

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036239**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.10.16

(51) Int. Cl. **F04D 29/22** (2006.01)
F04D 29/24 (2006.01)

(21) Номер заявки
201890879

(22) Дата подачи заявки
2018.05.03

(54) **РАБОЧЕЕ КОЛЕСО ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА**

(31) **2017124511**

(32) **2017.07.10**

(33) **RU**

(43) **2019.01.31**

(96) **2018000056 (RU) 2018.05.03**

(56) **CN-U-204152837**
SU-A-769102
SU-A-1141221
SU-A1-1423809
SU-A1-1605034
CS-B1-234599

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
"АДЕС" (RU)**

(72) Изобретатель:

**Нифантов Юрий Александрович,
Тойбич Сергей Владимирович, Пацей
Павел Сергеевич (RU)**

(74) Представитель:

Левкин А.Ю. (RU)

(57) Изобретение относится к области устройств, предназначенных для перекачки жидкостей, и может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве и для бытовых нужд. Техническим результатом, достигаемым изобретением, является повышение создаваемого напора при сохранении КПД рабочего колеса центробежного насоса. Сущность изобретения заключается в том, что рабочее колесо центробежного насоса отличается тем, что величина угла выхода лопатки находится в диапазоне от 85 до 90°, а форма лопаток описывается поверхностями второго порядка, обеспечивающими возможность осуществления наклона лопаток в направлении вращения рабочего колеса и их вытягивания ко входу рабочего колеса.

B1

036239

036239

B1

Изобретение относится к области устройств, предназначенных для перекачки жидкостей, и может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве и для бытовых нужд.

Известно рабочее колесо центробежного насоса, содержащее лопатки, имеющие искривление в одной плоскости (CN 2204344, дата приоритета: 02.08.1993 г., дата публикации: 02.08.1995 г., МПК: F04D 07/04).

Известно рабочее колесо центробежного насоса, содержащее лопатки, искривленные в одной плоскости (CN 205779755, дата приоритета: 19.05.2016 г., дата публикации: 07.12.2016 г., МПК: F04D 13/06).

В качестве прототипа выбрано рабочее колесо центробежного насоса, содержащее искривленные в одной плоскости лопатки, имеющие угол выхода лопатки от 15 до 27° (CN204152837, дата приоритета: 15.10.2014 г., дата публикации: 11.02.2015 г., МПК: F04D 29/24).

Недостаток прототипа заключается в том, что жидкость на выходе из рабочего колеса движется с малой скоростью вследствие того, что угол выхода лопатки имеет малую величину, при этом увеличение этого угла вызывает гидродинамические потери и снижает КПД рабочего колеса, что в конечном итоге в значительной степени снижает эксплуатационные характеристики центробежного насоса.

Технической проблемой, на решение которой направлено изобретение, является повышение эксплуатационных характеристик центробежного насоса.

Техническим результатом, достигаемым изобретением, является повышение создаваемого напора при сохранении КПД рабочего колеса центробежного насоса.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Рабочее колесо центробежного насоса, отличающееся тем, что величина угла выхода лопатки находится в диапазоне от 85 до 90°, а форма лопаток описывается поверхностями второго порядка, обеспечивающими возможность осуществления наклона лопаток в направлении вращения рабочего колеса и их вытягивания ко входу рабочего колеса.

Рабочее колесо центробежного насоса может быть изготовлено методом литья или сварно-точечным методом и может иметь плоскую или вогнутую форму. Рабочее колесо состоит из основного и покрывного дисков и лопаток. Рабочее колесо имеет вход в центральной части и выход, расположенный по боковой (торцевой) поверхности. Рабочее колесо имеет радиальные рабочие каналы, образованные между лопатками, проходящие от входа в рабочее колесо к выходу из него. Лопатки предназначены для создания центробежной силы и преобразования механической энергии рабочего колеса в гидродинамическую энергию жидкости. При этом лопатки имеют входные и выходные кромки.

Выходные кромки лопаток обеспечивают возможность выброса жидкости из радиальных рабочих каналов. Выходные кромки расположены на выходе из рабочего колеса. Величина угла выхода лопатки находится в диапазоне от 40 до 90°, что обеспечивает увеличение окружной составляющей абсолютной скорости на концах лопаток. При величине угла менее 40° не обеспечивается повышение создаваемого напора, а при величине угла более 90° возможно чрезмерное увеличение гидравлического сопротивления, снижение эффективности работы и возникновение повышенного износа рабочего колеса. Для обеспечения максимального повышения создаваемого напора величина угла выхода лопатки может находиться в диапазоне от 85 до 90°.

Форма лопаток описывается поверхностями второго порядка, то есть любое сечение лопатки в любой плоскости имеет искривление, что обеспечивает возможность осуществления наклона лопаток в направлении вращения рабочего колеса и возможность их максимального вытягивания ко входу рабочего колеса. Поверхность второго порядка может быть профилирована методом расчетов треугольников скоростей во множестве сечений с учетом выбранного значения величины углов выхода лопаток и углов входа лопаток.

