

BUZDOLABI YANGINLARI

Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ

İTÜ Makina Fakültesi

1. GİRİŞ

Londra'da meydana gelen ve 79 kişinin hayatını kaybetmesine sebep olan yangının buzdolabından başladığının açıklanması, buzdolaplarının yangın güvenliğini gündeme getirdi. Mutfaklarımızın vazgeçilmez cihazlarından olan buzdolaplarında yangın başladığında, ısı yalıtımı için kullanılan ve son derece yanıcı olan poliüretan köpük tutuştuğunda sadece buzdolabı değil aynı zamanda evin tamamını hatta bazen bütün binayı yangın sarmakta, ölüm ve yaralanmalara rastlanılmaktadır. Konutlarda çıkan yangınların yaklaşık % 80'i mutfaklarda meydana gelmekte [1,2], ısıtma ve pişirme haricinde, buzdolapları, dondurucular ve buz yapıcılarından çıkan yangınlar mutfak yangınlarının yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır [3].

Buzdolapları sürekli olarak çalıştırılan, geceleri ve evde bulunulmadığı zamanlarda kapatılmayan evdeki birkaç cihazdan biridir. Bu nedenle buzdolaplarında kullanılan malzemeler yanıcı olmalı, aynı zamanda bir yangın oluştuğunda yayılmayacak özellikte tasarlanmalı ve üretilmelidir.

Buzdolapları yeterli güvenliğe sahip değilse veya tekniğine uygun kullanılmıyorsa çok sayıda buzdolabı kaynaklı yangın olmaktadır. Konutlardaki, buzdolabı, bulaşık makinası, kurutma makinası ve çamaşır makinası yangınları incelendiğinde, bu dört farklı tip cihazda oluşan yangınlar karşılaştırıldığında, tutuşma sonrasında yangının yayılmasında en büyük tehlikenin buzdolabı yangınları olduğu görülmüştür[4]. Sayı olarak çamaşır makinesi yangını daha fazla olmasına rağmen, bu yangınların çoğunluğu tutuşan ilk cihaz ile sınırlı kalmış yangın büyümemiştir. Karşılaştırma ile çok daha fazla sayıda buzdolabı/derin dondurucu yangınının çıktığı cihazın ötesine geçtiği

daireyi ve bazen binayı saracak şekilde yayıldığı görülmüştür.

Ülkemizde, büyük çapta yangına sebep olan buzdolabından kaynaklanan ve haber niteliği taşıyan yangın sayısı yılda yaklaşık 20 civarında olmaktadır. Sadece 2017 yılının ilk 5 ayında, basında haber olan, buzdolabından kaynaklanan 8 ayrı yangın meydana gelmiştir. Kastamonu'da 1 Şubat 2017'de mutfakta buzdolabından çıkan yangın evi kullanılmaz hale getirmiştir. 15 Mart 2017'de Tekirdağ Malkara ilçesinde mutfakta patlayan buzdolabı evde yangın çıkmasına yol açmış, 24 Mart 2017'de Adana'da 9 katlı apartmanın 8. katında buzdolabından çıkan yangında iki kadın dumandan zehirlenmiştir. 31 Mart 2017'de Düzce'de karakoldaki buzdolabı yanmış, 19 Nisan 2017'de Ordu'nun Ünye ilçesinde buzdolabından yangın başlamıştır. 19 Nisan 2017'de İnebolu'da buzdolabının alev alması sonucu dört kişi dumandan etkilenmiştir. Körfez'de 2 Haziran 2017 günü bir evde buzdolabı bir anda patlamış ve evi savaş alanına çevirmiştir.

Londra Greenfell Tower'da 14.06.2017 günü oluşan yangında binanın tamamen yandığı ve 79 kişinin hayatını kaybettiği belirtildi. Londra Emniyet Müdürlüğü, yangının bir buzdolabının alev alması ile başladığını, alev alan buzdolabının Hotpoint marka FF175BP modeli olduğunu açıkladı ve üretici firmanın yeni testler yaptığını kaydetti[5]. Polisin açıklamasından sonra hükümet yaptığı açıklamada, yangın çıkmasına neden olan Hotpoint buzdolabının uzmanlar tarafından incelenmesi için talimat verildiğini, 2006-2009 yılları arasında imal edilen bu ürünle ilgili testler yapılacağını, kullanımında tehlike görüldüğü tespit edilirse, yeni bir ürünle değiştirileceğini şirkete açıkça ifade edildiğini belirtmiştir[5].

