

KORUYUCU DOKUSUZ TEKNİK TEKSTİLLER

PROTECTIVE NONWOVEN TECHNICAL TEXTILES

Prof. Dr. Kerim DURAN
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Arş. Gör. M. İbrahim BAHTİYARİ
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Arş. Gör. Rıza ATAV
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Koruyucu giysiler kişinin çeşitli tehlikelerden korunmasını sağlamak ve/veya bu riski azaltmak için giyilen giysilerdir. İtfayeci giysileri, kaynakçılar için erimiş metallere karşı koruma giysileri, kurşun geçirmez yelekler vb. için ısı ve radyasyona karşı koruma yüksek performanslı liflerden yapılmış teknik tekstiller ile sağlanmaktadır. Kurşun geçirmez yeleklerde yüksek mukavemete, yüksek ısı dayanımına ve düşük çekme özelliğine sahip özel bir lif olan aramidler kullanılmaktadır. Güç tutuşur yeleklerde yüksek mukavemet, kimyasal ve alev dayanımı nedeniyle cam lifleri de kullanılmaktadır. Uygulama alanına bağlı olarak, koruyucu giysiler kimyasal veya biyolojik materyaller, alev ve ısı kaynakları, elektrostatik boşalmalar ve elektromanyetik radyasyonlardan zarar görme riskini azaltmalı ve çeşitli alanlarda çalışan kişileri (laboratuvarlarda, tıbbi kuruluşlar ve zararlı madde içeren ortamlarda), itfaiyecileri, polis ve askeri personeli mermi ve bıçak gibi silahlardan korumalıdır. Koruyucu giysiler aynı zamanda uzaya giderken astronotlar tarafından kullanılmaktadır. Astronotların elbiseleri onları güneşin ısısından koruyacak özel bir kimyasalla kaplanmaktadır. Yalnızca elbiseleri özel liflerden yapılmakla kalmamakta, aynı zamanda uzay gemilerinin içi de özel bir kumaşla kaplanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Teknik tekstiller, non-woven, koruyucu giysiler, ısı dayanımı, özel lif

ABSTRACT

Protective clothes are the clothes used to protect the people from various dangers and/or reduce this damaging risk. Protection against heat and radiation for fire fighter clothing, against molten metals for welders, for bullet proof jackets etc, all these things are obtained by the usage of technical textiles with high performance fibers. In bullet proof jackets, special fiber aramid is used which have high tenacity, high thermal resistance and low shrinkage. Glass fiber is also used in fire proof jackets due to its high strength, chemical and flame resistance. Depending on the specific application, protective clothes must reduce the risks of exposure to chemical or biological materials, flame and heat sources, or electrostatic discharges and electromagnetic radiation and protect a variety of workers (in laboratories, medical establishments or environments containing hazardous materials), firefighters, police and military personnel from weapons, such as bullets and knives. Protective clothing is also used by the astronauts when they go in space. Their suits were covered with special chemicals including lead to protect them from suns heat, their suit not only made from special fibers but their airship was also lined with special fabric.

Key Words: Technical textiles, non-woven, protective clothes, thermal resistance, special fiber

1. GİRİŞ

Endüstriyel ve boş zaman kullanımları için kişisel koruyucu giysi üretiminde teknik tekstil kullanımı, jeotekstillerden sonra en fazla ve en tutarlı büyüme alanı olmaya devam etmekte ve endüstriyel koruyucu giysi üretiminde işçinin güvenliği için yükselen standartlar ile birlikte güçlü talebin devam etmesi beklenmektedir. Teknik tekstil endüstrisinin 12 ana uygulama alanı bulunmaktadır. Bunlar:

- Agrotech: tarım, bahçecilik ve ormancılık;
- Buildtech: bina ve inşaat;
- Clothtech: ayakkabı ve giysilerin teknik bileşenleri;
- Geotech: jeotekstiller ve inşaat mühendisliği;

- Homotech: mobilya, döşemelik ve yer kaplamalarının bileşenleri;
- Indutech: filtrasyon, temizleme ve diğer endüstriyel kullanımlar;
- Medtech: hijyen ve tıbbi kullanımlar;
- Mobiltech: otomobiller, gemiler, demir yolları ve roketler;
- Oekotech: çevre koruması uygulamaları;
- Packtech: ambalajlama;
- Protech: kişisel korunma ve mülkiyet koruması;
- Sporttech: spor ve boş zaman uygulamaları.

olarak sıralanabilir (1).

