1-3 أهمية منظومة التزييت:

يعتبر تزييت المحركات وأجهزة نقل القدرة ضروريا ويقو م زيت التزليق بالعديد من الوظائف في محرك الديزل فهو يعمل علي تقليل التآكل الناشئ بين الأسطح المحتكة بتقليل معامل الاحتكاك بينها وبالتالي يطيل من عمر الأجزاء المتحركة.

وكذلك ينشأ عن تقليل معامل الاحتكاك سهولة في الحركة في مختلف الأجزاء وتقليل قدرة المحرك كما يعمل زيت التزليق علي نقل الحرارة الناشئة في مختلف الأجزاء من جراء عملية الاحتراق في غرف الاحتراق ويحمل درجات الحرارة إلي المبادلات الحرارية للتخلص منها ،وهو بذلك يؤدي وظيفة هامة في تقليل الإجهادات الحرارية داخل أجزاء المحرك.

ويعمل الزيت أيضا علي امتصاص أحمال الصدم الناشئة من التغيرات المفاجئة أثناء بدء التشغيل وخلال فترات التحميل المختلفة ، أن زيت التزليق المستخدم في قميص الأسطوانة يؤدي وظيفة هامة في ذلك الموضع وهي زيادة إحكام الضغط بين جدار القميص وحلقات المكبس وبذلك يساعد علي زيادة انضغاط الهواء والاستفادة القصوى بضغط الاحتراق وتزيد الكفاءة الحرارية للمحرك،وهنالك إضافات تضاف للزيوت التي تعمل في المحركات ذات الخدمة الشاقة وتعمل تلك الإضافات علي تحسين وظيفة الزيت في نظافة أجزاء المحرك وحمايته من آثار الصدأ أو الكربون والرماد وغيرها من الشوائب الصلبة وسوف يتم التطرق لتلك المضافات لتحسين خواص الزيوت في هذا الباب بالتفصيل. ومن هذا أهمية زيوت التزييت تستحق مشاكل التزييت والتزليق إهتماما أكثر لأن جودة التزليق وصحته وتطبيقاته تتسبب في توفير القدرة الضائعة وتقليل نفقات الصيانة بالإضافة إلي إطالة عمر المحركات لأداء عملها الذي صممت من أجله.(علي صالح النجار 2005م)

2-3 زيوت تزييت المحرك:Engine Lubrication Oils

تنقسم الزيوت بصفة عامة إلي زيوت حيوانية ونباتية ومعدنية ،ويقصد بالزيوت المعدنية هي تلك الزيوت المستخرجة بعمليات التقطير لخام البترول،وخام البترول هو خليط معقد من السلاسل الكربونية المختلفة في الشكل والخصائص،يدخل التقطير في سلسة عمليات التنقية حيث يتم إزالة المكونات الغير مرغوب فيها في النفط الخام.

المرحلة الأولي للتنقية هي تسخين النفط الخام حتى درجة الغليان ويتم فصل السائل المغلي إلي سوائل وغازات مختلفة بحسب الوزن الجزيئي حيث يتم استخدام هذه السوائل في الحصول علي البنزين والبارفين ووقود الديزل.

تتم صناعة زيت المحركات من أجزاء عالية التسخين من النفط الخام والتي تبقي بعد إزالة الأجزاء الخفيفة مثل الوقود [ديزل وجازولين] وتتم إزالة الأجزاء الممذوجة والتي تستخدم لخفض درجة الحرارة واستقرار الأكسدة في زيت المحرك وكذلك الشمع الذي يؤدي إلي جعل زيت المحرك صلبا في درجة الحرارة المنخفضة.

تمثل المكونات الأساسية لزيت المحرك المستخلصة من النفط الخام حوالي 85% وباقي المكونات تكون في شكل إضافات كيميائية تتم عملية المزج لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للزيت،لأن استخدام هذه الوسائل وحدها دون إضافات فإن المحركات عالية سرعان ما ترتفع فيها درجات الحرارة أثناء التشغيل مما يؤدي إلي اشتعال هذه السوائل وقد يؤدي ذلك لأعطال غير قابلة للإصلاح لذلك هذه الإضافات ضرورية وحاسمة للتأكد من الحصول علي زيت عالي الجودة وهذه المضافات الكيميائية لها خصائص مختلفة عند جميع درجات الحرارة ،ودائما ما تخضع لتوصيات صانعي ومصممي المحركات.

وهنالك خواص فيزيائية وكيميائية من الضروري مراعاتها ومعرفتها وأيضا تلك المضافات لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية.(محمد عبدالرضا الشمري 2005م)

3-3 المعطيات الكيميائية والفيزيائية لاختيار الزيوت:

3-3-1 الكثافة النوعية :

تقع الكثافة النوعية لزيوت التزليق ما بين [0.86-0.96]عند درجة الحرارة القياسية [15c]وتصنف الزيوت التي أقل من [0.9]علي إنها ذات أساس بارفينى والتي أكثر من [0.9]ذات أساس نفاثينى.

3-3-2 اللزوجة:

وهي قياس الاحتكاك الداخلي بين جزيئات السائل ويستفاد من معرفة لزوجة الزيت في تقدير واختيار الزيت لظروف خدمة معملية،تزداد اللزوجة كلما قلت درجة الحرارة وتقل مع زيادة درجة الحرارة ،وتحدد اللزوجة درجة سهولة إقلاع المحرك أو بدء إدارة المحرك لأن لزوجة الزيت مرتبطة بدرجة الحرارة فإذا كانت لزوجة الزيت عالية قد تؤثر عند انخفاض درجة الحرارة وتؤثر علي زيادة مقاومة التدفق خلال المواسير وارتفاع الضغط الأولي لمضخة الزيت.

3-3-3 نقطة الوميض:

وهي تبين درجة الحرارة التي ينتج عندها خليط من بخار الزيت والهواء بحيث يشتعل عند تقريب لهب منه وتستخدم كدليل علي قابلية الزيت للتطاير أوالتبخر خلال التشغيل وكذلك علي كمية استهلاك الزيت وتزيد نقطة الوميض كلما زادت اللزوجة ،وتقع نقطة الوميض بين [220-250c]للزيوت الفائقة الجودة فإذا زادت كان ذلك دلالة علي زيادة الرواسب في الزيت أما إذا انخفضت فغالبا ما يكون السبب هو تلوث زيت التزليق بزيوت الوقود.(علي صالح النجار 2005م)

3-3-4 رقم التعادل ورقم التصبين :

يبين رقم التعادل لزيت التزليق وزن كمية من ايدروكسيد الكالسيوم [بالمليجرام] يمكنها أن تعادل كمية الأحماض الحرة في حجم معين من الزيت بحيث تسبب التصبين للأحماض اللبنية [الاستروالاكتوز] ويستفاد من رقم التعادل في تبين الأحماض العضوية لتحديد قوام الزيت وكثافته النوعية والأحماض العضوية من إي نوع تتكون بفعل التأثر بالزمن ويلزم تغيير الزيت إذا زاد رقم التعادل عن [1.5mmg] أما زيوت الخدمة الشاقة فيقل بها أهمية قيم التعادل وإن زاد عن[2-2.5mmg] فيستحسن تغييره.

3-3-5 نسبة المياه:

لا يجوز أن تزيد نسبة المياه في الزيت عن 0.3% ويمكن تنقية الزيت بالطرد المركزي إذا زادت النسبة عن 3-2%

3-3-6 نسبة الوقود:

ويجب تغيير الزيت إذا تعدت نسبة الوقود عن 3-2% ويجب تجنب اختلاط الزيت بالوقود نسبة للكبريت وبتأثر الغير مستحب في تقليل لزوجة الزيت بالإضافة إلي أنه يؤثر علي لون سطح المحاور في الأجزاء المتحركة فيجعلها ذات لون بني غامق.

3-3-7 الأكسدة :

يتأكسد الزيت عند وجود بعض الهيدروكربونات الغير مشبعة في الزيت مع الهواء ودرجات الحرارة العالية ويتزايد معدل الأكسدة بشدة عندما تكون درجة الحرارة فوق 100c وتعمل المواد

المعدنية كوسيط لتزيد معدل الأكسدة ويتسبب التأكسد في زيادة غلظ قوام الزيت وقد يتسبب أيضا تكوين أحماض ذات تأثير ناحر Corrosive وأيضا يعمل علي سد مسام المرشحات ومجاري وممرات الزيت.

8-3-3 الرغاء [الرغوة]:

تتكون الرغوة عند حبس فقاعات الهواء في الزيت وذلك لزيادة الشد السطحي للزيت مما يعوق تسرب أو هروب الهواء الموجودة في الزيت علي نسبة الضغط أو خروج المضخة .

9-3-3 نسبة الشوائب:

تحدد كمية الشوائب بالمواد المترسبة الغير قابلة للزوبان ولا يصح بأن تزيد قيمتها عن 0.8% وقد يكون لها ضرر كبير علي أجزاء المحرك.

10-3-3 نقطة الانصباب [التدفق أو الانسكاب]:

وهي تحدد بتمومتر يغمر في كأس اختيار به الزيت ، وتجري إمالة الكأس كلما انخفضت درجة الحرارة 3c حتى نصل إلي الحالة التي لا يتجمع عندها الزيت حول الترمومتر مباشرة عند إمالة الكأس ثم إلي الوضع الأفقي بحيث لا يتحرك الزيت لمدة 20ثانية.

وتعتبر تلك الدرجة الحرارية هي نقطة الإنصباب للزيت وهي بيان لقدرة الزيت علي السريان عند انخفاض درجات الحرارة ، ولهذه الخاصية أهميتها إذ تؤثر علي أحمال سحب الزيت للمضخات وعند تفريغ الزيت من حوض الزيت وسريان الزيت عبر مجاري التزييت.

4-3 إضافات الزيوت :Oil Additives

هي إضافات لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للزيوت المعدنية لتوافي متطلبات التشغيل الجيد وهي تشكل ما بين 15 -0.2% من مكونات الزيت الكلية .

