

ZAHRANIE PRACOVISKA PEVNOSTNÉHO VÝSKUMU V ZTS KOMBINÁT VVÚ MARTIN

Autori:

Ing. Jiří M i k o l á š , CSc.

Ing. Elena F r o l o v á

ZTS kombinát VVÚ, Thurzova 16, 036 21 Martin

Predmetom pevnostného výskumu sú konštrukčné časti resp. kompaktné objekty vyvíjané v ZTS kombinát VVÚ Martin. (motory, lesná technika, poľnohospodárske traktory) Cieľom činnosti pevnostného výskumu je spoľahlivosť vyvíjaných výrobkov z hľadiska pevnosti a optimálneho využitia materiálu.

Členenie pracoviska je zrejmé z obr. č.1.

Náplň jednotlivých pracovísk je nasledovná:

1. Pevnostné rozborý

Pracovisko sa zaoberá pevnostnými výpočtami. Používané metódy sú MKP a klasické výpočtové metódy pružnosti a pevnosti.

2. Krehké laky a odporová tenzometria

Pracovisko sa zaoberá kvantitatívnym a kvalitatívnym stanovením napätostí na povrchu konštrukčných častí resp. modelov a konštr. návrhmi dynamometrov.

Príklady použitia krehkých lakov a odporovej tenzometrie sú uvedené na obr. 2 až obr. 4.

3. Fotoelasticimetria

Teoreticko-experimentálny a aplikačný výskum s využitím fotoelasticimetrie je orientovaný hlavne na pevnostne najexponovanejšie časti nosných konštrukcií, jej prvkov a uzlov, vo vývoji a výskume motorov sú to pevnostne najexponovanejšie prvky piestovej skupiny.

Správna dimenziálna analýza s výstupom rozloženia a veľkosti

zložiek napätí a deformácií, ďalej so stanovením miest s maximálnou koncentráciou napätí, kritických uzlov dáva predpoklad pre optimálnu pevnostnú tvarovú korekciu. Výstupy z teoreticko-experimentálnej fotoelasticimetrickej pevnostnej analýzy sú v mnohých prípadoch kladné vstupy pre zabezpečenie spoľahlivosti vyvíjaného výrobku. Vybrané ukážky využitia rovinnnej, priestorovej a reflexnej fotoelasticimetrie sú dokumentované nasledovnými obrázkami.

Na obr. 5 sú izochromatické krivky rovinného modelu detailu závesu. Model vyrobený z opticky citlivej dosky typu PSM-1 (výrobok fr VIS-HAY, USA) zatažený ťahovou silou.

Obr. 6 predstavuje priestorový model ojnice motora ZETOR, odliaty z ARALDIT D (za studena).

Na obr. 7 sú vynesené priebehy a veľkosti obvodočných napätí stredného rezu priestorového modelu ojnice, zataženého ťahovou silou pri smrazovacej teplote.

Aplikáciou statickej a dynamickej reflexnej fotoelasticimetrie bola určená napätosť ojnice motora PA4-185. Obr. 4 predstavuje usporiadanie meracieho reťazca pri meraní napätosti ojnice.

4. Holografia

Pracovisko sa v súčasnosti dobudováva. Výsledky holografických meraní spolu s výsledkami tenzometrie, krehkých lakov a fotoelasticimetrie vytvoria komplexný obraz o deformačných poliach meraných objektov.

5. Prevádzkové merania

Pracovisko sa zaoberá zberom a spracovaním priestorov napätosti vybraných konštr. častí objektov pri ich činnosti v prevádzke. Výsledky slúžia k výpočtom životnosti a ako podklady pre stanovenie zaťaženia v laboratórnych podmienkach.

Prevádzkové meranie zvislých zrýchlení na nápravách polnohospodárskeho traktora pri jazde cez prevádzkový dránu je zobrazené obr. 8.

6. Únavové skúšobňa materiálov a malých konštrukčných detailov

Pracovisko sa zaoberá únavovými skúškami základných materiálov a malých konštr. detailov napr. ojnice, kľukové hriadele atď. Používané spôsoby zaťaženia sú ťah, tlak, ohyb a krut.

7. Skúšobný stav kompletných vozidiel

Skúšobný stav umožňuje kinematické budenie 4-kolesového vozidla, pričom je možné meniť frekvenciu a zdvih. Budiacim signálom je sinus. Skúšobný stav sa používa na určovanie frekvenčných prenosov medzi porukmi pod kolesami a ľubovoľne vybranou časťou traktora. Ďalej sa skúšobný stav používa pri rezonančných skúškach a určovaní vplyvu dodatočných konštrukčných zmien na dynamiku vozidla. Príklad merania kinematiky LKT 120 v závislosti na spôsobe budenia je zobrazený z obr. 9. a 10.

