دراسة خليط الزيت والبنزين في محركات الباجاج (الركشة)

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس مرتبة الشرف في الهندسة الميكانيكية

إعداد الطلاب :

إبراهيم سليمان إبراهيم الدومه

تقي الدين ميرغني عمر عبدالله

نورالدين محمد عيسى علي

إشراف :

د/ أُسامة محمد المرضي سليمان

كلية الهندسة

جامعة الشيخ عبد الله البدري

مارس 2022م

بسم الله الرحمن الرحيم

إستهلال

(لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا
إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا
رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ وَاعْفُ عَنَّا وَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ
مَوْلَانَا فَانْصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ)

صدق الله العظيم

سورة البقرة الآية (286)

إهـداء

إلى أمي

لا أجد أجدر بالإهداء من التي غرست في قلبي الصبر

والمثابرة والثبات والعطاء ومن تحت قدميها الجنة

إلى أبي

إلي الرائع دوما كروعة البحر وصفاء نجوم السماء أبي العزيز

إلي مصدر فخري وإعتزازي الذين كان لهم

الفضل في مسيرتي

أساتذتي الأجلاء

بجامعة الشيخ عبدالله البدري

إلي من قضينا معهم أجمل ساعات حياتنا تلك

التي تغشانا سفينة المحبين والوداع أشقائي

وشقيقاتي جزاهم الله عني خير الجزاء

إلي من بهم الطريق للسير معهم

زملائي الأوفياء

إلي كل هؤلاء أهدي ثمرة هذا البحث المتواضع

شكر وعرفان

الشكر من قبل ومن بعد الله الواحد الأحد ، الفرد الصمد

، الحمد لله رب العالمين

نسوق الشكر والعرفان الى كل من دون حرفا يفتتح به طريقاً

الى المعرفة ويكون الزاد لكل ملتقي علم .

والشكر موصول لكل من إحتوى العلم ، والعلم إحتواه حتي

صار ينبوعا للمعرفة فأصبحنا ننهل منه .

الشكر للدكتور / أسامة محمد المرضي سليمان

وأيضا الشكر موصول إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل المتواضع

وختاماً نسوق الشكر لكل الفنين بورش الصيانة ومعامل الكلية

وأمانة مكتبة الكلية الذين ساهموا معنا بخبرتهم ومعلوماتهم

لإخراج هذا المشروع بهذه الصورة

فهرس المحتويات

الرقم	المحتويات	الصفحة
	إستهلال	I
	إهداء	II
	الشكر والعرفان	III
	فهرس المحتويات	IV
	فهرس الجداول والأشكال	VI
	الملخص	VII
	Abstract	VIII
	الفصل الأول : المقدمة	
1.1	مقدمة	1
1.2	مشكلة البحث	2
1.3	أهمية البحث	2
1.4	الهدف من البحث	2
1.5	حدود البحث	2
1.6	منهجية البحث	3
1.7	النشاءة التاريخية لمحرك البنزين	3
1.8	النشاءة التاريخية لمحرك الركشة	6
1.9	ميكانيكا الركشة والمواصفات	7
1.10	تحوطات السلامة	8
1.11	الهدف من الدراسة	9
	الفصل الثاني : أجزاء محرك الباجاج	
2.1	مقدمة	10
2.2	مكونات محرك الباجاج	10
	الفصل الثالث : أثر إستخدام محركات الباجاج على البيئة والإنسان	
3.1	مقدمة	17
3.2	أضرار عوادم المحركات على الإنسان	17
3.3	أضرار عوادم المحركات على البيئة	18
	الفصل الرابع : التشغيل السليم والصيانة الدورية لمحرك الباجاج	
4.1	إرشادات القيادة السليمة لمحرك الباجاج	20
4.2	الصيانة اليومية لمحرك الباجاج	22

4.3	الصيانة الدورية لمحرك الباجاج	23
4.4	الصيانة المجدولة لمحرك الباجاج	25
	الفصل الخامس : الإختبارات علي محرك الباجاج	
5.1	كيفية إجراء التجارب	27
5.2	نتائج الإختبارات	28
5.3	التمثيل البياني للنتائج	31
5.4	مناقشة نتائج الإختبارات	35
	الفصل السادس : الخاتمة والتوصيات	
6.1	الخاتمة	37
6.2	التوصيات	37
	المراجع والمصادر	39

فهرس الجداول

رقم الجدول	الجداول	الصفحة
5.1	يوضح نسبة الخلطة 2% من الزيت	28
5.2	يوضح نسبة الخلطة 3% من الزيت	28
5.3	يوضح نسبة الخلطة 4% من الزيت	28
5.4	يوضح نسبة الخلطة 6% من الزيت	29
5.5	يوضح نسبة الخلطة 9% من الزيت	29
5.6	يوضح نسبة الخلطة 12% من الزيت	29
5.7	يوضح نسبة الخلطة 15% من الزيت	30
5.8	يوضح نسبة إستهلاك الوقود	30

فهرس الأشكال

رقم الشكل	الأشكال	الصفحة
5.1	يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 2%	**31**
5.2	يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 3%	**31**
5.3	يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 4%	**32**
5.4	يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 6%	**32**
5.5	يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 9%	**33**
5.6	يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 12%	**33**
5.7	يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 15%	**34**
5.8	يوضح مخطط نسبة إستهلاك الوقود	**34**
5.9	يوضح نسبة الخليط ضد الزمن في النقلة الرابعة لجميع الخلطات	**35**

مستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد النسبة الصحيحة لخليط الزيت مع البنزين في محركات الباجاج وبيان أهمية إستخدام هذه النسبة في المحرك وذلك للحصول على أعلى أداء للمحرك وحماية البيئة من التلوث.

من خلال هذا البحث ومن خلال العديد من التجارب على محرك الباجاج تم التوصل إلى أن النسبة الصحيحة والأنسب لخليط الوقود في محرك الباجاج هي (2%) في فصل الشتاء، (3%) في فصل الصيف. بما أن درجات الحرارة العالية في الصيف والتي تتجاوز الـ 40 درجة مئوية تعمل على تبخر الخليط بدرجة أعلى من تلك التي في الشتاء. لقد لوحظ أن هذه النسب (أي 2% شتاءً أو 3% صيفاً) توصل المحرك لسرعته القصوى في أقل فترة زمنية بحمولة ثابتة في جميع الإختبارات التي أجريت على الركشة. أي أنها تعطي تسارع أعلى للمركبة، كما أنها تقلل بصورة كبيرة من ترسب الكربون في غرفة الإحتراق، وبالتالي تقلل من إحتمال نزول الكربون للإسطوانة، الشيء الذي يمنع حدوث خدوش في الإسطوانة.

يؤدي إستخدام هذه النسب إلى تقليل تراكم الزيت المحروق والكربون في ماسورة العادم، الشيء الذي يؤدي لزيادة الضغط وعدم السماح للعادم بالخروج، والذي يتطلب عادة نظافة العادم على الأقل مرة واحدة في كل شهر أو تغييره. إضافة إلى ذلك فإنها تقود لخفض تلوث البيئة إلى أدنى حد ممكن أي أنها تخفض كثيراً من إنبعاثات الهيدروكربونات غير المحترقة (الطازجة) وأول وثاني أوكسيد الكربون.

Abstract

This study aims to determine the correct ratio of the mixture of oil with gasoline in Bajaj engines and to indicate the importance of using this ratio in the engine in order to obtain the highest performance of the engine and protect the environment from pollution.

Through this research and through many experiments on the Bajaj engine, it was concluded that the correct and appropriate ratio of the fuel mixture in the Bajaj engine is (2%) in the winter season, (3%) in the summer. Since high temperatures in summer, exceeding 40 degrees Celsius, evaporate the mixture at a higher rate than in winter. It has been observed that these percentages (ie 2% in winter or 3% in summer) bring the engine to its maximum speed in the shortest period of time with a constant load in all the tests conducted on the rickshaw.

That is, it gives a higher acceleration to the vehicle, and it significantly reduces carbon deposition in the combustion chamber, and thus reduces the possibility of carbon descent into the cylinder, which prevents scratches in the cylinder.

The use of these percentages reduces the accumulation of burnt oil and carbon in the exhaust pipe, which leads to increased pressure and does not allow the exhaust to escape, which usually requires cleaning the exhaust at least once a month or changing it. In addition, it leads to reducing environmental pollution to a minimum, that is, it greatly reduces the emissions of unburned hydrocarbons (fresh), carbon monoxide and carbon dioxide.

الفصل الأول

مقدمة

الفصل الأول

مقدمة

1.1 مقدمة عامة:

تعتبر شركة الباجاج من الشركات الرائدة والتي لها إسمها ووزنها في الإنتاج العالمي خاصة في مجال إنتاج الدراجات النارية والركشات، إسم الباجاج مشتق من إسم مؤسس الشركة (Bajaj Jamaal)، حيث بدأت بتصنيع الدراجات النارية منذ عام 1959م تستعمل شركة الباجاج في معظم منتجاتها محركات الدورة الثنائية، والتي لها العديد من الخواص والمميزات التي تميزها عن محركات الدورة الرباعية.

المحرك الثنائي الشوط من أفضل المحركات، يعطي قدرة لكل لفة من لفات عمود المرفق (Crankshaft)، وتستخدم في محركات مولدات الكهرباء التي تعمل لفترات طويلة، وكذلك القطارات والسفن العملاقة والدراجات النارية والركشات.

هذه المحركات قد تكون زات صمامات أو بدون صمامات وغالباً ما تستخدم الصمامات في خروج غازات العادم فقط، وهي وسيلة سهلة الصيانة والإنتاج ولا تحتاج إلى نظافة دقيقة مثل المحركات الرباعية الأشواط بسحب الهواء من جانب فتحات الإسطوانة يتحكم في فتحها حركة المكبس تتم الدورة الثنائية في لفة واحدة من لفات عمود المرفق، حيث حركة المكبس (Piston) تتحكم في خروج ودخول الشحنة وشوط الضغط والقدرة.

يختلف نظام التزيت في محركات الدورة الثنائية عن نظام تزيت في محركات الدورة الرباعية الأشواط لكن يتم إدخال شحنة مكونة من خليط البنزين والزيت عن طريق إضافة الزيت لعمل التزييت وتقلل الإحتكاك بين المكبس والإسطوانة ولذلك يعتبر المحرك الثنائي أبسط من المحرك الرباعي.

1.2 مشكلة البحث:

الإستخدام غير الصحيح لنسبة خليط الزيت الى البنزين مما يتسبب في تلوث عالي للبيئة وخطورة علي صحة الإنسان وإحتياج الركشة لعمرات وصيانات متقاربة للإسطوانة والبساتم وماسورة العادم.

