

TECHNICAL BULLETIN



COTTON INCORPORATED

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

TRI 3009

SMALL LOT DYEING

소 로 트 염 색

© 1992, 2000, Cotton Incorporated

서론

코튼인코퍼레이티드의 이번 보고서는 패션제품의 신속한 납기를 통해 오늘날의 분별력있는 소비자들을 만족 시키는데 있어서 공장에서 고려해야 할 권장사항을 소개하고 있다. 이러한 요구사항은 섬유산업, 특히, 연속식 염색업체에게 알려지지 않은 문제점을 소개하고, 대량생산의 철학에 있어 변화를 요구한다.

개요

정변품 원단사업에서, 연속 염색 로트는 일반적으로 컬러당 50,000 야드 또는 그 이상 이루어졌다. 분당 100 야드의 속도로, 50,000 야드 전부를 염색하려면 대략 8 시간 30 분이 소요될 것이다.

오늘날 패션의 변화가 더욱 빨라진 상황에서, 섬유 공장은 컬러당 1,000 야드 미만의 더 적은 야드로 염색 하도록 요구받는다. 이것은 만일, 100 야드/분의 속도로 염색한다면, 염색을 완료하는데 단지 10 분 또는 그 이하가 소요된다는 것을 의미한다. 분명, 염색시간이 이렇게 짧아진다면, 만족할 만한 수준의 효율을 유지하기 위한 어려움들은 말 할 것도 없고 세밀한 조절을 위해 요구사항들은 더욱 많아진다. 만일, 한 염색을 100 야드/분의 속도로 계속 가동한다면, 24 시간동안 염색될 수 있는 50,000 야드로트는 최대 2.88 로트이다. 반면, 각각의 로트가 1,000 야드라면 144 로트가 염색될 수 있다. 분명히, 이러한 수치는 결코 나올 수 없다. 그러나, 이러한 수치들은 관리상 추가된 요구사항을 강조하는데 도움이 된다. 오늘날 연속식 염색업자에 직면한 가장 큰 문제점은 "어떻게 만족할 만한 효율을 유지하는가?"에 있다. 효율은 1 로트를 염색하는데 소비된 전체시간(청소, 스트라이크오프 또는 소요되는 재가동시간을 포함하여) 대 일류 품질의 원단 염색에 들어간 시간의 비율로 정의된다.

예를들어, 공장에서 청소와 스트라이크오프를 위한 로트간 정지시간이 보통 45 분이 소요된다면, 100 야드/분의 속도로 50,000 야드/로트는 500 분의 염색시간이 소요되고 총 소요시간은 545 분으로, 효율 92%이다.

1,000 야드로트에서 똑같은 정지시간이 요구된다면, 염색시간은 10 분이고, 총 소요시간은 55 분으로 효율은 겨우 18%이다.

제조공정에서의 추가적인 비용증가를 상쇄하기 위해 원가부담을 소비자에게 떠넘길 가능성이 있다. 그러나 이것은 단지 부분적인 해결책에 불과하고 소로트의 적정 운전비용을 얻기 위해서는 반드시 정지시간을 줄여야 한다.

따라서, 소로트 염색의 효율을 개선하기 위한 집중적인 노력은 필수적이다.

효율 개선

스트라이크오프(실험실테스트) 감소

스트라이크오프(실험실테스트)는 실험실 색상 예측이 생산에서 가장 근접하게 재현할 수 있도록 하기 위해서는 아직, 가끔은 부득이하게 시간을 많이 소비한다. 스트라이크오프를 생략시키도록, 실험실과 생산과의 상관관계가 정립될 수 있다면, 상당한 절감을 실현할 수 있다. 이러한 목적으로 실험실 기계를 공급하는 아즈텍(Aztec)과 워너마티즈(Werner Mathis)라는 두 기계 제조회사가 있다. 또한, 이 기계들이 색상 계열과 그 외 샘플 요구에 대한 스위치를 제공하는데 크게 이용됨을 찾고 있다. 역시, 컴퓨터 분석기능을 활용

하여, 고도의 재생산이 되도록 실험실과 생산 염색간에 미세한 조절을 할 수 있는 데이터 생성이 가능하다. 현재, 몇몇 공장에서는 이와 같은 방법으로 운전하고 있다.

