

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24565

(13) С1

(45) 2025.04.20

(51) МПК

*В 63Н 1/28*

(2006.01)

(54)

## ВОДОМЕТНАЯ ДВИЖИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

(21) Номер заявки: а 20230189

(22) 2023.08.03

(43) 2025.03.05

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

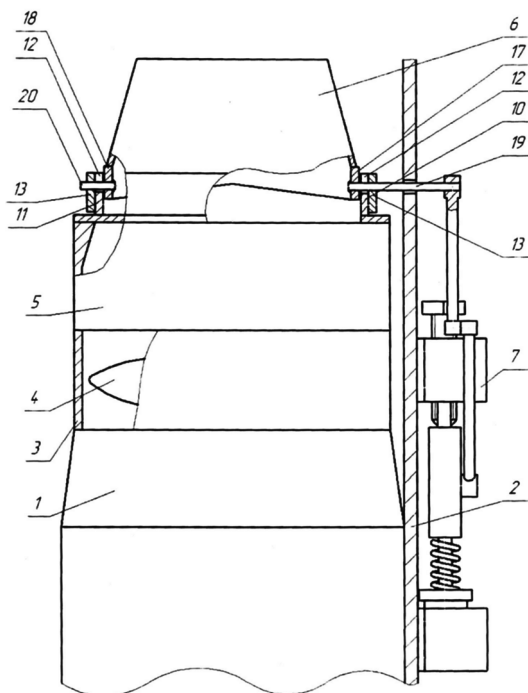
(72) Авторы: Качанов Игорь Владимирович; Кособуцкий Александр Антонович; Ленкевич Сергей Александрович; Шаталов Игорь Михайлович; Ковалёнок Никита Александрович; Щербакова Мария Константиновна; Хвитько Кристина Валерьевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2751366 С1, 2021.  
RU 2247058 С1, 2005.  
RU 2486100 С2, 2013.  
RU 2023624 С1, 1994.  
ВУ 14718 С1, 2011.  
ЕА 027052 В1, 2017.

(57)

Водометная движительная установка, содержащая реактивную насадку (6), соосно соединяемую с водоводным каналом (1) корпуса судна обечайку (3), в которой установлен гребной винт (4), и присоединенный к обечайке (3) блок спрямляющих лопаток (5), отличающаяся тем, что содержит синхронизирующий рычажный механизм (7), включающий



Фиг. 1

ВУ 24565 С1 2025.04.20

закрепляемые на корпусе судна переднюю опору (29) и заднюю опору (30), цилиндрические направляющие (28), одни концы которых зафиксированы в задней опоре (30), а другие их концы зафиксированы в передней опоре (29) и расположены в регулировочных втулках (32), установленных в упомянутой опоре (29), каретку (27), установленную с возможностью перемещения по направляющим (28), рычаги (24), закрепленные проушинами (25) на осях (26), установленных на каретке (27), рычаги (21), шарнирно соединенные с упомянутыми рычагами (24), пружины (31), размещенные на цилиндрических направляющих (28) между кареткой (27) и передней опорой (29) с возможностью упора в регулировочные втулки (32), причем реактивная насадка (6) включает соединяемый с блоком спрямляющих лопаток (5) опорный цилиндр (8), на котором на осях (19, 20), соединенных с концами (22) упомянутых рычагов (21), установлены поворотные конические створки (15, 16), при этом в задней опоре (30) установлен с возможностью воздействия на каретку (27) регулировочный винт (33) для регулирования угла между поворотными коническими створками (15, 16).

---

Изобретение относится к судостроению, а именно к водометным движительным установкам, предназначенным для привода в движение судов.

Известно устройство, повышающее пропульсивные показатели водометных движителей [1], включающее профилированный водоводный канал, образованный насадкой в кормовой части; водометный движитель насосного типа; реактивное сопло; кольцо крыльевого профиля, на которое набегает поток воды, имеющее в нижней части пластинчатый интерцептор с искусственной шероховатостью; пилон, к которому крепится кольцо крыльевого профиля.

Недостатками являются сложность конструкции и невозможность регулировать поперечное сечение потока на выходе из сопла.

