

ENDÜSTRİYEL TESİS YANGINLARINDA İLK BEŞ NEDEN VE ÖNLEMLERİ

Cemal Kozacı*

1. GİRİŞ

Endüstriyel tesislerde meydana gelen yangınların birçok nedeni olmasına rağmen, istatistiklerde öne çıkan ilk beş neden üzerinde özellikle durmak gerekir. Aslında bu nedenler, sanayi dışı sektörlerde de sıkça yangın nedenidir.

Aşağıdaki yazının amacı, yangın nedenlerinin alınacak önlemlerle kolayca ve önemli harcamalar yapılmadan kontrol altına alınabileceğine dikkat çekmektir.

2. YANICI PARLAYICI SIVI VE GAZLAR

Yanıcı sıvılar ve gazlar içeren herhangi bir çalışma ortamında, doğal olarak yangın tehlikesi de vardır.

2.1 Yanıcı Parlayıcı Sıvı ve Gaz Yangınları Nasıl Önlenir?

Bu tehlikelerden meydana gelecek riskleri azaltmak için aşağıda belirtilmiş olan tüm güvenlik önlemleri alınmalıdır.

- **Tehlikeleri bilmek:** Önlemenin önemli bir bileşeni, te-

siste kullanılan her sıvı ve gazın kimyasal özelliklerini bilmektir. Yangın güvenliği için parlama noktası, tutuşma noktası, patlama limitleri gibi özellikler çalışanlarca bilinmeli ve kullanım sırasında dikkat alınmalıdır. Bu bilgiler, ürünlerle birlikte gelen güvenlik bilgi formlarında vardır.



Şekil 1. Üretim Alanlarında Bulunacak Yanıcı Parlayıcı Maddelerin Miktarı Bir Vardiyada Kullanılacak Miktar ile Sınırlı Olmalıdır

* Kimya B.Sc., ODTÜ, İSG M.Sc. Yeditepe Üniversitesi - ckozaci@gmail.com

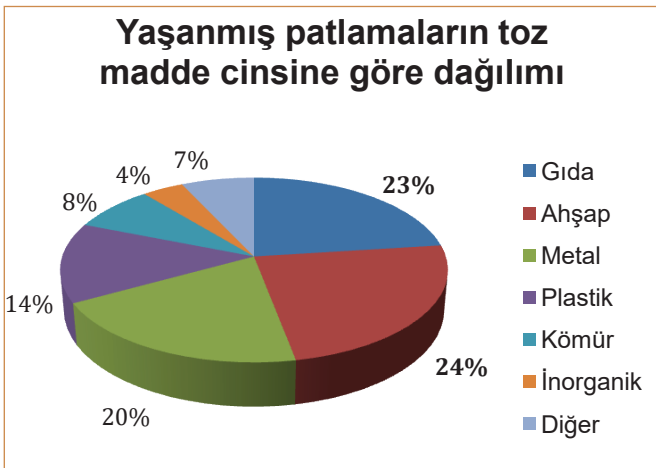
- **Depolama koşulları:** Yanıcı sıvı ve gazların depolanması ve işletme içine alınması için belirlenmiş katı kurallar bilinmeli ve kesinlikle uygulanmalıdır. Üretim alanlarında bulunacak yanıcı parlayıcı maddelerin miktarı bir vardiyada kullanılacak miktar ile sınırlı olmalıdır.
- **Isı kaynakları:** Yanıcı kimyasalların kullanılması ve depolanması sırasında ısı ve ateş kaynaklarından güvenli uzaklıklarda bulunmasına dikkat edilmelidir.
- **Kişisel koruyucu ekipman:** Tehlikeli kimyasal yangınlarına müdahale edebilmek için gerekli kişisel koruyucu ekipman ve uygun tipte söndürücü maddelerin önceden işyerinde bulundurulması zorunludur.

