

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu

18921

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008 - 20248**

(22) Přihlášeno: **21.08.2008**

(47) Zapsáno: **22.09.2008**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. CL:

G01N 3/00 (2006.01)

G01N 3/26 (2006.01)

G06F 17/40 (2006.01)

(73) Majitel:

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Ostrava-Poruba, CZ

(72) Puvodce:

Fojtík František Ing. Ph.D., Ostrava-Poruba, CZ

Fuxa Jan prof. Ing. CSc., Ostrava, CZ

(74) Zástupce:

Bc. Václav Pacl, Okrajová 4, Havířov-Podlesí, 73601

(54) Název užitého vzoru:

Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků

CZ 18921 U1

Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků, sestávající z rámu, v němž je uložena pohonná jednotka s výstupním hřídelem a čítačem počtu cyklů, k níž je
 5 připojena převodová skříň, ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus, jehož kyvná páka je nasazena na hnací hřídel, který je uložen v převodové skříně a zároveň i v upínací hlavě, připojené k převodové skříně a skříně hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel, se setrvačником, který je souose uspořádán s hnaným hřídelem, opatřeným tenzometrickým snímačem, přičemž k hnanému hřídeli, je z opačné strany připojena pístnice, hydraulického válce, kde mezi hnací hřídel
 10 a hnaný hřídel je situován zkušební vzorek.

Dosavadní stav techniky

U dosud známých zkušebních zařízení pro namáhání vzorků především z kovového materiálu, se na vzorky působí silou, vyvozenou buď pohybovým šroubem nebo silou vyvinutou elektrohydraulickým strojem, obsahujícím tlakové čerpadlo a hydraulický válec. Tato zařízení vyvolávají ve
 15 zkušebních vzorcích pouze jednoosový napětový stav. Jsou známa zkušební zařízení, která umožňují namáhat vzorek současně osovým tahem/tlakem a kroucením, ale pouze v omezeném rozsahu krutu $\pm 50^\circ$.

Je známo zkušební zařízení ke kombinovanému namáhání vzorků podle CZ užitého vzoru, číslo zápisu 6977, které umožňuje namáhat vzorek současně osovým tahem/tlakem a kroucením. Jeho
 20 podstata spočívá v tom, že sestává ze základové desky, v níž jsou vertikálně upevněny nejméně dva nosné sloupy, spojené dvěma příčnicí, z nichž jeden je opatřen rotačním a druhý přímočarým hydromotorem a dále z regulační, měřicí, registrační a vyhodnocovací jednotky, přičemž horní příčník je opatřen rotačním hydromotorem, k jehož hřídeli je připojen axiálně fixovaný průběžný hřídel, zakončený horní čelistí a dolní příčník je opatřen hydromotorem a prodlouženou
 25 rotačně fixovanou pístnicí, která je zakončena dolní čelistí a mezi oběma čelistmi je umístěn zkušební vzorek.

Dalším ze známých řešení je Přípravek pro kombinované namáhání zkušebních vzorků, zejména krutem a ohybem, připojitelným k trhacímu stroji podle CZ užitého vzoru č. 16107.

Podstatou přípravku je, že je tvořen základnou, k jejíž jedné straně je připojena pevná opěra pro
 30 pevné uchycení jednoho konce zkušebního vzorku a k opačné straně základny je souose připojena další opěra, uložená otočně pro uchycení druhého konce zkušebního vzorku. Otočná další podpěra je pro přenos síly z opěrného trnu trhacího stroje opatřena excentrickým prvkem, který tuto sílu transformuje na silovou dvojici, která je využívána ke kombinovanému namáhání zkušebních vzorků. Otočná další opěra je tvořena deskou, určenou pro připojení zkušebního vzorku,
 35 která je spojena s hřídelí, uloženou ve dvojici ložisek umístěných v domečku, spojeném se základnou a hřídel je opatřena excentrem ve tvaru hranolu, s vybráními pro umístění opěrného trnu trhacího stroje.

