ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/272

**КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ
ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ НАПЛАВКИ НА ВОЗДУХЕ ПОРОШКОВОЙ СМЕСИ
($\text{Cr}_3\text{C}_2 + \text{TiC}$) НА СТАЛЬНУЮ ПОДЛОЖКУ**

Крылова Т.А., Иванов К.В., Чумаков Ю.А., Овчаренко В.Е.

ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия

В настоящее время наиболее актуальным вопросом в материаловедении является улучшение эксплуатационных свойств изделий и конструкций, работающих в условиях абразивного изнашивания и агрессивных средах. Технический прогресс во многих отраслях промышленности тормозится из-за нерешенности ряда коррозионных проблем.

Зарубежный и российский опыт показал, что сегодня довольно значительную часть существующих кислотостойких сталей способна прекрасно заменить обычная низкоуглеродистая сталь, имеющая защитное покрытие. При этом можно сэкономить много средств, а так же дефицитных металлов. В связи с этим одним из эффективных методов решений данной проблемы является нанесение покрытий на поверхности конструкционных материалов с применением концентрированных источников энергии – токов высокой частоты, лазерного или электронного облучения, потоков высокоэнергетических ионов, плазмы и других.

На сегодняшний день метод электронно-лучевой наплавки при использовании пучка релятивистских электронов, выведенного в атмосферу, является наиболее прогрессивным. Данная технология объединяет в себе такие преимущества как высокая производительность процесса и показатель коэффициента полезного действия (КПД), а также возможность осуществлять обработку в воздушной среде, благодаря чему с заготовок снимаются габаритные ограничения. Такой способ обработки дает возможность в широких пределах изменять химический и фазовый состав покрытия за счет использования практически любых тугоплавких соединений. Метод электронно-лучевой обработки позволяет получать покрытия толщиной от 1 до 10 мм.

В работе проведены исследования коррозионной стойкости покрытий сформированных методом электронно-лучевой наплавки на воздухе порошковой смеси ($\text{Cr}_3\text{C}_2 + \text{TiC}$) на стальную подложку Ст3. Для определения коррозионной стойкости наплавленных покрытий в агрессивной среде была проведена серия экспериментов при комнатных условиях в концентрированной азотной кислоте (99 %). Для проведения эксперимента были подготовлены образцы из наплавленных покрытий с размером 10×15 мм не содержащие материал подложки Ст3. Коррозионную стойкость покрытий оценивали по относительному изменению массы пластин наплавленного слоя, а также образцов стали Ст3 и нержавеющей стали 12Х18Н10Т (для сравнения) согласно ГОСТ 9.905-82 и ГОСТ 9.908-85.

Показано, что метод вневакуумной электронно-лучевой наплавки в пучке релятивистских электронов позволяет формировать качественные покрытия, свободные от трещин, отслоений, пор и остатков исходной порошковой смеси. Покрытия имеют структуру доэвтектической типа. С ростом величины введенной энергии толщина покрытия увеличивается, а концентрация легирующих элементов уменьшается. Коррозионная стойкость сформированных покрытий зависит от концентрации легирующих элементов. Наибольшей коррозионной стойкостью обладает покрытие с содержанием Cr 16%, при этом, значение коррозионной стойкости приближается к значению коррозионной стойкости нержавеющей стали. Показано, что добавка карбида титана в наплавочную смесь позволяет повысить коррозионную стойкость в 16-22 раза по сравнению с наплавкой одним карбидом хрома.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (Проект № 23.2.1). Структурные исследования методом растровой электронной микроскопии проведены на оборудовании Томского материаловедческого центра коллективного пользования Национального исследовательского Томского государственного университета.

Авторы выражают благодарность Голковскому Михаилу Гедальевичу (Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН) за оказанную помощь в проведении электронно-лучевой наплавки.