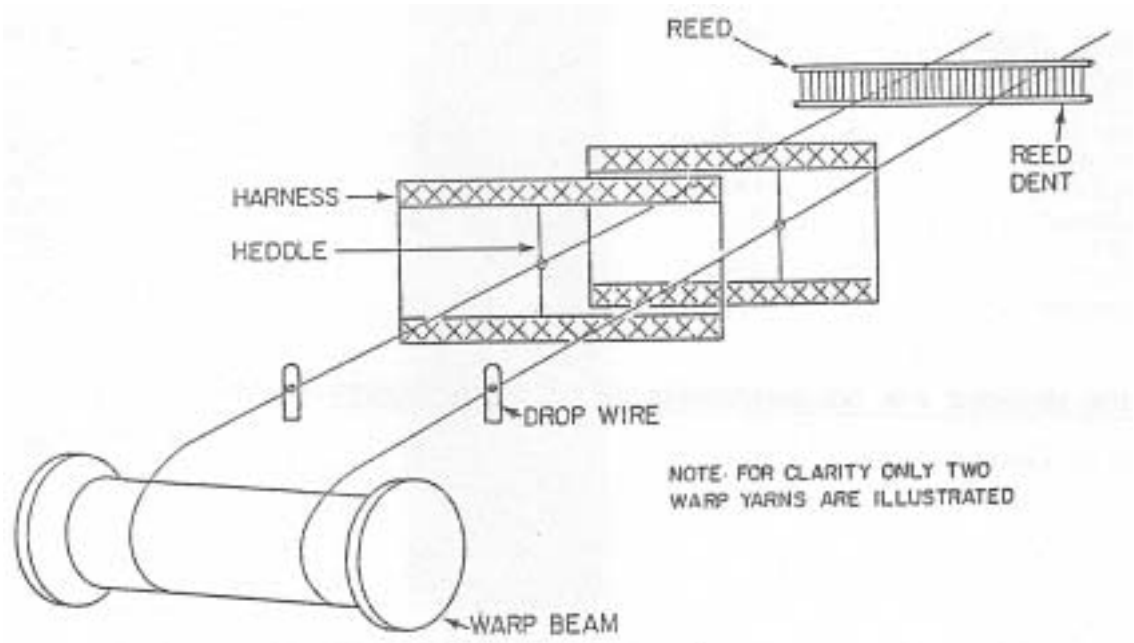
Polyester계 호제(糊劑)의 특성 및 사용법(1)

1. 경사 가호 개요

1.1 제직 공정

제직 공정 중에 경사는 개구 운동에 의해 drop wire, 종광, 바디 등에 의해 마찰을 받게 되며 take-up, 개구 운동, 바디침 운동 등에 의해서 인장력을 받게 되므로 경사가 손상되어 경사절이 생기고 직기의 운전이 불가능하게 될 수가 있다.



<그림 1> 제직 공정중 경사의 경로

1.2 경사 가호의 목적

따라서 제직 공정 중에 실에 가해지는 마찰 및 인장으로부터 경사를 보호하기 위해 경사 가호를 하게 되는데, 경사 가호의 목적을 구체적으로 열거하

면 다음과 같다.

1) 실을 구성하는 섬유를 부착시키고

2) 실의 표면을 평활하게 하고

3) 실의 표면에 윤활성을 부여하며 실의 내마모성을 향상시키고

4) 실의 강도 및 신도를 보완하여 사절을 방지시키고

5) 정전기 발생을 방지시켜서 여러 준비 공정에서의 실의 취급을 용이하게 하고 제직시 경사절을 방지하여 제직 능률을 향상시키기 위한 목적으로 경사 가호를 행한다.

1.3 호제의 요구 특성

상기의 경사 가호의 목적을 달성하기 위하여 사용되는 호제는 다음과 같은 특성을 가져야 한다.

1) 집착성 : 만약 접착성이 부족하면 풀이 실에서 떨러져서 낙호가 발생되거나 포합성이 저하되어 잔털이 발생하게 되어 내마모성이 저하된다.

2) 강신도 : 경사의 강도나 신도를 보완하여 제직 공정중의 인장력에 의한 경사절을 방지한다.

3) 저점도 : 점도가 높으면 침투성이 불량하게 되어 집속성이 저하된다.

