



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

204 485
(11) (B1)

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 08 01 79
(21) PV 175-79

(51) Int. Cl.³ F 16 F 9/04,
9/08

(40) Zverejnené 31 07 80
(45) Vydané 01 06 83

(75)

Autor vynálezu CHMÚRNY RUDOLF ing. CSc., BRATISLAVA, PANČENKO VLADIMÍR JOSIFOVIČ ing., MOSKVA
/SSSR/ a BALLO IGOR doc. ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Tekutinové vibroizolačné zariadenie s pružnými zásobníkmi

1

Vynález sa týka tekutinového vibroizolačného zariadenia s pružnými zásobníkmi, deformovateľnými aj v tangenciálnom smere, ktoré zvyšujú vibroizolačný efekt a rozširujú účinné frekvenčné pásmo. Zariadenie je pneumatické, hydraulické alebo kombinované s dvomi pružnými zásobníkmi tekutiny.

Doteraz používané tekutinové vibroizolačné zariadenia využívajú pri plnení funkcie pružného elementu určité množstvo vzduchu (alebo iného plynu), ktorý je uzavretý vo vzduchotesnom pracovnom valci alebo mechu z pružného a vzduchotesného materiálu. Rôznymi vložkami v stenách mechov spravidla kordových sa vylučuje deformácia pružného obalu v tangenciálnej rovine a umožňuje sa len ohybová deformácia ich stien. Zväčšovaním alebo zmenšovaním pracovného priestoru sa stláča alebo rozťahuje plynová pracovná náplň. V podstatnej miere závisia na plynovej pracovnej náplni a menej na pružných vlastnostiach obalu, v ktorom je plynová pracovná náplň uzavretá. Tým je závislosť medzi statickou silou a stlačením vibroizolačného zariadenia lineárna, alebo blízka k lineárnej, spravidla s tvrdnúcim charakterom. Vzhľadom na to, že majú vzdušnicu vsunutú do plášťa alebo spevnenú kordom, neumožňujú v pracovnej činnosti balónový efekt.

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje tekutinové vibroizolačné zariadenie s pružnými zásobníkmi, volenými tak, aby pri zmene objemu zásobníkov Δv a vnútorného tlaku pracovnej náplne Δp , pri najnižšej uhlovej frekvencii harmonickej zložky izolovaných vibrácií ω , platil vzťah $\Delta v / \Delta p > 2 S_0^2 / m \omega^2$, kde m je hmotnosť izolovaného objektu, obsahujúce

204 485

vzduchotesný valec s plochou vnútorného prierezu S_c , naplnený plynom, kvapalinou alebo ich kombináciou pod tlakom, pripevnený na kmitajúci povrch, ďalej veko valca, pohybujúce sa pozdĺž osi valca, pripevnené na izolovaný objekt a dva zásobníky spojené s dutinou valca podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že pružné zásobníky sú voľne deformovateľné. Jeden zo zásobníkov, ktorého pracovný priestor je spojený otvorom s pracovným priestorom valca je vyhotovený v tvare anuloidu, ktorý je rozrezaný pozdĺž kružnice vnútorného priemeru, kolmého na jeho os, pričom jedným okrajom je pripojený na vzduchotesný valec a druhým na veko.

Vynález vibroizolačného zariadenia s pružnými zásobníkmi, deformovateľnými aj v tangenciálnom smere, zvyšuje vibroizolačný efekt a účinné frekvenčné pásmo rozšírené aj na nízke frekvencie. Pritom sa tieto výhodné vlastnosti dosahujú jednoduchými prostriedkami.

Na pripojenom obrázku je znázornené osovo symetrické vibroizolačné zariadenie podľa vynálezu.

Znázornený objekt 1, izolovaný vibroizolačným zariadením od mechanického kmitania kmitajúceho okolia 2 je pevne spojený s vekom 3. Druhá časť zariadenia, vzduchotesný valec 4 je pevne spojený s kmitajúcim okolím 2. Priamočiarosť vzájomného pohybu oboch častí zabezpečuje klzné vedenie 8 a ich poddajné vzduchotesné spojenie gumový zásobník 5. Ďalší pružný zásobník 6 je vzduchotesne pripevnený na vzduchotesný valec 4. Pracovné priestory vzduchotesného valca 4 a zásobníka 6 sú navzájom spojené skupinou otvorov 7 v stene vzduchotesného valca 4. Celé vibroizolačné zariadenie je pod tlakom naplnené pracovnou kvapalinou alebo plynovou náplňou 9. Oba zásobníky sú vyhotovené z pneumatikových vzdušnic, vhodných rozmerov a vlastností, ktoré sú rozrezané pozdĺž kružnice vnútorného priemeru, kolmého na os vzdušnice. Rozmery a vlastnosti vzdušnic treba voliť tak, aby sa splnila známa podmienka vibroizolácie u linearizovaných sústav

$$\omega > \sqrt{2 \omega_0}$$

kde ω je uhlová frekvencia najnižšej harmonickej zložky budiaceho pohybu (s^{-1}),

ω_0 - uhlová frekvencia linearizovanej sústavy (s^{-1}).