بما أن عدد الركشات المستخدمة في المدن السودانية أصبحت أعدادها كبيرة جداً بحيث أصبحت ملوث كبير جداً للبيئة السكنية والزراعة وغيرها.

1.3 أهمية البحث:

الدراسة تهتم بتحديد النسبة الصحيحة لخلطة الزيت والبنزين في محركات الباجاج وذلك للحصول على أعلى قدرة وكفاءة للمحرك وحماية البيئة المحيطة من التلوث.

1.4 أهداف البحث:

- مراجعة أهمية دراسة تأثير إستخدام خليط الزيت والبنزين المفرط على تسارع عربات الباجاج.

- ومراجعة الأدبيات حول عربات الركشة، ومخاطر السلامة في الركوب. عربات الركشة، تلوث الهواء والآثار البيئية، إستخدام عربة الركشة في السودان، النتائج التجريبية على محرك عربة باجاج، مناقشة النتائج والإستنتاجات.

1.5 حدود البحث:

حدود مكانية:

مسح ميداني لدراسة الخلطة المناسبة للركشة من الزيت والوقود للحصول على أفضل تسارع.

حدود زمانية:

2021م – 2022م.

1.6 منهجية البحث:

هو عبارة عن بحث تطبيقي يعتمد علي التجارب المختبرية والمعملية لتحديد النسبة الأفضل لخليط الزيت والوقود يمكن إستخدام ركشة لإجراء التجارب.

1.7 النشأة التاريخية لمحرك البنزين:

في عام 1884م قام العالم إدوارد بانر ببناء أول محرك إحتراق داخلي يعمل بالبنزين وكذلك قام باتلر باختراع شمعة الإحتراق الماجنيتو ملف الاشعال ومغزي (كربرايتر) ذو دفع الوقود وهو أول من إستخدم البترول.

1.7.1 نظرية عمل محرك البنزين:

تتبع محركات البنزين في عملها إما دورة رباعية أو دورة ثنائية الأشواط.

1.7.2 الدورة الربائية الأشواط (Four Stroke Cycle):

المحركات الرباعية الأشواط بها شوط سحب وشوط ضغط وشوط قدرة وشوط طرد كل شوط يأخذ 180 درجة من دوران عمود المرفق مما يعني أن دورة التشغيل الكاملة تنتج 720 درجة (أي دورتان لعمود المرفق).

ويتضح أن عمود المرفق يأخذ دورتين كاملتين لإكمال الدورة ونتيجة لذلك فإن الإسطوانة تتلقى شوطاً واحداً فقط في كل دورة تشغيل، يجدر الإشارة إلى أن جميع المحركات الحديثة تستخدم دورة التشغيل رباعية الأشواط.

1.7.3 طريقة عمل محرك رباعي الأشواط:

يتحرك المكبس حركة ترددية داخل الإسطوانة التي يغلقها من أعلى رأس الإسطوانة التي يوجد بها صمام السحب وصمام العادم وكذلك شمعة الإشتعال.

تتحرك الحركة الترددية للمكبس الى حركة دورانية عن طريق بنذ المكبس وزراع التوصيل وعمود المرفق، بذلك يشكل المكبس وزراع التوصيل وعمود المرفق بمجموعة الادارة وتعرف بآلية المرفق.

يسمح صمام السحب والعادم بدخول الخليط (مخلوط الوقود والهواء) إلى الإسطوانة وكذلك خروج غازات الإحتراق (العادم) منها في أوقات محددة.

تستمد الصمامات حركتها من آلية تسمى (بآلية تشغيل الصمامات) تشمل على عمود كامات يدار بواسطة عمود المرفق وأزرع متأرجحة وأصبع غماز وساق دفع.

يتم خلط الوقود والهواء وتحضر الخليط قبل دخولها الي الإسطوانة في مجمع السحب النسبة الصحيحة (1:14.7) وتقوم شمعة الإشتعال بإحتراق الوقود في الوقت المحدد قرب نهاية شوط الضغط.

1.7.4 الدورة الثنائية الأشواط (Two Stroke Cycle):

تقوم المحركات ثنائية الأشواط بأداء السحب والضغط والإحتراق، ثم القدرة والعادم في دورة واحدة لعمود المرفق (شوطين للمكبس) ويتحقق ذلك بواسطة إلقاء صمامي السحب والعادم المستخدمين في محركات الدورة الرباعية، وإستخدام فتحتين في جدران الإسطوانة بدلاً منها واحد لدخول الخليط. والأخرى لخروج العادم ويتحكم المكبس في فتح وغلق فتحتي الدخول والخرج في التوقيت المناسب خلال الدورة، ويوجد ممر يصل بين فتحة السحب والجزء الداخلي لعلبة المرفق ويتم سحب الوقود والهواء إلى علبة المرفق من خلال صمام (ريد) أو صمام (دوار) يخلط الزيت عادة مع البنزين لتخفيف تزيت المحرك وبعض المحركات الصناعية تستخدم منظومة لحقن الزيت.

تستخدم المحركات ثنائية الأشواط في ماكنات المناشير والجزارات والدراجات والدراجات النارية والتطبيقات الأخرى بالمركبات التي تستخدم محركات صغيرة ونظراً للتحكم بالإنبعاثات، فإن محركات البنزين التي تستخدم الدورة ثنائية الأشواط لا تستخدم في مجال السيارات.

1.7.5 طريقة عمل المحرك ثنائي الأشواط:

إذا تخيلنا وجود خليط من الوقود والهواء داخل إسطوانة المكبس عند وضعه لأسفل بالإسطوانة فعند تحريك المكبس إلى أعلى فإنه يقوم بضغط خليط الوقود وفي نفس الوقت يقوم بتوليد خلاخل داخل علبة المرفق المحكم، هذا التخلخل يقوم بفتح صمام صغير (صمام ريد) ومن ثم يسمح بدخول خليط الوقود والهواء إلى علبة المرفق وعندما يصل المكبس أعلى الإسطوانة في مشواره فإنه عندئذ يكون قد قام بضغط الخليط في الإسطوانة كما يكون قد قام بتعبئة علبة المرفق بخليط الوقود يحدث هذا كله في شوط واحد أي نص دورة لعمود المرفق.

تطلق الشمعة الشرارة الكهربائية إلى داخل الإسطوانة في نهاية الشوط ويؤدي ذلك إلى الإحتراق ومن ثم دفع المكبس إلى أسفل والحصول على القدرة الميكانيكية.

عند تحرك المكبس لأسفل تحدث عدة أشياء، يتم ضغط خليط الوقود والهواء في علبة الرفق ويغلق صمام ريد في نفس الوقت الذي يحدث فيه شوط القدرة، وعندما يكشف المكبس مع نزوله للأسفل عن فتحة العادم فإن غازات الإحتراق تنساب الي الخارج من خلال تلك الفتحة فيحدث طرد العادم ومع إستمرار حركة المكبس للأسفل فإنه يكشف عن فتح الدخول فيندفع الخليط المضغوط بعلبة المرفق الي الدخول للإسطوانة من خلال الممر وفتحة الدخول وتشكل قمة المكبس عادة بحيث تؤدي إلى خليط (الوقود والهواء) إلى أعلى، وهذا يؤدي الي تعبئة أعلى الإسطوانة بخليط نقي وفي نفس الوقت يعمل علي كسح (تنظيف) الإسطوانة من غازات العادم المنبعثة.

جمع تلك العمليات تحدث في لفة واحدة لعمود المرفق وفي كل مرة يصل المكبس الي نهاية مشواره في أعلى الإسطوانة فإنه يدفع الي الأسفل في مشوار القدرة.

1.8 النشأة التاريخية لمحرك الركشة:

بدأت عربة الركشة كعربة ذات عجلتين تسمى بالعربة المسحوبة وتسحب عموماً من رجل واحد مع راكب واحد، وكان الإستخدام المعروف للمصطلح عام 1887م مع مرور الوقت دورة عربات السيارات.

تم إختراع الركشة والعربات الكهربائية (عربات مسحوبة) لخلق وسيلة شعبية للنقل ومصدراً لعمالة الذكور داخل المدن الأسيوية في القرن ال19 عند ظهورها كانت مرتبطة بالمعرفة المكتسبة حديثاً من أنظمة الكره الحاملة لهم وإنخفضت شعبية السيارات والقطارات ووسائل النقل الأخرى أصبحت متاحة علي نطاق واسع عربة الركشة والسيارات هي أصبحت أكثر شعبية في المدن وفي القرن الحادي والعشرين على سيارات الأجرة بسبب تكلفة الوقود والصيانة.

وكلمة ركشة كلمة يابانية وهي ما يعني حرفياً سيارة.

هنالك عدة آراء حول إختراعها ويمكن تلخيصها في ما يلي:

- تم إختراعه في اليابان عام 1869م من قبل إيذومي بوسوب الذي شكل شراكة مع سوزوكي توكوجيرو وتاكاياما كوسي لبناء المركبات بعد أن إستلهمت من عربات الخيل التي كانت معروضة في شوارع طوكيو قبل 9 سنوات.
- ويقال ايضاً أن المبشر الأمريكي إلى اليابان يدعي جوناثان سكوبي لقد إخترع العربة في عام 1869م لنقل زوجته من خلال شوارع بوكوهاما.
- حداد أمريكي البيرت تول مان يقال انه إخترع العربة عام 1846م في روسستر ماساتشوستس إلى أمريكا الجنوبية ملزمه التبشيرية.
- في ولاية نيوجرسي ومقاطعة بيرينفتون الجمعية التاريخية يدعي إختراع في عام 1869م من قبل صانع النقل جيمس بيرش ويعرض بيرش العربة في متحفه وعلى الرغم من أن أصول العربة ليست واضحة تماماً يبدو أنها يابانية، وعلى وجه التحديد مدينة طوكيو تمثل النظرية الاكثر قبولاً على

نطاق واسع يقدم أسماء المخترعين الأربع المذكورة سابقاً وتأتي سنة 1869م كتاريخ الإختراع في الربع الأخير من القرن التاسع عشر تم نشر الركشة في جميع أنحاء آسيا وسنغافورة عام 1880م، الصين 1873م إنتشرت في جميع أنحاء العالم الي آسيا وأفريقيا وأروبا وأمريكا.

الهند هي موطن لثلاثة أرباع السيارات في العالم والتي هي المركبات ذات المحركات وذات العجلات التي يتم التعاقد بها لنقل كل من الناس والمتاع.

هذه المركبات تلعب دور هام في النقل الحضري في البلد وتستخدم كمجموعة واسعة من أغراض الرحلة وغالباً للرحلات التي لا يمكن القيام بها عملياً علي أنواع أخرى وسائل النقل العام في أقل بكثير من التكلفة التي سيتم تكبدها في سيارة أجرة.

