

YANGIN İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

CELAL TOPRAKÇI
KİMYA MÜHENDİSİ
YANGIN VE İŞ GÜVENLİĞİ UZMANI (A)
İŞ GÜVENLİĞİ UZMANI VE İŞYERİ HEKİMİ EĞİTMENİ

YANGIN İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Ateş: Yanma olayının gözle görünen ışık bölümüdür.

Buharlaştırma: Bir maddenin sıvı halden gaz haline geçmesidir. LPG ısı değişimine göre, değişim gösteren hava gibidir. Soğutulduğunda daralır ya da büzülür; ısıtıldığında genişler. Sabit hacimli bir tankta genişleyen gaz; tankta daha fazla basınç oluşturur. LPG ısıtıldığında tank duvarlarına itici baskı yapacağından, buhar basıncı ısıyla artacaktır. Bunun tam tersine, sıcaklık düşüşleri olduğunda LPG'nin buhar basıncı da düşecektir.

Derişim (Konsantrasyon): Karışımlardaki karışan madde miktarlarını birbirlerine bağı fakat karışımların toplam kütesinden bağımsız olarak belirlemek için tanımlanan hal değışkeni.

Fiziksel Özellikler: Maddenin dış görünüşü ile ilgili özelliklerdir. Yoğunluk, ergime noktası, kaynama noktası, sertlik vs..

Isı: Bir maddenin moleküllerinin hareket enerjilerinin toplamına denir. Isı bir enerji türüdür ve diğer enerjilere dönüşebilir.

Karışım: Birden fazla çeşitte maddenin kendi özelliklerini koruyarak bir araya gelmesiyle oluşan maddelerdir. (Örnek: LPG %30 propan ile %70 butan gazlarının karışımıdır.)

Kaynama: Sıvı haldeki maddenin ısıtma işlemi ile gaz haline geçtiği ve dış basınca eşit olması hali.

Kinetik Enerji: Bir cismin hızından dolayı sahip olduğu hareket enerjisidir.

Kimyasal Olay: Maddenin kimyasal özelliklerinin değıştiği olaydır. Yani maddenin başka bir maddeye dönüştüğü olaydır.

Kimyasal Özellikler: Maddenin içyapısı ile ilgili özelliklerdir. Yanıcı olup olmaması, asidik veya bazik oluşu v.b. Bir maddenin kimyasal özellikleri değıştiğinde bu madde başka bir maddeye dönüşmüş ise, dolayısıyla adı da değışir.

Molekül: Birden fazla atomun oluşturduğu taneciktir. Bazı elementler moleküllü yapıya sahiptir.

Sıcaklık: Bir maddenin bir molekülünün sahip olduğu ortalama kinetik enerji miktarına denir. Sıcaklık enerji değil bir duyumdur.

Parlama Noktası (PN): Yanıcı sıvılar belli sıcaklıklarda buharlaşmaya başlar. Buharlaşmanın olabilmesi için en az gereksinim duyulan sıcaklığa yanıcı sıvının parlama noktası denir. Aşağıdaki Tablo 1'de bazı yanıcı sıvıların parlama noktaları verilmiştir. Bu tabloda parlama noktası en düşük olan yanıcı sıvı (benzin) en tehlikeli sıvıdır.

Tablo 1. Bazı Yanıcı Sıvıların Parlama Noktaları

Yanıcı Sıvı	Parlama Noktası
Benzin	-43 °C
Aseton	-20 °C
Siklohegzan	-20 °C
Benzen	-11 °C
Etil asetat	-4 °C
Toluen	+4 °C
Metanol	+11 °C
Etanol	+13 °C
Ksilen	+32 °C
Yemeklik yağ	+320 °C

Yanma: Yanıcı maddelerin oksijenle ısı açığa çıkaran bir şekilde reaksiyona girmesi olayıdır. Yanma; yavaş yanma (alevsiz olarak, yavaş oksitlenme) ve hızlı yanma (alevle birlikte, hızlı oksitlenme) olarak iki şekilde olur. Yavaş yanmada az ısı olabilir ve hiç ışık görülmeyebilir. Yanıcı maddeler; katılar, sıvılar veya buhar halinde olabilir. Fakat yanıcı sıvılar ve buharlar tutuşmaya daha meyillidirler. Yanma buhar fazında her zaman olur; sıvılar buharlaşır, katılar küçük uçucu moleküllere yanmadan önce bozunurlar.

Yangın: Katı, sıvı veya gaz halindeki yanıcı maddelerin kontrol dışı yanma olayıdır.

Her maddenin bir tutuşma sıcaklığı vardır. Örneğin ağaç cinsinden olan maddeler alev almaksızın 200-250°C'ye kadar ısıtılırsa yanıcı gazlar çıkarmaya başlar ve tutuşur. Bundan şu sonuç çıkar: Bir madde kendi tutuşma sıcaklığına kadar ısınır ya da ısıtılırsa yanar. O halde insanlar ateşleme kaynaklarını sürekli denetim altında tutarlarsa yanma olayı, dolayısıyla yangınlar önlenmiş olur. Yanıcı maddelerin tutuşma sıcaklığına kadar ısıtılmamasına dikkat edilmelidir.

Buharlaştırma derecesi en düşük olan maddeler en tehlikeli maddelerdir. Çünkü ayrıca ısıtılmalarına gerek olmadan normal iklim koşullarında parlamaya hazır bir karışım oluşturabilirler.

Patlama: Basınç veya şok dalgası sonucunda gazın hızlı bir şekilde genişmesi olayına patlama denir. Genişleme mekaniksel (basınçlı bir tankın aniden yırtılması gibi) olabilir veya hızlı bir kimyasal reaksiyon sonucunda da olabilir. Patlamadaki zarar oluşan basınçtan veya şok dalgasından kaynaklanır. Patlama olayında enerji boşalması çok hızlı olur. Ortalama 10 bar basınç oluşur. Bütün yanıcı gazlar Alt Patlama Sınırı (Lower Explosion Limit = LEL) oranında en ufak bir kıvılcımla patlarlar.

Dört farklı patlama türü vardır:

1. Mekanik patlamalar (basıncılı kabın yırtılması),
2. Termal patlamalar (kazandaki suyun kazanın yarılmasına sebep olması gibi),
3. Nükleer patlamalar (çekirdek reaksiyonları)
4. Kimyasal patlamalar (kimyasal reaksiyonlar sonucu enerji açığa çıkması).

İnfilak: Ses hızından daha hızlı olan bir şok dalgasından kaynaklı patlamaya infilak denir. Enerji çok kısa zaman içerisinde açığa çıkar ve şiddetli olarak yanar. İnfilak, en iyi şartların oluşmasını gerektiren benzersiz bir patlama reaksiyonudur. Örneğin dinamitin infilakında basınç artışı 200.000 bardır.

Otomatik Tutuşma Sıcaklığı: Yanıcı karışımın kendi kendini tutuşturabilmesi için çevreden alması gereken enerjinin oluştuğu minimum sabit sıcaklık otomatik tutuşma sıcaklığı olarak bilinir.