İş yerinde ve savaş alanındaki teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak insanların maruz kaldığı tehlikelerde bü-

yük bir artış olmuştur. Bu etkilere karşı korunma ihtiyacı, doğal kuvvetlere ve elemanlara karşı korunmayı artırma isteği ile paralel haldedir. Aynı bir tekstil malzemesinden ziyade giysinin kendisi koruma sağlar, fakat tekstil kumaşı bütün koruyucu giysilerde ve diğer koruyucu tekstil ürünlerinde kritik elemandır. Giysiyi giyen kişi ve potansiyel yaralanma kaynağı arasındaki güvenlik bariyeri olarak, bir kazanın kurbanı tarafından yaşanan yaralanma derecesini belirleyecek olan kumaşın özellikleridir. Farklı tekstil ürünleri ile sağlanması gereken birçok koruyucu fonksiyon dikkati çekmektedir ve bunlar çok çeşitli olup, kesmeye, aşınmaya karşı ve balistik koruma sağlamalıdır. Ayrıca bıçakla yaralanma ve patlamalar, yangın ve aşırı sıcaklık, zarar verici toz ve partiküller, nükleer, biyolojik ve kim-

yasal tehlikeler, yüksek voltaj ve statik elektrik, kötü hava, aşırı soğuk ve zayıf görüş gibi diğer tiplerdeki etkilerden korunma da söz konusudur (2).

2. KORUYUCU GİYSİLER VE BUNLARIN KULLANIM ALANLARI

Koruyucu giysiler kişinin zararlı maddelere, kötü çevre koşullarına maruz kalma riskini önlemek ve bu riskten korunmasını sağlamak ve/veya bu riski azaltmak için giyilen giysilerdir. Koruyucu giysilerde birinci derecede; termal, kimyasal, balistik ve mikrobiyolojik özellikler göstermesi istenir. Bu özellikteki liflerin kullanılabilir olması için konfor, tutum, renk, tasarım, kolay bakım ve dayanıklılık gibi özelliklere de sahip olması gerekmektedir (3). Koruyucu giysilerin kullanıldığı başlıca iş ve faaliyet alanları;

- Polis ve güvenlik görevlileri
- Dağcılık
- Mağaracılık
- Tırmanma
- Kayak
- Uçak personeli
- Askerler
- Denizciler
- Dalgıçlar
- Dökümhane ve cam işçileri
- İtfaiyeciler
- Su sporları
- Kış sporları
- Sağlık görevlileri
- Astronotlar
- Ralliciler
- Kömür madenciliği
- Soğuk depo işçileri

olarak sıralanabilir.

Bu faaliyet alanlarına yönelik olarak üretilmiş çok sayıda koruyucu giysiler bulunmakta olup, bunların başlıcaları; çadırlar, eldivenler, uyku tulumları, yangından koruyucu giysiler, balistik dayanımlı yelekler, biyolojik ve kimyasal koruyucu giysiler, patlamaya dayanıklı giysiler, can yelekleri, ağır hava şart-

larına karşı koruyucu giysiler, denizaltı koruyucu giysileri, dalgıç giysileri, zararlı ışıklardan koruyucu tulumlar vb. olarak sıralanabilir.

Yayınlanan veriler itfaiyeciler ve diğer kamu kurumları, askeri ve tıbbi personel tarafından kullanılan yüksek performanslı ürünler üzerinde yoğunlaşmakta ve spor uygulamaları ile kirli hava giysileri için giyim eşyalarını kapsamaktadır. Toplam pazar 200 milyon m² kumaşın üzerindedir. Bunun gittikçe artan kısmı, 1998 yılında %60'ını oluşturduğu tahmin edilen nonwovenler tarafından sağlanmakta olup, Avrupa koruyucu giysi piyasası çekici bir hızla genişlemektedir (2).

