

Отзыв
на автореферат диссертации Малушина Николая Николаевича
«Физические основы комплексной технологии упрочнения теплостойких
сплавов высокой твердости, сформированных плазмой в среде азота»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности: 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Диссертационная работа посвящена разработке технологии получения наплавленных слоев инструментальных теплостойких сталей методом плазменной наплавки, а так же исследованию влияния легирования, термической обработки изготовленных наплавов на структурно-фазовое состояние и свойства изделий. Поставленная задача и предложенные пути ее решения представляются актуальными.

В автореферате диссертации представлен анализ проблемы разработки физических основ комплексной технологии упрочнения теплостойких сплавов высокой твердости и износостойкости, сформированных плазмой в среде азота. Соискателем изучена и осмыслена современная проработка данной тематики, в том числе зарубежные исследования. Не вызывают принципиальных возражений формулировки цели и задач, объекта и предмета, а также обоснование методологии проведенного исследования.

Структурно-логическое построение диссертации также отвечает заявленной теме. Автор раскрывает её во введении, шести разделах, заключении и приложении к диссертации.

Значительный интерес представляет раздел автореферата, посвященный исследованию образцов наплавов, полученных экспериментально. Большое внимание уделено факторам, влияющим на формирование границ раздела и структуры слоев наплавленного материала, а так же технологическим режимам и условиям, позволяющим оказывать влияние на получаемые структуры. Автором показано, что предложенный способ и технологические режимы получения наплавленных слоев обеспечивает регулирование их структуры и свойств для эксплуатации в различных условиях.

Результаты данной работы имеют фундаментальный характер и вносят вклад в развитие существующих представлений о механизмах упрочнения и закономерностях формирования структуры, фазового состава, механических свойств покрытий, полученных посредством комплексной технологии упрочнения теплостойких сплавов высокой твердости и износостойкости, сформированных плазмой в среде азота. Поэтому представленная работа отвечает требованиям актуальности, обладает научной новизной, а ее результаты являются интересными как для физики конденсированного состояния, так и для практических применений. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, тем не менее следует отметить следующие замечания:

во второй главе, где представлено использованное оборудование материалы не приводятся данных о структурном состоянии исходных наплавливаемых компонентов порошковой проволоки, это важно в свете влияния исходного структурного состояния на структуру после наплавки (есть ли эффект наследования структуры?);

в третьей главе исследуется эффект сверхпластичности, выявленный в процессе мартенситного перехода в твердом растворе. Однако представляется интерес вопрос о влиянии формы, размеров и распределения карбидной фазы на это явление,

С.И. ГИВ
Форм. 48/8
15. 08 2022 г.

т.к. в исследуемых теплостойких (быстрорежущих) сталях происходит выделение ледебурита при кристаллизации;

в четвертой главе приводятся микроструктуры полученных наплавленных слоев, из которых следует, что карбидная фаза распределена по границам ячеек аустенита, однако известно, что для стали типа Р18 характерно «скелетное» строение с разветвленными дендритами в литом состоянии. Чем объясняется отсутствие «скелетных» карбидов в полученных автором наплавках?;

как объяснить, что на рис. 8 автореферата заявлены изображения стали Р18Ю, с явными включениями обогащенных молибденом фаз и отсутствием областей концентрации вольфрама, в то время как указанная сталь вообще не должна содержать молибдена, а в составе карбидной фазы должен содержаться вольфрам. По характеру морфологии карбидов можно предположить, что тут приведены изображения стали подобной молибденсодержащей стали Р6М5, но отсутствие вольфрама в карбидах нуждается в пояснении.

Указанные замечания не снижает ценности диссертационной работы. По объему выполненных исследований, их актуальности, новизне и практической значимости диссертационная работа Малушина Н.Н. «Физические основы комплексной технологии упрочнения теплостойких сплавов высокой твердости, сформированных плазмой в среде азота» удовлетворяет требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Профессор кафедры Материаловедения
и технологии обработки материалов
Политехнического института
Сибирского федерального университета,
доктор технических наук, доцент



Носков Федор Михайлович

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660074, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Киренского, д. 26а, ауд. Д222.

Телефон: 8-391-2912776

E-mail: yesoono@yandex.ru

Я, Носков Федор Михайлович (к.т.н. специальность 05.16.06 – порошковая металлургия и композиционные материалы; д.т.н. специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния), даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой Малушина Николая Николаевича, и их дальнейшую обработку.

Подпись Носкова Ф.М. заверяю:

