

УДК 681:658.512

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**Черевко И.А.***Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, e-mail: tcherevkira@yandex.ru*

В статье рассматриваются особенности проектирования электронных устройств. Отмечается, что оптимизация процесса производства электронных устройств является сложной задачей ввиду большого числа различных технологических операций. Приведены основные статистические методы, применяемые для управления и контроля технологических процессов производства изделий электронной техники. Условно все методы статистического контроля можно разделить на две группы – предназначенные для оперативного и для перспективного управления. Показана роль компьютеров, при автоматизации проектно-конструкторских работ в радиоэлектронике. Говорится о том, что происходит анализ по множеству вариантов для разных конструктивных решений в коротких промежутках времени, что невозможно сделать небольшим коллективом проектировщиков, уменьшаются сроки, создаются конструкции, в которых оптимальным образом учитываются соответствующие технические требования, повышается качество осуществляемого контроля по документации электронных систем.

Ключевые слова: электронные устройства, проектирование, методы управления качеством**THE FEATURES OF DESIGNING ELECTRONIC DEVICES****Cherevko I.A.***Voronezh institute of high technologies, Voronezh, e-mail: tcherevkira@yandex.ru*

The paper deals with design features of electronic devices. It is noted that the optimization of the manufacturing process of electronic devices is a challenging task due to the large number of different technological operations. The main statistical methods applied to management and control of technological processes of production of electronic products are given. Conventionally all methods of statistical control can be divided into two groups – intended for operational and future management. The role of computers in automation of design work in electronics is shown. It is stated that the analysis for a multitude of options for different design solutions in short periods of time that cannot be done in a small team of designers, reduce the time, create designs, which optimally takes into account relevant technical requirements, increase the quality control on documentation of electronic systems.

Keywords: electronic devices, design, methods of quality management

Оптимизация процесса производства электронных устройств является сложной задачей ввиду большого числа различных технологических операций [8].

В настоящее время большинство разработанных алгоритмов контроля и управления качеством технологических процессов технологических процессов (ТП) и оптимизации основываются на методах математической статистики.

Основными преимуществами данных методов является их универсальность (то есть возможность применения для каждого ТП) и относительная простота реализации: при наличии некоторого количества статистических данных и программ, следящих за состоянием процесса в режиме реального времени, возможно достаточно просто провести моделирование каждой отдельной технологической операции, а в дальнейшем и получить модель всего ТП.

Основные статистические методы, применяемые для управления и контроля ТП производства изделий электронной техники, показаны на рисунке.

Условно все методы статистического контроля можно разделить на две группы –

предназначенные для оперативного и для перспективного управления [1].

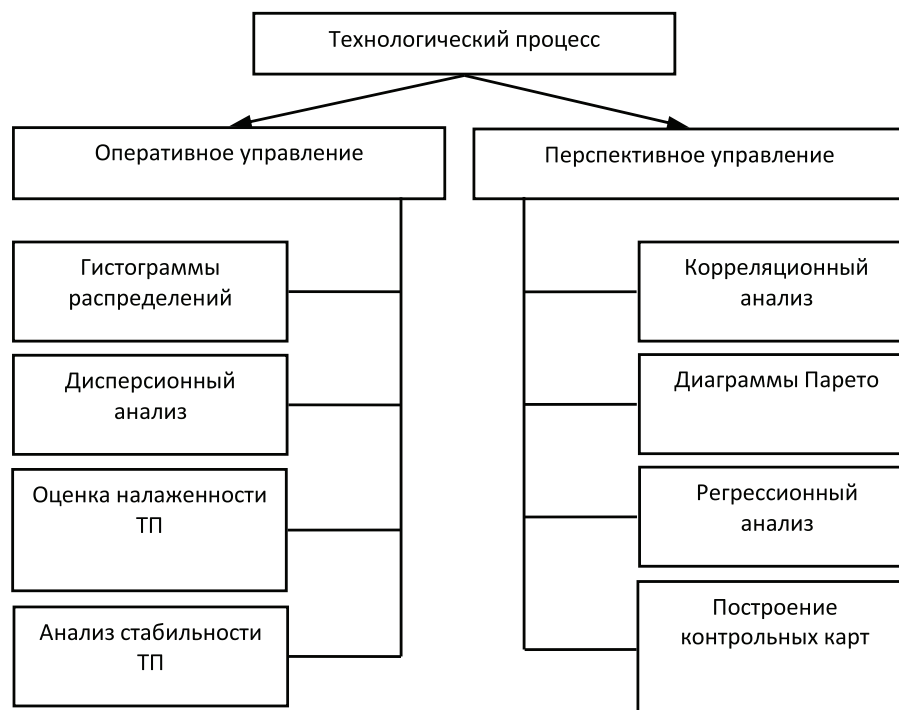
Оперативное управление решает задачи, которые важны в настоящий момент времени. Например, оценка текущего состояния ТП, соответствие текущей продукции требованиям.

При оперативном управлении используют гистограммы выборочных распределений, дисперсионный анализ – для проверки характера выявленной изменчивости, а также оценки дисперсионных составляющих генеральной совокупности.

