KENDİLİĞİNDEN TUTUŞAN ATIK KAĞIT YANGINLARI

SPONTANEOUSLY IGNITING WASTE PAPER FIRES

Ali Serdar GÜLTEK[1]

ABSTRACT

The production of recycled paper from waste paper has an important share in solid waste managemet. Nowadays, recycled paper is used in various forms in the packaging sector, especially in the production of corrugated cardboard boxes. The spontaneous burning of used paper stacks stored in bales before entering production is a frequent hazard in recycled paper production plants. The conditions leading to spontaneously ignition of waste paper and the measures to be taken are covered in this proceeding in a scientific framework.

Key word: Waste paper, spontaneous ignition, fire

ÖZET

Kullanılmış kağıtların tekrar geri dönüşümlü kağıt olarak üretilmesi katı atıkların dönüştürülmesinde önemli bir paya sahiptir. Günümüzde, geri dönüştürülmiş kağıt başta oluklu mukavva kutu üretimi olmak üzere ambalaj sektöründe .çeşitli şekillerde kullanılatadır. Geri dönüştürülmüş kağıt üretim tesislerinde, üretime girmeden önce balya yığınları halinde depolanan kullanılmış kağıt istiflerinin kendiliğinden tutuşarak yangın oluşturması sektörde sıklıkla yaşanan bir tehlikedir. Bu bildiride atık kağıdın kendiğinden tutuşma sürecinin hangi koşullarda gerçekleşebileceği ve alınması gereken tedbirler bilimsel bir çerçevede katılımcılara aktarılmıştır.

Anahtar Kelime: atık kağıt, kendiliğinden tutuşma, yangın

1.GİRİŞ

Kullanılmış kağıtların tekrar geri dönüşümlü kağıt olarak üretilmesi katı atıkların dönüştürülmesinde önemli bir paya sahiptir. Günümüzde, geri dönüştürülmiş kağıt başta oluklu mukavva kutu üretimi olmak üzere ambalaj sektöründe .çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Resim-1'de gösterildiği şekilde, geri dönüştürülmüş kağıt üretim tesislerinde, üretime girmeden önce balya yığınları halinde depolanan kullanılmış kağıt istiflerinin kendiliğinden tutuşarak yangın oluşturması sektörde sıklıkla yaşanan bir tehlikedir.

1 Dr. Ali Serdar Gültek, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, sgultek@istanbul.edu.tr



Resim 1. Atık kağıt balyalarının açık sahada istiflenmesi

Geri dönüştürülmüş kağıt üretim tesislerinde, üretime girmeden önce balya yığınları halinde depolanan kullanılmış kağıt istiflerinin kendiliğinden tutuşarak yangın oluşturması sektörde sıklıkla yaşanan bir tehlikedir.

Son 4 yıl içinde atık kağıt geridönüşümü tesislerinde yaşanan yangın olaylarından bazıları aşağıda listelenmiştir.

04 Ağustos 2014 – Fatih, İstanbul
11 Ağustos 2014 – Adıyaman
13 Temmuz 2015 – Tire, İzmir
09 Ağustos 2015 – Kahramanmaraş
19 Eylül 2015 - Kahramanmaraş
04 Mayıs 2016 – Ergene, Tekirdağ
27 Haziran 2016 – Malkara, Tekirdağ
23 Temmuz 2017 – Ataşehir, İstanbul
12 Ekim 2017 - Kahramanmaraş
25 Ekim 2017 – Merzifon
03 Şubat 2018 – Kocaeli
12 Eylül 2018 – Kocasinan, İstanbul

Listelenen 12 yangın olayından 9 tanesi ortalama hava sıcaklığının yılın geri kalanına göre daha fazla yaşandığı dönem olan Mayıs-Eylül ayları arasında gerçekleşmiştir. Genellikle açık sahada, hava koşullarına maruz kalacak şekilde istiflenen kağıt balyalarının güneş ışınları altında hem yüzey sıcaklığının, hem balya içi sıcaklığının yüksek kalması beklenen bir sonuçtur.

2. BULGULAR

Islak atık kağıt balyasının kuru olanlara göre kendiliğinden bir yanma yangına yol açması ise beklenmedik bir sonuçtur. Yukarıda listelenen yangınların başlangıç sebebi araştırılırken güneşin altında ısınan kağıtların soğutulması için su püskürtülmesi uygulaması sonrası yaşandığı belirlenmiştir.

Endüstri firmalarının iyi uygulama kılavuzlarında yer alan bilgilere göre, atık kağıt balyaları yaklaşık yüzde 22'den fazla neme sahip olduğunda depolama yapılırsa, atık kağıt balyaları mukavemet kalitesini kaybederken, aynı zamanda kendiliğinden yanma riskini de arttırır. (1)

Yüksek nemli atık kağıt balya yığınları, ısı üreten kimyasal reaksiyonlara sahip olabilir. Bu reaksiyonların oluşum sebebi birden fazla mekanizmaya sahip olabileceği kaynak yayınlarda belirtilmiştir. (2) Sahada yaşanabilecek nemli ve preslenmiş kağıt balyasının kızışmayla yanması olayı ile ilgili olarak literatürde yer alan bilgi sınırlıdır. Çeşitli kaynaklarda temelde birbirine yakın ama detayda farklılık gösteren mekanizmalardan bahsedilmektedir.

