تأثير المسافة المقطوعة للمركبات على الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيت المحركات (ديزل SAE 40) المنتج في مصافي الدورة – بغداد

عبدالله عزاوي عيسى
قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة تكريت

الكلمات المفتاحية:
لزوجة زيت الديزل (SAE40)، مؤشر اللزوجة ، كثافة الزيت.

للمراسلة :
عبدالله عزاوي عيسى
البريد الالكتروني:
abdullah.azawi@tu.edu.iq
رقم الهاتف المحمول :
07702394348

الخلاصة

أجريت التجربة في قسم السيارات الخفيفة / هيئة الخدمات والمواد – شركة نفط الشمال لدراسة تأثير المسافة المقطوعة للسيارات نوع باص متوسط (24) راكب الصنع هونداي – كوري الموديل 2013 بواقع (9) مكررات لكل مستوى. وتضمن عامل المسافة المقطوعة عدة مستويات تراوحت بين (500 ، 1000 ، 1500 ، 2500)كم ، اما الصفات المدروسة فكانت (كثافة الزيت ، اللزوجة ، مؤشر اللزوجة ، المحتوى المائي للزيت، محتوى الرماد) تم تحليل بيانات البحث باستخدام التصميم العشوائي الكامل(CRD) بعامل واحد بأربع مستويات و اختبر الفرق بين المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى معنوية 0.05 . تبين نتائج البحث ان كثافة السائل ازدادت بزيادة المسافة المقطوعة حيث وصلت الى (0.902) g/cm^3 عند المسافة 2500كم كما ان لزوجة الزيت (SAE40) تنهار بزيادة المسافة المقطوعة تدريجيا حيث بلغت ادنى مستوى لها (154.27) سنتي ستوك عند 2500 كم علما انها ضمن المستويات العالمية المقبولة كما ان مؤشر اللزوجة يتراوح بين (17 – 19) مما يدل على ثبات لزوجة زيت المحرك رغم ان المؤشر يدل على انخفاض مؤشر اللزوجة لهذا الزيت وعموماً فإن زيوت الاساس ذات المؤشر المنخفض ستكون بين 15 إلى 30 والمتوسطة بين 30 و 85 والمرتفعة بين 85 و 100.، الزيت ذو مؤشر عالي للزوجة له تغير اقل في اللزوجة عندما تتغير درجة الحرارة ، يفضل الزيت ذو مؤشر عالي للزوجة عن الزيت الذي له مؤشر لزوجة منخفض . يمثل دليل اللزوجة تأثير درجة الحرارة على اللزوجة، و يرتبط دليل اللزوجة بالهيدروكربونات التي تدخل في تركيب الزيت وعندما تم وضع المقياس، فإن الزيت الأفضل (وهو الزيت الذي تعرض لأقل حد من التغيير). وبلغ المحتوى المائي نسبة 400 جزء بالمليون هي اخر نسبة يمكن القبول بها للزيوت المستخدمة لتزييت المحركات. وعموماً فإن زيوت الاساس ذات المؤشر المنخفض ستكون بين 15 إلى 30 والمتوسطة بين 30 و 85 والمرتفعة بين 85 و 100.، الزيت ذو مؤشر عالي للزوجة له تغير اقل في اللزوجة عندما تتغير درجة الحرارة ، يفضل الزيت ذو مؤشر عالي للزوجة عن الزيت الذي له مؤشر لزوجة منخفض . يمثل دليل اللزوجة تأثير درجة الحرارة على اللزوجة، و يرتبط دليل اللزوجة بالهيدروكربونات التي تدخل في تركيب الزيت وعندما تم وضع المقياس، فإن الزيت الأفضل (وهو الزيت الذي تعرض لأقل حد من التغيير). و يتبين من ان نسبة الرماد تزداد بزيادة المسافة المقطوعة حيث بلغت 1.8161 (% wt) وتعد هذه النسبة ضمن المدى المسموح به.

The Effect of Vehicles Traveling Distance on Al-Dorah (SAE 40, Diesel) Engine Lubricant Oil Physical and Chemical Properties

Abdulla Azawi Aisa
Field Crops Department-Agriculture- Tikrit University

Keywords;
diesel engine viscosity (SAE40) - viscosity index – density.

Correspondence:
Abdulla A. Aisa
E-mail:
abdullah.azawi@tu.edu.iq

ABSTRACT

This experimental work was conducted at the North Oil Company, Department of light vehicles / Services and Materials Authority to study the impact of vehicles traveling distance in four levels of 500, 1000, 1500 and 2500 km on engine lubricant oil properties. The study was conducted using mid-sized Hyundai-Korea bus (24 passengers) Model 2013. To reduce the experimental error, the work was repeated 9 times. The studied oil properties were oil density, viscosity, viscosity index, water content. The data were statistically analysed using completely random design (CRD) with post–hoc (Duncan test) to study the differences between the means at 0.05 level of significance.

The results showed that the oil density increased with increasing the traveling distance reaching 0.902 g/cm3 at 2500 km. On the other hand, the oil viscosity (SAE40) decreased with increasing the traveling distance reaching its lowest level of 154.27 centistokes at 2500 km. This value is still within the acceptable range of the International standards. The results of the viscosity index ranged between 17 and 19. However the low viscosity index value, the results indicate that the viscosity was stable at this range of study, there are three categories of viscosity index, low index (15-30), medium (30-85) and high index (85-100). High viscosity index is preferable because it is less affected by temperature change. Viscosity index refers to the effect of oil temperature on the oil viscosity and it is related to hydrocarbons in the chemical structure of the oil.The better oil index refers to the one which is less affected and have constant values.The oil moisture content was 400 ppm which is in the lowest acceptable rang of engine lubricant oil. The ash content in the oil increased with increasing the traveling distance reaching 1.8161 wt% which is within the acceptable values of ash content.

