

УДК 669.018:621.785

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ КАРБОБОРИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ

Марина Сергеевна Цих

Студент 4 курса,

кафедра «Материаловедение в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.С. Помельникова,

*доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение в
машиностроении»*

Традиционные методы поверхностного упрочнения (цементация, азотирование) хорошо зарекомендовали себя в условиях трения «металл по металлу» при больших контактных нагрузках, но малопригодны для абразивно-эрозионного изнашивания. Из диффузионных методов упрочнения только процессы борирования могут повысить абразивную износостойкость.

Упрочнение при борировании металлов и сплавов происходит в результате образования на обрабатываемой поверхности боридов железа. Например, при борировании стали на поверхности образуются FeB и Fe_2B . Борирование повышает твердость до $2000 \text{ HV}_{0,1}$, жаростойкость до 800°C , а также коррозионную стойкость. Важным является повышение абразивной и эрозионной износостойкости.

Наличие твердой подложки является обязательным условием для эффективной работы боридного слоя в режиме упругого оттеснения и его изнашивания по усталостному механизму. Наиболее важными требованиями к ней является не высокая твердость как таковая, а максимальные значения пределов выносливости и упругости на сжатие.

С этой целью разработана технология «Карбо-бор», заключающаяся в последовательном насыщении поверхности стали сначала углеродом, затем бором с последующей закалкой.

Отличительной особенностью технологии «Карбо-Бор» является возможность управления структурой, фазовым составом, толщиной и твердостью упрочненного слоя. Известно, что однофазные боридные слои имеют гораздо больший запас пластичности, чем двухфазные. Однако максимальные значения твердости и износостойкости боридного слоя все-таки достигаются при двухфазной структуре упрочненного слоя. Была разработана технология карбоборирования с последующей выдержкой в расплаве, обедненном по бору («нейтральный расплав»). В результате такой обработки формируется особая двухфазная структура борированного слоя: фаза FeB формируется не в виде сплошной зоны, а в виде изолированных игольчатых включений в слое фазы Fe_2B . Полученная структура борированного слоя существенно повышает его пластичность, а наличие включений фазы FeB должно обеспечить практически предельные характеристики износостойкости поверхности в абразивных средах.

Такое сочетание эксплуатационных характеристик открывает принципиально новые возможности применения этой химико-термической обработки для целого ряда деталей, работающих в условиях коррозионно-абразивного изнашивания, что недостижимо другими методами упрочнения.

Литература

1. *Афиногенов А. И.* Борирование стальных деталей [Текст]: научное издание / А. И. Афиногенов, В. И. Кузьмина, В. М. Шенгалев// Актуальные проблемы машиностроения на современном этапе. Владимирский государственный технический университет. - Владимир, 1995. – 86 с.
2. *Борисенок Г. В., Васильев Л. А., Ворошнин Л. Г. и др.* Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Справочник. — М.: Металлургия, 1981. — 424 с.
3. *Ворошнин Л. Г., Ляхович Л. С.* Борирование стали. — М.: Металлургия, 1978. — 240 с.
4. *Крукович М.Г., Прусаков Б.А., Сизов И.Г.* Пластичность борированных слоев. — М.: Физматлит, 2010. – 384 с.