

HAVACILIK SEKTÖRÜNDE TAHRİBATSIZ MUAYENE UYGULAMALARINDA KALİTE SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI

Nurettin Erol KOÇER

myTECHNIC MRO, Istanbul, Turkiye
erol.kocer@mytechnic.aero

ÖZET

Sivil Havacılık Sektöründe Tahribatsız Malzeme Muayene uygulamalarında bir kalite sisteminin oluşturulması zorunluluğu doğmuştur. Bu zorunlulukta temel hedef sivil havacılık sektörünün uymak zorunda olduğu standartlarda uygulama birliği oluşturmaktır. Aynı düzeyde cihaz kimyasal ve kalibrasyon test bloklarının siparişi, kabulü, saklama koşulları, standart ve dökümanların güncel bulundurulması, personelin görev ve yetkilerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Ayrıca kalibrasyon gerektiren cihaz ve ölçü aletlerinin kalibrasyon kayıtlarının tutulması muayene raporlarının doldurulması ve bu raporların saklanması, sağlık muayenelerinin (göz, kan ve gerekli diğer muayeneleri) bir standart içinde yaptırılmasının sağlanması sektörümüz açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Sivil Havacılık, Kalibrasyon, Kayıtlar

ESTABLISHING THE QUALITY SYSTEM FOR NONDESTRUCTIVE TESTING APPLICATIONS IN AVIATION

Nurettin Erol KOÇER

myTECHNIC MRO, Istanbul, Turkiye
erol.kocer@mytechnic.aero

ABSTRACT

Establishing a quality system for NDT applications in aviation becomes a must. The main goal is to achieve standardisation of the applications. It is vital to keep the purchase, receiving and storage of equipment, chemicals, test pieces, calibration blocks, keeping updated documents and standards and NDT staff authorisation and qualification procedures at the same level. Furthermore, it is very important to keep records of equipment and measurement devices which require calibration, filling and keeping the test reports and having the staff to get medical examinations within a standard.

Keywords: Civil Aviation, Calibration, Records

1. UÇAK BAKIM ŞİRKETİNDE NDT EL KİTABI

Bu el kitabı, Uçak Bakım Şirketi bünyesinde bulunan NDT atölyesinde yapılan işleri TM metotlarını, TM tekniklerini, TM uzmanın görev ve sorumluluklarını, TM cihazlarının satın alınma kriterlerini, bakımını, depolama koşullarının ve özelliklerinin belirlenmesi, kalibrasyonlarının zamanında yapılmasını, scrap edilme işlemlerini, TM işlemleri sırasında kullanılan kimyasalların siparişini, Cihaz, kimyasal ve Kalibrasyon Test Bloklarının saklama koşullarını, Doküman ve Standartların güncel tutulmasını, kalibrasyon gerektiren test cihazı, alet ve ekipmanların takibini ve kayıtlarını açıklar.

Ayrıca TM atölyesinde yapılan işlerin TÜRK STANDART'larına ve TÜRK SİVİL HAVACILIK Talimat Ve Yönetmelikleri'ne uygun olarak yürütülmesinin esaslarını kapsar.

2. ATÖLYE İŞ KABİLİYETİ

2.1 Kullanılan Metotlar:

- Sesötesi (Ultrasonic) (Tüm Teknikler)
- Girdap Akımları (Eddy Current) (Tüm Teknikler)
- Girici Sıvılar (Liquid Penetrant) (Tüm Teknikler)
- Magnetic Parçacıklar (Magnetic Particals) (Tüm Teknikler)
- Radrografik Kontroller. (Radiographic Test)
- Gözle Kontrol (Visual)

Bu metotlar ve teknikler uçak üzerinde veya atölyede uygulanabilir.

2.2 Sorumluluklar:

- Personel eğitimi ve vasıflandırılmasından Kalite Müdürlüğü sorumludur.
- TM Atölye Yetkili Personeli en az seviye 2 sertifika sahibi olmalıdır.
- Tahribatsız muayene için gerekli ön hazırlıklar (kapak açma, parça sökme, temizlik, vb.) işleri, talep eden birimin sorumluluğundadır.
- Her NDT muayenesi TMM talimatlarına (NDT manual, SB, AD ve diğer yayınlar) uygun olarak yapılır.
- Yardımcı olarak uygulanması düşünülen diğer kontroller el kitabında (NDT manual) yoksa, uygun bir kontrol prosedürü hazırlanır ve yapımcı firmadan yetki alındıktan sonra prosedür uygulamaya konulur.
- Kalibrasyon Test Blokları, kullanma ve saklanma prosedürlerine uygun olarak saklanır. Bu konuda kalibrasyon test bloklarının saklama talimatı uygulanır.

