

# 60~90°C 폐온수 활용한 흡착식 냉동기 원천기술 국산화



산업현장에서 소각로나 보일러 가동 후 발생하는 250°C 이상의 폐열은 난방, 전력생산 등에 재활용되지만 상대적으로 온도가 낮은 60~90°C의 폐온수는 활용기술이 없어 대부분 버려진다.

열유체시스템그룹 권오경 그룹장이 이끄는 연구팀이 90°C 이하의 폐온수를 냉방에 재활용하는 흡착식 냉방시스템 원천기술을 개발했다.

개발된 기술을 구현한 흡착식 냉동기는 고체 흡착제를 사용해 수분의 흡착과 탈착, 그리고 탈착된 수분이 응축을 반복하는 과정에서 냉각 효과를 발생시킨다. 흡착제에는 제습 효과가 뛰어난 실리카겔 또는 제올라이트가 사용되며, 물을 냉매로 쓰는 것이 장점이다.

흡착식 냉동기는 뜨거운 마당에 물을 뿌리면 물이 기화되면서 주변의 열을 흡수해 시원해지는 것과 같은 원리로 작동된다. 저압 진공상태인 증발기에 물이 공급되면 약 5°C에서 증발하면서 증발량만큼의 열을 주변으로부터 빼앗아 냉각 효과가 발생한다. 이 과정에서 증발된 수분을 흡착제가 흡수하는데, 이를 말려 재사용하기 위한 탈착 공정에서 외부 열원이 필요하다.

탈착에 필요한 열원은 60~90°C면 가능해 저온 폐온수를 재활용 할 수 있다.

또한 전기식 에어컨의 10분의 1 정도 전력만으로 작동 가

능해 에너지 절감 효과가 크고, 오존층을 파괴하는 것으로 알려진 프레온 가스 대신 물을 냉매로 사용하기 때문에 온실기체를 발생시키지 않는다. 특히 온수 온도가 80°C 이하로 내려가면 냉동능력이 절반 이상 떨어지는 기존 흡수식 냉동기\*와 달리 90% 수준까지 냉동 효과를 유지할 수 있어 더 낮은 온도의 폐열 회수에 유리하다.

\* 흡수액의 온도 변화를 이용해 냉수를 만드는 냉동기로, 흡착식과 거의 유사하나 냉매만 순환하는 흡착식과 달리 흡수액이 냉매(물)를 흡수해 시스템 내를 같이 순환한다는 점이 다름

내부 전문가로 융합연구 팀을 꾸린지 4년 만에 7kW급 흡착식 냉방시스템 원천기술 개발에 성공, 냉동기 제조사인 삼중테크(주)와 (주)월드이엔씨로 기술이전을 완료했다.

융합연구에는 지능형청정소재그룹 박인 수석연구원이 흡착제 합성 및 대량생산 기술을, 열처리그룹 황태진 수석연구원이 흡착제 코팅용 Binder 선정 및 표면코팅 기술을, 권오경 그룹장이 냉동기 설계, 제작, 평가 기술을 맡았다.

현재는 후속 연구로 70°C의 지역난방수를 이용하는 COP\* 0.5 이상의 35kW급 냉동기 개발을 진행 중이며, 2019년 한국지역난방공사가 제공하는 실증 장소에서 기술 타당성 검증 후 실용화할 계획이다.

\* 냉동기 능력을 나타내는 성능계수(Coefficient of performance)의 약자로, 계수가 클수록 능률이 좋음

