

HDPE 중공성형 공정에서의 열차단 방안

김 정 식^{*}, 김 광 희, 조 규 상^{*}, 전 현 주^{*}

송도테크노파크 기술혁신본부, ^{*}동양대학교 철도차량학과

Interception of Heat in a Blow Molding with HDPE

Jeong Sik Kim^{*}, Kwang Hee Kim, Kyu Sang Cho^{*}, Hyun Joo Jeon^{*}

Division of Technical Innovation, Songdo Techno Park, Incheon 406-132, Korea

^{*}Department of Railway Vehicle Engineering, Dongyang University, Yeongju 750-711, Korea

요 약

1. 연구배경 및 목적

중공성형은 용기나 자동차 공조덕트 등과 같이 속이 비어있는 제품을 만드는 방법으로, 소재를 용융시켜 패리슨(Parison) 이라는 원통 모양으로 1차 성형 후, 바람을 불어 넣어 금형에 밀착시켜 성형하는 플라스틱 물품제조법이다. 중공성형에서는 사용 소재에 따라 성형작업온도가 180-260℃ 정도로 성형과정 중 작업자에게 전달되는 열적 피로가 상당하여 생산성 하락과 해당 작업기피로 이어지므로, 작업자의 열적 피로를 경감시키는 방안을 모색하고자 하였다.

2. 연구방법

본 연구에서는 열유동 해석에 널리 사용되고 있는 상용코드를 이용하여 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)을 중공성형 할 때, 패리슨(원통모양의 1차 가공품) 주변의 온도분포 및 주변의 유동장을 에어커튼이 하부에 있을 때와 없을 때를 비교하였다. 수치해석에서는 패리슨이 노즐로부터 토출된 이후 60초까지 온도변화를 동반한 패리슨 주위 유동장을 계산하였다.

3. 연구결과

중공성형공정에서 에어커튼이 가공물의 냉각과 작업자에 미치는 영향을 조사하기 위하여 HDPE 패리슨의 온도변화와 주위의 열유동장에 대한 수치해석을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

(1) 상부로부터 토출된 패리슨 측면에서는 공기의 온도상승으로 인한 자연대류형태로 상승유동이 발생하며, 초기에는 측면부에 와류가 생성되지만 대류가 진행되면서 하단부 부터 냉각되고, 측면의 와류는 하부로 내려가며 유동의 크기가 줄어들면서 소멸된다.

(2) Air Curtain 사용시의 패리슨 외벽에서의 온도구배는 미사용시에 비하여 빨리 나타나므로 열차단 효과를 확인 할 수 있었다.

참고문헌

1. Smith, G., White, S., and Han, J. C., 1984, Heat transfer and friction in channels with two opposite rib-roughened walls, ASME J. Heat Transfer, Vol. 106, pp. 774-781.
2. Martin, A. M., 1992, The Intertube Falling Film, Ph.D. thesis, University of Minnesota, Minneapolis, MN, U.S.A.
3. Fluent, User Guide, Version 6.1, Fluent. Inc.