ثانيا: منظومة التزييت Lubrication System

يعرف الاحتكاك بأنه مقاومة الحركة بين سطحين متلامسين يصاحبه تأكل للأجزاء المتحركة مما يؤدي لزيادة الخلوص بين تلك الأسطح فضلا عن فقدان جزء من الطاقة وزيادة في درجة الحرارة، مما استوجب التفكير بضرورة وجود طبقة رقيقة Film من الزيت ذات الزوجة عالية بين الأسطح وبصورة دائمة تحت درجات الحرارة الاعتيادية للمحرك.

إن أهم وظائف ومهام منظومة تزييت المحرك ما يأتي:

1. تقليل الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة.
2. امتصاص الحرارة وتشتيته.
3. ملء المسافات البينية بين حلقات المكبس وجدران الأسطوانة.
4. تنظيف الأجزاء المتحركة وتبريدها.
5. لمساعدة على تخفيض الأصوات المزعجة في المحرك.

خصائص الزيت وتصنيفاته Classification & Engine Oil Characteristics

الزيوت مادة قابلة للاحتراق، وتتكون من مركبات هيدروكربونية سواء كانت زيوت نباتية أم معدنية بحسب مصدرها، وتضاف إلى بعضها مواد كيميائية محسنة. كي تؤدي زيوت المحركات وظيفتها بالصورة المطلوبة، فإنها يجب أن تكون ذات خواص جيدة وكما يأتي:

1. وزنها النوعي يتراوح بين (0.73 - 0.98)، وهو أقل من الماء أي إنها تطفو فوقه وتكون بصورة سائلة في درجات حرارة تشغيل المحرك.
2. ذو لزوجة (مقاومة التدفق عالية ووفق توصيات الشركة المنتجة للساحبة الزراعية مما تعطي سيولة كافية كي تكون طبقة رقيقة بين الأجزاء المتحركة.
3. تحترق عند درجات حرارة أكبر من درجة الحرارة التي يصل إليها المحرك (وهنا تظهر أهمية تبريد المحرك).
4. لا يذوب بالماء ويذوب في النفط الأبيض وزيت الغاز.
5. . تكون لها مقاومة للصدأ وتكون الفقاقيع (الرغوة) بسبب التأكسد.
6. تكون لها القدرة على الاحتفاظ بدرجة لزوجة عالية عند ظروف التشغيل المختلفة.
7. تكون خالية من الحوامض التي تؤثر في الأجزاء المعدنية ومن المواد الصمغية والمواد الغريبة الأخرى.

يتم تصنيف الزيوت بالنسبة إلى درجة لزوجتها وكذلك بالنسبة إلى الغرض من استعمالها في المحركات المختلفة، وقد تبنت جمعية مهندسي السيارات تصنيف (SAE) ليفيد في اختيار درجة لزوجة الزيت الملائمة سواء للمحرك أم لأجهزة نقل الحركة، وقد وضعت هذه الجمعية مواصفات قياسية تعبر عن مقدار اللزوجة للزيت، فمثلا الزيت الذي يوصى باستعماله في محركات الساحبات، فهو زيت الديزل 30 SAE في فصل الشتاء و40 SAE في فصل الصيف أو SAE 20w-50 وهو صالح للاستعمال في فصلي الشتاء والصيف، إذ إن الأرقام المنخفضة تعني قلة لزوجة الزيت (خفيف) وملائمة للأجواء الباردة وكذلك للمحركات المعرضة للتوقف والتشغيل بنحو متوال، أما الأرقام العالية فتعني أن الزوجة الزيت عالية

