

제직기술

- 1. 제직준비공정(6) -

3. 가호공정

3.1 개요

직포공장에 있어서는 준비작업이 거의 반을 차지하는데 그 중에서도 경사 가호 공정이 가장 중요한 작업이므로 그 잘 잘못이 직기의 능률과 제품의 품질에 큰 영향을 준다. 외국에서도 “양호한 가호가 되면 반은 짜여있다”는 속담이 있는데 유효 적절한 가호를 하면 직기에서는 항상 양호한 조업상태를 유지할 수 있게 되어 능률은 향상되고, 생산가격이 저하할 뿐 아니라 품질도 현저히 향상된다. 만약 가호에 실패하면 직기의 경사율이 증가하여 능률과 품질을 저하시킬 뿐 아니라 때로는 제직불능에 빠지게 되어 경사원료의 커다란 손해를 보게되는 중대한 사태가 될 수도 있다.

그러나 항상 안정된 가호를 해서 직물공장의 좋은 조업상태를 유지하는 것이 극히 어려운 일로서 다녀간 가호에 종사하고 있는 현장 기술자라 하더라도 자주 실패를 거듭해서 직포에서 호부에 대한 불만이 피드 백 될 때에는 어느새 정상상태로 회복해서 그 실패의 원인이 판명 안된 채로 끝나는 수도 있다. 그만큼 가호작업은 어렵고 복잡한 문제를 내포하고 있는 기술이라고 할 수 있다.

경사 가호작업에 종사하는 현장 기술자는 그 중요성을 잘 인식할 것은 물론 정확한 지식과 세심한 주의를 가지고 그 작업에 임하지 않으면 안된다. 합성섬유의 발달에 의해서 경사의 소재도 복잡해져서 천연섬유와 인조섬유 방직사와 필라멘트사 및 그들의 혼방사 등 항상 새로운 소재, 새로운 복합사

의 가호에 대결하지 않으면 안된다. 또 거기에 혁신 직기의 도입에 따라 회전수가 더욱 고속화 되어 가고 있는 현재 고속화에 대처해 낼 수 있는 우수한 가호가 요구되는 것은 당연한 일이어서 가호의 기술은 그 중요성을 더해가고 있다고 할 수 있다.

앞으로 가호 기계, 설비의 선정, 호재료의 선정과 호액의 조정 및 가호의 조업기술 등 항상 새로운 지식과 기술의 흡수가 필요하다는 것은 더 말할 여지조차 없다. 지금까지 가호의 현자기술자는 과거의 경험과 어림짐작을 믿고 있는 일이 많아, 자칫하면 오늘날과 같이 눈부신 기술혁신으로부터 뒤지기 일쑤이다. 이 책은 가호의 기술자가 어떻게 하면 좋은 풀을 만들고 어떻게 효과적인 가호를 할 수 있는가 하는 현장기술에 관해서 기술하려고 한다.

3.2 경사 가호의 목적

직물의 경사에 사용되는 소재는 면, 모, 마, 견의 천연섬유와 아세테이트 아크릴., 나일론, 에스터 등의 합성섬유의 방적사, 혼방사, 필멘트사 등 매우 종류가 많다.

경사 가호의 주 목적은 좋은 품질의 직물을 낮은 원가(생산비)로 만들기 위해서 제직성을 좋게 하는 것인데 경사의 종류는 복잡하게 많은 품종이므로 그 특성을 잘 이해하여 가장 알맞은 호제, 가호기 및 가호방법을 쓰지 않으면 안된다.

(1) 제직성의 향상

경사로서 사용하는 겨우, 방적사에서는 40'S 이상의 태번수 쌍사, 필라멘트사에 있어서는 중연(70d로써 800T/m) 이상의 특수한 실 이외는 일반적으로 가호를 하지 않고서는 제직할 수가 없다.

