

비이온 계면활성제에 의한 마찰저감특성 연구

태 춘 섭[†], 조 성 환, 장 철 용, 김 형 록*, 서 용 주**

한국에너지기술연구원 건물에너지연구센터, [†] 한국화학연구원 화학기술연구부, ^{**} 주식회사 동남합성

Study on the Ratio of Drag Reduction according to the Non-Ionic Surfactant

Choon-Seob Tae[†], Sung-Hwan Cho, Cheol-Yong Jang, Hyung-Rok Kim*, Yong-Ju Seo**

Building Energy Research Center, KIER, 71-2 Jang-Dong Yusong-Gu Daejeon 305-343, Korea

[†]Korea Research Institute of Chemical Technology, 100 Jang-Dong Yusong-Gu Daejeon 305-600, Korea

^{**}Dongnam Chemical Ind., Ltd., 385-1 Chungchun-1 Dong Boopyung-Gu Incheon, Korea

요 약

본 연구는 배관에서의 마찰손실을 저감하기 위하여 여러 종류의 계면활성제 중에서 환경에 미치는 영향이 적은 수 종의 비이온 아민옥사이드+베타인계 계면활성제를 개발하였다. 개발된 여러 종류의 계면활성제를 대상으로 하여 유체의 온도 및 속도, 계면활성제의 농도에 따른 마찰저감(DR) 및 열전달효율저감(ER) 효과에 대하여 실험적으로 규명하였다. 이를 위하여 성능실험장치가 제작되었는데 이 장치는 온도조절이 가능한 냉온수탱크, 펌프, 압력손실 측정배관, 유량계, 압력계, 열교환기, 냉동기, 데이터 기록장치 등으로 구성되어 있다.

비이온 아민옥사이드+베타인계 계면활성제를 개발하여 DR 및 ER 성능을 실험한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

(1) 기존의 양이온 계면활성제인 CTAC의 DR성능은 유체온도 50~60℃ 그리고 계면활성제의 농도 1,000~2,000ppm에서 대부분 60~80%의 DR을 나타냈으나 유체온도 70℃ 이상에서는 계면활성제 농도에 관계없이 DR값이 미미한 것으로 나타났다.

(2) 본 연구에서 개발된 비이온 아민옥사이드+베타인계인 SAOB의 DR성능은 유체온도 60℃ 이상이고 농도가 1000~2000ppm에서는 농도에 관계없이 유사한 DR값을 보이고 있다. 실제 적용시는 가능한 한 낮은 농도로 시행하는 것이 유리하므로 1000ppm이 적정하다 할 수 있다. 유체온도가 70℃ 이상이고 농도 1000~2000ppm에서는 유속에 관계없이 60~80%의 DR값을 나타내어 CTAC와 비교하여 DR성능 측면에서 약간 향상되었음을 알 수 있다.

(3) 기존의 마찰저감제와는 달리 70℃ 이상의 온도 범위에서 양호한 DR 성능을 보이고 있으므로 고온수용 계면활성제로의 적용성이 우수하다 할 수 있다.

참고문헌

1. Sellin R. H. S. and R. T. Moses, 1989, Drag Reduction in fluid flows: Techniques for Friction Control, Ellis Horwood Limited Press, Chichester, England
2. Hoechst AG et al, Use of Smooth Water in a One-Pipe, Pulsating District Heating System, 1996
3. S. R. Park et al, High Efficiency Thermal Transportation Technology for its Application to District Heating System, 1998, Proceedings of the SAREK 1998 Summer Annual Conference, pp.941~945.
4. S. M. Yoon et al, Characteristics of Drag Reduction Additives in the Application of District Heating System, 1998, Proceedings of the SAREK 1998 Summer Annual Conference, pp.958~964.
5. 東邦化學工業株式會社, 高密度熱輸送に利用する界面活性劑の研究開發, pp.10-1~10-58.