

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ПОВЕРХНОСТИ СПЛАВА W-Ni-Fe ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

М.Е. Пруцков, В.В. Геров, А.Г. Колмаков, В.Н. Пименов

*Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, 119991, Россия,
г. Москва, Ленинский проспект, 49, ИМЕТ РАН, mprmf@mail.ru*

В.А. Грибков

Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion, 00-908 Warsaw, Poland

А.В. Дубровский

*Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И.Алиханова, 11721,
Россия, г. Москва, ул. Большая Черемушкинская, 25, ГНЦ РФ ИТЭФ им. А.И. Алиханова*

Из литературных данных известно, изменение состояния поверхности и ее топографической структуры в частности может существенно улучшать физические свойства металлических материалов. Топографическая структура поверхности (ТСП) в значительной степени определяет многие физические и химические свойства материалов. Кроме того, ТСП обязательно несет в себе информацию об особенностях протекания процессов самоорганизации структур при формировании этих материалов. Обычно ТСП описывается с использованием статистического анализа ее элементов (например, характеристики шероховатости). Однако свойства системы (подсистемы) в целом принципиально нельзя определить исходя только из описания ее элементов. В проведен анализ работ по изучению ТСП на основе представлений о регулярных фракталах и указано на недостаточность такого подхода при исследовании реальных природных структур.

В настоящей работе на основе принципов, заложенных в теории мультифракталов, проведена оценка особенностей процессов повреждения поверхности анода, возникающих при работе сильноточной электроразрядной установки «плазменный фокус» (ПФ). Для получения мультифрактальных характеристик исследуемых структур применяли оригинальную методику мультифрактальной параметризации структур, основанную на использовании метода генерации мер огрубленных разбиений.

Поскольку при МФ-анализе рассматривается распределение какой либо величины на геометрическом носителе, то в данном случае изучали распределение единичных элементов структуры на плоскости. Элементам изучаемой структуры соответствовали точки, составляющие элементарные микродефекты поверхности, аппроксимирующие ТСП изучаемых участков поверхности образцов.

То что величины мультифрактальных характеристик структуры поверхности для варианта расчета по псевдоспектрам изменяются очень слабо и не имеют никакой закономерности изменения, можно объяснить тем, что структура поверхности на локальном уровне не чувствительна к изменению параметров облучения материала – ее интенсивности.

Обнаружена четкая линейная корреляция мультифрактальных характеристик ($K_{кор} > 0,9 \dots 0,97$) поверхности материала и интенсивности облучения, выраженной в величине глубины проплавленных кратеров.

Учитывая вышеизложенное, необходимо отметить, что использование цифровой параметризации структур на основе мультифрактального формализма является весьма перспективным для изучения процессов накопления повреждений материала под воздействием излучений большой интенсивности. В частности с целью выбора подходящего материала для анодной вставки камеры ПФ. По нашему мнению, ввиду несомненной перспективности ПФ, как мощного, экологически чистого источника ЖР излучения, подобные исследования должны оказаться весьма интересными и полезными.

Работа выполнена в рамках РФФИ 06-08-00704-а, при поддержке Фонда содействия отечественной науке, контрактов МАГАТЭ 11943/R0-R2 и программы РАН ОХНМ-03.