



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

201310
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 3/40

(22) Prihlášené 07 08 78
(21) (PV 5149-78)

(40) Zverejnené 29 02 80

(45) Vydané 15 06 82

(75)

Autor vynálezu

SOSNOWSKI STANISLAV ing. a ŠABÍK JÁN ing., NITRA

(54) Pneumatické zariadenie na modelovanie nárazov tuhých telies na pevnú prekážku

Vynález rieši pneumatické zariadenie na modelovanie nárazov tuhých telies na pevnú prekážku. Ide o problém výskumu fyzikálno-mechanických vlastností telies, ak pôsobia svojou hmotnosťou rázovými silami na pevnú prekážku. Rieši tiež zisťovanie dopadovej a odrazovej rýchlosti telies, ako aj sledovanie stavu telies po ráze záznamom deformácie, resp. deštrukcie ich tvaru v závislosti na meniacej sa dopadovej rýchlosti.

Doterajšie spôsoby mechanickým vrhaním na pevnú prekážku, alebo triafaním na rotujúcu plošku, sú jednoduché, ale z hľadiska zabudovania kontrolnej a meracej techniky nedostačujúce.

Uvedené nedostatky odstraňuje pneumatické zariadenie na modelovanie nárazov tuhých telies na pevnú prekážku podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že na rúrku s plniacim otvorom na vymršťované tuhé telesá je cez elektropneumatický ventil pripojený vyrovnávací zásobník vzduchu, opatrený regulačným ventilom privodu vzduchu. Ďalej na konci ústia rúrky v priamke rovnobežnej s predĺženou osou rúrky pred pevnou prekážkou sú umiestnené fotobunky ako meracie zariadenia dopadových rýchlostí tuhého telesa, pripojené na číslicový čítač, pričom fotoaparát so štrbinovým rotačne uloženým kotúčom ako zaznamenávač rázu je umiestnený tiež pred pevnou prekážkou s osou rotácie štr-

binového rotačne uloženého kotúča, rovnobežnou s optickou osou objektívu fotoaparátu, kolmo na predĺženú os rúrky, pričom štrbinový rotačne uložený kotúč je umiestnený pred objektívom fotoaparátu, je pripojený na synchronizujúci elektronický spínač, pripojený jednak na zdroj prúdu a elektropneumatický ventil, jednak na pomocné tlačidlo a / lebo fotobunku.

Prínos pneumatického zariadenia podľa vynálezu spočíva predovšetkým v tom, že regulovaním privádzaného tlaku vzduchu sa nastavuje rozdielna vystreľovacia rýchlosť. Elektronickým čítačom sa zaznamená čas preletu telesa medzi dvoma fotobunkami, umiestnenými od seba na presne známu vzdialenosť. Z týchto údajov sa vypočítava dopadová rýchlosť a na rozloženom fotografickom zázname sa sleduje stav telesa po ráze, resp. po odmeraní vzdialenosti telesa na dvoch susedných záznamoch sa vypočítava odrazová rýchlosť.

Pneumatické zariadenie podľa vynálezu s usporiadaním prístrojov je schématicky znázornené na pripojenom obrázku.

Pneumatické zariadenie podľa vynálezu pozostáva z rúrky 1 opatrenej plniacim otvorom 3 na vymršťované tuhé telesá 7. V predĺženej osi rúrky 1 je v určitej vzdialenosti od jej ústia umiestnená pevná prekážka 4. Zariadenie ďalej pozostáva z vyrovnávacieho zásobníka vzduchu 5 s regulačným ventilom 6 a privo-

dom vzduchu cez elektropneumatický ventil 2 do rúrky 1. Meracie zariadenie pre dopadovú rýchlosť tvoria fotobunky 9, 10 umiestnené v priamke rovnobežnej s predĺženou osou rúrky 1 pred pevnou prekážkou 4 a číslicový čítač 8. Záznam porázového stavu sa prevádza fotoaparátom 12 cez štrbiny štrbinového rotačne uloženého kotúča 11, umiestneného tesne pred objektívom, pomocou blesku a elektronického spínača 13, ovládaného fotobunkou 10 a zdrojom prúdu 14, alebo pomocným tlačidlom 15. Fotoaparát 12 je umiestnený pred pevnou prekážkou 4 s osou rotácie štrbinového rotačne uloženého kotúča 11 rovnobežnou s optickou osou objektívu fotoaparátu 12 kolmo na predĺženú os rúrky 1.

