

Crystalline Resin을 위한 CE Program

사출성형용 computer-aided engineering(CAE) simulation은 일본의 Paramedia Research사에 의해서 비약적인 발전을 하여왔다. 이 회사는 새로운 Planets CAE software에 crystallization analysis를 포함하였다. 따라서 이 방법에 의하여 crystalline resin의 성형 simulation을 보다 정확하게 시행할 수 있다. Polypropylene과 nylon 등의 결정성 resin에서의 flow 성향은 crystallization에 의해 크게 좌우된다. Plamedia의 CAE program에서는 이 crystallization에 관한 영향을 crystallization parameter의 도입에 의해 포함시켜서 resin의 flow 성향을 압력, 온도 및 shear rate의 변수에 의하여 보다 정확하게 나타낸다.

타사의 simulation program은 resin의 점도를 shear rate와 온도만의 함수로 나타낸다. 이 program에서는 crystallinity의 증가에 의해 점도가 증가하는 현상을 일종의 실험적 계수인 "no-flow temperature"에 의해서 포함시켰는데, 이 상태에서는 점도가 무한대가 된다. 따라서 crystallization에 의한 점진적인 점도변화는 무시되어 진다. Plamedia에서는 crystallization을 하나의 변수로 포함시켜서 resin flow에 대하여 보다 정확한 simulation을 할 수 있다.

(Modern Plastics International, August, 1995) □

세계 최대의 HDPE Corrugated Pipe

미국 오하이오의 배수용 pipe 생산업체인 Hancor Inc.는 세계 최대인 지름 60 in의 dual-walled 배수 pipe를 생산하기 시작했다. 내압 등급이 아닌 이 HDPE pipe는 기존의 concrete 배관재의 대체용으로 개발되었다. Hancor에서는 현재까지 48 in 크기까지의 배관용 pipe를 만들어 왔었다(PVC pipe는 지름 70 in 까지 생산되었던 기록이 있음). Hancor의 기술진은 60 in pipe를 생산하기 위하여 die와 corrugator의 재설계를 위하여 1년 이상을 연구하였다. 이 pipe는 매끈한 내부 면과 굴곡진 외부면이 coextrusion 된다. Hancor에 의하면 볼록한 외부 ring이 서로 연결 되어있지 않은 새로운 구조로 종래의 구조에서 보다 더 큰 외부 stress를 견딜 수 있다고 한다.

(Plastics Technology, August, 1995) □

고기능, 저가 PAEK

미국 뉴저지의 BASF Corp는 경제적인 가격의 Ultrapek polyaryletherketone(PAEK)를 개발하였다. 두개의 새로운 Ultrapek PAEK는 유리섬유강화

Ultrapek KR4179와 탄소섬유강화 KR4180으로서 기존의 Ultrapek 제품보다 최소 30%의 낮은 가격으로 판매할 것이라고 한다. BASF의 연구진 Dr. Peter Wolf는 신제품들의 기존제품에 비해 떨어지는 점은 단지 조금 낮은 chemical resistance 뿐이라고 한다. 반면에 새 제품은 기존의 제품에 비하여 30% 정도 향상된 longer flow length를 보이며 또한 우수한 dimensional stability를 갖는다고 한다.

(Plastics Technology, August, 1995) □

Aqueous Polymerization용 수용성 Peroxides

미국 뉴욕의 Clarkson대학의 Yuzhuo Li 교수와 연구진은 수용액 상의 중합 및 free radical 유화중합 용으로 수용성 peroxide 개시제를 합성하였다. 이 새로운 개시제는 10-carboxydecyltriethylammonium chloride의 ter-butyl peroxyester와 p-carboxybenzyltriethylammonium chloride의 ter-butyl peroxyester이다. 연구진은 decyl compound가 60°C sodium dodecyl sulfate 계면활성제 하의 용액에서 중합을 개시 시키는 것을 증명하였다. 또한 그 peroxide 용액은 순수한 물에서 보다는 potassium iodide 수용액 내에서 반응성이 낮은 것으로 보고되었다. Clarkson의 연구진은 반응성의 감소 이유를 peroxide group이 micelle 내에 포획됨으로써 설명하였다.

