مجلة كلية الهندسة – جامعة النهرين – المجلد 18 العدد 2 السنة 2015 من ص54 الى ص 61

دراسة تأثير قطع وجه رأس الاسطوانات على أداء وانبعاثات محرك ديزل رباعي الاشواط

مهند حمزه حسين
المعهد التقني/كوفة

الخلاصة:

يهدف هذا البحث الى معرفة تأثير ازالة طبقة من معدن رأس الاسطوانات على اداء وملوثات محرك ديزل, ذو أربع اسطوانات نوع كوستر ياباني المنشأ موصول الى داينموميترهيدروليكي , وقد اجريت التجربة باحمال مختلفة وبسرعة ثابتة مقدارها 1500 دروة/دقيقة.وفي هذه التجربة استعمل نوعين من رأس الاسطوانات M0 (رأس أسطونات من دون ازالة اي طبقة ونسبة انظغاط 18) و M1 (ازالة 1 ملم من سمك راس الاسطوانات وقد اصبحت نسبة الانظغاط 19) وقد اظهرت النتائج أن هنالك زيادة في الكفاءة الحرارية المكبحية تصل الى 0.87%,القدرة المكبحية تزداد بنسبة 0.50% , وزيادة في غاز ثاني اوكسيد الكاربون تصل الى 18% كما ان هنالك زيادة في اكاسيد النايتروجين تصل الى 1.37% في حين وجد ان كمية استهلاك الوقود قد قلت بنسبة 0.75% فضلا عن أن غاز أول اوكسيد الكاربون قل بنسبة 33% لنوع راس الاسطوانات M1 عند المقارنة بالنتائج التي تم الحصول عليها عند استخدام راس الاسطوانات نوع M0.

المقدمة:

محركات الاحتراق الداخلي: هي عبارة عن محركات حرارية, وفيها يتم تحول الطاقة الكيميائية بالوقود إلى طاقة حرارية عند احتراق الوقود, والتي ينتج عنها طاقة ميكانيكية لدفع المكابس,ولإدارة عمود المرفق وتسيير السيارة على الطريق. محركات الاحتراق الداخلي تنقسم الى محرك يعمل بالشراره ومحرك يعمل بالضغط (الديزل).

وتعد محركات الاحتراق الداخلي باستخدام وقود الديزل من أهم مصادر القدرة المستخدمة في الماكنة الزراعية وفي سيارات الحمل وفي الاليات الثقيله منذ منتصف القرن التاسع عشر وذلك لما تمتاز به من سهولة الاستخدام والحصول على قدرة أكبر بتكلفة اقل مقارنة بالمحركات الأخرى . بدأ اختراع أول محرك يعمل بوقود الديزل عام ١٨٩٢ م نوع Rudolf Diesel, تم الانتهاء من صنع أول محرك عام ١٨٩٧ م تمهيدا لإنتاجه وبيعه على نطاق تجاري.

وعلى الرغم من كفاءة المحركات اليوم, فما زلت تفقد الكثير من الطاقة الحرارية المتولدة داخلها. فإن متوسط كفاءة محرك البنزين هو حوالي من 22% إلى 28%[1]. وهذا يعني أن أكثر من 3/2 (ثلثي) الحرارة المتولدة من كل كمية من الوقود أما أن تفقد من خلال أنبوب العادم أو مع مانع التبريد. وفي المحركات التي تعمل بالديزل تصل الاستفادة من الطاقة المتولدة بكفاءة تصل من 32 إلى 38% اي اعلى بكثير من المحركات التي تعمل بالبنزين ولكن هذا يعني إنه مازال هناك الكثير من الفقد في الطاقة التي يجب التعامل معها والتي تفقد عن طريق نظام التبريد. كلما سخن المحرك كلما زادت كفاءته ولكن هناك حد لذلك[2]. فإن المكابس ورأس الاسطوانات المصنّع من الألمنيوم من الممكن أن تسخن بشدة بعد ذلك تبدأ بالانصهار .

معظم المحركات التي تعمل اليوم مصممة على العمل في مدي حرارة من 90 إلى 105 درجة مئوية. فالمحرك يجب أن يعمل عند درجة حرارة معينة لضمان تحكم افضل في ملوثات العادم, اقتصاديات أفضل للوقود وأداء عالي[3]. في حالة ارتفاع درجات الحرارة عن المعدل الطبيعي, وهذا يعني أن المحرك يعمل في منطقة الخطر.