Uvedené technické řešení se tedy týká přípravku, který po instalaci do klasického trhacího stroje, užívaného běžně k namáhání zkušebních vzorků tahem nebo tlakem, umožňuje podrobovat zkušební vzorky kombinovanému namáhání.
 40

Mezi známá řešení patří i Kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle CZ užitého vzoru č. 17286. Jeho podstatou je, že sestává z rámu, k němuž je připojena pohonná jednotka, s výstupním hřídelem a se snímačem otáček, z převodové skříně, v níž je situován čtyřkloubový mechanismus, jehož kyvná páka je nasazena na hnací hřídel a skříně hnaného soustrojí, v níž je uložen
 45 hnaný hřídel se setrvačником, který je souose uspořádán s hnaným hřídelem, opatřeným tenzometrickým snímačem, kde mezi hnací hřídel a hnaný hřídel je uchycen zkušební vzorek, přičemž hnací hřídel, který je uložen v převodové skříně, je zároveň uložen i v upínací hlavě, připojené k převodové skříně. K hnanému hřídeli, je pak z opačné strany připojena pístnice hydraulického válce.

Hnací hřídel ve výhodném uspořádání je v upínací hlavě uložen v axiálním ložisku a pístnice hydraulického válce je k hnanému hřídeli připojena pomocí vyrovnávací spojky.

Naměřené hodnoty, získané z tenzometrického snímače krouticího momentu a ze snímače otáček jsou pak vyhodnocovány pomocí hardware a software počítače.

- 5 Nevýhody všech známých zařízení lze spatřovat především v nutnosti překonávat značné technické nároky při jejich zhotovování, v přílišné komplikovanosti, ve značné prostorové náročnosti, často i ve vysoké spotřebě elektrické energie při jejich provozu, ale zejména ve skutečnosti, že neumožňují provádět zatěžování zkušebních vzorků v kombinaci tah/tlak, cyklický krouticí moment a vnitřní přetlak.

10 Podstata technického řešení

- Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků, sestávající z rámu, v němž je uložena pohonná jednotka s výstupním hřídelem a čítačem počtu cyklů, k níž je připojena převodová skříň, ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus, jehož kyvná páka je nasazena na hnací hřídel, který je uložen v převodové skříně a zároveň i v upínací hlavě, 15 připojené k převodové skříně a skříně hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel, se setrvačnickem, který je souose uspořádán s hnaným hřídelem, opatřeným tenzometrickým snímačem, přičemž k hnanému hřídeli, je z opačné strany připojena pístnice, hydraulického válce, kde mezi hnací hřídel a hnaný hřídel je situován zkušební vzorek, podle tohoto technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že zkušební vzorek je jedním koncem uložen v zátěžové přetlakové soustavě, připojené k hnací hřídeli a napojené na hydraulický agregát a druhým koncem je uchycen v hnaném hřídeli. 20

Je účelné, aby zátěžová přetlaková soustava sestávala z montážní spojky, a aby k ní byla připojena hydraulická kostka, a aby ta byla opatřena pístem.

Je vhodné, aby píst byl opatřen alespoň dvěma těsnicími elementy.

- 25 Je výhodné, aby hydraulická kostka byla opatřena snímačem tlaku.

Je samozřejmě rovněž výhodné, aby výstupy z tenzometrického snímače, z čítače cyklů a ze snímače tlaku, byly propojeny a snímány do počítače.

- Výhodu tohoto technického řešení lze dále spatřovat v jednoduchosti konstrukčního uspořádání, v provozní spolehlivosti, ve snadnosti manipulace při provádění testování zkušebních vzorků, při 30 současném zajištění bezpečnosti práce, v získání přesných hodnot parametrů osově síly tah/tlak, cyklického krouticího momentu a vnitřního přetlaku u zkoušeného vzorku a v jejich vyhodnocení prostřednictvím výpočetní techniky. V neposlední řadě je nespornou výhodou tohoto technického řešení nízká spotřeba elektrické energie na jeho provoz a tím i značná úspora nákladů.

Přehled obrázku na výkrese

- 35 Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněno příkladné provedení zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků, kde obr. 1 představuje jeho princip.

