

# 계면활성제의 농도가 유하액막 특성에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

김 경 희, 강 병 하\*, 이 대 영\*\*

국민대학교 대학원, \*국민대학교 기계·자동차공학부, \*\*한국과학기술연구원 열유동제어연구센터

## An experimental study of the effects of surfactant concentration on a falling liquid film

Kyung Hee Kim, Byung Ha Kang\*, Dae Young Lee\*\*

Graduate school, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

\*School of Mechanical and Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 136-702, Korea

\*\*Thermal/Flow Control Research Center, KIST, Seoul 136-701, Korea

### 요 약

유하액막으로부터의 열 및 물질전달 과정은 물의 잠열을 이용하여 효과적인 냉각 성능을 발휘할 수 있기 때문에 냉각탑, 증발식 냉각기, 흡수식 냉동기, 증류공정 등 여러 가지 기술 분야에서 찾아볼 수 있다. 이러한 대부분의 경우에 있어서 고체 표면의 젖음성이 열 및 물질전달의 향상에 중요한 인자로 작용하여 젖음성의 향상은 증발 냉각 성능의 향상으로 직결된다.<sup>(1)</sup>

계면활성제의 첨가는 막의 물리적 성질을 변화시켜 액체와 고체면 사이의 계면장력을 감소시킨다. 이에 따라 접촉각이 감소하여 액체에 의해 고체 표면에 접촉되는 면적이 증가하며, 이러한 젖음성의 향상으로 증발 냉각 성능을 향상시키는데 기여할 수 있다. 본 연구에서는 계면활성제의 농도에 변화를 주어 농도의 변화에 따른 유하액막의 유동특성 뿐만 아니라 증발 성능을 향상시키기 위한 표면의 젖음성 향상을 실험을 통하여 규명하고자 한다.

실험은 물이 흐르는 하나의 수직 평판과 수막을 관찰하기 위한 하나의 투명 수직 평판을 이용하였으며, 평판 밑에 수조를 두어 흘러내린 물을 펌프를 이용하여 재순환시킨다. 계면활성제는 Triton X-100을 사용하였으며, 또한 농도에 따른 영향을 분석하기 위하여 농도를 0 ppm, 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm 등으로 변화시켜 연구를 수행하였다.

계면활성제의 첨가는 유하액막의 물리적 성질을 변화시킴으로써 그 농도의 증가에 따라 수직 판과 유하액막 사이의 접촉각을 감소시켰다. 이는 계면활성제의 첨가로 젖음성의 향상을 기대할 수 있다는 결론을 얻을 수 있다. 동일한 계면활성제의 농도에서 유량이 증가함에 따라 유하액막의 젖음 면적은 증가하지만 그 증가율은 점차 감소한다. 또한 젖음 면적은 적은 유량에서 계면활성제의 농도 변화에 따른 영향을 크게 받았다. 이는 계면활성제를 첨가함으로써 불필요한 순환유량의 증가를 방지할 수 있음을 의미한다. 유량이 동일한 경우 계면활성제의 농도가 증가함에 따라 젖음 면적이 증가하고, 유하액막의 두께는 작아진다. 이로써 증발 성능을 향상시키기 위한 젖음성의 향상을 기대할 수 있다.

### 참고문헌

1. Lee, J. W., Lee, D. Y. and Kang, B. H., 2003, An experimental study on the effects of porous layer treatment in evaporation heat transfer from an inclined surface, Proceedings of the SAREK 2003 Summer Annual Conference, pp. 153-158.