

EXPERIMENTÁLNÍ ANALÝZA NAPJATOSTI SPOJOVACÍHO KLOUBU POHÁ- NĚCÍCH VŘETEN VÁLCOVACÍCH STOLIC

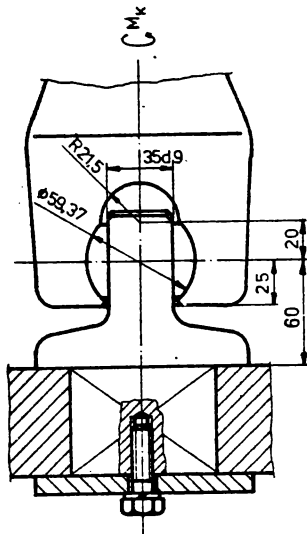
Ing. Pavel Macura, Výzkumný ústav hutnictví železa, Dobruška
Ing. Antonín Fiala, Výzkumné ústavy, Vítkovice

V posledních letech značně vzrostl počet havarií poháněcích soustav těžkých vratných válcovacích stolic v našich válcovnách i v zahraničí. Příčiny je možné nalézt v trvalém zvyšování výkonů těchto stolic a v jejich rostoucím namáhání, hlavně dynamickém. Z našich hutí lze jako příklady uvést řadu havárií na 3,5 kvartu VÍTKOVICE a blokovně I NHKG. Škody jen na havarovaných dílech představují milionové částky, nehledě na mnohem vyšší ztráty z výpadků výroby. Kritickým uzlem těchto válcovacích stolic jsou spojovací klouby mezi poháněcími vřeteny a pracovními válci. Rozměrově jsou součástí kloubu omezeny minimálními průměry pracovních válců a proto je při jejich návrzích nutno věnovat maximální pozornost jejich tvarovému řešení.

V současné době jsou ve VÍTKOVICÍCH vyráběna zařízení tratě kvarto 3,0 m pro SSSR. Tato trať svou kapacitou i zatížením výsoce překračuje tratě dříve vyrobené. Z těchto důvodů byla věnována mimořádná péče konstrukčnímu řešení dílů spojovacího kloubu - hlavně poháněcího vřetene a objímce pracovního válce. Na jejich kovových modelech byla provedena i experimentální měření, a to:

- 1) metodou křehkých laků
- 2) metodou reflexní fotoelasticimetrie
- 3) měření tenzometrická

Na obr. 1 je nakreslen měřený kloub a jsou zakótovány hlavní rozměry vyrobeného modelu.



Obr. 1

1. Měření pomocí křehkých laků

K měření se použily křehké laky firmy Vishay typu TL-500-70 a TL-500-80 ve spreji. Protože nebyla k dispozici klimatizovaná laboratoř, bylo nutno porušit předpisy výrobce pro aplikaci laků. Při zachování konečné tloušťky lakové vrstvy byl snížen počet nástřiků a zároveň byla snížena doba vytvrzování. Tím sice bylo znemožněno kvantitativní vyhodnocení měření, avšak pro následné tenzometrické proměřování, se získaly potřebné podklady hlavně v místech, nepřístupných pro aplikaci metody reflexní fotoelasticimetrie.

2. Měření pomocí reflexní fotoelasticimetrie

Pro určení nejvíce namáhaných míst a směrů hlavních napětí se použila reflexní fotoelasticimetrie. Polovina povrchu obou součástí se polepila opticky citlivou vrstvou PL-1 o tloušťce $t \approx 1,8$ mm a v okolí nejvíce namáhaných bodů se provedlo měření pomocí kompenzátoru v uzlových bodech nanesené sítě. Získaný průběh izoklin a izochromat

