

PATLAYICI ORTAMLARDA KULLANILAN ELEKTRİK AYGITLARININ BAKIMI

Endre SZENWOVITZ

İki tür bakım vardır:

1. Aygıtın tamamının veya arızalanan bölümünün onarımı veya yenisi ile değiştirilmesi
2. Aygıtın belirli aralıklarla gözden geçirilmesi (Periodik Bakım)

1. Bakımda, arızalanan aygıt onardır veya değiştirilir. Burada arıza oluşumu önceden öngörülmediğinden aygıtın devre dışı kalması uzun sürebilir, bu nedenle bu bakım yöntemi daha pahalıdır.

2. tür periodik bakımdır. Aygıtın arızalanmasını önleyici niteliktedir. Bu yöntemde; kullanılan tüm aygıtlar veya donanımlar belirli sürelerle gözden geçirilir, temizlenir, yağlanır. Mekanik ayarları ve ölçmeleri yapılır. Böylece elektrik makinalarının, aygıtlarının aşırı yüklenmeleri ve aşırı ısınmaları, yalıtım bozulmaları önlenmiş olur ve kullanım süreleri uzar.

Patlayıcı ortamlarda kullanılan elektrik aygıtlarının önleyici bakımı diğer sanayi tesislerinde kullanılan elektrik aygıtlarının bakımından daha da önemlidir. Buradaki aygıtlar çalıştıkları ortamın niteliğinden ötürü, doğabilecek büyük tehlikelere karşı patlamaya dayanıklı olmak zorundadırlar. Güvenilir bir işletme ve elektrik aygıtlarının patlamaya karşı güvenliğini sağlamak için çeşitli koruma sınıflarına göre değişik bakım işlemleri periodik olarak yapılmalıdır.

Ancak tüm koruma sınıflarında geçerli olan işlemlerde yapılabilir.

1.1. Tüm Koruma Sınıflarında Geçerli Olan Bakım İşlemleri

Bakımın sıklığı aygıtın türüne ve özellikle tesis alanının niteliğine bağlıdır. Sürekli olarak devrede olan bir elektrik motorunun bakımının daha kısa sürelerde devrede olan bir elektrik motorunun bakımından daha sık olarak yapılması gerektiği açıktır.

Çünkü aralıklı çalışan motor daha uzun sürede kirlenir ve daha uzun sürede yağlanması gerekir. Genel olarak elektrik motorlarında ark oluşturan parçalar yoktur. Ancak kontaktörler vb. gibi elemanlar bulunur. Eğer belirli bir işletme süresi sonunda sabit aralıklarla yağlanmaz ve temizlenmez ise kontaktörlerin kontak yüzeyleri yanar. Bu nedenle bu tür bakımlar daha kısa aralıklarla yapılmalıdır.

İklim ve temizlik koşullarının bakım sıklığına etkisi bu-
rada ayrıca tartışılmayacaktır. Elektrik aygıtlarının bu
koşullarda kullanımı ve tesisi ayrı bir yazı konusudur.

Genel olarak, aygıt yapımıcısı tarafından önerilen bakım
işlemleri uygulanmalıdır. Ancak işletme koşulları ek ba-
kım işlemi gerektirebilir. Çok tozlu veya çürütücü gazlı
veya buharlı ortamlarda kullanılan aygıtların bakımı özel
bir önem taşır. Bu gibi koşullarda yeterli bakım yapılmaksızın aygıtın patlamaya dayanıklılık özelliğini koru-
mak belirli bir işletme süresi sonunda olanaksızdır. Aygıtın patlamaya dayanıklılık özelliğini korumada uygulanan çok önemli bakım yöntemleri aşağıdadır:

— Aygıt; metal kısımlarında çatlak, cam kısımlarında kırık, cam kısmın etrafındaki beton bölümünde bozulma olup olmadığı vb. yönlerinden gözden geçirilir.

— Aygıt, aşınma ve çürüme, aşınmış veya hasarlanmış dişli ve muhafaza içerisinde toz olup olmadığı yönlerinden gözden geçirilir.

— Aygıt muhafazasında normal olarak sıkılı ve gevşemeye karşı önlem alınmış olan civataların sıkılığı olup olmadığı gözden geçirilir.

— Gevşemeye ve burulmaya karşı önlem alınmış olan tüm bağlantılar temas basıncını sabit tutmak amacıyla gözden geçirilir.

