

TECHNICAL BULLETIN



COTTON INCORPORATED

6399 WESTON PARKWAY, CARY, NORTH CAROLINA 27513 • Telephone 919-678-2220

TS 322

WET PROCESSING OF COTTON/SPANDEX FABRIC

코튼/스판덱스 직물의 습식공정

Copyright, 1999, Cotton Incorporated

개요

스판덱스를 코튼패브릭에 사용하는 것은 코튼섬유만 사용했을 때 보다 많은 스트레치성과 회복성을 주기 위함이다. 여성복에 널리 사용되고 있지만, 다른 품목에도 그 용도를 확대하고 있으며, 코튼/스판덱스 혼방직물은 스커트, 레깅스, 상의류와 같은 니트류에도 찾아볼 수 있을 뿐만 아니라, 스트레치 진즈와 같은 모든 종류의 우븐 직물에서도 사용되고 있다. 다음은 스판덱스가 지니는 몇 가지 특성들이다.⁽¹⁾

- 높은 탄력성 및 회복성
- 낮은 수분 흡수성
- 직물의 일반적인 햇빛에 대한 저항성
- 일반 화학약품에 대한 저항성

스판덱스는 일반 산 또는 알칼리 상태에서 품질이 저하되지 않으며, 소량의 니트용 오일과 윤활유에도 영향을 받지 않는다. 그러나 장기간 UV 광선이나 염소에 노출되었을 경우 강력에 저하가 일어난다는 것은 잘 알려져 있다.⁽¹⁾

코튼/스판덱스 편성물은 매 코오스 또는 코오스를 번갈아 가면서 스판덱스를 포함하고 있을 것이다. 이러한 스판덱스는 엮어진 생스판덱스이거나, 코튼 외장 또는 코튼섬유로 덮힌 상태로 코어-스판덱스일 것이다. 환편물에 가장 일반적으로 사용되는 스판덱스사의 굵기는 40에서 70 데니어 사이이다. 스트레치 값은 원단조직, 스판덱스 사용량, 스판덱스 사의 굵기(denier), 열고정 상태에 따라 다르다. 일반적으로 스판덱스를 함유하고 있는 코튼 편성물의 스트레치 수준은 50-100 퍼센트이다.

우븐직물에서 스판덱스는 위사나 경사 또는 경위사 모두에서 찾아 볼 수 있다. 우븐직물의 조직은 스트레치 정도를 결정하는 가장 중요한 역할을 한다. 일반적으로, 우븐직물에 사용된 스판덱스는 코어스핀안으로 보일 것이다. 그러나 스판덱스가 사용된 형태는 직물조직, 기능상 필요조건, 디자이너의 경험에 달려있다. 평당야드당 5.5 온스 (평당미터당 186 그램) 무게인 경량의 우븐직물은 일반적으로 40에서 70 데니어 범위의 스판덱스 안이 사용된다. 평당야드당 7.5 온스 (평당미터당 254 미터) 무게를 넘는 중량의 우븐직물은 140 데니어 정도의 스판덱스 안이 사용될 수 있다. 요구되는 미적특성에 따라 데니어를 선택한다. 우븐조직의 일반적인 스트레치 정도는 15-50 퍼센트이다.

편성물에서 스판덱스

이완

코튼과 스판덱스로 구성된 편물은 항상 낮은 에너지 상태로 이완되려한다. 최종용도에 상관없이 스판덱스가 들어있는 코튼편물은 편성공정 중 탄성사에 가해진 긴장에 의해 발생된 잔류 스트레스를 감소시키려면 염색전에 이완시켜야 한다. 또한, 열고정으로 실의 Cockling과 크레이프현상, 조직의 변형, 불균일한 염색가공을 막을 수 있다.⁽²⁾ 원단을 본래의 조직과 공정 중 스트레스로부터 이완시키도록 하는 것은 치수안정성을 향상시키는 결과를 얻을 것이다.

