

**ПНИЭР: «Проведение исследований по разработке перспективной технологии создания миниатюрных, высокоинтегрированных 3D микросборок интеллектуальных силовых ключей для транспортных и космических систем»**

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от "03" октября 2016г. №14.577.21.0225 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе №2 в период с "01" января 2017г. по "29" декабря 2017г. выполнялись следующие работы:

- 1) Разработана программа и методики экспериментальных исследований макета микросборки.
- 2) Проведены экспериментальные исследования макета микросборки.
- 3) Разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец микросборки.
- 4) Разработана эскизная технологическая документация (ЭТД) на экспериментальный образец микросборки.
- 5) Изготовлены БМК.
- 6) Изготовлены экспериментальные образцы микросборки.
- 7) Разработана программа и методики экспериментальных исследований электрических характеристик экспериментального образца микросборки.
- 8) Разработана программа и методики экспериментальных исследований экспериментального образца микросборки на стойкость к радиационному воздействию.
- 9) Проведены экспериментальные исследования электрических характеристик экспериментального образца микросборки.
- 10) Разработан и изготовлен технологический стенд для сборки и герметизации экспериментального образца микросборки.
- 11) Разработана и изготовлена специализированная технологическая оснастка для сборки отдельных функциональных элементов (технологических подложек) в стек и герметизации экспериментального образца микросборки.
- 12) Разработано специализированное программное обеспечение (ПО) для исследования электрических характеристик экспериментального образца микросборки.
- 13) Разработана и изготовлена измерительная оснастка для исследования электрических характеристик экспериментального образца
- 14) Разработан и изготовлен лабораторный стенд для исследования электрических характеристик экспериментального образца.

**Основные результаты проекта**

На втором этапе разработана программа и методики экспериментальных исследований макета микросборки. Проведены экспериментальные исследования макета микросборки. Разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальный образец микросборки. Разработана эскизная технологическая документация (ЭТД) на экспериментальный образец микросборки. Изготовлены БМК. Изготовлены экспериментальные образцы микросборки. Разработана программа и методики экспериментальных исследований электрических характеристик экспериментального образца микросборки. Разработана программа и методики экспериментальных исследований экспериментального образца микросборки на стойкость к радиационному воздействию. Проведены экспериментальные исследования электрических характеристик экспериментального образца микросборки.

За счет внебюджетных средств разработан и изготовлен технологический стенд для сборки и герметизации экспериментального образца микросборки. Разработана и изготовлена специализированная технологическая оснастка для сборки отдельных функциональных элементов (технологических подложек) в стек и герметизации экспериментального образца микросборки. Разработано специализированное программное

обеспечение (ПО) для исследования электрических характеристик экспериментального образца микросборки. Разработана и изготовлена измерительная оснастка для исследования электрических характеристик экспериментального образца. Разработан и изготовлен лабораторный стенд для исследования электрических характеристик экспериментального образца.

На втором этапе ПНИЭР принято участие в мероприятиях по демонстрации и популяризации результатов и достижений науки:

- XX Международная молодежная научно-практическая конференция "Научные исследования и разработки молодых ученых" (г. Новосибирск, 18.08.2017, 19.09.2017).

- 10-я Всероссийская научно-практическая конференция "Актуальные проблемы информатизации в науке и образовании -2017" (г. Москва, 08.11.2017-09.11.2017).

- Международная научно-техническая конференция "Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения" (INTERMATIC-2017) (20.11.2017-24.11.2017).

На втором этапе ПНИЭР опубликованы статьи в научном журнале, индексируемом в базе данных Scopus:

- A.V. Sukhanov, A.I. Artemova, R.S. Litvinenko. The Non-Destructive Test Method as A Simple Way to Evaluate The Quality of Metal Core PCBS for High Power Micro-Assemblies / Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 2017.- Vol.8.- No.2.- pp.281-286.

- A.V. Sukhanov, A.I. Artemova, R.S. Litvinenko. Review of Modern Three-Dimensional Integration Technologies and Analysis of Prospects of Their use for High Power Micro-Assemblies / Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 2017.- Vol.9.- No.1.- pp.198-203.

Проделанная работа на втором этапе ПНИЭР полностью соответствует требованиям к выполняемому проекту по техническому заданию.

**Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках ПНИЭР:**

Программа ЭВМ свидетельство о государственной регистрации № 2017617483 от 05.07.2017 "Программа микроконтроллера для управления режимами работы микросборки интеллектуальных силовых ключей", РФ.

**Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.**