3. ATÖLYE İŞ AKIŞI

Atölye iş akışı, Bakım Müdürlüğü, Mühendislik Müdürlüğü ve Atölyeler Direktörlüğü tarafından sağlanır. Gelen işlerin tamamlandıktan sonra işi veren birime raporun aslı verilir ve kopyası raporu teslim alan kişiye imzalatılarak dosyada saklanır.

3.1 Kayıtlar

- Tüm personelin yetki belgeleri ve bilgileri her personelin kendine ait dosyasında muhafaza edilir ve bir kayıt tutularak dosyanın başına konulur.
- Uçak ve komponent kontrol kayıtları uygun ve düzenli olarak kendi tarih sirasına göre dosyalarında saklanır.
- Doldurulan kontrol raporları en az bir sonraki kontrole kadar saklanır.
- Herhangi bir raporun kaybolması durumunda yeni rapor talebi olursa, bu talep bir dilekçe ile Müdürlüğe bildirilir. Dilekçe karşılığında yeni rapor verilir ve raporun üzerine 'ASLININ AYNIDIR' veya 'CONTROLLED COPY' kaşesi vurulur. Bu kaşenin altında imza, tarih, isim ve ünvan belirtilmek zorundadır.
- Verilen rapora onaylı dilekçe eklenerek dosyada saklanır.

3. 2 Atölye Personel Yapısı

Atölye personeli, Atölye sorumlusu, atölye uzmanları ve atölye uzman yardımcılarında oluşur.

Atölye Sorumlusu: Atölyede iş dağıtımını, ekipman siparişini, yeni gelen cihazların envantere kayıtlarını, tüm kalibrasyon test bloklarının yaptırılmasından ve onların uygun saklanmasından, scrap edilecek malzemelerin koşullara uygun olarak scrap edilmelerini, tüm dökümanların güncel tutulmasını, atölyenin temiz ve düzenli olmasını, tüm kayıtların zamanında ve uygun tutulmasını, kalibrasyon gerektiren tüm ekipmanların kalibrasyonlarını yaptırmak, tamir gerektiren cihaz ve ekipmanların derhal tamirlerini yaptırmayı sağlamak, eğer tamire gitmesi uzun zaman alacaksa US etiketi yapıştırıp kilitle bir dolaba kaldırılmasını, tüm personelin sağlık (göz kontrolü, kan muayenesi, vb. sağlık) muayenelerinin zamanında yaptırılmasını, elemanların birbirlerine yardımcı olacak şekilde yönlendirmesi işe uygun elemanı ve gerekirse yanına hem yardımcı olacak hem de deneyim kazanacak başka bir eleman daha göndermek.

Uzmanlık: (EN 473), EN 4179, NAS 410 'a göre yetkilendirilmiş kişi. Yetki aldığı TM metotlarında uzmandır.

Uzmanlık Seviyeleri: EN473, EN 4179, NAS 410 a göre belgelendirilmiş olan kişi, sahip olduğu vasa uygun, üç seviyeden biri ile sınıflandırılır.

Personel Kayıtları: Tüm personelin yetki belgeleri her personele ait ayrı dosya açmak suretiyle muhafaza edilir ve bir kayıt tutularak dosyanın başına konulur. Göz muayene raporları NDT AUTHORIZATION IDENTIFICATION CARD ile birlikte muhafaza edilir. Bunda amaç devamlılığın belgelenmesidir.

Muayene Kayıtları: Uçak ya da komponent kontrol kayıtları uygun ve düzenli saklanır.

Tüm NDT personeli yetkilendirme kriterleri NAS 410 ve EN 4179 a uygun olarak vasıflandırılır ve yetkilendirilir.

3.3 Cihazların Bakımı

- TM Atölyesinde mevcut bütün TM cihazlarına bir kullanma ve bakım talimatı hazırlanır. Bunun sorumluluğu TM Atölye sorumlusundadır.
- Cihazlar bakım talimatına uygun olarak saklanır.
- Kalibrasyon gerektiren tüm cihazların kalibrasyonu yaptırılır.
- Tüm TM cihazları ile kullanılan Kalibrasyon Test Blokları, "Probe" lar "transduser" ler ve kablolar fiziksel hasar görmeyecek bir şekilde muhafaza edilir ve kullanılır.

3.4 Kabloların Muhafazası

Kablolar kırılıp soyulma riskine karşı düzgün bir şekilde asılması uygundur veya özel kablo rulo taşıyıcılar kullanılmalıdır. Bunun için atölyemizde bir dolap ve askı yeri yaptırılmıştır. Bütün kabloların burada koşullara uygun saklanması gerekmektedir. Arızalı kablolar tamir için üzerine US yazılıp, U/S dolabına kaldırılmalıdır.

3.5 Prob ve Transduserlerin Muhafazası

Problar ve transduserler için ayrı ayrı dolaplar mevcuttur. İstenilen probun veya transduserin çabuk bulunması, veya birbirlerine çarparak hasar görmemesi için bir kutu içinde ayrıca prob ve transduserle ait sertifikaları bir dosyada saklanır.

Problar

- Problar birbirlerine temas etmeyecek şekilde muhafaza edilmelidir.
- Bütün problemlerin üzerine ferritlerin ve bobinlerin hasar görmemeleri için mutlaka koruyucu bant takılması gerekir.
- Problemlerin rahat bulunması açısından ayrı ayrı tasnif edilmelidir.
- Taşıma sırasında muhafaza edilebilmesi için koruyucu kılıflarda taşınması gerekir.
- Delik problemlerinin yanlarına çaplarını yazarak kolay bulunması sağlanmalıdır.
- Sıcak ortamlarda standartların ve yapımcı firmaların önerileri doğrultusunda kullanılmalı ve aşırı sıcak ortamlarda kullanılmamalıdır.

Transduserler

- Transduserler açılarına, çaplarına ve frekanslarına göre tasnif edilmelidir.
- Sıcak ortamlarda uygun transduserler kullanılmalıdır.
- Yere düşürülme veya sert bir çarpmaya maruz kaldığı zaman haber vermek suretiyle test yapılarak kontrol edilmelidir.
- Herhangi bir solvent, aşındırıcı veya eritme etkisi olan kimyasaldan uzak tutulmalıdır.
- Herhangi bir aşındırıcı ortamda kullanılmamalıdır.
- Görev sırasında tüm ekipman koruyucu ortamda taşınmalıdır.

4. KALİBRASYON TEST BLOKLARI

Herhangi bir Tahribatsız Malzeme Muayene metoduyla yapılacak muayenenin sağlıklı, güvenilir ve standartlara uygun olması açısından bir kalibrasyon test

bloğuna ihtiyaç vardır. Bu bloklar muayene edilecek parçanın malzemesinin, geometrik yapısının, boyutlarının, muhtemel süreksizlik istikametlerinin, şeklini, cinsini, düşünülebilen en küçük süreksizlik ölçülerini ve bu ölçülerin toleranslarını içermelidir.

Kalibrasyon test blokları muayene sahasının birebir benzeridir. Aynı malzemeden ve aynı ölçülerde yapılmıştır. Kalibrasyon test blokları çevre koşullarından ve fiziksel hasarlanmadan dolayı zarar görmemesi için bir kutu içinde ve imalat sertifikası ile birlikte saklanır. İmalatçının tam ölçülerinde ve istenilen malzemeden yaptığını belirten imzalı ve mühürlü bir belgedir. Kalibrasyon bloklarında ilk kalibrasyon atölyede yapılır. İkinci kalibrasyon uçak üzerinde yapılarak işe başlanır. Herhangi bir tereddüt anında yeniden kalibrasyon yapılır.

Tüm TMM Kalibrasyon Test Blokları sektörün bağlı olduğu standartların kabul sınırları içinde imal edildiğini ve imal tarihini de içeren belgeli bir blok olmalıdır. Muhtelif etkilerden dolayı Kalibrasyon Test Blokları hassasiyetlerini kaybederler. Hatalı değerlendirmelere yol açabilirler. Bu blokları olumsuz yönde etkileyeceği düşünülen dört faktör vardır: Aşınma; Fiziksel hasarlanma; Korozyon; Suni süreksizliğin bir iletkenle dolması.

Aşınma: Kalibrasyon Test Blokları sık kullanılma sonucunda sürtünmeden dolayı aşınır ve ölçülerde fark oluşur. Farklı ölçülerle yapılan kalibrasyon hatalı olacak ve muayenenin sonucunu olumsuz yönde etkileyecektir. Bu durumda söz konusu Kalibrasyon Test Bloklarının belli periyotlarda düzlemsellik ve boyutsal kontrolünün yetkili bir birim tarafından yapılması gerekir.

Fiziksel Hasarlanma: Kalibrasyon Bloklarında meydana gelecek fiziksel hasarlanmaların boyutu gözle görülemeyebilir. Bu durumdaki Kalibrasyon Bloğunun işlevini yapabileceğinden emin olmak gerekir. Kalibrasyon bloklarında meydana gelebilecek muhtemel hasarları şöyle sıralayabiliriz.

