الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المشاريع

برنامج
الدوائر الأساسية فى المركبات

فنى حملة
درجة ثالثة

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي٢٠١٩-٤-١ V٢

الفهرس

مقدمة عن نظام دائرة التبريد : ٥
ظيفة نظام دائرة التبريد فى المحركات : ٥
أنواع انظمة التبريد : ٥
نظام التبريد بالهواء : ٦
نظام التبريد بالماء : ٦
الاجزاء المكونة لنظام التبريد بالماء : ٦
خزان ماء التعويض (الفائض ،القربة) : ٧
المشع (الرديياتير) : ٨
غطاء المشع (الرديياتير) : ٩
ليات المياه (الكوع السفلي والكوع العلوي): ٩
مضخة المياة (الطلمبة): ٩
قمصان التبريد: ١٠
المنظم الحراري (الثرموستات): ١٠
مروحة التبريد: ١١
المروحة التقليدية العادية: ١١
المروحة الكهربائية: ١١
سائل التبريد: ١٢
مواصفات سائل التبريد: ١٢
دائرة الوقود بالمحركات: ١٣
مكونات دائرة الوقود محركات الديزل: ١٣
خزان الوقود: ١٤
أنابيب توصيل الوقود: ١٤
مضخة التغذية بالوقود (مضخة التحضير): ١٥
مرشح الوقود (فلتر الوقود): ١٦
الرشاشات: ١٦
أنواع الرشاشات: ١٨
شمعات التسخين: ١٨

مضخة حقن وقود الديزل: ١٩
أنابيب التوصيل والفائض: ٢٠
دائرة التزييت بالمحركات: ٢٠
وظائف زيت التزييت : ٢٠
الشروط الواجب توفرها في زيت التزييت: ٢٠
مواصفات زيت التزييت : ٢٠
طرق تزييت المحرك : ٢٠
مكونات نظام التزييت بالضغط الجبري : ٢٣
خزان الزيت أو وعاء الزيت : ٢٥
مضخة (طلمبة) الزيت : ٢٥
صمام أمان ضغط الزيت : ٢٦
مرشح الزيت (فلتر الزيت): ٢٦
مصباح (لمبة) تحذير ضغط الزيت : ٢٧
مبينات الزيت (مقياس مستوى الزيت): ٢٧
طريقة عمل نظام التزييت : ٢٨
الأنظمة والعناصر الاساسية في كهرباء المركبات : ٢٨
البطارية : ٢٨
وظيفة البطارية في المركبة : ٢٨
أنواع البطاريات : ٢٩
البطاريه الرصاصية (الحمضية): ٢٩
البطارية القلوية : ٣٠
البطارية الجافة : ٣٠
منظومة الشحن (الدينامو) : ٣٠
وظيفة منظومة الشحن : ٣١
منظومة بدء الحركة (المارش) : ٣١
وظيفة منظومة بدء الحركة : ٣٢
مكونات بادئ الحركة (المارش): ٣٢
منظومة الأشعال فى المركبات : ٣٢
مقدمة عن نظام الاشعال بالمركبات: ٣٢

ملف الاشعال (البوبينة): ٣٣
موزع الشرر (الأسبراتير) : ٣٣
وظائف نظام الاشعال بالمركبات : ٣٤
شمعات الأشعال (البوجيهات) : ٣٤
وظائف شمعات الأشعال (البوجيهات): ٣٤
الشروط الواجب توافرها فى شكعات الاشعال: ٣٥
.....

مقدمة عن نظام التبريد

عندما يحرق المحرك الوقود تتولد حررة عالية (درجة الحرارة القصوى ٢٢٠٠ درجة مئويه) يستفيد المحرك حوالي ٣٥% تقريباً من هذة الحراره لتحريك المعدة أم باقي الحرارة فيجب التخلص منها كحرارة زائدة . وإذا لم يتم التخلص من هذه الحرارة فأن ذالك سوف يؤدي الى تلفيات جسيمة للمحرك وعلى النقيض الاخر في حالة التخلص من كمية أكبر من الحرارة المطلوبة يحدث للمحرك تبريد زائد مما يؤدي ذلك فى زيادة فى استهلاك معدل الوقود وانخفاض قدرة المحرك وتأكل عالي لاجزاء المحرك لذا يمتلك المحرك ما يسمى بنظام التبريد المتكون من عدة أجزاء تعتمد بشكل أساسي على السائل للتبريد، ولهذا فأنه يجب صيانة اجزاء نظام التبريد بصفة دورية وسليمة لمنع حدوث أي من تلك المشاكل .

وظائف نظام دائرة التبريد فى المحركات والمعدات :

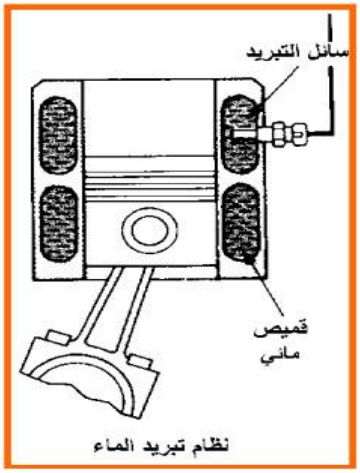
- الوصول السريع لدرجة حرارة المحرك
- المحافظة على درجة حرارة التشغيل للمحرك
- التخلص من الحرارة الذائدة بالمحرك بسحبها الى المشع ثم تعود مرة اخرى لتبريده
- المساهمة فى عملية التدفئة بالمحرك او المعدة

أنواع نظم التبريد :

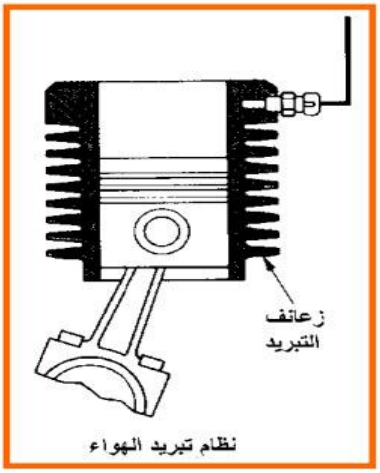
هناك نوعان أساسين من نظام التبريد بالمركبات والمعدات ، كما موضح بالشكل المرفق

نظام التبريد بالهوا (مباشر) وهو أول أنظمة التبريد●

نظام التبريد بالماء (من خلال سائل وسيط)●



نظام التبريد بالماء



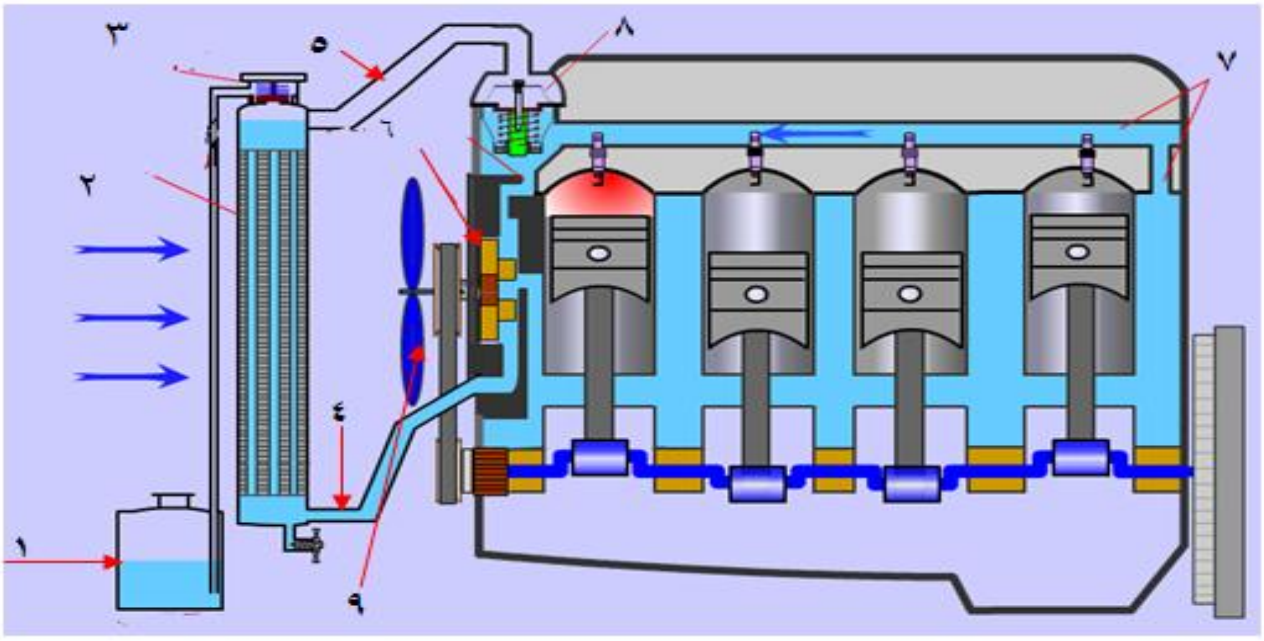
نظام التبريد بالهواء

وهو أول أنظمة التبريد ويتكون المحرك المستخدم في السيارات ذات أنظمة التبريد الهوائي من اسطوانات منفصلة، ويصنع السطح الخارجي لكل اسطوانة على شكل زعانف (مثل الزعانف الموجودة على سطح الراديياتير). والغرض من هذه الزعانف هو زيادة مساحة الأجزاء المتعرضة للهواء لزيادة مساحة سطح التبريد من أجل التخلص من الحرارة الزائدة، بالإضافة إلى تركيب قطع من الصاج على هذه الاسطوانات من أجل توجيه الهواء على هذه الاسطوانات .

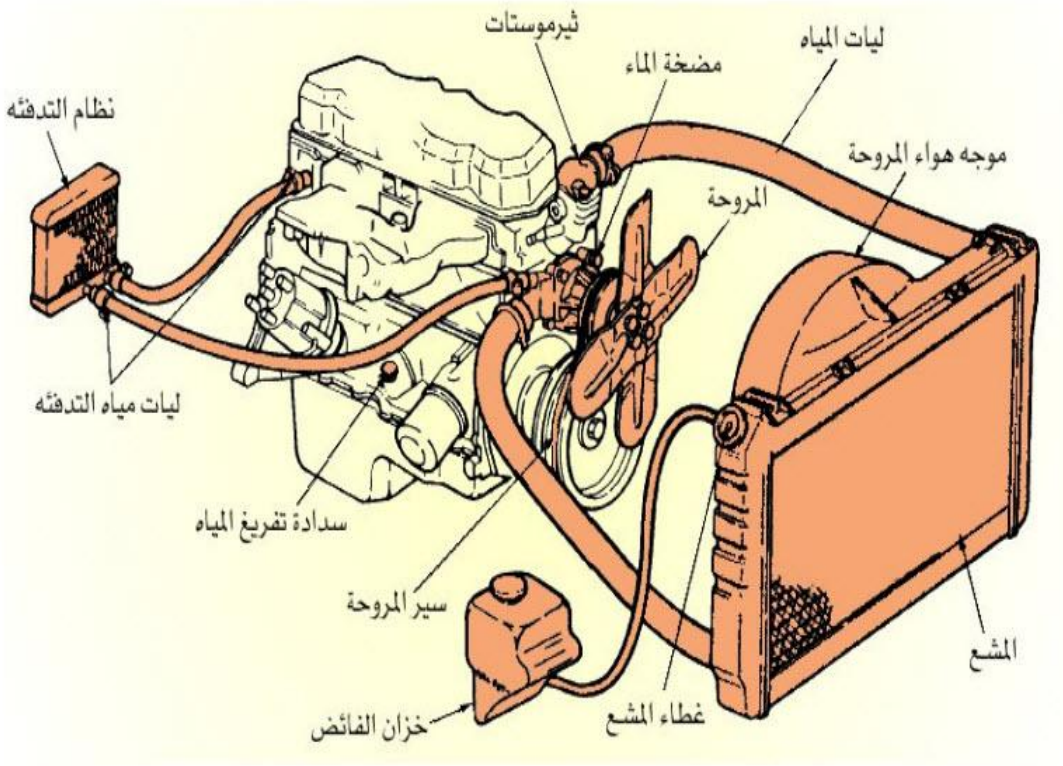
● نظام التبريد بالماء (من خلال سائل وسيط)

يتم التبريد في هذا النظام عن طريق تمرير سائل التبريد المكون من الماء بالإضافة إلى سائل مانع التجمد خلال مسارات داخلية تحيط باسطوانات المحرك تسمى (قمصان مائية)، ويقوم سائل التبريد بتجميع الحرارة الزائدة والتخلص منها ويتميز نظام التبريد بالماء عن نظام التبريد بالهواء بعدة مميزات تجعلة اكثر استخداماً منذو فترة طويلة .

