

# СНИЖЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ЗАМЕТНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Т.А. Пулко, В.С. Колбун, Н.В. Насонова

Предложены покрытия на основе алюмооксидной керамики, для снижения радиолокационной заметности технических объектов, функционирующих в условиях высоких температур. Получены электромагнитные характеристики образцов температуростойких радиопоглощающих покрытий на основе диэлектрической алюмооксидной матрицы, легированной следующими материалами: жаропрочный сплав  $Fe_{69}Cr_{25}Al_6$ , соединениями Ti-Al, Fe-Al,  $Ti_3SiC_2$ , Ni-Al,  $MoSi_2$ , в диапазоне концентраций 10–50 мас. %.

Исследуемые образцы покрытий  $Al_2O_3/Fe_{69}Cr_{25}Al_6$  обладают свойствами поглощения электромагнитных волн, что характеризуется уровнем ослабления и коэффициентом отражения ЭМИ в диапазоне частот 8–12 ГГц. Коэффициент отражения находится в интервале  $-0,75...-2,2$  дБ, а ослабление ЭМИ составляет от 2,2 до 8,3 дБ. Изменение концентрации наполнителя в образцах незначительно влияет на коэффициент отражения, значения которого находятся в интервале  $-0,7...-2,5$  дБ. Наиболее равномерная частотная зависимость наблюдается при максимальной концентрации наполнителя. Следовательно, рост концентрации наполнителя приводит к увеличению доли поглощенной энергии ЭМИ в диапазоне 8–12 ГГц. Коэффициент отражения ЭМИ образцами на основе  $MoSi_2$  составляет  $-0,5...-1,6$  дБ. Увеличение концентрации приводит к увеличению коэффициента отражения и, соответственно, к увеличению экранирующих свойств композиционного порошкового материала в диапазоне 8–12 ГГц. Экранирующие характеристики исследуемых образцов  $Al_2O_3/TiAl$  характеризуются в диапазоне частот 8–12 ГГц коэффициентом отражения  $S_{11}$   $-0,05...-1,8$  дБ и коэффициентом передачи  $S_{21}$   $-2,0...-6,8$  дБ с минимальными значениями на частотах 11,4 ГГц и 12,0 ГГц.

Показано, что воздействие температур (до 1700 °С) на композиционные покрытия позволяет сформировать качественные покрытия, обладающие высокими механическими характеристиками – прочностью (9,9–10,8), твердостью (наибольшая твердость получена на покрытиях из композиций на основе интерметаллида FeAl (66,2 HRA) и МАХ-фазы  $Ti_3SiC_2$  (61,8 HRA), наименьшая – на композиции с интерметаллидом TiAl (41,6 HRA)) и микротвердостью (наибольшую микротвердость  $H_{\mu} = 400 - 469$  кгс/мм<sup>2</sup> показывают зоны насыщенные МАХ-фазой  $Ti_3AlC_2$  и карбидом титана TiC), невысокой шероховатостью (12,9–21,5 для различных материалов).