جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة السيارات والآليات الثقيلة

تخفيض انبعاثات محرّكات الاحتراق الداخلي في ظروف التشغيل المختلفة
Reducing Internal Combustion Engines' Emissions at Various Operating Circumstances

إعداد م. مظهر عامر البرازي
إشراف د. م. رياض قبيسي

الملخص

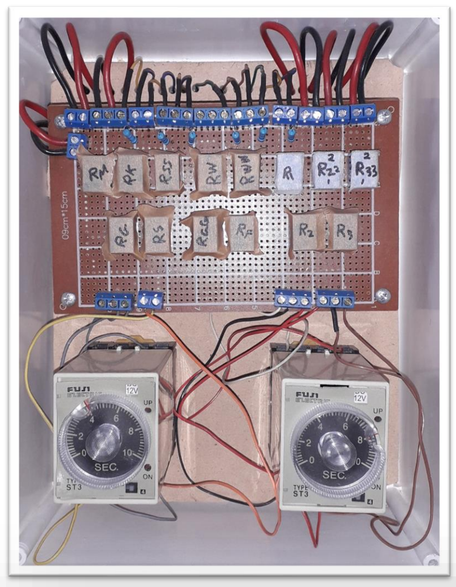
يهدف البحث لتخفيض التلوّث الناتج عن أسطول مركبات مدينة دمشق العاملة على البنزين من خلال منحيين:
- الدراسة النظرية لإمكانية تطبيق أنظمة التحكّم بالانبعاثات المتداولة بين الشركات الصّانعة على أسطول مركبات مدينة دمشق.
- الدراسة العملية من خلال تصميم وتنفيذ مقترح نظام "إيقاف/تشغيل المحرّك تلقائياً ASS" لتخفيض انبعاثات اللاحمل، وحساب الوفر في الوقود، والانخفاض في الانبعاثات الناتج عنه.

