المكائن والآلات الزراعية:

تقسم المكائن والآلات الزراعية حسب الغرض من الاستخدام. فمنها ما يتعامل مع التربة ومنها ما يختص بالنبات ومنها ما يتعامل مع الاثنين معاً بالإضافة الى الآلات المتخصصة بالتصنيع الغذائي والآت الانتاج الحيواني. لذا كان من المهم ان يلم طالب الكليات الزراعية بأغلب هذه الآلات ولو بصورة موجزة وان يكون على معرفة بتراكيبها وطريقة وظروف استخدامها وطبيعة عملها.

1. الساحبات الزراعية:

تعتبر الساحبة الزراعية مصدر القدرة في الحقل، فهي المصدر المتحرك لتوليد القدرة التي تستخدم في سحب او دفع او ادارة الآلات الزراعية المختلفة. ويمكن ايجاز وضائف الجرار الزراعي بالنقاط التالية:

1. سحب الآلات الزراعية مثل المحاريث والامشاط والآت تسطير البذور والآت استصلاح الاراضي وغيرها.
2. سحب الآلات الزراعية مع تشغيل بعض اجزاءها في نفس الوقت بواسطة عمود الادارة الخلفي للساحبة مثل المحاريث الدورانية والآت الحصاد والآت الرش والتعفير والآت تقليع البطاطا وغيرها.
3. ادارة الآلات الثابتة عن طريق عمود الادارة المتصلة بالجرار، مثل مضخات الري والات جرش الاعلاف وتقطيع البرسيم والات الدراس.
4. سحب المقطورات المختلفة والتي يمكن استخدامها في نقل المحاصيل الزراعية والاسمدة والبذور والعمال وغير ذلك.
5. دفع الات مركبة في مقدمة الجرار مثل سلاح البلدوزر.

ونظراً لتعدد استخدامات الساحبات بكثرة وفي مجالات مختلفة كان لابد من توفر شروط محددة في يجب مراعاتها عند التصميم وهذه الشروط هي:

1. يجب ان تكون ذات قوة سحب كبيرة تمكنها من معادلة مقاومة الآلات التي تربط بها.
2. العجلات القائدة للساحبة يجرى تصميمها بشكل يضمن اقل ما يمكن من الانزلاق في الاراضي الرخوة، لان الانزلاق الكبير يؤدي الى خفض كفاءة وانتاجية الساحبة.
3. يجب ان تكون العجلات بمقاييس ومسافات فيما بينها يضمن عدم احداث تلف للنباتات اثناء اعمال خدمة المحصول وسير الساحبة بين خطوط زراعة المحاصيل.

4. سرعة الساحبة يجب ان تتناسب مع سرعة تشغيل الالة الزراعية المرتبطة معها كما ان نظام عملها يكون كمجموعة ميكنية متكاملة.
5. تكون الساحبات ذات وزن قليل نسبياً قدر الامكان لضمان عدم دكها للتربة.

1.1. تصنيف الساحبات الزراعية:

بناءا على ظروف استغلال كل ساحبة ونوعية العمل المطلوب تنفيذه يجرى تصميم الساحبات بأنواع مختلفة ولذا تعدد تصنيف الساحبات الزراعية ولكل صنف انواع محددة تمتاز عن غيرها بمواصفات تمكنها من اداء اعمال متخصصة او عامة. وتصنف الساحبات كالاتي:

1.1.1. التصنيف حسب جهاز التلامس الارضي:

أ. الساحبات المدولبة (ذات الاطارات وهي على نوعين: ذات الاطارات الحديدية والمطاطية).

ب. الساحبات المسرفة.

ت. الساحبات النصف مسرفة.

1.1.2. التصنيف حسب الوقود المستخدم في تشغيل المحرك:

أ. ساحبات بمحرك بنزين.

ب. ساحبات بمحرك ديزل.

ت. ساحبات بمحرك كيروسين.

1.1.3. التصنيف حسب القدرة.

أ. ساحبات ذات القدرة العالية.

ب. ساحبات ذات القدرة المتوسطة.

ت. ساحبات ذات القدرة المنخفضة او القليلة.

1.1.4. التصنيف حسب نوع الدفع:

أ. ساحبات الدفع الرباعي (4WD).

ب. ساحبات الدفع الثنائي (2WD). وفيها اما الاطارات الامامية هي التي تسحب الساحبة او الخلفية التي تقوم بدفعها لذا فهذا النوع من الساحبات ينقسم الى ساحبات الدفع الخلفي وساحبات السحب الامامي.

1.1.5. التصنيف حسب الغرض من الاستخدام:

أ. ساحبات الاغراض العامة.

ب. الساحبات الزراعية.

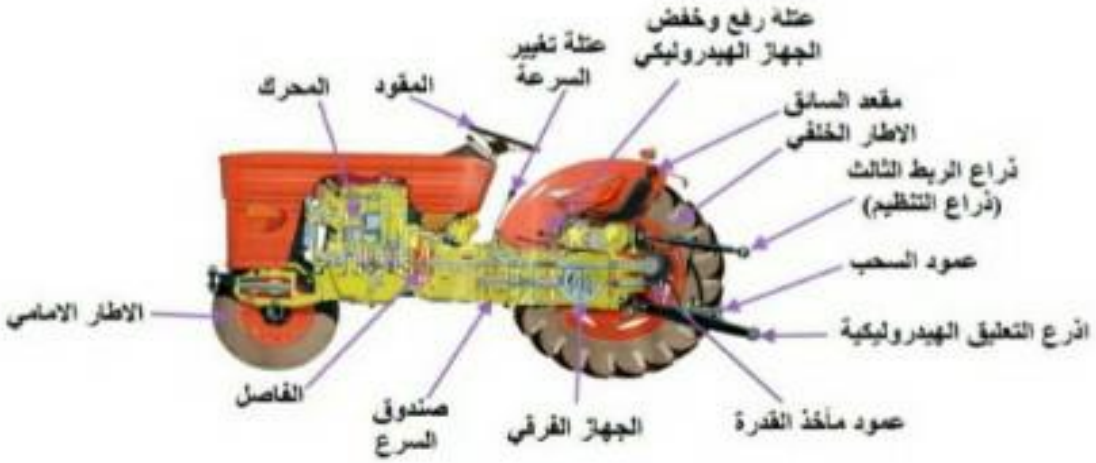
1.1.6. التصنيف حسب الاستخدام في الزراعة:

أ. ساحبات الحقول.

ب. ساحبات البساتين.

ت. ساحبات الحدائق والبيوت البلاستيكية.

ث. ساحبات الزراعة في خطوط.



شكل (5): مكونات الساحبة.