Yanıcı gaz ve kimyasal madde buhar ve tozları belli oranlarda bulunduğu patlayıcı ortam oluştururlar. Patlama limitleri içindeki yanıcı madde buharı ve tozlar bir ateşleme kaynağı ile patlarlar.

Alt Yanma Limiti: Hava ile yanıcı buhar karışımının yandığı en düşük oran (hacimce)

Üst Yanma Limiti: Hava ile yanıcı buhar karışımının yandığı en yüksek oran (hacimce)

Patlama ile yangın arasındaki en belirgin fark enerji boşalma hızıdır. Yanmada enerji yavaş bir şekilde ortaya çıkarken, patlamadaki enerji boşalımı çok hızlıdır. Yangınlar patlamaya neden olabileceği gibi patlamalar da yangınlara neden olabilir. Araba lastiğinin aniden patlaması hızlı bir enerji boşalımı olduğundan patlamaya güzel bir örnek oluşturur. Lastik yavaş bir şekilde havasını kaçırıyorsa patlamadan söz edemezdik.

.1. YANGIN ÜÇGENİ

Yangının oluşması için gerekli üç temel öğe vardır. Bunlar;

- a) Yanıcı madde (ağaç ürünleri, benzin-mazot-yağlar, LPG-doğal gaz, metaller)
- b) Hava, Oksijen
- c) Ateşleme Kaynağı (yüksek sıcaklık, ark, kıvılcım, statik elektrik vb.)

Bu üç öğenin bir araya gelmesiyle yanma oluşur. Bu olay kısaca aşağıdaki şekildeki gibi şematikleştirilmiştir.



Şekil 1. Yangın Üçgeni

Bu üç öge yangın üçgenini oluşturur. Bunlara ilaveten dördüncü bir ögeyi yanma zinciri olarak söyleyebiliriz. Yanma zinciri yanma üçgenini oluşturan öğelerin bir araya gelmesinden sonra oluşan ısının etkisiyle yanmanın şiddetlendiği bölümdür. Bu dört öge bilindikten sonra ateşin söndürülmesinde kullanılan teknikler ortaya çıkar.

Hava, Oksijen:

Oksijen kendisi yanmayan fakat yanmayı gerçekleştiren renksiz, kokusuz, bir gazdır. Gaz halinde oksijen normal şartlar altında 1.4289gr.ağırlığındadır. Oksijen 51 bar basınçta ve eksi -119°C derecede sıvılaşır. Normal basınçta kaynama noktası -183°C'dir. 1 litre sıvı oksijen 1.118 kg'dır. Normal havada % 21 Oksijen, % 78 Azot, % 1 diğer gazlar mevcuttur. Havadaki Oksijen oranı yanıcı maddelerin oksijen ile reaksiyona girmesi için yeterlidir. Ancak bu oran % 16'nın altına düştüğünde yanma durur. Bazı yanıcı maddelerin (etilen oksit) bünyelerinde yanmayı sürdürecekt kadar oksijen bulunur.

Isı:

Maddeleri oluşturan atom veya moleküllerin kinetik hareketlerinin seviyesinde görünen enerji türü olarak tanımlanabilir. Bütün maddeler belli bir ısıya sahiptirler, burada ısının seviyesinin bir önemi yoktur. Maddenin ısısı yükseldikçe moleküllerinin hareket hızları da o nispete artar. Bu ise maddenin moleküllerinin oksijen ile birleşimlerine imkan verir. Bu olayın adı da yanmadır.

Bir maddenin yanmaya başlaması için çoğunlukla ısıya ihtiyaç vardır. İhtiyaç duyulan bu ısı enerjisi birçok kaynaktan meydana gelmektedir. Isı kaynaklarını genel olarak aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

1. Açık Alevler: Oksijen kaynağı, mum alevi, kibrit alevi, yanıcı sıvı ve gaz borularından meydana gelen kaçakların tutuşması sonucu ortaya çıkan alevler vs. yani alevini gördüğümüz ısı kaynaklarıdır.

2. Elektrik: Elektrik tesisatları, jeneratörler, elektrikli ısıtıcılar ve elektrikli cihazlar yangını başlatmaya yeterli ısı açığa çıkarabilirler.

3. Aşırı Isı: Sıcak işlemlerin yapıldığı yerlerde ısı kontrol sensörlerinin görev yapmaması sonucu ısının gereğinden fazla artması olayından meydana gelir.

4. Kızgın Yüzeyler: Eritme potalarının, buhar borularının, kurutucuların, fırınların, bacaların, vs. dış yüzeyleri kızgın yüzeyler olarak adlandırılırlar.

5. Kendi Kendine Tutuşma: Maddelerin kendi üzerlerinde depolanan ısı enerjisi dolayısıyla her hangi bir dış etki olmaksızın yanmaya başlaması.

6. Kıvılcım: Mekanik aletlerden, duman bacalarından, eksoz borularından, elektrik kaynağından, metal kesme işlemlerinden vs. oluşan kıvılcımlar.

7. Statik Elektrik: Maddelerin yüzeyleri üzerinde sürtünme sonucu üretilen elektriksel yükten dolayı oluşur. Aşırı yüklenen maddelerin üzerindeki elektriksel yükün herhangi bir sebeple deşarjı esnasında oluşan kıvılcım yanmayı başlatabilir.

8. Sürtünme: İki maddenin birbirine sürtünmesiyle açığa çıkan ısı enerjisi yanma hadisesini başlatır.

9. Doğal Isı Kaynakları: Yıldırım ve güneşi bunlar içinde sayabiliriz.

1.2. YANGIN SINIFLARI:

Yangınlar temel olarak yanan maddeye göre dörde ayrılır. Bunlar:

A-Sınıfı Yangınlar : Bu grup katı yanıcı maddeleri kapsar. (Örneğin, kağıt, tekstil, deri, odun, kömür, lastik ve petrokimya ürünleri vb.)

B-Sınıfı Yangınlar : Bu grup sıvı yanıcı maddeleri kapsar. (Örneğin, alkol, boya, akaryakıt, vernik, tiner, petrol ve çözücüler vb.)

C-Sınıfı Yangınlar : Bu grup gaz yanıcı maddeleri kapsar. (Örneğin, LPG, metan, hidrojen, etilen, vb. gibi parlayıcı ve patlayıcı gazlar.)

D-Sınıfı Yangınlar : Bu grup hafif metal yanıcı maddeleri kapsar. Bu gruba özel madde yangınları da denir. (Örneğin, nitrat, sodyum, potasyum, magnezyum, alüminyum, peroksit vb. gibi metallerdir.)

Elektrik Yangınları : Bu grup, elektrik tehlikesi bulunan cihaz veya ekipmanlardaki yangınları kapsar. Elektrik yangınlarında su kullanılmaz. Olay mahallindeki elektrik kesilir ve yangına uygun söndürücüler ile müdahale edilir.