ومن تداعيات ارتفاع درجات الحرارة المحرك : هو تلف وجه رأس الاسطوانات. فإن الحرارة تجعل الألمنيوم يتمدد ثلاثة مرات أسرع من الحديد الزهر[4]. الاجهادات المتولدة من ارتفاع درجة الحرارة من الممكن أن تؤدي إلى اعوجاج رأس الأسطوانات وجعلها تتمدد في الأماكن الأكثر سخونة مثل تلك التي بين صمامات العادم في الاسطوانات المتجاورة, والمناطق التي يصعب فيها انسياب مائع التبريد (المناطق الواقعة بين الاسطوانات). ان معظم التمدد لرأس الاسطوانات المصنوع من الألمنيوم يكون في الوسط, الذي يؤدي إلى سحق الوجه في حالة سخونة رأس الاسطوانات بالقدر الكافي. من المشاكل التي تصاحب المحرك في حالة اعوجاج راس الاسطوانات نتيجة لهذه الحراره العاليه سوف يؤدي الى توليد دخان أبيض كثيف ومستمر هذا الدخان عبارة عن ماء متسرب من نظام التبريد إلى المحرك ، ويصاحب هذه الأعراض وجود نقص مستمر في ماء مبرد السيارة (الراديتر) كذلك يؤدي الى عدم انتظام عمل المحرك و ضياع للقدره الناتجه من احتراق الوقود[5].

كذلك في حالة ارتفاع درجة حرارة المحرك بالنسبة لمحركات التي تعمل بالبنزين, فإن أول ما يحدث هو أن محرك البنزين يحدث له الصفع.اي يصدر صوت من المحرك ويبدأ المحرك في فقد القدرة عند التحميل نتيجة تأثير الحرارة والضغط . وفي حالة استمرار ظاهرة الصفع, فإن تلك الطرقات

ستؤدي إلى تلف حلقات المكبس, والمكابس, ومحامل (كراسي) عمود المرفق. تؤدي الحرارة أيضاً إلى ظاهرة سبق الإشعال فإن الأماكن الساخنة المتكونة داخل غرفة الاحتراق تصبح مصدر متوهج كافي لإشعال الوقود[6]. الإشعال غير المتحكم فيه قد يؤدي إلى الصفع فضلا عن أن استمرار المحرك في الدوران بعد إطفاء الإشعال في المحركات ذات المغذي (الكربراتير). الأماكن الساخنة من الممكن أن تؤدي إلى تلف شديد للمحرك وقد تؤدي إلى حدوث ثقب في سطح المكبس

ومما تقدم ذكره يتضح أن مشكلة زيادة الحرارة في محركات الاحتراق الداخلي سواء أكانت تعمل على البنزين أم الديزل ذات تأثيرات سلبية على البيئة والاقتصاد ,وأن من اهم مضاعفات هذه الظاهره هي اعوجاج رأس اسطوانات ويتم علاجها في العراق بطريقتين هما:الاولى. استبدال رأس الاسطوانات وهذه العملية قد تكون ذات تكلفه عاليه وخاصة في السيارات النادرة الوجود(اي ذات القطع الغيار القليلة في الاسواق العراقية المحلية) . ثانيا: ازاله الجزء المنحني من راس الاسطوانات,اذا كان الاعوجاج قليل وهذة العملية شائعة الاستخدام وخصوصا في سيارات الحمل الكبيرة بسب تكلفتها المنخفضة , وذلك بعملية القشط(اي ازاله جزء من المعدن) حيث ازالة هذه الطبقه سوف تؤدي الى اختلاف نسبة الانضغاط نتيجة الاختلاف في حجم غرفة الاحترق .و هذا البحث سوف يدرس العلاج الثاني (قطع وجه رأس الاسطوانات) اي ازالة 1 ملم من معدن ومعرفة تاثير هذه العملية على اداء وملوثات محرك رباعي الاشواط ياباني المنشأ يعمل بالديزل .

خطوات العمل واجهزة القياس

أ- أن جهاز قياس العزم هو من النوع الهيدروليكي(tanaka-P-2) ياباني المنشأ يعتمد على قياس العزم الخارج من المحرك بمائع أحتكاك والمائع هنا هو الماء.

ب - أما نظام تجهيز المحرك بالوقود، فيتكون من خزان سعة 50 لتر يحتوي على عدد من الصمامات التي تعمل على فتح وغلق وتغير مجرى الوقود ،كما تتضمن مقياس حجمي لكمية الوقود المستهلك من قبل المحرك المتكون من أنبوبة زجاجية مدرجة بسعة(100و200و300 مليلتر)وتم اعتماد 100ملم بالحسابات.