Известна водометная движительная установка [2], включающая импеллер, размещенный в обечайке; приводной вал; шлицевые соединения; гребной вал; спрямляющий аппарат; подшипниковые опоры; регулировочную гайку; уплотнение и конус с уплотнительным кольцом; выходное сопло с установленной в нем сменной кольцевой насадкой, которая посредством крепежных элементов стыкуется с блоком лопаток спрямляющего аппарата и со шторой, на которой устанавливается тяга для управления поворотным соплом и закрепления заслонки реверсивного устройства.

Недостаток заключается в регулировке поперечного сечения потока воды за счет сменных насадок сопла, что представляет значительные трудности и не обеспечивает оперативного изменения поперечного сечения потока в зависимости от изменяющихся условий движения судна.

Задачей изобретения является обеспечение необходимого скоростного режима движения судна за счет оперативного формирования оптимальной реактивной смеси водного потока.

Поставленная задача решается тем, что водометная движительная установка содержит реактивную насадку (6), соосно соединяемую с водоводным каналом (1) корпуса судна обечайку (3), в которой установлен гребной винт (4), и присоединенный к обечайке (3) блок спрямляющих лопаток (5), дополнительно содержит синхронизирующий рычажный механизм (7), включающий закрепляемые на корпусе судна переднюю опору (29) и заднюю опору (30), цилиндрические направляющие (28), одни концы которых зафиксированы в задней опоре (30), а другие их концы зафиксированы в передней опоре (29) и расположены в регулировочных втулках (32), установленных в упомянутой опоре (29), каретку (27), установленную с возможностью перемещения по направляющим (28), рычаги (24), закрепленные проушинами (25) на осях (26), установленных на каретке (27), рычаги (21), шарнирно соединенные с упомянутыми рычагами (24), пружины (31), размещенные на цилиндрических направляющих (28) между кареткой (27) и передней

опорой (29) с возможностью упора в регулировочные втулки (32), причем реактивная насадка (6) включает соединяемый с блоком спрямляющих лопаток (5) опорный цилиндр (8), на котором на осях (19, 20), соединенных с концами (22) упомянутых рычагов (21), установлены поворотные конические створки (15, 16), при этом в задней опоре (30) установлен с возможностью воздействия на каретку (27) регулировочный винт (33) для регулирования угла между поворотными коническими створками (15, 16).

Сущность изобретения поясняется графическими материалами, на которых представлены:

Фиг. 1 - общий вид водометной движительной установки.

Фиг. 2 - вид сверху реактивной насадки.

Фиг. 3 - вид сверху синхронизирующего рычажного механизма.

Водометная движительная установка крепится к водоводному каналу 1 корпуса судна 2 и содержит обечайку 3, в которой располагается гребной винт 4, присоединенный к обечайке 3 блок спрямляющих лопаток 5, с которым стыкуется реактивная насадка 6 и синхронизирующий рычажный механизм 7. Реактивная насадка 6 включает опорный цилиндр 8, который состоит из сварного корпуса 9, на котором приварены опорные пластины 10, 11 с отверстиями 12 и установлены съемные накладные пластины 13 с отверстиями 14. Через отверстия 14 к пластинам 13 крепятся поворотные конические створки 15, 16, расположенные внутри опорного цилиндра 8. Поворотные конические створки 15, 16 оснащены приваренными пластинами 17, 18 с осями 19, 20. При сборке поворотные конические створки 15, 16 заводятся своими осями 19, 20 в отверстия 12 опорного цилиндра 8 и фиксируются накладными пластинами 13, в отверстия 14 которых вставляются оси 19, 20. Синхронизирующий рычажный механизм 7, который обеспечивает синхронное открытие и закрытие поворотных конических створок 15, 16, состоит из рычагов 21, одними концами 22 закреплен на осях 19, 20, а другими концами 23 шарнирно связан с рычагами 24, проушины 25 которых установлены на осях 26, закрепленных в каретке 27, установленной с возможностью продольного перемещения по цилиндрическим направляющим 28, зафиксированным в передней опоре 29 и задней опоре 30. Передняя опора 29 и задняя опора 30 закреплены на корпусе судна. Между кареткой 27 и передней опорой 29 на цилиндрических направляющих 28 размещены пружины 31. Одними концами пружины 31 упираются в каретку 27, а другими в регулировочные втулки 32. Регулировочные втулки 32 позволяют установить оптимальные усилия пружин 31, направленные на смыкание поворотных конических створок 15, 16. В задней опоре 30 установлен регулировочный винт 33. Регулировочный винт 33 позволяет отрегулировать угол  $\alpha$  для изменения сечения выходного отверстия между поворотными коническими створками 15, 16 в сомкнутое положение.