1-4-3 محسن مؤشر اللزوجة :

تستخدم إضافات في صورة بوليمرات Polymers تقلل معدل تغيير اللزوجة مع درجة الحرارة ، فعند ارتفاع درجة الحرارة ينشط البولمير وتقاطع جزئيات وصلات الزيت ومن ثم تعديل عملية التخفيف المعتاد والتي تحدث عادة في حالة عدم وجود البو لمير مما يجعل تأثير اللزوجة مع درجة الحرارة بطئ جدا.

3-4-2 مانع التأكسد:

يتم إضافة ثاني ثيوفوسفات الزنك أو أمنيات عطرية لإعاقة تأكسد مكونات الزيت وتحليل فوق الأكاسيد ومنع تكون الأساسيات الحرة وزيادة سليبة أسطح المعادن لاعتراض تفاعل التأكسد غشاء من تفاعل كيميائي بين المعدن والأسطح المتلامسة عند تشتت الزيت.

3-4-3 مانع الصدأ:

تضاف سلفونات معدنية أو أحماض دهنية وأمينية لمنع صدأ الأجزاء المعدنية للمحرك أثناء التخزين أو من الرطوبة الحمضية عند التشغيل البارد للمحرك.

3-4-4 مانع الرغوة:

يتم اضافة بولمرات سيليكون لمنع تكون الرغاوي الثابتة وذلك بتقليل الشد السطحي للزيت ليسمح بإنفصال فقاعات الهواء من الزيت بصورة سريعة.

3-4-5 خافض نقطة الانسكاب:

تضاف بولمرات مثيل لخفض نقطة الانسكاب وذلك بتكوين بلورات شمعية في الزيت لمنع النمو أو امتصاص الزيت عند درجة الحرارة المنخفضة وبذلك تحسين سيولة الزيت في الأجواء الشتوية ، كما يمكن تقليل تأثير الوسط النشط للمعادن باستخدام نازع منشطات المعدن والتي تعمل علي تكوين غشاء واق فوق أسطح المعادن وقد تستخدم منشطات المعدن والتي تعمل علي تكوين الغشاء الواقي فوق أسطح المعادن.

3-4-6 مانع التآكل:

يتم إضافة ثاني ثيو فوسفات الزنك أو سلفونات عضوية أو مركبات نتروجين عضوية خاصة لمنع المادة المعدنية الفعالة علي السطح من التأكسد وبالتالي تكون غشاء واقي خامل من مادة وسيطة خامدة مع ذرات المعدن تمنع التصاق الأجزاء مع بعضها البعض.

تضاف مركبات تزيد وتقوي غشاء الزيت لمنع التآكل عند الضغط الشديد علي الأسطح المتحركة مثل الأحماض الفوسفاتية أو الكبريت العضوي أو مركبات الكلور أو مركبات النتروجين وذلك لتقليل التآكل ومنع الخدش والالتصاق .

3-4-7 المنظفات والمشتتات:

تعد إضافة منظف ومشتت ذو أهمية خاصة للزيوت المستخدمة في محركات الديزل حيث يؤدي الاحتراق الغير متجانس في محرك الديزل لإنتاج كربون والذي يترسب في تجاويف الحلقات Rings وتساعد إضافة المنظف المشتت في جعل الكربون الموجود في الزيت في صورة معلقة بحيث يمكن التخلص منه عند تغيير الزيت ويجب أن تكون زيت المحرك أسود اللون إذا كان المنظف المشتت يعمل بصورة فعالة.

تضاف منتجات أليفاتية هيدرو كربونية أو سلفونات معدنية أو مركبات بورون عضوية تعمل هذه المركبات علي جذب حبيبات الأوساخ بالقوي القطبية وتعمل قابلية ذوبان الزيت علي الاحتفاظ بالأوساخ في صورة معلقة لحين تغيير الزيت.[3]

3-5 طرق تزييت المحرك:

تعتمد طريقة تزييت المحرك علي حجم وتصميم المحرك ويمكن تصنيف طرق تزييت المحركات كما يلي:

3-5-1 طريقة الرش المستمر [الطرطشة]:Circulating Splash System

في هذه الطريقة يتم تزويد أذرع التوصيل بمغارف Scoop في نهاياتها تنغمر هذه المغارف في تجاويف فوق وعاء الرش تحت عمود المرفق ، عند دوران المحرك وتعمل مضخة الزيت علي ملء هذه التجاويف مع دوران عمود المرفق تقوم المغارف بنثر ورش الزيت علي الأجزاء المتحركة القريبة ويتم كذلك تزييت الأجزاء البعيدة الأخرى بواسطة الزيت المرشوش والمجتمع في أحواض في داخل المحرك وتتم تغذية هذه الأجزاء بطريقة الانسياب عن طريق قنوات ومجاري الزيت ، وتتم عملية تزييت الأجزاء العلوية من الأسطوانة والمكابس والصمامات غالبا بواسطة ضباب الزيت وليس بالزيت المرشوش ويحصل هذا الضباب بسبب دوران زراع التوصيل بسرعة.

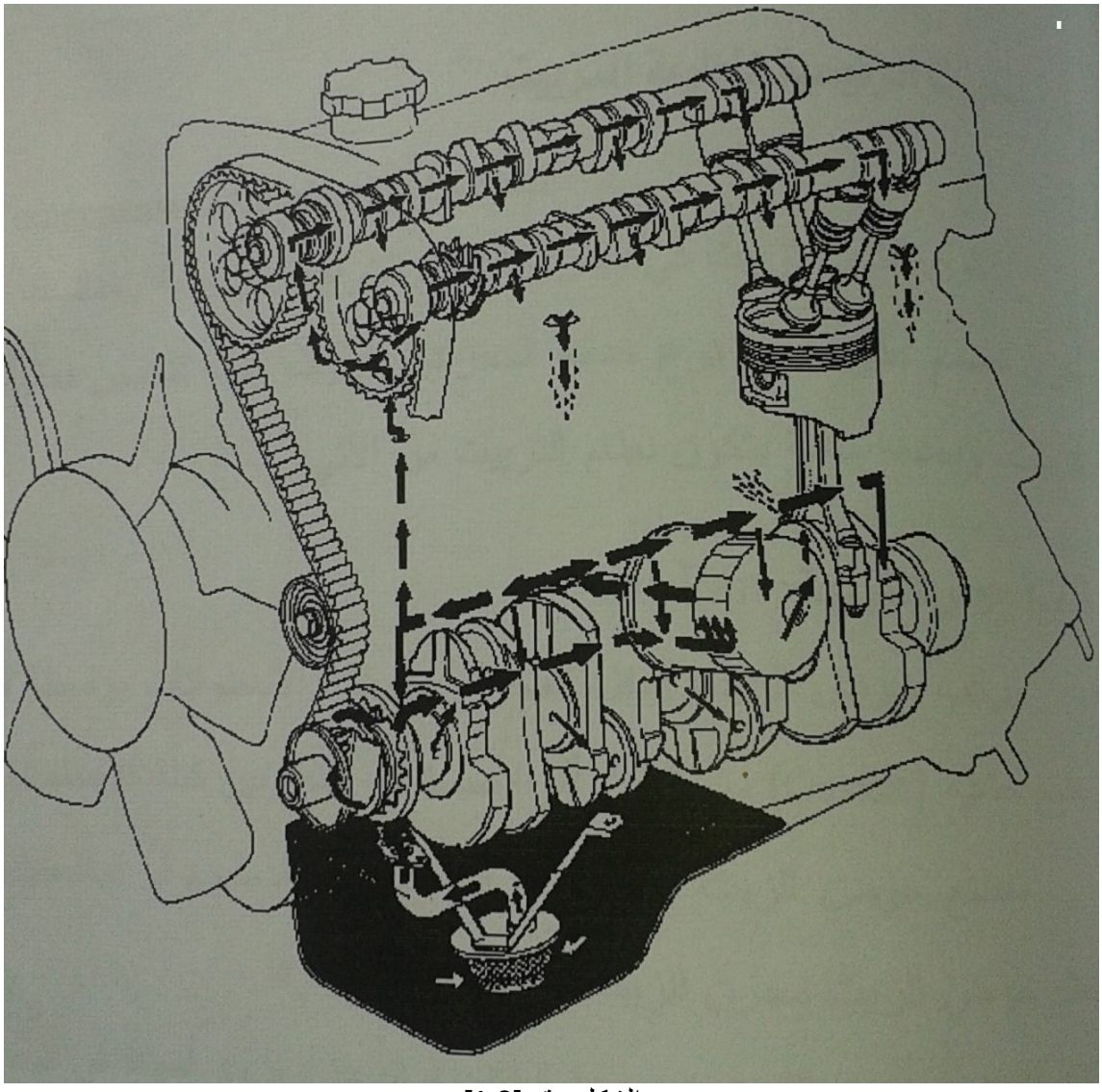
ولضمان عمل طريق الرش يجب أن يكون مستوي الزيت مناسب في جميع حالات التشغيل وأن يكون الزيت ملائم لغرض الرش الجيد وأن يكون ذو لزوجة مناسبة لضمان حرية سريانه.(فاروق عبداللطيف سليمان)

2-5-3 طريقة التغذية الجبرية الداخلية والرش: Internal Forced Feed and Splash System

في هذه الطريقة تقوم المضخة بدفع الزيت مباشرة إلي ممر الرئيسي في جسم المحرك بدلا من وعاء الرش ، ومنه يندفع الزيت عبر ممرات فرعية إلي الحمالات الرئيسية وحمالات ازرع التوصيل وحمالات عمود الحدبات ثم إلي ازرع الصمامات ومصفي الزيت وأخيرا إلي وحدة إرسال قياس ضغط الزيت ، الزيت المتسرب من الحمالات أو كراسي التحميل يتحول إلي ضباب الزيت ويقوم بتزييت الأجزاء العلوية من جدران الاسطوانات و المكابس.

