

İŞYERLERİ İÇİN YANGIN GÜVENLİK EĞİTİMİ

İşyerleri İçin Yangın Güvenlik Eğitiminin Amacı:

İşyerlerinde yangınla mücadele için gerekli bütün önlemleri almak, Müdahale ve Tahliye Ekiplerini oluşturmak, Oluşturulan Müdahale Ekiplerinin İtfaiye Teşkilatı yetişinceye kadar yangına ilk müdahaleyi yapabilme becerisini kazandırmaya yönelik olarak aşağıda özetleri sunulan derslerden oluşmaktadır.

YANGININ OLUŞUMU VE GELİŞİMİ

YANGININ VE YANMANIN TANIMI :

Yangın : Katı, sıvı veya gaz halindeki yanıcı maddelerin kontrol dışı yanma olayına yangın denir.

Yanma : Yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığında ısıtıldığında oksijenle verdiği eksotermik zincirleme reaksiyondur.

Yanma ısı ve ışık üreten hızlı bir oksidasyondur.

İdeal yanmanın genel formülü;

$CXHY + (X+Y/4)O_2 + ISI \leftrightarrow XCO_2 + Y/2H_2O + ISI$ şeklindedir.

Yanıcı maddeyi yeterli oksijenli ortamda karakteristik tutuşma sıcaklığına kadar ısıtan bir ısı kaynağı yanma reaksiyonunu başlatmaktadır. Bu reaksiyondan ayrıca ısı enerjisi açığa çıkmaktadır.

YANMA ÇEŞİTLERİ

Yavaş Oksidasyon (Oksidasyon, Oksitlenme):

Örneğin, demirin ve bakırın oksitlenmesi, canlıların hücre solunum olayları birer yavaş oksidasyondur. Yanma tarifinin içine girmez. Ama yavaş oksidasyon zamanla hızlı oksidasyona dönüşebilir. Örneğin, bezir yağına bulaştırılmış bir bez parçası, normal şartlar altında kolaylıkla oksitlenecek ve bu oksitlenme sırasında açığa çıkan ısı ile sıcaklığı tutuşma derecesine kadar zamanla yükselerek kendiliğinden alevlenme meydana gelecektir.

YANMA ÇEŞİTLERİ

Hızlı Oksidasyon (Combustion, Yanma):

Yanma tarifinde yer alan olay budur. Yanmanın belirtileri alev, ısı ve ışıktır. Örneğin, odunun yanması, buhar ve gaz halindeki maddelerin yanması sonucu oluşan yanma şeklidir. Bazı maddeler katı halden önce sıvı hale daha sonrada buhar veya gaz haline geçerek yanarlar. Örneğin parafin, mum ve katı yağlar gibi. Bazıları ise doğrudan yanabilen buhar çıkarırlar. Örneğin, naftalin. Yine bazı maddeler doğrudan doğruya yanabilen gazlar çıkarırlar. Örneğin, odun, kömür Meydana gelen bu yanıcı buhar veya gazlar oksijenle birleşirken alev meydana gelir. Alevin üç kısmı bulunur.

YANMA ÇEŞİTLERİ

Alev üç kısım halde bulunur:

1- Dış kısım: Parlaktır, sıcaklık yüksek derecededir ve yanma tamdır.

2- Orta kısım: Yanma tam değildir, zira oksijenle temas olanağı daha azdır. Sıcaklık düşüktür.

3- Çekirdek kısım: Bu bölgede yanma yoktur, yanıcı buhar ve gazların yanmak için sıra beklediği bölge de denilebilir. İç ve orta kısımda hava akımı dolayısı ile bir takım yanmamış maddeler de çıkar ki bunlar duman ve kurumdur.

Kolay tutuşabilen maddelerde yanma bazen parlama özelliği gösterir. Fakat gerek normal yanmada gerekse parlama şeklindeki yanmada basınç oluşmamaktadır.

BAZI GEREKLİ KAVRAMLAR-1:

- Isı** : Maddeleri oluşturan atom veya moleküllerin kinetik hareketlerinin seviyesinde görünen enerji türü.
- Birimi** : Kalori (cal), British Thermal Unit (Btu), Joule (J)
- Buharlaştırma Isısı** : Bir gram sıvının tamamen buhar haline geçebilmesi için ortamdan alınması gereken ısı miktarı.
- Ergime Isısı** : Bir gram katının tamamen sıvı hale geçebilmesi için ortama verilmesi gereken ısı miktarı.
- Isınma Isısı** : Bir maddenin bir gram veya bir molekülün sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı.
- Buharlaştırma** : Bir maddenin sıvı halden gaz haline geçmesidir.
- Donma** : Bir maddenin sıvı halden katı hale geçmesi olayıdır.
- Ergime** : Bir maddenin katı halden sıvı hale geçmesidir.

BAZI GEREKLİ KAVRAMLAR -2 :

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

Deriştirme: Çözeltideki çözünen miktarını arttırma veya çözücü miktarını azaltma.

Karışım: Birden fazla çeşitte maddenin kendi özelliklerini koruyarak bir araya gelmesiyle oluşan maddelerdir.

Kalori: 1 gram suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli ısı miktarı, ısı birimi olarak kullanılır.

Katalizör: Reaksiyon hızını arttıran fakat reaksiyondan değışmeden çıkan madde.

Kaynama: Sıvıların buhar basınçlarının ısıtma işlemi ile dış basınca eşit olması hali.

Kinetik Enerji: Bir cismin hızından dolayı sahip olduğı hareket enerjisi.

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

Madde: Kütesi ve hacmi olan her şey maddedir.

Sıcaklık: Moleküllerin kinetik enerjisinin fonksiyonu olan bir hal değışkeni.

Sıvı: Molekülleri birbirine değerek öteleme hareketi yapılabilen ve pratikte bastırılmayan akışkan.

Süblimleşme: Katı halde bulunan madde sıvı hali atlayarak doğrudan doğruya buhar haline geçme ve yeniden, sıvılaşmaksızın katı hale dönüşmesidir.

Tutuşma sıcaklığı: Yanma olabilmesi için gereken minimum sıcaklık değıridir.

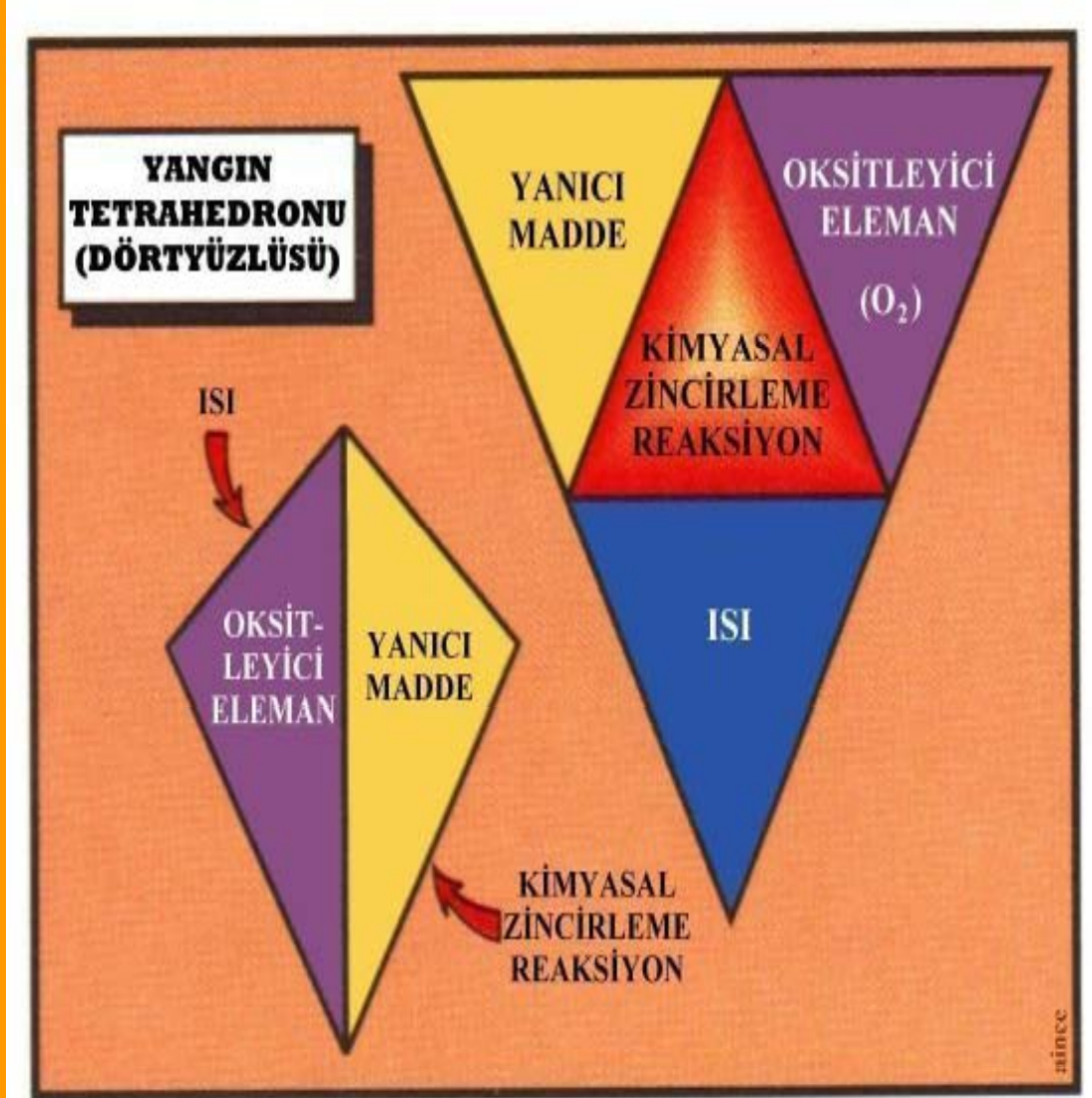
YANGINI MEYDANA GETİREN UNSURLAR

1- Yanıcı Madde

2- Oksijen

3- yanıcı maddeyi tutuşma sıcaklığına kadar ısıtacak Isı kaynağı

4- baştaki üç unsur bir araya gelip oksidasyon başladıktan sonra evreye giren Zincirleme Reaksiyon



Şekil 1: Yangın Tetrahedronu, Alevli Yanma biçimini temsil eder.

YANGIN BİLEŞENLERİ

1- 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 -119C derecede sıvılaşır. Normal basınçta kaynama noktası –

183 oC 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 yanıcıların bünyelerinde yanmayı sürdürecekt kadar oksijen bulunur.

YANGIN BİLEŞENLERİ

2- Isı:

Maddeleri oluşturan atom veya moleküllerin kinetik hareketlerinin seviyesinde görünen enerji türü olarak tanımlanabilir.

