



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201293
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 L 1/10

(22) Přihlášeno 13 07 78
(21) (PV 4688-78)

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 15 04 82

(75)
Autor vynálezu DOLEŽAL ZDENĚK ing. CSc. a HUJEČEK ZDENĚK ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení pro bezdotykové buzení mechanických systémů a současné měření budící síly

Vynález se týká zařízení pro bezdotykové buzení mechanických systémů a současné měření budící síly.

Dynamické parametry mechanických systémů lze určovat z výsledků experimentálních měření, jsou-li známy jejich komplexní odezvy v závislosti na amplitudě a frekvenci buzení. V současné době jsou k definovanému buzení mechanických systémů používány elektrodynamické, kapacitní nebo elektro-mechanické vibrátory se snímačem sil, založené nejčastěji na piezoelektrickém principu. Snímače sil je nutno v těchto případech mechanicky upevnit mezi buzený systém a vibrátor, což je v řadě případů zdrojem chyb měření a dalších realizačních potíží. Jisté množství přídavné hmotnosti mezi snímačem síly a měřeným systémem způsobuje, že udávaná síla snímačem síly není exaktní. Část měřené síly je spotřebována ke „zrychlování“ této nežádoucí přídavné hmotnosti. Buzení objektu v požadovaném místě a směru je značně problematické. Je-li budící síla zaváděna v požadovaném směru, potom v buzeném místě systému musí být umožněny i všechny zbývající ortogonální druhy pohybů bez omezení. Takové omezení, realizované mechanickým napojením snímače síly a vibrátoru, představuje potom neúmyslné a nežádoucí vazební buzení. Mechanické spojení

snímače síly a buzeným systémem bývá časově velmi náročné. Ve většině případů nelze realizovat spojení tak, aby systém nebyl znehodnocen pro své původní funkční použití. Prakticky nepřekonatelné potíže s mechanickým spojením vznikají u velmi málo hmotných systémů, které je žádoucí budit do velmi vysokých frekvencí. Použitelnost špičkových elektrodynamických vibrátorů je frekvenčně omezena horní hranicí 20 kHz. Tato frekvenční hranice je však pro řadu strojírenských výrobků velmi nízká a s ohledem na praktické potřeby neuspokojivá.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro bezdotykové buzení mechanických systémů a současné měření budící síly, tvořené bezdotykovým vibrátorem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že bezdotykový vibrátor, uložený na pružném závěsu je pevně spojen s akcelerometrem, orientovaným ve směru buzení.

Příklad provedení je schematicky znázorněn na připojeném výkrese, kde obr. 1 představuje uspořádání při užití elektromagnetického nebo kapacitního bezdotykového vibrátoru a obr. 2 představuje uspořádání při užití elektrodynamického bezdotykového vibrátoru.

Bezdotykový vibrátor 1 elektromagnetický, kapacitní nebo elektrodynamický je ulo-

žen v příslušné vzdálenosti od měřeného objektu 3 na pružném závěsu 2 a je pevně spojen s akcelerometrem 5, orientovaným ve směru buzení. Pružný závěs 2 je tvořen například membránou, planžetou nebo soustavou magnetů. V případě použití elektrodynamického vibrátoru (obr. 2) jsou cívky 4 bezdotykového vibrátoru 1 k měřenému objektu 3 natmeleny.

Při funkci zařízení umožňuje pružný závěs 2 o určité tuhosti C bezdotykovému vibrátoru 1 o hmotnosti M kmitavý pohyb ve směru buzení x . Je-li cívka vibrátoru 1 napájena střídavým proudem o frekvenci ω , vzniká mezi bezdotykovým vibrátorem 1 a měřeným objektem 3 vzájemně působící střídavá budící síla F o frekvenci ω . Současně udává akcelometr 5, pevně spojený s bezdotykovým vibrátorem 1 zrychlení $\ddot{x}$. Známe-li tedy hodnotu zrychlení $\ddot{x}$, hmotnost M vibrátoru 1, uloženého na závěsu 2 o tuhosti C , potom určíme budící sílu ze vztahu $F = M\ddot{x}$

$(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2})$, kde M je hmotnost vibrátoru s akcelerometrem, $\ddot{x}$ je zrychlení kmitavého pohybu ve směru buzení, ω_1 je vlastní kruhová frekvence a ω je kruhová frekvence bu-

zení, přičemž vlastní frekvence $\omega_1 = \sqrt{\frac{C}{M}}$,

kde C je tuhost závěsu 2 a M hmotnost vibrátoru 1 s akcelerometrem 5. V případech, kdy vlastní kruhová frekvence ω_1 bude značně nižší, než kruhová frekvence buzení ω , stanoví se budící síla ze vztahu $F = M\ddot{x}$, kde M je hmotnost vibrátoru 1 s akcelerometrem 5 a $\ddot{x}$ je zrychlení kmitavého pohybu ve směru buzení.

Vynález lze využít při náročných laboratorních měřeních, při běžných měřeních ve vývoji a výrobě, zvláště potom všude tam, kde se vyžaduje buzení ve vysokých frekvencích.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro bezdotykové buzení mechanických systémů a současné měření budící síly, tvořené bezdotykovým vibrátorem, vyznačené tím, že bezdotykový vibrátor (1),

uložený na pružném závěsu (2), je pevně spojen s akcelerometrem (5), orientovaným ve směru buzení.

2 výkresy

