Abstrakt

Polymery na bázi epoxidových pryskyřic jsou velmi běžnými polymery, které jsou vhodné pro přípravu nových lepších materiálů - nanokompozitů. Tato práce se zaměřila na zlepšení termomechanických vlastností epoxidových termosetů, při současném zachování jejich stávajících vhodných vlastností, a dále na potenciální aplikaci získaných poznatků v tzv. "chytrých" systémech. Hlavní část této práce je věnována ztužení epoxidových termosetů in situ připraveným oxidem křemičitým a syntéze organicko-anorganických nanokompozitů. Fluorid boritý monoethylamine (BF_3MEA) byl použit jako účinný katalyzátor pro tvorbu nanočástic siliky (oxidu křemičitého) v epoxy-aminové matrici bezvodým sol-gel procesem (v nepřítomnosti vody). Navrhli jsme mechanismus bezvodého sol-gel procesu a studovali vývoj struktury během tvorby nanokompozitů. Poté jsme určili strukturu, morfologii a termomechanické vlastnosti připravených epoxy-křemičitých nanokompozitů. Značná pozornost byla věnována použití kopulačního činidla a iontových kapalin pro zlepšení kompatibility mezi organickou matricí a příslušnými anorganickými částicemi. Díky optimalizaci bezvodého sol-gel procesu a kombinací tetramethoxysilanu (TMOS) s kopulačním činidlem glycidyloxypropyltrimethoxysilanem (GTMS), byly syntetizovány tepelně odolné nanokompozity s vysokou hodnotou T_g. Použití iontových kapalin vede ke vzniku nových fyzikálních a chemických interakcí, které umožňují regulaci mezifázových interakcí v nanokompozitech a zlepšení vlastností. Druhá část této práce byla věnována studiu a přípravě teplotně citlivých polymerů s tvarovou pamětí (SMP-shape memory polymer), za použití výše popsaných epoxidových nanokompozitů. Výzkum byl zaměřen na obecné studium chování polymerů s tvarovou pamětí a zvýšení mechanické pevnosti těchto polymerů, s cílem navrhnout a připravit vysoce výkonný SMP nanokompozit. Regulace a vyladění tahových, viskoelastických a termomechanických vlastností nanokompozitů umožnila optimalizaci tvarově-paměťového chování. Připravené SMP na bázi nanokompozitů vykazují zlepšené vlastnosti, týkající se tvarové paměti. Polymery mají vysokou vratnou deformabilitu a při návratu do původního stavu generují vysoké vratné napětí. Zároveň vykazují dokonalou stabilitu deformovaného tvaru a rychlý a úplný návrat do původního tvaru.

Klíčová slova: organicko-anorganický nanokompozit, *in situ* připravená silika, bezvodý sol-gel proces, mezifázová interakce, iontové kapaliny, houževnatost, polymer s tvarovou pamětí, vratné napětí.