



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

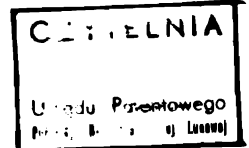
Zgłoszono: 27.06.77 (P. 199182)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 15.01.79

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1981

Int. Cl.<sup>2</sup> E02F 3/88



Twórcy wynalazku: Jan Piaskowski, Zbigniew Łucjanek

Uprawniony z patentu: Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa  
(Polska)

### Podnośnik wodno-powietrzny

1

Przedmiotem wynalazku jest podnośnik wodno-powietrzny do urabiania i transportowania gruntów, zwłaszcza do wykonywania otworów w gruntach niespoistych. Urządzenie to może być stosowane przy usuwaniu gruntu z wykopów, zbiorników wodnych, studni, otworów fundamentowych itp.

Znane są liczne typy pomp strumieniowych oraz podnośników wodnych i powietrznych. Czynniki roboczymi w zależności od typu urządzenia jest woda lub powietrze. Przepływ czynnika roboczego z komory wodnej lub powietrznej przez dyszę wytwarza w urządzeniu depresję powodującą zasysanie gruntu, z dna wykonywanego wykopu czy otworu oraz nadaje zassanemu czynnikowi prędkość wystarczającą na wyniesienie go przewodem odprowadzającym poza wykonywany otwór.

Wadą dotychczas stosowanych urządzeń jest niewielka zawartość gruntu w wynoszonej zawieszynie oraz konieczność wytworzenia nadciśnienia w komorze zasysania poprzez utrzymywanie odpowiednio dużego słupa cieczy nad tą komorą. Wiąże się z tym konieczność stosowania znacznych nakładów energetycznych w celu zyskania odpowiednio dużego postępu głębienia. Niedogodnością jest również niewielka wysokość podnoszenia szczególnie istotna w robotach fundamentowych i studniarstwie.

Celem wynalazku jest osiągnięcie dużej wydajności głębienia oraz wysokości podnoszenia i otrzy-

2

manie wysokiego stopnia sprawności, tj. dużej zawartości gruntu w wynoszonej zawieszynie.

Cel ten osiągnięto dzięki zastosowaniu dwóch czynników roboczych, tj. wody i powietrza w urządzeniu działającym na zasadzie strumieniowicy przy wykorzystaniu energii wody do urabiania gruntu.

Podnośnik wodno-powietrzny według wynalazku jest wyposażony w końcówkę roboczą z cylindryczną komorą i dyszą wodną, komorą powietrzną z dyszami, komorą mieszania i stożkowym dyfuzorem oraz koszem ssawnym z otworami i komorą wody roboczej z walcowymi, zbieżnymi i rozbieżnymi dyszami roboczymi oraz kłami. Średnica wewnętrzna komory mieszania oraz rury wewnętrznej komory powietrznej małej jest mniejsza od średnicy wewnętrznej przewodu odprowadzającego. Końcówka robocza sprzężona jest poprzez przekładnię z mechanizmem pokręcającym i wykonującym ruch obrotowy, na przykład z rurą obsadową przez ramiona, związane z przewodem odprowadzającym, opierające się na prowadnicach zamocowanych na rurze obsadowej.

Działanie urządzenia według wynalazku traktowanego jako strumienica dwustopniowa polega na współpracy części wodnej jako strumienicy, części powietrznej jako podnośnika, lub obu jej części: wodnej i powietrznej jako strumienicy, wytworzeniu dużej depresji w komorze zasysania, na skutek czego następuje porywanie cząstek gruntu i nadanie wytworzonej zawieszynie (emułsji) odpo-

wiednich wartości prędkości oraz ciśnienia. W odspajaniu gruntu współdziałają ze strumienicą strumienie wody rozmywające zalegający grunt.

