

УДК 621.791.3(075.8)  
ББК 30.61я73  
К17

**Калиниченко Н.П.**

К17      Атлас дефектов паяных соединений: учебное пособие /  
Н.П. Калиниченко, М.О. Викторова; Томский политехнический  
университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического универ-  
ситета, 2012. – 83 с.

В пособии представлены фотографии дефектов паяных соединений; при-  
ведена информация о причинах образования дефектов, путях их предотвраще-  
ния и способах устранения; рассмотрен перечень НТД, регламентирующий  
контроль качества паяных соединений.

Предназначено для студентов направления 200100 «Физические методы  
и приборы контроля качества и диагностики», а также может быть полезно для  
персонала, сертифицирующегося на I и II уровень квалификации по визуаль-  
ному и измерительному методу контроля.

УДК 621.791.3(075.8)  
ББК 30.61я73

*Рецензенты*

Кандидат технических наук  
директор ООО «АРЦ НК»  
*М.М. Коротков*

Кандидат технических наук  
директор ООО «СКАН-КОНТРОЛЬ»  
*Ф.М. Завьялкин*

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2012  
© Калиниченко Н.П., Викторова О.М., 2012  
© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2012

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ НТД, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПАЯНЫХ СОЕДИНЕНИЙ .....</b>	<b>6</b>
1.1. ГОСТ 17325–79. Пайка. Термины и определения.....	6
1.2. ГОСТ 19249–73. Соединения паяные. Основные типы и параметры .....	6
1.3. ГОСТ 20485–75. Пайка. Методы определения затекания припоя в зазор .....	6
1.4. ГОСТ 23904–79. Пайка. Метод определения смачивания материалов припоями .....	7
1.5. ГОСТ 24715–81. Соединения паяные. Методы контроля качества.....	7
1.6. ГОСТ 26126–84. Контроль неразрушающий. Соединения паяные. Ультразвуковые методы контроля качества.....	7
1.7. ГОСТ 27947–88. Контроль неразрушающий. Рентгенотелевизионный метод. Общие требования .....	8
1.8. ГОСТ 28830–90. Соединения паяные. Методы испытаний на растяжение и длительную прочность .....	8
<b>2. МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ .....</b>	<b>9</b>
2.1. Контроль электронных компонентов перед монтажом электронных блоков.....	9
2.2. Контроль печатных плат перед монтажом электронных блоков.....	9
2.3. Контроль качества нанесения паяльной пасты .....	11
2.4. Визуальный контроль в процессе монтажа .....	11
2.5. Рентген-контроль .....	11
2.6. Автоматический оптический контроль .....	14
2.7. Оптический и рентгеновский контроль печатных плат при помощи одной системы .....	15
2.8. Контроль качества отмывки.....	18
2.9. Функциональный контроль .....	18
2.10. Методы неразрушающего контроля качества паяных изделий.....	18

<b>3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПАЯНЫХ ЕДИНИЦ .....</b>	<b>31</b>
3.1. Дефекты паяных соединений .....	40
3.2. Дефекты паяных соединений, выявляемые визуальным и измерительным методом контроля.....	44
3.2.1. Дефекты трафаретной печати.....	44
3.2.2. Дефекты пайки оплавлением: Шарики припоя .....	47
3.2.3. Дефекты пайки оплавлением: отсутствие смачивания .....	50
3.2.4. Дефекты пайки оплавлением: отсутствие паяного соединения .....	52
3.2.5. Дефекты пайки оплавлением: перемычки и пустоты.....	55
3.2.6. Дефекты пайки оплавлением: повреждение компонентов и паяных соединений.....	59
3.2.7. Дефекты пайки оплавлением: дефекты компонентов в корпусах BGA .....	63
3.2.8. Дефекты пайки оплавлением: пустоты в шариковых выводах BGA .....	69
3.2.9. Дефекты паяных соединений .....	70
3.2.10. Дефекты, чаще всего встречающиеся при осуществлении электрического монтажа компонентов.....	74
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>82</b>