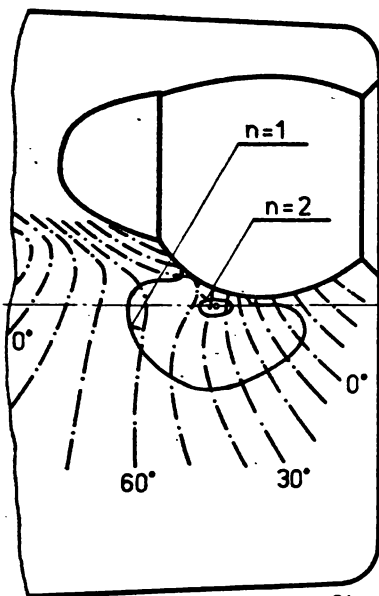
na povrchu hlavy vřetene při nominálním kroutícím momentu je vykreslen na obr. 2. Na obr. 3 je pak vykreslen získaný průběh izostat a směry hlavních napětí v nejvíce namáhaném místě. Průběh izoklin na povrchu objímky pracovních válců je znázorněn na obr. 4. Na obr. 5 jsou pak vykresleny získané průběhy složek tenzoru napjatosti v nebezpečném řezu A-B.

3. Tenzometrické měření

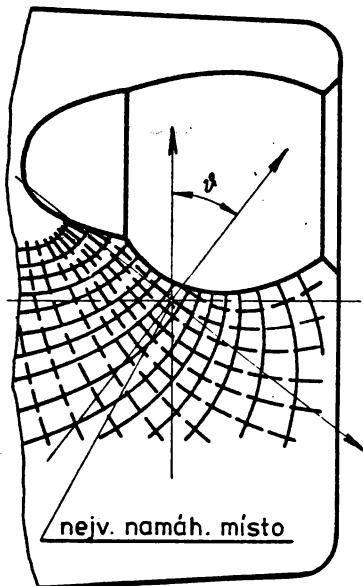
Na základě dvou předcházejících měřicích metod byla vybrána místa pro lepení odporových tenzometrů a stanoveny směry orientace jejich mřížek. Použily se tenzometry firmy HEM s délkou mřížky 1,5 mm a růžice $0/45^{\circ}/90^{\circ}$ a lepidlo Z 70. Zatěžování se provádělo postupně a pro měření a okamžité vyhodnocení jeho výsledků byl použit měřicí a výpočetní systém HP 3052 A s výpisem ve fyzikálních jednotkách hodnot kroutícího momentu, napětí v měřených místech součástí a směrů a hodnot hlavních napětí u měření tenzometrickou růžicí.

4. Závěr

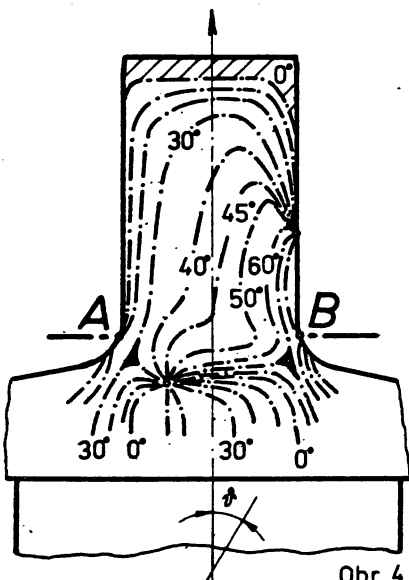
Všechny tři použité měřicí metody měly v daném případě své opodstatnění a tam, kde se získaly výsledky současně více metodami, byla zjištěna dobrá shoda. Výsledky měření ukázaly, že skutečná napětí jsou ve srovnání s napětími, vypočtenými podle platných ČSN, podstatně vyšší a výsledky byly plně využity projektanty a konstruktéry válcovacích zařízení.



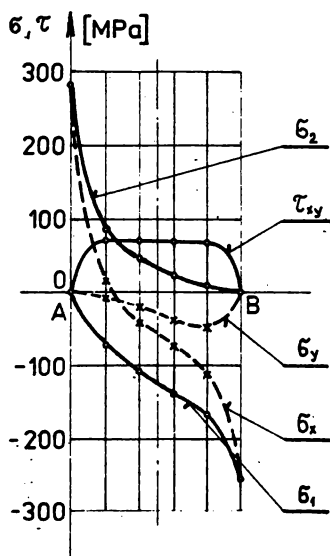
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5