



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЗАРЕГИСТРИРОВАНО**

Регистрационный № 55022

от "25" июня 2019.

**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минтруд России)**

**ПРИКАЗ**

29 мая 2019г.

№ 368н

Москва

**Об утверждении профессионального стандарта  
«Сборщик микросхем»**

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266; 2016, № 21, ст. 3002; 2018, № 8, ст. 1210; № 50, ст. 7755), п р и к а з ы в а ю:

Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Сборщик микросхем».

Министр

М.А. Топилин

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «29» мая 2019 г. № 368н

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Сборщик микросхем

1281

Регистрационный номер

### Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) .....	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	3
3.1. Обобщенная трудовая функция «Сборка однокристалльных микросхем» .....	3
3.2. Обобщенная трудовая функция «Сборка многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем с низкой плотностью монтажа их элементов».....	5
3.3. Обобщенная трудовая функция «Сборка многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем с высокой плотностью монтажа их элементов» .....	11
3.4. Обобщенная трудовая функция «Сборка микросхем по технологии «система в корпусе»»	17
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	21

### I. Общие сведения

Производство микроэлектронных изделий

(наименование вида профессиональной деятельности)

40.196

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение качества микроэлектронных изделий

Группа занятий:

8212	Сборщики электрического и электронного оборудования	-	-
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

26.11.3	Производство интегральных электронных схем
(код ОКВЭД <sup>2</sup> )	(наименование вида экономической деятельности)

## II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
A	Сборка однокристалльных микросхем	3	Присоединение кристалла к кристаллодержателю и монтаж токоведущих выводов	A/01.3	3
B	Сборка многокристалльных и гибридно-плночных микросхем с низкой плотностью монтажа их элементов (далее – простых многокристалльных и гибридно-плночных микросхем)	3	Бескорпусная герметизация однокристалльных микросхем компаундами	A/02.3	3
			Присоединение кристаллов к кристаллодержателю	B/01.3	3
C	Сборка многокристалльных и гибридно-плночных микросхем с высокой плотностью монтажа их элементов (далее – сложных многокристалльных и гибридно-плночных микросхем)	4	Установка и монтаж элементов простых многокристалльных и гибридно-плночных микросхем	B/02.3	3
			Герметизация однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-плночных микросхем	B/03.3	3
			Установка и монтаж элементов сложных многокристалльных и гибридно-плночных микросхем	C/01.4	4
D	Сборка микросхем по технологии «система в корпусе»	4	Герметизация сложных многокристалльных и гибридно-плночных микросхем	C/02.4	4
			Контроль качества сборки однокристалльных, простых и сложных многокристалльных и гибридно-плночных микросхем	C/03.4	4
D	Сборка микросхем по технологии «система в корпусе»	4	Установка, монтаж и герметизация компонентов	D/01.4	4
			Контроль качества сборки компонентов микросхем, объединенных по технологии «система в корпусе»	D/02.4	4

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Сборка однокристалльных микросхем		Код	A	Уровень квалификации	3
Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	
Возможные наименования должностей, профессий	Сборщик микросхем 3-го разряда Сборщик изделий электронной техники 3-го разряда					
Требования к образованию и обучению	Среднее общее образование и профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих					
Требования к опыту практической работы	Не менее шести месяцев в области сборки электронных устройств					
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке <sup>3</sup> Прохождение работником противопожарного инструктажа <sup>4</sup> Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте <sup>5</sup> Наличие II группы по электробезопасности <sup>6</sup>					
Другие характеристики	-					

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8212	Сборщики электрического и электронного оборудования
ЕТКС <sup>7</sup>	§ 121	Сборщик изделий электронной техники 3-го разряда
ОКПДТР <sup>8</sup>	18193	Сборщик микросхем

#### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Присоединение кристалла к кристаллодержателю и монтаж токоведущих выводов		Код	A/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Подготовка специализированного оборудования для сборки и монтажа однокристалльной микросхемы к работе
	Подготовка поверхности топологического посадочного места однокристалльной микросхемы
	Нанесение присоединительного материала на топологическое посадочное место однокристалльной микросхемы
	Ориентированная установка кристалла на кристаллодержатель однокристалльной микросхемы
	Присоединение кристалла к кристаллодержателю однокристалльной микросхемы
	Очистка кристалла однокристалльной микросхемы перед монтажом
	Монтаж элементов однокристалльной микросхемы
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Использовать специализированное оборудование для установки и монтажа элементов однокристалльной микросхемы
	Использовать специализированное оборудования для плазменной очистки кристалла однокристалльной микросхемы
	Приклеивать элементы однокристалльной микросхемы с использованием клеев
	Паять припоями и эвтектическими сплавами элементы однокристалльной микросхемы
Необходимые знания	Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации
	Основы электро- и радиотехники в объеме выполняемых работ
	Основные технические требования, предъявляемые к собираемым однокристалльным микросхемам
	Способы нанесения присоединительного материала дозированием
	Последовательность выполнения монтажных работ при сборке однокристалльной микросхемы
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения клеев, используемых при присоединении кристалла к кристаллодержателю микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения припоев, используемых при присоединении кристалла к кристаллодержателю микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения эвтектических сплавов, используемых при присоединении кристалла к кристаллодержателю микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термокомпрессионной микросварки
	Назначение и правила эксплуатации специализированного оборудования для сборки и монтажа однокристалльной микросхемы в объеме выполняемых работ
	Устройство, принцип действия специализированного оборудования для плазменной очистки кристалла однокристалльной микросхемы, и правила работы на нем
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
Правила производственной санитарии	

	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Бескорпусная герметизация однокристалльных микросхем компаундами	Код	A/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Заливка компаундом кристалла однокристалльной микросхемы
	Заливка компаундом конструктивных промежутков
	Контроль и регулирование режимов заливки
	Сушка компаунда в печи
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Подготавливать защитный компаунд к последующему использованию для бескорпусной герметизации однокристалльных микросхем
	Наносить защитный компаунд на кристалл в виде отдельной капли
	Применять технологию «дамба и заливка»
	Использовать для герметизации защитные компаунды
Необходимые знания	Терминология и правила чтения технологической документации
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения компаундов, используемых при бескорпусной герметизации однокристалльных микросхем, в объеме выполняемых работ
	Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым однокристалльным микросхемам
	Последовательность выполнения работ по бескорпусной герметизации однокристалльных микросхем
	Режимы заливки однокристалльной микросхемы
	Порядок герметизации однокристалльной микросхемы по технологии «дамба и заливка»
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ
	Правила производственной санитарии
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Сборка многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем с низкой плотностью монтажа их элементов (далее – простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем)	Код	B	Уровень квалификации	3
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной  
трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Возможные наименования должностей, профессий	Сборщик микросхем 4-го разряда Сборщик изделий электронной техники 4-го разряда
Требования к образованию и обучению	Среднее общее образование и профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих или Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года сборщиком микросхем 3-го разряда для прошедших профессиональное обучение Не менее шести месяцев сборщиком микросхем 3-го разряда при наличии среднего профессионального образования
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8212	Сборщики электрического и электронного оборудования
ЕТКС	§ 122	Сборщик изделий электронной техники 4-го разряда
ОКПДТР	18193	Сборщик микросхем
ОКСО <sup>9</sup>	2.11.01.12	Сборщик изделий электронной техники

#### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Присоединение кристаллов к кристаллодержателю	Код	V/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	-----------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта		

Трудовые действия	Подготовка специализированного оборудования к работе
	Контроль внешнего вида пластин
	Разделение подложек и пластин механическим способом
	Укладка кристаллов и подложек в кассету (тару)
	Подготовка топологического посадочного места простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Нанесение присоединительного материала на топологическое посадочное место простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Ориентированная установка кристаллов на кристаллодержателе простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
Необходимые умения	Присоединение кристалла к кристаллодержателю простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Использовать оптические приборы и аппараты для контроля внешнего вида пластин
	Использовать специализированное оборудования для разделения подложек и пластин механическим способом
	Использовать специализированное приспособление и оборудование для установки подложек и кристаллов
	Приклеивать элементы простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Паять припоями и эвтектическими сплавами элементы простой многокристалльной, гибридно-пленочной микросхемы
Необходимые знания	Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации
	Основные технические требования, предъявляемые к собираемым простым многокристалльным и гибридно-пленочным микросхемам
	Способы крепления кристаллов многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Способы нанесения присоединительного материала дозированием
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы трафаретной печати
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения клеев, используемых при присоединении кристалла к кристаллодержателю микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения припоев, используемых при присоединении кристалла к кристаллодержателю микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения эвтектических сплавов, используемых при присоединении кристалла к кристаллодержателю микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы резки пластин диском с наружной режущей кромкой
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы резки пластин стальными полотнами и проволокой с применением абразива
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы разделение пластин скрайбированием алмазным резцом с последующей ломкой
	Устройство, принцип действия и правила работы с оптическими



