3장. 역학시험

17. 마모강도(팽창막법)

1. 개요

(1) 시험의 필요성 및 목적

반복적인 마찰 또는 마모작용으로 인하여 발생하는 원단의 퇴화 또는 원단의 변색을 평가하는 것이 목적이다.

(2) 시험원리

규정된 압력조건 하에서 시험편의 왕복운동에 의한 마모작용을 통해 시료의 마모 저항성을 평가한다.

(3) 적용범위

이 규정은 팽창막법 마모강도 시험기를 통해 원단의 마모 저항성을 시험하는 방법에 대해 규정한다.

2. 인용표준

ASTM D 123 섬유와 관련된 용어

ASTM D 1175 섬유의 마모강도 시험방법 (Oscillatory cylinder and uniform abrasion)

ASTM D 1776 섬유 시험실 컨디셔닝

ASTM D 2904 일반적인 분산 데이터 산출을 위한 시험실간의 섬유시험

ASTM D 2906 섬유의 정밀도와 기준

ASTM D 3884 섬유의 마모강도 시험방법 (Rotary platform, double-head method)

ASTM D 3885 섬유의 마모강도 시험방법 (Flexing and abrasion method)

3. 용어

① 마모(Abrasion) : 다른 표면과의 마찰로 인하여 닳아지는 현상

4. 장치, 기구 및 시약

① 팽창막법 마모강도 시험기(Inflated diaphragm abrasion tester)

원단과 연마지의 반복적인 마찰 또는 마모작용으로 인하여 발생하는 원단의 퇴화, 또는 원단의 변색을 평가하는 시험기기. 주요 부품은 클램프 장치, 고무막 및 연마지 등임.

② 고무막 위에 시험편을 놓고 파지할 수 있는 파지용 링과 칼라(collar)가 설치된 원형 클램프가 장치되어 있어야 하며, 파지용 링의 지름은 (94.0±1.3) ㎜, 칼라의 지름은 95.3 ㎜ 또는 그 이상이어야 한다.

③ 파지된 시험편의 윗면으로부터 칼라 위 끝까지의 높이는 9.5 ㎜를 초과해서는 안된다.

④ 고무막을 41 kPa의 압력으로 조절할 수 있는 압축공기 공급장치가 있어야 하며, 압력의 정확도는 ±5 %이어야 한다.

⑤ 고무막의 두께는 (1.40±0.25) ㎜이어야 한다.

⑥ 고무막 중앙에는 전기접촉을 일으키기 위하여 지름 3.2 ㎜의 금속 접촉 핀이

장착되어 있어야 한다.

⑦ 클램프는 25 ㎜의 거리를 매분 (115±15) 회 왕복운동을 함과 동시에, (100±10) 회 왕복운동마다 1회전씩 회전운동을 할 수 있게 설계되어 있어야 한다.

⑧ 마모자틀은 수평으로 왕복운동을 하는 클램프에 대하여 수직으로 자유로이 요동할 수 있게 지지되어 있고, 0~41 kPa의 압력을 유지할 수 있는 하중장치가 되어 있으며, 아랫면에 접촉 핀이 장치되어 있어야 한다.

⑨ 마모자틀 아랫면에 있는 핀과 고무막 중앙에 있는 접촉 핀이 접촉하면 저압 전류가 흘러 기계가 정지하도록 설계되어 있어야 한다.

⑩ 고무막의 압력, 시험편의 팽창된 높이 및 마모자의 회전수를 표시하는 장치가 되어 있어야 한다.

(그림 1) 팽창막법 마모강도 시험기(Inflated Diaphragm Abrasion Tester) (SDL ATLAS)

5. 안전 수칙

① 시험편 제작시

시험시 마모자 틀 아랫면에 있는 접촉 핀과 마모자 중앙에 있는 구멍이 잘 일

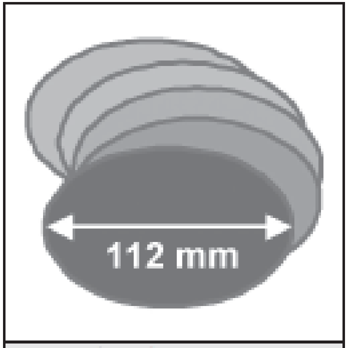
치되게 파지한다.

