

MERANIE DEFORMÁCIÍ PODVOZKA VEŽOVÉHO ŽERIAVU

Anton Duhár

Katedra mechaniky a častí strojov VŠDS v Žiline

N. p. Elektrovod Žilina vlastní prevádzkový žeriav MB 80 v koncernovej skúšobni, kde jedine majú potrebné portály na vyvodenie vodorovnej sily vo výške 37 m - 1.foto.

Výložník s nástavným výložníkom sme nesmeli spustiť pod vodorovnú úroveň. Prídavné lano bolo cez prídavnú kladku kruhovou slučkou upevnené cez diery v kladkách na vrchole veže žeriavu - 2. foto. Hlavný výložník bol v najnižšej prevádzkovej polohe $11,3922^{\circ}$ od vodorovnej hladiny. Aby sa nemohol dotknúť prídavného lana, bola veža žeriavu pootočená asi o 2° od roviny prídavného lana, idúcej osou veže žeriavu. Hrot výložníka bol vybočený asi 0,8 m. Žeriav bol svorkami ukotvený o zabetónované koľajnice, postavený výložníkom naprieč žeriavovej dráhe - vyžadovala to poloha portálov, na ktorých bol inštalovaný lanový systém na vyvodenie vodorovnej zaťažovacej sily na vežu žeriavu.

Merací teodolit bol umiestnený na streche 10,781 m vysoko nad koľajnicami žeriavovej dráhy, 52,503 m vzdialený od žeriava. Fotozáber žeriava s portálmi je urobený zo stanoviska teodolitu.

Ťah v zaťažovacom lane sme vyvíjali pomocou kladkostroja s Gallovou reťazou, merali švédskym mechanickým dynamometrom FIAB No M 3069 s rozsahom 0 - 20 kN s presnosťou do 1 %.

Spojenie a dorozumievanie pri meraní bolo vizuálne a pomocou krátkovlnných vysielaciek.

Počasie bolo ideálne, teplo, slnečno, skoro bezvetrie.

Merali sme 14.7.1978 od 10. do 14. hodiny nasledovným postupom : geometer zameral polohu 5 ťažcov, oznámil to a potom mechanik pomaly kladkostrojom zvýšil ťah obvykle o 2 kN, takto postupne až do asi 12 kN. Potom sa šlo

analogickým postupom - znižovaním ťahu - nadol. Tento postup sme zopakovali trikrát. Odčítanie polôh terčov trvalo obvykle okolo 5 minút. Za ten čas stihol klesnúť ťah v zaťažovacom lane o 500 až 250 N v prvom a druhom súbore meraní. To som zohľadnil počítaním so strednými hodnotami.

Pri experimente nebolo ako zistiť príspevok veže žeriavu na premiestení polohy sledovaných bodov, od príspevku podvozku žeriava, preto som ho bral z numerického výpočtu. Vzhľadom na relatívne malé zmeny polohy bodov veže žeriava, oproti jej rozmerom, som program pre výpočet priehybu veže žeriavu vypracoval v dvojnásobnej presnosti vo FORTRANe IV. Program ISTOZ je vydieraný na 150 DŠ. Aby som vypočítal iba deformáciu veže žeriava, beriem ju ako dokonale votknutý stožiar, zložený max. zo 100 polí s konštantným prierezom, zaťažný na vrchole vodorovnou silou F rovnakou, ako pri experimente. Ohybový moment, sklon dotýčnice a priehyb v 76 bodoch veže žeriavu vypočítal ZPA 600 asi za 15 minút.

Pri 17., 19., 23., 26., 29., 32. a 33. meracom kroku, pri zmene ťahu v zaťažovacom lane, nastal skok ťahu, niekedy až o 2 kN nadol, otrasy, praskanie, chvenie lana. Zrejme sa pootočili kladky na špicí veže žeriava, vymedzovali vôle na kladkách kužela žeriava, na koľajniciach a všade, kde sa aké vyskytovali. To je aj najzávažnejší dôvod nerobiť priemery hodnôt medzi jednotlivými súbormi meraní, prípadne ďalšie finesy matematiky. Po utíšení rázov sme dotiahli zaťaženie na nominálnu hodnotu, zamerali polohu sledovaných 5 bodov.