니팅 후 그리고 염색공장에서 처리하기 전에 원단의 완전한 이완상태를 측정하여야 한다. 완전한 이완상태까지 이완시킴으로써 최대무게와 최소폭이 결정될 수 있다. 튜브형 편물을 신속하게 완전히 이완시킬 수 있는 좋은 방법은 2 야드 길이의 전폭 샘플을 “보일-오프 (끓여냄)” 하는 것이다. 보일-오프에 사용되는 욕조는 양질의 섬유세정제가 포함되어야하며, 또는 공정시 사용될 정련제를 사용할 수도 있다. 보일-오프 후 이 샘플편물은 샘플 오븐에서 건조할 수 있고, 원단의 폭을 측정할 수 있다. 여기서 측정된 폭은 편물이 수축될 수 있는 절대적 최소 폭이다. 이 정보는 가공업체가 이완폭보다 작은 상태로 처리하는 것을 방지하게 한다. 최소 이완폭과 원단을 습윤처리하는데 사용될 개별장비에 대한 경험을 얻음으로써, 염색/가공업자들은 각각의 스타일에 맞는 최상의 열고정폭을 예측할 수 있다 :

스핀덱스가 들어있는 편성물은 여러 가지 방법으로 공장에서 이완시킬 수 있다. 개폭편물은 다음과 같은 방법으로 이완시킬 수 있다.

1. 편물을 잘라 개폭 후 텐터프레임과 직결되지 않은 스팀박스에 통과한다.
2. 편물을 잘라 개폭 후 텐터프레임에서 핀으로 고정시킨 상태로 스팀처리한다.
3. 편물을 잘라 개폭 전에 소프트 플로우 제트기에서 미리 정련한다.
4. 편물을 잘라 개폭 후 습윤제가 포함되어있는 120-140°F (50-60°C) 욕조에서 패딩한다.

튜브형 편물은 다음과 같은 방법으로 이완시킬 수 있다 :

1. 원단을 무장력 스팀 카렌더에 통과시킨다.
2. 배치를 상태로 밀폐술에서 스팀처리한다.

튜브형 편물의 습을 죽인 후, 편물의 한 모서리를 따라서 자르고, 개폭하면 나머지 한 모서리는 중심선이 된다. 만일 이때 열고정 전에 중심선이 제거되지 않으면 원단에 영구적으로 남아있게 된다. 이러한 주름선을 방지하거나 제거하는 몇 가지 방법들이 아래에 있다 :

1. 니트 편성기에서 권취를 아래로 내려오는 튜브형 편물을 바로 트럭에 감는다.
2. 편성원단이 편성기에서 떨어져 나오자마자 자른다; 자른 편물을 뜨거운 물과 습윤제를 포함하고 있는 욕조속에서 패딩하여 통과시킨다. 그리고, 텐터프레임에서 개폭된 상태로 열고정시킨다.
3. 편성기에서 바로 편성물을 자른 후 개폭상태로 편성기에서 감는다.

열고정

일단 원단이 적절히 이완된 후 열고정할 수 있다. 열고정 작업은 튜브형 편물의 정련, 표백, 염색공정 전 또는 후에 할 수 있다; 그러나, 흰색을 포함한 몇몇 색상들은 열고정시 고온으로 처리될 경우 황변될 수 있다. 특히 생지원단이 열고정될시 실제로 이러한 현상이 일어난다. 만일, 생지원단을 열고정할 경우, 방적오일, 왁스, 편성오일은 이어지는 정련과 표백공정에서 제거될 수 없는 변색이나 황변을 일으킬 수도 있다.

생지원단의 이완된 폭을 얻기 위해 열고정 전에 습윤제가 포함된 뜨거운 물에서 패드할 수 있다. 그러나 처리 시간이 지날수록 패딩술은 원단에서 제거된 방적 및 니팅 윤활유로 인해 오염될 수도 있다. 이러한 오염물질들은 생지원단에 재침적되어 열고정시 불균일한 변색을 일으킬 수 있다. 그러므로, 방적 및 니팅용 윤활유는 생지 열고정작업시 변색을 고려, 주의하여 선택하여야 한다. 대부분의 경우, 열고정작업 중 생지원단에 발생한 황색현상은 일반적인 코튼표백처리를 통해 제거될 수 있다.

만일 염색공정 후 열고정을 한다면 이러한 변색을 없앨 수 있는 방법은 거의 없다. 또한, 염색 후 열고정은 불안정한 스트레치 균제도, 폭변이, 스티치변형, 패턴변형 등을 일으킨다.⁽³⁾ 적당한 편물이완 후 열고정을 한다면 연속적인 습식처리 공정에서 발생할 수 있는 주름, 로프, 구김 마크를 방지하는데 도움을 줄 수 있다, 그러나, 만일 편물이 로프형태로 이완된다면, 편물에 영구적으로 잔존할 수 있는 주름을 막기 위한 조치를 고려해야 한다.

