المنظومات الملحقة بمحرك الساحبة

أولا: منظومة تبريد المحرك Cooling System:

تعد منظومة تبريد المحرك مهمة في المحافظة على درجة حرارة مناسبة لاشتغاله، وذلك بتخليصه من الحرارة الزائدة والمتولدة في غرف الاحتراق؛ إذ تصل درجة الحرارة إلى نحو 1200°C. تؤدي الحرارة الزائدة إلى تلف أجزاء محرك الساحبة بوقت قصير، وتقوم منظومة التبريد بالتخلص من نحو ثلث الحرارة المتولدة عن حرق الوقود، وعموما تؤدي منظومة التبريد في محركات الاحتراق الداخلي وظيفتين هما:

1- منع ارتفاع درجة الحرارة عن الحد المسموح به في المحرك.

2- السيطرة والإبقاء على درجة الحرارة المثلى لاشتغال المحرك

أنواع منظومات التبريد Types of Cooling System:

هناك نوعان من منظومات التبريد مستعملة في تبريد المحركات هما:

أ. التبريد بالهواء Air cooling:

يستعمل الهواء في عملية التبريد، إذ يمرر تيار الهواء حول جسم المحرك لامتصاص الحرارة الزائدة، وتكون أغطية هذه الأسطوانات بصورة زعانف لتزيد من مساحات أسطح التبريد المعرضة للهواء، ويستعمل هذا النوع من التبريد غالبا في المحركات الصغيرة.

ب. التبريد بالماء Water cooling:

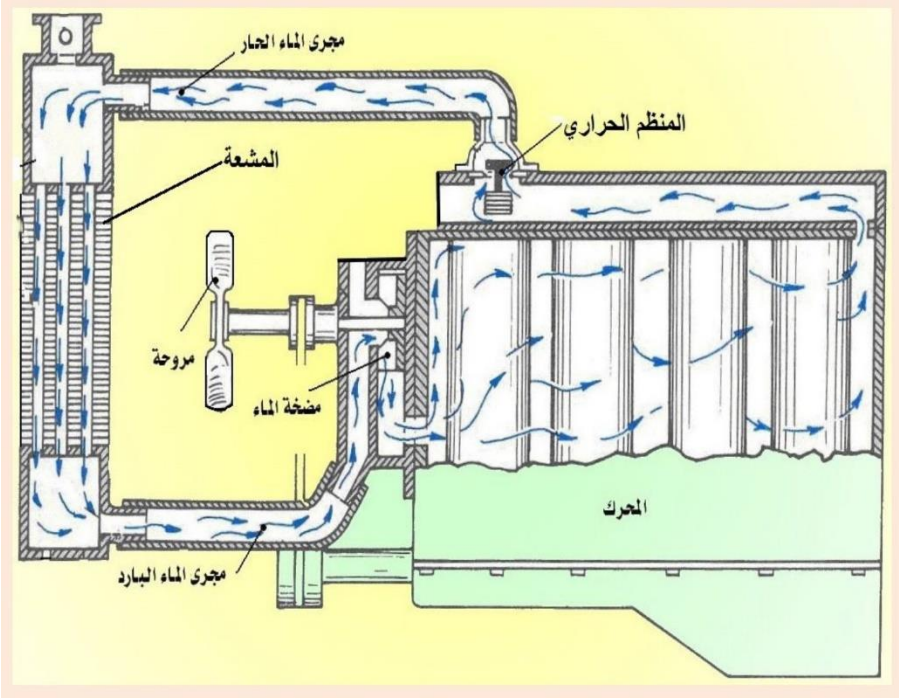
يستعمل الماء كوسيط في عملية التبريد، وذلك بإمراره في تجاويف قريبة من الأجزاء الأكثر سخونة في المحرك لكي يمتص الحرارة الزائدة، ثم يجري إلى المشع (Radiator)، إذ يتم تبريده بمساعدة الزعانف المتصلة بأنابيب المعرضة إلى تيار الهواء المتجه من مروحة الهواء ليعود الماء مرة ثانية إلى الأجزاء الساخنة لتبريدها وهكذا.

المكونات الرئيسة لمنظومات التبريد بالماء

تتم دورة الماء في هذه المنظومة عن طريق ما يسمى بالحمل القسري للماء الذي ينتج عادة باستعمال مضخة طاردة مركزية، وتتكون المنظومة من الأجزاء الآتية:

1. مسارات المياه في المحرك Water Jackets.
2. المشعة Radiator.
3. المروحة Fan.
4. مضخة الماء Water Pump.
5. المنظم الحراري Thermostat.
6. حزام المروحة Fan Belt.
7. الخراطيم Hoses.
8. سائل التبريد (الماء مع محلول مانع الانجماد بنسبة 50%).
9. خزان الفائض Overflow Tank
10. مقاييس درجة الحرارة.

