

새로운 내후성의 Styrenic 타입의 고분자 및 PC/ABS blend의 개발

최근 Dow Plastics의 SAN/EPDM blend인 Rovell 401 AES가 생산 중단되면서 새로운 내후성 고분자로서 Monsanto Chemical사가 Dow의 기술을 도입 Centrex 401이라는 새로운 상품명의 제품을 선보이고 있으며 또한 미국 오하이오주 Copley에 위치한 프랑스 회사인 Multibase사 역시 Jet-Flex라는 상품명으로 내후성 고분자를 선보이고 있다. 특히 시중 가격이 \$ 2.25~2.75/lb 정도이며 Jet-Flex는 sheet나 extrusion grade로서 flexural modulus가 235,000~250,000 psi이고 상온에서의 Izod impact test에서 break가 없으며 (2.6ft-lb/in @ -40°F) HDT는 66 psi에서 207°F이고 264 psi에서 189°F 정도되는 것으로 알려져 있다. 또한 Multibase사는 Toplex PC/ABS라는 blend 제품을 동시에 선보이고 있는데 이 제품의 flex modulus는 290,000~350,000 psi이며 Izod impact는 8.6~13 ft-lb/in, HDT는 219~234°F 정도이다.

(Plastics Technology, 1992, June, 13)

물을 이용한 새로운 TPO Foam 기술의 개발

디트로이트 SPE ANTEC meeting에서 St. Louis에 위치한 Advanced Elastomer System사는 물을 blowing agent로 PP/EPDM thermoplastic elastomers(Santoprene®)들을 foam 형태의 압출이 가능하다고 발표하였다. AES사는 이와 같은 foam을 제조하기 위해 PS foam sheet 제조사와 같이 직열 형태의 압출기의 배열로 두번째 압출기에서 blowing agent로 물을 주입시켜 제품을 제조하도록 추천하고 있다. 특히 이 기술로 제조된 foam의 density reduction은 기존의 CFC blowing agents를 사용한 foam의 밀도 저하(15~20%) 효과에 비교해 매우 큰 density reduction (70~80%)을 가진 것으로 알려져 있다. 이 기술의 개발로 실험실적으로도 기존 Santoprene의 density(0.95~0.98)로부터 0.10g/cc까지의

제품 생산이 가능한 것으로 알려져 있으며, 특히 오존층 파괴의 주범으로 알려진 CFC 사용의 규제에 따른 환경오염문제 해결에도 큰 도움을 줄 수 있을 뿐만아니라 chemical blowing agents들보다 비용절감면에서도 큰 장점이 있다.

(Plastics Technology, 1992, June, 13)

Mold에서 열에 의해 제조될 수 있는 paint 필름 finish 기술

“in-mold finishing” 기술에 대한 새로운 접근방식이 최근 Avery Dennison's Automotive Div.에 의해 발표되었는데 20mil 두께의 ABS나 TPO에 1.5~4 mil 두께의 paint film 적층을 하는 열전달 타입의 가공 기술이다. 열에 의해 코팅된 sheet를 다시 사출 성형 mold 속에 넣고 서로 결합 시킴으로서 약 200%의 신도(elongation)를 가지며 deep-draw forming이 가능하며 “orange-peel” 없이 Class-A finish보다 더 낫다고 한다. 또한 표준 auto finishes과 같은 내후성도 가진다. 고체 color 뿐만아니라 금속 안료도 사용이 가능하다. 특히 이 기술은 완전한 finished parts를 제조하기 위해 높은 비용의 paint booths들을 가지지 않아도 된다. 현재 상업적으로 두개의 가공회사가 이 기술을 사용하고 있는 것으로 알려져 있는데 TPO bumper fascias에 더 좋은 paint adhesion을 갖게 하기 위해 plasma treating을 할 수 있는 기계에 대한 기술을 Himont Plasma Science사가 개발을 완료하였으며 Ferro Corp. 및 D & S Plastics사가 paintability를 증가 시킨 TPO를 개발한 것으로 알려져 있다.

(Plastics Technology, 1992, June, 14)

유연한 필름을 위한 Plasma-deposited barrier의 개발

현재까지 필름의 유연성을 증가시키기 위해 사용되어왔던 silica base의 barrier 보다 packaging film을 plasma-deposition 기술에 의해 좀 더 유연성을 갖게 하는 방법이 개발되어 선보이고 있다. 기존의 얇은 silica 코팅은 단지 3%의 신장율을 보일뿐 brit-

tle 한데 약 15%의 PTFE를 silica에 넣으면 코팅의 탄성 신장율을 5%정도 더 증가시킬 수 있다고 한다. 또한 이태리의 Gallileo SA사는 methyl 그룹을 plasma 코팅 기술로 silica에 도입시킴으로서 기존에 비해 두배의 탄성 신장율을 얻을 수 있었다고 하며, Catalina Coatings사는 glycerine triacrylate와 같은 multifunctional monomer oil의 electron-beam 중합법에 의한 코팅 가공기술을 개발한 것으로 알려져 있다.