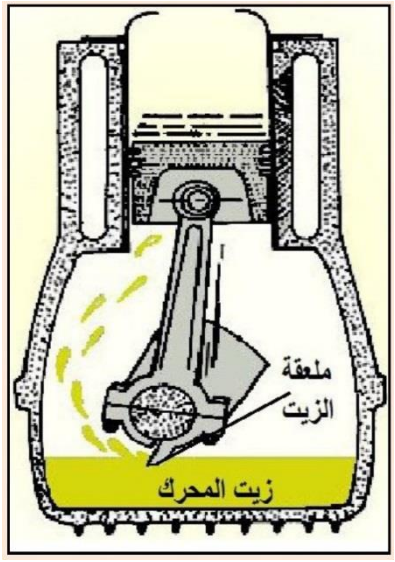
وتستعمل هذه في الأجواء الحارة أو في المحركات المشتغلة باستمرار تحت ظروف حارة، فإذا كانت علبة الزيت تحمل الرمز SAE 10W - 30 فذلك يدل على أن الزوجة الزيت 10 وهو بارد، أما عندما يكون الزيت ساخنة فإن لزوجته تصل إلى 30، أما الحرف w فهو اختصار لكلمة شتاء winter، فيوضع بجانب الدرجة الباردة.

طرائق التزييت Lubrication Methods

هناك ثلاث طرائق في تزييت أقسام المحرك، وهي:

1- طريقة الرش المستمر Circulating Splash System:

في هذه الطريقة يوضع الزيت في صندوق الزيت إلى مستوى محدد بحيث تصله (الملاعق المثبتة في النهاية الكبرى لذراع التوصيل، الشكل (6)، وعند دوران عمود المرفق تنغمس هذه الملاعق في الزيت وتغرف كمية منه وتنثره على كراسي عمود المرفق وجدران الأسطوانة والنهاية الكبرى والصغرى الذراع التوصيل وكذلك مسمار المكبس، وتقتصر هذه الطريقة على المحركات الصغيرة قليلة القدرة.



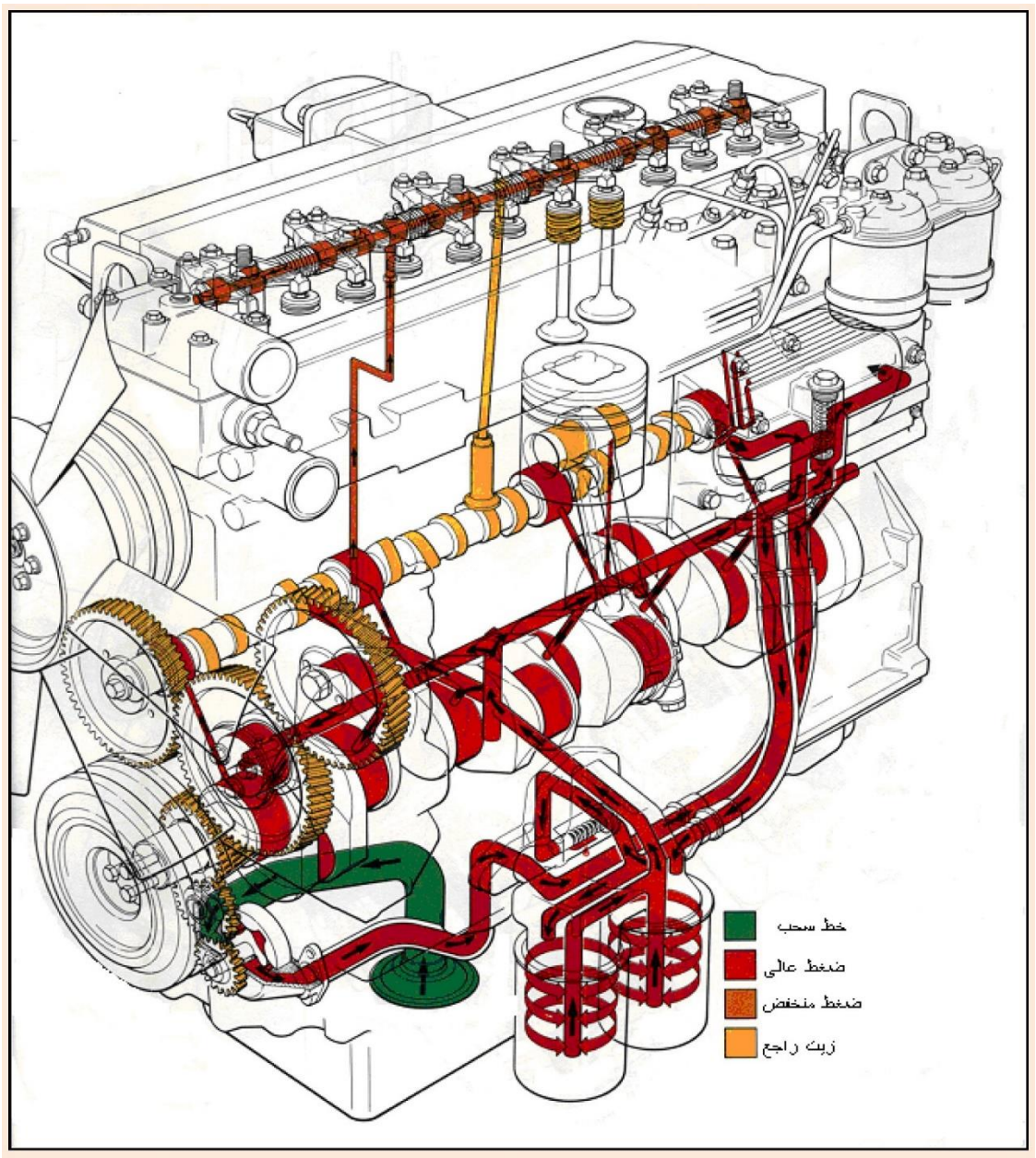
الشكل 6: طريقة الرش المستمر.