Urządzenie według wynalazku odznacza się prostotą konstrukcji, wymaga niewielkiego nakładu energii i jest nieskomplikowane w obsłudze. Na skutek braku części ruchomych jest urządzeniem trwałym i tanim w eksploatacji. W porównaniu z innymi urządzeniami posiada dużo większą wydajność.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok podnośnika przy wykonywaniu otworu fundamentowego, fig. 2 — przekrój przez końcówkę roboczą podnośnika z komorą powietrzną małą, fig. 3 — przekrój przez końcówkę roboczą podnośnika z komorą powietrzną dużą, fig. 4 — przekrój przez końcówkę roboczą z komorami wodną i powietrzną o jednakowej średnicy, fig. 5 — przekrój przez komorę powietrzną wielootworową, a fig. 6 — przekrój przez komorę wody roboczej.

Podnośnik wodno-powietrzny według wynalazku składa się z końcówki roboczej 1, przewodu odprowadzającego 2, przewodu powietrznego 3, przewodu wodnego 4, przewodu wody roboczej 5 oraz łącznika przewodów 6. Końcówka robocza 1 podnośnika z komorą powietrzną małą 12 składa się z cylindrycznej komory wodnej 7, do której jest doprowadzona woda przewodem wodnym 4. Woda wypływa z komory 7 pierścieniową lub otworową dyszą wodną 8 do komory ssawnej 9, a z niej wraz z zassanym gruntem do cylindrycznej komory mieszania 10 o średnicy wewnętrznej mniejszej od średnicy wewnętrznej przewodu odprowadzającego 2. W pierwszej części komory mieszania 10 znajdują się otworowe lub pierścieniowe dysze powietrzne 11, przez które do komory mieszania 10 tłoczony jest powietrze z komory powietrznej małej 12. Do komory powietrznej małej 12 dostarcza się powietrze przewodem powietrznym 3. Komora mieszania 10 przechodzi w stożkowy dyfuzor 13, który łączy się z przewodem odprowadzającym 2. Od spodu do komory wodnej 7, na otwór ssawny 7a, przez który zassany jest grunt, zakłada się kosz ssawny 14 z otworami 15 ograniczającymi wielkość zassanych ziarn gruntu. Do dolnej części komory wodnej 7 mocuje się komorę wody roboczej 16. W dnie komory 16 wstawione są pierścieniowo dysze robocze 17 nachylone do niej pod kątem najkorzystniejszym przy rozmywaniu gruntu na dnie otworu oraz kły 18. Dysze 17 ustawione są stycznie do koła podziałowego 30, na którym są rozmieszczone.

Końcówka robocza 1 podnośnika z komorą powietrzną dużą 19 nie posiada komory powietrznej małej 12 i w związku z tym komora mieszania 10 jest nieco krótsza. Dyfuzor 13 w swej szerszej części łączy się z komorą powietrzną dużą 19, z której powietrze podawane jest otworowymi dyszami powietrznymi 11 do przewodu odprowadzającego 2. Pozostałe elementy wykonane są jak w podnośniku z komorą powietrzną małą 12. Końcówka robocza 1 podnośnika z komorami wodną 7 i powietrzną 19 posiada komorę wodną 7 z dyszą

wodną 8, komorę wody roboczej 16 z dyszami 17 i kłami 18, kosz ssawny 14 z otworami 15 oraz komorę powietrzną dużą 19 z dyszami powietrznymi 11. Komory wodne 7 i 16 połączone są jak w podnośnikach z komorą powietrzną małą 12 i dużą 19, natomiast komora powietrzna duża 19 dołączona jest do komory wodnej 7, a do komory 19 dostawiony jest przewód odprowadzający 2.

Przy działaniu części wodnej i powietrznej podnośnika na zasadzie strumienicy dysza wodna 8 i dysza powietrzna 11 mogą być zarówno pierścieniowe jak i otworowe. W przypadku działania części powietrznej jako podnośnika powietrznego komorę powietrzną małą 12 i dużą 19 zastępuje się wielootworową komorą powietrzną 20, której rura wewnętrzna 21 posiada dużą ilość otworów powietrznych 22. Dysze wody roboczej 17 mogą być walcowe 23, zbieżne 24 lub rozbieżne 25 w zależności od urobionego gruntu.

