



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Sabit Sıcaklık ve Akım Altında Magneto-Reolojik Damperin Tasarım Optimizasyonu

Zekeriya PARLAK^{a,*}, İsmail ŞAHİN^b

^a Makine Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, TÜRKİYE

^b Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Akyazı Meslek Yüksekokulu, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: zparlak@sakarya.edu.tr

ÖZET

Magneto-Reolojik (MR) damperler, minimum güç gereksinimi olan bir manyetik alanla etkili bir şekilde kontrol edilebilirler. Bu çalışmada, Taguchi deneysel tasarım yaklaşımı kullanılarak bir MR damperin tasarım optimizasyonu yapılmıştır. Dar geçiş kanalı genişliği, aktif uzunluk, dar geçiş kanalı uzunluğu ve piston göbeği yarıçapı, tasarım parametreleri olarak belirtilmiştir. Taguchi yöntemi ile belirlenmiş farklı tasarım parametrelerinde dokuz damper konfigürasyonu imal edildi ve test edildi. Tüm testler, aynı sıcaklık ve akım koşulları altında aynı şekilde gerçekleştirildi. Farklı akımlar altında yapılan testler optimal tasarım parametrelerinin elde edilmesini zorlaştırdığından, sabit akım değerleri ile testler gerçekleştirilmiştir. Test sonuçları, Taguchi yöntemi ile ayrı ayrı maksimum dinamik aralık ve sönüm kuvveti sağlayacak şekilde değerlendirilmiştir. Analiz, her bir tasarım parametresinin, sıcaklık etkilerinden ve akımdan bağımsız olarak damper performansı üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. Analiz sonuçları, dar geçiş kanalının istenen maksimum kuvvet için performans üzerinde en fazla etkiye sahip olduğunu ve bu aktif uzunluğun istenen maksimum dinamik aralık için en yüksek etkiyi gösterdiğini göstermiştir. Sonuçlara bakıldığında, elde edilebilecek en büyük damper kuvvetinin 1688 N olduğu ve bu damperde dinamik aralık değerinin de 3.14 olduğu görüldü. Ancak en büyük damper kuvveti ile beraber en büyük dinamik aralığı elde edilmek istendiğinde, 985,55 N ve 5,1 değerleri bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Magneto-Reolojik Damper, Deneysel Tasarım, Optimizasyon, Taguchi Methodu

Design Optimization of Magneto-Rheological Damper under Constant Temperature and Current Conditions

ABSTRACT

Magnetorheological (MR) dampers can be effectively controlled by a magnetic field with minimum power requirement. In this study, a design optimization of an MR damper design was made using the Taguchi experimental design approach. The width of gap of piston head, the active length, length of gap of piston head and

the piston radius are specified as design parameters. Nine damper configurations were fabricated and tested at different design parameters determined by the Taguchi method. All tests were performed identically under the same temperature and current conditions. Since tests made under different currents made it difficult to obtain optimal design parameters, tests with constant current values were performed. The test results were evaluated to provide maximum dynamic range and damping force separately by the Taguchi method. The analysis revealed the effect of each design parameter on the damper performance, regardless of temperature effects and currents. The results of the analysis show that the gap has the greatest effect on performance for the desired maximum force and this active length has the highest effect for the desired maximum dynamic range. It can be seen of the results that the largest damper force that can be obtained is 1688 N and the dynamic range value of this damper is 3.14. However, when it is desired to obtain the largest dynamic range with the greatest damper force, 985.55 N and 5.1 values are found.

Keywords: *Magnetorheological damper, Experimental design, Optimization, Taguchi approach*