Za najvierohodnejší, smerodatný, možno brať tretí zaťažovací súbor. Všetky vôle boli zrejme vymedzené na stranu ťahu zaťažovacieho lana. Dynamometer ukazoval na konci odčítania vždy rovnaké hodnoty, ako na začiatku. Preto sú v 35. kroku, po odvesení dynamometra, hodnoty polôh meraných bodov nenulové. Tieto som pri výpočte polohy pólu pohybu veže žeriava odčítal, aj so statickým priehybom samotnej veže žeriava v tom ktorom bode, pri patričnom

natažení. Vól pohybu veže žeriava pri obyčtovom kmitaní je 0,2 - 1,2 m vysoko od roviny koľajníc žeriavovej dráhy.

Pre najnižší meraný bod - bod na otočnom kuželi podvozka žeriavu, malo vymedzenie vóli na zmenách jeho polohy taký podiel, že údaje z jeho meraní sú úplne bezpečné.

Najmerodatnejšie sú výsledky z meraní oboch najvyšších bodov veže žeriava: stredu kladiek na špici veže a hlavne bodu B, totožného so stredom čapu päty výložníka a to pri treťom meraní.

Cez plochy grafov zrejme možno preložiť vhodné priamky, kvôli kvantifikácii. Ale pri jemnejšej analýze možno alternatívne preložiť viac priamok a doladiť výpočet s experimentami. Nakoniec tu ani tak nejde o polohu, ako o sklon predmetnej priamky a ten je dosť jednoznačný. Hysterézia upozorňuje na existenciu tlmenia v sústave.

Merania som zpracoval na samočinnom číslicovom počítači ZPA 600 vo VS VŠDS v Žiline. V oblasti malých výchyliek je pružinova charakteristika podvozka vežového žeriava MB 80 $0,1 \times 10^9$ Nm/rad.

Program PRCHPO pre výpočet a kreslenie grafov na DIGIGRAFe je vo FORTRANe IV vydierovaný na 450 DŠ. Po výmene dvoch DŠ pre čísla snímača diernych štítkov a rýchlostlačiarne, ho možno použiť pre hociktorý samočinný číslicový počítač. Hned po deklaráciach nasledujú formáty pre vstup nameraných hodnôt a výstup vypočítaných údajov, ktorých tlač sa riadi voľbou príznaku tlače. Tri súbory dát ZPA 600 zpracoval a vydieroval pásy pre grafomat asi za 15 minút.

Tabuľky výsledkov sú na štyroch listoch A3 po 119 úde- roch, grafy na 9 listoch A4. V prílohe je na ukážku jeden graf a to z druhého merania, pre bod B v strede čapu päty výložníka.

Fotografie z merania môžem záujemcom ukázať hocikedy, prípadne na konferencii.

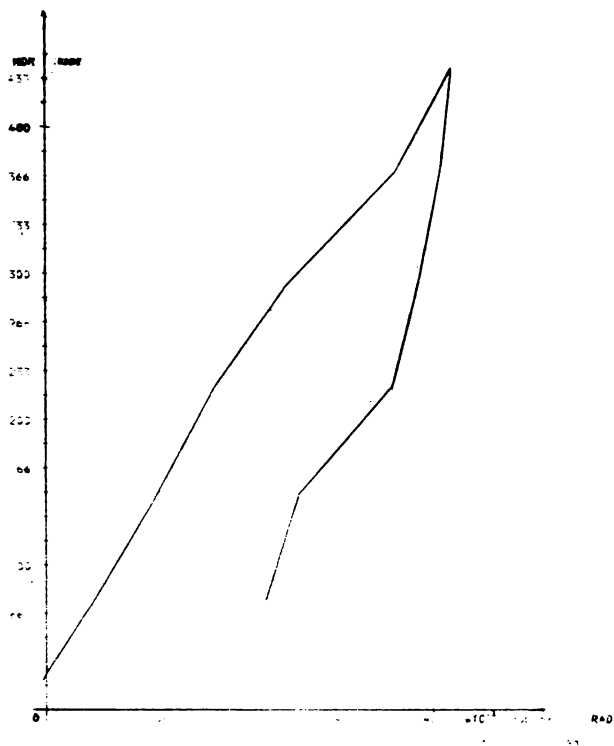
Aj keď šlo o časovo nevelké meranie, cieľ sme dosiahli.

PRUZINDVA CHARAKTERISTIKA

ZERJAV ME 85 4

V 850K 0 32-206302 N VY50K2

II.



000. 1