

О ВЛИЯНИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОЛЯ НА ДЕФЕКТНОСТЬ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА СТАЛЕЙ.

Лукаков Н.Ф., Шиляев А.С., Соболь В.Р., Маер Е.Л.

Белорусский аграрный технический университет.

Институт физики твердого тела и полупроводников АН РБ.

Проблема дефектообразования в целом и особенно процессы развития деформационных искажений кристаллической структуры широко обсуждаются в настоящее время. Это связано с тем, что основное направление по изысканию путей интенсификации использования металлических материалов заключается в повышении рабочего ресурса деталей машин и элементов конструкции путем улучшения таких эксплуатационных характеристик материалов, как твердость, упругая вязкость, износостойкость, усталостная прочность и др., которые позволяют увеличить срок службы при предельных и близких к ним нагрузках.

Методом моделирования упругих колебаний в образцах из исследуемого материала изучено влияние нестатических необратимых микродеформаций на дислокационную структуру и прочностные свойства некоторых сталей и сплавов. Используя методологию вынужденных колебаний в механической системе, разработаны принципы аккумулирования энергии упругих смещений в диапазоне ультразвуковых частот, определен уровень пространственной локализации упругих напряжений и деформаций в поле волны, включая и резонансный предел. Установлена степень изменения прочностных свойств материалов (твердость, микротвердость, упругие модули) после воздействия периодического во времени нагружения различной амплитуды и временной длительности. Аналитически изучены вопросы дефектообразования при частотном нагружении, используя концепцию дислокационного размножения на закрепленных источниках. Оценена роль необратимых деформаций при нестатическом нагружении и их влияния на модули упругости, с целью установления корреляции между скоростью изменения напряжения, уровнем модификации плотности дислокаций и параметрами прочности материала.

Отметим, что указанный подход может явиться определенным дополнением общей проблемы совершенствования ресурсосберегающей технологии на основе полей упругих колебаний в ультразвуковом диапазоне частот. Характерно, что как и при воздействии упругих смещений на жидкофазную компоненту при дуговой наплавке, улучшающий износостойкие свойства, так и в случае резонансных колебаний в твердофазном состоянии металла можно селективно модифицировать прочностные свойства [1].

! Шиляев А.С. Ультразвуковая обработка расплавов при производстве и восстановлении деталей машин. Минск: Наука и техника, 1992.