

PROVOZNÍ ANALÝZA NAMÁHÁNÍ STOCHASTICKÉHO CHARAKTERU

Miloš Vlk, VUT-FS, Technická 2, 616 00 Brno
Ivo Hejnárek, VÍTKOVICE-ÚAM, 611 00 Brno

Zkušenosti naznačují a kvalifikované rozbory dokazují, že převažující většina provozních zatížení a napětově-deformačních odezev na tato zatížení mají stochastický charakter. Uvedená okolnost je potom určující pro vhodnou volbu měření a analýzy těchto procesů (jak příslušného experimentálního HW tak i SW), a to samozřejmě s přihlédnutím k účelu a cílům této činnosti, které mohou být i značně různorodé. V případě VÍTKOVIC - ÚAM se především jedná o vyšetřování dynamických charakteristik konstrukcí (vlastních a budících frekvencí a útlumu) nebo obecně o získání vstupních údajů potřebných pro posouzení v úvahu přicházejících mezních stavů únosnosti (hlavně únavy) a použitelnosti.

Se zřetelem na vazbu při měření a zpracování údajů užíváme v zásadě dva možné druhy soustav:

1. off-line, kdy dochází k oddělení záznamu dat a jejich analýzy a to z hlediska místního i časového. Tento způsob je historicky starší (kdy jeho používání bylo určeno tehdejšími stavem úrovně technického vybavení), nicméně i dnes přichází v úvahu zejména v případech nerutinních, ale spíše studijních typů úloh,

2. on-line, kdy naopak tyto činnosti probíhají v reálném čase a dnes již obvykle v jediné aparatuře. Realizace požadovaných technických činností je buď již pevně zajištěna výrobcem nebo ji lze s výhodou programově předepsat uživatelem s ohledem na specifický charakter řešeného problému.

Jestliže v prvním případě může mít zařízení pro analýzu (speciální analyzátor nebo vhodný počítač) laboratorní charakter, pak v druhém případě je nezbytné přenosné zařízení, dostatečně spolehlivé a odolné proti tvrdým provozním podmínkám. V současné době převažuje digitální zpracování jak při analýze amplitudové tak i frekvenční (jak s využitím filtrace tak i FFT).

Z široké nabídky zařízení, která je (nebo byla) na našem trhu, se zaměříme pouze na ta, s jejichž používáním máme dobré zkušenosti.

Sem patří především měřicí a vyhodnocovací zařízení MC-12 (od fy Eckloff, resp. BMC) ve spojení s kapesním počítačem SHARP 1500A a tiskárnou a plotrem. Se svými pěti analogovými vstupy nám slouží hlavně jako provozní spektrální analyzátor (vzorkovací frekvence do 15 kHz) nebo jako digitální záznamník. K využití se nabízí celá řada dalších funkcí - multimetr, funkční generátor, FFT a další, které je možno si v Basicu nebo Forthu naprogramovat. Data se ukládají na kazetopáskovou jednotku.

Modernější a všestrannější je programovatelný měřicí systém MC-32, rovněž od fy BMC. Naše provedení má 16 kanálů

(dodává se až 45 analogovými a 16 digitálními vstupy). Tento typ má i širší programové vybavení a větší uživatelský komfort. Jeho data se ukádají na disketu 3,5" a jsou kompatibilní s PC.

Pro kvalifikované posouzení únavové životnosti při provozním namáhání je nezbytná analýza výsledků tenzometrických měření metodou stékání deště (a to ve variantě buď bez nebo se střední hodnotou). K tomuto účelu je určen známý provozní analyzátor fy MTS typ **DA 460.12**. Umožňuje zapojení až 8 vstupů buď přímo nebo přes zabudované měřicí zesilovače. S využitím výměnných modulů lze též vyhodnocovat četnosti průchodů hladinou nebo čas ve třídě. Zařízení je napájeno ze sítě, nebo z baterie.

Hlavní nedostatky uvedeného přístroje - investiční náklady, zabraňující jeho žádoucím širšímu nasazení v provozu, odstraňuje analyzátor **ANOD**, vyráběný v ÚAM. Je určen pro sledování až 6 kanálů metodou stékání deště v obou jejich variantách. Lze opět využít přímé vstupy nebo předřadit měřicí zesilovače. Zařízení je bezobslužné, pouze s indikací správných funkcí, odečet dat je do počítače PC (nebo i do MC-12 a pod.).

Na rozdíl od shora uvedených přenosných zařízení má souprava tvořená digitálním zesilovačem **DMC 9012** a počítačem **MACINTOSH** spíše laboratorní charakter. Ve spojení s programovým systémem **BEAM** však poskytuje vysoký komfort práce a umožňuje široké možnosti zpracování výsledků.

Takto získané údaje jsou potom využity pro únavové posouzení ocelových konstrukcí podle ČSN 73 1401 (program **FATAL**), konstrukcí rýpadel, nakladačů a zakladačů podle ČSN 27 7008 (program **USVAKO**), mostů podle ČSN 73 6205 (program **UNAMO**) nebo ocelových konstrukcí podle Eurocode č.3 (program **EUROFAT**).

Neméně důležité a svým způsobem průkaznější je potom experimentální ověřování životnosti konstrukcí nebo jejich vybraných uzlů v laboratorních podmínkách při pokud možno věrné simulaci provozního zatížení. K realizaci této činnosti se pak rovněž využije výsledků analýzy dat, které pak slouží jako vstupy pro řídicí jednotky zatěžovacího systému (v našem případě **MTS** a **INOVA**).

Význam uvedených činností vedoucích k zajištění požadované spolehlivosti strojů a zařízení je zvláště zdůrazněn v současné době, kdy je naší snahou exportovat na vyspělé trhy.

Literatura:

Hepnárek, I.-Vlk, M.: Ročenka VŽSKG, Ostrava 1987, s.91-95
Hepnárek, I.-Vlk, M.: Strojírenství, 38, 1988, č.8, s.495-501
Marek, P.-Vlk, M.: Pozemní stavby, 36, 1988, č.6, s.261-265