Podnośnik wstawiony do rury obsadowej 26 opiera się ramionami 27 o prowadnice 28, przy czym ramiona 27 zamontowane są na przewodzie odprowadzającym 2 na takiej wysokości, że kosz ssawny 14 znajduje się na określonej wysokości nad dolną krawędzią rury obsadowej 26. Do komory wodnej 7 przewodem wodnym 4 doprowadza się wodę, a do komory powietrznej 12, 19 tłoczy się powietrze. Na skutek przepływu przez urządzenie czynników energetycznych: wody i powietrza w komorze ssawnej 9 wytwarza się podciśnienie i grunt z dna otworu lub grunt zmieszany z wodą zassany jest do urządzenia przez otwór ssawny 7a. Zassany urobek miesza się z wodą wypływającą z dyszy 8 i **powietrzem** wypływającym z dyszy 11 lub otworów powietrznych 22, po czym następuje wzrost ciśnienia powstałej emulsji, który pozwala na jej transport poza wykonywany otwór. Podnośnik może również pracować przy tłoczeniu jednego z czynników energetycznych, to jest wody dyszą wodną 8 lub powietrza dyszą 11 czy otworami 22.

W przypadku urabiania gruntów zwartych, gdy wytworzona depresja nie wystarcza do odspojenia gruntu, wówczas do współpracy przy odspajaniu włącza się komorę wody roboczej 16. Woda wypływająca z dysz 17 rozmywa grunt pod podnośnikiem. W rozluźnianiu gruntu współpracują również kły 18. Ruchy pokrętne rury obsadowej 26 poprzez prowadnice 28 i ramiona 27 przekazywane są na przewód odprowadzający 2 i komorę wody roboczej 16.

Dobór zestawu zespołów podnośnika do wykonywania konkretnego zadania i uzyskanie efekty uzależnione są od szeregu czynników takich, jak na przykład charakter postawionego zadania, rodzaj, stan i uziarnienie gruntu, głębokość głębinia, sposób zagłębiania rury obsadowej, ciśnienie hydrostatyczne działające na końcówkę roboczą, wilgotność i filtracja gruntu i innych.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Podnośnik wodno-powietrzny do urabiania i transportowania gruntów wyposażony w końcówkę roboczą wraz z przewodami doprowadza-

5

jącymi i odprowadzającymi wodę i powietrze, **znamienny tym**, że końcówka robocza (1) posiada cylindryczną komorę wodną (7) z dyszą wodną (8), komorę powietrzną (12, 19) z dyszami (11), komorę mieszania (10) i stożkowy dyfuzor (13) oraz kosz ssawny (14) z otworami (15) i komorę wody roboczej (16) z walcowymi (23), zbieżnymi (24) i rozbieżnymi (25) dyszami roboczymi (17) oraz kłami (18), przy czym średnica wewnętrzna komory mieszania (10) oraz rury wewnętrznej (21) komory po-

6

wietrznej (12) jest mniejsza od średnicy wewnętrznej przewodu odprowadzającego (2).

2. Podnośnik wodno-powietrzny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że końcówka robocza (1) jest sprzężona poprzez przekładnię z mechanizmem pokręcającym i wykonującym ruch obrotowy na przykład z rurą obsadową (26) przez ramiona (27), związane z przewodem odprowadzającym (2), opierające się na prowadnicach (28) zamocowanych na rurze (26).