3. PATLAYICI TOZLAR

Genellikle gözden kaçan yanıcı patlayıcı tozlar, gıda, ahşap, kimyasal tesislerde, metal işçiliğinde, ilaç ve hemen hemen tüm diğer sanayi iş kollarında yangının başlıca nedenlerinden birisidir. Bunun nedeni, büyük parçalar halindeyken yangın riski oluşturmayan hemen hemen her malzemenin, toz halinde yanıcı olma potansiyeline sahip olmasıdır.

Tanecik boyutuna ve şekline bakılmaksızın, havada veya okside edici bir ortamda asılı vaziyette bulunan ve tutuşma tehlikesi taşıyan yanıcı katı maddeler, patlayıcı ortam meydana getirir.

Patlama, yanmanın bir özel halidir ve çok hızlı bir biçimde gerçekleşen yanma sonucu genişleyen gazların oluşturduğu basıncın, içinde buldukları kapalı hacmin mukavemetini aşması sonucu ortaya çıkan yıkıcı etkiye verilen isimdir.



Şekil 2. Yaşanmış Patlamaların Toz Madde Cinsine Göre Dağılımı [8].

Toz patlaması oluşabilmesi için gerekli koşullar:

- o Toz halinde yanıcı madde bulunması,
- o Minimum konsantrasyon limitine (LEL) ulaşma, (Bu limitte havada asılı tozlarda, 5 ila 500 g/m³ arasında değişir. Ayrıca 0,5 mm'nin altındaki çaplarda her toz, az veya çok patlayıcıdır.)
- o Toz parçacıklarının havada asılı olması,
- o Yeterli oksijen olması, (Buna ilaveten, başka yanıcı gazların oluşması, patlama şiddetini artırır bu karışıma hibrid karışım adı verilir.)
- o Yeterli enerji taşıyan bir ateşleme kaynağı olması, (Bu kaynak, açık alev olabileceği gibi, sıcak yüzeyler, sürtünme sıcaklığı, kaynak veya kesme kıvılcımı da olabilir. Ayrıca elektrik arki, elektrostatik deşarj, dumansız (için için) yanma da ateşleme kaynakları olarak sayılabilir. İlaveten ortam sıcaklığı ne kadar yüksekse ve türbülans veya hava akımı ne kadar yoğunsa, patlama için gerekli tutuşma enerjisi o kadar düşecektir.)
- o Kapalı alan, (Kural olarak toz bulutu ne kadar kapalı bir alanda bulunursa patlamanın şiddeti o kadar fazla olur. Ekipmanların içleri en uygun kapalı ortamlardır. Patlama riski olan ekipmanlara örnek olarak, kovalı elevatörler, silolar, besleme hunileri, filtre ve siklonlar, karıştırıcılar ve pnömatik taşıma sistemleri sayılabilir.)

3.1 Patlayıcı Toz Yangınları Nasıl Önlenir?

Öncelikle tozlu ortamlarda patlayıcı zonları belirleyecek "patlamadan korunma dökümanı" hazırlanmalı, enerji kaynaklarının seçimi buna göre yapılmalıdır.

- Patlamayı başlatmaya yeterli seviyede enerjiye sahip bir tutuşma kaynağı olmamalıdır.
- Toz patlamasının etkilerine karşı kurulacak mühendislik önlemleri tasarlanırken toza özel patlama basıncının artış hızı mutlaka belli olmalıdır.
- Toz patlaması tehlikesi olan ortamda kullanılacak teçhizat seçilirken elektriksel özellikler yanında teçhizat yüzey sıcaklığı önemlidir ve toza uygun olarak belirlenmelidir.
- Toz patlaması tehlikesi olan alanlarda temizlik hepsinden daha önemlidir.

4. MAKİNA VE DONANIMLAR

Düzenli bakımı yapılmamış, arızalı makina ve donanım da endüstriyel tesis yangınlarının kök nedenlerindedir. Isıtma ve sıcak iş donanımları en büyük sorunlar arasındadır. Özel-

likle uygun şekilde kurulmamış, işletilmeyen ve bakımı yapılmayan fırınlar sıkça yangına neden olmaktadır.