Bütün maddeler belli bir ısıya sahiptirler, burada ısının seviyesinin bir ehemmiyeti yoktur. Isı yükseldikçe maddenin moleküllerinin hareket hızları da o nispette artar.

Bu ise maddenin moleküllerinin oksijen ile birleşimlerine imkan verir. Bu olayın adı da yanmadır.

ISI KAYNAKLARI -1

Bir maddenin yanmaya başlaması için çoğunlukla ısıya ihtiyaç vardır. İhtiyaç duyulan bu ısı enerjisi bir çok 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 yapmamaları sonucu ısının gereğinden fazla artması olayından meydana gelir.

ISI KAYNAKLARI -2

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

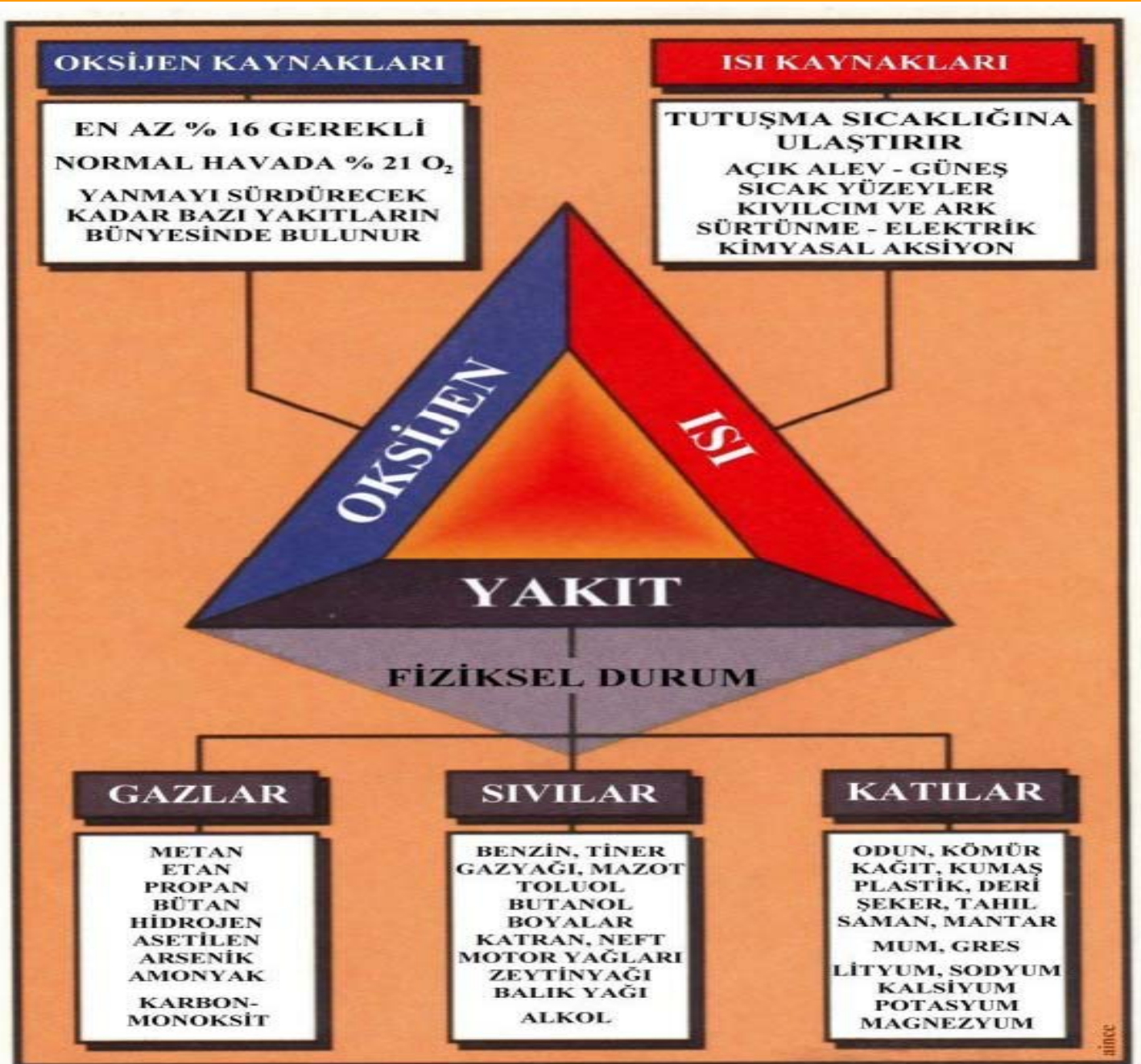
5. Kendi Kendine Tutuşma : Maddelerin kendi üzerlerinde depolanan ısı enerjisi dolayısıyla her hangi bir dış etki olmaksızın yanmaya başlaması.

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.



Şekil 2: Yangın Üçgeni, Smoldering Yanma biçimini temsil eder.

İSTATİSTİK

Yangına sebebiyet verme açısından ısı kaynaklarını istatistiki olarak incelediğimizde;

	1999 Yılı		1923-98 Arası	
	Adet	%	Adet	%
Sigara	5836	39	67411	33
Baca	1121	8	37679	18
Elektrik Konağı	3262	22	32724	16
Elektrikli Alet	398	3	24118	12
Kıvılcım Sıçraması	445	3	9857	5
LPG Gaz	755	5	12547	6
Akaryakıt	154	1	10125	5
Çocukların ateşle Oynaması	407	3	3417	2
Diğer	2454	17	6153	3
Toplam	14832	100	204031	100

Kontrol dışı yanmayı başlatacak başta sigara, elektrik tesisatı ve elektrikli aletler olmak üzere bütün ısı kaynaklarını gözaltında tutma zorunluluğu ortaya çıkar.

YAKIT ÇEŞİTLERİ -1

Yanıcı maddeler (nükleer yanmalar ve metal yangınları hariç) organik bileşiklerdir. Organik bileşikler de güneş enerjisinin özümlemesinden oluşmuş bitki, hayvan ve insan şeklindeki canlılar ve onların fosilleridir. Sonuçta güneş enerjisinden dönüşerek oluşan yanıcı madde tekrar ısı enerjisine dönüşmektedir.

Yanıcı maddelerin çoğunun birleşiminde Karbon, Hidrojen, Kükürt, Fosfor vardır. Yanıcı maddeler doğada üç halde bulunur; Katı Yanıcı maddeler: Bu maddeler genel olarak ısının etkisi ile yanıcı buhar ve gaz çıkartmakta ve oksijenle birleştiklerinde yanma olayı gerçekleşmektedir.

Bu grupta bazı yanıcı maddeler önce eriyerek sıvı hale gelir ve daha sonra buhar haline gelerek yanarlar. (Parafin, mum, katı yağlar.) Bazıları ise doğrudan buhar haline geçerek yanarlar. (Naftalin gibi)

YAKIT ÇEŞİTLERİ -2

Sıvı Yanıcı maddeler: Bu tip yanıcı maddeler genelde buharlaştıktan sonra yanarlar. Bunların çoğu normal hava ısısında buharlaşırlar. Benzin, tiner gibi. Sıvı yanıcı maddelerin çıkarmış oldukları buharların çoğu havadan ağırdır.

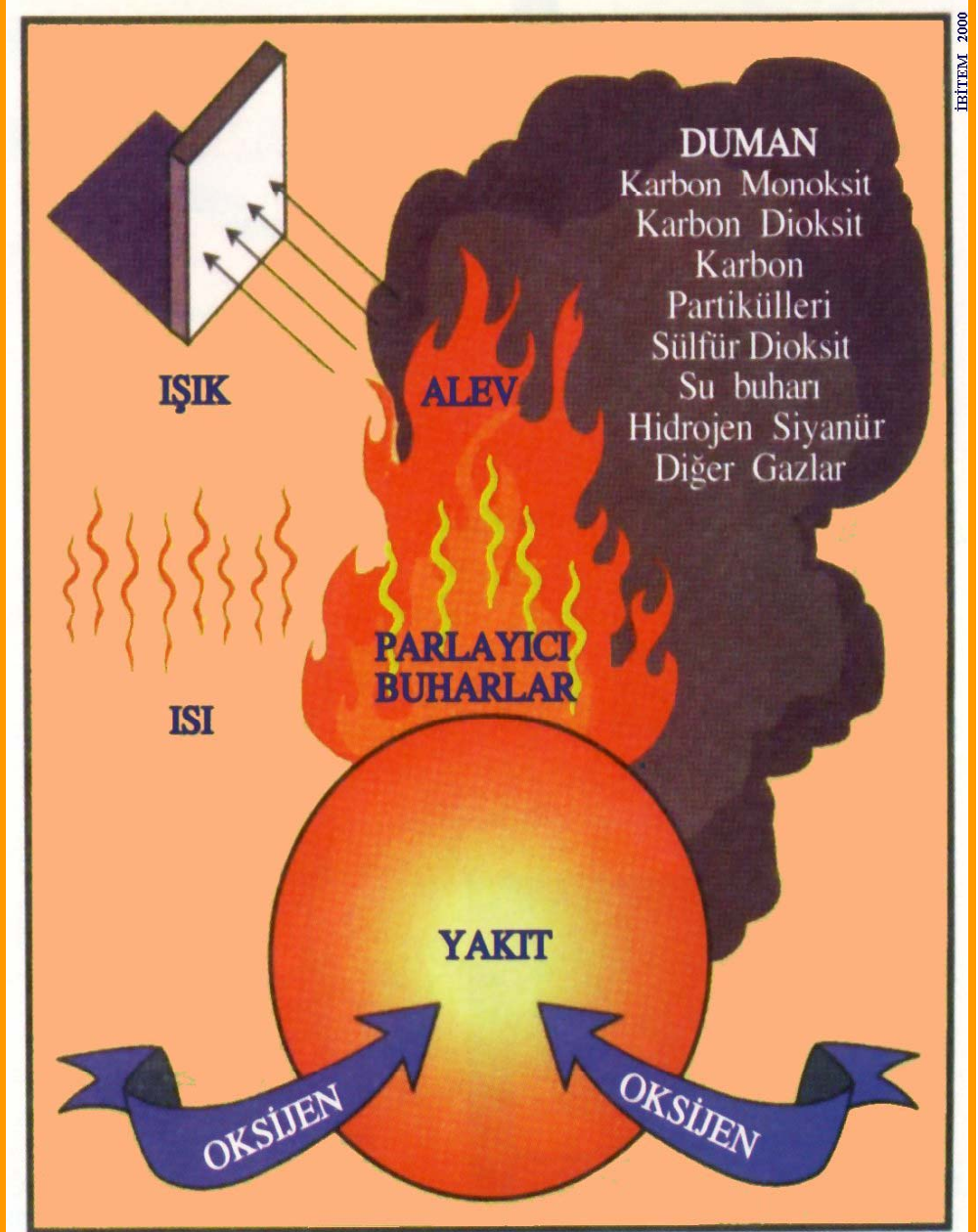
Gaz Yanıcı Maddeler: Diğer yanıcı maddelere nazaran daha kolay ve daha hızlı yanarlar. Oksijenle temasa getirilmeleri belirli oranlarda olmalıdır. Alt patlama sınırı kadar biriktiklerinde en küçük bir ısı kaynağı (mesela kıvılcım) ile patlama meydana gelir.