3-5-3 طريقة التغذية الجبرية الداخلية الكاملة: Full Internal Force System

في هذه الطريقة يتم سحب الزيت من حوض الزيت بواسطة المضخة ثم ضغطه عبر ممر إلي مصفي الزيت ثم إلي ممر الزيت الرئيسي وغالبا تكون الممرات عبارة عن ثقوب داخل جسم المحرك ، عند خروج الزيت من المصفي إلي الممر الرئيسي الذي يعمل علي تزييت عمود المرفق وكراسي التحميل ثم إلي ازرع التوصيل وعبر ثقوب صغيرة داخلها إلي بنز المكبس Piston Pins ويتم تزييته ثم إلي أعلي المكبس عبر ثقوب أخرى لتزييت سطح الاسطوانة الداخلي وتتحكم حلقات التزييت Oil Rings بكبح الزيت الذائد وعدم دخوله غرفة الإحتراق .



الشكل رقم [3-1]

الممر الآخر يقوم بتزييت عمود الكامات وكراسي تحميل عمود الكامات وازرع الصمامات عند انتهاء الزيت من مهمته يعود إلي حوض الزيت بالتثاقل.

وطريقة التغذية الجبرية الداخلية هي الأكثر استخداما في المحركات لفعاليتها في ظروف التشغيل وأخذ مصممي المحركات في تطوير هذه الطريقة لرفع كفاءتها وضمان فعالية عالية المستوى.

أما الطريقتين الرش المستمر والتغذية الجبرية والرش فقد انحصرتا في المحركات الثنائية الأشواط الآن، أما في المحركات ذات الأداء المتوسط والأداء العالي أي ذات سرعات عالية فتستخدم طريقة التغذية الجبرية الداخلية لأنها تضمن وصول الزيت لجميع الأجزاء.(فاروق عبداللطيف سليمان)

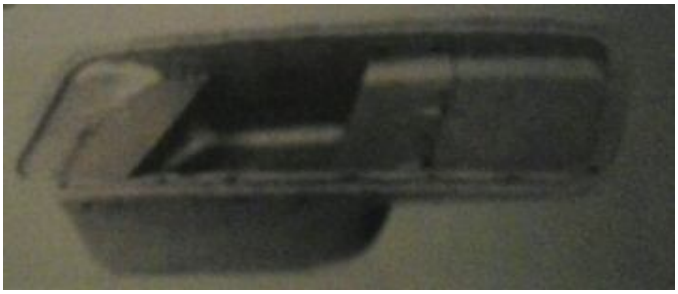
6-3 المكونات الرئيسية لمنظومة التزييت: Main Components Of Lubrication System

يتكون نظام التزييت في محرك الديزل من أجزاء رئيسية وهنالك أجزاء أخرى تصمم علي حسب نوع خدمة المحرك وظروف عمله لتحسين فعالية نظام التزييت ، وبصفة عامة يتكون الزيت من الآتي:

1-6-3 حوض الزيت:Oil Pan

يركب حوض الزيت أسفل المحرك مع كتلة الاسطوانات بواسطة مسامير، توضع حشية [Gasket] من الفلين أو الأسبستوس بينه وبين كتلة الاسطوانات، يصنع حوض الزيت من شرائح الصلب أو الالمونيوم أو البلاستيك المعالج ويمثل حوض الزيت مخزن للزيت وغطاء لعمود المرفق.

Types Of: أسفل حوض الزيت توجد طبة لتفريغ الزيت وتزود أحيانا في نهايتها بقطع مغناطيسية لتجميع أي رائش معدني ناتج عن تآكل الأجزاء المتحركة، في بعض التصاميم يتم تزويد حوض الزيت بمبرد داخل الحوض لمساعد تشتيت الحرارة المتولدة بواسطة المحرك وفي بعض المحركات يكون المبرد خارج حوض الزيت.



الشكل رقم [3-2] حوض الزيت

2-6-3 مضخات الزيت:Oil Pumps

تعمل مضخة الزيت علي إمداد منظومة التزييت بضغط زيت كافي لعملية تزييت المحرك توجد أربعة أنواع لمضخات التزييت وهي :

1- المضخة الترسيه

2- المضخة الدوارة

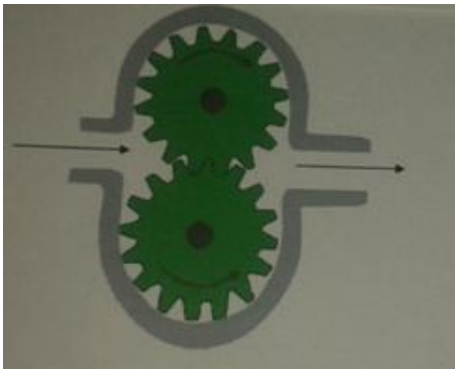
3ـ المضخة ذات المكبس

4ـ المضخة ذات الريشة

والأكثر استخداما هما المضخة الترسية والمضخة الدوارة

1- المضخة الترسية:Gear Pump

تدور المضخة الترسية ميكانيكيا بواسطة المحرك وعادة ما تأخذ الحركة من عمود الحدبات وتكون مغمورة داخل حوض الزيت، تتكون المضخة الترسية من ترسين متقابلتين أحدهما قائد مثبتين داخل غلاف محكم Housing الغلق، يأخذ الترس القائد الحركة بواسطة عمود Shaft يستمد الحركة من عمود الكامات من ترس حلزوني مثبت علي عمود الكامات . عند حركة الترس القائد يدور الترس المنقاد، أسنان الترسين تعمل علي سحب الزيت ويندفع الزيت بين أسنان التروس والخلوص الصغير بينها وبين الغلاف لجسم المضخة ويخرج الزيت في اتجاه المخرج ويرفع ضغط الزيت مع الدوران المستمر للتروس ويندفع إلي مجاري التزييت.



الشكل رقم [3-3] المضخة الترسية

2- المضخة الدوارة:Rotor Pump

تدور المضخة الدوارة ميكانيكيا بواسطة المحرك وعادة ما تأخذ الحركة من عمود المرفق وتكون أيضا مغمورة داخل حوض الزيت ، تتكون المضخة الدوارة من عضو دوار داخلي يتحرك داخل حلقة الدوار الثابتة ، عند تشغيل المحرك يدور الدوار الداخلي في داخل حلقة الدوار الثابت يتكون الدوار الداخلي من فصوص عددها أقل بواحد من عدد فصوص حلقة الدوار الثابت ، والدوار الداخلي يكون في وضع لا مركزي بالنسبة للدوار الثابت يتشابك فص واحد من الدوار المتحرك مع الدوار الثابت في أي وقت وبذلك يسمح للفصوص الأخرى من الدوار الداخلي بأن تنزلق علي الفصوص الخارجية لحلقة

الدوار الثابت والتي تعمل علي سحب الزيت إلي الداخل وحينما تقع فصوص الدوار الداخلي في داخل تقعرات الحلقة الدوارة بهذا ينكبس الزيت إلي الخارج عبر ممرات الزيت.

الشكل رقم [3-4] المضخة الدوارة

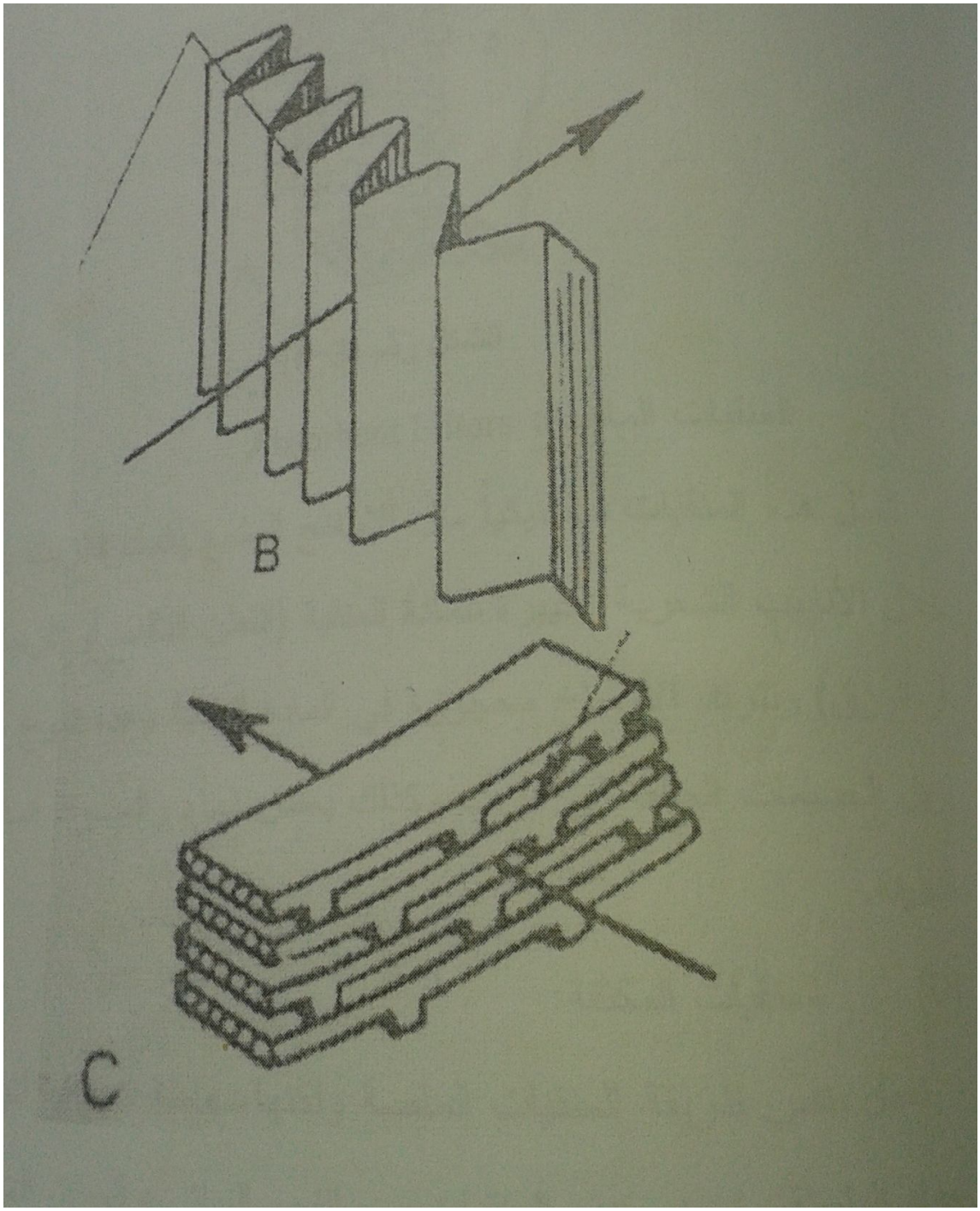
7-3 منقيات الزيت وأنظمة التنقية:Oil Filters and Filteration System