ج- في حين تم قياس كمية الهواء الداخل إلى المحرك باستخدام خزان حيديدي (orifice plate) بالاعتماد على الضغط داخل الخزان.

د- تم قياس درجة حراره الهواء الداخل الى المحرك ودرجة حراره العادم الخارج من المحرك باستخدام مزدوج حراري نوع T (thermocouple) موصل الى صندوق التحكم بالمحرك من نوع (Marume) وفي هذا الصنوق يوجد مقياس لقراءة سرعة المحرك ودرجة حراره المحرك .

هـ- تم استخدام جهاز تحليل غاز العادم نوع(IMR 1000) امريكي المنشأ مزود بطابعة صغيرة لطباعة النتائج وكانت نتئج قياس ملوثات العادم بالنسب الحجمية في ما يأتي:-

1-غاز أول اوكسيد الكاربون (CO%).

2-غاز ثاني اوكسيد الكاربون (CO_2%).

3- اوكسيد النايتروجين PPM(NOx) .

4- الاوكسجين الخارج من المحرك (O_2)%

5- تم قياس الزمن اللازم لاستهلاك 100 مللتر من الوقود باستخدام ساعة ايقاف الكترونية (stopwatch).

5- تم اجراء التجربة واخذت القراءات المطلوبة في الحالة الأولى اي قبل ازالة 1 ملم (M0) من معدن الاسطوانات .بعد ذلك تم فتح رأس الاسطوانات ومن ثم ارسالة الى المنطقه الصناعية في النجف الاشرف وتم ازالة 1 ملم (M1) من معدن وجه رأس الاسطوانات بعملية القشط لاحظ شكل رقم (2)ومن ثم ارجاعه الى المختبر وربطه على المحرك ثم اعيد اجراء خطوات التجربة السابقه لمعرفة تاثير ازالة طبقة من المعدن (راس الاسطوانات) على اداء المحرك وغازات العادم.

الحسابات ولنتائج.

أ- تمت التجربة على محرك أحتراق داخلي ياباني المنشأ يعمل بالضغط ،وهو رباعي الأشواط،ذو اربعة اسطوانات كما موضحة مواصفاتة في جدول رقم (1) مربوط الى دينوميتر ميكانيكي شكل رقم (1).

ب- تم استخدام زيت الديزل وهو من محطة تعبئة حكومية وتم فحص مواصفات الوقود في مختبرات مصفى النجف الأشرف وكانت المواصفات كماموضحة في الجدول رقم (2).

ج- تم اجراء التجربة على المحرك الذي تم ذكر موصفاته في الجدول رقم (1). حيث أخذت جميع البيانات والقراءات اللازمة لمعرفة اداء المحرك وتم حساب القدره المكبحية ومعدل استهلاك الوقود' و حساب الكفاءة الحراية 'و قياس غازات العادم(CO,CO2,NOx).

بعد التاكد من مستوى الزيت والماء وجميع التوصيلات بين المحرك وصندوق القراءات تم تشغيل المحرك ثم ترك لمدة 5 دقائق للوصول الى درجة حرارة الاستقرارالمصمم المحرك على اساسها, بعدها دونت القراءات ومن ثم اجريت الحسابات التالية:

1-الاستهلاك النوعي الكابح للوقود(brake specific fuel consumption)

يعرف الاستهلاك النوعي المكبحي للوقود على أنه كمية الوقود اللازمة لانتاج وحدة قدرة مكبيحية واحدة لكل وحدة زمن. وان الاستهلاك النوعي للوقود يعد من العوامل الرئيسية المعتمدة للمقارنة بين المحركات [7].

$$b.s.f.c = (\dot{m}_f * 3600)/b \quad \ldots\ldots (1)$$

يوضح الشكل رقم(3) العلاقة بين تغير الحمل المسلط من الداينمويتر على المحرك وكمية الوقود المكبيحية المستهلكة حيث وجد أن استهلاك الوقود النوعي يقل بنسبة 1.25% بزيادة الحمل ويفسر ذلك على أنه عند ارتفاع درجة حرارة غرفة الاحتراق سوف يؤدي الى استهلاك كمية اقل من الوقود, وقد وجد أن الاستهلاك النوعي الكبح للوقود يقل بنسبة 0.75% عند ازالة 1ملم من وجه رأس الاسطوانات ويعزى ذلك الى زيادة نسبة الانضغاط بمقدار واحد (Cr=19)المتولدة من تقليل حجم غرفة الاحتراق مما يؤدي الى حدوث احتراق افضل وبذلك تقل كمية الوقود المستهلكة لانتاج القدرة المطلوبه نفسها.