المقدمة :

ان اعتماد اعداد كبيرة من السيارات والاليات والساحبات على محركات الاحتراق الداخلي كمصدر للقدرة يستوجب الاهتمام الخاص بسلوك محركات الاحتراق الداخلي لكونها احد سمات عصرنا الحاضر وتقدمه التكنولوجي فبواسطتها يمكن تحويل الطاقة الحرارية للوقود السائل او الغازي الى طاقة ميكانيكية. ويمكن التحكم في مستويات هذه التأثيرات من خلال دراسة العوامل المؤثرة على الاستهلاك وخصوصا العوامل المتعلقة بالتشغيل او المسافة المقطوعة ، كما يمكن دراسة تأثير المسافة المقطوعة على التغيير في المواصفات القياسية لزيت الديزل (SAE 40) والمنتج محليا في مصافي الدورة – بغداد

فقد ذكرت دراسة قام بها (محمد ، 2016) . ان هناك عوامل تساهم في التأثير السلبي على استهلاك الزيت او تغير مواصفاته وفاعلية هذه العوامل تتضمن عنصري السرعة والمسافة المقطوعة . وبين أن مشكلة استهلاك الزيت في مكائن الديزل ذات تأثيرات سلبية على البيئة والاقتصاد . وتناول(Yilmaz ,2016) في دراسة له تشير الى أن الزيت المستهلك في محركات الديزل ينبعث على هيئة أبخرة زيتية من أربعة مصادر تتعلق بتصميم المحرك هي نظام بطانة حلقات المكبس ، شاحن الهواء التربيني ،موانع تسرب الزيت في سيقان الصمامات ونظام تهوية علبة المرفق ، كما تشير الكثير من البحوث الى أن معظم الزيت المستهلك وبنسبة تصل إلى 80 ٪ ينبعث من نظام بطانة حلقات المكبس .

وقام (Bailey , 2016) بدراسة ظاهرة استهلاك الزيت في المحركات التي تعمل بوقود الديزل تتأثر بالعديد من العوامل سواء المتعلقة بالتشغيل كالسرعة و الحمل أو العوامل المتعلقة بالتصنيع كالمواصفات الفنية للماكينة و الزيت المستخدم أو العوامل المتعلقة بطريقة قياس الاستهلاك . ودرس (IHSSAN ,2013 واخرون) التغيرات على زيت الديزل SAE40 في سلسلة من التجارب على نوعين من الزيوت بعد قطع مسافة 3000–3500 كيلومترا في الاستخدام. ونوع من الزيوت الأساسية المستخدمة في هذه الدراسة هو(VSI SAE 5W-40) وقد اظهرت نتائج الدراسة الى تأثير المسافات المقطوعة على صفات الزيت المدروسة . وقد ذكر (المعتاز، 1986) أن العوامل الرئيسية للتحكم بصدور الملوثات الغازية من محركات الاحتراق الداخلي تكمن في التحكم بظروف تشغيل وتصميم المحرك. وقام مركز (volvolaine، 2016) بإجراء اختبارات عديدة لأكثر من 20 ماركة زيت مختلفة على أساس معدني (نفطي) لأكثر من 75 سيارة تاكسي في الولايات المتحدة الأمريكية. وفي غضون 22 شهراً من الاختبارات وبعد أن قطع كل محرك مسافة قدرها 96,540 كيلو متر (تقريباً عشرة أشهر)، طبقاً كان الزيت يغير كل 9654 كيلو متر هذا تقريباً يزيد بمرتين على المدة التي ينصح بها مصنعي السيارات أثناء استغلال المكائن من نوع التاكسي في الظروف الصعبة. ومما تقدم ذكره يتضح أن مشكلة استهلاك الزيت في مكائن الديزل الثابتة ذات تأثيرات سلبية على البيئة والاقتصاد .

ISSN-1813-1646

المواد وطرائق البحث :

تم اخذ نموذج زيت الديزل SAE 40 المنتج في مصافي الدورة – بغداد وتم فحص المواصفات الخاصة به وحسب طرق المواصفات القياسية العراقية (دليل ،2015) Standard Test Method بموجب المواصفات الدولية The International Organization for Standardization (ISO- 9001) -2015 والمعتمدة في قسم مختبرات السيطرة النوعية المركزية لشركة نفط الشمال / كركوك ، حيث تم فحص الصفات المدروسة وتأثير عامل المسافة (بالكيلو متر) وبثلاث مستويات على التغير في مواصفاتها الفيزيائية والكيميائية . وتم قياس النتائج كالاتي : –

الخواص الفيزيائية و الكيميائية المدروسة :

1) الكثافة:

تم قياس الكثافة بطريقة الهايدروميتر الحجمي وفق المواصفة القياسية ، (ASTM D 1298) Standard Test Method for Density- API - by Hydrometer Method والمتبعة في قسم مختبرات السيطرة النوعية المركزية لشركة نفط الشمال .

يتم جلب العينة إلى درجة حرارة معينة ويتم نقل جزء الاختبار إلى اسطوانة مقياس كثافة السائل النوعي الذي يكون بنفس درجة الحرارة. أيضا في درجة حرارة مماثلة بعد أن يتم التوصل إلى درجة الحرارة التوازن، تتم قراءة سلم مقياس الماء، ويتم أخذ درجات الحرارة من جزء الاختبار. يتم قراءة مقياس كثافة السائل النوعي من مقياس الهيدروميتر بوحدات (kg/m^3) ،وتكمن اهمية مواصفة الكثافة انها لا تقيّم بشكل مباشر الخواص التشغيلية للزيوت و لكن بواسطتها يمكن الحكم على التركيب الكيميائي للمادة الخام التي منها تم الحصول على الزيوت و كذلك على درجة تنقية زيوت المحركات .

