

R404A를 사용하는 대형 소프트 아이스크림 제조기 최적화

이 응 렬, 신 태 룡, 김 내 현*, 박 형 채**

인천대학교 대학원, 인천대학교 기계공학과, (주) 세아 E&C

Optimization of the Large-Size Soft Ice-Cream Maker Using R404A

Eung-Ryul Lee, Tae-Ryong Shin, Nae-Hyun Kim*, Hyung-Chai Park

University of Incheon, Graduate School

* University of Incheon, Department of Mechanical Engineering

요 약

최근들어 국민 식생활 문화가 개선되고 생활수준이 향상됨에 따라 아이스크림, 슬러시와 같은 냉동 유제품의 소비가 급증하고 있다. 이들은 소형 냉동사이클을 돌려 식품원액을 냉각시켜 원하는 상태로 만든다. 아이스크림을 제조하기 위한 냉동사이클은 통상의 냉동사이클과는 다른데 이는 아이스크림 원액을 냉장시켜주는 냉장실과 냉장된 원액을 아이스크림으로 만들어주는 냉동실에 해당하는 증발기가 2개 있기 때문이다. 아이스크림 제조기는 사용되는 압축기의 개수에 따라 1압축기-2증발기와 2압축기-2증발기 형식으로 나눌 수 있다. 1압축기-2증발기 방식은 2개의 증발기 (냉장실, 냉동실)를 하나의 압축기로 기동하는 멀티 증발기 사이클이고 2압축기-2증발기 방식은 냉장실과 냉동실의 냉각을 별도의 압축기로 구성된 별도의 냉동사이클로 구현하는 방식이다. 1압축기-2증발기 방식은 압축기를 하나만 사용한다는 장점이 있는 반면 세 개의 모세관을 사용하여 냉매유량을 조절하므로 부하변동에 따른 적용능력이 떨어지는 단점이 있다. 일반적으로 소형 아이스크림 제조기에는 1압축기-2증발기 방식이 사용되고 중대형에는 2압축기-2증발기 방식이 사용된다.

본 연구에서는 R404A를 사용하는 2압축기-2증발기 방식의 대형 아이스크림 제조기에 대하여 최적화와 성능평가를 수행하였다. 최적화는 최적 냉매량 및 팽창밸브의 개도를 찾는 데 주안점을 맞춰 수행되었고 최적화된 제품의 COP는 0.57로 나타났다. 이 제품에 대하여 무간격 연속판매시험, 무한대 연속판매시험, 극한시험을 수행하여 신뢰도를 검증하였다.