتمام شوط العادم يظل صمام العادم مفتوحاً بعد أن يترك المكبس موضع النقطة الميتة العليا ، أي في الوقت نفسه الذي يكون فيه صمام السحب مفتوحاً .
وبذلك يتم كسح فراغ الإحتراق بأقل فقد ممكن فى خليط الوقود والهواء الجديد المعد للإحتراق.

الاختبار البعدي

1-عرف المحرك

2- عدد الاجزاء

3- اشرح الاشواط الاربعة

الاسبوع الثالث

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1- يعدد الفروقات الاساسيه بين محركات ثنائية الاشوا ورباعية الاشواط

الفروقات الاساسية بين محركات البنزين الثنائية والرباعية الاشواط

1) ان المحركات ذات الشوطين لاتستطيع تفريغ الغازات المحترقة من الاسطوانة بشكل كلي لذلك فان مقدار الضياعات في القدرة المتولدة تصل الى % 25 تقريبا , اما في محركات البنزين ذات الاشواط الاربعة فانها تستطيع تفريغ كل الغازات المحترقة وعليه فلا تضيع القدرة في هذه المحركات نتيجة كفاءتها في طرد العادم .

2) تحدث دورة المحركات ذات الشوطين خلال كل دورة واحده للمحور القلاب , بينما تحدث دورة المحركات ا لرباعية الاشواط خلال كل دورتين للمحور القلاب .

3) تخلوالمحركات الثنائية الاشواط من الصمامات ما جعلها تخلو ايضا من عمود الحدبات (camshaft) والالية التي تقوم بتحريك الصمامات حيث يستخدم المكبس ذاته كوسيلة لتغطية وتعرية مختلف الفتحات عند تحريك الغازات من مكان الى اخر , اما المحركات الرباعية الاشواط فتمتاز بوجود الصمامات والالية التي تقوم بتحريك هذه الصمامات .

4) تحتوي المحركات الثنائية الاشواط على فتحة اضافية تسمى فتحة التحويل حيث يتم من خلال هذه الفتحة عبور الخليط من علبة الرفق الى داخل الاسطوانة , بينما لاتوجد مثل هذه الفتحة في المحركات رباعية الاشواط .

5) لاتوجد في المحركات ثنائية الاشواط مضخة تزييت (oil pump) ولا تروس توقيت (Timing Gears) حيث يخلط الزيت مع الوقود ليمر الى علبة المرفق قبل دخوله في الاسطوانة وبهذه الطريقة يتم تزييت جميع الاجزاء المتحركة بواسطة الوقود المحمل بزيت التزييت . اما في المحركت رباعية الاشواط فانها تحتوي على منظومة تزييت كاملة من شانها تزييت كل الاجزاء المتحركة في المحرك كما تحتوي ايضا على تروس توقيت .

الاختبار البعدي

1- **يعدد الفروقات الاساسيه بين محركات ثنائية الاشواط ورباعية الاشواط**

الاسبوع الرابع

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان
1- يشرح عمل محركات الديزل رباعية الشواط وثنائية الشواط

دورة محرك الديزل

تتكون الدورةالحرارية لمحرك إحتراق داخلي رباعي الدورة من أربعة أشواط هي :
شوط السحب شوط الأنضغاط شوط القدرة شوط العادم .

في محرك الديزل رباعي الدورة تتم هذه الأشواط الأربعة خلال دورتين كاملتين من عمود المرفق لكل أسطوانة من أسطوانات المحرك أي خلال 720 درجة من درجات عمود المرفق .

بينما تتم دورة محرك الديزل الثنائية في دورة واحدة لعمود المرفق في 360 درجة بحيث تتم الأشواط الأربعةخلالها .

تسخدم محركات الديزل ثنائيه الدورة غلى نطاق واسع في المجال البحري
أهم مايميز محرك الديزل ثنائي الدورة عن محرك ديزل رباعي الدورة أنة يمكن الحصول على ضعف القدرة المأخوذة من الرباعي وعزم الدوران أكبر فى الثنائي .

تتم عملية فتح صمام الدخول قبل النقطة الميتة العليا وهو مازال في شوط العادم لكي تصل فتحة

صمام الدخول إلى أقصى مدى لها عند وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا (بداية شوط السحب)

وذلك حتى يتم دخول أكبر كمية ممكنة من الهواء داخل الإسطوانة كما أن صمام الدخول يستمر مفتوح إلى ما بعد النقطة الميتة السفلى بعدة دراجات من درجات عمودالمرفق لاستغلال قوى القصور الذاتي في استمرار دخول الهواء إلى الاسطوانة ويختلف مقدار هذه الدرجات من محرك إلى آخر.

كما يتم حقن الوقود قبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا وهو مازال في شوط الأنضغاط وذلك لأن الوقود يحتاج إلى فترةزمنية لخلط الوقود ثم إشعاله حتى إذا وصل الكبس إلى النقطة الميتة العليا يكون الاحتراق قد بلغ أقصى درجة له مما يعني الاستفادة الكاملة من قوى ضغط غازات نواتج الإحتراق وكذلك يفتح صمام العادم قبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة السفلى وهومازال في الشوط الفعال وذلك لتخفيف قوى ضغط غازات العادم على وجه المكبس أي تقليل مقاومة الغازات لحركة المكبس أثناء صعوده ودفعه لهذه الغازات في شوط العادم إلى الجو أي أنه يقلل من القدرة المفقودة للمحرك .

محرك الديزل (Diesel Engine)

تصنف محركات الديزل من حيث دورة العمل الى :

- ثنائية الاشواط (Two stroke Engine)

- رباعية الاشواط (Four stroke Engine)

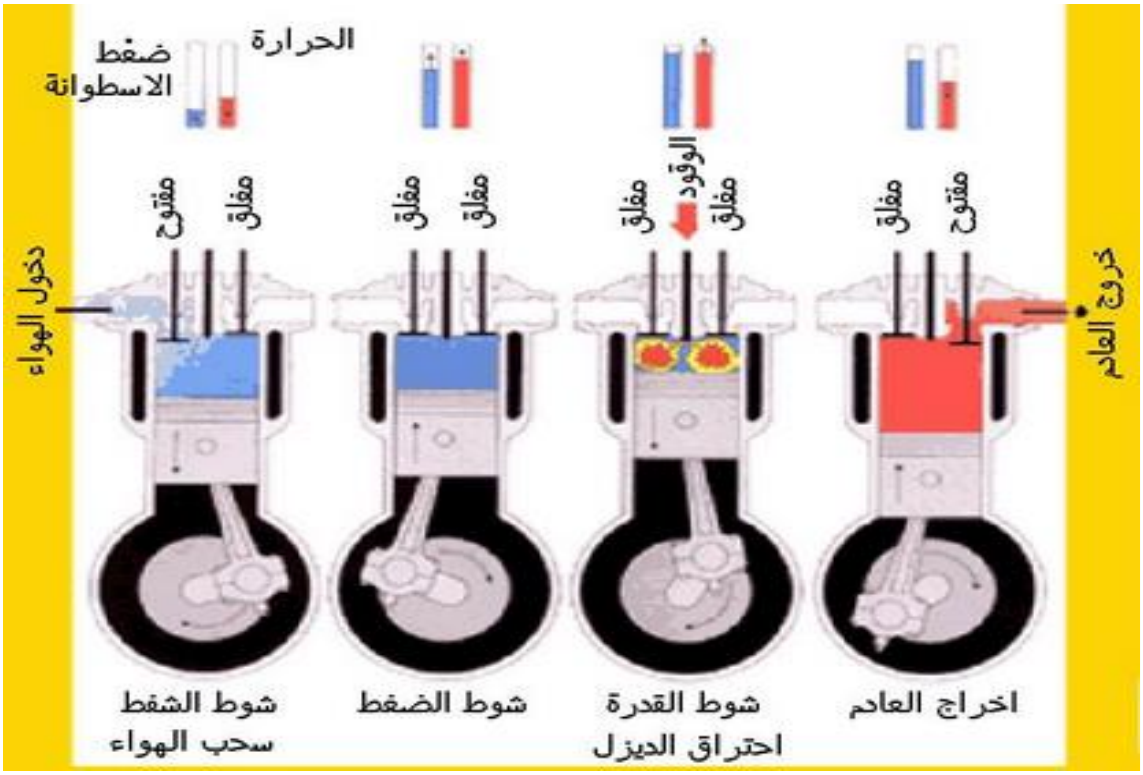
طريقة عمل محركات الديزل رباعية الاشواط

1) شوط السحب (suction stroke): وهنا يتم سحب الهواء النقي عند نزول المكبس(piston) من النقطة الميتة العليا الى النقطه الميتة السفلى.

2) شوط الضغط (compression stroke): وفيه يتحرك المكبس(piston) من النقطة الميتة السفلى الى النقطه الميتة العليى ظاغطا الهواء المحبوس داخل الاسطوانة هذا الضغط يرفع درجة حرارة الهواء المضغوط بدرجة كبيرة كافية فوق نقطة الاشتعال الذاتي للديزل .

3) شوط القدرة (power stroke): بعد وصول المكبس للنقطة الميتة العليا , يتم اشعال الديزل عبر ضخه اولا بواسطة مضخة قوية فيرشه بشكل رذاذ البخاخ داخل الاسطوانة التي تحوي الهواء المضغوط عالي الحرارة فيولد هذا انفجارا قويا يدفع بدوره الضاغط لاسفل الاسطوانة واثناء حركته يدير عمود المرفق (بذل شغل) .

4) شوط العادم(Exhaust stroke) : وفيه يتم تحرير الغازات المحترقة عبر صمام ثنائي اثناء عند صعود المكبس للاعلى مرة اخرى .

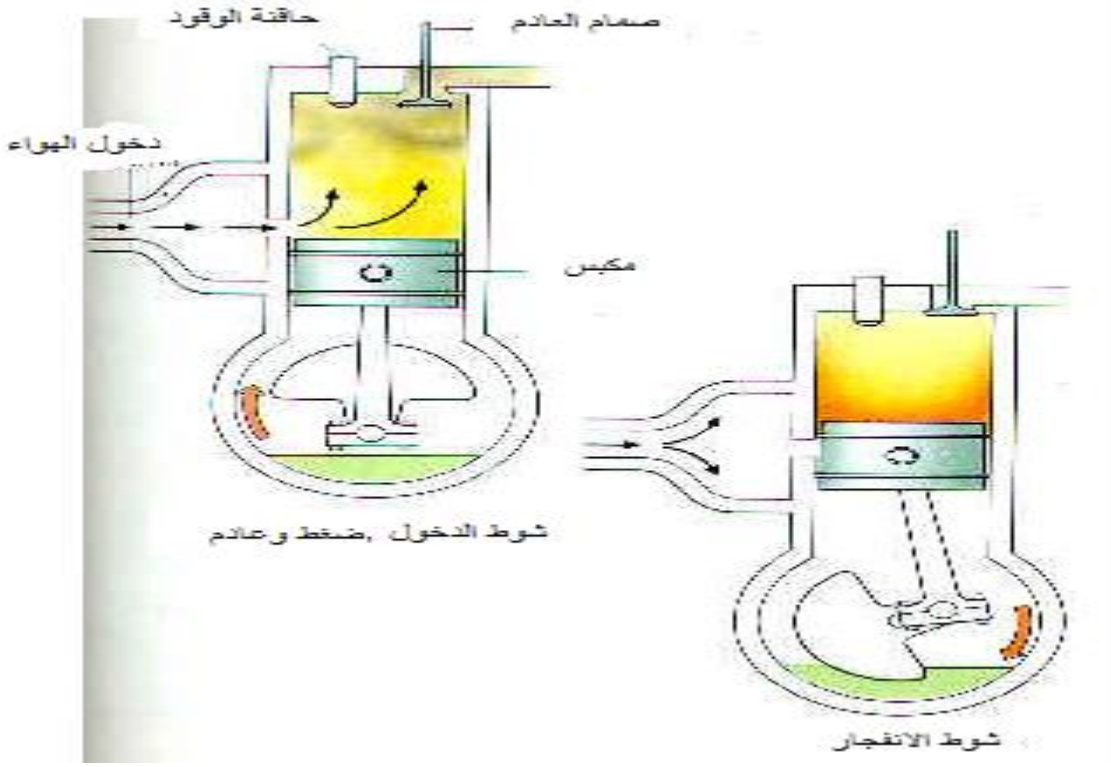


طريقة عمل محركات الديزل ثنائية الاشواط

المحركات ثنائيه الاشواط تكتمل الدوره فى سحب ضغط - قدره عادم وخلال شوطين للمكبس ففي محركات الديزل الثنائيه الاشواط يقوم المكبس بالنزول من النقطه الميته العليا الى الاسفل فيقوم بفتح الفتحات الموجوده على

محيط الاسطوانه فى وسطها فيقوم الهواء بالدخول عبر هذه الفتحات نتيجه دفعه عن طريق المروحه الموجوده لهذا الغرض (Blower) فنحصل على شوط السحب وفى اثناء دخول الهواء الى داخل

الاسطوانه سيقوم بطرد غازات العادم الناتجه من شوط القدره.
فبعد صعود المكبس الى النقطه الميته العليا يقوم بضغط الهواء داخل الاسطوانه مما يسبب بارتفاع درجه حرارته ومن ثم يقوم الباثق فى بثق الوقود فيحدث الانفجار وبهذه الطريقه قد حصلنا على الاشواط الاربعه فى دوره واحده لعمود المرفق وبهذا تسمى هذه المحركات بالثنائيه الاشواط .



الاختبار البعدي

1- شرح عمل محركات الديزل رباعية الشواط وثنائية الشواط

الاسبوع الخامس

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يعدد الفروقات الاساسيه بين محركات الديزل ومحركات البانزين

الفروقات الاساسية بين محركات البنزين ومحركات الديزل

محركات البنزين	محركات الديزل

1) الوقود المستخدم بنزين سهل التطاير (يتبخر في درجه حرارة منخفضة) – رخيص الثمن- قابلية الاشتعال كبيرة	1) الوقود المستخدم ديزل للمحركات البطيئة – رخيص الثمن – درجة الاشتعال الذاتي مرتفعة
2) من حيث الدورة اما رباعي الأشواط أو ثنائي الأشواط في المحركات الصغيرة	2) من حيث الدورة اما رباعي الأشواط أو ثنائي الأشواط في المحركات ذات القدرة العالية
3) تحضير الخليط بواسطة مغذي يخلط الوقود بالهواء خارج اسطوانة المحرك (خلط خارجي)	3) تحضير الخليط يستعمل مضخات حقن وصمامات خاصة لحقن الوقود وتذريره داخل اسطوانة المحرك ، حيث يخلط بالهواء الساخن المضغوط (خلط داخلي)
4) يحتاج إلى شمعة للإشعال ، تغذى بتيار كهربي عالي الجهد من موزع خاص متصل بملف كهربي وجهاز توقيت ومركم أو مواد إشعال	4) يحترق الوقود المحقون ذاتيًا (إشعال ذاتي حيث يلامس الهواء المضغوط الشديد السخونة)
5) نسبة الانضغاط 1:8حتى 1:12 لتجنب حدوث الصفع	5) نسبة الانضغاط 1:15حتى 1:22 (اقل من 1:15 لا يشتعل الوقود ذاتيا – أعلى من ٢٢ إجهادات ميكانيكية عالية)
6) من حيث طريقة التحكم فان نسبة الهواء إلى الوقود ثابتة والتحكم في كمية الشحنة بصمام الخنق (كمي التحكم)	6)جهاز الحقن يغير كمية الوقود المحقون ليناسب الحمل ، بينما هواء الاسطوانة ثابت ، فنوعية الخلط (نسبة الهواء للوقود متغيرة) فالتحكم نوعي
7) نسبة الهواء للوقود حوالي 15/1 عند معظم الاحوال	7)نسبة الهواء للوقود 20/1 ,25/1 عند الحمل الكامل ،30/1 أو اكثر عند اللاحمل
8)سرعة الدوران عالية 3500 – 6000 دورة/د وقد تصل الى 8000 دورة/د في المحركات الصغيرة	8) سرعة الدوران ا قل من محركات البنزين وتصل في المحركات الحديثة السريعة الى إلى ٤٠٠٠ دورة/د
9)العزم صغير عند السرعة البطيئة	9) العزم كبير عند السرعة البطيئة

الاختبار البعدي

1-عدد الفروقات الاساسيه بين محركات الديزل ومحركات البانزين

الاسبوع السادس

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

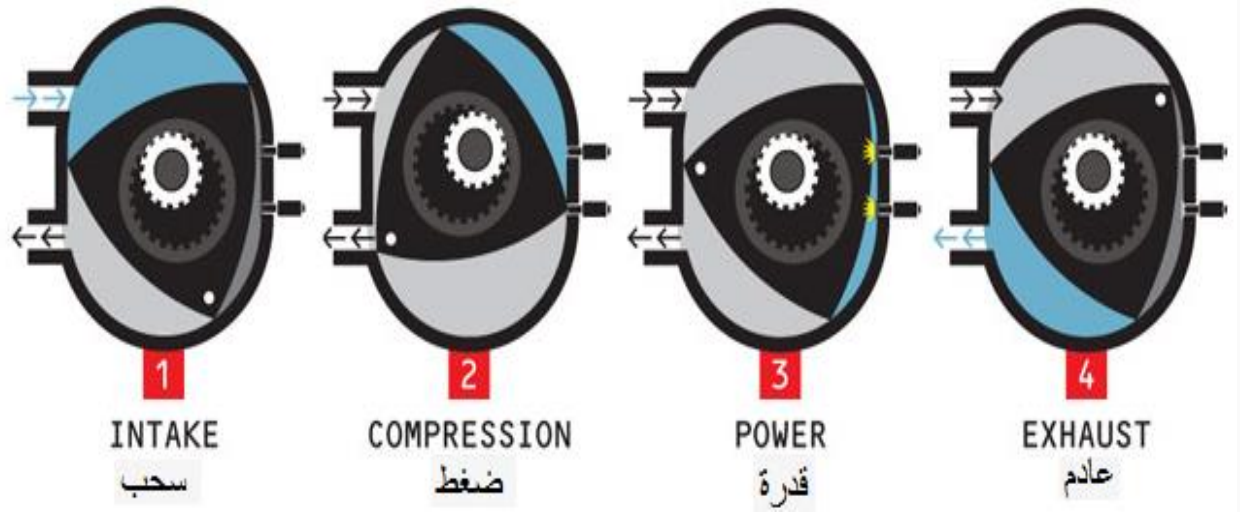
1-يشرح عمل المحرك الدوراني والمحرك التوربيني

المحركات الدورانية (Rotary Engine)

هذا المحرّك يعرف ايضاً بمحرّك , Wankel الإسم قادم من مخترعه السيّد Felix Wankel الذي سجّل براءته في عام 1929. عندما اخترعه، اعطى التصريح لجميع الشركات لاستخدامه، ولكن مازدا هي التي استمرت في استخدامه.