	приборами и аппаратами
	Устройство, принцип действия специализированного оборудования по установке кристаллов простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем, и правила работы на нем
	Виды дефектов пластин
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
	Правила производственной санитарии
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Установка и монтаж элементов простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем	Код	B/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

Код оригинала      Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка ручного и полуавтоматизированного оборудования для микросварки и микропайки к работе
	Формовка выводов
	Очистка кристаллов простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем перед монтажом
	Микросварка соединительных перемычек между элементами простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхем (проволочный монтаж)
	Микропайка соединительных перемычек между элементами простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Разделка проводов
	Зачистка выводов активных элементов, проводов
	Флюсование выводов активных элементов, проводов
	Лужение выводов активных элементов, проводов
	Монтаж активных элементов простой гибридно-пленочной микросхемы
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Использовать специализированное оборудования для плазменной очистки кристаллов простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем
	Формовать балочные выводы с использованием ручного и полуавтоматизированного оборудования
	Зачищать выводы активных элементов, проводов с использованием ручного и полуавтоматизированного оборудования
	Флюсовать выводы активных элементов, проводов с использованием ручного и полуавтоматизированного оборудования
	Лудить выводы активных элементов, проводов с использованием ручного и полуавтоматизированного оборудования

	Приваривать элементы простой многокристалльной гибридно-пленочной микросхемы
	Формировать соединения элементов простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхем
	Применять специализированное ручное и полуавтоматизированное оборудование для микросварки и микропайки элементов простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
Необходимые знания	Конструкции и основные параметры простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем
	Технические требования, предъявляемые к элементам простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Условия и физические законы микросварки и микропайки в объеме выполняемых работ
	Последовательность выполнения проволочного монтажа при сборке простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Способ соединения элементов микросхемы тонкой алюминиевой проволокой методом «клин-клин»
	Способ соединения элементов микросхемы тонкой золотой проволокой методом «шарик-клин»
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения припоев, используемых при монтаже элементов простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем, в объеме выполняемых работ
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения флюсов
	Устройство, принцип действия специализированного оборудования плазменной очистки кристаллов однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем, правила работы на нем в объеме выполняемых работ
	Устройство, принцип действия установок микросварки и термокомпрессии и правила работы на них
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термокомпрессионной микросварки
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы электроконтактной микросварки расщепленным электродом
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы ультразвуковой микросварки
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термозвуковой микросварки
	Виды и назначение соединений, полученных посредством микросварки и микропайки
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ
	Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
	Правила производственной санитарии
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

## 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Герметизация однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем	Код	В/03.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Нанесение защитных материалов на элементы простой гибридно-пленочной микросхемы, не предназначенные для заливки компаундом
	Очистка кристаллов однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем перед корпусированием
	Заливка кристаллов простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы компаундом с использованием специализированного оборудования
	Заливка компаундом конструктивных промежутков
	Сушка компаунда
	Контроль и регулирование режимов заливки
	Установка крышки корпуса однокристалльной, простой многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Заливка пластмассы
	Обволакивание пластмассой
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Подготавливать компаунды к последующему использованию для герметизации простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем
	Герметизировать простые многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы компаундом
	Корпусировать однокристалльные, простые многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы посредством пайки
	Корпусировать однокристалльные, простые многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы посредством сварки
	Корпусировать однокристалльные, простые многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы посредством склеивания
	Использовать ручное и полуавтоматизированное оборудование для герметизации однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем
Необходимые знания	Основные технические требования, предъявляемые к корпусированным однокристалльным, простым многокристалльным и гибридно-пленочным микросхемам
	Типы корпусов микросхем
	Режимы заливки простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем в объеме выполняемых работ
	Последовательность выполнения работ по корпусированию однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем посредством пайки
	Последовательность выполнения работ по корпусированию однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем

	микросхем посредством сварки
	Последовательность выполнения работ по корпусированию однокристалльных, простых многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем посредством склеивания
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения клеев, используемых при установке крышки корпуса микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения металлических припоев, используемых при установке крышки корпуса микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы односторонней шовной сварки коническими роликами
	Устройство, принцип действия установок микропайки и правила работы на них
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ
	Правила производственной санитарии
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

### 3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Сборка многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем с высокой плотностью монтажа их элементов (далее – сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем)	Код	С	Уровень квалификации	4
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Сборщик микросхем 5-го разряда Сборщик изделий электронной техники 5-го разряда
----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Требования к образованию и обучению	Среднее общее образование и профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих или Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет сборщиком микросхем 4-го разряда для прошедших профессиональное обучение

	Не менее одного года сборщиком микросхем 4-го разряда при наличии среднего профессионального образования
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8212	Сборщики электрического и электронного оборудования
ЕТКС	§ 123	Сборщик изделий электронной техники 5-го разряда
ОКПДТР	18193	Сборщик микросхем
ОКСО	2.11.01.12	Сборщик изделий электронной техники

## 3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Установка и монтаж элементов сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем	Код	C/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка полуавтоматизированного и автоматизированного оборудования к работе
	Контроль внешнего вида и геометрических параметров пластин
	Контроль наличия дефектов в кристаллах
	Маркировка негодных кристаллов
	Разделение подложек и пластин
	Укладка кристаллов в кассету (тару)
	Формовка выводов элементов сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем
	Установка кристалла на гибком носителе
	Нанесение присоединительного материала на топологическое посадочное место сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Флюсование элементов сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем погружением
	Облуживание участков поверхности кристаллодержателя
	Ориентированная установка кристаллов сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы на специальных автоматах
	Присоединение перевернутых кристаллов с объемными выводами
Присоединение кристаллов к кристаллодержателю сложной	

	<p>многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы</p> <p>Очистка кристаллов сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем перед монтажом</p> <p>Монтаж объемных и плоских выводов кристаллов сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы</p> <p>Монтаж активных элементов сложной гибридно-пленочной микросхемы посредством групповой микросварки</p> <p>Монтаж элементов многокристалльной микросхемы с помощью ленточных носителей</p>	
Необходимые умения	<p>Читать конструкторскую и технологическую документацию</p> <p>Облуживать поверхности элементов перед их монтажом</p> <p>Формовать балочные выводы</p> <p>Подготавливать выводы активных элементов сложной гибридно-пленочной микросхемы к монтажу</p> <p>Использовать специализированное оборудования для разделения подложек и пластин</p> <p>Использовать оптические приборы и аппараты для контроля внешнего вида и геометрических параметров пластин</p> <p>Использовать установки автоматического контроля дефектности кристаллов</p> <p>Использовать специализированное оборудование для установки кристаллов, активных элементов</p> <p>Использовать автоматизированное оборудование плазменной очистки кристаллов сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем</p> <p>Использовать автоматические установки для нанесения припойных шариков</p> <p>Использовать автоматические установки для пайки оплавлением</p> <p>Использовать специализированное полуавтоматизированное и автоматизированное оборудование для монтажа объемных и плоских выводов кристаллов сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы</p> <p>Использовать специализированное полуавтоматизированное и автоматизированное оборудование для монтажа активных элементов сложной гибридно-пленочной микросхемы</p>	
	Необходимые знания	<p>Конструкции и основные параметры сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем</p> <p>Последовательность монтажа сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы</p> <p>Правила выбора режимов монтажа в объеме выполняемых работ</p> <p>Последовательность автоматизированной сборки микросхем с помощью ленточных носителей</p> <p>Технология нанесения припойных шариков</p> <p>Последовательность и режимы пайки оплавлением</p> <p>Последовательность выполнения монтажа беспроволочными методами при сборке сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы</p> <p>Последовательность присоединения кристаллов с объемными выводами методом перевернутого кристалла</p> <p>Способы присоединения кристаллов микросхем</p> <p>Способы очистки кристаллов перед их монтажом</p> <p>Виды дефектов пластин и кристаллов</p>