2- الكفاءة الحرارية المكبحيه (η_{th})

الكفاءة الحرارية النظرية = مقدار الشغل الناتج / كمية الطاقة الداخلة

= مقدار الشغل الناتج / (كتلة الوقود × القيمة الحرارية للوقود)

الكفاءة الحرارية المكبحية تم حسابها من المعادلة رقم (2)

$$Bth=bp*3600/Qin\eta \quad \ldots\ldots (2)$$

يتم حساب (Qi) بواسطة معادلة رقم (3)

$$Qin=m_f*CV \quad \ldots\ldots (3$$

شكل رقم(4) يوضح العلاقة بين تغير الحمل والكفاءة الحرارية المكبحية للمحرك قبل وبعد ازالة 1 ملم من وجه رأس الاسطونات حيث وجد أن الكفاءة الحرارية المكبحية زادت تقريبا بنسبة 0.78% عند ازالة 1 ملم من المعدن(اي نسبة انظغاط 19) وتزداد كذلك عند زيادة الحمل ويعزى ذلك الى حصول احتراق افضل كما أن الكفاءة الحرارية المكبحية تتناسب تناسب طرديا مع نسبة الانضغاط(Cr) وبما أن ازالة 1 ملم يؤدي الى تقليل حجم غرفة الاحتراق مما يؤدي الى زيادة نسبة الانضغاط بمقدار واحد هذا سوف يؤدي الى احتراق افضل .

3-القدرة المكبحيةbp

تحسب القدرة المكبحية من القانون الاتي :

$$bp=(2*\pi*N*T)/60$$

يوضح الشكل رقم(5) العلاقة بين الحمل المسلط من الداينموميتر والقدرة المكبحية لمحرك رباعي لاشواط يعمل بالضغط في حالتين الاولى :قبل ازالة 1 ملم من سمك رأس الاسطوانات(نسبة الانضغاط 18) . والثانية: بعد ازالة1 ملم من سمك رأس الاسطوانات(نسبة الانضغاط 19 .نلاحظ من الشكل أن هنالك زيادة في القدرة المكبحية BP بمقدار 0.50%في الحالة M1 ; وذلك نتيجة للزيادة في نسبة الانضغاط بمقدار واحد(Cr=19)للنقصان الحاصل في حجم غرفة الاحتراق نتيجة ازالة 1ملم من راس الاسطوانات , مما تصاحبها زيادة في درجة حرارة غرفة الاحتراق[8]مما يؤدي الى زيادة في العزم .كما يلاحظ أيظا أن القدرة المكبحية تزداد بمقدار15% عند زيادة الحمل المسلط على المحرك وذلك نتيجة لزيادة استهلاك الوقود ممايؤدي الى زيادة القدرة الحرارية الناتجة من احتراق الوقود .

4- ثاني اوكسيد الكاربون (CO2).

يعد ثاني اوكسيد الكاربون من نواتج محركات الاحتراق الداخلي المهمة وهو المعيار لمعرفة نوعية الاحتراق واداء المحرك ومن الشكل رقم(6) يتبين وبوضوح ان هنالك زيادة في ثاني اوكسيد الكاربون وتصل الى 18% في محرك M1 (Cr=19) عند درجة حرارة 29 للهواء الداخل للمحرك ويعزى ذلك الى أن الاحتراق في المحرك يصبح افضل نتيجة للزيادة في درجة حرارة غرفة الاحتراق المتولدة من الزيادة في نسبة الانضغاط [9].

