

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛЕНОЧНЫХ РЕЗИСТОРОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВ СВЧ ТЕХНИКИ

Столбиков А. В.

Научный руководитель - д.т.н. Пиганов М.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

При создании толстопленочных микросборок, одной из актуальных проблем, является выход годных и временная стабильность толстопленочных резисторов. Поскольку в СВЧ технике помимо рекомендованной к применению керамики ВК-94 активно используется керамика ВК-100 было проведено сравнение стабильности резисторов на различных видах керамики. Была получена партия из 300 резисторов на керамических подложках ВК-100. Резисторы изготавливались с применением резистивных паст серии ПРу-П и проводящей пасты ПП-8. Оценивалась стабильность резисторов за 6 месяцев. Для сравнения была изготовлена партия из 200 резисторов на керамике ВК-94 с применением тех же самых материалов и технологического процесса.

При изготовлении резисторов был применен метод сеткотрафаретной печати. В установке для печати был использован ракель из полиуретана с углом при вершине 60°. Скорость перемещения ракеля изменяется от 50 до 100 мм/с. Давление ракеля на трафарет составляет 20...30 кгс. Точность позиционирования стола по осям X и Y поддерживалась в пределах от минус 20 до плюс 20 мкм. Зазор между трафаретом и подложкой составлял 0,25...1 мм. Подложка фиксировалась с помощью вакуумного присоса. Температура сушки составляла 1500С в течение 15 мин. Высокотемпературная термообработка проводящих слоев проводилась при температуре рабочей зоны печи 8500С в течение 18 мин. Для резистивных слоев она составляла 8400С в течение 10 минут.

На основании полученных данных были построены точностные диаграммы, позволяющие сравнить стабильность резисторов на керамике ВК-100 с резисторами, нанесенными на керамику ВК-94.

Анализ диаграмм показал, что требуется корректировка технологического процесса. С применением метода экспертных оценок были выявлены наиболее критичные факторы, влияющие на техпроцесс. Проведенные исследования показали, что для резисторов на керамике ВК-100 наиболее целесообразным будет режим с повышением температуры рабочей зоны до печи 8700С для проводящих паст ПП-8, ПП-16, ПП-17 и 860-8650С - для резистивных слоев.

После повторения опытов и построения эмпирических точностных диаграмм для резисторов серии ПРу-П на керамике ВК-100 была достигнута стабильность, сопоставимая с результатами, полученными для резисторов на керамике ВК-94.