Синхронизирующий рычажный механизм 7 позволяет согласовать силу давления потока воды на поворотные конические створки 15, 16 с противодействующим давлением пружин 31.

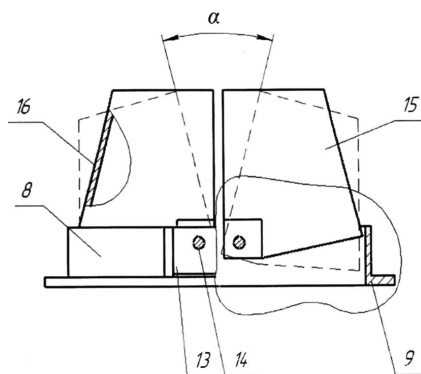
Работа водометной движительной установки осуществляется путем прокачки потока воды через водный канал 1 корпуса судна 2, проточную часть обечайки 3, блок спрямляющих лопаток 5 и реактивную насадку 6, расположенную внутри опорного цилиндра 8, которая регулируется синхронизирующим рычажным механизмом 7. Реактивная насадка 6 позволяет регулировать площадь сечения потока воды. Поток воды, выходящий от гребного винта 4, поступает в реактивную насадку 6, состоящую из двух поворотных конических створок 15, 16, установленных своими осями 19, 20 с возможностью поворота в сварном корпусе 9. При повышении давления в активной зоне реактивной насадки 6, свидетельствующем о повышении по отношению к номинальному сопротивлению движению потока воды, поворотные конические створки 15, 16 поворачиваются, расходятся, и между ними образуется пространство увеличенного выходного сечения с регулируемым углом  $\alpha$  необходимое для сброса воды. При этом снижается давление на нагнетающих поверхностях гребного винта 4, и при дальнейшем повороте поворотные конические створки 15, 16

# BY 24565 C1 2025.04.20

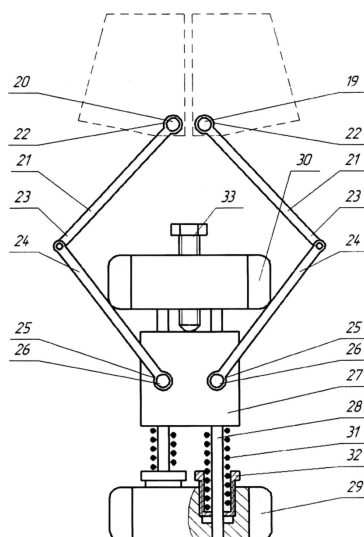
раскрываются, не препятствуя прохождению потока воды. После установления номинального рабочего давления в полости реактивной насадки 6 поворотные конические створки 15, 16, под воздействием пружин 31 на каретку 27 и последующим воздействием каретки 27 на рычаги 21, сходятся, движение потока воды нормализуется, что приводит к снижению тормозящего момента и, как следствие, к повышению частоты вращения гребного винта 4. Одновременно с выходом на номинальный режим работы двигателя происходит снижение давления в потоке воды на выходе из гребного винта 4, что приводит к возвращению поворотных конических створок 15, 16 в исходное сомкнутое положение, обеспечивающее формирование оптимальной реактивной силы, необходимой для движения судна с максимальной скоростью. Регулировочный винт 33, установленный в задней опоре 30, путем воздействия на каретку 27 осуществляет регулирование угла  $\alpha$  между поворотными коническими створками 15, 16 в сомкнутом положении, тем самым влияя на силу тяги реактивной насадки в сомкнутом положении.

Источники информации:

1. RU 2247058, 2005.
2. RU 2751366, 2021.



Фиг. 2



Фиг. 3