— Koruma ve toprak iletkeninin kopuk veya aygıtın şasesine bağlı olup olmadığı gözden geçirilir.

— Kablo girişlerinin marunla iyice kapatılmış olup olmadığı gözden geçirilir.

— Esnek bağlantı kablolarının kelepçeleri, çekme ve burulmayı önleyip önleyemediği yönlerinden gözden geçirilir.

— Tüm kilitleyici ve sızdırmaz kısımların tanımlanan özellikleri sağlayıp sağlayamadığı gözden geçirilir.

— Tehlikeli ortamlarda kullanılan esnek kablolar 24 saatlik işletme süresi içinde en az bir kere gözden geçirilmeli ve arızalı olanlar devreden çıkarılarak yenilenmelidir.

1.2. Alevsızdırmaz Muhafazaların Bakımı

Kullanım yerine uygun olarak seçilen muhafazanın koruma sınıfına bağlı olarak, özel bakım işlemleri vardır.

— Muhafaza üzerindeki bağlantılardaki aralık yüzeylerinde aşınma ve çürüme nedeniyle bozulma olup olmadığı araştırılmalı, aralıklar içeriye nem girmesini önlemek amacıyla yağlanmalıdır.

- Tüm ulaşılabilir flanşlı bağlantı yüzeyleri montaj tamamlandıktan sonra ve güvenlik civata ve vidalarını ge-

reksiz yere sıkmadan gözden geçirilmeli, gerekli testler yapılmalıdır. Monte edilen parçalar arasındaki aralıklar öngörülen değerleri geçmemelidir.

- Test terminallerinin sabit ve güvenilir olup olmadığı gözden geçirilmelidir.

- Tesis edilen kilitleme sistemlerinin yeterli ve güvenilir olup olmadığı incelenmelidir.

1.3. Güvenilirliği Artırılmış Aygıtların Bakımı

Bu tip "e" koruma sınıfının prensibi normal işletme koşullarında ark ve kıvılcım oluşturmeyen aygıtlarda ek önlemler uygulanarak yüksek ısı olasılığında ark ve kıvılcım oluşumuna karşı güvenilirliğin artırılmasını sağlamaktır. Bu tip aygıtlarda aşağıdaki bakım işlemi yapılır.

— Kullanılan tüm aydınlatma elemanlarının anma değerlerinin tasarımılanan en yüksek anma değerlerinin altında olup olmadığı gözden geçirilir.

- Akıma bağımlı olarak çalışan devre kesici koruma elemanlarının gecikme zamanının motorun tg zamanına uygun olup olmadığı gözden geçirilir.

1.4. Basınçlı Muhafazaların Bakımı

Basınca dayanıklı olan muhafazaların bakım işlemleri aşağıda belirtildiği gibidir.

- Gaz doldurma süresi gözden geçirilir. Aygıt; basınçlı muhafaza içerisine, ilgili bağlantı ve bölümlerine muhafaza içerisindeki parlayıcı nitelikteki gaz ve buhar yoğunluğunu en yüksek patlama ve parlama düzeyinin altına düşürmek amacıyla yeterli miktarda koruyucu gaz basımadan enerjilenmemelidir.

- Uyarı ve güvenlik sistemlerinin çalışıp çalışmadığı gözden geçirilir, işletme sırasında eğer basınçlı muhafaza içerisindeki gaz basıncı herhangi bir nedenle öngörülen değerinin altına düşerse ışıkla veya sesle uyarı sistemi çalışmalı veya aygıt otomatik olarak devre dışı bırakılmalıdır.

1.5. Yağlı Aygıtların Bakımı

Önerilen bakım işlemleri aşağıdadır.

- Hava boşaltma kelepelerinin açık olup olmadığı gözden geçirilir.

- Yağ seviyesi gözden geçirilir.

- Yağın niteliği test yöntemleriyle incelenir.

1.6. Çok güvenilir Özel Tesislerin Bakımı

Bu tür tesislerde ve aygımlara kullanılan devrelerin elektriksel özelliklerinin değişim göstermemesi ve bu özelliklerin sürekli korunması önemlidir. Bu nedenle bu tür tesislerde ve aygıtlarda aşağıdaki bakım işlemleri uygulanır.

- İlgili aygıtların, güvenilir yapıdaki akım kaynaklarının elektriksel özellikleri, kabloların açık-devre gerilim, kısa-devre akım, kapasitesi ve endüktansı ölçülür ve incelenir.