2. BUZDOLABI YANGINLARININ SEBEPLERİ

Konutlarda kişi başına tüketilen enerji miktarı artarken elektrikten kaynaklanan yangın sayısı da artmaktadır. Yanmanın olabilmesi için gerekli enerji kaynağı, buzdolaplarında elektrik enerjisidir. Buzdolapların da aydınlatma amacıyla lambalarda, akışkanı sıkıştırmak için kullanılan kompresörde ve kontrol elemanlarında elektrik enerjisi kullanılır. Kablolardan aşırı akım geçmesi, kompresörün aşırı ısınması, aydınlatma ve kontrol elemanları gibi yerleşik cihazların bozulması veya aşırı ısınması ile bir yangın başlayabilmektedir.

Buzdolabı içinde belirli bir voltajda bir ampul bulunur ve kablo bağlantılarında ısınma nedeniyle yangın çıkabilir. Evdeki düzensiz güç kaynağı (gerilim dalgalanması) buzdolabındaki yangın nedenlerinden biridir. Voltaj belirtilen değerden yüksek çıkarsa, kıvılcım oluşabilir ve sonuç olarak buzdolabında yangın başlayabilir. Ayrıca, yalıtım için genellikle son derece yanıcı olan köpük kullanılır. Köpük bir kez tutuşmaya başlarsa, kontrol edilmesi çok zor olur.

Çok sayıda yangın incelemelerine dayanan bir analize göre buzdolaplarında tutuşmaya daha çok ilk hareket röleleri, PTC starter (ilk çalıştırma) anahtarları, mekanik defroz anahtarları ve kapasitör arızaları neden olmaktadır[4].

a) İlk Hareket Röleleri

Buzdolabı ve derin dondurucuların önceki modellerinde kompresöre bağlı bir çalıştırma rölesi (starter relays) kullanılırdı. Kompresörün ilk hareketi sırasında normalin 4-5 katı akım çekmesinden dolayı yardımcı sargının da devreye girmesi gerekir. Bu röle, akımın kompresörün çalışma sargılarına geçmesini sağlar. Akımı kısa bir süre için yardımcı sargıya aktaran ve sonra da akım düşmesinden dolayı tekrar ana sargının çalışmaya devam etmesini sağlayan elemandır. Kompresör çalışmaya başladığında, röle açılır, akımı keser ve bunun üzerine kompresör bağımsız olarak çalışmaya devam eder. İlk hareket rölesinin arızalanması genel olarak bobin (sargı) grubunda aşırı ısınmaya yol açar ve oluşan ısı yanındaki kabloların tutuşmasına sebep olur. PTC (positive thermal coefficient - pozitif ısı katsayısı) olan starterlerin (ilk çalıştırma anahtarları) kullanılmaya başlamasıyla ilk hareket rölelerinden oluşan yangın sayısı ve buna bağlı olarak meydana gelen hasar miktarı azalma eğilimi göstermiştir.

b) PTC Starter (İlk Çalıştırma) Anahtarları

İlk çalıştırma anahtarı normal olarak içinde elektrik bağlantıları olan plastik bir gövdeye yerleştirilmiş PTC 'kapsülü' içerir. Kapsül belli bir sıcaklığa (120°C civarında) erişene kadar iletken olarak çalışır ve bu sıcaklığın üzerinde yüksek direnç haline gelir. Bu nedenle kapsül bir sıcaklık anahtarı gibi çalışır. İlk anda akımı geçirir fakat sonra devredeki direncin artmasına yani akımın azalmasına neden olur. Böylelikle

yardımcı sargı devreden çıkar ve ana sargı çalışmaya devam eder. Zaman içinde kapsülde bozulmalar meydana gelebilir ve bu kapsülün kırılmasına veya ayrılmasına ulaşana kadar gider. Bundan sonra kapsül içinde kontakları eritmeye yeterli olabilecek sıcaklığa neden olan ark meydana gelebilir.