تعمل منقيات الزيت علي تنقية الزيت من الشوائب المعدنية ورواسب التزييت الناتجة من حركة الأجزاء ومن جراء درجات الحرارة العالية وغالبا ما تتم عملية التنقية علي مرحلتين في جميع المحركات، المرحلة الأولي تكون قبل دخول الزيت للمضخة بواسطة نسيج معدني يحتجز الرواسب الكبيرة نسبيا ثم المرحلة الثانية وتتم عبر منقيات دقيقة التنقية Fine Filters وتنقسم هذه المنقيات إلي قسمين رئيسيين هما المنقيات السطحيةSurface Filters والمنقيات العميقة Depth Filter ويعتمد تصنيف المنقيات علي طريقة إزالة الرواسب، توجد في المحركات الكبيرة طرق تنقية مختلفة وغالبا تستخدم طريقة تنقية جزئية للزيت أو طريقة التنقية الكاملة للزيت في المنظومة وتعمل هذه المنظومات علي تنقية الزيت داخل حوض الزيت وليس مقصورة فقط علي الزيت الخارج إلي المحاور

8-3 أنواع المنقياتFilter

1-8-3 المنقيات السطحية:Surface Filter

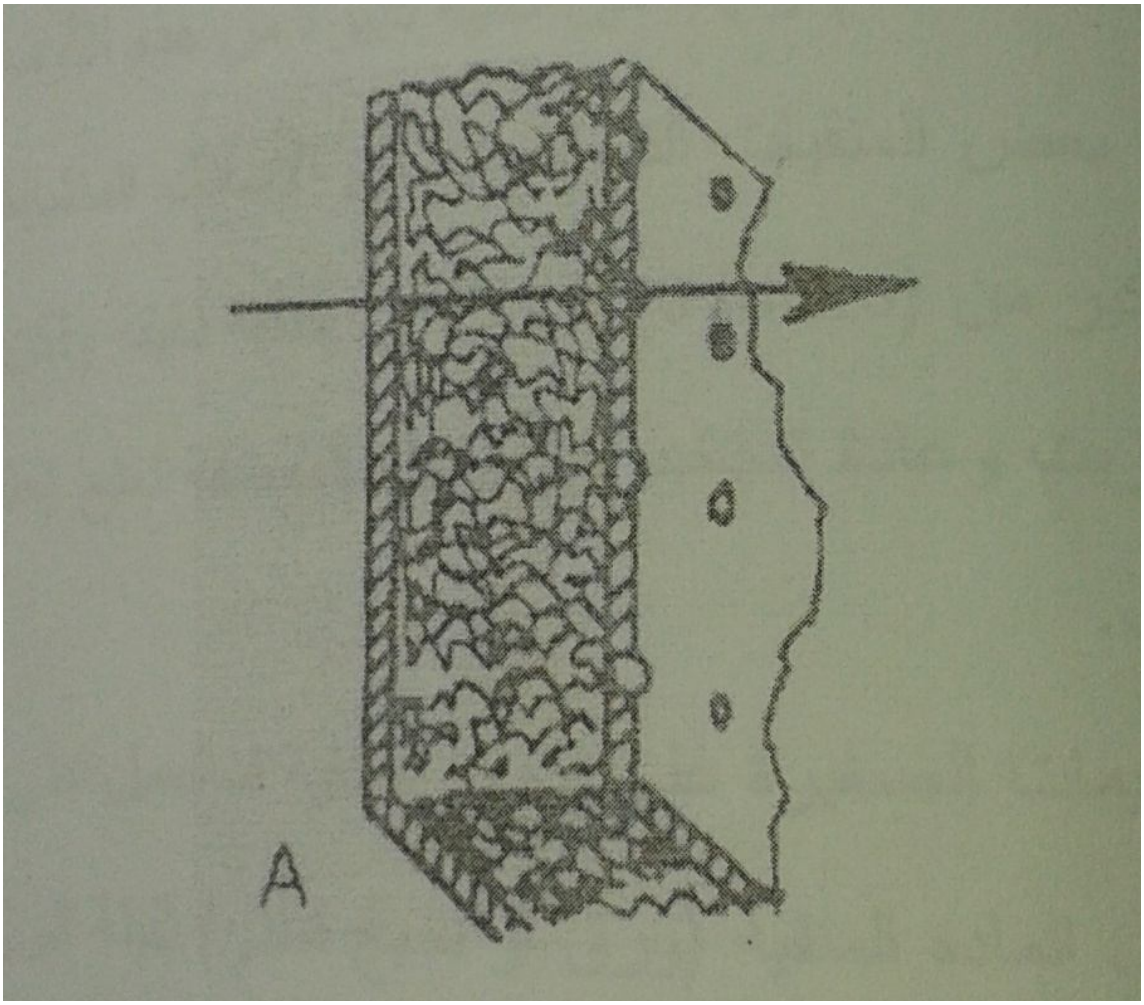
تحتوي علي سطح يمسك ويزيل جسيمات الأوساخ التي تكون أكبر حجما من الفتحات الموجودة علي سطح المنقية ، تصنع الأسطح المنقية من أسلاك معدنية ناعمة متشابكة أو من أقراص معدنية أو أقراص ورقية أو نسيج قطني أو مواد السليلوز ، تصنع بشكل ألواح مطوية ،هذه الأسطح تسمح للزيت بعد التنقية بالمرور إلي الفراغ الداخلي لها ومن ثم إلي أجزاء المحرك.



الشكل رقم [3-5]

3-8-2 المنقيات العميقة:Depth Filter

صفي من تختلف عن النوع السطحي واستعمالها يحتاج إلي حجم أكبر من مواد التنقية لتعمل غلي تحريك الزيت في اتجاهات مختلفة قبل وصوله إلي منظومة التزييت وتصنع من القطن التالف ويمكن تصنيف المنقيات العميقة إلي ماصة أو مكثفة ويعتمد في التصنيف علي طريقة إزالة الأوساخ.



الشكل رقم [3-6]

3-8-3 المنقيات الماصة:Absorbent Filter

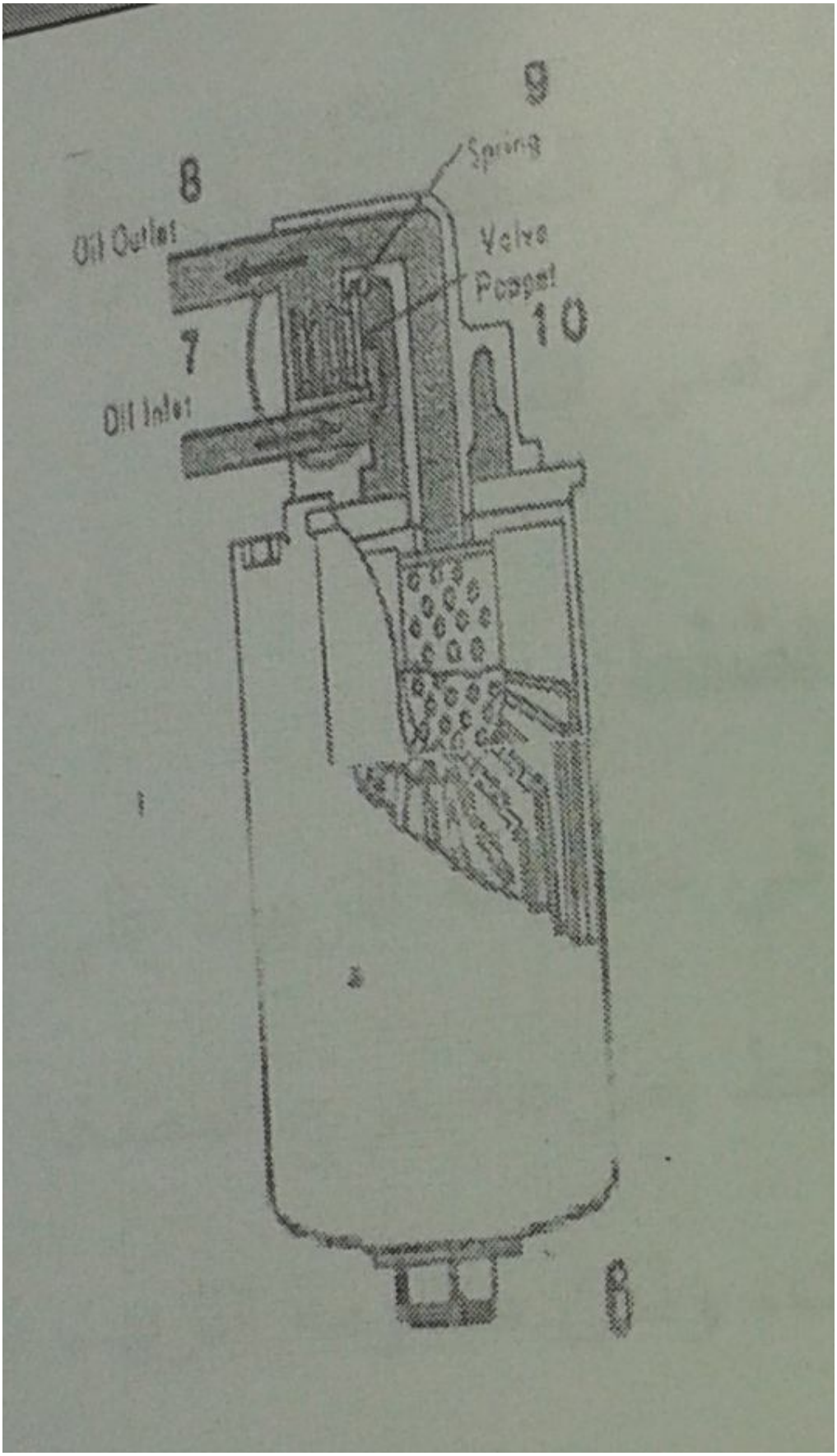
تعمل هذه المنقيات ميكانيكيا مثل الإسفنج المشبع بالماء فالزيت يمر من خلال الأنابيب الشعرية الكبيرة للمادة المنقية [القطن أو الزجاج الصوفي أو الورق] وتترك الأوساخ محجوزة في المادة المنقية وهذا النوع من المنقيات يزيل الجسيمات العالقة في الزيت وكذلك بعض الماء المذابة غير النظيفة .