1. **المحرك:** وهو مصدر القدرة في الساحبة، حيث يقوم بحرق الوقود (سواء كان بنزين او كيروسين او ديزل) وتحويل الطاقة الناتجة عنه الى طاقة ميكانيكية.
2. **اجهزة نقل الحركة:** وهي الاجهزة التي تقوم بنقل الطاقة الحركية من المحرك الى باقي اجزاء الساحبة والاستفادة منها في تشغيل وتحريك الساحبة واداءها للأعمال المطلوبة. واجهزة نقل الحركة هي:
   أ. القابض او الفاصل (Clutch): ويقوم بفصل وايصال الحركة من المحرك الى صندوق السرع.
   ب. صندوق السرع (Gear box): ويقوم بفصل وايصال الحركة من الفاصل الى الجهاز الفرقي بالإضافة الى تغيير سرعة الساحبة واتجاهها (الى الامام او الى الخلف) كما يقوم بإيصال الحركة الى عمود مأخذ القدرة.
   ت. الجهاز الفرقي: يأخذ الحركة من صندوق السرع وينقلها الى جهاز تخفيض السرعة النهائي حيث يتحكم هذا الجهاز بالاختلافات في حركة الاطارات (اطارات الدفع او السحب) او السرف.
   ث. جهاز تخفيض السرعة النهائي: ويقوم بنقل الحركة من الجهاز الفرقي وتخفيضها الى الاطارات او السرف.
3. **اجهزة تلامس الجرار مع الارض:** وهي الاطارات او السرف.
4. **اجهزة نقل القدرة:** وتقوم بنقل القدرة من المحرك الى الآلات الملحقة بالجرار لتشغيلها او نقلها او تقوم بسحبها (شكل 6). وتشمل:
   أ. عمود السحب: ويقوم بسحب الآلات كعربات الحمل او الآلات المقطور والنصف مقطورة.

ب. عمود مأخذ القدرة: وهو عبارة عن عمود مسنن في نهايته يأخذ حركته من صندوق السرع يقوم بتشغيل الآلات التي تحتاج الى حركة دورانية كالمضخات والمحاريث الدورانية والقاصلات وماكنات الجريش والدراس وغيرها.

ت. جهاز الرفع الهيدروليكي: وهو جهاز يعمل بالضغط الهيدروليكي يقوم برفع وخفض الآلات المعلقة والنصف معلقة خلف الجرار عن طريق ذراعي الجهاز الهيدروليكي والذراع الثالث الوسطي والذي يربط نقطة الشبك العليا للآلة بنقطة ثابتة على الجرار ويسمى هذا الذراع بالذراع التنظيمي.

محركات الساحبات

في اغلب أنواع الساحبات يستعمل محرك الاحتراق الداخلي كوحدة لتوليد القوى والقدرة اللازمة لتسيير الساحبة واحتياطي كبير لهذه القدرة لغرض استغلالها بحمل أو سحب أو تشغيل الآلات الزراعية وفي بعض الأحيان تستغل القدرة الاحتياطية لحمل أو سحب الآلات الزراعية وبنفس الوقت إيصال الحركة إليها لغرض تشغيلها في حالة احتياج الآلة الزراعية لإدارة خارجية وذلك حسب نوعية تصميمها .

محرك الاحتراق الداخلي:

أطلق مصطلح محرك احتراق داخلي على هذا النوع من المحركات وذلك لان فيه تتم عملية إيقاد الوقود واحتراقه داخل اسطوانة المحرك ، ونتائج عملية الاحتراق هذه من غازات مرتفعة الحرارة والضغط تؤثر مباشرة على مكبس حر الحركة داخل هذه الاسطوانة ليتحرك بتأثيرها .

الأجزاء المكونة لمحركات الاحتراق الداخلي :

أولا: الأجزاء الرئيسية:

1- الجهاز المرفقي crank system
2- جهاز التوقيت timing system

ثانيا : الأجهزة الثانوية (المساعدة)

1- جهاز الوقود fuel system
2- جهاز التبريد gooling system
3- جهاز التزييت lubricating system
4- جهاز الاشتعال في محركات الشرارة ignition system

1- الجهاز المرفقي crank system :

سمي هذا الجهاز بالجهاز المرفقي انطلاقا من تسمية أهم جزء من أجزائه الميكانيكية المكونة له وهو عمود المرفق . يعتبر هذا الجهاز أهم أجزاء المحرك ، أي انه الجهاز الرئيسي الذي يقوم بتحمل الضغط الناتج عن احتراق الوقود والذي يؤدي إلى حركة المكبس حركة ترددية ، وتتحول هذه الحركة إلى حركة دائرية عند نقلها إلى عمود المرفق ، ويقوم عمود المرفق بتحويل الحركة وذلك لان تصميم العمود عبارة عن توصيلة بعيدة عن المركز .

تقسم القطع الميكانيكية المكونة للجهاز المرفقي إلى قسمين رئيسيين ، وذلك انطلاقا من قابلية أو عدم قابلية كل جزء من هذه الأجزاء على الحركة أثناء اشتغال المحرك .

أ- الأجزاء الثابتة وتشمل ما يلي :-

1- الغطاء العلوي للمحرك
2- غطاء كتلة الاسطوانات (الكور) cylinder head
3- الحشوة الاسبستية (الكازكيت) gasket
4- الاسطوانات cylinder
5- كتلة الاسطوانات cylinder block
6- صندوق المرفق (صندوق الزيت) crank case (oil case)

ب- الأجزاء المتحركة وتشمل ما يلي :-

1- المكبس piston
2- حلقات المكبس piston ring
3- مسمار المكبس piston pin
4- ذراع التوصيل connecting rod
5- عمود المرفق crank shaft
6- الدولاب الطيار fly wheel

أ- الأجزاء الثابتة:

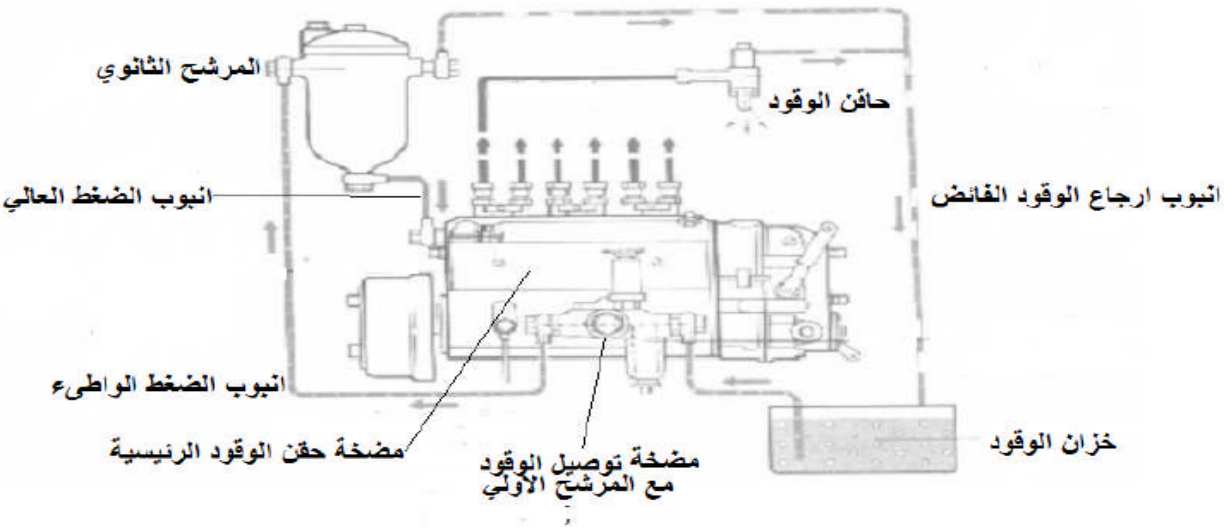
1- **الغطاء العلوي للمحرك**: هو غطاء يقع في أعلى المحرك يحافظ على غطاء كتلة الاسطوانات وما تحتويه من أجزاء من الظروف الخارجية، كما يحوي على فتحة إملاء الزيت للمحرك و غطاء الفتحة .

