

## EXPERIMENTÁLNÍ VYŠETŘOVÁNÍ NAPJATOSTI UPÍNACÍ ČELISTI PRO TAŽENÍ TRUB

Ing. Aleš Konrád, Doc. Ing. Stanislav Holý, CSc. - ČVUT FSI Praha

Předložený referát popisuje postup při stanovení napjatosti a určení nebezpečných míst inovovaného tvaru upínací čelisti stolice protažení trub. Tato čelist je nejnáročnější částí celého tažného zařízení jak po stránce materiálové, technologické, tak i provozní, přičemž její rozměry jsou omezeny rozměry celého stroje i úrovní přípustných dynamických účinků.

Pro řešení byla použita dvojitá cesta: numerická analýza MKP a experimentální s použitím zmrazeného fotoelasticimetrického modelu.

Pro určení napjatosti čelisti pomocí MKP bylo použito hardwarového a softwarového vybavení k.p. ŽĐAS, umožňující řešit tenkostěnné i prostorové konstrukce. S ohledem na kapacitní i časové podmínky byla úloha, ve skutečnosti geometrií i zatížením součásti obecně prostorová, rozdělena na dva výpočtové modely:

- a) určující průběh napětí po šířce čelisti v místě přechodu z tenčího do silnějšího profilu pro schematizované rozložení zatěžovacích sil (obr. 1).
- b) modelující vliv geometrie (poloměr přechodu z tenčího do silnějšího profilu a geometrií zachycovacích ozubů - obr. 1).

Modelu a) odpovídal výpočtový model složený ze dvou silnostěnných desek, vzájemně se pronikajících a tím respektujících přenos sil i spojitost deformací i zatížení soustavou normálních a tečných sil. Tento výpočtový model vyplynul ze skutečností z předchozích typů tažného zařízení. Model b) odpovídal rovinně schematizovanému modelu z oblasti střední roviny VIII (obr. 4), zatíženému upravenou soustavou normálních a tečných sil.

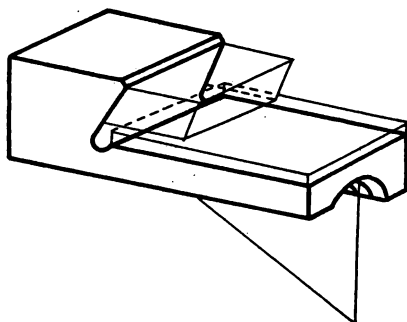
Pro ověření použitého schématu i vstupních hodnot ve výpočtech uvažovaného zatížení byl paralelně veden experiment nafotoelasticimetrickém prostorovém modelu se "zmrazeným" napětím podle standardní technologie i metodiky (obr. 2, 4). Ze zmrazeného modelu bylo vyříznuto 13 rovinných řezů, které poskytly dostatečnou informaci o velikosti povrchových napětí i obraz o velikosti maximálních smykových napětí v celém řezu.

Při porovnání výsledků obou postupů kvalitativní stránka (např. cesta možného postupu rozvíjející se trhliny definovaná maximálním smykovým napětím nebo velikost přetížení prvního ozubení) byla shodná. Výsledky numerické analýzy na schematizovaném modelu se odlišovaly pro uvažované modelové podmínky od výsledku experimentu, který s ohledem na vyšší věrnost fyzikálního modelu, oproti skutečnosti o +45 až + 40 %.

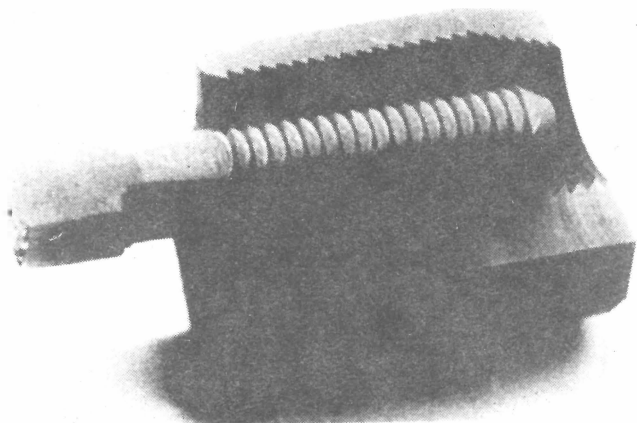
Vzhledem k obtížnému až prakticky nemožnému způsobu získání výsledků na skutečné součásti je experimentální analýza fyzikálně podobného modelu cestou k ověření, případně zpřesnění výpočtového modelu.