● الاجزاء المكونة لنظام التبريد بالماء



١ -خزان ماء التعويض (القربة)
٢ -المشع (الرديياتير)
٣ - غطاء الرديياتير
٤ - الكوع السفلي
٥ -الكوع العلوي
٦ -مضخة المياة
٧ - قمصان التبريد
٨ - المنظم الحراري (الثرموستات)
٩ - مروحة التبريد

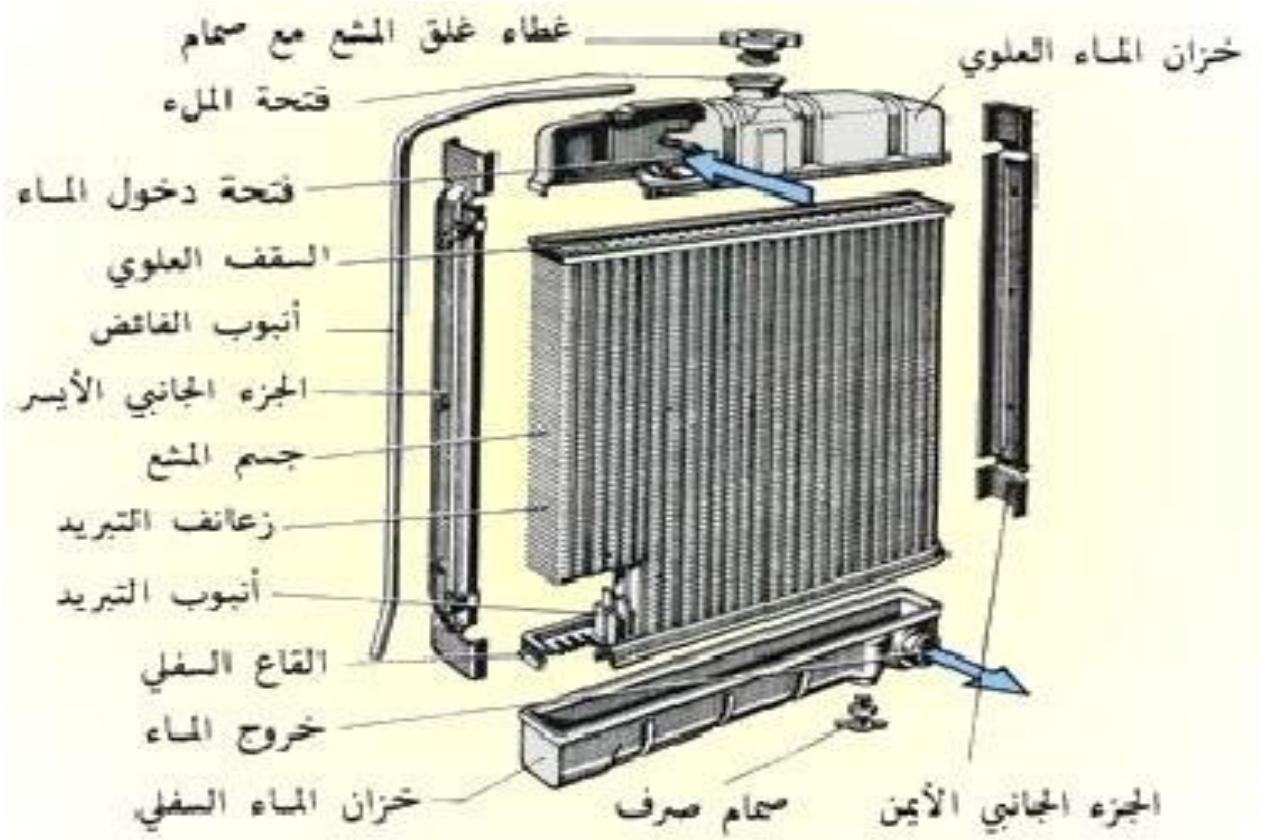


الشكل المرفق يوضح اجزاء دورة التبريد

١- خزان ماء التعويض (الفائض ،القربة)

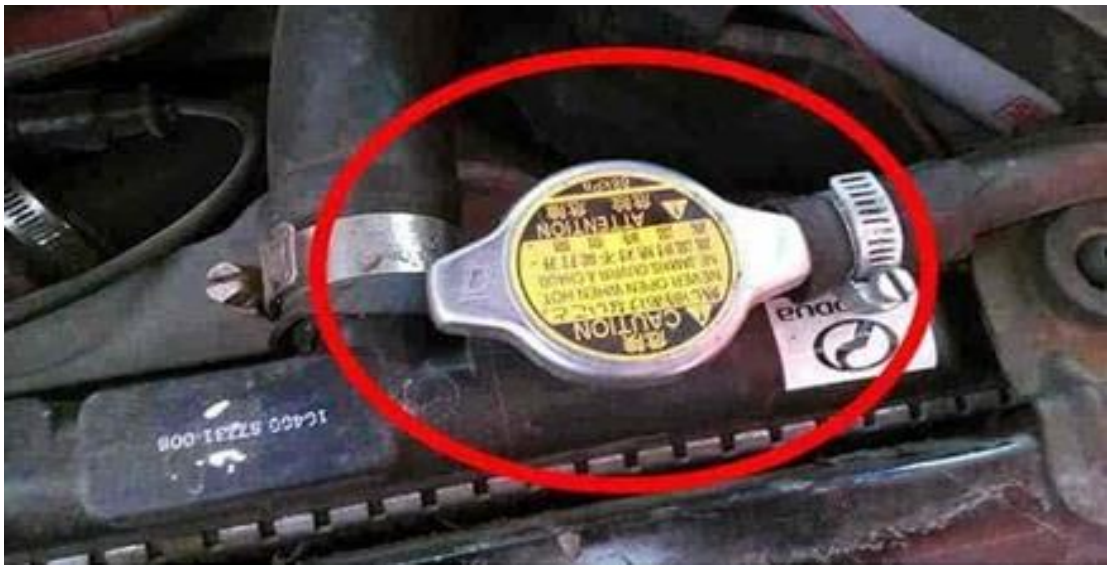
هذا الخزان متصل بالمشع عن طريق أنبوب الفائض ويصنع من البلاسيتك الشفاف وبه علامات خارجية لتحديد مستوى السائل وحيث أن نظام التبريد نظام مغلق فإن عدم دخول الهواء للنظام يزيد من كفاءة التبريد بالإضافة إلى أنه يساعد على عدم تكوين الصدأ ويقلل من عملية التأكل داخل النظام ويركب هذا الخزان بالقرب من المشع ويوصل بالمشع بواسطة انبوب (لى) مطاطي يملأ خزان التمدد بالماء الى حد معين وعند ارتفاع درجة حرارة ماء التبريد يندفع بخار الماء من غطاء المشع إلى الخزان وعند انخفاض درجة حرارة ماء التبريد فإن تخلخلاً يحدث في مجموعة التبريد يؤدي لسحب الماء من هذا الخزان إلى المشع مرة ثانية .

- المشع (الرديـاتير)٢



هو الجزء الرئيسي في نظام التبريد، وهو المعني بالتخلص من الحرارة الزائدة لسائل التبريد إلى الهواء الجوي، كما يعمل كخزان لسائل التبريد، وغالبا ما يثبت في مقدمة السيارة لمواجهة الهواء الخارجي، لكى يساعد على عملية التبريد ويصنع الراديـاتير من مواد سريعة التوصيل للحرارة مثل النحاس أو الالمونيوم.

٣- غطاء المشع (الرديـاتير)



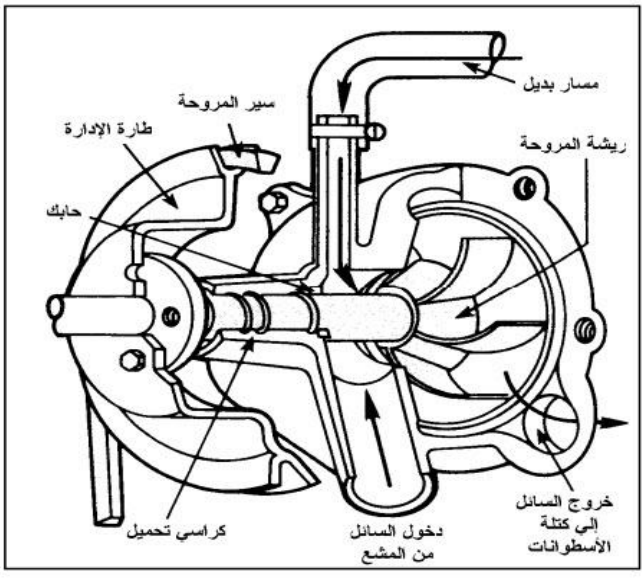
وهو يعمل على تغطية فتحة عنق ملئ المشع لمنع تسريب سائل التبريد ويعمل على رفع ضغط النظام لزيادة درجة حر ارة غليان السائل ويسمح للسائل فى المشع بالانتقال من وإلى خزان الفائض (القربة)

ليات المياه (الكوع السفلي والكوع العلوي)

تسخدم الليات المطاطية لربط المحرك بالمشع (الرديـاتير) فى منظومة التبريد بالماء بسبب مرونتها وقابليتها على تحمل الاهتزاز وتصنع من المطاط المرن المقاوم للحرارة

حيث تنقل الماء من والى المشع

٥- مضخة المياة (الطلمبة)



