

دراسة مسحية لتقدير الاثر البيئي والاقتصادي للزيادة في استهلاك الوقود نتيجة انخفاض ضغط إطارات السيارات في محافظة ذي قار .

الأستاذ المساعد

رعد جواد محمد كاظم

المدرس المساعد

جمال طعمة ناصر

الجامعة التقنية الجنوبية - معهد تقني الشرطة

المدرس المساعد

تقى رعد جواد

جامعة الكوفة - كلية التخطيط العمراني

المقدمة :

دلت البحوث العلمية ودراسات المسح الميداني على وجود نسبة من السيارات التي ينخفض فيها ضغط الاطارات عن الحالة المثلى أي عن الضغط الذي توصي به الشركات المصنعة حيث اشار [15] USDE الى وجود اطار او اكثر في 25% من السيارات المدروسة يحتاج الى تزويده بالهواء للمحافظة على الضغط المتصوح به ، بينما وجد [1] Abdel – Fattah ان 81% من السيارات فيها اطار واحد على الاقل يحوي على ضغط اقل من الطبيعي بنسب مختلفة ، ووجد [13] NHTSA ان ما يزيد على 30% من السيارات يكون ضغط اطاراتها دون المستوى المطلوب بشكل معنوي ، ووجد [14] Timothy في منطقة دراسته عند مسح حالة الاطارات لـ (660) سيارة ان 96.52% منها قد انحرف ضغط اطارتها عن الموصى به ووجد ان اي انحراف في ضغط الاطارات يسبب استهلاك كمية اضافية من الوقود . يتأثر ضغط الاطار بمجموعة من العوامل كالوقت والحرارة حيث ان الاطارات تفقد من ضغطها بما يساوي 1 باوند انج-٢ في الشهر بسبب تسرب الهواء من مادة المطاط ، اما درجات الحرارة فقد تبين ان انخفاض او ارتفاع كل عشر درجات حرارة مئوية في حرارة الهواء تؤدي الى خفض ضغط الاطار بمقدار 1 باوندانج-٢ [4] ، كذلك فان مادة الصنع مهمة ايضا في التأثير

على تقليل ضغط الاطار حيث ان هواء الاطار يتسرب من مادة المطاط كما ان وجود الحديد في مكونات صناعة الاطارات يؤدي به الى التأكسد عند تعبئة الاطار بالهواء الاعتيادي، اذ اشار [1] Abdel – Fattah الى ان طبيعة الهواء الذي يعبأ به الاطار مهم في ثبات ضغط الاطار فقد تبين ان استخدام النتروجين بدلا من الهواء الاعتيادي يزيد من فترة بقاء الاطار محتفظا بضغطه مقارنة بالهواء الاعتيادي اضافة الى عدم تأكسد مادة الحديد التي تدخل في صناعة الاطارات ان انخفاض ضغط الاطار يؤدي الى مشاكل متعددة كزيادة القدرة الحصانية اللازمة لدفع السيارة [9] ، وزيادة اعاقة الاطار وازدياد مقاومة التدحرج [5] حيث ان هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في مقاومة التدحرج كابعاد الاطار ومواد صنعه والحمل التصميمي للاطار وضغط الهواء فيه اذ ان الضغط القليل في الاطار يؤدي الى تشوّهه والى انحناء الامر الذي يزيد من مقاومة التدحرج وزيادة الاستهلاك في الوقود [10] ، واكد ذلك [4] Davis الذي بين ان انخفاض الضغط يؤدي الى انحناء الاطار اكثر منه الى دورانه مما يؤدي الى زيادة حرارته وزيادة مقاومة التدحرج والى التقليل من اقتصاديات الوقود ، وأشار [3] Canada Communication Group الى زيادة فقد الوقود عند خفض ضغط الاطار و اضاف [15] USDE انخفاض المسافة الميلى الى ذلك وبالتالي زيادة الفقد بالوقود وقلة الامان وقصر عمر الاطار نفسه كنتيجة لانخفاض الضغط فيه ، كذلك فان انخفاض ضغط الاطار يزيد من خشونة الطريق ويقلل من راحة الراكب [16] وبين [6] Grugett et al. ان نسبة التغير في استهلاك الوقود تزداد عندما يكون ضغط الاطار قليلا ، وأشار [17] Wilber ايضا الى زيادة نسبة التدحرج وعدم السيطرة على المركبة والتاثير على مسافة التوقف والى الزيادة في استهلاك الوقود ، حيث ان تقليل ضغط الاطارات الاربعة بمقدار 2 باوند / انج ٢ يؤدي الى انخفاض كفاءة الوقود بنسبة 1 - 2 % [11] ، لذلك فان ضبط ضغط الاطار اجراء معنوي لتحسين كفاءة استهلاك الوقود [8] وان الحفاظ على ذلك الضغط مهم للاقتصاد في تقليل الاستهلاك [10] . وقد اشارت الدراسات الى نسب استهلاك الوقود نتيجة لانخفاض ضغط الاطار حيث بين [15] USDE ان انخفاض الضغط يؤدي الى زيادة استهلاك الوقود بنسبة 3.2% ، اما [4] Davis فقد بين ان نسبة الزيادة في الوقود تكون اكثر من 5% عند خفض

