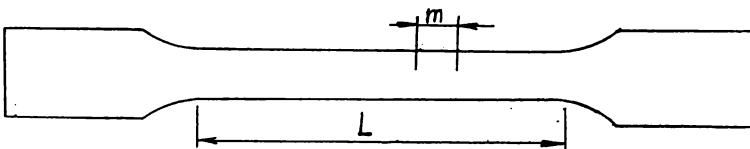


THE FORM OPTIMIZATION OF THE SPECIMEN FOR THE TENSILE TEST
OPTIMALIZACE TVARU TYČÍ PRO TAHOVOU ZKOUŠKU

Vítek K.

This paper deals with the possibility of the probability improving of the local material properties verification during the tensile test using the optimal shape of the specimen.

Kvalitní výsledky experimentální a numerické analýzy konstrukcí jsou podmíněny komplexní znalostí materiálových charakteristik v celé oblasti zatěžování konstrukce. K výzkumu materiálových vlastností jsou využívány normalizované zkušební tyče pro tahovou zkoušku. Při experimentech je měřící oblast vzorku L z obr.1 považována za homogenní, proto jsou tyče osazovány snímači – většinou tenzometrickými – obvykle pouze v části měřící oblasti.

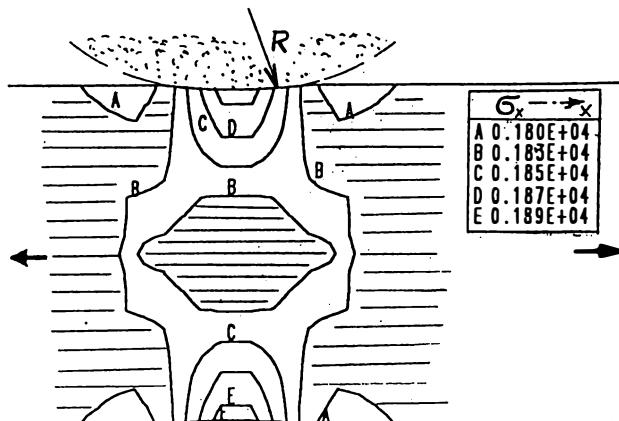


obr.1

Uvažujeme-li činnou délku tenzometru m , je pravděpodobnost zachycení lokálního jevu snímači v měřené oblasti zkoumaného vzorku $P = m/L$. Při poměrně malé délce tenzometrů ($m < 10\text{mm}$) a řádově vyšších délkách měřící oblasti L je pro korektní výzkum nutné pokrýt měřící oblast vyšší hustotou tenzometrů. Tím se ovšem výzkum může značně prodražit, protože samotné tenzometry s většími měřicími rozsahy jsou zatím cenově náročné.

Soustředíme-li dále pozornost na výzkum jevů v oblasti finálního zatížení vzorků, kdy dochází k iniciaci porušení, které lze považovat za výrazně lokalizovaný jev, je nutné nízké hodnoty pravděpodobnosti zatížení k zachycení zkoumaných jevů podstatně zlepšit. Jednou z efektivních cest může být lokalizace jevu zajištěná umělou imperfekcí zkušební tyče v průřezu, kde jsou umístěny měřicí elementy. Například mírné místní zmenšení průřezu usměrní polohu porušení tyče přímo do průřezu osazeného měřicími tenzometry. Korektnost tohoto přístupu je však třeba výzkumem dálé ověřovat.

Na obr.2 je znázorněn průběh osového napětí v širší stěně ploché zkušební tyče o průřezu 24x8 mm. Přímý tvar tyče je symetricky na okrajích zúžen kruhovým obrysem modelujícím jemné podbroušení tyče. Porovnáme-li pole napjatosti tohoto detailu tyče z lineární numerické analýzy řešené MKP, jeví se navržené uspořádání experimentu jako nadějné. V numerické analýze jsme sledovali osové a příčné normálové napětí a smykové napětí v osových a příčných rovinách. Nejvyšší napjatost je v okolí imperfekcí, od kterých se vzdálenost dochází k útlumu špiček napětí. Dominantními napětími jsou osová, která dosahují o dva až tři řády vyšších hodnot než příčná a smyková - ta z důvodu nízké hladiny kvalitu experimentu prakticky neovlivňuje. Srafováná zóna v obr.2 označuje shodnou hladinu osového napětí.



obr. 2

Tento jev umožňuje umístit do centrální oblasti řezu zkušební tyče s umělou imperfekcí měřící elementy tak, že budou mapovat procesy v místě téměř jistého porušení tyče o napjatosti téměř shodné s řezy bez této umělé imperfekce. V případě, že by této vlastnosti rozložení napjatosti bylo možno využít ve větším rozsahu zatížení zkušebních tyčí, proces zkoušek by se zefektivnil.

Ing. Karel VÍTEK, CSc.
katedra pružnosti a pevnosti
Strojní fakulta, ČVUT
Technická 4
166 07 PRAHA 6
tel: 332 2520 / fax: 3112768