Физико-химические свойства применяемых материалов в объеме выполняемых работ
Подготовка полуавтоматизированного и автоматизированного оборудования для сборочно-монтажных работ
Устройство, принцип действия и правила работы с оптическими приборами и аппаратами
Устройство, принцип действия и правила работы на установках автоматического контроля дефектности кристаллов
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы резки пластин диском с наружной режущей кромкой
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы резки пластин стальными полотнами и проволокой с применением абразива
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы разделения пластин скрайбированием алмазным резцом с последующей ломкой
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы разделения пластин лазерным скрайбированием
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы ультразвуковой резки пластин
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы разделения пластин травлением
Устройство, принцип действия автоматизированного оборудования плазменной очистки кристаллов и правила работы на нем
Устройство, принцип действия установок групповой пайки и правила работы на них
Устройство, принцип действия автоматических установок нанесения припойных шариков и правила работы на них
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термокомпрессионной микросварки
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы электроконтактной микросварки расщепленным электродом
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы микросварки давлением с косвенным импульсным нагревом
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы ультразвуковой микросварки
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термозвуковой микросварки
Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы термоультразвуковой микросварки золотым шариком
Требования к организации рабочего места при выполнении работ
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
Правила производственной санитарии
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной

	защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

### 3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Герметизация сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем	Код	C/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	-----------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка оборудования для герметизации сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
	Очистка кристаллов сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем перед герметизацией
	Нанесение защитных материалов на элементы сложной гибридно-пленочной микросхемы, не предназначенные для заливки компаундом
	Заливка кристаллов сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы компаундом и пластмассой с использованием специализированного оборудования
	Заливка конструктивных промежутков
	Подзаливка кристалла на ленточном носителе
	Обволакивание пластмассой
	Контроль и регулирование режимов заливки
	Установка крышки корпуса сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Формировать защитные маски на элементах сложной гибридно-пленочной микросхемы
	Заливать сложные многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы компаундами и пластмассой
	Использовать установки дозирования материала для подзаливки
	Сушить сложные многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы перед нанесением защитного покрытия
	Наносить защитные покрытия на сложные многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы
	Сушить защитные покрытия сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем
	Корпусировать сложные многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы посредством пайки
	Корпусировать сложные многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы посредством сварки
	Корпусировать сложные многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы посредством склеивания
Необходимые знания	Типы корпусов микросхем
	Основные технические требования, предъявляемые к корпусированным сложным многокристалльным и гибридно-пленочным микросхемам
	Последовательность выполнения работ по корпусированию сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем посредством пайки



	Последовательность выполнения работ по корпусированию сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем посредством сварки
	Последовательность выполнения работ по корпусированию сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем посредством склеивания
	Особенности комбинированной герметизации в объеме выполняемых работ
	Режимы заливки сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемы в объеме выполняемых работ
	Метод корпусирования на уровне пластины
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения клеев, используемых при установке крышки корпуса микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Виды, основные характеристики, назначение и правила применения стеклянных и металлических припоев, используемых при установке крышки корпуса микросхемы, в объеме выполняемых работ
	Способы очистки кристаллов перед окончательной герметизацией
	Способы удаление флюса
	Способы нанесения материала подзаливки
	Устройство, принцип действия и правила использования специализированного оборудования микропайки
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы электроконтактной роликовой шовной микросварки
	Технологические возможности, области применения, средства технологического оснащения и режимы холодной сварки
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ
	Правила производственной санитарии
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

### 3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Контроль качества сборки однокристалльных, простых и сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем	Код	C/03.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	
Трудовые действия	Подготовка контрольно-диагностического и измерительного оборудования				
	Контроль качества паяных, сварных, клеевых соединений				
	Контроль наличия отслоений, пустот, дефектов контактных выступов в				

