



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 20 10 80
(21) PV 7049-80

(40) Zverejnené 31 08 81
(45) Vydané 01 01 84

213 129

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ G 01 N 3/00,
G 01 N 3/22,
G 01 L 3/00,
G 01 L 5/00

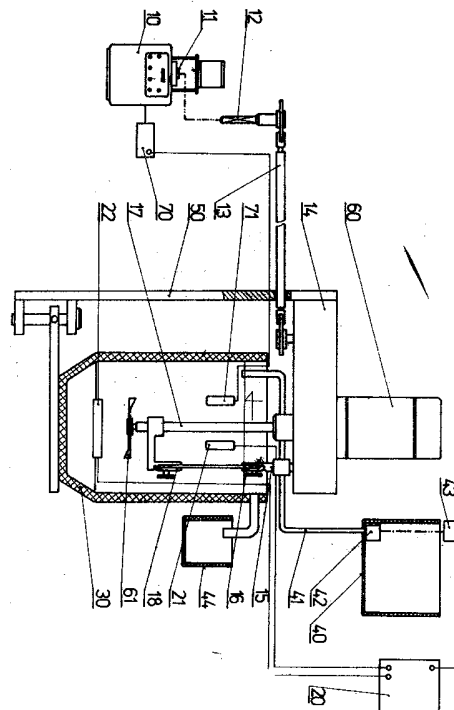
(75)
Autor vynálezu PAVLÍK JURAJ ing., CSc., NIERTUŠ ROMAN ing., BABUŠÍK ERVÍN ing.,
POPELIŠ MICHAL ing., BRATISLAVA

(54) Spôsob sledovania vlastností plastov a elastomérov pri nízkych teplotách a zariadenie na vykonávanie tohto spôsobu.

Riešenie podľa vynálezu umožňuje získať kontinuálny záznam priebehu zmien chýbnosti skúšaného materiálu pri nízkych teplotách.

Skúšobná vzorka, ponorená v temperačnej kvapaline, ktorej teplota sa lineárne zvyšuje alebo znižuje, sa súčasne torzne namáha striedavo v oboch smeroch o stanovený uhol až po 90°, pričom práca vynakladaná na deformáciu vzorky, závislá od zmeny teploty lineárnej s časom, sa priebežne zaznamenáva. Zariadenie pozostáva z upraveného vulkametra so zapisovačom, izolovanej nádoby a zásobníka chladiaceho média. V dutine vulkametra osadený upínací trň je spojený tiahkami s prevodovým mechanizmom, ktorého súčasťou je otočný hriadeľ s upínacou čeľusťou. Tento je umiestnený v izolovanej nádobe spolu s dutým držiakom vzorky, ako aj s regulačným snímačom teploty a odporovým kúrením, spojenými s regulátorom teploty. Izolovaná nádoba je pripúšťacou rúrkou pripojená na zásobník chladiaceho média, v ktorom je na rúrku upevnený regulačný ventil, ovládaný zvonka solenoidom, zároveň spojeným s regulátorom teploty.

213129



Vynález sa týka spôsobu sledovania vlastností plastov a elastomérov torznou skúškou pri nízkych teplotách a zariadenia na vykonávanie tohto spôsobu. Vlastnosti plastov a kaučukových vulkanizátov pri nízkych teplotách sa zisťujú sledovaním zmien ohybnosti, teda z tuhosti materiálu pri mechanickej namáhaní v závislosti od teploty. Potreba poznať vlastnosti a chovanie sa týchto látok pri teplotách pod bodom mrazu vystupuje najmä pri hodnotení použiteľnosti plastov a elastomérov, predovšetkým pre ich praktickú aplikáciu.