- Bu tür devrelerde kullanılan kabloların güç kabloları, kapasitif ve indüktif girişim yoluyla tehlikeli gerilimler oluşturabilecek yüksek frekans kablolarından ve yüksek gerilim kablolarından ayrı olup olmadığı gözden geçirilir.

— Bu tür tesislerde kullanılan iletkenlerin yalıtım dirençleri durumu incelenir.

Bu tür devre ve aygıtlarda kullanılan elemanların bakımında, değiştirilen elemanın, kablonun öncekiyle aynı özelliklerde olması gereğine özellikle dikkat etmek gerekir.

1.7. S Tipi Özel Koruma Sınıfı Aygıtların Bakımı

Bu tür aygıtlar hava geçirmez muhafazalı aygıt ve donanımlardır. Bakım gerektirmezler ve hatta bozulduklarında bile onarımlarına izin verilmez aynı elektriksel özelliklerde yenisi ile değiştirilmeleri gerekir.

2. YETERSİZ BAKIMIN SONUÇLARI

Yetersiz bakım, patlamaya karşı güvenilir olma özelliğine olumsuz etki yapar ve süreç içerisinde kesinlikle patlamaya yol açar. Kablo kelepçeleri ve kablo tutucuları kabloyu gerektiği gibi sabitleyemez ise salınma sonucunda bağlantı noktaları gevşeyerek patlayıcı ortamda kıvılcım oluşumuna dolayısıyla patlamaya yol açar. Kablo girişleri veya diğer kapatılması ve macunlanması gereken kısımlar yeterli biçimde kapatılmaz ise, çok tozlu ortamlarda enerjili bölümler arasında toz tabakasının oluşmasına ve enerjili noktalar arasında atlamaya yol açar ve bu da patlayıcı ortamı ateşleyebilir.

Alev sızdırmaz muhafazalarda çürüme ve aşınma nedeniyle aralıkların güvenilir ölçüleri değişir. Alev iletim yolu kısılır ve muhafazanın alev sızdırmaz özelliğinden artık söz edilemez. Yağlı şalterlerde ise eğer hava boşaltma klepesi kapalı ise açma-kapama sırasında yağ içerisinde oluşan gaz dışarı atılmaz ve şalter muhafazasına basırç yaparak patlatabilir veya arızalandırır. Basınçlı muhafazalarda yetersiz gaz basma durumunda muhafaza içerisinde yanıcı gaz veya buhar kalır, eğer koruyucu olarak basılan gaz hava ise patlayıcı bir karışım oluşturur ve patlama tehlikesi her zaman gündemdedir.

3. BAKIMIN ELEMAN EĞİTİM VE BAKIM ATÖLYESİ SORUNLARI YÖNLERİNDEN ÖRGÜTLENMESİ

Patlama tehlikesini en düşük düzeye indirebilmek için tüm patlamaya karşı dayanıklı aygıtların yeterli bakım işleminden geçirilmesi temel alınmalıdır. Her konumda ve her koşulda doğru ve hatasız çalışma gerekir. Patlayıcı ortamlarda hiçbir aygıt enerjisiz duruma getirilmeden ve bakım işlemi sonuna kadar enerjisiz olduğu -ayrı kilitlenmesi gibi önlemlerle - sağlanmadan açılmamalıdır. Besleme devresi açıldığı halde enerjili olabilen bir takım aygıtların bakımına özellikle önem verilmelidir. Bakım ve onarımı tamamlanan aygıtın elektrik testlerinin yapılması durumunda, test sırasındaki civardaki hava-gaz karışımı ortam sürekli olarak ölçülmeli ve en düşük patlama düzeyinin altında olduğu görülmeden test için gerekli enerji verilmemelidir.

Patlayıcı ortamlarda güvenilir koşullar sağlanmadan açık alev veya diğer ateşleme kaynakları kullanılarak bir işlem yapılmamalıdır. Bu tür işlemlerde ancak yetkili kişinin yazılı oluru gereği yapılmalıdır.

