

# ОГЛАВЛЕНИЕ



<b>Список принятых сокращений</b> .....	5
<b>Предисловие</b> .....	8
<b>Введение</b> .....	9
<i>Глава 1</i>	
<b>Единая система технологической подготовки производства</b> .....	13
1.1. Структура технологических процессов. Задачи и цели ЕСТПП .....	13
1.2. Технологическая подготовка производства .....	17
1.3. Средства выполнения технологических процессов .....	19
1.4. Требования ЕСТПП к технологическим процессам .....	20
<i>Глава 2</i>	
<b>Основы построения технологических систем</b> .....	25
2.1. Основные понятия и определения в теории и практике производственных технологий .....	25
2.2. Иерархический подход в конструировании и технологии электронных средств .....	30
2.3. Особенности электронных средств .....	33
2.4. Технология электронных средств как сложная система .....	35
2.5. Основные направления развития технологии электронных средств .....	44
2.6. Построение ТП в зависимости от типа производства .....	46
2.7. Классификация технологических процессов .....	47
2.8. Этапы разработки технологических процессов .....	50
2.9. Анализ и расчет технологичности конструкции изделия .....	75
2.10. Устойчивость технологического процесса .....	103
2.11. Структура жизненного цикла электронных средств длительного функционирования .....	106
<i>Глава 3</i>	
<b>Технология печатных плат</b> .....	110
3.1. Классификация печатных плат, области применения .....	110
3.2. Материалы печатных оснований .....	114
3.3. Фоторезисты .....	122
3.4. Диазотипирование .....	125
3.5. Методы изготовления одно- и двусторонних печатных плат .....	126
3.6. Особенности производства многослойных печатных плат .....	134
3.7. Выбор технологических методов в производстве печатных плат .....	146
3.8. Перспективные и новые технологии производства печатных плат .....	166
3.9. Нанесение влагозащитных покрытий .....	197
<i>Глава 4</i>	
<b>Методы выполнения монтажных соединений</b> .....	211
4.1. Технология жгутового монтажа .....	211
4.2. Технология накрутки .....	217
4.3. Пайка монтажных соединений .....	220
4.4. Поверхностный монтаж электронных средств .....	264
4.5. Технология клеевых соединений .....	280
4.6. Монтаж ткаными устройствами коммутации .....	288
4.7. Стежковый монтаж электронных средств .....	291

<i>Глава 5</i>	
<b>Методы обеспечения точности электронных средств</b> . . . . .	<b>293</b>
5.1. Расчет размерных цепей . . . . .	293
5.2. Методика расчета размерных цепей . . . . .	300
5.3. Схемы базирования различных геометрических тел . . . . .	303
5.4. Производственные погрешности, причины возникновения, законы распределения . . . . .	308
5.5. Влияние шероховатости поверхностей на точность изделия . . . . .	313
5.6. Аналитический метод расчета ожидаемой точности обработки . . . . .	316
5.7. Технологические процессы и качество. Влияние технологии производства на надежность электронных средств . . . . .	318
5.8. Защита электронных средств от воздействия климатических факторов . . . . .	334
<i>Глава 6</i>	
<b>Сущность и особенности сборки электронных средств</b> . . . . .	<b>343</b>
6.1. Анализ точности сборочного соединения . . . . .	343
6.2. Схемы сборки электронных средств . . . . .	348
6.3. Виды механических соединений . . . . .	358
6.4. Виды неисправностей электронных средств и методы их устранения . . . . .	369
6.5. Непамяные соединения, выполняемые запрессовкой — новый класс соединений на российском рынке электронной техники . . . . .	397
<i>Глава 7</i>	
<b>Контроль электронных систем</b> . . . . .	<b>408</b>
7.1. Системы технического контроля при производстве электронных средств . . . . .	408
7.2. Методы тестирования печатных плат. Выбор стратегии контроля . . . . .	423
7.3. Оптические методы контроля в производстве печатных плат . . . . .	443
7.4. Наладка электронных средств . . . . .	446
7.5. Основные понятия поиска неисправностей . . . . .	457
7.6. Математические модели — основа решения задач диагностирования . . . . .	458
7.7. Основы моделирования конструкций и технологических процессов производства электронных средств . . . . .	460
<b>Заключение</b> . . . . .	<b>470</b>
<b>Библиографический список</b> . . . . .	<b>471</b>



---

*Николай Кондратьевич ЮРКОВ*  
**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

*Учебник*

*Издание второе, исправленное и дополненное*

Зав. редакцией  
инженерно-технической литературы *Т. Ф. Гаврильева*  
Технический редактор *С. В. Макаров*  
Корректор *Т. А. Кошелева*  
Подготовка иллюстраций *А. П. Маркова*  
Верстка *Е. Е. Егорова*  
Выпускающие *Е. П. Королькова, О. В. Шилкова*

ЛР № 065466 от 21.10.97  
Гигиенический сертификат 78.01.07.953.П.007216.04.10  
от 21.04.2010 г., выдан ЦГСЭН в СПб

**Издательство «ЛАНЬ»**  
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com  
192029, Санкт-Петербург, Общественный пер., 5.  
Тел./факс: (812) 412-29-35, 412-05-97, 412-92-72.  
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 29.10.13.  
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 70×100<sup>1/16</sup>.  
Печать офсетная. Усл. п. л. 39,00. Тираж 1000 экз.

Заказ № .

Отпечатано в ОАО «Первая образцовая типография»,  
филиал «Чеховский Печатный Двор»  
в полном соответствии с качеством предоставленных материалов.  
142300, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1.  
Тел.: (495) 988-63-76, факс: 8 (496) 726-54-10.