

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра Физической электроники (ФЭ)

**«ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ТЕХНОЛОГИЕЙ И ПРОИЗВОДСТВОМ МИКРОЭЛЕКТРОННОЙ АПАРАТУРЫ
(ТОНКОПЛЕНОЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)»**

Отчёт

по производственной практике

Студент гр. № 326

В.А. Сокуренок.

Руководитель практики от АО

«НЦП Полюс»:

И. о. начальника лаборатории

В.П. Парначев

.

Руководитель практики от
университета:

ст. преп. кафедры ФЭ

В.В. Каранский

Томск 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ(ТУСУР)

Кафедра Физической электроники (ФЭ)
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Тема практики: Ознакомление с технологией и производством микроэлектронной аппаратуры (тонкопленочная технология).
2. Цель практики: Ознакомиться с технологией и производством микроэлектронной аппаратуры на территории профильной организации АО «НЦП Полюс».
3. Задачи практики:
 - 3.1 Ознакомится с нормативной и технологической документацией производства микроэлектронной аппаратуры;
 - 3.2 Ознакомление с производством микроэлектронной аппаратуры, в т.ч. рабочими местами, оборудованием, оснащением;
 - 3.3 Проведение экспериментальных пробных работ;
 - 3.4 Оформление технического отчета.
4. Исходные данные: Техническая документация, пробный образец – резистивная матрица, Омметр Ш306-1, программа по расчету ЭРИ.
5. Технические требования к отчету по практике: Оформление отчета в соответствии со стандартами ТУСУР.

АО "НПЦ "Полюс" специализируется на создании наукоемкого бортового и наземного электротехнического оборудования, и систем точной механики. Разработанные и изготовленные на предприятии комплексы, и устройства эксплуатируются в автоматических космических аппаратах связи и телевидения ("Молния", "Галс", "Экспресс-А", "Экспресс-АМ", "Глонасс"), дистанционного зондирования Земли ("Ресурс-ДК"), космического мониторинга природной среды ("Метеор"), исследования дальнего космоса ("Фобос", "Марс"), на Международной космической станции.

Из новых научно-технических направлений деятельности следует отметить создание, организацию производства и внедрение корабельных электроприводов и малошумных электровентиляторов для систем вентиляции, кондиционирования, а также нового поколения индукционных датчиков повышенной точности для авиационной техники (АН-148, ЯК-130, АН-70, НТТ-36).

Производство микросборок (отдел общей технологии, лаборатория №126)

Производство микросборок в ОАО «НПЦ «Полюс» организовано в 1992 году.

В его состав входят участки:

- изготовления фотошаблонов, сетчатых трафаретов, вакуумного напыления, фотолитографии, нанесения и вжигания паст, сборки и монтажа;
- настройки и испытаний, герметизации и контроля герметичности;
- службами предприятия выполняются входной контроль материалов, бескорпусных ЭРИ, в т. ч. ДИ, отбраковочные и приемосдаточные испытания (электрические, механические и климатические, в т.ч. вакуумные), испытания на безотказность.

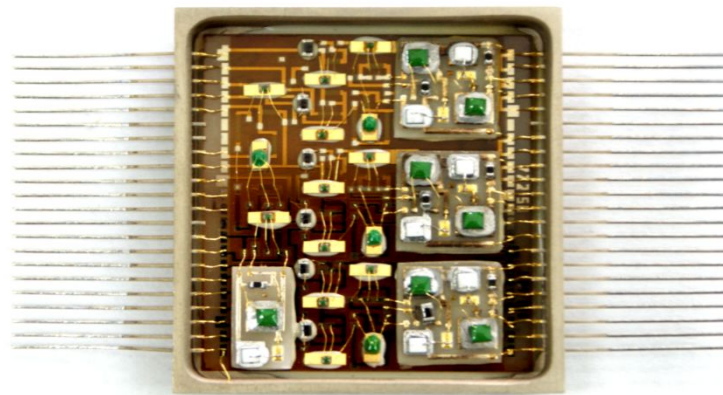


Рисунок 1 – Пример простых МСБ изготавливаемых на АО «НЦП Полюс»

Практическая часть

Проверка работоспособности резисторов

Была выдана керамическая подложка с напыленной резистивной матрицей на основе сплава РС-3710.



Рисунок 2 – Омметр Щ306-1

Проверка показала, что все резисторы рабочие, что говорит о правильности проведения всех технологических операции, предшествующих испытаниям.

Практическая часть

Определение разброса номиналов резисторов

6

Вторая часть состояла в определении разброса образцов по номиналам. На рисунке 3 представлена диаграмма разброса номиналов.