2) اللزوجة: (Viscosity):

تم قياس استخدم جهاز قياس اللزوجة Viscometer نوع Saybolt في قياس لزوجة زيت الديزل (ديزل SAE 40) وحسب معايير (ASTM) رقم المواصفة – D 445 Standard Test Method for Density- API - by Hydrometer Method وذلك بسحب مل من نموذج زيت الديزل في جهاز اللزوجة ويثبت في حمام مائي درجة حرارته 40° درجة مئوية لمدة 20 دقيقة ومن ثم يسحب النموذج بواسطة ماصة الى حد العلامة الاولى ثم يحسب الوقت الذي ينزل فيه النموذج الى حد العلامة الثانية وتكرر هذه العملية ثلاث مرا ت ويأخذ معدل الزمن ، ويتم حساب اللزوجة وذلك بتطبيق القانون **$V = C\,t$**

حيث ان

V :اللزوجة بوحدة سنتي ستوك. CSt

t: الزمن بالثانية. (Sec)

C :معامل اللزوجة وهو رقم عددي يوضح تأثير درجة الحرارة مع اللزوجة

وتكرر التجربة مع درجة الحرارة (70) و (100) درجة مئوية .

واللزوجة هي مقاومة السائل لإزاحة احدى طبقاته بالنسبة لطبقة اخرى تحت تأثير قوى خارجية او بعبارة اخرى قياس مقاومة الزيت للانسياب او للاحتكاك الداخلي .تعتبر من الخواص المهمة في تصنيع زيوت التزييت كما يعتمد عليها في تصنيف الدرجات واختيار الزيت الملائم وزيادة اللزوجة لاي زيت اثناء الاستعمال تعني تأكسد الزيت وتدهور مواصفته. اللزوجة انواع منها الديناميكية المطلقة وحداتها البويز والسنتي بويز(غم/سم/ثانية) والكاينماتيكية وهي نسبة اللزوجة الدينميكية الى كثافة السائل بنفس الدرجة وحداتها السنتي ستوك(سم مربع/ثانية) .(الابراهيمي ، 2016)

3) معامل اللزوجة (V.I) Viscosity Index :

تم احتساب معامل اللزوجة زيت الديزل (ديزل SAE 40) وحسب معايير ASTM-D2270 وهي قابلية الزيت في الحفاظ على سيولته خلال مدى معين من درجات الحرارة وهو رقم يتراوح من الصفر الى المئة او اكثر **ويتم احتسابه من معرفة اللزوجة** الكاينماتيكية في 32 – 64 درجة مئوية وباستعمال جداول خاصة يتم استخراج **قيمة معامل اللزوجة . ويمثل لمدى كفاءة**

الاستخلاص وفيما اذا كانت الزيوت المنتجة ذات معامل لزوجة واطئ او عال كما انه يمثل مؤشر تجريبي يعبر عن التغير في اللزوجة عند التغير في درجة الحرارة ، الزيت ذو مؤشر عالي للزوجة له تغير اقل في اللزوجة عندما تتغير درجة الحرارة ، يفضل الزيت ذو المؤشر العالي للزوجة عن الزيت الذي له مؤشر لزوجة منخفض . يمثل دليل اللزوجة تأثير درجة الحرارة على اللزوجة، و يرتبط دليل اللزوجة بالهيدروكربونات التي تدخل في تركيب الزيت حيث يعتبر الزيت الحاوي على الهيدروكربونات الحلقية (قليلة العدد) ذات السلاسل الجانبية الطويلة بأنه ذو دليل لزوجة مرتفع فقد يصل دليل لزوجتها إلى (100) أما الأساس العطري فيصل حتى (40) و أحياناً قد يصل إلى الرقم صفر. فالزيوت متعددة الدرجة تحقق الميزات التالية :

1 – محتويات الزيت من البوليميرات منخفضة جدا" .

2 – مقاومة تامة للتحلل الميكانيكي الناتج عند التشغيل القوى.

4 –يقلل استهلاك الزيت وفقدان الزيت بالتبخر .

5 – سيولة جيدة في درجات الحرارة المنخفضة .

4) المحتوى المائي (water conten) :

يتم قياس كمية الماء في الزيت وذلك بطريقة الفحص حسب (ASTM D - 95) حيث تقاس كمية او نسبة الماء في الزيوت بطريقة دين وستارك مبدا عمل الجهاز هو تكثيف البخار المكون بطريقة الاسترجاع باستخدام (دورق دائري – مكثف – مستلم) ومصدر حراري (HEATER) واستخدام مذيب مناسب وهو التولوين الذي درجة غليانه قريبة منن الماء (110 CO) وهي قريبة من درجة غليان الماء ووحدة قياس المحتوى المائي في الزيوت هي وحدات PPM (الجزء بالمليون). وذلك بتسخين الزيت مع المذيب الى درجة تبخر الماء ، ويتم تكثيف بخار الماء الناتج من عملية التسخين في المستلم ويكون مدرج ، وتؤخذ القراءة وبذلك يتم قياس نسبة او كمية الماء في الزيت.