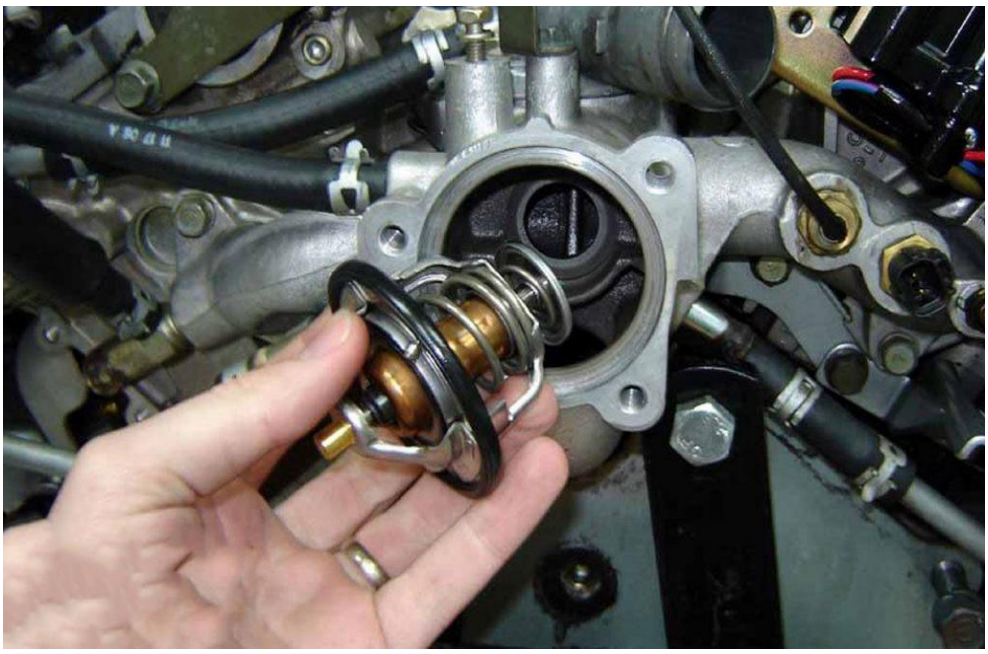
تعمل مضخة المياه على ضخ المياه داخل النظام وتركب بمقدمة المحرك وتعمل غالباً من سير يأخذ حركته من البكرة المثبتة على عمود المرفق (عمود الكرنك) **وتتكون من الأجزاء الاتية :**

- ريش المضخة (عبارة عن قرص من المعدن به ريش أو زعانف لدفع السائل)
- عمود المضخة (عمود من الحديد يصل الحركة من صرة المضخة إلى ريش المضخة).
- حابك المضخة (يمنع تسرب سائل التبريد بين عمود المضخة ومبيت المضخة).
- كراسي التحميل (جلبة أو رمان بلي تساعد على دوران عمود المضخة بالمبيت).
- صرة المضخة (توفر مكان لتثبيت طارة الإدارة والمروحة).
- مبيت المضخة (مصنوع من الحديد أو الألمنيوم المسبوك ويمثل جسم المضخة). ويركب حشو بين المحرك ومبيت المضخة لمنع تسرب سائل التبريد.

٧- قمصان التبريد

عبارة عن ممرات داخلية موجودة في كتلة المحرك حول الاسطوانات، بجانب وجودها في رأس الاسطوانة وتمر المياه الباردة في هذه الممرات من أجل امتصاص الحرارة الزائدة من الاجزاء الساخنة ..

٨- المنظم الحراري (الثرموستات)



وهو صمام يعمل بالحرارة، ويتحكم في سريان الماء إلى الراديتير ووظيفته حفظ درجة الحرارة المثلى للمحرك، ويقع بين المحرك والكوع العلوي للمشع وعند عند زيادة درجة حرارة المحرك عن الدرجة المثالية يقوم هذه الصمام بالفتح ويسمح بمرور سائل التبريد إلى الراديتير ليبرد، ثم يعود ليصل إلى المحرك مرة أخرى.

٩- مروحة التبريد

تعمل مروحة التبريد على زيادة كمية الهواء الذي يمر الى الراديياتير، وتظهر أهمية المروحة عند دوران المحرك في حالة توقف السيارة (ففي هذه الحالة تقل كمية الهواء الذي يصطدم بالراديياتير لذا نجد المروحة تعمل في الحال عند القيام بتوقيف السيارة) ويوجد نوعان النوع الاول

١- المروحة التقليدية العادية

وتدار بواسطة سيريستمد حركتة من بكرة مركبة على مقدمة عمود المرفق وتكون فى العادة محمولة على المحور الرئيسى لمضخة مياة التبريد .

٢- المروحة الكهربائية

تعمل هذه المروحة على كفائة تبريد عالية وخصوصاً فى السرعات المنخفضة والأحمال الثقيلة كما تساعد المحر ك على الاحماء بسرهة ووقت أقل بلاضافة الى تقليل أستهلاك الوقود وتخفيض الضوضاء وتدار هذه المروحة بواسطة محرك كهربائي

١٠ ـ سائل التبريد

لتجنب تجمد الماء يضاف إليه بعض المواد الكيماوية التي لها خاصية خفض درجة التجمد. ولتقليل عيوب استخدام المياه بالنظام يضاف إلى الماء سائل منع التجمد لتكوين سائل التبريد. وينصح باستخدام سائل منع التجمد بالصيف أيضا حيث أنه يعمل على رفع درجة حرارة غليان الماء. كما أن به إضافات لمنع الصدأ والتآكل. وهو يمتص الحرارة الزائدة من حول الأسطوانات والأجزاء المحتكة الأخرى داخل المحرك فترتفع درجة حرارته. ومن خلال المشع تنخفض درجة حرارة سائل التبريد ثم يعود بعدها إلى داخل المحرك وهكذا

مواصفات سائل التبريد ●

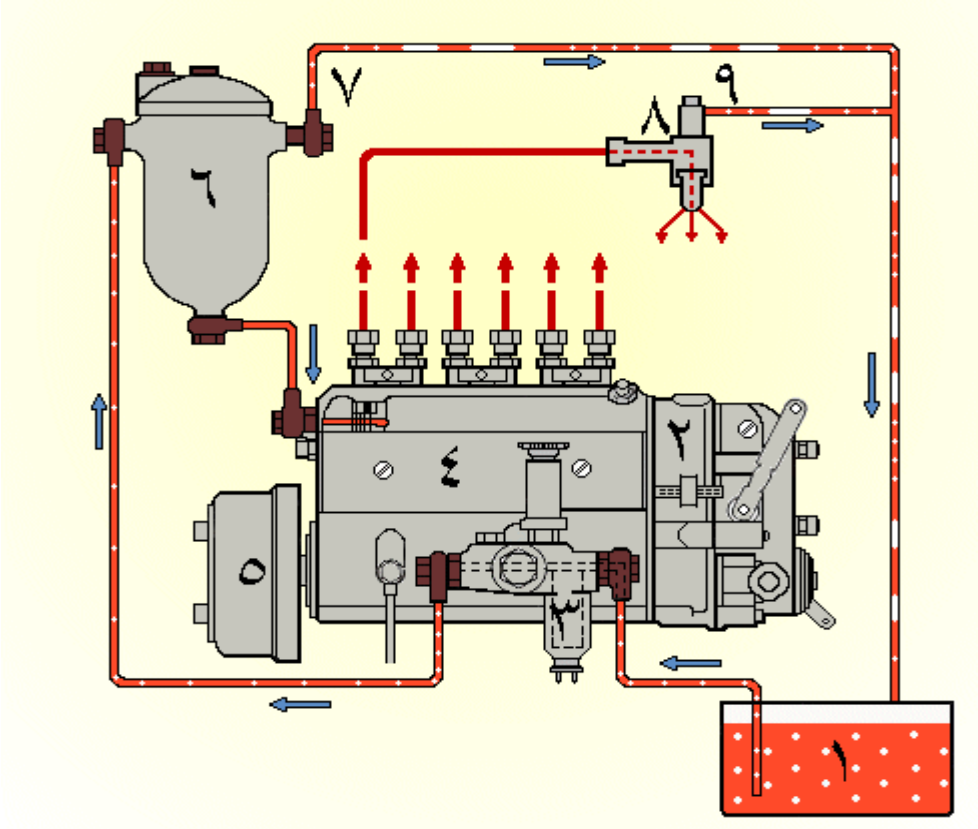
- أن يكون ذو قدرة على الذوبان في الماء.
- أن لا يتجمد عند مزجه مع الماء عند درجات الحرارة المنخفضة.
- سهولة دورانه في خلال مجموعة التبريد.
- أن يمنع أي تأكل في مجموعة التبريد.

دائرة الوقود بالمحركات

مقدمة عن دورة الوقود للمحركات

إن أهمية مكونات دورة الوقود هي إمداد الوقود إلى غرف الاحتراق بكمية مناسبة في جميع الظروف التشغيلية . حيث تعمل مضخة الوقود على ضخ كمية من الوقود تحت ضغط معين ويتم تنقية الشوائب من دورة الوقود بواسطة المرشح (الفلتر)وتعمل خطوط الوقود على نقل الوقود من وإلى الخزان مرة أخرى .

مكونات دورة الوقود لمحركات الديزل



١ - خزان الوقود

٢ - منظم الحقن

٣ - مضخة التوريد

٤ - مضخة الحقن

٥ - منظم توقيت الحقن

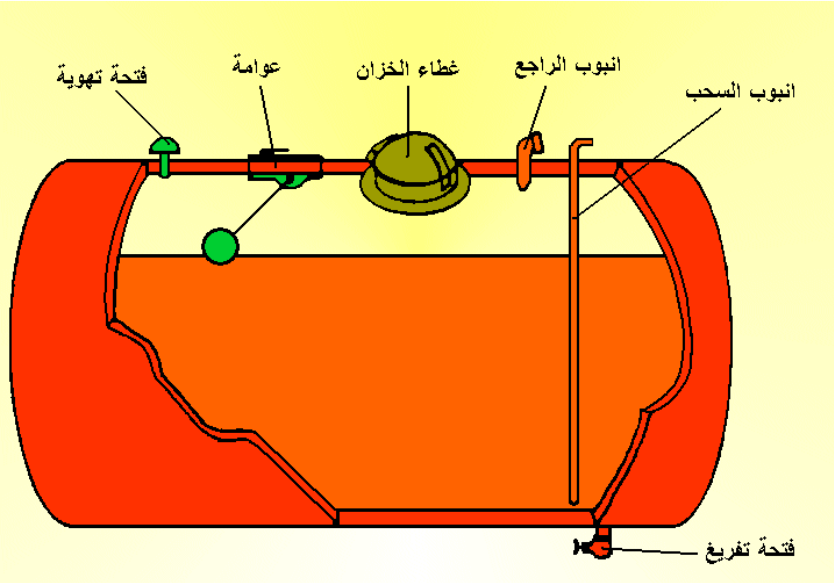
٦ - منقي الوقود.

٧ - أنبوب الفائض من المرشح.

٨ – الرشاش

٩ - أنبوب الفائض من الرشاش

أولاً: خزان الوقود :



يقوم خزان الوقود بحفظ الوقود داخله واستهلاكه من قبل المحرك لسير المركبة مسافات تختلف على حسب حجم المحرك و استخدام المركبة. حيث يصنع من معدن قوي لا يتفاعل مع مركبات وقود الديزل، ويحتوي على حواجز للتقوية ولمنع الحركة الموجبة للوقود ، ويجب أن يحتوي على منق مبدئي عند فوهة دخول الديزل وكذلك فتحة المعادلة الضغط الجوي

ثانياً : أنابيب توصيل الوقود :

حيث تعمل على توصيل الوقود إلى الأجزاء المختلفة في الدورة، فإنها تصنع من مادة لا تتفاعل مع مركبات الديزل و تكون مرنة لتحمل الاهتزازات وبأطوال وأقطار مناسبة حسب وضعها بالدورة، وذات نهايات جيدة للإحكام، وأما أنابيب الضغط العالى يجب أن تصنع من مادة متينة لتحمل الضغط .

