

Литература

1. Быков, К. Ю. Силовой режим скоростного комбинированного выдавливания плоских биметаллических дорожных резцов / К. Ю. Быков, И. В. Качанов, И. М. Шаталов // Наука и техника. 2021. Т. 20, № 4. С. 287–295. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2021-20-4-287-295>.

2. Быков, К. Ю. Силовой режим осесимметричного скоростного комбинированного выдавливания биметаллических дорожных резцов / К. Ю. Быков, И. В. Качанов, И. М. Шаталов // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. фіз.-тэхн. навук. – 2021. – Т. 66, № 4. – С. 411–419. <https://doi.org/10.29235/1561-8358-2021-66-4-411-419>.

УДК 62-757.73

Иновационная технология реверсивно-струйной очистки (РСО) металлических поверхностей гребных винтов от коррозии

Качанов И. В.¹, Ковалевич В. С.¹, Шаталов И. М.¹, Филипчик А. В.²,
Кособуцкий А. А.¹

¹Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

²Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Государственного учреждения образования «Университет гражданской
защиты» Министерства по чрезвычайным ситуациям
д. Светлая Роща, Республика Беларусь

Приведены результаты исследований по очистке металлической поверхности гребного винта от коррозии с использованием технологии струйной гидроабразивной обработки с применением бентонитовой глины. Установлено наличие защитного пленочного покрытия, сформированного в процессе обработки струйной ГАО.

Гребной винт имеющий износ от биологической и химической коррозии основного металла не может обладать проектными качествами, что приводит к потере ходкости судна, а следовательно, снижению КПД импульсивного комплекса и повышенному расходу топлива.

Установлено, что весьма эффективно для борьбы с коррозией гребного винта может быть использована технология реверсивно-струйной очистки (РСО), обеспечивающая наряду с очисткой, формирование защитного пленочного покрытия с достаточно высокой адгезионной прочностью.

Для экспериментального исследования, а также для оценки практической применимости новой технологии РСО в качестве образца был выбран

гребной винт (марка материала – ВСтЗсп4), применяемый в роли движителя на буксире-толкаче проекта 861У.

Гребной винт до обработки (рис. 1, *а*), имевший серьезный износ от биологической и химической коррозии основного металла, не мог обладать проектными качествами, что приводило к потере ходкости судна, а следовательно, снижению КПД пропульсивного комплекса и повышенному расходу топлива.

В ходе экспериментальных исследований в лабораторных условиях на кафедре ГЭСВТГ гребной винт был обработан с помощью новой технологии реверсивно-струйной очистки (рис. 1, *б*). После обработки было обнаружено и зафиксировано на поверхности гребного винта пленочное покрытие (рис. 2), химический состав и его морфология в дальнейшем были изучены.

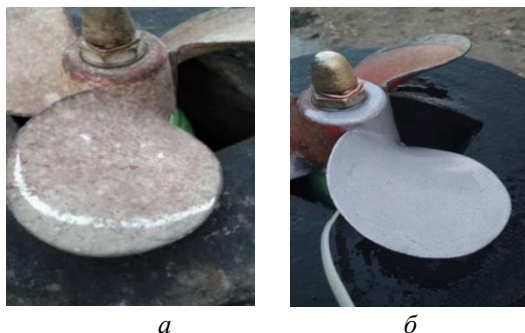


Рис. 1. Внешний вид лопастей гребного винта:
а – поверхность до обработки; *б* – обработанная поверхность

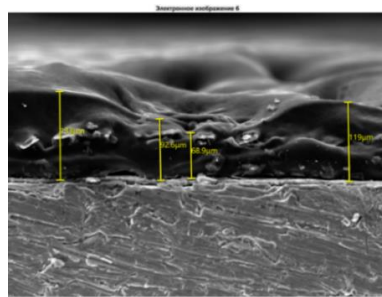


Рис. 2. Пленочное покрытие, образованное после обработки по технологии РСО на поверхности гребного винта

Для установления химического состава пленочного покрытия на поверхности гребного винта в нескольких точках производился рентгеновский энергодисперсионный спектрометрический анализ с учетом Fe и без учета Fe.