1.9 ميكانيكا ومواصفات الركشة:

المواصفات الفنية لمحرك باجاج التي تتم تلخيصها في الآتي:

المحرك	محرك بنزين ، إسطوانة واحدة سعة 400cc
ناقل السرعة	ناقل يدوي ، 4 سرعات
البطارية	12 فولت
القدرة المخرجة	5.5 hp عند 500 rpm
عزم الدوران الأقصى	12.17 Nm عند 3500 RPM
نظام الوقود	نظام كاربريتر
ونظام الإشعال	إشعال إلكتروني (CDI)
تبريد المحرك	مروة هوائية مع وجود زعانف في المحرك
التزيت (التشحيم)	3 % زيت لكل لتر وقود
النقل	4 نقلات أمامية وواحدة خلفية
نظام الفرامل	الأمامي والخلفي من نوع الحذاء التمددي الهيدروليكي
سعة خزان الوقود	8 لتر شاملاً 0.75 لتر إحتياطي
طول المركبة	2.62m
عرض المركبة	1.3m
أرتفاع المركبة من الأرض	20 Cm
قطر الدوران	2.3m
الحمولة القصوة	610kg

معدل إستهلاك الوقود	(25-28)Km للتر الواحد داخل المدينة
البوق (البوري)	12 Ac/v
الكشاف والمصابيح	الأمامي 35 واط مصباح المؤشر الجانبي 10 واط مصباح التوقف 5/12 واط
ضغط الإطارات الأمامية	$2.1kg/cm^2$
ضغط الإطارات الخلفية	$2.4kg/cm^2$
بعد مركز العجلات عن الأرض	0.2m
القود	زراع توجيه
وزن المركبة	295kg
السرعة القصوى	68km/hr. في وجود ثلاثة ركاب

1.10 تحوطات السلامة:

كثير من الدول تعتبر الركشة مركبة غير مطابقة لمواصفات السلامة وذلك لعدم إتزانها وعدم صلابة هيكلها الخارجي وعدم وجود أبواب أو أحزمة أمان، وعليه فإن ذلك يعرض الركاب للخطر في حالة وقوع الحوادث، وبالتالي ترفض الكثير من الأنظمة المرورية صرف لوحات ترخيص للركشة لإعتقادهم في عدم صلاحيتها للسير في طرق المدينة، وبالرغم عن ذلك لم يمتنع الكثير من السائقين عن قيادته، وأصبح من الشائع رؤية الركشة في جميع أنحاء العالم بدون لوحات رقمية أو ترخيص. شجع عدم وجود لوحات رقمية للركشة إستخدامها في إتمام جرائم السرقة والإختطاف، وفضل الكثير من الخارجين عن القانون إستخدام الركشة بإعتقادهم أن ذلك سوف يساعد على تقليل المشاكل الناتجة عنها بالإضافة إلى تقليل الضرائب ورسوم الترخيص على سائقيها. تمنع إدارة المرور السودانية الركشة من عبور الكباري وتقصر سيرها في الشوارع والطرقات الداخلية فقط.

تنتشر الركشة في البلاد النامية ذات الكثافة العالية وذلك لإنخفاض تكلفتها وقدرتها على السير في الشوارع والطرقات الضيقة، وتنتشر الركشة بكثرة في العديد من البلدان مثل: تايلاند، تايوان، بنجلاديش، إندونيسيا، كوبا، مصر والسودان.

1.11 الهدف من الدراسة:

يهدف هذا البحث لدراسة محركات الباجاج من وجهة نظر إستخدامها، مكوناتها، نسبة الخليط المناسبة للبنزين والزيت، وذلك للوصول إلى أقصى كفاءة وقدرة، وإستهلاك وقود أقل، ومحاولة لخفض الأنبعاثات الضارة للغازات الخارجة من ماسورة العادم، وذلك لتقليل الآثار المرتبطة بالبيئة النباتية والحيوانية، وتلوث الهواء الذي يؤثر بصورة مباشرة على صحة الإنسان.

الفصل الثاني

أجزاء محرك الركشة

الفصل الثاني

أجزاء محرك الباجاج

2.1 مقدمة:

الركشة (Rickshaw) هي عبارة عن سيارة ثلاثية الإطارات بمحرك ثنائي الدورة تستخدم الركشة بكثافة في البلدان الآسيوية إلا أنها في الفترة الأخيرة قد إنتشرت بصورة ملفتة وصارت واحدة من أكثر وسائل النقل شيوعاً في السودان، ولكنها على الرغم من دورها الفعال في دفع عجلة الإنتاج كوسيلة فعالة إلا أنها تعتبر من أكبر وسائل النقل تلوثاً للبيئة حيث أنها تعمل علي الحرق غير الكامل للبنزين المخلوط مع زيت التشحيم وينتج عنه إطلاق غازات سامة للبيئة مما يهدد الإنسان والبيئة. وفوق أنها مهدد للبيئة إلا إنها في الآونة الأخيرة ونسبة لتزايد إستخدامها فقد صارت تتنافس على الموارد الشحيحة أصلاً من وقود وزيوت تشحيم وقد بلغ أثرها في إستهلاك زيوت التشحيم مداه حيث أدى زيادة إستهلاك زيوت التشحيم كوقود إلى مضاعفة أسعارها بالقدر الذي فاق إحتمال أصحاب الكثير من سائقي المركبات العامة وأجبر الكثير منها على الخروج من الخدمة وقد يكون أحد أسباب أزمة المواصلات الراهنة التي يعيشها الإنسان السوداني، وبالمقابل يعوض خروج المركبات العامة من الخدمة بزيادة إستخدام الركشات.

لذلك يلاحظ أن العمر التشغيلي لماكينات الركشات محدودة جداً بحيث لا يتجاوز أشهر قليلة وتتطلب الركشة أجزاء رئيسية بالمحرك ويقابل هذا الإستهلاك المتكرر للإسبيرات بمعدل إستيراد عالي ومنافسة على موارد العملات الصعبة.

2.2 مكونات محرك الركشة:

2.2.1 الإسطوانة (Cylinder Block):

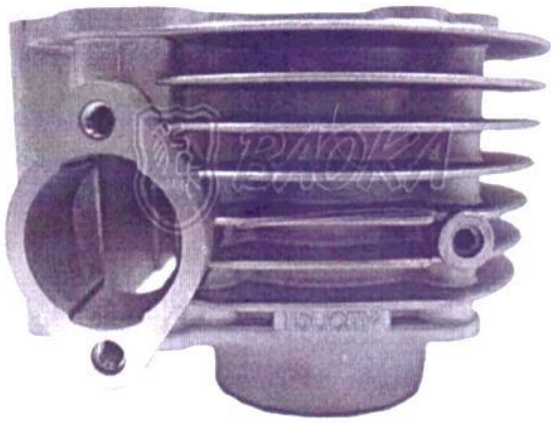
عبارة عن إسطوانة يوجد بداخلها المكبس ويصنع من الحديد الظهر والذي يتم إنتاجه عن طريق

السباكة ويحتوي على زعانف للتبريد تختلف الإسطوانة في محركات الدورة الثنائية عن محركات الدورة الرباعية، الغالبية العظمى من محركات الباجاج ذات الدورة الثنائية، نجد أن الإسطوانة تحتوي علي تجاويف لدخول الوقود والهواء بالإضافة الى تجاويف أُخرى لطرد الغازات المحترقة.

2.2.2 رأس الإسطوانة (Cylinder Head)

توجد بها غرفة الإحتراق وشكلها نصف كروي وتوجد به شمعة الإشتعال ويحتوي سطحه الخارجي علي زعانف للتبريد، يغطى بغطاء من البلاستيك حيث يدخل الهواء عن طريق مروحة التبريد.

الشكل (2.1) التالي يوضح رأس الإسطوانة لمحرك باجاج.



الشكل (2.1) يوضح رأس الإسطوانة لمحرك باجاج

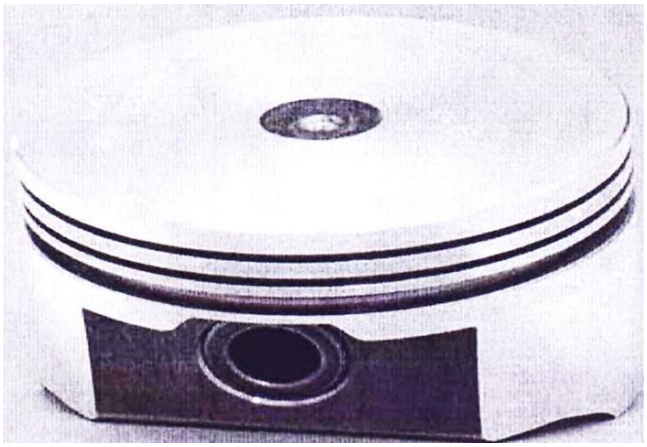
2.2.3 المكبس (Piston):

يصنع من سبيكة الألمونيوم وتوجد به حلقات (Rings) لزيادة الضغط ، يتحرك داخل الإسطوانة ويتم وصله مع عمود الكرنك عن طريق زراع توصيل بنذ بينهما محمل إبري لإمتصاص الصدمات ومانع الإحتكاك.

الشكل (2.2) التالي يوضح زراع توصيل بنهايته الكبرى والصغرى.

الشكل (2.2) يوضح زراع توصيل بنهايته الكبرى والصغرى

الشكل (2.3) التالي يوضح مكبساً لمحرك باجاج.

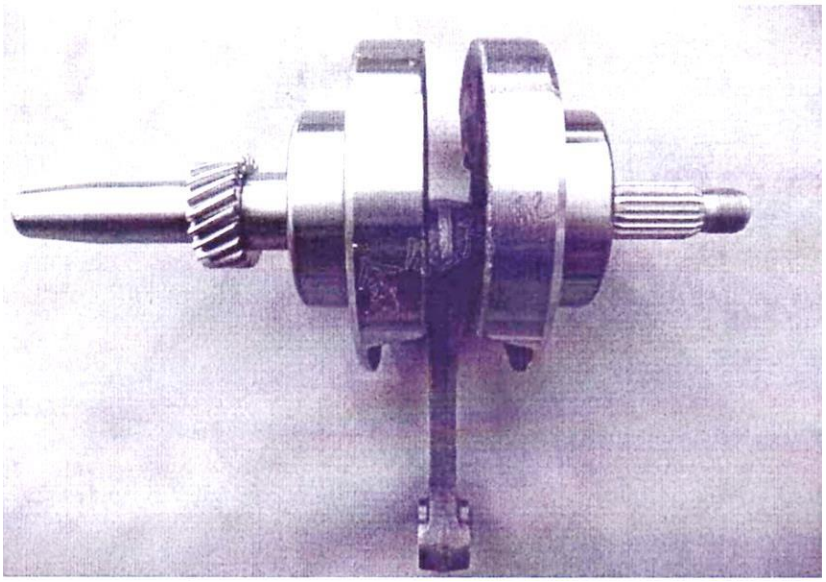


الشكل (2.3) يوضح مكبساً لمحرك باجاج

2.2.4 عمود الكرنك (Crank shaft):

مهمة عمود الكرنك الرئيسية هي تحويل الحركة الترددية للمكبس الى حركة دورانية، يتصل بعمود الكرنك من الناحية اليسرى ملفات المجال المغنطيسي ومروحة التبريد، أما من الناحية اليمنى فتتصل به الحدافة وصندوق التروس.