5) محتوى الرماد Ash Content :

يقاس حسب قياس ASTM 482 .واستخدمت طريقة Centrifuge Speed pre-selection up to 4000 rpm مع الفرن . ويقصد بالمحتوى الرمادي المخلفات غير المتطايرة الناتجة من عملية حرق المشتقات النفطية حرقا تاما و يعبر عن هذا المحتوى عادة بالنسب الوزنية المختلفة من المادة باستخدام أنبوب الاختبار وتم إجراء عملية الخلط لمدة ساعة واحدة في درجة حرارة الغرفة. قبل أن يتم وضعها في جهاز الطرد المركزي. بعد التشغيل لربع ساعة تم فصل طبقتين، طبقة الرواسب في الجزء السفلي من أنبوب الاختبار. وتم وزن الرواسب. ومن أجل قياس الوزن من الرماد، تم وزن الأكواب مقدما وهي فارغة وتوضع مع العينة في فرن (Memmert، UF110) لايجاد نسبة الكاربون المتخلف حيث تم تسخين الأكواب في الجهاز بدرجة حرارة 550 درجة مئوية ثم تركت لتبرد لمدة 20 دقيقة في المجفف Desicater ، ثم تم وزن الكبسولة وهي فارغة وتوزن نموذج زيت الديزل المتبقيSAE40 – في الكبسولة . تم وزن الكبسولة مع النموذج ومن ثم حساب النسبة المئوية للكاربون المتخلف حسب القانون :

$$\text{Carbon Residue (C. R)\%} = \frac{\text{المتبقي}}{\text{وزن النموذج}} \times 100$$

C. R% = النسبة المئوية للكاربون بطريقة Rams bottom .

وزن النموذج = وزن الكبسولة مع المادة قبل الحرق – وزنها وهي فارغة .

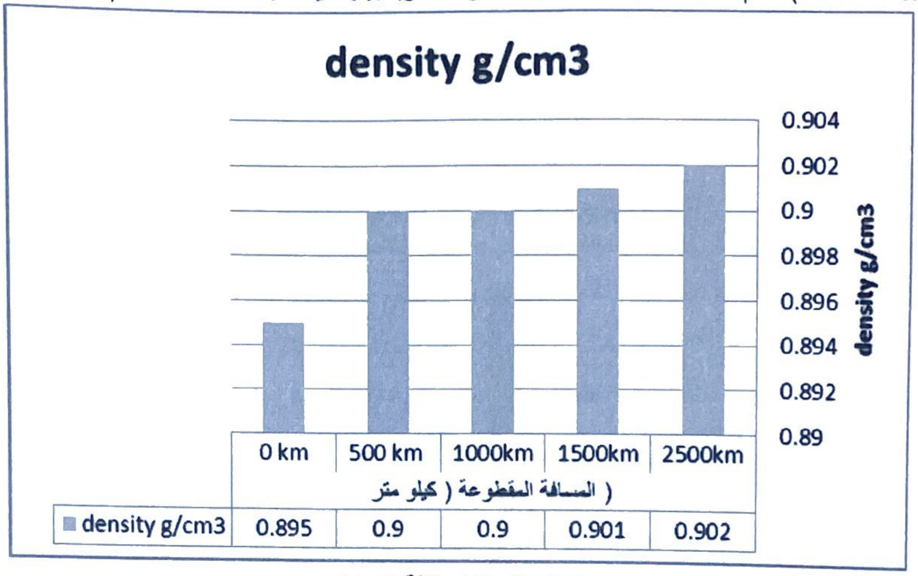
المتبقي = وزن الكبسولة مع المادة بعد الحرق – وزنها وهي فارغة .

ISSN-1813-1646

النتائج والمناقشة :

اولا :- تأثير المسافة المقطوعة على كثافة زيت المحرك SAE 40

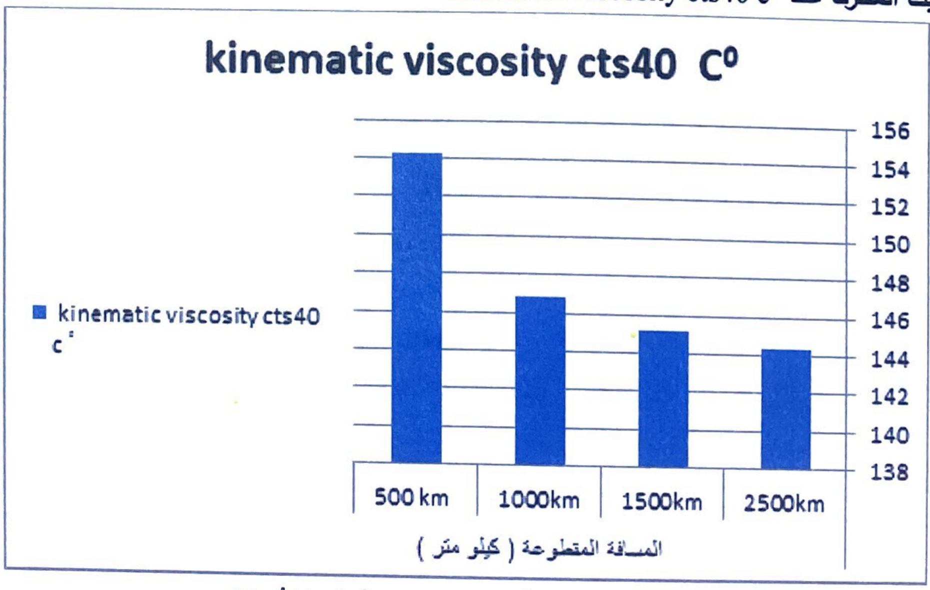
تشير النتائج في الشكل رقم (1) الى ان كثافة السائل ازادت بزيادة المسافة المقطوعة حيث كانت النتائج 0.902 ، 0.901 ، 0.9 ، 0.9 و 0.895 غم/سم^3 وذلك 2500 ، 1500 ، 1000 ، 500 و 0 كم على التوالي وسبب ذلك درجات الحرارة العالية والماء المتكونين من احتراق المركبات الكبريتية واحتراق الأجزاء الصلبة المتحركة تساهم إلى حد كبير في زيادة كثافة الزيت ، فالأحماض والماء والسناج المتكونة في الزيت لا يمكن إزالتها منه إلا بتغييره. لذلك زيوت المحركات يجب تغييرها بين فترة وأخرى بما يتناسب والتعليمات من حيث تشغيل السيارة بحيث لا تتجاوز المدة التي فرضها مصنعي السيارات بقطع المسافات بالكيلومترات. (بهاء ،2012) . لم تسجل متوسطات الصفة فرقا معنويا بينها قياسا بمعاملة السيطرة (0 كم) .