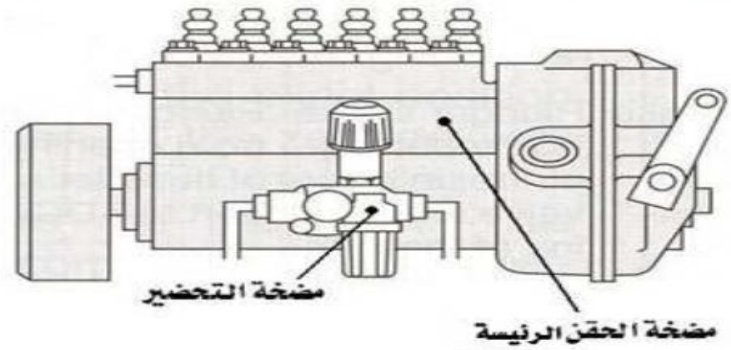
أنواع أنابيب وقود الديزل هي :

١ - أنابيب الضغط العالى : لتحمل الضغط العالى وهي تكون بين مضخة الحقن والرشاشات

٢ - أنابيب الضغط المنخفض: ويوجد بها ضغط قليل والغرض منها نقل الوقود.

ثالثاً : مضخة التغذية بالوقود (مضخة التحضير) :

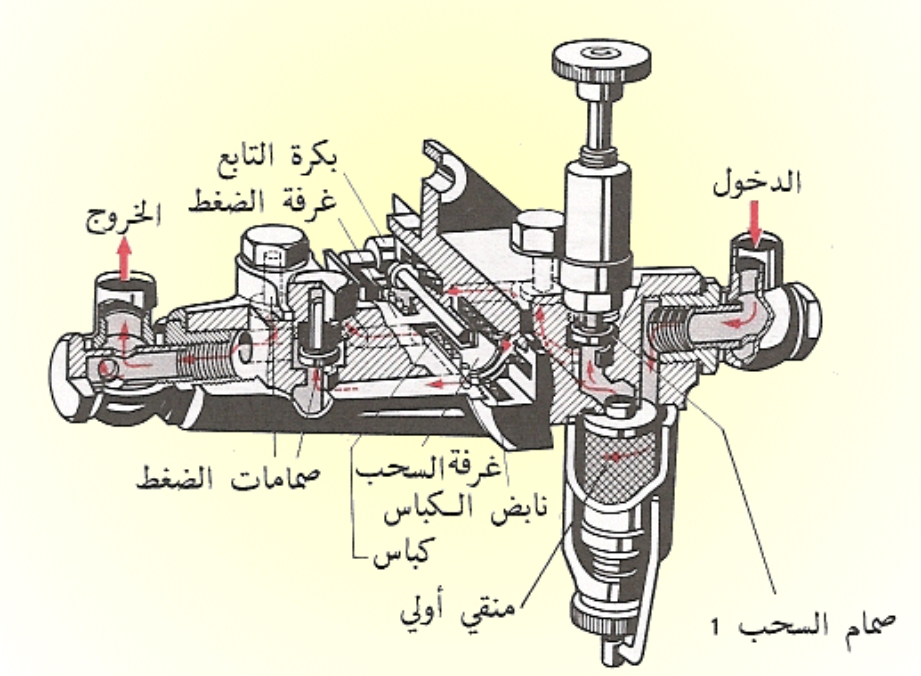
وتتكون مضخة التحضير من عدة أجزاء كما هو واضح في الشكل التالي:



تتكون من :

١ – مضخة حقن الوقود الرئيسة

٢- مضخة التحضير



الشكل المرفق يوضح مضخة التغذية ذات الكباس مذدوجة التأثير

● وظيفة مضخات التغذية بالوقود (مضخة التحضير)

تقوم مضخة التغذية (التحضير) بسحب الوقود من خزان الوقود عبر مرشح أولي لمنع مرور الشوائب الغليظة ثم تضغط هذا الوقود إلى مرشح دقيق لتتم تنقيه قبل وصوله إلى مضخة الحقن وتستمد حركتها من عمود حدبات مضخة الحقن الرئيسة . تختلف أنواع مضخة التغذية المستخدمة في دورة الوقود تبعا لاختلاف نوع مضخة الحقن،

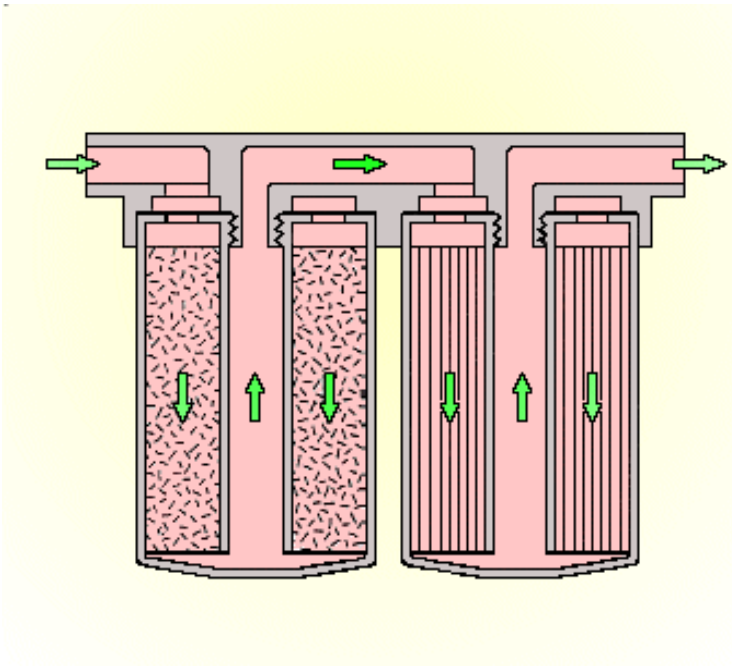
أنواع المضخات : يوجد نوعان رئيسان هما:

● أنواع مضخات التغذية بالوقود (مضخة التحضير)

١- مضخة التغذية ذات الكباس مفردة التأثير

٢- مضخة التغذية ذات الكباس مذدوجة التأثير

رابعاً : مرشح الوقود (فلتر الوقود) :



يعمل على تنقية الوقود من كل الشوائب الدقيقة العالقة به التي قد تؤدي إلى أحدث عطل في مضخة حقن الوقود ويلاحظ أن دورة الوقود تحتوي على مرشح أو مرشحين . وتصنع عناصر الترشيح من اللباد أو الورق وتعتبر المرشحات الورقية أدق من مرشحات اللباد ، وتصمم عناصر الترشيح بطرق مختلفة فيصنع المرشح الورقي كمرشح ذي شكل ملتف أو كمرشح مطوي بشكل نجمي أما المرشح اللبادي فيصنع بشكل أنبوبي أو كمرشح رقائقي وفي أغلب الأحيان تستعمل مرشحات بعناصر ترشيح قابلة للاستبدال وتغيرحسب جدول الصيانة أو امسافة المقطوعة كما يجب تنظيف المرشحات بشكل دوري كل حسب تعليمات الشركة المنتجة ويتم استبدال عنصر الترشيح إذا لم تعط عملية التنظيف نتائج مرضيه .

خامساً : الرشاشات:

تقوم باستقبال الديزل المضغوط من المضخة الرئيسية على شكل سائل ومن ثم تحويله إلى رذاذ وذلك الضمان اختلاط الهواء المضغوط مع الوقود بداخل غرفة الاحتراق للحصول على احتراق جيد. ويقوم الرشاش بتوصيل الوقود إلى داخل غرفة احتراق المحرك وفق الشروط التالية :

١- قيمة ضغط معين حسب نسبة انضغاط المحرك. ٢- شكل محدد حسب تصميم غرفة الاحتراق.

٢- قطع الوقود نهائيا بعد انتهاء فترة الحقن.

ويعتبر الرشاش من العناصر الرئيسة في دائرة وقود الديزل وتحدث لرشاش وقود الديزل الكثير من المشكلات أثناء عملية حقن الوقود و كذلك عملية الاحتراق داخل غرفة الاحتراق مثل: ١ - انخفاض الضغط و بالتإلى عدم دخول كمية مناسبة من الوقود لغرفة الاحتراق. ٢ - انسداد ثقوب الرشاش أو اختلاف زاوية قاعدة الإبرة مما يؤدي إلى اختلاف زوايا و انتشار الوقود المحقون مما يسبب عدم الاختلاط الجيد للهواء بالوقود داخل غرفة الاحتراق و بالتالى يؤثر على جودة عملية الاحتراق. لذا يجب أن تتم صيانة الرشاش دوريا حتى يتم الحصول على أداء جيد للمحرك مع استهلاك أقل للوقود وكذلك نواتج احتراق أقل ضررا. وتتم الصيانة باستخدام جهاز ضبط خصائص رشاشات حقن الديزل .

مواصفاتها :

ويصمم الرشاش على حسب نوع المحرك ونوعية منظومة الحقن. كما تصنع أسطوانة الإبرة و الإبرة من سبائك فولاذية عالية الجودة حتى تتحمل الضغط العالى ولكي تعمل طويلا .

أنواع الرشاشات :

١ - رشاشات محرك الديزل الحقن المباشر الحقن ويعمل على حقن الوقود بغرفة الاحتراق مباشرة.

٢ - رشاش محرك الديزل الحقن الغير مباشر ويعمل على حقن الوقود بغرفة مبدئية أولا .

والجدول التإلى يبين مقارنة بين رشاش مباشر ورشاش غير مباشر :

رشاش غير مباشر	رشاش مباشر
يحتاج إلى شمعة تسخين .	لا يحتاج إلى شمعة تسخين .
ضغطه يصل إلى 130بار تقريباً.	بين 180 بار إلى 300 بار أو أكثر .
حجمه صغير بالنسبة للرشاش المباشر.	حجمه أكبر.
يوجد برأسه ثقب واحد .	يوجد برأسه من 3 إلى 9 ثقوب أو أكثر.
يستخدم في السيارات الصغيرة .	يستخدم في السيارات الكبيرة والصغيرة حديثاً

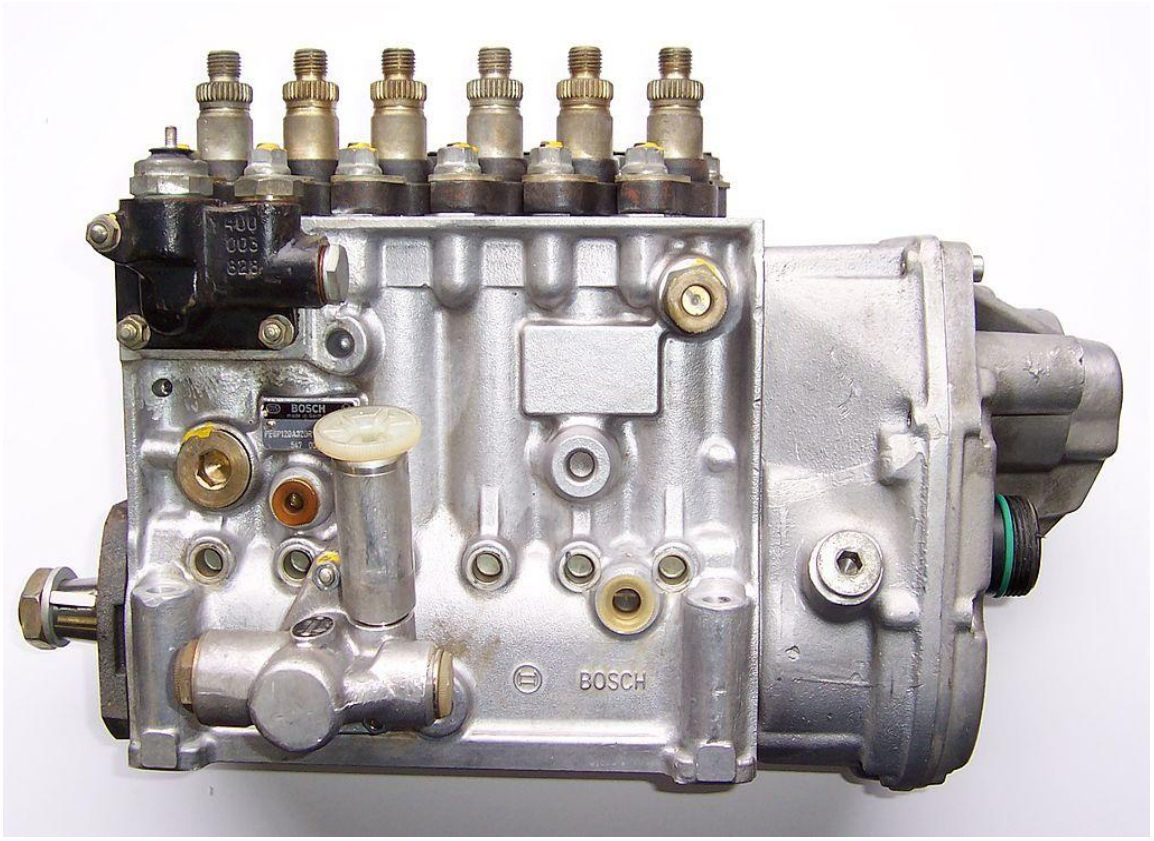
سادساً : شمعات التسخين :