ضغط الاطار بمقدار 6 باوند انج-٢ ، بينما بين [6] Grugett et al ان نسبة الهدر بالوقود تبلغ 0.33% لكل باوند انج-٢ انخفاضاً في ضغط الاطار في حين بين [17] Wilber ان خفض ضغط الاطار بنسبة 25% يزيد من استهلاك الوقود بنسبة 2% لذلك قان زيادة ضغط الانتفاخ بمقدار 2 - 3 باوند انج-٢ ادى الى خفض استهلاك الوقود الى 5% [16] . واستناداً الى نسب الفقد في الوقود ولاهمية هذا الامر وتأثيره في نواح عدة هدفت هذه الدراسة الى تحديد كميات الوقود المهدورة التي تستهلك في محافظة ذي قار بسبب انخفاض ضغط الهواء في اطارات السيارات ووضع التوصيات الضرورية للحد من هذه الظاهرة السلبية التي تؤدي الى خسائر مختلفة كالاساءة الى البيئة والهدر في الاقتصاد وزيادة نفقات النقل وغيرها .

المواد وطريقة العمل :

أختيرت خمسة مرائب في محافظة ذي قار كمواقع لاجراء الدراسة المسحية هي مراب قلعة سكر والرفاعي والشرطة والناصرية وسوق الشيوخ ، وحدد حجم العينة بـ (50) سيارة مختلفة الموديلات والشركات المصنعة بصورة عشوائية من كل مراب وتم حساب ضغط الاطارات الاربعة للسيارات بجهاز فحص ضغط الاطارات المؤلف و بيان عدد السيارات التي ينخفض ضغط اطار واحد او اكثر فيها (الجدول 1) . وتمت مخاطبة شركة توزيع المنتجات النفطية في محافظة ذي قار للحصول على كميات البنزين المستهلكة من قبل السيارات فقط لعام 2016 . وبعد ذلك جرى حساب كميات البنزين المستهلكة بسبب انخفاض ضغط الاطارات وفق النسب التي توصلت اليها الدراسات وتحديد قيمتها بالدينار العراقي لمعرفة مقدار الخسائر المادية التي تسببها حالة الاطارات منخفضة الضغط وكذلك حساب كميات ثاني اوكسيد الكربون المنبعثة من تلك الكميات لمعرفة مقدار المساهمة في التلوث البيئي نتيجة تلك الانبعاثات .

