

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251876

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.⁴
G 01 V 1/00

[22] Přihlášeno 18 03 85

[21] (PV 1896-85)

[40] Zveřejněno 18 12 86

[45] Vydáno 15 07 88

(75)

Autor vynálezu

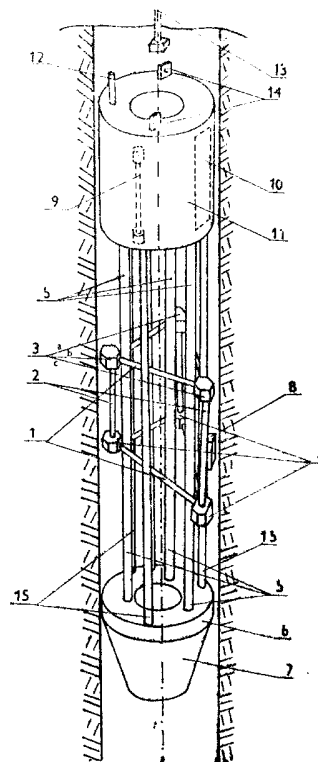
NEDOMA JIŘÍ ing., ZÁRUBA-PFEFFERMANN JAN ing. CSc., PRAHA,
NOVOTNÁ EVA ing., OSTRAVA, HIRŠL PETR doc. ing. CSc.,
ŠVANDA JOSEF, PRAHA

(54) Sonda pro dlouhodobou kontrolu změn prostorové napjatosti hornin

1

Řešení se týká oboru geologie, geofyziky a hornictví. Podstata sondy spočívá v tom, že měrné elementy jsou sestaveny do nepravidelné prostorové mříže, tvořené alespoň dvěma soustavami měrných elementů sestavených do mnohoúhelníků, jejichž vrcholy jsou tvořeny opěrnými hlavami, v nichž jsou měrné elementy ukotveny, roviny mnohoúhelníků jsou vzájemně k sobě skloněny, přičemž řečené soustavy měrných elementů jsou propojeny mimoběžnými měrnými elementy, ukotvenými v řečených opěrných hlavách, měrné elementy sestavené do mnohoúhelníků i mimoběžné měrné elementy jsou napojeny na elektronické odečítací snímače pro kontrolu vzájemných pohybů opěrných hlav, umístěné uvnitř sondy stejně jako elektronická jednotka pro předzpracování naměřených veličin, s níž jsou řečené elektronické snímače propojeny.

2



Vynález se týká sondy pro dlouhodobou kontrolu změn prostorové napjatosti hornin, sestávající z měrné jednotky opatřené měrnými elementy, která umožňuje dlouhodobou kontrolu změn prostorové napjatosti hornin na dně zavodněných vrtů a případně podle potřeby po vybudování cementových lavic i v různých hloubkách ve vrtu.

Dosud známá řešení zpravidla umožňují kontrolu pouze rovinné napjatosti hornin. Prostorová napjatost se obvykle určuje opakovanými měřeními při využití mimoběžných vrtů.

Sondy umožňující kontrolu prostorové napjatosti jsou velmi komplikovaná a drahá zařízení, která z důvodů hospodárnosti nelze ponechat v horninovém masívu trvale. Přitom mají velkou setrvačnou hmotu, která zvyšuje nároky na kvalitu spoje mezi doteky sondy a horninou. Další metody, které využívají velkého počtu opakovaných měření pro svou malou spolehlivost a v důsledku lepení tenzometrů na horninu nejsou použitelné do hlubokých zavodněných vrtů nebo do vrtů, jejichž čelo je vzdáleno několik desítek či set metrů od stěny důlního díla. Sondy určené pro aplikaci na dně suchých vrtů rovněž nejsou použitelné pro svislé zavodněné vrty a neumožňují instalaci většího počtu sond v jednom vrtu.

Nevýhody dosud známých řešení odstraňuje sonda pro dlouhodobou kontrolu změn prostorové napjatosti podle vynálezu, jejíž podstata spočívá v tom, že měrné elementy jsou sestaveny do nepravidelné prostorové mříže, tvořené alespoň dvěma soustavami měrných elementů sestavených do mnohoúhelníků, jejichž vrcholy jsou tvořeny opěrnými hlavami, v nich jsou měrné elementy ukotveny, roviny mnohoúhelníků jsou vzájemně k sobě skloněny, přičemž řešené soustavy měrných elementů jsou propojeny mimoběžnými měrnými elementy, ukotvenými v řečených opěrných hlavách, měrné elementy sestavené do mnohoúhelníků i mimoběžné měrné elementy jsou napojeny na elektronické odečítací snímače pro kontrolu vzájemných pohybů opěrných hlav, umístěné uvnitř sondy stejně jako elektronická jednotka pro předzpracování naměřených veličin, s níž jsou řečené elektronické snímače propojeny.

Hlavním přínosem navrženého zařízení je možnost kontroly změn prostorové napjatosti v čase při výrobní jednoduchosti zařízení, spolehlivost funkce a použitelnosti v obtížných důlních podmínkách s možností využití pro velmi dlouhá pozorování.

Příklad provedení sondy podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese, který představuje schematický náčrtek sondy v úpravě pro strunové tenzometry.