تقوم المضخة بسحب الماء البارد من أسفل المشعة، إذ يجري في خرطوم مطاطي ويدخل المحرك ويتوزع حول الأسطوانات في مسارات التبريد ليخفض درجة حرارة المحرك، ثم يخرج الماء ساخن من المحرك، ويصل إلى الجزء العلوي من المشعة عن طريق خرطوم مطاطي آخر بعد أن يمر على منظم حراري يغلق دورة الماء عند بداية التشغيل حتى ترتفع درجة حرارة المحرك إلى درجة الاشتغال، الشكل (1)

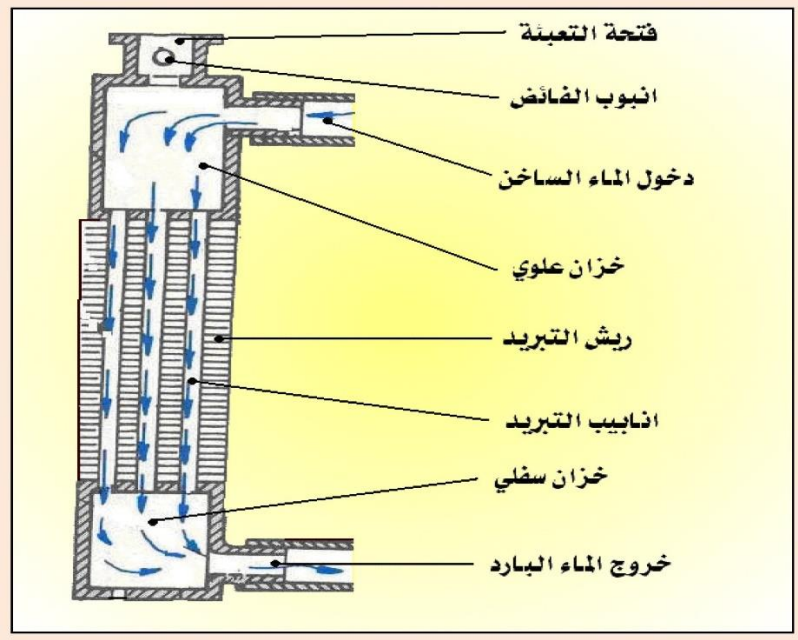


الشكل 1: منظومة التبريد بالماء.

اهم الأجزاء الرئيسة لمنظومة تبريد محرك الساحبة الزراعية:

1- المشعة Radiator:

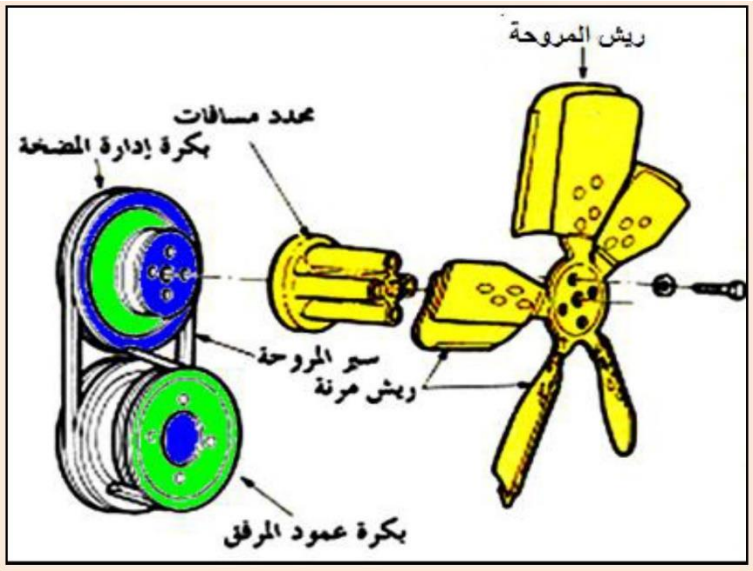
وهي الجزء الرئيس في منظومة التبريد بالماء، تتكون من خزانين أحدهما علوي، والآخر سفلي تصل بينهما مجموعة من الأنابيب الرأسية النحاسية (لجودة توصيل النحاس للحرارة) الشكل (2)، وتعمل المشعة كمبادل حراري، إذ يمر بداخلها سائل التبريد الخارج من حول أسطوانات المحرك لتنخفض درجة حرارته بفعل التبادل الحراري بين السائل والهواء عبر أسطح زعانف المشعة، ويوجد في الخزان العلوي للمشعة فتحة مزودة بغطاء خاص يفتح ويغلق عند تغيير الضغط داخل المشع ليسمح بدخول الماء أو خروجه إلى خزان خارجي نقوم بمراقبته باستمرار للمحافظة على مستوى معين من الماء فيه، وتثبت المشعة غالبة عند مقدمة الساحبة في مواجهة الهواء الخارجي للمساعدة في سرعة التبريد، ويجري إصلاح الثقوب في المشعة عن طريق اللحام.