4) 침투성 : 호제가 실의 외부를 감쌀 뿐 아니라 내부에까지 침투하여 단섬유들을 서로 결합시켜야 한다.

5) 유연성 : 너무 딱딱하게 되면 낙호가 많아진다.

6) 편활성 : 실의 표면을 매끄럽게 하여 내마모성을 향상시킨다.

7) 흡습성 : 가호사에 유연성을 부여하고 대전 방지를 위해 어느 정도의 흡습성이 필요하나 지나치면 blocking 등이 발생하게 되므로 적당한 흡습성이 필요하다.

8) Desizing성 : Desizing이 용이하여 정련, 표백, 염색 등의 후공정에 문제를 일으키지 말아야 한다.

1.4 호제 선택시의 고려 사항

또한 제직 공정에서의 호제 선택시에는 상기의 요구 특성과 더불어 다음과 같은 사항들이 고려되어야 한다.

1) 제직 효율 : 호제로서의 요구 특성을 만족시켜 제직 효율을 높여야 한다.

2) 가호 비용 : 가호 비용이 저렴해야 한다.

3) 사용상의 간편성

4) 경사의 물성 저하가 없어야 한다.

5) 독성 및 환경상의 문제가 없어야 한다.

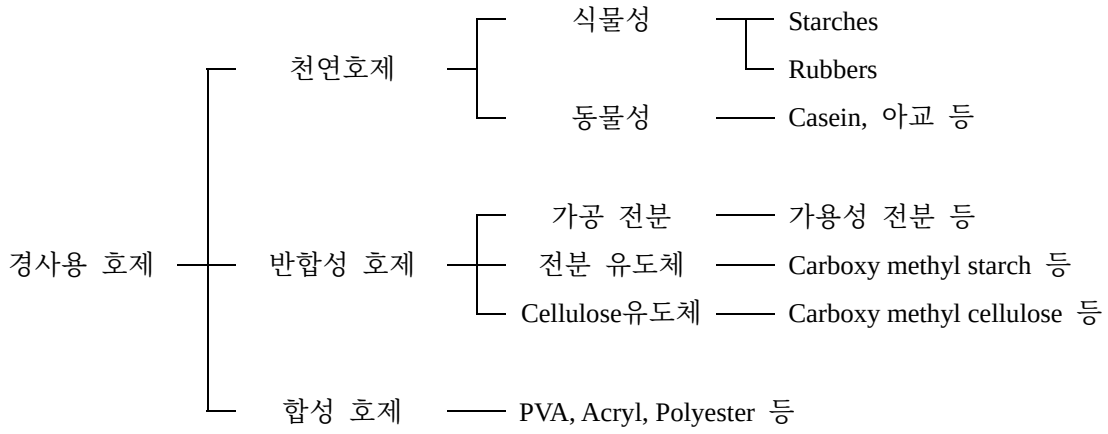
6) 기존 설비에 적합하여야 한다.

1.5 호제의 종류

일반적으로 호제는 천연 호제, 반합성 호제, 합성 호제로 대별되며 그 분류는 <표 1>과 같다. 특히 천연 호제 중 전분은 면사나 P/C 혼방사 호부시 침투성이 좋고 균일한 호부착량을 유지할 수 있으며 접착력이 강하므로 방적사 등에는 전분을 주로 한 호제가 사용된다.

합성 호제로는 PVA 및 Acryl계 호제가 많이 사용되며 특히 Polyester계는 Acryl 및 PVA와 비교하여 취급이 용이하고 우수한 물리화학적 성질을 나타내므로 최근 국내외에서 사용이 증대되는 추세에 있다.