المحرّك فكرته بسيطة ورائعة جداً، وهو توفير مدخل ومخرج سلس للغازات. فهو لا يحتوي على صمامات مثل المحركات الإعتيادية. يتكون محرك مازدا الدوراني من اقراص تدور داخل غرفة بيضاوية. تدخل الغازات وتخرج عبر فتحات توجد خلف هذه الأقراص على جدار الغرفة البيضاوية، تعمل بشكل سلس جداً بسبب عدم وجود حركات ميكانيكية كثيرة مثل حركة الاسطوانات والصمامات في المحركات العادية. وفي احدى الجوانب توجد منافذ لحرق الوقود داخل القرص وبذلك يدور القرص بسرعة اكبر.

الشيء السلبي في هذا المحرّك هو ضعف اطراف القرص الداخلي، عكس الحلقات التي تدعم رؤوس الإسطوانات في المحركات الإعتيادية. وهذا يسبّب في استهلاك عالي للوقود. والشيء الإيجابي في المحرّك، هو امكانية تركيب اكثر من قرص واحد في السيارة .

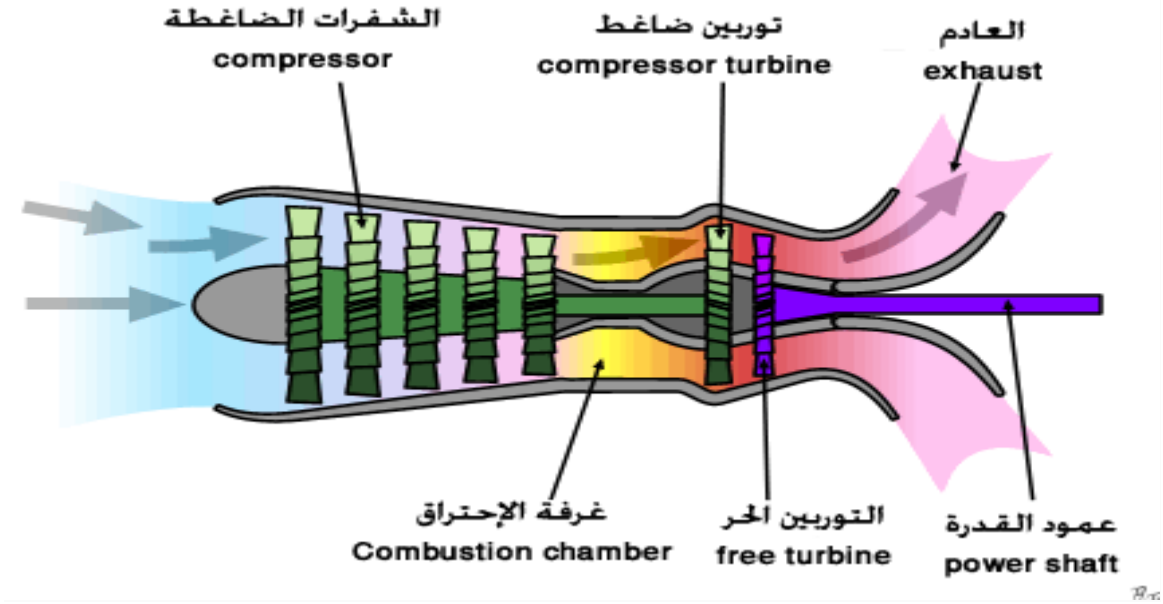


المحركات التوربينية (Turbine Engine)

التوربين جهاز ذو عضو دوار,يديره سائل او غاز متحرك, مثل الماء,البخار,الغاز او الهواء, ويسمى ايضا العنفة . يغير التوربين الطاقة الحركية لسائل او غاز الى نوع خاص من الطاقة الحركية وهي طاقة الدوران التي تستخدم لتحريك الالات عن طريق دوران المحور الدوار.

إن المحرك التوربيني نظرياً شديد البساطة ، و يحتوي على ثلاثة أشياء : 1- الضاغط : يضغط الهواء القادم إلى ضغوط عالية . 2- منطقة الاحتراق : و التي تحرق الوقود و تنتج الضغط العالي ، و السرعة

العالية للغاز . 3- العنفة : و التي تستخلص الطاقة من الضغط العالي ، و السرعة العالية للغاز الآتي من حجرة الاحتراق . في هذا المحرك ، يتم سحب الهواء بواسطة الضاغط , الضاغط هو فعلياً عبارة عن أسطوانة مخروطية الشكل و لها شفرات مروحة صغيرة متوضعة في صفوف و من ثم يُجبَر الهواء على المرور عبر مرحلة الانضغاط ، فلذلك ضغط الهواء يرتفع كثيراً , و في بعض المحركات ، يمكن لضغط الهواء أن يرتفع إلى ضغط مضروب بعامل يمكن أن يصل إلى (30) مرة , الهواء العالي الضغط يدخل منطقة الاحتراق ، حيث تقوم منطقة حقن الوقود ببخ الوقود على البخار, الوقود عادةً ما يكون مادة الكيروسين ،أو وقود محركات نفاثة ،أو بروبان أو غاز طبيعي ، ثم يشعل المزيج الذي ينفجر بقوة عظيمة فتتجه غازات الاحتراق ذات الطاقة العالية نحو المؤخرة, مرحلة عمل العنفة والتي تستخلص الطاقة من الضغط العالي ، و السرعة العالية للغاز الآتي من حجرة الاحتراق , وهذا الجزء يتكون من شفرات ثابتة ومتحركة حيث يستلم الهواء المضغوط والمحروق ويقوم بتدوير الكومبرسر بواسطة عمود الدوران الذي يربط التوربين بالضاغط.



الاختبار البعدي

1-اشرح عمل المحرك الدوراني والمحرك التوربيني

الاسبوع السابع

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1- يعدد الاجزاء الثابة للمحرك

يتكون محرك الاحتراق الداخلي الترددي من ثلاثة اجزاء رئيسية *ثابتة* هي :

(أ) كتلة الاسطوانات (Cylinder block): وهى من الحديد الزهر المصبوب وبها عدد من التجاويف الاسطوانية (اربع أو ست أو ثمانى أسطوانات وقد تصل فى سيارات النقل إلى اثنى عشر اسطوانه).. وفى هذه الاسطوانات يحدث الاحتراق الذى ينتج منه الحركة اللازمة لدفع السيارة, وتكون هذه الكتلة عادة مع علبة المرفق جزءا واحدا في المحركات المبردة بالماء ويسمى بكتلة الإسطوانات والمرفق, اما المحركات التى تبرد بالهواء فتتكون عادة من اسطوانات تثبت على علبة المرفق بمسامير لولبيه, اما كتله الاسطوانات فتقوم باستيعاب عمود المرفق وعمود الكامات السفلي الى جانب قيامها بتثبيت الإسطوانات وتصنع عادة من حديد الزهر الرمادى.

من الشروط الواجب توافرها فى معدن الإسطوانه:

1) مقاومة إجهادات كبيرة بما فى ذلك درجة الحرارة العاليه.

2) خواص انزلاق جيدة.

3) مقاومه عاليه للتآكل.

4) موصليه حراريه عاليه.

5) خفة الوزن.

6) مقاومة عاليه للصدأ.

7)) إمكانية انتاج رخيصه.

اسباب زيادة التاكل قرب النقطة الميتة العليا :

1) التزييت اقل ما يمكن عند الاعلى.
2) زوال غشاء الزيت الموجود على جدار الاسطوانة بواسطة الوقود المتكاثف فوق سطح الاسطوانة ,عند بدء ادارة المحرك البارد في الشتاء لذلك ينشأ احتكاك جاف .
3) تسبب اثار الكبريت تاكل في الجزء العلوي للاسطوانة .

يوجد نوعان من جلب الإسطوانه:

<u>النوع الأول(Dry cylinder liner)</u>: الجلبة الداخلية الجافه الغير معرضة مباشرة لماء التبريد ويمكن إعادة استعمال كتلة الاسطوانات بعد عملية التوسيع .

<u>النوع الثاني(Wet cylinder):</u> وهو الجلب المبلله تحاط الجلبه بمياة التبريد ويتم منع تسرب المياة بواسطة حلقات مطاطيه وتنتج الجلب المبللة من حديد الزهر .

مميزات الجلب المبلله:

1) استعمال المكابس بمقاس واحد .
2) سرعة عمل اصلاح الإسطوانات .

عيوب الجلب المبلله:

1) يمكن لمياه التبريد الوصول الى مجمع الزيت فى حالة عدم سلامة إحكام حلقات منع التسرب.
2) تكون كتلة الإسطوانات أقل جساة.

ومن أهم مميزات الإسطوانه المبردة بالهواء
1) خفيفة الوزن.
2) مناسبة لتبريد الهواء فقط.
3) يمكن استبدالها بسهوله.

من عيوب الإسطوانات المبردة بالهواء:

1) تؤدي الى زيادة طول المحرك في المحركات المستقيمه.
2) تسبيب ضوضاء عاليه جدا.
3) الإسطوانه المبردة بالهواء تحتاج الى سطح خارجي كبير ولزيادة السطح الخارجي لابد من أن تزود بزعانف وتصنع الزعانف من سبائك الألومنيوم .

(ب) علبة المرفق (Crank Case) :وهو عباره عن حوض لتجميع الزيت ويحتوي على عوارض تمنع تلاطم الزيت والحفاظ على منسوب الزيت لتسمح لمضخة الزيت بسحب الزيت بستمرار

(ج) رأس كتلة الاسطوانات (Cylinder head): وهى الغطاء العلوى للاسطوانات وتكون عادة من الحديد الزهر أو الالمنيوم المصبوب. ويركب بها الصمامات وشمعات الشرر،حيث يخصص لكل اسطوانة صمام سحب وصمام عادم وشمعة شرر .

الاختبار البعدي

1- عدد الاجزاء الثابتة للمحرك

الاسبوع الثامن

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1- يعدد اجزاء المحرك المتحركة

الاجزاء *المتحركة*

وهي الاجزاء التي تتحرك باستمرار اثناء عمل المحرك وتتكون من :

1) المكبس (piston) : وهو جسم اسطواني يصنع من مادة خاصة من الالمنيوم ذات معامل تمدد حراري منخفض ويتحرك حركة ترددية ويحتوي على تجاويف لحلقات المكبس وتتلخص وظائف المكبس فيما يلي:
   - سحب الخليط اثناء شوط السحب .
   - ضغط الخليط اثناء شوط الضغط .
   - طرد العادم خارج الاسطوانة اثناء شوط العادم .
   - تلقي القوة الناتجة من الاحتراق اثناء شوط العمل .
   - تحويل الحركة الترددية الى حركة دورانية وبالعكس مع عمود المرفق .

2) حلقات المكبس (rings) : هناك نوعان من حلقات المكابس المستخدمة في المحركات وهي :
   - حلقات الضغط : وتقوم بمنع تسرب خليط الهواء والوقود اثناء شوط السحب , وتقوم ايضا بالضغط ومنع تسرب غازات العادم اثناء شوط العمل , وكذلك تعمل على تبريد المكبس .
   - حلقا تنظيم الزيت : تركب في الجزء السفلي من المكبس وتقوم بمنع تسرب الزيت الى غرفة الاحتراق من خلال قشط الزيت الموجود على جدران الاسطوانة , وتقوم بتنظيم كمية الزيت الموجودة على جدران الاسطوانة .

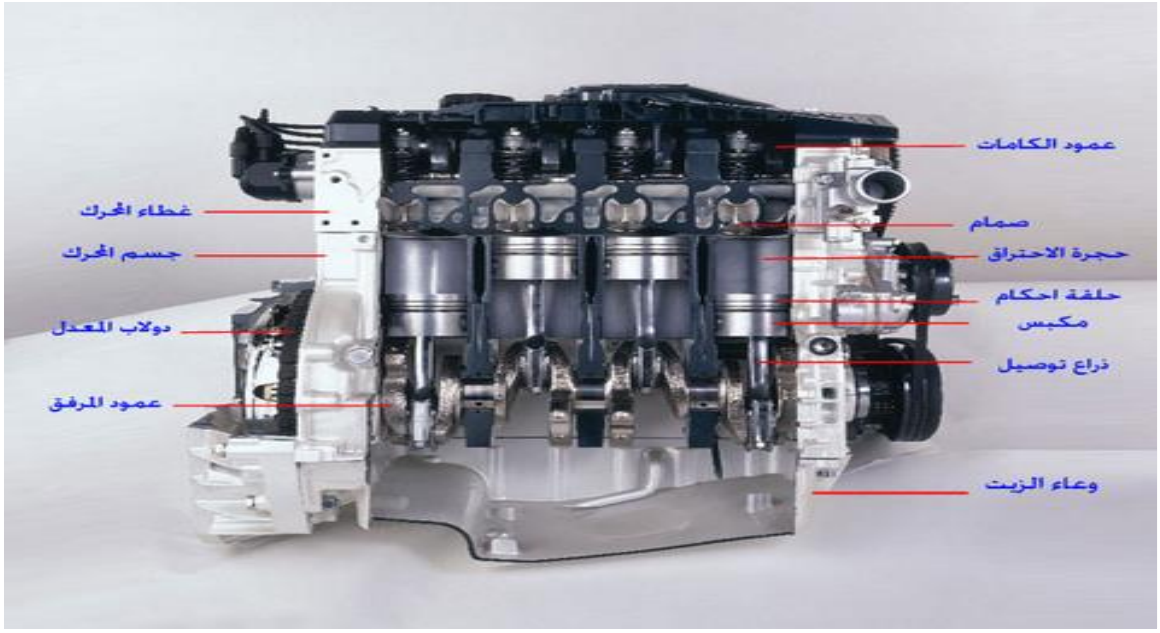
ويقتضي فحص المكبس بعد رفعه من المحرك للتحقق من احتمالية وجود :

- تحزز في جداره , لو كان التحزز بسيط فلا باس من استخدام المكبس ثانية بعد تنعيم الحزوز بواسطة ورق السنفرة .
- تشقق او انهيارات في معدن المكبس , وفي هذه الحاله ينبغي استبدال المكبس باخر جديد .
- سوفان بالغ الشدة في محور المكبس او جلبته وحينئذ لابد من استبدال محور المكبس وجلبته .
- تاكل بالغ الشدة في تجاويف الحلقات , ما يستحيل اصلاحها بواسطة الخراطة .

3) محور المكبس : يكون على شكل اسطوانة مجوفة لتخفيف الوزن وتخفيف الاحتكاك .
4) ذراع التوصيل (connecting rod) : يعمل على توصيل المكبس بعمود المرفق وبالعكس .
5) عمود الحدبات (cam shaft) : يشغل بواسطة عمود المرفق من خلال مسننات, ويعمل على فتح الصمامات , وتشغيل مضخة الزيت وموزع الشرارة ومضخة الوقود .

6) عمود المرفق (crank shaft) : موجود اسفل الاسطوانة ومتصل بالمكابس , ويعمل على تحويل الحركة الترددية الى حركة دورانية , ومن الخلف يتصل به الدولاب الطيار , ومن الامام بكرة تقوم بتشغيل الداينمو والمروحة ومضخة الماء ومضخة التبريد و عمود الحدبات.
7) الدولاب الطيار (fly wheel) : يكون بشكل دائري ومتصل بعمود المرفق ويعمل على موازنة وانتظام عمل المحرك , فمن خلال ترس السلف يتحرك الدولاب الطيار الذي يحرك عمود المرفق ,

وبالتالي ادارة المكابس وتشغيل السيارة , وكذلك يتصل بالفاصل الذي يرتبط بصندوق التروس .



الاختبار البعدي

1- عدد الاجزاء المحرك المتحركة

الاسبوع التاسع

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يعدد اعطال الاجزاء المتحركة

اسباب انهيار بطانة كراسي عمود المرفق (Bearing) (السبيكة) وأسبابها:

1) **انهيار الكراسي نتيجة نقص الزيت :** اذا قلت كمية الزيت الواصلة للكراسي حدث تلامس مباشر بين المعدنيين ، فترتفع حرارة الاجزاء مما يؤدي الي انصهار سبيكة الكرسي وقد تقشط منها اجزاء من الكرسي.

كرسي يعاني من نقص شديد في الزيت

أسباب قلة الزيت: قد لا يصل الزيت الي الكراسي نتيجة انسداد مجاري خطوط الزيت ، أو وجود عيب في مضخة الزيت ، او المنظم ، او عدم وجود كمية كافية من زيت التزييت في علية المرفق .

2) حدوث خدوش بالكرسي نتيجة لوجود شوائب بزيت التزييت:

- وللشوائب مصادر وأشكال متعددة فمنها ما يكون عن عدم الاهتمام بتنظيف آثار عمليات خرط الاسطوانات ، او تجليخ عمود المرفق أو غيرها .
- كذلك فظروف التشغيل في بيئة متربة ، او تركيب الاجزاء دون التنظيف الجيد.
- وعند التشغيل تدخل الشوائب عبر مرشح الهواء ، ونظام الوقود ، ومنظومة التبريد والتزييت.

كرسي يعاني من ترسب شوائب

3) دخول شوائب بين السبيكة ومبيتها : دخول شوائب بين ظهر السبيكة ومكانها في ذراع التوصيل لا يحدث فقط نقص في خلوص الزيت بين السبيكة والعمود بل يحدث منطقة هوائية بين ظهر الكرسي وذراع التوصيل تمنع من تبريد الكرسي تبريدا جيدا مما يسبب سرعة انهياره.

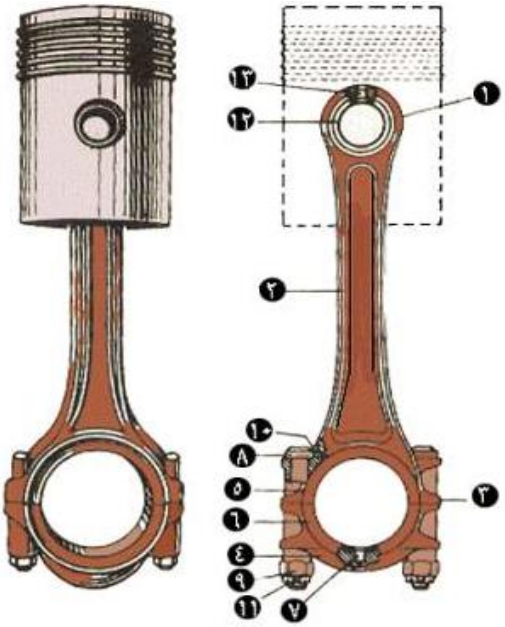
4) انهيار الكراسي نتيجة الاجهاد: ان استخدام الاحمال المتكررة تعمل في النهاية علي اجهاد معدن السبيكة ، فتبدأ في التشقق وينفصل بعض أجزائها ، وتتكون جيوب أو فجوات في سطح الكرسي كلما زاد فقده لبعض أجزائه ، ويزداد الحمل علي ما تبقي من معدن السبيكة مما يزيد من سرعة تأثير الاجهاد بحيث ينتهي الامر الي الانهيار التام.

