

TECHNICAL BULLETIN



COTTON INCORPORATED

6399 Weston Parkway, Cary, North Carolina, 27513 • Telephone (919) 678-2220

TRI 4002

FABRIC FLAME RETARDANT TREATMENT "PRECONDENSATE"/NH₃ PROCESS

직물의 방염 처리
“ ”/NH₃ 가공

목 차

	<u>페이지</u>
서 론	3
직물의 전처리	3
초기 축합물(precondensate)	3
가공 방법	4
직물의 암모니아 처리에 앞서 수분의 제어	4
암모니아 처리	5
산화와 수세	6
다양한 직물의 후처리	6
방염성의 평가	7
면과 합섬 혼방 직물의 처리	7
가공 중에 발생하는 연기의 처리와 제거	7
약제 판매처	8
부록 A -	9
부록 B - HCl	10
그림 1 -	11

서 론

“ ”/NH₃¹ 가공은 100% , 이 때 적절한 가공 절차에 따라서 약제를 처리해야 한다. 이 가공을 통하여 직물은 좋은 태와 강력을 유지하게 된다.

면 직물에 초기 축합물을 적절히 처리하기 위해서는 다음 사항들이 요구된다.

- 적절한 직물의 전처리
- 균질한 가공이 이루어질 수 있도록 적절한 패딩(padding)
- 직물의 특성에 따른 적절량의 인의 첨가
- 암모니아 처리에 앞서 적절한 수분 제어
- 적절한 폴리머 생성이 이루어질 수 있도록 암모니아 처리 과정의 제어
- 가공된 직물의 효과적인 산화 처리와 수세

이 자료에서는 이들 각각의 요구 사항과 관련하여 작업상의 지침을 제시하며, 여기에서 제시된 데이터는 시험실뿐만 아니라 공장 규모의 조업에서도 응용할 수 있다.

직물의 전처리

적절한 직물의 전처리는 암모니아 큐어 공정에서 균일한 처리를 하는 데 있어 필수적인 사항이다. 따라서, , , 표백 및 염색이 수행되어야 한다.

직물은 중성이나 약산성이어야 하고, , 흡수성은 패드 욕에 있는 처방 액을 몇 방울 떨어뜨려 보면 욕안으로 쉽게 파악할 수 있다. 습윤성 시험을 물만 갖고 하거나 물에 습윤제를 섞어 하는 시험으로는 오류가 있을 수 있다. 흡수성이 부적합한 직물은, .

초기 축합물(precondensate) | 처방

일반적인 초기 축합물² 처방으로서, 직물의 중량과 구조에 따라 광범위하게 응용할 수 있는 내용은 다음과 같다.

	중량 대비 %
초기 축합물	20.0~ 30.0
아세트산 나트륨()	0.8~ 1.0 ³
비이온 계면활성제 ⁴	0.2~ 0.5
물	79.0~ 79.5

1 “ ”/NH₃ “ ” , 이를 처리한 후에 직물을 암모니아 로 큐어링하고 과산화수소로 산화 처리한 것이다.

2 “ ” , 반응 제품은 복합 울리 고머로서, .

3. 4% .

4. Tergitol TMN-6(Dow Chemical) . 여기에서 제시한 처방과 호환성 있으며 적절한 습윤 기능을 제공할 수 있다면, .

초기 축합물과 아세트산 나트륨은 사용되는 비율에 따라 물과 혼합시킬 수 있으므로, (bath)의 준비 과정에서 첨가하는 순서는 중요하지 않다. 유연제로 개질된 일부 초기 축합물들은 물에 희석시켰을 때 우유와 같은 유탁액(emulsion) . , 물에 아세트산 나트륨을 용해시킨 후에, . , 최종 단계에서 혼합물에 첨가한다. pH 5.0 . 초기 축합물이 들어 있는 패드 욕은 통상 8 .

가공 방법

소요되는 방염 처리량은 주로 직물의 종류, 가공 조건 그리고 합격해야 할 시험 기준에 따라 결정된다. .

