

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

# 19925

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009 - 21134**

(22) Přihlášeno: **21.04.2009**

(47) Zapsáno: **17.08.2009**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**G01M 17/02** (2006.01)

**G01N 3/56** (2006.01)

**G01N 19/00** (2006.01)

(73) Majitel:

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ

(72) Původce:

Maňas David Ing. Ph.D., Zlín, CZ

Pata Vladimír Doc. Dr. Ing., Třebíč, CZ

Maňas Miroslav Doc. Ing. CSc., Zlín, CZ

(54) Název užitého vzoru:

**Zařízení pro testování opotřeбенí polymerních materiálů**

**CZ 19925 U1**

## Zařízení pro testování opotřebení polymerních materiálů

### Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro testování opotřebení polymerních materiálů. Protože zkoušky opotřebení pneumatik (běhounů) jsou časově i ekonomicky velmi náročné (provádí se s hotovými pneumatikami na zkušebnách nebo přímo v terénu při jízdách zkušebních) je snaha nalézt takovou metodu a zařízení, při níž by bylo možné velmi rychle (řádově v minutách) a na malých vzorcích testovat opotřebení s cílem navzájem tak porovnávat jednotlivé druhy směsí.

### Dosavadní stav techniky

V gumárenské praxi se velmi často setkáváme s problémem opotřebení pryžových dílů. Některé formy opotřebení, zejména opotřebení běhounu pláště pneumatik, jsou svým charakterem velmi podobné obrábění. Běhoun pláště je ta část pneumatiky, která zabezpečuje styk vozidla s vozovkou a přímo se podílí na přenosu hnací síly. U pláště pneumatik osobních i nákladních automobilů, pohybujících se po běžných komunikacích je opotřebení běhounu charakterizováno jejich obrušivostí. Běhoun dané pneumatiky umístěné na vozidle je vystaven broušivému účinku vozovky, po které se právě pohybuje.

U pneumatik pohybujících se v těžkých terénních podmínkách, ale i u dopravních pásů pro dopravu sutin a kamení a dalších silně namáhaných pryžových částí je však mechanismus opotřebení zcela odlišný. Ostré hrany kamínků, kamenů a terénních nerovností postupně vyřezávají (vytrhávají) části běhounu, což je možné chápat jako určitý mechanismus obrábění. Je zde určitá podobnost např. s frézováním, i když za zcela specifických podmínek. Mechanismus opotřebení běhounů pneumatik pracujících v těžkých terénních podmínkách se odborně nazývá Chip - Chunk efekt a lze jej s určitým zjednodušením považovat za „obrábění“ pryžového povrchu.

Vzhledem k tomu, že zkoušky opotřebení jsou v praxi realizovány většinou na hotových výrobcích v provozních podmínkách, mají dlouhodobý charakter a jsou z těchto důvodů také velmi nákladné. Proto je snaha nalézt takové zkušební zařízení, na němž by bylo možné testovat opotřebení velmi rychle (v minutách) a na malých vzorcích.

Takovým zařízením je např. zařízení pro testování Chip - Chunk efektu podle patentu USA č. 4 144 740. Je tvořeno rotorem k upnutí zkušebního tělesa ve tvaru kotoučku a nad ním umístěným kyvně uloženým ramenem nesoucím na svém volném konci zkušební břit ve spodní poloze ramene dopadající na povrch zkušebního kotoučku. Otáčky pohonu rotoru jsou zde konstantní, stejně tak jako zdvih ramena, který je vyvozen otáčející se vačkou.

Je zřejmé, že právě tato neměnnost parametrů zkoušky je zřejmým nedostatkem stávajícího zařízení. Chybí zde možnost změny otáček zkušebního tělesa (simulující např. různou pojezdovou rychlost automobilu) i možnost změny energie dopadu břitu daná nastavením výšky zdvihu výkyvného ramena, popř. s tím související frekvence dopadu břitu na obvod zkušebního tělesa.