열고정 온도 범위는 360-385°F (182-196°C) 이다. 만일 편물의 무게를 유지하면서 좋은 신축성 및 회복성이 요구된다면, 360°F (182°C) 이 열고정 온도가 사용된다. 그러나, 신축성을 감소시키면서 쉬어 (Sheer)외관을 원할 경우에는 385°F (196°C) 가 권할만하다. 385°F (196°C) 이상의 온도일 경우 스판텍스의 두께감소로 인한 신축능력이 감소할 수 있다.⁽²⁾ 이 보고서에서는 편물이 신장된 후 회복될 수 있는 능력을 신축능력이라 부를 것이다. 저지나 트리코트 편물과 같이 꼬이는 성향을 가지는 편성조직이 낮은 온도로 열고정 될 경우 말림현상이 일어날 수 있는 확률이 높다.

열고정 후 스판텍스에 적은양의 수축력이 잔존해 있고, 열고정작업은 코튼 섬유의 수축을 방지하지 못하기 때문에, 열고정 폭은 다음의 습윤처리시 발생할 수 있는 추가적인 수축을 고려하여 요구되는 폭보다 5-15%정도 넓게 잡아야 한다.⁽⁴⁾ 개폭편물의 경우, 중심선을 제거하기 위해 15%이상 더 넓게 폭을 늘여야한다.

개폭 편물이 핀 텐터 프레임에서 열고정될 경우, 폭제어와 열분배에 주의를 기울여야 한다. 요구되는 편물 무게, 폭, 신장력에 의해 필요한 오버피드양과 사용되는 프레임폭이 결정된다. 이 전 공정 (전정련이나 이완)에서 습윤된 편물은 전체적으로 균일한 수분율을 위해서 텐터프레임 입구에서 재습윤하여 패드되어야 한다. 습윤처리공정에서 건조공정으로 이동시 종종 지연이 발생한다. 만일 습윤된 편물이 건조대기시 트럭이나 A-프레임에 보관되었다면 편물의 외피나 가장자리가 부분적 또는 완전 건조될 수도 있다. 만일 이 편물의 균일한 수분율을 위해 재습윤되지 않는다면, 건조된 부분은 빠르게 열을 받을 것이며, 이로 인해 편물 부위마다 서로 다른 열처리과정을 받게된다. 이러한 불균일한 열고정으로 인해 불균일한 염색, 수축률, 신장력, 회복력을 얻게 된다. 그러므로 균일한 건조 및 열고정을 위해 편물내 균일한 수분율이 중요하다.

스판텍스가 있는 편물은 개폭 열고정 작업동안 장력을 받게되고, 결과적으로 테니어 감소가 일어나며 신축능력 감소와 폭수축 감소를 가져온다.⁽⁵⁾

그러나 열고정시 폭방향으로 과도한 장력을 가할 경우 스티치 뒤틀림이 발생하여 말림현상이나 고수축이 발생할 수도 있다. ⁽⁷⁾

튜브형 편물을 열고정하는 가장 일반적인 방법은 오토 클레이브내에서 진공상태로 고압스팀을 순환시키는 것이다. 튜브형 편물은 평평한 형태로 감겨있기 때문에, 가장자리는 이러한 작업동안 영구적으로 고정될 수도 있다. 전체 염색 로트를 한번에 오토 클레이브에서 처리함으로써 불균일한 오토 클레이브 조건으로 인해 발생될 수 있는 염색편차를 방지해야 하는 것이 추천된다. ⁽⁶⁾ 그러나, 만일 편물의 수축과 신축능력을 최적화하고자 한다면 열고정작업을 생략할 수도 있다. 생지상태로 편물을 풀어내면 보통 폭이 너무 좁고, 너무 무거운 뿐만아니라, 대부분 의류용으로 과도한 신축능력을 지닌다. 그러므로 열고정작업은 필요하다. ⁽⁵⁾ 열고정작업 후, 편물은 준비, 염색 또는 가공공정 전에 냉각해야 한다. 만일 열고정 후 바로 패드배치 염색 또는 프린트된다면, 편물에 잔류하고 있는 열이 나타날 색상에 영향을 끼칠 수 있기 때문이다.

습식공정

원단을 오염시키는 불순물들을 제거하기 위해 열고정작업 후 바로 니트원단은 전처리 정련 되어야 한다. 불포화 지방산을 함유하고있는 방적용 또는 니팅용 윤활유들은 스판텍스사를 변색 시키거나 품질을 저하시킬 수 있다. 튜브형 편물 또는 개폭편물에 상관없이, 처리할 원단의 폭제어 방법에 따라 염색공장에서 어떤 염색기계가 사용될지가 결정된다. 일반적으로 개폭편물은 평평한 상태를 유지하면서 가해진 장력을 감소하기 위해 패드배치나 빔 시스템 사용이 권고된다. 편물이 개폭상태로 패드배치나 빔시스템에서 처리될 때 말림현상을 제거하기 위해 원단의 가장자리에 고무풀을 바르는 것이 필요할 수도 있다.