그림 1 16 CFR Part 1615 : 0~ (FF3-71) | 합격하도록 설계된 방염 처리에서의 지침이 되는 가공 수준을 보여주고 있다. 일반적으로 직물은 중량별로 분류가 가능하고, 16 CFR Part 1615 | 합격하는 데 필요한 인⁵의 처리량은 이들 중량별 그룹 내에서는 비슷할 것이다. , 패드 롤의 압력을 조절하기보다는 패드 욕의 처방을 달리하였다.

처방 액을 직물에 처리하는 데는 생산 현장에서 사용하던 기존의 패드로써 수행할 수 있지만, 최적의 성능을 얻기 위해서는 반드시 섬유들 내에서 균질하게 분산시켜야 한다. , 딥과 닐(dip and nip) 30~) :간 체류시키는 방식의 패딩이 좋은 결과를 가져 왔다.

직물의 암모니아 처리에 앞서 수분의 제어

초기 축합물/ NH_3 방염 처리가 성공하는 데 있어 결정적인 인자는 암모니아 처리를 하기 전에 직물의 수분을 제어하는 것이다. 10~ 30% , 최적의 수준은 항상 처리하고자 하는 직물을 따라 결정하여야 한다.

시험실에서 패딩한 직물 시료를 소정의 수준까지 건조하여 중량을 측정한다. , 시료를 완전히 건조시키고(, 225°F 10), .

$$5 \quad \% \text{ Pd} = \% \text{ Pb} \times \frac{\% \text{ WPII}}{100}$$

% Pd = 직물에 잔류한 인의 함유율
% Pb = (, A)

수분율을 측정하는 데는 다음과 같은 방법을 사용하였다.

$$\%M = \frac{W_m - W_d}{W_m} (100)$$

M = 직물의 수분율

W_m = 젖은 직물의 중량

W_d = ()

경험에 의하면, Mahlo (DMB-6 No. 215)로부터 얻은 결과는 계산된 수치와 상관성이 있다는 것을 볼 수 있다. 이 상관 계수는 여러 초기 축합물마다 달라질 수 있기 때문에,

건조는 어떠한 방식도 관계없지만, (, 앞뒤 단 및 표 리) . 우리들의 경험에 의 하면, 250°F . , 암모니아와의 반응이 지연되는 경향이 있으며, 반면에 건조가 덜 이루어지면 방염 폴리머의 내구성이 떨어지는 경향이 있다.

암모니아 처리

화학적 큐어링은 초기 축합물이 패딩된 젖은 상태의 직물을 기체상의 무수 암모니아에 노출시킴으로써 이루어진다. 암모니아 큐어링 후드 안에 있는 단순 형태의 박스와 같이 기본적인 실험실 장비로도 행할 수 있는데, 여기에 직물 시료를 매달아 놓고 수분이 없는 암모니아 기체를 분사시켜 처리하거나, . 상 업적인 규모에서는 연속 암모니아 분사 · 배출 장치가 사용된다. 일반적으로 최상의 결과는 분사 시스템을 이용하여 암모니아를 직물에 통과시키는 경우에 얻어졌다. , 적합하면서 철저한 암모니아 처리를 통하여 불용성의 폴리머를 면 섬유에 생성시키는 데 있다. 이론적으로 직물에서 고착화를 위하여, 1mole 1mole , 실제로는 암모니아 처리가 과도해질수록 더 완벽한 반응이 이루어진다.

소정의 처리에 필요한 암모니아의 양은,

- 직물의 중량 (lbs./lin. yd.)
- 계획 운전 속도(yd./min.)
- 직물에 처리된 인의 비율(%)
- 계획 초과율

예를 들어, 8 oz/lin.yd 50 yds/min 5% () 이 함유한다면,

$$8 (1/16 \times (50) \times (0.05) \times (1/31) \times 17 = 0.69 \text{ lbs NH}_3/\text{min.}$$

여기에서,

$$1/16 = \text{oz lbs ,}$$

$$1/31 = \text{mole 환산 계수}$$

$$17 = \text{NH}_3 \text{의 분자량}$$

이론적으로 계산된 0.69 lb NH₃가 작업 1 . , 약간
과도하게(2~) . 암모니아의 분사 속도는 기
류 계측기로 조절해야 한다.