4-8-3 المنقيات المكثفة:

تعمل بنفس طريقة المنقيات الماصة ولكنها معاملة كيميائيا لتزيل وتجذب المواد الملوثة وتصنع هذه المنقيات من الفحم النباتي والورق المعامل كيميائيا ، وتزيل هذه المنقيات التلوث الذي تسببه اكاسيد الزيت والمواد المتفسخة هذا النوع من المنقيات لا يستخدم في منظومات التزييت كثيرا لأن من المتوقع تزيل كل المواد المرغوبة في زيت التزييت حتى مضافات تحسين خواص الزيت .

لذلك نجد درجة التنقية في المنظومة مهمة جدا وتقاس بوحدة المايكروMicro الواحد مايكرو يساوي حوالي [0.001] إن أصغر جزء يمكن رؤيته بالعين المجرد [40Micro] ولهذا فإن كمية كبيرة من هذه الأوساخ غير منظورة ت الزيت ، بعض المنقيات التي تصنع من الأسلاك المتشابكة تسمح بمرور جسيمات حجمها أكبر من[150Micro] ولا تقوم بتنقية دقيقة ولكن مميزاتها أنها لا تقاوم جريان الزيت وعادة تستخدم في مدخل المضخة لمنع احتمال حرمان المضخة من الزيت .

تراكم الجسيمات الصغيرة علي فتحات المنقية قد يعمل علي انسداد المنقية انسداد كامل ويجعل المادة المنقية [ورق أو نسيج قطني] ثقيلة الوزن مما يجعلها تنفصل من فتحة عبور الزيت المنقي عند ارتفاع الضغط يعبر الزيت دون عملية التنقية وتدخل الأجسام الصلبة إلي أجزاء المحرك والمحاور مما يؤدي إلي تلف في المحرك أما التي تصنع من مواد معدنية فإنها تزود بصمام جانبي ، عندما يصبح المصفي أو المنقي مسدودا كليا ويزداد الضغط علي النابض Spring ويصبح أكبر من ضغطه ينفتح الصمام ويسمح بمرور الزيت دون تنقية لأن العطل الذي يصيب المحرك عندما يكون المحرك يدور بسرعة وينقطع إمداد الزيت للأجزاء المتحركة أكبر وقد يؤدي إلي تلف المحرك كليا لذلك تصمم المنقيات علي أن لاتقطع إمداد الزيت مهما كانت نسبة الجسيمات الدقيقة عالية والأوساخ والرواسب كثيرة


9
Spring
8
Oil Outlet
Valve
Poppet
10
7
Oil Inlet
6

الشكل رقم [3-7]

استخدام المنقيات بصورة صحيحة مع إتباع إرشادات المصمم قد يحقق نقصان في معدل التآكل في الأسطوانات بنسبة32% تقريبا وفي حلقات المكبس حوالي28% وفي كراسي عمود المرفق حوالي48% كما يحقق نقصان في تكربن الزيت وإطالة عمر المحرك بحوالي20% تقريبا علي الأقل ،لذلك تهتم الشركات المنتجة بتوضيح فترات تغيير المنقيات.(علي صالح النجار 2005م)

9-3 ممرات الزيت:

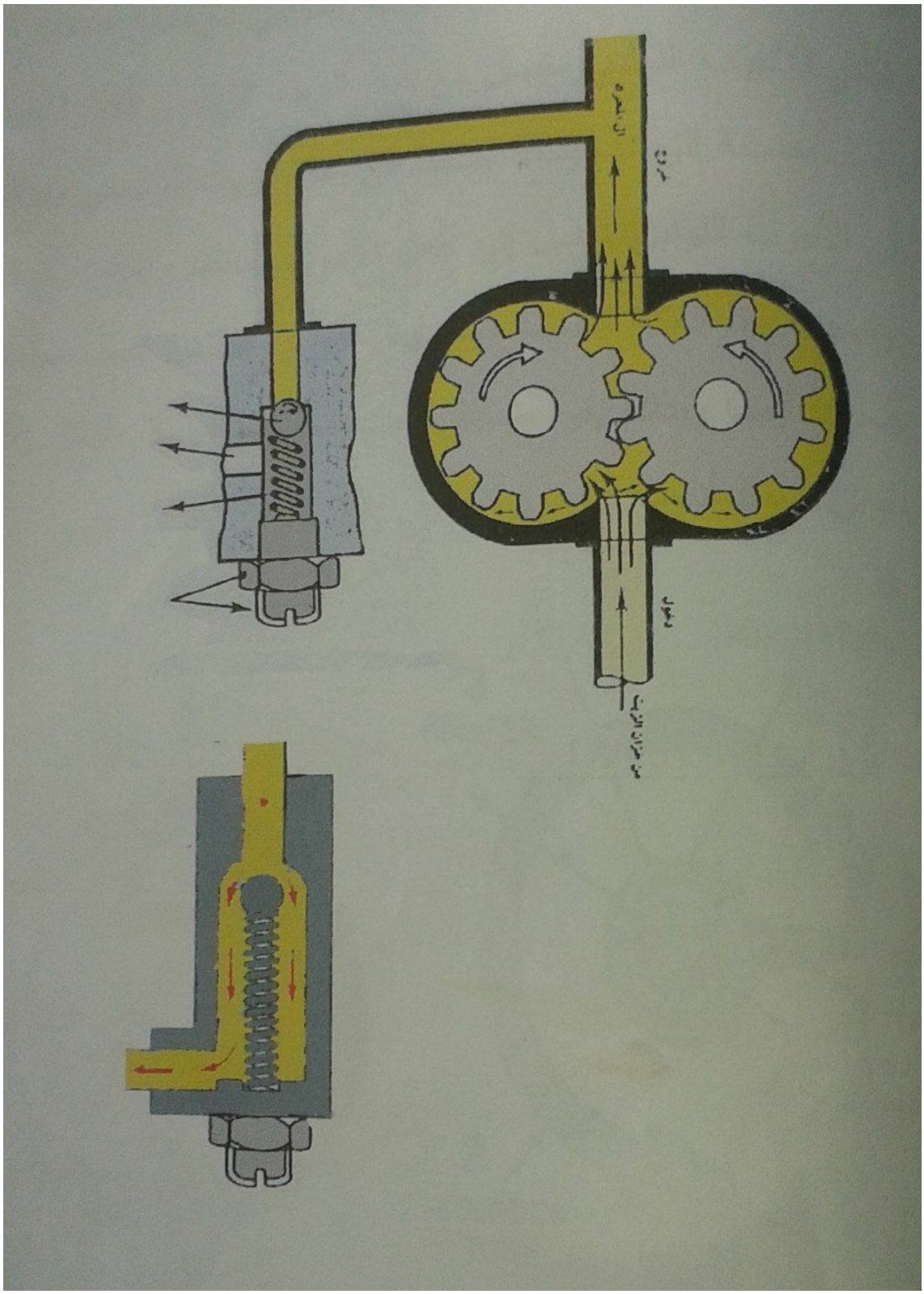
هي عبارة عن ثقوب داخل جسم المحرك تسمح بمرور الزيت المضغوط إلي أجزاء المحرك المتحركة لإتمام عملية التزييت وفي بعض المحركات الكبيرة تكون في شكل أنابيب توصيل إلي أجزاء المحرك توضع تحت أغطية المحامل ويتم توصيلها مباشرة بالمحامل تصمم ممرات الزيت داخل جسم المحرك بحيث لا تستطيع الشوائب والأوساخ والكربون الناتج من درجات الحرارة العالية بالتراكم داخلها ، يندفع الزيت المضغوط من المضخة بعد مروره بالمرشح إلي ممر الزيت الرئيسي ثم إلي كراسي التحميل في عمود المرفق ثم عبره إلي محور الكابس وذراع التوصيل وعبره إلي بنز المكبس ثم الجدار الداخلي للأسطوانة ، وهناك ممر إلي عمود الكامات وكراسي التحميل (محمود ربيع الملط 1999م)

10-3 صمامات التحكم في الضغط:

يعتمد ضغط الزيت في منظومة التزييت علي المضخة التي تستمد حركتها من المحرك وقد يتأثر الضغط بسرعة خرج المضخة أي أن دوران المحرك له الأثر الأكبر في ضغط الزيت ، ولكن منظومة التزييت تحتاج إلي ضغط ثابت معين يتم معايرته حسب السرعة المطلوبة للمحرك ويتم التحكم في ضغط الزيت في جميع حالات التشغيل صمامات تعمل علي حماية المنظومة والمحرك معا وتسمي هذه الصمامات صمامات التنفيس أو التحكم في الضغط.

