



«Крыловский государственный научный центр»

(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)

Московское шоссе, 44, Санкт-Петербург, 196158, тел: +7(812)415-46-07, факс: +7(812)727-96-32
e-mail: krylov@ksrc.ru, www.krylov-centre.ru, ИНН 7810213747, ОКПО 07535359, ОГРН 1027804905303

№ _____
На № 41/13-42 от 17.12.2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Научный руководитель
предприятия,
доктор технических наук,
профессор

В.Н. Половинкин
«22» 01



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малинкиной Юлии Юрьевны
«Повышение коррозионных характеристик титановых сплавов для морской техники
модифицированием (микролегированием) элементами платиновой группы»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)»

Актуальность диссертационной работы. Задача повышения коррозионной стойкости титановых сплавов при эксплуатации морской техники и энергетического оборудования в условиях взаимодействия с морской водой при повышенных температурах актуальна, т.к. ее решение позволит расширить область применения сплавов, в том числе для изготовления перспективного подводного оборудования для нефтегазодобычи.

Научная новизна. В работе автором в широком объеме освещены механизмы протекания питтинговой и щелевой коррозии титановых сплавов, изложены основные положения разработанных методик испытаний на щелевую и питтинговую коррозию, а также на сопротивление коррозионному растрескиванию в морской воде. Представлены результаты исследований, различных механических и коррозионных испытаний опытных партий деформированных полуфабрикатов титановых сплавов разных классов, микролегированных рутением и палладием, и их базовых композиций, в том числе и результаты испытаний сплавов со шликерным покрытием.

Ю.Ю. Малинкиной предложена модель взаимодействия коррозионной среды с поверхностью титановых сплавов при наличии модификатора – рутения, которая объясняет эффекты различной пассивации и повышения коррозионной стойкости. Проведенные в работе эксперименты по переходу в коррозионный раствор титана и рутения, а также измерение потенциала титановых сплавов в зависимости от содержания β -фазы, подтверждают положительное влияние рутения на коррозионную стойкость титановых сплавов.

Достоверность результатов обеспечивается использованием современного оборудования и методов исследований, значительным объемом проведенных экспериментов, и подтверждается корреляцией результатов с известными данными других исследователей.

Реализацией результатов работы является разработка ТУ 1825-156-07516250-2015 «Трубы бесшовные холоднодеформированные из титановых сплавов, легированные рутением и

ФГУП «Крыловский государственный научный центр»	
Вх. № 192	в ДЕЛО
«26» 01 2021 г.	№ _____
Осн. 2 л.	

палладием. Технические условия», согласованные с заводом-изготовителем АО «Чепецкий машиностроительный завод» («ЧМЗ»).

Практическая ценность (значимость) работы

- изученное автором влияние микролегирования рутением исследованных титановых сплавов и покрытий на них, содержащих рутений, продемонстрировало существенное повышение их сопротивления питтинговой и щелевой коррозии, способствует повышению эксплуатационной надежности объектов морской техники и ресурса теплообменного оборудования;

- предложенная модель взаимодействия коррозионной среды с поверхностью титановых сплавов при наличии модификатора – рутения, которая заключается в пассивации поверхности и объясняет эффекты различной пассивации и повышения коррозионной стойкости;

- показано, что для повышения коррозионной стойкости наиболее перспективным является шликерное покрытие из раствора гидрооксихлорида рутения, которое имеет хорошую адгезию и равномерное распределение по поверхности, что обеспечивает наибольший защитный эффект. Разработанные покрытия и технологии их нанесения защищены патентами РФ;

- легирование рутением и палладием бесшовных холоднодеформированных титановых труб внедрено на АО «ЧМЗ».

Выводы: Ю.Ю. Малинкиной успешно решена практически значимая задача повышения коррозионной стойкости применяемых для оборудования морской техники титановых сплавов микролегированием элементами платиновой группы.

Результаты исследований автора докладывались на различных научно-технических конференциях и опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

По работе имеются следующие замечания:

1. В тексте не описано обозначение Me/Me и Me/Tf, указанное на рисунке 2.
2. Отсутствует разъяснение – чем ограничена область применения шликерного покрытия.
3. Не приведены данные по влиянию палладия на микроструктуру сплавов.

Указанные замечания не снижают научную и практическую ценность диссертации, которая является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на высоком уровне по теме, соответствующей специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)». Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Малинкина Юлия Юрьевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)».

Отзыв составил:

Ведущий научный сотрудник 32 лаборатории,
кандидат технических наук

 Осипенко Виктор Владимирович

Подпись Осипенко В.В. удостоверяю
Начальник отдела кадров

 Мешерякова Н.В.

Адрес: Федеральное государственное унитарное предприятие
«Крыловский государственный научный центр»
(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)
Московское шоссе 44, Санкт-Петербург, 196158
тел.: +7(812) 415-46-07, факс: +7(812) 727-96-32
E-mail: krylov@ksrc.ru www.krylov-centre.ru