

Topologická optimalizace nosných dílců

Jedním z cílů konstrukce stroje je ve fázi návrhu vytvořit strukturu s topologií co nejlépe zohledňující způsoby silového namáhání. Úspěšný návrh se vyznačuje efektivním využitím materiálu v omezeném konstrukčním prostoru, což je předpokladem pro dosažení vysokých statických a dynamických vlastností rámu stroje. Dosaďadní zkušenosti Výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii potvrzují, že pomocí topologické optimalizace lze často dosáhnout snížení hmotnosti dílce až o 30 % v porovnání s klasickým přístupem.

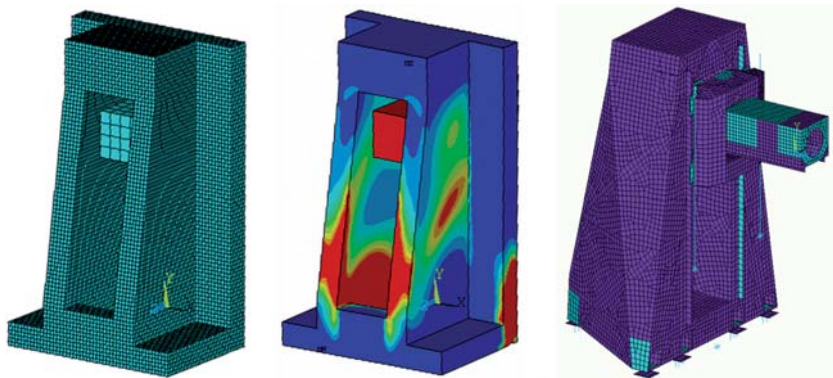
KONTAKT

Ing. Matěj Sulitka, Ph.D.
M.Sulitka@rcmt.cvut.cz
221 990 944
605 205 927

POPIS

Topologická optimalizace je speciálním případem optimalizace, která se uplatňuje při návrhu součástí. Jejím cílem je zajistit co nejlepší využití materiálu navrhovaného dílu při optimalizaci definovaných statických či dynamických vlastností. Pomocí topologické optimalizace lze dosáhnout:

- maximalizace statické tuhosti při omezeném objemu – tj. co nejlepšího rozmístění definovaného objemu materiálu při maximalizaci statické tuhosti,
- minimalizace objemu při omezené statické tuhosti – tj. minimálního objemu výchozího materiálu modelu vyhovujícího zadané podmínce statické tuhosti,
- maximalizace dynamických vlastností při omezeném objemu – tj. pro zvolené vlastní frekvence kmitání rámu stroje hledáme jejich maximum, případně maximum dynamické tuhosti pro zvolené směrové frekvenční přenosové funkce při zadaném stupni redukce objemu materiálu.



> Výchozí model pro topologickou optimalizaci a navazující model konstrukčního návrhu stavby stojanu



> Realizovaný stojan

PŘÍNOSY

- Úspory použitého objemu konstrukčního materiálu.
- Optimální rozložení materiálu v konstrukčním prostoru stroje.
- Maximalizace statických tuhostí.
- Maximalizace frekvenčních vlastností.
- Topologicky optimalizovaný rám stroje umožňuje následné efektivní využití postupů parametrické optimalizace.

APLIKACE

Postupy topologické optimalizace se uplatní při:

- návrhu rozložení materiálu při tvorbě nové konstrukce stroje,
- hledání úspory použitého materiálu na stávající konstrukci při zachování požadovaných statických a dynamických vlastností.

REFERENCE

Spolupráce při vývoji strojů řady českých výrobců:

- H50; TAJMAC-ZPS, a.s.
- SPEEDtec; TOS VARNSDORF, a.s.
- MMC 1500; KOVOSVIT MAS, a.s.
- JUPITER 125; Erwin Junker Grinding Technology, a.s.
- BV100-6000; TOS, a.s.
- MFCQ36; TOS Kuřim – OS, a.s.
- řada strojů FPPC; STROJÍRNA TYC, s.r.o.
- Portálová centra FRU;
TOS Kuřim - OS, a.s.