

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. РАЗРАБОТКА СЕРИЙНОЙ ГРУППОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МПП ГИС СВЧ-ДИАПАЗОНА	4
1.1. Введение	4
1.2. Разработка конструкции фотошаблонов для группового изготовления МПП и корректировка КД на фотошаблоны и МПП	5
1.3. Разработка групповой технологии изготовления МПП на подложках размером 48×60мм ² и фотошаблонов для них	16
1.3.1. Разработка технологии изготовлением фотошаблонов с рабочим полем 48×60 мм ² для группового изготовления МПП	16
1.3.2. Разработка групповой технологии изготовления МПП	18
1.4. Расчет экономической эффективности	43
1.5. Разработка, оптимизация и стандартизация типоразмеров МПП и структуры их металлизации	45
1.5.1. Введение	45
1.5.2. Разработка типоразмеров МПП	45
1.6. Выводы	49
Контрольные вопросы	51
Глава 2. НАПРАВЛЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ПРОВОДНИКОВ МПП ГИС СВЧ-ДИАПАЗОНА	52
2.1. Оптимизация структуры металлизации МПП	52
2.1.1. Введение	52
2.1.2. Исследование, оптимизация и стандартизация структуры металлизации МПП	52
2.1.3. Выводы	69
2.2. Разработка технологического маршрута изготовления МПП с послойной структурой металлизации для бесфлюсовой сборки ГИС	70
2.2.1. Введение	70
2.2.2. Технологическая часть	70
2.2.3. Выводы	76
2.3. Зависимость прочности сварных соединений от структуры полосковой линии и режимов ее термообработки	77
2.3.1. Введение	77
2.3.2. Методика эксперимента	78
2.3.3. Результаты исследования	79
2.3.4. Выводы	84
2.4. Оптимизация структуры металлизации плат ГИС СВЧ для бесфлюсовой сборки	85
2.4.1. Введение	85
2.4.2. Конструкторско-технологическая часть	85
2.4.3. Методика эксперимента	86
2.4.4. Обсуждение результатов	87
2.4.5. Выводы	87
2.5. Исследование состава алмазоподобных пленок углерода используемых в изделиях микроэлектроники	88

2.5.1. Введение	88
2.5.2. Аналитическая часть	89
2.5.3. Методика изготовления образцов и их исследования	91
2.5.4. Результаты анализа пленок	91
2.5.5. Заключение	97
2.6. Исследование потерь в микрополосковых линиях с многослойной структурой металлизации плат для ГИС СВЧ диапазона.....	97
2.6.1. Введение	97
2.6.2. Теоретический анализ	98
2.6.3. Конструкции микрополосковых линий ГИС СВЧ и технология их изготовления	99
2.6.4. Подготовка образцов, методика и результаты расчетов и измерений....	101
2.6.5. Анализ полученных результатов.....	104
2.6.6. Заключение	106
2.7. Совершенствование конструкции и технологии микрополосковых линий ГИС СВЧ.....	107
2.7.1. Введение	107
2.7.2. Конструкторская часть	107
2.7.3. Технологическая часть	111
2.7.4. Экспериментальная часть.....	112
2.7.5. Выводы.....	116
2.8. Выводы.....	117
Контрольные вопросы	118

Глава 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МПП ГИС СВЧ-ДИАПАЗОНА.....

3.1. Разработка и исследование процессов изготовления МПП.....	120
3.1.1. Исследование возможности формирования топологического рисунка МПП с применением масочного напыления	120
3.2. Формирование топологии многокаскадных СВЧ МПП на единой подложке	123
3.3. Технология изготовления высоконадежных металлизированных отверстий в МПП	125
3.3.1. Защита отверстий от вытекания через них припоя при пайке.....	127
3.3.2. Изготовление ГИС СВЧ с металлизированными отверстиями, заполненными металлом в планарной плоскости с подложкой.....	129
3.4. Технология изготовления МПП с тонкопленочными конденсаторами	130
3.5. Технология фрезерования алюмооксидных подложек МПП	132
3.5.1. Формирование углублений в МПП прессованием и отливкой	133
3.5.2. Ультразвуковое абразивное фрезерование подложек МПП.....	135
3.5.3. Прецизионное химическое фрезерование подложек ГИС	140
3.5.4. Исследование алюмооксидных керамических подложек после углетермического травления	148
3.5.5. Прецизионное лазерное фрезерование подложек	153
3.6. Разработка технологии формирования МПП с углублениями в подложке	158
3.6.1. Выводы	161
3.7. Выводы.....	161
Контрольные вопросы	163

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 165

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ..... 167

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 168