النتائج والمناقشة :

يتبين من (الجدول 1) ان هناك نسبة عالية جداً من السيارات التي ينخفض فيها ضغط الاطارات عن الضغوط الموصى بها من قبل الشركات المصنعة ، حيث بلغت نسبة هذه السيارات 46% من مجموع السيارات التي تم فحصها . وتشير هذه النتيجة الى عدم اهتمام نسبة من سائقي هذه المركبات بفحص ضغط اطارات سياراتهم يتناسب

عددهم وهذه النسبة لاسيما ان هذه السيارات مهيأة لنقل المسافرين كونها على خطوط عمل هذه المرائب الامر الذي يسبب الكثير من المشاكل المتعلقة بسلامة مستقلي هذه المركبات اضافة الى ما يسببه انخفاض ضغط الاطار من مشاكل فنية تخص السيطرة على المركبة وراحة الركاب والمسافة المليية وطول مسافة التوقف وزيادة نسبة التدحرج واستهلاك الاطار والزيادة في استهلاك الوقود وغيرها .

الجدول (١) اعداد السيارات التي شملها المسح والسيارات التي ينخفض فيها ضغط الاطار

المراب المسوح	عدد السيارات المفحوصة	اعداد السيارات التي ينخفض فيها ضغط :				عدد السيارات منخفضة الاطارات
		اطار واحد	اثنين	ثلاثة	اربعة	
شعة سكر	٥٠	٤	٧	٥	٢	٢٨
الرقاعين	٥٠	٨	٥	٣	١	١٧
المنصورة	٥٠	١٢	٧	٩	٣	٢٨
الناصرية	٥٠	٤	١٠	٨	٣	٢٥
سوق الشيوخ	٥٠	١١	٩	٣	١	٢٤
المجموع	٢٥٠	٤٤	٣٥	٢٥	١٠	١١٤

وقد تبين من النتائج ايضا ان هناك المخدراً تدريجياً في نسب السيارات التي تنخفض فيها الاطارات مع زيادة عدد الاطارات منخفضة الضغط حيث كانت اعلى نسبة للسيارات التي ينخفض فيها اطار واحد اذ بلغت نسبتها 17.5% من مجموع السيارات التي شملها المسح في حين بلغت نسبة السيارات التي ينخفض فيها ضغط اطارين 14% اما السيارات التي ينخفض فيها ضغط ثلاثة اطارات كانت نسبتها 10% وكانت اقل نسبة للسيارات التي ينخفض فيها ضغط اربعة اطارات حيث مثلت 4% من مجموع العينة . وقد يكون هذا التدرج في النسب طبيعياً بسبب ان قائدي المركبات يكون لهم وقتاً اطول لفحص اطارات سياراتهم (اي الفترة من انخفاض اطار واحد الى انخفاض اطارين او اكثر) . وقد يكون لحركة العمل في المراب وكثرة ارتياده من قبل المسافرين دور في اعطاء او عدم اعطاء سائقي المركبات الوقت اللازم لضبط سياراتهم بشكل عام وفحص اطارات السيارات بشكل خاص حيث ان المرائب التي ينخفض عدد المسافرين فيها تعطي السائق وقتاً طويلاً لحين وصول الدور اليه وهذا الوقت يمنح السائق فرصة اكبر في ضبط ضغط الاطارات مقارنة بالمرائب التي يتم اشغال السيارة بسرعة كما هو في مراب قضاء الناصرية وقضاء الشطرة باعتبار ان حركة المسافرين فيهما اكبر مما هي عليه