튜브형 편물과 개폭편물 두가지 다 제트 또는 패들기에서 처리할 수 있다. 만일 편물이 제트기에서 처리된다면 원단의 스트레치와 탄성회복성을 유지하기 위해 무장력 리프트와 플레이터가 장치된 소프트 플로우 또는 오버 플로우형 염색기 사용을 찾아보아야 한다. 낮은 측면높이의 제트기 사용이 또한 권고되며 패들 염색공정은 경량의 편물에 사용될 수 있다. ⁽⁶⁾

코튼/스판텍스 혼성제품은 일반적인 코튼 염색방법과 같이 염색할 수 있다. 편물이 제트기에서 처리될 시 윤활제 사용을 권장한다. ⁽⁶⁾ 염색 후 과다한 수분을 제거하기 위해 패딩이나 진공보다는 원심탈수기가 권장된다. ⁽⁷⁾

건조

개폭편물은 오버피드가 장치된 편텐터 프레임에서 건조될 수 있다. 건조과정동안 편물이 황색으로 변하는 것을 막기 위해 필요한 최소한의 열 이상으로 열을 가하는 것은 권고되지 않는다. ⁽⁴⁾ 건조공정시 권장온도 범위는 250-275°F (121-135°C 이다. 튜브형 편물뿐만 아니라 개폭편물 역시 리랙스 건조기에서 건조할 수 있다. 연속식 텀블러 건조기는 튜브형 편물을 건조할 수 있는 또 다른 선택이다. ⁽²⁾ 만일 튜브형 편물이 준비공정 후, 염색공정전에 연속식 또는 패드 시스템에서 열고정된다면, 염색공정 동안 편물의 색상차이를 방지하기 위해 반드시 균일한 온도로 냉각되어야 한다.

가공공정

코튼/스판덱스 원단은 기계적 또는 화학적 방법으로 가공할 수 있다. 만일 기계적인 가공법이 사용된다면, 아주 적은 장력이 원단에 가해져야하며, 특히 편물이 뜨거울 때 주의를 요한다. 코튼과 스판덱스 혼성편물은 코튼편물에 사용되는 대부분의 기계적 가공공정에도 잘 견딜 것이다. 화학적 가공을 살펴보면, 스판덱스는 머서화공정에 잘 견디고, 코튼과 코튼 혼방편물에 사용되는 대부분의 가공약품에 잘 견딘다.⁽⁴⁾ 나중에 있을 재단, 봉제공정시 안정성을 개선시키기 위해 말림현상 방지가공을 편물에 패드할 수 있다.

검단

편물검단은 편물이 텐터프레임에 있는 동안 건조단계에서 실시되어야한다. 생산라인 밖에서 검단을 하기 위해 편물을 다시 감게 되면 길이 방향으로 장력을 받을 수 있고 원단 폭 감소를 유발할 수 있다.

우븐직물에서 스판덱스

100% 코튼 경사와 코튼/스판덱스 혼성 위사로 구성된 우븐조직은 염색공장에서 처리될 때, 스판덱스를 포함하지 않은 코튼 직물과는 다른 처리 기술을 필요로 한다. 연속식, 패드배치, 제트 또는 지기 설비를 사용하는 일반적인 기술들은 스판덱스가 지니고있는 고유 이완성을 수용할 수 있도록 조절되어야한다. 이러한 이완성은 조직의 부피가 늘어나는 것을 말하고 따라서 실의 길이를 감소시키고 직물의 폭이 감소된다. 이완성이 큰 직물을 처리할수록 부피증가 현상은 더 커진다. 염색/가공업자들은 소비자의 요구에 맞는 수율, 수축율, 신축성, 회복성 등과 같은 최고의 기능성을 제공하기 위해서는 부피증가 정도를 결정해야한다. 또한, 처리공정동안 어느 시기에라도 스판덱스를 고정시키기 위하여 제어된 열을 사용한다면 직물의 부피성과 외관에 큰 영향을 미칠 것이다. 적용된 가공의 종류가 화학적 또는 기계적이냐에 따라 직물의 기능성에 영향을 미친다. 기능성을 주기 위하여 처리공정에서 고려해야할 점들이 다음에서 토의될 것이다.