Одними из важных морфологических характеристик, влияющих на пропульсивные качества гребного винта, являются шероховатость и микротвердость засасывающей и нагнетательной поверхностей.

Исследования морфологических характеристик гребного винта проводились в испытательном центре ГНУ «ИПМ» (г. Минск). При проведении испытаний шероховатость определялась на профилометре-профилографе модели 252 типа А1. Измерение микротвердости проводилось на микротвердомере «Micromet – 2». Адгезионная прочность измерялась методом склерометрии.

Анализ данных, полученных при изучении химического состава пленочного покрытия, позволил установить, что в состав покрытия входят те же элементы, которые составляют химическую основу компонентов рабочей жидкости (бентонитовая глина – 3 %, кальцинированная сода – 2 %, полиакриламид – 10–5 %)

Одним из основных параметров при исследовании пленочного покрытия является его адгезионная прочность, определяемая в момент разрушения индентором (рис. 3).

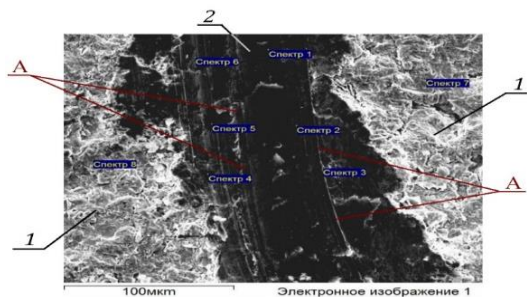


Рис. 3. Внешний вид защитного пленочного покрытия, разрушенного на очищенной поверхности гребного винта после проведения испытаний на адгезионную прочность:

1 – участки поверхности гребного винта с неразрушенным пленочным покрытием; 2 – вид участка поверхности гребного винта после разрушения индентором пленочного покрытия

При ширине царапины 105 мкм и критической нагрузке 0,5 Н адгезионная прочность пленочного покрытия составила 28 МПа. Рис. 3 подтвер-

ждает наличие пленочного покрытия на участках 1 обработанной поверхности гребного винта. Здесь же видны следы А, которые образовались при перемещении индентора в процессе разрушения пленочного покрытия на участке 2 поверхности гребного винта.

Эффективность метода реверсивно-струйной очистки, а также стойкость обработанной поверхности к образованию очагов повторной коррозии была подтверждена с помощью визуального наблюдения. Изменения, происходившие на поверхности обработанного гребного винта во времени, фиксировалось последовательным фотографированием (рис. 1, б). Визуальное наблюдение позволило фиксировать изменение внешнего вида поверхности металла, при этом отмечено, что в течение как минимум трех недель после обработки металлическая поверхность гребного винта сохраняла матовый цвет, очаги возникновения повторной коррозии отсутствовали.

УДК 378.662 (476)

К 100-летию со дня рождения доцента кафедры ГТС Е. М. Левкевича

Левкевич В. Е.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В статье приведен творческий путь одного из старейших преподавателей кафедры гидротехнического строительства Левкевича Евгения Моисеевича. Описана биография, раскрыты некоторые стороны педагогической и научной деятельности Левкевича Е. М., к. т. н, доцента, преподавателя, проработавшего более 50 лет на кафедре ГТС.

В 2022 г. исполняется 100 лет со дня рождения одного из старейших и уважаемых преподавателей кафедры гидротехнического строительства, известного ученого Левкевича Евгения Моисеевича (рис. 1).

Евгений Моисеевич родился в 1922 году 22 августа в семье профессиональных учителей одной из средних школ г. Минска. Отец, директор школы и учитель физики и математики, и мама, учительница младших классов, с детства приучили Евгения к усердию в точных науках, что способствовало развитию аналитического склада ума и позволило впоследствии стать непререкаемым авторитетом среди своих сверстников.