Patlamaya dayanıklı aygıtların bakım ve onarımları çok benzerdir. Bakım ve onarım arasındaki sınırın ne olduğunu kestirebilmek güçtür. Bir aygıtın bir bölümünün onarımı veya değiştirilmesi, koruma sınıfına etki etsin veya etmesin onarım işlemidir. Eğer bir kelime anlamında alırsak, bozuk bir lambayı değiştirme işlemi koruma sınıfını değiştiren bir onarım işlemidir. Çünkü lambanın muhafazası açılarak koruma sınıfı değiştirilmiştir. Eğer lambayı daha büyük güçte bir lamba ile değiştirirsek bu işlemde de patlamaya dayanıklılık özelliği bozulmuştur ve bu işlem hâlâ onarım işlemi olarak görülemez bakım işlemidir.

Bu nedenle bakım ve onarım işlemini birbirinden kesin çizgilerle ayırmak olası değildir ve her iki işlemde aynı elemanlar tarafından yapılmak durumundadır. Bazı ülkelerde patlamaya dayanıklı aygıtların bakım ve onarım işlerini yürüten birim aynıdır. Birimin bakım-onarım atölyesi bulunur.

Şurada eldeki olanaklar ölçüsünde onarım işleri yapılır. Onarım gerekli olan alet ve cihaz olanakları ile kısıtlanmıştır. Bakım ise kısıtlı değildir. Bu tür aygıtların bakım ve onarımı bu amaçla geliştirilmiş uzman elemanlarca yapılmalıdır.

Uzmanlaşmanın yararı, onarımdan sonra aygıtın test merkezlerinde yeniden test edilme gereğini ortadan kaldırmasıdır. Bakım ve onarım atölyesi yöneticisi bakım, onarım ve yapılması gerekli tüm test işlerinden sorumludur. Yönetici konuya ilişkin tüm standartları ve yönetmelikleri bakım-onarım da çalışan elemanları eğitebilecek düzeyde bilmek ve bu bilgileri en az her iki ayda bir kez elemanlara aktarmak zorundadır.

4. BAKIMIN YÖNETİMİ

Bakım işleminde, patlayıcı ortamlarda kullanılan aygıtların koruma sınıflarına, seçimine ve tehlikeli ortamların sınıflandırılmasına ilişkin tüm standartlar elde bulunmalıdır. Sağlanabilir ise normal aygıtların bakım-onarım talimatnamelerinin bulunmasında yarar vardır. Yabancı kaynaklı aygıtların giriş bildirmeleri ulusal test merkezi tarafından yayınlanan uzman görüşleri fabrika olağan ve tip test raporları, montaj ve işletme talimatları elde bulunmalıdır. Ayrıca yabancı standartları da bilmekte yarar vardır.

Patlamaya dayanıklı aygıt kullanılan her sahanın ve bölümün tehlikeli bölgelerin bulunduğu bölümleri ve tehlike sınıflarını, kablo yollarını ve tiplerini gösterir plan ve kayıtları vardır ve bu kayıtlar sürekli gözden geçirilir. Seri numarası olan tüm aygıtlarda zorunlu olarak, olmayanlarda ise pratik olarak takım kayıtları tutmakta yarar vardır.

Bu amaçla dosyalama yapılır. Her aygıtın ayrı bir kartı bulunur. İşletmeye alındığı andan itibaren aygıt üzerinde yapılan tüm bakım, onarım ve test işlemleri tarihleri ile birlikte kart üzerine işlenir ve bu kart aygıt hurdaya çıkarılıncaya kadar korunur.

Her bakım ve onarım işlemi ayrı ayrı olarak ayrıntılı biçimde yazılmalıdır. Mekanik ölçü aletleri masterlar doğruluklarını koruyacak ve doğru ölçme yapacak biçimde korunmalıdır.

Atölye geniş ve aydınlık olmalıdır. Patlamaya dayanıklı aygıtlarda ayrı bir ambarda, ranzalarda kayıtlarla ambarlanmalıdır. Ambar zemini üzerinde ambarlanırsa geliş-gidiş yolundan uzakta olmalıdır. Parçalı malzemelerin metal olmayan sandık ve kutularda saklanması daha uygundur. Bir arada bulunan birçok malzemenin birbirine karışmasını önlemek amacıyla her parça etiketlenmelidir. Patlamaya dayanıklı aygıtların parçalarının hasarlanmasına özel bir özen gösterilmelidir.

Bu nedenle yükleme bölgelerinin tabanına lastik veya benzeri elastik maddelerden yapılmış çuhalar serilmelidir. Bakım ve onarımda kullanılan iş masaları plastik kaplı olmalı, metal kaplı iş masası kullanılmamalıdır.