2- طريقة التغذية الجبرية الداخلية والرش Internal Force Feed and Splash System:

في هذه الطريقة تقوم المضخة بدفع الزيت مباشرة إلى جسم المحرك بدلا من وعاء الرش، ومنه يدفع الزيت عبر ممرات إلى المحاور الرئيسة ومحاور عمود الكامات وعمود الأذرع المتأرجحة ومصفي الزيت، وأخيرة إلى وحدة إرسال قياس ضغط الزيت.

3- طريقة التغذية الجبرية الداخلية الكاملة Full Internal Force System :

هذه الطريقة تذهب خطوة واحدة أبعد من الطريقة السابقة، إذ يجبر الزيت ليمر عبر مجار خاصة وليس إلى محاور عمود المرفق فحسب، وإنما إلى الأذرع المتأرجحة ومصفي الزيت ومن ثم الى وحدة إرسال قياس ضغط الزيت، الشكل (7)، وقد يصل ضغط الزيت الموزع إلى الكراسي بحدود 3- kg/cm^2 5.

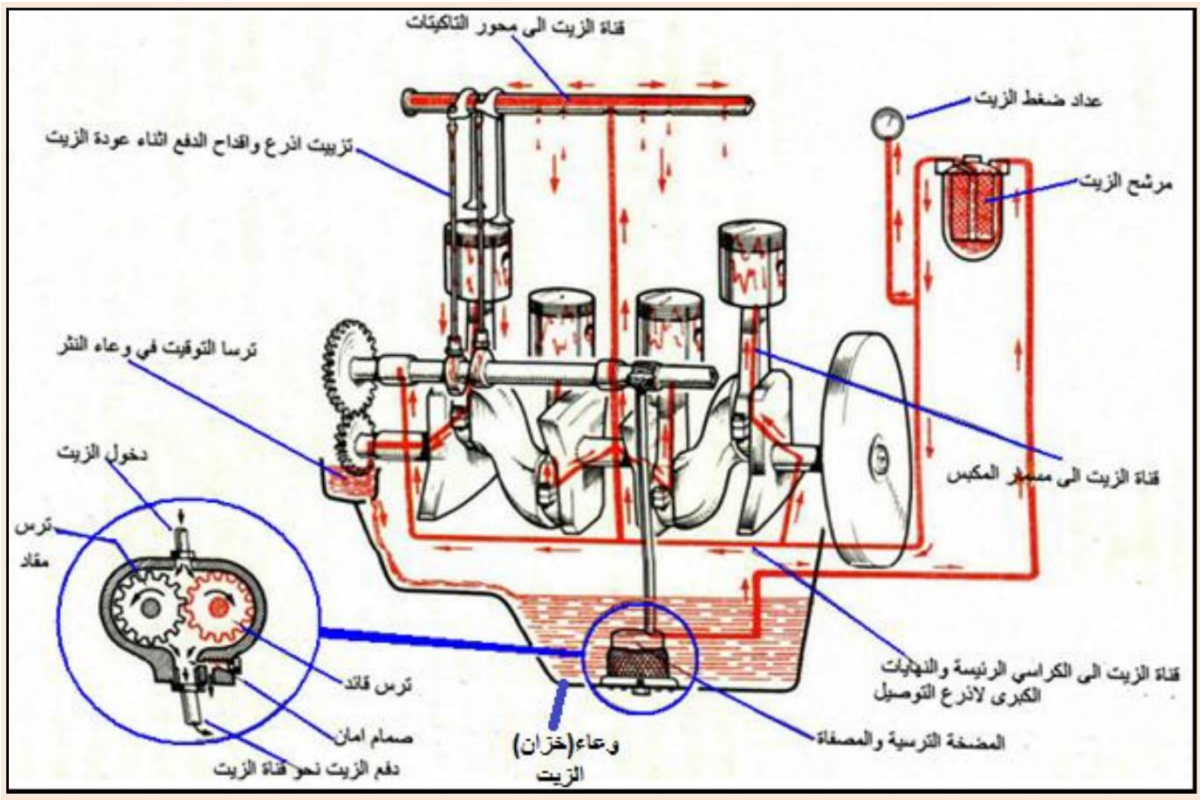


الشكل 7: طريقة التغذية الجبرية الداخلية الكاملة.

أجزاء منظومة التزييت

يتكون المحرك من عدد من الأجزاء المعدنية المتحركة، ومهما كانت درجة نعومة تلك الأجزاء فإن الاحتكاك الناشئ بسبب تلامسها المباشر في أثناء الحركة يولد حرارة عالية جدا تؤدي إلى تآكل السطوح المتلامسة، لذا لا بد من تقليل الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة، عن طريق وضع طبقة رقيقة من الزيت بينهما مما يؤدي إلى تقليل كل من التأكل والحرارة.