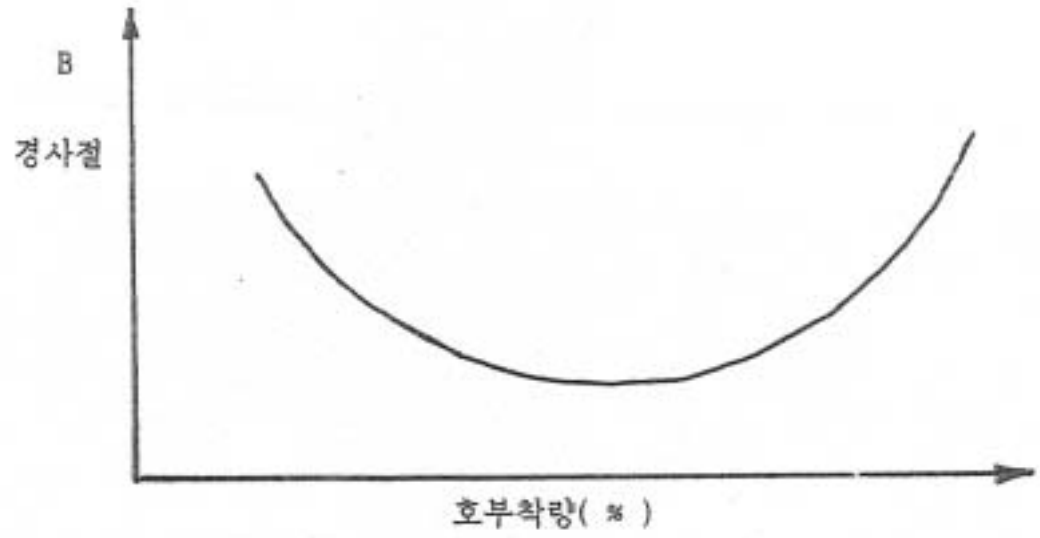
<표 1> 경사 호제의 분류



1.6 적정 가호량

호부시 호부착량(Size Pick-up, SPU)이 너무 많으면 가호사가 너무 Brittle하게 되어 경사절이 심해지고 너무 적으면 가호 효과가 적게 나타나므로 호부착량의 적절한 범위가 고려되어야 한다.

Filament 가호시의 적절한 호부착량은 Polyester 3~5%, Acryl 7~10%, Acryl + PVA 10~18% 정도이다.



<그림 2> 경사절과 호부착량과의 관계

2. Filament용 Polyester계 호제

-- SKYBON SK-W 100 Polyester 호제를 중심으로 --

2.1 Filament용 호제 개요

Filament사는 일반적으로 단일 성분으로 이루어진 여러 가닥의 mono-filament를 oiling 등을 통해 접속시켜 놓은 상태이며 제직시의 경사절은 주로 이 mono-filament가 이탈되어 모우(毛羽)가 발생되어 일어나게 된다.

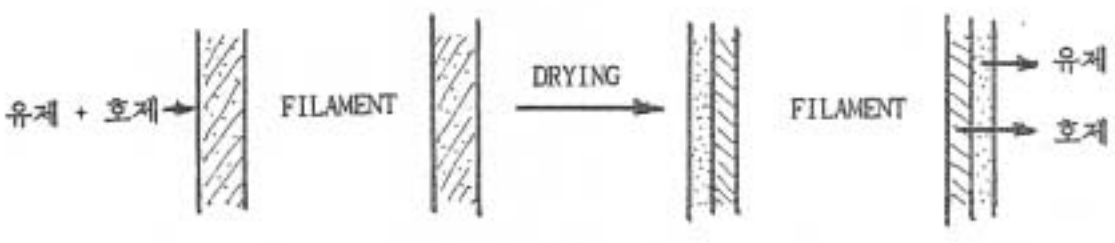
따라서 Filament 경사 가호 시에는 호제의 기본 특성 이외에도 다음 사항들이 특히 고려되어야 한다.

1) 양호한 집속성 : 섬유 소재에 대한 친화력 및 접착성 등이 우수하고 농도 및 점도가 적당하며 침투성이 뛰어나 mono-filament 들을 잘 집속시켜 모우 발생을 억제해야 한다.

2) 균일 호부량 : 방적사에 비해 Filament사는 균일한 섬도를 유지해야 하므로 호부착량이 균일해야 한다.

3) 치환성 : Filament에 부착되어 있는 oil과 호제의 치환성이 불량할 경우 호제가 가소화되어 가호사의 물성이 나빠지므로 치환성이 양호해야 한다.

※ 치환 : 호부 직후의 호부사에는 호제 성분 및 유제 성분이 혼합되어 있으나 건조된 후에는 호제 성분과 유제 성분이 분리되어 제배치되는데 이를 치환(Bleeding Out)이라 함.



<그림 3> 치환 원리 개략도

2.2 Filament용 호제의 종류

Filament용 호제로는 PVA에 Acryl계를 섞어서 사용하거나 Acryl계 호제를 단독으로 사용하며 최근에는 Polyester계 단일 호제가 취급이 간편하고 우수한 가호 성능을 보이므로 그 사용이 점차 확대되고 있는 추세에 있다.

