

Experimentální Analýza Napětí 2003

UPGRADE OF TENSILE TESTS MACHINE TO COMBINATION TORSION - BENDING TESTS

VYUŽITÍ TRHACÍHO STROJE PRO TESTOVÁNÍ VZORKŮ V KOMBINACI NAMÁNÍ KRUTU S OHYBEM

Karel Vítek¹, Milan Růžička

Testing machine for tensile tests of materials could be upgraded by using a special jig for torsional or combination torsion/bending tests of the specimens. If the testing machine contains built-in pulsator, special jig allows fatigue test in torsion as well as fatigue test in torsion in combination with bending.

Stator of the jig prototype is mounted on the cross beam of the testing machine. Shaft rotating in bearings loads mandrel of the testing machine perpendicularly and eccentrically to its axis. Eccentricity is relatively small and loads specimens by a force couple. Moment of the force couple can be adjusted by the position of the jig. If the parameters of the welded joint are tested, the moment is transformed to bending and torsional one according to position of the weld. Variation in position and shape of tested constructions allows to test wide range of load moments acting on the construction, since normal forces and resisting shears could be eliminated (in an ideal case).

Keywords

fatigue, test specimen, bending, torsion

Úvod

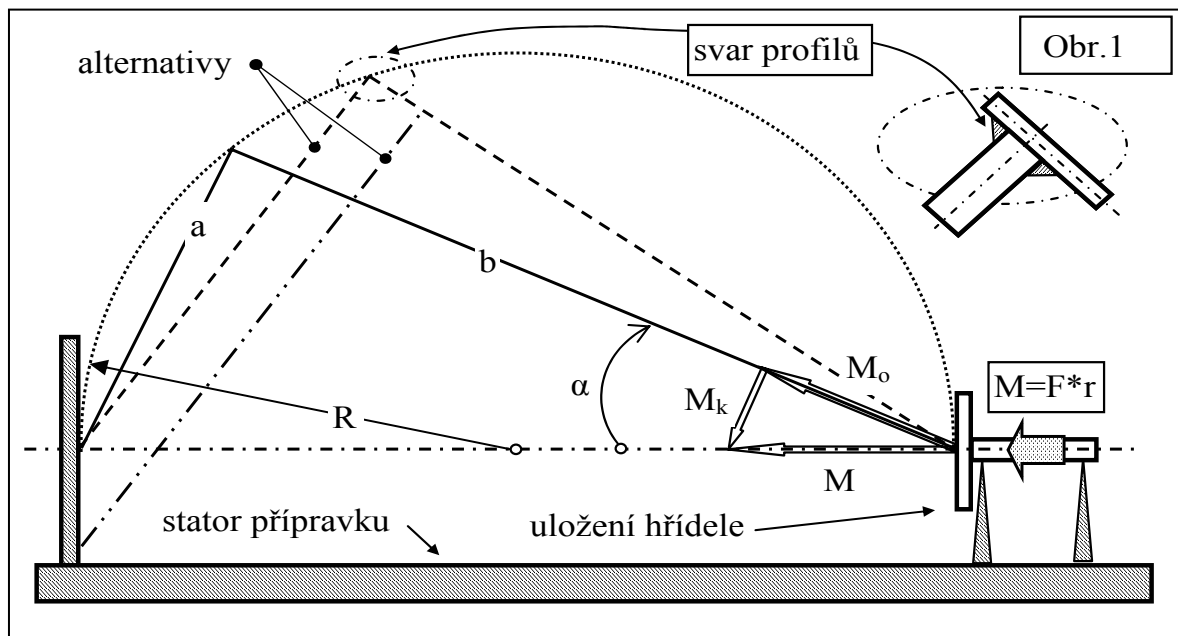
Využití hydraulického trhačského stroje pro zkoušky tahových vzorků lze vhodným přípravkem rozšířit na zkoušky vzorků v krutu, nebo v kombinacích krutu a ohybu. Má-li trhačka vestavěný pulsátor, pak je možné univerzálnějším přípravkem realizovat v určitých rozsazích namáhání (například - přípravek umožňuje zatěžování od hrotu trhačky pouze tlakovou silou) i únavové zkoušky jak v krutu, tak v jeho kombinacích s ohybem.

Realizace prototypu zatěžovacího přípravku

Zatěžovací přípravek, jehož schéma uvádí obr.1 je statorem postaven na příčník trhačského stroje. Hřídel je v ložiskách otočný a opěrný trn trhačky jej zatěžuje silou F kolmo a mimoběžně k ose - excentricky o relativně malou excentricitu r . Do zkušebního vzorku uchyceného v ose otočné přírubby pak zavádí pouze silovou dvojici M . Vhodně lze transformovat moment této silové dvojice na definované zatížení sledované oblasti vzorku

¹ Ing. Karel Vítek, CSc., Doc. Ing. Milan Růžička, CSc: Division of Strength of Materials, Department of Mechanics, Faculty of Mechanical Engineering, Technical University in Prague, Technická 4, 166 07 Prague 6, Czech Republic, tel.: +420-224352520, email: vitek@fsid.cvut.cz

polohou osy vzorku mezi otočnou a pevnou přírubou přípravku. Je-li záměrem například ověřovat parametry svařovaného spoje (v poloze na detailu na obr.1), transformuje se moment z hlediska umístění ve svaru na krutící : $M_k = M \cdot \sin(\alpha)$ a na ohybový : $M_o = M \cdot \cos(\alpha)$. Varianty umístění a tvaru zkoušených konstrukcí tímto typem přípravku umožňují ověření konstrukcí při škále kombinací zatížení silovými dvojicemi, neboť normálové i posouvající síly v průřezích zkoušeného vzorku jsou (v ideálním případě) eliminovány.



Správná funkce zatěžování přípravkem vyžaduje kontrolu nastavení zatížení vzorku. Trhací stroj disponuje systémem měření sil, ovšem tento způsob zatížení transformačním přípravkem je kromě síly závislý také na přesnosti excentricity r , která se při zatěžování může i významně měnit. Pokud je nízká celková torzní tuhost vzorku, může mít vliv na excentricitu větší natočení hřídele, na který excentricky síla zatěžovacím trnem působí. S tímto jevem je možno při experimentech počítat a určit závislost tuhosti na excentricitě - nejlépe experimentálně a sladit tak i zatěžovací cyklus. Nebo do systému můžeme přidat indikátor krutícího momentu.

Tento výzkum je podporován grantem GAČR_101/02/0141.

Literatura

- [1] Vítek K. : *Optimalizace tvaru tyčí pro tahovou zkoušku*, Mezinárodní Konference Experimentální Analýzy Napětí - EAN 93, ČVUT v Praze - 1993, sborník str.319-320.
- [2] Vítek K. : *Identifikace materiálové tahové zkoušky užitím vrubového vzorku*, Mezinárodní Konference Experimentální Analýzy Napětí - EAN 2000, TU Brno - 2000, sborník str.371-374.