

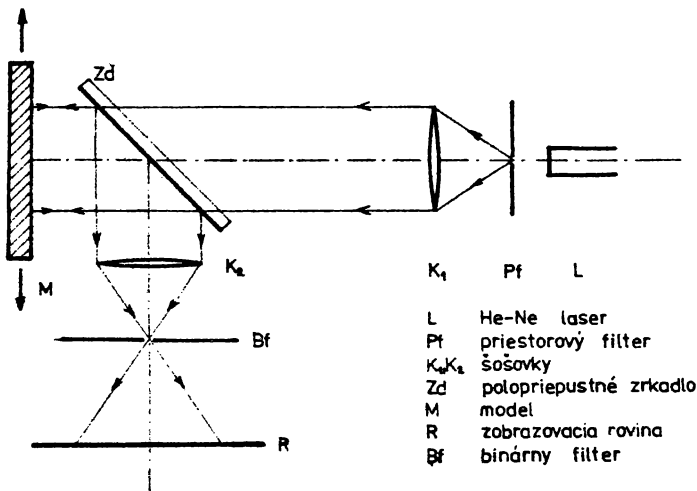
# TIEŇOVÉ OPTICKÉ METÓDY

Ing. Mikolová Marta, CSc. , - Ing. Ivánková Olga, ScF SVŠT Bratislava

Určenie plastických oblastí v konštrukčných prvkoch je problematika veľmi aktuálna. Pri jednorázových, alebo opakovaných zaťaženiach, od mechanického, alebo teplotného zaťaženia sa stáva nutnou požiadavkou posudzovania konštrukcií s ohľadom na existenciu plastických zón. Na riešenie tejto problematiky sme použili optické metódy založené na princípoch geometrickej optiky a to nasledovné modifikácie :

1. Modifikácia tieňovej metódy s využitím koherentného zdroja svetla
2. Modifikácia tieňovej metódy so zdrojom bieleho svetla

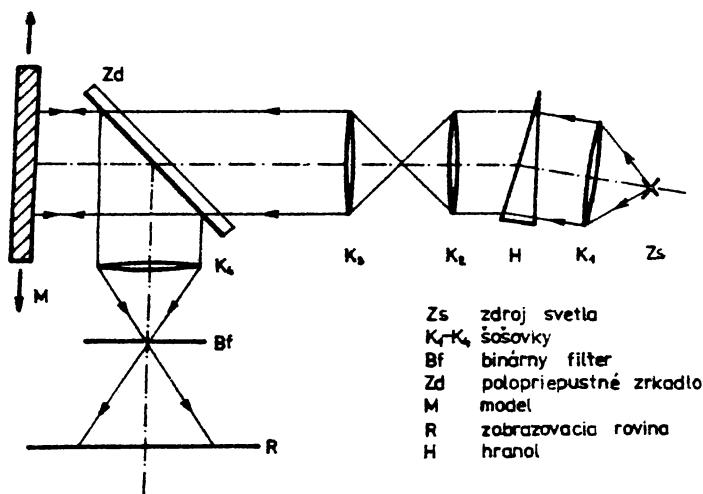
Optická zostava s koherentným zdrojom svetla /He - Ne laser/ /viď obr. 1/.



Obr. 1

Zrkadlivo odrážajúci povrch objektu  $M$  sa osvetľuje rovnobežným zväzkom koherentného svetla. Od povrchu odrazené lúče vytvárajú obraz v rovine  $R$ . V ohnisku zobrazovacej šošovky  $K_2$  sa nachádza binárny filter  $B_f$ . Pozorované tieňové obrazy reziduálnych plastických deformácií sa interpretujú ako plastické enklávy. Metóda sa overovala na skúšobných telesách so zárezní pri jednoosovom tahu. Použili sme modely hliníkové, ktoré sme postupne zatažovali nad medzu klzu a sledovali vznik a rozvoj plast.deformácií, závislosť veľkosti plastizovanej oblasti od hrúbky materiálu a iné faktory.

Optická metóda s nekoherentným zdrojom svetla /biele svetlo/ - viď obr. 2

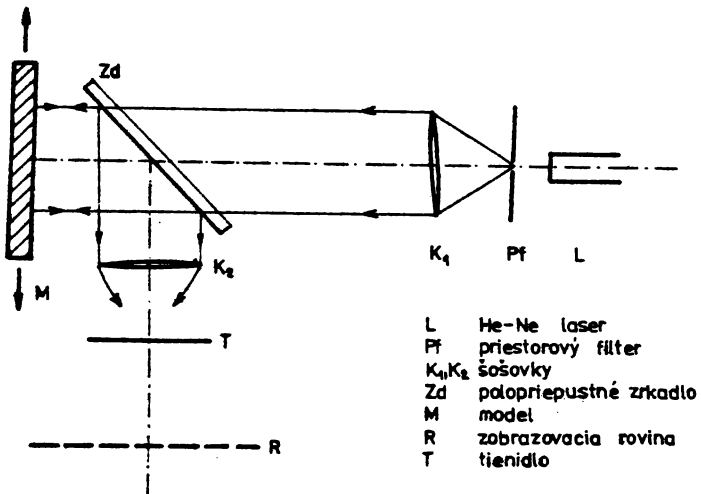


Obr. 2

Zdrojom svetla je výkonná žiarovka s dlhým vláknom. V zväzku rovnobežných lúčov sa biele svetlo rozkladá na farebné spektrum pomocou disperzného hranola. Toto farebné spektrum dopadá na zrkadlivo - odrážajúci povrch modelu. Od povrchu modelu odraze-

né líče sa zaznamenávajú na zobrazovaciu rovinu. V ohnisku šošovky  $K_4$  je binárny filter  $B_f$ . Každý bod obrazu zodpovedá určitej farbe. Táto farba prislúcha uhlu natočenia povrchu v tomto bode.

Okrem uvedených optických zostáv, ktoré umožňujú zviditeľniť plastické zóny rozpracovali sme teóriu odrazových kaustík na riešenie problematiky singularít poľa napätí v oblasti nelineárnej lomovej mechaniky - a to určovanie lomových charakteristík elasto - plastických oblastí. Ukázalo sa, že teória odrazových kaustík potvrdzuje možnosti použitia na modeloch s trhlinami, ktoré vykazujú pružno - plastické deformácie. Metóda kaustík nezviditeľňuje plastickú enklávu v čele trhliny, ale na základe kaustickej čiary dá sa vyjadriť charakteristika elasto - plastickej lomovej mechaniky -  $J$  integrál. Optická zostava metódy odrazových kaustík je na obr.č. 3.



Obr. 3

Môžeme konštatovať, že metóda vizualizácie plastických zón a metóda kaustík, resp. ich kombinácie prispievajú k riešeniu složitých otázok nelineárnej lomovej mechaniky.

Literatúra :

1. Realizácia optickej metódy vizualizácie plastických zón okolo trhliny v konštrukčných prvkoch - Záverečná správa III-3-1/10 SvF - SVŠT, Bratislava 1987
2. Balaš, J.-Szabó, V.: Holografická interferometria v experimentálnej mechanike, Bratislava, Veda 1986
3. Vasiljev, L.A. - Tenevyje metody, Nauka, Moskva 1968