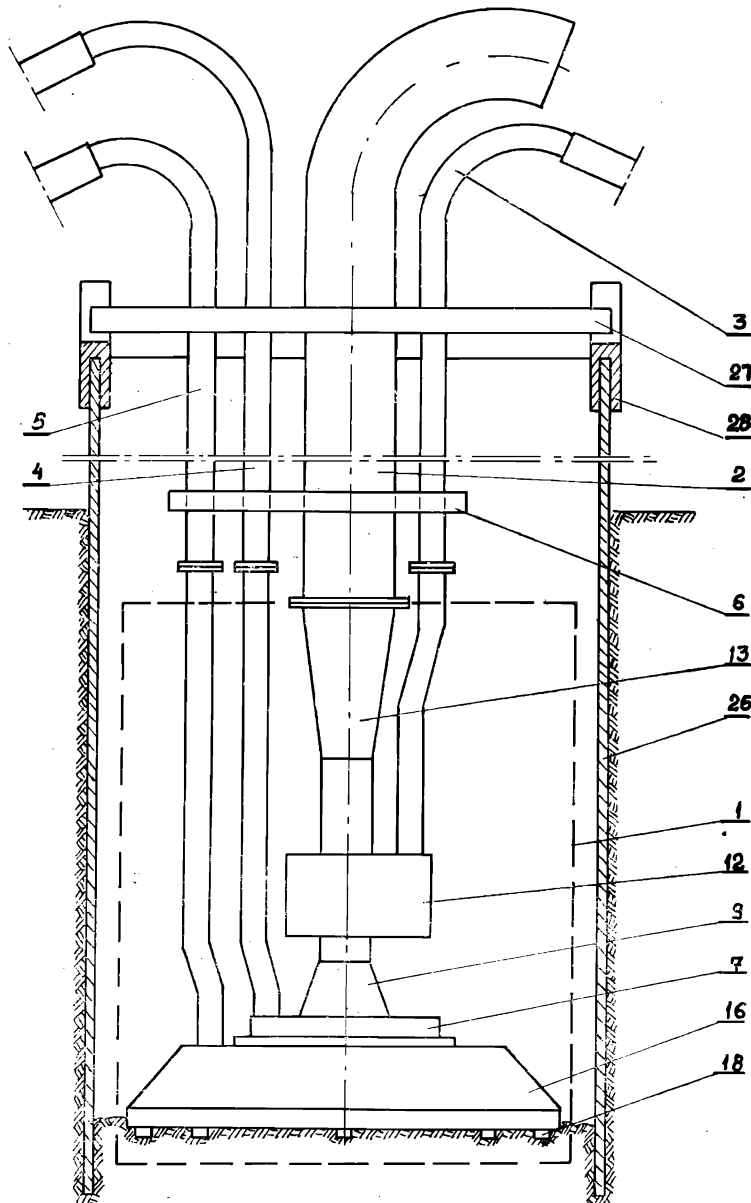


fig. 1

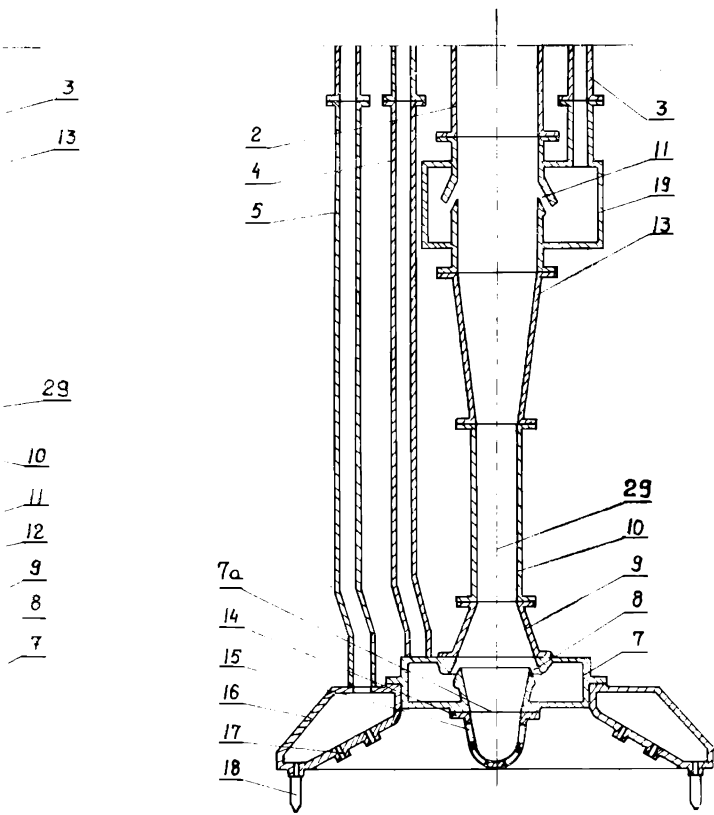


fig. 3

2  
4  
5  
7a