

HFFR EKSTRUZYON ESASLARI

HFFR (Halogen Free Flame Retardant – Halojensiz Alev Geciktirici) malzemeler esas olarak Etilen Vinil Asetat (EVA), Alüminyum Tri Hidroksit (ATH) ve Polietilen (PE) içeren kampaundlardır. Bazı ürünlerde alev geciktirici olarak ATH yerine Magnezyum Oksit kullanılsa da bu ürünler genelde çok pahalı olduğu için Türk kablo üreticileri tarafından pek tercih edilmez. HFFR kısaltması yerine LSFOH (Low Smoke Fume Zero Halogen), LSZH (Low Smoke Zero Halogen) ya da FRNC (Flame Retardant Non Corrosive) gibi kısaltmalar da kullanılır. Ancak ürün Türkiye’de genellikle HFFR olarak bilinir.

Aşağıda verilen bilgiler HFFR ekstrüzyonunun temelleri hakkında fikir vermek adına belirlenmiştir.

1- İçerdiği ATH nedeniyle HFFR malzemelerin neme karşı hassasiyeti yüksektir. Bu nedenle orijinal ambalaj kullanımdan hemen önce açılmalı ve malzeme kesinlikle kuru bir ortamda stoklanmalıdır.

2- Nem aldığından kuşku edilen termoplastik HFFR malzeme etüvde, kurutucuda ya da nem alma cihazında (de-humidifier) 60-70 C aralığında 4 saat kadar kurutularak kullanılabilir. Termoset (xlink, çapraz bağlı) malzemelerde uzun süreli kurutma işlemi içerdiği silan buharlaşacağı için tavsiye edilmez.

3- Malzemeyi renklendirmek için taşıyıcısı EVA ya da PE olan her türlü masterbatch kullanılabilir. Masterbatch kullanımında dikkat edilmesi gereken 2 husus vardır. Birincisi renkli masterbatch’in nemsiz olması, ikincisi ise malzemenin alev geciktirici özelliğini düşürmemek için masterbatch’in en çok %1 oranında kullanılması. Bu nedenle istenen rengi elde etmek için daha fazla masterbatch kullanmak yerine pigment oranı yüksek bir masterbatch kullanılması önerilir.

4- HFFR malzemenin ekstrüzyonunda 170oC kritik ısı eşiğidir. 170oC ısıda alev geciktirici katkı olan ATH bozunur ve su açığa çıkartır. Zaten malzemenin alev geciktirici olmasını sağlayan da ATH’ın bu özelliğidir. Yangın esnasında yüksek ısı ile karşılaşan ATH su açığa çıkararak alevi ya söndürür ya da ilerlemesini engeller. HFFR izolasyonlu bir kabloyu yaktığınızda yüzeyde gözlemlenen kabarcıklar açığa çıkan sudur. Eğer kritik eşik olan 170 C ekstrüzyon esnasında aşılsa buharlaşan su malzemedeki gözenek oluşturur ve köpürmesine

yol açar dolayısıyla malzemenin mekanik değerlerine ve yanmazlık özelliklerine olumsuz etki yapar.

5- Gözenek kontrolünü 2 şekilde yapabilirsiniz; İzole ya da kılıfı yatay kesip gözle ya da mikroskopla. ikinci yöntem de izole/kılıf üzerinden özgül ağırlık kontrolü. Granülde 1,50 olan özgül ağırlık izole/kılıfta 1,46-1,48 g/cm³ ölçülmelidir. Daha düşük değerler mikro köpürmeye işaret eder.

6- Isının 170 C üzerine çıkmasının çeşitli nedenleri olabilir.

6a- Thermocouple, rezistans ya da fanların düzgün çalışmaması.

6b- Vidanın sıkıştırma oranının yüksek olması (1:1.12 - 1:1.20 aralığında sıkıştırma tavsiye ederiz)

6c- Kovan-boğaz-kafa geçişlerinin çok dar ya da açılı olması

6d- Torpido (plastik dağıtıcı-yürek) kanallarının sıg ve dar olması

6e- Süzgeç teli kullanılması

6f- Uygun ekstrüzyon takımının kullanılmaması nedeniyle kafada basınç yükselmesi.