V súčasnosti sú známe viaceré spôsoby sledovania vlastností plastov a elastomérov pri nízkych teplotách, ktoré sú založené v podstate buď na zisťovaní teploty, pri ktorej dochádza k takému poklesu tuhosti alebo ohybnosti materiálu, že pri náhlom mechanickej namáhaní, ako je úder, ohyb, dôjde k zlomeniu alebo popraskaniu skúšobného telesa; alebo na sledovaní zmeny tuhosti polyméru a klesajúcou alebo stúpajúcou teplotou, čo sa prejaví v poklese elastických vlastností alebo vo zvýšenom odpore voči torznému namáhaniu. Nevýhodou prvej skupiny metód je skutočnosť, že výsledkom skúšky je zistenie teploty - medzi krehkosti - pri ktorej dochádza k porušeniu polyméru, ale nezískavajú sa informácie o zmene ohybnosti pri teplotách nad týmto bodom. Pritom v praxi sa často vyskytujú prípady, že dva materiály majú blízke body skrehnutia, a zatiaľ čo jeden z nich je použiteľný aj nad touto teplotou, druhý je i pri teplotách oveľa vyšších taký tuhý, že je pre praktickú aplikáciu nepoužiteľný, resp. nie je možná potrebná manipulácia s výrobkom z neho vyrobeným. Napríklad vulkanizáty na báze PVC-NBR krehnú pri cca -30°C , ale už pri teplote -10°C sú tuhé, neohybné. Nevýhody druhej skupiny metód spočívajú v tom, že pre každý bod teplotnej závislosti je potrebné temperovať skúšobnú vzorku, či už jednu, alebo pre každý bod teplotnej závislosti novú, na skúšobnú teplotu, následkom čoho je meranie prerušované. K nevýhodám všetkých doteraz známych metód na sledovanie vlastností plastov a elastomérov pri nízkych teplotách patrí ich značná časová náročnosť a náročnosť na obsluhu. Doteraz používané zariadenia sú nevýhodné najmä z toho dôvodu, že neumožňujú získať priebežný záznam o sledovaných vlastnostiach skúšaného materiálu a proces merania nie je možné zautomatizovať.

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje predložený vynález spôsobu sledovania vlastností plastov a elastomérov pri nízkych teplotách torznou skúškou, pri ktorom je skúšobná vzorka vo zvislej polohe ponorená v temperačnej kvapaline a upnutá v spodnej časti pevne a v hornej časti otočne, ktorého podstata spočíva v tom, že teplota temperačnej kvapaliny sa lineárne zvyšuje alebo znižuje, pričom skúšobná vzorka sa súčasne torzne namáha okolo rovnovážnej polohy striedavo v oboch smeroch o stanovený uhol až po 90° , a práca, vynakladaná na deformáciu skúšobnej vzorky, závislá od zmeny teploty lineárnej s časom, sa priebežne zaznamenáva až po úplné porušenie skúšobnej vzorky. Podstata zariadenia na vykonávanie tohto spôsobu spočíva v tom, že do dutiny vulkametra je osadený upínací trň, na ktorom sú upevnené dve ťahla, druhými koncami spojené s prevodovým mechanizmom, uchyteným na stojane a umiestneným nad izolovanou nádobou, naplnenou temperačnou kvapalinou, nad ktorou je tiež uložený regulátor teploty, pričom v izolovanej nádobe je umiestnený otočný hriadeľ s hornou upínacou čelustou, ktorý je súčasťou prevodového mechanizmu, dutý držiak s dolnou upínacou čelustou, ako aj regulačný snímač teploty a odporové kúrenie, oba napojené na regulátor teploty, a vyústená pripúšťacia rúrka, ktorá je druhým koncom spojená so zásobníkom chladiaceho média, umiestnenom nad izolovanou nádobou, vo vnútri ktorého je priamo na pripúšťaciu rúrku upevnený regulačný ventil, ovládaný solenoidom, osadeným zvonka na zásobník chladiaceho média, pričom solenoid je zároveň pripojený k regulátoru teploty.