في مراب قلعة سكر و الرفاعي و سوق الشيوخ اذ اوضحت نتائج المسح ما يشير الى تلك النتيجة حيث ان عدد السيارات منخفضة الاطار الواحد في مراب مدينة الرفاعي كان سبعة عشر سيارة من مجموع خمسين سيارة اي بنسبة %34 وفي مراب مدينة سوق الشيوخ 21 سيارة أي بنسبة %42 بينما بلغت النسبة في مرابي الناصرية والشرطة %50 و %56 على التوالي . يتضح من الجدول ان السيارات قد اختلفت في عدد الاطارات منخفضة الضغط ولما كانت نسبة الزيادة في الوقود الاضافي المستهلك الموضحة في الدراسات السابقة تشير الى استهلاك تلك النسبة من قبل السيارات التي انخفض ضغط اطاراتها الاربعة فلا بد من تحويل عدد السيارات التي انخفض فيها اطار واحد او اكثر الى عدد من السيارات التي كأنها قد انخفضت فيها الاطارات الاربعة ليتم التمكن من استخدام نسب الزيادة في الاستهلاك التي يسببها انخفاض الضغط في الاطارات الاربعة وهذا سيقول عدد السيارات التي ينخفض فيها اقل من اربعة اطارات والذي يساوي (114) سيارة كما في الجدول الى (57.25) سيارة وكأنها منخفضة الاطارات الاربعة وهذا العدد يشكل نسبة مقدارها %22.9 من مجموع السيارات المفحوصة وكما يلي :

$$44 \times 1 + 35 \times 2 + 25 \times 3 + 10 \times 4 = 229$$

$$229 / 4 = 57.25$$

$$(57.25 / 250) \times 100 = 22.9\%$$

اي ان عدد السيارات البالغ 57.25 يشكل نسبة %22.9 من السيارات التي جرى مسحها ولو اعتمدت نسبة الفقد البالغة %0.33 لكل انخفاض في ضغط الاطارات الاربعة مقداره 1 باوند انج-٢ باعتبارها اقل نسبة والنسبة %5 عتد خفض الاطارات بمقدار 6 باوند انج-٢ اي بواقع %0.83 لكل باوند انج-٢ باعتبارها اعلى نسبة فان مديات الزيادة في استهلاك الوقود تكون كما في ادناه بالاعتماد على مقدار الانخفاض في ضغط اطارات السيارات المفحوصة والذي تراوح بين 2 - 11 باوند انج-٢ اي بمعدل انخفاض في الضغط مقداره 6.5 باوند انج-٢

$$0.33\% \times 6.5 = 2.145$$

وعليه فان نسبة الفقد الكلية للسيارات منخفضة الاطارات تساوي :

$$2.145\% \times 22.9\% = 0.4912\%$$

اما عند استخدام اعلى نسبة للفقد فان نسبة الفقد للسيارة الواحدة تساوي:

$$0.83\% \times 6.5 = 5.395\%$$

وللسيارات منخفضة الاطارات تكون نسبة الفقد كما يلي :

$$5.395\% \times 22.9\% = 1.235\%$$

اي ان نسبة الفقد تراوحت بين 0.4912% الى 1.235% ولتحويل هذه النسب الى كميات فان كمية الوقود المستهلكة نتيجة انخفاض الاطارات تتراوح بين 1956.881 متر مكعب و4920.089 متر مكعب باعتبار ان الكمية المستهلكة من البنزين في محافظة ذي قار لعام ٢٠١٦ كانت 3983878257 متر مكعب . وبالاستناد الى ان سعر المتر المكعب من البنزين يعادل 450000 (اربعمائة وخمسين الف دينار) فان المبالغ المهدورة نتيجة ضياع كميات البنزين المشار اليها تتراوح بين 880596450 - 2214040050 دينار عراقي اي تراوحت بين اكثر من ثمانمائة وثمانين مليوناً الى اكثر من مليارين دينار عراقي للعام 2016 وقد تتجلى هذه المشكلة بشكل اكبر اذا اضيفت لتلك الخسائر ما ينتج من خسائر في وقود الكازولين التي تعمل به نسبة عالية من السيارات واذا ما تم حساب الهدر على صعيد البلاد وليس على صعيد محافظة واحدة . كما ان هذه الكمية من الوقود المهدورة بفعل انخفاض اطارات السيارات تترك اثارها ايضا على البيئة من خلال انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون الذي يزيد من تسخين الارض وعملية الانجباس الحراري فقد وجد [7] ان معدل الكمية المنبعثة من ثاني اوكسيد الكربون من السيارات المختلفة العاملة بالبنزين هي 2.615 طناً لكل متر مكعب من البنزين المستهلك من قبل تلك السيارات وعليه فان مديات الكمية المهدورة من البنزين تسبب زيادة في انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون تتراوح بين 5117.24 و 12866.03 طناً .

