

성형 압출기의 성능에 관한 연구 이 기 문

성형 압출기(plasticating single-screw extruder)의 성능에 관한 연구를 이론과 실험을 병행하여 진행하였다. 우선 성형 압출기는 기능상으로 다음 세 가지의 부분으로 분류할 수 있다: (1) solid -conveying section, (2) melting section, (3) melting -conveying section.

Melting section의 해석에 있어서 새로운 개념인 solid-bed의 변형(solid bed의 레올로지)이라는 새로운 개념을 도입하였다. 특히 solid-bed의 온도 및 위치에 따른 modulus를 고려하여 solid-bed의 응력과 변형이 선형관계라는 가정하에 solid-bed를 둘러싸고 있는 melt film과 melt pool에 의한 응력을 계산하였다. 이러한 연구결과로부터 다음과 같은 사실을 알았다; (1) solid-bed가 변형하는지 안 하는지 변형한다면 얼마나 하는지?, (2) solid-bed velocity, (3) 압력분포, (4) melt section의 solid-bed분포, (5) 압출기내의 온도분포, (6) melting section에서 melt pool polymer의 속도분포 및 온도분포 (7) solid-bed 주위에 위치한 melt film의 thickness distribution.

실험적인 연구로서는 지름 63.5mm와 길이 24D의 압출기(Davis Standard Co.)를 사용하였다. 이로써 이론적인 모사결과가 실험적인 측정결과와 매우 좋은 일치율을 보여, 제시된 새로운 개념의 타당성을 입증하여 주었다.

두번째로 Maddock Mixing Head의 성능을 FAN(Flow Analysis Network)기법을 이용하여 이론적으로 분석하였다. 이론적으로 압력분포는 흐름방향과 교차된 방향으로 나누어 연구 고찰되었다. 따라서 두 가지의 스크류가 사용되었는데 하나는 흐름방향의 입구와 출구의 압력차를 측정하였고 다른 하나는 교차된 흐름방향의 압력분포를 측정하였다. 이러한 측정결과는 흐름방향뿐만 아니라 교차되는 방향에서도 압력 상승과 강하가 압출조건에 따라 모두 존재함을 보였다. 이론적인 모사는 정성적으로 압출조건에 따라 합리적인 예측을 가능하도록 하였다.

마지막으로 Barrier-Screw압출기의 성능연구를 진행하였다. 실험적인 연구로서는 압력분포와 압출도중 냉각하여 polymer의 용융되가는 과정을 관찰하였다. 이론적으로 예측된 압력분포는 실험결과와 합리적인 일치율을 보였다. 이론적인 연구는 압출조건이 melt film의 두께 분포, solid-bed의 이동속도등에 미치는 영향을 보여 주었다. 이러한 연구의 실제적인 응용으로써는 Barrier-Screw의 설계 및 선택하는 기준등에 논의대상이 된다.