5. PATLAMALARA KARŞI ÖNLEM OLAN YA DA OLMAYAN ONARIM ETMENLERİ

Patlayıcı ortamlarda kullanılan aygıtların onarımı; patlamaya karşı önlem olabilen ya da olmayan aygıt öge ya da parçalarının değiştirilmesi yönünden ikiye ayrılır.

Patlamaya dayanıklılığı sağlayan onarım türünde yerine göre aygıt parça ya da öğelerinin değiştirilmesi koruma önemi oluşturmaktadır. Ateşe dayanıklı muhafazalarda başlıca onarım yöntemleri şöylece sıralanabilir: Muhafaza öğelerinin değiştirilmesi ayarlanması tamamlanması muhafazayı bağlayan vidaların değiştirilmesi, kapak,

bushing, çalışma çubukları ya da millerin, şaftın, saydam kapağın, gözetleme penceresinin vb. aksamın değiştirilmesi, ayarlanması ya da tamamlanması olarak sıralanabilir. Hatta motorun kırılan bacalarının yeniden kaynak edilmesi de öngörülebilir. Güvenlik önlemlerinin daha da artırılması için motorun sargılarının yeniden sarılması, sleeve bearing ve lamba yuvalarının (Lamp holders) özgün eşdeğerleriyle değiştirilmelidir.

Patlamaları önleyemeyecek türden onarımda ise olağan kullanımdan ötürü aşınmış, eskimiş öğelerin değişmesi yer alır ki bu önlemler koruma türüne etki etmezler. Ateşe dayanıklı muhafazalarda, muhafaza içindeki devreler özgün biçimde ise, motor fonlarının, karbon fırçaların ve fırça yuvalarının değiştirilmesi de patlamaları önlemeye yönelik olmayan onarım sınıfına girer. Aynı biçimde anahtar kontaklarının ve denetim anahtarlarının özgün eşdeğerlerle değiştirilmesi gereklidir. Akım sınırlarında çalışacak diğer ısı tripping aygıtlarının öngörülmesi, sorunların, civalı anahtarların, vakum anahtarların değiştirilmesi aydınlatmanın koruyucu muhafaza içine alınması lamba yuvalarının, şok-bobinlerinin, fülöresan lambaları starter lavrının özgün değerleri ile yenilenmesi öngörülmemelidir. Güvenilirliği artırılmış aygıtlarda patlamaya dayanıklılığa etki etmeyen muhafaza öğelerinin de değiştirilmesi, motorun kırılmış ayaklarının yeni baştan kaynak yapılması yalıtıcı öğelerin değiştirilmesi, bağlantı uçlarının özgün değerleriyle değiştirilmesi, "roller bearing"lerinin motor fonlarının^ saydam kapakların, ateşlemeye dayanıklı korumaların, şok bobinlerinin ve fülöresan lambaların starterlerinin ölçülüp ayarlanması ya da özgün değerleriyle değiştirilmesi öngörülür. Telefon aygıtlarında mikrofونun özgün eşdeğeriyle değiştirilmesi, el mikrotelefonların ise sarımlarının değiştirilmesi gereklidir.

Basınç altında çalışan aygıtlarda boyut değişimine ya da hava akışına yol açmayacak türden yapılacak değişiklik ya da onarımları şöylece sıralamak olasıdır: Slipringler, karbon fırçalar, fırça yuvaları, roller blarings, çelik giydirmeler, fanların değiştirilmesi ya da onarılması patlamaları önlemeye yönelik olmayan mekanik çalışmalarıdır.

Yağlı aygıtlarda, yağ tankının değiştirilmesi, yamanması, tel bağlantıları sağlayan parçaların değiştirilmesi, muhafaza içindeki sorun ya da öğelerin özgün yedek parçalarıyla değiştirilmeleri patlamalara karşı olmayan onarım sınıfına girmektedir.

Zaten güvenilir olan aygıtlardaki, sigortaların elektronik tüplerin, bataryaların özgünleriyle değiştirilmesi yine patlamaya önlem oluşturmeyen bakım, onarım türü içinde yer almaktadır.

Tüm bu onarımlar genel olarak, aygıtın denetimi (teftişi) tıkama sınamaları, uzaklık ölçümleri ve işlevsel sınamalarından oluşur.