YANMA ÜRÜNLERİ

1- Isı

Yangın başlangıcından itibaren yangın mahallinde sıcaklık çok süratli bir şekilde yükselir. Bunun için yangınlarda ilk dakikalar hatta saniyeler çok önemlidir. Zira yangınlarda ilk 5 dakikada hararet hemen 500 C derecenin üzerine çıkmaktadır. Yangın yerinde zamanın fonksiyonu olarak sıcaklığın değişimi şöyle olmaktadır.

Buna göre 1 saat içerisinde ortam sıcaklığı 927 C dereceye yükselmektedir. Ancak burada en büyük yükseliş ilk 5 dakikaya tekabül etmektedir. İşte yangınlarda ilk 5 dakikanın önemi bundan kaynaklanmaktadır.



SICAKLIĞIN İNSAN YAŞAMINE ETKİSİ -1

Sıcaklığın insan yaşamı üzerinde büyük etkisi olduğu ise inkarı mümkün olmayan bir hakikattir. Yüksek hararet insan vücudunda onarılmaz yaralar açar. Derinin yanması ile derinin hemen altında bulunan ter bezleri tahrip olur. Vücutta bulunan toksin maddeler ter bezleri yoluyla dışarı atılmazsa kan zehirlenmesi yapar ve hayat sona erer.

Yüksek sıcaklık dolayısıyla;

Proteinler pıhtılaşmaya başlar,

Kan basıncının artması ile hayati organlarda iç kanamalar oluşabilir.

Kalbin ritmik temposu bozular, aşırı su kaybı, solunum sıkışması ve zorluğu meydana gelir. Bunların sonucu yine ölümdür.

İnsan vücudu ve solunum sistemleri;

65 C derece sıcaklığa sınırlı bir süre,

120 C derece sıcaklığa 15 dakika

143 C derece sıcaklığa 5 dakika

177 C derece sıcaklığa 1 dakika dayanabilir.

SICAKLIĞIN İNSAN YAŞAMINE ETKİSİ -2

Yukarıdaki değerlendirmeler ışığında yangınlarda meydana gelen ölümlerin çoğu duman içerisinde bulunan zehirli gazlardan ve yangın esnasında oluşan yüksek hararetten (ısı enerjisinin sonucu olarak) meydana gelmektedir. Ani parlama ve patlamalar haricinde direk olarak yanarak hayatını kaybeden cesetlerle nadiren karşılaşmaktadır.

Isı enerjisi yüksek sıcaklık oluşturarak, susuzluk, solunum alanlarında yanma, kalp atışlarında artış meydana getirir. Koruyucu elbise giyinmelidir.

Işık (Alev): Serbestçe yanan maddelerde alev normal olarak vardır. İnsan vücudunda 1.2. ve 3. derecede yanıklara neden olur. İnsanlar sıcaklığa karşı (ısı ışınımına) çok duyarlıdırlar. Isının ışınımı olan alevin etkisiyle yanabilirler. İnsanların ısıdan etkilenmesi ısıya olan uzaklığına bağlıdır. Yanığın derecesi, yeri ve büyüklüğü önemlidir. Gözler arasındaki bir yanık, bacaklardaki aynı büyüklükteki bir yanıktan daha tehlikeli ve kötüdür.

SICAKLIĞIN İNSAN YAŞAMINE ETKİSİ -3

1.Derece Yanık: Derinin güneş yanığı gibi yanması, deride kızarıklık biçiminde görülen yanıktır, önemli kabul edilmez.

2.Derece Yanık: Su toplanarak derinin kabarcıkklanması biçiminde meydana gelen yanıktır. Acı verir. Tedavi gerektirir.

3.Derece Yanık: Derinin kömürleşecek derecede kavrulması biçiminde meydana gelen yanıktır.

Isının devam süresi, deride yanıkların, yanıcı maddelerde de yangınların meydana gelmesinde önemli bir etkidir. Diğer önemli iki etken de ısının ölçümü ve ısının etkilediği alanın yüzölçümüdür.

Duman: Tamamlanmamış bir yanma olayında açığa çıkan karbon ve katran taneciklerinin havada oluşturduğu bulut kütesidir. Karbonmonoksit,Karbondioksit,Kükürt ve Azotoksitler ile su buharından oluşur.

YANGIN GAZLARI -1

Karbonmonoksit (CO): Karbonmonoksit renksiz, kokusuz ve toksit bir gazdır. Kimyasal boğucu bir etkisi vardır. Ağız içi ve solunum yolları gibi yumuşak dokulardan doğrudan doğruya kana geçebilir. Atmosferde kalma süresi 2-4 aydır. CO aslında bir kan zehiridir. Dokulara oksijen naklini önler. Dolayısı ile dokularda yeteri kadar oksijen alamayınca kişi havasızlıktan ölür. Şurası bilinmelidir ki zehirlenmeye yol açan en az CO miktarının bilinmesi zorunludur. Bu miktar havadaki CO'nun yoğunluğuna, kişinin solunum süresine ve adeste faaliyetlerine göre değişir. Buna göre % 0.7 CO miktarındaki havada; **dinlenme halinde bulunan bir kişi 5 saatte ,yürüyen bir kişi 2.5 saatte, çalışan bir kişi ise 40 dakikada ölmektedir.**

Kükürtdioksit (SO₂): Yanmaz, zehirli ve tahriş edici bir gazdır. Yoğunluğu 2.364'tür. Kuvvetli sülfür kokusu vardır. Solunmamalıdır. Bronşitlerden başlayıp akciğerlere yayılan iltihaplanmaya ve çabuk ölüme neden olabilir.

Kükürtlü Hidrojen (H₂S): Karbonmonoksitten daha zehirli bir gazdır. Havadan daha ağırdır. Karakteristik tanınması çürük yumurta kokusu iledir. Konsantrasyonu 0.04-0.07 iken baş ağrısı, solunum rahatsızlıkları ile konsantrasyonlarda merkezi sinir sistemini etkileyerek felce neden olur.

YANGIN GAZLARI -2

Amonyak (NH₃): Yanar, Renksiz, çok keskin kokulu, zehirli, havadan hafif, yoğunluğu 0.9597 olan gazdır. % 15-26 oranında havada yanar. 0.25-0.65 konsantrasyonlarında yarım saatte öldürücü olabilir. Gaz , burun, boğaz tahrişleri yapar. Suya eğilimi fazla olduğundan amonyak buharları su spreyi ile atmosferden emilir.

Hidrojen Siyanür(HCN): Çok zehirli yanabilen gazdır. Badem kokulu ve havadan hafiftir. Yoğunluğu 0.697'dir. Yanabilme oranı havada %5 ile 40 dır. % 0.3 konsantrasyonu öldürücüdür.

Akralin (Akrilik Aldehit) (C₃H₄O): Petrol ürünlerinin yanması sırasında çıkan zehirli gazdır. Havadan ağırdır. Yoğunluğu 1.9 dur. Yanabilme sınırı havada % 2.8-31 dir. Bir milyonda on konsantrasyonda öldürücü olabilir.

Yanıcı maddenin çeşitlerine göre açığa çıkan zehirli yangın gazlarını ve tehlike sınırlarını şu şekilde sıralamak mümkündür.

Ahşap, Kağıt Ve Pamuk Yangınlarında;

YANGIN GAZLARI -3

Ahşap, Kağıt Ve Pamuk Yangınlarında;

- a) Karbonmonoksit (CO): Tehlike sınırı 50 ppm veya 55 mg/m³, yüksek derecede zehirli.
- b) Formaldehit CH₂O: Tehlike sınırı 2 ppm veya 3mg/m³
- c) Formik Asit HCOOH: Tehlike sınırı 5 ppm veya 20 mg/m³ son derece zehirli
- d) Metilalkol CH₃OH: Tehlike sınırı 20 ppm veya 260 mg/m³
- e) Asetik asit CH₃COOH: Tehlike sınırı 10 ppm veya 25 mg/m³

Plastik Yangınlarında;

- a) Karbonmonoksit CO: Yukarıda ifade edildi.
- b) Hidroklorik asit HCl: Tehlike sınırı 5 ppm veya 7 mg/m³
- c) Hidrojensiyanür HCN: Tehlike sınırı 10ppm veya 7mg/m³ son derece zehirli.)
- d) Azotoksitler N₂O veya NO₂: Tehlike sınırı 5 ppm veya 9 mg/m³ son derece zehirli.

Kauçuk Yangınlarında;

Karbonmonoksit CO: Yukarıda ifade edildi.

Kükürtdioksit SO₂: Tehlike sınırı 5 ppm veya 13 mg/m³ son derece zehirli.

Kükürtlü Hidrojen H₂S : Tehlike sınırı 10 ppm veya 15 mg/m³ son derece zehirli.

YANGIN GAZLARI -4

İpek Yangınlarında;

Amonyak: NH_3 : Tehlike sınırı 25 ppm veya 18 mg/m³

Hidrojen siyanür HCN: Tehlike sınırı 10 ppm veya 18 mg/m³ Karbonmonoksitten 10 defa daha zehirlidir.

Yün Yangınlarında;

Karbonmonoksit: Yukarıda ifade edildi.

Kükürtlü hidrojen: Tehlike sınırı 10 ppm veya 15 mg/m³ son derece zehirli.

Kükürtdioksit: Tehlike sınırı 5 ppm veya 13 mg/m³ son derece zehirli

Hidrojen siyanür HCN: Yukarıda ifade edildi.

