



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005136256/11, 22.11.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.11.2005

(45) Опубликовано: 27.07.2007 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 96111744 А, 10.10.1998. RU
2003134516 А, 10.05.2005. DE 4105755 А1,
27.08.1992.

Адрес для переписки:

197045, Санкт-Петербург, Ушаковская наб.,
17/1, ГОУ ВПО ВМА, зам. начальника академии
по учебной и научной работе

(72) Автор(ы):

Соловьев Александр Петрович (RU),
Турышев Борис Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Военно-морская академия им. Адмирала Флота
Советского Союза Н.Г. Кузнецова (RU)

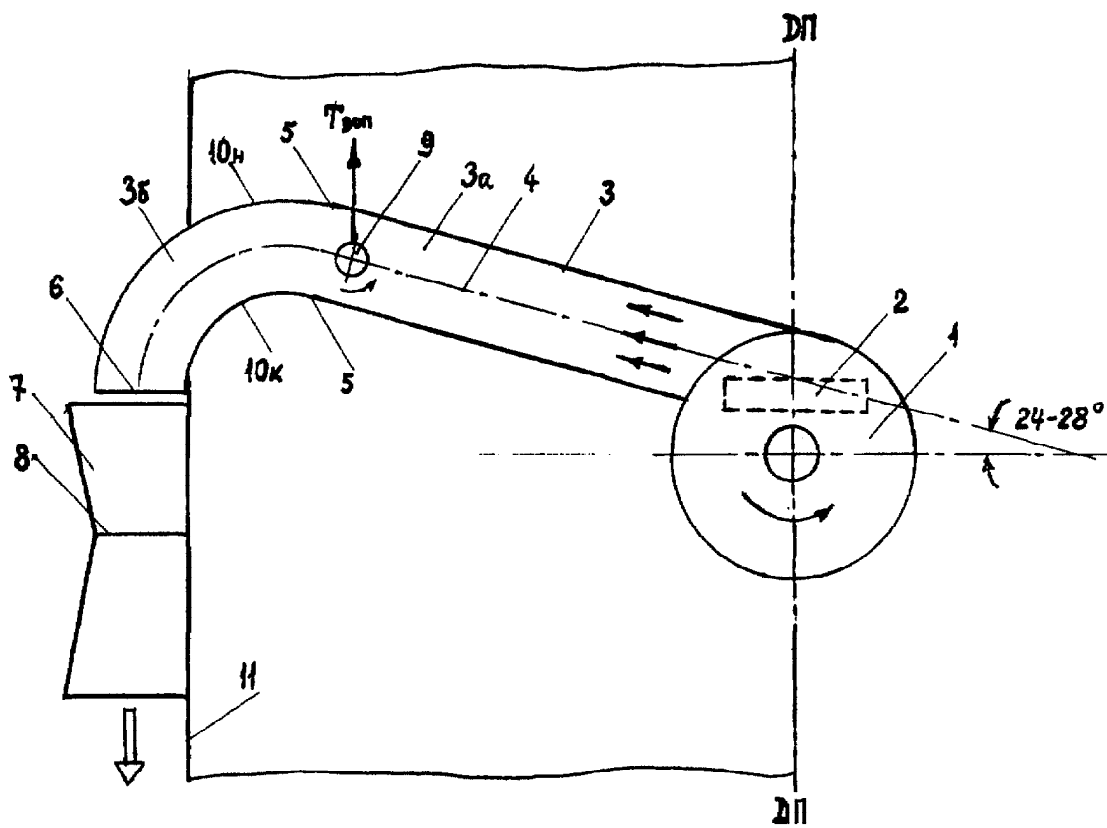
(54) ВОДОМЕТНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ СУДНА С ЦЕНТРОБЕЖНЫМ НАСОСОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к судостроению, а именно к водометным движителям с центробежным насосом судов и других плавсредств, с использованием роторов Магнуса. Движитель судна содержит центробежный насос с водозаборником и одним или двумя водоводами, ориентированными перпендикулярно диаметральной плоскости судна, в каждом из которых установлен, по крайней мере, один ротор Магнуса с вертикальной осью вращения. Носовая и кормовая вертикальные стенки водовода имеют форму линий тока воды при отношении окружной скорости ротора к скорости набегающего на ротор потока, равном 3-4. Центральная ось водовода

