

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Мыслик И. Ю., Даныко Е. Ю.

Гонов А. Н. – канд. техн. наук, доцент

Потребность в радиоэлектронном средстве, предназначенном для решения конкретной задачи или ряда задач, приводит в действие механизм его создания, в основе которого – деятельность разработчика при участии заказчика, представляющая собой проектирование изделия.

Конструирование и технология производства являются частями сложного процесса разработки РЭА и не могут выполняться в отдельности, без учета взаимосвязей между собой и с другими этапами разработки, и определяют в конечном итоге общие потребительские свойства изделий [1].

Рабочие функции РЭА характеризуются набором параметров, номинальные значения которых задаются техническим заданием (ТЗ) на разработку изделия.

Конструирование РЭС как один из видов инженерной деятельности есть процесс определения, разработки и отражения в конструкторской, технологической и программной документации:

- формы, размеров и состава изделия;
- входящих в него деталей и узлов,
- используемых материалов и комплектующих изделий,
- взаимного расположения частей и связей между ними,
- указаний на технологию изготовления,
- указаний на метрологию поверки и методику эксплуатации изделий [2].

Появление нового технического изделия – сложный и противоречивый процесс. Новая техника, воплощая результаты последних научно-технических достижений, способствует развитию производительных сил общества и удовлетворению его потребностей в продукции более высокого качества. Определение главных направлений исследований и разработок проводится в ходе научно-исследовательских работ (НИР) и опытно-конструкторских работ (ОКР).

В зависимости от назначения изделий данного вида радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), технических заданий разработчика, объема финансирования, оснащения и возможностей производства, потребностей рынка и других многочисленных факторов, включая конкретные этапы работ при разработке изделий, их содержание, можно выделить три основные стадии работ для вновь разрабатываемых изделий:

- техническое предложение (аванпроект);
- эскизный проект (ЭП);
- технический проект (ТП).

Каждый инженер-разработчик обязан знать, что основой для разработки является техническое задание. В ТЗ излагаются назначение и область применения разрабатываемой РЭА, технические, конструктивные, эксплуатационные и экономические требования, условия хранения и транспортирования, требования по надежности, правила проведения испытаний и приемки образцов в производстве.

На стадии технических предложений проводится анализ существующих технических решений, проработка возможных вариантов создания РЭА, выбор оптимального решения, макетирование отдельных узлов РЭА, выработка требований для последующих этапов разработки.

На стадии эскизного проектирования осуществляют проработку выбранного варианта реализации РЭА. Изготавливается действующий образец, проводятся испытания в объеме, достаточном для подтверждения заданных в ТЗ технических и эксплуатационных параметров, организуется разработка необходимой конструкторской документации. Прорабатываются основные вопросы технологии изготовления, наладки и испытания элементов, узлов, устройств и РЭА в целом.

На стадии технического проекта принимаются окончательные решения о конструктивном оформлении РЭА и составляющих ее узлов, разрабатывается полный комплект конструкторской и технологической документации, которой присваивается литера «Т», изготавливается опытный образец (образцы) РЭА, проводятся испытания на соответствие ТЗ.

Стадии разработки ТЗ, технических предложений и ЭП включаются, как правило, в научно-исследовательскую работу, а стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства – в опытно-конструкторскую разработку.

Научно-исследовательская разработка – это комплекс теоретических и экспериментальных исследований, проводимых с целью получения исходных данных, изыскания принципов и путей создания или модернизации продукции, если таковых не имеется или они недостаточны непосредственно для успешной разработки изделия. Научные исследования в зависимости от содержания и характера получаемых результатов подразделяются на фундаментальные, поисковые и прикладные [1].

Целью фундаментальных исследований является открытие новых явлений, закономерностей и принципов, которые могут быть использованы при создании новой техники или технологии.

Поисковые научные исследования направлены на изучение конкретных проблем, например, возможностей создания новых материалов, техники, технологии, повышения производительности труда и качества продукции и т. п.

Прикладные научные исследования направлены на создание новых изделий либо на совершенствование существующих, а также на разработку способов их производства, на разработку средств механизации и автоматизации производства, систем и методов контроля за качеством продукции и т. д. Прикладные НИР являются одной из стадий жизненного цикла изделий.

В процессе выполнения НИР создают макеты, модели, экспериментальные образцы. Прорабатываются вопросы метрологического обеспечения производства и эксплуатации изделий в соответствии с ГОСТ, [3].

По результатам НИР предусматривается разработка проекта технического задания на ОКР, которым устанавливается основное назначение, тактико-технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию.

Задача опытно-конструкторской работы – создание комплекта конструкторской документации для производства изделия. Данный вид работ является продолжением НИР или является самостоятельным. Он заканчивается выпуском полного комплекта технической документации на изделие, изготовлением и испытанием его опытного образца (или опытной партии).

Если имеющиеся в распоряжении разработчика научно-технические материалы не требуют проведения НИР, основанием для выполнения ОКР является ТЗ, утвержденное заказчиком.

В ТЗ рекомендуется указывать технико-экономические требования к продукции, определяющие ее потребительские свойства и эффективность применения, перечень документов, требующих совместного рассмотрения, порядок сдачи и приемки результатов разработки.

На этапе ОКР на первый план выступают экономические задачи, так как именно здесь формируются основные параметры изделия, влияющие как на его стоимость, так и на длительность и стоимость его разработки. Во время выполнения ОКР производится теоретическое и экспериментальное исследование реализованных в изделии идей. ОКР заканчивается выпуском полного комплекта технической документации на изделие, изготовлением и испытанием его опытного образца (или опытной партии) [2].

Список использованных источников:

[1] Основы конструирования и технологии производства РЭС : учеб. пособие / Е. И. Кротова – М. : Ярослав. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, 2013.–192 с.

[2] Государственные стандарты СССР, РФ. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.Standart.GOST.ru>.

[3] Кротова, Е. И. Улучшение качества работы технологических систем в металлообработке / Е. И. Кротова // Материалы Всероссийской научно-технической конференции «Датчик-95», 23–30 мая 1995 г. – Симферополь, 1995. – С. 53.