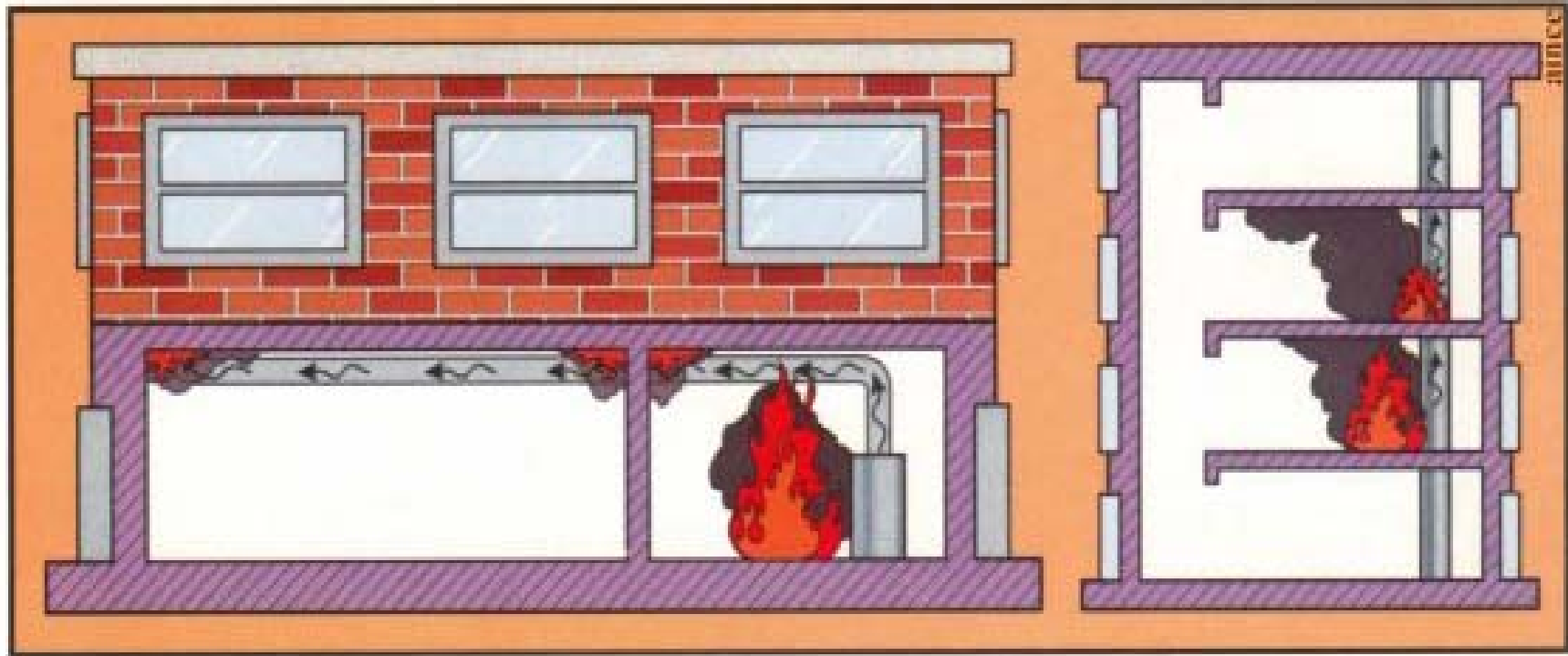
Zehirli gazlar ve alınması gereken önlemler ileride Yangın Yerindeki Tehlikeler konusunda izah edilecektir.

YANGININ SAFHALARI

- 1- Başlangıç Safhası: Yangının başlangıç safhasında ısı unsurunun yetersizliğinden dolayı yarım yanma oluyor bu nedenle bol duman çıkıyor.
- 2- Denge (Yayıma Safhası): Denge safhasında yanmanın unsurları yeterli olup ideale yakın yanma gözleniyor. Genelde tam yanmanın söz konusu olduğu bu aşamada duman azdır, sıcaklık hızla yükselmektedir.
- 3- Sıcak Tütme (Korlaşma) Safhası: Kapalı hacimde yangının oksijeni tüketmesi ile oluşur. Yangının son safhası olan sıcak tütme safhasında oksijen unsurunun yetersizliğinden dolayı yoğun duman vardır.
Yangının her safhasında ayrı tehlikeler oluşur.

ISI TRANSFERİ 1

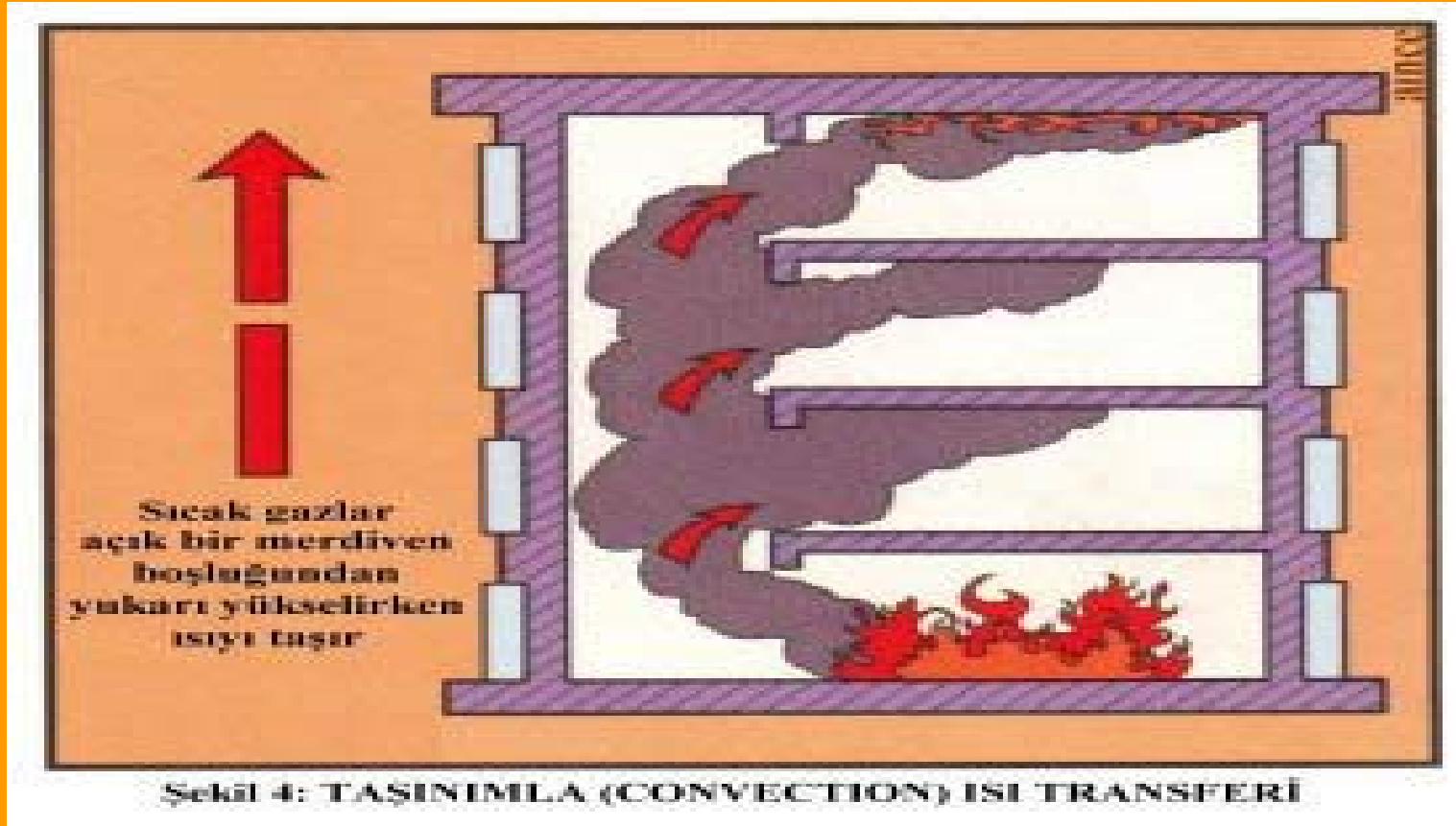
Eksotermik bir kimyasal reaksiyon olan yangın, sürekli ısı üretmekte ve zincirleme şekilde bitişikteki maddeleri tutuşma sıcaklığına ulaştırarak büyümekte ve yayılmaktadır. Bu herkes tarafından kolayca anlaşılmaktadır. Ayrıca bitişik olmayan maddelerin tutuşma sıcaklığına ulaşarak yanmaya başlaması söz konusudur ki bu ancak tecrübeli itfaiyecilerce ısı transferi bilgisi ile anlaşılır.



Şekil 3: İLETİMLE (CONDUCTION) ISI TRANSFERİ: Isıl iletken olan metal borular, ısıyı uzak mesafelere aktararak etrafındaki yanıcı maddelerin sıcaklığını tutuşma noktasına yükseltir ve yanmalarına sebep olur.

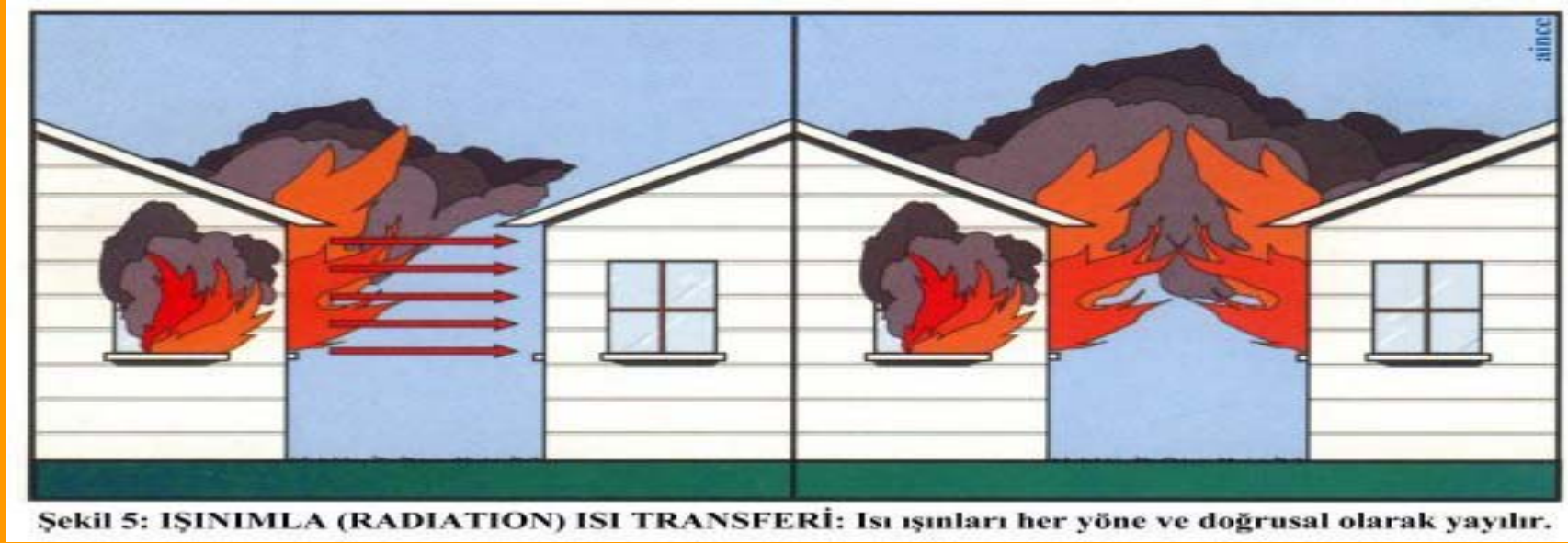
ISI TRANSFERİ 2

1-İletimle Isı Transferi (Conduction) 'nde arada iletken vardır. Mesela kötü bir iletken olan "beton duvar" yangın odasındaki ısıyı diğer odaya iletir. Duvarın öbür tarafındaki duvar kağıdı, yaslanmış dolap, sandalye gibi yanıcı maddeler tutuşma sıcaklığına ısınır ve yanar. İtfaiyeci bunu bildiği için henüz hiçbir yanma belirtisi olmayan duvara su sıkarak soğutma yapar.



