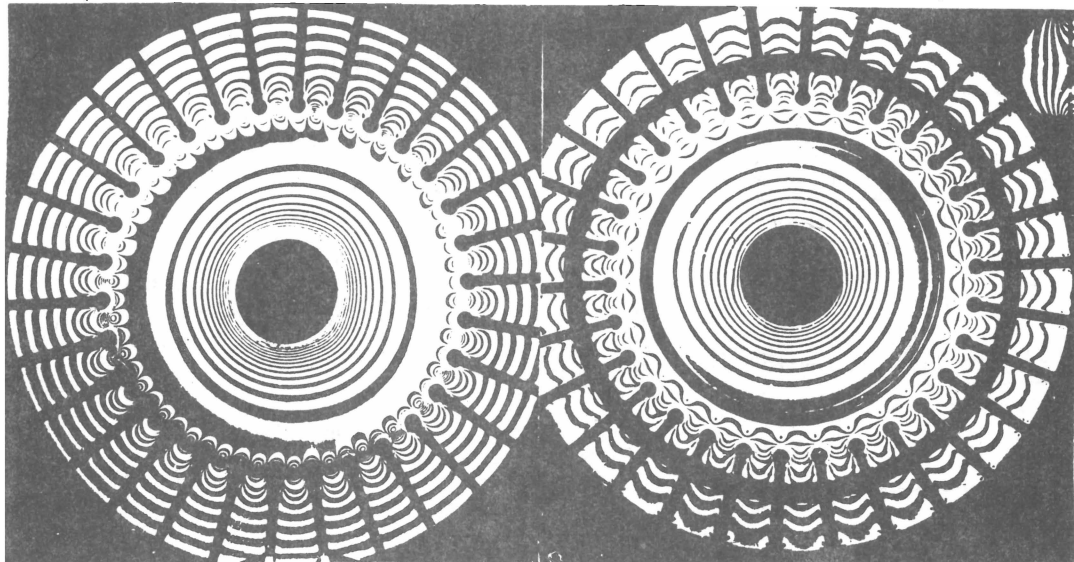


Ing. Miloš Čenský, CSc, Stavební fakulta ČVUT, Thákurova 7, 166 29 Praha 6

Pro kontrolu početního řešení napjatosti modelového disku za rotace, prováděném ve VZLÚ Letňany, byla ve fotoelasticimetrické laboratoři stavební fakulty ČVUT zkoumána napjatost modelového disku na zmrazeném modelu z epoxidové pryskyřice. Nejprve byl vyšetřován rovinný model vyrobený z desky z epoxidové pryskyřice tloušťky 8 mm. Kotouč o průměru 168 mm byl na průměru 110 mm oslaben 30ti otvory o průměru 4,5 mm po  $12^\circ$ . Od každého otvoru byl k obvodu kotouče vyfrézován výřez široký 2,5 mm. Průměr středového otvoru byl 30 mm. Po vyřešení způsobu unášení disku tak, aby uložení za rotace zůstalo symetrické a byla zachována možnost dilatace v radiálním směru, byl model uložen do vyhřívací pece na osu, která procházela otvorem ve stěně pece a byla zapojena na elektromotor o 2800 ot./min. Zmrazení napětí bylo provedeno osvědčeným režimem prohřátím modelu na teplotu  $115^\circ\text{C}$  a pozvolným ochlazením za stálé rotace až na pokojovou teplotu. Izochromaty celých řádů jsou na obr. 1. I když se nám nepodařilo dosáhnout absolutní symetrie, považujeme výsledek pro daný účel za dostačující. Současně s rotujícím diskem byl zmrazen centricky zatížený kotouč o průměru 40 mm, na němž byla určena optická citlivost  $K = 0,32\text{ N/mm}$ , při tloušťce desky 8 mm je tedy optická citlivost  $K' = 0,04\text{ MPa}$ . Byl nakreslen celkový obraz izochromat v prostoru krčku mezi otvory, maximální teplota izochromaty je  $16,1\Delta$ , tj.  $0,644\text{ MPa}$ . Dále byly ve stejném prostoru zakresleny izokliny, sestrojeny izostaty a byla provedena separace hlavních napětí v krčku mezi dvěma sousedními otvory. Dále byl vynesena průběh napětí na obvodě otvoru a průběhy rozdílů hlavních napětí v radiálních řezech procházejících středem segmentu a středem otvoru.

