



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196583

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 03 02 76
(21) (PV 661-76)

(51) Int. Cl.³
G 01 L 3/16

(40) Zveřejněno 31 07 79
(45) Vydáno 30 06 82

(75)

Autor vynálezu HRUBÝ MIRKO dr. ing.,
ŽALOUDEK PETR RNDr. CSc. A
SVĚRÁK TOMÁŠ ing., BRNO

(54) Dynamometr

1

Vynález se týká dynamometru k měření kroutícího momentu, zejména dynamometru, u něhož při měření dochází k relativnímu pohybu dvou jeho částí.

Měření kroutícího momentu při zjišťování výkonu točivých strojů je běžnou a často používanou operací. Technická praxe zná několik desítek způsobů měření kroutícího momentu pomocí dynamometrů. Nejčastěji používanými typy dynamometrů jsou ty, u nichž dochází k natáčení jedné části dynamometru vůči jiné části. Toto natáčení se snímá známými metodami a je mírou kroutícího momentu. Příkladem takových dynamometrů je dynamometr sestávající z motoru, pružiny a ložisek. Stator motoru je uchycen k podložce, nejčastěji přes dvě kluzná ložiska, umožňující jeho úhlové natáčení. Při natočení je zkrucována rovinná pružinová spirála, upevněná středním koncem ke statoru v ose jeho úhlového pohybu a vnějším koncem k podložce. Úhel natočení statoru je pak mírou kroutícího momentu působícího na hřídeli rotoru motoru.

Jiným příkladem provedení je dynamometr na principu otočného stolu, sestávající z motoru, otočné desky, ložisek a siloměru. Otočná deska je fixována k podložce nejčastěji přes dvě valivá ložiska umožňující její úhlové natáčení. Kroutící moment na hřídeli motoru, spojeného statorem pevně s otočným stolem se přenáší na otočnou desku a mírou kroutícího momentu je síla, kterou siloměr udržuje otočnou desku v klidu. U všech dynamometrů, ve kterých při natáčení jedné části dynamometru vůči druhé dochází k vzájemnému pohybu součástí, ať již kluzem nebo valením, je měření zatíženo systematickou chybou, způsobenou třením součástí.

Odstranění tohoto nedostatku se dosahuje náhradou obvyklých valivých ložisek jiným druhem uložení se zanedbatelným čepovým třením. Tato uložení, známá z jemné mechaniky, jsou však použitelná jen pro velmi malé rotující hmoty. Jinou známou metodou je uložení pohybujících se částí dynamometrů do hydraulických nebo pneumatických ložisek. Nevýhody těchto uložení jsou rovněž zmíněná omezená únosnost, zvýšená konstrukční náročnost, přídatná zařízení pro čerpání a úpravu (temperaturu a filtraci) ložiskové tekutiny.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje dynamometr pro měření kroutícího momentu sestávající z pevné části a pohyblivé části podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mezi pevnou částí dynamometru

a pohyblivou částí dynamometru je pomocí nejméně dvou dvojic ložisek otočně uložena alespoň jedna vložka spojená spojkou se zdrojem pohybu.

Podstatou řešení podle vynálezu je dále to, že v dynamometru jsou nejméně dvě vložky spojeny spojkami se zdroji protisměrného pohybu. Řešení podle vynálezu eliminuje nepříznivé účinky valivého nebo klzného tření a odstraňuje možnost vzniku systematické chyby.

Nepřetržitým pohybem pohyblivé vložky mezi oběma částmi dynamometru je vyloučeno klidové tření, neboť obě části dynamometru jsou trvale ve styku s neustále se pohybující vložkou a neexistují proto styčné plochy, resp. body vzájemně v klidu, na nichž by nežádoucí klidové tření mohlo vzniknout.

Příklad provedení dynamometru podle vynálezu je v nárysu znázorněn na obr. 1 a v půdorysu na obr. 2 na připojeném výkrese.

Dynamometr sestává z pohyblivé části 1 a pevné části 2. Mezi pevnou částí 2 a pohyblivou částí 1 je umístěna vložka 3, uložená pomocí dvou dvojic kuličkových ložisek 4, 5 a uváděná do pohybu klikovým mechanismem 7 spojeným s motorem 6.

Při zatížení dynamometru dosavadního provedení s pohyblivou částí 1 a pevnou částí 2 bez nepřetržitě se pohybující vložky 3 konstantním kroutícím momentem, vznikne posuv pohyblivé části 1 vůči pevné části 2. Tento posuv je však menší než odpovídá posuvu ideálně hladkých těles. Při odlehčení dynamometru se část 1, 2 nevrátí do výchozí polohy, ale v důsledku tření se zastaví mimo tuto polohu. Tím vznikají chyby měření příkonu vlivem statického tření.

Umístěním neustále se pohybující vložky 3 mezi pohyblivou část 1 a pevnou část 2 se znemožní popsání chybné měření vlivem statického tření.

V případě rovnoměrného pohybu rotačního kolém osy dynamometru jedné neustále se pohybující vložky 3 a současně rovnoběžného se směrem relativního měřicího pohybu částí 1, 2 dynamometru dochází vlivem třecí síly mezi vložkou 3 a částmi 1, 2 k posunu částí 1, 2, který se sčítá nebo odečítá od posunu částí 1, 2, způsobeného měřeným kroutícím momentem. Tento posun způsobený vložkou 3 je při konstantní relativní rychlosti styčných ploch, daných teplotních podmínkách, pro daný stav stykových ploch částí 1, 2 s vložkou 3 a danou normálovou silou stálý a lze jej považovat za aditivní konstantu přístroje, která pouze mění polohu nuly při záznamu měřeného kroutícího momentu.

Použitím nejméně dvou pohyblivých vložek 3, pohybujících se protisměrně, lze jednoduše dosáhnout zrušení silových účinků vložek 3 na část 1, 2 dynamometru a zmíněná aditivní konstanta přístroje může být zcela zanedbatelná a při relativně značných změnách stavu styčných ploch, teploty a působících normálových sil.

Vložka 3 může též vykonávat symetrický kmitavý pohyb vůči částem 1, 2 dynamometru, který rovněž odstraňuje vliv tření mezi nimi. Jestliže tento kmitavý pohyb je rovnoběžný se směrem měřicího pohybu částí 1, 2, superponuje se na signál měřeného kroutícího momentu signál pohybu neustále se pohybující vložky 3. Tento přídavný symetrický kmitavý signál lze snadno známými způsoby eliminovat.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Dynamometr pro měření kroutícího momentu, sestávající z pevné části a pohyblivé části, vyznačený tím, že mezi pevnou částí (2) dynamometru a pohyblivou částí (1) dynamometru je pomocí nejméně dvou dvojic ložisek (4, 5) otočně uložena alespoň jedna vložka (3) spojená spojkou (7) se zdrojem (6) pohybu.

2. Dynamometr podle bodu 1, vyznačený tím, že nejméně dvě vložky (3) jsou spojeny spojkami (7) se zdroji protisměrného pohybu (6).

3