이완

코튼과 스판덱스 혼성직물을 공장에서 처리하기 전에, 완전이완 상태를 결정하기 위하여 보일-오프(끓이기)를 해야한다. 편물부분에서 토의되었던 보일 오프 기술에서 약간의 차이만 있을 뿐 직물에도 동일한 기술을 사용할 수 있다. 전폭으로 2 야드 길이의 직물은 공장에서 발호공정에서 사용하는 것과 동일한 화학약품으로 보일 오프해야한다. 경사 호제로 사용한 약품은 완전 이완을 될 수 있도록 제거되어야 한다. 이로 인해 나타날 이완된 폭은 열고정시 기초가 되는 기준폭이 될 것이다.

직물 제직 후, 보통 소모공정을 거친다. 만일 소모되었다면 준비공정전에 생각된다. 만일 소모공정을 거치지 않았다면 직물은 바로 발호약제가 포함되어있는 욕탕에서 연속적 또는 배치식으로 처리될 것이다. 어느 경우라도 가장 빠르게 잘 제어된 이완폭을 얻기 위해서는 욕조의 온도가 최소 160°F (71°C) 가 되어야 한다.

육조온도가 높을수록 폭손실율은 커진다. 몇몇 공장운전에서는 원단의 길이방향 진행속도가 너무 빠르기 때문에 냉각통의 짜주기에서 압착되기 전에 이완된 폭을 얻을 수 없다. 만일 원단이 이완폭까지 수축되지 않는다면, 길이방향으로 접혀져서 넘에서 압착되기 때문에 길이방향으로 영구적인 결점이 생기게 된다. 그러므로, 완전한 폭 이완이 될 수 있도록 공장설비의 길이방향 진행 속도를 낮추는 것이 좋다.

폭 이완이 된 후에는 필요한 만큼 속도를 증가시킬 수 있다. 지거, 연속식 준비공정설비, 패드배치설비는 오프닝 장치를 사용해야한다. 제트 설비는 원단에 주름을 발생시키는 경향이 많이 있지만 폭 방향으로 가장 큰 수축을 줄 것이다. 길이방향으로 장력을 균일하게 하는 것이 장력의 크기 정도보다 더 중요하다.

열고정

이완단계 이후에는 “위방향 스트레치” 직물은 수축되며 요구되는 폭보다 작아진다. 이 시점에서 열고정은 직물을 요구되는 폭에 가깝게 재스트레치하고 안정화시키는데 가장 효과적이다. 만일 원한다면, 준비공정이나 염색공정 이후에도 열고정 할 수 있다. 직물은 폭제어와 열분배에 주의하여 텐터 프레임에서 열고정한다. 요구되는 직물 무게, 폭, 스트레치 정도에 따라 오버피드 양과 프레임 폭이 결정된다. 열고정 작업동안, 스핀텍스는 장력에 걸려있게 되며, 결과적으로 데니어 감소를 가져오고 신축능력이 떨어지고 폭수축이 감소하게 된다.⁽⁵⁾

“경방향 스트레치“ 직물은 경사방향으로 부피가 증가할 수 있도록 발호공정을 해야한다. 만일 ”경방향 스트레치“ 직물이 연속식 설비 또는 지거와 같이 경사방향으로 장력이 걸리는 장치에서 처리될 경우, 열고정 전에 직물을 이완해야한다. 이완상태에서 직물을 열고정하면 직물이 지니고 있는 최대의 신축성을 유지할 수 있게 할 것이다.⁽⁸⁾

우븐직물을 위한 열고정 온도 범위는 360-385°F (182-196°C)이며 요구되는 직물의 기능특성에 따라 선택한다. 세팅 후 적은 수축량이 스핀텍스에 잔존하고 있고, 열고정 작업이 코튼섬유가 수축하는 것을 방지하지 못하기 때문에, “위방향 스트레치” 직물의 고정폭은 습식공정동안 발생할 수도 있는 추가적인 수축을 고려하여 요구되는 폭보다 5-15 퍼센트 더 많이 잡아야 한다.⁽⁴⁾ “경방향 스트레치” 직물의 스트레치 정도는 오버피드나 텐터 프레임에서 잡아당기는 힘에 의해 결정된다. 직물의 스트레치 정도는 이완된 후 그러나 열고정 전에 평가되어야 한다. 또한 열고정 후, 염료가 직접 건조된 직물에 가해지는 염색 또는 프린트 공정 전에 그 직물들은 반드시 냉각되어야 한다. 염색 색상차이는 직물내 서로 다른 온도 영역으로부터 발생될 것이다. 이러한 색상차이는 열고정 후 직물을 냉각시킴으로서 방지할 수 있다. 말림현상 또는 변부접힘 현상을 방지하기 위해, 직물의 변부는 폭수축을 수용할 수 있도록 조직되어야한다.

