

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **24154**

(13) **С1**

(46) **2023.12.30**

(51) МПК

В 08В 3/00

(2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ
ГРЕБНОГО ВИНТА**

(21) Номер заявки: а 20210175

(22) 2021.06.18

(43) 2023.02.28

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

(72) Авторы: Качанов Игорь Владимирович; Кособуцкий Александр Антонович; Ковалевич Виталий Сергеевич; Шаталов Игорь Михайлович; Ленкевич Сергей Александрович (ВУ)

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

(56) ВУ 6833 U, 2010.

ВУ 19543 С1, 2015.

RU 2524603 С2, 2014.

SU 1553212 А1, 1990.

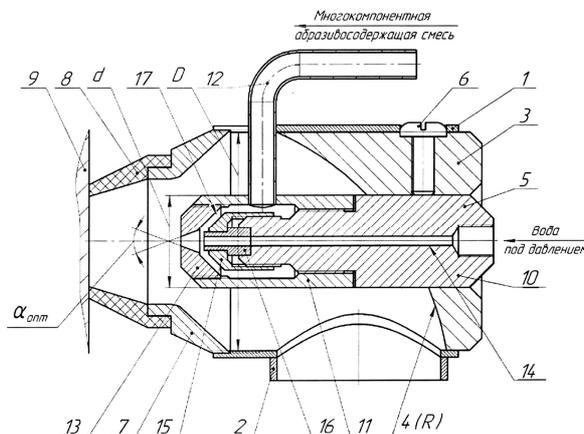
EP 0359000 А1, 1990.

US 2011/0146729 А1.

WO 2018/124396 А1.

(57)

Устройство для гидродинамической очистки гребного винта, содержащее корпус со сливным каналом, отражатель, установленный в корпусе и включающий радиусную отражающую поверхность и отверстие, в котором с возможностью продольного перемещения установлен сопловый блок, содержащий штуцер с каналом для подвода жидкости под давлением и соединенный с каналом для подвода абразивосодержащей смеси для формирования на выходе многокомпонентной кавитирующей струи из абразивосодержащей смеси и жидкости под давлением и подачи ее на обрабатываемую поверхность гребного винта, установленный на резьбе в передней части корпуса конический переходник, снабженный эластичной накладкой, выполненной с возможностью прилегания к обрабатываемой поверхности гребного винта, при этом внутренняя поверхность корпуса, радиусная отражающая поверхность отражателя и наружная поверхность соплового блока образуют сливную полость, соединенную со сливным каналом.



Фиг. 1

ВУ 24154 С1 2023.12.30

Предлагаемое изобретение относится к области гидродинамической очистки, обработки поверхностного слоя металла. В частности, может быть использовано для очистки и финишной обработки сложнопрофильных поверхностей гребных винтов с образованием защитного покрытия.

Известно устройство для очистки от коррозии плоской стальной поверхности [1], содержащее цилиндрический стакан, смонтированный концентрично насадку и выполненный с возможностью плотного прижатия через уплотнение к очищаемой плоской поверхности, а подающий рабочую жидкость насадок снабжен струеформирующей манжетой, имеющей участок сферической поверхности.

Недостатками являются сложность конструкции и возможность обработки только плоской поверхности.

Известно устройство для очистки от коррозии плоской стальной поверхности [2] (прототип), содержащее корпус, в котором расположен сопловый блок, связанный с каналом для подвода абразивосодержащей смеси, и отводящий канал, установленный в корпусе с возможностью продольного перемещения, сопловый блок и сливную полость, образованную внутренней поверхностью корпуса и наружной поверхностью соплового блока, сообщенную с отводящим каналом.

Недостатками являются повышенное сопротивление элементов конструкции движению потока отработанной рабочей жидкости и сложности, возникающие при обработке криволинейной поверхности.

Целью изобретения является разработка устройства для очистки сложнопрофильных поверхностей гребных винтов.

Поставленная цель решается тем, что в устройстве для гидродинамической очистки гребного винта, содержащем корпус со сливным каналом, отражатель, установленный в корпусе и включающий радиусную отражающую поверхность и отверстие, в котором с возможностью продольного перемещения установлен сопловый блок, содержащий штуцер с каналом для подвода жидкости под давлением и соединенный с каналом для подвода абразивосодержащей смеси для формирования на выходе многокомпонентной кавитирующей струи из абразивосодержащей смеси и жидкости под давлением и подачи ее на обрабатываемую поверхность гребного винта, установленный на резьбе в передней части корпуса конический переходник, снабженный эластичной накладкой, выполненной с возможностью прилегания к обрабатываемой поверхности гребного винта, при этом внутренняя поверхность корпуса, радиусная отражающая поверхность отражателя и наружная поверхность соплового блока образуют сливную полость, соединенную со сливным каналом.

Сущность изобретения поясняется фигурами, где на фиг. 1 - осевой разрез устройства; фиг. 2 - разрез отражателя; фиг. 3 - вид по стрелке Е отражателя.

