



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 26411 (13) C1

(51) F 04 D 3/00, F 04 D 7/00, F 04 D 29/18, F 04 D 29/32

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) РОБОЧИЙ ОРГАН ЛОПАТЕВОЇ МАШИНИ

1

2

(21) 94076315

(22) 20.07.94

(24) 30.08.99

(46) 30.08.99. Бюл. № 5

(56) Авторское свидетельство SU, 1574835, кл. F 04 D 19/00, 1990.

(72) Омеляненко Юрій Петрович (UA)

(73) Омеляненко Юрій Петрович (UA)

(57) 1. Рабочий орган лопастной машины, содержащий пустотелый корпус, внутренняя поверхность которого выполнена осесимметричной, с противоположных сторон корпус имеет входное и выходное отверстия, а внутри корпуса соосно ему размещен вал с радиальными лопастями, которые установлены на нем по винтовой линии, причем входная сторона каждой лопасти расположена к входному отверстию корпуса ближе выходной стороны предыдущей лопасти, а выходная сторона каждой лопасти расположена к входному отверстию корпуса дальше выходной стороны предыдущей лопасти, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что винтовая линия, по которой установлены лопасти, закручена в направлении, противоположном направлению вращения вала, лопасти выполнены плавно изогнутыми поперек их высоты и выпуклым местом направлены в сторо-

ну входного отверстия корпуса, а входные и выходные их стороны скруглены.

2. Рабочий орган по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что винтовая линия, по которой установлены лопасти, закручена с шагом витков 0,40...0,75 их размаха, лопасти закреплены на валу между собой на расстоянии 0,40...0,80 ширины лопасти в месте крепления к валу, причем входная сторона каждой лопасти установлена под постоянным по высоте лопасти углом к оси вращения вала, составляющим 80...100°, а выходная сторона каждой лопасти установлена под переменным по высоте лопасти углом к оси вращения вала, который в месте ее крепления к валу меньше угла наклона к ней винтовой линии, выполнен изменяющимся по высоте лопасти и на конце лопасти равен углу наклона к оси вращения вала винтовой линии.

3. Рабочий орган по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что шаг витков винтовой линии выполнен уменьшающимся в сторону выходного отверстия корпуса.

4. Рабочий орган по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что вдоль поверхности вала в лопастях выполнены вырезы, равные 0,10...0,15 высоты лопасти.

Изобретение относится к насосам и компрессорам необъемного вытеснения, а именно к насосам необъемного вытеснения с вращательным движением, и мо-

жет быть использовано в насосах с осевым потоком, особенно при работе с вязкой или неоднородной средой, в осевых компрессорах, вентиляторах.

(19) UA (11) 26411 (13) C1

Известен осевой насос, содержащий рабочее колесо по типу гребного винта, которое состоит из нескольких лопастей, прикрепленных к втулке, соединенной с вертикальным валом ("Гидравлика и гидравлические машины", учебник для Вузов, А.А. Угинчус, Харьков, 1966, стр. 276, рис. 173).

Недостатком подобного насоса является низкий напор.

Известен рабочий орган лопастной машины [1], содержащий пустотелый корпус, внутренняя поверхность которого выполнена осесимметричной, с противоположных сторон корпус имеет входное и выходное отверстия, а внутри корпуса соосно ему размещен вал с радиальными лопастями, которые установлены на нем по винтовой линии, причем входная сторона каждой лопасти расположена к входному отверстию корпуса ближе выходной стороны предыдущей лопасти, а выходная сторона каждой лопасти расположена к входному отверстию корпуса дальше выходной стороны предыдущей лопасти.

Недостатком подобного рабочего органа лопастной машины, в силу такого расположения лопастей по винтовой линии, которая закручена в направлении вращения ротора и такого изгиба лопастей на валу, является низкий напор или давление, а также отсутствие надежности при работе с различной, в том числе с вязкой или неоднородной средой, а также сложность машины (содержит множество лопастей), вследствие чего он не может быть использован в качестве рабочего органа насоса, особенно при работе с вязкой или неоднородной средой, а только в качестве турбомашин или компрессора.