습식공정

발호공정과 마찬가지로, 직물은 불균일한 장력과 주름을 피하기 위해 습식공정동안 평평하게 유지되어야 한다. 스판텍스를 포함하고 있는 우븐직물을 처리하기 위해 지거, 패드배치, 개폭형 연속식 설비가 권장된다. 전체 공정동안 “위방향 스트레치” 직물의 폭을 제어하는데 매우 큰 주의가 요구된다. 만일, 열고정작업이 준비공정과 염색공정 사이에 행해진다면, 염색이 연속식 또는 패드-배치시스템에서 염색될 경우, 열고정시 처리된 열이 직물 색상에 영향을 미칠 수 있기 때문에, 직물은 반드시 균일하게 냉각되어야 한다.⁽⁹⁾

가공공정

경사 스트레치 직물은 오버피드 또는 루프 건조기가 장치된 핀텐터 프레임에서 이완상태로 건조되고 가공되어야 한다. 길이방향 수축감소를 위하여 그리고 변부에 발생하는 퍼키 또는 주름을 제거하기 위해 샌포라이징 (Sanforizing™) 공정이 필요할 수도 있다. 100% 코튼 직물과 마찬가지로, 스트레치 직물 또한 추가적으로 직물의 안정성을 부여하기 위해 수지가공을 할 수 있다. 수지 가교제와 조합된 실리콘 탄성체는 착용시 스트레치로 인해 발생한 잔류신장 그리고/또는 가공폭을 가장 잘 제어할 수 있다. 회복성을 증대시키기 위해 가교 수지를 사용하면 직물 강력의 저하가 발생한다. 경우에 따라서는, 조직의 변화를 통해 강력 손실을 감소시킬 수 있으나 최종사용자가 요구하는 스트레치를 고려해야 한다.

열고정과 가교공정은 동시에 처리할 수 있다; 그러나, 온도가 360°F (182°C) 를 넘을 경우 색상변화와 강력저하를 초래할 수도 있다. 또한, 나중에 있을 재단과 봉제공정에서 직물안정성을 위해 말림방지가공을 할 수 있다. 스판텍스를 포함하고 있는 직물은 코튼직물과 마찬가지로 많은 기계적 가공에 잘 견딘다. 그러나, 스판텍스 섬유는 데니어 감소를 방지하기 위하여 뜨거운 상태의 직물에는 장력이 가해지지 않도록 주의가 필요하다.^(8,9)

실험-니트

어떤 성질이 코튼/스판텍스 저지원단에 부여되는지를 알기하기 위해 다양한 순서로 처리했다. 원단이 처리된 공정과 함께 얻어진 결과가 아래에 나와있다 :

첫번째 원단조직 : 95% 코튼/5% , 30/1 횡방적 코튼/40 데니어 스판텍스

처리 조건:

- A. 제트기에서 준비와 염색, 탈수, 개폭, 열고정, 가공.
- B. 개폭, 열고정, 제트기에서 준비와 염색, 탈수, 건조, 가공.
- C. 개폭, 열고정, 패드배치식 준비와 염색, 건조, 가공.
- D. 오토 클레이브에서 열고정, 준비와 제트염색, 탈수, 원심 건조, 가공.

원 단	A	B	C	D
수축, % (L x W) 5 HLTDs	7.8 x 3.0	8.2 x 3.4	9.8 x 4.2	5.2 x 1.8
인치당 갯수 (C x W) 3 센티미터 당	64.0 x 37.0 75.0 x 43.0	54.0 x 41.0 63.0 x 48.0	49.0 x 38.0 57.0 x 44.0	60.0 x 42.0 70.0 x 49.0
무게, 온스/평당야드 그램/평당미터	9.1 308.0	6.7 227.0	5.9 200.0	8.2 277.0
폭, 인치 센티미터	64.0 162.0	64.8 164.0	65.1 165.0	32.5 (튜브) 82.0 (튜브)
스트레치, % (L x W)	>100.0 x >100.0	80.0 x >100.0	77.0 x >100.0	89.0 x >100.0
잔류신장, % (L x W)	1.0 x 2.0	0.0 x 1.0	1.0 x 3.0	1.0 x 2.0