5- أول اوكسيد الكاربون(CO) :

يوضح الشكل رقم(7) العلاقة بين أول اوكسيد الكاربون والحمل المسلط لكلا النوعين M0, M1 .ويمكن ملاحظة أن أول اوكسيد الكربون يقل بنسبة تصل الى 33% عند ازالة المعدن M1(نسبة انضغاط =19) وكما يلاحظ ان هنالك نقصان في أول اوكسيد الكاربون لكلا انواع الاختبار M1,M0عند زيادة الحمل ويعزى ذلك الى الزيادة الحاصلة في نسبة الانضغاط مما يصاحبها ارتفاع في درجة حرارة غرفة الاحتراق ومما قد يصاحب ذلك توفر الاوكسجين مما يؤدي الى احتراق افضل للوقود وهذا يؤدي الى تقليل نسبة اول اوكسيد الكربون[10]

5-اكاسيد النايتروجين(NOx):-

من خلال اجراء التجربة ولكلا النوعين M1,M0 وجد أن اكاسيد النايتروجين تزداد تقريبا بنسبة 1.3%عند M1 . الشكل رقم (8) يوضح العلاقة بين اكاسيد النايتروجين والحمل المسلط على المحرك قبل وبعد ازالة المعدن اي عند نسب انضغاط(19 &20) وعند درجة حرارة 29 درجة مؤية للهواء الداخل و يلاحظ أن هناك زيادة في تركيز اكاسيد النايتروجين في العادم عند زيادة الحمل لكلا النوعين. ان السبب في هذه الزيادة هي نتيجة لارتفاع درجة حراره في غرفة الاحتراق حيث وصلت درجة حرارة العادم الى 333 درجة مؤية المرتبطة بتغير نسبة الانضغاط المصاحبة لتغير حجم غرفة الاحتراق .

المناقشة والاستنتاجات:-

التجربة تمت على محرك رباعي الاشواط ذو اربع اسطوانات يعمل بالضغط وقد اظهرت النتائج ان ازالة 1 ملم من سمك وجه رأس الاسطوانات يؤدي الى زيادة بنسبة الانضغاط بمقدار واحد اي تصبح(Cr=19) مما يصاحبها زيادة في الطاقة الناتجة من المحرك وزيادة في نسبة غاز CO2 في العادم . كما لوحظ أن هناك زيادة في الكفاءة الحرارية في حين وجد أن معدل استهلاك الوقود قد قلت بنسبة 0.75%.فضلا عن ذلك فقد لوحظ هنالك نقصان في

نسبة غاز اول اوكسيد الكاربون ويعزى ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة داخل غرفة الاحتراق المتولدة نتيجة ازالة طبقة من سمك وجه الاسطوانات (نقصان في حجم غرفة الاحتراق) مما يؤدي الى احتراق افضل. في حين وجد ان هناك ارتفاع طفيف في نسبة غاز اكاسيد النايتروجين السامه تصل تقريبا الى 1.37% عند المقارنة مع M0.

التوصيات:

دراسة في معرفة تأثير ازالة طبقة تصل الى اكثر من(1ملم) من وجه اسطوانات محرك يعمل بالديزل على اداء وملوثات المحرك.

Reference

[1] Pukrakek WW. Engineering fundamentals of the internal combustion engine. USA: Simon and Schuster Company; 1997.

[2] H. Raheman, S.V. Ghadge, Performance of diesel engine at varying compression ratio and ignition timing, Fuel. 87 (2008) 2659–2666.

[3] Chan TL, Cheng XB. Numerical modeling and experimental study of combustion and soot formation in a direct injection diesel engine. Energy Fuel 2007;21:1483–92.

[4] Jindal S, Nandwana BP, Rathore NS, Vashistha V. Experimental investigation of the effect of compression ratio and injection pressure in a direct injection diesel engine running on jatropha methyl ester. Appl Therm Eng 2010;30:442–8.

[5] Icingur Y, Altiparmak D. Experimental analysis of the effect of fuel injection pressure and fuel cetane number on direct injection diesel engine emissions.Turkish J Eng Environ Sci 2003;27:291–7.

[6] K. Muralidharan, D. Vasudevan, Performance, emission and combustion characteristics of avariable compression, Appl. Energ. 88 (2011) 3959-3968.

[7].Kalam,M.A.and Masjuki,H.H.(2004).Emissions and deposits characteristics of a small diesel engine when operated on preheated crude palm oil.Biomass and Bioenergy Vol.27,pp.289-297.

[8] Masjuki H.H, Kalam M.A and Maleque M.A.(2000).Combustion Characteristics of biological fuel in diesel engine. SAE 2000 World Congress, Detroit, Michigan, 2000, Paper No.2000-01-0689.

[9] Ziejewski M, Goettler H.J.(1995).Comparative analysis of plant oil based fuels, SAE Trans. Journal of Engine, Section-3 1995; 104 (952061) : pp.1962–1969.

