

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ (ФАНО РОССИИ)
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки

ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ
И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
им. А.А. Байкова
Российской академии наук
(ИМЕТ РАН)

119334, ГСП-1, Москва, Ленинский пр., 49
Тел. (499) 135-20-60, 135-86-11; факс: 135-86-80
E-mail: imet@imet.ac.ru <http://www.imet.ac.ru>
ОКПО 02698772, ОГРН 1027700298702
ИНН/КПП 7736045483/773601001

05.05.2017 № 12202-2154/19-01

На № _____

НИЦ «Курчатовский институт»- ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 1413	в ДЕЛО
«10» 05 20 17 г	№ _____
Осн. _____ л.	подп. _____
Прил. _____ л.	

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук,

Костиной Марии Владимировны

на диссертационную работу Харькова Олега Александровича

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА БИМЕТАЛЛА С ПЛАКИРУЮЩИМ СЛОЕМ ИЗ КОРРОЗИОННО-СТОЙКОЙ АЗОТСОДЕРЖАЩЕЙ СТАЛИ ДЛЯ АРКТИЧЕСКОЙ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ

по специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение).

Научная новизна и актуальность темы диссертационной работы несомненны, поскольку в работе впервые получен и исследован свариваемый биметалл с плакирующим слоем, обеспечивающим не только повышенную стойкость к коррозионно-эрозионному износу, но и равнопрочность основного и наплавленного металла, за счет использования в качестве плакирующего металла высокопрочной азотосодержащей стали.

Обзор литературы (первая глава) посвящен получению биметаллических материалов и их свойствам. Автор рассмотрел влияние азота на свойства сталей. Он уделил значительное внимание способам изготовления коррозионно-стойких биметаллов, выделив в качестве основных способов: пакетную прокатку; сварку взрывом; нанесение наплавки. Он подробно рассмотрел особенности технологического процесса для каждого из указанных способов, проанализировал их достоинства и недостатки. На основании обзора литературы диссертантом был сделан вывод о необходимости опробования всех трех указанных способов для по-

лучения биметалла с использованием в качестве плакирующего слоя коррозионно-стойкой аустенитной азотсодержащей стали, с последующим исследованием структуры и свойств полученного биметалла.

Во второй главе обоснован выбор сталей для материала основы (сталь АБ-2, 10ХНЗМД) и плакирующего слоя (сталь 04Х20Н6Г11М2АФБ) на основании рассмотрения их химического состава во взаимосвязи со структурой и свойствами, формируемыми в процессе ТМО и ТО. Также в этой главе приведены выбранные автором и использованные в работе методы испытаний по определению качества плакированных сталей и методы исследований их структуры и свойств.

Третья глава диссертации посвящена отработке, освоению технологий получения новой плакированной стали способами пакетной прокатки, нанесения наплавки и сварки взрывом, в том числе – с последующей прокаткой и термообработкой, получению образцов биметалла для дальнейших исследований, а также оценке его качества.

В четвертой главе приведены результаты исследования структуры, механических, коррозионных свойств новой плакированной стали. Изучено сцепление слоев и их поведение при испытаниях на срез и изгиб. Особое внимание в работе уделено коррозионно-эрозионной стойкости, оценке защитной способности пассивной пленки, трибологическим свойствам, их зависимости от структурно-фазового состояния плакирующего слоя.

Большим достоинством работы является то, что она не ограничилась лабораторной стадией. Пятая глава описывает технологические процессы изготовления опытных партий листового проката новой двухслойной стали АБ2-2 / 04Х20Н6Г11М2АФБ в промышленных условиях и получения (пакетной прокаткой и сваркой взрывом с последующей прокаткой, термообработкой) опытных партий биметалла. Автором изучены не только статическая, но и циклическая прочность, опытного биметалла, а также, что особенно важно, оценена свариваемость, включая качество сварных соединений двухслойной стали.

Практическая значимость данной работы весьма высока – разработана технология и получен биметалл с равнопрочными слоями из судостроительной хладостойкой стали и аустенитной азотсодержащей стали, обладающий высокой коррозионной стойкостью и сопротивлением износу, значительно превосходящий по свойствам (напряжение среза, отрыва) уровень требований существ-

вующих нормативных документов. В подтверждение разработки технологии получения биметалла приведены акты внедрения. Разработка позволяет рекомендовать учитывать плакирующий слой при проведении расчетов на прочность, для уменьшения толщины сечений и массы корпусных конструкций.

Говоря о научной новизне работы О.А. Харькова, следует отметить установленные им особенности структуры, химического и фазового состава переходного слоя в разработанном биметалле; влияние термической обработки и горячей пластической деформации на все слои биметалла и его свойства; выявленные им механизмы, ответственные за высокую коррозионную- и износостойкость поверхностного слоя.

Основные результаты работы были опубликованы и доложены научному сообществу (восемь статей в изданиях, рекомендованных ВАК, многочисленные доклады на конференциях).

При общей высокой оценке диссертационной работы можно сделать ряд замечаний.

1. В части обзора литературы:

1.1. Обзор построен только на отечественных разработках. Каких-либо ссылок на зарубежные публикации именно в части технологий получения биметалла он не содержит.

1.2. Ссылка на формулу (2) на стр.33 не корректна. (Данная формула является модификацией формулы авторов Uggowitz P.J., Magdowski R., Speidel M.O (публикация 1996 года), сделанной М.В. Костиной на основе исследований высокоазотистых сталей системы Fe-Cr-N и приведенной в её докторской диссертации на стр. 154).

1.3. Термин «дислокационное твердение» (стр.16 диссертации, п.5) не встречается в научной литературе. Возможно, это опечатка.

2. На стр. 115 автор пишет, что за счет снятия остаточных напряжений закалка с отпуском (после плакирования и горячей прокатки) положительно влияет на сцепление слоев при воздействии больших деформаций вплоть до загиба на 180° . Однако, сравнительных данных по твердости (до и после термообработки) нет, есть только данные после термообработки. Нет данных по испытаниям образцов после указанной закалки и термообработки на срез и на изгиб в разделе 4.

3. На стр. 135, применительно к стали после испытаний на трение скольжения указано: «Отсутствие мартенсита в поверхностном слое исследуемой азотсодержащей стали подтверждено рентгенографическими и магнитометрическими данными». Однако в методической части диссертации нет сведений о применении данных методик и исследования и не приведены результаты конкретных экспериментов (рентгенограмма, результат магнитометрии).

Сделанные замечания не снижают общей высокой положительной оценки работы.

Диссертация соответствует «Критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней» согласно п. II, п.9, Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. Диссертация соответствует специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)». Автор диссертации Харьков Олег Александрович заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук

Ведущий научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН),
д.т.н., в.н.с., доцент, и.о. зав. лаб.
Физикохимии и механики
металлических материалов

М.В. Костина

05.05.2017 г.

Подпись М.В. Костиной заверяю
Зам. директора ИМЕТ РАН



С.В. Симаков