2- غطاء كتلة الاسطوانات:

يقع غطاء الكتلة في الجزء العلوي من الجهاز المرفقي أعلى كتلة الاسطوانات ، يقوم غطاء كتلة الاسطوانات بغلق تجاويف الاسطوانات ، يصنع غطاء الكتلة من حديد الزهر (الاهين) ذي نوعية عالية أو من سبائك الألمنيوم ، ويثبت الغطاء على السطح العلوي لكتلة الاسطوانات بواسطة براغي مسننة بعدد كبير ، ضمن غطاء كتلة الاسطوانات تصنع تجاويف غرف الاحتراق وصمامات التغذية والعادم (التصميم العلوي لجهاز التوقيت) وأنابيب التغذية والعادم الموصلة بهذه الصمامات على شكل قنوات داخلية ، وكذلك يزود الغطاء بثقوب مسننة نافذة إلى الداخل نحو تجويف الاسطوانة لغرض تثبيت حاقنات الوقود في محركات الديزل أو تثبيت شمعات القدح (البلك) في محركات البنزين، وعلى غطاء الكتلة يتم تثبيت تاكيات جهاز التوقيت العلوي التصميم ، في أنواع المحركات التي تبرد بواسطة الماء يزود باطن غطاء الكتلة بجيوب مائية لغرض التبريد ، أما بالنسبة للمحركات التي تبرد بواسطة الهواء فيجرى تزويد غطاء

جهاز وقود محركات الديزل (محركات الضغط):

يختلف جهاز وقود الديزل عن جهاز وقود البنزين من ناحية تحضير الخليط، ففي محركات الديزل يتم تحضير الخليط في نهاية شوط الضغط في غرفة الاحتراق حيث يتم حقن الوقود بواسطة حاقن الوقود على شكل رذاذ ويختلط مع الهواء المضغوط الذي تكون درجة حرارته عالية تسبب اشتعاله.



جهاز الوقود في محركات الديزل

الأجزاء الرئيسية لجهاز وقود الديزل:

1. خزان الوقود: ويقع خلف المحرك وفي الجزء العلوي من الساحبة ويحتوي على فتحة تعبئة تقع في الجزء العلوي من الخزان أما الفتحة الثانية فتقع في الجزء السفلي منه وتزود بصمام يمكن بواسطته غلق تدفق الوقود أو السماح بتدفقه أثناء العمل، ويوجد قدح الترسيب المزود بمشبك ناعم أسفل الصمام وذلك لتترسب فيه الشوائب ومنع وصولها إلى مضخة الحقن.

2. مضخة توصيل الوقود: تقوم بسحب الوقود من الخزان وتوصيله إلى مضخة حقن الوقود الرئيسية بضغط 3–4 كغم/سم^2 وذلك للتغلب على مقاومة سير الوقود داخل مرشحات الوقود التي تشكل عائق في طريق تدفق الوقود، تأخذ هذه المضخة حركتها عن طريق كامة موجودة على عمود الكامات الثانوي الموجود في مضخة حقن الوقود الرئيسية، وهذه المضخة تعمل بصورة آلية ويدوية وتظهر فائدة عملها بصورة يدوية عند تعطل الجهاز عن العمل بسبب دخول فقعات هوائية إلى داخل جهاز الوقود (عملية تنفيس جهاز وقود الديزل).

3. مرشحات الوقود الأولية والثانوية: وظيفتها تصفية الوقود من الشوائب قبل وصوله إلى مضخة حقن الوقود الرئيسية وحواقن الوقود، لان هذه الشوائب تؤدي إلى تآكل وتلف المكونات الدقيقة للمضخة الرئيسية وتلف الحواقن. المرشح الأولي يسمى المرشح الخشن وهو عبارة عن

قرص معدني فيه أخاديد تمكنه من حصر الشوائب فيها ويوضع المرشح الأولي في اغلب المحركات قبل مضخة توصيل الوقود ، أما المرشح الثانوي (المرشح الناعم) فيكون مصنوع من خيوط قطنية وذلك لحصر الشوائب التي تنفذ من خلال المرشح الأولي، ويوضع المرشح الثانوي بين مضخة توصيل الوقود ومضخة حقن الوقود الرئيسية، وفي بعض محركات توضع مرشحات الوقود الأولية والثانوية بالتعاقب بعد مضخة توصيل الوقود.

4. مضخة حقن الوقود الرئيسية:

وتسمى مضخة الضغط العالي وتقوم بالوظائف التالية:

أ- إيصال الوقود إلى حواقن الوقود بكميات متساوية وحسب ترتيب الاشتعال.

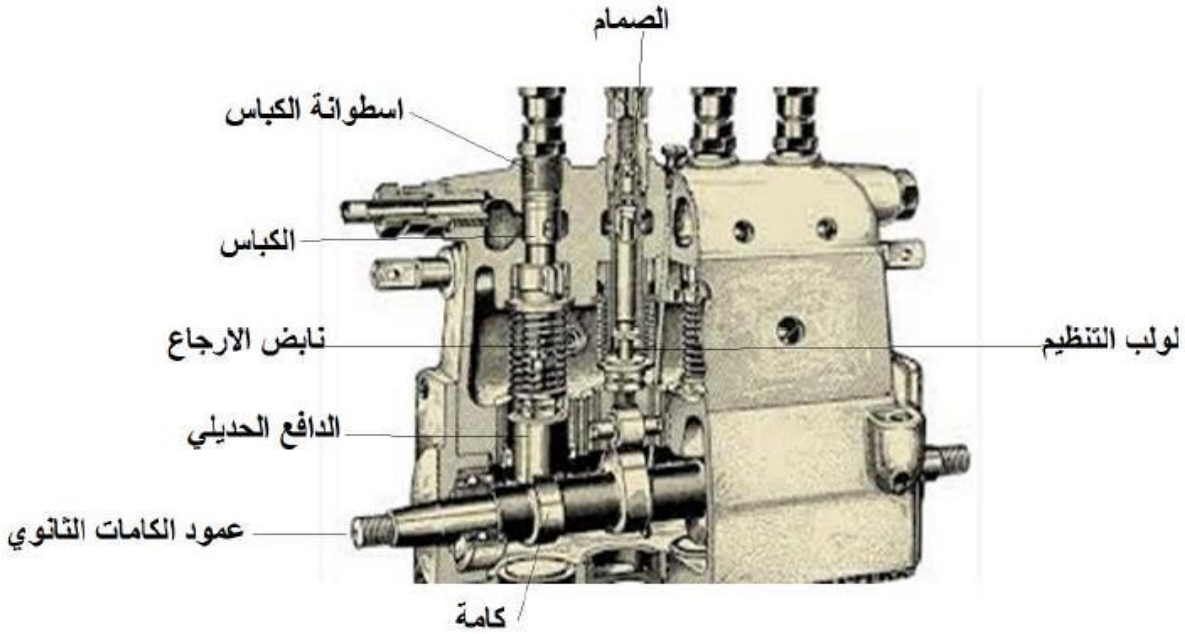
ب- إيصال الوقود بضغط عالي بين (100-500) كغم/سم^2 إلى حواقن الوقود الموجودة أعلى غرف الاحتراق.

ج-التحكم بسرعة المحرك وذلك بسبب السيطرة على كمية الوقود المتدفقة إلى حواقن الوقود.

د- منع إيصال الوقود إلى الحواقن عندما يراد إيقاف المحرك.