(Plastics Technology, 1992, June, 14)

충격저항이 좋은 강화 acetal의 개발

보통 충전제로 유리섬유로 강화된 acetal 공중합체는 toughness 및 stiffness가 뛰어나다. 그런데 최근 Polymer Composites사가 0.25~0.5inch 정도 길이의 glass-fiber로 acetal 공중합체를 강화시켜 Celstran acetal이란 상품명으로 공급하고 있는데 이는 기존의 충격저항에 비해 3배 정도 좋으며 용융점도 높고, 낮은 마찰계수, 마모 및 creep, 그리고 수분흡수에 대한 저항성이 뛰어난 것으로 알려져 있다. 또한 tensile 및 flexural strength가 기존 유리섬유 강화 아세탈 수치보다 25% 정도 더 뛰어나 pump impellers, housings, gears, 및 연료통 같은 곳에 사용이 가능할 것으로 추정된다.

(Plastics Design Forum, 1992, May/June, 44)

Metals 대체품으로서 PC/ABS Alloys

자동차의 거울 housings, bumper guards, grilles, 및 옆 몸체부분에 금속을 대신하여 사용하기 위해 개발된 TAPP 2100-Triax 2953이라는 PC/ABS alloys는 기존의 metal 혹은 stainless steel 보다 무게가 적을 뿐만아니라 비용 또한 저렴하며, 충격 및 열 저항성 또한 기존의 ABS보다 뛰어나며 이에 대한 사출성형 및 electroplates 기술 또한 개발되어 자동차 부품에의 사용가능성이 기대된다고 한다.

(Plastics Design Forum, 1992, May/June, 46)

전기 부품에 사용되는 특수 열가소성 수지의 개발

미국의 Akzo Engineering Plastics사는 Akulon S 225-KS nylon 6/6라는 할로겐원소를 포함하지 않은 새로운 flame-retardant 고분자를 생산한다고 한다. 특히 이 플라스틱은 사출성형을 통하여 electrical connectors, 스위치, relays 및 wire와 케이블 등에 사용이 가능한 thermoplastics으로서 미국 UL 94 V-0 flame rating을 1/32inch 까지 도달한다고 한다. 기존의 비강화 할로겐화된 flame-retardant thermoplastics보다 specific gravity가 더 낮고 기존 보유하고 있는 기계를 사용하여 가공할 수 있다고 한다. 이의 인장강도는 12,000 psi, flexural strength는 17,000 psi 정도이고 충격강도는 1.05 ft-lb/inch이며, 열변형온도가 210°F(at 264 psi)로서 기존 nylon 6/6에 비해 우수한 성질의 고분자인 것으로 알려져 있다.

(Plastics Design Forum, 1992, March/April, 61)

ABS, PC, ABS/PC blends의 광택을 낮추기 위한 첨가제의 개발

미국의 Rohm & Haas사는 Paraloid EXL-5137이라는 어떤 아크릴타입의 첨가제를 개발하였는데 이는 ABS, PC, 및 ABS/PC blends의 광택을 줄이는데 탁월한 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 특히 기존 basic 수치 보다 더 넓은 molding window에서 광택을 줄여주는 효과가 있으며 이 첨가제를 포함한 블랜드는 더 높은 온도에서 가공해야하나 오히려 높은 온도에서 광택을 줄이는 효과가 더 좋은 것으로 알려져 있다. 엔지니어링 플라스틱에서 매트 표면의 광택을 죽이는 효과를 요구하는 경우가 많은데 이 첨가제는 이에 부응하는 물질로 평가할 수 있을 것으로 기대되어 자동차의 내장제나 전기전자 제품의 housings 및 부품으로의 사용이 가능하다고 한다.

(Plastics Design Forum, 1992, March/April, 67)

Microspheres에 의한 수지/충진제 속의 공기 및 voids의 제거 기술

미국의 Pierce & Stevens사는 최근 expanded polymeric microspheres를 이용하여 bathtubs, shower stalls, spas, 및 boats 등의 제조에 있어서 수지/유리섬유 배합에 있어서 발생하는 voids를 제거하는 기술을 개발하였다고 알려져 있다. 또한 이 microspheres를 사용함으로써 노동, 장치, 및 비용 또한 절감이 가능하며 표준 적층방법보다 물기 흡수를 줄일 수 있다고 한다. 약 2%의 microspheres를 첨가함으로써 제품 생산에 있어서 약 24%의 부피 증가 효과를 얻을 수 있다고 한다.

