

*Для служебного пользования*

**ОСТ 11 073.013–2008**

**ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ**

---

**МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ**

**МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ.**

**Методы визуального контроля**

**Часть 4**

**Издание официальное**

**Москва  
2008**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	1
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	2
4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	2
5. МЕТОДЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ МИКРОСХЕМ .....	2
5.1 Визуальный контроль кристаллов и оснований полупроводниковых микросхем (метод 405-1.1) .....	2
5.2 Визуальный контроль гибридных микросхем (метод 405-1.2) .....	4
5.3 Проверка внешнего вида микросхем (метод 405-1.3) .....	5
Приложение А (Обязательное) .....	7

**О Т Р А С Л Е В О Й      С Т А Н Д А Р Т**

---

**МИКРОСХЕМЫ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ.**

**МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ**

**Методы визуального контроля**

**Часть 4**

---

Дата введения - с 01.01.2009 г.

взамен ОСТ 11 073.013-83

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт устанавливает:

- метод визуального контроля кристаллов и оснований полупроводниковых микросхем;
- метод визуального контроля гибридных микросхем;
- метод проверки внешнего вида микросхем.

Область распространения и сфера действия стандарта установлены в «Общих положениях» настоящего стандарта (з.о).

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В стандарте использованы нормативные ссылки, установленные в «Общих положениях» настоящего стандарта (з.о).

С. 2 ОСТ 11 073.013-2008, ч.4

### 3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В стандарте применены термины, определения и сокращения, установленные в «Общих положениях» настоящего стандарта (ч.0).

②

### 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Визуальный контроль проводят с учетом требований 4.5 и 4.23 «Общих положений» настоящего стандарта.

### 5 МЕТОДЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ МИКРОСХЕМ

5.1 Визуальный контроль кристаллов и оснований полупроводниковых микросхем (метод 405-1.1)

5.1.1 Метод предназначен для контроля кристаллов и оснований полупроводниковых микросхем, включая кристаллы третьей и выше степеней интеграции с металлизацией, защищенной и незащищенной диэлектрической пленкой, и контроля качества сборки микросхем.

5.1.2 Для визуального контроля необходимо оптическое оборудование, обеспечивающее требуемое увеличение при указанном направлении освещения, образцы, конструкторские чертежи, фотографии и т.п.

5.1.3 Визуальный контроль внешнего вида кристаллов на пластине и (или) после операции разделения пластин на кристаллы проводят под микроскопом с кратностью увеличения 80, 100, 200<sup>\*</sup> при прямом освещении объекта. Дефекты металлизации допускается проверять в темном поле микроскопа. Критерии отбраковки для кристаллов I и II степеней интеграции - в соответствии с приложением А (таблица А.1), а для III и выше степеней интеграции - приложением А (таблица А.2).

Контроль дефектов от разделения пластин на кристаллы производят при увеличении 16, 25, 32<sup>\*</sup>.

5.1.4 Визуальный контроль кристаллов в составе оснований и качества сборки перед операцией герметизации и после испытаний проводят под микроскопом с кратностью увеличения 16, 25, 32\*<sup>и более</sup> при косонаправленном освещении объекта. Конкретные значения кратности увеличения указывают в технологической документации. Критерии отбраковки микросхем перед герметизацией - в соответствии с приложением А (таблица А.3). Критерии отбраковки микросхем, имеющих внутренний свободный объем:

- для микросхем без защиты кристаллов полимерными материалами:

- а) отрыв сварного соединения;
- б) трещины на краю кристалла, направленные к металлизации или активной области схемы;
- в) сколы, касающиеся металлизации;
- г) черная область, прилегающая к сварному соединению разнородных металлов;
- д) отслоение кристалла от основания корпуса;
- е) расслоение кристалла;
- ж) металлизация со следами электроразрушения (выгорание металлизации на р-п переходе транзистора, диода, расплавление и выгорание алюминия, коррозия алюминиевой пленки с образованием продуктов химических реакций, характеризующаяся понижением рельефа или вспучиванием защитной пленки), отслоение металлизации;

з) разрушение сварного соединения, следы коррозии в местах соединений;

и) вспучивание или отслоение золотого покрытия основания корпуса;

- для микросхем с защитой кристаллов полимерными материалами:

к) растрескивание и появление цветов побежалости защитного покрытия;

#### **С. 4 ОСТ 11 073.013-2008, ч.4**

**л) на выводах основания корпуса разрушение сварного соединения, следы коррозии или наличие интерметаллидов в местах соединений разнородных металлов.**

**Оценка внешнего вида кристалла микросхем, вскрытых после испытаний на вибропрочность, - по: а), б), в), д), е).**

**5.1.5 Все требования стандартов относительно качества окисла должны относиться в равной мере к любым другим пассивирующим материалам, используемым при изготовлении микросхем.**

**5.1.6 Приведенные в приложении А размеры в микрометрах следует рассматривать как приближенные при измерении. В технологических контрольных картах (образцах, фотографиях и т.п) указывают размеры дефектов в сравнении с размерами элементов микросхемы на кристалле.**

**5.1.7 Требования по ограничению количества дефектов каждого вида и их общее количество указывают в технологической документации (ТД).**

**5.1.8 Последовательность проведения визуального контроля устанавливают в ТД по согласованию с ВП.**

#### **5.2 Визуальный контроль гибридных микросхем (метод 405-1.2)**

**5.2.1 Метод предназначен для контроля дефектов корпуса, монтажа, металлических покрытий и элементов гибридных микросхем перед операцией герметизации.**

**5.2.2 Для визуального контроля необходимы оптическое оборудование, обеспечивающее требуемое увеличение при указанном направлении освещения, образцы, конструкторские чертежи, фотографии и т.п.**

**Визуальный контроль корпуса, подложки, металлизации, конденсаторов, активных элементов следует прово-**

дить под микроскопом с увеличением не менее  $25^{\times}$  при прямом освещении объекта.

5.2.3 Визуальный контроль монтажа платы и контактных соединений следует проводить под микроскопом при увеличении от 16 до  $50^{\times}$  при прямом освещении объекта.

5.2.4 Конкретные значения кратности увеличения указывают в ТД.

5.2.5 Критерии отбраковки гибридных микросхем перед операцией герметизации в соответствии с приложением А (таблица А.4). Приведенные в приложении размеры в микрометрах следует рассматривать как приближенные при измерении. В технологических контрольных картах (образцах, фотографиях и т.п.) указывают размеры дефектов в сравнении с размерами элементов микросхемы.

5.2.6 Требования по ограничению количества дефектов каждого вида и их общее количество указывают в ТД.

### 5.3 Проверка внешнего вида микросхем (метод 405-1.3)

5.3.1 Проверку внешнего вида проводят с целью определения соответствия внешнего вида микросхем требованиям ТУ или ПИ, образцам внешнего вида и (или) «Описанию образцов внешнего вида». Это испытание проводят при внешнем осмотре изделий у изготовителя, а также при входном контроле у потребителя.

5.3.2 Для проведения проверки необходимы оптические приборы, обеспечивающие заданное увеличение.

5.3.3 Проверку внешнего вида (маркировки, покрытий и т.д.) проводят с <sup>невооруженным глазом</sup> ~~использованием лупы с увеличением~~  $4^{\times}$ .

5.3.4 Проверку элементов конструкции (сварных и паяных швов, спаев стекла с металлом, присоединения выводов и т.п.) проводят под микроскопом при увеличении не менее  $16^{\times}$  при косонаправленном освещении объекта.