شكل رقم (1) كثافة السائل

ثانيا :- تأثير المسافة المقطوعة على لزوجة زيت المحرك SAE 40 :

1- لزوجة زيت المحرك عند kinematic viscosity cts40 c°

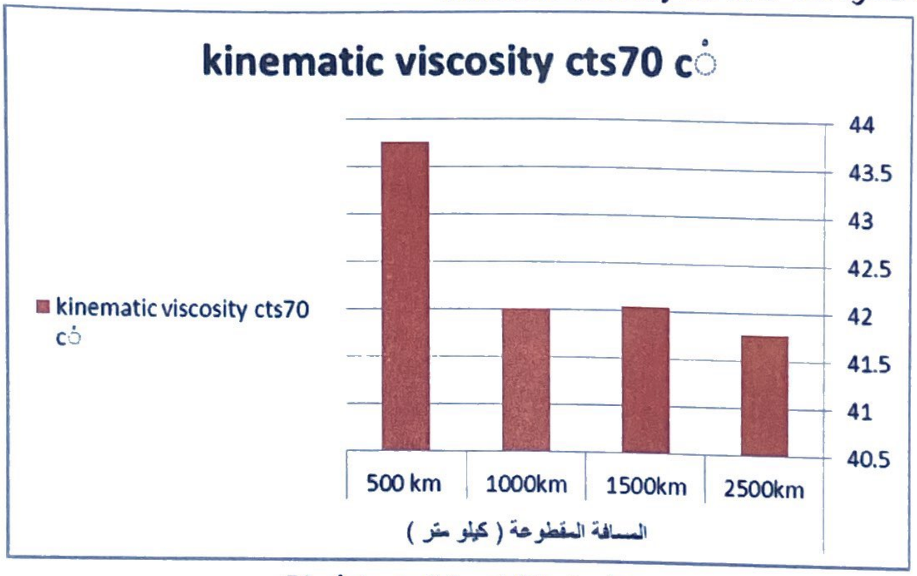


شكل رقم (2) لزوجة الزيت عند درجة الحرارة 40 c°

نلاحظ ان لزوجة الزيت تنهار بزيادة المسافة المقطوعة تدريجيا كما يظهر في الشكل رقم (2) حيث بلغت 144.2 ، 145.2 ، 146.83 و 154.27 cts عند درجة حرارة 40 درجة مئوية للمسافات 2500 ، 1500 ، 1000 و 500 كم على التوالي والسبب في ذلك عند قطع المسافة طويلة يتعرض المحرك لإجهادات وحمولة زائدة مثل ارتفاع درجة الحرارة وارتفاع نسبة الكربون الناتجة عن الاحتراق بسبب عمل المحرك لساعات طويلة وارتفاع نسبة الاحتكاك والتآكل بسبب عمل المحرك لساعات طويلة هذه كلها تؤدي الى تغير لون الزيت الى الاسود ويفقد الزيت خصائص اللزوجة ، ويتفق هذا مع ما ذكره (IHSSAN,2016 واخرون) بان هناك علاقة عكسية بين اللزوجة ودرجة الحرارة، وعند درجة حرارة زيت المحرك يقلل من زيادة اللزوجة والعكس بالعكس. اختبار اللزوجة يمكن أن تشير إلى وجود تلوث في زيت المحرك المستخدم من أكسدة وبلمرة .

في حين سجلت تلك الصفة تفوقا عالي المعنوية ($p<0.001$) وكانت المسافة (500 كم) اعلى القيم المعنوية قياسا بمعاملة السيطرة (2500 كم) التي سجلت ادنى القيم المعنوية .

