

## СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ АБРАЗИВОСТОЙКИХ СПЛАВОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ TiN И TiCN В ПРОЦЕССАХ ДУГОВОЙ И ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ НАПЛАВКИ

Артемьев А.А., Соколов Г.Н., Лысак В.И.

*Волгоградский государственный технический университет,  
400005, Волгоград, проспект Ленина 28,  
e-mail: nanomaterial-vstu@yandex.ru*

Введение модификаторов в сварочную ванну в процессе наплавки способствует повышению механических и эксплуатационных свойств наплавленного металла<sup>1</sup>.

Раскрытие механизмов структурообразования металла под воздействием частиц тугоплавких химических соединений позволит научно обосновать принципы создания новых абразивостойких наплавленных сплавов и разработать материалы для их наплавки.

Установлено, что введение в сварочную ванну при ЭШН ультрадисперсных частиц TiCN в составе композиционных микрогранул на основе никеля способствует снижению их диссоциации в реакционных зонах. Исходные частицы TiCN размером 100...600 нм фиксируются в металле капель, формирующихся в шлаке на торце присадочной проволоки. Служа центрами кристаллизации в наплавленном металле типа Fe-Cr-Ni-Ti-C-B, частицы TiCN способствуют формированию в его структуре значительного количества карбидов TiC. Аналогичную функцию выполняют наноразмерные (до 500 нм) оксидные включения CaO и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, источником которых является шлак, а также TiO эндогенного происхождения. Структурные изменения обуславливают повышение твердости и износостойкости наплавленного металла.

Выявлено, что введение в низкотемпературную область сварочной ванны при дуговой наплавке микро- и наночастиц TiN способствует их частичному сохранению в расплаве и формированию на них карбидов (Ti,Mo)C<sub>1-x</sub> размером 1...4 мкм. Данные фазы также образуются на наноразмерных включениях TiN эндогенного характера. Повышение объемной доли упрочняющих фаз, наряду с диспергированием эвтектической матрицы, способствует повышению твердости и стойкости металла системы Fe-Cr-Mo-Ti-Ni-C-B к абразивному изнашиванию при температуре до 500 °С.

### Литература

1. Соколов Г.Н., Лысак В.И., Зорин И.В., Артемьев А.А., Дубцов Ю.Н., Харламов В.О., Антонов А.А. Вопросы материаловедения, 2015, 4, 159-168.