**С. 6 ОСТ 11 073.013-2008, ч.4**

**5.3.5 Значение кратности увеличения в зависимости от проверяемых элементов конструкции устанавливают в ТД.**

**5.3.6 При выявлении инородного тела микросхеме подвергают воздействию потока чистого отфильтрованного воздуха и подвергают повторному контролю.**

**5.3.7 Микросхемы считают отказавшими, если обнаружено следующее:**

**а) конструкция микросхемы, нумерация выводов, маркировка (содержание, размещение и четкость) не соответствуют ТУ;**

**б) поломки или трещины корпуса, любой скол, размеры которого достигают 1,5 мм в любом направлении, а глубина превышает 25% толщины соответствующего элемента корпуса (например, крышки, основания или стенки);**

**в) любой скол, который обнажает либо спай стекла, либо материал рамки корпуса, которые по конструкции не должны быть обнажены;**

**г) наличие по длине вывода микросхем царапин, над-резов, достигающих основного материала вывода, а также наличие инородных материалов (красок, масел и т.п.);**

**д) выводы имеют непредусмотренные конструкцией изгибы под острым углом, закручивания (ленточные выводы);**

**е) наличие очевидных повреждений, коррозии или за-грязнений, которые могут помешать нормальному использо-ванию микросхем.**

②

**5.3.8 Микросхемы считают годными, если их внешний вид соответствует образцам внешнего вида или требованиям, изложенным в «Описании образцов внешнего вида», прилагаемом к ТУ или ПИ.**



**Приложение А  
(обязательное)**

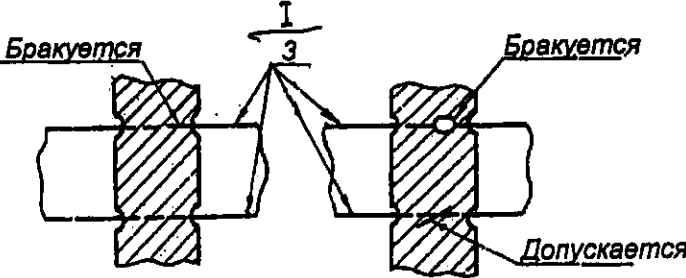
**Критерии отбраковки микросхем при визуальном контроле**

Т а б л и ц а А.1 – Критерии отбраковки кристаллов полупроводниковых микросхем I и II степеней интеграции

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>1 Дефекты металлических покрытий</p> <p>1.1 Царапины и пустоты показаны на рисунке А.1</p>	<p>Критериями отбраковки металлических покрытий являются:</p> <p>а) превышение допустимого размера пустоты и царапины в металлизированной дорожке. Допустимые размеры указываются конкретно в ТД или КД, исходя из требований ОТУ;</p> <p>б) пустота или царапина в металлизированной дорожке над контактным окном, которая изолирует более 1/2 площади контактного окна по чертежу;</p> <p>в) пустота или царапина в металлизации контактной площадки, уменьшающая поперечное сечение металлизированной дорожки в месте выхода с контактной площадки более чем на 1/2 ширины металлизированной дорожки;</p>	<p>1 Допускается</p> <p>2 Бракуется</p> <p>3 Допускается</p> <p>4 Бракуется</p> <p>I</p>

Рисунок А.1, лист 1

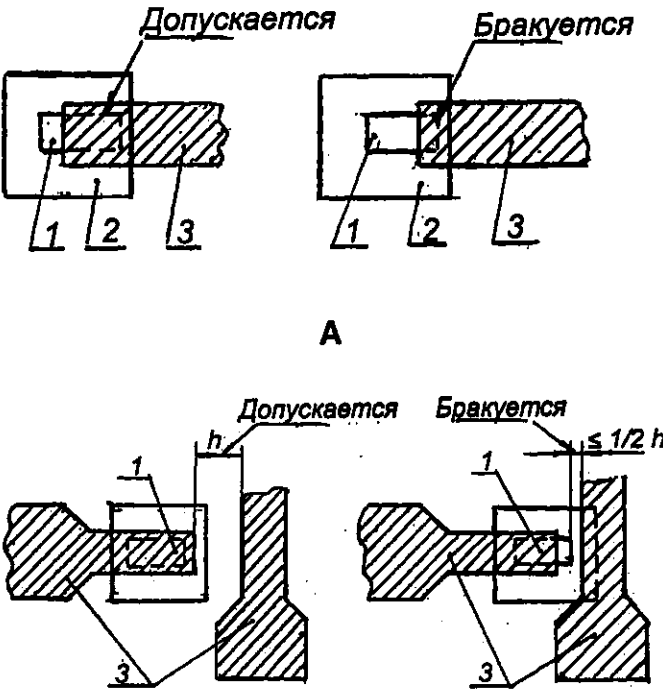
## Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>г) пустота или царапина вдоль ступеньки окисла.</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 В активную область микросхемы не входят тестовые элементы, фигуры совмещения, реперные знаки, различные цифровые или буквенные обозначения и т.п.</p> <p>2 На металлизированные элементы, служащие для настройки значений электрических параметров методом коррекции площади поперечного сечения, настоящие требования не распространяются.</p>	 <p style="text-align: center;"><b>Б</b></p> <p>А - дефект отбраковки согласно 1.1 а), б), в);  Б – дефекты отбраковки согласно 1.1 г);  1 – окно контактное;  2 – металлизированная дорожка;  3 – ступенька окисла;  4 – контактная площадка</p> <p style="text-align: center;">Рисунок А.1, лист2</p>

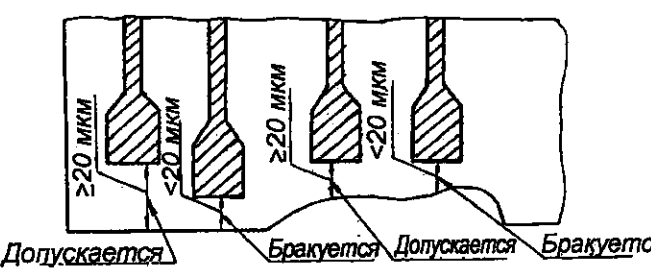
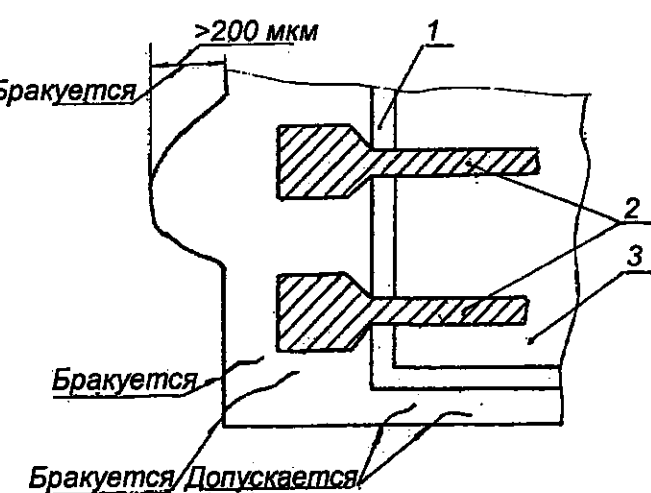
## Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефектов
<p>1.2 Коррозия и отслаивание металлизации</p> <p>1.3 Нестравленные участки металлических покрытий, уменьшающие более чем на 1/3 следующие расстояния:</p> <p>а) между двумя контактными площадками;</p> <p>б) между двумя любыми металлизированными дорожками;</p> <p>в) между контактной площадкой и металлизированной дорожкой;</p> <p>г) между металлизированной дорожкой и напыленным резистором.</p> <p>Примечание - Минимальное расстояние по а) – г) не должно быть менее 2,5 мкм.</p>	<p>Любые признаки коррозии и отслаивания металлических покрытий от кристалла.</p>	<p>Бракуется <math>h2 &gt; 1/3 h1</math></p> <p>Допускается <math>h2 \leq 1/3 h1</math></p> <p>h1 – расчетный размер;  h2 – размер дефекта;  1 – металлизация;  2 – резистор</p> <p>Рисунок А.2</p>

Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>1.4 Смещение металлизированной разводки показано на рисунке А.3</p>	<p>а) покрытие металлом 1/2 или менее площади контактного окна;</p> <p>б) расстояние между металлизацией и соседним контактным окном менее 1/2 ширины установленного КД зазора.</p> <p>Контакт металлизированной дорожки с напыленным резистором составляет 1/2 или менее площади.</p>	 <p>h - допустимая ширина зазора;  А – дефекты отбраковки согласно 1.4а);  Б – дефекты отбраковки согласно 1.4б);  1 – контактное окно;  2 – диффузионная область;  3 - металлизация</p> <p>Рисунок А.3</p>

Продолжение таблицы А.1

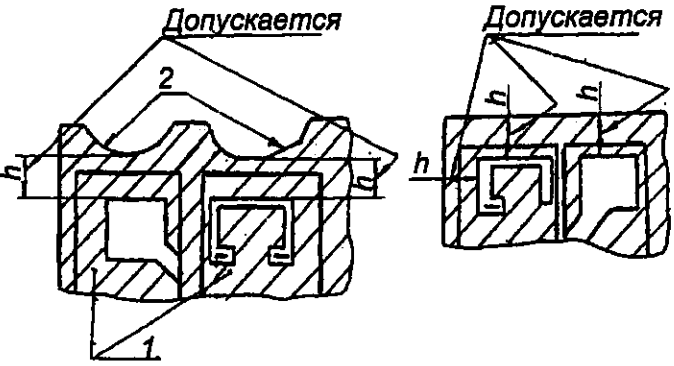
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>2 Дефекты разделения и ломки пластин на кристаллы</p> <p>2.1 Дефекты разделения (для микросхем с изоляцией элементов р-п переходом) показаны на рисунке А.4</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов скрайбирования являются:</p> <p>а) ширина слоя окисла между металлизацией, контактной площадкой или активной областью микросхемы и краем или сколом кристалла менее 20 мкм;</p> <p>б) трещина на краю кристалла, направленная к металлическим покрытиям или активной области микросхемы;</p> <p>в) превышение размера кристалла более чем на 200 мкм (хотя бы с одной стороны) по чертежу.</p>	 <p>Допускается Бракуется Допускается Бракуется</p> <p><b>А</b></p>  <p><b>Б</b></p> <p>Рисунок А.4, лист 1</p>