В основу изобретения поставлена задача создания рабочего органа лопастной машины, в которой путем изменения конструкции лопастей и их установки на валу обеспечивается повышение напора или давления, а также надежности при работе с различной, в том числе с вязкой или неоднородной средой, и упрощение конструкции машины.

Поставленная задача решается тем, что в рабочем органе лопастной машины, содержащем пустотелый корпус, внутренняя поверхность которого выполнена осесимметричной, с противоположных сторон корпус имеет входное и выходное отверстия, а внутри корпуса соосно ему расположен вал с радиальными лопастями, которые установлены на нем по винтовой линии, причем входная сторона каждой лопасти расположена к входному от-

верстию корпуса ближе выходной стороны предыдущей лопасти, а выходная сторона каждой лопасти расположена к входному отверстию корпуса дальше выходной стороны предыдущей лопасти, согласно изобретению:

1. Винтовая линия, по которой установлены лопасти, закручена в направлении, противоположном направлению вращения вала, лопасти выполнены плавно изогнутыми поперек их высоты и выпуклым местом направлены в сторону входного отверстия корпуса, а входные и выходные их стороны скруглены, что позволяет перемещаемую под напором среду разделить на участки и производить увеличение напора или давления отдельно на этих участках, по длине вала, увеличивая от входного к выходному отверстию.

2. Винтовая линия, по которой установлены лопасти, закручена с шагом витков  $0,40...0,75$  их размаха, лопасти закреплены на валу между собой на расстоянии  $0,40...0,80$  ширины лопасти в месте крепления к валу, причем входная сторона каждой лопасти установлена под постоянным по высоте лопасти углом к оси вращения вала, составляющим  $80...100^\circ$ , а выходная сторона каждой лопасти установлена под переменным по высоте лопасти углом к оси вращения вала, который в месте ее крепления к валу меньше угла наклона к ней винтовой линии, выполнен изменяющимся по высоте лопасти и на конце лопасти равен углу наклона к оси вращения вала винтовой линии. Установлено опытным путем и позволяет уменьшить потери напора или давления при переходе от лопасти к лопасти, вдоль вала, позволяет повысить КПД машины и улучшить захват перемещаемой среды, обеспечивая повышение напора, давления и надежности при работе с различной, в том числе и с вязкой или неоднородной средой.

3. Шаг витков винтовой линии выполнен уменьшающимся в сторону выходного отверстия корпуса, что позволяет сжимать перемещаемую под напором среду между витками винтовой линии и тем дополнительно способствует повышению напора или давления, также надежности при работе с различной, в том числе с вязкой или неоднородной средой.

4. Вдоль поверхности вала в лопастях выполнены вырезы, равные  $0,10...0,15$  высоты лопасти. Наличие таких вырезов, величина которых установлена опытным путем, позволяет уменьшить налипание вяз-

кой среды на вал лопасти в месте соединения с ним, уменьшить возможность появления кавитации при увеличении скорости вращения вала, а также увеличить производительность рабочего органа в момент его пуска, что позволяет повысить напор или давление, а также надежность при работе с различной в том числе с вязкой или неоднородной средой.

Весь рабочий орган отличается простотой конструкции.

Сущность предлагаемого технического решения поясняется фиг. 1 и 2, где на фиг. 1 показан рабочий орган лопастной машины, продольный разрез; на фиг. 2 — то же, вид спереди, со стороны выходного отверстия.

