تأثير الغش الصناعي في وقود الديزل على أداء محركات الاحتراق الداخلي

رائد رشاد جاسم — مدرس مساعد
ثامر خليل إبراهيم — مدرس مساعد
إبراهيم ثامر نزال — مدرس مساعد
هاشم شكر حمود — مهندس
قسم الهندسة الميكانيكية- جامعة تكريت

الخلاصة

يهدف البحث الحالي إلى دراسة عملية لتأثير الغش الصناعي في وقود الديزل على التلوث البيئي ، شملت الدراسة تحضير عينتان من وقود الديزل العينة الأولى المستخدمة حاليا في محركات المركبات التي تعمل بالانضغاط وكذلك عينة أخرى ناتجة من خلط دهن التزييت و الكيروسين بنسبة (40/1) وتم تحضيرها وفحصها في مختبرات البحوث والسيطرة النوعية لشركة مصافي الشمال / بيجي باستخدام محرك قياسي (CFR) .

تم إجراء مقارنة بين النموذجين من الوقود من حيث خواص الوقود ومقارنتها بخواص وقود الديزل القياسية، وثبت إن عملية الخلط هذه تؤدي إلى تقليل كل من العدد السيتاني ونقطة الوميض والى زيادة اللزوجة في الوقود الناتج بالمقارنة مع الوقود المنتج في المصفى والتي تكون مطابقة الى الحد الأدنى من المواصفات القياسية .

كما أجريت اختبارات للوقودين باستخدام محرك رباعي الأشواط نوع (TD115) أحادي الاسطوانة ذو نسبة انضغاط (21:1) مربوط إلى داينموميتر هيدروليكي نوع (TD115) .أظهرت النتائج إن استخدام الوقود الناتج عن الخلط المذكورة سابقا بين دهن التزييت والكيروسين يؤدي إلى تقليل معاملات أداء المحرك . حيث تنخفض القدرة المكبحية بنسبة(6.4%) عن قيمتها في حال استخدام الوقود المنتج من المصفى كما ان الاستهلاك النوعي المكبحي للوقود يزيد بنسبة (5.6%) عند السرعة 2750 دورة في الدقيقة . وعند السرعة الدورانية نلاحظ ان الكفاءة الحرارية المكبحية تنخفض بنسبة (5.7%) في حين نجد ان الكفاءة الحجمية تقل أيضا بنسبة (3.1%) .وقد إن تبين أن درجة حرارة العادم تزيد بنسبة (3.9%) .

كما ينتج عن العملية زيادة انبعاث الملوثات الناتجة عن المحرك : ف (CO) و (HC) تزيد بنسب (9.5%) و(4.6%) عن قيمتها في حال استخدام الوقود المنتج في المصافي .

الكلمات الدالة: الغش الصناعي، العدد السيتاني، محركات الاحتراق الداخلي، التلوث البيئي.

الرموز المستخدمة

الرمز	المعنى	الوحدة
A/F	نسبة الهواء إلى الوقود	
b.s.f.c	معدل الاستهلاك النوعي المكبحي للوقود	g/ kW.h
CO	أول اَوكسيد الكاربون الناتج في غاز العادم	%
CO_2	ثاني اَوكسيد الكاربون الناتج في غاز العادم	%
HC	الهيدروكاربونات الغير المحترقة الناتجة في غاز العادم	
ρ	كثافة الوقود	Kg/m^3
$\dot{m}_a$	معدل الاستهلاك الكتلي للهواء	kg/hr
$\dot{m}_f$	معدل الاستهلاك الكتلي للوقود	kg/hr
N	السرعة الدورانية	R.P.M
P	الضغط	Pa
S	طول الشوط	m
t	الزمن	sec
T	درجة حرارة	$^\circ K$
T.D.C	النقطة الميتة العليا	
$\dot{W}_b$	القدرة المكبحية	kW
T	العزم	N.m

المقدمة

الغش الصناعي او تصنيع نماذج غير مطابقة للمواصفات القياسية العالمية من الأمور الرئيسية المؤثرة على التلوث البيئي . ووقود الديزل احد أنواع الوقود الذي يصنع بطريقة غير صحيحة وخاصة في العراق وذلك للطلب المتزايد عليه وذلك بخلط زيت التزييت بالكيروسين وبنسبة لتر من زيت التزييت إلى 40 لتر من الكيروسين للحصول على وقود الديزل الذي هو عبارة عن وقود بين هذين النوعين من الوقود الذي يجري خلطهما . وهناك العديد من الدراسات التي تناولت تأثير خواص الوقود على أداء وانبعاثات العادم وتأثيراتها البيئية وقد أجرى الباحث[1] دراسة اوجد فيها عدة علاقات رياضية تجريبية بالاعتماد على خواص الوقود واحدة من هذه الطرق لحساب العدد السيتاني الذي يعد الخاصية الأهم لوقود الديزل واوجد علاقة تربطه بالوزن النوعي للوقود ودرجة حرارة التسخين الوسطية وبيان تأثيرها على أداء المحركات . كما أجريت دراسة لتأثير الخواص المختلفة للوقود على الانبعاثات وقد بينت الدراسة[2] تأثير كل من الكثافة ودرجة حرارة التقطير واللزوجة والعدد السيتاني . فقد لوحظ إن زيادة كثافة الوقود تؤدي إلى زيادة انبعاث الدخان الأبيض والحبيبات وليس لها تأثير على الانبعاثات الأخرى إما تأثير اللزوجة فان زيادتها تودي الى زيادة انبعاثات الدخان الأسود وملوثات اخرى وليس لها تاثير على الدخان الأبيض .إما العدد السيتاني فان زيادة هذا العدد يؤدي إلى زيادة الانبعاثات وليس لها تأثير على الدخان الأسود . وان وقود الديزل الذي يتم إنتاجه في المصافي له مواصفات قياسية معتمدة على دراسات مثل الإصدار السنوي للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد والقياس البريطاني وهذه المواصفات يجب الالتزام بها للحصول وقود ديزل ذو أداء عالي في