ISI TRANSFERİ 3

2- Taşınım ile Isı Transferi (Convection) 'nde arada gaz yada sıvı akışkan vardır. Mesela; Yangın ürünü olan kızgın duman, baca etkisi ile yükselerek üst katlara ısı aktarmakta ve yangını taşımaktadır. Akışkan tahliyesi (ventilasyon) gerekir.



3- Işınım ile Isı Transferi (Radiation) 'nde arada iletken veya akışkan olmadığı halde güneş örneğinde olduğu gibi ısı ışın olarak yayılmakta ve karşısındaki maddeyi tutuşma sıcaklığına yükseltmektedir. Işınım okları dik olarak ulaşırsa (ekvator gibi) etkili olmakta, yatay ulaşırsa (kutuplar gibi) etkisiz olmaktadır. Beyaz ve açık renkler ışınımı yansıtmakta, siyah ve koyu renkler ışınımı soğurmaktadır. Işınım bütün istikametlere doğru, mesafenin karesiyle ters orantılı olarak yayılır.

YANGIN TÜRLERİ -1

1- A Türü Yangınlar = Katı Madde Yangınları:

Yanıcı basit katı maddeler yangınıdır. (Mesela; odun, kömür, kağıt, ot, kumaş vb.) temel özellikleri kor oluşturmalarıdır. Bu tür yangınların temel söndürme prensibi soğutma, temel söndürme maddesi sudur.

Kor bütün A sınıfı yangınlarda ısı vericidir. Bu yangınlara müdahale daha kolaydır. Yanan yüzeyin söndürücü madde ile kaplanması ve oksijenle ilişkisinin kesilmesi yeterli olabilir. Yangınların bazılarında kalan atık pamuk ve kömürde olduğu gibi içten yanmada olabilir.

Bu tür yangınların söndürülmesinde en etkili ve en çok kullanılan söndürücü sudur. Bununla birlikte yangının özelliğine göre soğutma etkisi yanında yüzeyi saracak oksitleyici ortamla ilişkiyi kesmek oksijen konsantrasyonunu düşürmek ve zincir reaksiyonlarını kırmak şeklinde etki eden söndürücüler kullanılmaktadır.

YANGIN TÜRLERİ -2

2- B Türü Yangınlar = Sıvı Madde Yangınları:

Yanıcı sıvı maddeler yangınıdır. (mesela; benzin, benzol, makine yağları, laklar, yağlı boyalar, solvent, katran vb.). temel özellikleri korsuz, alevli yanmalarıdır. Bu tür yangınların temel söndürme prensibi boğma, temel söndürme maddesi köpük ve BC tipi Kuru Kimyevi Tozdur.

Sıvı yanıcı maddeleri üç sınıfa ayırmak mümkündür. Su ile karışmayan sıvı yakıtlar petrol, benzin, yağlar, boyalar vb. Bunların özgül kütleleri sudan hafif olduğu için devamlı suyun üstüne çıkarlar ve yanmaları suyun üzerindedir. Bu tür yangınlarda zincirleme reaksiyonların kırılması ve yüzeyin oksitleyici ortamla ilişkisinin kesilmesi yada seyreltme önemlidir.

İkinci sınıf ise katran, asfalt, gres gibi ağır yağların sebep olduğu yangınları içerir. Bunlarda da soğutma, boğma ve zincir reaksiyonlarının kırılması yönünde etkili söndürücüler kullanılır.

Üçüncü sınıf ise su ile karışabilen sıvı yakıtlardır, alkoller gibi. Bunların sebep olduğu yangınları içerir. Bunlarda da soğutma, boğma, konsantrasyonlarını düşürme, zincir reaksiyonları kırmak için etkili söndürücüler kullanılır. Sıvı yangınlar için en ideal söndürücü köpüktür. Fakat başlangıç ve küçük çaplı yangınlarda CO2 ve KKT kullanılabilir

YANGIN TÜRLERİ -3

3- C Türü Yangınlar = Gaz Yangınları:

Yanıcı gaz maddeler yangınıdır. (Mesela; metan, propan, bütan, LPG, asetilen, havagazı, doğalgaz ve hidrojen vb.) Temel özellikleri patlamadır. Temel söndürme prensibi boğma, temel söndürme maddesi BC tipi Kuru Kimyevi tozdur.

4- D Türü Yangınlar = Hafif Metal Yangınları:

Yanabilen hafif metaller yangınıdır. (Mesela; alüminyum, magnezyum, titanyum, zirkonyum, lityum, çinko, sodyum, potasyum ve kalsiyum vb.) Temel özellikleri korlu, alevsiz ve yüksek sıcaklıkta yanmalarıdır. Temel söndürme prensibi boğmadır. A,B,C türü söndürücüler faydasızdır. Su kesinlikle kullanılmamalıdır. Özel D tipi söndürme tozları kullanılır. D tozu bulunamadığında kuru kum ile örtülerek söndürülür.

D türü yanıcı maddelerin toz hali daha tehlikelidir. Yanıcı metal tozlarının hava ile uygun karışımları tutuşma sıcaklığını yakaladığında güçlü patlamalara yol açabilir. Bazı yanıcı metallerin aşırı yüksek sıcaklık oluşturmaları suyun ve diğer yaygın söndürücülerin etkisini yok eder. Bazı yanıcı metaller su ile reaksiyona girerek Hidrojen ve Asetilen gazları üretirler. Bu ise yangının daha da artmasına ve patlamalara yol açar. D sınıfı yangınlar için genel bir söndürme maddesi yoktur. Yanıcı metallerin her biri ile ilgili yangını kontrol edebilecek özel söndürücüler vardır ve bunların işaretini taşır. Bu söndürücü

SÖNDÜRME YÖNTEMLERİ VE MADDELERİ

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

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

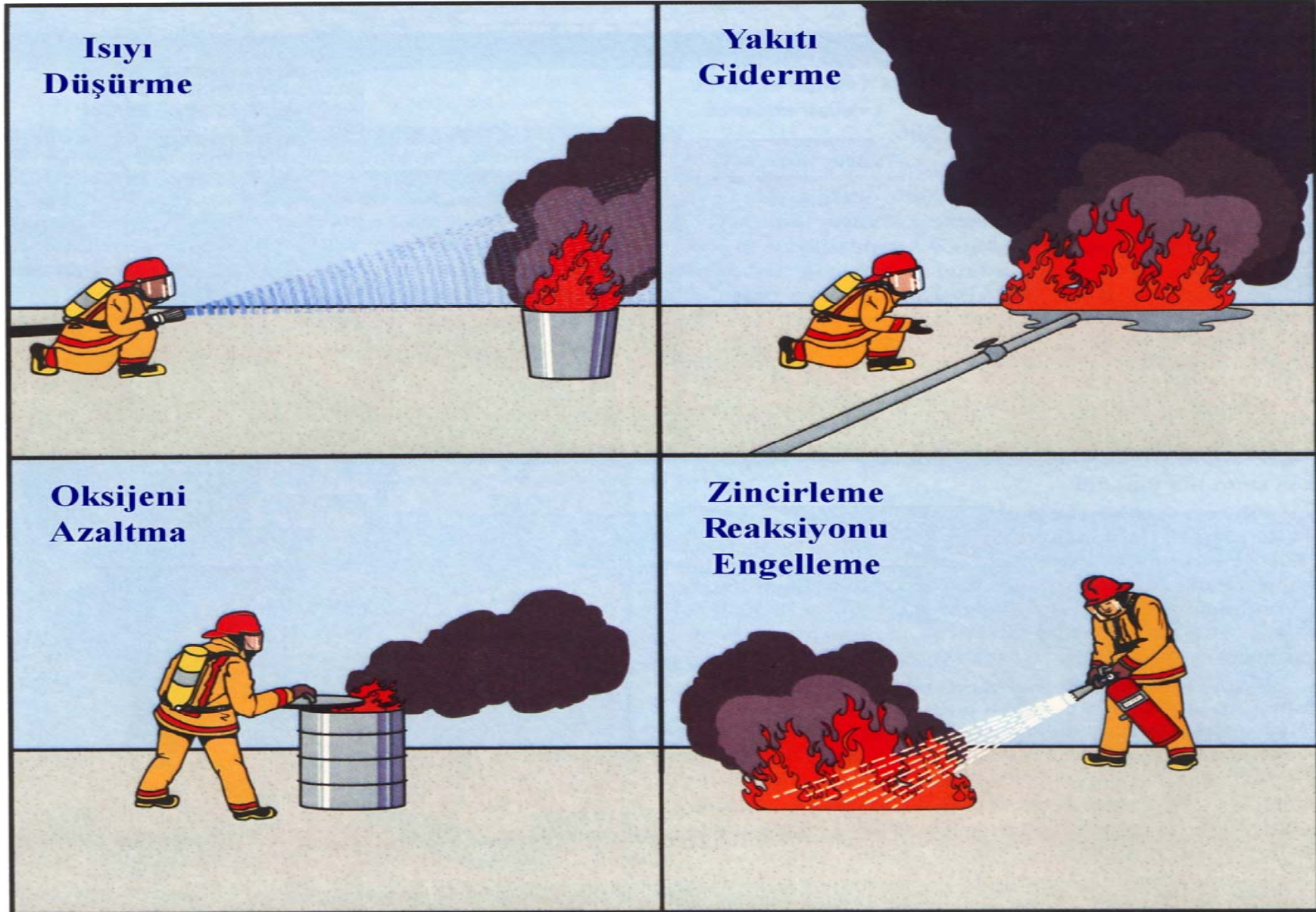
1- Soğutma: Yanıcı maddeden ısı alınarak, sıcaklığını tutuşma derecesinin altına düşürmektir. Mesela Yün'ün tutuşma sıcaklığı 600 oC dır. Yanmakta olan yün 550 oC a soğutulduğunda söner.

2- Boğma: Oksijen konsantrasyonunu yanma için gerekli oranın altına indirmektir. Mesela otomatik CO2 'li Söndürme sistemi dizayn edilirken ilgili hacimdeki Oksijenin oranını % 15' e indirecek miktar hesaplanır. Oksijenin sıfırlanması gerekmez. Oksijen oranı % 16 nın altına azaltıldığında yangın sönecektir.

3- 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 yönteme dayanır. Ya da yanıcı maddenin yüzeyi kaplanılarak yanıcı buhar çıkışı engellenir. ABC tozu eriyerek katının gözeneklerini öter 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.

