

## СВЕДЕНИЯ О НАУЧНОМ РУКОВОДИТЕЛЕ (НАУЧНОМ КОНСУЛЬТАНТЕ)

Лифанова Ивана Павловича, представившего диссертацию на тему: «Разработка жаростойких покрытий на основе системы  $ZrSi_2$ - $MoSi_2$ - $ZrB_2$  для обеспечения работоспособности жаропрочных углеродсодержащих материалов в скоростных высокоэнтальпийных потоках газов», на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

1	Фамилия, имя, отчество	Астапов Алексей Николаевич
2	Год рождения, гражданство	1985, РФ
3	Ученая степень, шифр и наименование научной специальности, по которой защищена диссертация	Кандидат технических наук, 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение, машиноведение)
4	Ученое звание	-
5	Наименование организации, являющейся <b>основным</b> местом работы на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра «Перспективные материалы и технологии аэрокосмического назначения», доцент
6	Наименование организации, являющейся местом работы <b>по совместительству</b> на момент представления отзыва в диссертационный совет, занимаемая должность (при наличии)	-
7	<b>Данные о научной деятельности по заявленной научной специальности за последние 5 лет</b>	
7.1	Перечень научных публикаций (без дублирования) в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах Web of Science и Scopus, а также в специализированных профессиональных базах данных Astrophysics, PubMed, Mathematics, ChemicalAbstracts, Springer, Agris, GeoRef, MathSciNet, BioOne, Compendex и т.д.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Astapov A.N., Terent'eva V.S.</i> Review of domestic designs in the field of protecting carbonaceous materials against gas corrosion and erosion in high-speed plasma fluxes // <i>Russian Journal of Non-Ferrous Metals</i>. – 2016. – Vol. 57, № 2. – P. 157 – 173.</li> <li>2. <i>Astapov A.N., Rabinskiy L.N.</i> Investigation of destruction mechanisms for heat-resistant coatings in hypersonic flows of air plasma // <i>Solid State Phenomena</i>. – 2017. – Vol. 269. – P. 14 – 30.</li> <li>3. <i>Astapov A.N., Nushtaev D.V., Rabinskiy L.N.</i> Calculation of thermal stresses in a substrate – coating system // <i>Composites: Mechanics, Computations, Applications: An International Journal</i>. – 2017. – Vol. 8, № 4. – P. 267 – 286.</li> <li>4. <i>Yurishcheva A.A., Astapov A.N., Lifanov I.P., Rabinskiy L.N.</i> High temperature coatings for oxidation and erosion protection of heat-resistant carbonaceous materials in high-speed flows // <i>Key Engineering Materials</i>. – 2018. – Vol. 771. – P. 103 – 117.</li> <li>5. <i>Astapov A.N., Nushtaev D.V., Rabinskiy L.N.</i> Forecasting of thermal stress and adhesion in non-canonical substrate – coating system // <i>Periodico Tche Quimica</i>. – 2018. – Vol. 15, Special Issue 1. – P. 448 – 463.</li> <li>6. <i>Terentieva V.S., Astapov A.N.</i> Conceptual</li> </ol>