1

Продолжение таблицы А.1

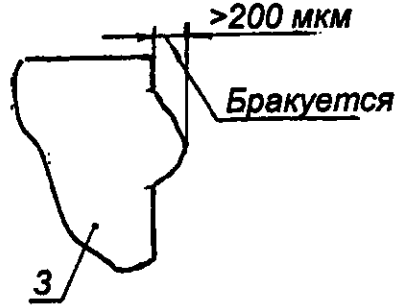
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
		<p>А – дефекты отбраковки согласно 2.1а); Б – дефекты отбраковки согласно 2.1б), в); 1 – разделительная изолирующая область; 2 – металлизация; 3 – активная область схемы</p> <p>Рисунок А.4, лист 2</p>

Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>2.2 Дефекты разделения (для микросхем с диэлектрической изоляцией элементов) показаны на рисунке А.5</p>	<p>а) отсутствие видимого окисла (менее 6 мкм) между металлизацией, контактной площадкой или активной областью микросхемы и краем или сколом кристалла;</p> <p>б) трещины на краю кристалла, направленные к металлизации или активной области микросхемы;</p> <p>в) трещины в активной области микросхемы или под контактной площадкой и металлизацией;</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Заштрихованная область покрыта окислом</p> <p><b>А</b></p> <p><b>Б</b></p> </div> <p style="text-align: center;">Рисунок А.5, лист 1</p>

①

Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>г) кристалл больше на 200 мкм (хотя бы с одной стороны) по чертежу.</p>	 <p style="text-align: center;"><b>В</b></p> <p>h – допустимый размер окисла <math>\geq 6</math> мкм;            А – дефекты отбраковки согласно 2.2а);            Б – дефекты отбраковки согласно 2.2б); 2.2в);            В – дефекты отбраковки согласно 2.2г);            1 – карман;            2 – скол кристалла;            3 – кристалл</p> <p style="text-align: center;">Рисунок А.5, лист 2</p>



## Продолжение таблицы А.1

Вид дефектов	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>3 Дефекты диффузии и окисла (для незащищенного кристалла) показаны на рисунке А.6</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов диффузии и окисла являются:</p> <p>а) соединение металлизации с диффузионной областью, не имеющей контакта с данной металлизированной дорожкой.</p> <p>Примечание – Микросхему отбраковывают, если дефект окисла соединяет металлизированную дорожку к диффузионному резистору с резистором.</p> <p>б) дефект закорачивает две любые диффузионные области для микросхем с диэлектрической изоляцией элементов.</p> <p>Примечание – Закорочены две любые диффузионные области, лежащие в одной изолированной области (кармане).</p>	<p>Допускается</p> <p>Бракуется</p> <p>Бракуется</p> <p>А</p> <p>Бракуется</p> <p>Допускается</p> <p>Б</p> <p>Бракуется</p> <p>Бракуется</p> <p>Бракуется</p> <p>Рисунок А.6, лист 1</p>

Продолжение таблицы А.1

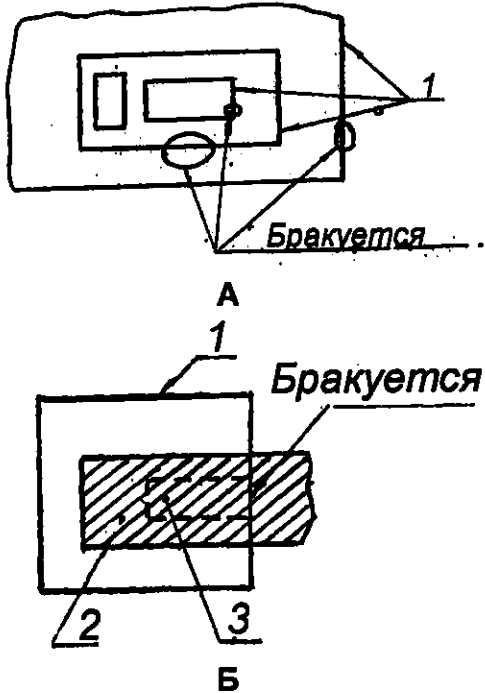
Вид дефектов	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>в) дефект прерывает диффузионную область;</p> <p>г) дефект соединяет две металлизированные дорожки;</p> <p>д) отсутствие или утоньшение окисла под металлизацией или под напыленным резистором.</p> <p>Примечание – На утоньшение окисла до кремния указывают двойные или тройные линии по краям дефекта; если центр дефекта имеет серый цвет, то в этой области может не быть окисла.</p> <p>е) в некоторых участках базовой области окисел имеет цвет эмиттерной области.</p>	<p>Diagram B: A cross-section showing a gap in a diffusion layer between two metal tracks. The gap is labeled 'Бракуется' (Rejected) and 'В'.</p> <p>Diagram G: A cross-section showing a bridge of material connecting two metal tracks. The bridge is labeled 'Бракуется' (Rejected) and 'Г'.</p> <p>Diagram D: A cross-section showing two metal tracks on a substrate. The oxide layer under the tracks is missing or thin. The edges of the tracks show double or triple lines, indicating thinning of the oxide. The areas are labeled 'Бракуется' (Rejected) and 'Д'.</p>

Рисунок А.6, лист 2

Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
		<p>А – дефекты отбраковки согласно 3а); Б – дефекты отбраковки согласно 3б); В – дефекты отбраковки согласно 3в); Г – дефекты отбраковки согласно 3г); Д – дефекты отбраковки согласно 3д); 1 – диффузионная область; 2 – металлизация; 3 – резистор диффузионный; 4 – карман; 5 – изолирующая область</p> <p style="text-align: center;">Рисунок А.6, лист 3</p>

Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>4 Открытая поверхность р-п перехода показана на рисунке А.7</p>	<p>Критерии отбраковки открытой поверхности р-п перехода являются:</p> <p>а) отсутствие пассивирующего и защитного окисла на части поверхности р-п перехода;</p> <p>б) касание или перекрытие контактным окном видимой границы р-п перехода (если это не предусмотрено КД или ТД).</p>	 <p>А – дефект отбраковки согласно 4а);          Б – дефект отбраковки согласно 4б);          1 – граница р-п перехода;          2 – металлизация;          3 – окно контактное</p> <p>Рисунок А.7</p>