المحركات وقليل الانبعاثات من جهة أخرى بالإضافة الى تأثيراته في عملية الخزن حيث انه يجب إن يكون أكثر أمانا عند الخزن . للأسباب السابقة سيتم في هذه الدراسة الحالية مقارنة بين الوقود المنتج بطريقة الخلط وبين الوقود المنتج في المصافي وبيان تأثيراته في التلوث البيئي وعلى أداء المحرك .

الجانب النظري

يعتبر وقود الديزل (Diesel fuel) من أكثر أنواع الوقود المنتشرة في محركات الإشعال بالانضغاط والناتج عن خلط أنواع مختلفة من الهيدروكاربونات مثل البارافينات والنفثينيات وتختلف مكوناته باختلاف مصدر النفط الخام وحسب عمليات التصفية والمضافات الكيماوية . ويصنف وقود الديزل اعتمادا على عدة مواصفات قياسية منها تعتمد على الأوزان الجزيئية والخواص الفيزياوية حيث ان الوقود ذو الوزن المولاري الواطئ له كثافة واطئة ويكون أكثر تكلفة ومدى القياس العددي من 1 إلى 6 وتستخدم ذات الأوزان الجزيئية الواطئة في محركات الإشعال بالانضغاط في حين ذات الأوزان الجزيئية العالية تكون ذات كثافة عالية وتستخدم في الوحدات الحرارية وكلاهما يكون محدد بالخواص الفيزياوية مثل اللزوجة ونقطة الوميض والعدد السيتاني ونقطة الانسكاب والمحتوي الكبريتي .

وبصورة عامة يصنف وقود الديزل الى صنفين[3] هما وقود خفيف (Light diesel) له الوزن المولاري 170 تقريبا وممكن إن يعبر عنه بالصيغة $C_{12.3}H_{22.2}$ ووقود ثقيل (Heavy diesel) ويمتلك وزن مولا ري حوالي 200 وممكن إن يعبر عنه بالصيغة ($C_{14.6}H_{24.8}$) وان أكثر وقود الديزل يكون ضمن هذا المدى . وقود الديزل الخفيف اقل لزوج و أكثر سهولة في الضخ وممكن حقنه بقطرات إما الثقيل والمستخدم في المحركات الكبيرة فيحقن بضغط عالي .

وكلا النوعين يصنفان أيضا اعتمادا على العدد السيتاني واللزوجة ونقطة الوميض والمواد المضافة والمحتوي الكبريتي ودرجة اللون ونقطة انسداد المرشح وتأكل النحاس .

ان الميزة الأكثر أهمية لوقود الديزل هي العدد السيتاني (Cetane number) حيث أنها تشير إلى قابلية الوقود للإشعال الذاتي . كذلك تعتبر ميزة اللزوجة (viscosity) مهمة أيضا وخاصة في حالة أنواع الوقود الرديئة المستخدمة في المحركات ، حيث أنها يكون من الضروري استعمال أنابيب مسخنة في بعض الأحيان. وهناك ميزة أخرى هي نقطة الوميض flash point لوقود الديزل والتي نعرف على أنها درجة الحرارة التي يجب إن يسخن لها الوقود السائل ليكون بخار الوقود مزيج مع الهواء قابل للاحتراق عند الضغط الجوي وان نقطة الوميض لوقود الديزل 55^oC وعند هذه الدرجة أو اقل منها يكون وقود الديزل أكثر أمانا عند الخزن .

