

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ (НИИС)

СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗЦА ОПТИКО- ЭЛЕКТРОННОГО КОМПЛЕКСА ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ

В 2020 г. завершается работа по созданию экспериментального образца опτικο-электронного комплекса видеорегистрации на базе беспилотного вертолета «Горизонт Эйр S-100». Комплекс предназначен для видеорегистрации объектов на расстоянии до 10 км, а также быстропротекающих на них процессов на расстоянии до 1,5 км в видимом, инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах волн.

Комплекс способен выполнять задачи как в сфере обороны государства, так и гражданского сектора экономики в течение 6 ч в диапазоне высот до 1200 м при максимальной дальности управляемого полета до 100 км.

Достоинства комплекса:

- работоспособность в любое время суток и любое время года;
- мобильность (транспортируется в 20-футовом контейнере, возможна транспортировка самолетами типа Ан-26);
- возможность размещения непосредственно в опасной зоне.

СОЗДАНИЕ РАДИОИНТЕР- ФЕРОМЕТРА-РАДИОМЕТРА МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ДЛИН ВОЛН

В 2020 г. завершается разработка средства измерений специального назначения – радиоинтерферометра-радиометра миллиметрового диапазона длин волн для измерения характеристик газодинамических систем. Прибор



Оптико-электронный комплекс во время работы



Внешний вид радиоинтерферометра-радиометра

позволяет одновременно измерять перемещение быстропротекающих газодинамических процессов в диапазоне от 10 до 100 мм с погрешностью $\pm 0,3$ мм и термодинамическую температуру объектов исследований в диапазоне от 500 до 5000 К с погрешностью ± 30 %. В приборе реализован двухчастотный режим работы: приемопередатчик имеет два когерентных канала двух- и трехмиллиметрового диапазонов длин волн.

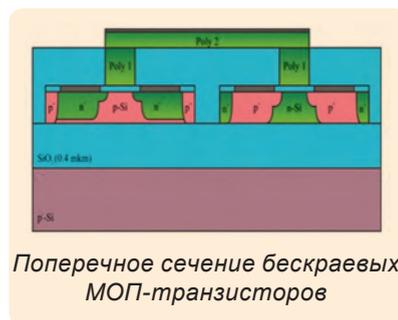
КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛО- ГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СПЕЦСТОЙКИХ СКОРОСТНЫХ МИКРОСХЕМ НА СТРУКТУРАХ «КРЕМНИЙ НА ИЗОЛЯТОРЕ»

Для повышения быстродействия, степени интеграции и уровня спецстойкости СБИС

разработана специализированная конструкция КМОП КНИ структуры и технология ее изготовления. Эта структура построена на так называемых бескраевых транзисторах с двойным поликремниевым затвором.

Основные преимущества бескраевых транзисторов:

- высокая степень интеграции (уменьшение площади топологии схем в 1,5–2 раза при сохранении токовых характеристик);



Поперечное сечение бескраевых МОП-транзисторов

- независимость спецстойкости от боковой изоляции;
- высокое быстродействие (за счет уменьшения паразитных емкостей в 250–350 раз);
- повышенная точность проектирования на полосковых транзисторах;
- повышенная надежность из-за отсутствия высоких электрических полей.