S využitím zkušeností získaných při řešení rovinného disku byl dále řešen disk prostorový. Nárys tohoto modelu se shodoval s modelem rovinným, půdorysně byl 18 mm široký, oslabený mezi průměry 84 a 136 mm na tloušťku 6 mm poloměry 5 mm. Tento model byl zmrazen stejným postupem jako model rovinný, ale při 1400 ot./min. Ani v tomto případě nebylo dosa-



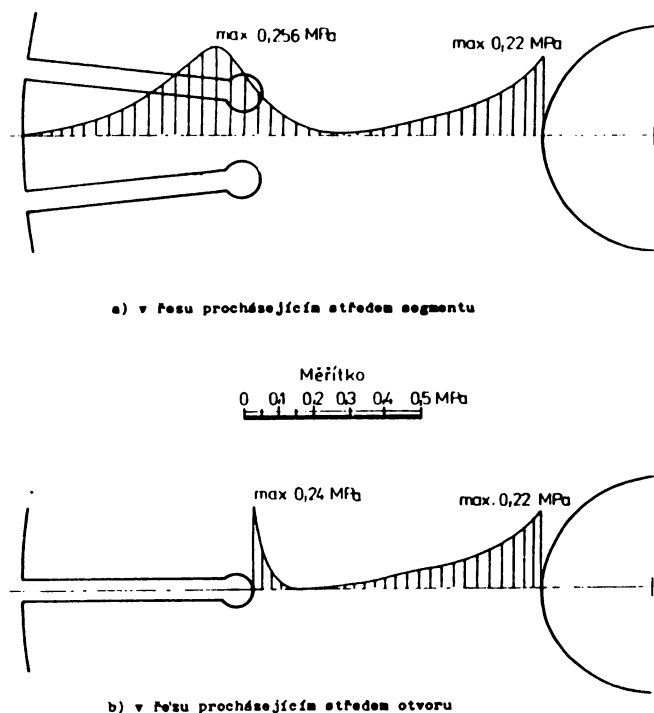
obc. 1

obr. 2

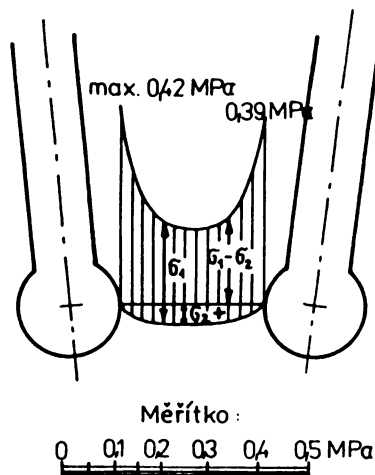
ženo dokonalé symetrie, avšak pro získání požadovaných hodnot je přesnost dostatečná. Fotografie izochromat celých řádů je na obr. 2. Pro možnost vyhodnocení namáhání byla z části disku vyříznuta část střední roviny v tloušťce 6 mm, dále dva radiální řezy procházející středem segmentu a dva radiální řezy vedené středem otvoru. Na výřezu střední roviny byly kromě celkového obrazu izochromat zakresleny izokliny, sestrojeny izostaty a vynesena průběh obvodového napětí podél otvoru. Numerickou integrací byly zjištěny separované hodnoty napětí  $\sigma_1$  a  $\sigma_2$  v krčku.

Uvedené hodnoty platí pro modelový disk z epoxidové pryskyřice při uvedeném počtu otáček. Pro snazší možnost přepočtu na skutečný disk z libovolného materiálu při jiné rychlosti rotace byly vypočteny hodnoty napětí na obvodě středového otvoru pro plný disk při příslušných otáčkách. Pak je možné vypočíst jednotlivá napětí pomocí koeficientů koncentrace, které jsou na obvodě středového otvoru prostorového disku 1,36 a maximální na obvodě otvoru ve výřezu na straně po směru otáčení, a to 2,6. Na opačné straně je 2,42. Rozdíl těchto hodnot připisujeme vlivu odporu vzduchu. Průběhy rozdílů hlavních napětí v řezech procházejících středem segmentu a středem otvoru jsou na obr. 3a,b a průběhy separovaných hlavních napětí v krčku jsou na obr. 4.