(Plastics Compounding, 1992, July/Aug., 15)

PE film 가공상의 보조제의 개발

미국 Du Pont사는 PE film 제조에 있어서 가공보조제로서 Viton Free Flow TA and HD를 생산 판매하고 있는데 이는 stearates 혹은 antiblock agents와 같은 다른 올레핀 첨가제에 어떤 fluoroelastomer는 가공중 die의 표면에 코팅되어 얇은 막을 형성함으로써 필름 제조시 마치 윤활제나 slip제 역할을 한다고 한다. 또한 이들 가공보조제는 LLDPE 혹은 HDPE를 이용한 필름 제조시 stearates나 antiblock agent로 silica 등이 통상 사용되는데 가공중 이들이 die의 표면에 붙는 것을 방지하여 주는 역할도 한다고 한다. 이러한 효과 때문에 silica 대신 talc로 antiblocking agent를 바꾸어 사용할 수 있는 장점도 가지고 있다고 한다.

(Plastics Compounding, 1992, July/Aug., 16)

Reactive Processing을 위한 Concentrates

미국 Himont사는 Xantrix ADS 3010과 Xantrix ADS 3020 series를 이용하여 visbreaking(점도를 낮춤)을 행할 수 있어 가공중 melt-flow 속도를 높여 다양한 제품을 생산할 수 있다고 한다. 특히 peroxide계통의 Xantrix ADS 3030 series는 reactive processing 중 폴리프로필렌을 변성시키는 역할도 할

수 있어 여러가지의 장점을 가진다고 한다. 또한 3020 시리즈는 FDA regulated application에도 적합하다고 알려져 있으며 5~25% 농도로 통상 sphere 형태로 공급되며 기존장비에 사용이 가능하다고 한다. (Plastics Compounding, 1992, July/Aug., 16)

필름 생산 촉진을 위한 Cryogenic bubble cooling 기술

Airco Gases사는 기존 공정상의 제품 생산량 증대를 위하여 IBC assemblies를 부착 하여 얻어진 결과보다 액화 질소 quenching system에 의한 cooling 기술을 개발하였는데 이 Kwik-Film system이라 명명된 이 기술은 기존 bubble의 내부로 공기를 주입시켜 blown film을 냉각시키는 대신 super-cold 액화 질소를 이용함으로써 필름 생산량 증대를 꾀할 수 있다고 한다. 최근의 실험에 의하면 어떤 9.5 inch IBC die와 80mm, 24:1 grooved-feed 압출기에서의 LLDPE film 생산량이 64% 정도 증가되었으며 LDPE에 대해 25%, HDPE는 41% 정도 증가의 효과를 가지며 생산성면에서 이 액화질소 system을 사용함으로써 film haze 및 gloss도 개선할 수 있다고 한다.

(Plastics Technology, 1992, July, 9)

재생 수지의 냄새 제거용 첨가제

최근 미국의 UOP사는 새로운 molecular-sieve 가루를 이용하여 재생 수지의 냄새를 제거하는 기술을 개발하였다고 한다. "Abscents"라 명명된 이 첨가제는 특수한 zeolite(합성 sodium aluminosilicate) 타입으로서 여러가지 유기화합물을 흡착하거나 holding하는 효과가 있고 수분은 흡수하지 않는다고 한다. 이렇게하여 우유팩, 주스팩, 및 합성세제팩 같은 재생 수지의 냄새를 제거하는 효과가 탁월한 것으로 알려져 있다. 이미 이 첨가제는 HDPE를 이용한 제품에 사용되고 있는데 가공중 by-product나 오염물질을 제거하는 효과도 동시에 보유하고 있다고 한다. 또한 이 첨가제는 PVC에 있어서 열안정제 역할도 할 수 있다고 하며 FDA에서 허가되어 어떤 음식물

포장에 사용되는 고분자물질의 첨가제로서도 사용이 가능한 것으로 알려져 있다. 이의 사용량은 100~1000 ppm 정도면 충분하다고 한다.

(Plastics Technology, 1992, July, 10)

550°F까지 사용이 가능한 Polyimide

미국의 Dixon Facility사는 새로운 Medlin 3000이라는 열가소성 타입의 polyimide를 개발하였는데 이는 -300~550°F 사이의 온도에서 계속 사용이 가능하다고 한다. 또한 사출성형이 가능하며 적당한 충전재와 함께 사용하면 윤활 역할도 가진다고 하며 베어링의 friction 및 wear를 최소화 시키는데 사용된다고 한다. 이렇게하여 office equipment나 자동차

및 off-road markets에의 적용이 가능하다고 한다. 여러가지 grades의 제품이 선보이고 있는데 Medlin 3000A와 3000D는 wear 및 friction에 대한 저항성이 좋아 bearings, thrust washers, 및 piston rings 등에 사용하며, Medlin 3000G와 3000H는 강도 및 윤활성이 좋아 gears, bearing retainers, 및 piston rings 등에 사용되고 특히 3000F series는 전기적 성질이 뛰어나며 stiffness가 높아 office equipments등에 사용된다고 알려져 있다.

(Plastics Design Forum, 1992, July/Aug., 78)

〈KIST 고분자구조재료 연구실 김 정 안〉