### Podstata technického řešení

Zařízení pro testování opotřebení polymerních materiálů (Chip - Chunk efekt) podle předloženého technického řešení je, obdobně jako zařízení stávající, tvořeno rotorem k upnutí zkušebního kotoučku a nad ním umístěným kyvně uloženým ramenem nesoucím na svém volném konci zkušební břit ve spodní poloze ramena dopadající na povrch zkušebního kotoučku.

Podstata technického řešení spočívá v tom, že rameno je jedním svým koncem otočně uloženo na čepu a na druhém konci má umístěn zkušební břit. V oblasti mezi oběma těmito konci se rameno k vyvození zdvihu dotýká nebo je spojeno s pístní tyčí pneumatického válce s nastavitelnou výškou zdvihu. Elektromotor pohonu rotoru se zkušebním tělesem je vybaven statickým měničem kmitočtů k regulaci otáček.

Zkušební břit je s výhodou zhotoven z keramické břitové destičky pro řezné nástroje.

Pro snazší a objektivnější vyhodnocování testu může být oblast dopadu zkušebnímu břítu na zkušební těleso prostorem snímaným dvojicí kamerových systémů.

5 Rotor se zkušebním tělesem a konec ramena se zkušebním břítem mohou být s výhodou uloženy v těsné skříni opatřené ve spodní části sběračem ústícím do násypky váhy.

Elektromotor pohonu rotoru může být doplněn subsystémem měřiče spotřeby energie v průběhu testu na bázi průběžného odečtu vstupního proudu elektromotoru.

Ovládací ventil pneumatického válce a statický měnič kmitočtů elektromotoru pohonu rotoru pak mohou být spojeny s elektronickou řídicí jednotkou.

10 Zařízení pro testování opotřebení polymerních materiálů podle předloženého technického řešení vykazuje v porovnání s doposud známým zařízením následující přínosy a zdokonalení:

- možnost změny energie dopadu zkušebnímu břítu regulací výšky zdvihu výkyvného ramena (proměnlivý zdvih pístu, posunutí polohy zdvihacího pístu), resp. změnou hmotností ramena (použití závaží),
- 15 - možnost změny otáček elektromotoru rotoru se zkušebním tělesem využitím statického měniče kmitočtů (simuluje např. různou pojezdovou rychlost nákladního automobilu),
- možnost změny frekvence dopadu keramického břítu na obvod zkušebnímu tělesa,
- možnost průběžného měření spotřeby energie v průběhu testu opotřebení,
- možnost změny polohy testovacího břítu při testování radiálního a tangenciálního dopadu,
- 20 - možnost kontinuálního měření úbytku hmotnosti (vážením odebíraného materiálu),
- díky elektronickému řízení je proces stabilní a zároveň velmi flexibilní ve vztahu k požadovaným změnám podmínek testu. Je zde také možnost časování náběhu a ukončení testu opotřebení (test začíná při dosažení požadovaných otáček).

#### Přehled obrázků na výkrese

25 K bližšímu objasnění podstaty technického řešení přispívá přiložený výkres, kde představuje:

obr. 1 schéma základních funkčních součástí zařízení pro testování opotřebení polymerních materiálů,

obr. 2 celkové schéma příkladného provedení zařízení pro testování opotřebení polymerních materiálů.

#### 30 Příklad provedení technického řešení

Zařízení pro testování opotřebení polymerních materiálů (Chip - Chunk efekt) v příkladném provedení - viz obr. 1 je tvořeno rotorem 4 k upnutí zkušebnímu tělesa 5 tvaru kotoučku a nad ním umístěným kyvně uloženým ramenem 1 nesoucím na svém volném konci zkušební břit 3, který ve spodní poloze ramena 1 dopadá na povrch zkušebnímu kotoučku 5.

35 Rameno 1 je jedním koncem otočně uloženo na čepu 6 a na druhém konci má umístěn zkušební břit 3. V oblasti mezi oběma těmito konci se rameno 1 k vyvození zdvihu dotýká nebo je spojeno s pístní tyčí pneumatického válce 2 s nastavitelnou výškou zdvihu.

Pracovní válec je v příkladném provedení zásobovaný přímo ovládaným ventilem EVK 3120 firmy SMC.