## Продолжение таблицы А.1

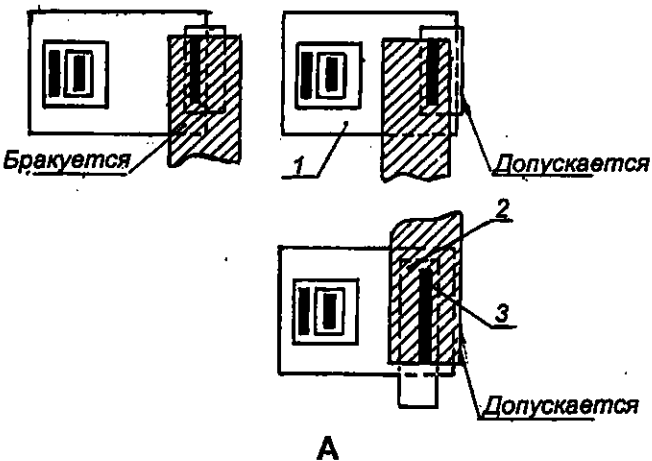
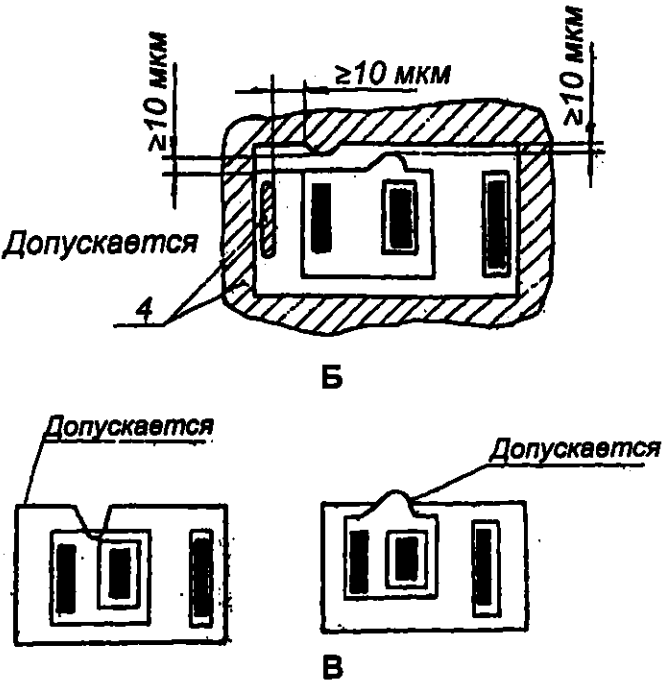
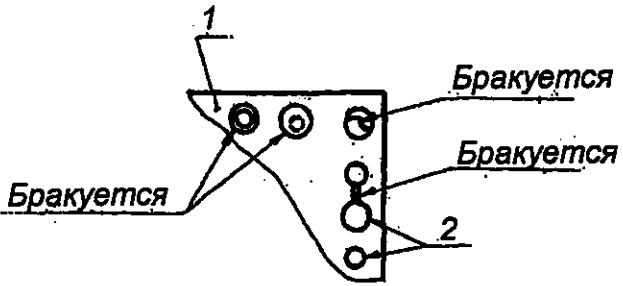
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>5 Смещение слоев при фотолитографии (контроль производят при выполнении операции фотолитографии) показаны на рисунке А.8</p>	<p>Критериями отбраковки смещения слоев при фотолитографии являются:</p> <p>Совмещение соответствующих пар слоев не соответствует допускам по чертежу.</p> <p>Примечание – Для микросхем с диэлектрической изоляцией элементов производят дополнительную проверку:</p> <p>а) фотогравировка коллектора выходит за пределы изолированной области (кармана), если при этом выходящая часть коллектора покрыта металлизацией;</p>	 <p style="text-align: center;">А</p>

Рисунок А.8, лист 1

Продолжение таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>б) нарушение геометрии карманов или фотогравировки базы, если расстояние между базовой областью и краем кармана менее 10 мкм для схем с боковым p<sup>+</sup>-слоем (кроме диодов).</p> <p><b>Примечание</b> - Для схем со скрытым p<sup>+</sup>-слоем допускается выход базовой области за пределы кармана.</p>	 <p>Допускается</p> <p>Допускается</p> <p>Допускается</p> <p>А – дефект отбраковки согласно 5а);          Б – дефект отбраковки согласно 5б);          В – дефект отбраковки согласно 5б) (примечание);</p> <p>1 – карман;          2 – Al коллектора;          3 – контакт;          4 – поликристалл</p> <p>Рисунок А.8, лист 2</p>

Продолжение таблицы А.1

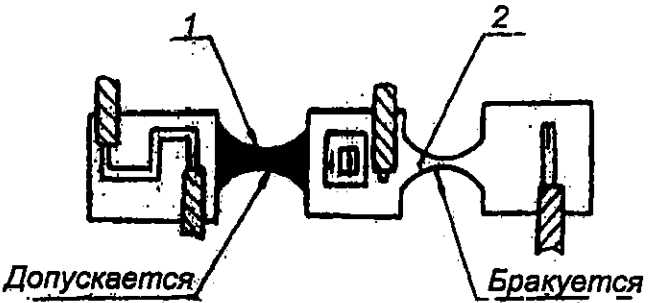
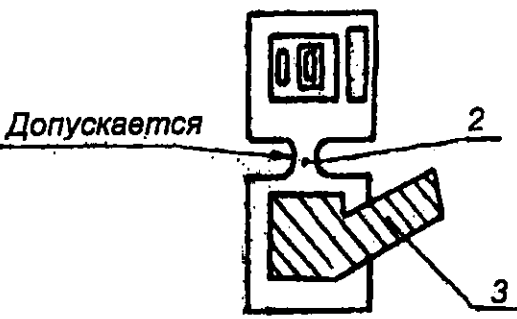
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
6. Дефекты напыления резисторов	Критериями отбраковки дефектов напыления резисторов являются: а) пятна, разводы, включения в пленку резистора; б) пустоты и отверстия в пленке резистора размером более 1/3 его ширины по чертежу.	
7 Дефекты жестких выводов показаны на рисунке А.9	Критериями отбраковки дефектов жестких выводов являются: а) несоответствие размеров чертежу; б) соединение соседних выводов; в) не полностью покрытые припоем контактные площадки жестких выводов.	 <p>1 – кристалл; 2 – балочные выводы</p> <p>Рисунок А.9</p>

Продолжение таблицы А.1

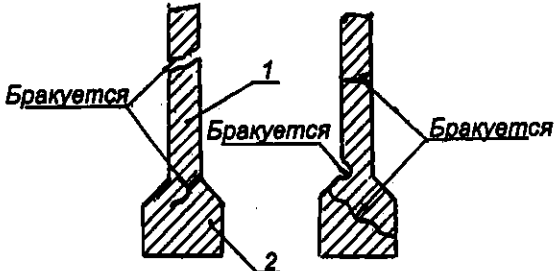
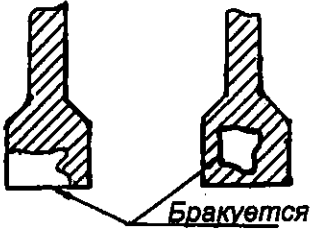
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>8 Дефекты защитной диэлектрической пленки</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов защитной диэлектрической пленки являются:</p> <p>Остатки диэлектрической пленки на контактной площадке во вскрытой области.</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Допускается изменение цвета окисла по периметру контактной площадки.</p> <p>2 Допускаются единичные проколы в защитном окисле.</p> <p>3 Допускаются единичные царапины защитной диэлектрической пленки, не достигающие основного материала.</p> <p>4 Допускается наличие включений в защитном окисле, возникающих в процессе нанесения.</p>	
<p>② 9 Дефекты чистоты поверхности</p>	<p>См. 4 таблицы А2</p>	



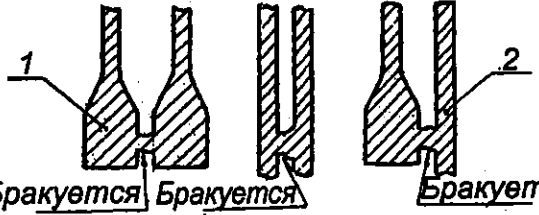
Окончание таблицы А.1

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>② Не Дефекты изоляции (для микросхем с диэлектрической изоляцией) показаны на рисунке А.10</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов изоляции являются:</p> <p>Отсутствие разделительной изоляции на кристалле, приводящее к смыканию монокристалла карманов с работающими элементами микросхемы.</p> <p>Примечание – К работающим элементам микросхемы относятся задействованные элементы микросхемы (не относятся тестовые элементы, карманы под контактные площадки, фигура совмещения и т.д.).</p>	<p>Изображение дефекта</p> <p>Элементы работающие</p>  <p>Элементы неработающие</p>  <p>1 – окисел; 2 – монокристалл; 3 – металлизация</p> <p>Рисунок А.10</p>

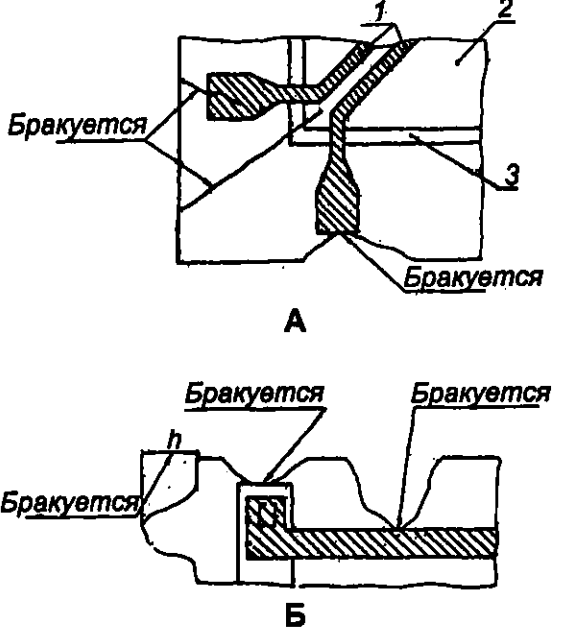
Т а б л и ц а А.2 – Критерии отбраковки кристаллов полупроводниковых микросхем третьей и выше степени интеграции

