

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00590

(22) Data de depozit: 13.08.2012

(41) Data publicării cererii:
28.03.2014 BOPI nr. 3/2014

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL DE MECANICA SOLIDELOR
AL ACADEMIEI ROMÂNE,
STR.CONSTANTIN MILLE NR.15,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• BALDOVIN DANIEL CĂTĂLIN,
STR. SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 290,
CĂMIN P12, ET. 3, CAMERA 303,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) AMORTIZOR ANTIȘERPUIRE NELINIAR HIDRAULIC PASIV
PENTRU DEPLASĂRI MICI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un amortizor antișerpuire hidraulic, pentru deplasări relativ mici, utilizat în cazul mișcării de șerpuire a vehiculelor feroviare, din două direcții. Amortizorul conform invenției este alcătuit din doi cilindri concențrici, fixați pe o flanșă, cu prindere variabilă, în cilindrul interior fiind dispus, cu un joc radial relativ mic, un piston, de cilindrul exterior fiind fixat un capac prevăzut cu un orificiu, pentru comunicarea cilindrului exterior cu exteriorul, și, respectiv, cu o gaură străpunsă, axială, prin care iese în exterior o tijă solidarizată de piston, atât în cilindrul interior, cât și în piston fiind practicate niște orificii calibrate pentru laminarea uleiului existent în cilindri, iar într-o cameră delimitată de cilindrul interior, flanșă și piston fiind creată o presiune.

Revendicări: 1
Figuri: 8

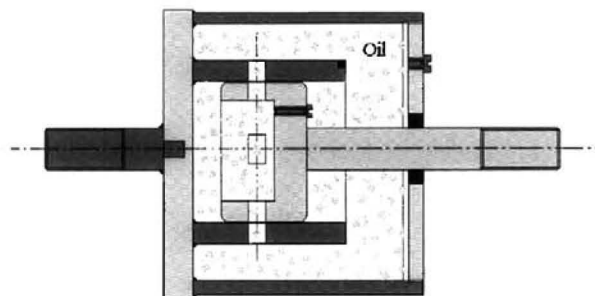


Fig. 3



AMORTIZOR ANTISERPUIRE NELINIAR HIDRAULIC PASIV PENTRU DEPLASARI MICI

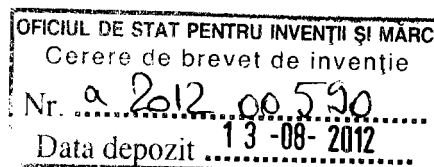
Domeniu: Stiinte ingineresti. Subdomeniu: Inginerie mecanică

Stabilitatea sistemelor dinamice este un domeniu foarte important iar ideea de concepie a acestui dispozitiv a pornit tot de la o problema de stabilitate si anume de la miscarea de serpuire a vehiculelor feroviare, din doua directii:

1. In literatura de specialitate este cunoscut faptul ca o conicitate mare a rotii unui vehicul feroviar este favorabila stabilitatii dinamice a vehiculelor in curbe dar defavorabila circulatiei vehiculelor in aliniament si reciproc. Asadar in dinamica vehiculelor feroviare este necesar a se face un compromis intre aceste doua cerinte practice opuse.
2. Pe de alta parte, pentru a evita cuplarea vibratiilor maselor vibrante se adopta coeficienti de elasticitate in plan orizontal intre cutie si boghiu de 100 de ori mai mici decat cele intre boghiu si osie. Intrebarea este de ce nu se folosesc coeficienti de 100 de ori mai mari? Unul dintre raspunsuri este de costurile si dimensiunile dispozitivelor care pot dezvolta o asemenea elasticitate. Totusi, sunt dezvoltate dispozitive pasive care sunt robuste, de dimensiuni mici si dezvolta forte de elasticitate foarte mari, de pilda dispozitivele SERB care sunt destul de putin promovate si cunoscute in strainatate. Asadar am folosit intr-un program de simulare numerica o elasticitate mai mare in directie transversala si am observat ca exista o cuplare intre miscarile maselor vibrante la o frecventa mai mica decat frecventa miscarii de serpuire, in cazul amortizarii liniare. Pentru a evita acest aspect nedorit am folosit o caracteristica de amortizare neliniara in directie transversala intre osie si boghiu, care a stabilitat complet osia inclusiv pentru valori mari ale conicitatii rotii pentru rularea in aliniament.