(C & EN, August 28, 1995) □

PVC용 새로운 Mg(OH)₂ 난연제

미국 볼티모어의 Martin Marietta Magnesia Specialties, Inc.에서는 MagShield 98이라고 명명한 Plastic 용 새로운 난연/Smoke suppressant인 5-micron synthetic magnesium hydroxide powder를 개발하였다. 본 제품은 높은 열안정성이 요구되는 경우에 alumina trihydrate(ATH)를 대체하는 용도로 사용될 전망이다. MagShield는 392°F까지 안정한 ATH에 비하여 더 높은 온도인 580°F까지 안정성을 갖으며, 가격적으로도 ATH와 비견할 수 있다. MagShield는 PVC wire나 cable coating등에서 처럼 80phr 이하로 충전되었을 때 더욱 효과적으로 적용한다고 보고되었다. 일반적인 PVC wire의 formulation에 MagShield는 ATH나 다른 Mg(OH)₂ 제품에 비해 우수한 물리적 성질과 난연성을 갖는 것으로 보고되었다.

(Plastics Technology, August, 1995) □

장섬유 보강 발포 PP의 Blow Molding

독일의 Krupp Kaitex사는 장섬유 보강 발포 PP의 새로운 Blow Molding Technique를 개발하였다. 개발의 핵심은 유리섬유를 Extruder 내가 아닌 Kneader에서 Plasticated resin과 Compounding하는 것이다. Krupp에 의하면 Extrusion시에는 유리섬유의 파괴를 초래한다고 한다. Kneader를 사용하는 신공법에서는 종래의 Blow Molding시의 0.02 in 이하의 유리섬유 길이 보다 더 긴 0.4 in까지의 유리섬유를 함유한 Molding 제품을 생산할 수 있다고 발표 하였다. Krupp사의 회장인 John Antonopolous는 새로운 장섬유 강화 PP는 열 안정성과 toughness에서 Nylon과 비견될 수 있고 가격적인 면에서는 저렴하다고 이야기 한다. Krupp사는 이 장섬유 보강 재료로 흡기 Manifold, 유류 저장기, Dashboard 부품 등 자동차 부품용으로 적용하는 연구를 시행하고 있다. Krupp사는 또한 발포제의 Blow Molding Process도 foam core 구조를 갖도록 개선하였다. 새로 개선된 Blow Molding Foam Technology(BFT)는 LLDPE, LDPE와 PP를 Masterbatch로 사용하여 개발되었는데, skin-foam-skin의 3층 구조로 성형이 된다.

(*Plastics Technology*, July, 1995) □

유류 Tank Coating용 HDPE 신제품

미국의 Phillips Chemical Co.에서 개발한 HDPE resin, Marlex C579는 기존의 HDPE resin에 비하여 유류 tank의 multilayer coating 재료로서 우수한 물리적 성질을 갖는 것으로 발표되었다. Marlex C579는 tank의

내외장용으로 사용될 수 있는데, ethylene-vinyl alcohol 층을 polyethylene이 양쪽에서 둘러싸고 있는 구조로 되어있는 것으로, 종래의 HDPE 재료보다 물성이 더 우수하며 fuel permeation에 대하여 더 큰 저항을 갖는다. 이 재료는 Standard HDPE의 environmental stress crack resistance rating 200~300 hrs에 비하여 월등히 긴 1000 hrs를 갖고 있는데 이로 인해 tank 내장재로 더 오랜 수명을 유지할 수 있으며, 다양한 연료에 적용이 가능하다.

(*Plastics Engineering*, September, 1995) □

Chemical-Resistant Epoxy Resin

Dow Chemical Co.에서는 low-viscosity, low-functionality epoxy novolac resin, DER 354 Bisphenol-F를 개발하였다. 이 resin은 높은 화학적 안정성과 crystallization resistance를 갖으며 저온 가교형이다. 우수한 화학적 안정성은 이 resin이 공업용 tank을 coating용 재료, 이차오염 방지막, 바닥재 등에 매우 훌륭하게 적용될 수 있는 재료임을 나타낸다. 또한 적절히 배합되고 cure된 DET 354는 음식물 저장용 재료나, 의약품, 화장품의 용기로도 사용될 수 있다. DER 354는 낮은 점도를 보이며 향상된 열 안정성을 갖으며, 화학적으로도 안정하여 종래의 epoxy에 영향을 미치는 강한 용매 -methanol, acetone 등-에도 매우 잘 견딜 수 있다.

(*Plastics Engineering*, August, 1995) □

〈광운대학교 화학공학과 김대홍〉