في بعض أنواع المحركات يزود جهاز وقودها بمضخة حقن الوقود متعددة وحدات الكبس ذوات المدى الثابت لحركة كباستها ، كل وحدة من وحدات الكبس في المضخة مختصة بدفع الوقود إلى إحدى اسطوانات المحرك أي إن عددها يساوي عدد اسطوانات المحرك لان كل وحدة تعمل على تغذية احد حاقنات الوقود، لو أخذنا إحدى وحدات الكبس لوجدناها تتكون من دافع حادلي الذي يستمد حركته من الكامة وعلى الدافع يوجد لولب لضبط تصريف كمية الوقود مستند على لولب الكباس الذي يتردد داخل اسطوانة الكباس نتيجة لحركة الكامة والدافع بحيث يعمل على دفع جرعة الوقود المتواجدة داخل الاسطوانة كلما ملئة باتجاه الصمام ويعمل النابض على إرجاع الأجزاء إلى وضعها الاعتيادي كلما زال الجزء البارز من الكامة ، كما توجد مسطرة مسننة تعمل

على تحريك الكباسات بصورة دائرية للسيطرة على كمية الوقود المتدفق إلى اسطوانات المحرك ، وفوهة الكباس تحتوي على صمام يمنع الوقود من الرجوع عند تحرك الكباس إلى الأسفل .



اجزاء مضخة الحقن الرئيسية

5. حاقنات الوقود (الباثقات أو النوزلات):

يصل الوقود إلى الحاقنات عن طريق أنابيب الضغط العالي من مضخة حقن الوقود الرئيسية، يثبت حاقن الوقود بغرفة الاحتراق بثقب مسنن في غطاء كتلة الاسطوانات، وتقسم حاقنات الوقود إلى قسمين هما :

1- حاقنات الوقود المفتوحة : وهي التي لايوجد بها جزء يفصل تجويف غرفة الاحتراق عن أنابيب الضغط العالي .

2- حاقنات الوقود المغلقة: وهي التي لها إبرة تفصل بين تجويف غرفة الاحتراق عن أنابيب الضغط العالي ، وهذا النوع يوجد على شكلين هما

أ- حاقنات وقود مغلقة تفتح أبرتها إلى الداخل

ب-حاقنات وقود مغلقة تفتح أبرتها إلى الخارج

وظيفة حاقنات الوقود هي:

1- تذرية الوقود لتسهيل الاشتعال

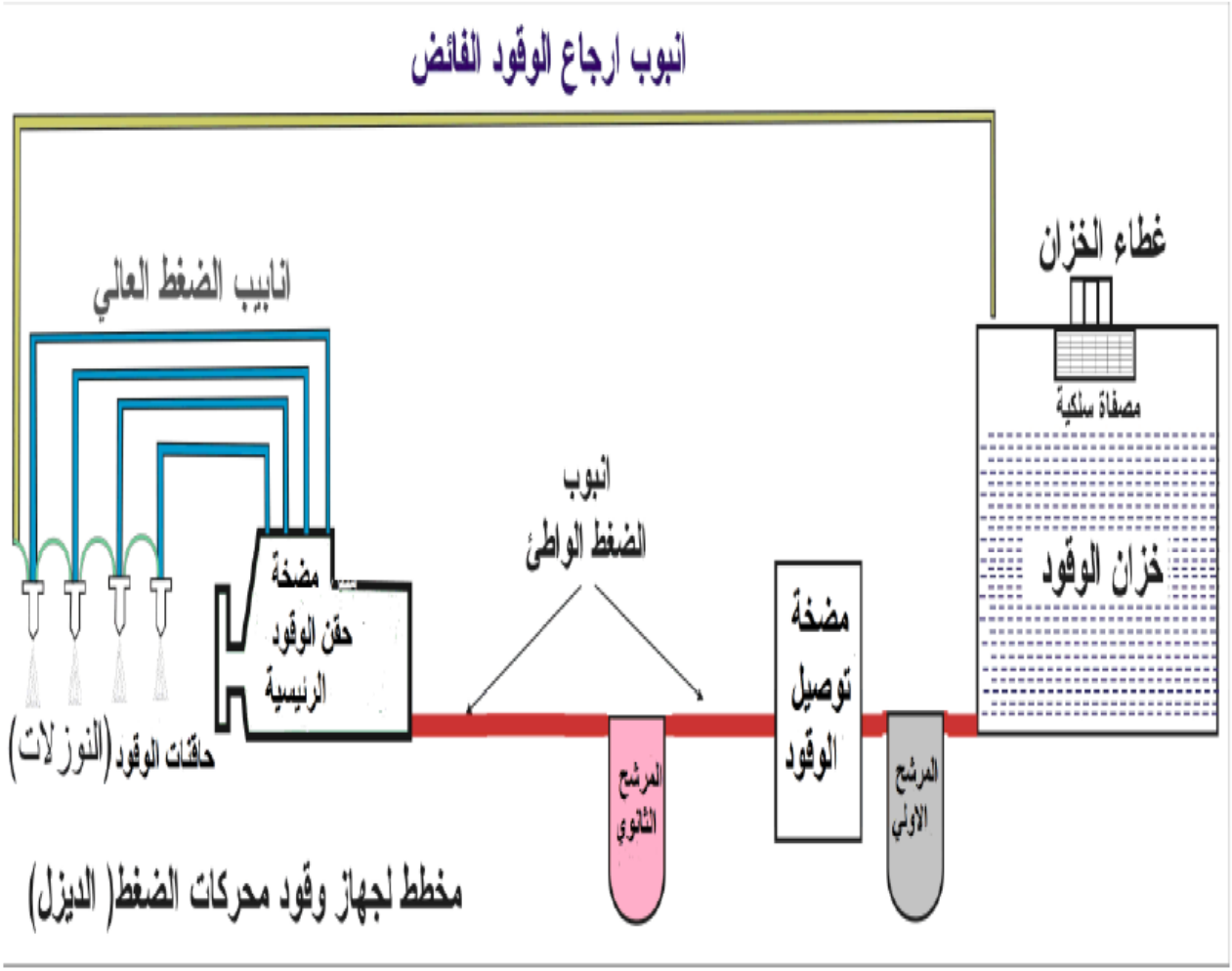
2- توزيع الوقود المرشوش ليختلط مع الهواء بصورة جيدة

تتكون حاقنة الوقود من هيكل الحاقنة مثبت عليه مذرية الوقود بواسطة الصامولة الخاصة ، وداخل المذرية توجد إبرة الغلق التي تكون ذات شكل اسطواني يتغير نحو الأسفل إلى شكل مخروطي ، يؤثر على الإبرة من خلال الساق نابض حلزوني ، ويتم تنظيم توتر النابض بواسطة صامولة التنظيم والمسمار المسنن لولبيا .

