

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соболевой Натальи Николаевны «Повышение износостойкости NiCrBSi покрытий, формируемых газопорошковой лазерной наплавкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (в машиностроении)

Формирование высокопрочных, износо- и коррозионностойких покрытий на поверхности различных деталей и инструментов с целью увеличения их срока службы и улучшения физико-механических свойств является актуальной задачей материаловедения в машиностроении, а лазерная наплавка порошков, как метод получения износостойких покрытий на изделиях, имеет ряд преимуществ. Поэтому выявление и анализ возможности повышения износостойкости, прочности и теплостойкости наплавленных лазером NiCrBSi покрытий за счет изменения состава порошков и дополнительной термической и фрикционной обработок является **актуальным**, как с фундаментальной, так и с практической точки зрения.

В ходе выполнения диссертационной работы Соболевой Н.Н. получен ряд **новых научных результатов**, среди которых отметим следующие:

- в сопротивлении абразивному изнашиванию NiCrBSi и композиционных NiCrBSi–TiC покрытий, сформированных лазерной наплавкой, превалирующую роль играет твердость упрочняющих фаз;
- обнаружен новый эффект повышения теплостойкости (до 1000 °С) наплавленных лазером NiCrBSi покрытий за счет формирования износостойкого каркаса из крупных карбидных и боридных частиц при высокотемпературном отжиге.

Автором предложены эффективные пути повышения износостойкости NiCrBSi покрытий, формируемых газопорошковой лазерной наплавкой: увеличение количества углерода, хрома и бора в наплавляемом порошке, формирование композиционных покрытий с (15 и 25) мас. % TiC, проведение комбинированных лазерно-термических и лазерно-деформационных обработок. Эти результаты имеют **практическое применение** и могут быть использованы при совершенствовании технологий получения износостойких NiCrBSi покрытий для конкретных условий эксплуатации. Результаты защищены полученным патентом РФ 2492980 на разработанный способ формирования NiCrBSi покрытия с особо высоким уровнем теплостойкости.

В автореферате аргументировано и взвешенно сформулированы основные положения диссертации, ее цель, задачи, выводы, которые прошли апробацию на научных конференциях и представлены в достаточном количестве публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК РФ.

Соболева Н.Н. несомненно выполнила большой объем работы по исследованию NiCrBSi покрытий, формируемых газопорошковой лазерной

наплавкой, а полученные ей результаты представляют значительный интерес и ценность для практического применения и имеют хорошие перспективы для дальнейшего развития.

Считаю, что работа выполнена на высоком научном уровне и отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Соболева Наталья Николаевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (в машиностроении).

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт сильноточной электроники  
Сибирского отделения Российской академии наук  
(ИСЭ СО РАН), Россия, 634055, г. Томск,  
проспект Академический, 2/3  
Тел. (3822) 491-713  
Факс (3822) 492-410  
E-mail: [contact@hcei.tsc.ru](mailto:contact@hcei.tsc.ru)

Отзыв составил:

Ведущий научный сотрудник  
лаборатории плазменной  
эмиссионной электроники  
ИСЭ СО РАН, д.ф.-м.н., доцент

4

7

Иванов Юрий Федорович

Подпись Иванова Ю.Ф. удостоверяю:

29.11.2016г.

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН,  
доктор физико-математических наук

И.И. Пегель

Пегель Игорь Валерьевич