각 호제 성분별로 일반적인 특성은 다음과 같다.

1) PVA : 강신도 등의 인장 특성은 뛰어나나 접착력이 부족하다.

2) Acryl : 접착력은 뛰어나나 강신도가 부족하다.

3) Polyester계 단일 호제 : 강신도 및 성능이 우수하다.

2.3 Filament용 Polyester계 호제 개요

현재 사용되고 있는 Filamenrt용 Polyester계 호제는 주로 분자 Chain 중에 $-SO_3Na$기를 갖는 수분산성(Water Dispersible) Polyester로 Maker별 제품명은 <표 2>와 같다.

<표 2> Filament용 Polyester계 호제 제품

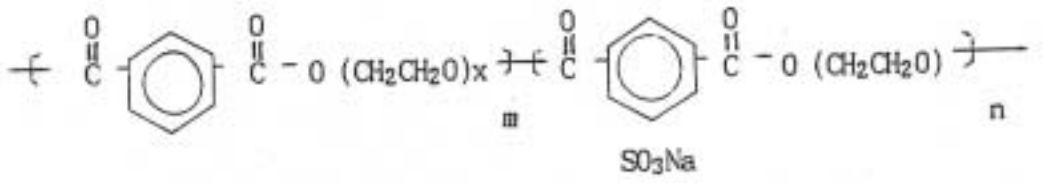
국 별	생산업체	상품명	제품형태
한 국	선경 인더스트리(SKI)	SKYBON SK-W 100	수지 및 수용액
일 본	DIC 일본합성화학	DIC SKZE WR SERIES	수지 수지
미 국	EASTMAN KODAK SEYDEL INT.	WD SIZE SICO LB 100	수지 수지
프랑스	RHONE-POULENC	GEROL PS-20, 30	수지

2.4 “SKYBON SK-W 100” Polyester호제 개요

분자 Chain 중에 $-SO_3Na$기를 갖는 수분산성 Polyester 공중합체로 직기의 고속화, 호부 공정의 생력화, 직물의 고부가가치화에 요구되는 접착 성능, 강

신도 및 유연성을 갖는 단일 호제이다.

<분자구조>



X = 1 or 2

M, n = 자연수

<기본물성>

물 성	단 위	SKYBON SKW-100
형태		Light Amber Pellet
Intrinsic viscosity	dl/g	0.435~0.515
분자량		10,000~15,000
유리전이온도	℃	40~46
Softening point	℃	152~162
Acid value	KOH mg/g	3~5
Hydroxyl value	KOH mg/g	10~15
25% Solution 점도	cps	120
25% solution pH		3.7~4.3

(1) Ortho-chloro phenol at 35℃

(2) GPC

(3) DSC

(4) Ring & Ball

(5) KOH titration

(6) Brookfield DV-II

<적용 직기>

1) Shuttle 직기

2) Water-jet 직기

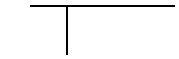
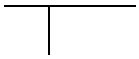
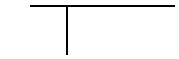
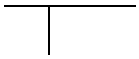
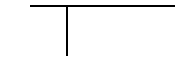
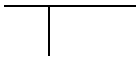
3) Air-jet 직기

4) Rapier 직기 등 모든 직기에 적용 가능

2.5 “SKYBON SK-W 100” Sizing Mechanism

<표 3>에 표시한 대로 Acryl계 호제가 분자쇄 중의 $-COO^{-}NH_4^{+}$기에 의해 수용화되었다가 건조 후 제직시에는 NH_3가 분리되어 물에 불용성이 되고 다시 Desizing시에 가성소다 등에 의해 수용화되는 과정을 거치는데 비해 “SKYBON SK-W 100”의 경우 75~80℃ 이상에서 물에 분산되는 온도 잊ㄴ성 수지로 제직 공정 중에 화학적 변화가 일어나지 않고 내수성이 우수하다.

<표 3> SKYBON SK-W 100과 Acryl 호제의 Sizing Mechanism 비교

구분	Acryl 호제 (WJL)	SKYBON SK-W 100	비 고
호제상태			* SK-2 100 호제는 화학적 구조변화가 없다. * Acryl 호제는 Cylinder 및 Chamber를 통과하게 되면 불용성이 되고 호발시 수용성이 된다.
건조후			
제직시			
호발시