الشكل (2.4) التالي يوضح عمود المرفق لمحرك الباجاج.



الشكل (2.4) يوضح عمود المرفق لمحرك الباجاج

2.2.5 المبخر (Carburetor):

وظيفة المبخر الأساسية هي خلط الوقود والأوكسجين وإمداد الخليط في الإسطوانة، في محركات الباجاج سيأتي البنزين مخلوطاً بكمية قليلة من الزيت، يتكون المبخر من جزئين جزء علوي وجزء سفلي.

الجزء العلوي به إسطوانة يتحرك داخلها مكبس به إبرة تتحكم في كمية الوقود عن طريق المكبس.

الجزء السفلي عبارة عن حوض به ثلاثة فتحات، الأولى متصلة بالماسورة المتصلة بالتنك وبها بلف وتتصل بالبلف عوامة تتحكم في كمية الوقود داخل الحوض.

عند دوران عمود الكرنك يحدث فرق ضغط وبذلك يتدفق الوقود المخلوط في الإسطوانة عن طريق مجرى السحب الموجود في الإسطوانة.

الشكل (2.5) التالي يوضح المبخر المستخدم في محرك الباجاج.

الشكل (2.5) يوضح المبخر المستخدم في محرك الباجاج

2.2.6 شمعة الإحتراق (Spark Plug):

عبارة عن أداة تستخدم لإنتاج شرارة لحرق الوقود في الزمن المناسب في شوط القدرة تستمد الطاقة الكهربية من الكيبل بفرق جهد عالي.

الشكل (2.6) التالي يوضح نوع شمعة الإشتعال المستخدمة في محرك الباجاج.

الشكل (2.6) يوضح نوع شمعة الإشتعال المستخدمة في محرك الباجاج

2.2.7 مرشح الوقود (Fuel Filter):

هو عبارة عن منقي ورقي دقيق يعمل كحاجز للمواد الغريبة العالقة بالوقود، وبذلك يحول دون وصولها الى مناطق حقن الوقود ودخولها لغرفة الإحتراق.

2.2.8 خزان الوقود (Fuel Tank):

يصنع خزان الوقود لمحرك الباجاج من صفائح بلاستيكية، إذ أنها تعد مفيدة من ناحية الوزن ومكافحة الصدأ وقلة تكلفتها. في محرك الباجاج يتم توفير خزان الوقود في الجانب العلوي من المكربن ويتدفق الوقود تلقائيا بسبب قوة الجاذبية.

2.2.9 منقي الهواء (Air Cleaner):

تصنع منقيات الهواء من اللباد والنسيج والتي يمكن تنظيفها بالطرق عليها أو بإمرار هواء مضغوط كما تصنع من الورق المسامي الذي يمتاز بكفاءته العالية لحجز الأتربة وسهولة تنظيف الهواء، أيضاً يمكن أن يكون منقي الهواء على شكل مصفاة (حشو شبكي من العناصر المعدنية) من السلك الرفيع أو من شرائط رقيقة مشبعة بالزيت.

ومنقيات الهواء لها العديد من الأنواع مثل المنقيات الجافة والمنقيات الرطبة ذات حمام الزيت ومنقيات الطرد المركزي، ومنقي الهواء يؤدي العديد من الوظائف مثل:

i- يعمل كحاجز للمواد الغريبة (أتربة، غبار، حبيبات رملية) العالقة بالهواء.

ii- يعمل ككاتم للصوت، حيث يخمد الصوت الناتج عن سرعة دخول الهواء الى المغذي ومساراته.

iii- يعمل كمانع للهب، إذ أنه يخمد لهب الإشتعال ويحول دون حدوث إنفجارات داخل المغذي (ظاهرة إرتداد اللهب)، ويمنع إرتداده للخارج.

الشكل (2.7) التالي يوضح مرشح الهواء المستخدم في محرك الباجاج.

الشكل (2.7) يوضح مرشح الهواء المستخدم في محرك الباجاج

الفصل الثالث

أثر إستخدام محرك الركشة علي البيئة والإنسان

الفصل الثالث

أثر إستخدام محرك الركشة على البيئة والإنسان

3.1 مقدمة:

المحركات ينظر إليها على أنها مساهمة في تلوث الهواء، وللأسف لا يتم تضمينه في دوائر صنع السياسات في السودان.

معدل الملوثات التي تترك أنبوب العادم بما في ذلك الكربون وثاني أوكسيد الكربون وأول أوكسيد الكربون والهيدروكربونات غير المحترقة تسهم سلباً في صحة الإنسان في أشكال مختلفة من الأمراض التي تتراوح من الإلتهابات إلى السرطانات.

ويعتقد أن المحركات تسبب الإزدحام في المستقبل القريب بسبب تأثير أعدادهم المتزايدة، وبالتالي فإن المدن الكبرى ستكون عرضة للأمراض المرتبطة بالرئتين وغيرها من الأثار المتعلقة بالحيوان والبيئة لذلك يجب على المدن الكبرى أن تنظم بدقة عدد السيارات.

وينظر الى المحركات على أنها ملوثة وغير آمنة وسبب هام لإزدحام وتدهور البيئة، كما تدخل في الفضاء الحضري المنظم وبالتالي ينبغي ترويض ومراقبة مع سياسات وعقوبات صارمة.

تعتبر المحركات المصدر الرئيسي لتلوث الهواء بسبب الإنبعاثات الدخانية وخاصة في آسيا وأفريقيا.

ويشمل إستخدام الخليط الصحيح من زيت التشحيم للوقود والمركبات العادية الصيانة الوقائية والتصحيحية والتي في نهاية المطاف سوف تحسن الهواء وجودته وزيادة عمر تشغيل السيارة.

3.2 أضرار عوادم المحركات على الإنسان:

تتكون عوادم السيارات من خليط مكون من جسيمات صلبة، أو قطرات سائلة أو خليط من الرقائق الغازية والتي تمثل المشكلة الأساسية على صحة الإنسان، حيث يتم دخولها للرئتين عن طريق

التنفس مسبب العديد من المشاكل على وظائف الرئة.

تتمثل المشاكل الصحية لتلك المكونات الدقيقة لعادم السيارات، والتي يقدر حجمها بأقل من 10 ميكروميتر، في زيادة عدد الوفيات وزيادة عدد المصابين بأمراض القلب والصدر، ومرضى الحساسية والربو الشعبي الذي إنتشر بشكل مخيف ، الي جانب زيادة حالات الفشل النفسي والإتهابات الشعبية المزمنة ، وحساسية الجيوب الأنفية ومضاعفاتها السرطانية .

3.2.1 السرطانات وأمراض الدم:

تعد عوادم السيارات أحد مسببات الإصابة بالسرطان، وأورام الغدد الليمفاوية، حيث أنه يعمل على تنشيط نخاع العظام، وإعاقة نضوج خلايا الدم، الى جانب تأثيره على قدرة الدم في نقل الأوكسجين مما يؤدي الى زيادة الضرر لمرضى القلب، وإصابة الرئتين وصعوبة التنفس.

كما تسبب الهيدروكربونات المسببة للسرطان وخاصة عوادم إحتراق الديزل التي أدت لزيادة نسبة الإصابة بسرطان الرئة بنسبة تقدر 40%.

3.2.2 أضرار الرصاص:

من المعروف الأثر السلبي للرصاص الناتج من عوادم السيارات على الإدراك العقلي والفكري للأطفال، حيث يؤثر على كثير من وظائف المخ مثل التركيز واللغة، والتناسق العضلي، والذي يمتد أثره المزمن على القدرات الوظيفية في سن الشباب، إلى جانب تأثير الرصاص على قدره الإخصاب والإنجاب، ويعد الأطفال أكثر الفئات تعرضاً لأخطار الرصاص، حيث تمتص أجسامهم كميات أكبر بنسبة 35 مرة من الكبار.

3.3 أضرار عوادم المحركات على البيئة:

كما تؤثر عوادم السيارات على الإنسان وصحته فهي ذات تأثير على البيئة لا يقل ضرراً، حيث تتفاعل أكاسيد النتروجين والهيدروكربونات مع أشعة الشمس مما يسبب ضرراً على طبقة الأوزون الموجودة في طبقات الجو العليا، والتي تعمل علي حماية كوكب الأرض من أشعة الشمس الضارة، لقد

ثبت أثر أوكسيد النتروجين، وثاني أوكسيد الكربون على حدوث الإحتباس الحراري الذي يؤدي لإرتفاع درجة حرارة الأرض ونقص المياه، وحدوث الفيضانات وجفاف التربة.

كما تسبب الأكاسيد النيتروجينية إلى تكوين الأمطار الحمضية، والقضاء على الثروة السمكية والثروة النباتية والمزروعات، كما يعمل على تدهور الملاحة الجوية لصعوبة الروية للطيارين نظراً لتكوين الضباب الحمضي.

3.3.1 التوعية الثقافية والبيئية:

نظراً لأهمية الصحة للإنسان فلابد من الحفاظ عليها وتجنب تلوث البيئة المحيطة به والتي هي المصدر الرئيسي لإصابته بالعديد من الأمراض وذلك بتجنب إستعمال الأجهزة والآلات الملوثة للبيئة، والتي تسبب إنبعاث الغازات الضارة، والعمل علي إستعمال الطاقة النظيفة مثل المياه والخلايا الضوئية والشمسية، إلى جانب التوعية المجتمعية بأضرار شراء الأغذية المكشوفة المعرضة لعوادم السيارات، والتي يتم بيعها على الأرصفة أو الخضروات والفاكهة واللحوم المعرضة للأسمدة الكيميائية الضارة.

