

...ama sıcaklık parlama noktasının altındaydı!

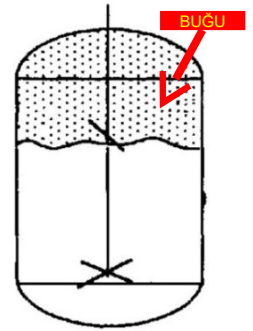
Mart 2017

1986 yılında bir pilot tesiste 38 litrelik karıştırıcı tank içinde bir patlama meydana geldi. 1825 KPa basınç altındaki saf oksijen ortamında oksitlenme reaksiyonu gerçekleştirilmekteydi. Tanktaki atmosferin tutuşmaya karşı güvenli olduğu düşünülmüştü, çünkü tankın işletme sıcaklığı alevlenme noktasının 50°C altında olup yakıt buhar konsantrasyonu da alt patlama sınırının (LEL) altındaydı. Proses şartları 41 dakika için sabit durumdaydı, sonra aniden patlama gerçekleşti. Bu patlama, 5200 Kpa'a dayanıklı reaktörün yarılmasına, tesisin önemli ölçüde tahrip olmasına ve birkaç küçük çaplı yangının çıkmasına neden oldu. Neyse ki, kimse yaralanmamıştı.

Tankın işletme sıcaklığı, içinde bulunan malzemelerin alevlenme noktasının altında olduğu için, tank atmosferinde bulunan **yakıt buharı** konsantrasyonu tutuşma için çok düşüktü. Patlama tehlikesi olmamalıydı. Ancak yakıt yalnızca buhar halinde bulunmayabilir (toz patlamaları hatırlayın). Olayın incelenmesi sonucunda, tank karıştırıcısının sıvı damlacıklardan ince bir buğu oluşturduğu tespit edildi (şekil 2). Bu ince damlacıkların ortalama boyutunun 1 mikron civarında olduğu tahmin edilmişti. Karşılaştırmak gerekirse, bir insan saç telini çapı bu buğu damlacıklarının çapından 40-50 kat daha fazlaydı. Alevlenme testleri sonucu bu buğunun havada oda sıcaklığında tutuşabildiği görüldü – ve bu buğu saf oksijen atmosferinde daha da kolay tutuşabilecektir. Tank hem yakıt hem de oksijen içermekteydi – ama tutuşma kaynağı neydi? Çoğu zaman patlamanın tutuşma kaynağını belirlemek zor olsa da, yapılan incelemede, tank içinde daha önce yapılmış bir deneyden kalan ayrılmış ve buğuyu tutuşturacak yeterli ısıyı açığa çıkaran kirletici bir malzemenin tutuşma kaynağı olma ihtimalinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

[Bkz: Kohlbrand, H. T., *Plant/Operations Progress* 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

Şekil 1: Tesisteki hasar



Şekil 2: Ne oldu? Karıştırıcı çok küçük yanıcı sıvı damlacıklardan oluşan bir buğuluşturdu.

Bunlar biliyor muydunuz?

- Yanıcı sıvı damlacıklardan oluşan bir buğu, sıvının alevlenme noktası altındaki sıcaklıklarda bir yakıt buharı - hava karışımı kadar patlayıcı olabilir. Patlama mekanizması toz patlamasına benzer, tek farkı yakıtın katı tanecikler yerine küçük sıvı damlacıklar şeklinde olmasıdır.
- Buğu pek çok nedenle oluşabilir. Bu kazada, sıvının, karıştırıcının yüzeye yakın bir bıçağı ile güçlü bir şekilde karıştırılması buğuyu oluşturmuştur. Buğuyu, basınçlandırılmış bir borudan, tanktan veya başka bir ekipmandan sızan sıvı da oluşturabilir – örnek olarak; bir flanş sızıntısı, basınçlandırılmış bir boru veya tankta bir delik, bir pompanın contasından sızıntı.
- Bir yardımcı üniteden veya bakım sisteminden gelen bir sızıntının tutaşabilir bir buğu oluşturabileceğini unutmayın. Örnek olarak; makine yağı, ısı transfer veya yakıt kaçaklarından meydana gelen buğuyu tutuşması ile meydana gelen kazalar olmuştur.

Ne yapabilirsiniz?

- Buğu halindeki alevlenebilir veya yanıcı sıvı sızıntısına veya döküntüsüne müdahale ederken, yangın ve patlama potansiyeline karşı dikkatli olun. Eğer bir buğu varsa, sıcaklığın alevlenme noktasının altında olduğunu varsayarak tehlike olmadığını varsaymayın. Tutuşmayı önlemek için alacağınız önlemlerin aynısını alın ve sızıntının alevlenebilir buhar bulutu oluşturmaya durumuna karşı insanları koruyun.
- Herhangi bir proses ekipmanının içinde bir buğu veya sis farkederseniz yönetimi bilgilendirin ki uygun koruma tedbirlerinin alınmış olduğundan emin olunsun.
- Tesisinizde, yardımcı ünitelere ait sıvılar dahil, alevlenebilir veya yanıcı malzemelerin sızıntısını görürseniz derhal raporlayın.

Yanıcı sıvıların buğularının yanabileceğini veya patlayabileceğini unutmayın!

©AIChE 2017. Tüm hakları saklıdır. Ticari olmayan eğitim amaçlı çoğaltma teşvik edilir. Ancak, AIChE dışındaki herhangi bir kişi ya da kurum tarafından, satış amaçlı çoğaltılması, kesinlikle yasaklanmıştır. Bizimle ccps_beacon@aiche.org mail adresi ya da 00-1-646-495-1371 numaralı telefon aracılığı ile irtibata geçebilirsiniz.