	собранной однокристалльной, простой и сложной многокристалльной и гибридно-пленочной микросхемах
	Проверка качества герметизации микросхемы
	Составление отчетной документации проведения контроля параметров и оценки качества сборки однокристалльных, простых и сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем
Необходимые умения	<p>Диагностировать дефекты сборки однокристалльных, простых и сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем</p> <p>Тестировать однокристалльные, простые и сложные многокристалльные и гибридно-пленочные микросхемы</p> <p>Применять контрольно-диагностическое и измерительное оборудование</p> <p>Оформлять отчетную документацию о выполняемых контрольно-измерительных и испытательных работах</p>
Необходимые знания	<p>Назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами и оборудованием в объеме выполняемых работ</p> <p>Виды дефектов микросхем на этапе их сборки и способы его предупреждения</p> <p>Методы рентгенографии и акустической микроскопии, используемые для выявления дефектов сборки микросхем</p> <p>Методы контроля герметичности микросхемы: опрессовки, вакуумный, вакуумно-жидкостный</p> <p>Виды тестирования однокристалльных, простых и сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем</p> <p>Принципы работы и устройство контрольно-диагностического и измерительного оборудования и его технические возможности в объеме выполняемых работ</p> <p>Правила оформления технической документации по контролю и испытаниям однокристалльных, простых и сложных многокристалльных и гибридно-пленочных микросхем в объеме выполняемых работ</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>
Другие характеристики	-

### 3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Сборка микросхем по технологии «система в корпусе»	Код	D	Уровень квалификации	4				
Происхождение обобщенной трудовой функции	<table border="1"> <tr> <td>Оригинал</td> <td>X</td> <td>Займствовано из оригинала</td> <td></td> </tr> </table>	Оригинал	X	Займствовано из оригинала		Код оригинала		Регистрационный номер профессионального стандарта	
Оригинал	X	Займствовано из оригинала							
Возможные наименования должностей, профессий	<p>Сборщик микросхем 6-го разряда</p> <p>Сборщик изделий электронной техники 6-го разряда</p>								

Требования к образованию и обучению	Среднее общее образование и профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих или Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет сборщиком микросхем 5-го разряда для прошедших профессиональное обучение Не менее одного года сборщиком микросхем 5-го разряда при наличии среднего профессионального образования
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке Прохождение работником противопожарного инструктажа Прохождение работником инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности
Другие характеристики	Рекомендуется дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет

## Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8212	Сборщики электрического и электронного оборудования
ЕТКС	§ 124	Сборщик изделий электронной техники 6-го разряда
ОКПДТР	18193	Сборщик микросхем
ОКСО	2.11.01.12	Сборщик изделий электронной техники

## 3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Установка, монтаж и герметизация компонентов	Код	D/01.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	----------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заемствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Подготовка сборочно-монтажных технологических комплексов к работе
	Выполнение операций по установке компонентов микросхемы по технологии «система в корпусе»
	Очистка компонентов от органических и ионных частиц перед монтажом, герметизирующим покрытием и окончательной герметизацией
	Монтаж компонентов микросхемы по технологии «система в корпусе»
	Герметизация компонентов микросхем, собранных по технологии «система в корпусе»
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Устанавливать компоненты микросхем по технологии «система в корпусе»

	с использованием автоматизированных систем
	Использовать технологические комплексы очистки компонентов
	Использовать технологические комплексы монтажа компонентов микросхемы по технологии «система в корпусе»
	Использовать технологические комплексы для герметизации микросхем, собранных по технологии «система в корпусе»
Необходимые знания	Материалы для сборочно-монтажного производства микроэлектронных изделий в объеме выполняемых работ
	Основы технологии «система в корпусе»
	Основы технологии «многокристальный модуль»
	Основы технологии «многокристальная упаковка»
	Основные типы трехмерных конструкций упаковки, использующихся в технологии
	Основы планарной технологии в объеме выполняемых работ
	Особенности упаковки бескорпусных кристаллов с термокомпрессионной микросваркой
	Особенности присоединения перевернутого кристалла
	Особенности модульной многослойной упаковки
	Особенности предварительной упаковки элементов с конфигурациями корпусов размерами с кристалл, наборной этажерки из микромодулей и/или бескорпусных кристаллов
	Способы очистки компонентов от органических и ионных частиц
	Способы установки микроэлектронных изделий
	Способы монтажа микроэлектронных изделий
	Способы герметизации микроэлектронных изделий
	Устройство, принцип действия специализированного оборудования очистки компонентов от органических и ионных частиц и правила работы на нем
	Устройство, принцип действия технологических комплексов сборки и монтажа компонентов микросхемы по технологии «система в корпусе» и правила работы на них
	Технический английский язык в области микроэлектроники в объеме выполняемых работ
	Требования к организации рабочего места при выполнении работ
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
	Правила производственной санитарии
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Другие характеристики	-