- a) Suni açılmış süreksizliklerde ilerleme veya yön değiştirme.
- b) Suni açılmış süreksizliklerde ezilme
- c) Birleşme elemanlarında oynama.
- d) Ezilmenin verdiği kısıtlamalarla kalibrasyonun tahditli olması

Fiziksel hasara uğramış blokların tamiri standartların müsaadesi nispetinde olabilir.

Korozyon: Sivil havacılık sektöründe uygulanmakta olan TMM usullerinin önemi, Kalibrasyon Test Bloklarına verilen toleransları ve tespiti istenen hata boyutları göz önüne alındığında, korozyonun verebileceği tahribatın önemini daha iyi anlayabiliriz. Kalibrasyon Test Blokları korozyonun birçok türüne maruz kalabilir. Bazı korozyon türlerini gözle ve cihazla tespit etmek mümkün, bazıları ise ulaşılması ve tespit edilmesi mümkün olmayan bölgelerde olabilir. Çok uzun zaman hiç kullanılmamış bir Kalibrasyon Test Bloğunun gönül rahatlığı ile kullanılması mümkün değildir. Böyle bir durumda kalmak insanı rahatsız eder. Oysa belli bir standardın gereği sonucunda kullanılan Kalibrasyon Test Bloğu hiçbir zaman kuşkuya yer bırakmamalı ve kullanıcıya güven vermelidir.

Suni Süreksizliğin İletken Bir Madde İle Dolması: Ultrasonik Kalibrasyon Test Bloklarında meydana getirilmiş suni süreksizliklere kullanılan ara sıvı zamanla süreksizliği simgeleyen suni olarak açılmış bir kanalın içine dolar. Süreksizliğin çeperlerini tam olarak kavrayan sıvı katılaştır, ses dalgası için iletken bir madde oluşturur. Yapılan kalibrasyon olumsuz netice verebilir.

Girdap Akımları Metodu ile bağlantı elemanları deliklerinin kontrolü için kullanılan Kalibrasyon Bloklarında mevcut süreksizlikleri probun delik içinde dönerken meydana getirdiği aşınma sonucunda probdan kopan parçacıklar ve test parçasından aşınma ile kopan parçacıklar zamanla suni süreksizlik içine dolması sonucunda yine iletken bir madde oluşturur ve bunun neticesinde kontrol sonucunu olumsuz yönde etkilenir. Böyle bir blokla yapılan kalibrasyon olumsuz netice verir. (kontrolün güvenilirliğini azaltır.) Bu tip olumsuzluklarla karşılaşmamak için en uygun yöntem, periyodik temizliktir. Bu temizlikler kesinlikle aşındırıcılarla yapılmamalı sadece ultrasonik temizleyicilerle yapılmalıdır. Temizlik için hiçbir zaman kesici ve cizici aletler kullanılmamalıdır.

Ayrıca ultrasonik muayenede kalibrasyon bloklarıyla kullanılan ve geometrik yapı itibariyle düz olmayan ve görevi ses demetini muayene sahasına yönlendirmek olan PLEXIGLASS PAPUÇ'larında aşınması sözkonusudur.

Plexiglass pabuçlar sürtünmeden dolayı aşınmak suretiyle yön sapmasına yol açar. Pabuçlarda kullanılan ara sıvıların veya buldukları ortamların veya başka sebeplerin meydana getirdiği çatlama ve bozunmalar muayene sonucu olumsuz yönde etkiler.

4.1 Kalibrasyon Test Bloklarının Sertifikasyonu

Satın alınmış veya imal ettirilmiş her Kalibrasyon Test Blok için bir sertifika gereklidir. Bu sertifika Kalibrasyon Bloğunu işleme ve imal edebilme imkanlarına sahip yetkili ve belgeli bir kurum tarafından verilir. Sertifika üzerinde bulunması gereken bilgiler: İmalat resmi; Ölçüm toleransları; SB ve/veya NTM Numarası; Parça numarası; İmalat tarihidir.

Kalibrasyon Test Blokları muayene kalitesini doğrudan etkileyeceğine göre gerek ölçüm yönünden ve gerekse malzeme yönünden ilgili doküman da verilen değerlere birebir uyması gerekmektedir. Dolayısı ile imalatı yapan kuruluşun güvenilirliği olmalıdır. Muayene kalitesinin ve hassasiyetinin yükseltilmesi amacıyla kullanılan pabuç ve kalibrasyon test blokları aynı zamanda için güvenilirliğidir. Bu güvenilirlik uygun bir sertifikasyonla sağlanır.