3. KORUYUCU TEKNİK TEKSTİLLERDEN BEKLENEN ÖZELLİKLER VE BUNLARIN SINIFLANDIRILMASI

Koruma işlemi çok çeşitlilik göstermektedir. Kullanılan tekstil malzemesi ile kullananların ısı, mekaniksel, kimyasal, elektriksel ve radyasyon gibi etkilerden korunması sağlanabilmektedir (4). Gerekli korumanın derecesini ve tipini belirleyen zaman ölçeği konusudur. Yaşanabilecek tehlikeler başlıca iki kategoriye ayrılabilir:

✚ **Kazalar:** Bunlar en sert şartlara kısa süreli maruz kalmayı içermektedir. Bunlara örnek olarak; yangın, duman ve toksik gazları içeren patlamalar, çeşitli tipte silahlar ile vurma, boğulma, donma, erimiş metal, kimyasal madde ve toksik buharlara karşı koruma verilebilir.

✚ **Tehlikeli ortamlara maruz kalma:** Bu, normalde kazalar veya felaketlerle ilgili olanlardan daha yumuşak şartlara uzun süreli maruz kalmayı içermektedir. Bunlara örnek olarak; kirli hava, aşırı soğuk, yağmur, rüzgar, kimyasal maddeler, yüksek sıcaklıklar, erimiş metal sıçramaları, mikroplar ve toza karşı koruma verilebilir (2).

3.1. Yüksek Sıcaklık ve Yangına Karşı Koruma

Isıl koruma liflerin ısı iletimi ve doku içindeki hava tabakası ile yakından

ilgilidir. İlave katkılarla tekstil yüzeyinin termal koruma özellikleri geliştirilebilir (faz değiştiren malzemeler). Ateşe karşı koruma insan sağlığı ile ilgili diğer bir özelliktir. Tekstillerin alev karşı dayanıklılık özelliği kullanılan yere ve ihtiyaç duyulan seviyeye bağlıdır. En iyi koruma itfaiyeci elbiselerinde olduğu gibi, termostabil ve alev dayanıklı lif kullanımı ve uygun doku yapısıyla sağlanabilir (4). Bu teknik tekstillerin görevi insan cildinin alevlere, kontakt ısıya, radyan ısıya, erimiş polimer kıvılcım ve damlalarına, sıcak gazlar ve buharlara karşı korunmasını sağlamaktır (2).



Şekil 1. İtfaiyeci giysisi (5)

3.2. Mekanik Etkilere Karşı Koruma

Mekanik koruma, tekstillerin, balistik, bıçak kesmeleri, delinme, şarapnel parçalarına karşı ve saldırılara karşı vücudu korumasını kapsamaktadır (4). Yüksek mukavemet ve yüksek elastikiyet modülü ve düşük yoğunluklarının bir sonucu olarak yüksek performanslı

lifler büyük miktarda enerji absorblayabilmektedirler (2). Bu liflerin uygun doku yapısıyla kullanımı sonucu balistik koruma ve mekanik etkilere karşı koruma elde edilmektedir.



Şekil 2. Balistik koruyucu yelek (6)

3.3. Ağır Hava Şartlarına Karşı Koruma

Endüstriyel alndaki, olaylar, işçilerin gittikçe daha düşük sıcaklıklarda faaliyet göstermesini gerektirmektedir. Personelin -30°C 'nin altındaki sıcaklıklarda, rüzgarda yağmurda ve karda ve askeri personelin diğer tehlikeli ortamlarda verimli şekilde çalışması ve görevini yerine getirebilmesi için uygun koruyucu giysilerin tasarlanması ge-



Şekil 3: Askeri üniforma (9)

reklemektedir. Benzin istasyonunda çalışanlar, dış kontrol elemanları ve mühendisler gibi daha az sert şartlarda çalışan kişiler için de daha yeterli su geçirmez giysilere ihtiyaç vardır. Denizaltı giysileri, giyen kişiyi zorlu hava şartlarında boğulma ve donmaya karşı uzun süre korumalıdır. Buna ilaveten giysilerin ısı izolasyonu sağlamaları ve batmayı önlemeleri son derece önemlidir. Silahlı kuvvetler personelini oluşturan insanların her türlü iklim, arazi ve hareket koşulunda görev icra ederken kullandığı giysilerin, en az kullandıkları silah-araç-gereç kadar önemli olup (8), askeri giysiler çok çeşitli iklim şartlarında yağmur, kar, sis, rüzgar, güneş ışığı ve toza karşı koruma sağlamalıdır (2).

