

Výzkumný program

MECHANIKA INTELIGENTNÍCH MATERIÁLŮ A JEJICH TERMOMECHANICKÉ ODEZVY

Výzkum a vývoj experimentálních a numerických metod pro stanovení komplexních termomechanických vlastností inteligentních polymerních materiálů jako jsou magnetoreologické elastomery a plastomery (MRE a MRP), polymery s tvarovou pamětí (SMP) a polymerní pěny (PF). Chování těchto materiálů je řízeno vnějšími magnetickými, elektrickými, světelnými či tepelnými poli. Vývoj materiálových modelů na základě popisu vnitřní struktury a experimentálně stanovených parametrů. Matematické modelování komplexních termomechanických vlastností těchto materiálů. Numerická simulace odezvy těchto materiálů pomocí metody konečných prvků.



Výzkumné aktivity

EXPERIMENTÁLNÍ VÝZKUM MECHANIKY INTELIGENTNÍCH MATERIÁLŮ A JEJICH TERMOMECHANICKÉ ODEZVY

- ▶ Příprava experimentálních vzorků jak pomocí tradičních metod výroby kompozitů tak i moderních metod syntézy materiálů, jako je 3D tisk. Výroba anizotropních MRE za působení vnějšího magnetického pole.
- ▶ Výzkum geometrie vnitřní makro i mikrostruktury zkoumaných materiálů pomocí zobrazovacích metod.
- ▶ Vývoj inovativních experimentálních metod a experimentálních zařízení pro stanovení odezvy kompozitních inteligentních materiálů na statické i dynamické zatěžování za současného působení magnetického pole. Využití moderních bezkontaktních optických metod pro měření deformací.
- ▶ Stanovení časově závislého reologického chování zkoumaných materiálů, relaxační odezvy a chování při dynamickém zatěžování.
- ▶ Experimentální stanovení odezvy inteligentních materiálů na zatížení při současném působení dalšího vnějšího stimulu v podobě magnetického, elektrického či tepelného pole.
- ▶ Výzkum mechanismu disipované energie ve strukturních materiálech vlivem materiálového útlumu a smykovým třením strukturních elementů.

STANOVENÍ MATERIÁLOVÝCH PARAMETRŮ A KONSTITUTIVNÍCH VZTAHŮ

- ▶ Stanovení materiálových parametrů a modelů na základě experimentálně získaných dat.
- ▶ Sestavení konstitutivních vztahů potřebných pro numerické modelování odezvy materiálů.
- ▶ Modelování mechanického chování materiálů a jejich závislosti na vnějších silách a fyzikálních polích.

NUMERICKÁ SIMULACE ODEZVY POMOCÍ METODY KONEČNÝCH PRVKŮ

- ▶ Implementace a aplikace konstitutivních vztahů do MKP softwarů a simulace chování jednoduchých struktur zhotovených z inteligentních materiálů se zohledněním vazby a interakce mezi působícími fyzikálními poli (silovými, magnetoelektrickými, tepelnými atd.) a v závislosti na okrajových podmínkách.
- ▶ Verifikace výsledků MKP simulace a experimentálně zjištěného chování pomocí testovacích metod a zkoušek.