2-لزوجة زيت المحرك عند kinematic viscosity cts 70 c°



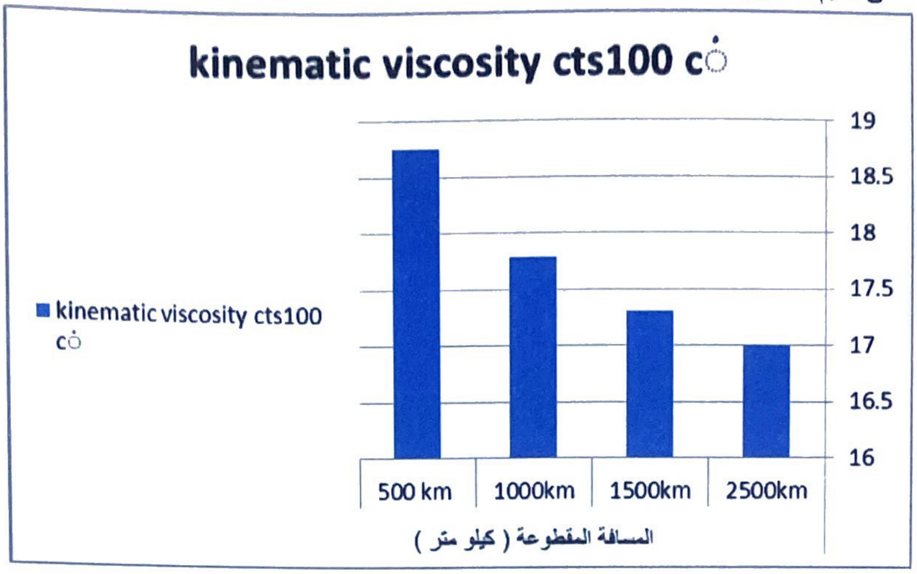
شكل رقم (3) لزوجة الزيت عند 70 c°

نلاحظ من القراءات أعلاه شكل رقم (3) انخفاض اللزوجة بزيادة عدد الكيلومترات المقطوعة حيث بلغت القراءات 41.71 ، 42.05 ، 42.01 و 43.76 سنتي ستوك مسجلة انخفاضا في اللزوجة بزيادة المسافة 2500 ، 1500 ، 1000 و 500 كم على التوالي ، وذلك بسبب زيادة المسافة الى الحدود التي يجب عندها تبديل الزيت حيت ان انهيار اللزوجة تشترك بة مجموعة عوامل داخلية وخارجية في المحرك (Lorraine,2016) وسجلت تلك الصفة تفوقا عالي المعنوية ($p<0.001$) وكانت المسافة (500 كم) اعلى القيم المعنوية قياسا بالمستوى (2500 كم) التي سجلت ادنى القيم المعنوية .

3- لزوجة زيت المحرك عند kinematic viscosity cts° 100 c

تبين النتائج شكل رقم (4) انه بزيادة المسافة المقطوعة للمركبة قلت لزوجة الزيت مما يؤدي الى زيادة الاحتكاك بين اجزاء المحرك وذلك يؤدي الى زيادة درجة حرارة المحرك. وهناك انواع كثيرة للزيوت تختلف في درجة لزوجتها وخاصية فقدانها للزوجة وتزداد حرارة المحرك كلما قلت الزوجة بسبب ارتفاع الاحتكاك بين اجزاء المحرك كما يتبين في النتائج ادناه :

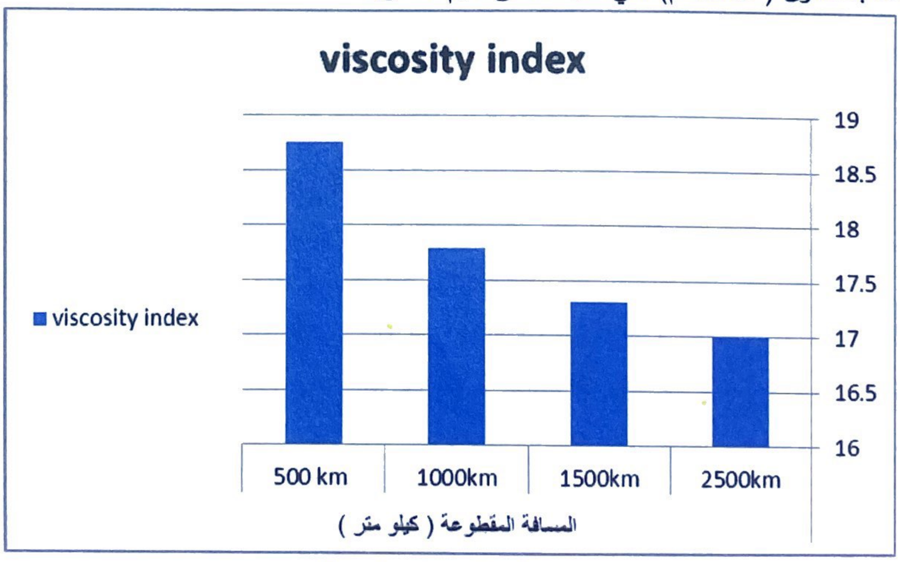
17 ، 173 ، 17.79 ، 18.75 و 14.5 سنتي ستوك للمسافات المقطوعة 2500 ، 1500 ، 1000 و 500 كم على التوالي وسجلت تلك الصفة تفوقا عالي المعنوية ($p<0.001$) وكانت المسافة (500 كم) اعلى القيم المعنوية قياسا بالمستوى (2500 كم) التي سجلت ادنى القيم المعنوية



شكل رقم (4) لزوجة الزيت عند 100 c̊

ثالثا : مؤشر اللزوجة:

