

Исследование структуры боридных слоев

Мельниченко В. В., Стройкина А. С.

Белорусский национальный технический университет

Одним из эффективных способов поверхностного упрочнения деталей машин и инструментов является борирование, позволяющее повысить твердость, износостойкость, коррозионную стойкость и т.д. Боридные слои имеют высокие характеристики. Микротвердость слоя достигает 2200 кг мм^2 , причем эти значения микротвердости могут сохраняться до $T=600-700^\circ\text{C}$, что позволяет применять борирование для повышения износостойкости изделий, работающих при высоких температурах. Электросопротивление стали при борировании увеличивается в 2 раза.

Некоторые узлы современных машин, работающие в условиях трения, подвергаются повышенным вибрациям. Процессы, приводящие к износу деталей в таких условиях эксплуатации называются фреттинг-коррозией. Борирование является эффективным методом борьбы с этим явлением.

Следует отметить перспективы применения борирования в реакторостроении, т.к. бор имеет большую величину поперечного сечения захвата нейтронов.

Наряду с указанными высокими (механическими и др.) свойствами, боридные слои имеют и недостатки. Главным недостатком боридных слоев является их повышенная хрупкость. Повышенная хрупкость и склонность к образованию трещин и сколов объясняется анизотропией теплового расширения боридных фаз (FeB и Fe_2B). Абсолютные значения коэффициентов теплового расширения фаз диффузионного слоя, основы и характер их изменения от температуры, влияют на величину и распределение по глубине слоя временных и остаточных напряжений.

Строение и свойства боридных слоев определяются методом и способом борирования. Многообразие методов и способов борирования определяет большое разнообразие структур диффузионных борированных слоев. Но наибольший интерес представляют одно- и двухфазные боридные слои. Они обладают максимальной твердостью, коррозионной стойкостью, повышенной окалинностью.

Двухфазные ($\text{FeB} + \text{Fe}_2\text{B}$) борированные слои формируются при газовом и электролизном борировании из порошков карбида бора и аморфного бора; в обмазках на основе карбида бора.

Боридные слои эвтектического типа получают путем кратковременного нагрева однофазных и двухфазных слоев до температуры 1100°C в вакууме.