وهنالك أنواع عديدة من تلك الصمامات ، والأكثر استخداما هي صمامات التنفيس ذو التحميل الزنبركى وصمامات التنفيس ذات المكبس ذو الفتحة النصف قطرية وتعمل جميع تلك الصمامات عندما يبلغ الضغط في المنظمة أعلي من الضغط المطلوب وتفتح ممرات لإرجاع الزيت إلي حوض الزيت ، وقد ينشأ الضغط الذائد في المنظومة ليس فقط من زيادة سرعة المحرك بل عند سريان الزيت بين خلوص المحامل الصغيرة جدا وداخل ثقوب علي بنز المكبس والضغط الذائد قد تتأثر به المضخة أيضا ويتم ضبط تلك الصمامات من قبل المصمم حتى تناسب كل ظروف التشغيل ومعظم هذه الصمامات

تتحمل ضغط حوالي [580-652.5 بار] ويمكن تخفيض أو زيادة الضغط بواسطة مسمار التعديل بإضافة قوة إلي الياي Spring أو نقصان القوة منه.(محمود ربيع الملط 1999م)



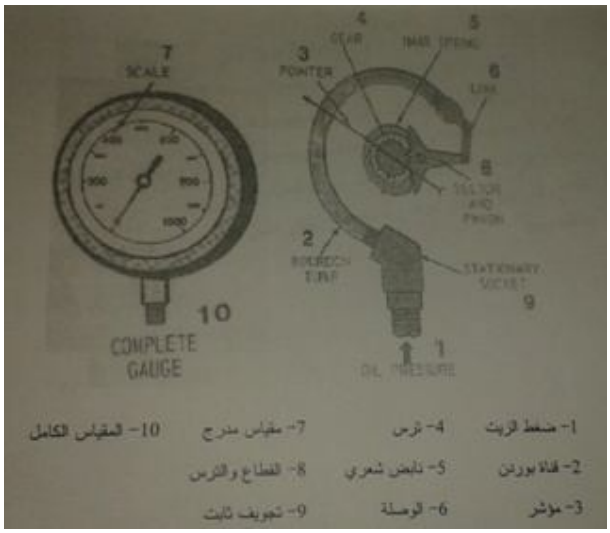
الشكل رقم [3-8]

11-3 أجهزة قياس ضغط الزيت :Oil Pressure Indicating

هي أجهزة تبين ضغط الزيت داخل المحرك ولمراقبة منظومة التزييت ، وتصنف هذه الأجهزة كالأتي:

1-11-3 أجهزة قياس ميكانيكية:

يستخدم في أجهزة القياس الميكانيكية مؤشر قناة بوردون Bourdon ، وهي عبارة عن قناة أو أنبوب لولبي مصنوع من البرونز أو النحاس أو الحديد متصل بواسطة عتلة مسننة مع ترس صغير به المؤشر لتوضيح ضغط الزيت ، الطرف الثاني للأنبوب اللولبي متصل مع ممرات الزيت الرئيسي فعند تشغيل المحرك تعمل مضخة الزيت وينشأ الضغط في ممر الزيت الرئيسي ويؤثر هذا الضغط في الأنبوب اللولبي ويميل إلي جعل الأنبوب مستقيم وتحدث حركة في الأنبوب وتسحب معا العتلة المسننة مما يجعل الترس الصغير المتصل مع المؤشر يتحرك أيضا وبذلك يقرأ ضغط الزيت داخل المنظومة.



الشكل رقم [3-9]

2-11-3 أجهزة قياس كهربائية:

يحتوي جهاز قياس ضغط الزيت الكهربائي علي جزئين هما:

- وحدة الإرسال

ـ مقياس مبين ضغط الزيت

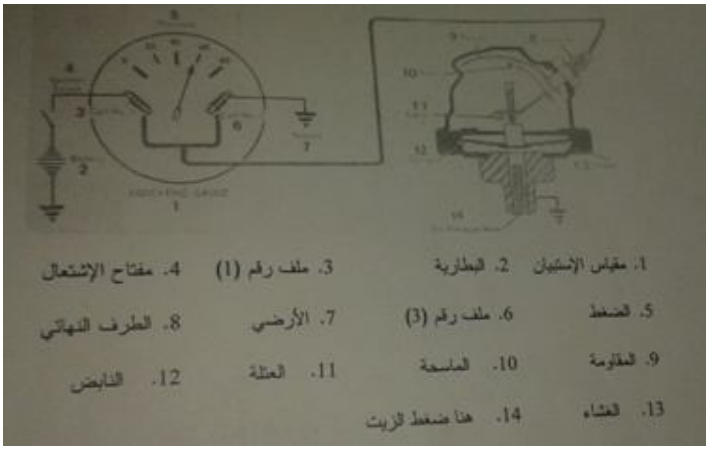
1- وحدة الإرسال:

هي موجودة عند مصدر ضغط الزيت وتستحث كهربائيا مقياس ضغط الزيت.

2- مقياس مبين ضغط الزيت:

هنالك ثلاث أنواع من مقياس مبين ضغط الزيت وهي:

ـ الملف الكهرومغناطيسي: Electromagnetic Coil

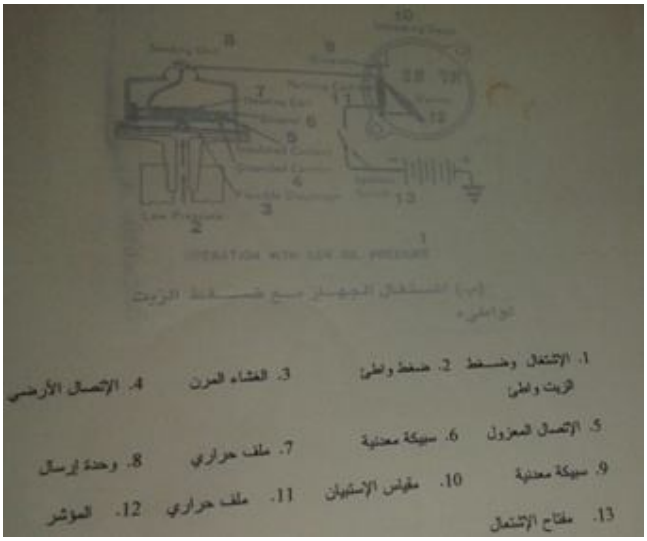


الشكل رقم [3-10]

وتحتوي وحدة الإرسال فيه علي مقاومة كهربائية ومنطقة احتكاك منزلقة تسمي الممسحة Wiper وعتلة حث ، ونابض Spring يحمل غشاء مرن ويدفع ضغط زيت الغشاء المرن مسببا حركة العتلة وهذه الحركة تغير موضع الممسحة وبالتالي تتغير المقاومة الكهربائية Resistance

ومقياس ضغط الزيت فيها يحتوي علي ملفين وقلب دوارArmature والإبرة ، الحقل المغنطيسي للملفين يعمل علي غلق مجال مغنطيسي هذا المجال ينظم تدوير القلب الدوار المثبت عليه إبرة المؤشر ،يسري التيار الكهربائي من البطارية إلي الملف رقم [1] ثم إلي الملف رقم[2] ثم إلي المقاومة الموجودة في وحدة الإرسال وعند تغيير الضغط المسلط علي الغشاء المرن في وحدة الإرسال تتغير المقاومة فيها ويؤدي ذلك إلي تغير التيار المار في الملف رقم [2] وبالتالي يضعف أو يزيد المجال المغناطيسي فيها

مقارنة مع الملف رقم[1] وينجذب القلب الدوار إلي أقوى أحد الحقلين المغناطيسيين وتوضح الإبرة المثبتة عليه قيمة الضغط .



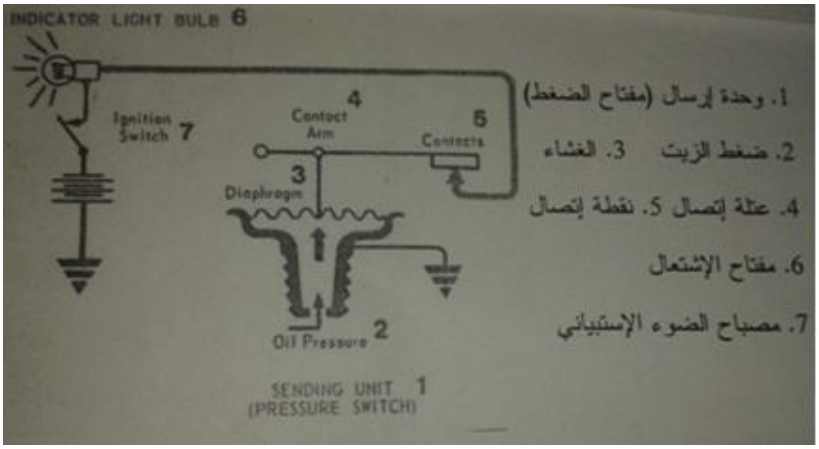
الشكل رقم[3-11]

وهنالك أيضا جهاز الملف الحراري لقراءة الضغط Heating Coil System وبه أيضا وحدة إرسال ومقياس ضغط الزيت والأكثر استخداما هو جهاز مفتاح ضغط الزيت لسهولة تركيبه وبساطة تصميمه إلا أنه لا يوضح قيمة الضغط الفعلي داخل منظومة التزييت ويستخدم ضوء المصباح كمؤشر لضغط الزيت ويوضح الضغط الأدنى فقط في المنظومة.

12-3 جهاز ضغط الزيت:Pressure Switch System

عندما يكون المحرك لا يعمل يكون الغشاء المرن Diaphragm في وضعه الطبيعي وتكون عتلة الاتصال متصلة مع نقطة الاتصال فعندما يدور مفتاح تشغيل المحرك وتنغلق الدائرة ويضئ مصباح البيان وهذا يعني أنه لا يوجد ضغط ، وعند إدارة المحرك وتبدأ المضخة في تكوين ضغط في المنظومة يؤثر الضغط في أسفل الغشاء المرن مما يجعل عتلة الاتصال Contact Arm في الارتفاع وتنفصل من نقطة الاتصال وتفتح دائرة توصيل المصباح فينطفئ المصباح دالا علي وجود ضغط داخل المنظومة كافي لعملية التزييت.

وهنالك أجهزة لقياس الزيت من ضغط فعلي داخل النظام إلي درجة حرارة الزيت أثناء عملية التزييت وقد دخلت الدوائر الإلكترونية المتكاملة في أجهزة قياس ضغط الزيت ودرجة الحرارة والتي تعتمد علي حساسات أو مرسلات Sensor دقيقة جدا في أجزاء عملية القياس.



