

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПОГЛОЩАЮЩИХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА УСКОРИТЕЛЯ

Н.Н. Курапов, И.В. Шориков, С.М. Придчин, Я.В. Бодряшкин, А.С. Черкасов, А.И. Малыгин, А.М. Опекунов
Федеральное государственное унитарное предприятие Российский федеральный ядерный центр Всероссийский
научно-исследовательский институт экспериментальной физики
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
Россия, Нижегородская область, г. Саров, пр. Мира, 37, 607190
E-mail: kurapov@expd.vniief.ru

Разработана система, позволяющая осуществлять оперативный контроль энергетического спектра ускоренных электронов методом поглощающих фильтров.

Работа включала в себя разработку и изготовление измерительной сборки, численное моделирование измерительной сборки, разработку и изготовление технических средств автоматизированного контроля распределения поглощенных зарядов в наборе алюминиевых пластин измерительной сборки, разработку управляющей программы для контроля распределения поглощенных зарядов в измерительной сборке, испытание системы регистрации на ускорителе электронов ЛУ-10-20.

Измерительная сборка представляет собой набор из двадцати алюминиевых пластин размером 100x100 мм и толщиной 1 мм. Все пластины изолированы между собой и имеют возможность контроля поглощенного заряда. Сборка имеет возможность измерения энергии пучка электронов от 1 до 10 МэВ и работает при средних токах электронного пучка до 150 мкА.

Испытания разработанного образца системы регистрации подтвердили правильность схемных решений и возможность использования расчетной модели для оперативного контроля энергии электронного пучка в режиме реального времени.

В разработанной системе предусмотрена возможность модернизации, в результате которой контроль энергетического спектра можно будет осуществлять в режиме реального времени.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ 65Г ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ВОЛЬФРАМОМ И ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ

М.А. Сексеналина, О.С. Толкачев, Ю.Ф. Иванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: malika.seksenalina@mail.ru

Упрочнение конструкционных сталей является актуальным направлением современного материаловедения. Наиболее перспективный метод модификации поверхностных слоев металлов состоит в применении комбинированных технологий, сочетающих поверхностное легирование и последующее термическое воздействие с использованием концентрированных потоков энергии [1].

Целью работы являлось исследование структуры и свойств поверхностного слоя стали 65Г после комбинированной обработки, заключающейся в электроискровом легировании вольфрамом и последующем облучении интенсивным электронным пучком на установке «СОЛЮ» (параметры пучка электронов: 16 кэВ, 50 Дж/см², 200 мкс, 0,3 с⁻¹, 30 имп.). Исследование структуры модифицированной поверхности осуществляли методами рентгенофазового анализа (прибор Shimadzu XRD-7000S) и сканирующей электронной микроскопии (прибор JSM-7500F JEOL); свойства модифицированного поверхностного слоя стали характеризовали величиной твердости (прибор Shimadzu DUN-211S) и износостойкости (прибор Tribotechnic).

В результате выполненных испытаний выявлено увеличение (относительно объема образца) микротвердости поверхностного слоя стали, легированной вольфрамом, в $\approx 1,9$. Установлено, что износостойкость поверхности стали, легированной вольфрамом, увеличивается в ≈ 90 раз.

Выполнены исследования структуры и фазового состава модифицированного слоя стали 65Г, легированной вольфрамом. Установлено, что увеличение твердости и износостойкости поверхностного слоя стали 65Г, легированной вольфрамом и дополнительно облученной интенсивным электронным пучком, обусловлено растворением пленки вольфрама в поверхностном слое стали с последующим формированием многофазной субмикро- и нанокристаллической закалочной структуры (рис. 1).

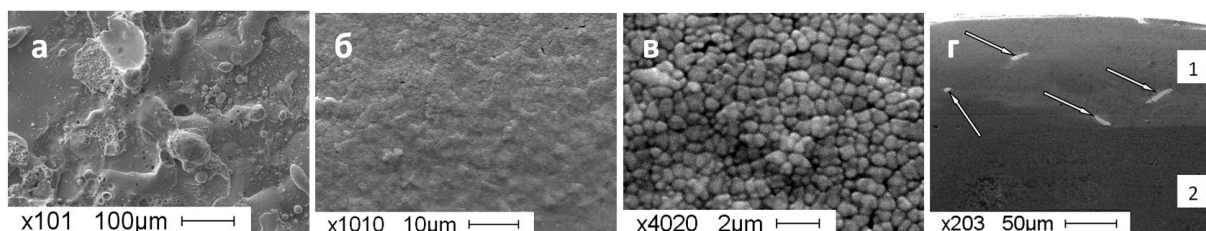


Рисунок .1. Структура поверхности стали 65Г после электроискрового легирования вольфрамом (а) и последующего облучения электронным пучком (б, в); г – структура поперечного шлифа стали 65Г, легированной вольфрамом и облученной электронным пучком, стрелками указаны частицы вольфрама; 1 – слой легирования, 2 – объем стали 65Г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грибков В.А., Григорьев Ф.И., Калинин Б.А., Якушин В.Л. Перспективные радиационно-пучковые технологии обработки материалов. – М.: Круглый стол, 2001. – 528 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СЛОИСТОЙ СТРУКТУРЫ ПО ПЕРЕХОДНОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

М.В. Сергеев, К.А. Алишина, А.П.Потылицын

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: sanjer.sergeev@yandex.ru

Как показано в работе [1], характеристики переходного излучения (ПИ) зависят не только от энергии налетающей заряженной частицы, но и от характеристик мишени, и от угла падения частицы на мишень

В работе [2] было предложено использовать оптическое ПИ нерелятивистских электронов для исследования характеристик многослойной мишени, однако из-за низкой энергии электронов и высокого многократного рассеяния характеристики переходного излучения будут искажаться. При использовании умеренно релятивистских электронов (с энергией в несколько МэВ) степень искажения будет существенно меньше.

В работах [3,4] исследовались характеристики ПИ от реальных мишеней (напр. алюминий) в отличие от модели идеально проводящей мишени [1]. В частности, использовался пучок с энергией 1.9 МэВ для угла падения пучка на мишень падения не более 45° . По мере увеличения угла падения (скользящее падение) угловые распределения оптического переходного излучения будут определяться не только кинематикой процесса, но и оптическими характеристиками мишени (n – коэффициент преломления и k - коэффициент поглощения).