

MŰANYAGOK TULAJDONSÁGAI, VIZSGÁLATOK

Műanyagok kopásállósága II.: Vizsgálati módszerek és a kopásállóságot befolyásoló tényezők

Hivatkozás: How to Improve Abrasion Resistance of Polymers?

SpecialChem; 2024.09.30.

https://polymer-additives.specialchem.com/tech-library/article/abrasion-resistance?lr=qom241246&utm_source=NL&utm_medium=EML&utm_campaign=qom241246

Tárgyszavak: 1. Vizsgálat 2. 3.
4. Kopásvizsgálat 5. Befolyásoló tényezők 6. Szövetek

A kopásálló polimerek kulcsfontosságú szerepet játszanak az anyagok teljesítményében, legyen szó akár különféle gépalkatrészek élettartamának növeléséről, vagy a fogyasztói árucikkek ellenálló képességéről a mindennapos használatból eredő elhasználódással szemben. A kopásnak két típusa van: a száraz és a nedves kopás. Száraz kopás akkor következik be, amikor egy száraz, koptató hatású anyag – például homok, por vagy szennyeződés – dörzsölődik a polimer felületéhez. A nedves kopást valamilyen folyadék, például víz vagy kenőanyag idézi elő. A folyadék hordozhatja a koptató hatású részecskéket, vagy puhítja a polimer felületét, így az érzékenyebbé válik a kopásra. A vizsgálati módszer fontos szerepet játszik a kopásállósági viselkedés értékelésében.

Vizsgálati módszerek a műanyagok kopásállóságának értékelésére

A kopásállóságot általában a tömegvesztés, a térfogatvesztés vagy a kopás mélysége alapján mérik. Az alkalmazott mértékegységek az adott vizsgálati módszertől függenek. Az általánosan használt mértékegységek a következők:

- Tömegvesztés: g/1000 ciklus
- Térfogatvesztés: cm³/1000 ciklus
- Kopási mélység: mm/1000 ciklus

A kopásállóság kiszámításának képlete a konkrét vizsgálati módszertől és a kívánt mértékegységektől függően változhat. A műanyagok kopásállóságának értékelésére számos vizsgálati módszert alkalmaznak, amelyek azt mérik, hogy a polimer mennyire képes ellenállni a súrlódás és kopás okozta sérülésnek. Ezek közül néhányat az alábbiakban ismertetünk.

Taber kopásvizsgálat

A Taber-féle eszköz egy csiszolópapírral ellátott forgótányért használ a kopás szimulálására. A módszer segítségével a különböző polimerek csiszolókorongokkal és súlyokkal szembeni ellenállását vizsgálják. A megfelelő csiszolókorong és súlyok megválasztásával különféle körülmények tesztelhetők.

Kopás mérése száraz homok/gumikerék kombináció használatával

Az eljárás során a mintát egy forgó gumikoronghoz nyomják, miközben homok áramlik közéjük. A térfogatvesztést mérik az idő függvényében (releváns szabványok: ASTM G65 – száraz homok/gumikerék kombináció, ISO 28065 – gumiborítású csiszolókerék).

Karcolásos teszt

A karcolás vagy másik felülethez való dörzsölődés okozta kopást vizsgálja (releváns szabványok: ASTM D7027-13 – lineáris karcvizsgáló kúpos vagy gömb alakú benyomódó mérőtesttel; ISO 20502 – általános előírások és vizsgálati körülmények; ISO 19252 – karcolási tulajdonságok meghatározása).

Martindale teszt

A szövetek kopásállóságát vizsgálja. A kopásállóság és a bolyhosodással szembeni ellenállás a textiltermékek fontos minőségi mutatója, amely közvetlenül befolyásolja a termék tartósságát és használatának hatását (releváns szabványok: ISO12947.2 – minta szakadása (specimen breakage); ISO12947.3 – tömegveszteség mérése; ISO12947.4 – kinézetbeli változás mérése).

A vizsgálati módszerek után következzenek a polimerek kopásállóságát befolyásoló tényezők:

A polimer szerkezete

A kopásállóság jelentős mértékben függ a polimer molekulaszervezetétől, amelyet befolyásoló legfontosabb tényezők az alábbiak:

- *Kristályosság:* az erősen kristályos polimerek általában jobb kopásállóságot tanúsítanak merev szerkezetük és deformációval szembeni ellenállásuk miatt. Az amorf polimerek ugyanakkor hajlamosabbak a kopásra.
- *Molekulatömeg:* a nagyobb molekulatömegű polimerek gyakran erősebb intermolekuláris erőkkel rendelkeznek, ami jobb kopásállóságot eredményez. A túl nagy molekulatömeg azonban akár törékennyé is teheti a polimert, rontva a kopásállóságát.
- *Elágazások:* az elágazó polimerek kevésbé lehetnek kopásállóak, mint a lineáris polimerek, mivel az elágazások megbonthatják a polimer láncszerkezetét, csökkentve szilárdságát.
- *Keresztkötések:* a térhálósított polimerek merevebb hálószerkezettel rendelkeznek, ami fokozhatja a kopásállóságot. A térhálósítás kémiai reakciókkal vagy térhálósító szerek hozzáadásával érhető el.

Adalékanyagok

Az adalékanyagok jelentősen befolyásolhatják a polimerek kopásállóságát. A leggyakoribb adalékanyagok a következők

- *Erősítő töltőanyagok és szálak:* fizikai akadályt képeznek a koptató hatású részecskékkel szemben, és megerősítik a polimermátrixot. További szilárdság és merevség biztosításával fokozzák a kopásállóságot.
- *Kenőanyagok:* csökkentik a súrlódást a polimerfelület és a koptató hatású részecskék között, így javítva a kopásállóságot.
- *Antioxidánsok:* megvédik a polimert az oxidatív folyamatok által okozott degradációtól, amely csökkentheti a kopásállóságot.
- *UV-stabilizátorok:* védik a polimert az ultraibolya sugárzás okozta degradációtól, amely szintén befolyásolhatja a kopásállóságot.

A kopásállóság javulásának mértéke függ az alkalmazott adalékanyag mennyiségétől, illetve koncentrációjától. A feldolgozási – keverési, kompaundálási és fröccsöntési – körülmények egyaránt befolyásolják az adalékanyagok eloszlását és hatékonyságát.

Környezeti tényezők

Az anyag teljesítményét néhány környezeti tényező is befolyásolhatja, többek között:

- *Hőmérséklet:* a nagy hőmérséklet felgyorsíthatja a polimerek degradációját és csökkentheti kopásállóságukat. Az alacsony hőmérséklet pedig a polimer rugalmasságára és keménységére lehet hatással, ami szintén befolyásolhatja a kopásállóságot. Egy kemény anyag kopásállósága azonban nem feltétlenül jó, más szükséges tulajdonságokkal is rendelkeznie kell. A HDPE például puhább, mint a PVC, mégis sokkal jobb a kopásállósága.
- *Nedvesség:* a polimer nedvességfelvételére és duzzadására lehet hatással, ami befolyásolja a kopásállóságot.
- *Vegyszerek:* a polimer degradációját okozhatják, ami a kopásállóság csökkenéséhez vezethet. A degradáció mértéke a konkrét vegyi anyagtól és koncentrációjától függ.

E befolyásoló tényezők ismeretében, továbbá a megfelelő vizsgálati módszerek alkalmazásával olyan tartós polimerek fejleszthetők, amelyek képesek ellenállni a különböző ipari és fogyasztói alkalmazások során fellépő kopásnak és súrlódásnak.

Cikk nyelve: angol

Készítette: Pojják Katalin