Sonda sestává z měrných elementů sestavených do prostorové nepravidelné mříže tvořené dvěma soustavami měrných elementů 1 sestavených do trojúhelníkové ruzice. Přitom jedna trojice měrných elemen-

tů 1 pro měření příčných deformací tvoří rovnostranný trojúhelník v rovině kolmé na osu vrtu. Měrné elementy 1 jsou ukotveny v opěrných hlavách 3, které jsou podélnými měrnými elementy 2 propojeny mimoběžně s další trojicí měrných elementů 1, tvořící obecný trojúhelník v rovině skloněné k rovině základního trojúhelníku a ukotvených v opěrných hlavách 3. Prostorová mříž měrných elementů 1 a strunový teploměr 9 jsou letmo upevněny na kostře sondy. Strunový teploměr 9 může být též s výhodou umístěn v prostoru elektroniky umístěné v utěsněné části 11 sondy. Čelo sondy je opatřeno naváděcím zařízením 7. Pro odečet je sonda opatřena elektronickými, případně elektromechanickými snímači 8, které jsou na schematickém obrázku namalované pro jednoduchost pouze u jednoho měrného elementu 1. Elektrická jednotka 10 pro předzpracování naměřených hodnot je umístěna v utěsněné části 11 sondy. Elektronická jednotka 10 obsahuje utěsněné vývody 12 pro výstupy naměřených údajů do vyhodnocovacího zařízení na povrchu vrtu a přívody elektrické energie pro elektronickou jednotku. Pro spuštění sondy do vrtu je sonda opatřena ocelovým lanem 13 k sondě úchytkami 14. Kostra sondy je tvořena třemi vnějšími opěrnými tyčemi 15 a třemi vnitřními opěrnými tyčemi 5, které vymezují uvnitř sondy volný prostor pro průchod lanoví 13 a pro kabeláž níže umístěných sond tohoto typu.

Po spuštění do vrtu se sonda zaleje cementovou zálivkou s mírnou expanzí při tuhnutí, která zprostředkovává bezpečný kontakt opěrných hlav 3 s horninou. Prostorová mříž může obsahovat několik soustav měrných elementů 1 sestavených do libovolného mnohoúhelníka. Podle vynálezu je výhodné, jestliže opěrné hlavy 3 jsou pružně vzájemně propojeny a tvoří prostorový útvar složený z mnohoúhelníků vzájemně k sobě skloněných, přičemž jeden z mnohoúhelníků s výhodou leží v rovině kolmé na osu vrtu a se sousedními soustavami měrných elementů 1 je vzájemně propojen mimoběžnými elementy 2. Měrnými elementy mohou být strunové nebo polovodičové tenzometry, popřípadě moiré elementy či jiné typy měrných elementů. Pro vyhodnocení vzájemných pohybů měrných doteků, tvořené opěrnými hlavami 3, je sonda opatřena elektronickými snímači 8, které pro některé typy měrných elementů 1 mohou být i elektromechanického typu, a elektronickou jednotkou 10 ke snímání signálů a pro předzpracování naměřených veličin, jejichž zesílené signály jsou vysílány do vyhodnocovacího elektronického zařízení opatřeného digitální pamětí na povrchu v blízkosti vrtu, navíc napojené na digitální mikropočítačovou vyhodnocovací jednotku.

Při vyhodnocení odečtů se vychází z rozdí-

lů odečtů provedených v časových okamžicích $t_i, t_{i+1}, \dots$, lišících se o časový přírůstek Δt , tj. $t_{i+1} = t_i + \Delta t$.

Sonda, která pro určení prostorové napjatosti využívá pouze jednoho hlubinného vrtu, je určena pro kontrolu změn prostorové napjatosti v čase, vyvolané tektonickými procesy v litosféře nebo důsledky civilizačních zásahů v horninovém masívu. Je konstruována pro účely průzkumné a statické geologie, pro úkoly výzkumu změn pole napjatosti a tepelného pole v litosfé-

ře, pro kontrolu změn napjatosti v horninovém masívu v okolí důlních děl, stavby tunelů, výstavby atomových elektráren, vodních děl apod., především z hlediska zvýšení bezpečnosti práce, neboť může působit i jako indikátor změn napjatosti, s možností hlásit na několika úrovních stupeň změny napjatosti. Vynálezu je možno využít i pro kontrolu změn napjatosti v horninovém masívu v důsledku slapových a tektonických sil a jejich možný vliv na důlní díla apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Sonda pro dlouhodobou kontrolu změn prostorové napjatosti hornin, sestávající z měrné jednotky opatřené měrnými elementy, vyznačená tím, že měrné elementy jsou sestaveny do nepravidelné prostorové mříže, tvořené alespoň dvěma soustavami měrných elementů (1) sestavených do mnohoúhelníků, jejichž vrcholy jsou tvořeny opěrnými hlavami (3), v nichž jsou měrné elementy (1) ukotveny, roviny mnohoúhelníků jsou vzájemně k sobě skloněny, přičemž řečené soustavy měrných elementů

(1) jsou propojeny mimoběžnými měrnými elementy (2), ukotvenými v opěrných hlavách (3), měrné elementy (1) sestavené do mnohoúhelníků i mimoběžné měrné elementy (2) jsou napojeny na elektronické odečítací snímače (8) pro kontrolu vzájemných pohybů opěrných hlav (3), umístěné uvnitř sondy stejně jako elektronická jednotka (10) pro předzpracování naměřených veličin, s níž jsou elektronické odečítací snímače (8) propojeny.

1 list výkresů

251876

