



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 08.02.79 (P. 213289)

Pierwszeństwo: 08.02.78 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 22.10.79

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1983

Int. Cl.⁸

B63B 35/44

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: Tatabányai Szénbányák, Tatabánya I (Węgry)

Pływające urządzenie nośne zwłaszcza do napowietrzania cieczy

1

Przedmiotem wynalazku jest pływające urządzenie nośne, zwłaszcza do napowietrzania cieczy, a także do unoszenia na wodzie każdego dowolnego agregatu, którego punkt ciężkości leży w jego osi symetrii, jak np. pomp odsysających lub urządzeń wiertniczych.

Tęgo rodzaju urządzenia mogą być przydatne, w zależności od obciążeń, również na większych obszarach wodnych, gdzie podlegają one większym siłom falowania, a także parciu wiatru. Z tego względu jednym z najważniejszych wymagań jest także duża stateczność pływania, warunkiem której są: nisko leżący środek ciężkości oraz wysoko leżące metacentrum.

Znane dotychczas tego rodzaju urządzenia nośne można podzielić na trzy główne grupy: urządzenie nośne, umieszczone na elemencie pływakowym w kształcie pierścienia kołowego; urządzenie nośne, zmontowane na leżących poziomo pływakach w kształcie walca; urządzenie nośne, umieszczone na trzech lub więcej bojach.

Te trzy zasadnicze warianty rozwiązania były również rozmaicie ze sobą kombinowane, np. istnieją elementy pływające w kształcie pierścienia kołowego, które są stabilizowane za pomocą boi (pływające urządzenia napowietrzające typu Taul 6).

Urządzenia nośne wszystkich wymienionych trzech grup opierają się na elementach pływających, ich obciążenie składa się z ciężaru wypo-

2

sażenia maszynowego, z momentów sił występujących przy włączeniu oraz podczas pracy, a także z wielu dodatkowych oddziaływań dynamicznych, np. sił falowania.

5 Znane są np. pływające urządzenia nośne, w których powierzchniowe lub wgłębne agregaty do napowietrzania cieczy należą do trzeciej grupy. Znane jest pływające urządzenie nośne według szwajcarskiego opisu patentowego nr 529 697, w którym powierzchniowy agregat napowietrzający jest zmontowany na konstrukcji przytrzymującej, z którą połączone są obrotowo za pośrednictwem przegubów nogi podpierające. Położenie powierzchniowego agregatu napowietrzającego względem 10 zwierciadła cieczy można regulować za pomocą urządzenia nastawczego, napędzanego hydraulicznie lub mechanicznie.

Pływające urządzenie nośne zabezpiecza się przed niepożądanymi oddziaływaniami dynamicznymi z kierunku bocznego za pomocą elementów tłumiących drgania. Ponadto dla opisanego urządzenia istotne jest to, że oblodzeniu elementu pływającego, występującemu w zimnej porze roku, 20 zapobiega się za pomocą nagrzewania elektrycznego.

25 W przypadku rozwiązań według szwajcarskich opisów patentowych nr 489 436 i nr 468 939 pływające urządzenie nośne, utrzymujące agregat napowietrzający, ma do spełnienia takie zadanie funkcjonalne, że pływając na powierzchni cie-

czy, a tym samym nadającą stale za każdorazowym poziomem cieczy umożliwia ono pracę nieciągłą i podejmowane na przemian napowietrzanie, utlenianie biologiczne za pomocą osadu czynnego, odprowadzanie oczyszczonej wody i osadu oraz napełnianie. Urządzenia te są na ogół małe i mogą być stosowane jedynie w wodnym zbiorniku zamkniętym lub znajdującym się w miejscu zabezpieczonym.

