



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

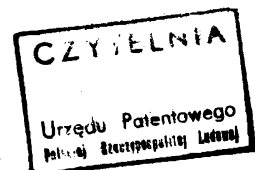
Int. Cl.³ E02D 5/38

Zgłoszono: 81 01 06 (P. 229100)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 81 11 27

Opis patentowy opublikowano: 1986 05 30



Twórcy wynalazku: Czesław Reganowicz, Janusz Jung, Stefan Puppel,
Henryk Pająk

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przedsiębiorstwo Hydrotechnicznego Budownictwa
Morskiego „Energopol 4”
Gdańsk (Polska)

Sposób wykonywania pali formowanych w gruncie na głębokość przekraczającą roboczą długość prowadnicy kafara

Dziedzina techniki. Wynalazek dotyczy sposobu wykonywania pali formowanych w gruncie na głębokość przekraczającą roboczą długość prowadnicy kafara. W szczególności wynalazek dotyczy techniki palowania w ramach prowadzenia robót inżynieryjno-morskich.

Stan techniki. Znany i szeroko stosowany jest sposób wykonywania pali, formowanych w gruncie, typu „Wibrex”. W tym sposobie ustawia się na placu kafar z wyposażeniem do palowania, to jest palownicę typu „Fundex”. Montuje się, za pomocą uchwytów, młot spalinowy typu „Delmag” na prowadnicy tej palownicy. Za pomocą dwóch innych uchwytów zawiesza się na tejże prowadnicy rurę obsadową z podbabnikiem. Rura jest krótsza od prowadnicy o długość młota oraz o około 1,5 m, to jest o odcinek rury niezbędny do zamocowania odpowiednimi szczękami wibratora (stosowanego w operacji wyciągnięcia rury z gruntu). Rurę naprowadza się na but, to jest na stożek lub płytę, usytuowany na gruncie w miejscu wykonywania pala. Następnie wbija się młotem rurę wraz z butem do około 1,5 m powyżej rzędnej terenu. Na pozostawione o długości około 1,5 m zakończenie białej rury montuje się wibrator. Z kolei do wnętrza rury wkłada się zbrojenie i wypełnia rurę betonem. Uruchamia się wibrator, wyciągając rurę z gruntu za pomocą wyciągarki, stanowiącej jeden z elementów wyposażenia palownicy.

W praktyce inżynieryjno-morskiej stosowano rury długości do 19 m przy palach prostych i długości do 18 m przy palach nachylonych do 5:1. Wykonywano odpowiednio pale o długości do 17,5 m przy stosowaniu palownic z krótką wieżą, a o długości do 22,5 m przy stosowaniu palownic z długą wieżą.

Zaletami opisanego znanego nowoczesnego sposobu wykonywania pali formowanych w gruncie są: duża szybkość wykonawstwa, możliwość wykonywania pali nachylonych, możliwość korzystania z pracy młota spalinowego typu „Delmag” oraz możliwość określania nośności pali, po pomierzeniu wpędu. Uzyskuje się dobrą jakość betonu, poddanemu wibracji.

Znany sposób wykazuje jednak istotny brak. Możliwe jest wykonywanie pali tylko nie przekraczających roboczej długości prowadnicy, a więc pali kilkunastometrowych.

W praktyce budownictwa, zwłaszcza zaś budownictwa hydrotechnicznego inżyniersko-morskiego, stosunkowo często zdarza się potrzeba stosowania pali dłuższych. Tymczasem przedsiębiorstwa specjalistyczne dysponują sprzętem także specjalistycznym, lecz typowym, którym nie można wykonywać pali dłuższych.

