

Plast Teknologi

Hele bogen

Styrenbaserede TPE

Styrenbaserede TPE er blokcopolymerer af styren og en elastomer, sædvanligvis butadien-, butyl- eller ethylenpropylengummi. Karakteristisk for gruppen er god fleksibilitet i kulde, lave hårdheder, men begrænset kemikaliebestandighed og varmebestandighed ($\approx 65\text{ }^{\circ}\text{C}$). Styrenbaserede TPE udgør ca. 60 % af det totale TPE-forbrug.



Skematisk fremstilling af domænestrukturen i styren-butadien-styren-triblokcopolymer (SBS)

Molekylerne består af meget lange, fleksible mellemstykker af polybutadien (butadiengummi – BR) med ganske korte endestykker af stift polystyren. Endestykkerne "klumper" sig sammen til domæner, som ved temperatur under glasovergangstemperaturen (for PS ca. $100\text{ }^{\circ}\text{C}$) giver en indre sammenhængskraft på højde med primære, kemiske bindingers (se kapitlet Generelt om plast).

Olefinbaserede TPE

Olefinbaserede TPE er i modsætning til de øvrige TPE'er blandinger af polyethylen eller polypropylen med elastomerer, hovedsageligt EPDM-gummi. De har god mekanisk styrke, stor ozonbestandighed og tåler udendørs anvendelse. De elektriske egenskaber er gode; temperaturområdet er -40 til $+100$ °C. Det er ofte en fordel, at olefinbaserede TPE kan lakeres ved passende forbehandling. Ca. 25 % af TPE-markedet udgøres af olefinbaserede materialer.

Urethanbaserede TPE

Urethanbaserede TPE, undertiden betegnet TPU for Termoplastisk Poly-Urethan, er blokcopolymerer af højmolekylære dioler og diisocyanater. Der forekommer to kategorier, afhængigt af om diolen er en ester eller en ether. De etherbaserede typer er mere hydrolyse- og kemikaliebestandige end estertyperne. Generelt har TPU bedre egenskaber end de øvrige termo-plastiske elastomerer, men de er også dyrere. Karakteristiske egenskaber er styrke og fleksibilitet inden for et bredt hårdhedsområde, stor slidstyrke, høj bestandighed over for ozon, UV-lys, olier og mange kemikalier, samt at de er stødabsorberende. Temperaturgrænserne er -55 og $+100$ °C.

Esterbaserede TPE

Esterbaserede TPE er blokcopolymerer af en stiv, krystallinsk polyester og en fleksibel polyester. Hårdheden er relativt høj. Kemikaliebestandigheden er usædvanligt god; esterbaserede TPE tåler benzin, olie, aromatiske opløsningsmidler og hydraulikolie, men ikke koncentrerede syrer og baser og ej heller chlorerede hydrocarboner.

Amidbaserede TPE

Amidbaserede TPE består af polyether og polyamid, hvor man ved at variere på sammensætningen kan få elastomerer med hårdhed inden for et meget bredt interval. Med op til 80 % polyether fås de blødeste typer, mens de hårdeste har op til 80 % polyamid.

De amidbaserede TPE har ualmindeligt gode mekaniske egenskaber, især de stivere typer baseret på PA6, mens PA11 og PA12 indgår i de fleksible varianter. De har god bestandighed mod ozon og mange kemikalier samt lav krybning og lav friktion, og de beholder fleksibiliteten inden for et temperaturinterval fra -40 til $+80$ °C.

Anvendelseksemples for termoplastiske elastomerer

I biler: Airbag-låger, gearstanghåndtag, trykluftslanger, kofangerfæste, luftledere, spoilere, lister.
Sportsudstyr: Slalomstøvler, skibriller, håndtag til skistave og golfkøller, dykkerbriller, svømmefødder,

rulleskøjter, polstring i hjelme, skosåler, fodtøj, skoindlæg, skøjter, spænder, bolde.

Industri: Medicinsk udstyr, emballage, klæbestoffer, pakninger, overfladebehandling, membraner, brandslanger, hængsler, støddæmpere, tandhjul, kabelgennemføringer, knivskafter, bælg.

Vejmaterialer: Vejbitumen, additiv til bitumen, overfladebehandling, fugemasser, trafikmarkering.

Forarbejdningsmetoder

Sprøjtstøbning og ekstrudering er de dominerende forarbejdningsmetoder til termoplastiske elastomerer, men blæsestøbning og termoformning kan også bruges.

Eksempler på handelsnavne for termoplastiske elastomerer

Styrenbaserede TPE

Kraton (Shell), Thermolast K (Kraiburg/Shell), Isorene (General Electric Plastics).

Olefinbaserede TPE

Alcryn (DuPont), Hercuprene (J-Von), Santoprene (Advanced Elastomer Systems), Vestopren (Degussa-Hüls), Vistaflex (Monsanto), Vyram (Monsanto).

Urethanbaserede TPE

Desmopan (Bayer), Estane TPU (Akzo), Pellethan (Akzo), Selecthane (Xenox).

Esterbaserede TPE

Arnitel (DSM), Bexloy (DuPont), Hytrel (DuPont), Riteflex (Hoechst Celanese), RTP (RTP), Texin (Bayer), Thermocomp (LNP).

Amidbaserede TPE

Grilamid (EMS-American Grilon), Grilon (EMS-American Grilon), PEBAX (Arkema).