

Сплав АМц относится к системе Al-Mn с содержанием 1,0-1,6 % Mn. В процессе производства он не подвергается упрочнению термообработкой и после отжига состоит из  $\alpha$ -твердого раствора и выделений  $MnAl_6$ . Сплав АМг6, относящийся к системе Al-Mg, содержащий 5,8-6,8 % Mg, по своей структуре близок к отожженным сплавам и состоит из  $\alpha$ -твердого раствора и включений  $Mg_2Al_3$ . Вследствие таких особенностей структуры прочностные характеристики паяных соединений АМцМ – АМг6 оказались близки к соединениям сплавов АМцМ – АМг6.

Выводы:

1. Известные методы пайки алюминиевых сплавов не позволяют выполнять низкотемпературную бесфлюсовую пайку тонкостенных алюминиевых конструкций.
2. Пайку алюминиевых сплавов рекомендуется проводить по полуде, образованной с помощью ультразвукового лужения низкотемпературным сплавом, с последующим применением мягких припоев.
3. Прочность соединительного шва в значительной степени зависит от фазового состава и структуры сплавов соединяемых деталей.

Литература

1. Никитинский А.М. Пайка алюминия и его сплавов. М: Машиностроение, 1985. 192 с.
2. Яценко С.П., Скачкова Л.М., Сасов А.М. и др. Диффузионно-твердеющие припои для неразъемных соединений разнородных материалов: Информ. листок № I4I-86. Свердловск: ЦНТИ, 1986. 4 с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ НАДЕЖНОСТИ ПРИ РАСЧЕТАХ**

---

магистрант Цыганов П.А.,  
старший преподаватель Богачев К.А.  
НИУ ВШЭ МИЭМ, г. Москва

Рассматривается процесс расчета надежности разрабатываемой на предприятиях аппаратуры и приводится описание информационного портала для специалистов в области надежности, который позволит сократить время расчета надежности.

## **THE USAGE OF INFORMATION PORTAL FOR RELIABILITY OF RADIOELECTRONIC ENGINEERS IN THE RELIABILITY CALCULATION**

Tsyganov P., Bogachyov K.

Одной из важнейших характеристик радиоэлектронной аппаратуры является ее надежность. Расчет надежности аппаратуры является одной из самых трудоемких и ответственных задач при проектировании. Даже небольшие ошибки и неточности в расчете могут привести к катастрофическим последствиям. [1]

Для расчета надежности аппаратуры необходимо знать параметры электрорадиоизделий (ЭРИ), которые применяются в этой аппаратуре. Помимо параметров, разработчику необходимо получить показатели надежности этих ЭРИ, а также построить математическую модель для расчета. После получения этих сведений разработчик может приступить к расчету. Основной трудностью, которая возникает при поиске информации, является невозможность получения информации в полном объеме в каком-либо одном источнике. Основные параметры ЭРИ получают, в основном, из технической документации на элемент, либо используют данные на сайте производителя. При этом, если элемент устарел и не выпускается

более предприятием, то получить информацию на сайте достаточно проблематично. С показателями надежности дела обстоят несколько лучше. Показатели надежности и математические модели получают из справочников «Надежность ЭРИ», «Надежность ЭРИ ИП», «MIL HDBK217». Несмотря на их преимущества, они имеют и ряд существенных недостатков, которые затрудняют расчет.[2]

Для того чтобы сократить время разработки аппаратуры и обеспечить разработчиков актуальной и достоверной информацией, предлагается информационный портал, с помощью которого пользователи имеют возможность быстро получить информацию об интересующих их ЭРИ. Информация на портале включает в себя основные параметры ЭРИ, показатели надежности, ссылки на документацию и сайты производителей. Основной особенностью портала является возможность добавления информации о ЭРИ непосредственно пользователями, что позволяет получать достоверную и актуальную информацию.

Зарегистрировавшись на информационном портале пользователь может перейти в соответствующий раздел меню, выбрать группу и подгруппу ЭРИ и просмотреть список ЭРИ этой подгруппы (рис. 1), информация о которых находится в БД портала.

Система мониторинга надежности и качества ЭКБ				
Главная	Микроконтроллеры			
Механические компоненты	Упорядочить по Разрядности   Упорядочить			
Электронные компоненты	Типономинал	Номер по ТУ	Разрядность, бит	Производитель
Компьютерные компоненты	<a href="#">AT32AP7001-ALUT</a>	МИЭМ.000.000.01	32	Atmel
Поиск	<a href="#">AT32UC3A1256-AUT</a>	МИЭМ.000.000.02	32	Atmel
Регистрация	<a href="#">AT98C2051-24FU</a>	БИЭМ.000.000.03	0	Atmel
Добавить компоненты	<a href="#">MC68HC11F1CFN3</a>	МИЭМ.000.000.04	8	ON Semiconductor
Обратная связь	<a href="#">MC68HC908JL8CSP</a>	МИЭМ.000.000.05	8	Freescale
Контакты	<a href="#">STM32F100C4T6B</a>	МИЭМ.000.000.06	32	ST Microelectronics
	<a href="#">STM32F103C8T6</a>	МИЭМ.000.000.07	16	ST Microelectronics
	<a href="#">STM32F103VBT6</a>	МИЭМ.000.000.08	32	ST Microelectronics
	<a href="#">Z8018006V5C</a>	МИЭМ.000.000.09	8	Zilog
	<a href="#">Z85C3010P5C</a>	МИЭМ.000.000.10	8	Zilog
	<a href="#">LPC2131FBD64-01-151</a>	МИЭМ.000.000.11	16	NXP
	<a href="#">LPC2138FBD64-01-151</a>	МИЭМ.000.000.12	32	NXP
	<a href="#">LPC2368FBD100-551</a>	МИЭМ.000.000.13	32	NXP
	<a href="#">MSP430F1222PW</a>	МИЭМ.000.000.14	16	Texas Instruments
	<a href="#">MSP430F1491PM</a>	МИЭМ.000.000.15	16	Texas Instruments
	<a href="#">MSP430F2370IRNAT</a>	МИЭМ.000.000.16	16	Texas Instruments
	<a href="#">TMS320F240PQA</a>	МИЭМ.000.000.17	16	Texas Instruments