어떤 기류 속도로 분사되는 암모니아의 양은 암모니아 판매처의 기류 환산표로부터 산출하거나, 부
록 B .

산화와 수세

고품질의 초기 축합물/NH₃ 가공 효과를 얻기 위한 마지막 단계가 인 폴리머의 산화 처리, 미반응
약제를 제거해 주는 수세, pH . 산화 처리는 배치식이나 연속식
모두 가능하며,

배치식 공정인 경우, 10% H₂O₂(50%) (120~ 40°F | 침
가하는데, 1:20 . , 직물을 이와 같이 희석된 과산화 수용액에
침지시켜,

공장에 있는 로프식 수세기나 시험실의 가정용 세탁기에서 10 , 통상적으로
인은 5 , 따뜻한
한 물이나 희석시킨 Na₂CO₃ 용액(2~ %) . 직물의
pH 5~ .

확폭식으로 연속 산화 처리하는 경우, 10% H₂O₂(50%) ,
이때 처리 욕에는 적당량의 H₂O₂가 담겨 있어야 한다. 30~) H₂O₂ 용
액에 노출되도록 충분한 ‘ (sky-time)’ , pH . 만
일, 웻 (wet pick-up) 100% 아래이면 과산화물 처리욕을 조절하여 훨씬 높은
농도로 적절히 맞추어 주어야 한다.

산화 처리 후의 연속 수세에서 요구되는 사항들은 직물의 중량과 구조, 그리고 제거해야 할 미고착
폴리머의 양에 따라 결정된다. 수세 장비로는 직물을 깨끗하면서 중화시킬 수 있는 설비를 사용하
야 한다. , 산성을 중화시키기 위하여 물로 수세
하는 작업 이외에 화학적으로 중화시키는 것이 필요할 수도 있다.

수세 후에는 직물을 폭 방향으로 틀에 걸어 건조시키게 된다.

다양한 직물의 후처리

암모니아 큐어 방식으로 방염 가공된 직물은 추가로 여러 가지 화학 처리를 할 수 있는데, 이러한
것으로 유연 가공, . 이러한 가공들은 정상적인 절차를 따라
야 한다. (top treating) , .

가교용 수지로 후처리를 하게 되면, , 적절한 수준의 이지
케어 특성을 갖게 된다. 방염 처리된 직물을 수지 처리함으로써 손실되는 강력은 처리하지 않은 면
직물에서 예상되는 손실보다 상당히 적다.

방염 처리된 면 직물은 통상 널리 활용되고 있는 기술로써 압축 수축() |켜 적당한 수축

를을 갖도록 할 수 있다.

방염성의 평가

직물을 초기 축합물/ NH_3 로 적절하게 처리하면, 초기 및 반복 세탁 후의 방염 시험에서 모두 평균 탄화 길이가 짧아, . 여러 차례의 반복 세탁 후에도 탄화 길이가 짧다는 것은 이러한 폴리머 가공이 내구성 있다는 것을 입증하는 것이다.

연구 목적으로는, (oxygen index) .

처리 수준에 따라서, 16 CFR Part 1615, , 또는 어느 정도 첨가량을 줄였을 때는 연방 시험법 기준 No. 191A, 5903 , 의류의 안정성에 관한 기준 모두를 충족할 수 있다.