3.4. Zararlı Kimyasal ve Gazlara Karşı Koruma

Dünyada çok farklı toksik özelliklere sahip 100.000'den fazla kimyasal maddenin kullanıldığı tahmin edilmektedir. Son on yılda kimyasal tesislerde pek çok büyük kaza olmuş ve pek çok çalışan zehirlenme sonucu çalışamaz hale gelmiştir. Zehirli kimyasallardan kaynaklanan riskler ortaya çıktıkça kimyasallara karşı koruyucu görev gören giysi ve ekipmanın kullanımı artmıştır. Bu durum belirli ölçüde de kimyasallara karşı koruyucu giysilerin ve ekipmanın kullanılmasını öngören düzenleme ve standartlardan kaynaklanmaktadır (7). Bir çok endüstri kolları zararlı kimyasal ve gazlar kullanmaktadır. Bu gibi zararlı maddelerin vücuda temasının önlenmesi yine teknik tekstillerin kimyasallara karşı koruma özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla süreli kullanımlı, süresiz kullanımlı ve atılabilir koruyucu elbise ve eldivenler yapılmıştır (4). Örneğin zehirli maddelerle temas halinde bulunan çalışanlar kauçuk eldiven ve botlu tek parça giysilerle korunmaktadırlar. Bu tip durumlarda uygun korunma seviyesi;

- Kimyasalla temasın deride bırakacağı hasar
- Kimyasala maruz kalma periyodu
- Temasta bulunma riski taşıyan vücut bölgesi
- Giysinin geçirgenliği veya sızdırmazlığı
- Potansiyel kontakın karakteristiği, mesela hava, sıvı veya gaz

- Teneffüs ve sindirim gibi kimyasala maruz kalılabilecek diğer yollar
- Esneklik, yırtılma mukavemeti, aşınma mukavemeti ve ısı koruyuculuk gibi giysiden beklenen diğer fiziksel özellikler
- Maliyet özelliklerine bağlıdır (10).

Kimyasal koruyucu giysi çalışan ile kimyasal madde arasında bariyer oluşturmalıdır. Koruyucu giysi öğeleri koruma gerektiren vücut bölümleri veya görülebilecek zarara göre 5 sınıfa ayrılır:

- Kapşon,yüz siperliği ve gözlük(baş ve gözler için)
- El ve kollar için eldiven ve kolluklar
- Gövde için ceket, pantolon,apron ve önlükler
- Vücudun tamamını koruyan giysiler
- Ayaklar için bot ve ayakkabı koruyucuları

Tekstil bariyer sistemlerinin en temel kriteri madde temasını önlerken, aynı zamanda termal konforsuzluğa yol açmamalarıdır (7).

3.5. Teknik Tekstillerin Diğer Koruma Görevleri

Teknik tekstillerden yukarıda bahsi geçen özelliklerinin yanı sıra;

- Elektrik yalıtımı,
- UV koruması,
- NBC (nükleer, biyolojik ve kimyasal) koruması,
- Fosforesans ve floresans özellik göstermesi,
- Elektro-manyetik alanlardan koruma gibi özellikler de beklenmektedir.

Korunma özelliklerinin diğer bir maddesi olan nefes alabilme ve geçirmezlik özelliği, malzemenin su buharını geçirmesi ancak suyun sıvı olarak geçmesine müsaade etmemesi anlamına gelmektedir. Bu özellik ise tekstil yüzeyinin mikro gözenekli kaplamalarla kaplanması, mikro elyaf kullanımı, tekstil yüzeyinin hidrofob film veya mikro gözenekli film ile lamine edilmesi ile sağlanmaktadır.

