

УДК 621.7

МЕХАНИЗМ РАЗРУШЕНИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ, РАБОТАЮЩИХ В КОНТАКТЕ С КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИМИ СРЕДАМИ ПРИ ДЕЙСТВИИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

А.Л. ГОЛОЗУБОВ

Учреждение образования

«МОЗЫРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.П.Шамякина»

Мозырь, Беларусь

Нанесение тонкопленочных кремнийсодержащих покрытий (ТП) из дуговой плазмы при атмосферном давлении является ресурсосберегающей технологией, позволяющей надежно защищать металлические поверхности в условиях воздействия высоких температур в контакте с кислородсодержащими средами. Основное внимание при исследовании жаростойкости ТП уделялось образцам с полированными поверхностями, как наиболее отвечающими требованиям высокотемпературных испытаний (отсутствие дефектов поверхности, дефектов обработки и чистота поверхности, в том числе и от технологических загрязнений).

Исследование образцов с нанесенным жаростойким покрытием после высокотемпературных испытаний при температуре до 450 °С и времени выдержки 2 ч не выявило механизма разрушения.

Таким образом, лимитирующей стадией разрушения жаростойкого ТП является достижение толщины покрытия до 0,4–0,5 мкм, в результате чего энергия роста окалина выявила следов разрушения ТП на подложках с нанесенным ТП.

Экспериментальные исследования показали, что жаростойкое ТП, равномерно нанесенное по всей поверхности подложки и имеющее толщину 0,7–1,0 мкм не претерпевает разрушения при нагреве образца до температуры $T = 850\text{--}900\text{ }^{\circ}\text{C}$ и времени выдержки 6 ч в контакте с кислородсодержащей средой.

Разрушение жаростойкого ТП, нанесенного на локальные участки подложки, начинается с периферийных зон, имеющих малую толщину, и происходит путем скалывания и отслаивания отдельных участков ТП единым фронтом окалина, движущейся по поверхности с незащищенных участков подложки под покрытие. Скалывание и отслаивание жаростойкого покрытия прекращается по достижении толщины ТП 0,4–0,5 мкм, что указывает на то, что когезионная энергия меньше энергии когезионного разрушения ТП и когезионный механизм разрушения перестает действовать.