وقد وضع للعد السيتاني مقياس[4] للتعبير عنه حيث اخذ بأخذ المركبات الهدروكاربونية ذات قابلية الإشعال الذاتي العالية وبالتحديد ن- سيتان (N- cetane) وأعطي له العدد مئة . وهو مركب الكاني ذو قابلية إشعال ذاتي عالية . واختير المركب الفا مثيل نفثالين (α- methyl –naphthalene) وهو مركب نفثيني ذو قابلية إشعال ذاتي رديئة وأعطي له العدد صفر . ويقع العدد السيتاني لأي خليط من المركبين المكورين بين الصفر والمائة . يتم تحديد العدد السيتاني لبقية المركبات الهدروكاربونية أو إي خليط منها عند مقارنة مميزات احتراقها في محرك قياسي مع مميزات احتراق نماذج ذات نسب مختلفة من ن- سيتان وإلفا مثيل

نفثالين في محرك قياسي (ASTM-CFR) (cooperative fuel research engine) والمزود بأجهزة خاصة لقياس تعوق الإشعال ويمتاز هذا المحرك بنسبة انضغاط متغيرة خلال اي اختبار حيث يتم تغيير نسبة الانضغاط للحصول على تعوق قياسي للوقود الذي يجري اختباره . ويتم إعادة العملية مع توليفات وقود الإسناد لإيجاد نسب انضغاط لنقس فترة التعوق[5] . عندما تنحصر نسبة الانضغاط الوقود الذي يجري اختباره بين نسب الانضغاط ووقود الإسناد يتم إيجاد العدد السيتاني لذلك الوقود بطريقة الاستكمال . إن خواص الأنواع المختلفة لوقود الديزل محددة في القياس البريطاني وموضحة لوقود الديزل المستخدم في السيارات والى خواص وقود الديزل للاستخدام العام.

الجانب العملي

أجريت الدراسة على تركيب من وقود الديزل تم تحضيرها في مختبرات البحوث والسيطرة النوعية لشركة مصافي الشمال / بيجي . حيث تم اخذ نموذج من وقود الديزل المستخدم في السيارات والوقود الذي تم خلطه وتم إجراء الاختبارات عليه إذ تم تعيين الوزن النوعي للنموذج بطريقة المكثاف المعتمدة على معرفة الوزن النوعي للنموذج عند درجة حرارة المكثاف وتم تحويلها إلى الوزن النوعي بمقياس البترول الأميركي ومن ثم أيجاد درجة حرارة التقطير عند (50^0C) من النموذج المقطر وبعد استخراج هاتان القيمتان نستطيع إيجاد العدد السيتاني من المعادلة(1) والمطابقة لمواصفات الجمعية الأميركية لفحص المواد (ASTM) . كما شملت الاختبارات إيجاد نقطة الوميض وأيضا فحص التقطير وكذلك احتمالية وجود أو عدم وجود كل من (H_2S ,RSH) حيث إن RSH يشير إلى مجموعة المركبات الكيميائية من نوع الكيل التي تحتوي على الهيدروجين والكاربون وبواسطة فحص Doctor test كما تم قياس اللزوجة واللون ودرجة الانسكاب كما موضحة في الجدول تم استخدام مجموعة من الأجهزة لدراسة التباين في نوعي الوقود المذكورين مسبقا وهي كالأتي.

المحرك

تم استخدام محرك ايطالي[6] أحادي الاسطوانة رباعي الأشواط نوع (TD110) كما في الشكل (1) لإجراء الاختبارات عليه اما نظام تبريده فيعتمد على الهواء المدفوع من مروحة مربوطة بعمود المرفق وتفاصيل المحرك مبينة في الجدول (1).

تم استخدام جهاز تحليل الغاز العادم نوع (T156D) إيطالي المنشأ،مزود بحاسبة الكترونية بانتيوم(P4)، يمكنها قياس ملوثات الغاز العادم بالنسب الحجمية والتي هي :-

1- غاز أول أوكسيد الكاربون(%) (CO)

2-غاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) (%)

3-(HC) (PPM) الهيدروكاربونات الغير المحترقة

الجهاز يحتوي على مضخة لسحب عينات الغاز العادم عبر أنبوب مصنوع من الفولاذ الغير قابل للصدأ ، يوضع عند فتحة خروج الغاز العادم وبعمق (30)سم ،ويمر الغاز بمرشحات لغرض تخليصه من بخار الماء قبل الدخول إلى أجهزة التحليل. كما يتضمن الجهاز نظام هوائي يربط أجهزة التحليل كافة ويعمل على تصفير الجهاز أو الاستفادة منه في التحليل.ومزود أيضاً بمقياس عدد دورات المحرك عبر متحسس لمرور التيار الكهربائي يربط بسلك شمعة القدح والشكل (2) يوضح جهاز تحليل العادم المستخدم .

أجهزة القياس

تم استخدام جهاز فحص معاملات الأداء من النوع الهيدروليكي(Hydraulic Dynamometer)

(TD115) ومتصل مع المحرك مثبت على قاعدة فولاذية مصممة لغرض تسليط الحمل على المحرك وبالتالي اختباره . كما تم اخذ القراءات للمحرك والتي سجلت من لوحة القياس بعد الوصول إلى حالة الاستقرار والتي تضم عدة مقاييس هي مقياس السرعة والعزم واستهلاك الوقود المكبحي ودرجة حرارة غازات العادم، وكذلك تدفق الوقود المستهلك والذي يتم حسابه عن طريق زمن حساب استهلاك حجم معين مثبت في لوحة القياس. إما الهواء المستهلك فيحسب من فرق الضغط بين نقطتين في مجرى الهواء اعتمادا على مانوميتر مائل مثبت في لوحة القياس والموضحة في الشكل (3).