설비청소시간의 감소

자동 청소 시스템은 효율개선 의 중요한 역할을 한다. 큐스터(Kusters), 베닝거(Benninger), 와까야마(Wakayama), 교토(Kyoto) 등과 같은 회사에서는 소비되지 않은 염료 또는 화학제, 린스제를 배출, 건조하고 다음 염색로트를 자동으로 준비하는 패더를 선보였다. 이러한 장치들은 로트 순환주기가 단지 몇 분밖에 필요하지 않도록 설계되었다.

또한, 소재 시간을 줄이기 위한 다른 특징은 테플론 또는 세라믹으로 피복된 롤러의 사용과 워시박스용의 크고 빠른 배수장치를 포함시켰다. 이러한 변화를 가지고 작업의 중지없이, 로트간 교체시간을 3-5 분으로 한다면 눈의 띄는 효율개선을 이루게 될 것이다. 이 시스템을 장착하는 궁극적인 목적은 염색 로트간 레인의 정지를 피하는 것이다. 염색 로트의 연속(논스톱)교환은 전체 설비를 보다 나은 균형을 유지하는데 도움이 된다.

예를 들어, 로트간 정지시간이 3-7 분이고 100 야드/분의 속도에서 1,000 야드로트는 10 분이 소요되어 전체 13-17 분이 된다면, 현재 연속식 염색의 18% 효율과 비교해서 57-77%의 효율에 달하게 될 것이다.

이러한 수치가 다소 낙관적일 수는 있지만, 얻는 이익이 너무 커서 무시할 수 없다. 오늘날, 많은 공장에서는 로트 크기를 평균 1,500 야드로 유지해야 한다. 그래서 정지시간은 수익성을 유지하기 위해, 몇몇 경우에서 사업을 지속하기 위해서는 반드시 최소화되어야 한다.

설비 활용(유동성)

일반적인 서머졸의 범위는 패드/예비건조/건조 부문, 서모졸 부문, 화학 패드/증열 부문 그리고 산화/수세 부문으로 구성되어 있다. 소로트 염색은 전체 범위에 대해 최적의 활용이 요구된다. 따라서, 각 부문들이 다른 부문과 관계없이 독립적으로 사용될 수 있다면, 최대 유동성과 활용성이 실현될 수 있다. 또한, 이것은 품질관리검사에 더 많은 기회를 부여하여 재작업을 감소시키는데 도움이 된다.

오늘날 몇몇 시스템은 다음과 같이 설정되어있다.

- 패드/예비건조/건조 2 대
속도- 최대 - 60 야드/분
- 서머졸 1 대
속도 - 최대 - 120 야드/분
- 화학-패드/증열 2 대
수세/산화 구역과 결합된
속도 - 최대 - 60 야드/분

이와같은 설정은 코튼 또는 코튼/폴리에스터 혼방제품을 3 - 3.5 백만야드/월 염색할 수 있는 용량이다.

컴팩트 레인지

소로트 염색을 사업에서 더 많은 비중으로 고려한다면, 컴팩트 레인지가 그 해답이 될 수 있을 것이다. 세탁을 위한 전형적인 범위는 90 피트 스티머와와 2.5 - 3 배의 스티머 길이(225 - 270 피트) 이다. 베닝거, 그린빌 등에서 공급하는 컴팩트 레인지는 워싱에서 2.5 - 3 배의 스티머 길이를 가진 15, 20, 30, 45 또는 60 피트의 스티머이다

레인지의 속도는 일반적으로 스티머 용량에 달려 있다. 스티머의 길이가 줄어들면 레인지의 속도도 감소된다. 폴사이즈 레인지보다 컴팩트 레인지에서 보다 좋은 효율이 가능하다. 따라서 (필요없는 배관과 설치공간의 절약은 말할 필요도 없이) 값거나 더많은 생산을 제공한다. 그럼에도 불구하고, 컴팩트 레인지에서 적절한 효율을 가지기 위해서는, 스트라이크오프, 재작업, 기계소제시간은 최소화 되어야 한다.