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>1 Дефекты металлических покрытий</p> <p>1.1 Царапины, разрывы показаны на рисунке А.11</p> <p>1.2 Отсутствие металлизации показаны на рисунке А.12</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов металлических покрытий являются:</p> <p>а) разрывы металлизированных проводников;</p> <p>б) царапины, пересекающие металлизированные проводники, приводящие к разрыву;</p> <p>Примечание – В критерии отбраковки не входят царапины по пассивирующему окислу, не имеющие свечения в темном поле микроскопа.</p> <p>в) сквозные царапины, отпечатки от зондов, вырывы, уменьшающие ширину металлизированного проводника в месте перехода в контактную площадку более чем на 1/3 ширины;</p> <p>г) сквозные царапины на контактных площадках, изолирующие более 1/2 площади контактной площадки от металлизированного проводника.</p> <p>Отсутствие металлизации более чем на 1/5 площади контактной площадки.</p>	 <p>1 – металлизированный проводник; 2 – контактная площадка</p> <p>Рисунок А.11</p>  <p>Рисунок А.12</p>

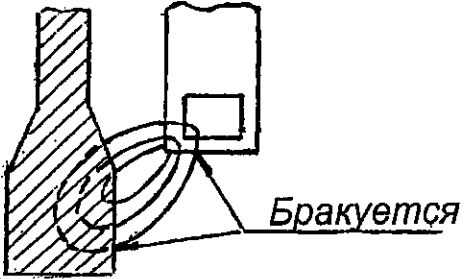
## Продолжение таблицы А.2

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
1.3 Коррозия и отслаивание металлизации	Любые признаки коррозии и отслаивания металлизации от поверхности кристалла.	
1.4 Нестравленные участки металлических покрытий показаны на рисунке А.13	<p>Нестравленные участки металлических покрытий:</p> <p>а) соединяющие контактные площадки;</p> <p>б) соединяющие металлизированные проводники;</p> <p>в) соединяющие контактную площадку и металлизированный проводник;</p> <p>г) соединяющие металлизацию активной области схемы с незадействованными элементами.</p> <p>Примечание – При наличии регулярных структур контроль проводят в зоне их обрамления.</p>	 <p>1 – контактная площадка; 2 – металлизированный проводник</p>
1.5 Смещение металлизации	Рассовмещение металлизации с контактными окнами. Контролируют по фигурам совмещения.	Рисунок А.13

## Продолжение таблицы А.2

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>2 Дефекты разделения и ломки пластин на кристаллы показаны на рисунке А.14</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов скрайбирования являются:</p> <p>а) трещина, затрагивающая металлическое покрытие или активную область микросхемы;</p> <p>Примечание – В активную область микросхемы не входят фигуры совмещения, тестовые элементы, незадействованные элементы микросхемы и т.п.</p> <p>б) отсутствие видимого зазора между краем (сколом) кристалла и контактной площадкой, металлизированными проводниками, элементами микросхемы;</p> <p>в) увеличение габаритного размера кристалла на величину <math>h</math>, большую величины допуска чертежа на кристалл по КД.</p>	 <p>h – величина допуска, превышающая допуск по КД;  А – дефекты отбраковки согласно 2а);  Б – дефекты отбраковки согласно 2б);  1 – металлизация;  2 – активная область схемы;  3 – разделительная изолирующая область;</p> <p>Рисунок А.14</p>

## Продолжение таблицы А.2

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>3 Дефекты диэлектрических покрытий показаны на рисунке А.15</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов диэлектрических покрытий являются:</p> <p>а) растравленные участки основного окисла, попадающие под контактные площадки или захватывающие активные элементы на кристалле;</p> <p>б) остатки защитного покрытия кристалла на контактных площадках во вскрытых областях площадью более 1/5 площади контактной площадки;</p> <p>Примечания</p> <p>1 Допускаются царапины по защитному покрытию кристалла, исчезающие в темном поле микроскопа.</p> <p>2 Допускается различный цвет металлизации, защищенной слоем защитного покрытия кристалла.</p>	 <p>Рисунок А.15</p>

2) зам. УКВД-Б

## Окончание таблицы А.2

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
4 Дефекты чистоты поверхности	<p>1. Критериями отбраковки дефектов чистоты поверхности кристалла с защитным покрытием являются:</p> <p>а) пятна, подтеки, наличие неудаляемых частиц на контактных площадках;</p> <p>б) неудаляемые частицы, остатки маркировочной краски на поверхности защитного покрытия максимальным размером более 50 мкм.</p> <p>2. Критериями отбраковки дефектов чистоты поверхности кристалла без защитного покрытия являются:</p> <p>а) пятна, подтеки, остатки фоторезиста и другие загрязнения у кромок дорожек металлизации и на их поверхности;</p> <p>б) наличие инородной закрепленной частицы, визуально соединяющей любые две металлизированные дорожки, любые два элемента кристалла или р-п перехода, или любое сочетание металлизации элементов кристалла и р-п перехода.</p> <p>Примечание – Частица считается закрепленной, если ее нельзя удалить струей очищенного и осушенного газа при давлении 140 кПа.</p>	

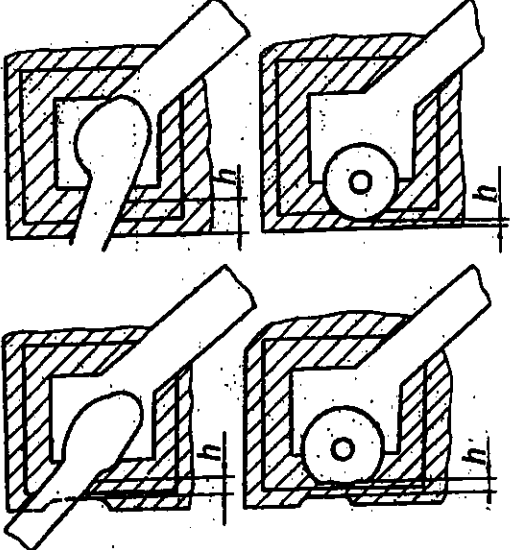
② Ноб ук вл - 6

Т а б л и ц а А.3 – Критерии отбраковки кристаллов в составе оснований и качества сборки полупроводниковых микросхем перед операцией герметизации

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>1 Дефекты кристалла показаны на рисунке А.16</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов кристалла являются:</p> <p>а) сквозная царапина или пустота на контактной площадке отделяет более 1/2 сварного соединения от металлизированной дорожки;</p> <p>б) ширина бездефектного пассивирующего или защитного окисла между сварными соединениями и краем или сколом кристалла менее 20 мкм.</p>	<p style="text-align: center;">А</p> <p style="text-align: center;">Б</p> <p style="text-align: center;">Рисунок А.16, лист 1</p>

①

Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>Примечание<sup>1</sup> - Для микросхем с диэлектрической изоляцией элементов между сварными соединениями и краем или сколом кристалла должен быть видимый окисел</p> <p>h.</p> <p>2 См. 8 примечание 3, таблица А.1</p> <p>3 См. 3б примечание 1, таблица А.2</p>	 <p>Заштрихованная область покрыта окислом</p> <p><b>В</b></p> <p>h - видимый окисел – допускается;          А – дефекты отбраковки согласно 1а);          Б – дефекты отбраковки согласно 1б);          В – дефекты отбраковки согласно 1б) (примечание);          1 – металлизация;          2 – сварное соединение;          3 – край кристалла;          4 – кристалл;          5 – скол кристалла</p> <p>Рисунок А.16, лист 2</p>