وسوف يقتصر الشرح هنا على طريقة التغذية الجبرية الداخلية الكاملة (منظومة التزييت الإجباري) بوصفها الأكثر شيوعا، ويبين الشكل (8)، الأجزاء الرئيسة لتلك المنظومة.



الشكل 8: أجزاء منظومة التزييت الإجباري.

تتضمن المنظومة الأجزاء الآتية:

1- مضخة زيت Oil Pump :

تقوم بسحب الزيت من وعائه، ويمر خلال مصفاة، ثم يضخ في مجاري دورة التزييت ليصل إلى الأجزاء المطلوبة، وغالبا ما تكون المضخة من النوع الترسي.

2- مصفاة الزيت Oil Strainer:

تقوم بحجز العوالق الدقيقة والشوائب المعدنية وتمنع وصولها إلى المضخة وإلحاق الضرر بها.

3- صمام ضغط Pressure Relief Valve:

يستعمل لتثبيت الضغط خلال الدورة، وإرجاع جزء من الزيت عند زيادة سرعة المحرك.

4- مرشح زيت Oil Filter:

يقوم بحجز الدقائق الصغيرة العالقة في الزيت، ويجب تبديله ضمن أوقات تنصح بها الشركة المصنعة.

5- مقياس ضغط الزيت Oil Pressure Gauge :

يستعمل بيان ضغط الزيت خلال دورة التزييت، ويجب أن يوضع في مكان ظاهر للسائق.

6- مستودع الزيت Crank Case:

غالبا ما يكون هو علبة المرفق نفسها، ويجب فحص مستوى الزيت يوميا قبل العمل وبعده.