1991 년 독일 하노바 ITMA 에서, 몬포트(Monforts)는 컴팩트 레인지에 걸맞는 색상의 균일한 온라인 조절을 위한 두 장치를 소개하였다. 픽업 측정을 위한 마이크로웨이브 장치와 결합되어 연속적으로 변경가능한 크라운이 장착된 Matex Color 패더는 가장자리/중앙/가장자리 수분을 제어한다. 게다가, 온라인 컴퓨터 측정장치와 제어장치는 맥베스이글아이(McBeth Eagle Eye)를 채용한 모포매틱(Monformatic) 컬러조절장치의 사용이 가능하다

실험실과 생산을 위한 자동컬러분배시스템은 현재 많은 공급자들의 것을 사용할 수 있다. 전체염색공정을 통합하였을 때, 이 장치들은 혼합탱크에 그리고 혼합탱크에서부터 염욕에 이르기까지 추가된 염료의 제어를 나타낸다.

개폭의 배치식 염색

배치식 염색은 소로트 염색으로 고려할 수 있다. 연속식 라인에서 생산된 제품과 유사한 제품을 생산할 수 있는 배치식 염색의 중요한 형태는 콜드패드/배치, 지그(jig) 그리고 빔(beam)염색이다. 이러한 방법들은 적용 범위의 한계를 가지고 있지만 제조된 제품의 철저한 평가가 이루어 진다면, 배치염색은 연속식 레인지의 대안으로 매우 유용할 수 있다. 소로트의 문제점을 적극적으로 해결하려고 하는 많은 업체에서는 콜드패드/배치 또는 지그(jig)로 연속식 생산을 보완하고 있다. 증열기와 독립된 와셔의 이용은 콜드패드/배치 또는 지그(Jig)염색 후 고착되지 않은 색상을 클리닝하는데 유용하고 필수적이다. 그러나 배치식으로 염색된 원단의 상관관계(태와 외관)가 연속식으로 염색된 제품과 다를 수도 있다는 것을 유념해야 한다.

염료와 화학제품의 선택

특별한 제품을 위한 염료 종류와 적용방법의 선택은 신중히 고려를 해야 한다. 염료와 화학제품 공급업자는 염색공정을 단순화하기 위해 적용방법을 지속적으로 관찰하고 수정하고 있다. 제품의 최종용도에 적합하다면 염료와 수지의 동시처리는 가능할 수도 있다.

요 약

몇가지 요소들이 소로트 염색에서 고려사항으로 소개되었다. 또한, 연속식, 반연속식 또는 배치식 방법에 의해 가공된 원단의 미학적, 물리적 특성을 비교할 때, 궁극적으로 제품평가에 대한 소비자의 인식이 반드시 고려되어야만 한다. 어떤 한 방법에 의해 염색된 샘플과 다른 방법에 의한 상업적 제품의 유통은 공장의 세심한 분석과 소비자들로부터 선호하는 인정을 시사한다.

소로트 염색 방법은 상품계획과 생산에 연계해서 선택되어야 한다. 만약 주력사업이 주로 소로트이면, 단축 또는 분할 레인지는 좋은 선택이다. 같은 설비에서 소로트와 대로트가 운전이 된다면, 실험실대 공장의 상관관계, 기계의 소재, 화학제품의 교환 그리고 용수의 사용이 최적화 될 수 있도록 부분적 변경이 되어야 한다.

본 책자에 게재된 설명 내용이나 권장사항, 그리고 제안들은 동책자 발간시점의 관련 제품이나 공정에 한해서, 신빙성이 있는 실험과 정보에 기초를 한 것이다. 그러나 그 내용들의 정확성을 보증한 것은 아니다. 여기에 실린 정보의 정확성에 관하여 책임을 질 수 없으며, 제 3 자가 그 내용을 명시적으로 또는 암시적으로 인용할 경우에도 역시 그 정확성과 재현성을 보장할 수 없다. 이 정보를 광고나 어떤 특정제품의 선전 또는 보증의 목적으로 사용하는 것은 허가되지 않으며, 같은 맥락에서 여기에 실린 어떠한 문장도 기존의 특허권을 침해할 지 모르는 내용의 정보, 제품 혹은 공정을 허가 또는 권장하는 것으로 해석해서는 안된다. 본 책자에 사용된 제품명은 해당 제품의 선전을 의미하는 것이 아니며, 관련 제품에 대하여 **Cotton Incorporated**의 명칭 또는 그 등록상표의 사용을 허가하는 것이 아니다.

목 차

소로트 염색	4
서 론	4
개 요	4
효율 개선	4
설비 활용(유동성)	6
컴팩트레인지	8
개폭에서의 배치식 염색	8
요 약	10
기계공급업체	12