عند بدء تشغيل محرك ديزل بارد ذي غرف احتراق غير مباشر غالبا لا تصل درجة حرارة الوقود المحقون في الأسطوانات إلى درجة الحرارة اللازمة للإشعال ، بسبب التسرب الشديد للحرارة عن طريق الجدران الباردة للأسطوانات أو لعدم إحكام الكباسات والصمامات . وعلاوة على ذلك فإن الهواء المتدفق في غرف الاحتراق الأولية والغرف الدوامية بصفة خاصة يبرد بسبب الاختناقات أو الدوامات التي يمر بها . ويمكن التغلب على ذلك بواسطة شمعات التسخين بالكهرباء ، حيث تقترب أسلاك أو قضبان متوهجة بواسطة تيار كهربائي من شعاع الوقود المنبثق من الرشاش فتشتعل جزيئات الوقود عند أسطح الأسلاك المتوهجة. كما استخدمت في المحركات الصغيرة الحديثة ذات الحقن المباشر والشكل المرفق بعالية يوضح شكل شمعات التسخين .وتركب بحيث تكون قريبة من رذاذ الرشاشات حتى يحدث الاشعال شريعاً

طريقة عملها :

قبل تشغيل المحرك في الصباح الباكر أو أثناء الطقس البارد، يقوم السائق بتشغيل مفتاح توصيل شمعات التسخين الموجود بلوحة القيادة. حيث تستمر عملية التسخين بين ٤٠ ثانية و ٦٠ ثانية ، وذلك حسب تصميم نظام الدائرة الكهربائية ويتم فصلها إما بواسطة السائق قديماً أو بمؤقت كهربائي حديثاً .

سابعاً: مضخة حقن وقود الديزل :



تعمل مضخة حقن وقود الديزل على ما يلي:

١ - إمداد المحرك بالديزل عن طريق الرشاشات بضغط يتناسب مع مواصفات المحرك.

٢ - التحكم بإمداد المحرك بكمية معينة من الوقود (عدة سنتيمترات مكعبة لكل بخة) .

٣ - حقن الوقود ببداية حقن مناسبة لزوايا عمود المرفق.

اذاً تقوم مضخات الحقن بإمداد المحرك بوقود الديزل عن طريق البخاخات بضغط مناسب للمحرك و يتم التحكم بكمية الوقود عن طريقها و كذلك توقيت حقن الوقود حسب توقيت الحقن في المحرك

ثامناً :أنابيب التوصيل والفائض :

وهي تقوم بتوصيل الوقود إلى أجزاء دائرة الوقود و يجب أن تكون لها مواصفات محددة و منها أن تكون مرنة لتحمل الاهتزازات و الذبذبات و في نفس الوقت تكون قوية لتحمل الضغوط العالية للوقود المار بها و تكون نهاياتها ذات أحكام جيد لمنع تسرب الوقود منها أو دخول الهواء إليها .

دائرة التزييت بالمحركات

مقدمة عن نظام دائرة التزييت بالمحركات

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

وظائف زيت التزييت

من أهم الوظائف التي يؤديها نظام التزييت بالمحرك هي تسهيل الحركة بين الأجزاء المتحركة بالمحرك ومنع تأكلها وكذلك يقوم بتبريد أجزاء المحرك وبالتالي إطالة عمره . وتتخلص وظائف الزيت فى :-

١- التقليل من تاكل الأجزاء المتحركة

٢- إزالة بعض الحرارة التي تتولد من الاحتكاك فيساعد على تبريد المحرك

٣- يعمل الزيت كمنظف ويزيل الأتربة وإجزاء الكربون من بين الأجزاء المتحركة

٤- يمتص الصدمات بين الكراسي والأجزاء الأخرى من المحرك وبذلك يقل من صوت المحرك .

● الشروط الواجب توفرها في زيت التزييت

يجب أن تتوافر في زيت المحركات الخواص الأتية :

١- درجة لزوجة عالية كافية عند كل درجات الحرارة التي يتعرض لها المحرك

٢- درجة حرارة تجمد منخفضة

٣- درجة حرارة تبخر عالية ، ومقامة عالية للتأكسد

٤- مقاومة كبيرة للأحتراق مع ارتفاع درجة حرارة المحرك مما ئؤدى تقليل الرواسب الكربونية

● مواصفات زيت التزييت :

كلما كان الرقم بجوار هذه الرموز صغيردل على أن الزيت ذو سيولة منخفضة. وكلما كان الرقم بجوار هذه الرموز كبيردل على أن الزيت ذو سيولة مرتفعة "أي غليظ) والجدول الآتي يبين ذلك:

زيت شديد السيولة "خفيف"	S.A.E 10 S.A.E 20
زيت متوسط السيولـة	S.A.E 30 S.A.E 40 S.A.E 50
زيت غليــظ غليظ جداً "ثقيل"	S.A.E 60 S.A.E 70

الجدول يدل على درجات اللزوجة للمحركات فقط دونا على زيوت التروس الزيت الثقيل هو زيت كثيف أما الزيت ذو السيولة الشديدة والخفيفة فهو قليل الكثافة. أما إذا كانت علبة الزيت تحمل العلامة ١٠ - ٣٠

٣٠ – w١٠ فذلك يدل على أن الزوجة الزيت ١٠ وهو بارداً. أما عندما يكون الزيت ساخنة فإن لزوجة تصل إلى ٣٠ . أما حرف W دائما توضع بجوار الدرجة الباردة.

● طرق تزييت المحرك :

١- التزييت بالطرطشة أوالرش .

٢- التزييت الجبري والرش معاً .

٣- التزييت بالضغط الجبري .

١- التزييت بالطرطشة أوالرش :

تجرى هذه العملية طالما أن حوض الزيت "الكارتير "يحتوي على كمية زيت كافية ولكن قليلا ما يعتمد الآن على هذه الطريقة للتزييت لجميع أجزاء المحرك المهمة ففي هذه الطريقة توجد أحواض صغيرة "ملاعق "مثبتة تحت أذرع التوصيل فعند دوران عمود المرفق "الكرنك "تنغمس هذه الملاعق في الزيت فيتم نثر الزيت على جدران الأسطوانة ويتم التزييت بالرش فينتشر الزيت بالرش إلى كراسي المحرك الرئيسية والطرف الكبير لأذرع التوصيل "النهاية الكبرى "وأجسام المكابس حيث أنه عندما ينزل المكبس إلى أسفل تعمل حلقة المكبس على كشط الزيت من جدار

الأسطوانة الداخلي ونزوله إلى حوض الزيت .. وقد أنتهى العمل بهذه الطريقة الآن نظرا لأنه من الضروري ضغط الزيت لأجزاء المحركات الحديثة المعرضة لإجهادات عالية بل يمكن أن تتواجد هذه الطريقة في المحركات الصغيرة ذات القدرة البسيطة.

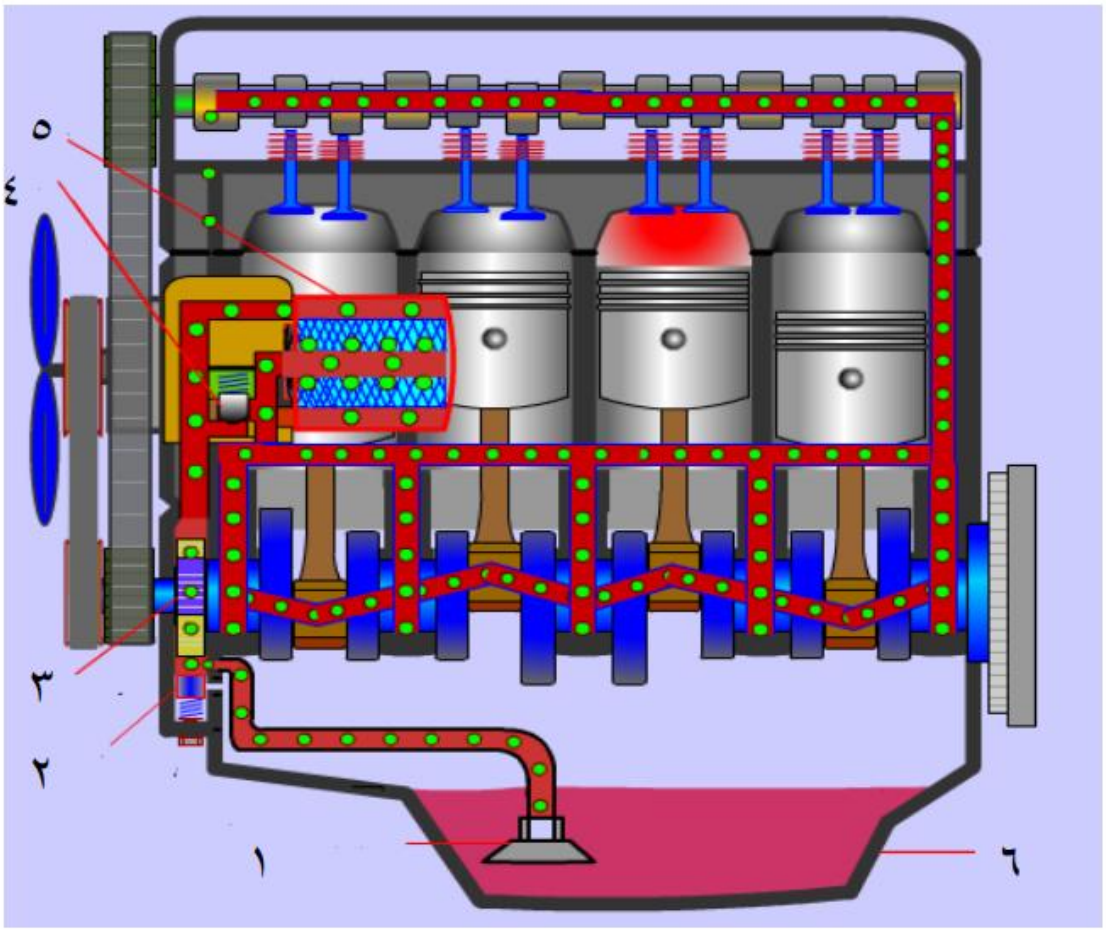
٢- التزييت الجبري والرش معاً :

هذه الطريقة تشبه الطريقة السابقة علاوة على أنه يوجد مضخة تقوم بضغط الزيت خلال الكراسي المعرضة لإجهادات عالية أي أن الكراسي العمود المرفق (الكرنك) يتم تزييتها بالمضخة أما باقي أجزاء المحرك بالرش.

