



Акционерное общество  
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»  
(АО «НПО Лавочкина»)

Ленинградская ул., д. 24, г. Химки, Московская область, 141402, ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566  
тел.: +7 (495) 573-56-75, факс: +7 (495) 573-35-95, e-mail: npol@laspace.ru, www.laspace.ru

«16» 12 2025 г. № 516/40  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного  
совета 24.2.327.06 на базе Московского  
авиационного института  
доктору технических наук, доценту  
В.М. Краеву  
125993, Россия, г. Москва,  
Волоколамское шоссе, д. 4,  
Ученый совет МАИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального конструктора  
по общему проектированию  
АО «НПО Лавочкина»,  
кандидат технических наук



И.В. Москатиньев

» 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Григоровского Вячеслава Валерьевича на тему «Формирование разнофункциональных покрытий низкотемпературным, гетерогенным, сверхзвуковым потоком», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. — Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Актуальность темы диссертационной работы определяется тем, что она посвящена решению важной для науки и промышленности проблемы, связанной с исследованием термогазодинамики и теплообмена при

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«17» 12 2025 г.

формировании разнородных защитных покрытий сверхзвуковым низкотемпературным газодинамическим методом (НТГДМ).

В настоящее время темпы развития ракетно-космической техники и интенсивный рост условий эксплуатации её изделий таковы, что на стадии проектирования требуется изыскание принципиально новых научных решений как в разработке специальных конструкционных материалов, так и их защиты от воздействия на них различных физико-химических факторов при эксплуатации изделий. Например, применение в условиях интенсивного нагрева в химически активной среде композиционных материалов, разработанных на базе тугоплавких металлов, таких как молибден, вольфрам, тантал, ниобий, иттрий и др. невозможно без их защиты от химического воздействия. В этой связи, применение для защиты элементов конструкции антикоррозионных и термостойких покрытий существенно снизит материальные, энергетические и трудовые затраты, увеличит производительность их производства, повысит надежность и ресурс в эксплуатации изделий. Особенно остро эта проблема стоит при разработке новых высокоскоростных летательных аппаратов и их двигателей с жесткими условиями работы элементов конструкции.

Таким образом, диссертация Григоровского В.В., направленная на исследование особенностей формирования покрытий разного стратегического назначения сверхзвуковыми гетерогенными потоками, является актуальной.

Важное значение для науки и техники диссертационной работы выражается в том, что в ней проведено глубокое исследование нескольких научных и прикладных задач:

- исследованы физико-химические процессы формирования защитных покрытий. Проведён сравнительный анализ достоинств и недостатков разработанных и используемых в промышленности газодинамических методов;

– исследованы процессы формирования сверхзвуковых гетерогенных потоков в профилированных газодинамических ускорителях удлиненной формы;

– выявлены и исследованы физические и химические закономерности формирования покрытий низкотемпературным сверхзвуковым гетерогенным потоком с учётом процессов теплообмена в зоне удара высокоскоростных частиц с подложкой. Разработаны и апробированы математические модели этих процессов;

– разработаны методы численного экспресс анализа для прогнозирования характеристик как сверхзвуковых низкотемпературных гетерогенных потоков, так и свойств сформированных этим методом покрытий;

– предложены методы и средства формирования разнородных покрытий сверхзвуковыми низкотемпературными гетерогенными потоками, апробирована производственная технология.

Все это составляет практическую и научную значимость диссертационной работы Григоровского В.В.

По изложению материала автореферата можно сделать следующие замечания:

– в автореферате недостаточно полно отражены преимущества разработанного в МАИ НТГДМ в сравнении с традиционными высокотемпературными газодинамическими методами, применяемыми в настоящее время в промышленности;

– в автореферате отсутствуют результаты экспериментальных испытаний в высокотемпературных химически активных средах термостойких покрытий, композиции которых научно обоснованы в диссертации.

Отмеченные недостатки не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы.

Из материала, изложенного в автореферате, следует, что, диссертация является законченной научно-исследовательской работой, содержащей решение важной научно-технической задачи. В этой связи, автор диссертации Григоровский Вячеслав Валерьевич достоин присвоения учёной степени кандидата технических наук.

Отзыв составил:

Ведущий математик,  
кандидат технических наук



Котляров Евгений Юрьевич

тел.: 8 (495) 286-60-00 (доб. 29-73)

почта.: KotliarovEIU@laspase.ru

Акционерное общество «Научно-производственное объединение имени  
Семена Алексеевича Лавочкина» (АО «НПО Лавочкина»);  
Российская Федерация, Московская область, 141402, г. Химки,  
ул. Ленинградская, д. 24;  
тел.: 8 (495) 286-60-00;  
почта.: \_npol@laspase.ru

Подпись Е.Ю. Котлярова заверяю

Заместитель генерального директора  
по персоналу и общим вопросам

 И.В. Шолохова