



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 911

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 06 78
(21) PV 3716-78

(51) Int. Cl.¹ G 01 C 19/16

(40) Zveřejněno 31 08 79
(45) Vydáno 01 6 82

(75)

Autor vynálezu

NEPODAL MIROSLAV, PRAHA

(54) Zařízení vyrovnávající vliv tření referenční osy gyroskopického inklinometru

1

Vynález se týká zařízení vyrovnávajícího vliv tření referenční osy gyroskopického inklinometru, jehož sonda s ústrojím snímání parametrů zemního vrtu se při vertikálním pohybu v zemním vrtu samovolně otáčí.

Každá sonda inklinometru má být schopna udržovat po celou dobu měření parametrů zemního vrtu výchozí referenční směr, vůči kterému se odečítá azimut odklonu zemního vrtu, avšak v praxi dochází působením rušivých vlivů během měření k vychylování původně nastaveného výchozího referenčního směru. U gyroskopických soustav pro udržování referenčního směru vytváří tření v ložiskách a v kluzných kontaktech silové momenty, které postupně vychylují nastavený výchozí referenční směr.

Vliv tření na gyroskopickou soustavu se snižuje nebo vyrovnává u známých konstrukčních řešení pohybovými mechanismy, připevněnými obvykle na rámech kardanového závěsu gyroskopu, které pomocí motorků a reduktorů protisměrně otáčejí středními částmi dvojitých speciálních ložisek.

Nevýhody známých řešení spočívají v tom, že zařízení jsou dosti složitá a drahá. Kardanový rámeček, vybavený uvedeným zařízením, obsahuje větší počet součástí, které zhoršují statické vyvážení gyroskopické soustavy například tím, že nerovnoměrně zahřívají kardanový rámeček, takže vůle točivých částí do jisté míry mění polohu těžiště. Změna

197 911

ve vyvážení pak nedovoluje plně využívat malého tření v uložení, což se projeví sníženou přesností přístroje. Další nevýhodou je to, že uvedené zařízení zvětšuje rozměrnost kardanových rámečků, takže z rozměrových důvodů je nelze použít u maloprůměrových sond gyroskopických inklinometrů. U známých maloprůměrových sond pro zemní vrty o průměru cca 35 mm tak vznikají v gyroskopické soustavě rušivé momenty, zhoršující přesnost při otáčení sondy zavěšené na karotažním kabelu a posunované v zemním vrtu. To se zejména nepříznivě projevuje při kontinuálním způsobu měření azimutů zemních vrtů.

Uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje zařízení vyrovnávající vliv tření referenční osy gyroskopického inklinometru podle vynálezu, jehož podstatou je to, že na rameni stabilizovaného hřídele je otočně uložené vložené kolo, zabírající jednak s ozubeným věncem spojeným se sondou gyroskopického inklinometru a jednak s převodovým kolem, otočně uloženým v sondě. Převodové kolo nese jednak vrchní držák horních kartáčků horního kolektoru, upraveného na referenční ose kardanového rámečku gyroskopické soustavy, jednak střední kolektor, jehož střední kartáčky jsou uchyceny v dolním držáku připevněném k sondě. Kardanový rámeček je otočně uložen v sondě a v převodovém kole.

Nový účinek vynálezu spočívá v tom, že při posunu sondy v zemním vrtu a jejím samovolném otáčení se v ní otáčí ozubený věnec sondy, který pomocí vloženého kola protisměrně otáčí převodovým kolem nesoucím horní kartáčky a horní vnější kroužek horního ložiska referenční osy. Tření horních kartáčků a horního ložiska se sčítá a vzniklý rušivý moment působí proti rušivému momentu ze součtu zbylých tření dolních kartáčků a dolního ložiska kardanového rámečku. Tření středních kartáčků se rušivě neprojevuje, neboť je přes ozubené soukolí zachytáváno stabilizovaným hřídelem. Tímto jednoduchým způsobem se využívá jinak nežádoucího otáčení sondy k tomu, aby výsledné pasivní odpory tření ložisek a kartáčků referenční osy, které se dříve rovnaly součtu všech odporů, se změnil na rozdíl pasivních odporů obou protisměrně se otáčejících soustav. Konstrukční řešení je jednoduché, nevyžaduje pohonný motorek a reduktor, ani speciální dvojité ložiska, nekomplikuje ani nezatěžuje kardanové rámečky gyroskopické soustavy, je spolehlivé a nenáročné na údržbu.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, který představuje v podélném řezu dolní část sondy inklinometru.

Sonda 1 gyroskopického inklinometru sestává z válcového pláště 36 opatřeného na dolním konci špičkou 37. S pláštěm 36 jsou spojeny vnitřní přepážka 30, opatřená středovým otvorem 38 v ose Q sondy 1 a otvorem 35 u její vnitřní stěny 39. S pláštěm 36 je dále pevně spojen ozubený věnec 2, opatřený průchozem 34 u vnitřní stěny 39.

