

OTO PİSTONLARININ SİLİNDİR GÖMLEĞİ KONTROL SİSTEMİNİN TASARIMI

Yaver SAMEDOV

Bursam NDT, Bursa
info@bursamndt.com, Samedov@demas.ru

ÖZET

Oto motor pistonlarının tahribatsız muayenesi için yarı otomatik bir sistem tasarlanmıştır. Yüzey defoları, girdap akımlarının yardımı ile tespit edilmektedir. Bu sistem, genişliği 0.05 mm, derinliği ise 0.2 mm olan yüzey kusurlarını tespit edebilmektedir. Sistemde 34 kanal girdap akımı hata detektörü ve probu kullanılmaktadır. Bu kurulmuş sistemle bir piston 10 saniye de kontrol edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kalite kontrol, Girdap akımları, Sistem

DESIGNING THE AUTOMATIC NONDESTRUCTIVE TESTING SYSTEM OF CYLINDER LINER

Yaver SAMEDOV

Bursam NDT, Bursa-Turkey
info@bursamndt.com, Samedov@demas.ru

ABSTRACT

Multichannel devices were developed for the automatic nondestructive testing of cylinder liner. This devise was created to detect surface cracks with: height 0,2mm, width 0,05mm. There are 34 channel eddy current flaw detector and special multichannel probe used in this system .Testing one cylinder liner lasts for 10sec.

Keywords: Quality control, eddy current, System

1.GİRİŞ

Bu çalışmada tahribatsız muayene yöntemi kullanılarak oto motor sistemlerinde bulunan oto pistonlarının silindir gömleğinde oluşan çatlakların kontrolü için tasarlanan sistemden bahsedilmiştir.

Motorun mekaniği etkilerine, sıcaklık ve aşınma olgularına karşı dayanım özelliklerine sahip kritik bir parçası silindir gömleğidir.

Küresel kirlenmeye karşı emisyon standartlarının her yıl daha düşük değerlere çekilmesi, motor verimliliğinin ve motorun özgül gücün artırılmasını gerektirmekte ve böylelikle daha yüksek mukavemete, termik stabilliğe, aşınma dayanımına sahip malzemelerin kullanılmasını şart koşturmaktadır.

Silindir gömlekleri pistonlar, segmanlar ve yanma odası ile yanma enerjisini mekanik enerjiye dönüştürür. Gömlekler, yüksek basınca, mekanik ve termal güce karşı ölçülerini koruyacak şekilde dayanıklıdır. Yanma esnasında oluşan ısıyı soğutma kanallarına yönlendirirler. Gömlekler bütün hareket boyunca pistonu tutarlar.



Şekil 1. Silindir Gömleği Örnekleri

Mühendisliğin temel mantığı en iyiye en ekonomik yoldan ulaşmaktır. Otomotiv alanında yapılan çalışmalar hafiflik ve dayanım bakımından en ileri düzeyde malzemenin geliştirilmesi yönünde ağırlık kazanmıştır. Bu bağlamda oluşturulacak sistemlerde kusursuzluk ön plandadır. Aranılan bu mükemmelliğin kontrolü en hızlı ve ucuz olarak tahribatsız testlerle mümkün olabilmektedir.

Kritik koşullarda çalışan bu malzemelerde en küçük bir hata dahi çok önemli olmakta ve çok büyük arızalara sebebiyet verebilmektedir.

Oto piston silindir gömleğinde üretim aşamasında oluşan çatlaklar belli bir süre sonrasında kırılmaya sebep olmaktadır.



Şekil 2. Yapılan testlerde kırılmış silindir gömleği

Yapılan tasarımın en büyük amacı oto pistonlarında oluşacak hataların sadece kendine değil komple motor blok sistemine zarar vermesidir. Yapılan testlerde hatalı parçaların zamanla ilerleyerek motor bloğunun komple dağılmasına sebebiyet vermesi görülmüştür.

2.TASARIM

Yapılan incelemelerde malzeme üzerinde oluşan hataların yüzeysel çatlaklar olduğu görülmüştür. Ve bu sebeple yapılan sistemde Eddy Current sistemi kullanılmıştır.

Malzemeler üzerinde yapılan Ar-Ge çalışmalarında malzeme yüzeyinde enine ve boyuna çatlak olduğu tespit edilmiştir.

Sistemin Özellikleri:

1- Elektronik Ünite

1. Tahrik jeneratörü frekansı 1 ile 2000 khz arası ve 1 khz desibellik adımlar halinde oluşturulmuştur.
2. Tahrik jeneratörü akımı 0.35A kadar olarak ayarlanmıştır.
3. Tahrik jeneratörü gerilimi 2 ile 25 V arası ve 0.1V desibellik adımlar halinde tasarlanmıştır.
4. Kazanım -22 dB +20 dB arası ve 6 er desibellik adımlar halinde tasarlanmıştır.
5. Sistem aynı anda 34 kanal olarak çalışarak malzemenin tüm çapını % 100 analizi yapabilecek özellikte tasarlanmıştır. Sistemin hızlı çalışması bakımından özel olarak 220 mm uzunluğunda iç yüzey ve dış yüzey olmak üzere iki ayrı prob hazırlanmıştır. Hazırlanmış özel Problar 16 adet adet iç yüzey,16 adet dış yüzey ve 2 adet ana kısmı olmak üzere toplam 34 adet prob tarafından ve enine ve boyuna kontroller yapılabilmesi için özel olarak yapılmıştır.
6. Sistemin Test hızı:50–70 mm/s arasındadır. Bir malzeme toplam 10 saniyede kontrol edilebilmektedir.10 saniye içerisinde malzeme 4 defa kontrol edilerek malzemenin % 100 kontrolü sağlanabilmektedir.
7. Bu sistem, genişliği 0.05 mm, derinliği ise 0.2 mm olan yüzey kusurlarını tespit edebilmektedir.
8. Sistemde kullanılan elektronik ünite komple kapalı ve toz geçirmez olarak tasarlanmış ve bütün sistem touchscreen ekran tarafından yönetilmektedir.
9. TFT LCD dokunmatik ekran çözünürlüğü 800 x 600 pikseldir