الشكل 2: مقطع في المشعة.

2- المروحة Fan:

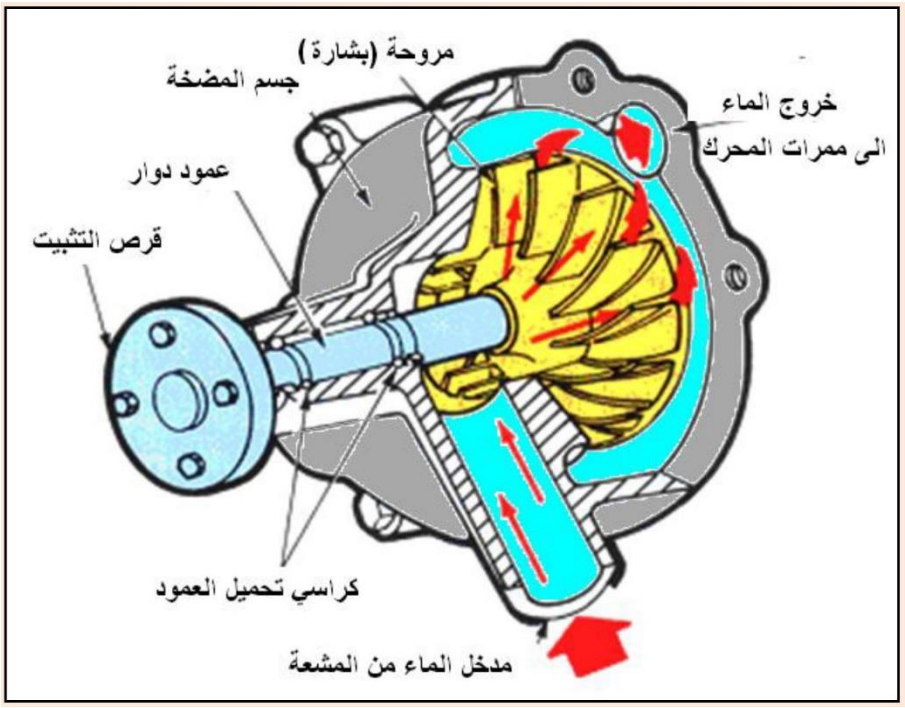
وظيفة المروحة هي سحب الهواء الخارجي ليمر حول أنابيب المشعة وزعانفها، فيزيد هذا التيار من سرعة تبريد الماء في عملية التبادل الحراري. وتقسم المراوح على نوعين بحسب وسيلة إدارتها، النوع الأول: مروحة تعمل ميكانيكية، وتتكون عادة من أربع إلى ست ريشات، وهي مثبتة على عمود يستمد حركته الدورانية من عمود المرفق عن طريق حزام (سير) ناقل للحركة الشكل (3)، ويوضع أحيانا بين المضخة والمروحة وصلة إبعاد لتقريبها من المشعة وللسيطرة على حركة المروحة الميكانيكية تزود بقابض زيتي وحساس حراري ينظم حركة الزيت داخل القابض لينظم حركتها بحسب تغير درجة الحرارة، كذلك تحاط المراوح بحافظة بلاستيكية تعمل كموجه لتيار الهواء باتجاه المشعة، والنوع الثاني: مروحة كهربائية مجهزة بمحرك كهربائي لإدارة ريشاتها عند ارتفاع درجة حرارة الماء بإيعاز من الحساس الحراري.



الشكل 3: مروحة التبريد.

3- مضخة الماء Water Pump:

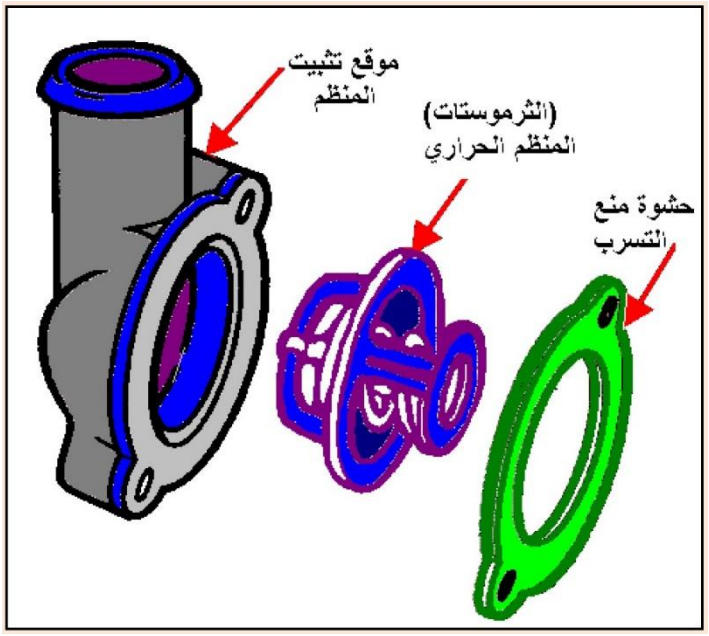
تكون عادة من نوع مضخات الطرد المركزي Centrifugal Pumps وتتكون من عمود دوار مثبت في طرفه الأول قرص مثقب للتثبيت على البكرة، وفي طرفه الثاني يركب قرص بصورة مروحة (بشارة) مزودة بزعانف. يدور العمود عن طريق حزام ناقل الحركة من بكرة عمود المرفق إلى بكرة إدارة المضخة المثبت عليها مروحة التبريد، الشكل (4)، وتوجد البشارة داخل هيكل أو جسم المضخة، وتوضع حشوة خاصة تمنع التسريب الماء من المضخة ويراعى تشحيم كراسي التحميل لعمود دوران المضخة.



الشكل 4: أجزاء مضخة الماء.

4- صمام التحكم (المنظم الحراري Thermostat):

وظيفته التحكم بدورة الماء بين الجيوب المائية للمحرك والمشعة، ويوضع في أنبوب الماء الواصل بين رأس الأسطوانة وأعلى المشعة، فعندما يكون المحرك باردا يوقف سريان الماء وعندما تصل درجة حرارة المحرك إلى أعلى من درجة الحرارة المطلوبة للتشغيل يسمح للماء بالجريان، الشكل (5)، ويتم ذلك بوجود منظم حراري يتكون من أسطوانة مليئة بمادة شمعية ذات مكبس، ففي الوضع الاعتيادي يكون الصمام مغلقة تحت تأثير نابض يضغط على المكبس، وعند سخونة المادة الشمعية تتمدد داخل الأسطوانة مما يدفع المكبس ضد قوة النابض مؤدية إلى فتح الصمام، وبالطريقة نفسها عند انخفاض درجة الحرارة تنكمش المادة الشمعية فيتمدد النابض مؤدية إلى غلق الصمام، عادة تدون الشركة المنتجة مدى درجات الحرارة الذي يغلق عنده الصمام ويفتح، مثلا 82°-91°C وتعني أن يستعمل هذا الصمام للمحركات المصممة لتعمل ضمن درجة حرارة تشغيل تتراوح بين 82°-91°C.



الشكل 5: صمام التحكم وبداخله المنظم الحراري.

5- حزام (سير) المروحة Fan Belt :

يستعمل لنقل القدرة من بكرة عمود مرفق المحرك إلى العديد من ملحقات المحرك ومنها المروحة، الشكل (3)، لتدويرها مع مضخة الماء. ويجب أن يكون الحزام مشدودة بدرجة مناسبة؛ فالشد الزائد سوف يسلط حمل أكبر على بكرة المروحة ويقصر من عمرها فضلا عن عمر السير، وأما الشد الخفيف فإنه يسمح بالانزلاق وخفض سرعة المروحة، ويؤدي بالتالي إلى خفض كفاءة منظومة التبريد فضلا عن استهلاك أسرع للستير، وتكون السيور بعدة أنواع، فقد شاع منها ما هو مقطعه بصورة حرف V مفرد أو متعدد أو فيه حزوز لزيادة كفاءة النقل. ويتأثر نظام التبريد بعدة عوامل كحجم المشعة ودرجة حرارة الهواء الخارجي ومقداره والمدى الحراري للثرموستات فضلا عن حمل المحرك.

ترتفع درجة حرارة المحرك فوق المعدل المسموح به للأسباب الآتية:

1. نقص في كمية الماء في المشعة
2. ضيق مجاري الماء وانسدادها، ومنها المجاري المائية حول الأسطوانات وغرف الاحتراق ومجاري المشعة بسبب التكلس والترسبات وتجمع المواد الغريبة.
3. قطع سير المروحة أو ارتخاؤه.
4. عطل المنظم الحراري.
5. عطل في مضخة الماء.
6. تلف خراطيم الماء.
7. غطاء المشع ذو نابض أقوى من المقرر.