

фаз. Средняя микротвердость поверхности после боросилицирования при 1000°C находится на уровне 10,7-11,5 ГПа, что заметно ниже, чем в случае борирования (18-20 ГПа) и боросилицирования при 900°C (13-14 ГПа).

Определение микрохрупкости диффузионных слоев проводилось с использованием прибора ПМТ-3. Микрохрупкость оценивалась по напряжению скола диффузионноупрочненной поверхности (чем ниже напряжение скола, тем выше хрупкость). Так, наиболее твердая поверхностная зона из фазы FeB боридного слоя обладает и наиболее высокой хрупкостью (минимальный уровень напряжения скола). В случае боросилицирования при температуре 900°C при снижении микротвердости всего на 20-25 % (до уровня 13-14 ГПа, что характерно фазе Fe_2B) напряжение скола увеличивается в 3-3,6 раза, что свидетельствует о значительном повышении сопротивления хрупкому разрушению боросилицированных поверхностей деталей при их работе в условиях динамических воздействий в процессе изнашивания.

Если получать боросилицированные детали при температуре ХТО 1000°C , то при относительно высокой микротвердости (10,7-11,5 ГПа), сопротивление сколу увеличивается в 5—5,4 раза по сравнению с борированными слоями и примерно в 2 раза по сравнению с боросилицированными слоями, полученными при 900°C .

УДК 621.785

Механизм формирования диффузионного слоя с твердорастворной матрицей

Менделеева О.Л.

Белорусский национальный технический университет

При сравнительно небольшой мощности диффузионного источника содержание насыщающего элемента на поверхности не превышает предела его растворимости в насыщаемом металле. В этом случае формируется однофазный диффузионный слой со структурой твердого раствора. Содержание насыщающего элемента плавно убывает по мере удаления от поверхности насыщения, граница зерна неподвижна и не наблюдается четкой линии раздела «диффузионный слой – сердцевина». Дислокационные структуры в значительной мере определяют энергию и подвижность межзеренных границ в диффузионном слое, увеличивают суммарный поток диффундирующего вещества и ускоряют диффузионное проникновение насыщающего элемента.

В результате пересыщения хемосорбционного слоя по насыщающему элементу возникают центры кристаллизации фаз, не изоморфных основе

В случае образования твердого раствора наследуется кристаллографическая ориентация поверхностных кристаллитов основы. Зерна твердого раствора растут анизотропно с постоянной скоростью вплоть до момента их столкновения. Дальнейший рост некоторых зерен будет подавлен, а остальные будут расти сонаправленно диффузионному потоку, образуя диффузионный слой столбчатого строения. В таких диффузионных слоях наблюдается граница раздела «диффузионный слой – основа», которая соответствует резкому перепаду концентрации насыщающего элемента. По мере повышения содержания насыщающего элемента на поверхности насыщения могут кристаллизоваться новые фазы диффузионного слоя. Поверхность насыщения вследствие этого будет изменяться структурно и энергетически.

При насыщении сплава и при многокомпонентном насыщении происходят многофакторные взаимодействия компонентов сплава с насыщающими элементами, которые влияют на процесс формирования диффузионного слоя. В зависимости от физико-химической природы взаимодействующих атомов их диффузионные потоки могут иметь разную скорость и направленность.

Структура диффузионного слоя формируется в процессе насыщения и при охлаждении. Условия охлаждения определяют характер фазовых превращений, происходящих в диффузионных слоях.

УДК 621.785

Синтез насыщающих порошковых смесей для химико-термической обработки

Менделеева О.Л., Сметкин В.А.

Белорусский национальный технический университет

Особого внимания заслуживает такое направление химико-термической обработки микрообъектов, как синтез высокоэффективных насыщающих порошковых смесей, используемых для химико-термической обработки. Синтезированные насыщающие порошковые смеси повышают эффективность химико-термической обработки макрообъектов и, как правило, обладают высокой технологичностью. При их производстве можно использовать металлические отходы.

В настоящее время широко применяются два метода синтеза:

- ✓ химико-термическая обработка порошковых смесей, которая изменяет их технологические характеристики и насыщающую активность;
- ✓ металлотермическое восстановление оксидов насыщающих элементов в порошковых смесях на их основе.