

ТУГОПЛАВКИЕ СОЕДИНЕНИЯ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ИХ ОСНОВЕ

Паустовский А. В., Алфинцева Р. А., Терещенко В. С., Куринная Т. В.
Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины
ул. Кржижановского, 3, Киев, 03142, Украина, e-mail: dep65@ipms.kiev.ua

Исследовательские работы, посвященные созданию и технологии получения тугоплавких соединений, изучению их физико-механических и физико-химических свойств были начаты в 50-х годах XX столетия в ИПМ АН УССР под руководством чл.-корр. АН УССР Самсонова Г. В. В течение сравнительно короткого времени были разработаны технологии получения тугоплавких соединений: карбидов, боридов, нитридов. Параллельно проводились исследовательские работы по созданию композиционных материалов, составляющими в которых были использованы тугоплавкие соединения. Разрабатывались методы порошковой металлургии с применением технологий спекания и горячего прессования. В области композиционных дисперсно-упрочненных металлов одной из первых была разработана технология получения композиции Mo-AlN [1]. Разработанная технология горячего прессования дала возможность получить дисперсно-прочненный сплав высокой плотности с мелкозернистой структурой, высокими показателями прочности и пластичности. Горячая твердость сплава Mo-4 об.% AlN при 1000 °С повышалась в три раза по сравнению с молибденом, а скорость роста зерен уменьшилась на три порядка (от $1,380 \cdot 10^6$ для молибдена до $3,311 \cdot 10^3$ мкм²/час для сплава с 4 об.% AlN.

В работе [2] была разработана технология спекания дисперсноупрочненного сплава Cr-AlN, установлено оптимальное содержание (8 об.%) AlN при котором плотность достигала 98 %. Испытание на жаростойкость при 1000 °С в течение 6 часов показал, что привес этого сплава (1 мг/см²) в 100 раз меньше привеса образцов из хрома (100 мг/см²). Испытание при сжатии показали, что добавки AlN к хрому способствуют существенному увеличению пластичности сплавов. Образцы хрома при сжатии разрушаются как хрупкое тело, образцы с 2 об.% AlN при сжатии деформируются без разрушения на 59%, образец с 8 об.% AlN деформируется без разрушения на 63%. В настоящее

время проводятся обширные поисковые и прикладные исследования способов нанесения и свойств износостойких, жаростойких и коррозионностойких покрытий из композиционных сплавов на основе тугоплавких соединений. Одним из результатов развития этого научного направления является разработка технологии электроискрового нанесения покрытий.

Композиционные сплавы на основе боридов W₂B₅ и Mo₂B₅ со связкой сплава пермаллой (железо-никель) были получены в виде компактных электродов, для электроискрового легирования стали У8. Сплавы W₂B₅, W₂B₅+4 об % связки, W₂B₅+14 об % связки, а также сплав Mo₂B₅, Mo₂B₅+10 об % связки, Mo₂B₅+20 об % связки и, Mo₂B₅+25 об % связки испытывались на жаростойкость при температуре 1000 °С в течение 6 часов. Привес для W₂B₅ составлял 4,2 мг/см², для сплавов с 4 и 14 об. % связки привес уменьшился до 3,8 и 3,3 мг/см² соответственно. Сплавы на основе Mo₂B₅ оказались более жаростойкие: привес для Mo₂B₅ составлял 2,5 мг/см², для сплавов с 20 и 25 об.% связки – 1,4 и 0,8 мг/см². Результаты испытаний жаростойкости электроискровых покрытий на стали У8 показали следующее: привес стали У8 – 97 мг/см², привес стали с электроискровым покрытием из сплавов на основе W₂B₅ содержащих 4, 14, 25 об. % связки пермаллоя показали привес 65, 22 и 15 мг/см².

1. Р.А. Алфинцева, В.А. Борисенко. Температурная зависимость твердости дисперсноупрочненного молибдена // Порошковая металлургия.– 1973.– № 10.– С.65-69.
2. Г.В. Самсонов, Р.А. Алфинцева. О дисперсноупрочненных сплавах хром-нитрид алюминия // Известия АН СССР. Металлы.– 1977.– №.4.– С. 191-193.

Работа выполнена при поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины, грант № 54.2/013.