

## РАЗРАБОТКА ЭКОНОМНОЛЕГИРОВАННОЙ СВЕРХТВЁРДОЙ ИЗНОСОСТОЙКОЙ СТАЛИ С ПОВЫШЕННОЙ ВЯЗКОСТЬЮ

Антипов В.И.<sup>1</sup>, Виноградов Л.В.<sup>1</sup>, Колмаков А.Г.<sup>1</sup>, Крутько В.С.<sup>2</sup>,  
Мухина Ю.Э.<sup>1</sup>, Баранов Е.Е.<sup>1</sup>

1) ФГБУН Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, РФ

2) Открытое акционерное общество «НПО Центр» НАН Беларуси, Минск, РБ

Разработка новых экономнолегированных валковых сталей, обладающих экстремально высоким уровнем твердости и износостойкости при сохранении вязких свойств материала, остается актуальной на протяжении длительного периода. В настоящее время для изготовления валков листопрокатных станов широко используются стали типа «90Х», основными показателями качества которых являются высокая твердость и износостойкость. Стали этой группы относятся к низколегированным сталям перлитного класса, содержащим не более 2-4% легирующих элементов, включающих хром, кремний, марганец, вольфрам, молибден и ванадий, а также углерода от 0,8 до 1,4% [1]. Однако стали данного типа обладают недостаточно высокой твердостью (не выше 63 HRC) и износостойкостью, поскольку в их структуре содержатся только вторичные карбиды. Кроме того, из-за большого содержания в структуре этих сталей неметаллических включений (оксидов и сульфидов) изготавливаемые из них изделия обладают повышенной хрупкостью. Задачей данной разработки было добиться повышения твердости материала до значений в 67-69 HRC при одновременном сохранении повышенного уровня вязкости. Указанная цель была достигнута путём увеличения содержания углерода в составе стали до максимально допустимого уровня – 2,15–2,25%, что качественно изменило структуру материала, переведя его в разряд сталей ледебуритного класса [2]. Появление в структуре стали 15-18% высокотвердых первичных карбидов ледебуритной эвтектики существенно (в 1,5 раза) увеличило износостойкость материала по сравнению со сталями типа «90Х». Дополнительное включение в состав новой стали алюминия и кальция, резко снизило загрязненность материала неметаллическими включениями (оксидами и сульфидами), повысив тем самым её вязкость. На опытных образцах новой стали после термообработки по режиму: закалка в масле с температур 880<sup>0</sup>С с последующим термоциклированием (-70<sup>0</sup>С) – 0,5 часа и отпуском 130<sup>0</sup>С – 2 часа – 3 раза, была достигнута твердость - 67-69 HRC, что на 4-6 единиц HRC выше, чем у изделий из сталей группа «90Х» (63HRC).

1. Геллер Ю.А. Инструментальные стали. М., Металлургия, 1983. – 528 с.

2. Антипов В.И., Виноградов Л.В., Лукина Ю.А., Колмаков А.Г., Доронин Д.И., Баранов Е.Е. Поиск оптимального соотношения углерода и ванадия в составе быстрорежущей стали ЭП-682-III с целью достижения максимальной твердости // Перспективные материалы. – 2017. – №5. – С. 56-61.