**Použitá literatura:**

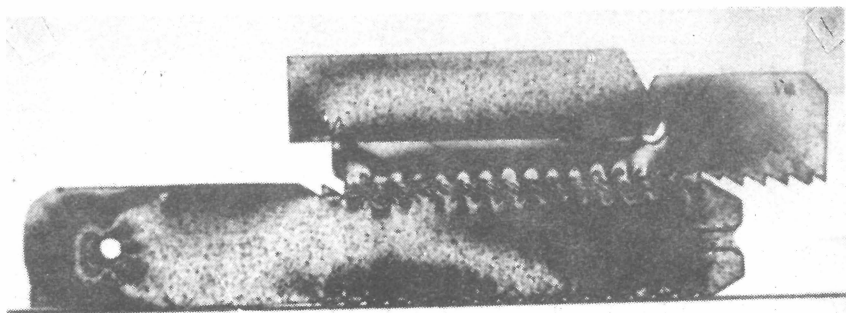
- Konrád A.: Rozbor napjatosti upínací čelisti tažné stolice 88 kW,  
diplomová práce FSI ČVUT Praha 1985  
Chesin G.L. a kol.: Metod fotouprugosti, díl I - III, Strojizdat  
Moskva 1975



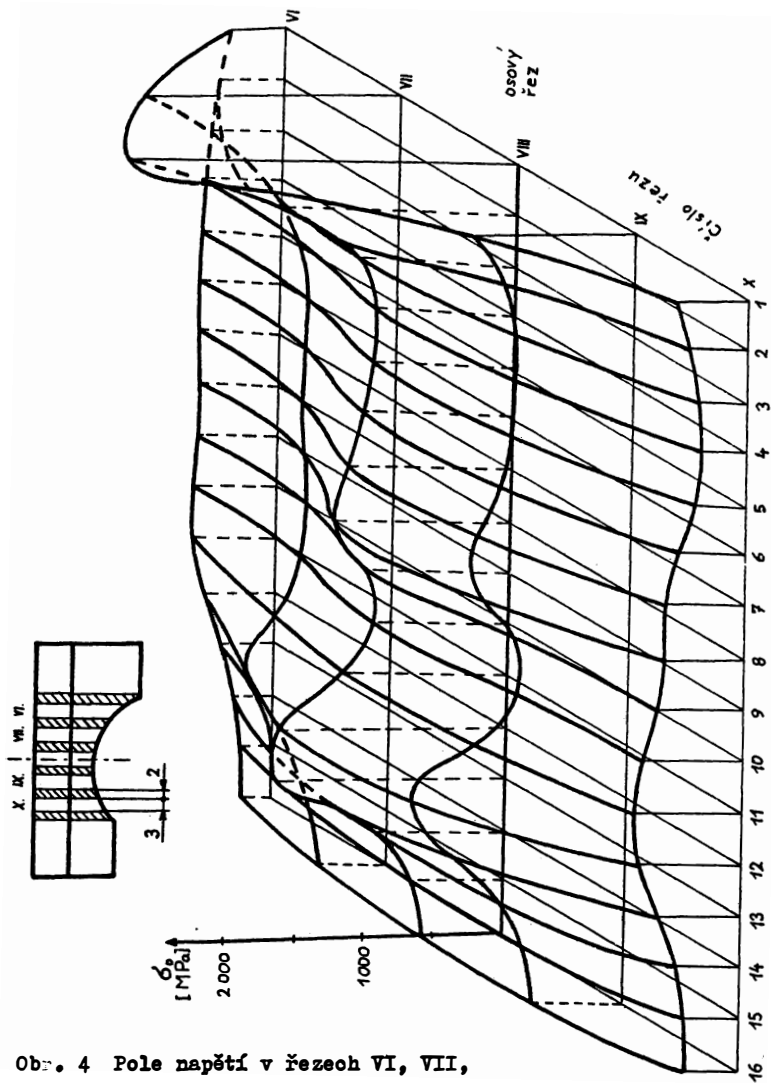
**Obr. 1** Schema geometrie tažné čelisti a předpokládaného rozložení zatěžovacích sil



Obr. 2 Modelovaná soustava tažného zařízení, čelisti a tažené trubky



Obr. 3 Osový řez modelu sestavy (řez VIII) s izochromatami polovičních řádů



Obz. 4 Pole napětí v řezech VI, VII, VIII, IX, X symetricky rozložených okolo osy tažení