

## Диффузионное борирование металлических порошков при низких температурах

Щербаков В.Г., Астрашаб Е.В.

Белорусский национальный технический университет

Борирование – процесс ХТО, при котором происходит диффузионное насыщение поверхностного слоя детали бором. При борировании (одно- и двухфазном) на поверхности образуется слой  $Fe_2B$  либо  $Fe_2V$  и  $FeV$ . Борирование существенно повышает такие характеристики как твердость, износостойкость и коррозионную стойкость. Высокая окислительная стойкость (до  $800\text{ }^{\circ}C$ ) и теплостойкость. Это позволяет работать деталям с высокими механическими и тепловыми нагрузками. Повышение содержания в стали углерода снижает твердость  $FeV$  и практически не влияет на твердость  $Fe_2V$ . Вносят свое влияние на твердость боридного слоя и легирующие элементы но особых закономерностей нет.

Однофазное борирование (толщина слоя до  $150\text{ }\mu m$ ) на  $20-50\%$  увеличивает усталостную прочность конструкционных сталей, а двухфазное – уменьшает. Основным преимуществом борированных деталей является их высокая износостойкость в различных условиях эксплуатации (трении скольжения, абразивном и гидроабразивном изнашивании). На износостойкость борированных деталей в условиях значительных нагрузок заметное влияние оказывает структура и твердость переходной зоны. В этом случае закалка и отпуск борированных деталей благотворно влияют на их износостойкость. Стойкость детали после борирования увеличивается в  $2-10$  раз.

Отдельно стоит отметить особенности диффузионного легирования (ДЛ) микрообъектов. Основным классификационным признаком является степень легированности полученного порошка. Эффективным является более широкое использование дисперсных металлоотходов в качестве сырья для ДЛ-процессов. Полученный однофазный диффузионный поверхностный слой имеет микротвердость в  $1,5-2,5$  раза выше микротвердости основы, что придает значительно лучшую износостойкость. Таким образом, низкотемпературное борирование в порошковых насыщающих средах позволяет регулировать температурно-временными параметрами насыщения и достаточно точно формировать диффузионные слои заданной толщины на обрабатываемых материалах. Для повышения толщины диффузионного слоя на обрабатываемом материале достаточно повышать температуру процесса, а для снижения толщины образовавшегося диффузионного слоя стоит сократить продолжительность процесса, либо снизить температуру насыщения.