وتستخدم المعادلة التالية لحساب العدد السيتاني (Cetane index)

$$CI = -420.34 + 0.016G^2 + 0.192G(Log_{10}T_{mp}) + 65.01(Log_{10}T_{mp})^2 - 0.00011809T^2{}_{mp} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$G = (141.5/Sg) - 131.5$$

Sg = specific gravity

Tmp= mid point boiling temperature

وقد تم حساب القدرة المكبحية (Brake power) من العلاقة الاتية :-

$$\dot{W}_b = 2\pi NT \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

إما الاستهلاك النوعي المكبحي للوقود (Brake specific fuel consumption) فقد تم حسابها من العلاقة التالية :-

$$B.S.f.c = \frac{m_f}{m_a} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث ان

$$m_f = \rho_f \upsilon_f \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

ولتحديد الكفاءة الحرارية المكبحية (Brake thermal efficiency) فقد تم حسابه من العلاقة التالية :-

$$\eta_{Bth} = \frac{p_B}{m_f} \times Q_{HV} \times \eta_C \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

ومن المعادلات أعلاه تم حساب معاملات الأداء ورسم العلاقات بعد أن تم افتراض كفاءة الاحتراق = (95%)

طريقة اخذ البيانات من المحرك

تم تشغيل المحرك بنسبة خلط معتدلة لحين الوصول إلى أقصى سرعة للمحرك ويترك فترة ليستقر ومن ثم يتم تسجيل القراءات، بعدها يتم تسليط حمل محدد عليه من خلال الداينموميتر والذي يسبب انخفاض في سرعة المحرك إلى حد معين وبعد الاستقرار عند سرعة دورا نية محددة يتم اخذ القراءات المطلوبة من لوحة القياس. يتم إعادة العملية لكل حمل إلى ان نصل إلى اقل سرعة للمحرك . والقراءات تشمل السرعة الدورانية للمحرك (R.P.M)والعزم (N.m) ومعدل التدفق الكتلي لكل من الهواء والوقود وكذلك درجة حرارة العادم الخارج من المحرك.

النتائج والمناقشة

تبين الإشكال المذكورة لاحقا نتائج الاختبارات العملية التي تم الحصول عليها من خلال اجراء مجموعتين من التجارب لوقود الديزل المستخدم في السيارات والوقود الذي اخذ بخلط نسبة (1)من زيت التزييت الى(40) لتر من الكيروسين، ان نتائج العينة ذات نسبة الخلط (1) زيت التزييت الى (40) لتر من الكيروسين التي تم الحصول عليها في مختبرات البحوث والسيطرة النوعية لشركة مصافي الشمال /بيجي أظهرت ان العدد

السيتاني هو بمقدار 45 وهو اقل من القيمة المحددة في خواص زيت الوقود في القياس البريطاني والمعتمدة على الكتاب السنوي لقياسات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM حيث أنها حددت العدد السيتاني بمقدار لا يقل عن 50 . في حين أن قيمة العدد السيتاني للوقود المستخدم في السيارات هي 50 أي موافقة للحد الأدنى لمواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد في حين تشير نتائج العينة الى ان نقطة الوميض هي 45 للعينة ذات نسبة الخلط 1: 40 و54 للعينة المستخدمة في السيارات ونجد ان مواصفات الجمعية الأمريكية حددت الحد الأدنى لنقطة الوميض بمقدار 55 لذا فان هذا الوقود ذو نسبة الخلط 1:40 اقل أمانا عند الخزن .بينما الوقود المستخدم في السيارات تقريبا مطابق للحد الأدنى لمواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد أما بالنسبة الى اللزوجة فان لزوجة للوقود الناتج من الخلط تقل من 3.6 إلى 1.9. أما تأثير هذا الوقود على أداء وملوثات محركات الإشعال بالانضغاط فان الإشكال التالية توضحها.

الشكل (4) يبين تأثير الوقود ذو نسبة الخلط ا زيت التزييت الى 40 لتر من الكيروسين والوقود الاعتيادي المستخدم في السيارات مع السرعة الدورانية على القدرة المكبحية حيث نلاحظ ان الوقود ذو نسبة الخلط 40:1 يؤدي إلى تقليل القدرة المكبحية بنسبة(6.4%) عند السرعة الدورانية (2750)دورة في الدقيقة بسبب نقصان العدد السيتاني بمقدار (5) درجات والسبب يعود إلى انخفاض قيم درجة الحرارة والضغط عند نهاية شوط الانضغاط مع نقصان العدد السيتاني للوقود ، ونلاحظ أيضا ازدياد القدرة المكبحية بزيادة السرعة الدورانية للمحرك.

