

Poliester Materyallerin Termofiksajı

Pınar DONMAZ
Y.Doç.Dr.

Uludağ Üni.Mühendislik Fak.Tekstil Böl.BURSA

Termofiksajın termoplastik liflerin ön terbiyesi ve bitim işlemlerinde en önemli adımlardan birisi olduğu açıktır. Bu çalışmada poliester (polietilen tereftalat) liflerinin termofiksajının boya alımı ve camlaşma sıcaklığı üzerine etkisi tartışılmaktadır. Termofiksaj kademesi ve çeşitli poliester materyaller için uygulama şartları detaylı olarak incelenmektedir.

HEAT SETTING OF POLYESTER MATERIALS

Heat setting is obviously one of the most important steps in the preparation and finishing of thermoplastic fibres. In this study the effect of heat setting of polyester (polyethylene terephthalate) fibres on dye uptake and glass transition temperature (T_g) is discussed. The sequence of heat setting and application conditions for a variety of polyester materials are studied in detail.

1. GİRİŞ

Poliester gibi termoplastik özellik gösteren sentetik lifler kontrolsüz bir şekilde ısı etkisine maruz kaldığında önce yumuşamakta, ısı etkisi daha da arttığında polimer akışkan özellik göstererek erimekte ve lif ince yapısı bozularak bir polimer kütlesi haline gelmektedir. Bu lifler ısı işlemler esnasında, uygulanan sıcaklık, gerilim ve süreye bağlı olarak değişime uğramaktadır. Poliester materyallere uygulanan termofiksaj işleminin amaçları arasında [Sandoz Ltd.];

- Materyalin boyutsal stabilitesini sağlamak,
- Kalan büzülme (*Residual shrinkage*) değerlerini geliştirmek,
- Örgü kumaşların kenar kıvrımlarını önlemek,
- Buruşmayı ve halat halinde terbiye işlemlerinde kırık oluşumunu önlemek,
- Hassas materyallerin muhtemel deformasyonunu engellemek ve
- Moire oluşumunu önlemek olarak sayılabilir.

Düzelerden püskürtme sırasında poliester sürekli lifleri (filamentler) çok hızlı bir soğumaya maruz kalmakta ve bu şartlar altında makromoleküller düzensiz ve lif yapısı hemen hemen amorf haldedir. Daha sonra kristalizasyonu sağlamak üzere yapılan çekim (dra-

wing) sırasında makromoleküller oriyente olarak lif eksenine paralel bir şekilde düzenlenmektedir. Burada makromoleküller birbirine daha da yaklaşmakta, polimer zincirinin hareketliliği kısıtlanmakta, lif çapı azalmakta ve lif yoğunluğu artmaktadır. Bu yüzden makromoleküller arasındaki hidrojen ve Van der Waals bağları artmaktadır.

Eğer soğuk çekim yapılırsa başlangıçta var olan bağlar kopmaz ve oriyantasyon esnasında yeni bağlar oluşur. Polimer yüksek sıcaklıkta eriyik halde düzelerden püskürtüldükten sonra hızlı bir soğumaya tabi tutulmakta ve bu yüzden yüksek sıcaklıkta oluşan bağlar lifin soğumasından sonra da muhafaza edilmektedir. Çekim esnasında gerilim altında yeni bağlar oluşmaktadır. Bu durumda lifler içersinde oluşan gerilim nedeniyle lifin camlaşma noktası (T_c -polimer moleküllerinin titreşime başladığı sıcaklık) ile erime noktası arasında yapılan ısı işlemlerde materyal çözgü ve/veya atkı yönünde büzülme (*shrinkage*) eğiliminde olacaktır. Şekil 1 poliester liflerinin sıcak hava ve buhar ortamında değişik sıcaklıklarda büzülme oranlarını göstermektedir. Çekim sırasında oluşan ve kristalizasyonla absorbe edilemeyen gerilimler lif camlaşma noktası üzerinde ısıtıldığında büzülmeyle serbest kalmaya meyillidir. Lifin fiziksel yapısındaki bu değişimler sadece yüksek sıcaklıklardaki ısı işlemlerde değil aynı zamanda daha düşük sıcaklıklarda su ve organik çözücülerle yapılan işlemlerde de gerçekleşmektedir. Bu yüzden var olan gerilimlerin rahatlatılması, hem terbiye işlemlerinde hem de kullanım sırasında oluşabilecek muhtemel sorunları önlemek için materyalin termofiksaj edilmesi gerekmektedir. Camlaşma sıcaklığı üzerinde yapılan termofiksaj işleminde makromoleküller arasındaki bağların bir kısmı kopmakta ve yeni bağlar oluşmaktadır. Yeni oluşan bu bağların kopması daha zordur ve bunların kopması ancak termofiksaj sıcaklığının yaklaşık 10°C üzerine çıktığında gerçekleşebilir [Bird ve Boston, 1975; Olson, 1983; Tarakçıoğlu, 1986; Meredith, 1975; Olson ve Mendoza-Vergara, 1975].

2. TERMOFİKSAJIN BOYA ALIMINI VE CAMLAŞMA SICAKLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Lifin fiziksel yapısında kristalin üniteler boşluklarla birbirlerinden ayrılmıştır. Bu boşlukların sayısı, şekli ve büyüklüğü ile amorf ve yarı amorf bölgelerin oranı boyarmadde moleküllerinin nüfuziyetini belirler. Poliester liflerinin boya alımını sadece lif çekim oranı değil aynı zamanda boyamadan önceki ısı işlemler özellikle de termofiksaj etkilemektedir [Teli ve Prasad, 1991; Tarakçıoğlu, 1986, Preston, 1986].

Şekil 2'den de açıkça görülmektedir ki poliesterin boya alımı termofiksaj sıcaklığı ile oldukça değişmektedir. Her ne kadar Şekil 2'deki eğri poliester uygulanan tüm dispers boyaları karakterize etse de; uygula-