Рис.1 Список ЭРИ подгруппы «Микроконтроллеры»

В случае необходимости, пользователь может упорядочить ЭРИ по разрядности, фирме производителя для более удобного поиска. Помимо ручного поиска, пользователь может воспользоваться функцией поиска на информационном портале. Когда пользователь выбрал необходимый компонент в списке, то он может просмотреть все его характеристики (рис.2).

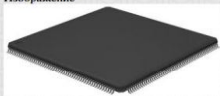
Система мониторинга надежности и качества ЭКБ		
Главная	Микроконтроллеры	
Механические компоненты	Основные параметры	Параметры надежности
Электронные компоненты	Тип: Микроконтроллер	Базовая интенсивность отказов, λ: 0.000058
Компьютерные компоненты	Типономинал: AT32AP7001-ALUT	Количество выводов, шт: 208
Поиск	Номер по ТУ: МИЭМ.000.000.01	Разрядность, бит: 32
Регистрация	Максимальное напряжение, В: 3.6	Степень освоённости: и.д.
Добавить компоненты	Максимальный ток, А: 0.01	Примека: В 1
Обратная связь	Максимальная температура, °C: 85	Тактовая частота, МГц: 105 МГц
Контакты	Максимальная мощность, Вт: 0.036	Информация проверена: да
	Производитель: Atmel	
	Документация: <a href="#">просмотреть</a>	
	Изображение	
		

Рис.2 Форма просмотра информации о компоненте

Как видно из рисунка, вся необходимая информация показана на странице, и пользователь может использовать ее в своих расчетах.

Если пользователь провел расчет с использованием ЭРИ, которых нет в БД портала, то он, после выполнения расчетов, может добавить информацию в БД самостоятельно, воспользовавшись универсальной формой загрузки информации. Для этого необходимо открыть форму (рис.3) и заполнить ее.

Особенностью формы является поочередное открытие выпадающих списков. Сначала пользователь должен выбрать справочник, затем группу, после чего подгруппу. Когда справочник, группа и подгруппа указаны, то происходит открытие формы для заполнения. В форме содержатся только те поля, которые необходимо заполнить пользователю для этой подгруппы ЭРИ.

Система мониторинга надежности и качества ЭКБ

Главная	Добавление компонента
Механические компоненты	Выбор справочника
Электронные компоненты	Электронные компоненты
Компьютерные компоненты	Выбор группы ЭРИ
Поиск	Микросистема
Регистрация	Выбор подгруппы микроконтроллера
Добавить компоненты	Микроконтроллеры
Обратная связь	Основные параметры ЭРИ
Контакты	Тип
	Типономинал
	Номер по ТУ
	Максимальное напряжение
	Максимальный ток
	Максимальная температура
	Максимальная влажность
	Приводитель
	Документация
	Изображение
	Микроконтроллеры
	Базовая интенсивность отказов
	Количество выводов
	Разрядность
	Степень освоённости
	Приемка
	Тактовая частота
	Типономинал
	Отправить

© НИУ ВШЭ МИЭМ  
Научная школа "АСОНИКА"  
2014

Рис.3 Универсальная форма добавления компонента

Особенностью формы является поочередное открытие выпадающих списков. Сначала пользователь должен выбрать справочник, затем группу, после чего подгруппу. Когда справочник, группа и подгруппа указаны, то происходит открытие формы для заполнения. В форме содержатся только те поля, которые необходимо заполнить пользователю для этой подгруппы ЭРИ.

Помимо работы в глобальной сети интернет, информационный портал может быть установлен и в локальных сетях предприятия. Портал использует стандартный веб-сервер и может быть запущен даже на персональном компьютере разработчика. Для этого достаточно установить сервер и базу данных портала.

Таким образом, использование информационного портала при разработке аппаратуры позволит существенно сократить время поиска всей необходимой информации. Информация в

БД портала поддерживается актуальной и достоверной самими пользователями и проверяется администрацией информационного портала для исключения неточности в параметрах ЭРИ и показателях их надежности.

#### Литература

1. Жаднов В. В., Сарафанов А. В. Управление качеством при проектировании теплонагруженных радиоэлектронных средств. М.: Солон-Пресс, 2012.
2. Цыганов, П.А. Информационный портал для специалистов в области надежности радиоэлектронных средств . / П.А. Цыганов, В.В. Жаднов. // Инновационные информационные технологии: м-лы Международной науч. практич. конф. - М.: МИЭМ, 2012. - с. 337-340.