Istnieją oczywiście urządzenia o odpowiednio ogromnych wymiarach głównych, umożliwiające tego rodzaju palowanie, ale w praktyce warunki gruntowe i terenowe nie pozwalają na ich użycie. Są to urządzenia niezwykle drogie, bardzo ciężkie, trudne w transporcie, a występują w niewielkich ilościach. Dlatego też pale o większej długości niż 22,5 m wykonuje się jako tak zwane pale rurowe. Są to pale wykonywane przy użyciu rur o średnicy $\varnothing$ 720 mm, które to rury pozostawia się w gruncie. Koszty tego rodzaju palowania są bardzo wysokie, a palowanie wymaga skomplikowanego, ciężkiego i kosztownego sprzętu.

Znany jest sposób wykonywania pali formowanych w gruncie, dłuższych niż normalna długość jednej rury. Wówczas stosuje się kilka rur, w układzie teleskopowym, wpuszczanych jedna w drugą. Najpierw pogrąża się największą rurę, następnie kolejno, coraz grubsze. Po osiągnięciu wymaganej głębokości, odpowiadającej żądanej długości pala, przeprowadza się formowanie pala. Po zakończeniu betonowania rury kolejno są wyciągane z gruntu. Stosowanie tego rodzaju teleskopowego zagłębiania rur jest możliwe tylko w niektórych lekkich i luźnych gruntach. Jest to zabieg technicznie bardzo trudny, a wyniki są zawodne. Układ jest bardzo wiotki, a szczelność połączeń niezadawalająca. Sposób ten nie nadaje się do robót budownictwa hydrotechnicznego.

Znane jest też stosowanie przedłużania pojedynczej rury za pomocą króćców, tej samej średnicy co rura główna, łączonych kielichowo. W połączeniu umieszcza się po dwie gumowe uszczelki pierścieniowe. I ten sposób wykazuje istotne wady techniczne. Układ kielichowy nie zapewnia dostatecznej sztywności, a uszczelki nie zapewniają wystarczającej szczelności. W praktyce występują i skrzywienia i nieszczelności na połączeniu kielichowym. W budownictwie hydrotechnicznym woda wdiera się do wnętrza rur. Formowanie pala nie jest możliwe. Palowanie trzeba powtarzać.

Istotną rolę w niszczeniu połączeń długich i wysmukłych układów, a więc przedłużanych rur, ma zjawisko wyboczenia. Występuje ono zawsze przy znacznych naprężeniach ściskających i odpowiedniej smukłości.

Istota wynalazku. Sposób wykonywania pali formowanych w gruncie na głębokość przekraczającą roboczą długość prowadnicy kafara polega na wbijaniu najpierw rury o większej średnicy, zakończonej u spodu butem. Następnie wprowadza się do wnętrza tej rury kolejno rurę, o mniejszej średnicy i w zasadzie o takiej samej długości jak pierwsza rura, z kolei górne zakończenie drugiej rury łączy się zamkiem z dolnym zakończeniem trzeciej rury, o takiej samej średnicy jak rura druga i o takiej samej długości. Tworzy się zespół, stanowiący właściwą rurę obsadową pogrążaną dalej wraz z butem na żadaną głębokość. Przeprowadza się w sposób konwencjonalny zbrojenie, betonowanie, wibrowanie i wyjmowanie rur.

Sposób jest prosty. Mimo podwojenia głębokości wbijania rur w grunt zostają zachowane warunki i parametry techniczne takie same jak podczas pogrążania rur na konwencjonalną głębokość, to jest na głębokość dwukrotnie mniejszą niż uzyskiwaną sposobem według wynalazku. Siła tarcia pobocznic rur pozostaje taka sama. Pierwsza rura, stanowiąca rurę osłonową i prowadzącą pogrążane z kolei rury, jest pogrążana na głębokość konwencjonalną. Druga rura jest opuszczona swobodnie we wnętrzu pierwszej (osłonowej) rury praktycznie bez tarcia. Dopiero dalsze jej pogrążanie ma miejsce w gruncie, ale też tylko na konwencjonalną głębokość, licząc od dolnego zakończenia pierwszej (osłonowej) rury. Trzecia rura jest pogrążana wewnątrz pierwszej rury (osłonowej) i siła tarcia obu tych rur jest tak mała iż można ją pominąć. Podobnie rzecz się ma podczas operacji wyciągania rur. Oczywiście proces zbrojenia i betonowania jest konwencjonalny, podobnie jak operacja wibrowania. Istotnym jest, iż sposób zabezpieczenia przeciwyboczeniowego zestawu drugiej i trzeciej rury, połączonych usztywniającym zamkiem, jest gwarantowany przez pierwszą rurę, która osłania wzajemne połączenie drugiej oraz trzeciej rury podczas operacji pogrążenia zestawu. Zestaw jest więc nie tylko dobrze wzmocniony zamkiem, chroniącym, osłaniającym i prowadzącym współosiowo zestaw w osłonej pierwszej rurze, ale jest on zabezpieczony pewnie przez tę pierwszą rurę.