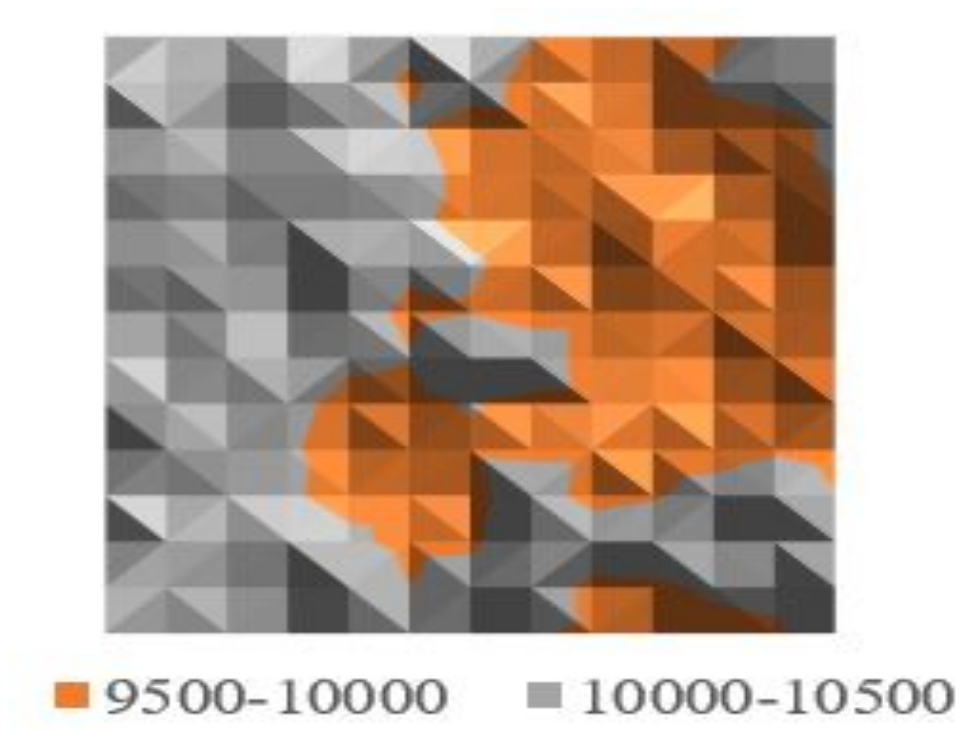


Рисунок 3 – Разброс номиналов резисторов

Определение разброса номиналов резисторов

На основании рисунка можно сделать вывод, что построенный разброс по толщине совпадает с классическим. В центре подложки должна быть максимальная толщина (минимальное сопротивление), а к периферии она должна уменьшаться (максимальное сопротивление). Центр толщины смещен, что наверняка вызвано ошибками в процессе напыления и травления пленок.

В программе Excel были выбраны минимальное и максимальное значение сопротивления. Минимальное значение 9600 Ом, максимальное 10450 Ом. В документации прилагающийся к резистивной матрице указан эталон 9500 Ом, допуск на номинал 10%. Таким образом измеренное сопротивление укладывается в указанный диапазон значений.

Практическая часть

Температурный расчет электрорадиоизделии (ЭРИ)

Данная часть практической работы направлена на ознакомление интерфейса программы и определение выделяющейся температуры всей конструкции.