Рабочий орган лопастной машины состоит из пустотелого корпуса 1, внутренняя поверхность которого выполнена осесимметричной. С противоположных его сторон имеются входное 2 и выходное 3 отверстия. Внутри корпуса 1 соосно с ним размещен вал 4 с радиальными лопастями 5, которые имеют скругленные входные 6 и выходные 7 стороны. Лопасти 5 на валу 4 расположены по винтовой линии 8, которая закручена в направлении, противоположном направлению вращения вала, и между собой, в месте крепления к валу 4, они находятся на расстоянии 0,40...0,80 ширины лопасти в этом месте. Лопасти 5 возле вала 4 внутри имеют вырезы 9, равные 0,10...0,15 высоты каждой из них, которые расположены вдоль поверхности вала 4. Лопасти 5 на винтовой линии 8 выполнены плавно изогнутыми поперек их высоты и выпуклым местом направлены в сторону входного отверстия 2 корпуса 1, причем входная сторона 6 каждой из них расположена к входному отверстию 2 корпуса 1 ближе выходной стороны 7 предыдущей лопасти и составляет с осью вращения вала 4 постоянный по высоте лопасти 5 угол 80...100°. Кроме того, лопасти 5 на винтовой линии 8 повернуты и плавно изогнуты так, что выходная сторона 7 каждой из них расположена к входному отверстию 2 корпуса 1 дальше выходной стороны 7 предыдущей лопасти и составляет с осью вращения вала 4 угол  $\alpha$ . Этот угол увеличивается по высоте лопасти 5. В месте крепления лопасти 5 к валу 4 он меньше угла  $\beta$  наклона к оси вращения вала 4 винтовой линии 8. Угол  $\alpha$  наклона выходной стороны 7 лопасти 5 изменяется по высоте лопасти и на ее конце переходит в угол  $\gamma$ , который соответствует углу  $\beta$  наклона к оси вращения вала 4

винтовой линии 8. Шаг витков винтовой линии 8 уменьшается, и, следовательно, угол  $\beta$  наклона винтовой линии 8 увеличивается в сторону выходного отверстия 3 корпуса 1.

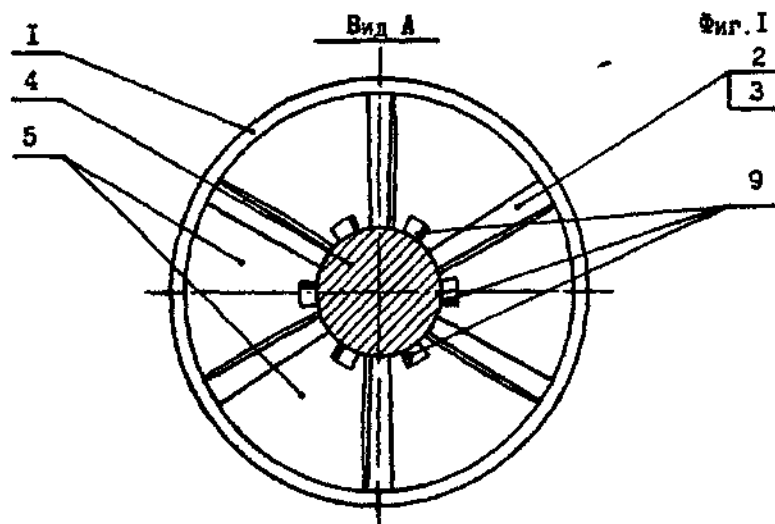
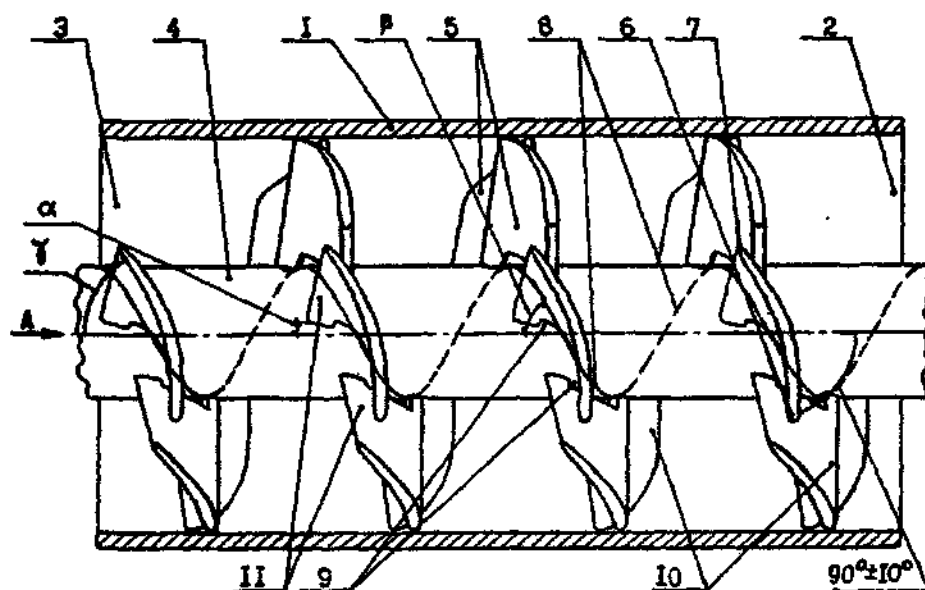
Рабочий орган лопастной машины работает следующим образом.