состоит из прямолинейного участка от насоса и криволинейного, например кругового, участка, оканчивающегося соплом. На выходе из корпуса насоса центральная ось водовода составляет с плоскостью шпангоута судна угол в пределах 24-28°. Ось вращения ротора Магнуса размещена от поверхности, соединяющей точки сопряжения прямолинейного участка с криволинейным участком водовода, на величину радиуса ротора в сторону набегающего потока. Сопло выполнено в виде одного или нескольких последовательно соединенных сопел Лаваля с изменяемым (управляемым) критическим сечением. Достигается повышение силы тяги и КПД. 1 ил.

RU 2303556 C1



RU 2303556 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005136256/11, 22.11.2005**

(24) Effective date for property rights: **22.11.2005**

(45) Date of publication: **27.07.2007 Bull. 21**

Mail address:

**197045, Sankt-Peterburg, Ushakovskaja nab.,
17/1, GOU VPO VMA, zam. nachal'nika akademii
po uchebnoj i nauchnoj rabote**

(72) Inventor(s):

**Solov'ev Aleksandr Petrovich (RU),
Turyshev Boris Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Voенно-morskaja akademija im. Admirala Flota
Sovetskogo Sojuza N.G. Kuznetsova (RU)**

(54) **SHIPBOARD WATER-JET PROPELLER WITH CENTRIFUGAL PUMP**

(57) Abstract:

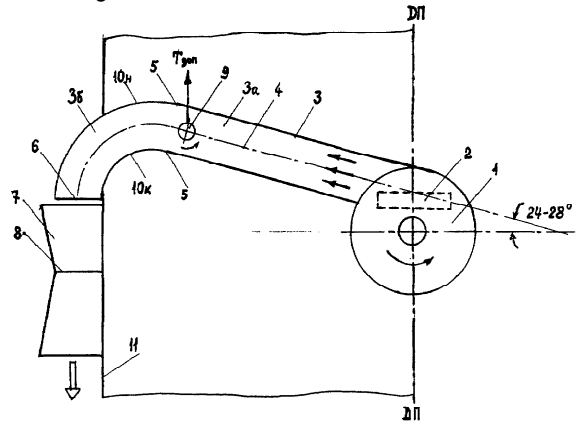
FIELD: shipbuilding; water-jet propellers with centrifugal pumps with the use of Magnus rotors.

SUBSTANCE: proposed water-jet propeller is provided with centrifugal pump with water scoop and one or two water ducts oriented perpendicularly relative to ship's CL; each of them is provided with at least one Magnus rotor at vertical axis of rotation. Fore and aft vertical walls of water duct have form of line of water flow at ratio of rotor circumferential velocity to rate of incoming flow equal to 3-4. Central axis of water duct consists of rectilinear section from the pump and curvilinear section, circular section for example terminating in nozzle. At outlet of pump housing, central axis of water duct forms angle of 24-28° with plane of ship's frame. Axis of rotation of Magnus rotor is shifted from surface connecting the points of engagement of rectilinear section with curvilinear section of water duct by magnitude of

rotor radius towards incoming flow. Nozzle is made in form of one or several Laval nozzles at controllable critical section.

EFFECT: increased thrust and enhanced efficiency.

1 dwg



RU 2 303 556 C1

RU 2 303 556 C1

Изобретение относится к судостроению, а именно к водометным движителям с центробежным насосом судов и других плавсредств, с использованием роторов Магнуса. Позволяет повысить силу тяги судна, КПД движителя и улучшить управляемость (поворотливость) судна.