방적사는 단섬유의 집합체로서 가연되어 포합력에 의해 실의 강력이 증가

하는데 어떤 한도를 넘으면 단섬유가 끊어져서 강력이 도리어 저하한다. 또 제직할 때의 개구운동, 복침운동 등으로 말미암아 드로퍼, 종광 등과 실과의 마찰, 실 상호간의 마찰, 또는 장력이나 수축 등 실에 무리한 힘이나 마찰이 가해져서 털이 일어나고 실 끊김이 유발된다. 가호는 단섬유 상호간의 접촉력을 높여서 강력을 증가시키고 내마모성을 향상시키며 잔털을 높여서 표면의 평활성을 좋게 하고 개구상태를 좋게 함으로써 실끊김을 감소시킬 수 있다.

필라멘트사의 경우는 복합 필라멘트 1본의 섬유가 분리되어 단섬유가 끊어져 이것이 옆실에 감겨 그 실이 끊어지므로 잔털이 일어나는 원인이 된다. 따라서 가호의 효과는 방적사와 같은 강력증가는 바랄 수 없으나 복합(multi) 필라멘트의 집속성을 좋게 해서 단섬유가 끊어짐을 방지할 수 있다. 이외에 꼬임이 강한 실에는 가호에 의하여 꼬임을 고정시키는 효과가 있어 제직성의 향상이 기대된다.

직물은 섬유의 종류와 경, 위사의 변수와 밀도 및 조직 등에 따라 제직성을 결정할 수가 있다. 따라서 호재의 선택, 조합, 호량 등은 직물의 종류에 맞추어 가장 알맞은 조건을 선택하지 않으면 안된다. 방적사의 경우는 가호량이 많아지면 제직성이 좋게 되지만 어느 한도를 넘으면 도리어 뻗뻗한 실이 되어 끊어지는 수가 많다. 또 어떤 한도보다 가호량이 적으면 제직성이 나빠진다. 실제로는 최적의 가호조건을 결정해서 최저의 가호량으로 최고의 효과를 내는 것이 가장 우수한 가호 기술이다. 필라멘트 직물의 경우에도 여러 방면으로 가장 적당한 가호량이 있다. 그 적정량을 넘으면 도리어 제직성이 저하된다.

(2) 독특한 품위와 감촉의 부여

이상에서 말한 바와 같이 가호의 주 목적은 제직성을 향상시키는 일인데 그 밖에 직물에 필요한 품위와 감촉을 가지게 하기 위하여 특별한 고려를 하지 않으면 안된다. 생지를 국내에서 염색가공하는 경우에는 별 문제가 없지만 생지로서 수출할 경우에는 직물로서의 품위와 감촉이 너무 변하면 직물의 내용까지 변한 것 같은 인상을 주는 수가 있어 생지의 품위가 상품가치를 결정하게 된다. 이 때문에 호제의 종류, 유제의 질과 양 등으로 적당히 조정할 필요가 있다. 또 선염직물 중 다마스크 등 일부의 직물에서는 제직한 뒤에 풀을 빼지 않고 간단한 정포 가공만 하는 경우가 있고, 경사 가호가 그대로 최종 제품의 품위에 영향을 주는 수가 있으니 주의가 필요하다.

(3) 중량제로서의 풀

옛날은 생지직물의 무게가 상거래 조건의 한 요소였던 시대가 있었는데 그때는 무게를 맞추기 위하여 필요이상으로 가호량을 많게 하는 일이 유행되었다. 또 태번수 후직물의 생지를 수출하는 경우에는 직물의 중량감을 갖게 하기 위하여 후호라는 무게나는 가호를 했었다.

이들 경우에는 전분만으로서 증량하는 것은 도리어 제직성을 나쁘게 하므로 탈크, 클레이 등의 중량제를 적당히 첨가해서 중량감을 갖게 하는 동시에 가호의 비용을 싸게 하는 일이 행해졌다.