8. Skúšobný stav pre kabíny

Skúšobný stav sa používa na skúšky kabín ľahkej techniky a poľnohospodárskych traktorov. Skúšky sa vykonávajú podľa normy ČSN buď ako senzácie (za prítomnosti štátnej skúšobne) alebo v etape vývoja kabíny.

9. Skúšobný stav väčších konštr. častí

Skúšobný stav umožňuje statické zaťaženia väčších konštr. častí (rám ľahkej techniky, výložníky a pod.) pri vyšetrovaní ich napätostí.

10. Mechanická dielňa

Mechanická dielňa zabezpečuje výrobu zaťažovacích upínacích prípravkov potrebných ku skúškam. Ďalej zabezpečuje výrobu niektorých skúšobných vzoriek.

Uvedená pracoviská pri riešení úloh vzájomne spolupracujú. Riešenie pevnostných problémov si to vyžaduje.

PRACOVISKÁ PEVNOSTNÉHO VÝSKUMU

PEVNOSTNÉ
ROZBORY

ODPOROVÁ TENZOMETRIA
KREHKÉ LAKY

FOTOELASTICIMETRIA

HOLOGRAFIA

PREVÁDZKOVÉ
MERANIA

ÚNAVOVÁ SKÚŠOBŇA MA-
TERIÁLOV A MALÝCH KON-
ŠTRUKČNÝCH DETAILOV

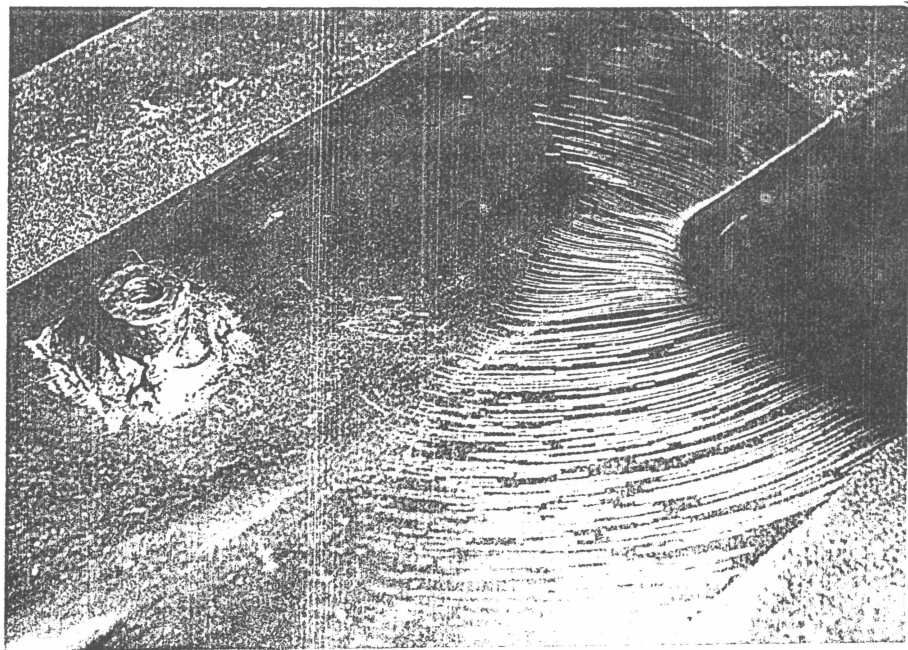
SKÚŠOBNÝ STAV KOH-
PLETNÝCH VOZIDIEL

SKÚŠOBNÝ STAV
KABÍN

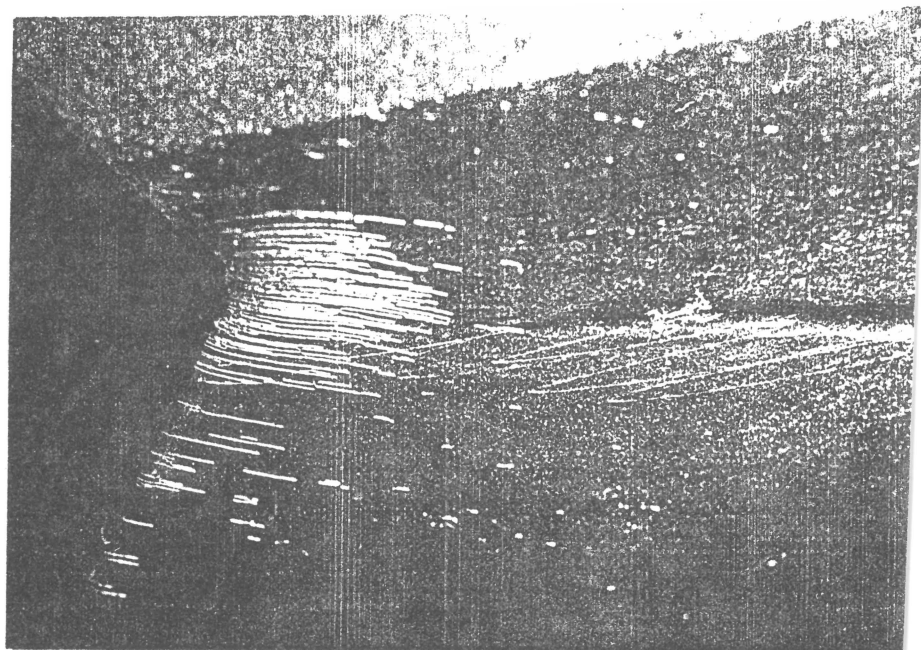
SKÚŠOBNÉ POLE VÁČ-
ŠÍCH KONŠTR. ČASTÍ

MECHANICKÁ DIELŇA

Obr. 1



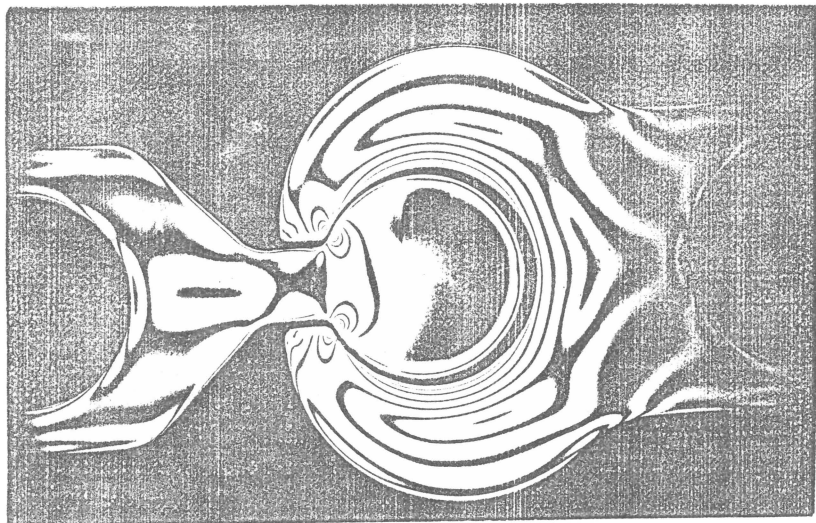
Obr. 2 Výsledky napätovej analýzy predného rámu LKT 120
pomocou krehkých lakov



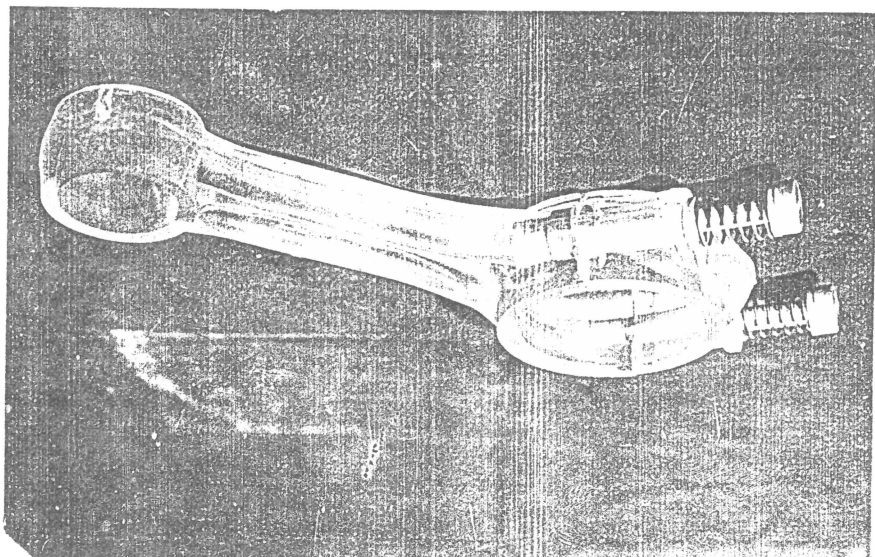
Obr. 3 Detailný pohľad na koncentráciu napätia (predný rám
LKT 120)