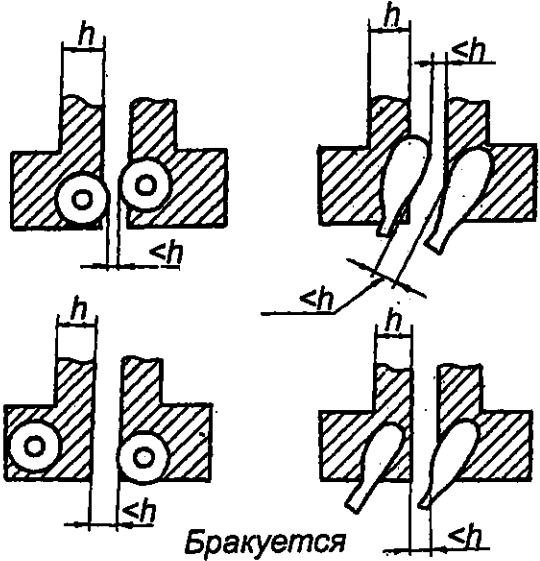


## Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
2 Дефекты чистоты поверхности	<p>Критериями отбраковки дефектов чистоты поверхности кристалла с защитным покрытием являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) наличие незакрепленного инородного материала внутри основания корпуса;</li> <li>б) пятна, подтеки, наличие неудаляемых частиц на контактных площадках;</li> <li>в) неудаляемые частицы, остатки маркировочной краски на поверхности защитного покрытия максимальным размером более 50 мкм.</li> </ul> <p>2. Критериями отбраковки дефектов чистоты поверхности кристалла без защитного покрытия являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) наличие незакрепленного инородного материала на поверхности кристалла или внутри основания корпуса;</li> <li>б) пятна, подтеки, остатки фоторезиста и другие загрязнения у кромок дорожек металлизации и на их поверхности;</li> <li>в) наличие инородной закрепленной частицы, визуально соединяющей любые две металлизированные дорожки, любые два элемента микросхемы или р-п перехода, любые два внутренних вывода или любое сочетание металлизации элемента микросхемы, р-п перехода и внутренних выводов.</li> </ul> <p>Примечание – Частица считается закрепленной, если ее нельзя удалить при помощи обдува очищенным и осушенным газом при давлении 140 кПа.</p>	

② зам. УКВД-С

## Продолжение таблицы А.3

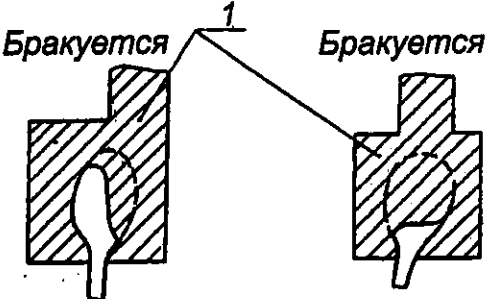
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>3 Дефекты сварных соединений на кристалле показаны на рисунке А.17</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов сварных соединений на кристалле являются:</p> <p>а) проволочный вывод, приваренный к контактной площадке, проходит над другой контактной площадкой;</p> <p>б) расстояние между сварными соединениями, между сварным соединением и смежной контактной площадкой или металлизированной дорожкой меньше, чем ширина металлического покрытия в самом узком месте по чертежу <math>h</math>;</p>	 <p style="text-align: center;">А</p> <p style="text-align: center;">Рисунок А.17, лист 1</p>

Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>в) площадь сварного соединения для незащищенных кристаллов в пределах контактной площадки составляет менее 3/4;</p> <p>г) касание сварным соединением напыленного резистора.</p>	<div data-bbox="1624 459 1765 638" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1608 643 1803 683">Бракуется</p> <p data-bbox="1691 726 1758 762">А Б</p> <p data-bbox="1400 805 2016 949">h - расчетная ширина дорожки металлизации; А – дефекты отбраковки согласно 3б); Б – дефекты отбраковки согласно 3в);</p> <p data-bbox="1556 1021 1859 1061">Рисунок А.17, лист 2</p>

①

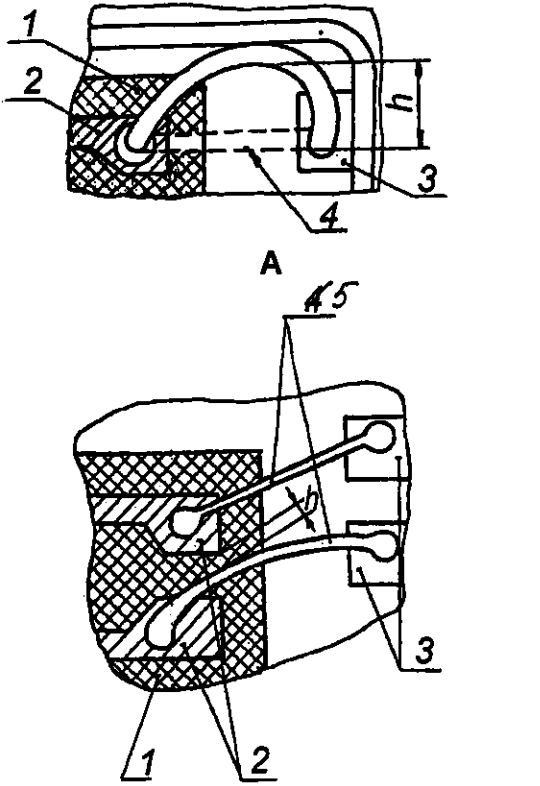
## Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
4 Дефекты сварного соединения встык (шариком)	<p>Критериями отбраковки дефектов сварного соединения встык являются:</p> <p>а) диаметр сварного соединения на кристалле менее двух диаметров или в четыре раза больше диаметра проволочного вывода;</p> <p>б) следы предыдущей сварки на одной и той же контактной площадке.</p>	 <p>Бракуется</p> <p>Бракуется</p> <p>1</p> <p>Примечание. Пунктиром показан «отпечаток» инструмента</p> <p>1 – контактная площадка</p> <p>Рисунок А.18</p>
5 Дефекты сварного соединения внахлестку (клином) показаны на рисунке А.18	<p>Критериями отбраковки дефектов сварного соединения внахлестку являются:</p> <p>а) линейный размер сварного соединения на кристалле менее <math>4/3</math> диаметра или более трех диаметров проволоки;</p> <p>б) следы предыдущей сварки на одной и той же контактной площадке;</p> <p>в) сварное соединение занимает меньше <math>3/4</math> площади «отпечатка» инструмента на контактной площадке.</p>	

## Продолжение таблицы А.3

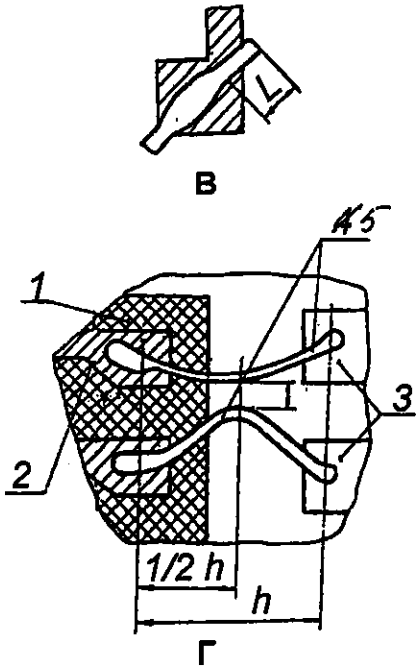
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
6 Дефекты сварных соединений на выводах основания корпуса	Критериями отбраковки дефектов сварных соединений на выводах основания корпуса являются:	
6.1 Дефекты соединения проволокой из алюминия	а) сварное соединение не полностью расположено на выводе корпуса; б) линейный размер сварного соединения менее 5/4 или более шести диаметров проволоки;	
6.2 Дефекты соединения проволокой из золота	а) сварное соединение не полностью расположено на выводе корпуса; б) линейный размер сварного соединения менее 4/3 или более трех диаметров проволоки.	

Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>7 Дефекты проволочных выводов основания микросхемы показаны на рисунке А.19</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов проволочных выводов основания микросхемы являются:</p> <p>а) стрела прогиба проволоки, допускающая возможность касания с элементами конструкции, конкретная величина прогиба указывается в КД</p> <p>б) неровности проволоки типа сгиба, бороздок, уменьшающие диаметр проволоки более чем на 1/4;</p> <p>в) сужение проволоки из-за сильного растяжения вывода более чем на 1/4 диаметра проволоки;</p>	 <p>h меньше <math>\frac{3}{2}</math> диаметра проволоки</p> <p><b>Бракуется</b></p> <p><b>Б</b></p>

①

## Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>г) хвосты сварных соединений составляют более одного диаметра проволочного вывода на кристалле и до трех диаметров проволоки на выводе корпуса, при этом расстояние между соседними концами хвостов на выводах основания корпуса должно быть не менее трех диаметров проволоки.</p> <p>д) расстояние между проволочными выводами <math>h_1</math> меньше трех диаметров проволоки на <math>1/2</math> расстояния между сварными соединениями на кристалле и на выводе корпуса;</p> <p>е) проволочный вывод оборван;</p> <p>ж) разводка проволочных выводов не соответствует конструкторскому чертежу.</p> <p>з) пересечение проволочных выводов;</p> <p>и) расстояние проволочного вывода от соседней контактной площадки или вывода корпуса менее <math>3/2</math> диаметра проволочного вывода;</p>	 <p>Рисунок А.19, лист 2</p>

Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
		<p>L - хвост сварных соединений;  h - стрела прогиба проволоки;  h1 - расстояние между проволочными выводами;  А – дефекты отбраковки согласно 7а);  Б – дефекты отбраковки согласно 7и);  В – дефекты отбраковки согласно 7г);  Г – дефекты отбраковки согласно 7д);  1 – кристалл;  2 – площадка контактная;  3 – вывод корпуса;  4 – номинальное положение выводов;  5 – проволочный вывод</p> <p style="text-align: center;">Рисунок А.19, лист 3</p>

②

①

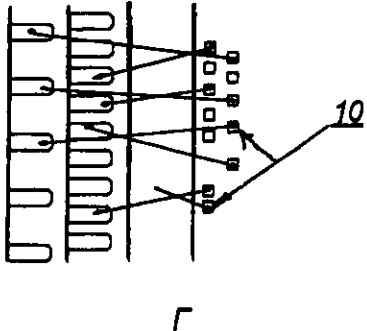


## Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>8. Дефекты пересечения межсоединений в корпусах с многоуровневым расположением контактных площадок корпуса и однорядным или многорядным расположением контактных площадок кристалла при виде сверху является:</p> <p>а) пересечение одним межсоединением более одного межсоединения;</p> <p>б) пересечение межсоединений над областью верхнего уровня контактных площадок корпуса;</p> <p>в) пересечение межсоединений над колодцем основания корпуса, если одно из пересекающихся межсоединений не приварено к дну колодца основания корпуса;</p> <p>г) пересечение межсоединений, если расстояние между межсоединениями в местах пересечения составляет менее двух диаметров проволоки.</p> <p>д) пересечение межсоединений над кристаллом.</p>		 <p>Рисунок А. 20, лист 1</p>

② Нов. УКВ-2

## Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
		 <p>А – пример межсоединений корпуса с многоуровневым расположением контактных площадок;</p> <p>Б – дефекты пересечения межсоединений для многоуровневого корпуса согласно 8.2 а), б), в) (вид сверху);</p> <p>В – допустимые пересечения для многоуровневого корпуса и однорядным расположением контактных площадок кристалла (вид сверху);</p> <p>Г – допустимые пересечения для многоуровневого корпуса с многорядным расположением контактных площадок кристалла (вид сверху).</p> <p>Рисунок А. 20, лист 2</p>

② Ноб. УКВД-2

Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
		<p>1 – вид корпуса; 2 – уровень верхних траверс; 3 – уровень нижних траверс; 4 – дно колодца; 5 – сварка на дне колодца; 6 – кристалл; 7 – дно корпуса; 8 – проволочные соединения; 9 – контактные площадки (траверсы) корпуса; 10 – контактные площадки кристалла.</p> <p>Рисунок А. 20, лист 3</p>

② НДВ. УКВД-6

## Продолжение таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
89 Дефекты присоединения кристалла	Критериями отбраковки дефектов присоединения кристалла являются: а) несоответствие ориентации кристалла конструкторскому чертежу; б) <sup>наличие</sup> <del>отсутствие</del> эвтектики или припоя под кристаллом не менее, чем на 1/2 периметра кристалла, растекания <sup>и</sup> под кристаллом клея или стекла менее, <sup>чем на</sup> 3/4 периметра кристалла; в) большое количество клея, стекла, не соответствующее требованиям КД или ТД.	

②

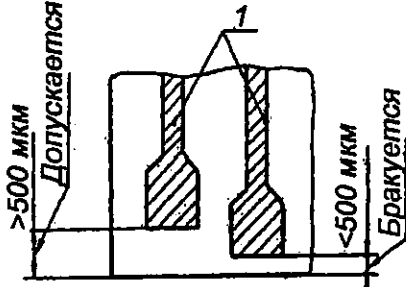
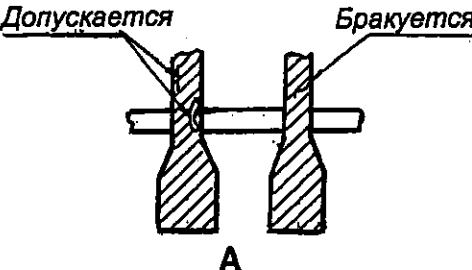
## Окончание таблицы А.3

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
9 10 ② Дефекты основания корпуса	Критериями отбраковки дефектов основания корпуса являются: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) несоответствие корпуса требованиям КД или ТД или эталонам;</li> <li>б) шелушение золотого покрытия;</li> <li>в) различный цвет золотого покрытия деталей корпуса, не соответствующий требованиям НД на корпус;</li> <li>г) сдвиг покрытия или эвтектики;</li> <li>д) капли изолирующего покрытия на проволочных выводах;</li> <li>е) любые каплеобразные загрязнения.</li> </ul>	

Т а б л и ц а А.4 – Критерии отбраковки гибридных микросхем перед операцией герметизации

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
1 Дефекты корпуса	<p>Критериями отбраковки дефектов корпуса являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) отсутствие одного из выводов или разварки вывода;</li> <li>б) несоответствие размеров вывода требованиям КД;</li> <li>в) наличие темных пятен на никелевом покрытии размерами более 1.5 мм;</li> <li>г) отслоение никелевого покрытия от основания;</li> <li>д) наличие капель клея, олова на фланце корпуса со стороны установки крышки;</li> <li>е) наличие коррозии;</li> <li>ж) наличие припоя на обратной стороне корпуса, ведущее к увеличению габаритов;</li> <li>з) недостаток припоя на выводах.</li> </ul>	
2 Дефекты монтажа	<p>Критериями отбраковки дефектов монтажа являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) перекос платы, ведущий к превышению габаритов;</li> <li>б) высокая приклейка платы, ведущая к нарушению допустимых габаритов монтажа.</li> </ul>	

Продолжение таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>3 Дефекты подложки показаны на рисунке А.20<sup>1</sup></p>	<p>Критериями отбраковки дефектов подложки являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) расстояние между металлическим покрытием и краем подложки менее 500 мкм;</li> <li>б) наличие трещин;</li> <li>в) сколы, захватывающие электрические элементы микросхемы;</li> <li>г) грязь на подложке.</li> </ul>	 <p>1 - металлизация</p> <p>Рисунок А.20<sup>1</sup></p>
<p>4 Дефекты металлических покрытий</p> <p>4.1 Царапины и пустоты показаны на рисунке А.21<sup>2</sup></p>	<p>Критериями отбраковки металлических покрытий являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) царапина или пустота в металлизированной дорожке, уменьшающая ее поперечное сечение более чем на 1/2 ширины по чертежу;</li> <li>б) <del>царапина на металлизированной дорожке, обнажающая подложку в какой-либо точке;</del></li> </ul>	 <p>Рисунок А.21<sup>2</sup>, лист 1</p>

①  
②

Продолжение таблицы А.4

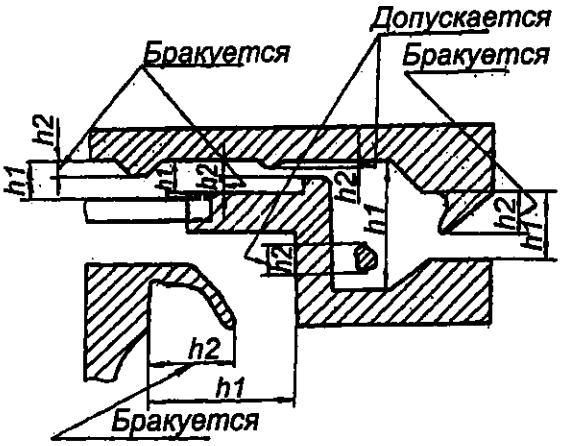
Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
	<p>б) царапина на металлизированной дорожке, обнажающая подложку в какой-либо точке;</p> <p>в) царапина на контактной площадке, уменьшающая поперечное сечение металлизированной дорожки в месте выхода из контактной площадки более чем на 1/2;</p> <p>г) царапина или пустота над ступенькой диэлектрика;</p> <p>д) царапина на контактной площадке, обнажающая подложку в какой либо точке;</p>	<p>1 – диэлектрик;                  2 – металлизация;                  3 – резистор;                  4 – контактная площадка;                  А – дефекты отбраковки согласно 4.1а);                  Б – дефекты отбраковки согласно 4.1б);                  В – дефекты отбраковки согласно 4.1в)                  Г – дефект отбраковки согласно 4.1г)</p> <p>Рисунок А.21, лист 2</p>

