



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 84c,1/00

Zgłoszono: 18.12.1972 (P. 159615)

Pierwszeństwo _____

MKP E02d 1/00

Zgłoszenie ogłoszono: 27.02.1974

Opis patentowy opublikowano 30.09.1975

Twórca wynalazku: Jerzy Kulesza

Uprawniony z patentu tymczasowego: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Budownictwa Wodno-Inżynierskiego „Hydrobudowa”
Warszawa (Polska)

Sposób badania dynamicznych własności gruntu i sonda do badania gruntów tym sposobem

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania dynamicznych własności gruntu i sonda do badania gruntów tym sposobem.

Stosowane dotychczas sposoby i urządzenia do badania mechanicznych własności gruntów polegają na stosowaniu do pomiarów polowych sond udarowych, sond udarowo-obrotowych, sond wciskanych lub sond pogrążanych wibracyjnie, składających się z żerdzi, urządzenia udarowego lub wciskającego oraz stożkowej końcówki o znormalizowanych wymiarach. Takie sondy mierzą wielkość wypadkowego oporu stanowionego przez badany grunt podczas pogrążania lub obracania sondy.

Badania wykonywane tymi sondami, dla właściwej interpretacji wyników, wymagają uprzednich wierceń geologiczno-inżynierskich badanego gruntu. Wyniki takich badań są niedokładne, a szczególnie przy badaniach gruntów na większych głębokościach, a także w przypadku badań dna zbiorników wodnych wykonanych z niestabilnego układu pływającego, kiedy to zdarzają się wyboczenia długich żerdzi.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedogodności i niedokładności wyników badań.

Sposobem według wynalazku pogrąża się w badanym gruncie jednym ze znanych sposobów sztywną rurę, na której zakończeniu zamocowany jest wibrator. Po pogrążeniu w gruncie wibratora na żądaną głębokość włącza się układ zasilają

2

jący wibrator, co wywołuje ruch obrotowy wału wibratora wraz z zespolonym z nim bezwładnikiem. Z wałem wibratora obraca się jednocześnie przymocowany do niego magnes, którego położenie jest rejestrowane na urządzeniu odczytowym. Umieszczone w tej samej obudowie wibratora czujniki przyspieszenia drgań całego wibratora pozwalają na ustalenie jego amplitudy. Znajdujący się na powierzchni terenu układ pomiarowy wykazuje wielkości przesunięcia fazowego siły wymuszającej wibratora generowanej przez obracający się bezwładnik względem przyspieszenia wibratora. Wielkość tak wykazywanego przesunięcia fazowego, przy danej częstotliwości obrotów wału wibratora, określa zależność odkształceń sprężystych od odkształceń plastycznych otaczającego wibrator badanego gruntu, poddanego harmonicznie zmiennej sile wymuszającej wibratora.

Sonda do badania gruntu sposobem według wynalazku stanowi wibrator wgłębny, pogrążany w badany grunt za pomocą stalowej rury, na końcu której jest zamocowany. Wibrator jest zasilany energią z zasilającego układu prądem lub powietrzem pod ciśnieniem. Drgania wibratora pogrążanego w badanym gruncie są analizowane przez elektroniczny układ pomiarowy.

Schemat sondy według wynalazku jest przedstawiony na fig. 1, a fig. 2 przedstawia pionowy

3

przekrój wibratora, zaś fig. 3 jego przekrój poprzeczny.