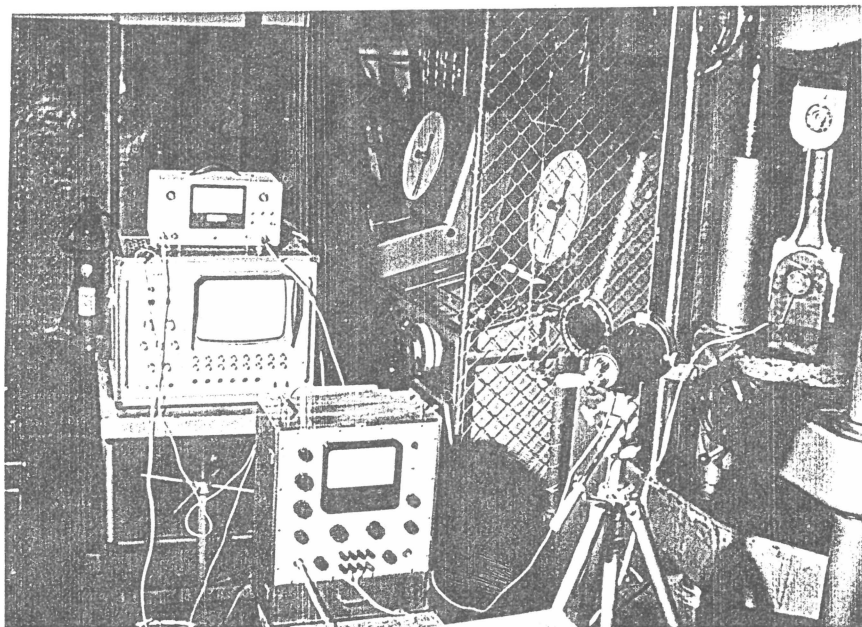
Obr. 4 Umiestnenie odporového tennometra na zadnom ráme.
LKT 120



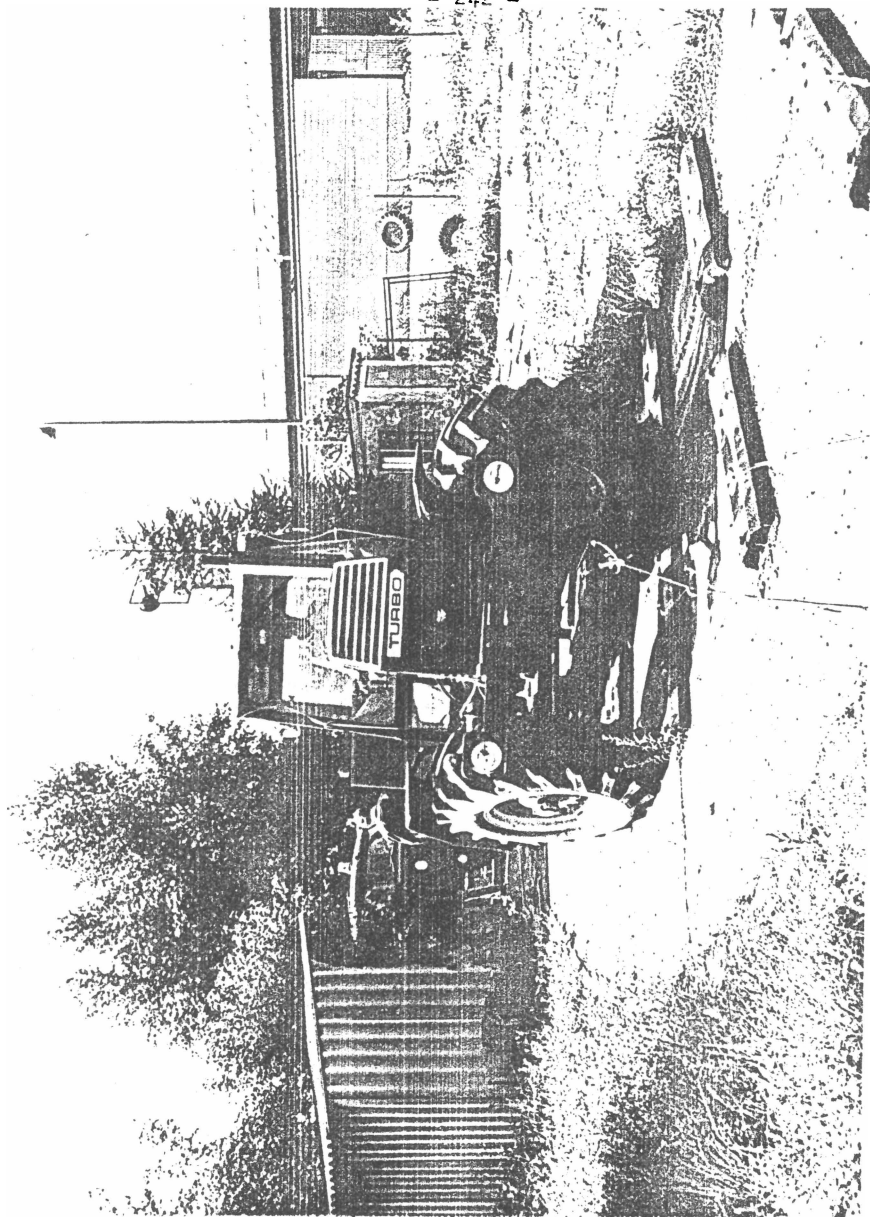
Obr.5 Isochromatické krivky rovinného modelu detailu závesu