Głównym skutkiem techniczno użytkowym sposobu według wynalazku jest możliwość wykonywania pali formowanych w gruncie o długości znacznie przekraczającej długość roboczą prowadnicy kafara w trudnych warunkach budownictwa inżynieryjno-morskiego.

Objaśnienie figur. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pierwszą rurę wraz z butem pograżoną w gruncie, fig. 2 — drugą rurę o mniejszej średnicy, wprowadzoną do pierwszej rury i usytuowaną swym dolnym zakończeniem na bucie, fig. 3 — trzecią rurę, takiej samej średnicy i długości jak rura druga, ustawioną i połączoną z drugą rurą za pomocą zamka, fig. 4 — zestaw drugiej i trzeciej rury, połączonych zamkiem, zakończony butem, w trakcie pograżania, fig. 5 — operację zbrojenia, to jest kosz zbrojeniowy ustawiony w zestawie rur, fig. 6 — betonowanie, zagęszczanie i usuwanie rur, fig. 7 — usuwanie rur, a fig. 8 — zakończenie operacji wykonywania pala.

Przykład wykonania wynalazku. Wykonywanie pali formowanych w gruncie na głębokość przekraczającą roboczą głębokość prowadnicy kafara, według wynalazku, jest realizowane przez dwa kafary. Pierwszym kafarem wbija się pierwszą rurę 1 o większej średnicy, zakończoną u spodu butem 2 (fig. 1). Po zakończeniu tej operacji do wnętrza rury 1 wprowadza się współosiowo, przy użyciu drugiego kafara, rurę 3 o mniejszej średnicy (fig. 2). Opiera się ona dolnym zakończeniem o but 2. Z kolei górne zakończenie drugiej rury 3 nasadza się przedłużając ją taką samą trzecią rurę 4. Obie rury 3 i 4 łączy się zamkiem 5 (fig. 3). Tak utworzony zestaw rur 3 i 4 zagłębia się tymże drugim kafarem wraz z butem 2 do żądanej głębokości (fig. 4). Następnie do zestawu rur 3 i 4 wprowadza się zbrojenie 6 (fig. 5), po czym prowadzi się betonowanie (fig. 6). Z kolei kontynuuje się betonowanie i zagęszczanie masy betonowej wibratorem. Po czym usuwa się rury 3 i 4 oraz osłonową rurę 1 (fig. 7 i 8).