6. أنابيب الضغط الواطئ وأنابيب الضغط العالي:

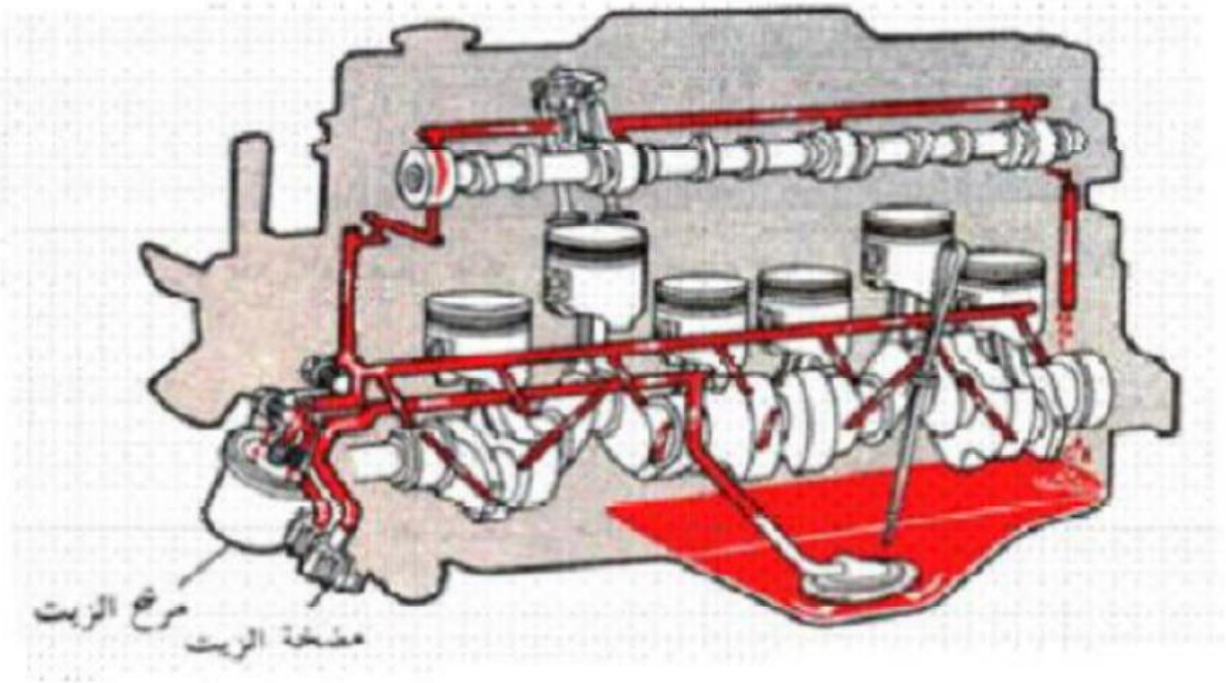
أ- أنابيب الضغط الواطئ: هي أنابيب مطاطية أو معدنية توصل بين الخزان وقدح الترسيب ومضخة توصيل الوقود ومرشحا الوقود الأولي والثانوي وبين المرشح الثانوي ومضخة الوقود الرئيسية وتتحمل هذه الأنابيب ضغطا مقداره 3-4 كغم/سم^2.

ب- أنابيب الضغط العالي: وهي أنابيب معدنية مصنوعة من الفولاذ سمك جدرانها 3ملم لكي تتحمل الضغط العالي، القطر الداخلي لهذه الأنابيب 2ملم والخارجي 8 ملم، تنقل هذه الأنابيب الوقود من مضخة حقن الوقود الرئيسية إلى حواقن الوقود وتكون هذه الأنابيب متساوية في الطول وذلك لضمان تساوي مقدار الضغط عند ابر الحاقنات.



جهاز التزييت في محركات الاحتراق الداخلي:

ان قسما كبيرا من القطع المكونة لمحركات الاحتراق الداخلي تكون ذوات سطوح متحاكة فيما بينها ، وهذه السطوح مهما كانت صقيله وملساء الا انها لا تخلو من النتوءات السطحية التي تؤدي الى استهلاك هذه السطوح عند احتكاك بعضها مع البعض الاخر . و خاصة عند وجود الظروف السيئة للاحتكاك فان الاحتكاك يعمل على رفع درجة حرارة السطوح المتحاكة لتصل الى درجة الانصهار لتلتحم مع بعضها . ومن هنا جاءت ضرورة وجود وسيلة توفر شريط من الزيت بين السطوح المتحاكة لتقليل الاحتكاك وهذا ما يقوم به جهاز التزييت .



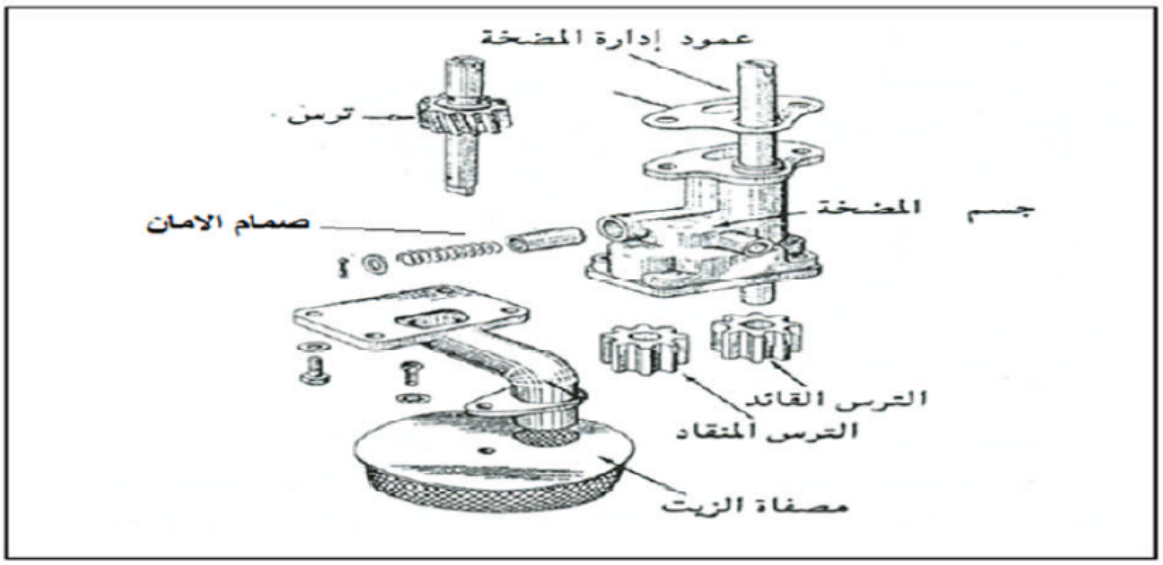
ويمكن ايجاز المهام او الوظائف التي يقوم بها جهاز التزييت بما يلي :

1- توفير شريط من الزيت بين السطوح المتحاكة يعمل على تقليل الاحتكاك .
2- اطالة عمر خدمة الاجزاء المتحاكة
3- يعمل على خفض درجة حرارة المحرك .
4- نقل البرادة الناتجة من حركة الاجزاء على بعضها لتفصل ضمن مرشحات الزيت وبالتالي التخلص من مسبب رئيسي لتلف اجزاء المحرك المتحاكة .
5- ان وجود الزيت بين الاجزاء المتحاكة يعمل كوسادة تقلل الصدمات والصوت الناتج عن حركة الاجزاء على بعضها .

يستعمل في تزييت المحركات ثلاثة انواع لأجهزة التزييت وهي التزييت بالنثر ، والتزييت الاجباري ، والتزييت المركب الذي يتم فيه تزييت بعض الاجزاء بالنثر والبعض الاخر بطريقة الضغط.

1- **خزان الزيت** : يمكن الرجوع الى موضوع صندوق المرفق المشروح ضمن الاجزاء الثابتة لمحركات الاحتراق الداخلي .

