03-S-067

염색폐수열원 GHP이용 고온수 제조기술

장 기 창†, 박 성 룡, 백 영 진, 나 호 상, 김 희 환*
한국에너지기술연구원 미활용에너지연구센터, *공주대학교 기계공학과

Hot Water Making Technology with GHP System by Using Dyeing Wastewater Source

K. C. Chang†, S. R. Park, Y. J. Baik, H. S. Ra, *H. H. Kim
Unutilized Energy Research Center, Korea Institute of Energy Research
71-2 Jang-dong Yuseong-gu, Daejeon, 305-343, Korea
**Department of Mechanical Engineering, Kongju University*

요 약

염색산업은 공정특성상 다량의 증기와 고온수가 필요한 에너지 다소비 산업으로 원가절감에 의한 경쟁력 향상을 위해서는 에너지사용량 절감을 위한 노력이 절실히 요구되는 산업이다. 염색가공공정은 정련, 감량 등 처리공정을 통해 조업, 생산하고 있는데, 이 공정과정에서 다량의 폐수가 발생되고 있으며, 배출된 폐수는 각 공장의 저류조에 집수되어 공동폐수처리장으로 방류된다. 염색가공공정은 각 업종마다 처리공정이 다르고 각 공정에 따라서 폐수의 양, 수질 및 수온이 다르게 배출되고 있으나 저류조에서의 폐수배출온도는 연평균 약 40℃ 정도이다. 열펌프는 저온의 열원으로부터 열을 흡수하여 보다 높은 온도로 승온하여 이용하는 장치인데, 염색공장에서 대량으로 버려지고 있는 40~50℃의 저온 폐수열은 열펌프의 열원으로 매우 이상적이다. 염색폐수를 열원으로 사용하는 열펌프의 구동을 압축식에서 가스엔진구동으로 할 경우, 염색폐수로부터 80% 정도, 축동력의 30~35%, 엔진냉각수에서 30% 그리고 배기가스로부터 15% 정도의 열을 총합적으로 회수할 수 있어서 온수제조시 보일러의 효율대비 1.4~2.2배 정도의 높은 효율을 낼 수 있다. 따라서 에너지절약효과가 매우 큰 시스템이라 할 수 있다. 본 연구에서 개발하고자 하는 시스템은 40~50 ℃의 산업폐수열을 이용하여, 열펌프의 응축기에서 온수 승온폭을 10 ℃, 엔진배가스 열교환기에서 2℃ 그리고 엔진냉각수에서 3℃의 승온폭을 가지므로 55℃의 온수를 70℃로 승온시켜 산업공정에 활용하는 시스템이다. 따라서 염색공장에서 다량으로 방출되고 있는 50℃ 이하의 저온 산업폐수열을 회수이용하여 고온수를 제조할 수 있는 25 HP급 GHP 시스템의 구성과 성능실험장치 및 실험방법에 대해 설명하고, 시제품이 염색공장에 적용시 기준이 되는 온도조건을 실험조건으로 하고 성능실험한 결과를 평가하여 분석한 결과 25HP급 GHP 시스템의 온수가열량은 약 110~130kW 정도를 나타내고 있으며, PER은 1.7~2.0 정도를 보이고 있으므로 효율이 높게 나타나고 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 장기창외, "염색폐수 열회수시스템 적용기술 분석", 에너지공학회논문집, Vol. 10, No. 3, pp195-205, 2001.
2. 장기창외, "염색폐수 열회수를 위한 열펌프시스템 적용 연구",에너지공학회춘계학술대회논문집, 2002.
3. R. M. Lazzarin, "Heat Pumps in Industry-Equipment", Heat Recovery Systems & CHP, Vol. 14, No. 6, pp.581-597, 1994.
4 高田秋一, "工業用 ヒートポンプ", 성エネルギーセンター, 1984.