c) Mekanik Defroz Anahtarı Arızaları

Defroz anahtarı cihazın arka tarafına, monte edilir. Defroz zamanlayıcıyı (timer) yuvasında elle ayarlamak için alt tarafına yakın bir yerde bir ayar deliği vardır. Anahtar muhafazasının içine su girmesi anahtar kontakları arasında ciddi ark meydana gelmesine neden olabilir. Kapak yangına dirençli plastikten yapılmıştır ancak anahtarın içindeki küçük parçaların yapısında plastik içeriği vardır ve kolay yanıcı özelliktedir. Kapak şekil değiştirip erimeye başladığında, iç elemanlar atmosfere açık hale gelir ve anahtarın parçaları yanmaya başlar. Yangın buzdolabının ısı yalıtımına geçer ve genişleyerek buzdolabının yanmasına sebep olur.



Şekil 1. Buzdolabı yangınlarına neden olan bazı kaynaklar [4].

d) Kapasitör Arızaları

Kapasitörler 2000 yılından beri hemen hemen tüm modern soğutma cihazlarında kullanılmaktadır. Kapasitörler buzdolabının düzgün çalışmasını sağlar. Kompresöre gelen elektrik beslemesindeki dengesizlikleri düzenler. Genellikle kompresörün soluna yerleştirilmekle beraber kompresör çalıştırma anahtarına bitişik olarak monte edilmiş halde de bulunabilir. Kullanım ömrü süresince kapasitör değişik tipte gerilmelere maruz kalır. Aşırı yüksek voltaj, ısınma, kirlilik, nem, radyasyon ve titreşim gibi gerilmeler kapasitörü eskitir ve sonunda arıza yaptırabilir.

Kapasitör arızası içindeki devrelerde yavaş erimeye ve kömürleşerek bozulmaya neden olan basit arızadan sert ve şiddetli alev almaya veya şiddetli patlamaya kadar uzanan bir aralıkta olabilir.

Yüksek kalite elemanların kullanılması, tutuşma kaynağı potansiyelinin metal kutular içine alınması, yangın geciktirici yalıtım köpükleri kullanılması, cihazın arka parçasına yanmaz veya alev geciktiren kaplama yapılması buzdolabı yangınlarını azaltacaktır.

3. BUZDOLABI KULLANIM HATASI YANGINLARI

Ülkemizde buzdolabından kaynaklanan yangınlarının çoğunluğu, kullanım hatalarından ve bakım eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Tesisat, uygun şekilde döşenmemişse ve yönetmeliklere uygun olarak tasarlanmamışsa, elektrikten yangın başlayabileceği gibi, yangın çıktıktan sonra yangının yayılımını da arttırır[6].

Buzdolabı kapısının açık kalması kompresörün sürekli çalışmasına ve ısınmasına sebep olmaktadır. Özellikle eski tip buzdolaplarının kapılarının tamamen kapanmayı hafif açıklık kalması, kompresörün sürekli çalışmasına ve boş yere enerji kullanımına sebep olurken aynı zamanda kompresörünün de ısınmasına sebep olmaktadır. Buzdolabı kapakları bilerek açık bırakılmıyor ama buzdolabı kapağının yanında bulunan lastik contalar yıllar içerisinde yıprandığından bunlar 2-3 yılda bir kontrol edilmeli ve eğer yıpranma varsa değiştirilmelidir.

Bazı evlerde buzdolabı tamamen bir niş içerisine yerleştirilmektedir. Bu durumda arka kısımdaki kondenserden çevreye ısı geçişi az olduğu için kompresör zorlanmakta, kompresör verimi düşmekte ve ısınmaktadır. Kompresör veriminin düşmesi fazla enerji tüketimine, ısınması ise yangına sebep olmaktadır. Buzdolabı ile duvar arasında mutlaka boşluk bulunmalı, üstü kapatılmamalı arka kısmı havalanmalıdır. Buzdolabının yerleştirildiği alanın yanıcı maddelerden uzak durduğundan ve havanın serbestçe dolaşabilmesi için cihazın arkasında ve yanlarında yeterli açıklık olduğundan emin olunmalıdır.