أما الشكل (5) فيوضح تأثير الوقود ذو نسبة الخلط 1:40 على استهلاك الوقود النوعي والوقود الاعتيادي المستخدم في السيارات ويعتبر استهلاك الوقود النوعي مؤشر واضح لمدى كفاءة المحرك في أنتاج القدرة ومدى اقتصادية المحرك عند عمله في ظروف تشغيل مختلفة .

ونلاحظ أن معدل الاستهلاك النوعي للوقود المكبحي يقل بزيادة السرعة ويصل إلى اقل قيمة عند السرعة RPM (2400) ومن ثم تزداد بزيادة سرعة المحرك نتيجة زيادة القدرة الضائعة في الاحتكاك .ويلاحظ ان الوقود ذو نسبة الخلط 1: 40 يؤدي إلى زيادة الاستهلاك النوعي المكبحي للوقود بنسبة (5.6%) (2750) دورة في الدقيقة أي هدر بالطاقة حيث انه الوقود ذو العدد السيتاني الأقل مما يؤدي إلى عدم استثمار معظم الطاقة الكيميائية المخزونة في الوقود بسب الحالة الفيزيائية للمزيج داخل الاسطوانة بالشكل الذي يؤدي الى صعوبة اشتعاله . أما بالنسبة للكفاءة الحرارية المكبحية فإنها مؤشر حقيقي لكفاءة التحويل الديناميكي الحراري للمواد الداخلة إلى شغل ميكانيكي والتي تستند أما على القدرة المكبحية وعندئذ تسمى بالكفاءة الحرارية المكبحية. (5.7%)

والشكل (6) يبين تأثير الكفاءة الحرارية المكبحية للوقود ذو نسبة الخلط والوقود الاعتيادي المستخدم في السيارات مع السرعة الدورانية حيث يلاحظ أن الكفاءة الحرارية المكبحية تقل بنسبة (5.7%)باستخدام بالوقود ذو نسبة الخلط والسبب يعود إلى انخفاض درجة حرارة العظمى للدورة وبالشكل الذي يؤدي إلى زيادة سرعة انتشار اللهب كما نلاحظ أيضا زيادة الكفاءة الحرارية المكبحية مع زيادة السرعة .

إما الشكل (7) فيوضح تأثير درجة حرارة غازات العادم للوقود ذو نسبة الخلط والوقود الاعتيادي المستخدم في السيارات مع السرعة الدورانية درجة حرارة غازات العادم وحيث يلاحظ أن هناك انخفاض ملحوظ

في درجة حرارة غازات العادم بنسبة (3.9%) مع استخدام تأثير الوقود ذو نسبة الخلط وتفسير الانخفاض هو ارتفاع درجة حرارة اللهب الاديباتية بالشكل الذي يؤدي الى انخفاض قيم درجة الحرارة في كل نقاط الدورة ويضمنها الغاز العادم . إما تأثير الكفاءة الحجمية والتي تمثل النسبة بين كتلة الهواء الداخل الى غرفة الاحتراق خلال شوط السحب الى كتلة الهواء المتعلقة بالحجم المزاح في المحرك عند درجة الحرارة والضغط الجوي ، فيوضحها الشكل (8) حيث يبين تأثير الخلط الكفاءة الحجمية مع السرعة الدورانية حيث يلاحظ من الشكل نقصان الكفاءة الحجمية مع الوقود ذو نسبة الخلط بنسبة (3.1%) والسبب يعود إلى انخفاض القدرة المكبحية .

إما بالنسبة لملوثات العادم فان تأثير نسبة الخلط 1: 40 والمتمثلة بتقليل العدد السيتاني حيث يلاحظ ان العدد السيتاني الذي قل وقد كان التأثير موضح بالأشكال. الشكل (9) يبين العلاقة بين ملوثات CO مع نسبة التعادل للوقودين المستخدمين ويتكون هذا الغاز أصلا عند نسب الخلط الغنية وذلك عند نقصان الأوكسجين ان تركيز هذا الغاز تقل كلما اقتربت نسبة الخلط من النسبة الصحيحة كيميائيا اما الاستمرار ظهور CO في الجانب الفقير إلى الاستمرار ظهور عمليات التفكك العكسي لجزئيات CO_2 المصاحبة لعملية الاحتراق وتحويلها إلى CO ويلاحظ تزداد مع الوقود المخلوط بنسب 1:40 والسبب يعود إلى عدم التحسن عملية قي الاحتراق مع الوقود ذو نسبة1:40إما تأثير الوقود ذو نسبة الخلط فانه يؤدي الى زيادة ملوثاتCO بنسبة 9.4% عن قيمتها في حال استخدام الوقود الاعتيادي .