Příklad provedení

- Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků, a to cyklickým krouticím momentem, osovou silou tah/tlak a vnitřním přetlakem sestává z rámu 01, k němuž je připojena pohonná jednotka 1, například asynchronní elektromotor s frekvenčním měničem a převodová skříň 2. K 40 výstupnímu hřídeli 11, pohonné jednotky 1, je v převodové skříně 2 připojen čtyřkloubový mechanismus 21, ovládaný šnekovým převodem 22 a z opačné strany je k hřídeli 11 připojen frekvenční měnič a čítač cyklů 12. Kyvná páka 211, čtyřkloubového mechanismu 21, je nasazena na hnací hřídel 3. Převodová skříň 2 je opatřena upínací hlavou 23, v níž je uspořádáno axiální ložisko 231, které je například provedeno jako dvouřadé, axiální, obousměrné a v němž je hnací hřídel 3 uložen. K hnacímu hřídeli 3 je na výstupu připojena zátěžová přetlaková soustava 31. 45

Zátěžová přetlaková soustava 31, která je napojena na hydraulický agregát 10, sestává z montážní spojky 311, k níž je připojena hydraulická kostka 312, s pístem 313, který je opatřen alespoň dvěma těsnicími elementy 314, například O-kroužky. Hydraulická kostka 312 je rovněž opatřena snímačem tlaku 315. Hnací hřídel 3 je souose situován s hnáným hřídelem 41, opatřeným setrvačnickem 42, uspořádaným například jako deskový, skládací. Hnaný hřídel 41 je spolu se skládacím setrvačnickem 42 uložen ve skříni 4 hnaného soustrojí, která je rovněž upevněna v rámu 01. Mezi hnací hřídel 3 a hnáný hřídel 41 je uchycen zkušební vzorek 5. K hnanému hřídeli 41, v těsné blízkosti zkušební vzorku 5, je připojen nejméně jeden tenzometrický snímač 6, osově síly a krouticího momentu, jehož tenzometry 61 jsou rozmístěny po jeho obvodu, například v úhlech $\pm 45^\circ$ vůči podélné ose tenzometrického snímače 6. K hnanému hřídeli 41, je z opačné strany připojena pístnice 71, hydraulického válce 7, a to prostřednictvím vyrovnávací spojky 8. Naměřené hodnoty z tenzometrického snímače 6, čítače cyklů 12 a snímače tlaku 315 jsou vyhodnocovány hardware a software počítače 9.

Zkušební vzorek 5 se uloží do zátěžové přetlakové soustavy 31, hnacího hřídele 3 tak, že se nasadí na píst 313, hydraulické kostky 312, uložené v montážní spojnici 311 a utěsní se dvěma těsnicími elementy 314. K hydraulické kostce 312 se připojí snímač tlaku 315 a hydraulický agregát 10. Druhý konec zkušební vzorku se upevní v hnáném hřídeli 41.

Po připojení pohonné jednotky 1, například asynchronního elektromotoru s frekvenčním měničem ke zdroji elektrické energie, (není kresleno), se pohyb kyvné páky 211 čtyřkloubového mechanismu 21 přenáší na hnací hřídel 3, uložený v axiálním ložisku 231, upínací hlavy 23, které zabráňuje přenosu osově síly na uložení čtyřkloubového mechanismu 21. Kyvný pohyb hnacího hřídele 3 se přenáší na hnáný hřídel 41, se skládacím setrvačnickem 42. Hnaný hřídel 41 společně se setrvačnickem 42, jako tzv. volný člen, způsobuje vznik krouticího momentu, přenášeného na zkušební vzorek 5. Zároveň na zkušební vzorek 5 působí osová síla, vyvinutá pomocí hydraulického válce 7, a to buď tahová či tlaková, konstantní nebo proměnná, přenášená na hnáný hřídel 41 z pístnice 71, hydraulického válce 7, přes vyrovnávací spojku 8. Nahrazením torzní tyče volně uloženým hřídelem 41 se výrazně změní charakter zatěžování zkušební vzorku 5. Silové účinky nyní vznikají vlivem dynamických setrvačných účinků. Velikost maximálního dynamického momentu lze pak stanovit ze základní pohybové rovnice:

$$M_{K \max} = \psi_{\max} \cdot J$$

kde J je moment setrvačnosti hnaného hřídele 41 a setrvačníku 42 a $\psi_{\max}$ představuje maximální úhlové zrychlení kyvné páky 211 čtyřkloubového mechanismu 21. Změny zatěžujícího krouticího momentu se dosáhne změnou excentricity „e“ čtyřkloubového mechanismu 21 a rovněž změnou momentu setrvačnosti skládacího setrvačníku 42. Naměřené hodnoty získané čítačem cyklů 12, tenzometrickým snímačem 6 krouticího momentu a osově síly jsou pak přímo vyhodnocovány pomocí software počítače 9.

Řízeným tlakem tlakového média na vnitřní povrch zkušební vzorku 5 prostřednictvím pístu 313, lze současně vyvodit konstantní nebo časově proměnnou složku obvodového normálového napětí σ_r . Napětíový stav σ_r generovaný ve stěně zkušební vzorku 5 řízením tlaku tlakového média přivedeného pístem 313 lze kombinovat s napětíovými stavy, vyvolanými cyklickým krouticím momentem na hnacím hřídeli 3 (kroucení, smykové napětí τ) a posunem hnaného hřídele 41 (tah/tlak $\pm \sigma_A$). Naměřené hodnoty ze snímače tlaku 315, jsou pak rovněž přenášeny do počítače 9.

Průmyslová využitelnost

Technické řešení může být využito při veškerém získávání údajů o kombinovaném namáhání zkušebních vzorků osovou silou tah/tlak, cyklického krouticího momentu a vnitřního přetlaku, v oblasti nízkocyklové a vysokocyklové únavy, pro proporcionální i neproporcionální zatížení a pro všechna průmyslová odvětví, zejména pro strojírenství, stavebnictví, automobilový a letecký průmysl.

