BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

YAY ÇEKME VE SIKIŞTIRMA TEST MAKİNASI TASARIMI, İMALATI, YAYLARDA YORULMA TESTLERİ

Müge GÜLEN - Noyan ZİHAR
Danışman: Prof. Dr. Bedri TUÇ

YAYLAR

Yaylar, uygulanan kuvvetin etkisiyle deformasyona uğrayarak potansiyel enerjiyi biriktiren ve kuvvetin kalkmasıyla ilk boyutlarına dönerek, biriken enerjiyi geri veren makine elemanlarıdır. Yaylar enerjiyi depolamak amacıyla, kuvvet sınırlayıcı ve darbe sönümleyici olarak, kuvvet bağı elde etmek veya kuvveti dağıtmak, kuvvet ölçmek, titreşim tekniğinde destek elemanı olarak kullanılırlar.

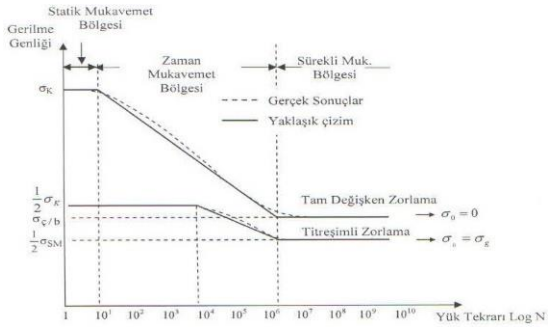
AMAÇ

Projenin amacı, yay çapı 40 mm ve yay teli çapı 5 mm'den küçük olan, çekme-basmayla çalışan helisel yayların yorulma ömürü testlerinin yapılabileceği, düşük maliyetli bir test cihazının tasarlanması, prototip imalatı ve farklı rijitliklerdeki yayların yorulma testlerinin yapılmasıdır.

YORULMA

Makine elemanları genellikle değişken dış yükler ve gerilmeler etkisinde çalışırlar. Dış yükler statik olsa dahi elemanın kesitinde tam değişken gerilmeler meydana gelebilir. Değişken gerilmeler makine elemanlarının iç bünyesinde yıpranmalara ve ayrılmalara neden olur. Bunun sonucu olarak malzemede kopma olayı statik kopma sınırının çok altında meydana gelir. Değişken gerilmeler nedeniyle malzemenin iç bünyesindeki değişikliklere yorulma ve elemanın kopuncaya kadar dayandığı yük tekrarına elemanın ömrü denir.

Yorulma olayı ortalama gerilme ve gerilme genliğine bağlı olup gerilme genliği ile yük tekrarı (ömür) arasındaki ilişkiyi veren diyagramlara Wöhler eğrileri denir.



TEST DÜZENEĞİ

İmal edilen test düzeneği; elektrik motoru ve akuple redüktör milinden alınan dönme hareketini krank-biyel mekanizması vasıtasıyla yaya çekme-basma işlevi sağlayacak olan harekete dönüştürmektedir. Test edilecek yay, cihaz gövdesi üzerindeki sabit bir çene ile biyel koluna bağlı ve doğrusal hareket eden hareketli bir çene arasına sabitlendikten sonra yay tam değişken yükler altında çalıştırılarak kırılması sağlanmaktadır. Cihaz ile değişik boy ve çaplardaki yaylar üzerinde farklı gerilme genliklerinde yorulma deneyleri yapılabilmektedir. Redüktör çıkış devir sayısını değiştirebilmek için test düzeneğinde bir adet frekans invertörü kullanılmış olup yorulma deneylerinin farklı hızlarda yapılmasına olanak sağlar. Yorulma deneylerinde yük tekrarı sayıları, indüktif sensör yardımıyla sayaçtan okunabilmektedir. Yay yorulma sonucu koptuğunda cihaz kendiliğinden durmaktadır.

Test düzeneğinin özellikleri;

motor gücü	:0,25 [kW]
devir sayısı	:233 [dev/dk]
uygulanan kuvvet aralığı	:0-400 [N]
strok	:60 [mm]
çalışma hızı (ayarlanabilir)	:0-390 [dev/dk]

SONUÇ

Yay sabiti 797,3 N/m, çapı 13,5 mm, tel çapı 1,9 mm olan yay üzerinde; 87,7 N kuvvet altında gerçekleştirilen yorulma deneyindeki yük tekrarı sayısı $N = 10^7$'yi aşmış olmasına rağmen yayda yorulma kırılması meydana gelmemiştir. Uygulanan yük için yayın çalışma ömrü sonsuz olarak değerlendirilmiştir.