Výhody riešenia podľa vynálezu spočívajú predovšetkým v tom, že sledovaním vlastností plastov a elastomérov navrhovaným spôsobom sa získa kontinuálny záznam celého priebehu zmien ohybnosti skúšaného materiálu pri teplotách najmä pod bodom mrazu až po jeho porušenie, ktorý umožňuje presne stanoviť vhodnosť jednotlivých skúšaných materiálov pre ich praktické použitie pri nízkych teplotách. Výhodou oproti doterajšiemu stavu je aj možnosť automatizácie celého skúšobného procesu so všetkými kladnými dôsledkami, ktoré sa prejavujú v skrátení času, potrebného na vykonanie celého merania, v malých nárokoch na obsluhu a v presnosti merania. Prínosom sú tiež pomerne veľké možnosti úpravy citlivosti merania a jeho rozsahu.

Na pripojenom výkrese je čiastočne schematicky v náryse znázornené zariadenie na vykonávanie spôsobu sledovania vlastností plastov a elastomérov pri nízkych teplotách torznou skúškou. V dutine 11 vulkametra 10 je namiesto oscilujúceho disku osadený upínací trň 12 s dvomi na jeho ramene upevnenými tiahkami 13, ktoré sú druhými koncami spojené s prevodovým mechanizmom 14, uchytenom na stojane 50 nad izolovanou nádobou 30, naplnenou temperačnou kvapalinou. Súčasťou prevodového mechanizmu 14 je otočný hriedeľ 15, umiestnený v izolovanej nádobe 30, na ktorom je horná upínacia čeľusť 16 na uchytenie skúšobnej vzorky, ktorej spodná časť je upnutá v dolnej upínacej čeľusti 18, uchytenej na dutom držiaku 17, upevnenom na prevodovom mechanizme 14. Dutinou dutého držiaka 17 prechádza miešadlo 61, ovládané motorčekom 60, ktoré je umiestnené nad odporovým kúrením 22. V izolovanej nádobe 30 je umiestnený aj termočlánok 71, spojený so zapisovačom 70, ktorý je súčasťou vulkametra 10, ako aj regulačný snímač 21 teploty a odporové kúrenie 22, ktoré sú pripojené na regulátor 20 teploty, zabezpečujúci lineárny priebeh stúpania alebo klesania teploty. Zásobník 40 chladiaceho média kvôli využitiu samospádu chladiaceho média umiestnený nad izolovanou nádobou 30, je s ňou spojený pripúšťacou rúrkou 41. Na otvore pripúšťacej rúrky 41, vo vnútri zásobníka 40 chladiaceho média, je osadený regulačný ventil 42, otváraný solenoidom 43, umiestneným mimo zásobníka 40 chladiaceho média pri okolitej teplote. Umiestnenie regulačného ventilu 42 priamo v chladiacom médiu zabráňuje jeho nežiadúcemu ohrevu pri zastavení prúdenia chladiaceho média a nespoľahlivej priepustnosti. Solenoid 43, ktorým je ovládaný regulačný ventil 42, je pripojený k regulátoru 20 teploty, ktorý podľa potreby spína buď odporové kúrenie 22, alebo solenoid 43. Na odvádzanie prebytočnej temperačnej kvapaliny z izolovanej nádoby 30 je k nej pripojená zberná nádoba 44. Sledovanie vlastností plastov a elastomérov pri nízkych teplotách torznou skúškou na zariadení podľa vynálezu prebieha následovným spôsobom: skúšobná vzorka, napríklad z termoplastického kaučuku na báze butadiénstyrenového kaučuku a polyetylénu o rozmeroch 60x10x2 mm sa vo zvislej polohe uchytila do čeľustí, v spodnej časti pevne a v hornej otočne a umiestnila sa v temperačnej kvapaline, napr. etylalkohole, naplnenej v izolovanej nádobe o obsahu cca 1,5 l tak, aby bola ponorená celá. Nastavením vulkametra, ktorý je tiahkami spojený s prevodovým mechanizmom, na frekvenciu otáčania 100 cyklov/min., sa preniesol otáčavý pohyb z vulkametra na otočný hriedeľ, ktorý je súčasťou prevodového mechanizmu, tak, že horná upínacia čeľusť, v ktorej je upnutá skúšobná vzorka, sa vychýli o 45° v oboch smeroch okolo rovnovážnej polohy. Súčasne s nastavením vulkametra sa zapol regulátor teploty, zabezpečujúci jej lineárny priebeh, ktorý v potrebných intervaloch a dávkach zabezpečoval pripúšťanie chladiaceho média rýchlosťou chladenia 2° C/min., v rozsahu teplôt od + 20 °C do - 60 °C. Termočlánok, spojený so zapisovačom vulkametra, registroval zmeny teploty lineárnej s časom a zapisovačom sa priebežne zaznamenávala časová, poprípade teplotná, závislosť odporu skúšobnej vzorky voči torznému namáhaniu. U použitej skúšobnej vzorky, ktorej medza krehkosti je - 55 °C sa z kontinálneho záznamu zistilo, že po teplote - 20 °C je vzorka chýbná a kladie rovnomerný odpor voči torznému namáhaniu. Od tejto teploty nižšie prejavuje zvýšený odpor a pri teplote - 55 °C dochádza k jej porušeniu. Pri sledovaní nízkoteplotných vlastností plastov a elastomérov torznou skúškou uvedeným spôsobom je možné použiť aj iné rozmery vzoriek, voliť rôznu rýchlosť chladenia a uhol skrutu.

