

Изобретение относится к области судостроения, в частности к способу защиты конструкций от обрастания морскими организмами и устройству для его осуществления.

Цель изобретения - повышение эффективности осуществляемой защиты путем уменьшения расхода реагента и удельных энергозатрат при одновременном снижении степени отрицательного воздействия на окружающую среду.

На чертеже изображено устройство для защиты конструкций от обрастания.

Устройство, реализующее способ защиты, содержит насос 1, соединенный всасывающим патрубком с емкостью, содержащей раствор реагента 2, а напорным патрубком 3 с механизмом 4 подачи раствора реагента, выполненным в виде генератора кольцевых вихрей, представляющего собой цилиндрическую камеру, имеющую вихреобразующий насадок 5 со скошенными кромками 6 и разделенную упругой мембраной 7 на два отсека. В торцовом отсеке размещен источник 8 возвратно-поступательных движений, связанный с упругой мембраной 7. В другом отсеке, обращенном к защищаемой поверхности, на его передней стороне установлен вихреобразующий насадок 5, имеющий скошенные кромки у отверстия 9, для образования и выхода кольцевых вихрей. В боковой поверхности камеры выполнено отверстие, оборудованное обратным клапаном 10.

Устройство работает следующим образом.

При необходимости проведения защиты поверхности объекта от биологического обрастания готовят раствор химически активного для обрастателей реагента 2 исходной концентрацией C_0 и помещают в емкость. Включают насос 1 и подают раствор по напорному патрубку 3 в генератор 4 кольцевых вихрей через отверстие оборудованное обратным клапаном 10. Затем включают источник 8 возвратно-поступательных движений. При этом возмущения, передаваемые им через упругую мембрану 7, передаются раствору реагента, заполнившему весь объем камеры 4, и вызывают движение его к отверстию 9 в насадке 5. При движении жидкости в насадке на стенках его возникает пограничный слой, который при сходе образовавшегося пото-

ка с кромок насадка отрывается и закручивается, образуя кольцевой вихрь. Вихрь 11 движется к поверхности защищаемой конструкции, перенося в своем составе раствор реагента. При взаимодействии движущегося вихря с поверхностью происходит его разрушение, вызывающее размывание объема его тела (вихря) по поверхности за счет соударения с объектом и движения слоев воды, омывающих поверхность. В результате в пограничном слое поверхности появляется раствор реагента концентрацией C_x , который предотвращает обрастание. Причем предотвращение обрастания достигается не за счет гибели обрастателей, а в результате возникновения условий, мешающих их прикреплению, т.е. определенного эффекта "отпугивания" их от поверхности.

Концентрацию C_x определяют из формулы

$$C_x = \left(0,11 + \frac{1}{e^{1,4 + 0,4 e_n^2} (e/d)} - 0,0003 \cdot x \right) C_0,$$

при $10 \leq x \leq 300$,

где l - расстояние от источника подачи реагента до поверхности защищаемой конструкции;

d - диаметр выходного отверстия устройства подачи реагента.

Для уменьшения потерь энергии на начальной стадии образования кольцевого вихря кромки 6 у вихреобразующего насадка 5 выполнены скошенными, поскольку при этом уменьшаются потери на отрывание и закручивание пограничного слоя по сравнению с обычным отверстием с прямыми кромками.

Кроме того, для повышения экономичности и автоматизации работы предлагаемого устройства источник 8 возвратно-поступательных движений и обратный клапан 10 устройства генерирования кольцевых вихрей соединены с блоком 12 выходных команд и блоком 13 реле времени.

В зависимости от вида применяемого реагента и конфигурации защищаемой поверхности при помощи реле 13 времени задают временные интервалы генерирования, которые через блок 12 выходных команд передаются источнику 8 возвратно-поступательных движений

и обратному клапану 10 отверстия для подачи реагента в генератор кольцевых вихрей. Так, при поступлении сигнала обратный клапан открывается, поток реагента устремляется в камеру и заполняет ее. С подачей другого сигнала источник 8 возвратно-поступательных движений сообщает через мембрану 7 начальный импульс раствору, заполняющему камеру, и вызывает образование кольцевого вихря, одновременно по этому сигналу обратный клапан 10 закрывается, перекрывая отверстие для подачи реагента. Затем процесс циклически повторяется в соответствии с заложенным в блок выходных команд алгоритмом подачи реагента, осуществляя тем самым защиту поверхности объекта от биологического обрастания.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ защиты конструкций от обрастания морскими организмами, включающий периодическую обработку поверхности защищаемой конструкции раствором химически активного по отношению к обрастателям реагента, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности осуществляемой защиты путем уменьшения расхода реагента и удельных энергозатрат при одновременном снижении степени отрицательного воздействия на окружающую среду, раствор реагента подают на поверхность защищаемой конструкции в виде тороидальных кольцевых вихрей, при этом объемную концентрацию реагента в момент взаимодействия вихря с поверхностью защищаемой конструкции определяют из формулы

$$C_x = (0,11 + \frac{1}{e^{1,4 + 0,4/l_n^2 (l/d)}} - 0,0003 x) \cdot C_0,$$

при $10 \leq x \leq 300$,
где C_0 - исходная концентрация подаваемого реагента;

$$x = l/d,$$

1 - расстояние от источника подачи реагента до поверхности защищаемой конструкции

d - диаметр выходного отверстия устройства подачи реагента.

2. Устройство для защиты конструкций от обрастания морскими организмами, содержащее насос, гидравлически соединенный с источником химически активного для обрастателей реагента и с механизмом подачи раствора реагента к защищаемой поверхности, на входе которого установлены клапан, электрически связанный с реле времени и блоком выходных команд, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности осуществляемой защиты путем уменьшения расхода реагента и удельных энергозатрат при одновременном снижении степени отрицательного воздействия на окружающую среду, механизм подачи раствора реагента включает в себя цилиндрическую камеру с отверстием в передней стенке, снабженную расположенной внутри нее упругой мембраной и источником возвратно-поступательных движений, расположенным между упругой мембраной и задней стенкой камеры, а также установленным на внешней поверхности передней стенки камеры в районе отверстия вихреобразующим насадком со скошенными кромками, при этом указанный клапан установлен в отверстии, выполненном в боковой поверхности камеры.

3. Устройство по п.2, отличающийся тем, что источник возвратно-поступательных движений электрически связан с блоком реле и блоком выходных команд.

Редактор О.Спесивых

Составитель Ю.Серов
Техред Л.Сердюкова

Корректор Г.Решетник

Заказ 4022/16

Тираж 396

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4