4.2 Ömür Tespiti

Tahribatsız Malzeme Muayene usullerinde kullanılan Kalibrasyon Test Blokları ve pabuçların verimli ve güvenilir olabilmesi için bir standarda bağlı olarak ömür tespiti ve yine aynı standartta Kalibrasyon Bloklarının saklanması ve temizlenme usulleri yer almalıdır.

Ömür Tespiti İçin Bazı Kıstaslar

- TMM atölyelerindeki kalibrasyon test bloklarının saklandığı bölümlerin korozif ortamdan uzak olmalıdır.
- Özelliğini kaybetmiş kalibrasyon blokları imal tarihi göz önüne alınarak omur tesbiti yapılabilir.
- Kalibrasyon Test Bloklarına bir standart oluşturulsun veya oluşturulmasın, aşağıda belirtilen önlemlerin alınmasında yarar vardır.
- Kalibrasyon Test Blokları mümkün olduğunca korozif ortamdan uzak tutulmalıdır. (Sıcak ortamlar korozyon hızını artırıcı sebeplerden biridir)
- Tüm Kalibrasyon Test Blokları kutu içinde veya fiziksel bir hasar görmeyecek bir ortamda muhafaza edilmelidir.
- Pabuç, probe veya transduserler bozunmaya sebebiyet verebilecek kimyasallarla temizlenmemelidir. (solvent, aseton v.s. gibi)
- Plexiglass maddeler ultrasonik ses dalgalarının bir kısmını absorbe eder. Dolayısıyla pabuç tabanı mümkün oldukça ince olmalıdır.
- Oksitlenmiş Kalibrasyon Test Blokları zımpara vb aşındırıcılarla temizlenmemelidir.
- Cıvata deliklerinin kontrolü için yapılan hazırlıklarda, cıvata çıkarılırken döndürülerek çıkarılmalı, delik içinde çatlak izlenimi yaratacak hareketlerden kaçınılmalıdır.

Tüm Kalibrasyon Test Blokları için bir standart oluşturulmalıdır. Bu standart, kalibrasyon bloklarının Ömrü; Saklanması; Bakımı; Kullanma prosedürü; Kalibrasyon Test Blok Sertifikasından oluşur .

5. EKİPMAN SİPARİŞİNDE ARANAN ÖZELLİKLER

- Cihazlarda standartlara uygunluk belgesi.
- Her cihaz için ayrı kullanma talimatı ve bakım prosedürü.
- Kalibrasyon gerekiyor ise kalibrasyon periyodu belgesi.
- Satın alınan veya imal ettirilen tüm kalibrasyon test bloklarına uygunluk belgesi alınması veya istenmesi.
- Bazı malzemelerin yedekleri özelliklerini kaybetme süreleri göz önünde bulundurulmak suretiyle sipariş edilmelidir. (Ampul, bant, kablo, prob transduser vb.)

6. KİMYASALLAR

- Tüm kimyasal siparişleri TM Talimatında belirtilen standartlara uygun sipariş edilmelidir.
- Siparişi yapılan kimyasalların ömürlerinin bitimini gösteren belge ve bilgi ürün üzerinde olmalıdır.
- Kimyasalların kullanım, saklama ve depolama koşulları bilgileri ürünle birlikte alınmalı ve kimyasal dosyasında saklanmalıdır.
- Sipariş edilecek kimyasallar ihtiyaca cevap verecek miktarda olmalı, gereksiz yere fazla malzeme sipariş edilmemeli.

Kullanılan tüm kimyasallar eğer üretici firmanın talimatı varsa o talimata uygun olarak saklanır. Talimat yoksa serin ve nemsiz bir ortamda saklanır.

Tüm ekipman ve kimyasallar'ın UÇAK BAKIM ŞİRKETİ SCRAP PROSEDÜRÜ ne uyulmak sureti ile SCRAP edilir. SCRAP raporu düzenlenir ve envanterde mevcutsa tüm bilgiler kalmak kaydıyla scrap bilgisi envantere islenir ve scrap ekipman servisten alınır.

Ekler:

1. Kalibrasyon Test Blokları, Problar, Transduserler ve Kabloları Saklama Örnekleri
2. Boeing 737 İniş Takımı Muayene Talimatı.
3. Yetki Takip ve Göz Sağlığı Formu

Teşekkür

Bu sunumun hazırlanmasında yardımcı olan Sayın Oğuzhan DEMİRAL, Sayın Eyüp İKİZ, Sayın Kıvanç TÜRKER, Sayın Cevat YAZICI ve Sayın Fatih BAYAR' a teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

Uluslararası Tahribatsız Malzeme Muayene Sempozyumu TMM Kalibrasyon Test Blokları 01.10.1999 Nurettin Erol Koçer