ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика. Материалы с многоуровневой иерархически организованной структурой и интеллектуальные производственные технологии»,

посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина

в рамках
Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»

5–9 октября 2020 года
Томск, Россия

Томск
Издательство ТГУ
2020

DOI: 10.17223/9785946219242/177

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ХРОМА И КАРБИДА ТИТАНА

Крылова Т.А., Чумаков А.Ю., Крюкова О.Н.

Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск

Одним из методов упрочнения, активно развивающимся в настоящее время, является получение композиционных покрытий на рабочих поверхностях деталей и конструкций. Электронно-лучевая наплавка вне вакуума [1] является эффективным способом получения качественных композиционных покрытий с повышенными эксплуатационными свойствами. Формирование композиционного покрытия происходит через расплав, что обеспечивает хорошую адгезию покрытия с материалом упрочняемой детали или конструкции, образованию новых фаз, перекристаллизации фаз, дисперсному упрочнению. Помимо быстрого нагрева поверхности материала электронно-лучевая наплавка характеризуется высокой скорость охлаждения, с отводом тепла вглубь основного материала, что способствует его самозакалке [2]. Механическая обработка покрытий после наплавки затруднена вследствие повышенной твердости. Поэтому для снятия внутренних термических напряжений, а также для снижения твердости композиционного покрытия целесообразно провести последующую термическую обработку (ТО) в виде отпуск. После механической обработки отпущенного материала с покрытием для восстановления его свойств необходимо провести закалку.

В связи с этим целью работы является исследования структуры и свойств после закалки и отпуска, композиционных покрытий на основе карбида хрома и карбида титана, полученных методом электронно-лучевой наплавки вне вакуума.

В работе композиционные покрытия были получены методом электронно-лучевой наплавки на ускорителе ЭЛВ-6.

Термическую обработку (ТО) проводили в лабораторной печи. Режимы ТО: отпуск 650°С в течение 1ч; закалка в воду 650°С с выдержкой под закалку 0.5 ч. Структура композиционных покрытий до и после ТО были исследованы методами оптической и растровой микроскопии. Были измерены микротвердость и определена абразивная износостойкость покрытий до и после ТО.

Структурные исследования показали, что после отпуска наследуется морфология исходной структуры композиционных покрытий после электронно-лучевой наплавки. Структура является дендритной, состоящая из зерен твердого раствора хрома в γ-железе и эвтектики и не растворившихся частиц карбидов титана. Наблюдаются небольшие участки перлитоподобной структуры. Рентгеноструктурный анализ после отпуска фиксирует γ-железе и небольшие пика Cr_7C_3. После закалки наследуется исходная морфология структуры. Рентгеноструктурный анализ идентифицирует γ-железе, Cr_7C_3 и небольшие пика $Cr_{23}C_6$. Карбид титана так же не обнаруживается.

Установлено, что отпуск приводит к распаду аустенита, что способствует понижению микротвердости. Закалка композиционных покрытий повышает твердость, практически до исходных значений микротвердости как после электронно-лучевой наплавки. В результате закалки в воду, в структуре образуется мартенсит, что и способствует повышению микротвердости.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, проект III.23.2.12 и проекта РФФИ грант № 16-58-00116.

1 Fadeev S.N., Golkovski M.G., Korchagin A.I., Kuksanov N.K., Lavruhin A.V., Petrov S.E., Salimov R.A., Vaisman A.F. Technological applications of BINP industrial electron accelerators with focused beam extracted into atmosphere //Radiation Physics and Chemistry, 2000, № 57, P. 653-655.

2.Нарва В. К., Маранц А. В., Сентюрина Ж. А. // Изв. вузов. Порошк. металлургия и функц. Покрытия, 2012, № 4, С. 25.