5) انهيار الكراسي نتيجة اعوجاج ذراع التوصيل:

6) تلف الكرسي نتيجة السرعة الزائدة:

ذراع التوصيل (Connecting Rod) :

ان ذراع التوصيل هو وسيلة ربط المكبس بالمحور القلاب , ومن خلاله تتحول حركة المكبس الترددية الى حركة المكبس الترددية الى حركة دورانية في المحور القلاب , ويتالف ذراع التوصيل من نهاية صغرى تحتوي على جلبة يستقر فيها محور المكبس ونهاية كبرى تتالف من جزئين ايضا , حيث يسمى الجزء السفلي منها بالغطاء وتحتوي على كرسي يتالف من قسمين يستقران في جزئيهما , وينبغي ان يراعى في تصميم ذراع التوصيل المتانة والصلابة ليقاوم الانحنا والالتواء, كما ينبغي ان يكون خفيف الوزن وان تكون جميع الاذرع في المحرك ذات وزن واحد لضمان دوران المحرك بصورة مستقرة ومتوازنة . يوجد في جسم ذراع التوصيل مجرى طولي داخلي لمرور الزيت الى النهاية الصغرى للذراع لتزييت محور المكبس .



1- النهاية الصغرى .
2- ساعد ذراع التوصيل .
3- النهاية الكبرى .
4- غطاء ذراع التوصيل .
5- النصف العلوى من سبيكة المحمل .
6- النصف السفلى من سبيكة المحمل .
7- مسمار التثبيت .
8- مسمار بصمولة .
9- صامولة .
10- مسمار أسطوانى (بنز) .
11- تيلة .
12- جلبة بنز الكباس .
13- ثقب الزيت .

الصمامات ومجموعة تحريك الصمامات(valves and valves mechanism)

تحتوي محركات السيارات على نوعين من الصمامات وهي صمامات السحب (intake valves) وصمامات العادم (Exhaust valves) .

وظيفة هذه الصمامات في المحركات هي :

1) السماح لخليط الهواء والوقود بالدخول الى داخل غرفة الاحتراق خلال شوط السحب .
2) طرد وتصريف العادم المتولد نتيجة احتراق مخلوط الهواء والوقود خلال شوط العادم .
3) وبسبب انغلاق صمامي السحب والعادم (في شوطي الانضغاط والقدرة) وانفجار مخلوط الهواء والوقود في شوط القدرة فانه تتولد قدرة تستطيع تدوير المحرك .

ويتالف الصمام عادة من الاجزاء الرئيسية التالية :

- راس الصمام (valve head) وهو الجزء الذي يتعرض الى درجات حرارية اعلى من بقية اجزاء الصمام ويكون الرأس على هيئة قرص مسطح او محدب قليلا .
- وجه الصمام (valve face) وهو سطح مائل بزاوية 30^0 او 45^0 وينبغي ان يكون وجه الصمام صقيلا كي يستطيع ان يمنع تسرب الغازات اثناء جلوسه على مقعد الصمام .
- ساق الصمام (valve stem) وهي عبارة عن ساق اسطوانية ملساء توجد في نهايتها مجرى عرضي لغرض تثبيت النابض والصمام بواسطة قفل خاص يسمى قفل الصمام .

اما اعمال الصيانة التي ينبغي القيام بها على الصمامات عند تفكيكها فهي :

1) تنظيفها وازالة الكاربون من جميع اجزاءها المختلفة , لان وجود الترسبات الكاربونية يؤثر على استقرارية الصمام في دليله, بعد ذلك ينبغي صقل الصمام بواسطة ورق السنفرة لازالة اي خدوش او حزوز متخلفة.
2) ينبغي قياس مقدار السوفان والتاكل الحاصل في ساق الصمام ودليله بواسطة الميكروميتر .
3) بعد ذلك ينبغي اجراء عملية صقل لوجه الصمام بواسطة صاقلة خاصة للصمامات .

وعند المحاولة في تجليخ وجه الصمام فانه ينبغي :

- تجنب الحافات الحاده لوجه الصمام , لان الحافات الحادة سهلة الانكسار .
- ينبغي استبدال الصمام الذي لم يصقل وجهه بشكل كلي .

4) يقتضي التحقق من عدم وجود اعوجاج في ساق الصمام .

دليل الصمام (Valve Guide)

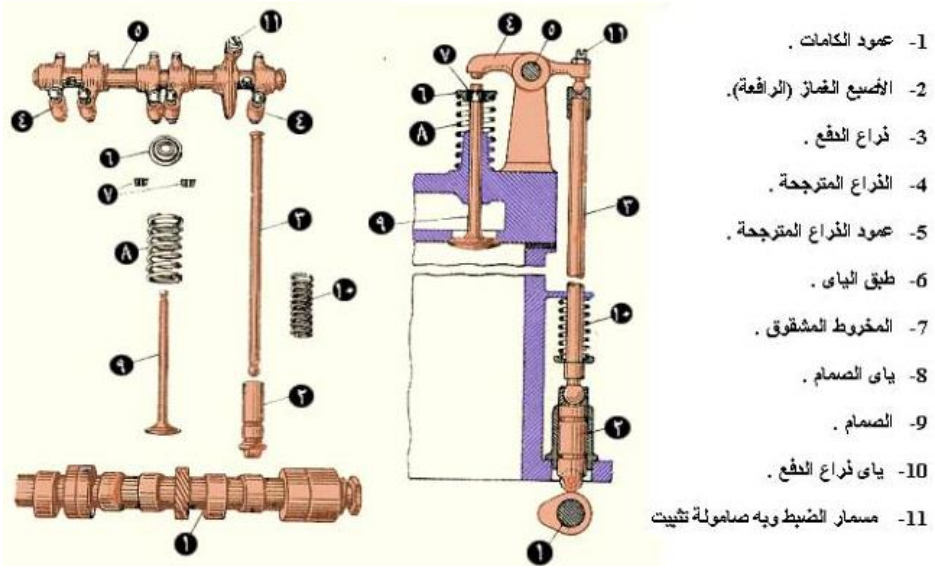
عبارة عن مجرى اسطواني ينزلق بداخله ساق الصمام ويصنع عادة من حديد الصلب الرمادي ويركب في غطاء الاسطوانات .

مقاعد الصمامات (Valves Seats)

تميل اوجه مقاعد الصمامات عادة بزاوية مقدارها 30^0 او 45^0 لمطابقة وجه الصمام الذي يميل بنفس مقدار هذه الزاوية .

نوابض الصمامات (Valves Springs)

ان وظيفة النوابض هي غلق الصمامات مع ابقاءها مغلوقة حتى يتم فتحها من قبل عمود الحدبات وذلك للمحافظة على عدم هبوط الضغط داخل غرفة الاحتراق في شوطي الضغط والقدرة .



1- عمود الكامات .
2- الاصبع الغماز (الرافعة).
3- ذراع الدفع .
4- الذراع المترجحة .
5- عمود الذراع المترجحة .
6- طبق الياى .
7- المخروط المشقوق .
8- ياى الصمام .
9- الصمام .
10- ياى ذراع الدفع .
11- مسمار الضبط وبه صامولة تثبيت

ويمكن الإحساس بالخلوص الزائد في الروافع عن طريق الأصوات الإصطكاكية التي تسمع عند دوران المحرك . أما إذا كان خلوص الروافع أقل من اللازم فإن قفل الصمامات لا يكون كافياً ، مما يؤدي إلى إحتراقها بسرعة ، وفي هذه الحالة تكثر عمليات الإصلاح . ولذلك ينبغي مراجعة خلوص الروافع بواسطة المجس(الفلر).

يتسبب النقص الشديد في الخلوص فى عدم إحكام قفل الصمام . ويتوقف مقدار الخلوص على درجة السخونة وطول ساق الصمام ، وعند ضبط الصمامات يجب المحافظة على الخلوص المحدد في مواصفات المصنع المنتج.

ويتطلب أنسب معدل لملىء الأسطوانات أن يتم فتح صمام السحب بسرعة أي أن يتصل الصمام إلى أقصى مسافة لتحركة بأسرع ما يمكن وأن يظل مفتوحاً فترة طويلة ، ثم يقفل بسرعة مرة أخرى.

وتختلف كيفية التحكم فى الصمامات الرأسية عنها في حالة الصمامات المقلوبة . ويعتبر الشكل الهندسي لحيز الإنضغاط من أهم العوامل التى تحدد أقصى نسبة للإستفادة للوصول لأعلى قيمة للإنضغاط ، وبالتالي جودة أداء المحرك . كما أن ترتيب الصمامات من العوامل المهمة.

وقد سبق القول بأن وسيلة التحكم فى الصمامات المرتبة في ترتيب رأسي أقل تعقيداً في تصميمها ، إلا أنه يعاب عليها تسببها في إنخفاض معدل ملىء المحرك نتيجة للتغير في اتجاه جريان الغاز.

وقد تتلافى هذا العيب بترتيب الصمامات في وضع مقلوب ، مما أدى إلى تحسين معدل الملىء بشكل ملحوظ ولكن ترتيب الصمامات في هذا الوضع على أية حال –يستلزم عدداً أكبر من المكونات .وهناك طرازان متميزان من الصمامات :

1) الطراز الأول يعمل عن طريق عمود الكامات الموجود في علبة المرفق.
2) الطراز الثاني يعمل عن طريق عمود كامات علوي.

وفي حالة وجود عمود الكامات بعلبة المرفق يستبدل بالصمام الرأسي ذراع دفع يعمل على تحريك رافعة ترجيحية ذات كفتين (رافعة من الدرجة الأولى) مركبة فى رأس السطوانات وتؤثر على ساق الصمام . وتزود الرافعة الجانب الذي يستمد الحركة من ذراع الدفع بمسمار ضبط مقلوظ مشقوق الرأس ، وصامولة يسمحان بضبط خلوص الصمام.

ويتم تحريك الصمام في دليله ورجوع النابض أساساً بالكيفية نفسها التى يعملان بها في حالة الصمامات الرأسية . وفي حين ترتب الصمامات التى يتحكم فيها بأذرع الدفع في صف واحد جنباً إلى جنب في الإتجاه الطولي لرأس الأسطوانات ، ترتب الصمامات التي تعمل عن طريق عمود الكامات العلوي عادة في وضع مائل إلى الخارج.

ويبرر التكاليف الزائدة في حالات كثيرة الأداء الأفضل الذى يتم الوصول إليه بالتحكم بهذه الكيفية ، والذي يسمح ببلوغ سرعات أعلى مع تشغيل سلس وهادىء للمحرك وآليات التحكم.

وبعد تشغيل المحرك فترات طويلة تتكون رواسب زيت كاربونية على فتحات العادم تعمل على تضييق ممرات الغازات المحترقة بشكل ملحوظ ، مما يؤثر على توقيت الحركة . لذلك ينبغي تنظيف فتحات العادم بعد كل 10000-20000 كم من التشغيل ، وتتوقف كمية رواسب الزيت الكاربونية أساساً على طريقة القيادة ، والإجهادات الحادثة بالمحرك ، ونوع الزيت الممزوج بالوقود.

ونابض الصمام هو الجزء الوحيد الذي يحد من إمكان زيادة السرعة على 8000 دورة في الدقيقة .

الاختبار البعدي

1-بين اعال الاجزاء المتحركة للمحرك

الاسبوع العاشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يعدد اجزاء منظومة التبريد

2-يشرح عمل منظومة التبريد

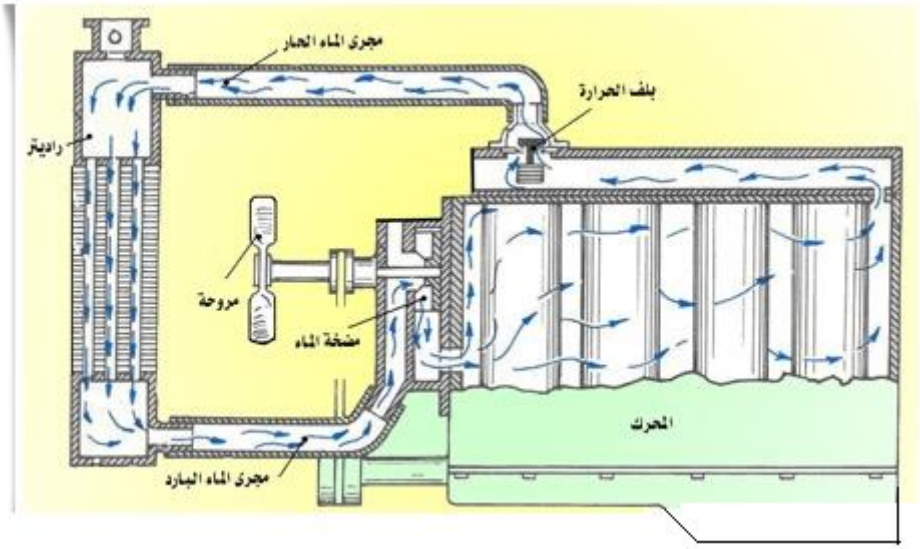
منظومة التبريد بالمحرك

(أ) منظومات التبريد بالماء (water cooling system) :

نظام التبريد في محرك السيارة من أهم و ابرز أنظمة السيارة ،، حيث يعتمد عمر المحرك الافتراضي (Engine Lifetime)على كفاءة دورة التبريد في التخلص من حرارة المحرك للوقود بسرعة ومعدل مناسب لتشغيل المحرك في درجة حرارة مناسبة (ما بين 70- 90 درجة مئوية) ، حيث أن تشغيل تحت درجة حرارة مرتفعة يؤدي إلى غليان الماء وفقدانه.. وكذلك فإن تشغيله في درجة حرارة منخفضة يؤدي الى عدم كفاءته وفقد قدرته لعدم حرق كامل الوقود وتسرب بعضه على جدار الاسطوانة خلال حلقات المكابس (Piston Rings) مكتسحا الزيت أمامه إلى حوض الزيت فيعمل على تغيير لزوجته Oil) Viscosity) وتلفه. وتعتمد معظم السيارات على الماء للتخلص من حرارة الاحتراق الزائدة.

طريقة عمل منظومة التبريد بالماء:

عند بدء إدارة محرك السيارة تقوم المضخة بتدوير سائل التبريد الذي يمر بكتلة الاسطوانات ومنة إلى رأس المحرك وتمر المياه حول شمعات الإشعال وصمام العادم من الخارج للتبريد ، وفي بدء الإدارة يكون منظم الحرارة قافل طريق المياه إلى المشع حتى تصل درجة حرارتها 90 درجة مئوية وبالتالي تعود من ممر جانبي إلى كتلة الاسطوانات مرة أخري ، وعندما تصل درجة حرارة المياه إلى الدرجة المصمم عليها منظم الحرارة يبدأ في الفتح وبالتالي تخرج المياه من الفتحة العلوية إلى المشع الذي يقوم بتسريب الحرارة إلى الهواء الجوي وتدخل المياه باردة إلى كتلة الاسطوانات من الخزان السفلي للمشع وبالتالي مسار المياه هو المشع، الخزان السفلي للمشع، كتلة الاسطوانات، رأس الاسطوانات، منظم الحرارة , الخزان العلوي، المشع.



وتتميز مضخات مياه التبريد الحديثة بعدم حاجتها إلى إجراءات صيانة ، بمعنى أنها لا تحتاج إلى تزييت أو ضبط . ولا يستخدم فيها الحشو الرصاصي لمنع التسرب ، وإنما تستخدم جلبة من رتبة خاصة من المطاط تتميز بمقاومتها الفائقة للتآكل بالإحتكاك.

ويعمل المشع كمبادل حراري بين مياه التبريد الساخنة وبين الهواء . وهناك فرق من حيث التصميم بين المشع الأنبوبي وبين المشع المضلع.

فالمشع الأنبوبي مصنوع من عدد كبير من الأنابيب الرأسية المرتبة إلى جانب بعضها البعض ، والتي يتخذ مقطعها الشكل البيضي .

وهي تتخلل عدة ألواح رقيقة تعمل بمثابة ضلوع ، وهذه الأنابيب ملحومة بسبيكة قصدير من نهايتها العلوية بالخزان العلوي للمشع . ومن نهايتها السفلية بالخزان السفلي له . وتجري مياه التبريد خلال الأنابيب ، بينما يتخلل هواء التبريد الأضلع المرتبة فى وضع أفقي . وتتميز هذه المشعات بإمكان جريان المياه فيها في خطوط مستقيمة ، وخلوها من المنحنيات التى تعترض مرور هذه المياه ، ولذلك فهي قلما تنسد أو تتكون فيها الرواسب المعتادة كما أنها سهلة التنظيف.

ويتميز هذا النوع من المشعات بتحملية كبيرة ، نظراً لأن عدد الدرزات الملحومة فيه قليل . وأنسب استخدام له في عربات النقل والجرارات . بالإضافة إلى ذلك فمقاومته للضغوط الداخلية كبيرة.

أما المشع المضلع فيتكون من عدد كبير من الرقائق المعدنية المتموجة والمرتبة دائماً على هيئة أزواج وتتباعد عن بعضها البعض بمسافة محددة . وأسطح هذه الرقائق مقصدرة بأكملها من الأمام والخلف . كما أن نهاياتها ملحومة بالقصدير من أعلى بالخزان العلوي ومن أسفل بالخزان السفلي . ويعيب هذا النوع من المشعات ضعف مقاومته للصدمات والضغوط الداخلية . وممرات المياه فيه متعرجة وضيقة ، وبالتالي فهي أكثر إحتمالاً للإعاقة والإنسداد بالرواسب المتكونة .

ولكفالة التوصل إلى التبريد المناسب لجميع ظروف التشغيل ، فإن هواء التبريد المار خلال المشع يتوافر

جزء منه من الريح المتولدة فى أثناء السير ، فى حين تمد بالجزء الآخر من المروحة الدائرة المركبة خلف المشع . والتي تستمد حركتها من المحرك عن طريق سير على شكل حرف . V وعند السير بسرعات عالية تمد الريح بكمية كبيرة وكافية من هواء التبريد ، أما عندما تكون سرعات القيادة منخفضة وخاصة عند صعود المرتفعات فيقع عبىء الإمداد بالجزء الأكبر من هذا الهواء على المروحة . وللحصول على أنسب جريان للهواء خلال المشع ينبغي أن تكون المروحة ذات قدرة وحجم مناسبين ، وأن تركب بحيث تكون أقرب ما يمكن من المشع

ويتطلب الأمر تدبير وسيلة للتحكم في الأمداد بهواء التبريد نظراً لأختلاف أحمال المحرك في أثناء التشغيل ، واختلاف درجات الحرارة الهواء الخارجي صيفاً وشتاء . ولا يكون تشغيل أي محرك جيداً وأقتصادياً إلا إذا كانت درجة حرارة التشغيل 80-90 درجة م على الأقل.
وتتسبب درجات الحرارة التي تقل عن ذلك أي عندما يكون المحرك مبرداً أكثر من اللازم في نشوء خلوص كبير بالكباسات عند السير ، مما يؤدي إلى إتلاف زيت التزييت نتيجة لتخفيفه ، وإلى حدوث تآكل بالإحتكاك كبير . وأما إذا سخن المحرك أكثر من اللازم فإنه يتسبب في إلتصاق الكباسات ، وحدوث الإشعالات نتيجة لتوهج سطحها.