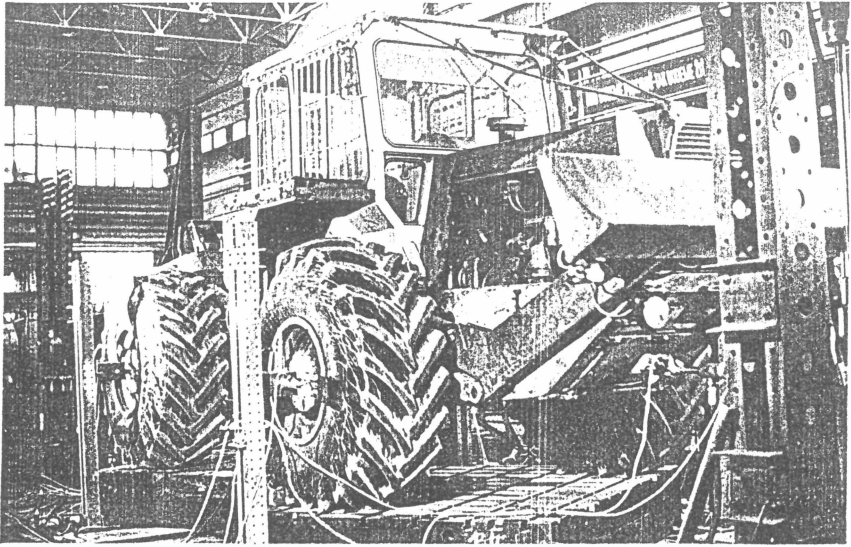
Obr. 6 Priestorový model ojnice motora ZETOR



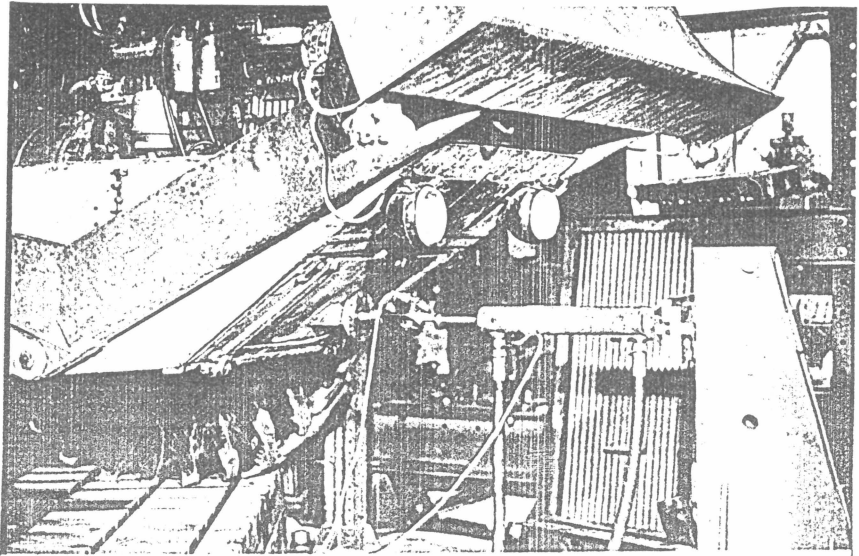
Obr. 7 Meranie statickej a dynamickej napätosti ojnice motora
FA4-185



Obr. 8. Meranie zvlnených zrychlení na nápravach 12 pri jazde
po prekážkovej črste



Obr.č. 9 Meranie kinematiky LKT 120 pri horizontálnom buzení .
/ snímače posuvov umiestnené na zvislých stĺpcoch re-
gistrujú posuv stredov kolies)



Obr. 10 Horizontálne buzenie LKT 120