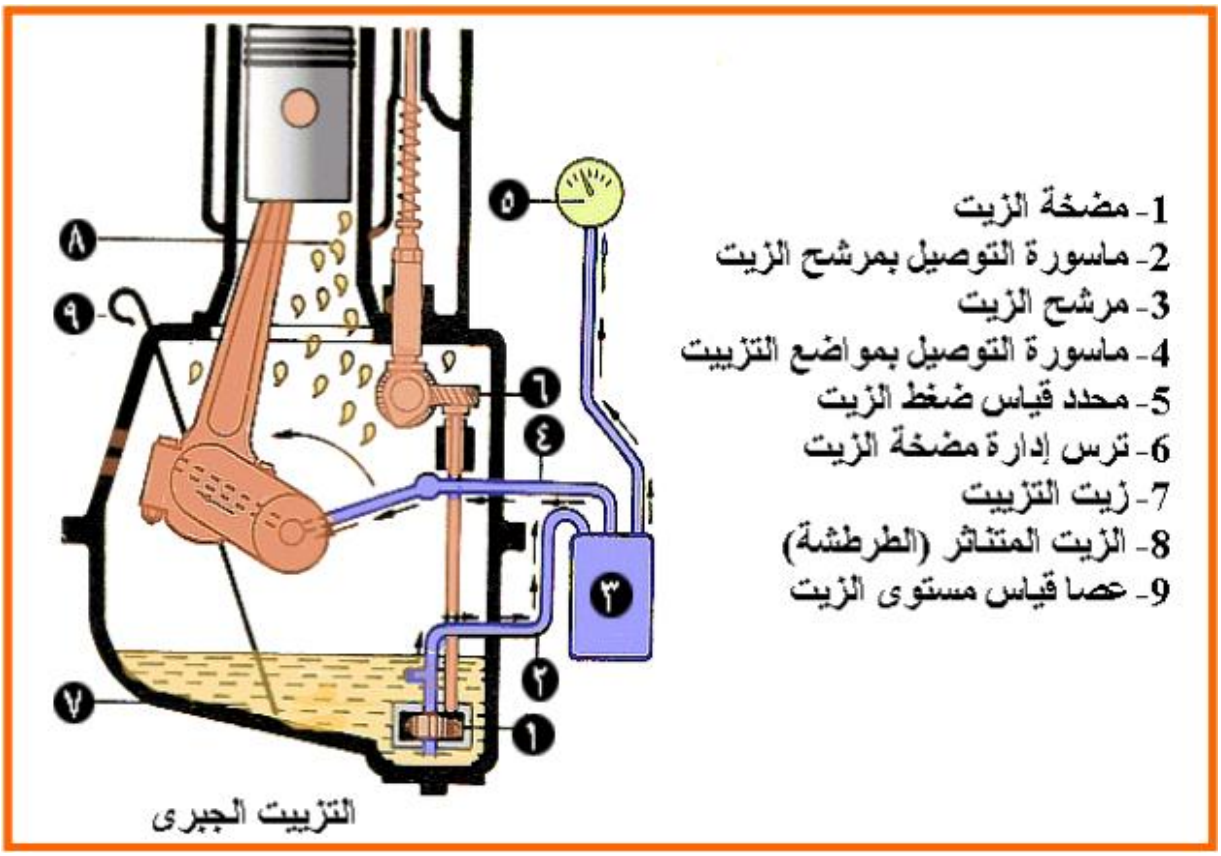
٣- التزييت بالضغط الجبري :

وهو شائع الاستخدام عملياً وفيه تدفع مضخة الزيت، الزيت أولا إلى كراسي عمود المرفق ثم ينساب الزيت خلال قنوات في عمود المرفق (الكرنك) إلى النهاية الكبرى لذراع التوصيل ثم يمر الزيت عبر ثقب في النهاية الكبرى لذراع التوصيل ويخرج تحت ضغط المضخة إلى جدران الأسطوانة من الداخل ومن ثم يندفع الزيت ليغذي مجموعة تشغيل الصمامات خلال أعمدة روافع الصمامات ويركب في ممر الزيت صمام خاص لتحديد أقصى ضغط ويسمح لجزء من الزيت بالعودة إلى حوض الزيت وذلك حتى لا يتغير ضغط الزيت عند تغير سرعة المحرك .

مكونات نظام التزييت بالضغط الجبري



١ـ مصفاة الزيت
٢ـ صمام تصريف ضغط الزيت
٣ـ مضخة (طلمبة) الزيت
٤ـ مبين ضغط الزيت
٥ـ مرشح الزيت (فلتر الزيت)
٦ـ خزان الزيت (الكارتير)



الشكل المرفق بعالية يوضح مكونات دائرة التزييت بالمحركات

١. زيت المحرك (وهو الذي يزيت الأجزاء المتحركة في المحرك).

٢. خزان الزيت أو وعاء الزيت (وهو الذي يجمع الزيت أسفل المحرك).

٣. مصفاة الزيت الحديدية (وهي عبارة عن مصفاة معدنية في أسفل أنبوب السحب).

٤. فتحة تغيير الزيت (طبة الزيت وهو من أجل تغيير الزيت وكذلك لالتقاط القطع المعدنية لكونه مغناطيس دائم).

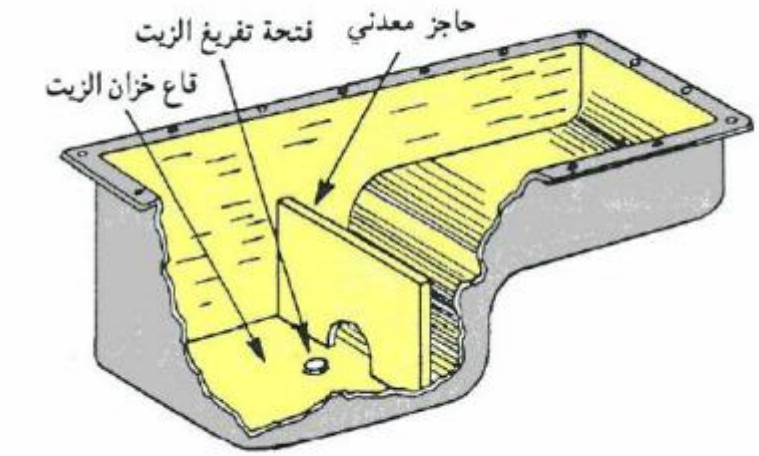
٥. مضخة الزيت (وهي التي تضخ الزيت إلى أجزاء المحرك).

٦. ممرات الزيت (وهي التي تنقل الزيت لأجزاء المحرك).

٧. فلتر الزيت (وهو الذي يصفي الزيت من الشوائب).

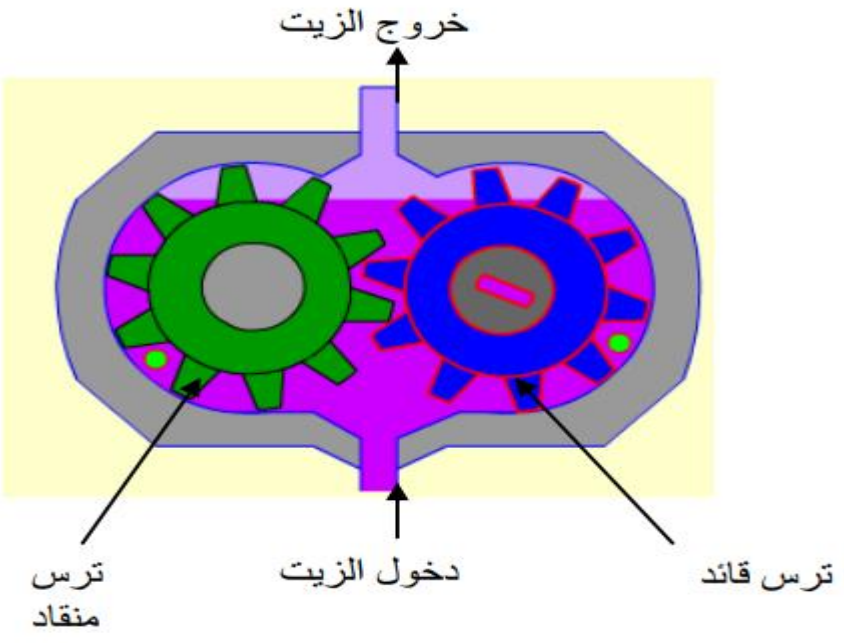
٨. مبرد الزيت (وهو عبارة عن مبادل حراري لتبريد الزيت ويتواجد في بعض السيارات)

اولاً : خزان الزيت أو وعاء الزيت :



يثبت خزان الزيت (الكارتير) اسفل المحرك بواسطة مجموعة من المسامير . وهو عبارة عن خزان أو وعاء لتخزين الزيت ، ومجمع للزيت العائد من نظام تزييت المحرك. ويمكن تصميم الحوض على شكل صفيحة معدنية مضغوطة رقيقة، وأيضا يمكن تشكيله بحيث يضمن عودة الزيت إلى أعمق جزء له ومثبت اسفلة فتحة تغير الزيت من أجل تغيير الزيت وكذلك لالتقاط القطع المعدنية لكونه مغناطيس دائم).

ثانياً : مضخة (طلمبة) الزيت :



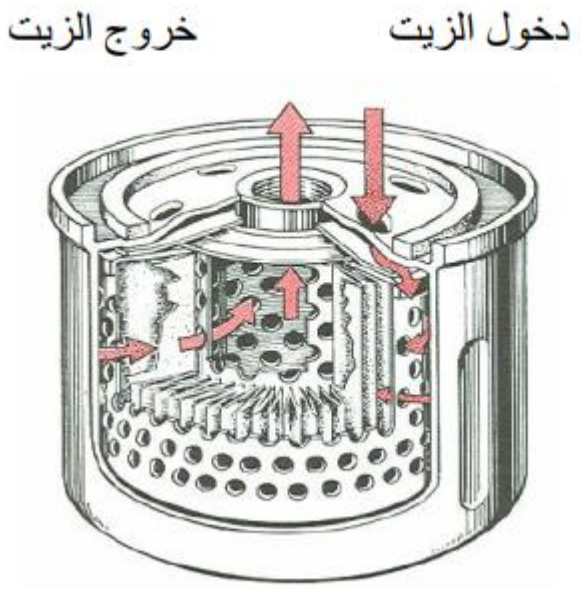
الشكل يوضح مضخة الزيت ذات التروس

تعمل مضخة الزيت على سحب الزيت من خزان الزيت ودفعه تحت ضغط إلى الأجزاء المختلفة في المحرك ويركب مصفاة للزيت في مدخل الزيت قبل المضخة لتنظيف الزيت من المواد العالقة أو الغريبة. وتستمد المضخة حركتها عن طريق ترس موجود على عمود الكامات وهناك نوعان رئيسيان من المضخات ، المضخة ذات التروس والمضخة الدوارة .