면과 합섬 혼방 직물의 처리

초기 축합물/ NH_3 의 방염 가공은 면 섬유의 보호 메커니즘에 한하여 효과가 있다. 이 가공은 면 섬유 내에서는 쉽게 불용성화된다. , 면 섬유의 혼방 비율이 상대적으로 많을 때에 이러한 가공제로 처리하게 되면 때때로 좋은 결과를 얻을 수 있다. 이러한 혼방 직물의 경우, 100% 면 직물에서 요구되는 정도보다 훨씬 더 많이 약제를 첨가해야 한다. / NH_3 의 침적물이 폴리에스터와 같은 소수성 섬유의 표면에 침착될 수 있지만, 이러한 표면 가공은 내구성에 한계가 있으며 장기간 방염성을 지속할 수 없다. 혼방 직물에 적용할 수 있는 특정한 처방은 시험실에서의 실험을 통하여 혼방 직물에서 합성 섬유의 조성 비율과 종류에 따라 경험적으로 산출해야 한다.

가공 중에 발생하는 연기의 처리와 제거

초기 축합물/ NH_3 의 방염 가공 중에 발생하는 연기는 예방책을 강구하지 않는 한 위험을 초래하게 된다. , 가장 밀접한 관계가 있는 약제들이다. , 포름알데히드와 암모니아를 배출하도록 설계된 시스템이라면 쉽게 처리할 수 있다. 적절한 환기 장치가 처리 욕의 준비 구역, () . 만일, , 현재 갖고 있는 설비들을 개조하거나 연장시키는 것으로도 문제를 충분히 해결할 수 있다. 배기 가스를 대기 중으로 방출하는 것이 허용 안될 수도 있는데, (scrubbing) | 필요할 수도 있다.

일부 암모니아 분사 장치에서는 독립된 연무 배출 시스템을 갖추고 있다. , 이러한 장치에서 나오는 암모니아 연기는 건조기의 배기 시스템 속으로 방출될 수 있으므로 이의 처리와 스크러빙 문제를 동시에 다루어야 한다. 분사 장치를 빠져 나올 때 직물에 잔류하게 되는 암모니아는 일반적으로 많지 않으며, . 미량의 냄새가 산화 과정에서 탐지될 수 있지만, , 암모니아 또는 그 밖의 휘발성 물질들은 존재하지 않는다.

약제 판매처			
제 품	제품명	회사명	제품의 성분
A. 비이온 계면 활성제	Tergitol TMN-6	Dow Chemical	폴리에틸렌 글리콜의 트리메틸노닐 에테르
B. 방염제	Proban CC	Rhodia	포스포늄 염의 초기 축합물()
	Pyrosan S-FRC	Noveon	포스포늄 염의 초기 축합물()
	Pyroset TPO	Noveon	포스포늄 염의 초기 축합물()

부록 A

활성 인의 분석 절차

표준 용액

1. N/10 (/)

2. pH 5

136g NaOAc · H₂O

30ml HOAc(glac.)

희석시켜 1 .

3. 전분 지시약

방 법

1. 0.2g 125ml Erlenmeyer (| 자리의 유효 숫자까지 칭량한다.)

2. (pH 5) 10ml .

3. H₂O 25ml .

4. N/10 .

a. , , () | 도달하기 전에 10 .

b. , .().

계 산

$$\left(\begin{array}{c} \% P \\ (\end{array} \right) = \frac{\text{ml } I_{2-} \times 0.1549}{\text{시료의 중량}}$$

응 용

포스포늄 방염 가공에서의 P , 제품의 형태나 페드 욕 어느 쪽에도 적용할 수 있다.

부록 B

HCl 적정법으로 암모니아 기류의 측정

장 치

- 암모니아 공급 시스템(, ,)
- 저울
- 자석 교반기
- 250ml Erlenmeyer 플라스크
- 고무제 튜빙
- 피펫
- 눈금 있는 실린더 (100 ml)
- 스톱 워치

시 약

- 염산
- 메틸 오렌지 지시약
- 무수 암모니아

1. 1 normal HCl (11 37% HCl 100g).
2. 250 ml Erlenmeyer 100 ml 100 ml .
3. .
4. , 이때 기류 계측기 상의 공급 시스템을 어떤 특정한 세팅 조건으로 한다. () 소요되는 시간을 기록한다.
5. 2~ , 모든 경우에서 0.1mole HCl , / 0.1mole NH₃를 공급하는 데 소요되는 시간으로 직접 환산할 수 있다.

