

수소 엔진 속 플래티넘

탈탄소화 기술 채택이 확대됨에 따라
백금 촉매를 통한 수소 연소 엔진의
질소산화물(Nox) 배출량 감소에
도움이 되고 있다



지난 9월 수소연소엔진(이하 H2-ICE)을 탑재한 대형 트럭인 'MAN hTGX'가 2025 올해의 트럭 혁신상 (International Truck of the Year's Truck Innovation Award 2025)을 수상했다. hTGX에는 16.8리터 수소 엔진이 장착되어 있으며 700bar 가압탱크에 담긴 56kg의 수소 공급으로 약 600km를 주행할 수 있다.

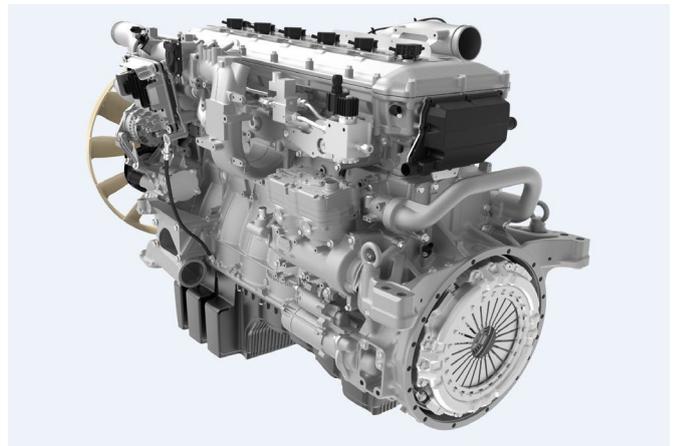
자동차 산업 공급 업체인 말레(Mahle)는 hTGX의 부품을 공급하는 계약을 체결했다. 말레에서는 연소 엔진에 수소를 사용하는 것이 특히 상용차 부문에서 배터리전기차(BEV) 및 연료전지자동차(이하 FCEV)와 함께 탈탄소화를 위한 또 다른 중요한 수단이 될 것으로 보고 있다.

H2-ICE를 개발하는 것은 만(MAN)만이 아니다. 말레는 온/오프 하이웨이 부문 고객들을 위해 약 30개의 수소 엔진 프로젝트를 진행하고 있다. 리페르(Liebherr)는 올해 초 세계 최초로 H2-ICE 대형 휠로더(wheel loader) 프로토타입을 선보였으며, JCB와 커민스(Cummins)도 중장비 애플리케이션을 위한 H2-ICE 구동계를 개발했다. 롤스로이스(Rolls-Royce)에서는 항공기용 가스 터빈 H2-ICE를 개발하기 위해 이지젯(easyJet)과 협력하고 있다.

H2-ICE는 내연기관과 모양과 소리가 비슷할 뿐만 아니라, 부품도 기존 차량 설계에 사용되는 것과 유사하여 자동차 제조업체들에서 보다 간단하게 통합시킬 수 있다.

또한 탄소 배출이 전혀 없는 수소 연료로 작동하고 배출가스량이 매우 적어 글로벌 탄소 감축 목표를 달성하는 데 핵심적인 기술이 된다.

그러나 수소 FCEV와 달리 H2-ICE는 고온 연소 과정에서 질소산화물을 생성하기 때문에 배출가스가 전혀 없는 것은 아니다. 질소산화물은 대기 중의 다른 화합물과 반응하여 유해한 오존과 초미세먼지를 만들어내어 대기 질에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 디젤 엔진과 마찬가지로 H2-ICE에는 배기후처리 시스템(촉매 컨버터)이 장착되어 있어 질소산화물(NOx)의 배출 위험을 줄인다.



만의 hTGX 수소연소엔진. 사진 제공: 만

저비용 방법

최근 연구에서 캘리포니아대학교 리버사이드 캠퍼스 (University of California, Riverside)의 과학자들은 촉매변환기의 효율을 개선하여 수소 엔진의 질소산화물 배출을 크게 줄일 수 있는 저비용 방법을 발견해냈다. 그들은 촉매변환기에 백금(플래티늄)을 주입하여 다공성 물질인 Y 제올라이트(zeolite)에 사용하면 질소산화물과 수소 사이의 반응이 크게 향상되어 무해한 부산물인 질소 gas와 수증기로 전환된다는 사실을 발견했다.

제올라이트는 주로 실리콘, 알루미늄, 산소 원자로 구성된, 명확한 결정 구조를 가진 저비용 소재이다. 넓은 표면적과 균일한 기공과 채널로 이루어진 3차원의 케이지(cage)형 구조 덕분에 오염 물질을 보다 더 효율적으로 분해할 수 있다.

제올라이트는 물이 풍부한 환경을 조성하여 백금 촉매의 효과를 향상시킨다. 이처럼 물이 풍부한 환경은 질소 저감 효율을 개선시키는 데 핵심적 요소인 수소 활성화를 촉진한다.

연구에 따르면, 제올라이트와 백금 촉매를 결합한 경우가 제올라이트 없는 촉매 변환기에 비해 엔진 온도 250°C에서 해롭지 않은 물질로 변환되는 질소산화물의 양이 4~5배 증가하는 것으로 나타났다. 또한 이 시스템은 특히 낮은 온도에서 효과가 뛰어났는데, 이는 엔진 작동이 시작될 때와 상대적으로 온도가 낮은 상태에서 오염을 줄이는 데 중요한 점이다.

Contacts:

Vicki Barker, Investor Communications, vbarker@platinuminvestment.com

Edward Sterck, Research, esterck@platinuminvestment.com

Brendan Clifford, Institutional Distribution, bclifford@platinuminvestment.com



고지 및 면책조항: © 2024 World Platinum Investment Council Limited. All rights reserved. 세계백금투자협회(World Platinum Investment Council)의 명칭과 로고는 World Platinum Investment Council Limited의 등록 상표입니다. 어떤 방식으로든 저작자 표시 없이 이 보고서의 내용을 복제하거나 배포해서는 안 됩니다. 세계백금투자협회는 어떤 규제 기관으로부터도 투자 관련 조언에 대한 승인을 받은 바 없습니다. 이 문서의 내용은 투자에 대한 조언을 하거나 증권 혹은 금융 수단을 판매하기 위한 것이 아니며, 투자 결정을 내리기 전에는 반드시 적절한 전문가의 조언을 받으셔야 합니다. 사용된 이미지는 오직 참고를 위한 것임을 알려드립니다. 보다 자세한 정보는 WPIC 사이트에서 확인하실 수 있습니다. <http://www.platinuminvestment.com>