Nemli kağıt istifi içindeki biyolojik aktivite bir reaksiyon sebebi olabilirken, kağıt istifi içine bulaşmış solvent ve boya atıklarının buharı da başka bir sebep olabilir.

Bu sebepler ve araştırılmakta olan başka sebeplerden dolayı atık kağıt balyaları tehlikeli yük olarak, hem IMO Dangerous Goods Code hem de US Department of Transportation 49 CFR 173.124 - Class 4, Divisions 4.1, 4.2 And 4.3-Definitions numaralı düzenlemesinde "spontaneously combustible - kendiliğinden yanan" olarak tanımlanmıştır. (3), (4)

Tohum, sebze ürünleri veya hayvansal ürünlere temas eden kağıtlar veya üstüne bir şekilde keten, soya gibi bitkilerden elde edilen doymamış yağ dökülmüş kağıtlar hava ile temas ettikçe oksidasyon reaksiyonuna girmekte ve reaksiyon sonucu ısı açığa çıkmaktadır. (5)

Aynı şekilde baskı teknolojisinde mürekkebin kuruması için karışıma eklenen keten yağı, kastor yağı, tung yağı, pamuk tohumu yağı gibi bitkisel yağlar kullanılan mürekkep kullanılan kağıtlardaki oksidasyon süreci ve ortama yayılan enerji ve oluşan sıcaklık da araştırılmaktadır. (6)

Düz bir tabaka kağıt üzerine dökülen ve ince film oluşturan doymamış yağ hava ile okside olurken ortaya çıkan ısı kolaylıkla ortamdan uzaklaşır. Yağ bulaşmış kağıt, balya halinde preslendiğinde oksidasyon yine gerçekleşmektedir ancak reaksiyon gerçekleşen ortamın çevresi kağıt tabakası ile kuşatılmış olduğu için ısı uzaklaşamamaktadır. Uzaklaşamayan ısı reaksiyon hızını artırarak daha fazla yağın hava ile oksitlenmesine yol açmaktadır.

Preslenmiş kağıt malzeme ıslaksa veya sonradan ıslanmışsa kağıt lifi arasındaki gözenekler suyla doludur. Kağıt kuru olsa bile hammaddesi olan selüloz lifinin higroskopik özellikte olması ve ortam havasındaki nemi bünyeye çekmesi ile de kağıt lifi arasındaki gözenekler suyla dolar. Dolayısıyla balya içinde gerçekleşen oksidasyon ile ortaya çıkan ısı gözeneklerin suyla dolu olmasından dolayı ortamdan uzaklaşamaz. Zaman geçtikçe balya içindeki ısı kağıdı tutuşturacak mertebeye gelir ve kızışma denilen kendiliğinden yanma meydana gelmektedir. Ayrıca balya içinde bulunabilecek diğer hidrokarbon temelli ve volatilesi düşük olan (zor uçucu olan) kimyasallar yanıcı ortam oluşumunun daha kolay gerçekleşmesine sebep olabilir. (7)

Atık kağıt balya yangınlarını önlemek için, küçük, dikdörtgen balyalar % 18 ila 22 nemden

fazla olmamalıdır ve büyük yuvarlak veya dikdörtgen balyalar güvenli depolama için% 16 ila 18 nem geçmemelidir.

Atık kağıt balyalarının iç sıcaklığı 55 derece ^{o}C üzerine çıktığında, kimyasal reaksiyon, sıcaklık yeterince yüksek olduğunda tutuşabilen yanıcı gaz üretmeye başlar. Balya iç sıcaklığı 70 ^{o}C mertebesini geçtiğinde balya içinde ve civarında yangın başlaması beklenmelidir. Bu durumda, muhtemel zararı azaltmak amacıyla istif seyreltme başta olmak üzere tedbirler yürürlüğe konulmalıdır.

Atık kağıt balya yangınları genellikle balyalamadan sonraki altı hafta içinde meydana geldiği gözlenmiştir. Bir yığın içindeki sıcaklığın balya ve yığın yoğunluğuna, ortam sıcaklığına ve neme ve atık kağıt balyalarının emdiği yağışa bağlı olarak takip eden 2 ila 8 hafta içinde güvenli seviyelere düşebildiği de tespit edilmiştir.(8)

3. KAYNAKLAR

1) Araç Cafer, "**Kendiliğinden Tutuşan Atık Kağıt Yangınlarını Önleme**" bilgi notu, linkedin.com, 2017

2) Ulrich Poth, "**Drying Oils and Related Products**", Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry Wiley-VCH, Weinheim, 2002

3) IMO, **Dangerous Goods Code**, 2016

4) US Department of Transportation, **49 CFR 173.124**, **Pipeline and Hazardous Materials Safety**, 2017

5) Ned A. Porter, Sarah E. Caldwell, Karen A. Mills "**Mechanisms of free radical oxidation of unsaturated lipids**" Lipids 1995, volume 30, Pages 277- 290

6) Juita Bogdan, Z. Dlugogorski, Eric M Kennedy, John C Mackie, "**Low temperature oxidation of linseed oil: a review**", Fire Science Reviews, 2012, 1:3

7) Fire Protection Handbook, Society of Fire Protection Engineers, 2016

8) UK Environment Agency, Technical Guidance Note (TGN 7.01), **Reducing fire risk at sites storing combustible materials**