

***С. М. Никифорова<sup>1\*</sup>, М. А. Филиппов<sup>1</sup>, А. С. Жилин<sup>1</sup>, С. Х. Эстемирова<sup>2</sup>,  
М. Н. Разиков<sup>1</sup>, А. В. Коромыслов<sup>1</sup>, С. О. Морозов<sup>1</sup>***

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>Институт металлургии УрО РАН, г. Екатеринбург

\**s.m.nikiforova@urfu.ru*,

## ФОРМИРОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОЙ СТРУКТУРЫ ХРОМИСТЫХ ЧУГУНОВ

Исследовано влияние химического состава металлической основы сплавов на стабильность остаточного аустенита по отношению к деформационному мартенситному превращению и способность к упрочнению. Рассмотрено влияние разных режимов термической обработки на износостойкость.

*Ключевые слова:* метастабильный аустенит, термическая обработка, мартенсит, упрочнение, обработка холодом.

***S. M. Nikiforova, M. A. Filippov, A. S. Zhilin, S. X. Estemirova, M. N. Razikov, A. V. Koromyslov, S. O. Morozov***

## FORMATION OF WEAR-RESISTANT STRUCTURE OF CHROMIUM CAST IRON

The effect of chemical composition metal base on residual austenite stability towards deformation martensite transformation and the hardenability had considered. The effect of various heat treatment regimens on the wear resistance.

*Keywords:* metastable austenite, heat treatment, martensite hardening, cold treatment.

Принцип метастабильности аустенита эффективно используется в последнее время для повышения износостойкости высокоуглеродистых сплавов, в которых присутствует 20–30 % карбидной фазы – белых хромистых чугунов (например, ИЧ260Х17М3, ИЧ200Х13, ИЧ300Х18 и др.) [1–3]. В этом случае речь идет о получении определенного химического и фазового состава металлической основы с преимущественно метастабильным хромистым аустенитом. Максимальная износостойкость таких сплавов достигается в результате высокотемпературной закалки с получением достаточного количества остаточного метастабильного хромистого аустенита в металлической основе сплавов, несмотря на более низкую исходную твердость по

сравнению с низкотемпературной закалкой. Химический состав металлической основы сплавов должен иметь содержание углерода 0,5–0,7 % и соответствующее сочетание хрома, молибдена и других легирующих элементов для обеспечения условия метастабильности аустенита  $M_n > -196\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $M_d > 20\text{ }^\circ\text{C}$  [2]. При содержании углерода, меньшей чем 0,5 %, не достигается высокого уровня упрочнения вследствие образования мартенсита деформации, а при концентрации углерода, превышающей 0,7 %, аустенит становится слишком стабильным по отношению к деформационному мартенситному превращению (ДМП).

Закалка чугунов в масло служит эффективным методом повышения их износостойкости. Путем повышения температуры нагрева под закалку у хромистых чугунов типа ИЧ260Х16М2 можно, существенно не меняя количество эвтектических карбидов, регулировать химический и фазовый состав металлической основы и ее способность к упрочнению в процессе абразивного изнашивания. Растворение вторичных карбидов типа  $(\text{Cr, Fe})_7\text{C}_3$ , прогрессирующее с повышением температуры закалки от 900 до 1150  $^\circ\text{C}$ , приводит к снижению исходной твердости чугунов и микротвердости металлической основы вследствие увеличения количества остаточного метастабильного аустенита, который превращается в мартенсит деформации в процессе изнашивания. Обработка холодом исследуемых чугунов после высокотемпературной закалки позволяет получить дополнительные порции углеродистого мартенсита (10–30 %) и повысить износостойкость на 20–30 % за счет формирования гетерогенной мартенситно-аустенитно-карбидной структуры металлической основы с высокой способностью к деформационному упрочнению в процессе изнашивания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние структуры на свойства белых чугунов / И. И. Косицына [и др.] // МиТОМ. 1996. № 4. С. 7–10.
2. Филиппов М. А., Лхагвадорж П., Плотников Г. Н. Структурные факторы повышения износостойкости белого хромистого чугуна // МиТОМ. 2000. № 11. С. 10–13.
3. Связь микроструктуры со свойствами высокохромистых чугунов / О. С. Комаров [и др.] // МиТОМ. 2003. № 7. С. 20–23.