Fotoelasticimetrický výzkum rotujícího disku oslabeného výřezu přinesl celou řadu problémů. Bylo třeba vyvinout metodiku zmrazení modelu za rotace, zejména způsob jeho unášení, aby symetrie byla co nejlepší. Volbou rychlosti rotace je třeba regulovat počet řádů izochromat. Při jejich příliš velkém počtu jsou problémy s jejich odečítáním v místech maximálních koncentrací. Získané výsledky jsou cenným ověřením vypočtených hodnot napětí na oslabeném rotujícím disku.



obr. 3



obr. 4

JOINT LABORATORY OF OPTICS OF PALACKÝ UNIVERSITY AND PHYSICS INSTITUTE OF CZECHOSLOVAK ACADEMY OF SCIENCE - SURVEY OF OPTICAL ELEMENTS AND DEVICES FOR CONTACTLESS MEASURING IN MACHINERY AND ELECTROTECHNICS.

Joint Laboratory of Optics of Palacký University and Physics Institute of Czechoslovak Academy of Sciences in Olomouc (further only JLO) has been founded in year 1984 and connects in its investigation on Laboratory of Optics of PU founded in the beginning of the sixties by Professor RNDr B. Havelka DrSc. It secures along with Department of Optics of Faculty of Natural Sciences in Palacký University a basic and applied-research in branche of optics. A part of work of JLO is in addition to research also design and realization of unique measuring devices and instruments on base of optics and optoelectronics. The paper gives a brief survey of some devices, that are developed in JLO at the present time.

Laser screen meter (LSM) is the automatic device for contactless accurate inspection and measuring of industrial screen (wire or textile cloth). The device operates on principle of optical diffraction and spatial filtration. It enables inspection of screen dimensions in extent circa  $32 \text{ m} \div 4 \text{ mm}$ , including statistical evaluation for metrological aims. The accuracy of measurement is better then  $2 \text{ m}$ . The principle of measurement is useable also for other applications of measuring of regular formation of type the screen.

Laser control system (LCS) is a assembling set of elements enabling different types of applications. Generated laser radiation, with determined wavelength (in visible or near infra-red region), with high directivity and minimal divergency, enables to control (automatically or remote, by operator) different devices (tunneling and melioration machines, irrigation devices, excavators, ramming machines of permanent way and the like). The control uses a straight line, two straight lines or plane, with high control accuracy.

Elipsometer. The device is designated for very accurate measuring of thickness and refractive index of dielectric, semiconductor and thin metal layers, coated on absorptive pad, at variable homogeneity of layer, up to size of object circa 100 mm. Evaluation and software extent are variable.

He-Ne lasers - with output power 1-2 nW, working in mode TEM<sub>00</sub>, included power supplies to these lasers or to laser tubes of other manufacturers. The lasers are useful for differentest application in laboratories, in industry, and likewise.

Optical elements - mirror, optical lens trains and elements, prisms, etc.; design, included realization, after needs of customer (single-part and small - lot production). There is possible to perform in case of interest laso desing and realization of thin surface layers and further, to design and to realize necessary mechanical parts (sleeves and likewise). Universal optical elements allready designed, or produced after customer specifications, are also designated as equipment of optical laboratories - utilization on optical benches, tables and likewise.

Optic medical magnifying lens is an auxiliary device for improvement of visibility at medical treatment. The device, inclusive illumination by means of fiber optics is located on physician's head. It is successfully applied. The application is possible anywhere, where is a need of visibility improvement at more precise working operation. There is a possibility of optical correction for individual worker.

The design and production of optical gratings on different pads (glass, planefilm) of small and large outer sizes and different density, for optical applications (moire interferometry and likewise).

Device for planeness checking of TV screens is a measuring instrument for contactless planeness checking of soldered plane of these screens in production. Accuracy is better than 0,01 mm. The device is designed on principle of measuring of intensity of light by a diaphragm, aperture of which depends on planeness of soldered plane.

This method is universal, convenient for measuring and/or checking of planeness of larger, in cross section thin formations.

Device for testing of plane boards from point of view of their defects and impurities. The device is developed for enterprise Tesla Rožnov for testing of semi-finished products of Si wafers to diameters 200 mm. It operates on principle of analysis of laser radiation diffused on investigated surface (on defects and impurities). Both principle and device (in different modifications) is useable also for different applications at very accurate checking and/or at investigation of surfaces (e.g. checking of mirror pads and likewise).

Hrabovský Miroslav  
Joint Laboratory of Optics of Czechoslovak Academy of Science and  
Palacky University, 771 46 Olomouc, Vídeňská 15.