Wadą dotychczas znanych tego rodzaju urządzeń jest ich zbyt skomplikowana i kosztowna budowa oraz to, że zakres ich stosowania jest mniej lub więcej ograniczony pod względem technologicznym oraz pod względem ich rozmieszczenia. W większości przypadków nie można ich stosować przy bardziej niesprzyjających warunkach otoczenia (falowanie na jeziorach i rzekach) lub też należy stosować skomplikowane urządzenia pomocnicze, aby skompensować przynajmniej częściowo tę niedogodność. Zanurzenie urządzenia napowietrzającego w cieczy bądź w ogóle nie można regulować, bądź też zaprojektowane do tego celu urządzenie jest skomplikowane. Z powyższego wynika, że koszty eksploatacyjne i koszty utrzymania znanych urządzeń są zbyt wysokie.

Przy badaniu mechanicznych warunków pracy dotychczasowych urządzeń można stwierdzić jako ogólną cechę istotną, że szkielet urządzenia nośnego, wykonany z rur lub innego materiału stalowego, pracuje na zginanie, ścinanie, a w przypadku obciążenia dynamicznego i eksploatacyjnego również na skręcanie. Przy obciążeniu dynamicznym pojawiającym się podczas włączania, urządzenie nośne zaczyna wykonywać ruch kołowy wskutek oddziaływania momentu przyspieszającego urządzeń maszynowych. Przy tym początkowym ruchu urządzenie nośne pracuje na skręcanie i zginanie na skutek działania momentu obrotowego, wynikającego z bezwładności elementów pływających oraz oporu hydraulicznego, a w stanie eksploatacji na skutek działania momentu obrotowego, wytwarzanego przez maszyny. Płaszczyzną tego zginania jest pionowa i prostopadła do płaszczyzny zginania, wynikającej z obciążenia statycznego. To złożone obciążenie wymaga przekroju poprzecznego elementu nośnego o stosunkowo dużej bezwładności, co zwiększa ciężar konstrukcji. Ta ciężka konstrukcja znajduje się przy tym ponad powierzchnią cieczy, w związku z czym środek ciężkości oddala się tym bardziej od powierzchni cieczy. Pogarsza to jednak stateczność urządzenia, zwłaszcza także stateczność pływania.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego pływającego urządzenia nośnego, korzystnie do powierzchniowego napowietrzania cieczy, które będzie posiadało dużą stateczność pływania w każdych warunkach atmosferycznych, będzie lekkie i proste w budowie przy znacznie mniejszych kosztach montażowych, eksploatacyjnych i konserwacyjnych. Ponadto urządzenie nośne według wynalazku będzie bardziej uniwersalne i będzie mogło być stosowane w każdych warunkach otoczenia, przy czym będzie ono miało ramę nośną

przystosowaną kształtowo do agregatu napowietrzającego, skierowaną w dół podpory nośnej oraz łączniki nośne, w których punkcie węzłowym będzie znajdował się element pływający, korzystnie

5 boja.

Zgodnie z wynalazkiem, cel ten osiągnięto dzięki temu, że podpory nośne, które są rozmieszczone wzdłuż krawędzi ostrosłupa ściętego, są połączone sztywno z ramą nośną i punktami węzłowymi, a łączniki nośne są połączone z punktami węzłowymi na końcach podpór nośnych. Punkty węzłowe pokrywają się z punktami przecięcia osi łączników nośnych. Urządzenie nośne jest zawieszane w punktach węzłowych na elementach pływających. W zalecanej postaci wykonania podpory nośne tworzą z ramą nośną taki kąt, aby między normalną do powierzchni nośnej a wektorem kierunkowym wypływu cieczy z górnej części wirnika napowietrzającego powstało odchylenie wynoszące co najmniej 3° katowe.