10. Kolay kalibrasyon yazılımı; hazırlanacak olan özel bir numune sayesinde malzeme statik olarak ve hareketli olarak kolay bir biçimde kalibrasyon yapılabilmektedir
11. Detaylı bilgi için mühendislik yazılımı; Grafikselsel olarak ve malzemenin 3D boyutlu olarak bilgisayar ekranına aktarılması ve düşey kesitinde istenilen yerin tam olarak gösterilebilir.
12. Tüm Ölçümler için arşivleme programı; yapılan ölçümleri otomatik olarak sisteme kaydedilmesi ve belli bir alan içerisindeki bilgisayarlara kablosuz olarak gönderilmesini sağlar.

2- Mekanik Ünite

1. Sistem pnomatik olarak kontrol edilebilmektedir.
2. Pnomatik sistemi 5 bar ile 10 bar arasında çalışabilmektedir.
3. PLC de ATmega128 Mikroişlemci vardır ve Frekansı 16MHz den az değildir.
4. PLC de elektronik ünite ile RS232 ve RS485 bağlantı portu vardır.
5. Malzemenin hareket hızını değiştirmek (30-100mm/san) için elektrik motorun frekans kumanda imkânları vardır.

3.BULGULAR

Yapılan sistemde tüm seçimler TFT LCD dokunmatik ekran üzerinden yapılabilmektedir. Sistem malzemenin çapına göre elektrikselsel olarak kendini otomatik olarak ayarlayabilmekte ve yapılan problemlerin özelliklerine göre malzeme ile arası 0.2 mm den 2 mm kadar ayarlanabilmekte fakat hassasiyeti değişmemektedir.

Ayrıca malzemelerin yüksekliği değiştiği zaman sadece problemlerin değişmesi yeterli olmaktadır. Problemler özel olarak tasarlanmış olduğu için değişimi çok kolay basittir.

Sistemde özel olarak tasarlanmış problemler kullanılmıştır. Problemlerin en büyük özelliği enine boyuna hataları tespit edebilme özelliğidir. Sistemde iç yüzey için bir prob seti içerisinde özel tasarımı 16 adet prob kullanılmıştır ve dış yüzey için bir prob seti yapılmış ve onun içinde 16 adet prob kullanılmıştır. Ayrıca silindir gömleğinin ana kısımlarının ölçümü için 2 adet prob tasarlanmış olup toplam 34 adet problemler silindir gömleğinin tamamı kontrol edilebilmektedir.



Şekil 3. Yapılan prob tasarımı

Bir malzemenin kontrolü normal şartlarda 10 saniyede tamamlanmaktadır. Asıl ölçüm süresi daha düşük olmasına rağmen malzeme bu süre içinde 4 defa kontrol edilerek % 100 e yakın tam sonucu sağlanabilmektedir.

Sistem ebatları sadece kontrol masası ile bağımlıdır. Elektronik ünite de bu sistem üzerine monte edilmiş ve tamamen dış etkenlerden zarar görmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Sistem üzerinde hazırlanan yazılımlar müşteri isteğine göre özel olarak oluşturulmuştur.



Şekil 4. Manuel olarak ilk tasarım görüntüsü

Sistem ilk olarak manuel kullanım için tasarlanmış fakat daha sonrasında sistemin proses hiç durdurulmadan üretime otomatik olarak bağlanarak yapılması istenmiş ve bunun için gerekli Ar-Ge çalışmalarına başlanmıştır. Bu tesislerden teknolojik bir tesis oluşturulabilecektir. Bu olay, kalitesiz ürünlerin üretimini engellemiş olacaktır.

Bu sistem gelen bir istek üzerine tasarlanmış olup tamamen kendimize aittir. Sistem için yapılan Ar-Ge çalışmaları, hata olasılıkları, hataların boyutları, malzeme ölçüleri gibi yapılan istatistikler, hesaplamalar ve grafikler firma ismi kullanılması gerekçesiyle yayınlanmamıştır.

Bu tesis, Motordetal (Rusya) oto fabrikası için hazırlanmış olup kullanılmaktadır.

Teşekkür

Öncelikle bize, son derece etkileyici bir organizasyon olan bu sempozyumda bu olanağı sağlamanızdan dolayı sizlere teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu tür NDT sempozyumunu düzenli bir biçimde gerçekleştiriyor olmanızdan dolayı sizleri tebrik ettiğimi belirtmek isterim. Bu tür organizasyonlar sayesinde, Türkiye’de de Avrupa’da olduğu NDT gibi çok önemli bir konunun tartışılmasına olanak yaratılmakta ve çözümler üretilebilmektedir. Tüm katılımcılara saygılar sunuyorum