إما تأثير ملوثات HC الغير محترقة والتي يعزى ظهورها إلى الاحتراق الغير التام لشحنة والناتج من وجود كمية كبيرة من الوقود وعدم كفاية الأوكسجين لحرقه أما في الجانب الضعيف فتعود إلى فشل الاحتراق misfire وهذا ما نلاحظه من خلال الشكل (10) والتي يوضح ملوثات HC مع نسبة التعادل للوقودين المستخدمين المنبعثة عبر العادم ويلاحظ زيادة HC غير المحترقة مع انخفاض الوقود أي في الجانب ذو نسبة الخلط 1:40 والسبب هو انخفاض درجة حرارة الغاز العادم مع الوقود ذو نسب الخلط أما تأثير الوقود ذو نسبة الخلط فانه يؤدي إلى زيادة ملوثاتCO بنسبة (4.6%) عن قيمتها في حال استخدام الوقود الاعتيادي .

الاستنتاجات

بينت نتائج البحث العملية مجموعة من الحقائق حول تأثير الغش الصناعي لوقود الديزل على البيئة وتمثل بالاتي :-

1.ان عملية الخلط هذه تؤدي إلى تقليل العدد السيتاني من 50 إلى 45 والذي يؤدي إلى نقصان في معاملات أداء محرك الاشتعال بالانضغاط .

2.إن عملية الخلط هذه تؤدي إلى تقليل العدد السيتاني من 50 إلى 45 والذي يؤدي إلى زيادة انبعاثات المحرك وبالتالي الى تلوث البيئة .

3.عملية الخلط تودي الى تقليل درجة الوميض اقل من درجة الوميض المسموح بها لوقود الديزل والتي يجب أن لا تقل عن 55 حيث كانت 50 مما يؤدي الى تقليل الى الأمان لهذا الوقود عند الخزن إذ بعنبر وقود الديزل أكثر أمانا من الكيروسين والبنزين عند الخزن في الظروف الاعتيادي وحسب المواصفات القياسية .

المصادر

1.Willard w-pulkrabek " Engineering fundamental of the Internal combustion engine " First Edition 1997.

1.د.هارون الجنابي " مدخل الى محركات الاحتراق الداخلي " البصرة 1988.

3. ASME , " Diesel fuel properities and exhaust gases " , ASME , N.Y,1984 .

4.Asif Faiz and Other " Air pollution from motor vehicles " ©1996 the international Bank .

5.ادجارج كيتس " محركات الديزل والغاز" لندن 1985.

6. DIDACTA ITALIA- STRADA DEL CASCINOTTO, 139/30-10156 TORIN ITALY [http://www.didacta.it

جدول(1) مواصفات المحرك المستخدم والمزودة من قبل شركة(TQ) البريطانية.

نوع المحرك	
عدد الأشواط	رباعية الأشواط
قطر المكبس	70mm
طول الشوط	60mm
سعة المحرك	230 CC
نسبة الانضغاط	21:1
الكفاءة الميكانيكية	81%
السرعة الدورانية القصوى	3600 R.P.M
القدرة المكبحية العظمى	3.5 KW
نوع الداينموميتر	هيدروليكي

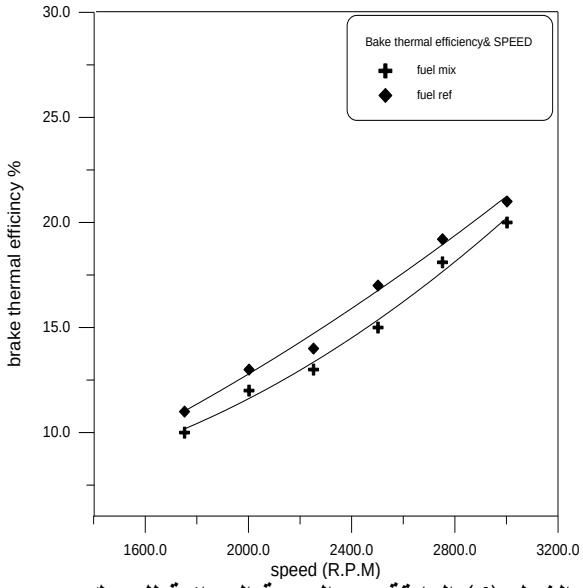
جدول رقم (2) تركيب وأنواع نماذج الوقود المستخدم في البحث

الفحوصات	**النموذج 1**	**النموذج2**
الوزن النوعي عند درجة حرارة 15.6 ^{0} م	0.8483.	0.7932
الوزن حسب المعهد الامريكي	35.5	46
نقطة الوميض	80	43
اللزوجة	2.9	1.9
درجة الانسكاب	-12	-27
فحص ال DR	RSH+H_2S	RSH+H_2S
العدد السيتاني	50	45
فحص التقطير		
نقطة بداية التسخين	**215**	**164**
5%	**241**	**170**
10%	**255**	**175**
20%	**270**	**182**
30%	**281**	**185**
40%	**289**	**190**
50%	**297**	**193**
60%	**305**	**200**
70%	**314**	**210**
80%	**325**	**220**
90%	**332**	**230**
95%	**340**	**235**
نقطة نهاية التسخين	**354**	**240**
TD	**97**	**99**
LOSS	**0**	**0.0**
RESI	**3.0**	**1.0**

