

Применение автордиографии для исследования экзоэлектронной эмиссии с поверхности металла

Петренко С.И., Попко С.В., Волосевич И.А.

Белорусский национальный технический университет

Ценность эмиссионных характеристик в том, что они несут в себе информацию о структурных изменениях в поверхностном слое металла в виде электрического сигнала непосредственно в процессе деформации. Используя метод фиксирования экзоэлектронной эмиссии (метод автордиографии), можно получить общую картину распределения дефектов на поверхности образца. Исследование экзоэмиссии в процессе ультразвукового облучения представляет интерес в связи с тем, что оно дает возможность сразу выяснить, какие участки озвучиваемого образца являются наиболее активными излучателями электронов. На рис. 1 представлена схема устройства по регистрации экзоэмиссии с поверхности образца. Для количественной оценки засветки эмульсии фотопластинки применялось фотометрирование негативов на микрофотометре. Опыты по

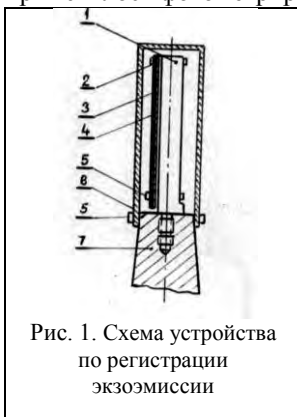


Рис. 1. Схема устройства по регистрации экзоэмиссии

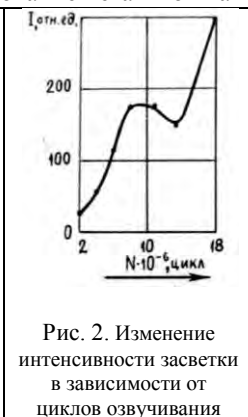


Рис. 2. Изменение интенсивности засветки в зависимости от циклов озвучивания

экзоэмиссии показали, что низкотемпературное излучение электронов с поверхности алюминиевых образцов неоднородно и наблюдается только в зоне максимальных циклических напряжений. Циклическое нагружение приводит в поверхностном слое образца к структурным нарушениям (вакансии, дислокации), что

приводит к увеличению количества активных центров эмиссии. Вблизи дефектов уровень Ферми электронов повышается, что обуславливает образование активных центров с пониженной работой выхода, которые способны эмитировать электроны при комнатной температуре. В состоянии предразрушения (после $13 \cdot 10^6$ циклов) наблюдается резкий скачок экзоэмиссии (рис.2). Такой скачок может быть обусловлен тем, что появляется большое количество микротрещин, вновь образованные поверхности которых в местах скопления дефектов содержат большое количество активных центров эмиссии.