	<p>protection model for especially heat-proof materials in hypersonic oxidizing gas flows // <i>Russian Journal of Non-Ferrous Metals</i>. – 2018. – Vol. 59, № 6. – P. 709 – 718.</p> <p>7. <i>Astapov A.N., Kuznetsova E.L., Rabinskiy L.N.</i> Operating capacity of anti-oxidizing coating in hypersonic flows of air plasma // <i>Surface Review and Letters</i>. – 2019. – Vol. 26, No. 2. – P. 1850145-1 – 1850145-13.</p> <p>8. <i>Astapov A.N., Pogozhev Yu.S., Prokofiev M.V., Lifanov I.P., Potanin A.Yu., Levashov E.A., Vershinnikov V.I.</i> Kinetics and mechanism of high-temperature oxidation of the heterophase ZrSi<sub>2</sub>-MoSi<sub>2</sub>-ZrB<sub>2</sub> ceramics // <i>Ceramics International</i>. – 2019. – Vol. 45, № 5. – P. 6392 – 6404.</p> <p>9. <i>Astapov A.N., Zhestkov B.E., Lifanov I.P., Rabinskiy L.N., Terentieva V.S.</i> Erosion-resistant enhancement of anti-oxidation coatings in hypersonic flows of air plasma // <i>Arabian Journal for Science and Engineering</i>. – 2019. – Vol. 44, № 6. – P. 5323 – 5334.</p> <p>10. <i>Astapov A.N., Pogozhev Yu.S., Prokofiev M.V., Potanin A.Yu., Levashov E.A., Vershinnikov V.I., Rabinskiy L.N.</i> Kinetics and mechanism of the oxidation of ZrSi<sub>2</sub>-MoSi<sub>2</sub>-ZrB<sub>2</sub> ceramics in air at temperatures up to 1400 °C // <i>International Journal of Heat and Mass Transfer</i>. – 2019. – Vol. 140. – P. 12 – 20.</p> <p>11. <i>Astapov A.N., Lifanov I.P., Prokofiev M.V.</i> High-temperature interaction in the ZrSi<sub>2</sub>-ZrSiO<sub>4</sub> system and its mechanism // <i>Russian Metallurgy (Metally)</i>. – 2019. – № 6. – P. 640 – 646.</p>
7.2	<p>Перечень научных публикаций в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, с указанием импакт-фактора журнала на основании данных библиографической базы данных научных публикаций российских ученых Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) (указать выходные данные)</p> <p>1. <i>Рынденков Д.В., Астапов А.Н., Рыбанцова Е.Н.</i> Влияние размера гранул из жаропрочных никелевых сплавов на температуру полного растворения <math>\gamma'</math>-фазы // <i>Авиационная промышленность</i>. – М., 2015. – № 2. – С. 49 – 54. Импакт-фактор 0,265.</p> <p>2. <i>Астапов А.Н., Лифанов И.П.</i> Исследование возможности расширения границ использования известного жаростойкого защитного покрытия // <i>Технология металлов</i>. – 2016. – № 1. – С. 37 – 45. Импакт-фактор 0,221.</p> <p>3. <i>Нуштаев Д.В., Астапов А.Н.</i> Расчет напряженно-деформированного состояния в системе «подложка-покрытие» при тепловом нагружении // <i>Механика композиционных материалов и конструкций</i>. – 2017. – Т. 23, № 1. – С. 134 – 151. Импакт-фактор 0,470.</p> <p>4. <i>Терентьева В.С., Астапов А.Н.</i> Концептуальная модель защиты</p>

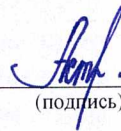
- особожаропрочных материалов в гиперзвуковых потоках окислительного газа // *Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия.* – 2017. – № 3. – С. 51 – 64. Импакт-фактор 0,418.
5. *Рынденков Д.В., Волкова Е.Н., Астапов А.Н.* Температура полного растворения  $\gamma'$ -фазы в жаропрочных никелевых сплавах в зависимости от состояния материала // *Технология металлов.* – 2017. – № 10. – С. 6 – 11. Импакт-фактор 0,221.
6. *Астапов А.Н., Терентьева В.С.* Жаростойкие покрытия с повышенной эрозионной стойкостью в гиперзвуковых потоках воздушной плазмы // *Коррозия: материалы, защита.* – 2017. – № 11. – С. 1 – 10. Импакт-фактор 0,223.
7. *Нуштаев Д.В., Астапов А.Н.* Оценка НДС и адгезионной прочности в системе «жаропрочный материал – покрытие» в случае подложки неканонической формы // *Механика композиционных материалов и конструкций.* – 2018. – Т. 24, № 2. – С. 151 – 170. Импакт-фактор 0,470.
8. *Астапов А.Н., Погожев Ю.С., Лемешева М.В., Рупасов С.И., Вершинников В.И., Лифанов И.П., Рабинский Л.Н.* Магнийтермический синтез и консолидация многокомпонентной порошковой керамики в системе Zr-Si-Mo-B // *Известия вузов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия.* – 2019. – № 1. – С. 30 – 41. Импакт-фактор 0,418.
9. *Астапов А.Н., Терентьева В.С.* Получение жаростойких покрытий по безобжиговой шликерной технологии. Часть I // *Электromеталлургия.* – 2019. – № 3. – С. 24 – 33. Импакт-фактор 0,401.
10. *Астапов А.Н., Терентьева В.С.* Получение жаростойких покрытий по безобжиговой шликерной технологии. Часть II // *Электromеталлургия.* – 2019. – № 4. – С. 15 – 24. Импакт-фактор 0,401.
11. *Лифанов И.П., Юрищева А.А., Астапов А.Н.* Анализ разработок в области жаростойких антиабляционных покрытий на углеродсодержащие материалы // *СТИН.* – 2019. – № 4. – С. 26 – 30. Импакт-фактор 0,392.
12. *Астапов А.Н., Лифанов И.П., Прокофьев М.В.* Высокотемпературное взаимодействие в системе  $ZrSi_2$ - $ZrSiO_4$  и его механизм // *Электromеталлургия.* – 2019. – № 5. – С. 30 –