Tekstil liflerinin elektrik iletemeyen bir malzeme olmaları nedeniyle kullanım esnasında sürtünmeden dolayı üzerlerinde statik elektrik oluşabilir. Eğer ça-

lışılan ortam patlayıcı gazlar olan ortam ise elektrik birikmesinden dolayı giysiden çıkacak kıvılcıklar nedeniyle patlamalar oluşabilmektedir (4). Dolayısıyla elektriksel izolasyon sağlayan teknik tekstiller de bazı spesifik kullanım alanları için büyük önem taşımaktadır.

4. SONUÇ

Ağırlaşan çalışma koşulları buna paralel olarak artan korunma gereksinimi gelişen know-how ile birleşince çalışanların korunmasında teknik tekstillere olan talebi arttırmıştır. Avrupa' da ve diğer gelişmiş endüstriyel bölgelerde, iş kanunlarına (Avrupa Birliği) Personel Koruma Donanımı gibi maddelerin konulmasıyla çalışanlar üzerine sıkı kurallar getirilmiştir. Gelişmekte olan bir çok ülkede geçmişte bu tür yasalar yürürlükte değilse de bu durum hızla değişmektedir ve gelecekte piyasaların büyümesi muhtemelen eski endüstriyel piyasalarda, Asya'da ve diğer başka yerlerde yeni endüstrileşmekte

olan ülkelerdekenden daha az yoğunlaşacaktır Bu tür kurallar altında, yalnızca ekipmanların ve giysilerin muhtemel tehlikelere karşı uygun olması değil aynı zamanda efektif olarak kullanılabilimleri için giysilerin giyim için iyi tasarlanmış ve konforlu olmaları da gerekmektedir. Bu durum da araştırmaların yalnızca gelişmiş lifler ve malzemeler üzerine yapılmasını değil aynı zamanda, koruyucu giysi fizyolojisi dahil olmak üzere pratikte giysilerin nasıl bir performans gösterdiğinin değerlendirilmesini ve gerçek uygulama testlerini de içine alacak şekilde yürütülmesini gerektirmektedir. Örneğin koruyucu teknik tekstillerin büyük bir kısmının üretiminde kullanılan nonwoven teknolojileri, ilk kez ortaya çıktıklarında bilgi gerektirmeyen ürünler için sadece düşük maliyetli bir kumaş üretme metodu olarak görülmekteyken şuanda uygun lif karışımlarının ve uygun üretim metotlarının seçilmesi ile diğer yüzey teknolojileri ile üretilmesi

zor koruyucu teknik tekstillerin üretilmelerini olanaklı kılmaktadır.

5. KAYNAKLAR / REFERENCES

1. http://www.tad.com.tr/mt/nw_tt/tt1.html
2. A.R. Horrocks & S.C. Anand, Teknik Tekstiller El Kitabı, Türk Tekstil Vakfı
3. <http://www.cu.edu.tr/fakulteler/mmf/tmb/uctek14Link.htm>
4. <http://www.bilesim.com.tr/tr/index.nsf?if=/tr/leftbarfuarcilik.html&rf=http://www.bilesim.com.tr/mistoportel/showmakale.nsf?xd=175.xml>
5. http://www.ads.com.tr/safety/tr/ym/carbon_t/giysi.htm
6. <http://www.eskortguvenlik.com.tr/balistik.htm>
7. <http://www.nonwoventechnology.com/tr/index.htm#>
8. http://www.turkticaret.net/business_center/haber.php?pid=54
9. <http://www.ozgurpolitika.org/2002/11/16/ASKER%20TATBIKAT%208799.jpg>
10. <http://www.nonwoventechnology.com/tr/makale.htm#>

İYİ YETİŞMİŞ TEKSTİL TEKNIKLERİ Mİ ARIYORSUNUZ?

İplik - Dokuma - Örme
Tekstil Terbiyesi - Boya - Basma
Kalite Kontrol
ve
Konfeksiyon

ÇÖZÜM: MERKEZİMİZİN KARIYER SERVISİNİ ARAMAKTIR

Tel - Fax: (0232) - 342 27 95