Birçok evde buzdolabını iyi görünmesi veya tozdan korunması için üzeri örtülmekte olup bunların tutuşması ile de yangın başlayabilmektedir. Aynı zamanda buzdolabının üzerine yanan mum koymak az da olsa yangın sebebi olmuştur.

Buzdolabı lambası, fişi veya elektrik kablosu hasarlı ise, düzgün çalışmazsa, buzdolabından garip bir ses, duman ve koku gelirse, yangın riski var demektir. Arızalı iken kesinlikle çalıştırılmamalı, fişi prizden çıkartırken kablodan çekilmemeli, fişten tutarak ve dışa doğru çekilmelidir. Çoklu priz ve uzatma kablosu kullanılmamalıdır.

İnsan hayatını elektrik çarpmalarına karşı korumada 30mA değerinde açma yapan kaçak akım koruma rölesi kullanılır. Kaçak akım koruma rölesinin görevi, hata akımını algılamak ve algılanan kaçak akım değerinin belirlenen de-

ğerlerin üzerine çıkması durumunda bağlı bulunduğu devreyi kesmektir. Buzdolapları mutlaka 30 mA değerini aşmayan bir kaçak akım anahtarı üzerinden beslenmelidir.

Priz gevşekse buzdolabının fişi prize takılmamalıdır. Elektrikle ilgili yangınlar, gevşek bağlantı "move kontak" (kötü temas) sonucu ortaya çıkan temas direnci üzerinden geçen, elektrik enerjisi nedeniyle oluşan ısının, ortamı sürekli olarak ısıtması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu kötü temas sonucu devreden geçen akımlar, yük akımları mertebesinde olup, sigortanın açma akımından küçük akımlardır. Bu akımlar, kısa devre akımı gibi çok büyük akımları kesmek için tasarlanmış bir aşırı akım koruma elemanı olan sigortayı attıramayacağı için sigorta tarafından kesilmez. Eğer kötü temas sırasında devreden, yük akımı mertebesinde normal işletme ile ilgili akımlar geçerse yani herhangi bir cihaz devrede ise, bu geçiş direnci nedeni ile kötü temasın olduğu yerde, normalden daha fazla ısı ortaya çıkar. Bu akım sigorta tarafından kesilmediği için devreden uzun zaman geçerse, akımın neden olduğu ısı, varsa etraftaki yanıcı malzemeyi tutuşturma sıcaklığına getirerek yangını başlatmaktadır.

4. SONUÇ

Ev tipi buzdolabı yangınlarında cihazın tutuşmasına; ilk hareket röleleri, motor koruyucu PTC termik anahtarları, mekanik defroz anahtarları ve kapasitör arızaları yol açmaktadır. Yangının büyümesi daha çok yalıtım malzemelerinden ve kullanılan soğutucu akışkandan olmaktadır.

Buzdolaplarının beslemesi 30 mA kaçak akım koruma rölesi üzerinden yapılmalı, kapısının açık kalmamasına dikkat edilmeli, buzdolabının arkası duvara fazla yaklaştırılmamalı, fişi gevşek prize takılmamalı, çoklu priz ve uzatma kablosu kullanılmamalı, hasarlı kablo, ampul, kontrol elemanı varsa değiştirilmeden çalıştırılmamalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Ahrens, M. "Home Fires Involving Cooking Equipment", National Fire Protection Association, November 2016.
- [2] Ahrens, M.; High-Rise Building Fires, NFPA Fire Analysis & Research, November 2016.
- [3] Hall, John R., Jr.; "Home Structure Fires Involving Kitchen Equipment Other Than Cooking Equipment", Fire Analysis and Research Division, National Fire Protection Association, November 2012.
- [4] Beasley, M., PG Holborn, JM Ingram ve GG Maidment; "Domestic Refrigerator Design - Safety Issues and Opportunities, IOR Refrigeration Air Conditioning Heat Pumping, March 2017
- [5] BBC News, Grenfell Tower: Fire started in Hotpoint fridge-freezer, say police, www.bbc.com, 23 June 2017
- [6] Refrigerator User Manual, Safety information, Samsung World Wide, 2016. ■