40 Elektromotor pohonu rotoru 4 se zkušebním tělesem 5 je vybaven statickým měničem kmitočtů k regulaci otáček. Tímto řešením odpadá nutnost redukce otáček převodovkou a je zabezpečena

regulace otáček prakticky od 0 do max hodnoty. Pro pohon byl v příkladném provedení použit konkrétně elektromotor typu 4AP80 - 6s a statický měnič kmitočtů typu Alitivar 08.

Zkušební břit 3 je zhotoven z keramické břitové destičky pro řezné nástroje. Konkrétně se jedná o břitovou destičku pro řezné nástroje typu TNGN 220608, která má při úpravě zbrúšením vytvořeny tři řezné břity s úhlem 60°.

Oblast dopadu zkušebního břitu 3, na zkušební těleso 5 je prostorem snímaným dvojicí kamerových systémů 7. Funkční součásti zařízení, konkrétně rotor 4 se zkušebním tělesem 5 a konec ramena 1 se zkušebním břitem 3 jsou uloženy v těsné skříní 8 opatřené ve spodní části sběračem 9 ústícím do násypky váhy. Vážení odebíraného materiálu tak dává možnost kontinuálního měření úbytku hmotnosti testovaného vzorku.

Elektromotor pohonu rotoru 4 je doplněn subsystémem měřiče spotřeby energie v průběhu testu na bázi průběžného odečtu vstupního proudu elektromotoru. Do motoru, točícího hřídelí bez další zátěže (naprázdno), je při konstantním napětí 220 V dodáván proud, který se při zátěži hřídele úměrně zvýší. Při zatížení je nutno zachovat výkon motoru a jelikož se napětí nemění, zvýší se proud. Měřením proudu motoru, při konstantním napětí, lze tedy sledovat výchylku jeho zatížení. Naměřené hodnoty je možné zaznamenat a pomocí vzorce vypočítat zdánlivý výkon motoru a tak je možné vidět, jak se výkon mění. Z naměřených hodnot je též patrné, že rozdílné vzorky testované pryže kladou při obrábění (zaboření keramického hrotu) rozdílný odpor, který se projeví na měřeném proudu. Tak je možno vzájemně srovnávat testované vzorky.

Ovládací ventil pneumatického válce 2 a statický měnič kmitočtů elektromotoru pohonu rotoru 4 jsou spojeny s elektronickou řídicí jednotkou. V konkrétním příkladném provedení je proces řízen řídicí jednotkou FESTO typ FEC - FC20/10W.

## N Á R O K Y   N A   O C H R A N U

1. Zařízení pro testování opotřeбенí polymerních materiálů (Chip - Chunk efekt), tvořené rotorem k upnutí zkušebního kotoučku a nad ním umístěným kyvně uloženým ramenem nesoucím na svém volném konci zkušební břit ve spodní poloze ramena dopadající na povrch zkušební kotoučku, **vyznačující se tím**, že rameno (1) je jedním koncem otočně uloženo na čepu (6), na druhém konci má umístěn zkušební břit (3) a v oblasti mezi oběma těmito konci se dotýká nebo je spojeno s pístní tyčí pneumatického válce (2) s nastavitelnou výškou zdvihu a dále že elektromotor pohonu rotoru (4) se zkušebním tělesem (5) je vybaven statickým měničem kmitočtů k regulaci otáček.