Устройство для очистки гребных винтов содержит корпус 1, связанный со сливным каналом 2, в корпусе закреплен отражатель 3 с отражающей поверхностью 4 (R). В отверстии отражателя 3 с возможностью продольного перемещения установлен сопловый блок 5, предназначенный для формирования многокомпонентной кавитирующей струи рабочей жидкости, который фиксируется с помощью винта 6 в отверстии отражателя 3. В передней части корпуса 1 установлен на резьбе конический переходник 7, оснащенный эластичной насадкой 8, прилегающей по контуру к обрабатываемой поверхности 9, при этом внутренняя поверхность корпуса 1, радиусная поверхность 4 отражателя 3 и наружная поверхность соплового блока 5 образуют сливную полость, связанную со сливным каналом 2, а в корпусе отражателя 3 выполнена отражающая поверхность 4 с радиусом закругления, определяемая по формуле:

$$R = (0,5...2)(D-d), \quad (1)$$

где R - радиус закругления отражающей поверхности;

D - внутренний диаметр;

ВУ 24154 С1 2023.12.30

d - внешний диаметр соплового блока.

Сопловый блок 5 включает штуцер 10, на котором на резьбе установлена гильза 11 с подводным патрубком 12, в которой на резьбе установлен сменный конфузор 13 с углом конусности $\alpha_{\text{опт}}$, определяемым по формуле:

$$\alpha_{\text{опт}} = 2 \arcsin \left(\frac{C_{\text{тр}}}{2,07C_n} + 0,0067 \right)^{\frac{1}{4,45}},$$

где $\alpha_{\text{опт}}$ - оптимальный угол конфузора;

$C_{\text{тр}}$ - параметр, характеризующий гидравлическое сопротивление конфузора;

C_n - геометрический параметр конфузора, характеризующий степень его сужения.

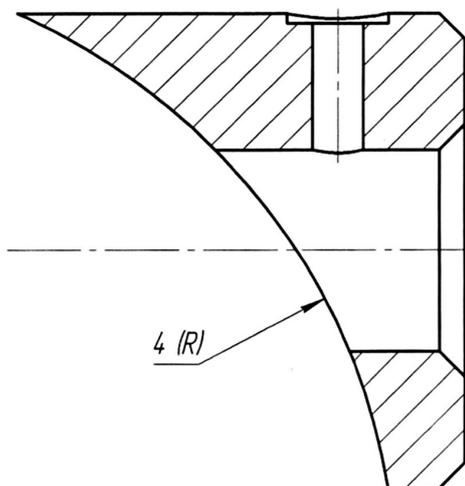
В штуцере 10 выполнен канал 14 для подвода подаваемой под давлением жидкости. В передней части штуцера 10 на резьбе установлен стакан 15 для фиксации калибрующей втулки 16, ограничивающей поперечное сечение струи подаваемой жидкости.

Устройство работает следующим образом.

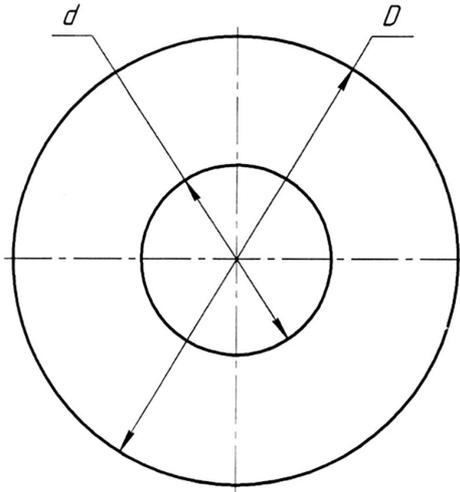
По подводящему патрубку 12 соплового блока 5 подается абразивосодержащая смесь, которая за счет эжекции захватывается из кольцевой полости 17 подаваемой под давлением по каналу 14 струей воды, смешивается с ней и поступает в конфузор 13. В результате на выходе из конфузора 13 формируется многокомпонентная кавитирующая струя рабочей жидкости, которая с высокой скоростью 150-200 м/с устремляется к обрабатываемой поверхности, воздействует на нее и осуществляет процесс очистки. Благодаря эластичной насадке 8, которая плотно прилегает к обрабатываемой поверхности 9 и препятствует растеканию рабочей жидкости, струя, ударяясь об обрабатываемую поверхность, разворачивается на угол 160-180° относительно исходного направления движения струи, перемещается по кольцевому зазору между внутренней поверхностью конического переходника 7, корпуса 1 и наружной поверхностью соплового блока 5, перемещается по радиусной поверхности 4 отражателя 3 и удаляется вместе с продуктами очистки через сливную полость и далее по сливному каналу 2 в бак для регенерации (на фигурах не указан).

Источники информации:

1. ВУ 16526, 2012.
2. ВУ 6833, 2010.



Фиг. 2



Фиг. 3