

EXPERIMENTÁLNE OVEROVANIE ÚNAVOVÝCH SKÚŠOK RÁMU MOTOCYKLA

Ing. Jozef Ondrek, CSc.

Vysoká škola dopravy a spojov v Žiline

1. Úvod

V prevádzkovej časti konštrukčných prvkov, ako aj celých strojných zariadení stretávame sa s cyklickým premenlivým namáhaním. Pre besporuchový chod celého komplexu strojného zariadenia, ako aj jeho časti je vždy požiadavka pevnostnej spoľahlivosti. Táto požiadavka sa zvlášť stupňuje tam, kde by porucha prvku zapríčinila stratu na ľudských životoch, poprípade by tu došlo k veľkým ekonomickým stratám. Takýto prístup pri ojedinelých preťaženiach potom vedie k zbytočne veľkej bezpečnosti a niekedy aj k neunosnému predimenzovaniu strojných súčiastok.

Iná situácia je u dopravných prostriedkov, kde ide predovšetkým o znižovanie hmotnosti, ale na druhej strane zvyšovanie únosnosti, pričom požadujeme od dopravného prostriedku, aby bezpečne slúžilo svojmu účelu v čase jeho životnosti.

Vzhľadom na rozmanitosť cestnej prevádzky dochádza tu potom k vysokej preťaživosti. V takýchto prípadoch je výpočtový odhad životnosti dobrá smernica pre posúdenie kvality konštrukčného prvku z hľadiska spoľahlivosti. Podmienkou sú však konkrétne podklady o namáhaní za kritických podmienok.

V prípade sériovej výroby týchto konštrukcií presadujú sa u výrobe experimentálne overenia ich životnosti v laboratorných podmienkach. Pri týchto skúškach simulujú sa prevádzkové podmienky zaťaženia. Majú výhodu v podstatnom skrátení bežnej prevádzkovej skúšky. Využitie týchto skúšok predpokladá dobrú znalosť problému únavového porušenia pri časovo premenlivých kmitavých silách.

2. Cieľ riešenia

Hlavnou požiadavkou bolo navrhnúť skúšobné zariadenie, na ktorom je možné experimentálne overiť životnosť rámu motocykla, ktorý je vystavený nebezpečnému únavovému poškodeniu, pričom má byť rešpektovaný charakter prevádzkového zaťaženia.

Ak chceme, aby skúšobné laboratorné zariadenie plnilo svoj účel, k tomu je potrebná dobrá znalosť prevádzkových charakteristík závislých na čase. V každom prípade je tu potrebné uviesť do súladu výkono-frekvenčné možnosti zaťažujúceho systému v prevádzke s výkono-frekvenčnými skutočnosťami v laboratóriu.

Pre rám jednostopového motorového vozidla, ktorý má byť skúšaný v laboratóriu, sme pristupovali nasledovne : Najskôr bolo skúmané namáhanie rámu motocykla od jednotlivých prevádzkových stavov samostatne pôsobiacich ako statické predpätie od vlastnej hmotnosti vozidla i jazdca, montážne upevnenie motora a prevodovky na konštrukciu.

Namáhanie pri jazde do svahu, vplyvy brzdenia a namáhania od vnútorného kmitania. Pri dynamickom namáhaní sa sledovali cesty s rôznym povrchom s orientáciou na typické prevádzkové podmienky. Získané výsledky z charakteristických úsekov ciest sa mixovali k získaniu typického súboru života sledovanej konštrukcie. Ďalej takto nahromadený materiál vo forme signálu bol spracovaný pomocou štatistických charakteristík náhodného procesu, ktorý sa ďalej využil ako podklad pre namáhanie rámu v laboratorných podmienkach.

3. Popis navrhnutého skúšobného zariadenia (obr. 1)

Jednou z najviac namáhaných častí motocykla je rám 1. Je to pomerne složitý zvarenec s početnými koncentrátormi napätia, ktoré znižujú jeho únavovú pevnosť. Overenie jeho pevnosti sa uskutočňuje únavovými skúškami na zariadení ktoré bolo za tým účelom vyrobené (obr. 1). Kmitacia

stolica je vyrobená tak, aby sa mohla po nenáročnej pre-stavbe použiť na únavové skúšky rámov rôznych typov moto-cyklov. Toto zariadenie v podstate tvoria dva rovnaké oce-lové nosníky 2. Sú prizmatické, kruhového prierezu, ktoré sú uložené na dvoch kĺbových podperách 3. Rozostup podpier 3 je možné nastavovať podľa potreby.