Sonda według wynalazku składa się z wibratora 1 pogrążanego w badanym gruncie za pomocą stalowej rury 4, układu zasilającego 2, oraz z elektronicznego układu pomiarowego 3. Wibrator 1 wewnątrz swojej obudowy 5 mieści silnik 6, przykładowo elektryczny lub pneumatyczny, na którego wale 7 jest osadzony bezwładnik 8 oraz magnes 9. Na tej samej wysokości co magnes 9, na wewnętrznej powierzchni obudowy 5 wibratora jest zamieszczona cewka indukcyjna 10, która jest połączona ekranowym przewodem z elektronicznym układem pomiarowym 3. W górnej części obudowy wibratora 5 są zamieszczane dwa elektroniczne mierniki przyspieszenia akcelerometry 11, które każdy z osobna, są połączone przewodami ekranowymi z elektronicznym układem pomiarowym 3. Elektroniczny układ pomiarowy składa się z trzech obwodów. Pierwszy jest obwodem cewki indukcyjnej 10, a pozostałe dwa są obwodami elektronicznych akcelerometrów 11. Układ pomiarowy 3 jest poza tym wyposażony w oscylograf połączony do trzech obwodów tego układu. Wibrator 1 jest połączony przewodami przechodzącymi wewnątrz stalowej rury 4 z układem zasilającym 2 oraz z elektronicznym układem pomiarowym 3. Stalowa rura 4 służy do pogrążania sondy w gruncie i jej wyciągania po dokonaniu pomiarów.

Pomiaru sondą według wynalazku dokonuje się przez pogrążanie w badany grunt sondy za pomocą stalowej rury 4. Po osiągnięciu przez wibrator pożądanej głębokości włącza się układ zasilający 2, którym jest napędzany wibrator 1. Przyspieszenia wibratora są rejestrowane przez akcelerometry 11 i są mierzone w elektronicznym układzie pomiarowym 3, a przesunięcia fazowe przyspieszenia siły wymuszającej drgania wibratora 1 rejestrowane są za pomocą cewki indukcyjnej 10 i wykazywane w elektronicznym układzie pomiarowym 3, jako różnica między impulsem z cewki indukcyjnej 10 a impulsem z akcelerometru 11. Przy znanej częstotliwości drgań wibratora określa się parametry dynamiczne układu grunt-wibrator. Przy czym wielkość przesunięcia fazowego określa zależność odkształceń sprężystych od odkształceń plastycznych otaczającego gruntu, poddanego zmiennej sile wymuszającej wibratora 1. Na podstawie wielkości przyspieszenia mierzonego w układzie pomiarowym 3, przy znanej częstotliwości, ustala się amplitudę drgań wibratora w badanym gruncie.

Dla dokonania kompleksowej analizy dynamicznych parametrów gruntu przeprowadza się badania sondą przy zasilaniu wibratora różnymi częstotliwościami drgań.

Sposób i sonda według wynalazku pozwalają na precyzyjny pomiar parametrów dynamicznych badanego gruntu oraz na określenie, przy danej częstotliwości drgań, stałej sprężystości, na oznaczenie stałej tłumienia wiskotycznego układu wi-

4

brator-otaczający grunt, a także na pomiar częstotliwości rezonansu układu wibrator-badany, otaczający grunt.

Dokładność pomiaru sposobem i sondą według wynalazku jest niezależną od głębokości pomiaru, bowiem siła wymuszająca drgania wibratora jest generowaną przez wirujący bezwładnik napędzany silnikiem znajdującym się wewnątrz obudowy wibratora.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania dynamicznych własności gruntu, **znamienny tym**, że pogrąża się w badanym gruncie, jednym ze znanych sposobów, sztywną rurę, na której zakończeniu zamocowany jest wibrator, a po pogrążeniu w gruncie na żadaną głębokość włącza się układ zasilający, co wywołuje ruch obrotowy wału wibratora, na którym jest zamocowany bezwładnik z przymocowanym do niego magnesem, a położenie tego magnesu jest rejestrowane na urządzeniu odczytowym, zaś umieszczone w tej samej obudowie wibratora, czujniki przyspieszenia drgań całego wibratora przekazują do znajdującego się na powierzchni terenu, układu pomiarowego wielkości przesunięcia siły wymuszającej wibratora, generowanej przez obracający się bezwładnik, względem przyspieszenia wibratora, co przy danej częstotliwości obrotów wału wibratora, określa zależność odkształceń sprężystych od odkształceń plastycznych otaczającego wibrator gruntu podanego harmonicznie zmiennej sile wymuszającej wibratora.