أنواع مضخات الزيت Oil Pumps Types

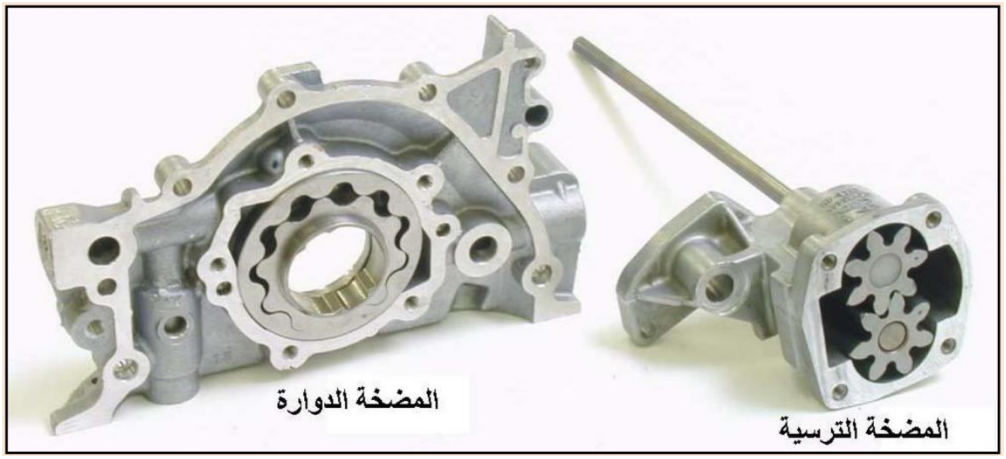
يستعمل في محركات الساحبات أحد نوعي مضخات الزيت، الشكل (9)، وكما يأتي:

1- المضخات الترسية الخارجية External Gear Pumps :

تدور المضخة ميكانيكية وتأخذ حركتها من عمود الحدبات في المحرك، وتحتوي المضخة على ترسين معشقين ومثبتين في داخل جسم المضخة، وإن عمود المضخة يقوم بإدارة أحد الترسين ليقوم بإدارة الترس الأخر.

2- المضخة الدوارة Rotor Pump :

نوع مختلف المضخة ترسية داخلية تدور ميكانيكية بواسطة عمود المرفق وهي بسيطة التصميم مكونة من دوار (مسنن) داخلي يتحرك في داخل حلقة المسنن الثابت، عند التشغيل يدور الدوار الداخلي في داخل حلقة الدوار الثابت، ويتكون الدوار الداخلي من فصوص (أسنان) عددها أقل بواحد من عدد فصوص حلقة الدوار الثابت.



الشكل 9: أنواع مضخات الزيت.

التعرف على الأجزاء الرئيسة لمنظومة تزييت محرك الساحبة

خطوات العمل كما يأتي:

1- فتح سرة تفريغ الزيت بعد وضع حاوية تفريغ الزيت القديم أسفل الحوض، ليتم تفريغ الزيت منها.

2- افتح مصفى الزيت الشكل (10)، واسحب مجموعة التصفية (في حالة النوع الثابت).

الشكل 10: طريقة فتح مصفى الزيت.

3- فتح براغي تثبيت غطاء المحرك السفلي بواسطة مفتاح مناسب الشكل (11).

الشكل 11: طريقة فتح خزان الزيت.

4- رفع مضخة الزيت بفتح لوالب تثبيتها بجسم المحرك، الشكل (٢-١٢)، ولاحظ تروس المضخة، ثم فتح المصفاة الشبكية المتصلة بها.

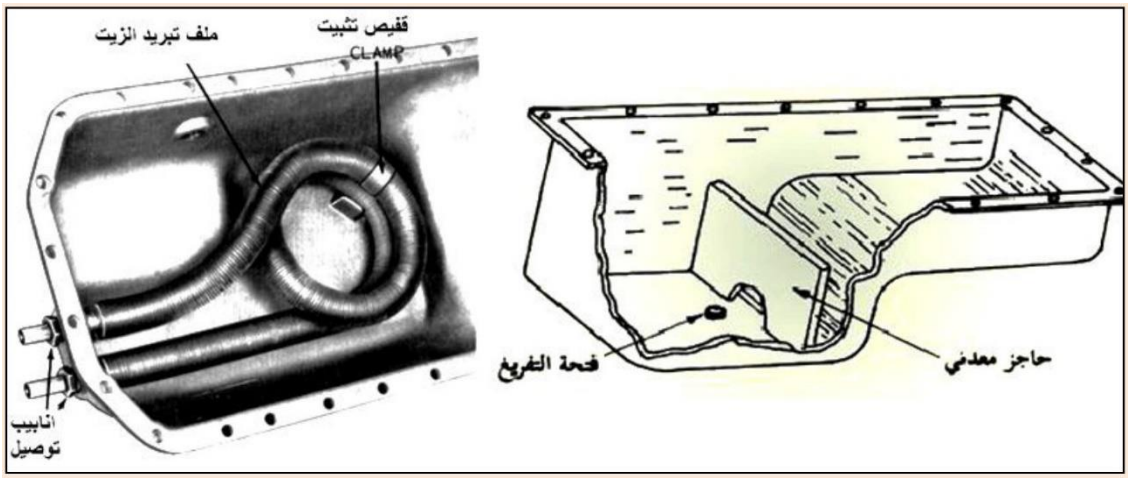
الشكل 12: فتح مضخة الزيت.

