

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

Е. А. Кошелева

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Проводятся исследования изменений химического и фазового состава комплексного диффузионного покрытия на основе бора на сталях с различным содержанием легирующих элементов.

Ключевые слова: борирование, сталь, диффузия, упрочнение, сталь

INCREASE OF DURABILITY OF TOOL STEELS

E. A. Kosheleva

Altai state technical university, Barnaul, Russia

Researches of changes of chemical and phase composition of a complex diffusive covering on the basis of pine forest on the stalyakh with various maintenance of the alloying elements are conducted.

Ключевые слова: boriding, steel, boron, chromium, titanium, diffusion, hardening steel

В условиях современного производства к материалам инструмента предъявляются все более высокие требования к прочности, износостойкости и других эксплуатационных характеристик.

Повышение эксплуатационных свойств инструментальных сталей с помощью химико-термической обработки (ХТО) исследуется довольно давно. Наиболее широкое применение в промышленности нашло лишь несколько видов ХТО: цементация – насыщение поверхности углеродом; азотирование – насыщение поверхности изделия азотом; комбинированный процесс – нитроцементация (цианирование) – одновременное насыщение поверхности азотом и углеродом. Однако процессов насыщения известно гораздо больше. Например, методы повышения износостойкости можно расположить в следующий ряд по убыванию: борирование, борохромирование, хромосилицирование, хромирование, бороалитирование, азотирование, цианирование, цементация. Кроме критерия износостойкости используются такие, как: коррозионная стойкость, жаростойкость и др.; но и в этом случае столь распространенные в производстве виды ХТО (цементация, азотирование и цианирование) находятся далеко не на первом месте по эффективности. Надо отдать должное простоте этих процессов, высокой их воспроизводимости на различном

оборудовании и в силу этого – хорошей их изученности.

Особое место среди процессов поверхностного упрочнения сталей и сплавов занимает борирование. При борировании возможно получение в поверхностной зоне обрабатываемых изделий моно- или многофазных боридных слоев, характеризующихся уникальным комплексом физико-механических и химических свойств и его приемлемостью для обработки широкой гаммы конструкционных и инструментальных сталей и сплавов. Диффузионные покрытия на основе бора обладают набором требуемых к инструменту свойств: высокая поверхностная твердость, износостойкость, коррозионная и тепловая стойкость.

Наиболее экономичным и эффективным является применение насыщающих обмазок и паст в силу их меньшего расхода на единицу насыщаемой поверхности (по сравнению с порошковым методом) и более быстрой реакции системы «насыщаемое изделие – насыщающая среда» на изменение параметров процесса (по сравнению с порошковым, газовым, вакуумным и др. способами).

Используя насыщающие пасты и обмазки, можно сократить время насыщения. Применение обмазок позволяет экономить материалы и широко варьировать режимы насыщения, и соответственно, такие параметры

диффузионного слоя как качество поверхности, его толщину, фазовый состав и т. д.

Проведенные исследования показывают, что толщина боридного слоя зависит от содержания легирующих элементов в стали.

Микроструктура диффузионных покрытий зависит от способа насыщения и кардинально отличается как по строению, так и по элементному составу.

Список литературы

1. Лыгденов, Б.Д. Особенности формирования структуры диффузионного слоя и разработка технологии упрочнения литых инструментальных сталей с учетом дендритной ликвации / Б.Д. Лыгденов, А.М. Гурьев, И.А. Гармаева, А.Ц. Мижитов, В.И. Мосоров // *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. - 2006. - Т. 3. - № 3. - С. 84-86.
2. Теория и практика получения литого инструмента / А.М. Гурьев, Ю.П. Хараев // *Барнаул*, 2005. - 220 с.
3. Гурьев, А.М. Новые материалы и технологии для литых штампов. Барнаул, 2000. - 158 с.
4. Guriev, A. M. Boriding of mild steel / A. M. Guriev, B. D. Lygdenov, M. A. Guriev, M. Shunqi, O. A. Vlasova - Raleigh, North Carolina, USA: Lulu Press, 2015. - 141 p.
5. Кошелева, Е.А. Исследование поверхности стали при комплексном диффузионном упрочнении / Е.А. Кошелева // *Ползуновский альманах*. - 2014. - № 2. - С. 158-161.
6. Гурьев, М.А. Технология упрочнения стальных изделий в процессе литья / М.А. Гурьев, Д.С. Фильчаков, С.Г. Иванов, А.М. Гурьев, В.Б. Деев // *Литейщик России*. - 2013. - № 6. - С. 36-38.
7. Кошелева, Е. А. Разработка технологии диффузионного упрочнения поверхности сталей бором и хромом / автореф. дис... канд. техн. наук / Е. А. Кошелева – Барнаул: АлтГТУ, 2009. - 18 с.
8. Лыгденов, Б.Д. Термоциклирование. Структура и свойства. / Б.Д. Лыгденов, Ю.П. Хараев, А.Д. Грешилов, А.М. Гурьев // *Барнаул*, 2014. - 252 с.
9. Кошелева, Е. А. Разработка технологии диффузионного упрочнения поверхности сталей бором и хромом / дис... канд. техн. наук / Е. А. Кошелева – Барнаул: АлтГТУ, 2009. - 165 с.
10. Корнопольцев, В.Н. Получение комплексных боридных покрытий / В.Н. Корнопольцев // *Ползуновский вестник*. - 2012. - № 1-1. - С. 135-139.
11. Гурьев, А.М. Новые методы диффузионного термоциклического упрочнения поверхности стальных изделий бором совместно с титаном и хромом / А.М. Гурьев, Б.Д. Лыгденов, С.Г. Иванов, О.А. Власова, И.А. Гармаева, Е.А. Кошелева, М.А. Гурьев // *Успехи современного естествознания*. - 2007. - № 10. - С. 84-85.