ويمكن إجراء التحكم في درجة حرارة مياه التبريد أوتوماتيكياً بوضع صمام في دورة التبريد بحيث يمكن التحكم فيه بواسطة منظم الحرارة.

ويجري التحكم الأوتوماتيكي بتركيب منظم حراراة في دورة التبريد عند المدخل أي عند أكثر أجزائها سخونة ، وهو الجزء الموجود بين المحرك وبين فتحة دخول المشع . ويشتمل المنظم الحراري أساساً على صندوق محكم ، جدرانه الجانبية الأسطوانية مموجة ، وهومملوء بسائل يسهل تبخرة عند تسخينه ، ويولد ضغطاً كافياً لتمدد الصندوق نتيجة لزيادة ضغطه الداخلي . بسائل يسهل تبخره عند تسخينه ، ويولد ضغطاً كافياً لتمدد الصندوق نتيجة لزيادة ضغطه الداخلي.
ويتصل قاع الصندوق بالصمام بحيث يغلق هذا الصمام عندما يكون الصندوق بارداً ، وحينئذ يعود الماء الوارد من المحرك إليه مباشرة عن طريق الممر دون الدخول في المشع . وعندما تزداد سخونة المياه يبدأالصمام فى الفتح تدريجياً ليسمح بمرور مياه التبريد الساخنة إلى المشع عن طريق الممر . وينبغي ضبط منظم الحرارة عند درجة حرارة معينة (80درجة م)حتى يمكنه العمل أوتوماتيكياً.

وبمرور الوقت تتراكم الرواسب التي يحملها الماء الساخن على جدران المشع والمحرك ، وبالتالي تضيق الممرات وتتناقص قدرة المشع على التبريد ، فتبدأ مياه التبريد في الغليان – عند الأحمال الصغيرة للمحرك ولذلك ينبغي غسل المشع وتنظيفة من وقت لآخر.

ويجب أن يكون مستوى مياه التبريد دائماً أعلى من ماسورة الدخول العلوية بالمشع . ويحدث الفقد في مياه التبريد نتيجة التسربات عن طريق مضخة المياه ، وبسبب التلفيات التي تقع بالمشع ، وينبغي بذل المزيد من

العناية بصفة خاصة للتاكد من إحكام محابس التصريف ، وإلا إنفتحت نتيجة للصدمات التي تحدث للسيارة . وكثيراً ما تكون خراطيم المياه الواصلة بين المشع وبين كتلة المحرك سائبة أو مشروخة ، وحينئذ يجب إحكام رباطها أو استبدالها حسب الحال . وينصح بعدم تثبيت الخراطيم بجسم صلب نظراً لأنه يتسبب في

إتلافها وسرعة استبدالها.

وقد تغلي مياه التبريد نتيجة للأسباب التالية:

1) عدم وجود كمية كافية من مياه التبريد بالمشع.
2) تراكم رواسب بالمشع.
3) إنزلاق سير المروحة.
4) إختلاف التوقيت الصحيح للإشعال أو عمل الصمامات ، والضبط غير الصحيح للمغذي (الكاربورتير) ، وإنسداد فتحات العادم.

وعند إستكمال مستوى المياه بالمشع يحظر صب الماء البارد في المشع وهو ساخن ، وإلا تسبب ذلك في نشوء إجهادات بكتلة المحرك تؤدي إلى تشرخها . والإجراء الصحيح هو ترك المحرك ليبرد أولاً . أو صب الماء عندما يكون المحرك دائراً.

وتتطلب الأجواء الباردة بذل عناية خاصة بدورة التبريد ، فقد يؤدي تجميد مياه التبريد إلى حدوث تلفيات جسيمة بالمحرك والمشع ، وأبسط طريقة لتلافي حدوث مثل هذه التلفيات عند ترك السيارة فى درجات الحرارة التي تقل عن نقطة التجمد هي إضافة خليط مانع للتجمد (يتكون أساساً من الجليسرين) إلى مياه التبريد.

وفى السنوات الأخيرة أمكن تصميم سيارات خاصة لا تحتاج إلى دورات التبريد بها إلى صيانة . إذ تخلط المياه ببعض المواد الكيميائية التى تكفل حسن الأداء ، حتى في ظروف الجوية القاسية (في حالات التجمد أو في درجات الحرارة العالية).

ويتصل بمجموعة المشع خزان تمدد تعويضي يوضع إلى جوارها . فمياه التبريد المخلوطة بالمواد المانعة للتجمد لها معامل تمدد حراري كبير يستلزم وجود هذا الخزان التعويضي ، ومن ثم تظل كمية المياه ثابتة في جميع الأحوال الجوية.

وينبغي ألا يتطلب دورات التبريد من هذا النوع إجراء أي عمليات صيانة لها قبل أن تقطع السيارة مسافة 50000 كم . وعند حدوث أعطال فيها ينبغي الرجوع إلى ورشة إصلاح متخصصة

وظيفة نظام التبريد

- التخلص من الحرارة الزائدة بالمحرك.
- الاحتفاظ بدرجة حرارة المحرك ثابتة عند كل ظروف التشغيل.
- سرعة وصول المحرك إلى درجة حرارة التشغيل عند بدء الإدارة على البارد.
- المساعدة في تدفئة السيارة في الأجواء الباردة.

مكونات نظام التبريد بمحرك السيارة:

1) المشع الحراري (Radiator)
2) مروحة التبريد (Cooling Fan)
3) مضخة الماء (Water Pump)
4) منظم الحرارة (Thermostat)
5) خراطيم التوصيل (Connecting Hoses)

الاختبار البعدي

1-عدد اجزاء منظومة التبريد

2-اشرح عمل منظومة التبريد

الاسبوع العاشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يقارن بين منظومة التبريد بالماء ومنظومة التبريد بالهواء

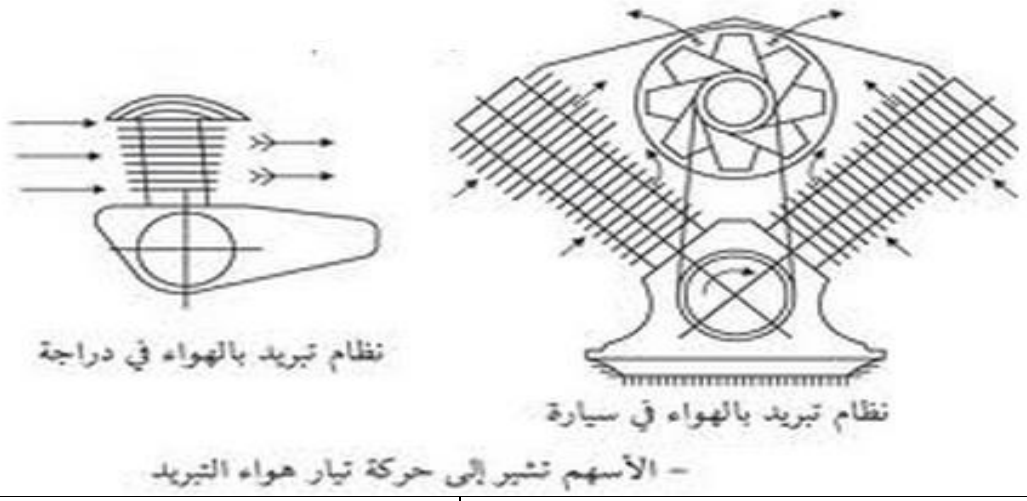
2- يتعرف على عمل الثرموستات المنظم الحراري

منظم الحرارة (Thermostat):

يحدث عادة زيادة الضغط داخل دورة التبريد نتيجة زيادة الحرارة .. لذلك كان من الضروري استخدام منظم حرارة لتنظيم حركة الماء داخل الدورة. يتم تركيب منظم الحرارة عند مخرج الماء من رأس الاسطوانة إلى المشع ، ويتحكم في سريان الماء ، وهو عبارة عن صمام ذو سربنتينة حلزونية مملوءة بسائل يتبخر عند درجة حرارة معينة فتتمدد وتعمل على فتح الصمام تدريجيا وتسمح بسريان الماء .. عند غلق الصمام ، يسمح للماء بالمرور في مجرى جانبي إلى مدخل الماء في المضخة، فيمنع ارتفاع الضغط في دورة التبريد.

ب) منظومات التبريد بالهواء(Air cooling system):

تستعمل السيارات القديمة وقليل من السيارات الحديثة نظام التبريد بالهواء، بدلاً من تدوير السائل من خلال المحرك.تُغطّى كتلة المحرك (Engine Block) بزعانف من الألمنيوم والتي تنقل الحرارة بعيداً عن الأسطوانة (Cylinder) .وتقوم مروحة قوية بدفع الهواء عبر (over)هذه الزعانف، وبالتالي تقوم بتبريد المحرك عبر نقل هذه الحرارة إلى الهواء.



مميزات نظام تبريد المياه	مميزات نظام تبريد الهواء
1) المياه لها سعة حرارية عالية للتخلص السريع من كميات عالية من الحرارة	1) البساطة، ولا توجد هناك مشكلة متعلقة بتسرب المياه، أو المشع، أو مضخة المياه
2) المياه متوفر في معظم بقاع الأرض وتكلفتها رخيصة	2) الهواء أرخص، أخف، ويمكن الحصول عليه بسهولة عن الماء

3) العمر التشغيلي لمحركات تبريد المياه أطول 50% من العمر التشغيلي لمحركات تبريد الهواء المماثلة، بسبب درجة الحرارة التشغيل الثابتة، والصحيحة التي توفرها محركات تبريد المياه أثناء التشغيل	3) المحرك يمكنه العمل في درجات حرارة أعلى من محركات تبريد المياه المماثل له ، مما يزيد كفاءة التشغيل
4) توفر محركات تبريد المياه في استهلاك الوقود نتيجة الحرارة التشغيل الثابتة بالمقارنة بمحركات تبريد الهواء	4) يمكن لمحركات تبريد الهواء الوصول السريع لدرجة حرارة التشغيل في وقت أقصر من محركات تبريد المياه
5) قمصان الماء تخمد الضوضاء الصادرة من داخل المحرك	5)الصيانة المطلوبة للنظام قليلة إلى درجة متدنية جدا

الاختبار البعدي

1- قارن بين منظومة التبريد بالماء ومنظومة التبريد بالهواء
2- اشرح عمل المنظم الحراري

الاسبوع الحادي عشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1- يعدد اجزاء منظومة التزييت
2- يتعرف على انواع المنظومات

نظام التزييت(Lubrication system)
اجزاء نظام التزييت:
1) مجمع او حوض الزيت (oil sump)
2) مضخة زيت التزييت (Lubrication oil pump)
3) مصفاة الزيت (Oil screen)
4) فلتر الزيت وقاعدته (Oil filter)
5) مبرد الزيت (مبادل حراري)(Engine oil cooler)
6) مجاري الزيت (Oil passage and Entrance)

اهداف نظام التزييت:

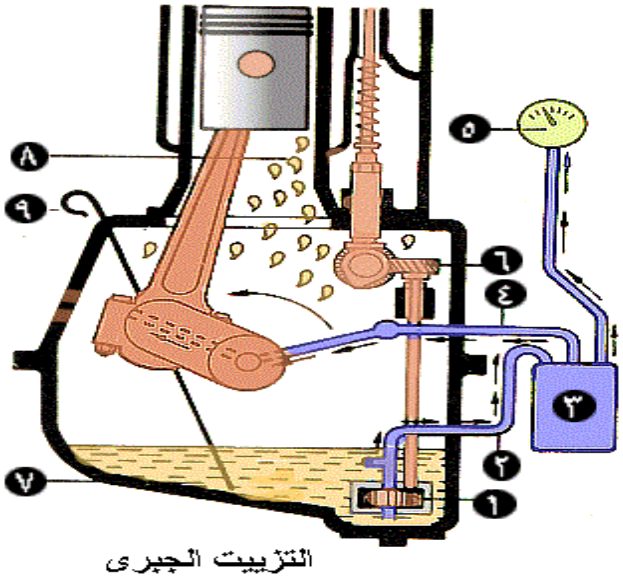
1) التزييت :ضمان عدم احتكاك الاسطح المعدنية مع بعضها ومنع تاكلها وحدوث خدوش عليها.

2)التبريد:تبريد الاسطوانات والمكابس وكراسي التحميل لان الزيت يمتص حرارتها فيحول دون تمددها وتماسكها نتيجة لارتفاع درجة حرارتها.

3)الحبك والاحكام :يمنع الزيت تسرب غازات الاحتراق للخارج لان الزيت يملئ الفراغ بين الاسطوانات ومكابسها وحلقات شنابر المكابس.

4)التنظيف:يختلط الزيت مع الكربون والتراب والمواد الصمغية والمواد الغريبة داخل المحرك ويحملها الى خزان الزيت فتترسب ويتم التخلص منها عن طريق مرشح الزيت.

5)ردع الصدمات:يساعد على الاداء الهادئ للمحرك يردع الاصوات من حدة التصادمات بين الاجزاء المتحركة من جراء حدوث التغيير الفجائي في الضغط عند الاحتراق.



التزييت الجبرى

1- مضخة الزيت
2- ماسورة التوصيل بمرشح الزيت
3- مرشح الزيت
4- ماسورة التوصيل بمواضع التزييت
5- محدد قياس ضغط الزيت
6- ترس إدارة مضخة الزيت
7- زيت التزييت
8- الزيت المتناثر (الطرطشة)
9- عصا قياس مستوى الزيت

مبدأ عمل نظام التزييت:

يتم سحب الزيت من خلال مضخة زيت التزييت الى مرشح الزيت ومن ثم الى مبرد الزيت من ثم الى مجاري الزيت فيتم تزييت الاجزاء المتحركة وهي كراسي محاور عمود المرفق وكراسي عمود الكامات وعمود روافع الصمامات وتروس التوقيت وادلة الصمامات وجدران الاسطوانات وبنز الكباس وسيقان دفع الصمامات.

هناك نوعان من المضخات المستخدمة في محركات الاحتراق الداخلي وهي :

أ) المضخات ذات التروس المتعشقة تعشيقا خارجيا

حيث يتالف هذا النوع من المضخات من ترسين يتعشقان مع بعضهما داخل بدن المضخة , ويدور الترسان باتجاهين متعاكسين , وبدورانهما يتسلل الزيت بين اسنانيهما فينحصر بينهما وبين جدار بدن المضخة , فيتم سحب الزيت باتجاه حركة الدوران ويدفع من فوهة خروج المضخة , وياخذ هذا النوع من المضخات حركته عن طريق عمود يتعشق ترسه مع ترس عمود الحدبات .

ب) المضخات ذات التروس المعشقة اسنانها داخليا

الاختبار البعدي

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-عدد اجزاء منظومة التزييت

2-صنف منظومات التزييت

الاسبوع الثاني عشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يشرح اعطال منظومة التزييت

الاسباب الرئيسية التي تودي الى انخفاض ضغط الزيت هي :

1) انخفاض مستوى الزيت في علبة المرفق.
2) انخفاض لزوجة الزيت المستخدم .
3) تاكل كراسي المحور القلاب .
4) تلف مضخة الزيت او وجود تسرب للزيت من خلالها .
5) وجود تسرب من خلال مرشح الزيت .
6) ضعف نابضية صمام تنظيم ضغط الزيت .

الاسباب الرئيسة التي تؤدي الى ارتفاع ضغط الزيت فهي :

1) ارتفاع لزوجة الزيت المستخدم .
2) عطل مبين الضغط .
3) عدم مقدرة صمام تنظيم ضغط الزيت على الانفتاح .
4) عدم وصول الزيت الى الاذرع المتارجحة للصمامات .

الاسباب الرئيسية التي تؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الزيت فهي:

1) انخفاض مستوى الزيت في علبة المرفق .
2) وجود خلل في منظومة التبريد .
3) وجود خلل في منظومة تهوية علبة المرفق .

ويوضع مدخل السحب بالمضخة دائماً في أسفل موضع بحوض الزيت ، وهذا الموضع يكفل لمضخة الزيت دائماً سحب الكمية الكافية من زيت التزييت سواء كانت السيارة فى طريق صاعد أم كان مستوى الزيت منخفضاً . وتستمد مضخة الزيت حركتها من العمود المرفقي.

وتوجد في مدخل ماسورة السحب مصفاة للزيت لحجز الشوائب ومنعها من دخول المضخة . وإذا لم تنظف هذه المصفاة دورياً بصفة منتظمة فإن الأوساخ تتكون عليها ، ويصبح مرور الزيت غير كاف ، وبالتالي ينخفض ضغطه ويمكن الوصول إلى مصفاة الزيت بسهولة بعد فصل حوض الزيت ، أو كشف أي فتحة اخرى خاصة فيه . وتحدث الإتساخات الشديدة إذا لم يتم تغيير الزيت وفقاً للفترات المحددة . وغالباً ما تشتمل دورة التزييت على مرشح معدني أو مرشح ورقي . وينبغي تنظيف هذا المرشح كلما غير الزيت . ويجب تغيير عنصر الترشيح (القلب) الورقي دائماً.
ويخرج الزيت المضغوط من مخرج الزيت المرشح ليصل إلى محامل العمود المرفقي ، ومنها إلى جميع المحامل الرئيسية ومحامل أذرع التوصيل عن طريق ممرات الزيت الموجودة بالعمود المرفقي
وعندما يكون المحرك ساخناً ينبغي أن يكون ضغط الزيت من 2 إلى 3 ضغط جوي.
ومن المعلوم أن لزوجة الزيت تقل بارتفاع درجة الحرارة ، ولكن ينبغي ألا تقل عندئذ خصائص التزييت أو جودته إطلاقاً . ومن العوامل التى تؤثر على جودة التزييت السعة الحجمية لحوض الزيت ، أي المستوى القياسي لزيت التزييت بداخله.
وقد يضاف مبرد للزيت فى المحركات ذوات القدرات العالية لمنع ارتفاع درجة حرارته . ويكتفي في الاستخدامات العادية بتبريد الزيت فى حوض الزيت عن طريق الهواء وتياراته المتولدة عند السير بالسيارة وقد يزود قاع حوض الزيت بزعانف طويلة لتسريب الحرارة.
وبالرغم من تركيب المحامل ، إلا أن بعض الزيت المضغوط قد يتسرب خارج محامل أذرع التوصيل ومحامل العمود المرفقي . وبتأثير الطرد المركزي ، الناتج من دوران العمود ، يصل هذا الزيت إلى جدران الأسطوانات والكباسات من الداخل عاملاً على تزييت محامل النهايات الصغرى لأذرع التوصيل
وقد سبق القول بأنه توجد بالجزء السفلي من الكباس حلقات لتنظيم الزيت ، الغرض منها كسح الزيت الزائد عن الحاجة وإعادته إلى حوض الزيت دون الإخلال بطبقة الزيت الرقيقة التي يستند إليها الكباس وحلقاته ويجب كذلك المحافظة على هذه الطبقة الرقيقة من الزيت فى جميع مواضع المحمل لمنع أي تشغيل جاف أو لصق نتيجة التلامس المعدني المباشر الذي يحدث عند تلف طبقة الزيت . وقد يحدث ذلك عند زيادة الضغط على المحامل ونقص الزيت
و يجب تغيير زيت التزييت كل فترات بصفة دورية بعد كل حوالى 1500 كم عادة ، وفي حالة المحركات الجديدة أو التي أجريت لها صيانة يلزم تغيير الزيت بعد كل 500 كم . وقد يسهم التشغيل الزائد للصمام الخانق ، والاستخدام الكثير لسرعة التباطؤ، في تخفيف الزيت ، كما يؤدي إلى تخفيفة كذلك تكثيف أبخرة الماء المتكونة فى الأسطوانات في حالة التسخين غير الكافي للمحرك.
وعلاوة على ذلك فقد يدخل الوقود الى علبة المرفق عن طريق مضخة الوقود ويتسبب عن كل هذه العيوب بمرور الوقت تخفيف شديد للزيت وتعرف هذه الحاله باسم ازمان زيت التزييت ويمكن ادراكها بالنظر عند ظهور الزيت باللون الاسود ولذلك لايكفي عمليا مراجعة مستوى الزيت باستمرار واستكماله ولكن تغيير الزيت كليا بصفة دورية.