الفصل الرابع

التشغيل السليم والصيانة الدورية لمحرك الركشة

الفصل الرابع

التشغيل السليم والصيانة الدورية لمحرك الركشة

4.1 إرشادات القيادة السليمة لمركبات الركشة:

يسبب الإنتشار الواسع لمركبات المستخدمة لمحرك الركشة، وخصوصاً إذا كنت من عشاق السرعة أو من محبي المركبات الإقتصادية والتي توفر تجربة قيادة ممتعة لركابها، يمكن لهذه المركبات أن تكون مسببة للحوادث الجسمية التي قد تؤدي بحياة ركابها، وذلك نظراً لعدم توفر هذه المركبات بأفضل وسائل السلامة كما زكرنا سابقاً، عرفت مركبات الباجاج بسهولة إنتقالها وإستخدامها للوصول السريع من مكان إلى أخر وتفادي الأزمات، ولكن في حالة عدم إتباع قواعد السلامة ستتحول تجربة قيادة هذه المركبات الى أكثر التجارب دموية، وبالتالي لابد من إتباع قواعد التشغيل السليم والقيادة والصحيحة لمركبات الباجاج، وتتمثل هذه القواعد في الآتي:

4.1.1 التدريب الجيد والخضوع للإمتحان:

قبل ركوب مركبات الباجاح لابد من التدريب الجيد على قيادتها كذلك يجب على إدارة المرور إخضاع سائقي هذه المركبات لإمتحان قيادة من أجل الحصول على رخصة القيادة وعادة يمكن فعل ذلك من خلال الإلتحاق بدورة ركوب دراجات نارية مثلاً ، وذلك للتأكد من أن السائق متمكن ومتفهم تماماً لقواعد الطريق وكيفية التعامل مع هذه المركبات ذات الوزن الخفيف قبل البدء في القيادة بعد الحصول على رخصة القيادة يجب على السائق قراءة وتعلم أكبر قدر ممكن من المعلومات وتفقد المركبة بعناية قبل البدء في الركوب.

4.1.2 إرتداء العتاد المناسب:

يجب على إدارة المرور سن قانون يلزم سائقي الدراجات النارية والركشات وإرتداء الخوذة أثناء القيادة، وذلك لأن حوادث هذه المركبات من دراجات نارية وركشات تنتهي غالباً بموت السائق على الأقل

والذي يحمل المعدات المناسبة لحماية مركبات الباجاج وعادة ما تشتمل هذه المعدات على حذاء مغلق من أجل تحسين التحكم في الدواسات، عاكسات رؤية لتحسين الرؤية عند السفر في الليل، وسترة للحماية من تيارات الهواء وقفازات.

4.1.3 القيادة الحذرة:

يجب دائماً الحرص على ممارسة القيادة الحذرة على الطريق، حيث توفر المركبات والسيارات الكبيرة منها والصغيرة، وفي كثير من الأحيان تقل درجة إنتباه الأشخاص الذين يقودون على أربع عجلات مما يؤدي لوقوع الحوادث ، لذلك يجب أخذ الحيطة والحذر.

4.1.4 الإلتزام بشواخص الطريق:

يجب على سائقي مركبات الباجاج أو غيرهم الإلتزام بشواخص الطريق، فهي موجودة بشكل أساسي تساعد على تجنب الحوادث ، ووضع سرعات وقوانين تناسب المنطقة التي يقوم السائق بالقيادة فيها تعمل هذه الشواخص بغرض تحزير السائقين إذا كان الطريق كثير الإنحناءات، أو يجلب عليك الحد من السرعة، هنالك الكثير من حوادث الدراجات النارية التي تسببها السرعة على المنعطفات والتي تسبب في الكثير من الأحيان بوقوع خسائر مادية وجسمانية كثيرة ومسببة حالات وفاه نتيجة لعدم التقيد بالشواخص المرورية.

4.1.5 إستخدام المكابح بحذر:

المكابح هي أهم الأدوات للحفاظ على سلامة السائق، ولكن يجب على السائق الإنتباه وإستخدامها بحذر تام، فلا ضرر من الإستخدام الإعتيادي أثناء القيادة بسرعات مقبولة ولكن يجب الإنتباه للمركبات التي بالخلف قبل الإستخدام، فإذا كانت قريبة يجب تحذير سائقها من خلال الأضواء الرباعية التحذيرية والبدء في خفض السرعة تدريجياً أما في حلات السرعة العالية فلا يجب إستخدام المكابح بشكل مفاجئ لأن ذلك يتسبب في تدهور المركبة وفقدان السيطرة عليها ووقوع الحوادث.

4.1.6 التجاوز الحذر:

يجب القيادة بصورة سلسة وثابتة وسرعة تتراوح بين .km/hr(30-40) في حالة التجاوز يجب التفكير والتطبيق بحذر وإغتنام الفرصة المناسبة والأمنة للتجاوز مع إعطاء الإشارات المناسبة لعدم تشتيت إنتباه سائقي المركبات الأخرى.

4.2 الصيانة اليومية لمحرك الركشة:

من المهم فحص محرك الباجاج قبل البدء في إستخدامه حتى يتم التأكد من أن المحرك في أحسن حالته وهذا الفحص لا يأخذ وقتا طويلاً بالإضافة إلى أنه يوفر تجنب مشاكل كبيرة أقلها الإحراج أمام المواطنين في الشارع وهذه الفحوصات هي:

1- **الوقود:** يجب فحص خزان الوقود للتأكد من الكمية الموجودة فيه، بالإضافة إلى فحص أنابيب نقل الوقود والتأكد من عدم وجود أي تسريب.

2- **زيت المحرك:** يجب قياس مستوى الزيت في المحرك والتأكد من مدى صلاحيته وعدم وجود تسريب .

3- **البطارية:** فحص مستوى كهرباء البطارية والإضاءة الأمامية والخلفية والإشارات الجانبية والبوري (البوق).

4- **الفرامل الأمامية والخلفية:** التأكد من عدم وجود إضطرابات في الفرامل وذلك بضغط القابض عدة مرات والتأكد من خفة الفرامل أو ثقلها أيضا يجب قياس مستوى زيت الفرملة.

5- **القابض (الكلتش):** يجب فحص القابض وذلك بالقبض عليه وضغطه عدة مرات والتأكد من خفته.

6- **الإطارات:** يجب فحص الإطارات والتأكد من عدم وجود ثقوب، والتأكد من ضغط الهواء بها وأنه لا يوجد بها تلف.

7- **المقود:** يجب التأكد من أن حركة المقود ثابتة وسلسة وناعمة ولا يوجد بها أي خلل.

8- **الزجاج:** يجب فحص الزجاج والتأكد من أنه خالي من الكسور والشقوق.

4.3 الصيانة الدورية لمحرك الباجاج:

تعتبر الصيانة من العمليات الهامة نظراً لما يترتب عليها من وفرة ملحوظة مادياً وزيادة عمر المركبة في الخدمة وصلاحياتها بالإضافة إلى زيادة في الإستخدام الآمن مما يحقق الحماية التامة والمطلوبة وتمثل الصيانة بالمعادلة التالية:

الصيانة = أداء أفضل + أمان أكثر + عمر أطول

وللصيانة العديد من الفوائد نذكر منها:

1- الحصول علي مستوى عالي للمركبة عند الحاجة إليها.

2- تامين القيادة لفترات زمنية طويلة بدون توقف.

3- المحافظة علي سلامة الركاب.

4- إعطاء فترة زمنية طويلة من خدمة المركبة.

5- المحافظة على البيئة.

يجب إجراء الصيانة على فترات زمنية متفاوتة مثلاً الصيانة اليومية، الصيانة الأسبوعية، الصيانة الشهرية، الصيانة النصف سنوية، الصيانة السنوية ... الخ.

وفيما يلي توضيح عميلة الصيانة الدورية لمحرك الباجاج:

1- النظافة: يجب غسل ونظافة المركبة كل 3 يوم.

2- زيت المحرك: يجب تغير زيت المحرك ومقداره 800mL كل 5000km.

3- مرشح الهواء: يجب تنظيف وتغير مرشح الهواء كل 5000km كذلك فحص وتغير أنبوب مرشح الهواء عند الضرورة كل عام.

4- شمعة الإشتعال: يجب تنظيف شمعة الإشتعال كل 5000km وكذلك يجب تغير شمعة الإشتعال كل **10000km** .

5- نظـام الوقـود: يجـب فحـص مرشـح الوقـود كـل 5000km وكـذلك يجـب تغيـر مرشـح الوقـود كـل **10000km** يجب تبديل أنابيب نقل الوقود إذا كانت متأكلة أو تالفة.

6- الكاربريتر: يجب تنظيف الكاربريتر كل 1000km.

7- ناقل التروس: يجب تشحيم ناقل التروس كل 5000km.

8- ضاغط المحرك: يجب فحص ضغط الضاغط كل 20000km.

9- المكابح: يجب فحص المكابح الأمامية والخلفية لضمان كفاءة عملها، وتهوية المكابح إذا كان ذلك مطلوباً، يجب فحص وتزيت المكابح كل 5000km .

10- الصواميل وأدوات الربط والتثبيت: يجب فحص الصواميل والبراغي وأدوات الربط في قاعدة المحرك ورأس الإسطوانة وزراع السحب وتثبيت كاتم الصوت ومانع الصدمات كل 5000km.

11- نظام التعليق: يجب تشحيم التعليق الأمامي كل 5000km.

12- كابلات التحكم: يجب فحص وضبط كابلات التحكم كل 5000km.

13- المحامل: يجب تشحيم محمل المحور الخلفي كل 1000km.

14- الفرامل: يجب تزيت روابط دواسة الفرامل كل 5000km.

15- ضـغط الإطـارات: يجـب ضـبط ضـغط الإطـارات الخلفيـة $2.4kg/cm^2$ كمـا يجـب فحصـها كـل 5000km.

16- البطاريـة: يجـب فحـص فولتيـة البطاريـة كـل 5000km كـذلك يجـب تغيـر البطاريـة إذا كـان ذلـك مطلوبا أيضاً يمكن زيادة قدرة البطارية بإستخدام المياه المقطرة فقط وعدم إستخدام المياه العادية.

4.4 الصيانة المجدولة لمحرك الركشة:

تهدف الصيانة المجدولة إلى ضمان عمل المعدات والآلات بصورة جيدة وتفادي عدم حدوث الأضرار والسلبيات مستقبلاً، وهو نشاط ضروري جدا لمحرك الباجاج وفيما يلي بعض عمليات الصيانة المجدولة لمحرك الباجاج.

4.4.1 تغير زيت المحرك:

1- تشغيل المحرك لمدة 15 دقيقة من أجل رفع درجة حرارة الزيت.

2- إيقاف المركبة في وضع يسمح للزيت بالنزول.

3- فتح مصرف الزيت والسماح للزيت بالتصريف الكامل.

4- ربط سداد الزيت في مكانه مرة أخرى.

5- إزالة غطاء الزيت وإضافة الكمية المطلوبة من الزيت الموصي به.

6- إختبار مستوي الزيت.

7- ربط غطاء الزيت بشكل صحيح والتأكد من عدم وجود أي تسريب لأي كمية من الزيت.

4.4.2 فحص مستوى زيت التروس:

1- إيقاف المركبة علي سطح مستوى.

2- إزالة مقياس العمق الموجود بالمركبة بعناية.

3- مسح مقياس العمق جيداً وعدم أخذ القراءة من المرة الأولى.