		38. Импакт-фактор 0,401.
7.3	Общее число ссылок на публикации	Elibrary – 213; Web of Science – 15; Scopus – 36.
7.4	Участие с приглашенными докладами на международных конференциях (указать тему доклада, дату и место проведения)	<p>1. Совершенствование структуры высокотемпературных защитных покрытий. Постановка задачи // XXI Международный симпозиум «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» им. А.Г. Горшкова. г. Кременки, 16 – 20 февраля 2015 г.</p> <p>2. Разработка нового жаростойкого и эрозионностойкого покрытия на углеродсодержащие материалы // II Международный научный семинар «Динамическое деформирование и контактное взаимодействие тонкостенных конструкций при воздействии полей различной физической природы». г. Кременки, 17 – 19 февраля 2015 г.</p> <p>3. Расчет напряженно-деформированного состояния системы «жаропрочный материал – защитное покрытие» // там же.</p> <p>4. Исследование возможности применения известного стеклокерамического покрытия для защиты титановых сплавов // III Международный научный семинар «Динамическое деформирование и контактное взаимодействие тонкостенных конструкций при воздействии полей различной физической природы». Москва, 19 – 21 октября 2015 г.</p> <p>5. Жаростойкие покрытия для расширения температурно-временных интервалов работоспособности жаропрочных сплавов // XXII Международный симпозиум «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» им. А.Г. Горшкова. г. Кременки, 15 – 19 февраля 2016 г.</p> <p>6. Анализ перспективных направлений повышения рабочих температур УККМ в потоках кислородсодержащих газов // там же.</p> <p>7. Изучение работоспособности нового жаростойкого и эрозионностойкого покрытия на УККМ // там же.</p> <p>8. Методика расчета НДС системы «жаропрочный материал – защитное покрытие» // там же.</p> <p>9. Жаростойкие покрытия для повышения эксплуатационных характеристик широко применяемых конструкционных сплавов // IV Международный научный семинар «Динамическое деформирование и контактное взаимодействие тонкостенных конструкций при воздействии полей различной физической</p>

- природы». г. Кремёнки, 15 – 19 февраля 2016 г.
- 10.** Проверка работоспособности покрытия системы  $ZrB_2-SiC-H_3PO_4$  // V Международный научный семинар «Динамическое деформирование и контактное взаимодействие тонкостенных конструкций при воздействии полей различной физической природы». Москва, 17 – 19 октября 2016 г.
- 11.** Расчет НДС в многослойной системе «подложка – функциональное покрытие» при тепловом нагружении // Вторая международная конференция «Деформирование и разрушение композиционных материалов и конструкций» (DFCMS-2016). Москва, 18 – 20 октября 2016 г.
- 12.** Расчет тепловых напряжений в системе «подложка – покрытие» и пути их снижения // XXIII Международный симпозиум «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» им. А.Г. Горшкова. г. Кремёнки, 13 – 17 февраля 2017 г.
- 13.** Исследование КТЛР жаростойкого покрытия // там же.
- 14.** Расчет НДС системы «жаропрочный материал – покрытие» в случае подложки неканонической формы // там же.
- 15.** Гетерофазные материалы в системе  $ZrSi_2-ZrB_2-MoSi_2$ : синтез, кинетика и механизмы окисления // XXIV Международный симпозиум «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» им. А.Г. Горшкова. г. Кремёнки, 19 – 23 марта 2018 г.
- 16.** Анализ перспективных направлений в области жаростойких покрытий для УКМ // там же.
- 17.** Разработка и получение гетерофазных материалов в системе  $Si-TiSi_2-MoSi_2-TiB_2-CaSi_2$  для жаростойких покрытий // там же.
- 18.** Разработка и получение гетерофазных материалов в системе  $Si-Ti-Mo-B$  для жаростойких покрытий // там же.
- 19.** Исследование параметров процесса обжига шликерных слоев при формировании защитных покрытий // VII Международный научный семинар «Динамическое деформирование и контактное взаимодействие тонкостенных конструкций при воздействии полей различной физической природы». Москва, 12 – 13 ноября 2018 г.
- 20.** Исследование термической деструкции