2. Sonda do badania dynamicznych własności gruntu sposobem według zastrz. 1 **znamienna tym**, że składa się z wibratora (1) pogrążanego w badanym gruncie, jednym ze znanych sposobów, za pomocą stalowej rury (4) układu pomiarowego (3).

3. Sonda według zastrz. 2, **znamienna tym**, że jej wibrator (1) wewnątrz swojej obudowy (3) mieści silnik (6), przykładowo elektryczny lub pneumatyczny, na którego wale (7) jest osadzony bezwładnik (8) oraz w magnes (2), a na wewnętrznej powierzchni obudowy (5) wibratora jest zamieszczona cewka indukcyjna (10), która indukuje siłę elektromotoryczną generującą się przy przesuwaniu magnesu (9) względem niej.

4. Sonda według zastrz. 2 i 3, **znamienna tym**, że składa się z wibratora (1) pogrążanego w badanie zamieszczone dwa elektroniczne mierniki przyspieszenia (11) akcelerometry, które każdy z osobna, są połączone przewodami ekranowanymi z elektronicznym układem pomiarowym (3).

5. Sonda według zastrz. 2, 3 i 4, **znamienna tym**, że jej elektroniczny układ pomiarowy składa się z trzech obwodów, z których jeden jest obwodem cewki indukcyjnej (10), a pozostałe dwa są obwodami elektronicznych akcelerometrów (11).

6. Sonda według zastrz. 2, 3, 4 i 5, **znamienna tym**, że jej układ pomiarowy jest wyposażony w oscylograf połączony do trzech obwodów.

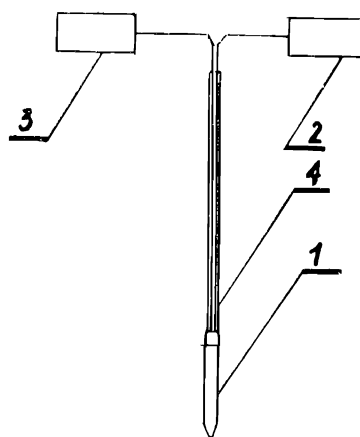


Fig. 1

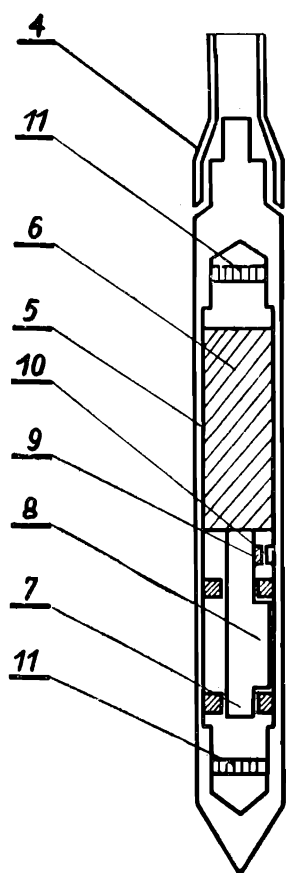


Fig. 2

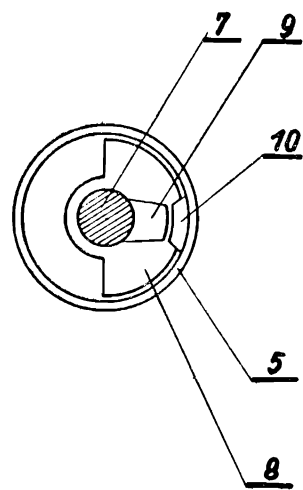


Fig. 3

ERRATA

Łam 4, wiersz 50

jest: że składa się z wibratora (1) pogrążonego w
ba-

powinno być: że w górnej części obudowy (5) wibratora (1)
są