4- Zincirleme Reaksiyonu Engelleme: Kuru Kimyevi Tozlar ve Halojenli Hidrokarbonlar gibi bazı söndürme maddeleri yanıcı madde ile ısı üretmeyen reaksiyonlar meydana getirerek, alev üreten kimyasal reaksiyonu keserler, alevlenmeyi durdururlar. Mesela Halon gazı uygulandığında halojenlerle reaksiyon oluşur ve oksidasyon ani olarak durur.

SÖNDÜRME YÖNTEMLERİ VE MADDELERİ



Yangını Söndürmenin Dört Yöntemi

SÖNDÜRME MADDELERİ VE KULLANIM ÖZELLİKLERİ

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

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. Profesyonel şehir İtfaiyeleri, iş yerinin özel güvenlik veya itfai hizmetlerini sunan görevlilerine göre söndürme maddesi seçiminde daha fazla zorlanmaktadır. 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	A	B	C	D	1000 V' a kadar Elektrik
Su	X				
Köpük	X	X			
ABC Tozu	X	X	X		
BC Tozu		X	X		X
CO ₂		X	X		X
Halon ve Alternatifleri		X	X		
D Tozu				X	

SÖNDÜRME MADDESİ SU

Su , günümüzde en çok kullanılan söndürme maddesi olarak görülmektedir. Özel söndürme maddelerinin çok çeşitli olmasına rağmen su her zaman ana söndürme maddesi olarak kalacaktır. Çünkü oluşan yangınların % 90 A türü (Katı) yangınlardır.

Yangınla mücadelenin en önemli elemanlarından biri olan suyun, söndürme özellikleri, avantajları, dezavantajları, konuyla ilgilenenler için önemlidir. Suyun söndürme etkisi yangının merkezindeki ısıyı ortadan kaldırarak yani soğutarak gerçekleşir.

Suyun Termik Emme Kapasitesi ;

Bir Kg suyu 1 o C ısıtabilmek için 419 K j enerji gerekmektedir. Eklenen ısı miktarı artıkça, suyun sıcaklığı kaynama noktasına kadar lineer olarak yükselir. Kaynama noktasındaki bir kg suyun, sıcaklık sabit kalması şartıyla, tamamen buharlaşması için fazladan 2257 K j ısıya ihtiyaç vardır.

Atmosferik basınçta, oluşan buhar bulutunun kapladığı hacim yaklaşık 1700 litredir. Hacmin artışı yangın merkezine hava gelişini engeller, ama bu husus yalnızca alevli yangınlarda önem arz eder.

Suyun ısınması ile buharlaşması esasen yüzeyden, yani kondüksiyonla, konveksiyonla olduğundan suyun yüzeyi nedenli geniş ise, bu olgular o denli hızla gelişir. Bundan dolayı çok sayıda küçük damlacıkların söndürücü etkisi yoğun halde boşalan suyun etkisinden daha fazladır. Ayrıca yangın merkezinin küçük damlacıklarla ıslatılması esnasında etrafa sıçrayan su , yangının o bölgelere kolayca yayılmamasını sağlar.

Suyun, diğer söndürme maddelerine göre avantajları ve dezavantajları vardır.

SUYUN AVANTAJLARI

Suyun Avantajları ;

- 1– Su, yangın söndürme maddelerinin en ucuz olanıdır.
- 2 – Su, zehirleyici olmayan , kimyasal olarak nötr bir maddedir.
- 3 – Su, ahşap, tekstil , kağıt vs. yangınlarında etkili bir söndürme maddesidir.
- 4 –Su, vizkozitesi düşük olduğundan çok akıcıdır. Bu özelliği dolayısıyla büyük uzaklıklara kolaylıkla atılabilir.
- 5 – Su, genelde kentlerde, sanayi bölgelerinde yeterli miktarlarda bulunur .

Suyun Dezavantajları ;

- 1- Su , 0 oC nin altında donma özelliğinden dolayı kış aylarında akarsulardan , göllerden temin edilmesi zorlaşır .
- 2- Buz haline dönüşen suyun hacmi % 10 oranında artış gösterdiğinden içinde bulunduğu malzemeleri (Boruları , Hortumları) patlatabilir .
- 3- Yeterli miktarda nem ile temas halindeki hububat yeşermeye, şişmeye , başlar hububat silolarına giren su , buzlanma durumundaki gibi hacmin artmasına siloların cidarlarının patlamasına neden olabilir.
- 4- Selülöz , kağıt , tekstil ürünleri vs. çok miktarda su emebilir. Suyu söndürme sırasında artan ağırlıklar nedeniyle üzerinde buldukları rafların , hatta döşemelerin çökmesine neden olabilir .
- 5- Su nedeniyle bir çok madde özelliğini kısmen veya tamamen kaybeder.

SUYUN AVANTAJLARI

Suyun Dezavantajları ;

- 6- Suyun kalsiyum karbür ile birleşmesi sonucu asetilen açığa çıkar .
- 7-Potasyum , kalsiyum , magnezyum , sodyumla suyun temasındaki kimyasal tepkimeler , yüksek sıcaklıklarda ,hidrojen oluşmasına ,dolayısıyla patlamalara neden olur . 1500 o C - 2000 o C üzerindeki sıcaklıklarda su parçalanır (Sıvı haldeki metallere birleşince) , hidrojen ile oksijen açığa çıkar . Bu da patlayıcı gazların oluşmasını kolaylaştırır.
- 8-Kapalı ortamda karlaşmış karbonun sulanması , karbonmonoksit ile hidrojen gazları ortaya çıkacağından dolayı çok tehlikelidir.
- 9-İnşaat sektöründe ayrıca gübre olarak kullanılan sönmemiş kireç yanmaz malzeme olmasına rağmen , suyla birleşmesinde yüksek miktarda ısı çıkartır , sıcak 400 o C ye kadar yükselebilir ,yakınında yer alabilen maddelerin alevlenmesine sebep olur.
- 10-Su da erimeyen yanıcı sıvıların , örneğin yağların ,solventlerin veya tuz banyolarının su ile söndürülmesi durumunda alevlenmiş ,sıcaklığı yüksek değere ulaşmış sıvıların üzerine düşen su tanecikleri aniden buharlaşmakta hacimleri 2000 misli artmaktadır. Oluşan köpükler nedeni ile sıvının taşması , alevlenen yüzeyin artması , hatta alevli sıvıdan patlayan parçacıkların civara zarar vermesi olasıdır.
- 11-Alevlenmiş gazların söndürülmesinde suyun faydası yoktur.
- 12- İçinde mineraller bulunan içme suyu ,azda olsa iletkenidir. Dolayısı ile ,yüksek gerilim bulunan yerlerde , kısa mesafelerden , yoğun su ile müdahale edilmesi çok tehlikelidir.

KÖPÜK-1

KÖPÜK ; Basıncılı su + Deterjan + Hava karışımından mekanik olarak elde edilen , yağ veya sudan daha düşük yoğunlukta , düşey veya yatay yüzeylere yapışabilen , yanan sıvının üzerinde bir örtü meydana getirerek havanın içeri girmesini , patlayabilen gazların dışarı çıkmasını önleyen , bu özelliklerini uzun süre devam ettiren ,küçük kabarcıklardan meydana gelen kararlı bir küttedir.

Köpük ; Sıvı madde yangınlarının en ideal söndürme maddesidir.

Suya katılması gereken köpük konsantresinin (Deterjan) % olarak oranına karışım oranı denir. Bu oran genellikle % 1 - % 6 arasında değişmektedir.

Köpük hacminin karışım miktarına ,oranına Köpürme sayısı denir.

Yanan bir sıvıya köpük uygulandığında ;

- a- Köpük yanıcıyı kaplar ,
- b- Köpük yanıcıyı bastırır,
- c- Köpük yanıcıyı ayırır,
- d- Köpük yanıcıyı soğutur,

KÖPÜK-3

- **Köpük yanan maddeyi kapladığında hava ve ısı ile teması keser:** Ortamda oksijen olmadığından ısı yanan maddeye ulaşsa dahi yanma olmaz. Kaplama oksijeni saf dışı bırakır.
- **Köpük yanan maddeyi bastırır:** Yanıcı sıvılar oda sıcaklığında dahi buharlaşabilirler. Sıvının yüzeyinden yukarı doğru çıkan buhar ısı kaynağının yanan maddeye daha kolay ulaşmasını sağlar. Yanan sıvıya uygulanan köpük sıvının tüm yüzeyine dağılarak buharlaşmayı önler. Etrafa dağılan yanan sıvıya köpük püskürtülürse yanan maddeyi bastıran köpük tutuşmayı önler. Bastırma yanıcıyı saf dışı bırakır.
- **Köpük yanıcıyı ateşten ayırır:** Yanan sıvının üzerine uygulanan köpük yanan maddenin ısı kaynağı ile temasını keser. Ayırma yanıcıyı ve ıyıyı saf dışı bırakır.
- **Köpük yanan maddeyi soğutur.** Köpük temel olarak sudan oluştuğu için ulaştığı her yanan maddenin en azından üst seviyelerinin sıcaklığının düşmesine neden olur. Yanan maddenin soğumasını sağlayan köpük yangının sönmesine neden olur. Soğutma ıyıyı saf dışı bırakır.
- **Köpüklerin çoğu , yüzey gerilimleri oldukça düşük deterjanlardan üretilirler:** Köpük ısı ve alevle karşılaştığı zaman bozulabilir ve bileşimindeki su buharlaşır. Bu nedenle yanan yüzey üzerine kaybı telafi edecek yeterli miktarda köpük uygulanmalı ve söndürülen sıvı üzerinde bir köpük tabakası sürekli oluşturulmalıdır.
- **Köpük mekanik veya fiziksel zorlamalar sonucunda kolayca özelliğini yitirebilirler:** Bazı kimyasallar ve sıvılar köpüğü süratle bozarlar. Bu nedenle köpük yanan maddenin özelliklerine uygun olmalıdır.

DETERJAN TÜRLERİ 1

Kullanım alanlarına ve yapılarına göre özel amaçla üretilmiş deterjan türleri vardır.

A- Proteinli Deterjan ; Yüksek molekül ağırlığına sahip doğal protein polimerleridir. Doğal proteinli maddelerin hidrolize edilmesi ve bozulmayı, parçalanmayı önleyici katkıların ilave edilmesi ile elde edilir. Bunlar sadece düşük genleşmeli köpük üretimine elverişli olup uzun mesafeye atılabilen deterjanlardır.

% 3 ve % 6 oranlarında imal edilmektedirler. % 6 kullanım oranlı bir protein deterjanı demek 6 litre protein deterjanı 94 litre su ile hacimsel olarak karıştırılacak ve püskürtülecek demektir. Bunun için sistemde mevcut melanjörün ayarını 6 ya getirmek yeterlidir. Proteinli deterjanlar B sınıfı yangınlar içine giren benzin , mazot , gaz yağı ,jet yakıtı , Fuel-oil gibi akaryakıtlar ile hexane ,naphta ,ham petrol vb. yangınlarda kullanılırlar.