W przykładowym wykonaniu realizuje się 8 operacji jednostkowych. Pierwszą z nich jest wbijanie rury 1 o średnicy 609 mm i długości 18,5 m na głębokość 17 m. Drugą operacją jest wstawianie do wnętrza rury 1 rury 2 o średnicy 457 mm i długości 19,5 m. Trzecią operacją jest zamocowanie na górnym zakończeniu rury 2 zamka 5 i założenie nań przedłużającej rury 4 o średnicy także 457 mm i długości 18,5 m. Zestaw rur 3 i 4 ma łączną długość 38 m. Kolejną operacją jest wbicie tego zestawu rur 3 i 4 wraz z butem 2 na głębokość 35,5 m. Następną operacją jest wstawienie do zestawu rur 3 i 4, stanowiącego tzw. rurę obsadową, dwuczęściowego zbrojenia 6. Górna jego część jest przyspawana do dolnej części zbrojenia. Kolejną operację stanowi betonowanie pala w rurach 3 i 4 do rzędnej 16 m, to jest 1 m powyżej rzędnej końca rury 1, przy równoczesnym podciąganiu rur 3 i 4 do góry, odpięciu zamka 5, spinającego je, oraz odłożeniu na bok rury 4, tzw. przedłużki. Następną operacją jest wyciąganie dolnej części tzw. przedłużki obsadowej, rury 3 i odłożenie jej na bok. Ostatnią, ósmą operacją jest dokończenie betonowania w rurze 1 i wyciągnięcie tej rury 1 z gruntu.

Wynalazek służy do wykonywania robót palowych przez przedsiębiorstwa hydrotechniczne budownictwa wodnego i morskiego.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Sposób wykonywania pali formowanych w gruncie na głębokość przekraczającą roboczą długość prowadnicy kafa, w którym w grunt wbija się rury zakończone butem, sytuuje wewnątrz zbrojenie, zabetonowuje je zagęszczając masę betonową i usuwa rury z gruntu, **znamienny tym**, że najpierw wbija się osłonową pierwszą rurę (1) o większej średnicy, zakończoną u spodu butem (2), następnie wprowadza się współosiowo do wnętrza tej rury (1) drugą rurę (3) o mniejszej średnicy i o długości w zasadzie takiej samej jak długość rury pierwszej (1), ustawiając ją na bucie (2), do górnego zakończenia drugiej rury (3) przytwierdza się współosiowo za pomocą zamka (5) trzecią rurę (4) o takiej samej mniejszej średnicy i takiej samej długości jak rura druga (3), tworząc zespół rur (3 i 4) zakończony butem (2), z kolei pograża się ten zespół na żadaną głębokość, następnie wprowadza się do jego wnętrza zbrojenie (6) i betonową zaprawę (7), wibruje się i usuwa rury (3 i 4 oraz 1) kolejno z gruntu.

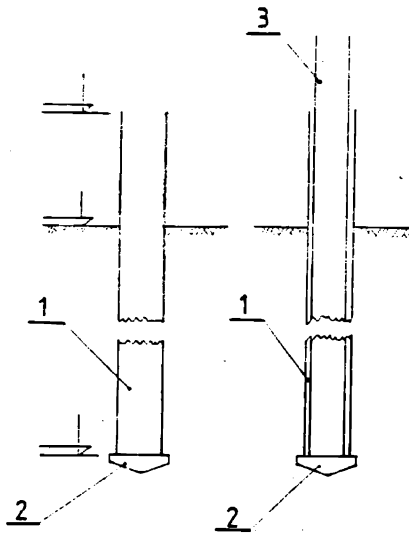


Fig.1.

Fig.2.

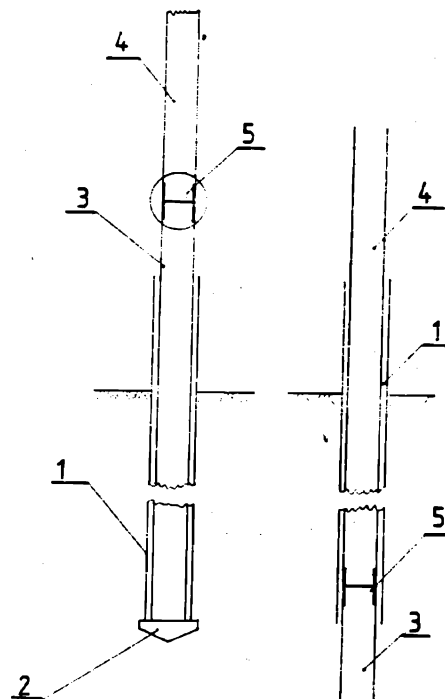


Fig.3

Fig.4.