현재에도 특수한 것에 관해서는 증량을 필요로 하는 것이었는데 증량제를 너무 많이 사용하면 풀의 접착성이 현저히 저하해서 직기에서 낙호가 많고 제직성 저하에 충분한 주의를 필요로 한다.

3.3 가호의 필요 조건

직물의 품종이나 경사의 종류에 따라 호재료의 배합과 가호량 등은 다르

나 가호사로서는 기본적인 공통의 조건을 갖추고 있지 않으면 안된다.

종래의 경사의 소재는 면사, 스프사 및 그의 혼방사가 대부분이었으나 합섬의 발달과 함께 합섬혼방사나 필라멘트사가 대량으로 사용하게 되어 금후는 더욱 더 증가할 경향이 있다. 짧은 섬유의 잔털이 있는 방적사와 전혀 잔털이 없는 필라멘트사에서는 가호의 목적이 다르다. 따라서 양자의 가호에 필요한 조건은 대부분은 공통이나 각각 고유의 조건도 만족시켜 주어야 한다.

(1) 방적사에 필요한 조건

1) 양호한 잔털 부착

양호하게 잔털을 태우기 위해서는 다음과 같은 조건이 필요하다.

① 가호에는 적당한 점도의 풀이 필요한데 점도가 너무 낮으면 털재움의 효과가 적다.

② 섬유 상호를 풀로 부착시키면 풍면을 방지할 수 있는데, 이 때문에 양호한 침투가 필요하다. 풀은 가능한 한 깊게 골고루 내부에 침투시켜 섬유를 긴밀하게 점착시킬 필요가 있다.

③ 아무리 풀의 침투가 좋아도 풀 자체의 점착력이 나쁘면 털재움의 효과는 적다. 따라서 점착성이 좋은 풀을 쓰는 것이 털재움 효과의 필요조건의 하나이다.

④ 가호된 실은 너무 건조되면 풀의 피막이 물러져서 점착력이 도리어 나빠지고 건조가 불충분하면 섬유에의 점착력이 나빠, 털재움 효과도 불충분하게 된다. 그렇기 때문에 털재움의 효과를 내기 위해서는 적당한 건조가 필요하다.

2) 강도의 향상

경사는 제직중 권취, 송출, 개구 바디칩 등의 운동으로 상당한 장력과 충격 받게되므로 이에 내마모성이 필요하다. 가호를 하는 것은 표면의 잔털을 부착시킬 뿐 아니라 풀이 실속에 스며 들어서 섬유간의 미끄러움을 없애서 실의 강력을 증가시키는 효과가 있다. 따라서 단섬유간의 접착력이 클수록 실의 강력을 증가시키는 효과가 있다. 따라서 단섬유간의 접착력이 클수록 실의 강력은 커지지만 이 접착력과 호제의 종류에 따라 크게 변한다. 가호에 의한 강도의 증가는 방적사의 경우 원사에 비해 10~25%가 일반적이다.

3) 신도의 보존

앞에서 말한 바와 같이 풀이 실내부에 침투해서 섬유상호를 접착시키면 강력은 증가되나 신도는 일반적으로 감소한다. 신도 저하는 풀 그 자체의 성질에도 따르겠으나 졸렬한 가호 조작에 의해서 신도를 잃어버리는 경우가 많다. 다시 말해 가호기로서 과대한 장력을 가하면 습윤상태에서 잡아당기게 되므로 실은 늘어나기 쉬워 탄력성을 잃어 신도가 감소한다. 또 당겨져서 늘어난 실은 가는 부분이 더욱 가늘게 되어 제직할 때 경사에 걸리는 장력과 충격에 견디지 못해 자꾸 끊어지는 원인이 된다.

어떤 작업장에서는 가호할 때 실을 늘게 하는 것이 하나의 기술인양 생각하고 있지만 어떤 경우에도 실에 부당한 장력을 가하는 것을 금해야 한다.

