

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Сдвиженского П.А. посвящена созданию подходов непрерывного химического анализа в процессе коаксиальной лазерной наплавки композиционных износостойких покрытий. Аддитивные технологии активно развиваются и внедряются во многих отраслях экономики, поэтому создание технологий для мониторинга и контроля процессов синтеза представляется очень важной задачей. В своей диссертационной работе для решения этой задачи автор предлагает применение метода спектрометрии лазерно-индуцированной плазмы. Исходя из этого, актуальность работы Сдвиженского П.А., направленной на разработку экспериментальной системы и методик непрерывного анализа композиционных износостойких покрытий в процессе лазерной коаксиальной наплавки, не вызывает сомнений.

В работе автор создал зонд спектрометрии лазерно-индуцированной плазмы, который был смонтирован на технологическую голову установки коаксиальной лазерной наплавки. На базе этой системы разработана методика анализа порошковой струи на выходе из коаксиального сопла в процессе наплавки и методика *in situ* химического анализа состава в ванне расплава в процессе получения износостойких композиционных покрытий.

В качестве научной новизны диссертационной работы следует отметить установленные автором закономерности влияния условий проведения анализа (высокая температура поверхности и присутствие приповерхностной плазмы) на точность измерений химического состава. Также была разработана методика оценки распределения в готовом износостойком покрытии без предварительной пробоподготовки.

Автором были зарегистрированы в депозитарии НИТУ «МИСиС» два ноу-хоу и методика определения массовой доли вольфрама при лазерной наплавке износостойких покрытий. Целесообразность применения данной методики и созданного зонда подтверждены в результате производственных испытаний, что подтверждает высокую практическую значимость данной работы.

Автор имеет 14 публикаций в профильных журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science. Результаты работы были представлены на 13 конференциях.

К работе можно предъявить следующие замечания:

1. К сожалению, автор не обсуждает возможность применения разработанного зонда для покрытий, получаемых лазерной наплавкой с другим типом сопла для подачи

порошка в зону плавления. Например, не ясно как многоструйная подача порошка повлияет на результаты *in situ* измерений химического состава?

2. Как влияет выбор транспортирующего и защитного газа на результаты определения состава при *in situ* измерениях и в газопорошковой струе?

Сделанные замечания не снижают научную значимость диссертационной работы. Работа выполнена на высоком техническом уровне с применением самых современных приборов и методик. Достоверность полученных результатов и выводов, сделанных на их основе, не вызывает сомнения.

Заключение

Считаю, что диссертационная работа «Разработка метода непрерывного контроля химического состава композиционных покрытий в процессе коаксиальной лазерной наплавки» выполнена на высоком уровне, соответствует требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор Сдвиженский Павел Александрович, достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Зам. директора ИЛИСТ СПбГМТУ,

доцент кафедры «Цифровые лазерные технологии» ФЦПТ СПбГМТУ,

зав. лабораторией «Лазерные и аддитивные технологии»,

канд. техн. наук

Е.В. Земляков

