



تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

حصاد الطاقة الكهرو ضغطية من نظام التعليق لنموذج نصف سيارة: دراسة تحليلية وتجريبية

للطالب

دعاء علي ناصر اليافعي

المشرف

د. طارق طه درابسه، قسم الهندسة الميكانيكية

كلية الهندسة

المكان والزمان

4:00 مساء

الأحد، 05 مارس 2020

غرفة 2120، المبنى F1

الملخص

واحدة من التقنيات الأساسية لجمع الطاقة هي جمع الطاقة النظيفة من الاهتزازات المحيطة. في الآونة الأخيرة، أصبحت أنظمة حصاد الطاقة كهرو ضغطية (Piezoelectric) موضوعاً هاماً وجذبت العديد من الباحثين ويرجع ذلك إلى هيكلها البسيط، والطاقة الإنتاجية العالية نسبياً بين الآليات الأخرى (الكهرو مغناطيسية والكهرو سناتيكية) (Electromagnetic and electrostatic)، والتوافق مع الأنظمة الكهرو ميكانيكية الصغرى، والتشغيل في نطاق تردد واسع. الهدف الرئيسي من العمل الحالي هو تطوير نموذج رياضي لتقييم إمكانات حصاد الطاقة من نظام تعليق السيارة. تم تصميم نماذج ربع ونصف سيارة التي تحتوي على مجموعة كهرو ضغطية مدمجة بطريقة رياضية باستخدام تحويل لابلاس (Laplace) وتمت محاكاتها باستخدام برنامج ماتلاب/سميولينك (MATLAB/Simulink). تم تثبيت مجموعة كهرو ضغطية بالتوالي مع زنبرك التعليق للحفاظ على أداء نظام التعليق في جودة الركوب والراحة. تم اختبار الجهد والقدرة المحصودة من كل نموذج في المجال الزمني والتردد. أوضحت النتائج التي توصل إليها نموذج ربع السيارة أن الحد الأقصى للجهد المتولد والطاقة تحت الحركة التوافقية بمعدل تسارع 0.5 من الجاذبية الأرضية (0.5 g) وتردد 1.46 هرتز (1.46 Hz) كانت 19.11 فولت (19.11 V) و36.74 ميلي واط (36.74 mW) التوالي. بمقارنة نموذج ربع سيارة بنموذج سيارة نصف، أوضحت النتائج أن الجهد الناتج والطاقة لنموذج نصف سيارة زاد إلى 33.56 فولت (33.56 V) و56.35 ميلي واط (56.35 mW)، على التوالي. علاوة على ذلك، تعرضت نماذج ربع ونصف سيارة لإثارة عشوائية وتم اختبارها تحت ثلاث فئات طرق مختلفة (A و C و H). أكدت النتائج أن الجهد والطاقة التي تم حصادها زادت مع مستويات خشونة الطريق وسرعة السيارة. من مستويات الطرق شديدة السلاسة إلى مستويات الطرق الوعرة للغاية، تم زيادة الطاقة المحصودة بمقدار 434 ميلي واط (434 mW) لنموذج ربع سيارة و537 ميلي واط (537 mW) لنموذج نصف سيارة. تم فحص تأثير المعاملات المختلفة لمجموعة كهرو ضغطية (عدد الطبقات ونسبة المساحة إلى السمك) ونظام تعليق السيارة (معامل الصلابة، معامل التخمد، الكتلة) لنموذج نصف سيارة تحت تأثير الحركة التوافقية. أيضاً، تم النظر في مدى تأثير ارتفاع موجة الطريق على حصاد الجهد والطاقة. تم التحقق من النتائج التحليلية لنموذج ربع سيارة بإجراء اختبار تجريبي تحت الإثارة التوافقية. أظهرت النتائج اتفاق جيد مع النتائج التحليلية تحت تأثير ترددات مختلفة (0 - 25 هرتز). المساهمة المهمة من عملنا هي تصميم نموذج نصف سيارة يحتوي على مجموعة كهرو ضغطية مدمجة. وضحت نتائج هذا العمل أن هناك إمكانية كبيرة لحصد الطاقة من نظام تعليق السيارة. يمكن استخدام هذه الطاقة بطرق مختلفة. على سبيل المثال، سنشجع الدراسة شركات صناعة السيارات على تطوير وإنتاج المركبات المزودة بحصادات الطاقة المتعددة. هذا الاستخدام للطاقة المتجددة سيجس من كفاءة استهلاك الوقود والاقتصاد بشكل كبير.

كلمات البحث الرئيسية: حصاد الطاقة، طريقة الكهر وضغطية، نظام تعليق السيارة، نموذج نصف السيارة، التحليل النظري، التحليل التجريبي.