

В лаборатории работают – 17 сотрудников.

Сотрудничество с организациями.

- Донской государственный технический университет (ДГТУ) – предполагает подготовку высококвалифицированных кадров и проведение совместных НИР и НИОКР в области материаловедения, порошковой металлургии, высоковольтной конденсаторной сварки разнородных материалов, разработки перспективных электроимпульсных технологий консолидации сверхвысокотемпературных керамических материалов.

- Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» – предполагает подготовку высококвалифицированных кадров и проведении совместных НИР и НИОКР в области материаловедения, порошковой металлургии, самораспространяющегося высокотемпературного синтеза и аддитивных технологий.

- Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси – предполагает сотрудничество в рамках научной деятельности, а также проведение совместных научных исследований в области электроразрядного синтеза, самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, порошковой металлургии.

- Кубанский государственный технологический университет – предполагает реализация совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, соответствующих актуальной научно-исследовательской повестке в рамках приоритетных направлений; реализация образовательных проектов и внедрение адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ; организация совместных академических и научных мероприятий, курсов, конференций, семинаров, симпозиумов и лекций; цифровая трансформация образовательной, научной, инновационной, производственной и иных направлений деятельности.

Значимые результаты:

1. Экспериментально исследованы процессы высоковольтной консолидации тяжелого сплава на основе вольфрама (90W-7Ni-3Fe) и синтезированного методом СВС карбида гафния. Изучены макро- и микроструктуры консолидированных материалов и проведены испытания тяжелого сплава на основе вольфрама на деформацию под напряжением. Испытания тяжелого сплава на основе вольфрама на сжатие показали, что все испытанные образцы обладают высокой пластичностью и выдерживают сжимающее напряжение при комнатной температуре без разрушения. Высоковольтное уплотнение способствует поддержанию исходной мелкозернистой структуры, более равномерному распределению железо-никелевого связующего и практически полному отсутствию пористости. Получены оптимальные режимы высоковольтного уплотнения тяжелых сплавов на основе вольфрама по результатам испытаний коротких цилиндров на сжатие (по схеме «бразильский тест»).

2. Проведен теоретический анализ электротепловых процессов при высоковольтной электроимпульсной консолидации порошковых материалов на контактах между частицами порошка и в макромасштабе всего консолидированного образца. Установлен критерий, определяющий предельное значение плотности тока, превышение которого приводит к электрическому взрыву межчастичных контактов в консолидируемом материале.

3. Разработана принципиальная схема процесса ударной электроимпульсной консолидации порошковых материалов. Разработаны, спроектированы и изготовлены узлы экспериментальной установки ударной электроимпульсной консолидации: ударная система прессования порошковой заготовки на основе падающего копра, генератор импульсов тока на основе высоковольтной батареи конденсаторов. Проведены тестовые испытания ударной системы прессования на основе падающего копра и исследованы параметры высоковольтных импульсов тока, генерируемых конденсаторной батареей.

Основные публикации.

1. Grigoryev E., Abedi M., Goltsev V., Osintsev A., Plotnikov A., Moskovskikh D. Specific Features of High-Voltage Consolidation of Powders: Theoretical and Experimental Study. *Metallurgical and Materials Transactions B*. 2022. Vol. 53. P. 1552-1563. DOI: 10.1007/s11663-022-02465-x.
2. Карпов А.В., Сычев А.Е., Григорьев Е.Г., Качин А.Р., Лорян В.Э. Влияние непрерывного нагружения и уплотнения на электрическое сопротивление порошковых материалов. *Заводская лаборатория. Диагностика материалов*. 2022. Т. 88. № 3. С. 29-34. DOI: 10.26896/1028-6861-2022-88-29-34.
3. Kuznechik O.O., Grigor'ev E.G., Sosnovskii A.V. Modeling and Implementation of Electrocontact Welding Deposition of Powders of Self-Fluxing Alloys. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*. 2021. Vol. 94. No. 4. P. 995–1007. DOI: 10.1007/s10891-021-02377-8.
4. Zholnin A.G., Melekhov A.P., Hafizov R.S., Vakulenko S.A., Rubinkovskiy N.A., Samokhin A.V., Alekseev N.V., Grigoryev E.G. Influence of Technology of Nanopowder Production on the Microstructure of the Sintered by Spark-Plasma Material. *Recent Trends in Chemical and Material Sciences*. 2021. Vol. 1, P. 99–107. DOI: 10.9734/bpi/rtcams/v1/10378D.
5. Grigoryev E.G., Goltsev V.Y., Gribov N.A., Osintsev A.V., Plotnikov A.S., Smirnov K.L. Determination of the Mechanical Properties of the Materials Produced by Electric Pulse Powder Consolidation. *Russian Metallurgy (Metally)*. 2020. Vol. 2020. No. 4.P. 493–499. DOI: 10.1134/S0036029520040096.

6. Grigoryev E.G., Nescoromniy S.V., Strizhakov E.L. Super-Hard Modes of Capacitor Welding during the Formation of Joints from Dissimilar Materials. *Structural Integrity Procedia*. 2020. Vol. 30. P.33-39. DOI: 10.1016/j.prostr.2020.12.007.
7. Goltsev V.Yu., Grigoriev E.G., Osintsev A.V., Plotnikov A.S., Sedegov A.S. Comparison of Two Test Methods for Bending Small Disks on an Annular Support. *IOP Journal of Physics: Conference Series*. 2020. 1431.012014. DOI:10.1088/1742-6596/1431/1/012014.
8. Plomodyalo R.L., Grigor'ev E.G., Svistun L.I., Dmitrenko D.V. Features of shock pressing and electro-impulse heating during consolidation of a powder material International Conference on Synthesis and Consolidation of Powder Materials. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2019. Vol.558. 012032. DOI: 10.1088/1757-899X/558/1/012032.
9. Григорьев Е.Г., Гольцев В.Ю., Грибов Н.А., Осинцев А.В., Плотников А.С., Смирнов К.Л. Особенности определения механических свойств материалов, полученных электроимпульсной консолидацией порошка. *Деформация и разрушение материалов*. 2019. No. 12. С. 29–36. DOI: 10.31044/1814-4632-2019-12-29-36