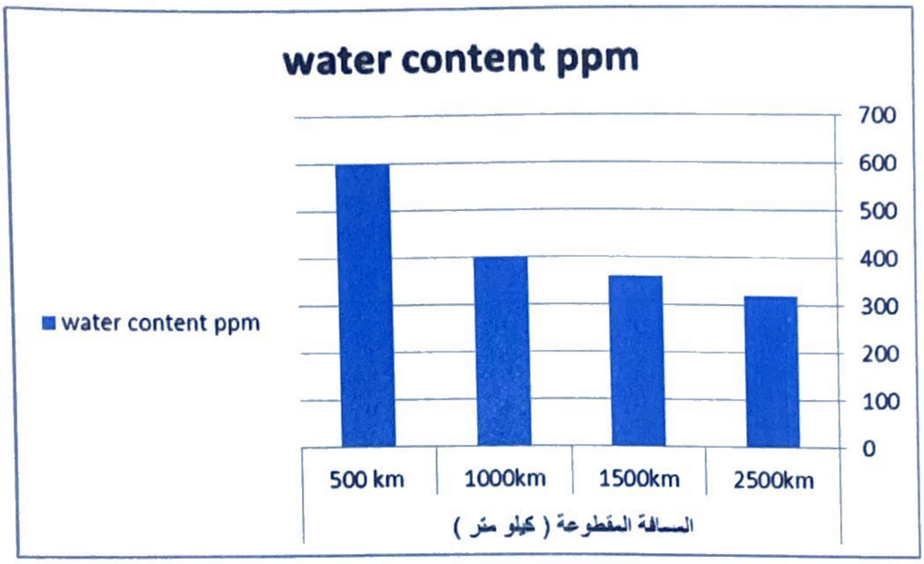
يلاحظ من الشكل رقم (5) ان مؤشر اللزوجة يتراوح بين (17 – 19) مما يدل على ثبات لزوجة زيت المحرك رغم ان المؤشر يدل على انخفاض مؤشر اللزوجة، هذا ما توصل الية (الابراهيمي و اخرون ، 2015) ان تغير مؤشر اللزوجة من درجة حرارة 40 درجة مئوية الى 100 درجة مئوية، يتم تحديد مؤشر اللزوجة للزيوت فإن الزيت الأفضل (وهو الزيت الذي تعرض لأقل حد من التغيير) ، ويتفق هذا مع ما ذكره(IHSSAN,2013 واخرون) بان مؤشر اللزوجة العالية يشير إلى وجود تغيير طفيف في اللزوجة مع درجة الحرارة، وهو ما يعني أيضا توفير حماية أفضل للمحرك أن يعمل تحت تغيرات درجة الحرارة العظمى. وهذا يعني أيضا الاستقرار الحراري الجيد . وسجلت تلك الصفة تفوقا عالي المعنوية ($p<0.001$) وكانت المسافة (500 كم) اعلى القيم المعنوية قياسا بالمستوى (2500 كم) التي سجلت ادنى القيم المعنوية



شكل رقم (5) مؤشر اللزوجة

رابعا : المحتوى المائي :

من خلال الشكل رقم (6) يبين ان المحتوى المائي يقل بزيادة المسافة المقطوعة وكانت القراءات 320 ، 360 ، 400 ، 600 PPM للمسافات المدروسة ضمن هذه الصفة وهي 2500 ، 1500، 1000 ، 500 كم على التوالي ن ان وجود الرطوبة رئيسية للزيوت الصناعية لأنها يمكن أن تؤثر سلبا على كفاءة مواد التزييت ، مما تسبب في استهلاك مبكر للمحركات وزيادة تكاليف الصيانة. وبالتالي، أصبحت مراقبة المحتوى المائي في مواد التزييت الأساسي. وتعد نسبة 400 جزء بالمليون هي اخر نسبة يمكن القبول بها للزيوت المستخدمة لتزييت المحركات كما ذكر (Karl، 2014) . والنتائج تتفق مع (IHSSAN,2013 واخرون) انخفاض محتوى الماء من <0.01 مل / 25 مل من عينة زيت الديزل (SAE 40) لأن هذا ينطوي تبخر الماء لأكثر من ساعة واحدة مما يساعد في الحد من محتوى الماء . وسجلت تلك الصفة تفوقا عالي المعنوية ($p<0.001$) وكانت المسافة (500 كم) اعلى القيم المعنوية .

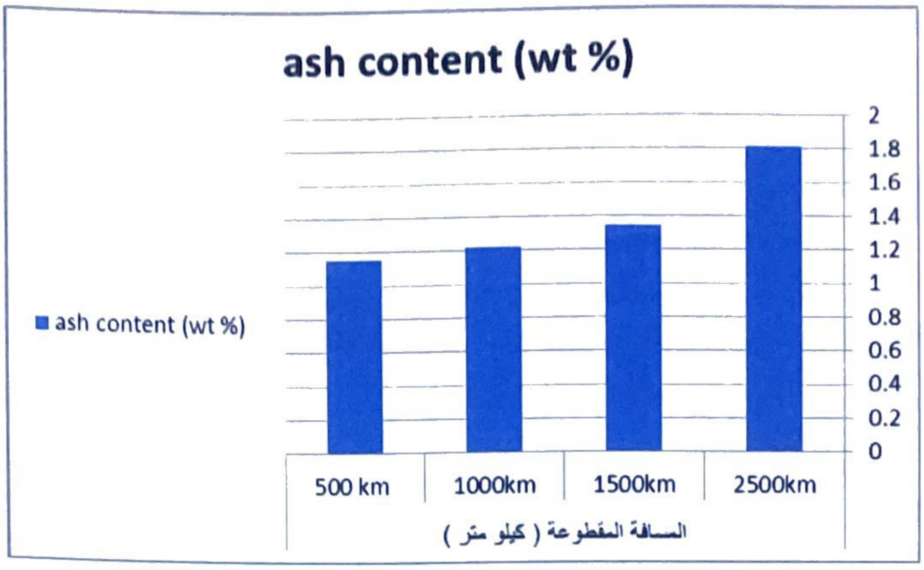


شكل رقم (6) المحتوى المائي

خامسا :- نسبة المواد الصلبة (الرماد) % :

قد توجد هذه المواد في زيوت التشحيم والوقود أو مركبات فلزية عضوية في الإضافات. اختبار الرماد مهم جدا لأنه يعطى يدل على نتائج غرفة الاحتراق و مشكلة التآكل، فضلا عن تراكم الملوثات. هذه الملوثات عادة ما تنشأ من الغبار والأوساخ، ونواتج الاحتراق على الرصاص والرماد هو على مستوى 1.8٪. ومع ذلك، بعد تشغيل 2500 كم، بزيادة قدرها (1.48٪ بالوزن) من الرماد على التوالي. هذه إشارة إلى تلوث أعلى من يتبين من القراءات للمدرج البياني ان نسبة الرماد تزداد بزيادة المسافة المقطوعة حيث بلغت القراءات للصفة مقاسة كنسبة مئوية من الوزن 1.8161 1.344 1.22 ash1.1551 content (wt %) للمسافات المقطوعة وعلى التوالي KM500 km 1000 km1500 km2500 ويعزى ذلك الى تأثير الاحتراق الداخلي للمحرك على زيادة النسبة وتعد هذه النسبة ضمن المدى المسموح به وسجلت تلك الصفة تفوقا عالي المعنوية ($p<0.001$). شكل رقم (7).