4- إدخال مقياس العمق مرة أخرى بعناية وملاحظة مستوى الزيت.

5- إذا كان مستوى الزيت دون علامة الحد الأدنى يجب تزويد الزيت حتي علامة الحد الأقصى.

6- يجب ألا يتم خلط نوعين مختلفين من الزيت معاً.

ملاحظة:

عند القيام بعمليات الصيانة الدورية والصيانة الوقائية يجب إستخدام الأدوات الخاصة الموصى بها للقيام بالإصلاحات، هذه الأدوات يتم تصميمها بصورة معينة لتسهيل عمليات الصيانة والقيام بها بصورة سريعة وآمنة، وأيضاً يوصى بإستخدام هذه الأدوات للقيام بالإصلاح بكفاءة عالية وتجنب الأخطاء المكلفة مثل الأضرار التي تلحق بقطع الغيار وما إلى ذلك.

الفصل الخامس

الإختبارات على محرك الباجاج

الفصل الخامس

الإختبارات على محرك الباجاج

5.1 كيفية إجراء التجارب:

تم إجراء التجارب على محرك الباجاج بسبعة نسب مختلفة لخلطة الزيت مع البنزين وهي (2% ، 3% ، 4% ، 6% ، 9% ، 12% ، 15%). وتم تسجيل القراءات إبتدأ من النقلة الأولى من النقلة الأولى تم تسجيل أقصى سرعة وصلت إليها المركبة والزمن المستغرق للوصول لهذه السرعة، مباشرة بعض الوصول للسرعة القصوى للنقلة الأولى تم الإنتقال للنقلة الثانية وأيضاً تم تسجيل السرعة القصوى التي وصلت إليها المركبة في هذه النقلة وكذلك الزمن المستغرق للوصول لهذه السرعة، ومنها تم الإنتقال مباشراً للنقلة الثالثة وتم تسجيل أقصي سرعة وصلت إليها المركبة وكذلك الزمن المستغرق للوصول للسرعة القصوى، ومنها تم الإنتقال مباشراً للنقلة الرابعة وتم تسجيل أقصى سرعة وصلت إليها المركبة وكذلك الزمن المستغرق للوصول للسرعة القصوى.

عند إجراء الإختبارات لم يتم إستخدام خزان الوقود الموجود في المركبة، وتم الإستعانة بوعاء متدرج صغير الحجم يبلغ (50mL) وذلك لتسهيل عملية متابعة إستهلاك الوقود، وتم توصيل هذا الوعاء مباشرة مع المكربن. وأيضاً تم إجراء بعض الصيانة لجهاز قياس السرعة في المحرك وتم إستبدال عادم المحرك لضمان سلاسة إزاحة الغازات الناتجة عن الإحتراق في الإسطوانة وذلك للتأكد من دقة نتائج الإختبار.

5.2 نتائج الإختبارات:

5.2.1 نسبة الخلطة2% :

الجدول (5.1) أدناه يوضح نسبة الخلطة 2% من الزيت:

المتغيرات / النقلة	السرعة Km/hr.	الزمن sec
الأولى	20	11.4
الثانية	40	22.5
الثالثة	60	86.2
الرابعة	80	122

5.2.2 نسبة الخلطة 3%:

الجدول (5.2) أدناه يوضح نسبة الخلطة 3% من الزيت:

المتغيرات / النقلة	السرعة Km/hr.	الزمن sec
الأولى	20	11.8
الثانية	40	24.1
الثالثة	60	93.3
الرابعة	80	126.1

5.2.3 نسبة الخلطة 4% :

الجدول (5.3) أدناه يوضح نسبة الخلطة 4% من الزيت:

المتغيرات / النقلة	السرعة Km/hr.	الزمن sec
الأولى	20	11.8
الثانية	40	24.5
الثالثة	60	95.4
الرابعة	80	126.5

5.2.4 نسبة الخلطة 6 :

الجدول (5.4) أدناه يوضح نسبة الخلطة 6% من الزيت:

المتغيرات / النقلة	السرعة Km/hr.	الزمن sec
الأولى	20	12.2
الثانية	40	24.6
الثالثة	60	95.2
الرابعة	80	127.7

5.2.5 نسبة الخلطة 9% :

الجدول (5.5) أدناه يوضح نسبة الخلطة 9% من الزيت:

المتغيرات / النقلة	السرعة Km/hr.	الزمن sec
الأولى	20	12.5
الثانية	40	24.8
الثالثة	60	96.5
الرابعة	80	128.2

5.2.6 نسبة الخلطة 12% :

الجدول (5.6) أدناه يوضح نسبة الخلطة 12% من الزيت:

المتغيرات / النقلة	السرعة Km/hr.	الزمن sec
الأولى	20	12.5
الثانية	40	24.8
الثالثة	60	96.9
الرابعة	80	130.3

5.2.7 نسبة الخلطة 15% :

الجدول (5.7) أدناه يوضح نسبة الخلطة 15% من الزيت:

المتغيرات / النقلة	السرعة Km/hr.	الزمن sec
الأولى	20	13.3
الثانية	40	25.8
الثالثة	60	98.2
الرابعة	80	132.1

5.2.8 نسبة إستهلاك الوقود :

الجدول (5.8) أدناه يوضح نسبة استهلاك الوقود:

الإختبارات	إستهلاك الوقود(mL/min)
2%	80
3%	83
4%	86
6%	90
9%	82
12%	80
15%	79

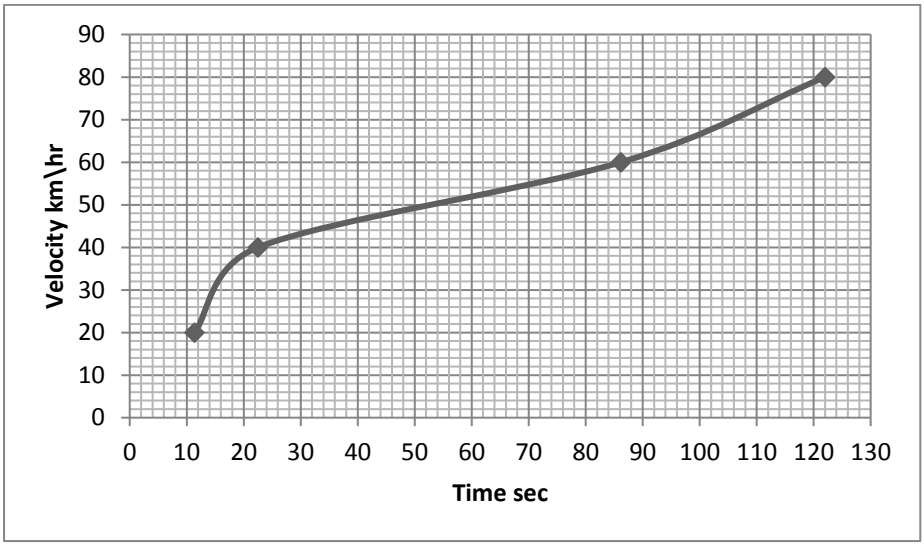
5.3 التمثيل البياني للنتائج :

يمكن تمثيل نتائج الإختبارات بيانياً لجميع الخلطات أعلاه وذلك لكل من :

(Velocity VS Time)

1- مخطط السرعة ضد الزمن لخليط زيت يعادل 2% من البنزين :

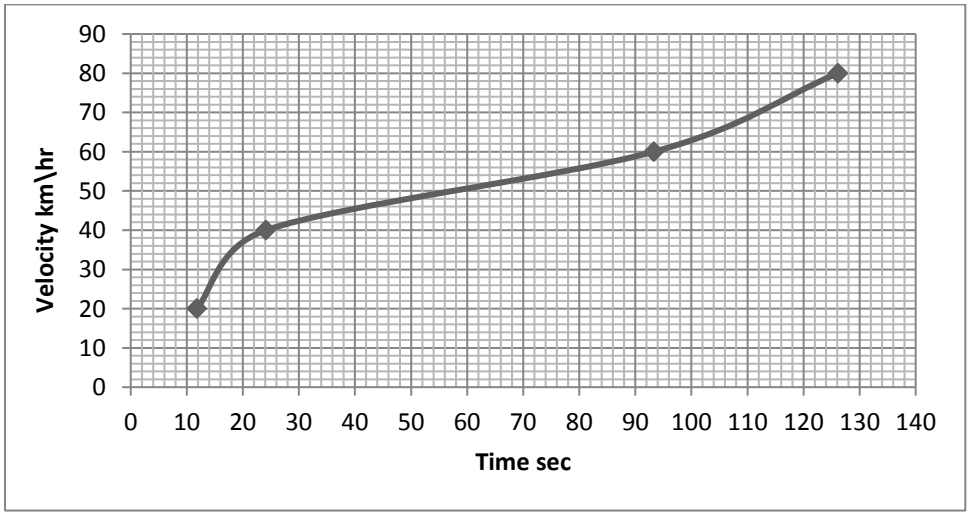
الشكل **(5.1)** أدناه يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين 2% .



الشكل (5.1) يوضح السرعة ضد الزمن لنسبة خليط 2%

2. مخطط السرعة ضد الزمن لخيط زيت يعادل 3% من البنزين :

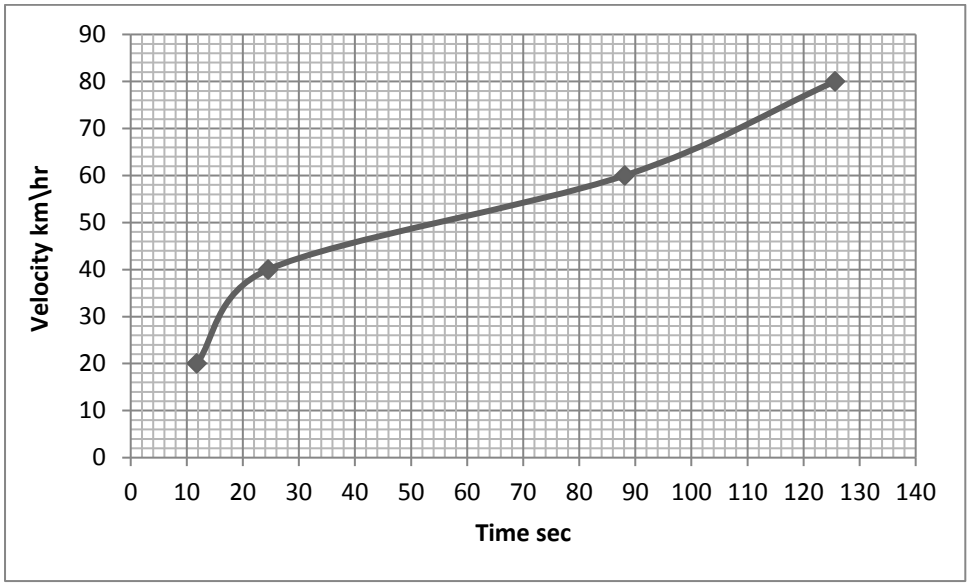
الشكل (5.2) أدناه يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين بنسبة 3% .