5 Известен водометный движитель с центробежным насосом, включающий насос, водозаборник и патрубки, по которым вода из насоса выбрасывается наружу по бортам судна /см. заявку Японии №61-33392, МКИ В63Н 11/02, В63В 1/18, публ. 1986/. Недостатки аналога - большое гидравлическое сопротивление, неэффективное использование кинетической энергии потока в выходных водоводах (патрубках),
10 сравнительно небольшой КПД движителя.

Известен водометный движитель судна с центробежным насосом, состоящий из насоса, водозаборника и выходных водоводов с соплами, направленными по борту судна /см. заявку Германии №4105755, МКИ В63Н 11/08, 11/01, 25/46, публ. 1993/. Недостаток движителя: большое гидравлическое сопротивление внутри движителя, неэффективное
15 использование кинетической энергии потока в выходных водоводах, малый коэффициент полезного действия, не более 0,6.

Известен водометный движитель судна с центробежным насосом, содержащий центробежный насос с водозаборником и одним - двумя выходными водоводами, ориентированными перпендикулярно диаметральной плоскости судна, в каждом из которых
20 установлен, по крайней мере, один ротор Магнуса с вертикальной осью вращения, при этом носовая и кормовая вертикальные стенки выходного водовода имеют форму линий тока воды при отношении окружной скорости ротора к скорости набегающего на ротор потока, равном 3-4 (см. SU 96111744, В63Н 11/10, опубл. 10.10.1998 г.). Принят за прототип. Недостатки прототипа: недостаточный эффект от выходных сопел,
25 установленных по бортам судна, и неопределенность места установки ротора Магнуса от диаметральной плоскости судна, от чего зависит величина крутящего момента для его управляемости.

Технический результат изобретения - повышение силы тяги при той же мощности и КПД движителя за счет более эффективного использования энергии потока на выходе из сопел,
30 получение наибольшей величины крутящего момента для поворотов судна.

Технический результат достигается тем, что в известном устройстве, содержащем центробежный насос с водозаборником и одним - двумя выходными водоводами, ориентированными перпендикулярно диаметральной плоскости судна, в каждом из водоводов установлен, по крайней мере, один ротор Магнуса с вертикальной осью
35 вращения, а носовая и кормовая вертикальные стенки водовода имеют форму линий тока воды при отношении окружной скорости ротора к скорости набегающего на ротор потока, равном 3-4. Центральная ось водовода состоит из прямолинейного участка от насоса и криволинейного (например, кругового) участка, оканчивающегося соплом, ось вращения ротора Магнуса размещена от поверхности, проходящей через точки сопряжения
40 прямолинейного участка с криволинейным участком центральной оси водовода, на величину радиуса ротора в сторону набегающего потока. Сопло выполнено в виде одного или нескольких последовательно соединенных сопел Лаваля с изменяемым критическим сечением.

Заявленное устройство отличается от прототипа тем, что:

45 1. Центральная ось водовода состоит из прямолинейного участка от насоса и криволинейного (например, кругового) участка, оканчивающегося соплом.

2. Центральная ось водовода на выходе из корпуса насоса составляет с плоскостью шпангоута корпуса судна угол в пределах 24-28°.

3. Ось ротора Магнуса размещена от точки сопряжения прямолинейного участка с криволинейным участком центральной оси водовода на величину радиуса ротора в сторону
50 набегающего потока.

4. Сопло выполнено в виде одного или нескольких последовательно соединенных сопел Лаваля с изменяемым критическим сечением.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где дан общий вид устройства.

Устройство содержит центробежный насос 1, водозаборник 2, выходной водовод 3, прямолинейный участок водовода 3а, криволинейный участок водовода 3б, центральную ось 4 водовода, 5 - точки стыковки прямолинейного 3а и криволинейного 3б участков водовода, выходное отверстие 6, сопло (сопла) Лавалья 7 с изменяемым критическим сечением 8, ротор Магнуса 9, носовую 10н и кормовую 10к стенки водовода 3, обшивку борта судна 11.

