

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СОСТАВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДИБОРИДА ТИТАНА С ЖЕЛЕЗО МОЛИБДЕНОВОЙ СВЯЗКОЙ

В. В. Акопян¹, М.С. Стороженко², А. П. Уманський¹, И. С. Марценюк¹

¹Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича, Киев 03680, ул. Крыжановского 3, e.mail: akopianvv@ukr.net, kermet@voliacable.com

²Национальный авиационный университет, Аэрокосмический институт, кафедра технологий аэропортов, Киев 03058, проспект Комарова 1, e.mail: storozhenkomary@ukr.net

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью разработки новых композиционных материалов и покрытий с высоким уровнем износостойкости.

Целью данной работы является исследование особенностей формирования структуры и триботехнических свойств композитов системы TiB_2 -(Fe-Mo).

В результате исследования закономерностей смачивания и контактного взаимодействия в системах TiB_2 -Fe/(Fe-Mo), установлено что в качестве металлической связки для новых композиционных материалов на основе диборида титана целесообразно использовать сплав Fe-13%Mo. Система TiB_2 -(Fe-13%Mo) характеризуется нулевыми углами смачивания, при этом в капле образуются сложные бориды титана, молибдена и железа.

В работе исследовали влияние соотношения количества тугоплавкой и металлической фаз на структурно-фазовый состав и триботехнические свойства композитов системы TiB_2 -(Fe-13%Mo). Для этого методом спекания в вакууме получали образцы на основе диборида с исходным содержанием металлической фазы 20, 40, 60, 80 мас.%. Композит с 20% связки имеет гетерофазную структуру каркасного типа, которая состоит из зерен диборида титана и сложных боридов титана, железа и молибдена между которыми распределена связка, представляющая собой твердый раствор молибдена в железе (рис.1). Образующиеся сложные бориды расположены локально, в связке уменьшается содержание количества молибдена по сравнению с исходным.

Композит с 20% связки имеет гетерофазную структуру каркасного типа, которая состоит из зерен диборида титана и сложных боридов титана, железа и молибдена между которыми распределена связка, представляющая собой твердый раствор молибдена в железе (рис.1). Образующиеся сложные бориды расположены локально, в связке уменьшается содержание количества молибдена по сравнению с исходным.

Структура композитов с 40 и 60% (Fe-13%Mo) идентична структуре композита с 20% связки, однако характеризуется большим содержанием упрочняющих фаз по отношению к металлическому сплаву и более равномерным распределением их в объеме материала. Композит TiB_2 -80%(Fe-13%Mo)

имеет структуру матричного типа: в металлической фазе на основе железа с микротвердостью 5-6ГПа равномерно распределены включения упрочняющих фаз (рис.2).

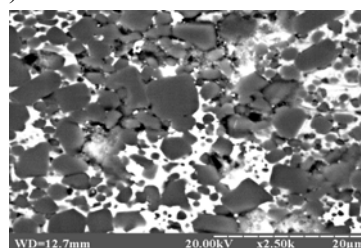


Рис.1 Структура композита TiB_2 – 20% (Fe-13%Mo)

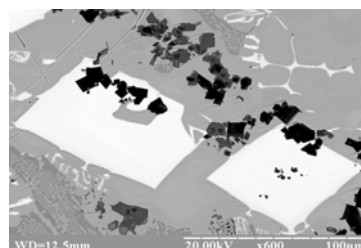


Рис.2. Структура композита TiB_2 –80%(Fe-13%Mo)

При этом зерна TiB_2 сохраняют исходный размер порядка 6-10 мкм. Кроме этого наблюдаются образования сложных боридов титана, молибдена и железа размером 70-100 мкм и с микротвердостью 20-26 ГПа. В процессе спекания происходит резкое уменьшение содержания молибдена в связке за счет образования сложных боридов. Такая структура благоприятна для условий трения, потому что в этом случае помимо основной упрочняющей фазы TiB_2 появляются упрочняющие зерна сложных боридов.

Разработанные материалы были исследованы в условиях трения скольжения без смазки. Установлено, что высокую износостойкость при скоростях 2-8 м/с имеет композит TiB_2 -80% (Fe-13%Mo).