Pornind de la aceste doua idei am considerat ca amortizarea trebuie sa fie mica pentru valori mici ale depasarii si mai mare pentru valori mai mari ale deplasarii si de aici am putut concepe amortizorul antiserpuire neliniar hidraulic pasiv pentru deplasari mici avand in vedere ca deplasarea admisibila a osiei in cale este 10 mm.

Forta neliniara in directie transversala utilizata in programele de simulare numerica are expresia analitica de forma:



$$F_y(y, \dot{y}) = c_y \dot{y} + a_y |y|^\alpha [1 + \varepsilon \cdot \text{sgn}(y\dot{y})] \cdot |\dot{y}|^\beta \text{sgn}(\dot{y}) \quad (1)$$

Diagramele dissipative liniara echivalenta si cele neliniare dorite, care elimina complet miscarea de serpuire a vehiculelor in domeniul marilor viteze si care au fost folosite in programele de simulare numerica utilizate in aceasta lucrare sunt prezentate in figurile 1-2.

Caracteristicile neliniare prezentate in figura 3 este date (1) in urmatoarele contitii $C_{oy}=20$ kNs/m, $a_y=6 \cdot 10^8$ Ns²/m³, $\alpha=1.1$, $\beta=2$, $\varepsilon=0$ sau $\varepsilon=1$.

Schema amortizorului antiserpuire neliniar hidraulic pasiv pentru deplasari mici este prezentat in figura 3.

Acesta este un dispozitiv bicilindric cu piston si capac. Cei doi cilindrii sunt asamblate concentric prin sudare pe o flansa prevazuta cu o prindere variabila. Diametrul tubului interior si diametrul exterior al pistonului sunt egale si permit un joc intre ele de maxim 0.1 mm. Dispozitivul este prevazut cu un capac care este asamblat prin infiletare sau sudat in cilindrul exterior. Acest capac este prevazut cu un semering si cu un orificiu de evacuare a aerului din interiorul dispozitivului. Se mai poate atasa un disc de ghidaj al pistonului in parte dinspre capac. Atat pistonul cat si cilindrul interior sunt prevazute cu orificii de diferite forme si marimi care corespund intre cele doua piese in care se produce culisarea. Uleiul este laminat prin aceste orificii iar singura camera in care se formeaza presiune este intre cilindu interior si piston asa incat in functie de directia de deplasare a pistonului uleiul este absorbit sau evacuat in sau din aceasta camera de presiune. In functie de fortele necesare dorite se pot atasa segmenti pe piston sau se pot folosi fluide cu diferita densitate.

Pentru a incerca sa se reproduca experimental aceasta diagrama neliniara s-a incercat realizarea acestui dispozitiv hydraulic neliniar. In figures 4-5 este prezentat dispozitivul realizat si se prezinta modul lui de incercare experimental pe stand:

Dispozitivul neliniar hydraulic a fost testat experimental la incercari dinamice ciclice la frecvente de peste 6 Hz, fecvente ce corespund miscarii de serpuire la viteze mari de circulatie a trenurilor.

Deoarece hidropulsul utilizat in incercarile experimentale furnizeaza deplasari mici pentru frecvente de peste 6 Hz, diagramele rezultate au fost realizate din mai multe esantioane. In figurile 6-7 sunt prezentate esantioane din caracteristica de deplasarea si caracteristica de forta obtinute prin experimentare.

Forța disipativă dezvoltată de dispozitiv poate fi ajustată prin două metode. Prima metodă este constructivă, adică se pot modifica atât diametrul pistonului cât și al cilindrului interior dar și prin modificarea numărului de găuri, a geometriei gaurilor și a modului lor de dispunere pe cilindru și pe piston. A doua metodă este una pozițională, adică prin rotația relativă a pistonului față de cilindrul interior se produce geometric o ajustare a orificiului comun celor două piese. În figurile 9 sunt prezentate câteva dintre diagramele Force-displacement realizate pe dispozitivul hydraulic prin încercări experimentale în funcție de poziționarea pistonului în cilindru.

