

VPLYV AMORFNÝCH MATERIÁLOV NA ÚNOSNOSŤ A TUHOSŤ NOSNÉHO PRVKU

Doc. Ing. František Trebuňa, CSc.

Vysoká škola technická, Košice

Spevňovanie matric kovovými vláknami je známe už niekoľko desaťročí. Takéto spevnené materiály nenahradzujú doposiaľ používané konštrukčné materiály, ale rozširujú oblasť ich použitia pri výrobe extrémne namáhaných strojov a zariadení v ktorých nie je možné požadované vlastnosti dosiahnuť konštrukčnými materiálmi bežnej akosti.

Nové konštrukčné materiály majú vysoké technické parametre, nízku hmotnosť, vysokú špecifickú pevnosť ako pri normálnych, tak aj pri vysokých teplotách, vysoký modul pružnosti, dobré únavové vlastnosti a zvýšenú odolnosť proti opotrebeniu. Za týmto účelom výskum aj v nasledujúcej päťročnici bude orientovaný na spevňovanie vláknami ako kovovými tak i nekovovými.

Je treba konštatovať, že bol zvládnutý fyzikálne metalurgický proces prípravy niektorých zložených materiálov viacerými metodami a boli vytvorené predpoklady k ich zavedeniu do priemyselnej výroby.

Na konferencii EAN '84 sme referovali o niektorých výsledkoch vyšetrovania vplyvu amorfných materiálov na únosnosť a tuhosť nosného prvku, pričom sme poukázali na zložené materiály vytvorené z amorfných pásoch zo zliatiny $\text{Fe}_{40}\text{Ni}_{40}\text{B}_{20}$ hrúbky $35\text{ }\mu\text{m}$, šírky $1 \div 8\text{ mm}$ a kovovej matrice na ktorú bola epoxydovým tmelom nanesená páska, prípad amorfné pásy lepené na seba, alebo na opticky citlivý materiál.

V tomto výskume sa na našej katedre pokračuje aj ďalej a ukazuje sa, že vysokopevné a vysokomodulové pásy sa pozitívnejšie prejavujú vtedy, ak modul pásy je väčší ako modul matrice.

Pretože s použitím amorfných pásoch v najbližšom období počítame na vybraných nosných prvkoch robotov a manipulatorov je preto aktuálne prešetriť mechanizmus porušovania zloženého materiálu vystaveného únavovému zaťažovaniu.

Z doterajších skúseností z oblasti únavového zaražovania zložených materiálov sa potvrdilo, že:

- a) amorfne vlákna výrazne zvyšujú hranicu únavy zložených materiálov,
- b) miesto aplikácie pásky na matricu je miestom iniciácie trhliny a nepriaznivo ovplyvňuje hranicu únavy materiálu,
- c) spevňujúce vlákna môžu spomaliť, alebo úplne zastaviť šírenie trhliny.

Experimentálne overenie si však vyžaduje ďalšie podrobné vyšetrenie vplyvu amorfných pásk naaplikovaných na matricu pri rôznych druhoch zaražení.

Pri mechanických skúškach vlastností zložených materiálov sme museli uvažovať s určitými charakteristickými zvláštnosťami zložených materiálov vytvorených lepením amorfných pásk na matricu, napr.:

- a) s anizotropiou zloženého materiálu,
- b) s veľkou citlivosťou zloženého materiálu na spôsob zaražovania a orientáciu pásk,
- c) s krehkosťou a nízkou pevnosťou amorfných pásk pri namáhaní na strih.

O meraní pevnosti v ťahu, tlaku, štvorbodových ohybových skúškach sme informovali v už spomínanom príspevku [1]. V poslednom období pripravujeme experimenty pre meranie pevnosti v strihu zložených materiálov. Pretože pre takéto skúšky nie sú normalizované vzorky, pripravujeme také typy vzoriek, ktoré umožnia realizovať skúšky na bežných skúšobných strojoch. Ide o spôsob určenia hranice pevnosti v strihu medzi vláknami, pričom na vzorkách sa vhodne vyrobia vruby v určitej vzdialenosti, resp. o určenie hranice pevnosti v strihu medzi jednotlivými vrstvami. Takúto skúšku je výhodne vykonať na krátkom nosníku zaražovanom na ohyb v polovičke rozpätia osamelou silou.

Pretože prvky robotov sú v prevážnej miere namáhané cyklicky, je potrebné vykonať meranie lomovej energie pre ktoré pripravujeme ohybové skúšky i rázové skúšky pre amorfne pásky orientované v smere i kolmo na smer normálových napätí od ohybu.

Pre určenie dokonalosti spojenia amorfnej pásky a matrice, resp. amorfnej pásky s amorfnou páskou prostredníctvom

epoxydových tmelov pripravujeme skúšky analogické skúškam pre určenie priľnavosti plastických povlakov na plechu. Nie sú to úlohy z hľadiska vykonania jednoduché, ale umožňujú dokonale identifikovať kvalitu spojenia, ktorá pri aplikácii amorfnej pásky na opticky citlivý materiál môže byť tiež ešte dokonalejšie preverená metodami fotoelastimetrie.

Literatúra:

- [1] Trebuňa, F., Jurica, V.: Vyšetrovanie vplyvu amorfných materiálov na únosnosť a tuhosť nosného prvku. Zborník "Experimentální analýza napětí" Holany 1984, str. 107 - 109.
- [2] Taborský, L., Šebo, P.: Konštrukčné materiály spevnené vláknami. Alfa 1982.
- [3] Kol.: Progress in science and engineering of composites, Volume 1, 2 Tokio Japan 1982.