Дополнительно для обеспечения снижения гидродинамического сопротивления и увеличения КПД рабочего колеса входная кромка лопатки может быть расположена максимально близко ко входу в рабочее колесо, а величина угла входа лопатки может находиться в диапазоне от 10 до 25°.

Для обеспечения максимального снижения гидродинамического сопротивления и повышения напора при сохранении КПД рабочего колеса величина угла входа лопатки может находиться в диапазоне от 12 до 15°, а величина угла выхода лопатки может находиться в диапазоне от 80 до 90°.

Дополнительно для повышения напора, увеличения жесткости и прочности и улучшения кавитационных характеристик рабочего колеса оно может содержать один или несколько рядов вспомогательных лопаток, форма которых может повторять форму основных лопаток. Выходные кромки вспомогательных лопаток относительно выходных кромок основных лопаток могут быть расположены на одинаковом расстоянии от оси вращения рабочего колеса. Вспомогательные лопатки первого ряда могут иметь длину от 40 до 60% от длины основных лопаток, а вспомогательные лопатки последующих рядов могут иметь длину от 40 до 60% от длины лопаток предыдущих рядов, что обеспечивает их минимальное гидродинамическое сопротивление потоку жидкости. При этом угол выхода вспомогательной лопатки может находиться в диапазоне от 40 до 90°, что также обеспечивает повышение напора. Также применение вспомогательных лопаток позволяет улучшить массогабаритные характеристики рабочего колеса за счет уменьшения количества и толщины основных лопаток и обеспечивает возможность изготовления рабочего колеса из полимерных материалов.

Изобретение обладает ранее неизвестной из уровня техники совокупностью существенных признаков, отличающейся тем, что

угол выхода лопатки составляет от 85 до 90° , что обеспечивает увеличение окружной составляющей абсолютной скорости на выходе из рабочего колеса и приводит к возрастанию динамической составляющей напора, создаваемого рабочим колесом;

форма лопаток описывается поверхностями второго порядка обеспечивающими возможность осуществления наклона лопаток в направлении вращения рабочего колеса и их максимального вытягивания ко входу рабочего колеса, что обеспечивает возможность размещения входной кромки лопатки максимально близко ко входу в рабочее колесо, и приводит к снижению гидродинамического сопротивления и улучшает кавитационные характеристики рабочего колеса.

Таким образом, совокупность отличительных признаков обеспечивает возрастание динамической составляющей напора, снижает гидродинамическое сопротивление и улучшает кавитационные характеристики рабочего колеса, позволяя достигнуть технический результат, заключающийся в повышении создаваемого напора при сохранении КПД рабочего колеса и повысить эксплуатационные характеристики центробежного насоса.

Наличие новых отличительных существенных признаков свидетельствует о соответствии изобретения критерию патентоспособности "новизна" и "изобретательский уровень".

Изобретение может быть выполнено из известных материалов с помощью известных средств, что свидетельствует о соответствии изобретения критерию патентоспособности "промышленная применимость".

Изобретение поясняется следующими чертежами.

Фиг. 1 - схематическое изображение рабочего колеса центробежного насоса с указанием угла выхода лопатки и угла входа лопатки, вид сверху;

фиг. 2 - рабочее колесо центробежного насоса, вид слева, продольный разрез;

фиг. 3 - рабочее колесо центробежного насоса, вид сверху, поперечный разрез;

фиг. 4 - рабочее колесо центробежного насоса, снабженное вспомогательными лопатками, вид слева, продольный разрез;

фиг. 5 - рабочее колесо центробежного насоса, снабженное вспомогательными лопатками, вид сверху, поперечный разрез;

фиг. 6 - рабочее колесо центробежного насоса, снабженное вспомогательными лопатками, трехмерная модель, аксонометрический вид;

фиг. 7 - рабочее колесо центробежного насоса, снабженное вспомогательными лопатками, трехмерная модель, вид слева;

фиг. 8 - лопатка рабочего колеса центробежного насоса, имеющая форму, описываемую поверхностями второго порядка, обеспечивающими возможность осуществления наклона лопаток в направлении вращения рабочего колеса и их максимального вытягивания ко входу рабочего колеса, общий вид.

Центробежный насос содержит рабочее колесо, которое имеет вход и выход и состоит из основного диска 1, покрывного диска 2 и лопаток 3 с формой, описываемой поверхностями второго порядка. При этом величина угла β_1 выхода лопатки равна 90° , а величина угла β_2 входа лопатки равна 12° .

Изобретение работает следующим образом.