Vlastná frekvencia opísanej sústavy, pri ktorej sa nahradí závislosť objemu vzdušnice v na jej vnútornom tlaku p v pracovnom bode smernicou dotyčnice $\Delta v / \Delta p$ sa vypočíta podľa vzťahu

$$\omega_0^2 = \frac{S_c^2}{m} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta v}$$

kde S_c je plocha vnútorného prierezu valca (m^2),

m - hmotnosť izolovaného objektu (kg).

V konkrétnom prípade sa dosiahli hodnoty $\Delta p / \Delta v = 2,85 \cdot 10^6 \text{ Pa } m^{-3}$; $S_c / m = 6,61 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 \text{ kg}^{-1}$, z čoho vyplýva vlastná uhlová frekvencia linearizovanej sústavy $\omega_0 = 4,34 \text{ s}^{-1}$, čo znamená vlastnú frekvenciu $\sim 0,7 \text{ Hz}$.

Vibroizolačné zariadenie, vyhotovené podľa vynálezu sa vyskúšalo v sérii experimentov, ktoré preukázali ich výhodné vibroizolačné vlastnosti. Tieto výhodné vlastnosti možno objektívne charakterizovať nameranou amplitúdovo-frekvenčnou charakteristikou s nasledovným priebehom:

V oblasti rezonancie, t.j. v okolí 0,7 Hz kinematického harmonického budenia, stúpla krivka amplitúdovo-frekvenčnej charakteristiky len na 1,05 násobok amplitúdy budenia.

Pri experimentoch sa porovnávali amplitúdovo-frekvenčné charakteristiky sústavy podľa vynálezu a sústavy, v ktorej sa pružné balóny nahradili vzduchovými zásobníkmi rovnakého objemu ako mali balóny so zanedbateľne málo deformovateľnými stenami. Hodnoty amplitúdovo-frekvenčnej charakteristiky sústavy s pružnými balónmi boli vo frekvenčnom pásme 1 až 10 Hz nižšie, minimálne o 3 dB v porovnaní s hodnotami pre sústavu s málo deformovateľnými zásobníkmi. Vo frekvenčnom pásme 2 až 8 Hz bol pokles minimálne o 6 dB.

Aj v prípade náhrady tuhého zásobníka balónom s tretinovým objemom sa vibroizolačné vlastnosti sústavy zlepšili, najmä v rozsahu 3 až 11 Hz, kde nastal pokles na amplitúdovo-frekvenčnom charakteristike o 2,5 až 8,5 dB.

Vynález možno využiť na zariadeniach, v ktorých treba eliminovať vibračné vplyvy.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Tekutinové vibroizolačné zariadenie s pružnými zásobníkmi, volenými tak, aby pri zmene objemu zásobníkov Δv a vnútorného tlaku pracovnej náplne Δp pri najnižšej uhlovej frekvencii harmonickej zložky izolovaných vibrácií ω , platil vzťah $\Delta v / \Delta p > 2 S_c^2 / m \omega^2$, kde m je hmotnosť izolovaného objektu, obsahujúce vzduchotesný valec s plochou vnútorného prierezu S_c , naplnený plynom, kvapalinou alebo ich kombináciou pod tlakom, pripevnený na kmitajúci povrch, ďalej veko valca pohybujúce sa pozdĺž osi valca, pripevnené na izolovaný objekt a dva zásobníky spojené s dutinou valca, vyznačujúce sa tým, že pružné zásobníky (5 a 6) sú voľne deformovateľné.
2. Tekutinové vibroizolačné zariadenie podľa bodu 1 vyznačujúce sa tým, že zásobník (6), ktorého pracovný priestor je spojený otvormi (7) s pracovným priestorom valca (4) je vyhotovený v tvare anuloidu, rozrezaného pozdĺž kružnice vnútorného priemeru, kolmého na jeho os, pričom jedným okrajom je pripojený na vzduchotesný valec (4) a druhým na veko (3).