5- أعادة تجميع الأجزاء بالطريقة العكسية للفتح مع مراعاة تغيير حشوات منع التسرب (كاز كيت خزان الزيت).

بعد عملية التفكيك ورفع الأجزاء على وفق الخطوات آنفة الذكر سيتم التعرف عليها كما يأتي:

1- صندوق الزيت:

وهو مستودع لزيت المحرك مثبت أسفل جسم المحرك بواسطة براغي وبينهما حشوه فلينية، الشكل (13)، وفي قعر الصندوق توجد صفائح عرضية نعمل كحواجز تقلل من ارتطام الزيت وتموجه داخله وتمنعه من التجمع في مكان واحد في أثناء صعود أو نزول الساحبة، وفي قعر الصندوق توجد فتحة لتفريغ الزيت تغلق بواسطة سدادة، وفي بعض المركبات يبرد ويسخن الزيت عن طريق شبكة أنابيب تربط بين خزان الزيت ومشعة توضع خلف مشعة الماء.



الشكل 13: خزان الزيت.

2- فتحة ملء الزيت:

تقع في أغلب المحركات في الجزء العلوي لغطاء أسطوانات المحرك، كما توجد عصا معدنية مرنة تصل خزان الزيت لفحص مستوى الزيت وعليها تأشيرتان هما الحد الأعلى، والحد الأدنى لمستوى الزيت في الخزان.

3- مرشحات الزيت Oil Filters:

إن وظيفة مرشحات الزيت هو تصفيته من الشوائب والمواد الغريبة العالقة به مثل برادة المعادن والأوساخ والمواد الكاربونية. تصنع مصفاة الزيت من نسيج سلكي دقيق، وآخر نسيجي، وهناك أنواع أخرى تصنع من الورق أو اللباد، يركب مصفي الزيت عادة على أحد جوانب المحرك، وتتصل به أنبوبتان، الصغيرة لدخول الزيت إلى المصفاة، والكبيرة لخروج الزيت بعد تصفيته وتنظيفه. الزيوت الشائعة تحافظ على خواصها لمدة ١٠٠-١٢٠ ساعة عمل اعتيادي، أما المصفى الدوار لمنقية الزيت، فينظف بعد كل 50 ساعة عمل. ويمكن أن يكون المرشح قابلا للتبديل بالكامل، الشكل (14).

الشكل 14: مرشح زيت قابل للتبديل.

4- مضخة الزيت Oil Pump:

تقوم المضخة بسحب الزيت عبر مصفاة معدنية لمنع دخول الشوائب من حوض الزيت وتدفعه إلى مرشح الزيت، ومن ثم عبر أنابيب خاصة إلى أجزاء المحرك، (فتح صمام الأمان الخاص بالمضخة للوصول إلى النابض والكرة)، الشكل (15).

الشكل 15: A : تفكيك صمام الأمان في مضخة الزيت، B: تفكيك مضخة الزيت.

5- الأنبوب الرئيس لتوزيع الزيت Main Oil Gallery:

أنبوب طويل مسبوك مع صندوق عمود المرفق ومواز له، وعندما يضخ الزيت يمر بالأنبوب الرئيس ومنه يتوزع الزيت بين الكراسي وأجزاء المحرك الأخرى، (تتبع مسار الزيت ولاحظ الثقوب المنتشرة في عمود المرفق).