الرموز والوحدات المستخدمة في هذه الدراسة

الرمز	تعريفها	الرمز	تعريفها
M1	محرك بعد ازالة 1 ملم من سمك راس الاسطوانات	mf	المعدل الكتلي لاستهلاك الوقود
M0	محرك قبل ازالة 1 ملم من سمك راس الاسطوانات	N	عدد دورات المحرك بالدقيقة
BP	القدرة المكبحية	T	عزم المحرك
B.s.f.c	المعدل استهلاك الوقود	η_{Bth}	الكفاءة الحرارية المكبحية

جدول رقم (1): يوضح مواصفات المحرك المستخدم في التجربة

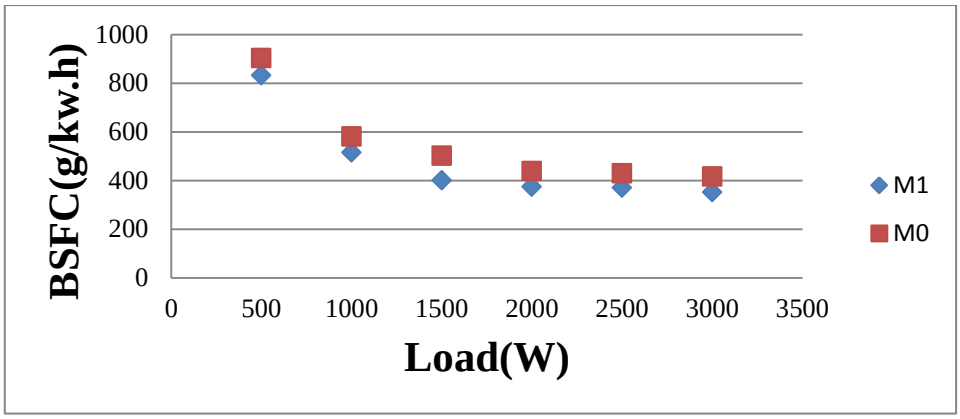
نوع المحرك	محرك كوستريعمل بالديزل ياباني المنشأ
عدد الاسطوانات	اربع اسطوانات
عدد الأشواط	رباعي الاشواط
قطر المكبس	70mm
طول الشوط	60mm
نوع التبريد	تبريد بواسطة السائل
نسبة الانظغاط	18
الكفاءة الميكانيكية η_m	81%
السرعة الدورانية القصوى	3600R.P.M
القدرة المكبحية العظمى	3.5KW
نوع الداينموميتر	هيدروليكي
السيطرة	متغير السرعة باستخدام يدوي(lever)

جدول رقم(2): الخصائص الفنية لوقود الديزل المستخدم

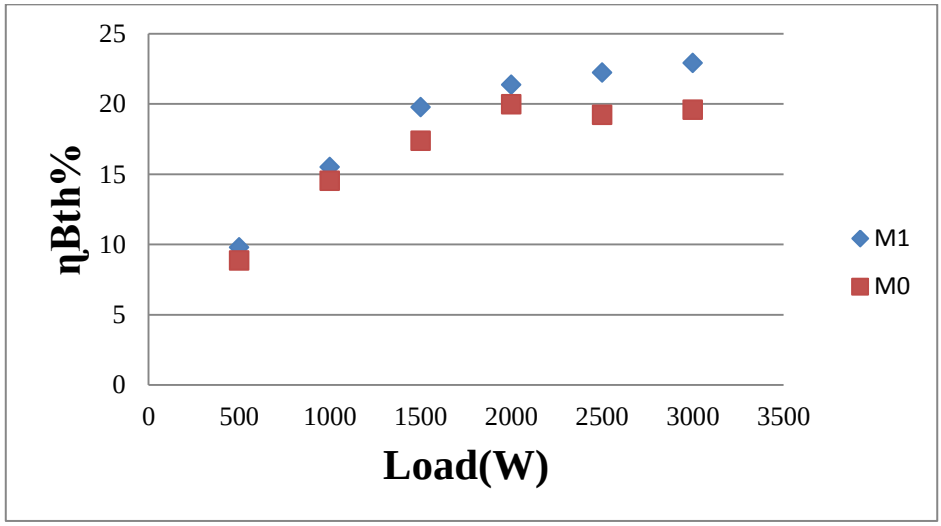
0.8448	الثقل النوعي (specific gravity)
7.123 mm^2/s	اللزوجة
243.35	درجة(مؤشر) اللزوجة (viscosity index)
84.0c^0	نقطة الوميض (Flash Point)
3 c^0	نقطة الانسكابc^o (Pour Point)
45.652 MJ/kg	المحتوى الحراريc.v

