

УДК 621.785.532

Ф.Ф. Царук, доц., канд. техн. наук;
С.Е. Бельский, доц., канд. техн. наук;
Е.И. Ермола, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА И ГРАФИТИЗИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ НА УСТАЛОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИ ВЫСОКОЧАСТОТНОМ НАГРУЖЕНИИ

Одним из важнейших свойств конструкционных материалов является сопротивление усталостному разрушению под действием циклических нагрузок. В настоящее время весьма актуальной становится проблема использования вторичных алюминиевых сплавов в качестве заменителей первичных. Комплекс свойств графитизированных сталей позволяет успешно использовать их в различных областях машиностроения. Однако из-за недостаточной изученности влияния химического состава на служебные свойства и вредного влияния неизбежно присутствующих различного рода примесей в данных материалах их характеристики могут значительно отличаться от требуемых.

Объектом исследований являлись плоские балочные образцы толщиной 2,0 мм из сталей с различным содержанием углерода, кремния и меди. В алюминиевом сплаве АК8МЗ в пределах 0,4-1,45% варьировалось содержание железа. Также для партии образцов была оплавлена поверхность лазерным излучением на глубину 0,2 мм с обеих сторон.

Нагружение материалов производилось на специально разработанной исследовательской установке, работавшей с резонансной частотой колебаний $f_{рез} = 18$ кГц [1]. Образцы колебались по второй собственной форме колебаний.

Как можно видеть из полученных результатов содержание легирующих материалов существенно сказывается на поведении пределов усталости данных конструкционных материалов. Так, из рис. а, видно, что для алюминиевого вторичного литейного сплава железо не монотонно изменяет данную характеристику, причем как для сплава в исходном состоянии (Исх.), так и после лазерной обработки (ЛО). Максимальной величины предел усталости достигает при содержании Fe около 1%.

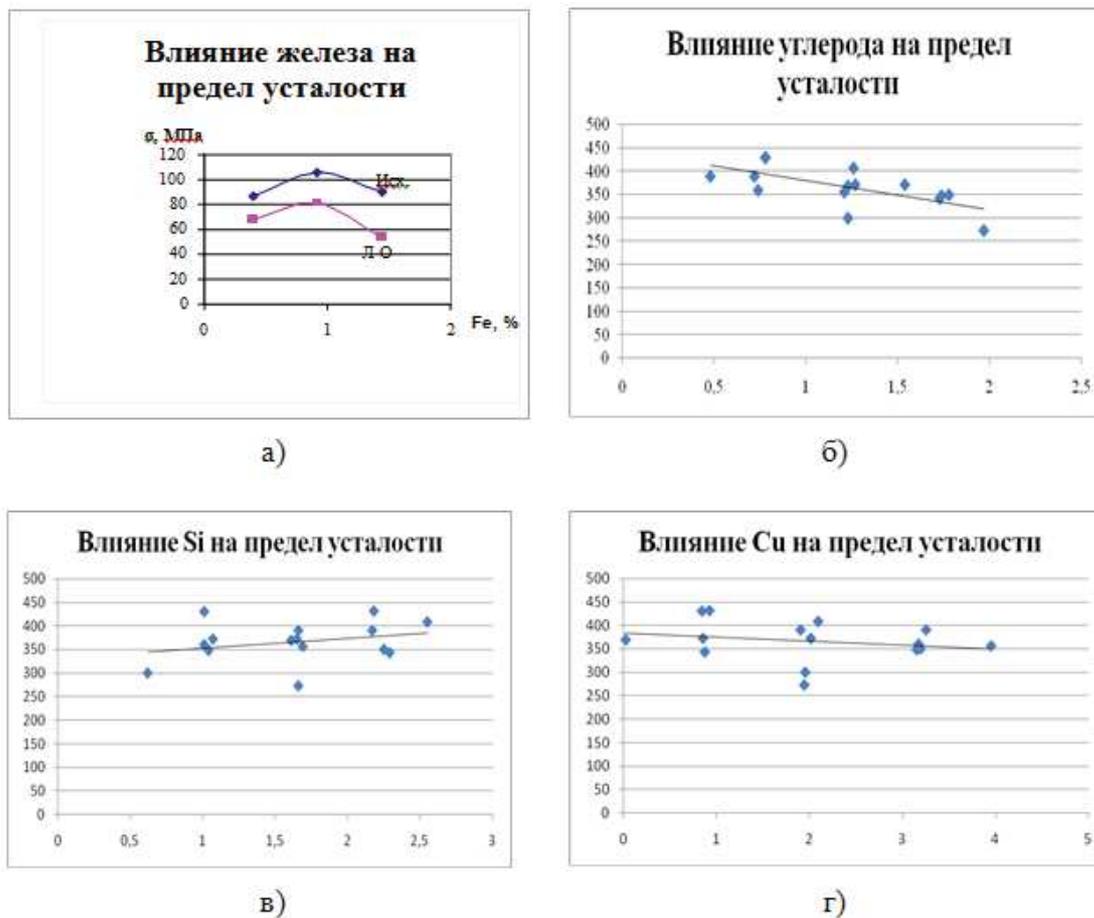


Рис.

Также полученные данные показывают (рис. б, в, г), что углерод и медь в графитизированных сталях монотонно снижают усталостные свойства данных сплавов, в то время как кремний выступает в роли антагониста данных элементов и способствует росту высокочастотной циклической прочности образцов.

Выводы. Экспериментально установлен характер влияния величины процентного содержания железа, углерода, кремния и меди в исследуемых конструкционных материалах. Очевидно, что использованные в данной работе установки и методы исследований могут быть рекомендованы для оптимизации уровня усталостных характеристик конструкционных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tsaruck, F. Method of the accelerated prediction of fatigue properties of metals at normal and heightened temperatures by results of high-frequency tests, Proceedings of III international symposium on tribofatigue ISTF 2000 / F. Tsaruck, A. Novitskiy – China; 2000. Hunan University Press. – P. 193 – 195.