W innym zalecanym przykładzie wykonania podpory nośne oraz łączniki nośne połączone są z punktami węzłowymi rozłącznie. W jeszcze innym przykładzie wykonania punkty węzłowe znajdują się pod elementami pływającymi. Elementy pływające są korzystnie puste wewnątrz ewentualnie są wypełnione piankowym tworzywem sztucznym, np. poliuretanem piankowym, a ich wysokości względem punktów węzłowych można regulować. W jednym z wykonanń urządzenia nośnego według wynalazku elementy nośne mają rurowy przekrój poprzeczny. Według dalszej zalecanej postaci wykonania podpory nośne są wykonane jako dzielone za pomocą kołnierzy nasuwanych. Celowe jest ponadto dołączenie do urządzenia nośnego nóg podporowych, ewentualnie przyłączenie łączników nośnych do przewodu przepływowego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie nośne w widoku z boku, fig. 2 — to samo urządzenie nośne w widoku z góry, a fig. 3 — przykład wykonania układu pionowego nastawiania elementu pływającego, przy czym część elementu pływającego jest uwidoczniona w powiększeniu i półprzekroju.

W przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, rama nośna 1 służy do utrzymywania wirnika napowietrzającego 8 oraz zespołu silnik-przekładnia 9. Z ramą nośną 1 połączony jest sztywno jeden koniec podpór nośnych 2, w korzystnym przykładzie wykonania połączenie to może być również połączeniem rozłącznym.

Kąt nachylenia podpór nośnych 2 względem ramy nośnej 1 jest tak dobrany w uwidocznionym przykładzie wykonania, że strumień wody, wyrzucany przez wirnik napowietrzający 8 i padający na podporę nośną 2 nie powoduje wytryskania cząstek wody ku górze. Tego rodzaju wytryski mgły wodnej w przypadku ściągów są nie tylko szkodliwe dla otoczenia oraz urządzeń maszynowych. Przy zimnej pogodzie tego rodzaju mgła wodna wpływa ponadto niekorzystnie na niezawodność pracy i parametry technologiczne napowietrzania.

Podpory nośne 2 są rozmieszczone wzdłuż krawędzi ostrosłupa ściętego. Podpory nośne 2 są zamocowane swym drugim końcem w punktach węzłowych 4 w postaci złącza sztywnego, a korzystnie rozłącznego. Również tam zamocowany jest jeden koniec każdej pary łączników nośnych 3. Punkty węzłowe 4 są utworzone w punktach przecięcia osi podpór nośnych 2 i łączników nośnych 3. Całe urządzenie jest zawieszone w punktach węzłowych 4 na znajdującym się w każdym punkcie węzłowym elemencie pływającym 5, korzystnie na boi. W punktach węzłowych 4 zamocowane są nogi wsporcze 6 wystające pod urządzeniem nośnym. Przewód przepływowy 7, który jest umieszczony pod wirnikiem napowietrzającym 8, jest zamocowany korzystnie na łącznikach nośnych 3. W zalecanej postaci wykonania podpory nośne 2 są wykonane jako dzielone i mogą być rozbierane.

Na figurze 3 przedstawiony jest przykład urządzenia służącego do pionowego nastawiania elementu pływającego; przez element pływający 5 prowadzi się zaopatrzony w gwint trzpień 10, którego dolny koniec łączy się z punktem węzłowym 4. Wysokość elementu pływającego 5, a tym samym wysokość całego urządzenia nośnego można nastawiać za pomocą nakrętki nastawczej 11, obracanej na trzpieniu 10. Nad nakrętką nastawczą 11 znajduje się kołpak gumowy 12 do zabezpieczenia połączenia gwintowego. Uwidoczniony jest tu również korzystny przykład wykonania, w którym element pływający 5 jest wypełniony piankowym tworzywem sztucznym 13.

Sposób działania urządzenia nośnego według wynalazku jest opisany poniżej.

Pływające urządzenie nośne według wynalazku spuszcza się na wodę jako kompletnie zmontowany zespół. Ponieważ urządzenie nośne jest zawieszone w punktach węzłowych 4, utworzonych pod elementami pływającymi 5, przeto około dwóch trzecich całej konstrukcji znajduje się pod wodą. Odpowiednio wysokość wirnika napowietrzającego 8 nastawia się za pomocą nakrętek nastawczych 11 elementów pływających 5. Nogi wsporcze 6, wykonane pod punktami węzłowymi 4, służą właściwie zabezpieczeniu urządzenia nośnego, przy czym działają one tylko wówczas, gdy urządzenie opadnie na dno zbiornika wodnego (osadnika, stawu, rzeki itp.) z jakiegokolwiek powodu, np. wskutek obniżenia się zwierciadła wody.