Устройство работает следующим образом. С началом работы вода через водозаборник 2 засасывается насосом 1 и направляется в водовод 3. При вращении ротора Магнуса 9 (привод не показан) против часовой стрелки для левого борта и по часовой - правого борта судна на цилиндре 9 возникнут подъемная сила P_y и сила сопротивления P_x , результирующая которых $T_{доп} = P_y^2 + P_x^2$ при набегании потока воды на ротор вдоль центральной оси 4 водовода 3 под углом в пределах $\alpha=24-28$ градусов к плоскости шпангоута корпуса будет иметь наибольшую величину и направлена в нос судна. Величина $T_{доп}$ представляет собой дополнительную тягу судна, генерируемую в выходном водоводе 3, превышающую подъемную силу ротора на 12-15%. При этом максимуму подъемной силы ротора соответствует отношение окружной скорости ротора $V_{окр}$ к скорости набегающего на него потока V_p , равное 3-4.

Для уменьшения сопротивления трения потока в водоводе 3 вертикальные внутренние стенки водовода 3 (носовая 10н и кормовая 10к) как непосредственно в районе размещения ротора 9, так и в стороны от него на прямолинейном участке 3а и криволинейном 3б, выполнены по линиям тока реальной воды для случая, когда судно движется с крейсерской скоростью. Для использования роторов Магнуса в качестве дополнительного устройства управления судном (для его поворотов) достаточно варьировать числом оборотов роторов и/или изменять направления их вращения. Для получения максимального плеча дополнительной тяги судна (наибольшего крутящего момента судна) ротор Магнуса должен быть установлен как можно ближе к борту судна 11 в пределах прямолинейного участка водовода и полностью обтекаться прямолинейным потоком воды. Поэтому ротор 9 должен отстоять от конца этого участка (от поверхности, соединяющей точки 5 сопряжения двух участков) по крайней мере на величину радиуса ротора в сторону набегающего потока. За ротором поток направляется к выходному отверстию 6 круговой или прямоугольной формы и из него в сопла Лавалья, в которых за счет управления величиной критического сечения 8 сопла Лавалья 7 поток ускоряется до той скорости, при которой (в зависимости от скорости хода судна) может быть достигнута максимальная эффективность работы движителя. При этом КПД устройства должен вырасти не менее чем на 15-20%.

Таким образом, предложенное устройство позволяет достаточно простыми техническими средствами существенно повысить силу тяги и КПД водометных движителей судов с центробежными насосами, улучшить управляемость (поворотливость) судна. Оптимизация параметров устройства позволит получить более высокие результаты. Для судов на подводных крыльях повышенная тяга может облегчить выход судна на крылья.

Формула изобретения

Водометный движитель судна с центробежным насосом, содержащий центробежный насос с водозаборником и одним или двумя водоводами, ориентированными перпендикулярно диаметральной плоскости судна, в каждом из которых установлен, по крайней мере, один ротор Магнуса с вертикальной осью вращения, а носовая и кормовая вертикальные стенки водовода имеют форму линий тока воды при отношении окружной скорости ротора к скорости набегающего на ротор потока, равном 3-4, отличающийся тем, что центральная ось водовода состоит из прямолинейного участка от насоса и криволинейного (например кругового) участка, оканчивающегося соплом, причем на выходе из корпуса насоса центральная ось водовода составляет с плоскостью шпангоута судна угол в пределах $24-28^\circ$, ось вращения ротора Магнуса размещена от поверхности,

соединяющей точки сопряжения прямолинейного участка с криволинейным участком водовода, на величину радиуса ротора в сторону набегающего потока, а сопло выполнено в виде одного или нескольких последовательно соединенных сопел Лаваля с изменяемым (управляемым) критическим сечением.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50