وينبغي تصريف الزيت المستهلك عندما يكون المحرك ساخناً . وقبل تفريغ الزيت الجديد يجب إدارة المحرك وبه زيت الغسيل والتنظيف لمدة خمس دقائق للتخلص من بقايا الزيت المستهلك

وفي حالة التزييت الجبري كذلك تستهلك محامل أذرع التوصيل والكباسات المحكمة وحلقاتها بعض الزيت الذي قد يصل إلى حوالي 0.1- 0.3 لتر لكل 100كم . ويدل الإستهلاك الزائد في الزيت على أن الاسطوانات قد اصبحت مستدقة او اصبحت استدارتها غير منتظمة كما يدل على تأكل حلقات الكباسات.

وعندما يكون المحرك ساخناً ينخفض زيت التزييت بشكل ملحوظ . ويشير ذلك فى معظم الحالات إلى أن موعد الإصلاح الرئيسي للمحرك قد حان
وتؤدي حلقات الكباسات المتآكلة إلى زيادة استهلاك الزيت نتيجة للخلوص الموجود بمجاريها فى الكباسات فعندما يتحرك الكباس إلى أسفل تعمل حلقات الكباس على تهريب الزيت من الطبقة الرقيقة وتجمعه في الحيز الحر الموجود تحتها ، والمحصور بينها وبين مجاري الكباس . وعندما يتحرك الكباس إلى أعلى يدفع هذا الزيت فوق حلقات الكباس فيصل إلى حيز الإحتراق ويحترق فيه ، وتعمل حلقات الكباس المتآكلة بمثابة مضخة للزيت ، فتزيد من استهلاك الوقود بدرجة كبيرة.

ويجب التحكم في ضغط الزيت . ولذلك يركب محدد قياس ضغط زيت ، يعمل كهربائياً ، في لوحة أجهزة وعندما يقل ضغط الزيت عن القيمة المحددة تضئ لمبة التنبيه . البيان
أما إذا كان هناك زيادة فى زيت التزييت ، فإن ذلك يؤدي إلى تقليل المقطع المستعرض لفتحات المرور والطرد نتيجة لإحتراق جزء من الزيت الزائد مع الوقود ، وتكون الرواسب الكاربونية وتراكمها عليها بمرور الوقت . كما يسد خافض الصوت وماسورة العادم برواسب الزيت الكاربونية عند رأس الكباس في حيز الإنضغاط ، مؤدية إلى إشعالات وتوهجات بالسطح . ويمكن إدراك وجود زيادة فى الزيت بظهور العادم بلون داكن (أزرق فاتح).

الاختبار البعدي

1- اشرح اعطال منظومة التزييت

الاسبوع الثالث عشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يعدد اجزاء منظومة الاشعال

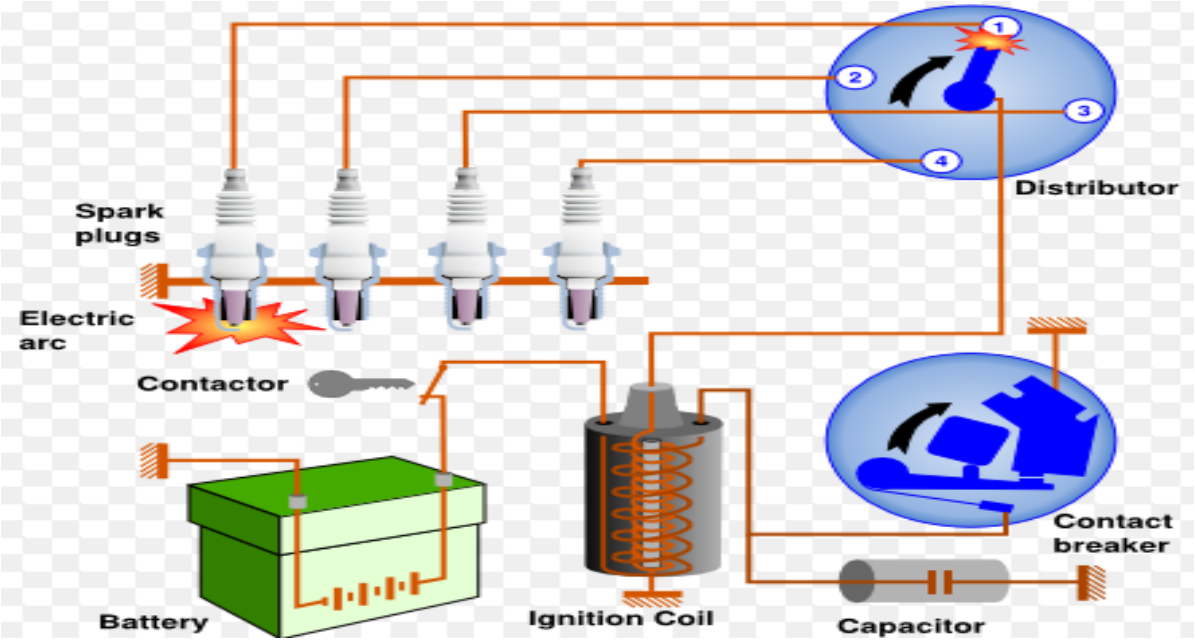
2-يتعرف على مبدا عمل منظومة الاشعال

منظومة الاشعال (Ignition System)

محركات الديزل لاتحتاج إلى مجموعة إشعال وذلك لأن وقود الديزل يشتعل ذاتيا نتيجة لارتفاع درجة الحرارة فى نهاية شوط الضغط عن درجة حرارة اشتعال وقود الديزل الذاتي والتي عندها يشتعل وقود

الديزل تلقائيا. أما بالنسبة للبنزين فإن درجة الحرارة هذه لاتصل إلى درجة حرارة اشتعاله ذاتيا.. لذلك نجد أن لمحرك البنزين مجموعة إشعال تطلق شرارات كهربية متتالية فى كل اسطوانة عند نهاية شوط الضغط .
الغرض من نظام الإشعال فى السيارة هو:

1) إعداد التيار الكهربائي ذات الجهد العالي لحدوث شرارة قويه بين قطبي شمعة القدح .
2) تنظيم توقيت حدوث الشرارة .
3) توزيع الشرارة على اسطوانات المحرك حسب ترتيب الإشعال .



اجزاء نظام الإشعال التقليدي

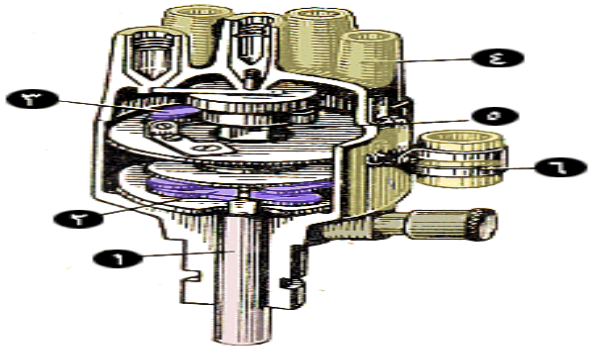
- البطارية
- مفتاح الاشعال
- ملف الاشعال
- الموزع
- المكثف
- قاطع التلامس
- شمعات الاشعال

ملف الاشعال (Ignition coil)

ملف الإشعال هو عبارة عن محول كهربائي ، يحول جهد البطاريه المنخفض (12 فولت) الى جهد الإشعال العالي تقريبا 20000 فولت, يتكون ملف الإشعال من قلب من رقائق الحديد المطاوع يحمل اللفيفه الثانويه ذات العدد الكبير المصنوعه من سلك النحاس المعزول الرفيع. وتقع فوقها اللفيفه الاولية ذات العدد القليل من لفات النحاس أكبر قطرا من سلك الملف الثانوي. ويلف هذان الملفان أحدهما داخل الآخر حيث يلف الملف الثانوي أولا حول القلب الحديدي ثم يلف حوله الملف الإبتدائي .. ويوجد داخل بعض أنواع ملفات الإشعال زيت لتبريد الحرارة الناتجة عن مرور التيار الكهربائي ذات الضغط العالى .

موزع الشرارة (Distributer)

يقوم موزع الشرارة بقفل وفتح الدائرة بين البطاريه وملف الإشعال, كذلك يقوم موزع الشرارة بتوزيع تيار الجهد العالي على شمعات الإشعال وتنظيم توقيت إشعال الشرارة حسب ترتيب الحريق فى المحرك ويتم ذلك بواسطة العمود الدائر للموزع والعضو الدوار وغطاء الموزع ويتكون موزع الشرارةمن الأجزاءالآتيه :



الموزع وبه قاطع التلامس وجهاز تقديم الشرارة بطريقة الطرد المركزى

غطاء موزع الشرارة وعمود الدائر (Distributer Cap and Rotor)

يقوم غطاء موزع الشرارة بتوجيه تيار الملف الثانوي (الجهد العالي) من الملف الى شمعات الإشعال , حسب ترتيب الحريق داخل كل اسطوانه, ويكون لمرة واحده كلما دار العمود الدائر دورة كامله, يوجد في داخل الغطاء عدد من نقاط التلامس النحاسيه بقدر عدد اسطوانات المحرك توزع هذه النقاط على محيط الغطاء , حيث تستقبل تيار الجهد العالي من العضو الدوار, تيار الجهد العالي يسري من الملف الثانوي لملف الإشعال ثم الى غطاء الموزع فشريحة النحاس المثبته على العضو الدوارفإلى نقاط التلامس النحاسيه بالغطاء وأخيرا الى الشمعات, ويلاحظ بأن تيار الجهد العالي ينتقل من شريحة العضو الدوار الى نقاط التلامس عبر الشرارة, وهذا سبب وجود خلوص (0.025 مم) بين شريحة العضو الدوار ونقطة التلامس عندما يكون الغطاء فوق الموزع .

قاطع التلامس (الابلاتين) (contact breaker)

يقوم قاطع التلامس بدور أساسي فى دورة الإشعال , فهو يقوم بتقطيع التيار الكهربائي المنخفض بالدائرة الإبتدائيه حيث يسري هذا التيار من الدائرة الى مفتاح الإشعال , فالملف الإبتدائي بملف الإشعال فالقطب الموجب لقاطع التلامس فالقطب السالب فالأرض حيث تكمل الدائرة الإبتدائيه , وعن طريق حدبات القطع (كامات الموزع) يتم إبعاد القطب المتحرك لقاطع التلامس, مما يؤدى الى تلاشي المجال المغناطيسي وإحداث تيار تأثيري على الجهد فى الدائرة الثانويه مما يؤدى بدوره الى انطلاق شرارة الإشعال عند قطبي شمعة الاشعال , ويتطلب الأمر فى المحركات متعددة الإسطوانات توزيع جهد الإشعال النبضي، الناشئ عند قطع التيار الإبتدائي فى ملف الإشعال, على شموع الإشعال فى مختلف الإسطوانات طبقا لتسلسل معين وتصمم حدبات القطع - التى يتحكم فيها عمود حدبات المحرك - بحيث يكون عدد رؤسها مناظرا لعدد الإسطوانات.

الاختبار البعدي

1-عدد اجزاء منظومة الاشعال

2-اشرح عمل منظومة الاشعال

الاسبوع الثالث عشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يتعرف اعطال منظومة الاشعال

المشاكل الرئيسية لمنظومة الاشعال

أ) صعوبة تشغيل المحرك .

بعد حصر العطل في منظومة الاشعال دون منظومة الوقود يعزى العطل الى :

1) ضعف البطارية .
2) وجود رطوبة في شمعات القدح من جراء وجود بنزين او زيت من شأنه ان يوصل قطبي شمعة القدح مما يؤدي الى صعوبة تشغيل المحرك .
3) لايقفل مفتاح التشغيل الدائرة الكهربائية وذلك بسبب وجود خلل فيه .
4) وجود اوساخ او طبقة من الزيت بين قطبي مقطع التيار , او اكبر فتحة مقطع التيار او صغرها بدرجة كبيرة .
5) تلف الفحمة الكاربونية الموجودة في غطاء موزع الشرارة, وعليه لن يكون بوسع التيار ذو الضغط العالي الانتقال من ملف الاشعال الى شمعات القدح .
6) وجود قصر داخلي في ملف الاشعال , حيث ينبغي استبداله باخر جديد .
7) تلف الجزء الدوار الذي يركب على عمود الموزع .

8) وجود فطر في غطاء موزع الشرارة يعمل على تسرب الفولتية ذات الضغط العالي .
9) التصاق الجزء المفصلي من مقطع التيار في محوره بحيث لا يستطيع التحرك وفصل قطبي المقطع .
10) تلف حدبات عمود موزع الشرارة .

ب)عدم انتظام عمل المحرك .
ويعود ذلك الى الاسباب التالية :

1) وجود اوساخ او زيت او كسر المادة العازلة لشمعة القدح , عدم انتظام فتحتها .
2) عدم ضبط فتحة مقطع التيار او وجود ترسبات كاربونية على قطبيه .
3) رخاوة توصيلات اسلاك الضغط العالي لشمعات القدح او تلف عوازلها .
4) ضعف نابض الفحمة الكاربونية .
5) وجود فطر في غطاء موزع الشرارة .
6) تلف المتسعة .

الاختبار البعدي

1-اشرح اعطال منظومة الاشعال

الاسبوع الرابع عشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يعدد اجزاء منظومة الاشعال الاكترونية

2-يقارن بين منظومة الاشعال الالكترونية والمنظومة البسيطة

موزع الشرارة الالكتروني (Electronic Distributer)
وهو موزع الشرارة الكهربائي الذي لايحتوي على مقطع تيار ميكانيكي وانما يستعمل لاقط مغناطيسي ووحدة سيطرة من الترانزسترات لتقطيع التيار المار في الدائرة الابتدائية لملف الاشعال . وبوجود الغطاء على هذا النوع من الموزعات فانه يبدو مشابها لموزع الشرارة الذي يحتوي على مقطع التيار الميكانيكي , و لكن عند رفع الغطاء من على الموزع فان الفرق بين الاثنين سيبدو ظاهرا فيبين مخطط ربط الاسلاك لهذا النوع من منظومات الاشعال .

من مميزات نظام الأشعال الألكتروني

1) الحصول على جهد عالي لازم لتوليد شراره قويه حتى عند أُقصى عدد لفات للمحرك.
2) عمر أطول حيث لايوجد نقاط تلامس (أبلاتين) اقل عرضه للتلف والحريق واللحام .
3) لايحتاج صيانه لأنه يقوم على نظرية المفاتيح الألكترونيه داخل المشط الألكتروني.
4) أعطال الأشعال الألكتروني تكون فى أضيق الحدود عن النظام التقليدي حتى فى ظروف التشغيل الصعبه وخصوصا ظروف التشغيل فى الطقس البارد وعند أزدحام الطرق وخلافه .

ونظراً لأن المحركات يمكن إنتاجها بأربع أو ست أو ثماني أسطوانات ، لذلك يصمم الموزع بغطاء يركب في أعلى مجموعة العضو الدوار (فوق مبيت قاطع التلامس مباشرة).
ويستند العضو الدوار على كامة قاطع التلامس . ووفقاً لعدد الأسطوانات بالمحرك يزود غطاء الموزع بأربع أو ست أو ثمان قطع تلامس معدنية متفرقة على محيطه من الداخل . ويقوم الغطاء بتغطية مبيت قاطع التلامس.
وعند رفع ذراع التلامس يسري التيار الكهربائي العالي الجهد من نقطة التلامس بملف الإشعال إلى الفرشاة الكاربونية الموجودة في منتصف غطاء الموزع ، والتي تتلامس مع العضو الدوار تلامساً إنزلاقياً . ونظراً لأن العضو الدوار يتتبع في حركته كامة قاطع التلامس . فأنه يوزع شرارة الإشعال عن طريق قطعة التلامس المغذية به على القطع الموجودة بغطاء الموزع حسب ترتيب الإشعال بالمحرك.
وينبغي توضيح ترتيب الإشعال عموماً على رأس الأسطوانة، أو غطاء الصمامات ، حتى يمكن تفادي الإخلال بترتيب كباسات الإشعال وخاصة عند إستبدال شمعات الشرر .
ويمكن إكتشاف الخطأ في وضع كابل الإشعال فى الترتيب السليم بحدوث الإشتعال الخلفي في كل من مخرج العادم والمغذي ، كما أن المحرك يخفق في هذه الحالة فى إعطاء القدرة الكافية والأداء الجيد .

ونظراً لأن أفضل أداء للمحرك يمكن تحقيقة إذا أثر ضغط الغازات المحترقة المتمددة على الكباس بعد النقطة الميتة العليا مباشرة ، لذلك يجب تقديم نقطة الإشعال أو تأخيرها قليلاً حسب سرعة المحرك ، بحيث تكون أقرب ما يمكن إلى النقطة الميتة العليا ، وذلك لكفالة التشغيل السلس عند سرعات المحرك المنخفضة ، ومنع حدوث الفرقعة المرتدة (الإشعال الخلفي) عند بدء حركة المحرك.

ولإشعال خليط الوقود والهواء المسحوب ، والمنضغط داخل المحرك ، يلزم توليد شرارة ذات جهد عالي بين قطبى شمعة الشرر .
وتنقسم أجهزة الإشعال المستخدمة لإحداث هذا الشرر إلى قسمين :
أجهزة إشعال بمغناطيس – وأجهزة إشعال ببطارية ، وكلاهما يعتمد على توليد تيار كهربي لإحداث الشرارة . ويستمد هذا التيار من المصدر الكهربائي المركب فعلاً بالسيارة.
ويعمل جهاز الإشعال بمغناطيس في التصميمات الحديثة بعضو إنتاج ومغناطيس دوار ، نظراً لما سببته قطع التلامس المنزلقة من أعطال في التصميمات القديمة.