(

22 cuvinte)

Revendicare

Se solicita protectie pentru dispozitivul intitulat "Amortizor antiserpuire neliniar hidraulic pasiv pentru deplasari mici" care prezinta un tip de amortizor hidraulic neliniar pasiv a carui caracteristica este favorabila in stabilizarea miscarii de serpuire a vehiculelor feroviare.

(

22 cuvinte)

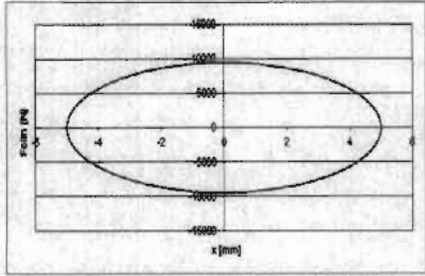


Figura 1 - Caracteristica disipativa liniara

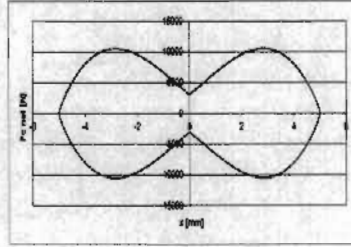


Figura 2 - Caracteristici disipative neliniare

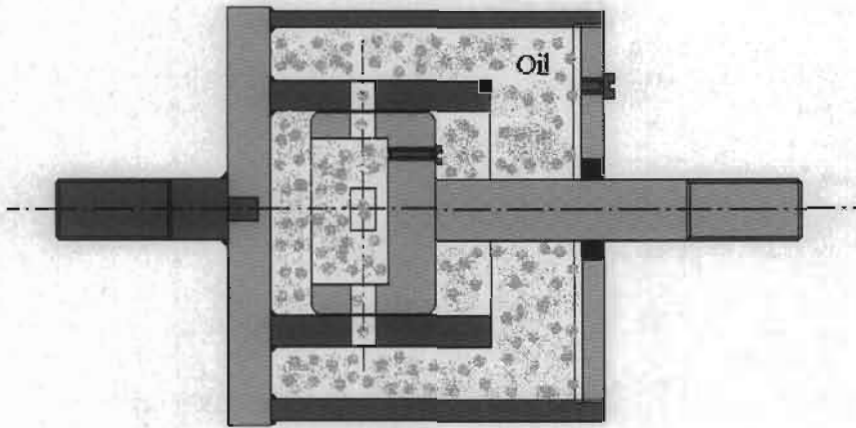
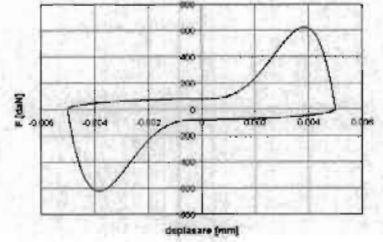