ثالثاً : صمام أمان ضغط الزيت :

تزود المضخات بصمام أمان محمل بضغط نابض (پاى) ويفتح الصمام ضد ضغط الياى عند زيادة ضغط الزيت الخارج من المضخة عن القيمة المسموح بها ليعود جزء من الزيت إلى خزان الزيت (كارتير الزيت) ويقل بهذا ضغط الزيت الخارج من المضخة إلى القيمة المسموح بها .

رابعاً : مرشح الزيت (فلتر الزيت) :



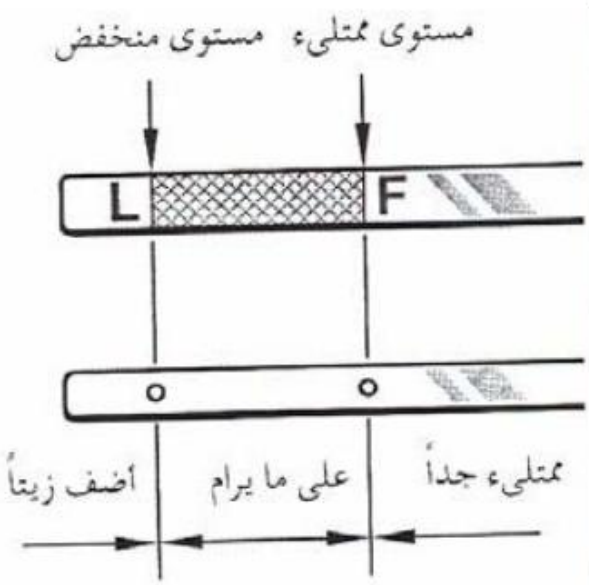
الشكل المرفق يوضح مرشح الزيت

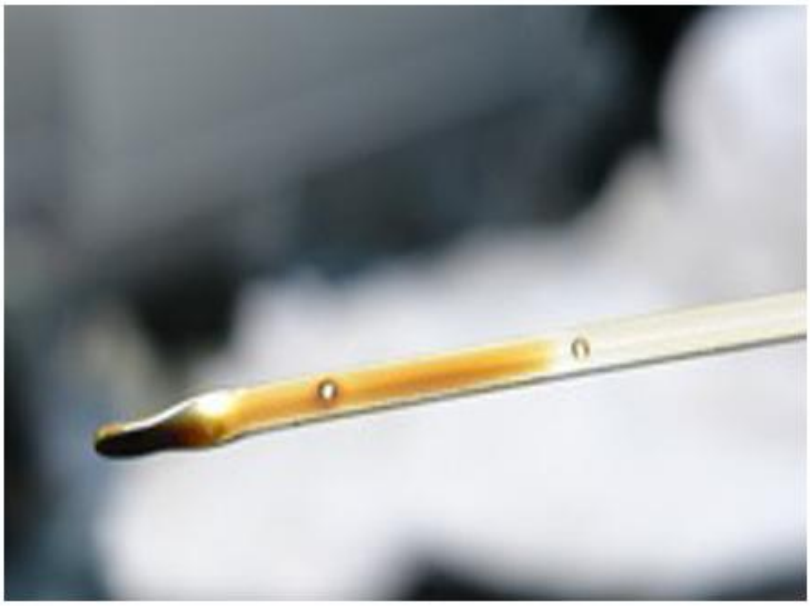
في معظم المحركات يدخل الزيت إلى المضخة من خلال مصفاة مصنوعة من مرشح شبكي يمنع مرور جسيمات الأوساخ الكبيرة. ثم يتم ترشيحه أيضا بعد ذلك بواسطة مرشح الزيت. والوظيفة الرئيسية لمرشحات الزيت هي فصل الشوائب من الزيت أثناء التشغيل . ويمكن أن يوضع المرشح في الأنبوبة الرئيسية على التوالى ويتم في هذه الحالة ترشيح الزيت كلة بعد تسليمة من المضخة .

خامساً : مصباح (لمبة) تحذير ضغط الزيت :

إذا أضاء المصباح أثناء تشغيل المحرك، فقد يشير إلى انخفاض ضغط الزيت وأن نظام التزييت لا يعمل بصورة سليمة ؛ فعندئذ يلزم التوقف، وفحص مستوى الزيت ثم أضف زيتا إذا لزم الأمر .

سادساً : مبينات الزيت (مقياس مستوى الزيت) :





عباة عن عمود معدني طويل يدخل الى المحرك من خلال أنبوب مثبت فى كتلة الاسطوانات لقياس مستوى الزيت وهو :- عبارة عن قضيب معدنى به علامتان عالى ومنخفض لتبين اقل كمية يجب تواجدها في وعاء الزيت (كارتيرالزيت) بمعنى تحديد مستوى زيت التزييت الموجود فى وعاء الزيت بعلبة عمود المرفق . كما يركب مبين لضغط الزيت او لمبة ملونة لتحذير في لوحة القيادة (التابلوة) أمام السائق وفي بعض الحالات يوجد كلاهما . ويوصل مبين ضغط الزيت بماسورة إلى مجرى الزيت الرئيسي بالمحرك ، ويكون باستمرار دليلا الحالة نظام التزييت بالمحرك .

عند عمل المحرك تقوم المضخة بسحب الزيت من خزان الزيت ويمر الزيت من خلال المصفاة المعدنية لإزالة الشوائب الكبيرة ويدخل الزيت المضخة ويضخ الزيت من خلال الفلتر ثم إلى ممرات الزيت في جسم المحرك ويقوم الفلتر بإزالة الشوائب الصغيرة ومنظم الضغط بالسيطرة على ضغط الزيت . ويمر الزيت إلى عمود المرفق(الكرنك) وعمود الكامات والرافعات والأذرع المتحركة وكل الأجزاء المتحركة. وعندما يتسرب الزيت خلال حوامل المحرك فإنه يقوم بتزييت الأجزاء الداخلية للمحرك مثل شنابر المكابس والأجزاء الأخرى .

• الأنظمة والعناصر الاساسية في كهرباء المركبات •

أولاً : البطارية

عبارة عن جهاز كهروكيميائي يقوم بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، وتعتبر البطارية هي المصدر الأساسي للطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل كافة المنظومات والأجهزة والدوائر الكهربائية والإلكترونية في المركبة.

وظيفة البطارية في المركبة : تقوم بطارية المركبة بتأدية الوظائف الآتية :

١- إمداد بادئ الحركة (السلف) بالطاقة الكهربائية العالية اللازمة لبدء إدارة محرك المركبة (يقع على عاتقها بدء إدارة محرك المركبة).

٢- إمداد كافة المنظومات والأجهزة والدوائر الكهربائية والإلكترونية بالمركبة بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيلها أثناء التوقف أو أثناء السرعات المنخفضة المحرك المركبة ، وكذلك عندما تزيد الاحتياجات من الطاقة الكهربائية خارج المولد الكهربائي.

٣- تعتبر البطارية مخزنا للطاقة الكهربائية، يتم السحب منه عند الحاجة لذلك يقوم المؤلد الكهربائي الذي سيرد ذكره في الوحدة الثالثة بإعادة شحن البطارية حتى تكتمل الطاقة الكهربائية بها في جميع الأوقات). ٤- تعمل كموازن للجهد الكهربائي لكافة المنظومات والأجهزة والدوائر الكهربائية والإلكترونية بالمركبة.

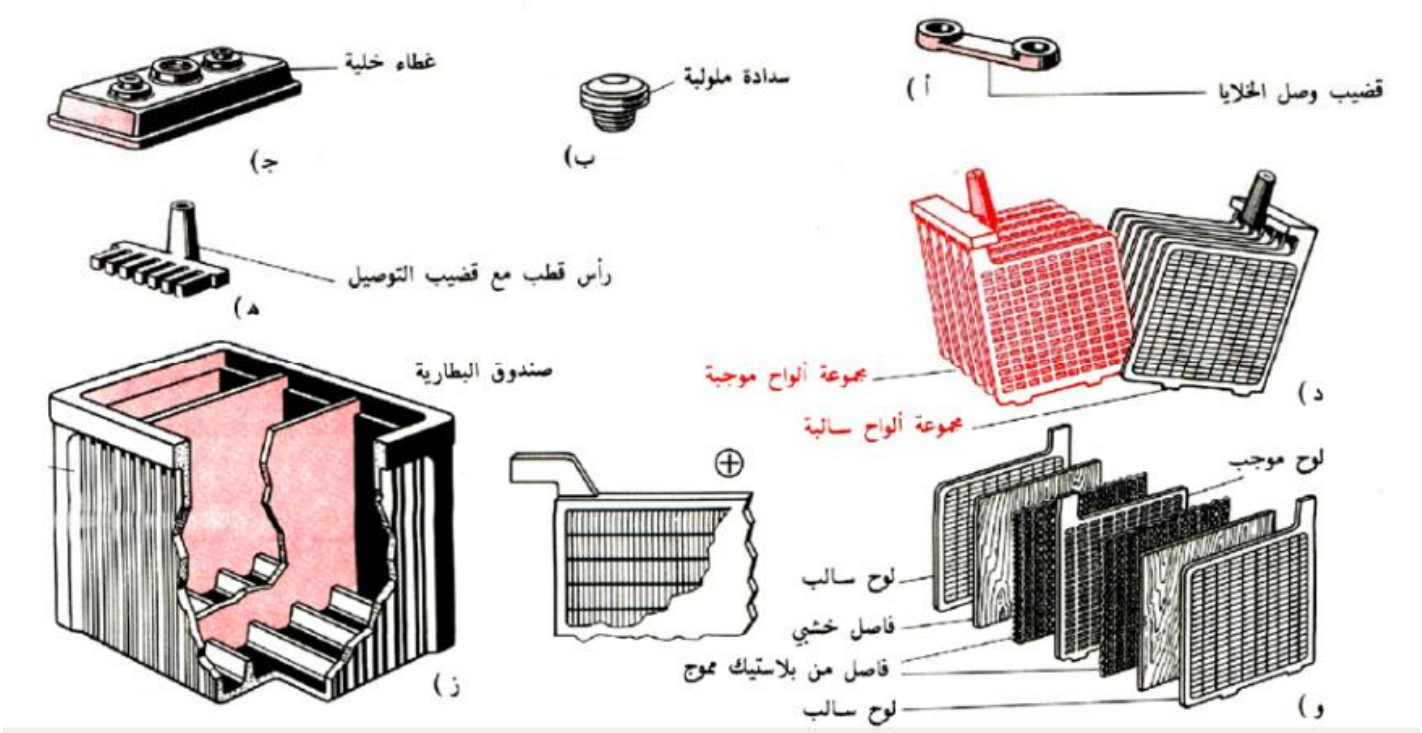
أنواع البطاريات : ●

١- البطاريه الرصاصية (الحمضية) :

وهي من اكثر انواع البطاريات شيوعاً : ويطلق عليها أسم البطارية الرصاصية نسبة الى عنصر الرصاص المكون الاساسي لألوح ألخلايا أو أسم البطارية الحمضية نسبة الى حمض الكرتيك .

تتكون البطارية الرصاصية الحمضية ١٢ فولت من ٦ خلايا موصلة مع بعضها على التوالي، وتملأ بحامض الكبريتيك المذاب في الماء المقطر (المحلول الإلكتروليتي أو المحلول الكهربائي)، كل خلية سوف تنتج فرق جهد مقداره حوالي ٢ فولت .