ونظراً لتنوع محركات السيارات وإختلافها عن بعضها البعض من حيث الحمل وطريقة التشغيل ، ونسبة الإنضغاط والسرعة وظروف التبريد وضبط المغذي والوقود لذلك فأنه يتعذر إنتاج شمعة شرر قياسية

تصلح لكل المحركات . وقد توصل منتجوا المحركات والسيارات بعد إجراء تجارب واسعة النطاق ، وبمعاونة منتجي شمعات الشرر إلى إختيار شمعة الشرر التى تتميز بأفضل خواص حرارية تتناسب مع ظروف التشغيل الخاصة.

وفي ظروف التشغيل العادية ينبغي أن توفي شمعة الشرر المنتقاه بعناية بما تتطلبه درجة الحرارة المحددة وأي زيادة على هذه الدرجة تتسبب فى إحداث إشعالات سطحية وهجية أي أن خليط الوقود والهواء لا يشتعل حينئذ بواسطة الشرارة ، وإنما يشتعل قبل نقطة الإشعال الصحيحة نتيجة لوجود بعض المواضع الزائدة السخونة . ويتطلب الأمر من ناحية أخرى تسخين شمعة الشرر إلى درجة كبيرة تكفي لحرق أي قطرة من الزيت قد تعلق بطرفها ، وبذلك يتم تنظيفها ذاتياً .

ومن ثم فإنه يجب تسخين شمعة الشرر حتى تصل إلى درجة الحرارة التى تعرف بدرجة حرارة التنظيف الذاتي .

وبالتالي يصبح نطاق درجات حرارة شمعة الشرر محدوداً بدرجة حرارة الإشعالات الموضوعية الوهجية التى تقدر بحوالي 880 درجة م ، ودرجة حرارة التنظيف الذاتي التى تقدر بحوالي 500 درجة م.

وإذا نقصت درجة الحرارة عن 500 درجة م خلال فترات التشغيل المتواصل ، فقد تترسب قطرات الزيت على أجزاء شمعة الشرر وتسقط فى فراغ الإحتراق وخاصة عند طرف العازل لتمنع قفزة الشرارة ، أو لتكون تدريجياً طبقة موصلة.

وإذا حدث هذا العيب في إحدى شمعات الشرر فإن التيار الكهربائي يواصل مساره حينئذ عن طريق أضعف مقاومة (يعرف مساره في هذه الحالة باسم مسار التسرب السطحي) ماراً في الطبقة الموصلة بدلاً من القفز بين القطبين ، ومن ثم تفشل شمعة الشرر في إحداث الشرارة المطلوبة.

وينبغي بذل مزيداً من العناية لإزالة رواسب الزيت الكاربونية وطبقات الهباب المتراكمة داخل شمعة الشرر وعند طرف العازل . وشمعات الشرر التي يعيبها وجود الزيت يمكن تنظيفها بالبنزين ، على ان يتم فتحها جيداً بتيار هوائي قبل إعادة تركيبها . ويحذر إستعمال فرش السلك النحاسي ، او أي أجزاء مصنوعة من المعادن الطرية لتنظيف طرف العازل ، نظراً لما يسببه إستعمالها من ترك جزيئات معدنية عليه تؤدي إلى إفساد عمل شمعة الشرر.

ويتراوح عمر استخدام شمعة الشرر عادة من 10000 كم وبين 15000كم . وفي هذه الأثناء يجب مراجعة فتحاتها بصفة دورية . وفي حالة الإشعال ببطارية تكون الفتحة من 0.6 – 0.8 ملم . وإذا زادت الفتحة على ذلك فيجب تصحيحها عن طريق الحني .

ويجب ضبط الفتحة بين القطبين وفقاً للمواصفات المحددة باستخدام مطرقة خفيفة. ومن المهم مراجعة الفتحة بالمجس (الفلر) .

الاختبار البعدي

1-عدد اجزاء منظومة الاشعال الاكترونية

2-قارن بين منظومة الاشعال الالكترونية والمنظومة البسيطة

الاسبوع الخامس عشر الى الاسبوع الثامن عشر

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

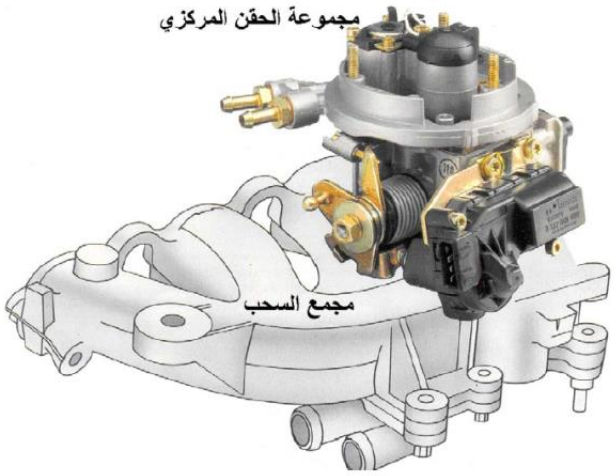
1- يصنف منظومة االحقن الاكترونية

2- يعدد اجزاء منظومة الوقود المركزية

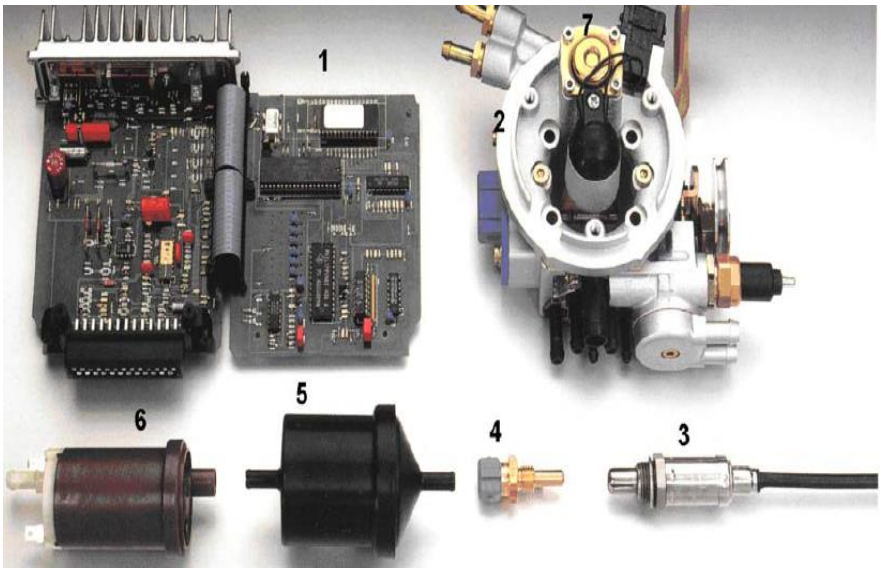
انظمة الحقن الالكترونية للوقود

منظومة حقن الوقود المركزي

تعتمد نظرية حقن الوقود المركزي على وضع بخاخ حقن واحد او اثنين يثبتان في جسم الخانق على مجمع السحب بحيث يحقنان الوقود مباشرة على صمام الخانق. ويتم تشغيل صمامات الحقن بواسطة اشارة كهربائية من وحدة التحكم الالكترونية بناء على المعلومات المرسلة من الحساسات .



مكونات منظومة الحقن المركزي ومجمع السحب



مكونات منظومة الحقن المركزي

1) وحدة التحكم
2) جسم الخانق
3) حساس الاوكسجين
4) حساس درجة الحرارة
5) فلتر
6) مضخة الوقود
7) البخاخ

الاختبار البعدي

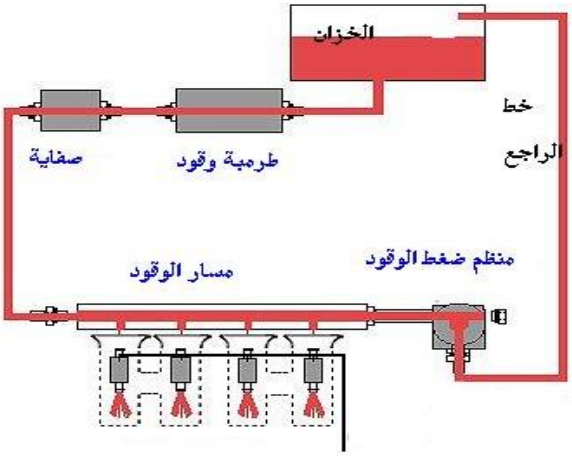
1- اشرح طريقةعمل منظومة االحقن المركزية
2- عدد اجزاء منظومة الوقود المركزية

الاسبوع الثامن عشر الى الاسبوع الثاني والعشرون

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان
3- يشرح عمل منظومة االحقن المركزية متعددت النقاط
4- يعدد اجزاء منظومة الوقود المركزية متعددت النقاط

نظام حقن الوقود في محركات البنزين(Fuel injection system for gasoline engine)
في محركات البنزين ذات التغذية بالمغذيات تظهر مشكلة عدم تجانس توزيع الخليط على الاسطوانات حيث تأخذ مجموعة من الاسطوانات خليطا اكثر ضعفا من الاخرى عند نفس ظروف التشغيل وبالتالي فلا تتساوى القدرة المتولدة من كل اسطوانة . وباستخدام نظام حقن البنزين امكن التحكم في معايرة كمية البنزين بالنسبة للهواء بدقة لكل اسطوانة مما يؤدي الى توفير اكثر في الاستهلاك النوعي للوقود وبذلك لاتحتوي الغازات العادمة الا على نسب منخفضة من الغازات الضارة بالصحة . كما ان القدرة التولدة تكون متساوية لجميع اسطوانات المحرك لتساوي كمية البنزين المحقونة مما يطيل عمر اجزاء المحرك .

دورة الحقن :
تقوم مضخة التغذية التي تدار كهربائيا بسحب الوقود من الخزان خلال مرشح ابتدائي ثم مرشح اخر دقيق الى مضخة الحقن التي تقوم بضغط البنزين الى 2 ضغط جوي وتدفعه في انابيب متساوية الطول الى مرشات الحقن . ويعود الوقود الفائض عن طريق انبوبة الرجوع بالمرشح الدقيق الى خزان الوقود . ويعمل المرشح الدقيق على ترشيح الوقود ترشيحا تاما حتى لا تتلف اجزاء مضخة حقن الوقود والمرشات الدقيقة الصنع .



تتألف منظومة الوقود مما يلي :

1) خزان الوقود وغطاء خزان الوقود (Fuel tank and Fuel tank cap)
2) انابيب وتوصيلات الوقود (Fuel pipings and Fittings)
3) مرشح الوقود (Fuel Filter)
4) مضخة الوقود (Fuel Pump)
5) الخلاط (Carburator)
6) مجمع السحب (Intake Manifold)
7) مرشح الهواء (Air Filter)
8) مقياس او مبين الوقود (Fuel Gauge

مضخة الوقود (Fuel pump)

تقوم بتجهيز الوقود اللازم الى الخلاط بصورة اوتوماتيكية وتاخذ مضخة الوقود حركتها عادة من عمود الحدبات , وهناك نوعان من المضخات الشائعة :

1) مضخة الوقود الميكانيكية (Mechanical type fuel pump)
2) مضخة الوقود الكهربائية (Electrical type fuel pump)

الاختبار البعدي

1-اشرح عمل منظومة االحقن المركزية متعددت النقاط

2-عدد اجزاء منظومة الوقود المركزية متعددت النقاط

الاسبوع الثالث والعشرون

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يعدد اعطال منظومة الوقود الاكترونية

اعطال مضخة الوقود واسبابها

1) عدم وجود وقود كافي في وعاء الطوافة التابع للخلاط وذلك بسبب عدم دفع المضخة للوقود .

ان الاسباب الرئيسية التي تؤدي الى عدم قدرة المضخة على دفع الوقود هي :

- وجود ثقب في رق مضخة الوقود .
- تلف الذراع المتأرجح العائد للمضخة او تأكل منطقة اتصاله مع حدبة عمود الحدبات .

2) ارتفاع ضغط المضخة مما يؤدي الى وجود وقود بكمية كبيرة في غرفة الطوافة .

اما اسباب هذه الحالة فهي :

- تسرب الوقود بين طبقات الرق .
- استخدام رق قوي في المضخة ناتج عن استخدام مضخة ليست بالمواصفات المنصوص عليها من قبل الشركة الصانعة .

3) صدور ضوضاء من قبل مضخة الوقود .

ان الاسباب الرئيسية التي تؤدي الى صدور الضوضاء من مضخة الوقود هي :

- وجود حزوز في وجه الذراع المتأرجح الملامس لحدبة عمود الحدبات او عدم محورية عمود الحدبات ذاته .
- ارتخاء البراغي التي تربط المضخة مع جسم المحرك .

الاختبار البعدي

1- عدد اعطال منظومة الوقود الاكترونية

الاسبوع الرابع والعشرون

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يعدد اجزاء منظومة الوقود البسيطة

2-يشرح عمل منظومة الوقود البسيطة

مرشح الوقود (Fuel Filter)

حيث يقوم بتصفية الوقود قبل ذهابه الى مضخة الوقود , ويمكن وضع هذا المرشح في اي نقطة مناسبة بين خزان الوقود ومضخة الوقود , كما ينبغي استبدال المرشح كل (20 000)كم او حسب التعليمات الصادرة من الشركة الصانعة , حيث ان انسداد مرشح الوقود يؤثر على نسبة خلط الوقود مع الهواء مما يؤدي الى عدم القدرة او صعوبة تشغيل المحرك مع هبوط كفاءة القيادة .

مرشح الهواء (Air Cleaner)

يخلط الهواء مع بخار البنزين وذلك لتوليد خليطا قابل للاشتعال للاستفادة منه من قبل المحرك في توليد القدرة اللازمة لتدوير المحرك . يستهلك المحرك كميات هائلة من الهواء عند اشتعاله , حيث يستهلك كل (1000) كم ما يقارب (1780000) لترا من الهواء , وان هذه الكمية الهائلة من الهواء تحمل في طياتها كمية كبيرة من الاتربة والغبار وان دخولها الى المحرك يؤدي الى دماره . لذلك كان لازما وجود مرشح يقوم بتصفية وترشيح الهواء لطرد هذه الاتربة والغبار ويركب عادة في قمة الخلاط ليجبر الهواء الذاهب الى الخلاط على المرور خلال المرشح .

الخلاط (Carburator)

جهاز لترذيذ وتبخير الوقود وخلطه مع الهواء بنسب مختلفة وتكوين احسن خليط قابل للاشتعال لمواجهة ظروف التشغيل المختلفة لمحرك السيارة , وان نسبة الخلط المثالية هي 15 وزنا من الهواء مع وزن واحد من البنزين , حيث يحترق خليط الهواء والوقود عند هذه النسبة دون ان يخلف وراءه اي بقايا من الخليط .

تصنيف الخلاطات (Carburators Classification)

يمكن تقسيم الخلاطات بموجب :

1) التركيب او نسب خلط الهواء والوقود

وتوجد ثلاثة انواع من الخلاطات المستخدمة في السيارات تصنف وفقا لطبيعة مسار الهواء عند خروجه من الخلاط وذهابه الى المحرك عن طريق مجمع السحب , نوردها فيما يلي :

- الخلاطات ذات التيار الهوائي المسحوب افقيا .
- الخلاطات ذات التيار الهوائي الهابط .

2) تقسيم الخلاطات وفق تصميم اشتغالها
   - خلاطات الخنق الثابت .
   - خلاطات التفريغ الثابت .

3) تقسيم الخلاطات وفقا لعدد الاسطوانات الموجودة فيها

- خلاط ذو اسطوانة واحدة .
- خلاط متعدد الاسطوانات .

ويمكن المحافظة على ثبات نسبة خلط الوقود بالهواء في مدى واسع من سرعات المحرك وحمله بالإستعانة بهذه المجموعة ، مع الاختيار المناسب لفتحات المنفث . وحتى يوفي المغذي بجميع المتطلبات يجب تزويده ببعض العناصر التكميلية ، وفي مقدمتها العناصر المتعلقة ببدء حركة المحرك ، والحصول على بعض سرعات التباطؤ المحددة ، والأداء الجيد عند التعجيل . وفيما يلي شرح لبعض هذه العناصر:
صمام الخنق : ويوضع فى مدخل الهواء أمام المنفث الرئيسي وهو يغلق عند بدء حركة المحرك إذا كان بارداً ، وحينئذ يؤثر الضغط الكلي للسحب تقريباً على فوهة الوقود فيتم الحصول على الوقود الزائد.
والمغذي المشروح هنا والذي يعمل بطريقة السحب لأسفل ، يعتبر مثالاً من أمثلة التصميمات الهندسية العديدة المبتكرة فى مجال الصناعة .وتعمل جميع هذه المغذيات بنظرية واحدة بصرف النظر عن الإختلافات التى قد تحدث في تصميماتها وخصائصها لتتماشى مع خصائص كل طراز من المحركات وظروف تشغيله.

وقد زودت المحركات حديثاً بمغذيات بها وسائل إضافية للتحكم الأوتوماتيكي في بدء حركة المحرك وهو بارد . بالإستعانة بإحدى الوحدات الحساسة للحرارة يمكن ضبط وسيلة بدء الحركة على البارد أوتوماتيكياً على درجة حرارة تشغل المحرك . وبزيادة سخونة المحرك تنفصل وسيلة التحكم هذه من تلقاء نفسها . وهكذا يمكن الإستغناء عن وسائل التحكم اليدوية التى يستخدمها السائق لبدء الحركة على البارد ، ومن ثم يمكن التقليل من إحتمالات حدوث البلى.

وإذا لم يتم تشغيل المحرك بالطريقة الصحيحة وخاصة إذا ترك الصمام الخانق مفتوحاً فترة طويلة بعد بدء دوران المحرك فقد يفيض المحرك بالوقود إلى درجة يصبح فيها غير قابل للإشتعال ، مما يؤدي إلى مسح طبقة الزيت الرقيقة الموجودة على جدران الأسطوانات ، وبالتالي إلى الإتلاف الشديد للمحرك.

ووسائل بدء الحركة في المحركات الحديثة عبارة عن مغذيات ثانوية صغيرة توجد ضمن المغذيات الرئيسة ، وتزود بفوهات للوقود ومنافث للهواء . ويتم تشغيل هذه المغذيات الثانوية أو إبطالها إما بواسطة صمام منزلق دوار أو بواسطة صمام بدء حركة يمكن تحريكه عن طريق كابل (شداد) . وفي هذه الحالة يختلط الوقود الوارد من الفوهة بالهواء الوارد من المنفث ليتكون منهما خليط الهواء والوقود المطلوب . وعندما تكون وسيلة بدء الحركة في وضع تشغيل ، ويكون صمام الإختناق مغلقاً ، فحينئذ يسحب المحرك خليط بدء الحركة الإضافي عن طريق قناة التغذية التى تصب فى مدخل المغذي وراء المخنق ، وعندما يسخن المحرك قليلاً توقف وسيلة بدء الحركة عن العمل نظرا لعدم الحاجة إلى الخليط الإضافي بعد ذلك.