شكل رقم1: المحرك مع الدينموميتر المستخدم في التجربة

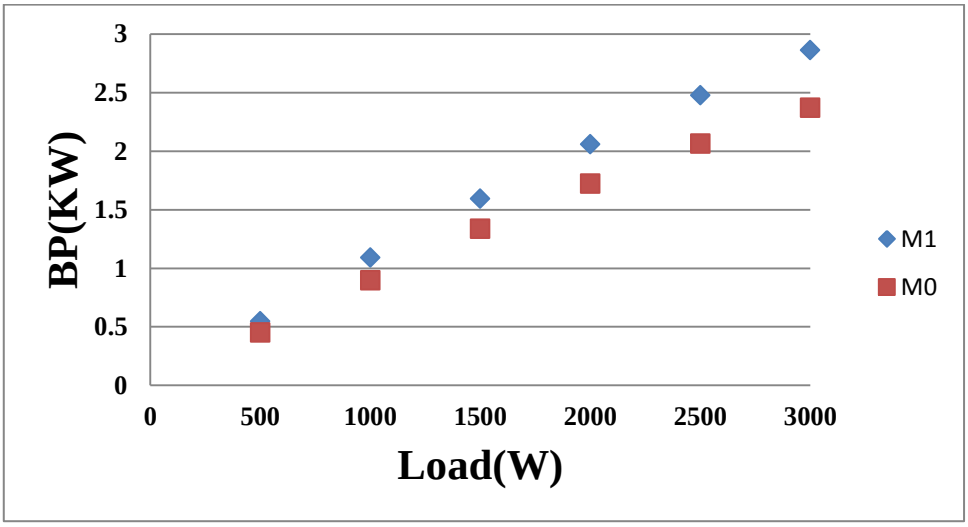
شكل رقم 2: يوضح عملية ازالة طبقه 1 ملم من المعدن



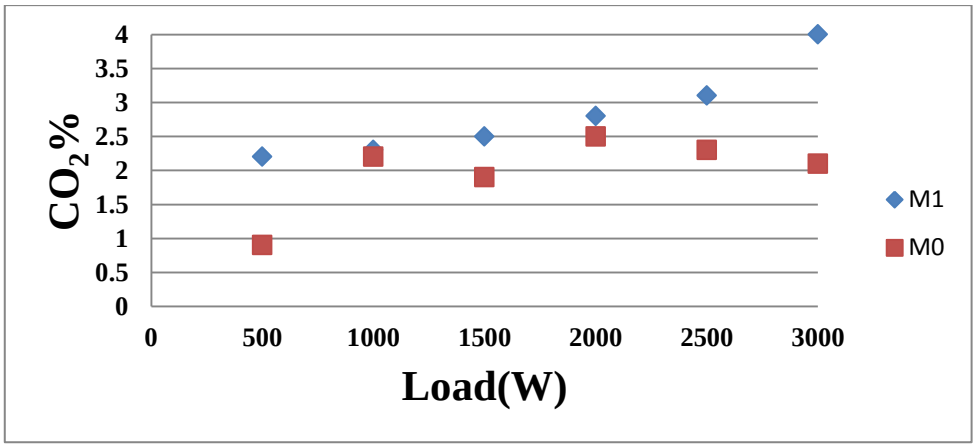
شكل رقم3: تغير معدل استهلاك الوقود مع الحمل عند سرعة محرك 1500



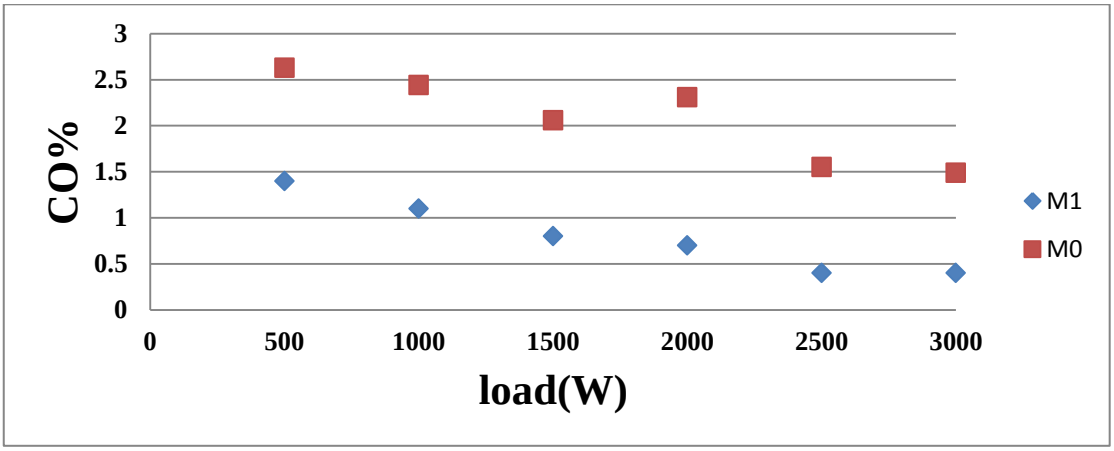
شكل رقم 4: تغير كفاءة الحرارية المكبحية مع الحمل عند سرعة محرك 1500