### 3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль качества сборки компонентов микросхем, объединенных по технологии «система в корпусе»	Код	D/02.4	Уровень (подуровень) квалификации	4
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение  
трудовой функции

Оригинал	Х	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
Трудовые действия	Подготовка контрольно-измерительного и диагностического оборудования				
	Входной контроль компонентов, необходимых для сборки и монтажа микросхемы по технологии «система в корпусе»				
	Межоперационный контроль качества монтажа компонентов микросхемы, собираемой по технологии «система в корпусе»				
	Выходной контроль качества собранной микросхемы по технологии «система в корпусе»				
	Контроль герметичности изготовленных микросхем по технологии «система в корпусе»				
Составление отчетной документации проведения контроля параметров и оценки качества сборки и монтажа компонентов микросхемы, объединенных по технологии «система в корпусе»					
Необходимые умения	Использовать нормативно-техническую документацию по сборке микросхемы по технологии «система в корпусе»				
	Использовать контрольно-измерительное и диагностическое оборудование для входного контроля компонентов				
	Использовать контрольно-измерительное оборудование для контроля качества монтажа и сборки компонентов микросхемы, объединенных по технологии «система в корпусе»				
	Использовать диагностическое оборудование для контроля герметичности микросхемы, собранной по технологии «система в корпусе»				
	Диагностировать дефекты сборки и монтажа компонентов микросхемы, объединенных по технологии «система в корпусе»				
	Оформлять отчетную документацию о выполняемых контрольно-измерительных и диагностических работах				
Необходимые знания	Принципы работы и устройство контрольно-измерительного и диагностического оборудования и его технические возможности в объеме выполняемых работ				
	Способы контроля геометрических параметров, прогиба, непараллельности, неплоскостности пластин				
	Методы определения типа электропроводности материалов				
	Методы определения кристаллографической ориентации полупроводниковых образцов				
	Методы измерения удельного сопротивления пластин				
	Методы измерения и контроля качества сборки и герметизации микросхемы, собранной по технологии «система в корпусе»				
	Способы неразрушающего контроля качества сборки микросхемы, собранной по технологии «система в корпусе»				
	Методы контроля герметичности микросхемы: опрессовки, вакуумный, вакуумно-жидкостный, люминесцентный и радиоактивный				
	Виды дефектов микросхем на этапе их сборки и способы его предупреждения				
	Правила оформления технической документации по контролю и диагностике микросхемы, собранной по технологии «система в корпусе», в объеме выполняемых работ				
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ				

	Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ Правила производственной санитарии Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

#### IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

##### 4.1. Ответственная организация-разработчик

Общероссийское отраслевое объединение работодателей «Союз машиностроителей России», город Москва	
Заместитель исполнительного директора	Иванов С. В.

##### 4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «Российская электроника», город Москва
2	Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва
3	ООО «Союз машиностроителей России», город Москва
4	Совет по профессиональным квалификациям в машиностроении, город Москва
5	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», город Москва
6	ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт труда» Минтруда России, город Москва

<sup>1</sup> Общероссийский классификатор занятий.

<sup>2</sup> Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

<sup>3</sup> Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970) и от 5 декабря 2014 г. № 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848), приказом Минтруда России, Минздрава России от 6 февраля 2018 г. № 62н/49н (зарегистрирован Минюстом России 2 марта 2018 г., регистрационный № 50237).

<sup>4</sup> Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (зарегистрирован Минюстом России 21 января 2008 г., регистрационный № 10938) с изменениями, внесенными приказами МЧС России от 27 января 2009 г. № 35 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2009 г., регистрационный № 13429) и от 22 июня 2010 г. № 289 (зарегистрирован Минюстом России 16 июля 2010 г., регистрационный № 17880).

<sup>5</sup> Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный № 4209) с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. № 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный № 44767).

<sup>6</sup> Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (зарегистрирован Минюстом России от 22 января 2003 г. № 4145).

<sup>7</sup> Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 20, раздел «Общие профессии производства изделий электронной техники».

<sup>8</sup> Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей специалистов и тарифных разрядов.

<sup>9</sup> Общероссийский классификатор специальностей по образованию.