Jak można zauważyć, urządzenie nośne jest zbudowane rzeczywiście w sposób prosty i może być stosowane w sposób uniwersalny. Nie są wymagane specjalne warunki pracy, a konserwację i ewentualne naprawy można przeprowadzać w prosty sposób za pomocą części wymiennych.

Dwie trzecie całego urządzenia nośnego znajduje się pod powierzchnią cieczy, co zwiększa stateczność pływania, ponieważ środek ciężkości całego urządzenia leży bliżej zwierciadła wody. Na zwiększenie stateczności pływania przyczynia się ponadto ta okoliczność, że metacentrum urządzenia według wynalazku znajduje się stosunkowo daleko od jego środka ciężkości.

Urządzenie zbudowane z punktów węzłowych

4, podpór nośnych 2 oraz łączników nośnych 3 przejmując obciążenie statyczne za pośrednictwem układu mechanicznego w postaci prętów pracujących na rozciąganie i ścinanie, podczas gdy w dotychczasowych urządzeniach elementy nośne, mające dużą rozpiętość podlegają zginaniu. Wskutek działania dynamicznego obciążenia przy włączaniu oraz fal, podpory nośne 2 są obciążane mimośrodowo siłami ściskającymi. Dzięki jednak sztywnym połączeniom punkty połączenia przemieszczają się w płaszczyźnie oddziaływań siłowych bez występowania jakiegokolwiek przekręcenia kątownego unieruchomionych przekrojów poprzecznych. Z tego względu jest również możliwe oddzielone wykonanie podpór nośnych 2 w prosty sposób, np. za pomocą kołnierza nasuwanego.

Z podanych cech znamionnych wynika, że urządzenie nośne według wynalazku można wykonać jako lżejsze o około 30—40% od znanych konstrukcji. Dzięki faktowi, że dwie trzecie urządzenia jest zanurzone w cieczy i w związku z tym wskutek wyporu elementy pływające 5 są obciążone mniej o ciężar wypartej wody, można także zmniejszyć wymiary i ciężar elementów pływających 5.

Korzystne jest dalej to, iż wskutek nastawialności elementów pływających zapewniona jest również nastawialność żądanej głębokości zanurzenia wirnika napowietrzającego.

Elementy pływające 5 są tak rozmieszczone, że nie ograniczają zasięgu wirnika napowietrzającego i można wykorzystywać z powodzeniem rozmaite wirniki napowietrzające. Ukształtowanie urządzenia nośnego według wynalazku umożliwia dalej korzystny z punktu widzenia napowietrzania przepływ cieczy.

Pływające urządzenia nośne można stosować z korzyścią między innymi także w przypadku większych akwenów do napowietrzania i zaopatrywania w tlen zbiorników wodnych, ścieków wodnych o stałym lub zmiennym zwierciadle wody, jezior i odстойników o długim czasie przebywania cieczy. Urządzenie nośne według wynalazku wytrzymuje także niesprzyjające warunki atmosferyczne, takie jak zimno i silne falowanie w sposób eksploatacyjnie niezawodny.

Oprócz opisanych przykładów wykonania przedmiot wynalazku można wykonać ponadto w wielu innych wariantach, które mogą również zawierać celową kombinację cech znamionnych wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pływające urządzenie nośne, zwłaszcza do napowietrzania cieczy, a także do unoszenia na wodzie każdego dowolnego agregatu, którego punkt ciężkości leży w jego osi symetrii, jak np. pomp odsysających lub urządzeń wiertniczych, przy czym urządzenie nośne ma ramę nośną, przystosowaną kształtowo do ewentualnego agregatu napowietrzającego, skierowane ku dołowi podpory nośne oraz łączniki nośne, zaś w punktach węzłowych tych łączników nośnych posiada zamocowany element pływający, korzystnie boje,

7

znamiennie tym, że podpory nośne (2), rozmieszczone wzdłuż krawędzi ostrosłupa ściętego, są połączone sztywno z ramą nośną (1) i punktami węzłowymi (4), a łączniki nośne (3) są połączone z punktami węzłowymi (4) na końcach podpór nośnych, przy czym punkty węzłowe (4) są utworzone w punkcie przecięcia osi łączników nośnych (3), zaś całe urządzenie nośne jest zawieszone w punktach węzłowych (4) na elementach pływających (5).

2. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 1, znamiennie tym, że podpory nośne (2) tworzą z ramą nośną (1) taki kąt, aby między normalną do powierzchni nośnej a wektorem kierunkowym wypływu cieczy z górnej części wirnika napowietrzającego (8) powstało odchylenie wynoszące co najmniej 3° katowe.

3. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 1, znamiennie tym, że podpory nośne (2) oraz łączniki nośne (3) połączone są z punktami węzłowymi (4) rozłącznie.

4. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 1,

8

znamiennie tym, że punkty węzłowe (4) umieszczone są pod elementami pływającymi (5).

5. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 1, znamiennie tym, że elementy pływające (5) są puste wewnątrz i są ewentualnie wypełnione piankowym tworzywem sztucznym, a ich wysokość względem punktów węzłowych (4) jest nastawialna.

6. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 1, znamiennie tym, że rama nośna (1), podpory nośne (2), łączniki nośne (3) oraz elementy pływające (5) mają rurowy przekrój poprzeczny.

7. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 6, znamiennie tym, że podpory nośne (2) są dzielone, a ich odcinki są ze sobą połączone za pomocą kołnierzy nasuwanych.

8. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 1, znamiennie tym, że z punktami węzłowymi (4) są połączone nogi wsporcze (6).

9. Pływające urządzenie nośne według zastrz. 1 albo 2, znamiennie tym, że do łączników nośnych (3) przyłączony jest przewód przepływowy (7).

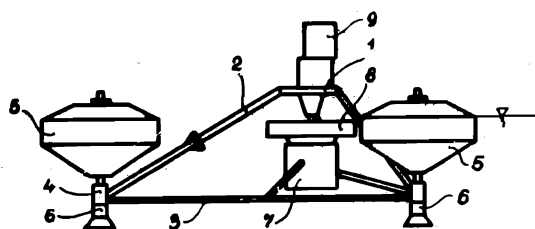


Fig. 1

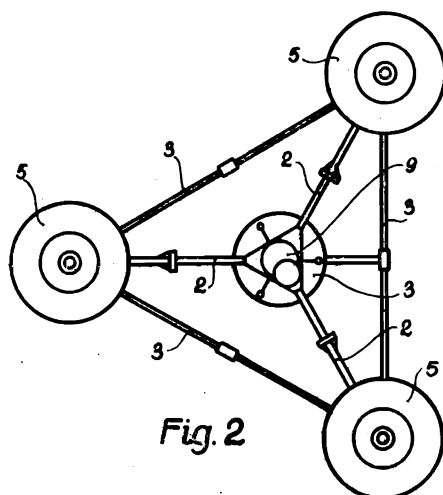


Fig. 2

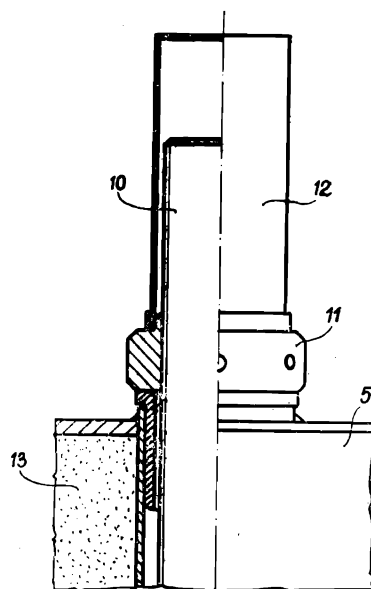


Fig. 3