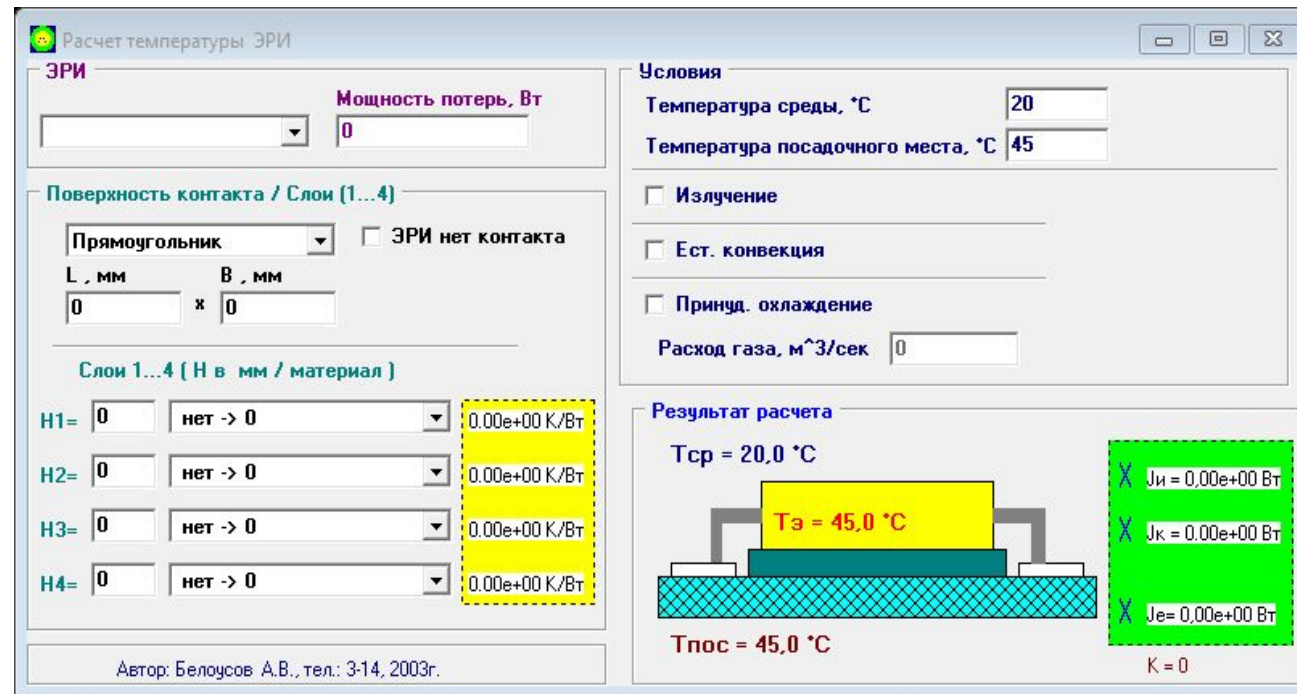


Рисунок 4 – Интерфейс программы для расчета температуры ЭРИ

Практическая часть

Температурный расчет электрорадиоизделии (ЭРИ)

В таблице 1 представлены данные для расчета температур

Таблица 1 – Данные для расчета температур

Параметр программы	Значение параметра
Мощность потерь	60 Вт
Поверхность контакта	прямоугольник
Размеры подложки	24x30
1 технологический слой	2 мм – Al
2 технологический слой	1 мм – AlN
3 технологический слой	0,1 мм – Клей ВК-9
Температура среды	25 °С
Температура посадочного места	100 °С
Корпус	КТ-32

Практическая часть

10

Температурный расчет электрорадиоизделии (ЭРИ)

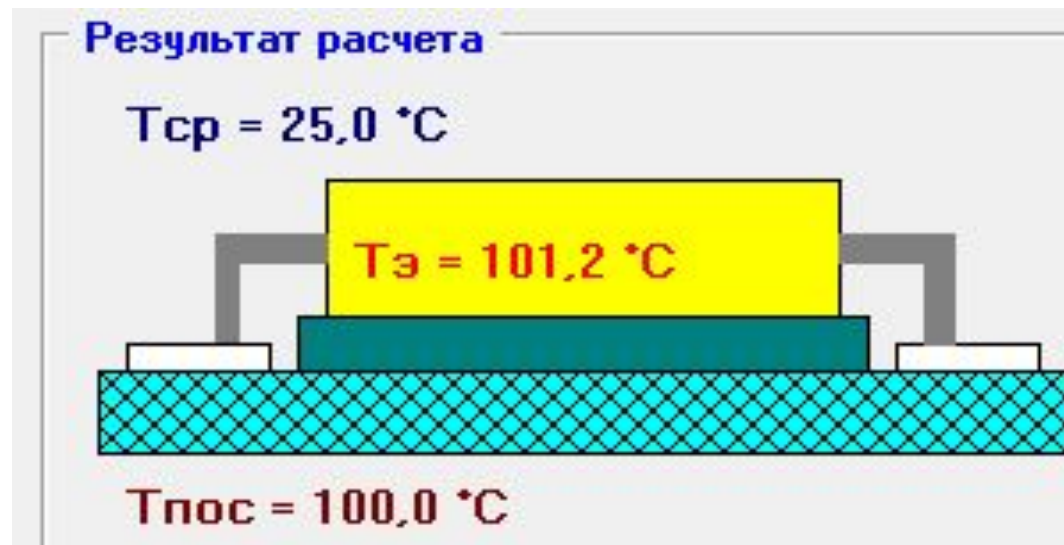


Рисунок 5 – Результат температурного расчета ЭРИ

Заключение

1

В ходе прохождения производственной практики было проведено знакомство с производством микросборок на предприятии АО «НПЦ «Полюс», в т. ч. рабочими местами, оборудованием, оснащением.

Был ознакомлен с нормативной и технологической документацией производства микроэлектронной аппаратуры.

Выполнено практическое задание от руководителя практики. Провел экспериментальные работы по измерению сопротивления ТПР и температур ЭРИ по программе.

По результатам практики были приобретены следующие компетенции из обще перечисленного списка во введении отчета: ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК-9, ПСК-1.