② 시험기기 작동시 회전수 카운터의 작동과 실제 회전수가 일치하는지를 확인한다.

6. 시험편 준비

① 로트 샘플링에서 원단의 폭 방향으로는 전폭을, 길이 방향으로는 적어도 50 ㎝가 되도록 시료를 채취한다. 롤과 원단의 끝단으로부터 1 m이내의 부분이 포함되어서는 안된다.

② 시험편은 지름 112 ㎜의 원형으로 5개 채취한다. 각 시험편은 직물인 경우에는 동일한 경사 및 위사가 들어 있는 부분과 편성물인 경우는 동일한 웨일 및 코스가 들어 있는 부분에서 채취해서는 안되며, 직물 및 편성물의 양변으로부터 그 나비의 1/10 이상 떨어진 부분에서 채취하여야 한다.



(그림 2) 시험편 크기

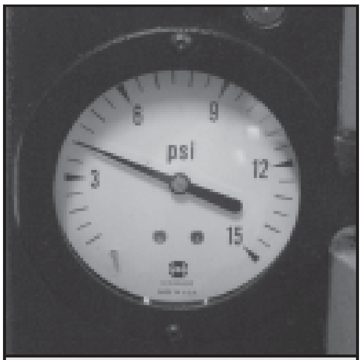
7. 절차

① 모든 시험은 표준상태[(21±1) ℃, (65±2) % RH]에서 진행한다.

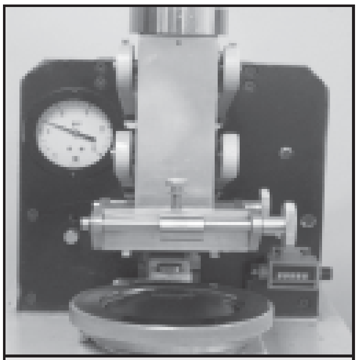
② 고무막 위에 시험편을 놓고 구김살이 없는 상태로 파지한다.

③ 마모자를 적당한 장력 아래 마모자틀을 삽입한다. 이 때 마모자를 아랫면에 있는 접촉 핀과 마모자 중앙에 있는 구멍이 일치되게 조절하여야 하며 특별한 규정이 없는 한 연마지(Emery paper) 0번을 사용한다. 연마지의 교환주기는 100회 또는 300회 후 교체한다.

④ 압축공기 공급장치의 공기압력은 28 kPa, 마모자의 윗면에는 454 g의 추를 놓는다.



(그림 3) 공기 압력 4 psi (28 kPa)


(그림 4) 적용 하중 454 g(1 lb)

⑤ 단일 방향 마모시험이 필요할 때는 클램프의 회전기구를 이용하지 않고, 필요한 방향으로 클램프를 회전시켜 고정한다.

⑥ 복합 방향의 마모시험이 필요하거나 또는 마모 방향이 명시되어 있지 않은 경우에는 클램프의 회전기구를 그대로 이용한다.

⑦ 압축공기에 의해 팽창된 시험편과 하중이 가해진 마모자의 접촉이 평형상태가 되도록 공기압력을 조절한 다음 시험기를 회전시킨다.

⑧ 시험 중에 발생한 보풀 때문에 마모자틀의 진동이 심하여 시험편과 마모자의 접촉이 원만하지 못할 때는 이를 제거하여야 한다.

⑨ 시험 중 시험편이 미끄러지거나, 압축공기가 계속 같은 상태로 유지되지 못하

였거나, 또는 마모 형태가 불규칙하게 되었을 경우에는 그 시험결과를 제외한다.

⑩ 습윤 마모시험을 할 때는 파지된 건조 시험편 위에 (20±2) ℃의 증류수 10 mL를 부어 준다.

8. 결과 및 보고

① Option 1 : 마모될 때까지의 회전수를 산출한다. 시험편이 마모되면 상판의 핀과 고무판의 핀이 접촉하여 전기적으로 기계장치가 멈추게 되며, 이때의 회전수를 측정한다.

② Option 2 : 시험편을 일정 횟수로 마모한 후, 그 변한 정도(광택, 색상, 시험편의 구조)를 등급으로 판정한다.

③ 시험에 사용된 마모자의 타입, 하중, 공기 압력, 마모자의 교환주기 및 마모 방향을 표시하여야 한다.