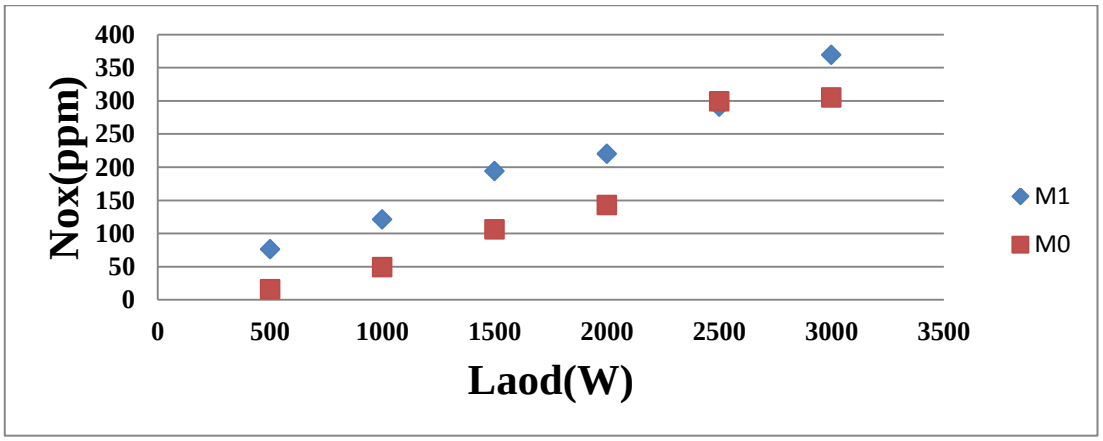
شكل رقم 5: تغير القدرة المكبحية مع الحمل عند سرعة محرك 1500



شكل رقم 6: تغير نسبة ثاني اوكسيد الكربون مع الحمل عند سرعة محرك 1500دورة /دقيقه ودرجة حرارة الهواء الداخل للمحرك 29 درجة مؤيه ودرجة حرارة العادم تصل الى333 درجة مؤية



شكل رقم 7: تغير نسبة اول اوكسيد الكربون مع الحمل عند سرعة محرك 1500دورة /دقيقه ودرجة حرارة الهواء الداخل للمحرك 29درجة مؤيه ودرجة حرارة العادم تصل الى333 درجة مؤية



شكل رقم 8: تغير نسبة اول اوكسيد الكربون مع الحمل عند سرعة محرك 1500دورة /دقيقه ودرجة حرارة الهواء الداخل للمحرك 29 درجة مؤيه ودرجة حرارة العادم تصل الى333 درجة مؤية

The Effect of Cylinder Head Face Cutting on The Diesel Engine Performance &Exhaust Emission

Mohanad Hamzah Hussein
Kufa Technical Institute

Abstract

The aim of this study is to know the effect of remove layer from head cylinder thickness on engine performance and exhaust emission. In this experiment used four stroke four cylinder diesel engine connect to the hydraulic dynameters , The experiment was conducted at a fixed engine speed of 1500 RPM and variety load with two type of cylinder head M0(original head cylinder thickness and for this type the Compression ratio equal 18) and M1 (remove 1mm from head cylinder thickness and the Compression ratio will be increase and become Cr=19) and.brake specific fuel consumption , brake thermal efficiency and brake power were examined , M1 produce better engine output such as: brake thermal efficiency increase by 0.87%,Bp increase by 0.50%, CO2 increased by 18% while the NOx increased around 1.37% in the other hand found brake specific fuel consumption decrease by 0.75% and monoxide carbon decrease by 33% when compared with cylinder head type M0.