1.3. YAKIT/LPG DOLUM TESİSLERİNDE YANGIN NEDENLERİ:

1. Yakıt ve LPG kaçaqları;
2. Sert hareketler (Tüp indirme, kaldırma ve taşıma);
3. Bir yere toplanmış olan Yakıt ve LPG (Çukur ve derin yerler);
4. Yeraltı kanallarında Yakıt ve LPG birikimi;
5. Hatalı ve ex-proof olmayan elektrik tesisatı;
6. Çevrede mevcut kurumuş bitki örtüsü;
7. Yıldırım;
8. Sıcak yüzeyler veya eksoz boruları;
9. Araçlarda kıvılcım çıkarabilen aksesuarların ve radyonun kullanılması;
10. Ateşli çalışma izni gerektiren işlerin izin alınmadan yapılması, gaz ölçümlerinin yapılmaması ve ortamın suyla yıkanması;
11. Tehlikelere göre güvenlik bölgelerinin belirlenmemesi (Bölge 0, 1, 2 gibi);
12. Ortamda statik elektrik olması ve topraklama ölçümlerinin yapılmamış olması;
13. Ex saha içinde Ex-proof olmayan aydınlatma cihazlarının kullanılması;
14. Ex-proof olmayan cihazların dolun tesislerinde kullanılması;
15. Tesis içerisinde kapalı ve tahta kasa araçların alınması;
16. Tanker ve tüp araçlarına alev tutucu takılmaması;
17. Tesise giren personelden, sigara, kibrit, cep telefonu, çağrı cihazı, el telsizi ve her türlü ateş kaynağı olabilecek eşyaların alınmaması;
18. Tankerlerin girişte ve dolun esnasında statik topraklamalarının yapılmaması;
19. Ehliyetsiz ve sorumluluğu olmayan personelin makine ve teçhizatı tamir etmek istemesi, tamir esnasında ikaz ve uyarıların çevreye yapılmaması
20. Bakımsız araçların tesis içerisine alınması;
21. Dışardan gelebilecek sabotaj eylemlerine karşı savunmasız ve hazırlıksız olmak.

1.4. STATİK ELEKTRİK:

Madde, pozitif yüklü çekirdek etrafında dönen negatif yüklü elektronların oluşturduğu atomlardan meydana gelmiştir. Cisimlerin yakın fiziksel teması sonucunda serbest elektron transferi vardır. Birinden diğerine verilen elektronlar çekim kuvveti oluşturur bu iki cismi birbirinden ayırmak için çekici kuvvete karşı iş yapılırken iki yüzey arasında artan gerilim görünür. Elektron kaybeden nesnede artı (+) yükler çoğunlukta olduğu için bu nesne artı yüklenir. Diğer nesnede elektron aldığı için eksi yükler çoğunlukta olur ve bu nesne eksi (-) yük ile yüklenir.

Endüstride veya özel olarak bir proseste statik elektriğin oluşturacağı tehlike olasılığını değerlendirmek için statik elektrik olayının nedenleri ile etkilerinin anlaşılması gerekir.

Statik yüklenmeye neden olan yüzeydeki yük dengesizliği hareketin neden olduğu yollarla oluşur. Yüzeyler arasındaki sürtünme sonucu, birbirine temas eden iki malzemenin birbirinden ayrılması ile meydana gelir. Bu malzemelerden biri pozitif diğeri negatif yüklenir. Aynı yükler birbirlerini iter farklı yükler birbirlerini çekerler.

İletken malzemelerin topraklanması ile oluşan yük toprağa akar ve daha sonra ölçülemez. Bununla birlikte malzeme iletken değilse veya iyi bir şekilde izole edilmiş iletken ise oluşan yük toprağa kolayca akamaz. Hareket sonucu oluşan ve toprağa akamayan bu yük **statik elektrik** olarak adlandırılır. Bu olayı örnekleyecek olursak *katının katıya*, *sıvının katıya* veya *iki sıvının birbirine* sürtünmesinden **statik elektrik** oluşabilir.

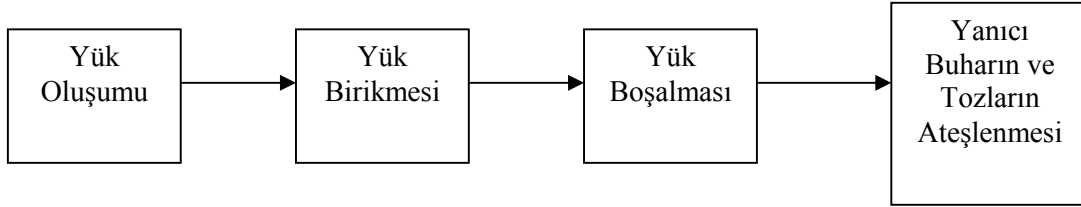
Statik elektrik parlayıcı sıvıların, basınç altında sıvılaştırılmış yanıcı gazların (propan, bütan, hidrojen) kullanıldığı endüstrilerde tutuşturma kaynağı oluşturan büyük bir tehlikedir. Parlayıcı olan sıvıların iletken olmayan bir boru veya hortumdan geçerken yada kuru toz halindeki maddelerin yine iletken olmayan plastik kaplardan karıştırma kazanına geçerken, basınç altındaki gazlar buldukları kaptan hızla atmosfere çıkarken veya başka bir kaba geçerken aşırı sürtünmeden parçacıkların hareketi sırasında oluşan kıvılcımlar uygun bir

gaz-hava, buhar - hava, toz – hava karışımının parlamasına neden olur. Bunun dışında statik elektrik yanıcı olmayan sıvıların nakli sırasında ve çok ince toz halindeki katı parçacıkların hareketi sırasında da oluşur.

Statik elektrik sonucu oluşan kıvılcıklar aşağıdaki durumlarda patlamaya veya yangına neden olabilir.

- *Yanıcı malzeme, gaz, buhar veya toz, hava ile parlama limitlerinde karışmış ise statik elektrik tarafından ateşlenebilir.*
- *Statik elektrik yükü yalıtkan nesne üzerinde, topraklaması olmayan bir iletken malzeme üzerinde oluşur ve bu yük genellikle toprağa veya yakınındaki iletken malzemelere ark yaparak akma eğilimindedir.*
- *Oluşan ark (kıvılcım) çevresindeki yanıcı karışımı ateşlemeye yetecek enerjiye sahiptir.*

Ateşlemeyi önlemek için alınan tedbirler yukarıdaki üç durumdan birini ortadan kaldırmalıdır. Statik elektrikten dolayı oluşabilecek olan bir tehlikedeki olaylar zinciri aşağıdaki gibi özetlenebilir:



Lastik tekerlekli Yakıt ve LPG taşıyan tankerlerde, seyir halinde iken tankerin hava ile sürtünmesi sebebiyle statik elektrik yükü birikir. Bu yük metalik özellikte olmayan fiber-glas gövdeli araçlarda daha fazladır. Parlayıcı sıvı taşıyan lastik tekerlekli tankerlerin topraklama mecburiyeti, bu statik elektrik yükünün tehlikeli seviyeye erişmeden sürekli olarak boşaltılması içindir. Sıvıların ve özellikle parlayıcı sıvıların boru donanımından nakli, depolanması, bir kaptan diğerine boşaltılması esnasında statik elektrik yük birikimi oluşur. Buralarda bu yükün kıvılcım çıkararak boşalması patlama ve yangın tehlikesi doğuracağı için topraklama işlemi yapılır. Eğer ortamda statik elektrik oluşumu engellenirse ne kıvılcım ne de yangın meydana gelir. Dünyanın birçok yerindeki tanklarda ve tankerlerdeki dolun işlemlerinde topraklama sisteminin olmamasından veya bakımsızlık nedeni ile işlev görmemesinden dolayı oluşan statik elektrikten birçok tehlike atlatılmıştır/yaşanmıştır. Her zaman güvenlik ekipmanları kullanılmalı ve topraklama bağlantılarının iyi yapıldığından emin olunmalıdır.