Sentetik Deterjan ; Hidrokarbon sülfat esaslıdır. Çokmaksatlı deterjanlar olup ağır , orta ve hafif köpük üretiminde kullanılırlar.

B- Sentetik deterjanlar kuvvetli ıslatıcı güce sahiptirler. % 1,5 - % 2,5 - % 6 kullanım oranlı olarak üretilirler.Yüksek genleşmeli köpük üretimine sahip deterjanlardır. Özelliklerinden dolayı , selüloz bünyeli malzemeler pamuk ,iplik,kumaş kağıt ve odun gibi malzemeler bünyelerine suyu çok zor çekerler ,dolayısıyla yanan bu malzemelere su işlemeden evvel sentetik deterjanlı köpük bir süre uygulanmalıdır. Böylece yanan bu malzemelerin suyu emme kabiliyeti arttırılmış olacaktır. Daha sonra su işlendiğinde tüm malzemelerin içine kadar su sirayet edecek ve soğutma gerçekleşmiş olacaktır.

DETERJAN TÜRLERİ 2

Sentetik deterjanlar , yüksek genleşmeli köpük üretimine elverişli olması nedeniyle ulaşılması mümkün olmayan bodrum katlara ,yer altı depoları ,maden ocakları vb. gibi yerlerin köpük ile doldurularak ;Soğutmak suretiyle ,Boğmak suretiyle ,Buharları seyreltmek suretiyle , oksijen konsantrasyonunu azaltarak söndürülmesini mümkün kılarlar.

C –Fluoro Proteinli Deterjan ; Proteinli deterjanın etkinliğini daha da arttırmak amacıyla bünyelerine yüzeysel aktiviteli fluoro karbon maddeler bağlamak suretiyle elde edilen deterjanlardır. Düşük genleşmeli köpük üretimine elverişlidir. Etkinlikleri proteinli deterjandan daha fazladır. Söndürme süreleri daha kısadır. % 3 ve % 6 kullanım oranlarında imal edilirler. Uzak mesafeye atılabildiği gibi enjeksiyon sistemi ile de akaryakıt depolama tanklarının altından da verilebilirler.

D - AFFF (AQUA FİLM FORMİNG FOAM) Deterjanı ; Bu tip deterjanlar bünyelerinde yüksek konsantrasyonda fluoro karbon bulunduran sentetik deterjanlardır. Düşük ve orta genleşmeli köpük üretimine uygun olup bünyelerindeki fluoro karbon sayesinde yakıt yüzeyi ile köpük tabanı arasında sulu film tabakası oluşturarak köpüğün süratle yayılmasını sağlamak suretiyle ani ve kesin söndürme sağlarlar. Oluşan su film tabakası yanan yüzeyi soğutan ve yanıcı buharları geçirmeyen bir özelliğe sahiptir. Bu özellikleri sayesinde AFFF tip deterjandan elde edilen köpüklerin gaz geçirgenlik mukavemeti yüksektir. Söndürme güçleride yüksektir. % 1 - % 3 - % 6 kullanım oranlarında imal edilmektedirler. Alkoller hariç , bütün likit hidro karbonların söndürülmesinde etkindirler. Ayrıca ıslatma güçlerinin de yüksek olması sayesinde pamuk,kağıt,ahşap vb. A türü yangınlarında söndürülmesinde kullanılmasını mümkün kılar.

DETERJAN TÜRLEİ 3

E – Alkol Tipi Deterjan ; Su ile karışan ve genellikle çözücü olarak kullanılan Polar sıvılar bu tip köpükleri parçalar polar çözücülere örnek olarak alkol ,aseton,asetat ,akrilonitril yapıda ve bunların karışımı olan boya tinerleri gibi kimyasallar sayılabilir. Bu maddelerin yangınında alkol tipi deterjan kullanılır. Alkol tipi deterjan protein esaslı olup , yakıt yüzeyi ile köpük örtüsü koruyucu bir film tabaka meydana getiren katkı maddesi ilavesi ile imal edilmektedir. Bu koruyucu tabaka sayesinde köpük kabarcıkları içerisindeki suyun polar solvent ile karışarak köpüğü bozması önlenir. Alkol tipi deterjanın kullanılması özel bir dikkat ister. Çünkü su ile karıştırıldıktan hemen sonra kullanılması gerekir. Bu tür deterjanların kullanım sıcaklıkları 2 o C ile 50 o C arasında değişir.

KÖPÜK-1

Köpük Çeşitleri ;

Köpüğü ,köpürme katsayısı ve köpük konsantresi , hava , suyun karışım oranlarına göre üç grupta sınıflandırabiliriz.

1.Ağır Köpük ;

Az genleşmeli köpüktür.

Köpük oluşumun içinde su oranı fazla , hava oranı az miktardadır.

Ağır köpüğün boğma etkisinin yanında içinde bulunan su oranının fazlalığı soğutma etkisinin de olduğunu göstermektedir. En iyi ağır köpük proteinli deterjandan elde edilmektedir. Sentetik deterjanda ağır köpük elde edilebilir.

Ağır köpük elde etmek için normal su lanslarının dışında özel köpük lansları olan S 2 ve S 4 köpük lansları kullanılır. Köpürme sayısı 4 – 20 dir. Köpük oluşumunun içinde bulunan su oranının fazla olması nedeniyle uzak mesafelere atılabilirler.

2- Orta Köpük ;

Orta genleşmeli köpüktür.

Köpük oluşumu içinde su oranı az , hava oranı fazla miktardadır.

Orta köpüğün boğma etkisinin yanında , ağır köpükteki soğutma etkisi kadar olmasa dahi az miktarda soğutma etkisi bulunmaktadır. Sentetik deterjandan elde edilir. Orta köpük elde etmek için M 2 ve M 4 köpük lansları kullanılır. Köpürme Sayısı 20 – 200 dür.

KÖPÜK-2

3- Hafif Köpük ;

Yüksek genleşmeli köpüktür.

Köpük oluşumu içinde su oranı çok az , hava oranı çok fazla miktardadır. Su oranı çok az olduğundan soğutma etkisi yoktur . Sadece boğma etkisi bulunmaktadır. Sentetik deterjandan elde edilir. Hafif köpük elde etmek için Köpük jeneratörü ve Su Tribünü ile çalışan Turbex de dediğimiz aletler kullanılır. Köpürme sayısı 200 - 1000 dir. Hafif köpüğün oluşumu içinde su oranı çok az olduğundan atma mesafesi yoktur.Bu yüzden hafif köpüğü uzak mesafelere taşımak için körüklü borular kullanılır.

Kaliteli Bir Köpük Nasıl Olmalıdır ;

- 1- Çevrenin basınç ve sıcaklık şartlarında sıvı kaynama noktasına ulaşmamalıdır.
- 2- Sıvı ısının 100 o C den yüksek olduğu yangınlarda köpük işlenirken dikkat edilmelidir.
- 3- Yanan madde kullanılan köpük için zararlı nitelikte olmamalıdır.
- 4- Yanan sıvı su ile reaksiyona giren cinsten olmamalıdır.
- 5- Yangın yatay bir yüzey yangını olmalıdır , üç boyutlu derinliği olan yangınlar köpük bileşimindeki su tarafından soğutulabilir olmadıkça , köpük kullanılarak söndürülemezler. Yüksek bir yerden akan akaryakıt yangınları v.s. fakat bazı köpüklerin akan akaryakıtları örterek üzerinde kalma nitelikleri mevcuttur.

KURU KİMYEVİ TOZLAR (BC)

BC Tozları ; Sodyum Bikarbonat, Potasyum Bikarbonat ve Potasyum Klorür tozlarıdır. Parlayıcı sıvılarda yapılan deneylerde yanan bölge için serbest kökler vardır. Yanmanın devam edebilmesi için bunların birbirleri ile reaksiyona girmeleri gerekmektedir. BC tozları yangın alanına verildiğinde bu reaktif maddelerin aralarına girerek yüzeysel bir şekilde etki yaparlar. Yani engelleme yolu ile söndürmeyi gerçekleştirirler. Bu söndürme maddesi sıvı ve gaz yangınlarında kullanılır .

Kuru kimyevi tozlar özellikle B ve C sınıfı yangınların söndürülmesinde kullanılır. Kuru Kimyevi tozun bileşimine göre A ve D sınıfı yangınlarında da kullanılabilir. Toz; azot, karbondioksit veya havanın yardımı ile hortum ve borular üzerinden prematik olarak dışarı itilebilmelidir. Tozlar zımpara ve pas etkisi özelliklerine sahip olmamalıdır. Kuru Toz , tozlara hassas sistemlerin yangınlarında önerilmesi uygun olmayabilir. Örneğin bilgisayar sistemleri v.b.

Kuru kimyevi tozun söndürme etkisinde sadece kimyasal bileşimi değil , yanıcı maddelerin cinsi de tozun söndürme etkisine tesir ettiği yapılan laboratuvar denemelerinde ve yangınların söndürülmesinde görülmüştür

ABC TOZU -1

ABC Tozu ; ABC Tozları ile alevli yangınlar ve yüzeysel kor yangınları söndürülebilir. Daha derin olan korlu yangınlar yanmaya devam ederler ve yangının yeniden alevlenmesine neden olabilirler. Kor yangını tozu da denilen ABC tozları ile geri ateşlenme engellenir.

ABC Tozları; Mono amonyum fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), Üre-potasyum bikarbonat ve Amonyum sülfat (NH_4SO_4) maddeleridir.

ABC Tozlarının korlu yangınları söndürmesinde de birkaç söndürme etkisi birden yangını durdurur.

Ayırma ile boğma etkisi ,

Isı alma ve set koyma etkisi ile soğutma ,

Kimyasal reaksiyonları inhibizasyon (blokaj) etkisi ,

ABC tozu ayırma ve boğma etkisinde çok önemli rol oynar. Eriyen toz parçacıkları sayesinde katı yanıcı maddelerin hücreleri tıkanıyor , kapanıyor , gaz çıkışı ve oksijen girişi imkansız kılınıyor. Eriyen tozun ısı alması önemsiz bir rol oynuyor. Amonyum fosfatın kullanımında serbest kalan amonyum ayrıca alevlere inhibizasyon etkisi de yapar.

ABC TOZU-2

Amonyum fosfat ve amonyum sülfatın kömürleştirme etkisi mevcuttur. Yanma olayı , alevlenme ve ısı gerilediği için gecikiyor İçin, için yanan katı madde yangınlarının söndürülmesinde toz bulutundan çok toz tabakası önemlidir.

Sıvı yangınlarında alevler sönene kadar toz bulutunu ayakta tutmak gerektiği halde , kor yangınlarında toz verme işlemi zaman, zaman durdurularak tozun anlamlı dağılımı kontrol edilmeli ve mümkün olduğu kadar az toz harcanması sağlanmalıdır.