مكونات البطارية الحمضية :●



تتكون البطارية الرصاصية (الحمضية) من: شبكات الألواح و الألواح الموجبة والألواح السالبة والفواصل والعناصر و الخلايا و المحلول الإلكتروليتي (المحلول الكهربائي) و صندوق للبطارية (جسم البطارية) به فراغات للخلايا وأغطية للخلايا وسدادات ملولبة للخلايا بها فتحات تهوية (سدادات التهوية) كما فى الشكل

٢ – البطارية القلوية :

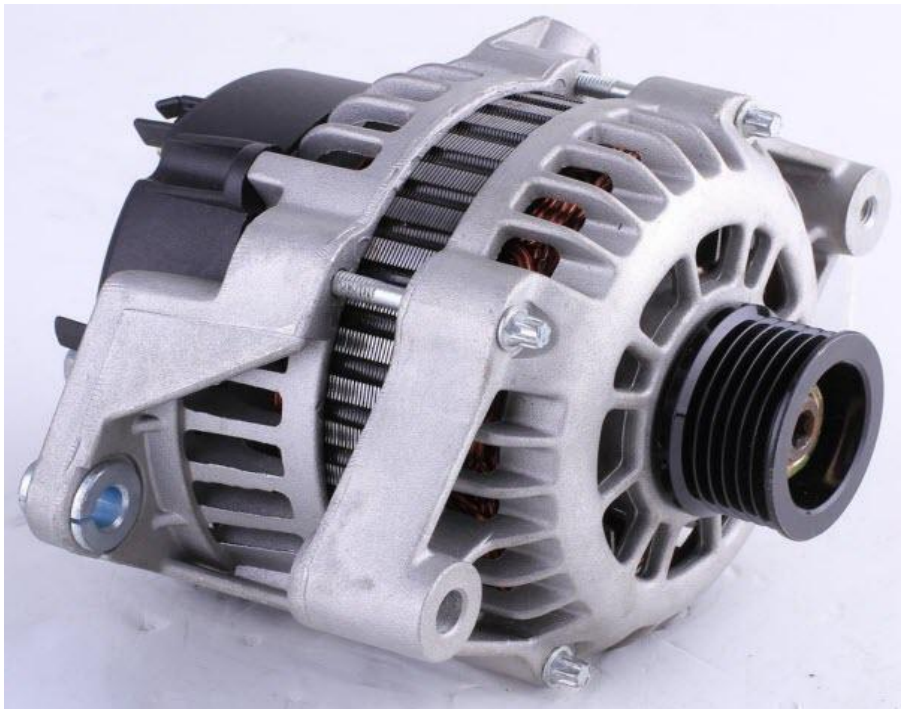
وهى نفس فكرة البطاريه الحمضيه من حيث طريقة التكوين وطريق العمل غير انه الالواح الورقيه تطلى بمادة الزنك وليس الرصاص اما السائل الذى يقوم بعملة التفاعل فهو البوتاس السائل وهو ايضا ماده حارقه ويجب التعامل معها بحذر وهذه البطاريات من اندر انواع البطاريات على الرغم من ان عمرها الافتراضى قد يبلغ اكثر من اربع اضعاف عمر البطاريه الحمضيه إلا انها غالية الثمن جدا وكبيرة الحجم .

٣ – البطارية الجافة :

وهى صورو مكبره ومتطوره من البطاريه الجافه الصغيره وهى من افضل انواع البطاريات فى العالم للأستخدام فى السيارات لما لها من مميزات كبيره وكثيره منها نظافه التعامل معها فلا يوجد اى مواد حارقه او سامه قلة اعمال الصيانه لها طول العمر الافتراضى لها حتى انه قد يصل الى ٥ سنوات فى بعض الانواع عمر البطاريه الحمضيه الافتراضيه أقل .

إلا انها قد تكون غاليه بعض الشئ عن البطاريه الحمضيه .وتتولد الكهرباء فى هذه البطاريه عن طريق التفاعل الكميائى بين الوح الكربون والعجينه الكميائيه لتولد لنا تياراً مستمر .

ثانياً : منظومة الشحن (الدينامو) :



يتكون نظام شحن السيارات من مكونات رئيسية،البطارية ،منظم الجهد ،مفتاح اشعال ،مبين شحن،المولد ويعمل المولد مع البطارية لتوليد الطاقة للمكونات الكهربائية للسيارة، مثل المصابيح الداخلية والخارجية ولوحة العدادات، والدوائر الكهربائية والإكترونية وإعادة شحن البطارية . بمقدار معين وثابت وتوجد المولدات (الدينمو) عادة بالقرب من مقدمة المحرك ويتم تشغليها من خلال سير متصل على عمود المرفق .

وظيفة منظومة الشحن (الدينامو) والغرض منها بالمركبات :

١- تحويل الطاقة الميكانيكية لمحرك المركبة (في صورة سرعة دوران) إلى طاقة كهربائية.

٢-إعادة شحن البطارية بعد إتمام إدارة محرك المركبة (وعند جميع سرعات دورانه)، أو بعد استعمال بعض الملحقات الكهربائية ومحرك المركبة متوقف عن العمل.

٣- إمداد كافة الأجهزة والدوائر الكهربائية والإلكترونية في المركبة بالطاقة الكهربائية التي تحتاجها لأداء عملها في أي وقت أثناء دوران محرك المركبة.

٤- إمداد البطارية بجهد أعلى قليلا من جهدها الاسمي (١٤ فولت للبطارية ١٢ فولت، و ٢٨ اللبطارية ٢٦ فولت).

٥- تغيير خرج منظومة الشحن ليناسب الأحمال الكهربائية المختلفة في المركبة.

ثالثاً : منظومة بدء الحركة (المارش) :

المارش هو الاداه اللازمه لإداره المحرك سواء محركات البنزين او محركات الديزل ، ولا يمكن إدارة محرك مركبة في حالة سكون إلا بواسطة وسيلة خارجية تساعده على التغلب على المقاومات والوصول إلى سرعة دوران يستطيع بعدها أن يعمل تحت تأثير عزم دورانه الخاص. هذه الوسيلة الخارجية تسمى "منظومة بدء الحركة (Starting System)"، ويطلق على بادئ الحركة اسم "المارش "أو "السلف (Starter) "حسب التعبير الدارج في مجال إصلاح وصيانة المركبات

مما سبق يمكن أن نلخص وظيفة منظومة بدء الحركة في الآتي:

١- إعطاء محرك المركبة عزم دوران كبير في بداية تشغيله (للتغلب على مجموعة المقاومات السابق الإشارة إليها في مقدمة الوحدة).

٢- إيصال محرك المركبة إلى أقل سرعة دوران لازمة لإشعال خليط الهواء والوقود (بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية في صورة حركة أو سرعة دوران).

رابعاً : مكونات بادئ الحركة (المارش) : ●

١- العضو الثابث والمخدت ٢- العضو الدوار(البوبينه) ٣- مفتاح كهرومغناطيسي٤- ترس البنيون

خامساً : منظومة الأشعال فى المركبات :

نظام الإشعال في المركبات هو مجموعة من العناصر الكهربائية والميكانيكية تتصل ببعضها البعض ضمن دارة معينة تسمى دارة الإشعال (نظام الإشعال) لإنتاج شراره كهربائية قوية تعمل على إشعال مخلوط الوقود والهواء المضغوط في أسطوانات المحرك (السلندر) بالمركبة بترتيب وتوقيت معينين.

وفي محركات الديزل يتم إشعال أو إحراق الوقود تلقائيا عند اختلاطه بالهواء المضغوط الذي يكون تحت تأثير درجة حرارة عالية. أما في محركات البنزين فتكون نسبة الانضغاط التي يتحملها خليط البنزين مع الهواء منخفضة, لذا يلزم التحكم في الإشعال خارجيا، وذلك بإيجاد مصدر حراري داخل غرفة الاحتراق على شكل شرارة كهربائية تعمل على إشعال خليط البنزين مع الهواء. وللحصول على هذه الشرارة تستخدم دائرة او منظومة الاشعال في المركبات.

ملف الاشعال (البوبينة) :

عبارة عن محول كهربائي يقوم بتحويل تحويل الجهد الابتدائي جهد البطارية المنخض(١٢فولت) الى جهد اشعال عالي يتراوح من ١٥٠٠٠فولت الى ٤٠٠٠٠ فولت

موزع الشرر (الأسبراتير)

يعتبر موزع الشرر هو المكون الأساس لنظام الإشعال وذلك لقيامه بأغلب الوظائف حيث يقوم بفتح وقفل الدائرة بين البطارية وملف الإشعال .

كما يقوم بتوزيع التيار العالي المتولد في ملف الإشعال إلى شمعات الاشتعال كل بدورها في التوقيت المناسب على حسب ترتيب الأشعال ، ويتم ذلك بواسطة العمود الدائر للموزع والعضو الدوار (الشاكوش) وغطاء الموزع .

ويوجد نوعان من الأشعال(الأشعال التقليدي ، الأشعال الأكتروني)

هناك عدة وظائف هامة يجب أن يقوم بها نظام الإشعال والتي تضمن التالي:

أن تكون الشرارة قادرة على إشعال الخليط في كل ظروف تشغيل المحرك المختلفة. • أن تصل الشرارة إلى شمعة الإشعال في وقت مناسب لوضع المكبس داخل الأسطوانة. • أن تعمل منظومة الإشعال بكفاءة عند أقصى وأدنى سرعة دوران للمحرك. • تأمين شرارة كهربائية ذات جهد عال بين أقطاب شمعة الإشعال داخل الأسطوانة. • تنظيم توقيت حدوث الشرارة مع اختلاف ظروف التشغيل، مثل سرعة المحرك، الحمل والظروف الأخرى. • توزيع الشرارة على أسطوانات المحرك حسب ترتيب الإشعال.

شمعات الأشعال (البوجيهات)●

وظائف شمعات الأشعال (البوجيهات) :

وظيفة شمعة الإشعال هي توصيل تيار الإشعال ذي الجهد العالي إلى غرفة الاحتراق في أسطوانات المحرك بطريقة معزولة وتحويلها إلى شرارة تقفز بين الإلكترودين محدثة إشعال خليط الوقود والهواء من الشكل رقم (٢- ٢٢) الذي يبين درجات الحرارة والضغط في مختلف الأشواط والتي تتعرض لها شمعة الإشعال .

لذلك يجب أن تتوفر في شمعة الإشعال الشروط التالية :

١- تحمل الإجهادات الحرارة الواقعة عليها.

٢- مقاومة عالية للإجهادات الميكانيكية ضد الضغط والصدمات.

٣- ذات موصلية حرارية جيدة مع عزل كهربائي عال.

● أسلاك شمعات الأشعال (البوجيهات) :

وهي عبارة عن كابلات معزولة بشكل جيد لمنع تهريب الجهد العالي، ولمنع تأكسد المعدن ووصول الرطوبة والزيوت داخله. ومهمتها توصيل الشرارة إلى شموع الاشتعال .

● وظيفة أسلاك شمعات الأشعال (البوجيهات) :

أسلاك الجهد العالي أو اسلاك البواجي احد اهم العناصر في محرك السيارة :وهذا لانها تقوم بتوصيل الجهد العالي الناتج من ملف الأشعال الشمعات الأشعال (البوجيهات) لذا اذا حدث تلف مافي اسلاك البواجي فسيؤثر بالسلب على عمل المحرك بل كثير من الأعطال يكون السبب فيها أسلاك البواجي .

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى – إدارة الصناع

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)