Figura 3 - Schema amortizorului antisepuire neliniar hidraulic pasiv

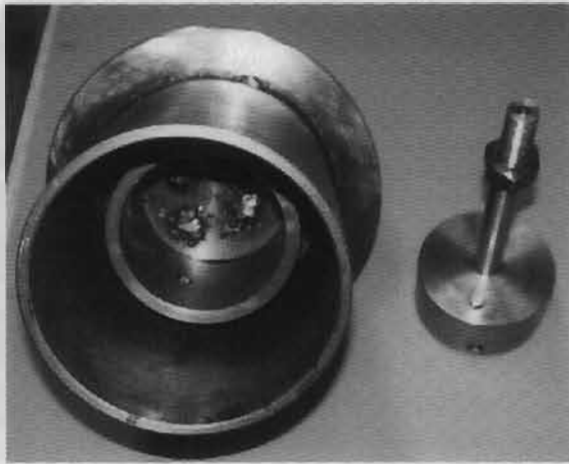


Figura 5 - amortizorului antisepuire neliniar hidraulic pasiv



Figure 6 - Incercarea experimental a dispozitivului

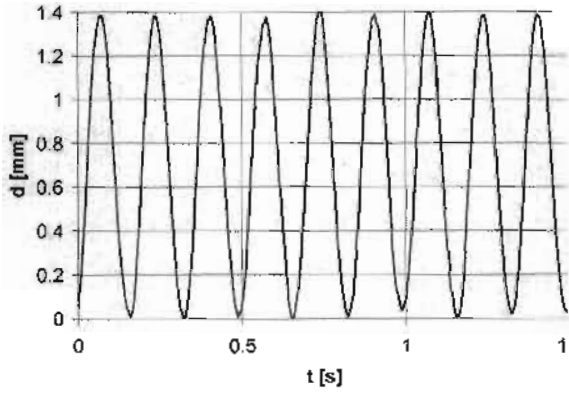


Figura 6 - Caracteristica de deplasare

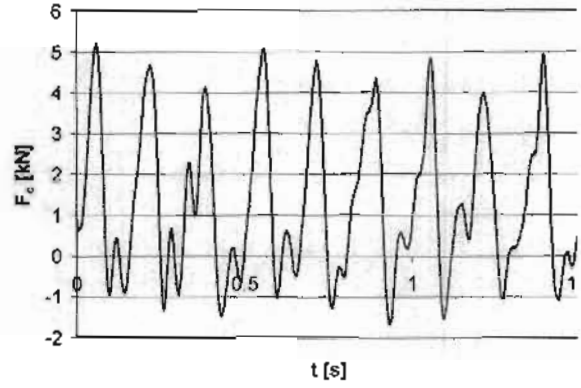


Figure 7 - Caracteristica de forta

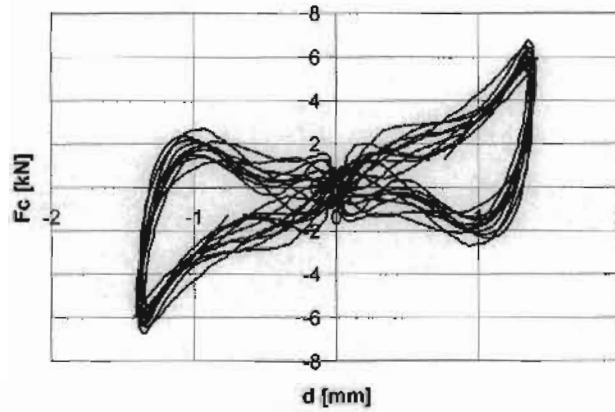
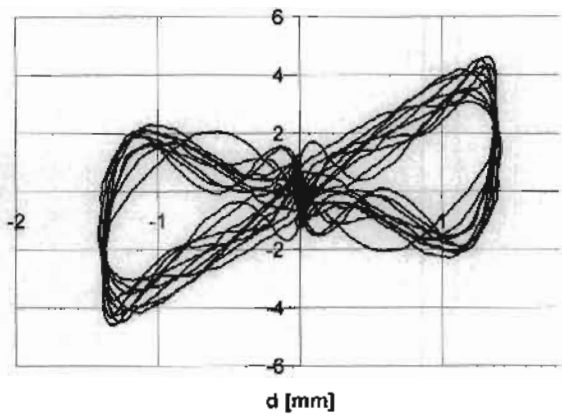
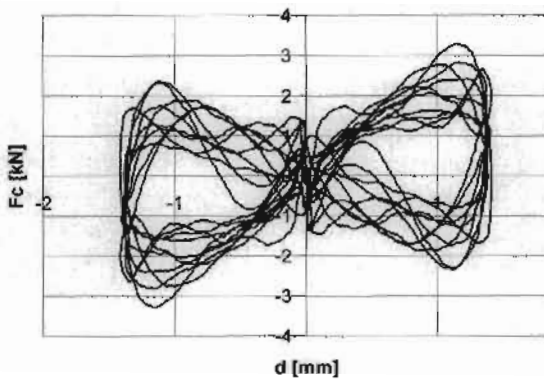


Figura 8 - Diagramele forta-deplasare obtinute in functie de unghiul relative intre cilindru si piston