

NT-P018

산화 그래핀 나노유체의 파울링 현상에 따른 시스템의 안전성에 대한 연구

강혜원, 김효석, 김남진*

제주대학교

비등 열전달 시스템은 각종 발전 시스템, 열교환기, 냉방 및 냉동 시스템과 같이 다양한 산업에서 이용되며 매우 중요시 되고 있다. 또한 비등 열전달 시스템에서의 임계 열유속은 열전달 시스템의 한계 및 안정성을 나타내는 중요한 인자이다. 따라서 비등 열전달 시스템의 성능을 높이기 위해 임계 열유속을 향상시키려는 연구 및 개발이 지속적으로 이루어지고 있다. 최근에는 작동유체를 나노유체로 사용할 경우 임계 열유속을 크게 향상시킬 수 있다고 보고되었다. 하지만 작동유체를 나노유체로 사용할 경우 나노입자가 열전달 표면에 침착되는 현상을 유발하며 열전달 시스템의 성능을 감소시킬 수 있다. 따라서 본 연구에서는 산화 처리된 그래핀 나노유체의 파울링 현상에 따른 열적 특성을 분석해 보았다. 그 결과 산화 처리된 그래핀 나노 파울링은 유속과 파울링을 위한 코팅시간이 증가할수록 산화 처리된 그래핀 나노유체의 임계 열유속이 크게 증가하고 있음을 확인할 수 있었다. 하지만 임계 열유속은 증가하나 비등 열전달 표면의 온도가 크게 증가하고 있음을 확인하였다. 그리고 열전달 계수는 유동이 없는 순수 물 비등 열전달 계수와 비교하여 감소하는 것으로 나타났다.

Acknowledgement

이 연구는 제주대학교 스마트그리드와 청정에너지 융복합산업 인력양성사업단(CK-I)의 지원을 받아 수행되었습니다.

Keywords: CHF, 파울링, 열전달 계수, 유동, 유속

NT-P019

그래핀 나노유체의 유동 비등 열전달에 대한 연구

김지우, 양용우, 김남진*

제주대학교

현재 전 세계적으로 에너지 소비가 급격히 증가하고 있다. 하지만 급격한 에너지 소비에 따른 자원 및 에너지 공급의 불확실성은 점점 높아지고 있다. 특히, 우리나라는 공급 에너지의 96.4%를 해외 수입에 의존하고 있기 때문에 에너지 안보에 매우 취약한 구조를 갖고 있다. 그리고 열전달 시스템에서 임계 열유속은 열전달 시스템의 한계를 나타낸다. 따라서 임계 열유속의 향상은 열전달 시스템의 안전성의 향상을 위한 필수적인 요소이다. 이에 따라 다양한 산업에서 열전달 시스템을 통하여 막대한 양의 에너지가 소비됨에 따라 우수한 열전달 특성을 가진 나노유체를 사용하여 열전달 시스템의 효율 및 안정성을 높이고자 하는 많은 연구가 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 유동 비등에서 그래핀 나노 유체 사용에 따른 열전달 특성을 분석하였다. 유동 비등에서 0.01 vol%의 산화 처리된 그래핀 나노유체를 사용하였을 경우 유속이 증가함에 따라 임계 열유속은 증가하였으며 유속이 증가함에 따라 비등 열전달 계수도 증가함을 확인하였다. 그리고 임계 열유속은 순수 물보다 최대 66.32% 증가하였으며, 비등 열전달 계수는 풀 비등에서 보다 최대 28.14% 증가함을 확인하였다.

Acknowledgement

이 연구는 제주대학교 스마트그리드와 청정에너지 융복합산업 인력양성사업단(CK-I)의 지원을 받아 수행되었습니다.

Keywords: 임계 열유속, 열효율, 안전성, 비등, 그래핀