Входное отверстие 2 корпуса 1 соединяется с всасывающей трубой или емкостью, а выходное отверстие 3 — с нагнетательной трубой или емкостью, вал 4 соединяется с двигателем, который вращает вал 4 рабочего органа против направления закрутки винтовой линии 8 (по часовой стрелке при виде на рабочий орган со стороны выходного отверстия 3, см. фиг. 2). Так как лопасти 5 соединены с валом, то вращаются вместе с ним. Первой в работу вступает ближайшая от входного отверстия 2 лопасть 5. Частицы среды захватываются расположенной почти перпендикулярно к оси вращения вала 4 (чтобы не создавать помех движению) входной стороной 6 лопасти, скользят по передней поверхности лопасти, перемещаясь к выходной стороне 7, и уже с некоторым напором или давлением сходят с нее. При этом для того, чтобы, в основном, обеспечить одинаковую скорость движения среды, выходная сторона 7 лопасти 5 выполнена с переменным по ее высоте углом установки на валу 4. При вращении ближайшей от входного отверстия 2 лопасти 5 с тыльной ее стороны образуется разрежение, в которое устремляются частицы среды из входного отверстия. Они стремятся заполнить образующуюся пустоту, и так как среда неразрывна, то заполняют пространство за задней поверхностью лопасти 5, скользят по ее тыльной стороне и захватываются следующей, находящейся за ней по винтовой линии лопастью, которая для улучшения захвата расположена так, что ее входная сторона 6 находится к входному отверстию 2 корпуса 1 ближе выходной стороны 7 предыдущей ей по винтовой линии 8 лопасти. При этом она также под напором перемещает часть среды в сторону выходного отверстия 3. А в образовавшееся за ней пространство из входного отверстия поступают другие частицы среды, которые также захватываются следующей за ней по винтовой линии 8 лопастью 5. Так повторяется от лопасти к лопасти и создается непрерывный поток среды через рабочий орган от входного 2 к выходному 3 отверстию, а также далее, под напором. Кроме такого перемещения среды за счет действия каждой лопасти в

отдельности происходит также перемещение за счет расположения лопастей по винтовой линии, то есть за счет проскальзывания по ним всем, как в шнеке (винтовом конвейере). Увеличение напора или давления в лопастной машине происходит также за счет того, что находящиеся на винтовой линии 8 и определенным образом изогнутые лопасти 5 захватывают частицы среды из предыдущих витков винтовой линии, в которых они уже приобрели некоторую энергию, а также за счет уменьшения шага витков винтовой линии 8 в сторону выходного отверстия 3, в которых происходит дополнительное сжатие среды.

Следовательно, в рабочем органе лопастной машины за счет такого способа напорного перемещения происходит повышение напора или давления, а также надежности при работе с различной, в том числе с вязкой или неоднородной средой. Такой рабочий орган прост в изготовлении и не требует никакого обслуживания.

При подведении обладающей определенной энергией среды к рабочему органу со стороны выходного отверстия 3 он способен работать также в качестве турбины или гидродвигателя.



Упорядник

Техред М. Келемеш

Фиг. 2

Коректор М. Келемеш

Замовлення 506

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101