Statik Elektrığe Karşı Alınması Gereken Emniyet Önlemleri:

- 1) Sistemdeki bütün iletken kısımlar elektriksel bir yol ile birbirine bağlanır. (Kısa devre) Ayrıca toprağa irtibatlandırılır.
- 2) Parlayıcı ve patlayıcı maddelerin çok büyük akma hızları ile doldurulup boşaltılmasından, sıçramalı ve yüksek basınçla doldurulmasından kaçınılmalıdır. Hortumla yakıt boşaltılırken sıvı çepelere çarptırılırsa sürtünmeden dolayı statik elektrik oluşur. Bu nedenle sıvıyı çepelere çarptırmadan aşağı akmasını sağlayan özel bir boru kullanılmalıdır. Bu statik elektrik oluşmasını minimuma indirir.
- 3) Ekipmanları kullanmadan önce topraklama sistemleri her zaman kontrol edilmelidir. Ekipmanların potansiyel elektrikleri aynı olmalıdır.
- 4) Vücutta oluşan statik elektrik iletken çubuklara dokunularak deşarj edilmelidir.
- 5) Statik elektrik mandalları temiz tutulmalıdır. Her zaman topraklama sistemi kullanılmalıdır. Statik elektrik kışın soğuk ve kuru havalarda daha tehlikelidir.

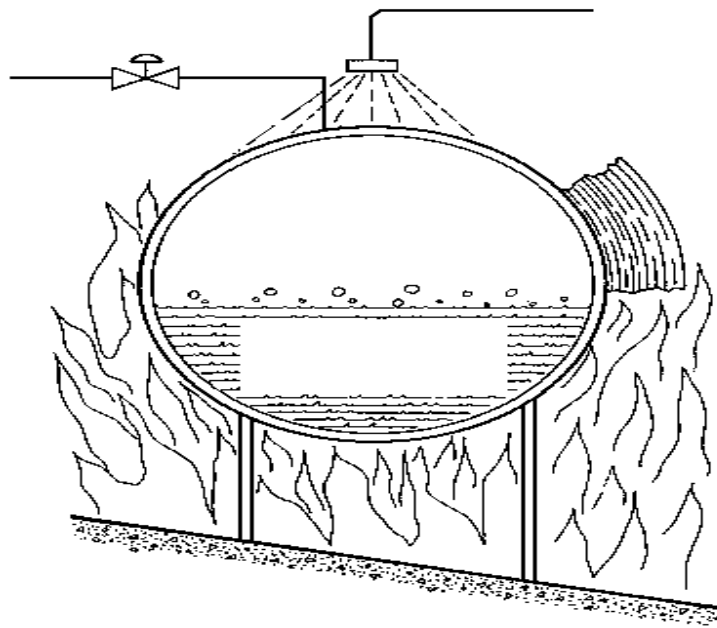
1.5. BLEVE (KAYNAYAN SIVI GENLEŞEN BUHAR PATLAMASI):

Propan, Bütan, metan gazlarının basınç altında stoklanması esnasında dışarıdan yapılan ateşli müdahale ile patlama olayına BLEVE denir. Yangına maruz kalan sıvılaştırılmış alev alıcı gaz ihtiva eden bir kap veya tank (basınçlı kap) tank metalinin mukavemeti azalıp yırtıldığı zaman meydana gelen bir patlamadır.

Sıvılaştırılan gazlar normal sıcaklıkta kaynama sıcaklıklarının üzerindedir. Basınç altında tutuldukları sürece sıvı halde kalacaklardır. Kabin veya tankın delinmesi veya deforme olması durumunda basınç aniden atmosfer basıncına kadar düştüğünde sıvıda depolanan ısı, hızla buharlaşmaya ve gaz fazına geçip büyük bir patlamayla atmosfere çıkmaya çalışacaktır. Bir ateş kaynağı mevcutsa, hızla genleşen bulut, çok şiddetli bir patlamaya sebep olacaktır.

BLEVE'ye sebep olan ve en çok karşılaşılan olay şudur: Sıvılaştırılmış alev alıcı bir gaz içeren tank (LPG tankı veya tüpü) aleve maruz kalmışsa, tank gövdesinin artan sıcaklığıyla birlikte, sıvı LPG'nin buharlaşması artar ve tank gövdesine LPG tarafından uygulanan basıncı artırır. Tank içindeki gaz basıncı 17,5 bara ulaştığı zaman tankın emniyet valfi açar ve buharlaşan fazla LPG'yi tahliye eder. Tankın ısıya maruziyeti fazla ise emniyet valfinin tahliyesi de yetmeyecektir. Bu durum sonucunda basınç öyle bir noktaya ulaşır ki tank malzemesinin mukavemetini yener ve tankın yarılmasına neden olur. Tankın içinde buharlaşan LPG, buharlaşma için gerekli ısıyı tank gövdesinden ve tank içindeki sıvı LPG'den alır. LPG tankları yukarıda anlatıldığı şekilde aleve maruz kalmışlarsa, hiç zaman kaybetmeden su ile soğutma işlemine başlanmalıdır. Su, LPG tankının üst kısımlarına doğru sıkılır. Buradaki amaç, gaz halindeki LPG'nin sıcaklığını düşürmek ve tankın yarılmasını önlemektir. Tankta sıvı LPG olması tank metalinin soğutulmasına yardımcı olur fakat su ile soğutma yapmak BLEVE olayını önlemek için esas işlemdir. Tank yarılmış ve tanktan çıkan gaz yanıyorsa, soğutmanın kesintisiz yapılması sağlanmalıdır. Tank içindeki sıvı LPG'nin sıcaklığı, tankın maruz kaldığı sıcaklığa ulaştığı zaman, sıvı LPG çok hızlı olarak buharlaşır ve BLEVE meydana gelir. Bu yüzden gaz LPG bulduran (boş) basınçlı kaplar (tank, tüp) sıvı LPG bulduran basınçlı kaplara göre daha dayanıksız, daha tehlikeli ve BLEVE olma süresi daha kısadır.

BLEVE: B= Boiling, L= Liquid, E= Expanding, V= Vapor, E= Explosion



1.6. UVCE (SINIRLANDIRILMAYAN BUHAR BULUTU PATLAMASI) :

UVCE, yanıcı bir maddenin buhar bulutu ateşlendiği zaman meydana gelen diğer bir patlama çeşididir. Alev alıcı bir gaz bulutu dışarıda bir ateş kaynağı bulup alev alırsa meydana gelir. Bu durumda, gazlar ve buharlar sınırlandırılmaz ve enerjinin çoğu ısı olarak açığa çıkar.