실을 잡아 늘여서 얻는 이익보다 직기의 사절이 증가되어 능률이 저하해서 직물의 품질이 떨어져 입는 손실이 크다는 것을 기억해야 한다. 이상과 같이 가호된 실의 신도는 가능한 한 큰 편이 바람직하나 이것을 일정하게 하는 것도 필요하다. 신도가 고르지 못하면 직기에서의 직상폭, 직상장이 고르지 않은 원인이 되고 또 가공 후의 폭과 길이가 고르지 않은 원인도 된다.

최근의 면방적은 고속회전을 하기 때문에 예산르의 실에 비해 신도가 적어져 있다. 직기에서 필요한 최저 신도는 4%라 하고 있다. 이와 같이 가장 신도가 적은 원사는 특히 신도의 보존에 유의해야 한다.

최근의 근대화된 가호기에서는 경사의 장력을 일정하게 하기 위해서 장력 자동제어장치를 채용하고 있기 때문에 가호사의 신도도 어느정도 조정할 수 있다. 또 신도의 저하를 막기 위해서 풀 피막의 유연한 호제를 쓰든가 과건조가 되지 않도록 하든가, 적당한 흡습성을 가진 호제를 쓰는 등의 방법도 있으므로 이런 면의 배려도 필요하다.

4) 균일한 가호량

가호량은 항상 균일하게 해야 되는데 가호 기술의 진수는 여기에 있다 해도 과언이 아니다. 항상 필요한 최소한도의 가호를 할 수 있으면 가장 우수한 기술자라 해도 좋다. 만약 가호량의 불균이 클 때에는 가호량이 적은 곳에서 가호사의 강도가 모자라 털재움 상태가 나빠져 그 때문에 실끊김이 증가하는 결과가 된다.

가호량의 기준을 높게 한다는 것은 필요 이상의 쓸데없는 가호를 행하게 되어 경제성으로 보더라도 결코 좋은 일은 아니다. 또 가호량의 불균일은 직물의 폭, 길이, 또한 무게가 고르지 않은 원인도 된다. 가호량의 불균제는 풀의 조합, 끓는 온도, 시간 등 호액 조제의 조건의 상이에 의한 점도의 불안정, 농도의 불균에 영향을 받는 수가 크다. 그 밖에 가호의 속도, 장력 불균, 이머어전 로울러의 길이, 스쿼징 로울러의 가압력의 불균 등 여러가지 원인이 있다.

빔 사이의 가호량의 불균제는 빔을 저울질해서 가호량을 산출할 수 있으나 이 경우에는 남은 수분의 불균제와 가호량의 불균제를 혼동하는 일이 없

도록 주의할 필요가 있다. 가호량의 불균제에도 여러가지 있는데 빔간의 불균제 또는 동일 빔안에서의 길이 및 폭방향의 불균제 등 각각 원인도 다르므로 이러한 원인을 밝혀내는 것이 중요하다.

(2) 필라멘트사에 필요한 조건

필라멘트사가 방적사와 크게 다른 점은 다음과 같다.

- a) 연속된 단섬유가 평행해서 나란히 되어있다.
- b) 따라서 잔털이 없다.
- c) 혼방한 방적사처럼 두 종류 이상의 소재의 필라멘트가 혼재하는 일은 거의 없고 일반적으로 단일 소재이다.

이상과 같은 방적사와 다른점 때문에 필라멘트의 가호사에 필요한 조건 또한 방적사와 다른점이 있다.

1) 단섬유간의 양호한 접착

필라멘트사는 방사 또는 연신시에 오일링이 되어 있으므로 이대로는 제직 중에 단섬유의 한 개 한 개가 갈라져 끊어지게 되고 이것이 잔털이 되어 제직할 때 장애가 된다. 가호는 이 단섬유를 상호 접착시켜 한 개의 멀티 필라멘트에 집속시켜 제직중의 충격, 마찰, 장력 등에 견뎌내게 해서 제직성을 향상시킨다.

