

【VP-04】

NBI 시험용기를 위한 크라이오 흡착 펌프의 성능

심현주, 인상렬, 송우섭
한국원자력연구소 핵융합연구Lab

KSTAR 사업의 일환인 중성빔입사장치(NBI System)의 시험용기를 위한 크라이오 흡착 펌프를 개발하고 있다. 본 장치는 네 개의 크라이오 흡착 패널이 장착되어 있으며 이 크라이오 흡착 패널은 크게 80K 열차폐 및 배플, 20K 흡착 패널로 구성된다. 배플은 원통형이며 수직축을 따라 액체질소가 지나가는 통로를 갖는다. 특히, 흡착 패널은 네 개의 무산소동판이 서로 90°각도로 연결된 것으로 각각의 판에 활성탄을 부착하였다. 활성탄은 국내의 삼천리사에서 제작된 것을 사용하였다.

액체 질소와 냉동기를 병용하여 냉각 시간에 따른 배플 및 흡착 패널의 온도 변화, 패널의 온도 변화에 따른 배기 속도를 측정하였다. 그림 1은 냉각 시간에 따른 배플 및 흡착 패널의 온도 변화를 나타내며, 냉각이 시작되고 약 6~7 시간 경과 후, 흡착 패널의 온도가 20K로 냉각됨을 보여 준다. 펌프의 성능을 나타내는 한 예로써 그림 2는 크라이오 흡착 펌프의 배기 속도를 보여주고 있으며, 패널의 온도가 20K일 때 약 110000L/s의 최대 배기 속도를 갖는다. 이 결과에서, 냉각이 시작되고 약 6~7 시간이 경과한 후부터 크라이오 흡착 펌프의 본격적인 배기가 가능함을 알 수 있다. 그런데, 그림 2의 결과에서, 크라이오 흡착 펌프의 배기는 20K일 때 시작되는 것이 아니라, 예를 들어, 패널의 온도 50K에서 이미 20000L/s의 배기 속도를 가지며, 60K~40K 구간에서 이미 배기가 시작되고 있음을 알 수 있다.

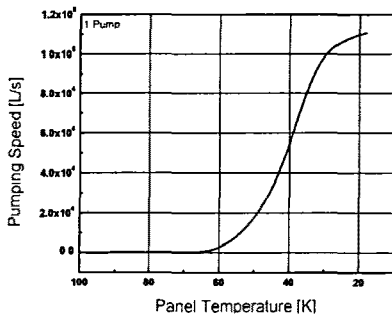


그림 1. 냉각 시간에 따른 배플 및 측정 결과 흡착 패널의 온도 변화

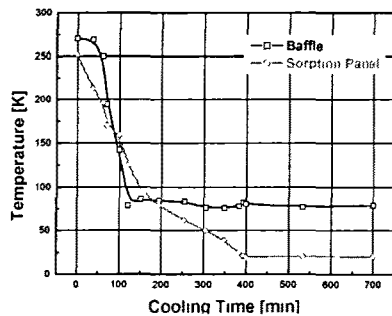


그림 2. 배기 속도