1

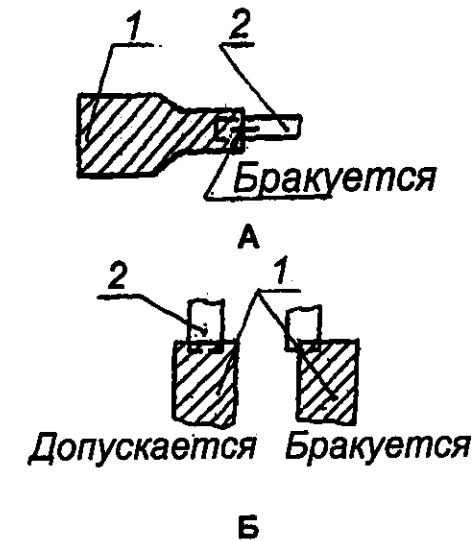
2



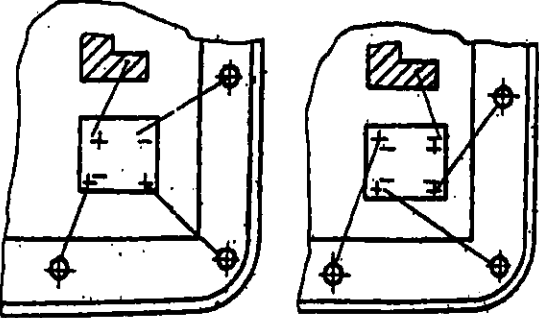
## Продолжение таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>4.2 Коррозия и отслаивание</p> <p>4.3 Нестравленные участки металлических покрытий показаны на рисунке А.223</p>	<p>е) царапина на контактной площадке между пленочным резистором и межсоединением, сокращающая металлизированную дорожку более чем на 1/4 ширины по чертежу.</p> <p>Примечание – Допускаются поперечные царапины на металлическом покрытии, не обнажающие подложку ни в одной точке.</p> <p>Любые признаки коррозии и отслаивания металлических покрытий от поверхности кристалла.</p> <p>Нестравленные участки металлических покрытий, уменьшающие на 1/4 следующие расстояния:</p> <p>а) между двумя контактными площадками;</p> <p>б) между двумя любыми металлизированными дорожками;</p> <p>в) между контактной площадкой и металлизированной дорожкой;</p> <p>г) между металлизированной дорожкой и напыленными резисторами.</p>	 <p>h1 - расчетный размер; h2 – размер дефекта</p> <p>Рисунок А.223</p>

Продолжение таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>5 Дефекты резисторов показаны на рисунке А.234</p> <p>5.1 Царапины и пустоты</p> <p>5.2 Смещение металлических покрытий</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов резисторов являются:</p> <p>а) царапина на пленочном резисторе;  б) трещина на пленочном резисторе;  в) пустота в пленочном резисторе;  г) наличие цветowych пятен, разводов.</p> <p>Смещение контактной площадки по ширине резистора.</p>	 <p>1 – металлизация;  2 – резистор;  А – дефекты отбраковки согласно 5.1;  Б – дефекты отбраковки согласно 5.2</p> <p>Рисунок А.234</p>

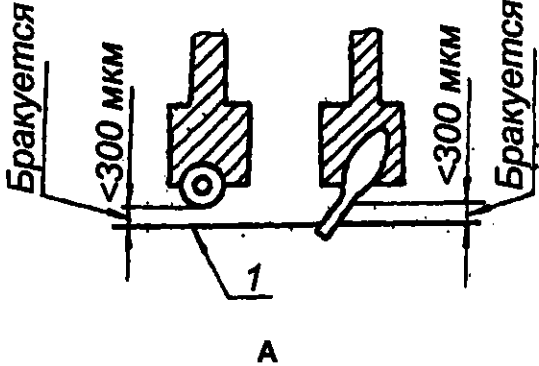
## Продолжение таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
② 6 Дефекты активных элементов показаны на рисунке А.245	<p>Критериями отбраковки дефектов активных элементов являются:</p> <p>а) криво наклеенный элемент (приклейка на «ребро»), если верхняя плоскость элемента расположена относительно плоскости пассивной платы под углом более <math>10^{\circ}</math>;</p> <p>б) элемент, приклеенный с разворотом относительно базы, что приводит к перекрещиванию выводов;</p> <p>в) наличие сколов на элементе, площадь скола более <math>1/8</math> части площади;</p> <p>г) перевитые или перекрещивающиеся выводы активных элементов.</p>	 <p style="text-align: center;">Допускается      Бракуется</p> <p style="text-align: center;">Рисунок А.245</p>

## Продолжение таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
7 Дефекты конденсаторов и пересечений межкомпонентных соединений показаны на рисунке А.256	Критериями отбраковки дефектов конденсаторов и пересечений межкомпонентных соединений являются: а) выпуклости, выемки, царапины в диэлектрике; б) царапины или пустота в металлическом покрытии, обнажающая диэлектрик; в) отсутствие диэлектрика между верхней и нижней пластинами конденсаторов; г) отсутствие диэлектрика между пересекающимися металлизированными дорожками.	<p>А – дефекты отбраковки согласно 7в);            Б – дефекты отбраковки согласно 7г);            1 – пластина конденсатора нижняя;            2 – диэлектрик;            3 – пластина конденсатора верхняя;            4 – металлизация</p> <p>Рисунок А.256</p>

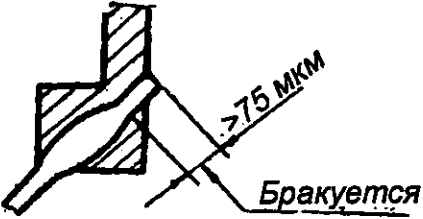
## Продолжение таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
<p>8 Контактные соединения</p> <p>8.1 Дефекты металлических покрытий</p> <p>8.2 Дефекты расположения сварных соединений на подложке показаны на рисунке А.2б?</p> <p>8.3 Дефекты сварных соединений встык (шариком)</p>	<p>Критериями отбраковки дефектов контактных соединений являются:</p> <p>См. пункт 1 таблицы А.2</p> <p>а) расстояние между краем сварного соединения и краем подложки менее 300 мкм;</p> <p>б) расстояние между сварным соединением и металлическими покрытиями (см. 3б таблицы А.3);</p> <p>в) сварное соединение занимает менее 1/2 площади контактной площадки;</p> <p>г) пространственное смещение проволочного вывода (см. 3а таблицы А.3);</p> <p>д) уменьшение ширины металлизированной дорожки.</p> <p>а) диаметр сварного соединения менее двух диаметров или более шести диаметров проволоки;</p> <p>б) повторная сварка (см. 4б таблицы А.3).</p>	 <p>А – дефекты отбраковки согласно 8.2а); 1 – край подложки</p> <p>Рисунок А.2б?</p>

## Продолжение таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
8.4 Дефекты сварных соединений внахлестку (клином)	<p>а) минимальный линейный размер сварного соединения менее 1/2 или более трех диаметров проволоки;</p> <p>б) повторная сварка (см. 5б таблицы А.3).</p>	
8.5 Дефекты сварных соединений на выводах корпуса	<p>а) сварное соединение не полностью расположено на выводе корпуса;</p> <p>б) минимальный линейный размер сварного соединения для проволоки из золота менее 3/4 или более трех диаметров проволоки;</p> <p>в) минимальный линейный размер сварного соединения для проволоки из алюминия менее 1/2 или более трех диаметров проволоки.</p>	

## Окончание таблицы А.4

Вид дефекта	Критерий отбраковки	Изображение дефекта
8.6 Дефекты внешнего вида сварки (пайки)	а) отсутствие припоя в месте сварки, обнажен провод; б) признаки перегрева в месте сварки (пайки) – сварка пористая, тусклого цвета.	
8.7 Дефекты проволочных выводов показаны на рисунке А.278	а) стрела прогиба (см. 7а таблицы А.3); б) уменьшение диаметра проволочного вывода (см. 7б таблицы А.3); в) хвосты сварных соединений более 75 мкм; г) расстояние между проволочными выводами менее 50 мкм; д) обрыв проволочного вывода; е) разводка проволочных выводов (см. 7ж таблицы А.3) ж) пустоты, пятна сконцентрированы на одном участке облуженного вывода и превышают 5 % всей площади поверхности.	 <p data-bbox="1592 1062 1816 1094">Рисунок А.278</p>
8.8 Инородный материал	См. 2 таблицы А.3	