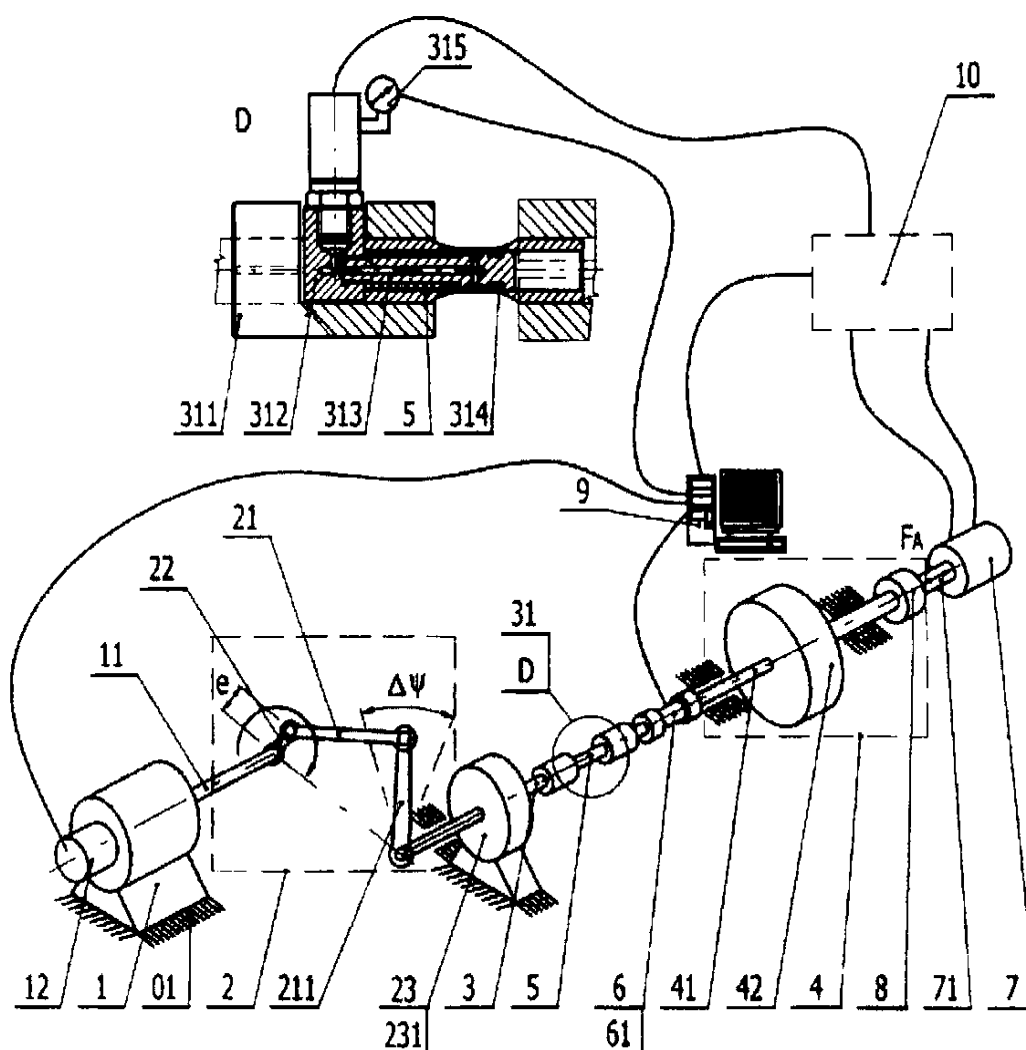
NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků, sestávající z rámu (01), v němž je uložena pohonná jednotka (1) s výstupním hřídelem (11) a čítačem počtu cyklů (12), k níž je připojena převodová skříň (2), ve které je umístěn čtyřkloubový mechanismus (21), jehož kyvná páka (211) je nasazena na hnací hřídel (3), který je uložen v převodové skřini (2) a zároveň i v upínací hlavě (23), připojené k převodové skřini (2) a skřině (4) hnaného soustrojí, v níž je uložen hnaný hřídel (41), se setrvačником (42), který je souose uspořádán s hnaným hřídelem (41), opatřeným tenzometrickým snímačem (6), přičemž k hnanému hřídeli (41), je z opačné strany připojena pístnice (71), hydraulického válce (7), kde mezi hnací hřídel (3) a hnaný hřídel (41) je situován zkušební vzorek (5), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zkušební vzorek (5) je jedním koncem uložen v zátěžové přetlakové soustavě (31), připojené k hnací hřídeli (3) a napojené na hydraulický agregát (10) a druhým koncem je uchycen v hnaném hřídeli (41).
2. Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zátěžová přetlaková soustava (31) sestává z montážní spojky (311), k níž je připojena hydraulická kostka (312), která je opatřena pístem (313).
3. Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle nároků 1 a 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že píst (313) je opatřen alespoň dvěma těsnicími elementy (314).
4. Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle některého z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hydraulická kostka (312) je opatřena snímačem tlaku (315).
5. Zařízení pro kombinované zatěžování zkušebních vzorků podle některého z nároků 1 až 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že výstupy z tenzometrického snímače (6), z čítače cyklů (12) a ze snímače tlaku (315), jsou propojeny do počítače (9).

1 výkres

Seznam vztahových značek:

01 - rám	4 - skříň hnaného soustrojí
1 - pohonná jednotka	41 - hnaný hřídel
11 - výstupní hřídel	42 - setrvačnik
12 - čítač cyklů	5 - zkušební vzorek
2 - převodová skříň	6 - tenzometrický snímač krouticího momentu
21 - čtyřkloubový mechanismus	61 - tenzometry
211 - kyvná páka čtyřkloubového mechanismu	7 - hydraulický válec
22 - šnekový převod	71 - pístnice hydraulického válce
23 - upínací hlava	8 - vyrovnávací spojka
231 - axiální ložisko	9 - počítač
3 - hnací hřídel	10 - hydraulický agregát.
31 - zátěžová přetlaková soustava	
311 - montážní spojka	
312 - hydraulická kostka	
313 - píst	
314 - těsnicí elementy	
315 - snímač tlaku	

**OBR.1**

Konec dokumentu