Yanıcı hidrokarbonlar ve sıvılaştırılmış gaz kütlesi bulunduğu zaman aşağıdaki durumlardan biri meydana gelebilir.

1. Buhar zararsız olarak dağılabilir;
2. Dökülerek yanabilir;
3. Buhar bulutu geniş bir alana yayılıp tutuşabilir;
4. Bunun yanı sıra ateşlemeden sonra alev, bulut boyunca gelişir ve tehlikeli bir şok dalgası meydana getirmek için yeterince hızlanır.

BLEVE'ye benzer olarak UVCE de çok tehlikelidir. Maksimum alev büyüme oranı, belirli oranlardaki konsantrasyonlara yakın olarak meydana gelir ve daha büyük basınç, sıcaklık ve turbülansla gelişir.

UVCE : U= Unlimited, V= Vapor, C= Cloud, E= Explosion

1.7. BLEVE ve UVCE OLAYLARINI ÖNLEMEK İÇİN:

1. Tank altlarında erken uyarı sabit dedektör sistemleri,
2. Tankların üzerinde sabit sprinkler sistemleri,
3. Farklı yönlerde sabit mobil su topları,
4. Farklı yönlerde hidrant donanımı,
5. Su perdesi sistemleri,
6. Portatif K.K. tozlu yangın söndürme cihazları,
7. En önemlisi, eğitimli ve uzman personel gerekmektedir.

2.0 YANGINLARIN SÖNDÜRÜLMESİ

2.1. Suyun Söndürme Özelliği:

Ateşi söndürmenin ve ısıyı düşürmenin en kolay yollarından bir su kullanmaktır. Su eski çağlardan beri bilinen en yaygın söndürme aracıdır. Suyun etkili bir yangın söndürme maddesi olmasını sağlayan fiziksel özellikleri şunlardır:

1. Normal sıcaklıklarda su yoğun ve kararlı bir sıvıdır. 0°C'de 1 Kg buzun eriyerek suya dönüşmesi çevreden 80 kilokalorilik enerji emilmesine yol açar.
2. 1 Kg suyun sıcaklığını 1 °C yükseltmek için gerekli ısı 1 kilokaloridir. Yani 1 Kg suyun sıcaklığını 1 °C'den 100 °C'ye çıkarmak için 100 kilokalori ısı gereklidir.
3. Atmosferik basınçta, sabit ısıda 1 Kg suyun buharlaşması için uygulanması gereken ısı miktarı 528 kilokaloridir.
4. Su, sıvıdan buhara dönüştürüldüğünde atmosferik basınçta hacmi yaklaşık 1700 kat artar. Bu dev su hacmi (doymuş buhar) eşit hacimdeki havayı yangın etrafından uzaklaştırır.

Suyun parlayıcı sıvılarda kullanımı, yüksek parlama dereceli sıvılarda sınırlıdır. Su direkt hüzmeli (jet) olarak kullanılmaz.

Oksijen olmadan yanma olayı meydana gelmez. Havada ortalama %21 oranında oksijen vardır. Bir yerde yaklaşık %16'dan daha az oksijen olması halinde yanma dediğimiz olay zayıflar ve sönmeye başlar.

Yukarıda sınıflandırılan farklı yangın gruplarını söndürebilmek (veya en azından kontrol altında tutabilmek) için farklı yangın söndürme ekipman ve tekniklerine başvurulur. Bu ekipman ve teknikler yangın sınıflarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

2.2. Sınıflarına Göre Yangınların Söndürülmesi

A-Sınıfı yangınları söndürebilmek için; Sprey yada jet halinde su veya çok maksatlı kuru kimyasal yangın söndürme tozlu (mono amonyum fosfatlı) cihazlar kullanılır.

B-Sınıfı yangınları söndürebilmek için; Su sisi, köpük, CO₂, kimyasal tozlu (mono amonyum fosfatlı) yangın söndürme cihazı kullanılır

C-Sınıfı yangınları söndürebilmek için; Öncelikle gazın kaynağı kesilir ve su sisi ile soğutma yapılır. Bununla birlikte karbon dioksit veya kuru kimyasal yangın söndürme tozu kullanılır. Gaz kaçaklarında yangın çıkacakmış gibi davranılarak gazın yoğunluğu su sisi yapılarak dağıtılır.

D-Sınıfı yangınları söndürebilmek için; Üzeri kum ile örtülerek havayla teması kesilir.

Elektrik yangınlarını söndürebilmek için; Öncelikle hattaki enerji ana panodan kesilmelidir. Elektrikle çalışan makine, cihaz ve panellerde elektrik kesilmeden kesinlikle su kullanılmaz. CO₂ 'li söndürücü kullanılır.

2.3. GAZ YANGINLARINI SÖNDÜRME YÖNTEMLERİ

Öncelikle gazın kaynağı kesilir ve su sisi ile soğutma yapılır. Bununla birlikte veya kuru kimyasal yangın söndürme tozu (KKT'li yangın tüpleri) kullanılır. Gaz kaçaklarında yangın çıkacakmış gibi davranılarak gazın yoğunluğu su sisi yapılarak dağıtılır. Aşağıdaki talimata uyulur.

1. GAZ AKIŞINI KESİN.(VANAYI KAPAT)
2. ATEŞLEME KAYNAKLARINA ULAŞMASINI ENGELLE VE BU KAYNAKLARI ORTADAN KALDIR, İNSANLARIN BÖLGEYE GİRMESİNE İZİN VERME.
3. KAÇAK BUHAR BULUTUNU SU SİSİ YAPARAK DAĞIT.
4. ALARM VER. YANGIN ÇIKACAKMIŞ GİBİ HAZIRLAN.
5. KARA YOLUNDA OLURSA TRAFİĞİ DURDUR, MOTORLARIN ÇALIŞMASINI ENGELLE.
6. UYARI LEVHALARINI EMNİYET MESAFESİNİ DÜŞÜNEREK KOY.
7. ACİL ALARM TELEFONLARINI ARAYARAK BİLGİ VER.

LPG tankı yangına maruz kalırsa buhar boşluğu üzerine Şekildeki gibi su püskürtülerek basınç yükselmesi ve tank metalinin yumuşaması önlenmelidir.

Yatay tanklara yan kısımlarda durarak müdahale etmek gerekir. Uç kısımların patlama esnasında roket gibi fırlama tehlikesi vardır.

Sızıntının olduğu yerdeki alev söndürülmemelidir. Ancak sızıntıya gelen LPG kesildikten sonra alevi kendi kendine yanarak sönmeye bırakılmalıdır. Eğer sızıntı olan yere gelen LPG kesilmeden alev söndürülürse buharlar geniş bir alana yayılarak daha büyük bir patlamaya neden olurlar.



Resim 1. Su ile tankın her yüzeyinde soğutma yapılarak tankın yarılması ve patlaması önlenir.