الشكل (5.2) يوضح السرعة ضد الزمن لنسبة خليط 3%

3- مخطط السرعة ضد الزمن لخليط زيت يعادل 4% من البنزين :

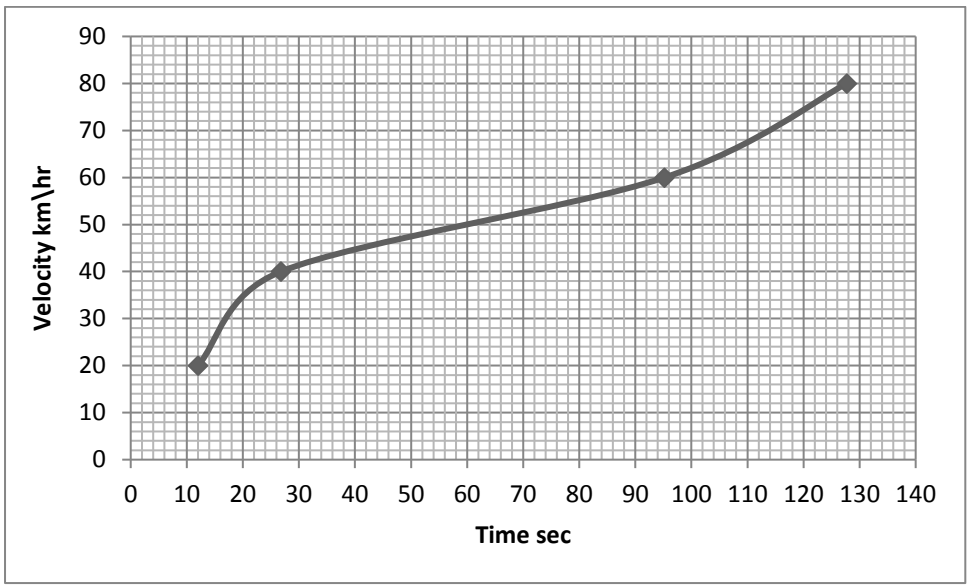
الشكل (5.3) أدناه يوضح مخطط خليط زيت إلى بنزين بنسبة 4% .



الشكل (5.3) يوضح السرعة ضد الزمن لنسبة خليط 4%

4 - مخطط السرعة ضد الزمن لخليط زيت يعادل 6% من البنزين :

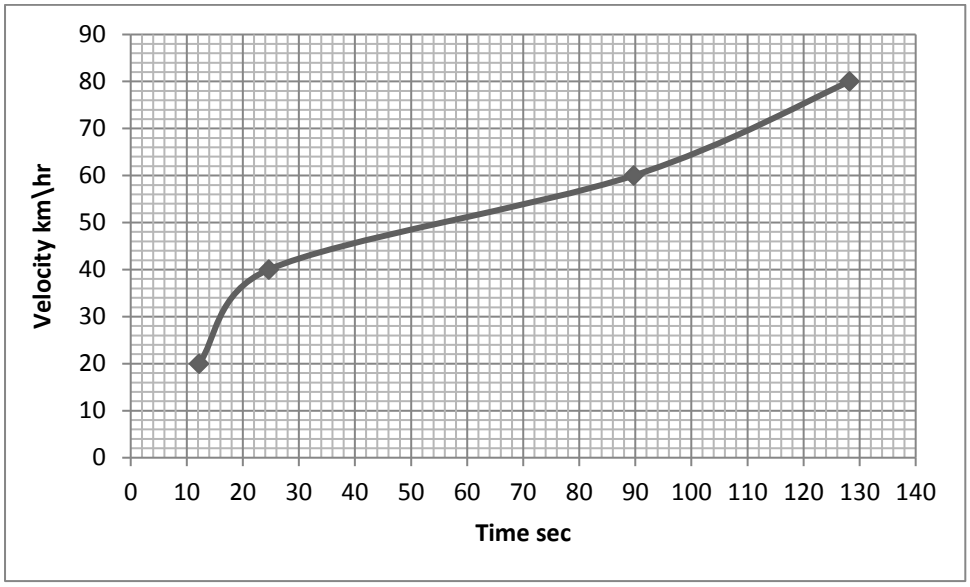
الشكل (5.4) أدناه يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين بنسبة 6%



الشكل (5.4) يوضح السرعة ضد الزمن لنسبة خليط 6%

5 – مخطط السرعة ضد الزمن لخليط زيت يعادل 9% من البنزين :

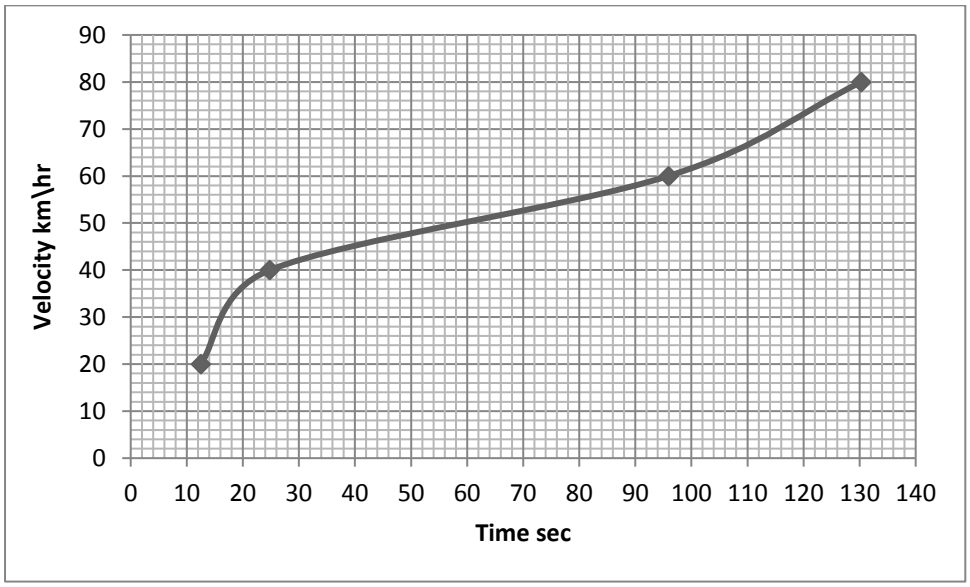
الشكل (5.5) أدناه يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين بنسبة 9%



الشكل (5.5) يوضح السرعة ضد الزمن لنسبة خليط 9%

6 – مخطط السرعة ضد الزمن لخليط زيت يعادل 12% من البنزين :

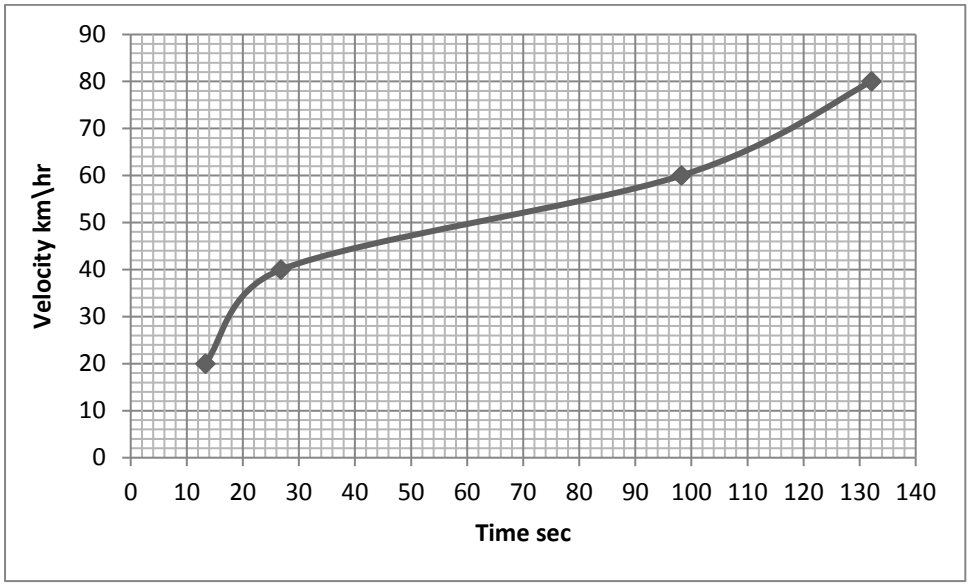
الشكل (5.6) أدناه يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين بنسبة 12%



الشكل (5.6) يوضح السرعة ضد الزمن لنسبة خليط 12%

7 – مخطط السرعة ضد الزمن لخليط زيت يعادل 15% من البنزين :

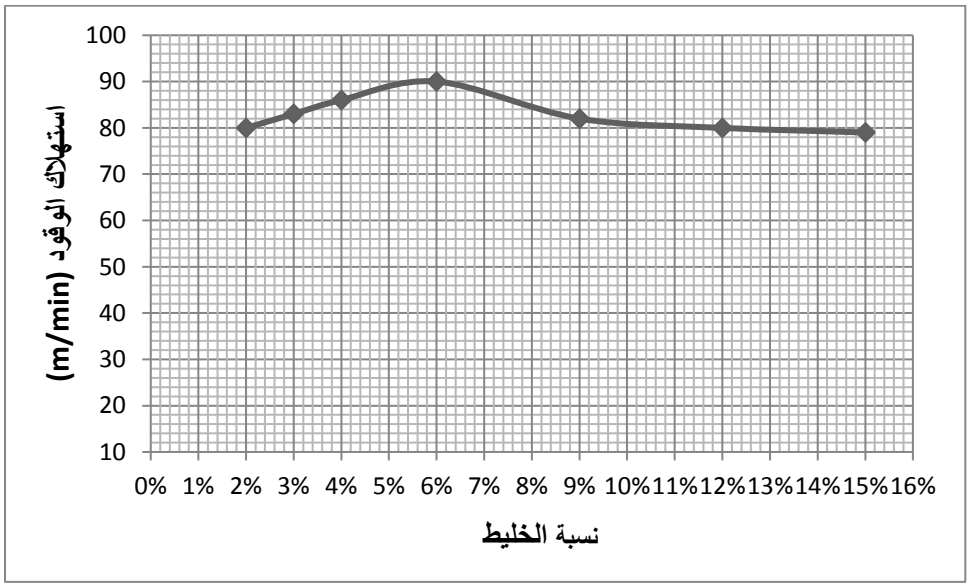
الشكل (5.7) أدناه يوضح مخطط خليط زيت الى بنزين بنسبة 15%