12. Гурьев, А.М. Термоциклирование. Структура и свойства / А.М. Гурьев, Б.Д. Лыгденов, Ю.П. Хараев, А.Д. Грешилов, Е.А. Кошелева // *Ползуновский альманах*. - 2014. - № 2. - С. 5-9.

13. Иванов, С.Г. Особенности кинетики диффузионного насыщения углеродистых сталей бором и хромом / С.Г. Иванов, А.М. Гурьев, Н.Г. Билытриков, Е.А. Кошелева, Т.Г. Иванова, А.А. Левченко. // *Ползуновский альманах*. - 2013. - № 2. - С. 157-160.

14. Способ упрочнения стальных деталей / А.М. Гурьев, С.Г. Иванов, О.А. Власова, Е.А. Кошелева, М.А. Гурьев, Б.Д. Лыгденов // *патент на изобретение* RU 2381299 12.05.2008

15. Гурьев, А.М. Комплексное диффузионное упрочнение тяжело нагруженных деталей машин и инструмента / М.А. Гурьев, С.Г. Иванов, Е.А. Кошелева, А.Г. Иванов, А.Д. Грешилов, А.М. Гурьев, Б.Д. Лыгденов, Г.А. Околович // *Ползуновский вестник*. - 2010. - № 1. - С. 114-121.

16. Кошелева, Е.А. Технология многокомпонентного диффузионного упрочнения поверхности деталей машин и инструмента для энергетического машиностроения / Е.А. Кошелева, С.Г. Иванов, Е.А. Нестеренко, М.А. Гурьев, С.А. Земляков, О.А. Власова, А.Г. Иванов // *Ползуновский вестник*. - 2010. - № 1. - С. 106-113.

17. Власова, О.А. Оптимизация многокомпонентной химико-термической обработки стали 30Х / О.А. Власова, С.Г. Иванов, А.М. Гурьев, Е.А. Кошелева, С.А. Чех // *Современные наукоемкие технологии*. - 2008. - № 3. - С. 32.

18. Кошелева, Е.А. Оптимизация химического состава насыщающих смесей при диффузионном борировании инструментальных сталей // Е.А. Кошелева, А.М. Гурьев // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. - 2009. - № 5. - С. 76-77.

19. Гурьев, А.М. Термоциклическое борирование как метод повышения прочности инструментальных сталей // А.М. Гурьев, О.А. Власова, Б.Д. Лыгденов, И.А. Гармаева, А.М. Кириенко, С.Г. Иванов, Е.А. Кошелева // *Ползуновский альманах*. - 2007. - № 1-2. - С. 85.

20. Иванов, С.Г. Диффузионное насыщение сталей из насыщающих обмазок / С.Г. Иванов, А.М. Гурьев, Е.А. Кошелева, Т.А. Бруль // *Фундаментальные исследования*. - 2007. - № 4. - С. 38.

21. Гурьев, М.А. Оптимизация состава многокомпонентной насыщающей смеси на основе бора и хрома для поверхностного легирования сталей / М.А. Гурьев, Е.А. Кошелева, С.Г. Иванов // *Ползуновский альманах*. - 2010. - № 1. - С. 131-135.

Кошелева Елена Алексеевна – к. т. н, доцент

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), г. Барнаул, Россия