3.0 YANGIN SÖNDÜRME MADDELERİ, CİHAZLARI ve KULLANMA TEKNİKLERİ

Yanmayı meydana getiren unsurlardan en az bir tanesini saf dışı ederek söndürme gerçekleştirilir.

3.1. Yangın Söndürme Yöntemleri: Soğutma, Boğma, Yakıtı Giderme ve Zincirleme Reaksiyonu Engelleme olmak üzere dört adet söndürme yöntemi vardır.

Soğutma: Yanıcı maddeden ısı alınarak, sıcaklığını tutuşma derecesinin altına düşürmektir. Mesela Yün'ün tutuşma sıcaklığı 600°C'dir. Yanmakta olan yün 550°C a soğutulduğunda söner.

Boğma: Oksijen oranını yanma için gerekli oranın altına indirmektir. Mesela otomatik CO₂li Söndürme sistemi tasarlanırken ilgili hacimdeki Oksijenin oranını %15'e indirecek miktar hesaplanır. Oksijenin sıfırlanması gerekmez. Oksijen oranı %16'nın altına azaltıldığında yangın sönecektir.

Yakıtı Giderme: Bazı durumlarda, yakıt kaynağını ortadan kaldırarak yangın etkin şekilde söndürülür. Yakıt kaynağını yok etmek için sıvı ya da gaz akışı durdurulur. Mesela Doğalgaz vanasının kapatılması ile yakıt kesilecektir veya yangının yolu üzerindeki katı yakıt ortadan kaldırılır. Orman yangınlarındaki karşı ateş metodu ve şaplak bu yöntemde dayanır. Ya da yanıcı maddenin yüzeyi kaplanılarak yanıcı buhar çıkışı engellenir. ABC yangınlarında etkili kimyasal toz eriyerek katının gözeneklerini örter ve yanıcı gaz çıkışını engeller. AFFF tipi köpük boğma ve soğutmanın yanı sıra sıvı üzerinde su filmi oluşturarak yanıcı gazların buharlaşmasını engeller. Dolayısıyla yangın devam edemez. Ayrıca bazı söndürme maddelerinin kimyasal ve fiziksel etkilerle yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığını yükseltmesi ve yanmaz hale getirmesi ile yangının devam etmesi engellenir. Mesela alkol yangınında su sıkılarak yapılan seyreltme yangının devam etmesini engelleyecektir

Zincirleme Reaksiyonu Engelleme: Kuru Kimyevi Tozlar ve karbon dioksit gibi bazı söndürme maddeleri yanıcı madde ile ısı üretmeyen reaksiyonlar meydana getirerek, alev üreten kimyasal reaksiyonu keserler, alevlenmeyi durdururlar. Söndürme maddelerinden

bazıları bu yöntemlerden sadece birini bazıları ise birkaçını birden kullanarak söndürme etkisi gösterirler.

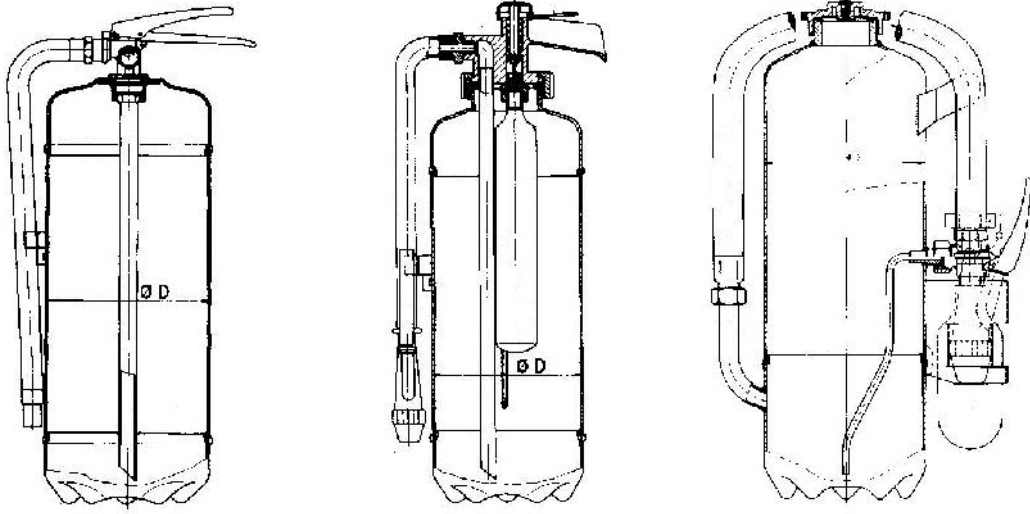
3.2. Söndürme Maddeleri ve Kullanım Özellikleri: Söndürme maddelerinin kullanılması, yanıcı maddenin türüne göre değişkenlik arz etmektedir. Yangınlarda başarılı olmanın en temel şartı uygun söndürme maddesi seçimine bağlıdır. Müdahale edilen her yangın gerek yanıcı madde farklılıkları gerekse müdahale tekniği açısından bir diğeriyle farklı olmakta ve bu farklılıklarda kısa sürede olsa müdahaleden önce bir araştırma yapma ihtiyacı göstermektedir. (Yangın yükü, yanıcı madde cinsi, müdahale yöntemleri v.b)

Yangınlarda iyi araştırma yapılmadan seçilen söndürme maddesi bazen gereksiz zaman kayıplarına ve doğal olarak ta yangının yayılmasına sebep olmakta, bazen de söndürme maddesinin israfına ve maddi açıdan kurumun zararına yol açmaktadır. (Örnek: Köpükle müdahale edip, daha sonra aynı bölgeye su kullanılması)

SÖNDÜRME MADDELERİNİN YANGIN TÜRLERİNE GÖRE KULLANIM ŞEMASI

SÖNDÜRME MADDESİ	YANGIN TÜRLERİ				1000 V' a kadar Elektrik
	A	B	C	D	
Su sisi	X	X	X		
Köpük	X	X			
KKT Kuru kimyevi toz (mono amonyum fosfat)	X	X	X		
CO ₂		X	X		X
FM 200, NAFF4 (Diklorotriflorometan) ve Halatron		X	X		
Kum				X	

3.3. Yangın Söndürme Cihazları:



Muhtelif kapasitede olmak üzere elde taşınabilen veya arabalı tipte yangın söndürme cihazları mevcuttur. Binalarda bulundurulacak yangın söndürme cihazları TSE markalı olacaktır. TSE işareti, üretici firma ve üretim seri no.su cihaz üzerine soğuk damga ile işaretlenmiş olacaktır. Yeni alınacak cihazların standarda uygun üretimine izin veren TSE belgesi üretici firma tarafından alınmış olacak ve cihaz satışı sırasında kişi veya kuruluşa ibraz edilecektir. Belgenin periyodik olarak vizesi yapılmış olacaktır.

Satıcı firma yeni alınan cihazlara 2 yıl garanti verecektir. Cihazlar her 6 ayda bir ücretsiz olarak üretici firma tarafından kontrol edilecek ve cihaz üzerine kontrol edildiğini belirten etiket yapıştırılacaktır. Cihazın tekrar dolumu 2 yıl sonunda ücretli olarak yetkili firmalar tarafından yapılacaktır.