الشكل (5.7) يوضح السرعة ضد الزمن لنسبة خليط 15%

8– مخطط إستهلاك الوقود ضد نسبة الخليط لجميع الخلطات :

الشكل (5.8) أدناه يوضح مخطط إستهلاك الوقود ضد نسبة الخليط لجميع الخلطات



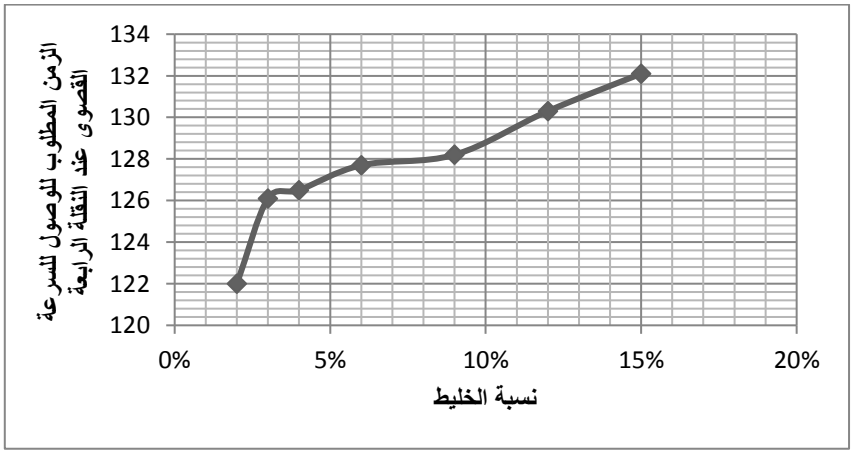
الشكل (5.8) يوضح مخطط إستهلاك الوقود ضد نسبة الخليط لجميع الخلطا

5.4 مناقشة نتائج الإختبارات :

يتضح من المخططات السابقة أن الزمن يتغير من نقلة إلى أخرى عند ثبوت السرعة في جميع الخلطات. ولكن إذا أخذنا في الإعتبار الزمن اللازم للوصول للسرعة القصوى عند النقلة المعينة (مثلاً النقلة الأولى)، نجد أنه عند إستخدام نسبة الخليط (2%) فإن الزمن اللازم للوصول للسرعة القصوى عند النقلة الأولي (20 km/hr) هو (11.4 sec). وعند إستخدام نسبة خليط (3%) نجد أن الزمن المطلوب للوصول لهذه السرعة هو (11.8 sec). وعند إستخدام نسبة خليط (4%) نجد أن الزمن اللازم للوصول لهذه السرعة هو (11.8 sec). وعند إستخدام نسبة خليط 6% نجد أن الزمن اللازم للوصول لهذه السرعة هو (12.2 sec). وعند إستخدام نسبة خليط 9% نجد أن الزمن اللازم للوصول لهذه السرعة هو 12.5) (sec. وعند إستخدام نسبة خليط 12% نجد أن الزمن اللازم للوصول لهذه السرعة هو (12.5 sec) . وعند إستخدام نسبة خليط 15% نجد أن الزمن اللازم للوصول لهذه السرعة هو (13.3 sec). أي أنه كلما زادت نسبة الزيت في الخليط يزيد الزمن اللازم للوصول للسرعة القصوى عند النقلة، وهذا التأثير يظهر جلياً في النقلة الرابعة والتي يمكن التعبير عنها بالمخطط التالي:

9-مخطط يوضح نسبة الخليط ضد الزمن في النقلة الرابعة:

الشكل(5.9) أدناه يوضح نسبة الخليط ضد الزمن في النقلة الرابعة لجميع الخلطات



الشكل(5.9) يوضح نسبة الخليط ضد الزمن في النقلة الرابعة لجميع الخلطات

الزمن المطلوب للوصول للسرعة القصوى في النقلات الأولى والثانية والثالثة أيضاً يتغير بالزيادة بالنسبة للخلطات السبعة المستخدمة بمعدل تغير متشابه جدا للمذكور في الفقرة أعلاه. ومن هذا يتضح أن الزمن المطلوب للوصول إلى السرعة القصوى عند النقلة المعينة عند إستخدام الخلطات الموصى بها من قبل الشركة المصنعة (2% ، 3%) يكون أقل بكثير من الزمن المطلوب للوصول لنفس السرعة عند نفس النقلة ولكن بإستخدام الخلطات الغير صحيحة وبنسب زيت الى وقود عالية (4% ، 6% ، 9% ، 12% ، 15%).

الخلطة الشائعة بين مستخدمي سائقي مركبات الباجاج (12%)، هي خلطة غير صحيحة بها كمية كبيرة من الزيت وتؤدي لدوران المحرك بتسارع بطيئ وهذا ما تم ملاحظته ميدانياً إذ كان كثير من سائقي هذه المركبات يستخدمون مصطلح ما يسمي بـ (تسليك الركشة) ظناً منهم أن هذه المركبة عند قيادتها لأول مرة فإن محركها لا يعمل بصورة جيدة وهذا الفهم خاطئ ولكن الصحيح أن المحرك لا يعمل بصورة جيدة بسبب الخلطة غير الصحيحة المستخدمة والتي تؤدي لتراكم ذرات الكربون داخل الإسطوانة وبالتالي إعاقة حركة المكبس مما يودي لدوران المحرك بتسارع بطئ.

أيضاً من الشكل (5.8) الذي يوضح إستهلاك الوقود VS نسبة الخليط يتضح أن إستهلاك الوقود يكون عالي عند إستخدام خلطات بنسب زيت منخفضة، ويزيد الإستهلاك بزيادة كمية الزيت في الخلطة (تناسب طردي)، يستمر هذا التناسب الي حد معين بعدها ينعكس تأثير الخلطة بحيث يقل إستهلاك الوقود بزيادة كمية الزيت في الخلطة (تناسب عكسي). وهذا ما تم إثباته بالمسح الميداني، حيث أجاب اكثر من (95%) من سائقي مركبات الباجاج عند سؤالهم عن الخلطة التي تستهلك وقود أكثر، حيث أجابوا أنه كل ما زاد الزيت في الخلطة تستهلك المركبة وقود أقل.

الفصل السادس

الخاتمة والتوصيات

الفصل السادس

الخاتمة والتوصيات

6.1 الخاتمة:

من خلال التجارب التي تم توضيحها في الفصل السابق، والتي أُجريت على محرك باجاج بنسب مختلفة تم التوصل إلى أن النسبة التي توصي بها الشركة المصنعة (2% شتاءاً أو 3% صيفاً) هي النسبة الأنسب للإستخدام مقارنة مع النسب المستخدمة عند سائقي مركبات الباجاج، حيث أن النسب التي توصي بها الشركة أقل فتكاً بالبيئة وصحة الإنسان مقارنة مع النسب شائعة الإستخدام والتي تعتبر ذات مخلفات أكثر ضرراً بالبيئة وصحة الإنسان، وذلك لأن تركيز نواتج الإحتراق يكون أكثر فيها. هذا بالإضافة إلى أنها تجعل المحرك يدور بتسارع أبطأ.

كما بينا سابقاً فإن إستهلاك الوقود يزيد بنسبة قليلة عند إستخدام النسب الموصى بها من قبل الشركة المصنعة، ولكن هذا لا يعتبر بالسبب المقنع والعذر المقبول لزيادة كمية الزيت بالخلطة كما يزعم بعض سائقي الركشات والدراجات النارية، إذ أن النسب الموصى بها من قبل الشركة المصنعة تظل هي الأنسب للإستخدام، وذلك لأنها تعمل على زيادة العمر التشغيلي للمحرك وتجعله يدور بتسارع أعلى.

6.2 التوصيات:

من النتائج التي تم التوصل إليها سابقاً وبالإستناد على التحليل المنطقي للنتائج نوصي سائقي مركبات الباجاج بالآتي:

1- إستخدام كوب المعايرة المرفق مع المركبة، والذي يوضح النسب الصحيحة للإستخدام الصيفي والشتوي.

2- بالنسبة لمستخدمي الخلطات الشائعة والخاطئة، عند الرجوع للخلطات القياسية يجب أن تكون أجزاء المحرك في الحالة القياسية (Standard)، وذلك عن طريق إجراء عَمرة للمحرك أو خراطة للإسطوانة، وذلك لأن النسب العالية للزيت تكون قد فعلت فعلها بالإسطوانة وأجزاء المحرك.

3- عدم إجراء ما يسمي بـ (تسليك الركشة) بإستخدام كميات كبيرة من الزيت، وذلك لأن المحركات الجديدة تكون في أفضل حالاتها.

4- الإبتعاد عن الخلطات الشائعة (i.e. أكبر من 3%) وذلك لأنها:

i- تؤدي الي تراكم الكربون والأوساخ في ممرات العادم مما يزيد من فترات نظافتها بإستمرار، علماً بأن الوسيلة التي تنظف بها هذه الأوساخ هي تسخين العادم عند درجات حرارة عالية، علية فإن التسخين المستمر عند درجات حرارة عالية يؤدي إلى تلف العادم قبل إنتهاء عمره الإفتراضي.

ii- إستخدام كميات زيت كبيرة في الخلطات يؤدي إلى تلف شمعات الإحتراق بصورة متكررة.

iii- إستخدام كميات زيت كبيرة يؤدي إلي تراكم ذرات الكربون على جدران إسطوانة المحرك، مما يعيق حركة المكبس داخل الإسطوانة، ويؤدي الى تلف حلقات المكبس بصورة سريعة.

عليه لابد من الإلتزام بتوجيهات الشركة المصنعة لمحركات الباجاج من حيث مقدار ونوع الزيت المضاف إلى البنزين.

المراجع والمصادر:

1- أحمد زكي حلمي ، ودكتور سلام محمد جعفر ، محركات الإحتراق الداخلي ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع – القاهرة ، 2000 م .

2- أ.د/ السعيد رمضان العشري ، مكتبة بستان المعرفة ، 2009/2340م.

3- فاروق عبداللطيف ، آلات الإحتراق الداخلي ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 2006/14812م .

4- www.arabengineering.com

5- www.thecartech.com

6- مسح ميداني ، وإجراء إختبارات.

7- كتيب تشغيل وصيانة محركات الباجاج 2013/6/26م.

8-محركات البنزين– م/عادل نصر محمد العريفي– م/ محفوظ أحمد سالم.

9- Osama Mohammed Elmardi, Vehicles using oil-Gasoline mixture, Nile Valley University, Faculty of Engineering and Technology, at Atbara, Sudan, (2016).

10- Osama Mohammed Elmardi and et al., study of the effects of excessive mixture of lubricant oil with gasoline in Bajaj engines (Rickshaw), research thesis, Nile Valley University, Faculty of Engineering and Technology, at Atbara, Sudan, (2016).

11- Merriam Webster, (Rickshaw), Retrieved April (2013).