

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кучумовой Иванны Денисовны  
«Структура и свойства покрытий с аморфной фазой, полученных  
методом детонационного напыления порошковых сплавов  
системы Fe-Cr-Nb-B»,

представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
2.6.17 – Материаловедение

Диссертационная работа посвящена вопросу изучения высокотемпературных методов газотермического напыления, и, в частности, детонационному напылению. Сплавы на основе железа, обладающие высокой прочностью, в настоящее время являются одними наиболее перспективных для применения в качестве покрытий, получаемых методами газотермического напыления благодаря в том числе их высокой коррозионной стойкости, износостойкости и низкой стоимости.

Работа направлена на изучение процессов формирования структуры и свойств материалов с аморфной фазой, полученных методом детонационного напыления порошков сплавов Fe-Cr-Nb-B с различной стеклообразующей способностью в зависимости от состава.

В работе диссертантом решались следующие задачи по расчету значений температуры и скорости частиц сплавов  $Fe_{66}Cr_{10}Nb_5B_{19}$  и  $Fe_{62}Cr_{10}Nb_{12}B_{16}$ , позволяющих сформировать покрытия из расплавленных частиц, оценке скорости охлаждения частиц после соударения с подложкой. При выполнении работы диссертантом были получены низкопористые покрытия на подложках из сталей Ст3 и 12Х18Н10Т, проведены исследования структуры, фазового состава, твердости и адгезионной прочности покрытий, а также триботехнические характеристики покрытий в различных условиях изнашивания. Автором была исследована возможность формирования композиционных покрытий «аморфная матрица - армирующие частицы» из порошковых смесей  $Fe_{66}Cr_{10}Nb_5B_{19}$  с добавлением  $Al_2O_3$  различного содержания.

Научная новизна работы заключается в том, что определены параметры детонационного напыления покрытий, наносимых из порошков сплавов  $Fe_{66}Cr_{10}Nb_5B_{19}$  и  $Fe_{62}Cr_{10}Nb_{12}B_{16}$  и обеспечивающих формирование низкопористых (1...3 %) покрытий, установлено, что присутствие аморфной фазы и низкой пористости разработанных материалов обеспечивает повышение на порядок износостойкости полученных покрытий в условиях сухого трения скольжения в сравнении со сталью 12Х18Н10Т, а электроискровое спекание порошка сплава  $Fe_{66}Cr_{10}Nb_5B_{19}$  в температурном диапазоне, соответствующем переохлажденной жидкости, позволяет сохранить аморфную структуру исходного порошкового материала.

Практическая значимость результатов работы заключается в разработке новых покрытий  $Fe_{66}Cr_{10}Nb_5B_{19}$  и  $Fe_{62}Cr_{10}Nb_{12}B_{16}$  с износостойкостью в условиях сухого трения скольжения в 5 раз выше, а в условиях абразивного изнашивания – на 30...35 % выше по сравнению со сталью 12Х18Н10Т,

разработке композиций «аморфное покрытие - углеродистая сталь», характеризующихся перспективными свойствами и последующему использованию технологических решений по формированию покрытий с аморфной фазой из сплавов Fe-Cr-Nb-B на двух промышленных предприятиях г. Новосибирска.

При ознакомлении с материалами автореферата на диссертацию возникли следующие замечания:

1. Из материалов автореферата не ясно, чем обоснован выбор композиций составов  $Fe_{66}Cr_{10}Nb_5B_{19}$  и  $Fe_{62}Cr_{10}Nb_{12}B_{16}$ , исследуемых в работе.

2. К сожалению, в автореферате не приведено описание режимов детонационного напыления и электроискрового спекания, используемых при формировании покрытий, а также применяемые методы научного поиска оптимальных режимов нанесения покрытий, несколько снижающих информативность представленных результатов для их анализа.

Указанные недостатки и замечания не снижает научной новизны и практической ценности работы.

В целом, диссертационная работа «Структура и свойства покрытий с аморфной фазой, полученных методом детонационного напыления порошковых сплавов системы Fe-Cr-Nb-B» выполнена на высоком уровне и соответствует шифру специальности 2.6.17 - Материаловедение, отрасль науки – технические науки и требованиям ВАК РФ, п.9, предъявляемым к кандидатским диссертациям в Положении о присуждении учёных степеней, утверждённом постановлением Правительством РФ №842 от 24.09.2013 г, а её автор, Кучумова Иванна Денисовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение, отрасль науки – технические науки.

Шакирова Ольга Григорьевна

681013, г. Комсомольск-на-Амуре,  
пр. Ленина, 27,  
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный университет»,  
заведующий кафедрой  
«Химия и химические технологии»  
Доцент  
Доктор химических наук -  
02.00.01 – Неорганическая химия  
E-mail: hiht@knastu.ru  
Тел. (4217) 241-148

На обработку своих персональных данных согласна.

Получила в совет 20.11.2022 