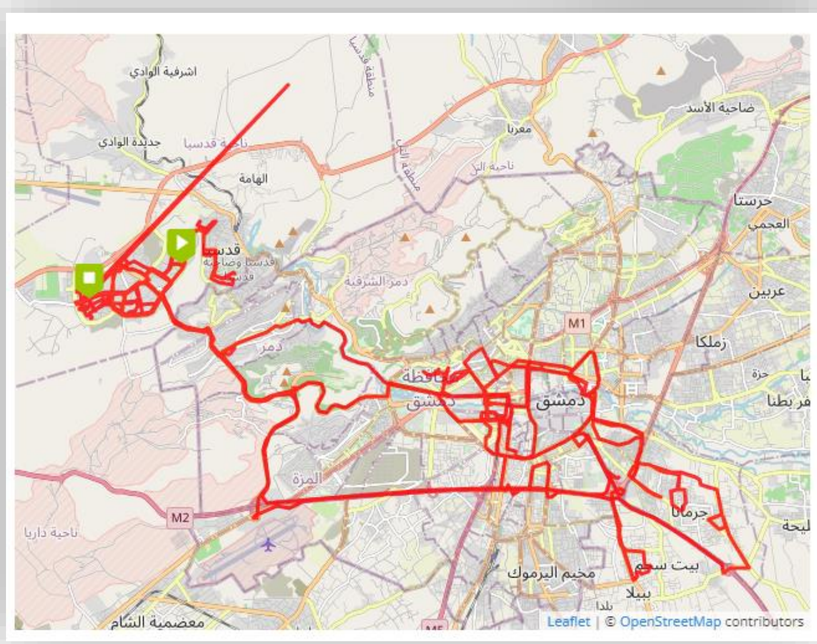
القسم النظري

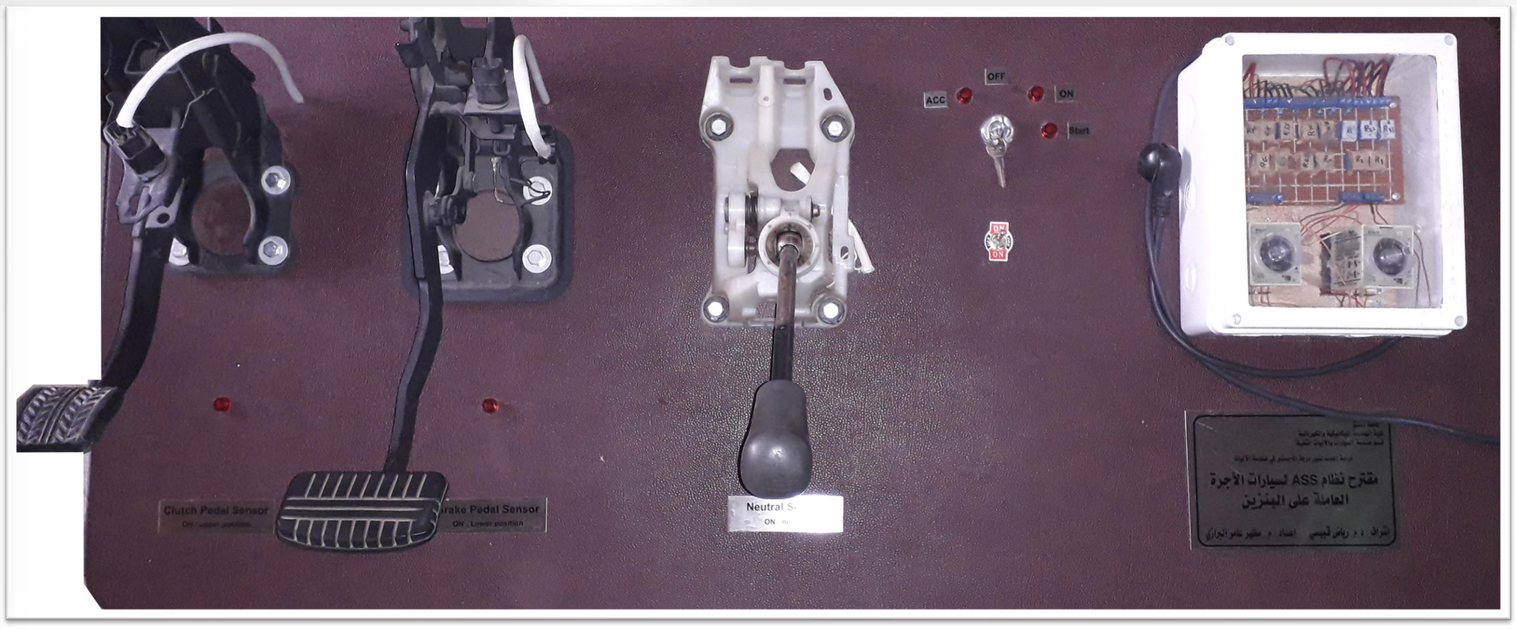
- دراسة آلية تشكل الانبعاثات الرئيسية داخل حجرة الاحتراق.
- عرض تركيز الملوثات في بعض مناطق مدينة دمشق، وخطوات تخفيضها.
- الحدود العالميّة والمحليّة للانبعاثات وطرق قياسها.
- دراسة أربع عشرة طريقة لتخفيض الانبعاثات في ظروف التشغيل المختلفة وإمكانية تطبيقها على أسطول مركبات مدينة دمشق.

القسم العملي

- اختبار انبعاثات محرك بنزين عند الحمولات المختلفة.
- تصميم وتنفيذ مقترح نظام ASS للسيارات العاملة على البنزين عموماً وسيارات الأجرة خصوصاً في مدينة دمشق.
- تقييم فعالية النظام المقترح من خلال محاكاة عمله على سيارتي أجرة، أحدهما عاملة داخل المدينة، وأخرى عاملة خارج المدينة. وحساب الوفر في الوقود والانخفاض في الانبعاثات الناتج عنه.







النتائج والمناقشة

- ارتفاع نسبة CO و HC عند الأحمال المنخفضة المترافقة مع وضعيّات صمّام التحكّم الأدنى من المتوسّطة.
- ارتفاع نسبة NOx عند الأحمال المرتفعة لوضعيّات صمّام التحكّم كلّها.
- تعمل سيّارة الأُجرة العاملة في مدينة دمشق على اللاحمل لمدّة ساعة و44 دقيقة يومياً نتيجة الازدحام، تتوقف لمدّة لا تتجاوز عدّة دقائق 50 مرّة يوميّاً، يقلع المحرّك 33 مرّة يومياً.
- يؤدي التوقّف في الازدحام إلى استهلاك سيّارة الأُجرة العاملة في مدينة دمشق خزّان وقود كامل كل 40 يوماً.
- يمكن توفير حوالي 200 لتر بنزين 155KG CO و 224KG CO_2 سنوياً لسيارة الأجرة العاملة في مدينة دمشق من خلال تركيب النظام المقترح.
- يتأثر الوفر الناتج عن النظام المقترح بعدد ساعات عمل المركبة (عامّة/خاصّة)، طبيعة عملها (داخل/خارج المدينة، نهاراً/ليلاً)، ونمط القيادة.

المراجع

تمت الاستعانة لمجموعة من المراجع لهدف إنجاز البحث المطلوب، نذكر منها:
[1] السابق، محمد سعيد. (2003، 30، 10). الملوّثات الصادرة عن محرّكات البنزين ومحرّكات الديزل العاديّة والحدود المسموح بها عالميّاً. مجلّة بحوث جامعة حلب- سلسلة البحوث الهندسيّة. عدد: 35. ص-ص: 165 - 202. حلب: سوريّة. جامعة حلب.
[2] صبح، علي، الخاير، طارق، سلام، ثائر، وعيسى، توفيق. (2012). محركات الاحتراق الداخلي /2/. دمشق: سورية. منشورات جامعة دمشق. ص:338.
[3] DDietsche, K., Reif, K., et al. (2022). Bosch Automotive Handbook. 11^th Ed. Germany. Robert Bosch GmbH. p. 2044.
[4] Ma, Z., Fu, T., Wang, Y., Zhao, W. & Zhang, L. (2021, 11, June). Research on the Effects of Idling Start-Stop Function on Light Vehicles Fuel Consumption and Emission under Different Cycle Conditions. E3S Web of Conferences. (Vol. 268-2021, Article Number 01030). France. EDP Sciences.