ISSN-1813-1646



شكل رقم (7) المواد الصلبة

مما تقدم نستنتج ان كثافة السائل ازادت بزيادة المسافة المقطوعة حيث وصلت الى (0.902) عند المسافة 2500كم كما اننا نلاحظ ان لزوجة الزيت تنهار بزيادة المسافة المقطوعة تدريجيا كما يظهر في الشكل رقم (2) حيث بلغت اعلى مستوى لها 154.27 cts عند 2500 كم علما انها ضمن المستويات العالمية المقبولة .

كما ان مؤشر اللزوجة يتراوح بين (17 – 19) مما يدل على ثبات لزوجة زيت المحرك رغم ان المؤشر يدل على انخفاض مؤشر اللزوجة لهذا الزيت. المحتوى المائي نسبة 400 جزء بالمليون هي اخر نسبة يمكن القبول بها للزيوت المستخدمة لتزييت المحركات وينخفض المحتوى المائي بزيادة المسافة.

التوصيات :

- تغير زيت المحرك لهذا النوع من الزيوت عند مسافة (2500KM).
- دراسة تأثير استخدام أنواع أخرى من الزيوت على استهلاك الزيت في المحرك.
- دراسة تأثير استخدام مستويات أخرى من الأحمال والسرعات الدوارنية على استهلاك الزيت في المحرك.
- دراسة تأثير استخدام محركات أخرى بمواصفات مختلفة على استهلاك الزيت في المحرك.
- وأخيرا ينبغي على الشركة المنتجة لهذا الزيت تخفيض المحتوى المائي في الزيت.

متوسطات النتائج للتجربة

	المسافة المقطوعة (كيلو متر)				
anlysis	0 km	500 km	1000km	1500km	2500km
density g/cm3	0.895	0.9	0.9	0.901	0.902
kinematic viscosity cts40 c˚		154.27	146.83	145.2	
kinematic viscosity cts70 c˚		43.76	42.01	42.35	
kinematic viscosity cts100 c˚	14.5	18.75	17.79	18.3	
viscosity index	95	127	126	119	108
water content ppm		600	400	360	320
Ash content (wt %)		1.1551	1.22	1.344	1.8161

ISSN-1813-1646

المصادر :

الابراهيمي ،احمد غافل و حمادي ،عادل شريف و جاسم، نصر نصيف (2015) رفع كفاءة وحدة الاستخلاص لزيوت الاساس باستخدام المذيبات المزدوجة ، الجامعة التكنولوجية/قسم الهندسة الكيمياوية ،العراق

محمد ، اكرم عبد الحميد (2016) تقنية محركات الديزل ،المنشأة العامة للتدريب النفطي، بغداد ، العراق

محمود، بهاء بدر الدين.(2012) زيوت المحركات تعريفها/انواعها/تركيبها/تصنيعها ،المكتب الاستشاري العلمي جامعة القاهرة ، مصر .

المعتاز ، إبراهيم صالح .(1986 م) . البيئة وحمايتها من التلوث البيئي في منطقة الخليج العربي . مجلة معهد الكويت للأبحاث العلمية . الكويت .

AMSOIL (2016) Conventional vs AMSOIL ;,Independent ,Lapeer, Michigan.U.S.A

ASTM (2015) International. *Standard Test Method for Analysis Lubricating Oils by Atomic Absorption Spectrometry*; ASTM Standard: West Conshohocken, PA, USA.

Froelund , Kent and Ertan Yilmaz(1992) Impact of engine Oil Consumption on Particulate Emissions .Suthwest Research Institute , San Antonio , Taxas 78228 , USA.

GAPS Automotive (2016): Comparative Motor Oil Testing ,Booneville ,USA.

Ihsan Hamawand , Talal Yusaf and Sardasht Rafat (2013) Recycling of Waste Engine Oils Using a New Washing Agent, Faculty of Engineering and Surveying, National Centre for Engineering in Agriculture, University of Southern Queensland, Toowoomba2013, 6(2), 1023-1049 4350, QLD, Australia

Karl Fisher Titration Method (2014) : Analyzing Oil-Based Lubricants' Moisture Content Experimental Results, Arizona Instrument 3375 N. Delaware St Chandler United States

Lorraine K. Lee Academic Counseling Services (2016) Inc.Education Northwestern University ,USA.

Mohsin and Z.A. Majid,;(2014) The Effects of Fuel Types on Lubricating Oil Properties of Bi-Fuel Motorcycle R. ,World Applied Sciences Journal 32 (3): 505-511, ISSN 1818-

Muhammad Ilman ,(2014) Effect of engine oil properties Energy Education Science and Technology Part A: Energy Science and Research Volume (issues) 32(5): 3261-3268 Technical University of Malays., Melaka, Malaysia

Sachdev, K . and P . C . Nautiyal .(1970) . Development of a Radiometric Technique For Measuring Lubricating Oil Consumption in an I . C. Engine . International Journal of Applied Radiation and Isotopes , Vol .22,pp. 399-403 .

Volvo Penta . (2016) . Workshop manual . Publ. No.3810 Eng. 12-, Gothenburg, Sweden.