الاستنتاجات والتوصيات :

يستنتج مما سبق ان هناك مفايد كبيرة في مادة البنزين تسببت عن انخفاض ضغط اطارات السيارات الامر الذي يترك تأثيره على البيئة بفعل زيادة نتائج عوادم السيارات الضارة وانبعاثات ثاني اوكسيد الكربون والتي تعتبر احد مصادر التلوث الاساسية كما ان هناك تأثيراً لهذه المفايد على اقتصاد الافراد والمجتمع معاً لاسيما اذا اخذت هذه المفايد بنظر الاعتبار لعدة سنوات ولجميع المحافظات في العراق مضافاً اليها مفايد السيارات التي تعمل بانواع الوقود الاخرى فمثلاً ان الغالون الواحد من الكازولين ينتج

20 باوندا من غاز ثاني اوكسيد الكربون [2] واستناداً الى ذلك توصي الدراسة باعتماد كافة الجهات ذات العلاقة هذه النتائج والشروع بحملة توعية لسائقي المركبات بضرورة اعتماد الضغوط الموصى بها لاطارات سياراتهم كما ان هذه الدراسة يمكن ان تكون مطلباً كافياً للدولة في اصدار التشريع المناسب لمعالجة هذه الظاهرة.

ملخص البحث :

نفذت الدراسة في محافظة ذي قار عام 2016 لمعرفة تأثير الانخفاض في ضغط اطارات السيارات العاملة بوقود البنزين على مقدار الزيادة في استهلاك الوقود واثار ذلك بيئيا واقتصاديا وقد تم اختيار خمس مراتب في المحافظة هي مراب قلعة سكر ، مراب الرفاعي ، مراب الشطرة ، مراب الناصرية و مرآب سوق الشيوخ وقد شملت الدراسة (250) سيارة بواقع خمسون سيارة من كل مرآب . بينت النتائج ان هناك عددا كبيرا من السيارات التي ينخفض فيها ضغط الاطار حيث شكل هذا العدد نسبة مقدارها 46% من السيارات المفحوصة وقد ترتب على هذه النسبة استهلاك اضافي للوقود كنتيجة لخفض ضغط الاطار تراوح مقداره بين 1956.881 متر مكعب 4920.089 متر مكعب من البنزين. ومما لاشك فيه ان لهذه الكميات المستهلكة تاثيراتها على البيئة والاقتصاد معا حيث بلغت قيمة الوقود الاضافي المستهلك بين 880596450 – 2214040050 دينار عراقي كأموال مهدورة وكذلك زيادة في انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون تراوحت بين 5117.24 و 12866.03 طنا من الغاز المذكور الامر الذي يستدعي المعالجة للتقليل من زيادة التلوث وانبعاثات ثاني اوكسيد الكربون التي تسببها هذه الكميات من الوقود فضلا عن المحافظة على الاقتصاد الوطني .

كلمات دالة : الاثر البيئي والاقتصادي ، استهلاك الوقود ، ضغط الهواء في

الاطارات .

Abstract

This study was conducted in Thi – Qar governorate at the year 2016 to realize the effect of access in fuel consumption as a result of low tyre air pressure on economical and ecological sides . Five sites were selected to carry out the study (Qalaat sikar - Rifai - Shatra - Nasserrya and Suq–Al Shuookh garages) .The total surveyed cars was 250 which be included by the study . The results showed that a high number of cars that their tyres pressure were lower than be designed and the percentage of these cars was 46% . This percentage causes an increase in fuel consumption ranged between 1956.881 to 4920.091 m³ , This quantity is very harmful on ecological and economical sides, it caused roaring between 880596450 to 2214040950 Iraqi dinar and caused access in Carbon Dioxide emission ranged between 5117.24 – 12866.03 Ton , Therefore this case must be treated to save ecology and national economy

Key words : Ecological and economical trail , Fuel consumption , Tyre air pressure

قائمة المصادر والمراجع

- 1- Abdel – Fattah , O. Y. 2005 . Effect of low tyres pressure on the vehicle fuel consumption . Automotive Department ,Buridah College of Technology . Qassim . KSA.
- 2- Black, W. R. 2005. Integrating Sustainability into the Transportation Planning Process/Committee for the Conference on Introducing Sustainability into Surface Transportation Planning. Transportation Research Board. National Academy Press Washington D.C , pp 35 – 43 .
- 3- Canada Communication Group , Office of energy efficiency . 2009 . energy publication , fuel consumption guide , personal transportation .
- 4- Davis A. C. 2004 . Tire air pressure . Trust my mechanic.com – home of the honest auto mechanic , www.trust my mechanic.com
- 5- DeCicco , J. , A. Feng and M. Ross . 2001 . Technical option for improving the fuel economy of U. S. cars and light trucks by 2010 – 2015 . A report prepared for the Energy Foundation FINAL MANUSCRIPT (4/27/2001) preprint of the report to be published by ACEEE .
- 6- Grugett , B. C. , M. E. Reineman and G. D. Thompson . 1981 . The effect of tire inflation pressure on passenger car fuel consumption . Paper No. 810069 . SAE International Org. .

- 7- Kakouei, A. , A. Vatani and A. K. B. Idris . 2012 . An estimation of traffic related CO2emissions from motor vehicles in the capital city of, Iran . Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering . 9- 13 .
- 8- Meier , A. , M. Oravetz and T. Gueret . 2005 .Energy efficient tyres : Improving the on – road performanceof motor vehicles . Summary of the IEA workshop , Paris , 15 – 16 Nov. 2005 .
- 9-Mullins , M. . 2010 . Effect of Tire Pressure on Efficiency .Undergraduate Journal of Mathematical Modeling (UJMM) : One + Two , volume 2 , Issue 2 .
- 10- National Academy of Sciences . 2006 . Tires and passengers vehicle fuel economy:Informing consumers, improving performance . Board on Energy and environmental systems (BEES) . Special Report : 286 . The National Academies Press .
- 11- Swenson, L. Proper Tire Inflation Increases Fuel Economy and Reduces Greenhouse Gas Emissions. Final Paper. Berkeley. Berkeley: University of California Berkeley, 2007. Online Publication 30 October 2015. <http://nature.berkeley.edu/classe>.
- 12-Tan , K. S. , S. V. Wong , R. S. Radin Umar , A . M. S. Hamoud and M. M. H. Megat Ahmed . 2006 . Empirical model for impact response of motorcycle front spoked wheel-tyre assembly . Journal of Automobile Engineering . Vol. 220 , No. 11 , PP. 1547 – 1560 .
- 13-The National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) . 2006 . Checking auto tire air pressure saves lives and gasoline . Senior Journal . com , Senior Citizens Information and News .
- 14-Timothy, A. 2011. The effect of tyre pressure on vehicle performance . A thesis submitted to the Department of Mechanical Engineering , College of Engineering , Kwame Nkrumah University of Science and Technology in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Mechanical Engineering .
- 15- U. S. Department of Energy . Keep tires properly inflated , keeping your car in shape . [www. Fueleconomy.gov](http://www.Fueleconomy.gov) .
- 16-Varghese , A. 2013 . Influence of Tyre Inflation Pressure on Fuel Consumption, Vehicle Handling and Ride Quality Simulation and Modelling . Master's thesis in automotive engineering submitted to Department of Applied Mechanics Division of Vehicle Engineering and Autonomous Systems Vehicle Dynamics Group Chalmers University of Technology Göteborg , Sweden .

دراسة مسحية لتقدير الاثر البيئي والاقتصادي للزيادة في استهلاك الوقود (٤٦٦)

17- Wilber , P. 2006 . The golden rules of ecodriving tyre Pressure . Ecodriven
, www.ecodrive.org .