Ayrıca, herhangi bir mekanik donanımdaki hareketli parçalar arasındaki sürtünme nedeniyle ısınma da yangın tehlikesi olabilir.

Makinalerin çalıştırılmasında kapasite sınırlarına dikkat edilmelidir.

4.1 Makina ve Donanım Yangınları Nasıl Önlenir?

Ekipman ve makina sorunları nedeniyle yangınları önleme stratejileri üç ana kategoriye ayrılır:

- Farkındalık
- Temizlik ve tertip, düzen
- Periyodik koruyucu bakım

4.1.1 Farkındalık

Varlığı bilinmeyen risklerin önlenmesi de mümkün olamaz. Çalışanlara güvenlik bilinci eğitimi verilerek, tesisteki herkesin neye dikkat etmesi gerektiği, tehlike kaynaklarının ve riskleri nasıl kontrol edilmesi gerektiği anlatılmalıdır.

4.1.2 Temizlik ve Tertip, Düzen

Üretim alanlarında makina parkının tertiplenmesi ve düzenli tutulması, araç gereçlerinin yerinde olması çok önemlidir. Makina ve donanımların etrafı daima temiz olmalı, yağ ve toz, kir birikintileri olmamalıdır. İşyerinde kapalı alanlarda kullanılacak yanıcı parlayıcı maddeler özel kaplarda muhafaza edilmelidir.

4.1.3 Periyodik Koruyucu Bakım

Tesislerdeki tüm ekipman ve makinalar için, üreticileri tarafından önerilen periyodik koruyucu bakım prosedürleri takip edilmelidir. Üretim baskısı altında bakımlar ihmal edilir, sadece onarım gerektiğinde makinalar durdurulursa, bu bir çok yangının nedeni olur. Düzenli bakımla, aşırı ısınmadan kaynaklı yangın riski azaltılacağı gibi, üretim araçlarının en verimli şekilde çalışması da sağlanacaktır.

5. ELEKTRİK

Elektrik yangınları, üretim tesislerindeki yangınların ilk beş nedeninden birisidir. Genellikle nedeni bilinmeyen bir çok yangın, da elektrik nedenli olarak tanımlanır.

Gerçekte, yangına neden olan elektrik tehlikeleri bellidir. Elektrik kaynaklı yangın nedenlerinin ayrıntılı olmayan bir listesi aşağıdaki gibidir:



Şekil 3. Yangın Kaynağı Olabilecek Uzatma Kabloları, Çoklu Prizler ve Uygunsuz Kablo Bağlantıları

- Standart dışı elektrik tesisatı
- Aşırı yüklenmiş devreler
- Çoklu prizlerle aşırı yüklenmiş prizler
- Uzatma kabloları
- Gevşek ve uygunsuz kablo bağlantıları
- Elektrostatik ark atlama

Yukarıdaki tehlikelerden herhangi biri yanıcı tozlar, yanıcı sıvılar ve gazlar için tutuşma kaynağı olabilir.

5.1 Elektrik Yangınları Nasıl Önlenir?

Önceki risklerde olduğu gibi, elektrik yangınlarını önlemenin de başlıca yolu farkındalık ve korunmadır. Bu konu, eğitim, bakım, periyodik kontrol ve iyi uygulamaları takip etmeyi kapsar.

Bazı önlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Elektrikli makine veya devreleri, kaçak akım ve aşırı yüklemeye karşı korunmalıdır.
- Kullanmadığınız zamanlarda geçici donanımın elektriğini kesilmelidir.
- Akü şarjları özel alanlarda yapılmalıdır.
- Uzatma kablosu kullanmaktan kaçınılmalı ve asla kalıcı olmamalıdır.
- Statik elektrik tehlikesi olan yerlerde, antistatik makine ve donanım kullanılmalıdır.
- Yanıcı toz ve diğer tehlikeli maddelerin, elektrik motor ve tesisatında birikmesine imkan verilmemelidir.
- Elektriksel yangın riski gözlemleyen herkesin olayı rapor edebilmesi için bir raporlama sistemi uygulanmalıdır.