6g- Küçük kesitler için çok büyük ekstruder kullanılması.

7- HFFR ekstrüzyonunda temel prensip basıncın ve dolayısıyla ısının ekstruderin hiçbir bölümünde kontrolsüz olarak yükselmemesidir. Artan basınç bariyer etkisiyle malzemenin kovanda geri dönmesine, dolayısıyla sürtünme nedeniyle kontrolsüz ısı artışına neden olur.

8- Temassız infrared termometre ile ayna çıkışında malzeme üzerinden ölçeceğiniz ısı size çapraz kontrol imkanı verecektir.

9- Özellikle kış aylarında havuzun ilk bölgesinin ısıtılmaması (30-40 C arası olması gerekir)

Malzemenin şoklanmasına ve mekanik değerlerde ani düşüşe neden olur.

10- Isıl profilin düşük tutulması (Kafada 150oC altında) da mekanik değerlerin, özellikle kopma uzamasının düşmesine yola açar.

11- Islak ya da nemli masterbatch yine gözenek oluşumuna yol açacaktır.

12- Ekstruderdeki PVC kalıntıları ya da yanlışlıkla taşıyıcısı PVC olan masterbatch kullanımı HFFR malzemeyi çürütür.

13- Kablo standartlarında HFFR izolasyon ve kılıftan beklenen performans genellikle 9-10 N kopma mukavemeti ile %125 uzamadır ve kablo üreticileri bu değerleri yakaladıklarında

genellikle iyileştirmeye uğraşmazlar. Tavsiyemiz kullanılan malzemenin üreticisi tarafından yayınlanan teknik bilgi formunda verilen mekanik değerlere (11-12 N kopma mukavemeti &

%150-200 uzama) ulaşmaya kadar denemelerin ve iyileştirmelerin sürdürülmesidir. Alışkanlık olarak sınır değerleri yeterli kabul ederseniz ekstrüzyon esnasında yaşanacak küçük bir aksaklık sonucu mekanik değerlerin %10 düşmesi üretilen kablonun standardı karşılamaması dolayısıyla hurda olmasına yol açar. Halbuki teknik bilgi formunda yer alan mekanik değerleri yakaladığınızda bu tür aksaklıklardan kaynaklanan %10-15 performans kaybında dahi kablonuz halen standartlarda istenen değerleri karşılayacaktır.

14- HFFR kablo üreticilerinin en büyük sıkıntılarından birisi de “merdiven testi” olarak da Adlandırılan dikey yanma testlerinden başarıyla geçmektir. IEC 332-3-C dikey yanma testinde malzemenin kendisi kadar kablo konstrüksiyonu, ekstrüzyon koşulları ve yanma odasının standartlara uygunluğu da önemlidir. Yanlış konstrüksiyon (dolgu kullanmamaktan kaynaklanan geometri bozukluğu neticesinde izoleler arası ya da izoleyle kılıf arası boşluklar gibi) nedeniyle kablo boyunca uzanan boşluklar test esnasında baca görevi göreceği için kablonun içten yanmasına neden olur. Ya da uygun olmayan ekstrüzyon koşulları nedeniyle yukarıda anlatıldığı üzere ATH’ın bozunması kablonun yanmazlık değerlerini düşürür. Normal şartlar altında LOI değeri 34 ve daha yukarı olan her HFFR merdiven testinde iyi sonuç verir.

15- XLPE (Çapraz Bağlı Polietilen) için yüksek sıkıştırımlı vida ve ekstrüzyon takımları kullanmaya alışkın kablo üreticileri “çapraz bağlı” olması nedeniyle termoset HFFR için de XLPE ekstrüzyon koşullarının geçerli olduğunu düşünebilir. Ancak bu bir yanılgıdır. Termoset (çapraz bağlı, x-link) HFFR malzemelerin ekstrüzyon koşulları termoplastik olanlarla birebir aynıdır.

Her türlü soru ve destek talebiniz için bizimle irtibata geçebilirsiniz.