Zariadenie pracuje nasledovným spôsobom. Regulačným ventilom 6 sa nastaví tlak vzduchu vo vyrovnávacom zásobníku 5 tak, že odpovedá určitej vystreľovacej rýchlosti a vypúšťa sa cez elektropneumatický ventil 2 do rúrky 1. Teleso 7, vložené do rúrky 1 cez otvor 3 je prúdiacim vzduchom vymršťované na pevnú prekážku 4. Teleso 7 na svojej dráhe pretína lúče fotobuniek 9, 10, z ktorých prvá štartuje a druhá stopuje čítač 8, pracujúci svojou internou frekvenciou „f“. Fotobunky 9, 10 sú umiestnené od seba na vzdialenosť „a“ – druhá u prekážky 4.

Dopadová rýchlosť sa vypočítava podľa vzorca:

$$V_d = \frac{a \cdot f}{f_x}$$

Hodnotu f zaznamenáva číslicový ukazovateľ čítača.

Príklad

Letiace teleso zaznamená číslicový údaj na čítači „f_x“ = 200 Hz. Vzdialenosť fotobuniek „a“ je 20 mm a interná frekvencia „f“ napr. univerzálneho čítača TESLA BM 354 je 100 kHz ± 1 Hz.

Dopadová rýchlosť potom bude:

$$V_d = \frac{0,02 \cdot 10^5}{200} = 10 \text{ m s}^{-1}$$

PREDMET VYNÁLEZU

Pneumatické zariadenie na modelovanie nárazov tuhých telies na pevnú prekážku, vyznačujúce sa tým, že na rúrku (1) s plniacim otvorom (3) na vymršťované tuhé telesá (7) je cez elektropneumatický ventil (2) pripojený vyrovnávací zásobník (5) vzduchu, opatrený regulačným ventilom (6) prívodu vzduchu, ďalej na konci ústia rúrky (1) v priamke rovnobežnej s predĺženou osou rúrky (1) pred pevnou prekážkou (4) sú umiestnené fotobunky (9, 10) ako meracie zariadenia dopadových rýchlostí tuhého telesa (7), pripojené na číslicový čítač (8), pričom fotoaparát (12) so štr-

$$\begin{aligned} \% \text{ nepresnosti} &= \frac{\pm 1}{f_x} \cdot 100 = \\ &= \frac{\pm 1}{200} \cdot 100 = \pm 0,5 \% \end{aligned}$$

(pre daný čítač a údaje)

Porázový dej sa sníma fotoaparátom 12 v zatemnenom prostredí, pomocou fotoblesku, cez štrbinový rotačne uložený kotúč 11, čím sa záznam rozdelí na časti. Kotúč 11 je umiestnený v tesnej blízkosti objektívu a otáčaný synchronným elmotorom tak, že štrbiny vzhľadom na objektív sa pohybujú súoso s dráhou a proti pohybu telesa 7. Počet začlenení „x“ za jednotku času (s) sa dá presne skontrolovať napríklad univerzálnym čítačom BM 354 a fotoelektrickým snímačom BP 3620. Blesk sa spúšťa fotobunkou 10 a elektronickým, napr. tyristorovým spínačom 13.

Zo získaných záberov sa vizuálne vyhodnotí stav telesa po ráze, to je napr. neporušenosť, makrodeformácia, deštrukcia, resp. po odčítaní vzdialenosti telesa „s“ na dvoch po sebe nasledujúcich záberoch, z naexponovaného mm pravítka v pozadí, sa vypočítava odrazová rýchlosť telesa 7 podľa vzorca:

$$V_0 = s \cdot x$$

Príklad:

Zistený počet začlenení „x“ je 2860 s⁻¹; odčítaná vzdialenosť telesa „s“ na dvoch po sebe nasledujúcich záberoch je 7 mm. Odrazová rýchlosť potom bude:

$$V_0 = s \cdot x = 0,007 \cdot 2860 = 20,02 \text{ m s}^{-1}$$

Zariadenie s výhodou možno využiť napríklad na zisťovanie fyzikálno-mechanických vlastností zŕn všetkých poľnohospodárskych plodín, ale aj iných vzoriek rôznych druhov materiálov. Dáva možnosť skúmať a porovnávať materiály rôznych druhov a tvarov prekážok a získané poznatky využívať v konštrukcii strojov, zariadení a pod.

binovým rotačne uloženým kotúčom (11) ako zaznamenávač rázu umiestnený tiež pred pevnou prekážkou (4) s osou rotácie štrbinového rotačne uloženého kotúča (11) rovnobežnou s optickou osou objektívu fotoaparátu (12) kolmo na predĺženú os rúrky (1), pričom štrbinový rotačne uložený kotúč (11) je umiestnený pred objektívom fotoaparátu (12) a je pripojený na synchronizujúci elektronický spínač (13) pripojený jednak na zdroj prúdu (14) a elektropneumatický ventil (2) a jednak na pomocné tlačidlo (15) a/alebo fotobunkou (10).