Şekil 4. Sıcak Çalışma Örnekleri: Kaynak ve Taşlama

6. SICAK ÇALIŞMA

Endüstriyel tesislerdeki yangınların % 20'si uygun şekilde denetlenmeyen sıcak çalışmalardan kaynaklanır ve çoğunluğu yüklenici çalışmaları sırasında meydana gelir. Bu konu, sanayinin her kolunu ve sanayi dışı sektörleri de ilgilendiren ve kontrol edilmesi gereken bir güvenlik sorunudur.

Üretim süreci dışında, kıvılcım çıkaran, alev kullanılan ve/veya ortama ısı veren aşağıda sıralanmış olan tüm işler sıcak çalışma olarak tanımlanır.

- Kaynak
- Taşlama
- Alev / Plazma kesimi
- Delme
- Lehim

Sıcak çalışma sırasında 3000 °C civarında ergimiş metal çapakları 11 m uzaklığa kadar sıçrayabilir.

Sıcak çalışma, özellikle yanıcı sıvı ve toz yangınlarını tetikleyen birinci etkidir.

6.1 Sıcak Çalışma Yangınları Nasıl Önlenir?

Yukarıda değinilen diğer konularda olduğu gibi, sıcak çalışma kaynaklı yangınlar da uygun çalışma prosedürleriyle önlenir.

- Sıcak çalışma her zaman uygun bir çözüm değildir, alternatif çözümler araştırılmalıdır.

- Personel, sıcak çalışmayla ilgili tehlikeler, sahaya özgü tehlikeler, uygun politikalar, prosedürler ve güvenlik ekipmanı kullanımı konusunda eğitilmelidir.

- Çalışma alanı tozlar, sıvılar ve gazlar dahil yanıcı veya parlayıcı malzemelerden temizlenmelidir.

- Tüm sıcak çalışmalar için yazılı izin sistemi olmalıdır.

- Çalışma süresince ve çalışma bittikten bir saat sonrasına kadar alan denetimi yapılmalıdır. Özellikle dış yükleniciler kullanılıyorsa, denetim sağlamak için ilgili güvenlik uzmanı bulundurulmalıdır.

7. SONUÇ

Yangının oluşma nedenleri belli olduğu gibi, önlemek için uygulanacak güvenli çalışma kuralları da bellidir. Öncelikle yapılması gereken işyerinin özellikleri ve üretim süreçleri dikkate alınarak yapılacak risk değerlendirilmesiyle yangın tehlike kaynaklarının belirlenerek risklerin kontrol alınmasıdır.

Yangın güvenliği, bilim ve teknolojinin birçok kolunu ilgilendiren "multi disiplinler" bir mühendislik alanıdır.

Yangına karşı "önlem" almak, yangından "korunma" ile ilgili aktif ve pasif uygulamaları yapmak, endüstriyel tesis yatırımlarının çok az bir kısmıdır.

KAYNAKÇA

1. NFPA 30 Flammable Liquids
2. NFPA 77 Static Electricity
3. NFPA 70 E Standart for Electrical Safety in the Workplace
4. NFPA 654 Standart for the Prevention of Dust Explosions
5. FM GLOBAL Data Sheets
6. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik
7. OSHA 281 kaza inceleme Raporu
8. Üçüncü, K. 2011. "Toz patlamaları" Versiyon:B, <https://docplayer.biz.tr/1245074>, son erişim tarihi.18.11.2019
9. Watkins, S. OH&S (Occupational Health & Safety) Magazine, son erişim tarihi: 30.12.2019