2- **مضخة الزيت:** تعتبر مضخة الزيت الترسية من اكثر انواع المضخات استعمالا في اجهزة تزييت المحركات لما تمتاز به من كفاءة عالية وبساطة في التركيب وتصريف ثابت عند السرعة الثابتة وتغير هذا التصريف طرديا بتغير السرعة اضافة الى حاجتها القليلة او شبه المعدومة لأعمال الصيانة مع طول عمرها . تستلم مضخة الزيت حركتها من عمود الكامات عن طريق بريمة و عجلة بريمية لإدارة عمود مضخة الزيت ، اذ يتصل هذا العمود بترس قائد متعشق بترس مقاد ، الترسان موضوعان في بيت هو هيكل المضخة . اثناء دوران اسنان الترسين باتجاهين متعاكسين ، تأخذ التجاويف ما بين كل سنين منهما الزيت من حوض الزيت عن طريق فتحة السحب بالمضخة لينتقل بموازاة الجدار الداخلي لهيكل المضخة ليخرج من فتحة التصريف الى انبوب نحو مرشح الزيت ، كما يوضع مصفي من السلك المشبك عند بداية انبوب سحب المضخة لمنع تسرب الشوائب الكبيرة الى الجهاز . كما تزود المضخة ايضا بصمام امان وظيفته السماح بعودة قسم من الزيت خلاله الى الخزان مرة اخرى عند ارتفاع ضغط الزيت عن حد معين ، وبذلك يحافظ على ضغط اقصى ثابت للزيت داخل الجهاز بحدود 3-4 كغم / سم^2.



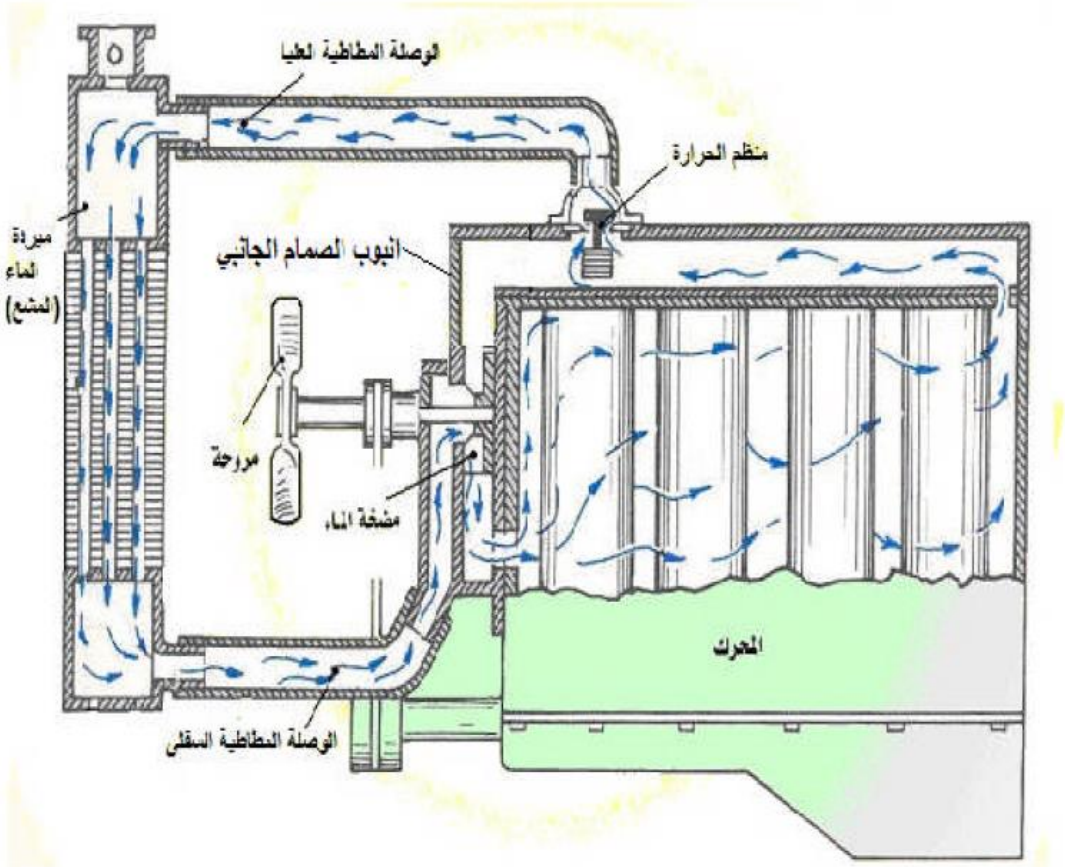
اجزاء مضخة الزيت الترسية

3- **انابيب توصيل الزيت** : قد تكون هذه الانابيب كأنابيب فعلية او مجاري محفورة ضمن كتلة الاسطوانة وغطائها لغرض امرار الزيت الى المواضع المراد تزييتها.

4- **مرشحات الزيت** : تستعمل المرشحات لتنقية الزيت من برادة الحديد التي تنتج عن احتكاك السطوح المتحاكة وكذلك لتنقيته من جزيئات السناج والرانتج الناتجتين عن عمليات الاحتراق . كما تعمل هذه المرشحات على

محاضرة مكائن وآلات زراعية عملي

جهاز التبريد:



وظيفة جهاز التبريد هو السيطرة على درجة حرارة المحرك من خلال نقل الحرارة من أجزاء المحرك الشديدة الحرارة إلى المحيط الخارجي.

الحرارة التي تنتج عن عملية احتراق الوقود في محركات الاحتراق الداخلي لا تتحول جميعها إلى شغل فعال ، بل يصرف قسم كبير منها على رفع درجة حرارة أجزاء المحرك المجاورة لعملية الاحتراق ، وهذا الارتفاع الشديد في درجات حرارة المكابس و الاسطوانات والصمامات وغطاء كتلة الاسطوانات وغيرها الناتج عن عملية الاحتراق يؤدي إلى ظواهر سيئة على اشتغال المحرك وأجزائه ، ومن هذه الظواهر :-

١- تخريب أشواط المحرك.

2- تقليل معامل امتلاء الاسطوانات .

3- تقليل من صفات التزييت وذلك بسبب قلة لزوجة الزيت .

4- زيادة الاحتكاك وزيادة القدرة المصروفة.

لذلك أصبح من الضروري إجراء عملية اصطناعية لغرض التخلص من كميات الحرارة الضارة وطردها إلى المحيط الخارجي وهذه لابد منها لغرض المحافظة على قطع المحرك وضمان اشتغاله ولغرض تحقيق ذلك يستخدم جهازان لذلك وهما

١- جهاز التبريد المائي

2- جهاز التبريد الهوائي .

وهنا أيضا التبريد يجب أن لا يزيد عن الحد المقرر له لأنه عندما يكون شديد على المحرك أيضا سوف يسبب ظواهر سيئة وهي:

١- زيادة صرفيات الوقود

2- زيادة الفقد الحراري ومن ثم قلة الحرارة اللازمة للاحتراق وانخفاض القدرة المنتجة

3- استهلاك السريع لاسطوانات المحرك وحلقات المكابس

أسباب ارتفاع درجة حرارة المحرك عن درجة الحرارة المثالية:

١- الترسبات الكبيرة للأملاح على السطوح الداخلية للجيوب المائية وأنابيب مبردة الماء.

2- حدوث انجماد الماء داخل المبردة (المشع) أو داخل الجيوب المائية في فصل الشتاء.

3- حدوث عطل (خلل) في عمل المنظم الحراري.

4- ارتخاء حزام نقل الحركة إلى مروحة الهواء.

أولا: جهاز التبريد المـائـي:

سبق وان ذكرنا بان غطاء كتلة الاسطوانات و كتلة الاسطوانات في المحركات التي تبرد بواسطة الماء يتكونان من جدارين والفراغ المحصور بينهما يسمى الجيوب المائية ، أن كتلة الاسطوانة مصنوعة من جدارين في المنطقة الواقعة بين (ن م ع) و (ن م س) فقط لأنها المنطقة التي تكون في حالة تماس مع الحرارة الناتجة من احتراق الوقود. ودرجة الحرارة المثالية للماء تكون بين75-90°م.