		<p>связующих для шликерных технологий получения защитных покрытий // там же.</p> <p><b>21.</b> The performance of heat-resistant heterophase silicide coatings in hypersonic air-plasma flows // HiSST: International Conference on High-Speed Vehicle Science Technology. 26–29 November 2018, Moscow.</p> <p><b>22.</b> Heterophase materials in <math>ZrSi_2</math>-<math>ZrB_2</math>-<math>MoSi_2</math> system: synthesis, kinetics and mechanisms of high-temperature oxidation // там же.</p> <p><b>23.</b> Синтез жаростойких покрытий из силицидов вольфрама на ниобии // XXV Международный симпозиум «Динамические и технологические проблемы механики конструкций и сплошных сред» им. А.Г. Горшкова. г. Кремёнки, 18 – 22 марта 2019 г.</p> <p><b>24.</b> Апробирование материалов системы <math>ZrSi_2</math>-<math>MoSi_2</math>-<math>ZrB_2</math> в шликерно-обжиговых технологиях объемной и поверхностной защиты углеродных композитов // там же.</p> <p><b>25.</b> Стойкость к окислению покрытий <math>Si</math>-<math>TiSi_2</math>-<math>MoSi_2</math>-<math>TiB_2</math>-<math>CaSi_2</math> на <math>C_f/SiC</math> композите при <math>1650^\circ C</math> на воздухе // там же.</p> <p><b>26.</b> Оптимизация химического состава гетерофазного материала в системе <math>Si</math>-<math>Ti</math>-<math>Mo</math>-<math>B</math> для жаростойкого покрытия // там же.</p> <p><b>27.</b> Heat-resistant coatings formed from SHS powder of the <math>ZrSi_2</math>-<math>MoSi_2</math>-<math>ZrB_2</math> system for carbon composites // SHS 2019. XV International Symposium on Self-Propagating High-Temperature Synthesis. – Moscow, Russia, September 16 – 20, 2019.</p>
7.5	Рецензируемые монографии по тематике, отвечающей заявленной научной специальности (выходные данные, тираж)	-
7.6	Препринты, размещенные в международных исследовательских сетях (электронный адрес размещения материалов)	-
7.7	Патенты	<p><b>1.</b> Пат. 2679774 РФ, МПК C03C 8/14 (2006.01). Способ получения жаростойкого стеклокерамического покрытия // <i>Астапов А.Н., Барабанов Б.Н., Еремина А.И., Лифанов И.П.</i>; заявитель и патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». – № 2018107533; заявл. 01.03.2018; опубл. 12.02.2019, Бюл. № 5.</p> <p><b>2.</b> Пат. 2685905 РФ, МПК C23C 24/08 (2006.01), C23C 4/04 (2006.01). Материал для жаростойкого защитного покрытия // <i>Астапов</i></p>

А.Н., Терентьева В.С.; заявитель и патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». – № 2017142183; заявл. 05.12.2017; опубл. 23.04.2019, Бюл. № 12.

  
(подпись)

/ Астапов А.Н. /  
(Ф.И.О. руководителя/консультанта)

Сведения об Астапове А.Н. подтверждаю.  
(Ф.И.О. руководителя/консультанта)

*директор дирекции инс-та 9,*  
(должность)  
*зав. каф. 903*

  
(подпись)  
М.П.

*Рабинский А.Н.*  
(Ф.И.О.)

*Заручив Радимовой А.А. заверено.*

Начальник  
отдела кадрового  
делопроизводства  
РАБОТНИКОВ