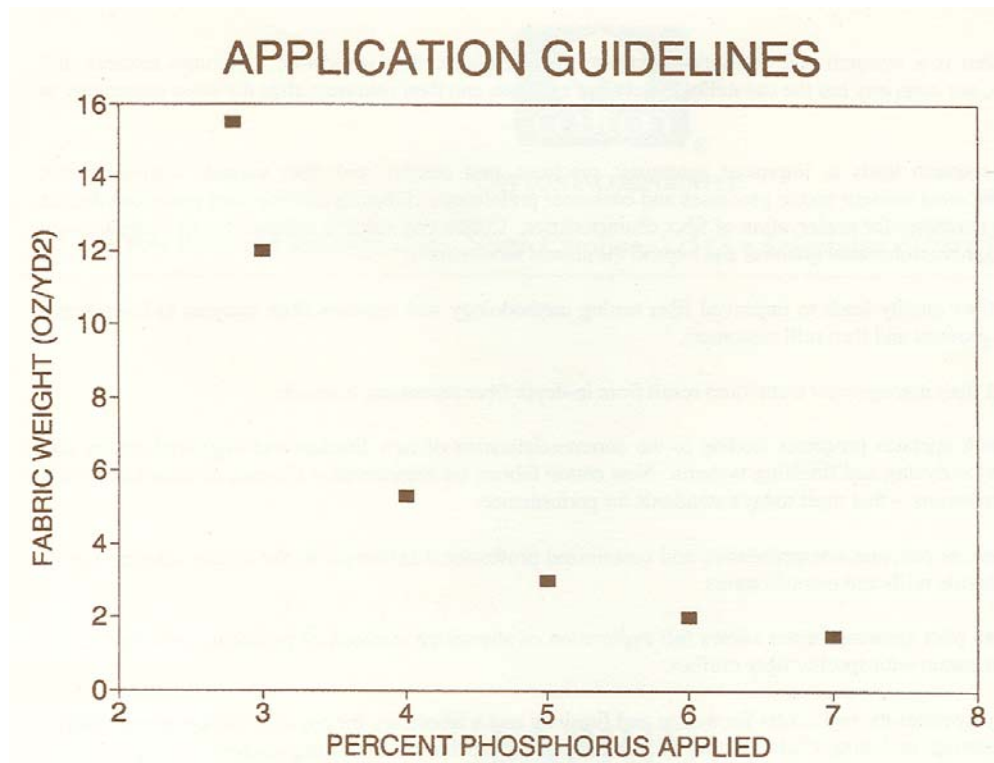
예 :

0.1mole HCl 4.8 . 0.1 mole HCl 0.1 mole NH₃가 필요하므로, 0.1 mole NH₃를 분사하는 데 4.8 1 mole NH₃를 분사하는 데는 48 . 48 1 mole . , 0.0208 mole NH₃가 1 .

$$\frac{0.1 \text{ mole NH}_3}{4.8 \text{ second}} = 0.0208 \text{ mole NH}_3/\text{second}$$

응용 지침

직물 중량(oz/yd²)



처리된 인(P) (%)

그림 1

본 책자에 게재된 설명 내용이나 권장 사항,
정보에 기초를 한 것이다.
으며, 3
떤 특정 제품의 선전 또는 보증의 목적으로 사용하는 것은 허가되지 않으며, 같은 맥락에서 여기에 실린 어떠한 문장도 기존의 특허권
을 침해할 지 모르는 내용의 정보,
제품의 선전을 의미하는 것은 아니며,

, 신빙성 있는 실험과
. 여기에 실린 정보의 정확성에 관하여는 책임을 질 수 없
. 이 정보를 광고나 어
. 본 책자에 사용된 제품명은 해당
Cotton Incorporated | 명칭 또는 그 등록 상표의 사용을 허가하는 것은 아
니다.