

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сдвиженского Павла Александровича** «Разработка метода непрерывного контроля химического состава композиционных покрытий в процессе коаксиальной лазерной наплавки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Диссертационная работа посвящена разработке методики контроля химического состава композиционных износостойких покрытий с варьируемым содержанием карбида вольфрама в никелевом сплаве в процессе лазерной наплавки и картированию распределения элементов в получаемом наплавленном слое. Настоящая тематика является современной и актуальной, т.к. метод прямого лазерного выращивания (3D печать) является одной из ключевых технологий Четвертой промышленной революции, развитие методов контроля данного процесса позволит повысить качество получаемых композиционных покрытий и обеспечит дальнейшее развитие аддитивных технологий.

В работе получены результаты, обладающие несомненной научной новизной и практической ценностью. Показано влияние температуры ванны расплава на точность химического анализа, разработан уникальный зонд для спектроскопии лазерно-индуцированной плазмы для контроля химического состава подаваемых порошков. Проведено большое количество как модельных экспериментов, так и экспериментов в условиях реального технологического процесса лазерной наплавки.

Основные результаты опубликованы в 14 статьях в журналах из перечня ВАК и баз данных Scopus, Web of Science, зарегистрировано 2 “Ноу-хау”. Личный вклад автора в проведении экспериментов, обработке результатов и анализе данных не вызывает сомнений.

В качестве замечаний можно заметить, что в работе не сказано о возможностях использования компактных волоконных спектрометров с ПЗС-линейками для



химического анализа состава порошков и формируемых покрытий в условиях реального технологического процесса, что является важным с технической точки зрения. Все эксперименты были выполнены на оборудовании исследовательского уровня, а именно на спектрометре с ПЗС-камерой с усилителем яркости, которое нецелесообразно использовать для рутинных задач в реальных производственных условиях. Также в автореферате имеются мелкие неточности в терминах, например, на стр.8 в описании схемы эксперимента присутствует «плоско-выгнутой линзой».

Представленная работа выполнена на высоком научном уровне, полученные результаты обладают новизной и практической значимостью, достоверность результатов не вызывает сомнений, диссертация удовлетворяет всем требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор - **Сдвиженский Павел Александрович**, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Самохвалов Андрей Александрович, к.т.н. (специальность 05.27.03 – Квантовая электроника), научный сотрудник лаборатории лазерных нано- и микротехнологий, ассистент факультета наноэлектроники Университета ИТМО.

г. Санкт-Петербург, пер. Гривцова, 14

e-mail: samokhvalov.itmo@gmail.com

24.02.2022



Самохвалов А.А.

Подпись Самохвалова А.А.

ЗАВЕРЯЮ

Начальник отдела кадров Университета ИТМО

Менеджер ОТС

Менеджер В.А.

Менеджер