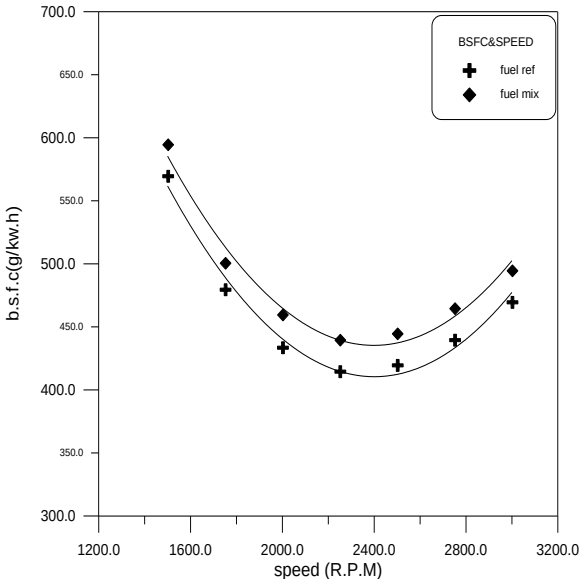
الشكل(1) صورة توضيحية للمحرك المستخدم .

الشكل (2) جهاز تحليل الغاز العادم(T156D) .

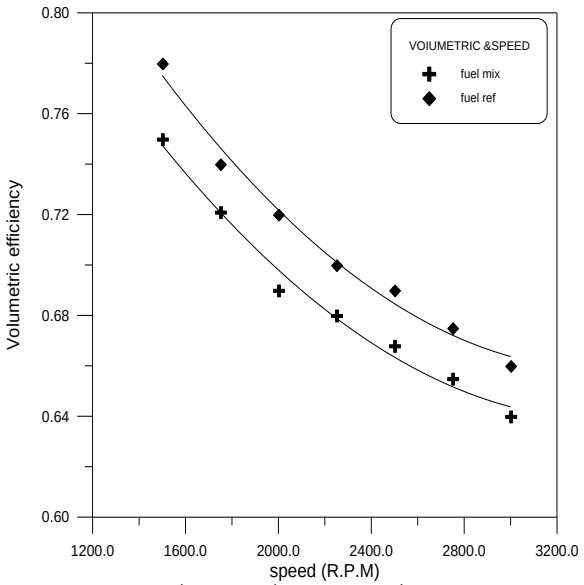
الشكل(3) مكونات لوحة المقاييس (TD114).



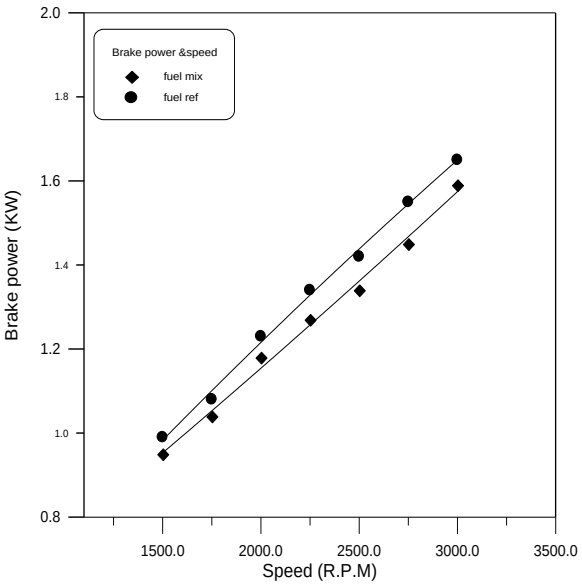
الشكل (4) العلاقة بين السرعة الدورانية للمحرك والقدرة المكبحية للوقودين المستخدمين



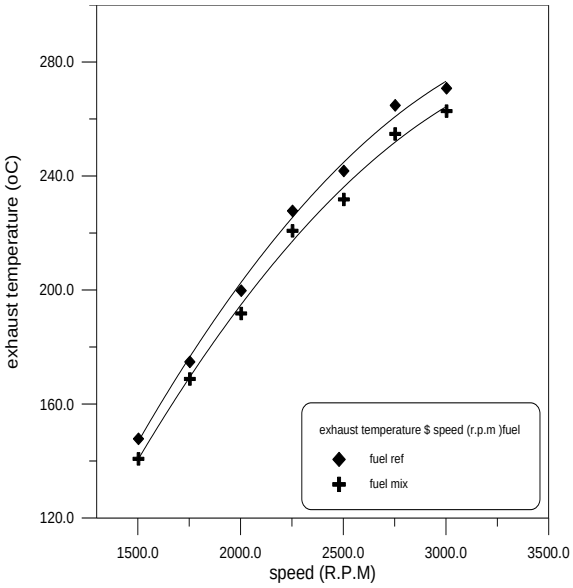
الشكل (5) العلاقة بين السرعة الدورانية للمحرك و الاستهلاك النوعي المكبحي للوقود للوقودين المستخدمين