평가 :

1. 원단 A는 중량이 무거운 것을 제외하곤 원단 B와 비슷하였다. 이러한 차이점은 습식공정동안 원단 A의 부피가 증가한 반면에 원단 B는 이미 열고정되어서 더 이상의 부피증가가 없었기 때문이다.
2. 오토 클레이브에서 열고정된 원단 D의 중량은 원단 A와 B 사이였다.
3. 원단 C는 다른 원단들 보다 중량이 적으면서 높은 수축율을 지니고 있었다.
4. 수축율, 스트레치, 회복성을 고려할 때 모든 원단들은 우수한 기능성을 가졌다.

두번째 원단 조직 : 90% 코튼/10% 스판덱스, 30/1 링방적 코튼/70 데니어 스판덱스

처리 조건

- A. 개폭, 열고정, 제트기에서 준비와 염색, 탈수, 건조, 가공.
- B. 제트기에서 준비와 염색, 탈수, 개폭, 열고정, 가공.

원 단	A	B
수축, %(L x W), 5HLTD's	6.5 x 5.9	5.0 x 4.6
인치당 갯수(C x W) 3 센티미터 당	60.0 x 41.0 70.0 x 48.0	62.0 x 41.0 73.0 x 48.0
중량, 온스/평당야드 그램/평당미터	7.8 264	8.5 288
폭, 인치 센티미터	60.2 152.0	60.8 152.0
스트레치, %(L x W)	64.5 x 64.5	77.0 x 61.0
잔류신장 %(L x W)	2.0 x 3.0	1.5 x 3.5

평가 :

1. 원단 A는 중량이 많이 나가는 것을 제외하곤 원단 B와 비슷하였다. 이러한 차이점은 습식공정동안 원단 A의 부피가 증가한 반면에 원단 B는 이미 열고정되어서 더 이상의 부피증가가 없었기 때문이다.
2. 두 원단은 우수한 기능성을 지니고 있다.

코튼/스판덱스 니트 처리공정 기술

개폭 원단

1. 개폭. 만일 미리 정련이 요구되면, 소프트 플로우 제트기에서 정련하고 개폭한다. *
2. 만일 원단이 미리 정련되지 않았다면 이완시키기 위해 스팀 처리한다.
3. 350-385°F (182-196°C) 로 열고정한다. **
4. 정련, 표백, 그리고/또는 염색 (패드배치, 빔 또는 제트).
5. 건조 (이완 건조기 또는 텐터 프레임).
6. 텐터 프레임에서 폭방향 가공 (수지 또는 수지없이).

* 큰 직경의 실린더 (60 인치/152 센티미터)로 편성된 원단은 튜브형태로 편 텐터기에서 처리할 수 있다.

** 현재 또는 다음의 준비공정에서 열고정. 준비공정에서 열고정할 경우, 원단을 평평하게 유지하기 위해서 패드 배치 또는 빔 염색기에서 반드시 준비공정을 해야함.

튜브형 원단

1. 스팀 카렌더 (폭과 수율을 고정하기 위해).
2. 오토 클레이브에서 열고정.
3. 정련, 표백, 그리고/또는 염색 (제트, 벡 또는 패들기).
4. 탈수.
5. 건조 (이완 건조기 또는 연속식 텀블기).
6. 가공 (일반적인 코튼 처방).

코튼/스판덱스 직물 처리공정 기술

지거 처리공정

1. 온도가 160°F (71°C) 또는 그 보다 높은 온도의 탈호 욕조에 직물을 넣는다.
2. 가호제를 확실하게 제거하기 위해 가능한 높은 온도로 탈호한다.
3. 정련 그리고/또는 표백.
4. 일반적인 지거공정으로 염색하거나, 패드배치 염색 또는 연속식 염색으로 건조한 직물을 염색한다.
5. 250-275°F (121-135°C) 사이 온도에서 건조 그리고/또는 360-385°F (182-196°C) 온도에서 열고정한다.
6. 편 텐터프레임에서 가교결합수지와 실리콘 유연제 처방으로 가공한다.

가공공정

1. 가교결합수지와 함께 반응성 실리콘을 포함한 코튼 소프트 플러스 처방.