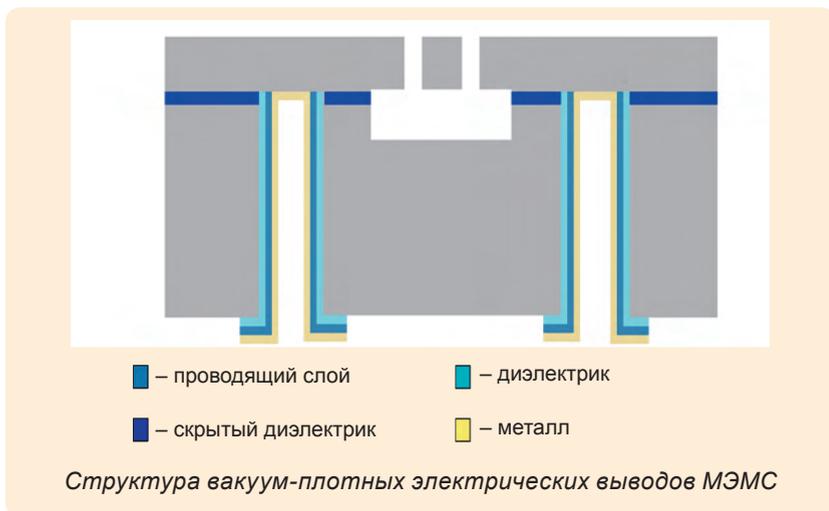
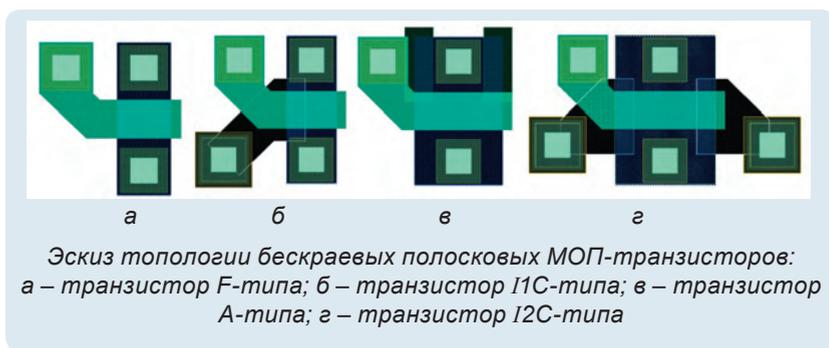
РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЭМС

В 2020 г. на участке изготовления изделий микросистемной техники изготовлены и поставлены заказчикам кристаллы с различными микроэлектромеханическими системами (МЭМС), включая чувствительные элементы датчика контроля уровня вакуума, микроакселерометра, микрогироскопа. Разработан блок технологических операций по формированию вакуум-плотных электрических выводов для высокоточных МЭМС, применяемых в перспективных приборах навигации.

Актуальность МЭМС продолжает расти. Это подтверждается их широким применением в различных существующих и перспективных устройствах промышленного и специального назначения – навигационной аппаратуре, системах безопасности, медицине, телемеханике, телеметрии и т. д.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ LTCC ПЛАТ И СВЧ-МОДУЛЕЙ ИЗ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

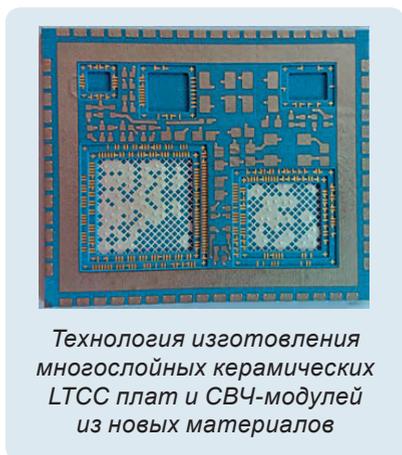
В настоящее время в НИИИС при изготовлении многослойных керамических LTCC плат применяются два материала: DuPont (производство США) и СКМ (производство



Россия). Для расширения возможности применения LTCC технологии при изготовлении многослойных керамических плат был исследован новый перспективный конструкционный керамический материал SK-47 ТУ 6365-001-05717914-2019 и проводниковые пасты ТУ 6365-002-05717914-2019 фирмы «Кеко».

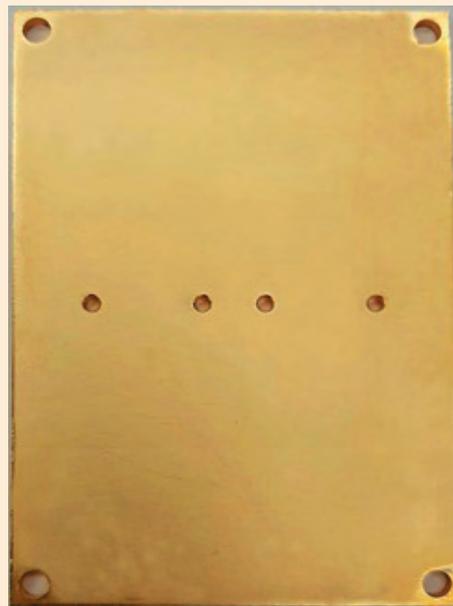
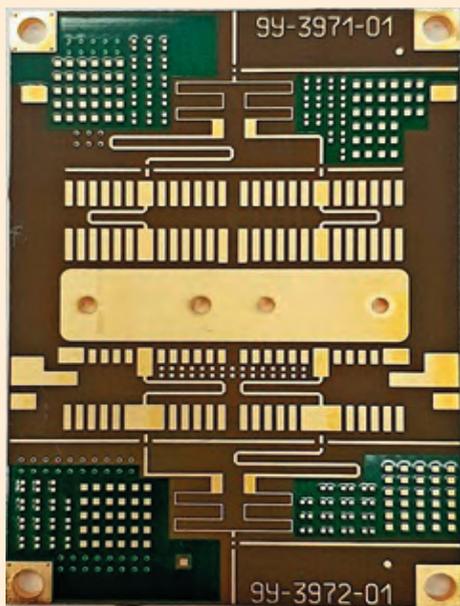
Проведены исследования режимов изготовления многослойных керамических LTCC