Yangın söndürme cihazlarının dolum ve bakımı TS 11748 sayılı "Yangın Söndürme Tüplerinin Periyodik Kontrol ve Bakımı" standardına uygun olarak dolum ve bakım yapma yetkisine sahip firmalar tarafından yapılabilecektir. Bu yetki Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile TSE tarafından verilmektedir. Yangın söndürme tüpleri 5 yıl sonunda hidrostatik basınç testine tabi tutulacaktır.

Söndürme maddesine göre 5 ayrı çeşit yangın söndürme cihazı bulunmaktadır.

3.3.1. Mono amonyum fosfat (MAP) tozlu Yangın Söndürme Cihazları



12 Kg. BC (S) KKT



6 Kg. BC (T) KKT



50 Kg. ABC (T) KKT

ABC yangınlarında etkili tozlu yangın söndürme cihazları içinde katı, sıvı ve gaz yangınlarını söndürme özelliğine sahip söndürme tozu bulunmaktadır. KKT (kuru kimyevi tozlu) söndürücüler TS 5684 sayılı standarda uygun olmalıdır.

KKT (kuru kimyevi tozlu) söndürücüler %40 veya %90 mono amonyum fosfatlı (MAP) olarak dolumu yapılmaktadır. Yangın riskinin yüksek olduğu yerlerde %90'lık MAP kullanılmalıdır.

Yangın söndürme cihazlarına doldurulacak tozlar standartlara uygun olmak koşulu ile yerli üretilmiş veya ithal olabilir. Kullanıcı tarafından ithal toz doldurulması istenmesi halinde dolum yapacak firmanın toz ile ilgili İthal Malı Uygunluk Belgesi (TSE tarafından verilmektedir) bulunmalıdır. Ayrıca istendiğinde toz faturası, Gümrük beyannamesi veya tozun ithal edilmeyip ithal eden başka firmadan temin edilmesi halinde o firmaya ait belgeler ibraz edilmelidir.

3.3.2. Karbondioksitli Yangın Söndürme Cihazları (CO₂)



Yüksek basınçlı tüplere 57 bar basınçta sıvı halde doldurulur. Tüpler TS 1519/ 12-13'e CO₂ ise TS 11339'a uygun olmalıdır.CO₂ % 99.5 saflıkta olmalıdır. Karbon dioksit kritik sıcaklık ve basınca sahip bir gazdır. Kritik sıcaklığı 31.88 °C, kritik basıncı 73 bar'dır. Kritik sıcaklığın üstündeki sıcaklıkta tüp içindeki sıvı gaz haline geçerek basınç artışına neden olur. 65 derecede basınç 250 Bar olur. Bu nedenle tüpe emniyet valfi takılmaktadır. Karbondioksitli tüpler 40 °C üzerindeki sıcaklıktaki ortamlarda bulundurulmamalıdır.

Gaz kullanım sırasında -78 °C kadar soğur. Bu nedenle bir kısım gaz katı kar halinde ortama yayılır. Kullanıcı dikkatli olmalı, lansın metal kısmından değil, ahşap veya plastik kısmından tutulmalıdır. Gazın % 25'i kar şeklinde kaybolur.

Gazın boğucu etkisi nedeniyle kapalı ve küçük yerlerde yüksek kapasiteli tüplerin kullanımı sırasında dikkatli olunmalı ve kullandıktan sonra zaman kaybetmeden serbest havaya çıkılmalıdır.

Karbondioksit tüpleri sıvı ve gaz madde yangınlarında ve elektrikli cihaz ile pano yangınlarında kullanılmaktadır. Elektrik yangınlarında uygun mesafe bırakılmalıdır.

3.3.3. Halojen'li Yangın Söndürme Cihazları

İçinde Klor, Brom, Flor gibi halojenlerin bulunduğu Halokarbon maddelerinin yangın söndürme özelliği nedeniyle özellikle kuru toz ve karbondioksitin vereceği zararı önlemek amacıyla elektronik cihaz ve diğer yangınlarda kullanılmak üzere tasarlanmış yangın söndürme cihazlarıdır.

Daha önce Halon 104 (Karbontetraklorür) ve Halon 1211 (BCF) gazlı yangın söndürme cihazları kullanılmış olup Karbontetraklorürün insanları zehirleyici etkisi, Halon 1211 gazının ise Ozon tabakasına verdiği zarar nedeniyle yasaklanmıştır. Halon 1211'e alternatif olarak NAFF4 (Diklorotriflorometan) ve Halatron gibi gazlar üretilerek yangın söndürme cihazlarında kullanılmaya başlanmıştır.

Özellikle araç yangınlarında kullanılmak üzere üretilen bazı küçük kapasiteli yangın söndürme cihazlarında Karbon tetra klorür (CCl₄) ve Tetra Klor Etilen (C₂Cl₄) gibi kuvvetli zehirli kimyasal maddeler yasak olmasına rağmen yetkisiz firmalar tarafından söndürücü içine kaçak şekilde doldurulmaktadır. Buna dikkat edilmelidir.

3.3.4. Köpüklü Yangın Söndürme Cihazları

Sıvı madde ve bazı katı madde yangınlarında kullanılmak üzere el ve arabalı tipte üretilmiş cihazlardır. İçinde sentetik türde AFFF tipi köpük konsantresi ve yeterli su bulunmakta olup karışım azot gazı ile basınçlandırılmaktadır. Cihazda üstünde delikler bulunan özel köpük lansı kullanılmakta ve köpük oluşumu sağlanmaktadır.

3.3.5. Portatif Yangın Söndürme Cihazlarının Kullanımı:

Genel olarak yangın söndürücü tüplerde aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

- Yangın söndürücü tüplerin dik durmasını sağlayın.
- Cihazı kullanmadan önce cihaz üzerindeki mührün kopuk olup olmadığına bakın.
- Cihazı içindeki çökmüş haldeki söndürücüyü karıştırmak amacıyla birkaç kez sallayın.
- Cihazı yangına girmeden önce çalıştırın.
- Müdahale ederken rüzgarı arkanıza alın.
- Yangına müdahale etmek için emniyetli bir mesafede durun. (yaklaşık 1-1.5 metre)
- Yangına müdahale ettikten sonra, yangın bölgesine arkanızı dönmeyin. (yeniden alevlenme veya infilak olabilir)
- Kullandığınız veya şüphelendiğiniz cihazın yerini bildirin.

Doğru Kullanım



Yanlış Kullanım



**NE KADAR TEDBİRLİ ÇALIŞIRSANIZ O KADAR BAŞARILI OLURSUNUZ.
UNUTMAYINIZ, EMNİYET TAMAMEN SİZE BAĞLIDIR.**

4.0 LPG KAÇAKLARINA MÜDAHELE USULLERİ:

4.1. LPG Kaçağı Tankerde ise:

- ❖ Küçük çapta bir kaçak varsa, buz kaynağı yapılacaktır. (Buz kaynağı: Sıvı halden gaz haline geçen LPG suyu donduracağı için küçük çaplı çatlak ve delikleri tıkar gaz akışı kesilir.) Geçici bir çözümdür.
- ❖ Tehlikeli boyutta kaçak varsa, kaçağın emniyetli bir bölgeye gitmesini sağlayacak şekilde araç park edilecektir.
- ❖ Trafik durdurulacak, ilgililere haber verilecektir.
- ❖ Çevre kontrol altına alınıp gerekli ikaz ve uyarılar yapılacaktır.