<u>화학약품</u>	<u>농도(OWB) %</u>
비이온계 습윤제	0.3
저농도 포름알데하이드 글리옥살 수지	7.5
염화 마그네슘 촉매	2.0
실리콘 유연제	3.0

습윤 픽업을 60%로 패드한 후 340°F (171°C 온도로 핀 텐터기에서 건조/큐어한다.

2. 콤팩터에서 수지를 포함하지 않은 코튼 소프트 100 처방.

<u>화학약품</u>	<u>농도(OWB) %</u>
비이온계 계면활성제	0.2
실리콘 유연제	2.0
고밀도 폴리에틸렌 유화제	3.0

습윤 픽업을 60%로 패드, 300°F (150°C 온도로 핀 텐터프레임에서 건조, 기계적으로 수축한다.

참고문헌

- (1) "라이크라[®] 스판덱스 섬유", DuPont Technical Presentation.
- (2) "코튼/스판덱스 환편물의 염색과 가공", Cotton Incorporated Technical Services Information, Raleigh, NC.
- (3) "코튼/스판덱스 습식공정 권고사항", Burlington Technical Service Bulletin, Greensboro, NC, May 1996.
- (4) "라이크라[®]가 들어있는 원단의 습식공정, 기본 정보", DuPont Technical Bulletin No. L-517, Wilmington, DE.
- (5) "라이크라[®] 스판덱스가 들어있는 환편물의 염색 및 가공", DuPont Technical Bulletin No. 500, Wilmington, DE, September 1989.
- (6) Sadowski, J. Z., Gross, R. J., Luongo, R. R., "라이크라[®] 스판덱스가 들어있는 환편물의 염색 및 가공", DuPont Technical Bulletin No. 501, Wilmington, DE, Sept. 1989.
- (7) "라이크라[®] 스판덱스가 들어있는 환편물의 염색 및 가공", DuPont Technical Bulletin No. 505, Wilmington, DE, April 1992.

- (8) "라이크라[®] 스판덱스가 들어있는 코어스펀사를 사용한 스트레치-우븐직물 생산", DuPont Technical Bulletin No. L-94, Wilmington, DE, April 1980.
- (9) "코어스펀 위사를 사용한 코튼/스판덱스 우븐직물의 염색과 가공", Cotton Incorporated Technical Services Information, Raleigh, NC.

코튼 인코포레이티드는 미국 면화 재배자들이 연구 및 마케팅을 목적으로 설립한 회사입니다. 저희 회사는 연구 및 기술 서비스를 통하여 기술을 개발하고, 평가하며 그리고 상업화함으로써 코튼의 판촉에 기여하고 있습니다.

- 농업 부문 연구는 농경 기술의 개량, 병충해 관리 그리고 최선의 섬유 공정과 소비자가 요구하는 특성을 갖춘 다양한 섬유 품종개발에 그 목적을 두고 있습니다. 조면 기술의 증진을 통하여 면섬유의 특성을 해치지 않는 능률적이며 효과적인 기계를 개발합니다. 또한 면실의 영양가를 증진시키고, 가축 사료시장을 확대하기 위하여 생물공학 연구를 통해 면실의 가치를 높이고 있습니다.
- 섬유 품질 부문 연구는 면화 재배자와 방직공장 모두에게 더 많은 이익을 주기 위하여 섬유 시험방법 개선과 주기적인 섬유 분석을 실시하고 있습니다.
- 심도 깊은 방직 공정 연구를 통해 원면 관리 기술의 전산화를 이루었습니다.
- 섬유 제품 연구 분야에서는 각종 프로그램을 통하여 새로운 가공법과 에너지와 물을 절약하는 염색가공 시스템을 상업화하고 있습니다. 현대의 표준 기능에 적합한 새로운 코튼 직물- '븐, 환편니트, 경편니트, 부직포를 제조할 수 있게 합니다.
- 기술 서비스 분야에서는 원면업체와 그 고객인 방직공장 및 제조업체에게 필요한 광범위한 전문적 기술서비스를 제공합니다.
- 원면으로 부터 면사를 시험 방직하는 기술센터에서는 특정한 원면 특성으로부터 다양한 섬유제품에 필요한 원사를 생산하는 여러가지 방법들을 충분히 시험해 볼 수 있습니다.
- 저희 회사는 자체의 염색· 가공기술센터와 섬유의 마이크로네어, 섬유장, 강도, 균제도 색상 그리고 잡물 함유량을 측정, 분석하는 고속 원면측정기를 비롯하여 각종 시험을 할 수 있는 실험실을 운영하고 있습니다.

추가 정보를 원하실때의 연락처 :