الشكل رقم [3-12]

13-3 قياس مستوي الزيت:Oil Stick

هو عبارة عن عمود معدني طويل يستعمل لمعرفة عمق كمية الزيت الموجودة داخل وعاء الزيت بالمحرك ويدخل هذا الساق إلي المحرك من خلال أنبوبة مثبتة علي كتلة الاسطوانات حيث تغطس نهاية المقياس داخل الزيت وهي مدرجة بعلامات تظهر مستوي الزيت في الحوض ، ويجب فحص مستوي الزيت بصورة دورية قبل تشغيل المحرك ويجب أن يكون مستوي الزيت علي المقياس بين العلامتين اللتين تشيران إلي أعلي مستوي وأقل مستوي للزيت ولا ينصح بتشغيل المحرك إذا كان الزيت أقل أو أكثر من المسوي المطلوب.

14-3 مبردات الزيت:

يجب أن تكون درجة حرارة الزيت منخفضة عن أو أقل من درجة حرارة أجزاء المحرك وحتى تظل دون ذلك تجهز دوائر التزييت لبعض محركات مركبات الخدمة الشاقة بمبردات يحول إليها الزيت الوارد من المضخة لتبريده قبل مروره إذا ما تطلب الأمر عن طريق صمام تحويل.

15-3 الاستعمال السليم وفترات تغيير الزيت بالمحركات:

يبدأ الزيت الجديد في فقدان صفاته كزيت تزييت منذ اللحظة الأولي لوضعه في علبة المرفق ، وذاك الفقدان التدريجي لقوة تأثير الزيت ينتج عن تراكم المواد المفسدة له فمثلا تتكون المادة المائية الغروية

وكذلك يتكون الكربون داخل غرفة الاحتراق عند إدارة المحركة ويتسرب الكربون إلي الزيت ، وقد تنتج بعض المواد الصمغية والأحماض والمواد الشبيهة بالورنيش نتيجة لعملية الاحتراق بالإضافة إلي أن الهواء الذي يدخل للمحرك مع مخلوط الوقود والهواء يحمل معه بعض الأتربة رغم وجود مصفاة الهواء وكذلك قد تنتج عن تآكل المحرك جزيئات معدنية دقيقة، كل هذه المواد الغربية تميل إلي البقاء عالقة بالزيت ، وكلما زادت المسافة التي تقطعها السيارة زادت هذه المواد الغريبة المفسدة للزيت وذلك بالرغم من وجود مرشحات لزيت التزييت، ويستمر تزايد هذه المواد الغريبة حتى يصبح من الخطر استعمال هذا الزيت الفاسد فإن لم نتخلص منه بتصفيته خارج المحرك يزيد تآكل أجزاء المحرك بسرعة كبيرة.

زيوت التزييت الحديثة مركبة بحيث تقاوم التلف حيث تحتوي علي مواد كيميائية "إضافات" مضادة للتآكل وتساعد علي حفظ المحرك نظيفا ومع ذلك فإن هذه المواد الكيماوية لا يمكنها الإبقاء علي الزيت بحالة جيدة إلي الأبد، وكما ذكرنا فإنه بعد قدر معين من الخدمة يفسد الزيت ويجب تغييره، وتختلف مدة الإدارة الواجب تغيير الزيت بعدها باختلاف نوع خدمة السيارة.ففي الأماكن المتربة أو الباردة أو التي يكثر فيها وقف المحرك وإدارته يجب تغيير الزيت كل 500ميل أو60 يوما، أما إذا كانت السيارة تسير في ظروف متوسطة أي في الرحلات الصغيرة مع وقف المحرك وإدارته علي طرق مرصوفة وفي أماكن تكون فيها درجات الحرارة متوسطة مع القيام برحلات طويلة نوعا من وقت لآخر ففي هذه الحالة يجب تغيير الزيت كل1000 ميل أما في حالة استعمال السيارة في الرحلات الطويلة علي طرق مرصوفة فيمكن تغيير الزيت كل 2000 ميل .هناك تأثير للأتربة والحرارة علي كفاءة الزيت ، وينصح صانعوا محركات السيارات بتغيير مرشح الزيت مع كل تغيير للزيت وكذلك تنظيف مرشح الهواء عندما تكون السيارة تعرضت لكثير من الأتربة في احدي رحلاتها ، تسد مرشحات الزيت والهواء بسرعة إذا تعرضت لأتربة كثيرة فيحمل الزيت معه كمية كبيرة من الأتربة، ويمكن التخلص من هذه الأتربة عن طريق التخلص من الزيت نفسه وتنظيف مرشح الهواء وتغيير مرشح الزيت.(فاروق عبداللطيف سليمان)

16-3 مقارنة بين زيوت محركات الديزل ومحركات البنزين :

معايرة الزيت بالنسبة لنوع الخدمة:

كما ذكرنا أنه يمكن معايرة زيت التزييت بالنسبة للزوجة فزيت10 SAE أقل لزوجة من زيت20 SAE وزيت 30 SAE ذو لزوجة مرتفعة نسبيا.

ويمكن معايرة زيت التزييت بطريقة أخرى يطلق عليها أغراض الخدمة وهي أن تكون المعايرة تبعا لنوع الخدمة المطلوبة وهناك خمسة مقاييس للمعايرة تبعا لنوع خدمة السيارة وهي: ML –MM-MS

لمحركات البنزين والمحركات ذات شمعة الاحتراق علي العموم وDS- DG لمحركات الديزل وتختلف هذه الزيوت في الخواص والمواد الكيميائية المخلوطة بها مثلا.(محمد عبدالرضا الشمري 2005م)

أ. بالنسبة لمحركات البنزين ذات شمعة الاحتراق:

1- زيت MS:

يستعمل هذا الزيت للخدمة الشديدة عند الظروف القياسية ويستعمل عندما تكون هناك احتياجات بصفة خاصة لنوع من الزيت لمنع تآكل الكراسي والتحكم في كمية الرواسب وهذا يشمل:

1-الإدارة عند الحرارة المنخفضة ووقف المحرك وإدارته بكثرة والسير لمسافات قصيرة كما في المدن

2- السير بسرعة كبيرة في الطرق الواسعة خارج المدن حيث يسخن المحرك وكذلك الزيت بدرجة غير عادية وذلك عندما يكون السفر بعيدا.

3- الإدارة عند حمل ثقيل كما يحدث في الطرق الواسعة خارج المدن في سيارات النقل الكبيرة.

2- زيت MM:

يستعمل هذا الزيت في حالة الخدمة المتوسطة:

1-السرعة عالية ولكن الرحلات صغيرة نسبيا.

2- رحلات طويلة عند سرعات متوسطة ودرجات حرارة صيفية.

3- إدارة المحرك عندما تكون درجات الحرارة متوسطة وعند استعمال السيارة في الرحلات القصيرة والطويلة.

3- زيت ML:

يستعمل هذا الزيت في حالة الخدمة الخفيفة حيث تكون المسافة أكثر من عشرة أميال وحيث درجة الحرارة متوسطة أي ليست شديدة الارتفاع أو شديدة الانخفاض .

***تنبيه:**

يجب ألا نخلط بين لزوجة الزيت ومعايرة الخدمة فإنه ليس من الضروري ما يعتقده البعض أن الزيت ذا اللزوجة العالية يكون زيت خدمة ثقيلة فمقياس اللزوجة يدل علي مقدار ثقل القوام للزيت علما بأن ثقل قوام الزيت ليس مقياس لقدرة الزيت علي الخدمة الثقيلة.

ولنذكر دائما أن هناك نوعين من المعايير هما اللزوجة والخدمة وعلي ذلك فزيت SAE 10 قد يكون له أي من مقاييس الخدمة الثلاثة الثقيلة والمتوسطة أو الخفيفةMS- MM- ML

ب ـ أما بالنسبة لمحركات الديزل:

لخدمة محركات الديزل نجد الزيوت التالية:

1- زيت MS :

يستعمل هذا الزيت لتزييت محركات الديزل تحت أسوا ظروف للخدمة مثل:

1-إدارة المحرك باستمرار عند درجات حرارة عالية وأحمال صغيرة.

2-إدارة المحرك باستمرار عند درجات حرارة عالية وأحمال عالية.

3-إدارة المحرك بواسطة وقود يحتوي علي نسبة كبيرة من الكبريت أو المواد الطيارة .

2- زيت DG:

هذا النوع من الزيت يكون لمحركات الديزل التي تعمل في ظروف خدمة خفيفة أو عادية كما هو المعتاد في محركات سيارات النقل والجرارات .

تصنيف المعهد الأمريكي للنفط "API" لزيوت المحركات:

يقسم الزيوت تبعا لقدرة تحملها وفيما يلي أهم أصنافها:

الرمز	نوع المحرك	مجال الاستعمال
SD	أوتو	في محركات أوتو من طراز عام 1968 حتى 1971 للمحركات عالية التحميل.
SE	أوتو	في محركات الديزل طراز 1972 وما يلي ذلك للمحركات ذات التحميل العالي جدا.
CC	ديزل/ أوتو	في محركات الديزل ومحركات أوتو يجب استعمال هذه الزيوت في اغلب محركات الديزل.
CE	ديزل	لمحركات الديزل ذات التحميل العالي جدا ، مثلا محركات الشاحنات.

أهم الأنواع استعمالا هي MS إذ تعمل 90% من سيارات ركوب الأشخاص تحت ظروف تشغيل تناسب هذا النوع من الزيوت.(ميكانيكا السيارات)

الجدول رقم [3-1]يوضح أهم أصناف الزيوت

4- 1طرق البحث عن متاعب منظومة التزييت:

هناك قليل من المتاعب التي تحدث لمجموعة التزييت مما لا يكون له علاقة مباشرة بمتاعب المحرك ،وقد سبقت مناقشة أسباب زيادة استهلاك زيت التزييت [بندا 260 و300] ، وتخفيف الزيت وتكوين المادة الرغوية [الهلامية] المائية [257] والأسباب التي تدعو إلي تغيير الزيت في أوقات معنية [بند 259] ، الأماكن التي يمكن أن يفقد عندها الزيت في المحرك مما يسبب ازدياد كمية الزيت المستهلكة ن وقد سبق وصف طريقة استعمال جهاز الكشف علي تسرب الزيت من الكراسي [بند 326] ، وهناك متاعب أخري لمجموعة التزييت بخلاف التسرب، وهي زيادة ضغط مجموعة التزييت أو انخفاض الضغط أكثر مما يجب.