Neznázorněné ústrojí směru odklonu zemního vrtu je umístěno v horní části sondy 1. Toto ústrojí 1 udržuje ve směru odklonu zemního vrtu stabilizovaný hřídel 13, který je v sondě 1 uložen otočně kolem osy Q. Stabilizovaný hřídel 13 má na svém dolním konci připevněno rameno 15 a pod ním snímač azimutu 14. Rameno 15 je pravouhle vyhnuto dolů a nese čep 17 pro otočné uložení vloženého kola 16, které zabírá jednak do ozubeného věnce 2,

pevně spojeného s pláštěm 36, a jednak do převodového kola 7, uloženého otočně svým nábojem 31 v středovém otvoru 38. Z náboje 31 vyčnívá ložiskové pouzdro 6, na jehož vnější ploše je upraven středový kolektor 9, elektricky spojený přívody 12, protaženými vrtáním 33 v převodovém kole 7, s horními kartáčky 8, uchycenými ve vrchním držáku 18 připevněném k převodovému kolu 7. Do vnitřní plochy ložiskového pouzdra 6 je vložen horní vnější kroužek 10 horního ložiska 11.

V horním vnitřním kroužku 25 horního ložiska 11 je uložena referenční osa 23 kardanového rámečku 19 gyroskopické soustavy 20, který je dále opatřen dolním čepem 21, vloženým do dolního vnitřního kroužku 22 dolního ložiska 5, uloženého dolním vnějším kroužkem 4 ve špičce 37 sondy 1. Na referenční ose 23 je u kardanového rámečku 19 upraven dolní kolektor 24 pod horním ložiskem 11, nad nímž je upraven horní kolektor 26. Referenční osa 23 je zakončena kotoučem 27 snímače azimutu 14.

Na spodní straně přepážky 30 je připevněn dolní držák 3 středních kartáčků 28 a dolních kartáčků 29, na jehož svorkovnici jsou přivedeny vodiče kabelu 32. Střední kartáčky 28 jsou v kluzném dotyku se středním kolektorem 9, dolní kartáčky 29 s dolním kolektorem 24.

Při měření parametrů zemního vrtu se sonda 1, zavěšená na karotážním kabelu, při rovnoměrném spouštění samovolně otáčí. S pláštěm 36 sondy 1 se současně otáčí ozubený věnec 2, dolní držák 3 s kartáčky 28, 29 a dolní vnější kroužek 4 dolního ložiska 5. Otáčením dolních kartáčků 29 a dolního vnějšího kroužku 4 vzniká tření jednak na dolním kolektoru 24, jednak v dolním ložisku 5, které vyvolává rušivé momenty stejného směru, jež společně rušivě působí na kardanový rámeček 19 gyroskopické soustavy 20. Proti tomuto součtu rušivých momentů působí další součtový rušivý moment, vytvářený třením horních kartáčků 8 po horním kolektoru 26 a tření při otáčení horního vnějšího kroužku 10 horního ložiska 11. Protože tyto rušivé momenty mají opačný směr, vyrovnávají se proti sobě působící momenty třecích odporů na celé soustavě otočné s referenční osou 23.

Při konstrukci a seřizování zařízení podle vynálezu je třeba zajistit, aby součet momentů tření dolního ložiska 5 a dolních kartáčků 29 na dolním kolektoru 24 byl pokud možno stejný jako moment tření horního ložiska 11 a horních kartáčků 8 na horním kolektoru 26. Při dodržení tohoto požadavku se výsledný moment tření, působící rušivě na kardanový rámeček 19 a gyroskopickou soustavu 20, blíží nulovému rušení za předpokladu, že se sonda 1 inklinometru v zemním vrtu posouvá tak, jak tomu je právě při kontinuálním způsobu měření bez prodlevových výdrží v měřených hloubkách.

Vynález je zejména vhodný pro měřicí sondy gyroskopických inklinometrů pro malé průměry zemních vrtů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení vyrovnávající vliv tření referenční osy gyroskopického inklinometru sestávajícího ze snímače azimutu, spojeného se stabilizovaným hřídelem, udržovaným ve směru odklonu zemního vrtu ústrojím směru odklonu zemního vrtu a uloženým otočně v sondě gyroskopického inklinometru kolem osy společné s odděleně otočně uloženou referenční osou spojenou s kardanovým rámečkem gyroskopické soustavy referenčního směru a s kotoučem snímače azimutu, přičemž na referenční ose jsou upraveny kolektory kluzných kontaktů elektrického obvodu napájení gyroskopické soustavy, vyznačené tím, že na rameni (15) stabilizovaného hřídele (13) je otočně uloženo vložené kolo (16), zabírající jednak s ozubeným věncem (2), spojeným se sondou gyroskopického inklinometru, jednak s převodovým kolem (7), otočně uloženým v sondě (1) a nesoucím jednak vrchní držák (18) horních kartáčků (8) horního kolektoru (26), upraveného na referenční ose (23) kardanového rámečku (19) gyroskopické soustavy (20), a jednak střední kolektor (9), jehož střední kartáčky (28) jsou uchyceny v dolním držáku (3) připevněném k sondě (1), přičemž kardanový rámeček (19) je otočně uložen v sondě (1) a v převodovém kole (7).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že střední kolektor (9) je upraven na ložiskovém pouzdru (6), vyčnívajícím z náboje (31), kterým je převodové kolo (7) otočně uloženo v přepážce (30) sondy (1).
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že kardanový rámeček (19) je otočně uložen v sondě (1) dolním čepem (21), vsazeným do valivého dolního ložiska (5), a v převodovém kole (7) referenční osou (23), zasunutou do valivého horního ložiska (11).
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že v dolním držáku (3) jsou uchyceny dolní kartáčky (29) dolního kolektoru (24), upraveného na referenční ose (23).

