

다중 효용관 기계식 증기 재압축 증발기설계

박종기, 김권일, 김태환, 김종휘, 유윤종, 조성철, 성재석

한국에너지기술연구소, 산업에너지연구부

요약

다중 효용관식 증발기는 보통의 증발기에서 응축하여 제거하는 증기를 다음 효용관의 가열원으로 재사용하는 것으로 그 자체로도 에너지 절감효과가 있는 것으로 알려져 있다[1, 2, 4]. 기계식 증기 재압축 증발기는 보통 증발기에서 응축시켜 제거하는 발생 증기를 압축하여 고온의 증기로 만든 다음 가열원으로 재이용하는 장치로 이에 대한 효용은 문헌에 잘 나타나있다[3, 4]. 여기서는 다중 효용관과 증기 재압축기를 조합한 증발기 중에서 Forward feed 방식의 다중효용관에 증기 재압축기를 부착한 경우에 대하여 타당한 물질수지, 열수지, 전열식, 상평형식을 소개하였다. 또한 압축기의 용량을 결정하기 위한 단일압축공정의 지배방정식을 소개하였다. 원료의 조건, 효용관의 수 및 총전열 온도차가 주어지면 상기의 지배방정식의 해를 구할 수 있는데, 본연구에서는 Gauss-Seidel의 연속치환법을 이용하였다. 이와 같이 지배방정식의 해를 구하면 효용관의 면적, 압축펌프의 용량, 각효용관 입출구의 조건 등이 계산된다. 다중효용관 기계식 증기 재압축 증발장치의 최적화를 위하여는 효용관의 전열면적당 가격과 압축펌프의 용량당 가격 그리고 펌프를 운전하는데 필요한 전력의 요금 등의 자료가 요구된다. 총전열온도차에 따른 운전비와 시설비의 합이 최소가 되는 점이 최적 총전열온도차가 되는데 이 점을 구할 때에는 수치적으로 안정한 이분법을 이용하였다.

Borland C++를 이용하여 프로그램하였으며 윈도우즈 환경에서 수행되게 하였다. 사용자 쉽게 이용할 수 있게 하기 위하여 각종 필요한 데이터를 입력할 수 있는 Edit box가 화면에 나타나게 하였다. 또한 입력된 데이터를 저장하거나 불러올 수 있는 메뉴, 입력된 데이터를 이용하여 효용관의 면적과 압축기의 용량을 계산하거나 효용관의 수가 주어졌을 때 총전열온도차를 최적화하는 것을 선택할 수 있는 메뉴 그리고 계산 결과를 파일로 혹은 프린트로 출력할 것을 선택할 수 있는 메뉴가 있다. 사용자는 해당되는 데이터를 입력한후 마우스로 원하는 작업의 메뉴를 선택하면 된다.

참고문헌

1. Billet, R. "Evaporation Technology - Principles, Applications, and Economics," VCH, Weinheim, Germany, 1989.
2. 한국동력자원연구소, "에너지절약시범화사업(I)," 보고서, KE-86(B)-10, 1986.
3. 한국동력자원연구소, "에너지절약시범화사업(II)," 보고서, KE-87(B)-8, 1988.
4. 한국에너지기술연구소, "화학공정 에너지절약 소프트웨어 개발(II)," 보고서, KJER-941112, 1994.