Центробежный насос погружается в жидкость, и рабочее колесо начинает вращаться. Жидкость поступает на вход в рабочее колесо и с минимальным гидродинамическим сопротивлением, огибая входные кромки лопаток 3, установленные под углом β_2 , движется вдоль поверхностей второго порядка лопаток 3, взаимодействуя с выходными кромками лопаток 3, установленными под углом β_1 и, приобретая максимальную абсолютную скорость, выходит из рабочего колеса центробежного насоса. Таким образом достигается технический результат, заключающийся в повышении создаваемого напора при сохранении КПД рабочего колеса и повышаются эксплуатационные характеристики центробежного насоса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Рабочее колесо центробежного насоса, отличающееся тем, что величина угла выхода лопатки находится в диапазоне от 85 до 90° , а форма лопаток описывается поверхностями второго порядка, обеспечивающими возможность осуществления наклона лопаток в направлении вращения рабочего колеса и их вытягивания ко входу рабочего колеса.

2. Рабочее колесо центробежного насоса по п.1, отличающееся тем, что величина угла входа лопатки находится в диапазоне от 10 до 25° .

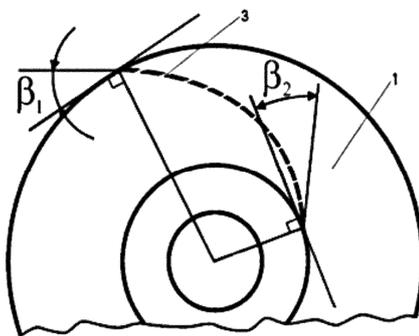
3. Рабочее колесо центробежного насоса по п.1, отличающееся тем, что содержит ряд вспомогательных лопаток.

4. Рабочее колесо центробежного насоса по п.3, отличающееся тем, что вспомогательные лопатки имеют длину от 40 до 60% от длины основных лопаток.

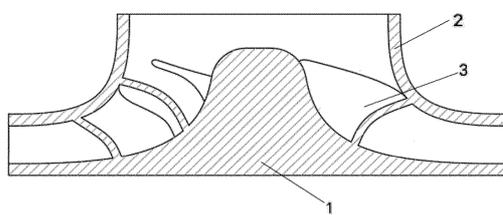
5. Рабочее колесо центробежного насоса по п.3, отличающееся тем, что величина угла выхода вспомогательной лопатки находится в диапазоне от 40 до 90° .

6. Рабочее колесо центробежного насоса по п.3, отличающееся тем, что содержит дополнительный ряд вспомогательных лопаток.

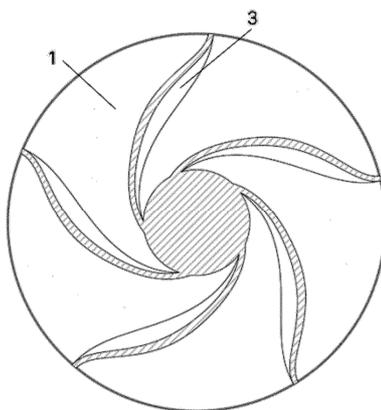
7. Рабочее колесо центробежного насоса по п.6, отличающееся тем, что дополнительные вспомогательные лопатки имеют длину от 40 до 60% от длины вспомогательных лопаток.



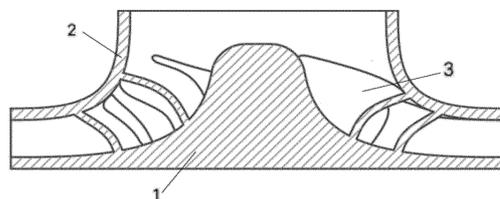
Фиг. 1



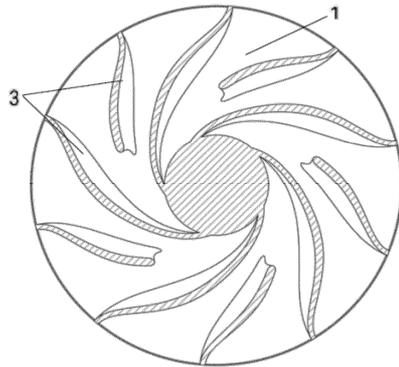
Фиг. 2



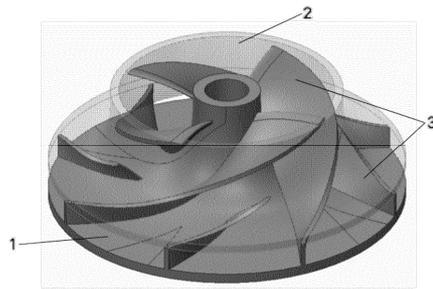
Фиг. 3



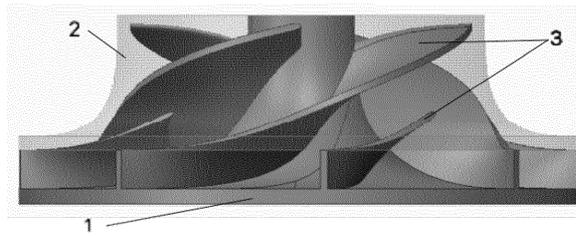
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8