1- انخفاض ضغط الزيت :

ينخفض الضغط في مجموعة التزييت نتيجة للعوامل الآتية :

ضعف زنبرك صمام عتق الضغط ، تآكل مضخة الزيت ، كسر أو صدع في أنابيب الزيت ،وجود عوائق في خطوط الزيت، عدم كفاية كمية الزيت الدائرة في المجموعة ، خفة قوام الزيت ، تآكل الكراسي بشدة بحيث لا يمكن لمضخة الزيت ، وقد يكون انخفاض الضغط ظاهريا فقط نتيجة لوجود عيب في جهاز بيان ضغط الزيت.

2- زيادة ضغط الزيت زيادة كبيرة:

قد يحدث ذلك نتيجة لتقييد حركة صمام العتق ، أو لاستعمال زنبرك اقوي من اللازم في صمام العتق ، أو لانسداد خطوط الزيت أو لاستعمال زيت ثقيل القوام.

2-4 الاستهلاك لزيت التزييت:

كما تم الشرح من قبل لعمل المكبس وحلقات المكبس وهو الإحكام والمنع بين غرفة الاحتراق وصندوق المرفق ويمنع الآتي:

3-4 استهلاك زيت تزييت زائد

-يمنع مرور الغازات إلي صندوق المرفق والاستهلاك الزائد للزيت يحدث نتيجة فعل الضخ من المكبس مع تآكل حلقات المكبس وكلما زاد التآكل للاسطوانة وحلقات المكبس كلما زاد استهلاك الزيت ومع ذلك

لا يجب أن تدع حلقات المكبس كمية صغيرة من زيت التزييت الصحيح وهكذا تتكون طبقة زيت علي جدار الاسطوانة لتجنب التآكل بسرعة.

عند تحريك المكبس إلي أسفل فيدفع الزيت إلي المجاري بواسطة فعل الكشط من الحلقات علي جدار الاسطوانة ويحدث هذا أثناء مشوار السحب تتحرك حلقات المكبس إلي جدار الأسفل للمجاري وذلك نتيجة لزيت المحبوس أعلي الحلقات في المجاري والمشوار الفعال يؤدي إلي تحريك المكبس إلي الأسفل ثم ينقل الزيت إلي جدار الاسطوانة وتنقبض الحلقات إلي أسفل ضد المجري بواسطة قوي التمدد وأثناء مشوار العادم يندفع الزيت من جدار الاسطوانة إلي داخل غرفة الاحتراق ويحترق ، حينما تتآكل الاسطوانات أو حلقات المكبس تستطيع أن تمر الغازات بين جدار الاسطوانة والحلقات وتمر دائما كمية صغيرة من الغاز بين الاسطوانة والحلقات ولذلك يجب أن تكون صندوق المرفق [الكرنك] جيد التهوية والنفخ يجعل المكابس تسخن سخونة زائد وتتمدد وهكذا يخدش كل من المكبس جدار الاسطوانة ، ثم يتلوث بعد ذلك زيت التزييت ويسبب التآكل وفقد الانضغاط يؤدي إلي فقد في القدرة.(ميكانيكا السيارات)

4-4 تآكل المكبس وحلقات المكبس:

يحدث تآكل المكبس وحلقات المكبس بسبب الزيت التزييت به شوائب أو الغير نظيف، أخطاء الهواء المسحوب والوقود الغير نظيف وسبب آخر للتآكل وهي التخبط والتي يحدث عندما يحتك جزئين مع بعضهما وتصهر الحرارة الناتجة المدن في هذه النقطة والناتجة من الاحتكاك حيث يسحب بعد ذلك الجزيئات المنصهرة وتترسب علي سطح التبريد ، ومن الطبيعي أن يكون الجزء الأبرد هو الاسطوانة والذي يبرد بمياه وإذا لم يوجد وسيط التبريد فيكون المكبس هو الجزء الأسخن ومن الصعب التعرف علي التخبط وإذا تطور هذا التخبط وامتد ليصبح ملحوظا يسمي الخدش، وسبب آخر للتآكل المكبس والاسطوانة هو التآكل تفويت التبريد وزيوت التزييت الخاطئة أو تشغيل المحرك علي البارد يمكن أن يسبب هذه المشكلة والتآكل يعل أسطح المكبس وجدار الاسطوانة بها نقط متآكلة.(علي صالح النجار 2005م)

ونتيجة الخبط احتراق المكبس وكسر أو قفش الحلقات وهذا ناتج من احتراق وقود مبكرا في الاسطوانة أو بطريقة أسرع أو في غير توقيته وأسباب آخري للخبط هي:

< خطأ في الوقود

< تقدم كثير في اشتعال الوقود

< وقود زائد

< دائرة التبريد لا تعمل

< تلف المكبس [البستم]:

5-4 أسباب تلف المكبس :

> عدم العناية بتداول المكبس قبل تركيبه

> تلف مجاري الحلقات أثناء تنظيفها من الكربون

> تركيب كلبسات بنز المكبس بطريقة خاطئة أو غير مطابقة

> عدم استقامة محيط الاسطوانة

> تعويم كثير جدا في عمود المرفق [الكرنك] **أو** إحكام زائد لبنوزه

ـ تنظيف المكبس:

لا يجب استخدام فرشة سلك لتنظيف المكبس مع تجنب خربشة أو خدش جوانب مجاري حلقات المكبس.

ـ فحص المكبس:

بعد حل المكبس خارج الاسطوانة تحل الحلقات بواسطة برجل حل الحلقات وتوضع الحلقات علي تزجة الورشة في الترتيب الصحيح، وبعد التنظيف بفحص المكبس من حيث وجود شروخ في تاج المكبس والجذع أو أي انحناءات أو كسور ثم بفحص المكبس بالكامل للكشف عن وجود خربشة أو خدوش أو آثار لسخونة زائدة وأخيرا الكشف عن وجود مجاري حلقات تالفة.

8-4 خلوص المكبس والاسطوانة:

الضبط للخلوص بين المكبس والاسطوانة كالآتي:

< يقاس قطر الاسطوانة الداخلي بواسطة ميكرو ميتر علي الزاوية اليمين لعمود المرفق في الجزء الأسفل من الاسطوانة

< يقاس قطر المكبس بواسطة الميكروميتر عبر وجه الضغط

الفروق بين هذه القياسات هي الخلوص ثم يتم المقارنة به وبما هو مدون في الكتالوج وبياناته الفنية للمحرك.

9-4 اختبار أو فحص مجاري الحلقات:

يجب أن نفحص مجاري الحلقات ويوضع الحلقة في المجري إدخال فلتر للقياس بين الوجه الأعلي للحلقة الجديد وجدار المكبس ويمكن معرفة الخلوص بالقراءة الناتجة علي الفلتر وبفحص المجري في عدة مواضع والمجاري التي بها تصميمات مختلفة يمكن فحصها بأجهزة قياس تآكل خاصة يوردها الصناع ويجدر بالذكر ألا ننسي تزييت فتحات الزيت المفتوح في الحلقة ويمكن عمل عمرة المكبس التالف في ورشة متخصصة والأفضل دائما تركيب مكبس جديد.(ميكانيكا السيارات)

10-4 فحص حلقات المكبس:

يمكن فحص حلقات المكبس بعمل مقارنة مع الحلقات القديمة والجديدة وأول قياس يكون للجدار المستعرض للحلقة الجديد بواسطة الميكروميتر ثم تقارن قراءة قياس الجدار المستعرض بأبعاد الحلقة القديمة.

قياس الفراغ [المسافة بين فتحتي الحلقة]:

تقاس المسافة أو فراغ الحلقة [بين طرفية] ادخل الحلقة في الاسطوانة ويقاس الفراغ بواسطة الفلتر.

11-4 تركيب حلقات المكبس:

بعد التأكد من أن مجاري المكبس وفتحات رجوع الزيت نظيفة يمكن تركيب الحلقات في مجاري المكبس طبقا لتعليمات الصناع وتوجد علامة Tعلي الحلقة وهذا يعني أنه يركب في الجانب الأعلي – ويجب استخدام برجل لتركيب الحلقات حتى لا تخدش أو تلتوي أو تمط أثناء التركيب –وإذا حدث التواء أو تمدد للحلقات بقدر كبير فيسبب ذلك حدوث تشوه دائم ويقلل ذلك من أداؤهم وتركب الحلقات بطريقة بحيث تكون أطراف الحلقة خلف خلاف الحلقة الذي يليه حول المكبس.(فاروق عبداللطيف سليمان)

12-4 تركيب المكبس:

قبل التركيب يتم تزييت المكبس بحرص بزيت المحرك وذلك ضروري بسبب أنه أثناء تدوير المحرك للتركيب حتى يكون الزيت المقذوف من بنوز زراع التوصيل كاف ويجب ملاحظة أن المحرك يحتاج إلي عدد لفات بالمئات قبل أن تعمل دائرة زيت تزييت المحرك بمعدل كاف ، ويستخدم للتركيب أنواع

عديدة من حلقات الضواغط وأحيانا تكون هناك توصيات خاصة من الصانع للضاغط –تضغط الحلقات مع بعضها وتوضع في مجاريها ثم يركب البستم مع الكبريسور في الاسطوانة ويضغط ضغط خفيف علي المكبس ،ولا يجب أبدا الدق علي رأس المكبس لأن ذلك يتلف الرأس ثم يحرك المكبس بالكامل إلي مكانه مع الدق الخفيف وإذا زرجن المكبس نضغط علي الحلقات مرة ثانية ثم نفحص الاسطوانة من حيث أي عائق وقبل ذلك يجب أن يركب بنز الارتكاز للمكبس مع ذراع التوصيل.(علي صالح النجار 2005م)