단섬유간의 접착을 충분히 하기 위해서는

- a) 섬유소재에 적합한 점착성이 좋은 호제를 쓸 것.
- b) 알맞은 정도의 농도, 점도로서 침투성이 좋은 호액일 것.

등의 조건이 필요하다.

필라멘트의 가호에는 방적사의 경우보다도 합성호제의 사용비율이 훨씬 높으나 이것은 (1), (2)의 조건에 적응할 것과 잔털 부착의 필요가 없기 때문

이다. (잔털 부착을 위해서는 전분 등을 병용해서 점도를 높일 필요가 있다. 그러나 이 경우엔 그만큼 점착성이 모자란다.)

2) 알맞은 정도에서의 균일한 가호량

필라멘트사의 경우에도 방적사와 같이 알맞은 정도의 양의 풀이 균일하게 붙어서 집속성이 충분하고 불균형이 없어야 한다. 만약 가호량이 고르지 못해서 특히 침투가 약한 부분이 있으면 그 부분의 제직성이 저하되는 것은 방적사의 경우와 같으나 특히 다른 점은 필라멘트에는 적량의 가호량이 절대 필요해서 과량의 풀을 먹이는 것은 부족한 경우와 같이 제직성이 저하되는 것이다. 방적사의 경우는 다소 과도한 가호를 하더라도 푸르이 손실은 있으나 제직성의 저하를 초래하는 일은 없다. 또 방적사의 경우의 적정 가호량은 직물의 조직, 원사소재, 변수 등에 따라 크게 변하지만 필라멘트에서는 큰 변화가 없다. 즉 적정 가호량은 방적사에서는 3~15% 정도인데 필라멘트에서는 3~8%의 범위이다.

(3) 방적사 필라멘트에 공통된 필요조건

방적사와 필라멘트는 실의 형태는 달라도 경사가호의 주목적이 제직성의 향상이라는 것에는 다를 바 없다. 때문에 풀은 점착성이 좋아야 하고 덧붙여 호막을 형성하는 성질이 있어서 가호된 실로 하여금 강력이 향상되고, 탄성이 있고 실의 취급 도중에 변형해도 호막이 파괴되지 않는 성질이 있어야 하고, 가호된 실의 촉감은 유연성이 있어야 한다. 그러나 이와 같은 조건이 우수하게 갖추어진 풀이라 할지라도 정련공정에서 탈호를 하는데 경제적이고도 유효한 탈호법을 이용하지 못한다면 완전한 풀이라고 할 수 없는 것이다. 풀이 실에 부착되는 것은 실을 구성하고 있는 섬유와 호막과의 친화력의

작용에 의하는 것이다. 이 친화력은 양자의 물리적 성질과 수소결합 및 판데르 바알스의 힘에 관계하는 것이고, 풀이 실에 잘 부착되는 것은 섬유와 호막 사이의 수소결합이 확실하기 때문이다. 여기에 덧붙여 합성섬유의 큰 결점의 하나는 정전기의 발생이다. 제직중에 직기의 각 부분과 실이 마찰로 대전하면 실이 서로 붙어서 꼬여지는 현상을 일으키고 개구가 잘 되지 않아 실 끊김의 원인이 된다. 이 로울링이라고 하는 현상은 가호 건조부부터 빔에 권취되는 사이에서도 일어나고 가호기의 디바이딩·로드나 프런트 코움의 부분에서의 실가름이 곤란해서 실 끊김을 유발한다. 또 정전기가 발생하면 공기중의 털가루나 먼지를 흡수해서 실이 더러워져 식물의 품위를 떨어뜨리는 결과가 된다. 그러므로 합성섬유의 가호사에는 대전방지성을 주는 일이 절대로 필요한 조건으로 되어 있다. 대전방지의 방법으로는 유제 또는 대전방지제를 호액에 혼합해서 사용하는 것이 일반적인데 흡습성이 큰 호재를 사용하는 것도 대전방지 효과를 내는 한 방법이다.