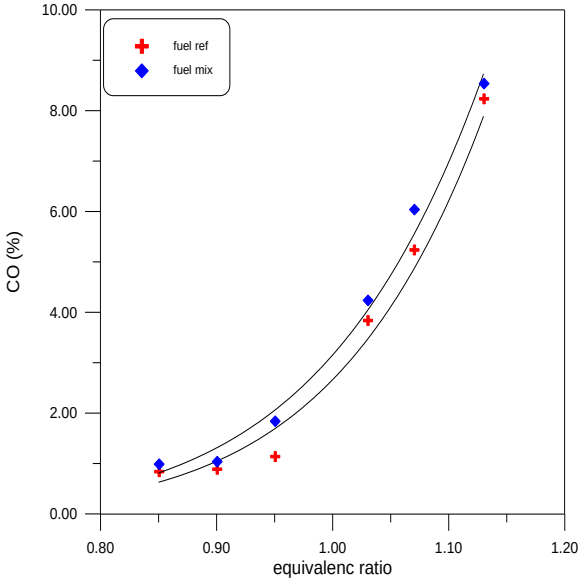
الشكل (6) العلاقة بين السرعة الدورانية للمحرك و الكفاءة الحجمية للوقودين المستخدمين



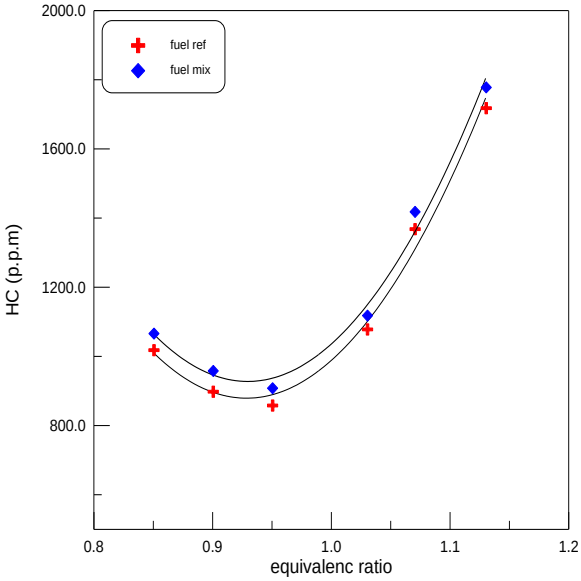
الشكل (7) العلاقة بين السرعة الدورانية للمحرك و الكفاءة الحرارية المكبحية للوقودين المستخدمين



الشكل (8) العلاقة بين السرعة الدورانية للمحرك و درجة حرارة العادم للوقودين المستخدمين



الشكل (9) العلاقة بين نسبة التعادل وملوثات (CO) للوقودين المستخدمين



الشكل رقم (10) العلاقة بين نسبة التعادل وملوثات (HC) للوقودين المستخدمين

THE EFFECT OF SKULDUGGERY IN FUEL OF DIESEL ENGINES ON THE PERFORMANCE OF I. C. ENGINE

Raid Rashad Jassem Assistant Lecturer
Thamir kalil Ibrahim Assistant Lecture
Ibrahim Thamer Nazal Assistant Lecture
Hashim Shukor Hamood Engineer
Mechanical Engineering Department - University of Tikrit

ABSTRACT

The current research aimed to study the effect of fraud in the diesel fuel on environmental pollution, the study included two samples of diesel fuel., first sample is used currently in all diesel engines vehicles, and it produced in colander of oil of Baiji, the second sample is producer manually from mixing of the Lubricating oils and kerosene with ratio (1/40), were prepared and tested in research laboratories and quality control of the North Refineries Company /BAIJI by using standard engine (CFR). comparison between two models of fuel in terms of the properties of the mixing fuel and the properties of diesel fuel standard. The results proved that the process of mixing these , leading to the minimization of Cetane number and flash point. While the viscosity increase in mixing fuel, comparison with fuel producer in the refinery, and which identical to the minimum standard specifications of diesel fuel.

The tests had been carried out using the engine of (TQ) four stroke type (TD115) with a single-cylinder and compression ratio (21:1) a complement to the hydraulic type Dynamo meter (TD115).

Results proved that, by using manually mixed fuel the performance of the engine is decreased, and the break power is reduced to (6.49%) compared with (5.6%) for fuel produced in refinery at speed (2750 RP.M). also at the same speed the specific fuel consumption increase (5.6%) for the same compared..

At the same speed the brake thermal efficiency and the volumetric efficiency are decreased by 5.7% and 3.12% respectively. While m the exhaust temperature are increased by 3.9% .

The emissions also increase from the engine when using the fuel which produced from the mixing operation, were the increasing of (CO) and (HC) (9.5%) and (4.6%) respectively, from their values upon using the fuel which was produced in refinery

KEY WORDS : Diesel fuel, Fraud Industrial, Cetane number, internal combustion engines, environmental pollution