

Hydrocarbon Trap용 무접착제 복합부직포 여재 개발

최영옥, 김연상, 임대영, 도성준, 전호승

한국생산기술연구원 산업용섬유팀

Development of Binder-free Nonwoven Composite Media for Hydrocarbon Trap

Yeong-Og Choi, Yeon-Sang Kim, Dae-Young Lim, Sung-Jun Doh, Ho-Seung Jeon

Technical Textile Team, KITECH, Ansan, Korea

1. 서론

지구의 환경문제가 국제사회의 새로운 쟁점으로 부각되면서 각국의 환경정책 및 경제활동 전반에 직접적으로 영향을 미치는 각종 환경협약이 증가추세에 있다. 특히 자동차의 급격한 증가로 자동차 배출 관련 법규는 날로 강화되고 있어 환경친화 요구에 대응하기 위한 각종 제품 개발이 필요하다. 유럽의 경우 2005년부터 자동차 배출가스 기준을 EURO IV 수준으로 강화하고 있으며, 미국의 경우 북미 캘리포니아 지역의 LEV2와 미 환경보호국(EPA)의 TIER II 규제 강화에 따라 자동차 흡기계를 통하여 배출되는 증발가스의 저감 방안이 요구되어지고 있다. 가솔린 엔진의 주행 후 시동을 끄게 되면 연료 주입 부분에 잔여연료가 남게 되고, 인젝션 밸브와 크랭크 케이스 등에서 탄화수소(Hydrocarbon, HC) 가스가 엔진으로 더 이상 유입되지 못하기 때문에 공기흡입시스템의 에어크리너 방향으로 흘러나와 대기로 방출된다. HC trap은 이러한 발생 HC 가스를 흡착하여 대기 방출을 막는 것으로, 흡착된 HC 가스는 시동을 켤 때 에어 유입에 의해 탈착되어 엔진으로 들어가 재연소된다.

본 연구에서는 접착제를 사용하지 않고 충전하여 흡착재(활성탄)의 고유 특성을 그대로 발현시키면서 낮은 차압특성을 갖는 복합부직포 개발 및 그의 성능평가를 통해 HC trap으로의 적용에 대해 연구하였다.

2. 실험

PET spunbond(SB) 부직포 위에 저융점 폴리에스테르 staple(LM)를 부직포 제조라인을 이용, Needling 하여 복합화하여 흡착층 충진을 위한 지지체를 제조하였다. 제조된 부직포 지지체 위에 HC 가스의 흡착을 위해 특수처리된 활성탄(E,사 제공)을 여러 조건으로 scattering을 통해 분포시킨 후 카딩 공정을 거친 LM 슬라이버를 overlap하여 덮어 열접합에 의해 복합부직포 여재를 제조하였다. 제조된 여재는 유효면적을 넓히며 압력손실을 줄이기 위해 V형 절곡을 한 후 실제 차량에 장착될 수 있도록 유닛을 제조하였다. 각각 소재, 복합부직포 여재, 절곡에 의해 제조된 유닛 등의 성능 평가를 통해 제조 조건에 따른 HC trap용으로의 적용성을 검토하였다. Fig. 1은 부직포 제조장치(생기원 보유)에 의한 복합부직포의 제조 공정도를 나타낸다.

3. 결과 및 고찰

접착제를 사용하지 않고 효과적으로 흡착층을 충전한 폭 1,000 mm (유효폭 900 mm)의 복합부직포 여재를 3.5 m/min의 생산속도로 제조하였다. Fig. 2는 제조된 복합부직포의 구성을 나타내며, 부직포 층 사이에 흡탈착의 주요 기능을 하는 활성탄이 충전된 샌드위치식이다. Table 1에 PET SB, 지지층, 복합부

적포의 특성을 나타내었다. 활성탄의 충전량의 증가에 따라 복합부직포의 두께가 증가되며, 통기도도 감소(차압의 증가)하는 경향을 보임을 알 수 있다. 이렇게 제조된 복합부직포 여재를 압력손실을 줄이며 큰 비표면적을 가져 효율을 극대화시키기 위하여 V형태로 절곡하였다. 절곡된 여재를 실제 테스트를 위해 유닛화하여 assay 상태로 HC trap의 Butane working capacity(BWC)를 평가하였다. 초기 BWC는 12.70 g으로 일반적으로 HC trap으로 요구되는 값인 8.0 g에 비해 상당히 높은 값을 보였다.

4. 결론

부직포 제조장치를 이용하여 접착제를 사용하지 않고 효과적으로 흡착소재를 충전한 복합부직포를 제조하였다. 이를 절곡 및 유닛화하여 평가한 결과 우수한 특성을 나타내었다. 이는 흡착소재 및 필터 여재의 대부분이 수입에 의존하고 있는 HC trap의 국산화 및 수입대체가 가능할 것으로 기대되며, 기타 자동차 캐빈에어필터, 공기청정필터 등의 여러 분야에 적용 가능할 것으로 기대된다.

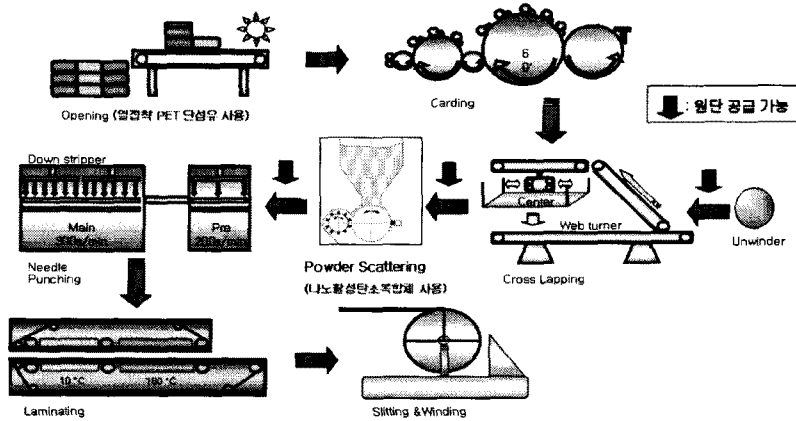


Fig. 1. Process for nonwoven composite media

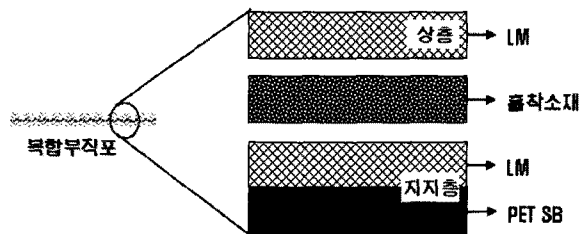


Fig. 2. Composition of nonwoven composite media

Table 1. Properties of samples prepared

제품 ID	카본 중량 (g/m ²)	통기도 (cm ³ /cm ² /S)	두께 (mm)
PET S/B	-	603	0.1
지지층	-	500	-
NC-180	180	180	1.2
NC-225	225	150	1.3
NC-269	260	145	1.4