يرجع الماء البارد إلى المحرك (الجيوب المائية) ليحل محله الماء الساخن وهكذا تتم الدورة للماء. ودرجة الحرارة المثالية للماء تكون بين75-90°م.

أجزاء جهاز التبريد المائي:

1- مبردة الماء (المشع) (الراديتر):

هو الجزء الذي يعمل على طرح الحرارة من ماء تبريد المحرك إلى هواء المحيط الخارجي وتتألف من الأجزاء التالية :

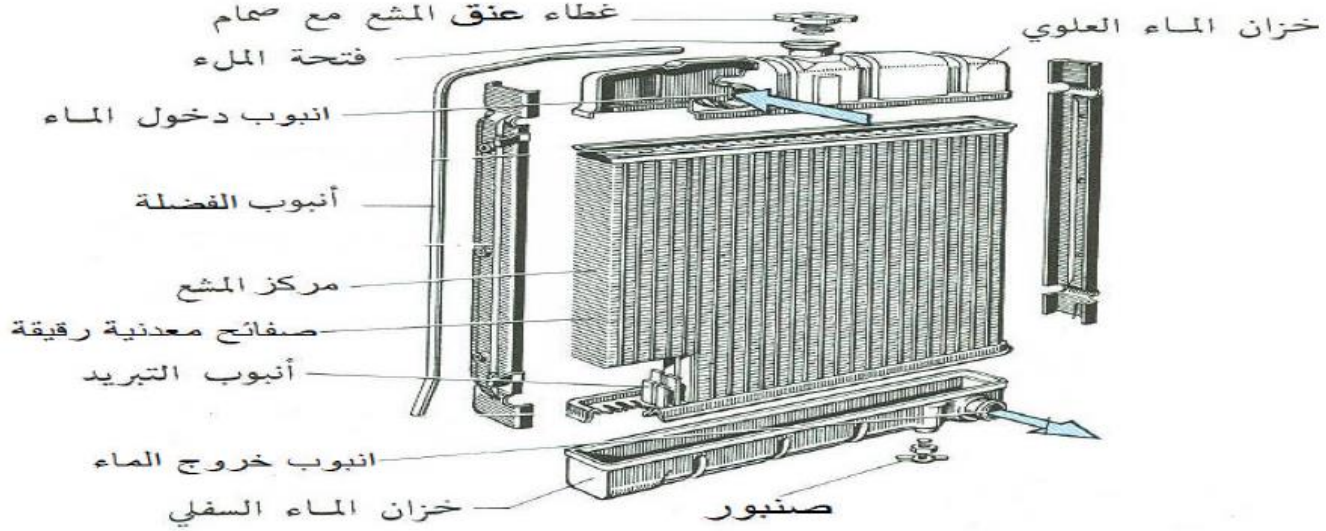
أ- خزان علوي للماء : الخزان العلوي يمتلك العنق لغرض ملء الجهاز بماء التبريد وغطاء العنق الذي يعمل بشكل صمام يتكون من رأس الصمام يؤثر عليه نابض حلزوني ،فعند ارتفاع درجة حرارة المحرك أكثر من اللازم يرتفع الضغط داخل دائرة التبريد وعندئذ يجب تصريف الضغط الزائد من الدائرة عن طريق هذا الصمام في غطاء

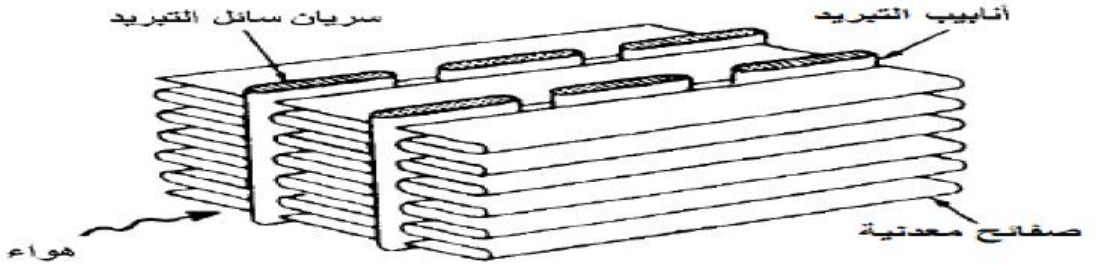
المشع ، ويزود القسم العلوي من عنق المبردة (المشع) بأنبوب تسريب البخار (أنبوب الفضلة) ويكون مطاطي أو معدني ، كما يزود الخزان العلوي بأنبوب تربط عليه الوصلة المطاطية العليا .

ب- أنابيب التبريد : وهي الأنابيب الممتدة بين الخزان العلوي والخزان السفلي وهي مجموعة من الأنابيب المعدنية الدقيقة التي تخللها ممرات هوائية ويسمى هذا القسم بمركز المبردة (المشع)، ، وتكون أنابيب التبريد ذات مقطع دائري أو مربع أو مستطيل .

ج- صفائح معدنية رقيقة: لغرض زيادة المساحة السطحية للتماس بين مبردة الماء (المشع) وتيار الهواء تزود أنابيب مركز المبردة (المشع) بصفائح معدنية رقيقة وهي عبارة عن أشرطة معدنية مصنوعة من النحاس يجري تركيبها على الأنابيب واحدة فوق الأخرى وبمسافات متساوية فيما بينها، ويتخلل هذه الصفائح فتحات يمر منها الهواء.

هـ- خزان الماء السفلي: يتجمع فيه الماء النازل من الخزان العلوي عبر أنابيب التبريد ثم يسحب بواسطة مضخة الماء لإرساله مرة أخرى إلى الجيوب المائية ، يمتلك الخزان السفلي صماما يدويا(صنبور) لغرض تفريغ الجهاز من الماء، كما يزود الخزان السفلي بأنبوب تربط عليه الوصلة المطاطية السفلى.





شكل يوضح مقطع من مبردة الماء (المشع)

2- الوصلة المطاطية العليا و الوصلة المطاطية السفلى :

