MŰANYAGOK TULAJDONSÁGAI, VIZSGÁLATOK

Az idő hatása a polimerek mechanikai tulajdonságaira

Hivatkozás: M. Sepe: The Effects of Time on Polymers
Plastics Technology, 2023. április 22
https://www.ptonline.com/articles/the-effects-of-time

Tárgyszavak: 1. Vizsgálat 2. 3.
4.Mechanikai tulajdonság 5.Időfüggés 6.

A cikk röviden tárgyalja az idő hatását a polimerek mechanikai tulajdonságaira. A teherbíró képesség vizsgálatakor a mérési idő elteltével az anyag válasza folyamatosan változik. Állandó terhelés alatt ez alakváltozásként, kúszásként vagy hidegfolyásként, illetve az alakváltozás fenntartásához szükséges feszültség csökkeneséként (feszültségrelaxáció) figyelhető meg. Ez a viselkedés többek között a látszólagos modulussal fejezhető ki. Egyes anyagoknál, leggyakrabban polipropilénnél és polietilénnél, a szekáns modulus is megadható.

Egy anyagot feszültség alá helyezve a kezdeti alakváltozás az anyag modulusától függ. A feszültséget fenntartva az alakváltozás folyamatos, a modulus pedig csökken. A látszólagos modulus egy matematikai kifejezés, értéke egy állandó feszültségből és az alakváltozást figyelembe vevő számításon alapul, amely a feszültségnek az alakváltozásra gyakorolt hatását jellemzi.

A húzó modulus az anyag pillanatnyi vagy „nulla idejű” válaszreakciójának tekinthető. A nyúlás a „nulla idejű” modulus és a kúszási modulus aránya. Ez a viszkoelasztikus anyagok viselkedésének egy érdekes és rendkívül fontos aspektusára világít rá. Ugyanazok a modulus változások, amelyeket a hőmérséklet növekedése okozhat, a mérés idejének növelésével is szimulálhatók a hőmérséklet változtatása nélkül.

Ismerve egy anyag hőmérsékletfüggő viselkedését következtetni lehet arra, hogy mi fog történni az anyaggal hosszabb idő alatt, állandó feszültség hatására. Fejlett mérési technikák és a dinamikus mechanikai analizátorok használatával egy anyag hőmérsékletfüggő viselkedésének meghatározásához az idő és a hőmérséklet közötti mennyiségi összefüggések megállapíthatók. Rövid távú kísérletekben az idő és a hőmérséklet kapcsolatát vizsgálva pontosan előre jelezhető a hosszú távú viselkedés anélkül, hogy a valós idejű eredményekre esetleg éveket kelljen várni.

(A pontosság kedvéért: feszültségrelaxációs üzemmódban valóban lehet időfüggő látszólagos modulusról beszélni, kúszási üzemódban a deformálhatóság a releváns jellemző, amelynek reciproka ugyancsak modulus dimenziójú, de nem egyezik meg a feszültségrelaxációs modulussal).

Cikk nyelve: angol
Készítette: dr. Lehoczki László