

Несмотря на ряд недостатков, азотирование является наиболее распространенным видом химико-термической обработки, так как позволяет устранить основные минусы механических характеристик титана и его сплавов.

УДК 621.78

Термодиффузионное борирование деталей золотниковой группы гидромоторов

Студентка гр.104510 Баранова Т.Н.
Научный руководитель – Дашкевич В.Г.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Технология термодиффузионного поверхностного легирования бором или комплексами на основе бора применима во многих отраслях промышленности, где речь идет об абразивном износе поверхностей деталей машин. К ним можно отнести сельское хозяйство, добывающая отрасль, машиностроение и др. Традиционно технология заключается в термодиффузионном насыщении деталей в порошковых смесях, содержащих определенные компоненты, при печном нагреве в герметичном контейнере [1, 2]. Подбор состава насыщающей смеси и управление температурно-временными параметрами насыщения позволяют получить высокие физико-механические и эксплуатационные свойства обрабатываемой поверхности.

Управление фазовым составом борированных слоев при насыщении в твердых средах в нашем случае велось путем:

- выбора состава насыщающей смеси;
- выбора материала упрочняемой детали;
- выбора температурно-временных параметров процесса.

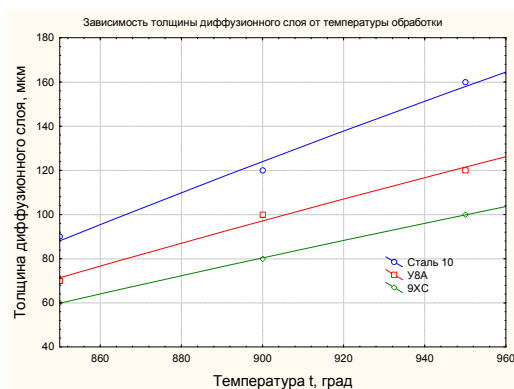
Исследованию подвергались 5 пар золотников, т.е. 5 подвижных (золотники блока) и 5 неподвижных (золотники крышки) двух марок сталей 9ХС и У8А. В общей сложности 20 золотников, из которых часть золотников была разрезана на сектора для исследований. Детали прошли окончательную механическую обработку и имели все размеры в поле допуска. Острые кромки были притуплены.

Проводили выбор температурно-временных параметров термодиффузионного борирования из насыщающей среды Besto-bor [3] с целью достижения минимальной хрупкости диффузионного слоя, оптимального соотношения фаз, толщины слоя и его морфологии на торцевых поверхностях золотников аксиально-поршневых гидромашин. Насыщающие среды, используемые в работе, получены на основе металлотермических смесей. Эти смеси – реализация энергоэффективных ресурсосберегающих технологий. По стоимости они в 7-15 раз дешевле традиционных смесей. Получение их обеспечивается процессом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

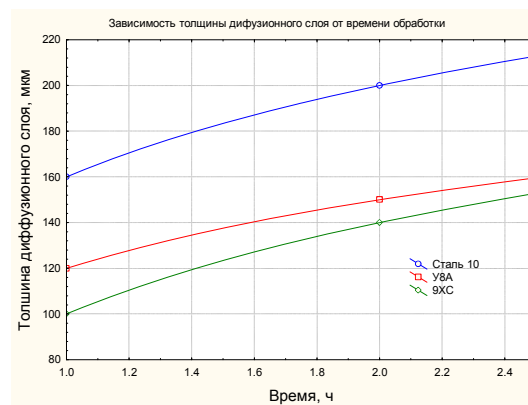
Борирование в металлотермических смесях может проводиться многократно. При повторном использовании для поддержания высокой насыщающей способности целесообразно введение в смесь новой порции активатора и ее перемешивание. После четырех - пятикратного использования смеси требуют освежения путем добавления 20...30 % свежеприготовленной смеси.

По предварительной оценке использование стали 9ХС должно обеспечивать высокий уровень прочностных свойств и твердости. Однако формирование диффузионного слоя на стали с легированной основой может негативно сказаться на хрупкости боридного слоя и его толщине [4]. Сопоставление характеристик разных основ для процесса борирования – одна из важных задач выполняемого исследования.

Зависимости толщины диффузионного слоя от температуры и времени обработки представлены ниже (рисунок 1).



а)



б)

Рисунок 1 – Зависимость толщины борированного слоя от температуры (а) и времени обработки (б) в среде Besto-bor на образцах стали 10, 9ХС и У8А

По результатам проведенных исследований рекомендуется к использованию сталь У8А в качестве исходного материала под покрытие. Критерии выбора – функциональные характеристики диффузионного слоя (твердость, хрупкость, морфология слоя) и стоимость материала. Установлен температурно-временной режим обработки в насыщающей смеси Besto-bor: 750 °С – 1 ч и 950 °С – 2,0...2,5 ч. Для снижения коробления деталей применялась скорость нагрева не более 200 °С/ч, с принудительной изотермической выдержкой при температуре 750 °С, скорость охлаждения не более 100 °С/ч. Микротвердость диффузионного слоя зависит от материала основы. Для рассматриваемых марок сталей У8А и 9ХС микротвердость составила не менее 16 000 МПа и отличалась между собой незначительно.

Список использованных источников

1. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Справочник / Г.В. Борисенко, Л.А. Васильев, Л.Г. Ворошнин; под ред. Л.С. Ляховича – М.: Металлургия, 1981. – 424 с.
2. Ворошнин, Л.Г. Борирование стали / Л.Г. Ворошнин, Л.С. Ляхович. – М.: Металлургия, 1978. – 240 с.
3. Besto (Белорусские среды для термодиффузионной обработки) [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://besto.by/vidy-obrabotok/borirovanie>. – Дата доступа : 17.02.2015.
4. Крукович, М.Г. Пластичность борированных слоев / М.Г. Крукович, Б.А. Прусаков, И.Г. Сизов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 384 с.

УДК 621.785.4

Виды закалочных сред

Студент гр. 10401113 Кацеба Г.В.
 Научный руководитель – Вейник В.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

В настоящее время известно большое количество закалочных сред и тенденция роста их числа сохраняется. Различают газовые среды, жидкие среды, охлаждающие твёрдые тела, взвеси твёрдых частиц в газе, взвеси твёрдых частиц в жидкости, жидкостно-газовые смеси. Наиболее многочисленна группа жидких сред. Основное назначение закалки – получение стали с высокими твердостью, прочностью, износостойкостью и другими свойствами.