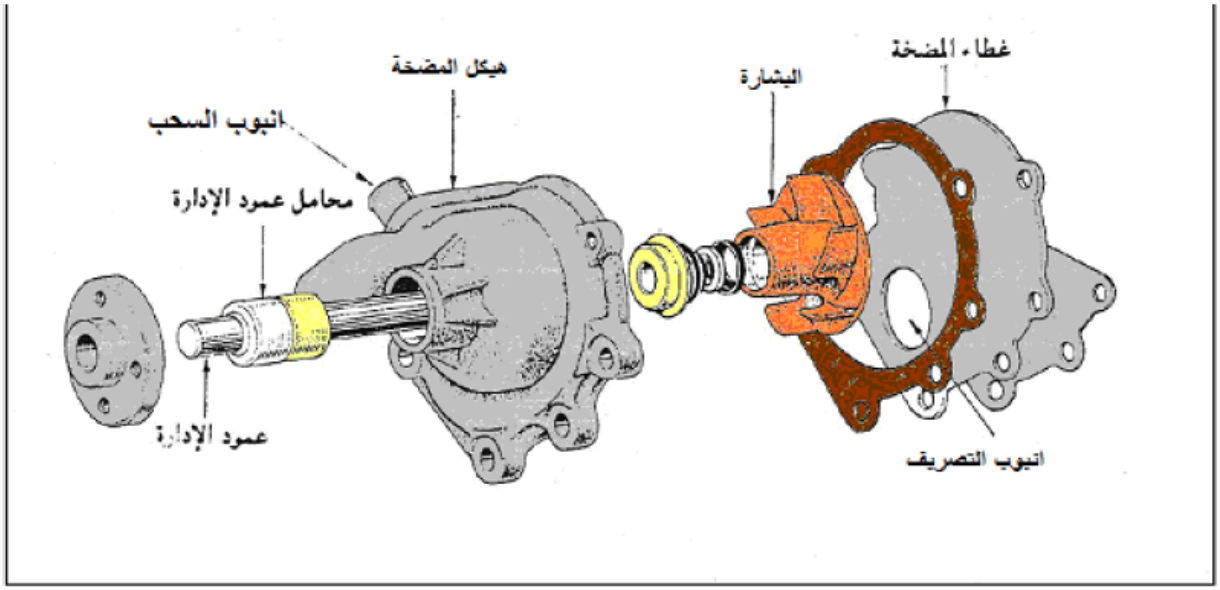
كلا الوصلتان تعملان على عدم إيصال تذبذب المحرك إلى مبردة الماء (المشع) لان المحرك محمول على قواعد مطاطية و مبردة الماء (المشع) مثبتة على هيكل السيارة أو الساحبة وإيصال تذبذب المحرك إلى مبردة الماء (المشع) معناه تلفها السريع لذا فصل بين الاثنين بالوصلة المطاطية العليا والسفلى .تربط الوصلة المطاطية العليا بأنبوب الخزان العلوي لمبردة الماء (الراديتر) ومن الجهة الاخرى بغطاء كتلة الاسطوانة . في حين تربط الوصلة المطاطية السفلى بأنبوب الخزان السفلي لمبردة الماء (الراديتر) ومن الجهة الاخرى بكتلة الاسطوانة .

3- المروحة :

في جهاز التبريد المائي تقوم المروحة بإحداث تيار من الهواء يقوم باختراق الممرات الهوائية لمركز مبردة الماء (المشع) ، المروحة المستعملة هي من نوع المراوح ذوات الريش يتراوح عدد الريش بين 4-6 ويكون موضع المروحة خلف مبردة الماء مباشرة ، أما مصدر حركة المروحة بالنسبة لمحركات الساحبات فيكون من عمود المرفق بواسطة بكرات وأحزمة اسفينية الشكل .

4-المضخة المائية:

في محركات الساحبات تستعمل في أجهزة تبريدها مضخة مائية من نوع مضخات الطرد المركزي ، تستمد حركتها بواسطة بكرة وحزام وبكرة أخرى موجودة على عمود المرفق للمحرك، توضع المضخة على خط سير الماء الخارج من الخزان السفلي لمبردة الماء (المشع) نحو الجيوب المائية للمحرك أي أن موقعها يكون قرب القسم العلوي لكتلة الاسطوانات لان هذا الموقع يؤمن وصول الماء بالدرجة الأولى إلى الأقسام العليا من اسطوانات المحرك التي تكون أكثر حرارة ، وتتكون المضخة من بشارة المضخة المجنحة التي تتحرك دائريا داخل هيكل المضخة المتصل بأنبوب السحب وأنبوب التصريف.



شكل يبين أجزاء مضخة الماء

5- الجيوب المائية في غطاء كتلة الاسطوانة و الجيوب المائية في كتلة الاسطوانة:

هي عبارة عن الفراغات المحصورة بين الجدار الخارجي والداخلي لهذه الأجزاء، والجيوب في كتلة الاسطوانة مفتوحة على الجيوب في غطاء كتلة الاسطوانة .

6- الصمام الجانبي : يقع في أنبوب دورة التبريد الصغرى يتصل بمضخة الماء والجيوب المائية في كتلة الاسطوانة ، وهذا الصمام الجانبي يفتح عندما ينغلق المنظم الحراري (الثرموستات).

7- المنظم الحراري (الثرموستات):

هو الجزء المتحسس للحرارة والذي يسيطر على دوران الماء في جهاز التبريد ويتكون من اسطوانة منفاخيه مغلقة مصنوعة من النحاس في داخلها خليط من(كحول اثيلي وماء) على هذا الجزء موجود الساق الذي يحمل القرص عندما تكون درجة حرارة ماء التبريد المحيط بالاسطوانة المنفاخية للمنظم اقل من درجة الحرارة المثالية يقوم القرص بغلق فتحة مرور الماء إلى المبردة ، ونتيجة لذلك ترتفع درجة ماء التبريد بشكل سريع ، وعند تجاوز درجة الحرارة هذه لدرجة الحرارة المثالية يبدأ الخليط من(كحول اثيلي وماء) داخل الاسطوانة المنفاخية بالتبخر ليزداد الضغط داخل الاسطوانة فيزداد طول الاسطوانة المنفاخية هذه دافعة الساق نحو الأعلى ويتحرك معه القرص مبتعدا عن فتحة مرور الماء إلى المبردة.

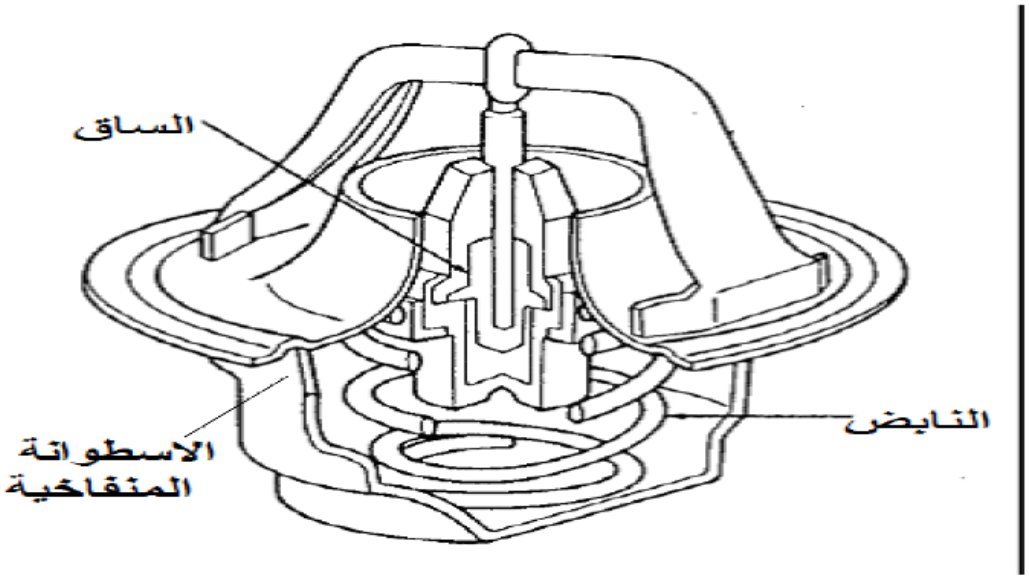
وظائف المنظم الحراري (الثرموستات)

أ- التحكم بنشاط وسرعة دوران الماء في جهاز التبريد

ب- غلق فتحة خروج ماء التبريد من المحرك إلى المشع

ج- المساعدة في سرعة وصول درجة حرارة المحرك إلى درجة حرارة التشغيل

هـ- المحافظة على أبقاء درجة الحرارة ثابتة (ضمن حدود درجة الحرارة المثالية لماء التبريد)



أجزاء المنظم الحراري