ABC tozları sıcak bölgelerde tutulmamalıdır. ABC tozunun esasını oluşturan monoamonyum asidik olan bir maddenin alkolün bir kuru kimyasalla karışması ısınma ile birlikte karbondioksit bırakmaya başlar. Bu nedenle söndürme cihazlarının patladığı görülmüştür.

KURU KİMYEVİ TOZLARIN ÖZELLİKLERİ-1

1-Kuru kimyevi tozların ateşi boğarak söndürme özelliği ,

Kuru kimyevi tozların ateşi boğarak söndürme özelliği ,Kuru kimyevi tozlar ateşe püskürtüldükleri zaman çıkardıkları karbondioksit gazları alevi kısmen boğar. Ancak ateşin sönmesinde ana rolün karbondioksit olmadığı bilinmelidir. Çünkü söndürmede sadece çıkardıkları karbondioksit gazları rol oynasaydı ateşle birleşmelerinde karbondioksit ve su buharı çıkararak bazı tuz asıllı kimyevi bileşiklerinde ideal yangın söndürücüler olması gerekirdi. Fakat bu tür tozlar ateşi heterojen (Ayrışma) etkisi ile söndürmektedir.

2-Kuru kimyevi tozların soğutucu özelliği ,

Kuru kimyevi tozlar ateşe püskürtüldükleri zaman sıcaklığın bir kısmını emerler. Örneğin 18 o C toz ateşe püskürtüldüğü zaman 1 gr 300 o C yükselerek 79 kalorilik bir ısı absorbe eder. Bu durumda kuru kimyevi tozların yangın söndürmede sadece soğutuculuk özelliklerinin de temel esas olduğu kabul edilmez.

KURU KİMYEVİ TOZLARIN ÖZELLİKLERİ-2

3-Kuru kimyevi tozların alev karşs kalkan özelliği ,

Alevli yanan bir ateş üzerine püskürtülen kuru kimyevi toz , alev ile yanıcı madde arasında bir toz bulutu meydana getirerek yanıcı maddeyi alevden gelen ısıya karşs korur. Bu da kuru kimyevi tozların söndürücü özelliklerinden biridir.

4-Kuru kimyevi tozların zincirleme yanma olayını engelleme özelliği,

Yanma olayının devam edebilmesi için yanan yerde açığa çıkan bazı maddelerin birbiriyle birleşerek reaksiyonlar meydana getirmesi şarttır. İşte kuru kimyevi tozlar açığa çıkan bu maddenin birleşmesini engellemekte , yanma zincirinin oluşmasını sağlamamaktadır. Böylece de yangın büyümemekte ,kısa zamanda sönmektedir. Kuru kimyevi tozların bu özelliği yangınları söndürmede en önemli özelliktir.

KURU KİMYEVİ TOZUN AVANTAJLARI

Kuru Kimyevi Tozun avantajları ;

- 1-ABC tozu çok maksatlı olarak kullanılabilir.
- 2-Büyük sıvı yangınlarında dahi kuru toz ani söndürme etkisi oluşturur.
- 3-Köpükle unlaşan kuru tozlar köpükle müşterek olarak kullanılabilir.
- 4-Kuru toz söndürücüleri - 50 o C ile + 60 o C arasında kullanılabilir.
- 5-Kuru toz genelde sağlığa zarar vermez.
- 6-NaHCO₃ temelli kuru tozlar asitlerin nötürleşmesinde kullanılabilir.

Kuru Kimyevi Tozun Dezavantajları ;

- 1-Kuru toz kullanımı özellikle kapalı yerlerde toz ve kirlenmeye sebep olur.
- 2-Kuru toz bulutu yanıcı tozları havalandırabilir.
- 3-Kuru toz seygar söndürücülerde yalnız kısıtlı miktarlarda bulunur.
- 4-Kuru toz müdahalesinde geri ateşleme dikkate alınmalıdır.

KARBONDİOKSİT (CO₂)-1

Karbonun tamamen yanması ile kirecin asitle yakılması sonucu elde edildiği gibi , doğada serbest olarak da bulunur. Yanıcı bir gaz değildir , bir çok madde ile reaksiyona girmez. Muhafaza tankında boşalması için gerekli basıncı kendisi yaratır. Gaz halinde bir söndürme olup tamamen boğma özelliğine sahiptir. Sıvı ve gaz yangınlarında kullanılır. Bir gaz olduğundan nüfuz edicidir ve yangın alanının her noktasına yayılabilir.

Sıkıştırma ve soğutma yolu ile sıvı , katı hale getirilebilir. – 56 o C de 3 hal noktasındadır. Yani kapalı kap içerisinde sıvı ve gaz halinde bulunur. Kritik sıcaklığı 31 o C dir. Hem sıvı hem de gaz halinde bulunabildiğinden sıcaklık fazlalaşır. Kritik sıcaklık dediğimiz 31 o C de buharın yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşittir. Karbondioksit havada % 0 , 03 oranında bulunur.

Renksiz ve kokusuzdur. Yoğunluğu 1,52 kg / m³ tür. 30 o C sıcaklıkta ve atmosferik basınçta , 1 kg CO₂ 0 , 560 m³ gaz verir . Havaya karıştığı zaman nefes almayı güçleştirir , hatta boğulmaya bile neden olabilir.

KARBONDİOKSİT (CO₂)-2

Tüpün içerisine sıvı karbondioksit doldurulacaksa 20 o C de 57 bar basınç gerekmektedir. Sıvı karbondioksit atmosfere verildiğinde depolanması - 17 o C de yapılmış ise % 46 sı kuru buza dönüşür. 21 o C de ise yalnız % 25 kuru buza dönüşür Meydana gelen kuru buz - 78 o C dir. Karbondioksit alçak basınçlı soğutma tanklarında ve dikişsiz yüksek basınçlı tüplerde depolanmaktadır. 22 o C de tamamen sıvı halde bulunan karbondioksit sıcaklık artışlarında hızla gaz haline geçer . Bu durum 65 o C de tüpün dayanıklılık basıncı olan 250 bara ulaştığı için karbondioksit tüpleri sıcak mahallerde bulundurulmamalıdır.

Karbondioksitli yangın söndürücüler B ve C sınıfı yangınlarda daha uygundur. Karbondioksit , gaz veya çok katı parçacıklar halinde iken (kuru buz) elektriği iletmez. Bu yüzden elektrik akımı bulunan yangınlarda kullanılabilirler. Yalnız yüksek gerilim hatlarında küplerin üzerinde belirtilen voltajlara kadar yangın ile aradaki mesafeyi göz önünde bulundurarak müdahale edilmelidir. Ayrıca karbondioksit yangın söndürme işleminden sonra herhangi bir artı bırakmaz. Ortamdan gazlaşarak uzaklaşır. Böylece elektrik ve elektronik devrelerin temizlenmesi daha kolay olur.

HALON ALTERNATİFİ SÖNDÜRÜCÜLER-1

Halon Alternatifi Söndürücüler ; Yangın söndürücü olarak kullanılan halon alternatifi halojenli hidrokarbonlar , flor , klor veya brom lementlerinin birini veya birkaçını ihtiva eden , bir veya birkaç organik bileşiğin ana bileşen olarak kullanıldığı elektrik iletkenliği olmayan , kapalı mekanlarda yangın mahallindeki hacmin tamamen doldurulması sureti ile yangını söndüren gazlardır.

NAF – S 3 ; NAF – S 3 “ Hidrokloroflorocarbon “ (HCFC) karışımının az miktarda organik bileşik d – limonene ile yapılmış bir harmanıdır. NAF – S 3 zehirliliği olmayan bir madde olarak bilinir. “ HCFC karışım A “ olarak geçer. Kompozisyonu ; % 82 HCFC – 22 “ Klorodiflorometan “ , % 4,75 HCFC –123 “ Diklorotrifloroetan “ , % 9,50 HCFC –124 “ Klorotetrafloroetan “ , % 3,75 d – Limonene “ İzopropenil – 1 – metilsiklohekzen “ şeklindedir.

HALON ALTERNATİFİ SÖNDÜRÜCÜLER-2

İNERGEN ; İNERGEN ; % 52 Nitrojen (Azot) , % 40 Argon gibi inert gazlarla , % 8 karbondioksitten meydana gelen bir karışımdır.

İnergen , özellikle bilgisayar ve MRI ekranlar gibi çok hassas ve pahalı cihazlarla donatılmış tıbbi teşhis ve tedavi odalarında , kütüphane ve müzelerde kullanılmaya uygundur. Gazlaşma özelliği dolayısıyla açık alanlarda çıkan yangınlar için koruyucu olarak kullanılamaz. Diğer bütün gazlaşmış söndürme maddeleri gibi metal yangınlarında kullanılması uygun değildir. .

F M – 200 ; F M – 200 ; “ Heptafloropropan “ $CF_3CHF_2CF_3$ şeklinde olan atık bırakmayan temiz bir söndürme maddesidir. FM - 200 öncelikle fiziksel yollarla alevden ısıyı emerek , yanma reaksiyonunu sürdüremeyecek kadar alevi soğutmak suretiyle yangını söndürmektedir. İlave olarak FM –200 ün alevle kimyasal reaksiyona girmesiyle söndürme üzerinde az bir kimyasal iştiraki vardır.

Data proses ve telekominakasyon merkezlerinde , proses fabrikaları kontrol odalarında , güç santrallerinde , kütüphane , sanat galerileri ve müzelerde ,sahil platformların da , denizcilik kuruluşlarında , radar , radyo istasyonlarında ,kontrol kulelerinde , TV stüdyolarında ve film depolarında tercihan kullanılır. Sistemlerde kullanılan gazların fiyat , kapasite , boşalma süresi gibi konularda avantajları bulunmaktadır.

GAZLARIN MUKAYESE TABLOSU

Gazın Bileşimi	Ozon Etkisi	İnsan Sağlığına Etkisi	Atm. Ömrü	Sön. Kons.	Avantajı
İnergen % 52 Azot % 40 Argon % 8 CO 2	yok	yok	Sonsuz	% 42,8	Tüp sayısı Fazla Boşalma Süresi FM-200 göre uzun Tüpler uzak yerde tesis edilebilir.
FM-200 Heptafloropropan CF3CHF3	0	% 9 800.000 ppm	31-42 yıl	% 7	Söndürme kısa sürede Olmaktadır Tüp sayısı azdır. Tüpler hacme yakın bulunmalıdır.
NAF-S3 HCFC-Blend A	0.044	% 10	7 yıl	%8,6-11,2	Çok azda olsa ozot yoketme Potansiyeli var Kullanım sonrası yağlı bir tabaka bırakır
Karbondioksit C O2	yok	% 6	Sonsuz	%30	Ucuzdur.Ancak tüp sayısı fazladır