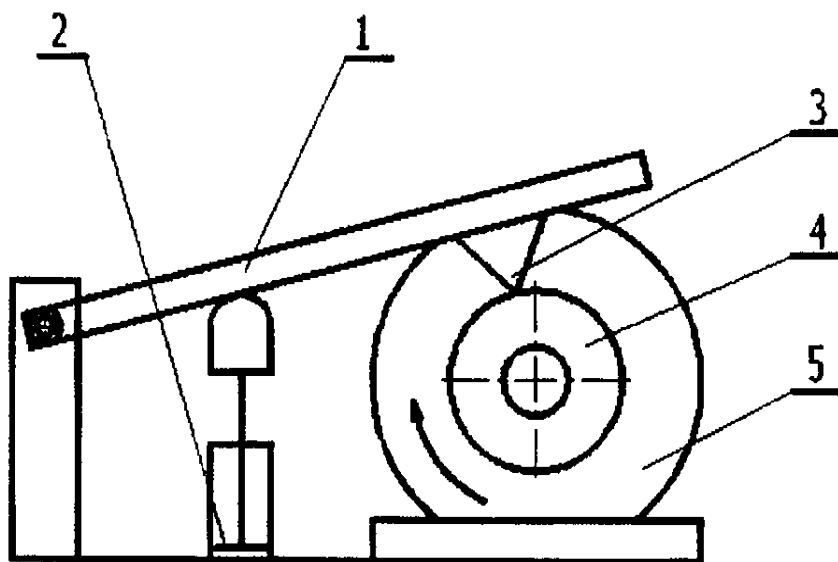
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zkušební břit (3) je zhotoven z keramické břitové destičky pro řezné nástroje.

3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že oblast dopadu zkušebního břitu (3), na zkušební těleso (5) je prostorem snímaným dvojicí kamerových systémů (7).

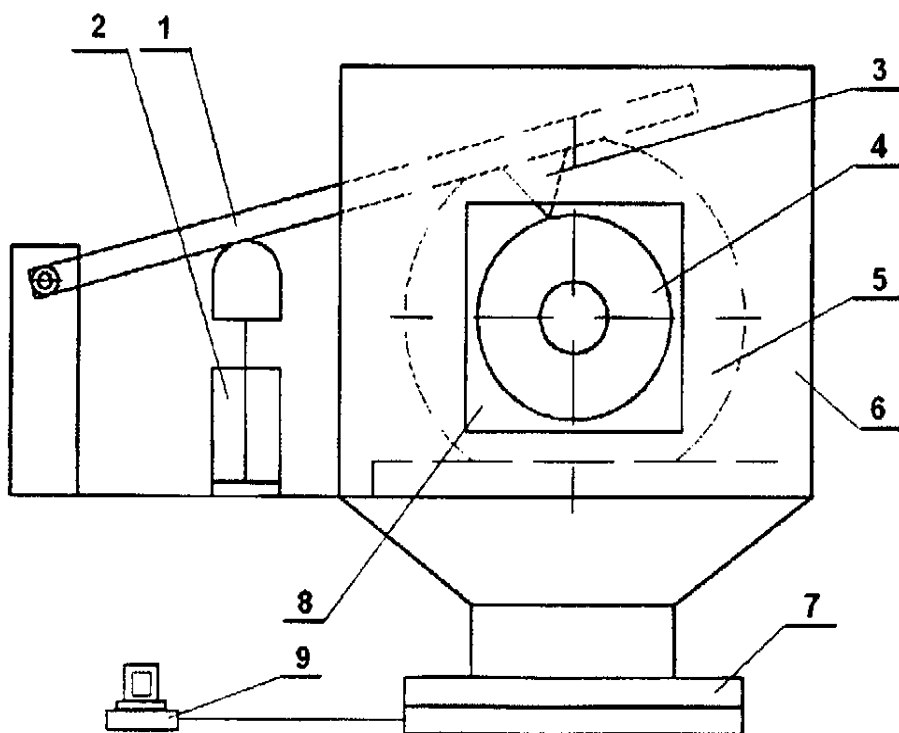
4. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jeho základní funkční součásti, zejména rotor (4) se zkušebním tělesem (5) a konec ramena (1) se zkušebním břitem (3) jsou uloženy v těsné skříní (8) opatřené ve spodní části sběračem (9) ústícím do násypky váhy.

5. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že elektromotor pohonu rotoru (4) je doplněn subsystémem měřiče spotřeby energie v průběhu testu na bázi průběžného odečtu vstupního proudu elektromotoru.

6. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ovládací ventil pneumatického válce (2) a statický měnič kmitočtů elektromotoru pohonu rotoru (4) jsou spojeny s elektronikou řídicí jednotkou.



**Obr. 1**



**Obr. 2**

Konec dokumentu