ومن الخطأ تسخين المحرك إلى أنسب حرارة لتشغيله – وهي 70 درجة م تقريباً عندما تكون السيارة ساكنة ، إذ أن هذا يضر به اكثر مما لو أنه حمل عن طريق بدء تسيير السيارة بعد مضي حوالى دقيقتين من تشغيلها وهي ساكنة . ولذلك يجب قيادة السيارة بعناية بدون زيادة حمل المحرك على الحمل المقرر نظراً لأن المحرك يصل إلى درجة السخونة المطلوبة بسرعة أكبر عندما يكون حمله متوسطاً . وينبغي على أية حال ، مراعاة أن الزيت إذا ظل بارداً ، وكانت لزوجته مرتفعة فأنه حينئذ لا يمكن الوصول إلى المحامل (كراسي التحميل) في الوقت المناسب ، وخاصة في الأجواء الشديدة البرودة .

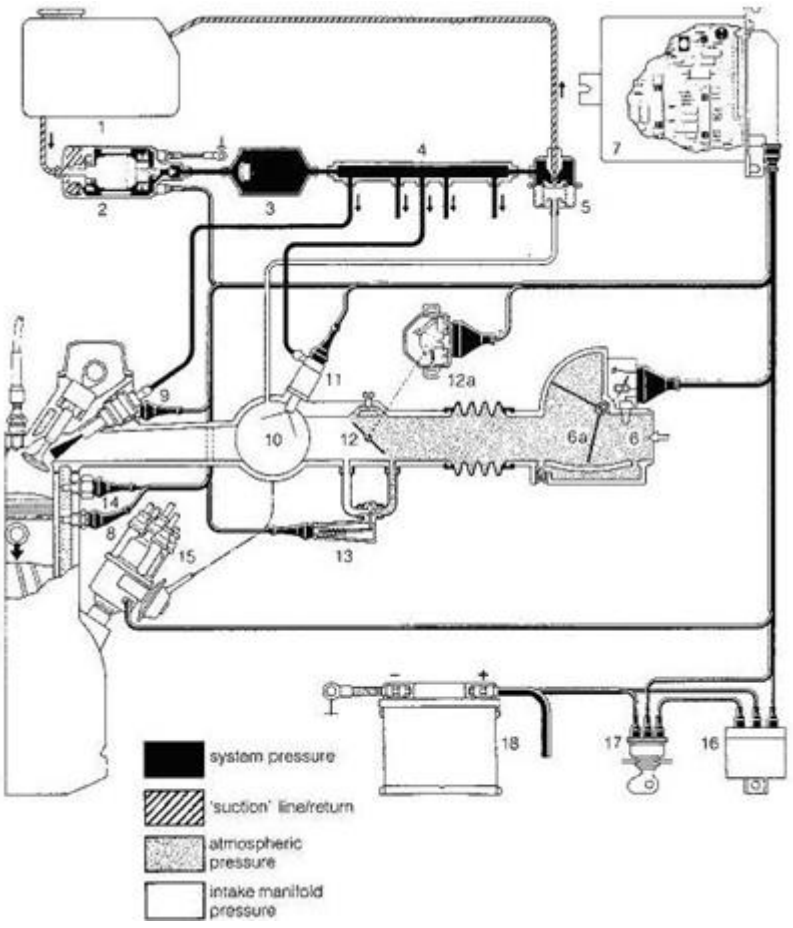
ويتطلب التشغيل عند سرعة التباطؤ كذلك خليطاً غنياً من الوقود والهواء . نظراً لتكثيف الكثير من الوقود في مجمع السحب نتيجة لسرعة الهواء المنخفضة بالرغم من أن الإنخفاض الكبير في الضغط يزيد من سرعة تبخر الوقود . وتوجد فتحة الإمداد بخليط التباطؤ دائماً خلف الشق الضيق الذى يظل مفتوحاً بالرغم من قفل صمام الإختناق . والذي يهيئ أفضل ظروف للسحب نتيجة لسرعة الهواء العالية خلاله.
ويتم ضبط كمية الوقود عن طريق فوهة التشغيل البطئ التي تغذي بالوقود إما مباشرة من غرفة العوامة ، أو من الفراغ الموجود وراء المنفث الرئيسي . ويجري ضبط الكمية الصحيحة لخليط الوقود والهواء اللازم للتشغيل بسرعة التباطؤ المنخفضة بواسطة مسمار وقود التباطؤ المقلوظ.
ولضبط دورة التباطؤ ينبغي ضبط مسمار التحديد الموجود بصمام الإختناق بحيث يدور المحرك عند تشغيله بدون حمل (أي ان السيارة ساكنة) ، ثم يضبط مسمار وقود التباطؤ بحيث يدور المحرك بشكل متزن . وبعد ذلك يلف مسمار التحديد حتى يصبح دوران المحرك سلساً عند خفض سرعته.
وإذا لم يكن تشغيل المحرك عند سرعة التباطؤ مرضياً بالرغم من إجراء عملية الضبط ، فحينئذ ينبغي مراجعة دورة الإشعال أو فحص مجموعة السحب للكشف عن وجود أى هواء إضافي متسرب إليه.

وفي بعض الأحيان يكون مستوى الوقود فى المنفث أعلى أو أقل من اللازم ، ولمراجعة المستوى الصحيح للوقود تفرغ غرفة العوامة ، ويفك أنبوب فنشوري بحيث يمكن الوصول بسهولة إلى المنفث . وبعد تنظيف المنفث والغرفة كلية يتم الملىء بوقود جديد،وحينئذ يمكن قياس مستوى الوقود في المنفث من أعلى بسهولة ولضبط إرتفاع مستوى الوقود يفك صمام العوامة ، وتوضع تحته وردة ذات سمك مناسب.
ويجب تنظيف المنفث بتيار هوائي ، ويحظر استخدام الفرشاة أو الشعر إلا فى الحالات الضرورة . وينظف المنفث إذا أجريت له أى عملية توسيع باستخدام موسع ثقوب أو إبرة

منظومة الحقن الالكتروني (Electronic Fuel Injection system)

ان مهمة منظومة حقن الوقود الالكترونية هي تحضير خليط مثالي في كافة انظمة عمل المحرك . في الاعوام الاخيرة ومن اجل تشكيل المزيج(الخليط) تستخدم منظومة الحقن التي تؤمن متطلبات الاقتصاد ومواصفات الحركة المثالية والسمية القليلة لغازات العادم . يسمح حقن الوقود الالكتروني بالموافقة الدقيقة لاعطاء الوقود مع نظام عمل وحمولة المحرك والاستجابة المرنة لتغيير الظروف الخارجية وتكون سمية

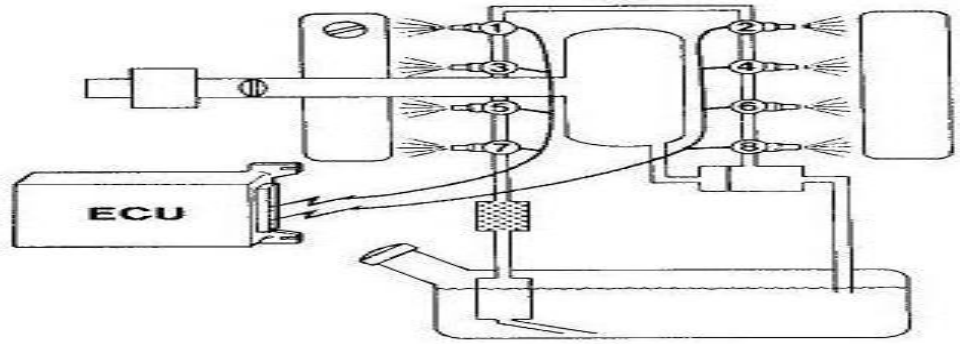
غازات العادم غير ملحوظة ,من الايجابيات التي تقدمها منظومة حقن الوقود الالكتروني هي استقرارية عالية وتحكم بحقن الوقود وفق مواصفات معقدة .يأتي الوقود عن طريق المضخة بضغط (4-6) بار وصولا الى شبكة التوزيع التي ترتبط بها الحواقن فهنا يسيطر العقل وذلك بارسال اشارات كهربائية وبتوقيتات محددة الماب سنسر(MAP sensor)او (TBS) وهذا النوعان احدهما يكون موجود وذلك للسيطرة على كمية الهواء التي يجب ان تخلط مع الوقود وارسال اشارة اخرى الى الحواقن لكي تقوم برشح او بخ كمية معينة من الوقود وارسال اشارة الى شمعة القدح او الاشتعال والتي يتم التقاطها عن طريق حساس عمود المرفق وهناك حساسات اخرى في جميع اجزاء المحرك تعطي اشارات الى العقل ويتم تحليلها وبموجبها يتم السيطرة على انسيابية اشتغال المحرك .



1) خزان الوقود .
2) مضخة الوقود الكهربائية.
3) فلتر دقيق .
4) انبوب توزيع الوقود .
5) منظم ضغط .
10) مجمع السحب .
11) حاقن البدأ على البارد .
12) الخانق .
13) صمام الهواء الاضافي .
14) مفتاح حراري زمني .

6) مقياس تدفق الهواء .
7) وحدة التحكم .
8) مجس الحرارة .
9) حاقن .
15) الموزع .
16) مجموعة اللواقط .
17) مفتاح الاشعال .
18) بطارية .

يتم التحكم في فترة فتح الحاقنات عن طريق وحدة التحكم الالكترونية(ECU)
وهي عبارة عن كمبيوتر صغير يستقبل المعلومات من مجموعة مجسات تبين: سرعة المحرك ، درجة حرارة المحرك ، درجة حرارة الهواء الجوى ، موضع الخانق ، تدفق الهواء.
ثم تجري المقارنة بين هذه المعلومات وبين المعلومات المخزنة فيه والمبرمجة عليه سابقا ، ويعمل علي أن يتم حقن الكمية الصحيحة من الوقود بالتحكم في فترة فتح الحاقنات .



الاختبار البعدي

1-عدد اجزاء منظومة الوقود البسيطة

2-اشرح منظومة الوقود البسيطة

الاسبوع الخامس والعشرون والسادس والعشرون والسابع والعشرون

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يتعرف على اعطال منظومة الوقود الاكترونية

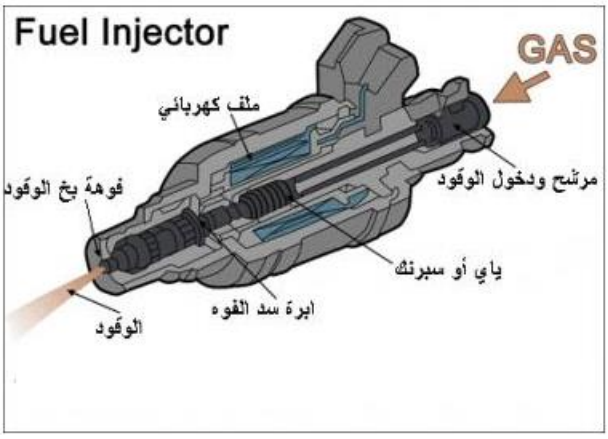
2-يشرح عملية فحص وتنظيف النوزلات ومجمع مجاري السحب وغرفة الاحتراق

الاعطال الواردة في هذا النظام :

1) ضعف قوة ضخ المضخة الكهربائية .
2) انسدادات في مصافي الوقود .
3) انسداد الحواقن وهذه الحالة عندما تكون نسبة الاوكتان بالبنزين قليلة .
4) عطل في وصول الاشارة الكهربائية .
5) عطل في العقل الالكتروني .
6) عطل في صمام رجوع الوقود الى الخزان .

البخاخات (Fuel Injection)

يتكون الحاقن من جسم مجوف يملأ هذا التجويف جسم أخر متحرك، في الجهة التي في المحرك توجد فتحة مثل رأس الدبوس والجسم المتحرك به الدبوس ويسد الفتحة بشدة يوجد ملف كهربائي يولد حقل مغنطيسي عند وصلة بالتيار يقوم الحقل المغنطيسي بسحب الإبرة إلى الأعلى بعيدا عن الفتحة التي يسدها وبالتالي يتدفق الوقود إلى غرفة الاحتراق .



أنظمة الحقن الكترونية هي نوعان أساسيان

1) حقن لكل اسطوانة ، ويطلق عليه حقن متعدد ويثبت كل حاقن في اسطوانة وهو حقن مباشر.

2) حاقن عبر الخانق
- حقن فوق الخانق أي يركب فوق الخانق ويحقن رذاذ الوقود في الهواء.
- حاقن داخل الخانق أي يكون قريب من صمام السحب يحقن حين تفتح صمامات .

اسباب عدم وصول الوقود للحاقنات:
- تعطل مضخة الوقود سواءً كهربائي او ميكانيكي .
- انسداد مرشح الوقود بالاوساخ فيمنع وصوله الى الحاقنات .
- تهريب في انابيب الوقود يؤدي الى عدم وصول او تقليل من كفاءة وصول الوقود .

اعطال الحاقنات:

- انسداد فوهة الحاقن مما يسبب من صعوبة بخ الوقود بشكل صحيح وقوي.
- ضعف الملف الكهربائي مما يسبب في ضعف وبطئ فتح فوهة الحاقن .
- تلف جلد و ورداته العلوية او السفلية مما يسبب في تهريب الوقود .

طريقة تنظيف مجمع السحب وغرف الاحتراق من الكاربون باستخدام جهاز OTC Injector Cleaner

من المتعارف عليه ان جهاز تنظيف البخاخات OTC Injector Cleaner يستخدم لتنظيف البخاخات فقط , في الواقع انه يستخدم لغرض اخر وهو تنظيف مجمع السحب وغرف الاحتراق من الكاربون المتراكم يرفق مع هذا الجهاز وصلات لمعظم انواع السيارات .

ملاحظة : الكاربون المتراكم في غرف الاحتراق يسبب عملية الدق او النفر في المحرك (Engine Knock) وايضا قد يتسبب في عملية تسمى بسق الاشعال وعملية الصفع ايضا (Pre ignition and Detonation

الاختبار البعدي

1-عدد اعطال منظومة الوقود الاكترونية

2-شرح عملية فحص وتنظيف النوزلات ومجمع مجاري السحب وغرفة الاحتراق

الاسبوع الثامن والعشرون والتاسع والعشرون والثلاثون

سيكون الطالب بعد نهايه الدرس قادرا على ان

1-يتعرف على اعطال المحرك والاسباب الرئيسة التي تؤدي الى ستهلاك المحرك

2-يشرح عملية خراطة كتلة الاسطوانات وعمود المرفق وعملية تجليغ الصمامات عملية الكراين

اعطال المحرك : تشخيص مبدئي وحلول مقترحة .

نحاول بشكل عام تغطية الاعطال اعتمادا على مبدأ ان المحركات تعمل بنفس النظريات والطريقة وقد يكون هناك اختلاف في طرق تحديد مكان العطل تبعا للطريقة المصنعة .

أ) المحرك لايدور

الاسباب المحتملة

1) البطارية غير مشحونة , او خلل في البطارية .

2) رخاوة في اصابع البطارية او وجود مواد عازلة على اصابع البطارية .
3) خلل في السلف .
4) خلل في جوزة مفتاح التشغيل .
5) مسننات السلف مكسورة او مسننات الدولاب الطيار مكسورة .

ب)المحرك يدور ولكن لايشتغل

الاسباب المحتملة

1) فقد للوقود .
2) فقد للشرارة .

ج) اخفاق المحرك

الاسباب المحتملة

1) هواء في منظومة الوقود .
2) ضعف عمل الحواقن .
3) مضخة الحقن تحتاج الى تغيير .
4) عدم جلوس الحاقنة بشكل صحيح في رأس غطاء الاسطوانة .

د) المحرك ساخن جدا

الاسباب المحتملة

1) تلف المنظم الحراري .
2) انسداد فتحات التبريد في المحرك .
3) نقصان في ماء التبريد .
4) ضعف مضخة الماء .
5) تسرب في ماء التبريد .
6) الحمل الزائد على المحرك .
7) توقيت مضخة الحقن غير صحيح .
8) انخفاض ضغط الزيت .

ت)المحرك يستهلك زيت كثيرا

الاسباب المحتملة

1) الزيت خفيف .
2) الحلقات والمكابس مستهلكة .
3) استهلاك دليل الصمام او مانع تسرب الزيت للصمام .
4) تسرب داخلي للزيت .
5) ضغط الزيت عالي جدا .
6) ممر رجوع الزيت من غطاء الاسطوانات مزدود .

ث)اشتعال الوقود قبل اوانه

الاسباب المحتملة

1) خلل وخطأ في منظومة الاشعال .
2) تسرب لهواء التخلخل .
3) خلل في العقل الالكتروني .

مخرطة الاسطوانات :

وتستعمل لخرط الأسطوانات الكبيرة الحجم من الداخل كما تستعمل في استعدال المشغولات الكبيرة التي يصعب ربطها على المخارط السريعة حيث تثبت ألشغله على عربة المخرطة بينما تدور العدة القاطعة لتقوم بعملية التشغيل وفي هذا وفر كبير في الوقت الذي كان يضيع في ربط وفك الشغلة.

وتوضع حشية , مصنوعة من الأسبستوس مع النحاس أو الأسبستوس مع الحديد بين سطح كتلة الأسطوانات المجلخ بدقة وبين رأس الأسطوانات لإحكام ربطهما معاً ، ومنع التسرب من أي فتحة من الفتحات مثل فتحات مياه التبريد وفتحات مسامير الربط وعزل حيزات الإنضغاط عن بعضها البعض. وبعد استبدال حشية جديدة بأخرى تالفة ، وبعد تركيب رأس الأسطوانةفي موضعه بعناية ، ينبغي إحكام رباط المسامير مرتين أو ثلاث مرات كلما قطعت السيارة مسافة 200 كم لتفادي تسرب مياه التبريد من الحشية من أضيق أجزائها.