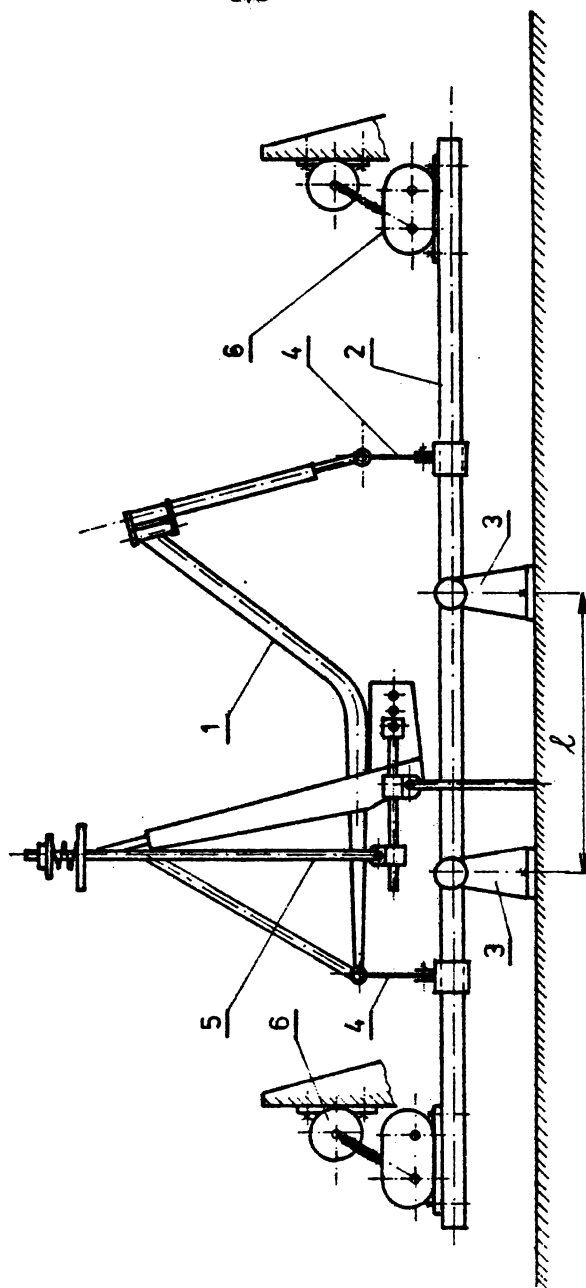
Rám motocykla 1 je k nosníkom 2 pripevnený prostred-níctvom dvoch listových pružín 4.

Statická zložka zaťaženia na skúšaný rám navodí páko-vým mechanizmom 5. Dynamická zložka zaťaženia je buďená jedným alebo dvoma vibrátormi 6, ktoré pracujú na princí-pe nevyvážených odstredivých síl. Za účelom získania vhod-ného zaťaženia cyklu je možné vibrátory umiestňovať na rôz-nych miestach stolice a nezávisle jeden od druhého nasta-vovať - plynule meniť ich otáčky. Hodnota amplitúdy dyna-mickej časti zaťaženia je závislá od otáčok a umiestnenia vibrátorov. Napájanie vibrátorov je z riadiaceho pultu, čo umožňuje prevádzkať programové skúšky podľa predom stano-veného programu.

4. Záver

Opísané zariadenie umožňuje v laboratorných podmienkach robiť meranie a skúšky za účelom posúdenia únosnosti rámu motocykla. Skracuje sa tým dĺžka trvania skúšok, preto je to ekonomicky výhodnejšie v porovnaní so skúškami v teré-ne.

Na základe výsledkov skúšok je možné poukázať na zle urobený zvar, nevhodný tvar riešenia konštrukcii a podobne.



Obr. 1