4.2. LPG Kaçağı İstasyonda İse:

- ❖ Soğukkanlı olun, telaş yapmayın.
- ❖ “Gaz kaçağı var” diye bağıarak istasyon çalışanlarına haber verin.
- ❖ En dikkat edilecek şey, kaçan LPG gazının alev almasını önlemektir.
- ❖ İstasyondaki üç adet “acil stop butonundan” birine basın.
- ❖ LPG ikmali yapıyorsa, derhal durdurun (Dispenserden yapılan satışı ve LPG tankerinden yapılan sevkiyatı durdurun).
- ❖ Akaryakıt dolularını da durdurun.
- ❖ LPG tanklarının üzerindeki ana vanayı kapatın.
- ❖ Gaz akışını kesemiyorsanız, derhal itfaiyeye haber verin.
- ❖ Yangın pompaları hariç istasyonun diğer tüm elektriğini elektrik panosundan kesin.
- ❖ İstasyondaki insanları dışarıya çıkarın, istasyondaki araçların motorunu durdurun, hiç bir aracın çalışmasına izin vermeyin, iterek uzaklaştırın.
- ❖ İnsanların ve araçların tehlike bölgesine girmesine izin vermeyin.
- ❖ Tüm ateşli çalışmaları, kıvılcım kaynaklarını (sigara, el feneri, cep telefonu vs.) uzaklaştırın.
- ❖ Gaz kaçağının güzergâhına bakın, gaz kaçağı yola doğru gidiyorsa yolu araç trafiğine kapatın, bu bölgeye araç girmesine müsaade etmeyin.
- ❖ Gaz kaçak bölgesini güvenlik bandı içerisine alın.
- ❖ Şirket yetkililerine haber verin.
- ❖ İstasyonda yangın su tesisatı varsa, pompaları çalıştırıp, yangın hidrant hortumlarını açıp, pulverize su ile gazın konsantrasyonunu dağıtmaya çalışın.
- ❖ En yakın yangın söndürme cihazını hazır bulundurun, gaz kaçağının yangına dönüşebileceğini unutmayın.
- ❖ Gaz kaçağı kontrol altına alındıktan sonra çevre kontrolünü yapın, ortamda gaz olmadığından emin olduktan sonra istasyonu işletmeye alın.

4.3. LPG Kaçağı Araçta İse:

- ❖ Soğukkanlı olun, telaş yapmayın.
- ❖ “Gaz kaçağı var” diye bağıarak istasyon çalışanlarına haber verin.
- ❖ En dikkat edilecek şey, kaçan LPG'nin alev almasını önlemektir.
- ❖ LPG ikmali yapıyorsanız, derhal durdurun.
- ❖ Araç içindeki herkesin çıktığından emin olunmalıdır.
- ❖ Araç çalıştırılmadan pompa adalarından itilerek emniyetli bir alana alınmalıdır.
- ❖ İnsanların araca yaklaşmasına izin vermeyin.
- ❖ Araç LPG tankı üzerinde bulunan LPG dolum ve LPG çıkış vanaları kapatılır.

4.4. LPG KAÇAKLARINDA UYGULANAN TEKNİKLER:

LPG yangınları ile ilgili olan stratejiler olayların incelenmesi ile başlar. Gaz fazı kaçağı olduğunda, ilk amaç ateşlenmeyi önlemektir. Gazı dağıtmak için pulverize su kullanılabilir. Pulverize su aynı zamanda gaz kaçağını önleyecek olan kişiyi de koruyacaktır. Sıvı olarak dökülen LPG üzerine suyun tutulması hızlı buharlaşmaya neden olacağından uygulanmaz. Eğer gaz ateşlenirse tüpleri ve tankları soğutmak gereklidir. Böyle bir durumda çevrede bulunan tüp ve tankları da su perdesi ile kontrol altında bulundurmamak gereklidir. Özel durumlarda eğer akışı kesip vanayı kapatamıyorsanız ateşi söndürmeyin, ateşi kontrol altına alın.

LPG yangınları, gaz akışı kesilip vana kapatılamıyorsa söndürülmüş kabul edilemez. Eğer ateşi söndürüp gaz çıkışına mani olamıyorsanız UVCE, daha sonra BLEVE olayına sebep olursunuz.

Alev direkt olarak tank ile temasta değilse, durumu sabitlemek için soğutma suyu uygulaması tavsiye edilir. Su tankla birleştiğinde buharlaşma olmuyorsa tank gerektiği gibi soğutulmuş

demektir. Soğutma devam ederken su sisi altında kontrollü olarak tanka yaklaşmak ve valfi kapatmak mümkün olabilir. Isınmış LPG tankları emniyet valflerinden gaz tahliye edeceklerdir. Tahliye edilen gaz, zaman zaman kesilip tekrar devam edebilir. Bu gazın da kontrol altında tutulması gerekir. Tankta yaklaşma kararı, alevin tankla olan ilişkisine, tankın alevle olduğu sürenin uzunluğuna ve kurtarma timi ile, açıkta korunması için gerekli olanların incelenmesine ve değerlendirilmesine bağlıdır.

4.5. OLASI BİR YANGIN ANINDA YAPILMASI GEREKENLER

- a) Telaşlanmayınız.
- b) Bulduğunuz yerde yangın ihbar düğmesi varsa basınız.
- c) İtfaiyeye haber veriniz.
- d) Yangın yerinin adresini en kısa ve en doğru şekilde bildiriniz.
- e) Mümkünse yangının cinsini de (bina, sıvı, kimyasal madde, akaryakıt, gaz, araç, trafo vb. gibi) bildiriniz.
- f) Yangını çevrenizde bulunan kişilere ve ilgililere duyurunuz.
- g) İtfaiye gelinceye kadar yangını söndürmek için elde mevcut araç, gereç ve olanaklardan yararlanınız.
- h) Yangının yayılmasını önlemek için kapı ve pencereleri (olanaklıysa) kapayınız.
- i) Bunları yaparken kendinizi ve başkalarını tehlikeye atmayınız.
- j) Görevlilerden başkasının yangın yerine girmesine engel olunuz.

Kaynaklar

1. LPG'nin Özellikleri ve Emniyetli Kullanımı TMMOB Kimya Mühendisleri Odası LPG Eğitim Yayını, 2002.
2. TS 1446 "Sıvılaştırılmış Petrol Gazlarının (LPG) Depolama Kuralları"
3. İşyerleri İçin Yangın Güvenlik Eğitimi, İBİTEM 2000.
4. Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar, "Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications", Prentice Hall Inc. 1990, New Jersey.