ويؤدي الاستمرار في استخدام الحشية التالفة إلى دخول الغازات المحترقة في الأسطوانات المجاورة ، وبدلاً من دخول خليط الوقود والهواء فقط المتكون فى الخلاط إلى إحدى الأسطوانات أثناء شوط السحب ،

مؤذية إلى النسبة المضبوطة للخلط ، وبالتالي التأثير إلى حد بعيد على عمل المحرك وعمر استخدامه .
وعلاوة على ذلك يعجز الإنضغاط حينئذ عن الوصول إلى القيم المحددة له.
ويصبح الموقف أشد سوءاً عندما تتلف الحشية وتسمح بالتسرب إلى دورة التبريد , حيث تتمكن مياه التبريد من الدخول إلى فراغات الأسطوانات فتتسبب في حدوث تلفيات خطيرة أو إتلاف كل المحرك.
وبالإضافة إلى ذلك فقد ينخفض ضغط خليط الوقود والهواء بسبب وجود المواضع التالفة بالحشية أثناء شوط الإنضغاط . ويمكن اكتشاف هذا العطل بظهور فقاعات في الماء الموجود بالمشع المملوء إلى نهايته عندما يكون المحرك دائراً بسرعة منخفضة .
وعند تركيب الحشية الجديدة ينبغي مراعاة عدم بروز أي جزء منها أو إنضغاطه داخل حيزات الإحتراق أو مسارات مياه التبريد نتيجة لإحكام الربط ، فقد يؤدي بروز أي جزء من الحشية إلى تكون رواسب زيت كاربونية تتسبب في حدوث الإشعال المتقدم ، وبالتالي ظهور الفرقعة المعروفة بالمحرك.
أما الأجزاء التى تبرز من الحشية فى مسارات التبريد فتعمل على تضييق الممرات وخنقها ، وقد تؤثر تأثيراً بالغاً على تبريد المحرك.
وجدير بالملاحظة أن جميع تصميمات الحشيات ليست متماثلة وترتب فتحات التزييت الجبري على جانب واحد فقط ، وخاصة فى المحركات ذوات الصمامات العلوية(الرأسية). وحتى لا تعترض الحشيات سبيل هذه الفتحات فتعوق جريان الزيت ، ينبغي فحص كل حشية بعناية قبل تركيبها.

مخرطة عمود المرفق:

وهي مخرطة خاصة لتشغيل عمود المرفق (اللامركزية) المتعدد المحاور , ومن مميزاتها أنها مزوده بعربتين وبعدة ركائز لسهولة التشغيل اللامركزي بين ذنبتين , كما تستخدم في قطع القلاووظ وعمل السلبات. ومن استخداماتها قطع المشغولات اللامركزية ذات الأحجام الكبيرة جداً والأوزان الثقيلة مثل عمود المرفق الخاص بالتوربينات والمحركات والمولدات الكهربية وما شابه ذلك. لذلك فهي ماكينات ضخمة الحجم وعالية لها درجات (سلم) ومنصة على جانبي المخرطة ليقف عليها العامل الفني لمتابعة التشغيل.

مخرطة الكامات :

وهي مخرطة خاصة بتشغيل الأشكال البيضاوية , وهي تشبه لحد ما المخرطة العامة حيث يوجد بها جهاز ألخراطه الخافضة بدلاً من حامل القلم يتحرك حركة ترددية تناسب الشكل المطلوب تشغيله , وأحياناً تثبت الكامة الأصلية لتنقل حركتها إلى الشغلة عن طريق أداة القطع كما في حالة ماكينات النسخ .

طريقة تنظيف مجمع السحب وغرف الاحتراق من الكاربون باستخدام جهاز OTC Injector Cleaner

من المتعارف عليه ان جهاز تنظيف البخاخات OTC Injector Cleaner يستخدم لتنظيف البخاخات فقط , في الواقع انه يستخدم لغرض اخر وهو تنظيف مجمع السحب وغرف الاحتراق من الكاربون المتراكم يرفق مع هذا الجهاز وصلات لمعظم انواع السيارات .

ملاحظة : الكاربون المتراكم في غرف الاحتراق يسبب عملية الدق او النفر في المحرك (Engine Knock) وايضا قد يتسبب في عملية تسمى بسق الاشعال وعملية الصفع ايضا (Pre ignition and Detonation) .

تجليخ الصمامات

يتم تجليخ الصمامات التالفه والتي بها نقر عميق لا يمكن ازالته بإجراء عملية السحق العادية .

أسباب تجليخ الصمام

عندما يترسب الكاربون على الصمام لفترة طويلة فانه يتسبب في تأكل المعدن مما يؤدي إلي حدوث تلف للصمام عبارة عن نقر عميق على شطف الصمام وقاعدته مما يجعل وضع الصمام غير مرتكز على القاعدة.

الأضرار التي تحدث للمحرك نتيجة تلف الصمام

يتسبب تلف الصمام في حدوث تسريب للشحنة مما يؤدي إلي ضعف في قدرة المحرك وقلة جودته.

كيفية تجليخ الصمامات

1) يتم تجليخ الصمام على جهاز خاص ويتم وضع الصمام في ظرف ويضبط علي زاوية ضبطا تاما ويدار ببطيء بواسطة محرك كهربائي بينما يدور حجر الجلخ بمحرك اخر الشطف على سرعة عالية وعند حدوث التماس بين السطحين يجلخ سطح الشطف في راس الصمام.

2) يزال طبقة خفيفة جدا في باديء الامر فاذا كان التجليخ الحادث واقعا علي جزء من الوجه وليس على طول محيطه دل ذلك على ضبط ساق الصمام في الظرف او على اعوجاج الساق.

3) يعاد تقارب حجر الجلخ ووجه الصمام لاستكمال عملية التجليخ حتى يصبح سطح وجه الصمام خاليا من التاكل او العيوب.

تجليخ نهاية ساق الصمام

اذا اصبح سطح نهاية ساق الصمام خشننا او متاكلا لزم تجليخه تجليخا خفيفا بواسطة حجر التجليخ حتى لا يؤدي حدوث احتكاك بين ساق الصمام ودليله.

تجليخ قواعد الصمام

1) يجب اختبار القواعد الموجودة في رأس الاسطوانة حتى إذا ما وجد إن مستواها قد نقص إلي أسفل اوان سطح الشطف أصبح متسعا فيجب تجليخ هذه القواعد.

2) يتم تجليخ قواعد الصمام عن طريق المثقاب الكهربائي والذي يحتوي علي مجموعة فرايز (تروس مخروطية) بزوايا مختلفة لاجراء عملية التجليخ بها علي قواعد الصمامات.

3) يتم تخفيض سرعة المثقاب بمجموعة تروس علي ثلاث درجات وذلك للتحكم في عملية التجليخ.

4) يتم ضبط الفريزة المثبتة علي المثقاب الكهربائي في مركز قاعدة الصمام حتي يحدث تاكل لمعدن القاعدة بطريقة سليمة.

أ) فحص اسطوانات المحرك:

- يجب فحص الاسطوانات بعد تنظيفها تماما من الكاربون والزيت وأي شوائب عالقة بها بالماء الساخن ثم تجفيفها بالهواء المضغوط.
- يجرى البحث عن خدوش في الجدار قد ينتج عن قفل البنز (pin lock) ، أو حلقات مكبس تالفه، او تلف مرشح الهواء .. الخ. ذلك ان أي خدش طولي بالاسطوانات يسبب هروب الغازات المضغوطه الى حوض الزيت ، وهروب الزيت الي أعلى المكبس.
- البحث عن آثار تآكل حمضي ناتج عن نواتج الاحتراق وضغط الحلقات.
- يبحث عن التآكل فى مواجهة السطح العامل للمكبس وهو السطح العمودي على البنز (gudgeon pin)وفي اعلى الاسطوانة.
- كما تشير البقع الداكنة او البنية اللون على السطح الداخلي للاسطوانه الي نقاط تعرضت لحرارة بالغة نتيجة تشوه في رأس الاسطوانات ناتج عن ربط زائد غير معياري أو تلف وانسداد في مجاري المياه في المحرك.
- ويتم تحديد التآكل فى الاسطوانة بقياس قطر الاسطوانة فى عدة مواضع قطرية وطولية بواسطة ميكرميتر لبيان مقدار التآكل .

ب)طريقة قياس التأكل بالاسطوانات :

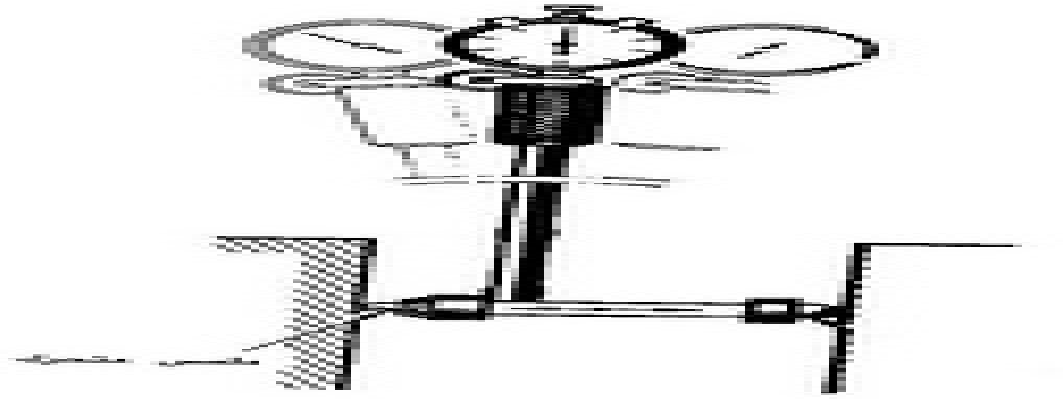
تقاس الاسطوانات لاكتشاف وجود مخروطية (taper)أو بيضاوي(Out of round)كما يلي:

- يقاس القطر الموازي لعمود المرفق عند النهاية العليا لمنطقة حركة حلقات المكبس.
- يقاس القطر فى اتجاه عمودي على عمود المرفق عند النهاية العليا لمنطقة حركة حلقات المكبس .

كشف وجود بيضاوي : بمقارنة القياسين السابقين بجهاز (Dial gauge) يكتشف الاستهلاك الناتج عن عدم الاستدارة (البيضاوي) عند النهاية العليا لفتحة الاسطوانة.

- تتم نفس الخطوات السابقة ولكن عند النهاية السفلى لمنطقة حركة حلقات المكبس وتقارن لاكتشاف عدم الاستدارة (البيضاوي) فى اسفل الاسطوانة .

كشف وجود التآكل المخروطي : يجرى مقارنة نتائج قياس قطر الاسطوانة الموازى في أعلى الاسطوانة للقياس الموازي في اسفل الاسطوانة وكذلك مقارنة القياس العمودي في أعلي الاسطوانة بالعمودي في اسفل الاسطوانة لتحديد وجود ومقدار التآكل المخروطي في الاسطوانة .



ج) تحديد مقدار الخراطة المطلوبة :

- تتم خراطة الاسطوانات علي مقاس القطر الموجود فيه أكبر تآكل .
- يجب التحقق من مقاسات المكابس لانها ليست متوفرة بكل المقاسات فتشترى المكابس بالمقاس الاعلى ويحدد على اساسها مقدار خراطة الاسطوانات (ويقوم بذلك في الغالب مسؤل ورشة الخراطة التى ستقوم بالعملية) .
- يحظر اجراء عملية خرط لاسطوانة واحدة في محرك متعدد الاسطوانات والا فقد المحرك اتزانه نتيجة اختلاف حجم ووزن المكبس بالاضافة الي تغير سعة الاسطوانة عن بقية الاسطوانات .

المحرك يقطع مع السرعات العالية

اسباب العطل –العلاج

1)وجود اتساخ او عدم احكام الوصلات الكهربائية في دورة الاشعال.

- تنظيف واحكام الربط.

2)احتراق او اتساخ نقط قاطع التلامس (البلاتين).

- تنظيف او تغيير البلاتين.

3)تلف شمعات القدح.

- تغيير شمعات القدح.

4)وجود شوائب في الخلاط.

- تنظيف الخلاط.

5)عدم ضبط خلوصات الصمامات بالمحرك.

- اختبر واعد ضبط خلوصات الصمامات.

6)زيادة الشوائب في مرشح الهواء.

- تنظيف او تغيير عضو الترشيح في مرشح الهواء.

ظاهرة الصفع او التسقيف (Detonation or rattle)

هي ظاهرة تحدث فى المحرك لو حدث داخل غرف احتراق المحرك ما يسمى موجة ارتدادية(نظرا لحدوث احتراق داخل غرفة المحرك يبدأ من اي نقطة غير البوجيه وسببه موجه تضاغط تقابل موجة الإحتراق الطبيعية القادمة من البوجيه، يشبه ذلك مايحدث لو راقبنا الأمواج التى تنشأ عن إلقاء مجموعة من الاحجار فى المياه)، فنسمع ذلك الصوت الذى يشبة خبط حصاتين ببعض بشكل متتالي وسريع والذي يمكن ان تسمعه فى اول النقلة لو انت عشقت ترس صندوق التروس على سرعة اقل من السرعة المعقولة للنقلة .

ملخص العوامل ذات المؤثرة على ظاهرة الصفع أو التسقيف:

- نوع الوقود (التكوين الكيميائي- درجة حرارة الاشعال الذاتي- معدل الاحتراق)
- مواصفات الخليط في الاسطوانة (نسبة الهواء للوقود- توزيع الخليط- درجة حرارته – كثافته)
- نسبة الانضغاط
- الاشعال (مكان شمعة الاشعال –توقيت الاشعال – سرعة المحرك)
- غرفة الاحتراق
- اسطوانة المحرك (درجة حرارة جدرانها – حجمها – درجة حرارة ماء التبريد)

اسباب نقصان قدرة المحرك

- خلل في منظومة السحب .
- المسافة البينية (الخلوص) للصمامات غير صحيحة .
- زيت الخزان ثقيل جدا .
- انخفاض الانضغاط .
- توقيت المحرك غير صحيح .

استهلاك المحرك لكميات كبيرة من الوقود

تنشأهذه الحالة من الاسباب التالية:

1) انسداد مرشح الهواء .
2) وجود تسرب من خلال الخلاط او انابيب منظومة الوقود .
3) عدم ضبط صاموليتي تنظيم الوقود والهواء بشكل صحيح .
4) استمرار انفتاح صمام الابرة وعدم مقدرته على الانغلاق .
5) وجود تلف في حشيات الخلاط (Gasket) .

ظاهرة النفخ (Blow By)

وهي ظاهرة تسرب الغازات المحترقة من غرفة الاحتراق عبر حلقات المكبس الى علبة المرفق ولهذا تصمم علبة المرفق بحيث تحتوي على فتحة تخرج منها الغازات .

ان اي ازدياد في مقدار النفخ من شأنه ان :

1) يرفع درجة حرارة المكبس فيتمدد بشكل اكبر من المقرر, ممايؤدي الى تحزز جدران الاسطوانات .
2) يخفض ضغط المحرك فتضيع قدرته .
3) يلوث الزيت الموجود في علبة المرفق فيفقد خواصه المميزة المتعلقة باللزوجة, درجة الانسكاب , درجة الوميض الخ .

اما الاسباب التي تؤدي الى حدوث ظاهرة النفخ فهي :

1) استخدام حلقات اصغر مقاسا .
2) انسداد ثقوب حلقات الزيت بسبب الترسبات الكاربونية (الناتجة من ارتفاع درجة حرارة المحرك, الوقود غير محترق, ارتفاع مستوى الزيت عن الحد المقرر له) التي تتجمع في تجاويف الحلقات .مما يؤدي الى انكسار الحلقات .
3) تلف الحلقة العلوية او تلف تجويفها .

كيفية ضبط توقيت موزع الشرارة (Ignition timing)

من اجل ايصال الشرارة الكهربائية الى غرفة الاحتراق بالوقت المناسب اي عندما يصل المكبس الى النقطة الميتة العليا في شوط الضغط فانه ينبغي ضبط توقيت موزع الشرارة بصورة صحيحة , فقد تتطلب عملية استبدال مقطع التيار في بعض السيارات الى اخراج موزع الشرارة بكامله من المحرك , كما ويرفع الموزع ايضا بعد الصيانة الكامله للمحرك, ولكن توقيت الموزع عند ارجاعه بعد ذلك الى المحرك سيتغير بسبب

تغير موقع الجزء الدوار, عندئذ يتطلب منا اجراء عملية ضبط جديدة,ويتم هذا في المحركات ذات الاشواط الاربعة رباعية الاسطوانات بالشكل التالي :

1) ينبغي رفع المكبس رقم (1) الى النقطة الميتة العليا اثناء شوط الضغط, ويكون ذلك برفع شمعة القدح ووضع الابهام على فتحة الشمعة وادارة المحرك دورات عديدة لتحسس الضغط, فنعرف ان المكبس في شوط الضغط لو واجهنا ضغطا على الاصبع .
2) بعد ذلك ندخل المزع في مكانه الصحيح في المحرك, بحيث يتعشق ترسه مع ترس عمود الحدبات وبحيث يكون اتجاه جزءه الدوار باتجاه شمعة القدح رقم (1).ويوجد على غطاء موزع الشرارة سهم يشير الى اتجاه نظام الاشعال

.
الوصلة هي الأقوى والأفضل في الفحص والبرمجة مقارنة مع أجهزة الفحص والبرمجة الشاملة الأخرى حيث يعمل برنامج الفحص للوصلة بنظام الأندرويد ويمتاز بسهولة أستخدامه في الفحص والبرمجة وسرعة دخوله على جميع أنظمة السيارة ويدعم الجهاز اللغة العربية
يعمل الجهاز بنظام الوايرلس ويعتبر من أفضل و اقوى برامج الفحص العملية من حيث السوفتوير والهاردوير حيث يقوم بمايلي
يعمل البرنامج التطبيقي للوصلة على فحص وبرمجة أجزاء المحرك ويتيح للفني التحكم في الوحدات الالكترونية ويقدم ايضا كمية بيانات عالية من الوحدات المرسلة للأشارة والمستقبلة لها
يفحص ويبرمج علبة السرعة (الجيربوكس) ويقدم بيانات تفصيلية و شاملة للجيرويتيح للفني التحكم بلجيرمثال (تنقل بين السرعات وأيقاف وتشغيل اي حساس أو سونولايد بقصد التجريب) قبل وبعد أجراء الصيانة
يفحص ويبرمج نظام الفرامل الألكترونية ويتحكم في أجزاءها وقدم بيانات الحساسات الخاصة في النظام بشكل كامل
يفحص ويبرمج نظام القيادة الكهربائي (الدركسيون) ويعرض بياناته بشكل مفصل
يفحص ويبرمج نظام المفتاح العادي والبصمة ويحدد ان كان هنالك عطل أويحتاج لبرمجة فقط
يقوم بفحص الأيرباج ويعمل على أمان النظام في حال الفحص الخطاءلتجنب خروج الأكياس الهوائية (أنفجارها) وتلفها بشكل كامل
يفحص نظام ضغط الأطارات في السيارات الحديثة
يعمل على أعادة ضبط المصنع للسيارة بشكل كامل بعد الأنتهاء من أعمال الصيانة لتنشيط جميع الأجزاء الألكترونية التي تم التعامل معها
بحثنا لك على افضل جهاز من حيث التغطية الشاملة و في نفس الوقت افضل و ارخس العروض للجميع مع امكانية ارفاق تعليم من الصفر لكل المستويات بمعنى تستطيع بدأ مشروعك للفحص و البرمجة مباشرة بالجهاز

الاختبار البعدي

1-عرف على اعطال المحرك والاسباب الرئيسة التي تؤدي الى ستهلاك المحرك

2-اشرح عملية خراطة كتلة الاسطوانات وعمود المرفق وعملية تجليغ الصمامات عملية الكراين