Spôsob a zariadenie podľa vynálezu sa uplatnia vo všetkých laboratóriách, kde sa sledujú a hodnotia vlastnosti plastov a elastomérov.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob sledovania vlastností plastov a elastomérov pri nízkych teplotách torznou skúškou, pri ktorom je skúšobná vzorka vo zvislej polohe ponorená do temperačnej kvapaliny a upnutá v spodnej časti pevne a v hornej časti otočne, vyznačujúci sa tým, že teplota temperačnej kvapaliny sa lineárne zvyšuje alebo znižuje, pričom sa skúšobná vzorka súčasne torzne namáha okolo rovnovážnej polohy striedavo v oboch smeroch a stanovený uhol až po 90°, a práca, vynakladaná na deformáciu skúšobnej vzorky, závislá od zmeny teploty lineárnej s časom, sa priebežne zaznamenáva až po úplné porušenie skúšobnej vzorky.
2. Zariadenie na vykonávanie spôsobu podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že do dutiny/11/vulkametra/10/ je osadený upínací trň/12/, na ktorom sú upevnené dve tiahla/13/, druhými koncami spojené s prevodovým mechanizmom / 14 / , uchytenom na stojane / 50 / a umiestnenom nad

izolovanou nádobou / 30 / naplnenou temperačnou kvapalinou, nad ktorou je tiež uložený regulátor / 20 /, pričom v izolovanej nádobe / 30 / je umiestnený otočný hriadeľ / 15 / s hornou upínacou čeľusťou / 16 /, ktorý je súčasťou prevodového mechanizmu / 14 /, dutý držiak / 17 / s dolnou upínacou čeľusťou / 18 /, ako aj regulačný snímač / 21 / teploty a odporové kúrenie / 22 /, oba napojené na regulátor / 20 / teploty, a vyústená pripúšťacia rúrka / 41 /, ktorá je druhým koncom spojená so zásobníkom / 40 / chladiaceho média, umiestnenom nad izolovanou nádobou / 30 /, vo vútri ktorého je na pripúšťaciu rúrku / 41 / upevnený regulačný ventil / 42 /, ovládaný solenoidom / 43 /, osadeným zvonka na zásobníku / 40 / chladiaceho média, pričom solenoid / 43 / je zároveň pripojený k regulátoru / 20 / teploty.

1 výkres