плат и СВЧ-модулей с применением новых материалов, изготовлены опытные образцы СВЧ-модулей и внедрен в производство комплект технологической документации изготовления многослойных керамических LTCC плат с применением новых материалов. Выявлено, что материалы фирмы «Кеко» обладают более стабильными свойствами при изготовлении керамических плат по сравнению с отечественным СКМ.



ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ НА МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ОСНОВАНИИ

Проведены исследования режимов изготовления многослойных печатных плат с различными способами отвода тепла от теплонагруженных компонентов: отводом тепла от электронных компонентов,



Внешний вид многослойной печатной платы на металлическом основании

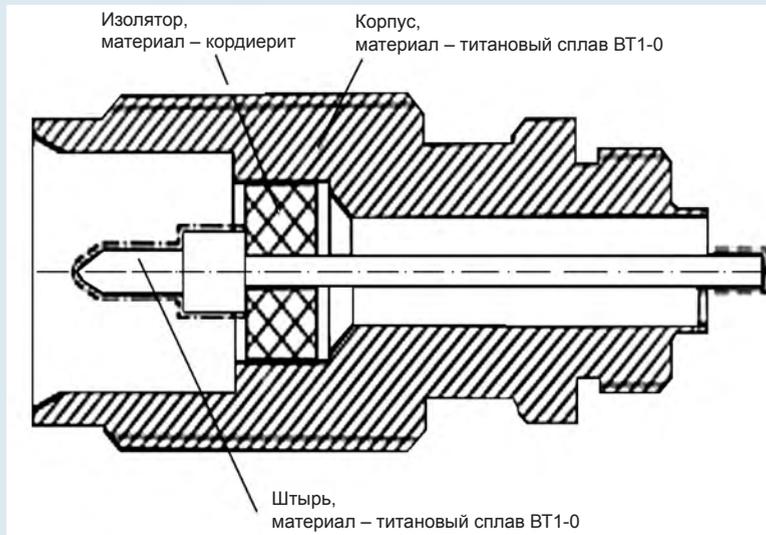
установленных на металлическое основание, через паз на плате; отводом тепла через глухие металлизированные отверстия. Изготовлены экспериментальные образцы, разработана и внедрена в производство технология изготовления многослойных печатных плат и электронных модулей на медном основании, в конструкции которых применены теплопроводящие и низкотекучие препреги для соединения металлического основания с платой. Платы с металлическим основанием позволяют снизить массогабаритные характеристики электронных модулей с мощными тепловыделяющими элементами, повышая при этом их стойкость к механическим воздействиям.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗОЛЯТОРОВ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОЙ ВИЛКИ ИЗ КЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА С НИЗКОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТЬЮ

Проведены исследования, разработана и внедрена

в производство технология изготовления металлокерамической вилки методом вакуумной пайки с использованием изоляторов из керамического материала «Кордиерит», диэлектрическая проницаемость которого $4,5 \pm 0,5$. Стабильность диэлектрической проницаемости керамического материала «Кордиерит» создает условия повторяемости

выходных электрических характеристик СВЧ-устройств. Применение разработанной технологии позволяет изготавливать соединитель с увеличенным волновым сопротивлением, пониженным коэффициентом затухания сигнала и КСВ, тем самым обеспечивая согласование в тракте «блок ВЧ – АФС» в диапазоне частот 10 ГГц и выше.



Эскиз металлокерамической вилки, изготовленной методом вакуумной пайки