Перспективное управление необходимо для выбора стратегии в будущем, для планирования каких-либо мероприятий по обслуживанию, ремонту, модернизации оборудования, а также координацию оперативной деятельности [5].

При перспективном управлении используют следующие методы управления качеством:

Корреляционный анализ – для установления наличия или отсутствия зависимости между выходными параметрами готового изделия и технологическими параметрами [9].



Модульная структура процесса интеграции выходных файлов САПР в процесс производства электронных изделий

Диаграммы Парето используется для формирования состава операций ТП и определения важнейших параметров для выявления связей дефектов готовой продукции с режимами производства и качеством выполнения определенных технологических операций. Внешне диаграмма Парето – это столбиковая диаграмма, на оси ординат откладываются факторы, приводящие к технологическим дефектам (браку), потерям; на оси абсцисс – технологические операции и виды дефектов, являющиеся причинами брака или потерь. Оценка наладженности процесса определяется с помощью коэффициентов воспроизводимости.

Контрольная карта – это график, на котором по оси абсцисс откладывают порядковый номер партии, по оси ординат – техническую характеристику изделия или выходной параметр технологической операции (параметр качества продукции) [1].

При проведении процессов, связанных с проектированием разных электронных компонентов разработчикам приходится сталкиваться при этом одновременным образом, и с задачами, которые направлены на поиск топологии и вывод параметров схем. Помимо этого, возникают серьезные ограничения по тому, какие существуют сроки с точки зрения проектирования. Исходя из

вышесказанного, использование обычных подходов при проведении проектирования не для всех случаев будет эффективным. Однако, поскольку отсутствуют в применяемых моделях и алгоритмах возможности по изменению систем, наблюдаются ограничения по областям поиска решений лишь для типовых схем. Как современный и эффективный метод решения указанных задач, можно рекомендовать применение эволюционных методов для того, чтобы эффективным образом проводить проектирование электронных компонентов [6, 7].

Достаточно долго происходила разработка радиоэлектронных устройств с привлечением блочных подходов в конструировании, при которых осуществляются процедуры расчленения составляющих устройств и доходят до того, что описывают отдельные компоненты. Однако при этом нет возможностей для того, чтобы в будущем при всех условиях можно осуществлять процессы автоматизации в производственных процессах при сборке и монтаже электронных составляющих и потом, когда усложняются устройства, вводят функционально-узловые способы, для которых формируют сложные функциональные схемы, основываясь на том, что применяются простейшие функциональные модули.

То, что подобный подход активно применяют, связано с тем, что можно применять ограниченное множество функциональных модулей для того, чтобы решать задачи, направленные на создание некоторых конкретных видов электронных систем.

Большие успехи, в сфере микроэлектроники, которые наблюдаются в последнее время, определили возникновение и активное развитие сложных электронных систем, которые характеризуются следующим:

– существуют взаимосвязи и взаимозависимости для электрических и конструктивно-технологическим параметров, на основе которых функционируют электронные системы;

– микроэлектронные технологии применяются для разработок комплексных радиоэлектронных систем, содержащих антенные устройства, приёмные и передающие подсистемы, системы цифровой обработки сигналов [10, 2].

Отмеченные особенности в значительной мере характерны для систем, функционирующих в миллиметровых диапазонах длин волн [3, 4].

Использование компьютеров, при автоматизации проектно-конструкторских работ в радиоэлектронике ведет к:

а) анализу по множеству вариантов для разных конструктивных решений в коротких промежутках времени, это невозможно сделать небольшим коллективом проектировщиков;

б) уменьшению сроков, а также к падению стоимости в разработках радиоэлектронных систем;

в) созданию конструкций, в которых оптимальным образом учитываются соответствующие технические требования;

г) повышению качества осуществляемого контроля по документации электронных систем.

Список литературы

1. Аладьев В.З. Курс общей теории статистики / В.З. Аладьев, В.Н. Харитонов. – М. : Fultrus Book, 2006. – 250 с.
2. Аббас Д.Х. Разработка подсистемы САПР для проведения анализа рассеивающих свойств объектов с поглощающими покрытиями на основе фацетной модели / Д.Х.Аббас, А.П.Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2017. № 2(17). С. 10.
3. Баутин И.А. Модели распространения радиосигнала WI-FI / И.А. Баутин, А.Г. Юрочкин // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 2 (21). С. 107-112.
4. Гащенко И.А. О моделировании в сотовых системах связи / И.А. Гащенко // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 222-223.
5. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит. – пер. с англ. – М. : Статистика, 1980. – 444 с.
6. Львович И.Я. Разработка информационного и программного обеспечения САПР дифракционных структур и радиолокационных антенн / И.Я. Львович, А.П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 12. С. 63-68.
7. Львович И.Я. Разработка принципов построения САПР дифракционных структур и радиолокационных антенн / И.Я. Львович, А.П. Преображенский // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 12. С. 125-127.
8. Негроров П. Функционирование и синтез цифровых устройств [Электронный ресурс] / П. Негроров // Принцип микропрограммного управления // Режим доступа: <http://cxem.net/beginner/beginner106.php>, свободный. – Загл. с экрана.
9. Харченко М.А. Корреляционный анализ / М.А. Харченко – Воронеж: ВГУ, 2008. – 31 с.
10. Шутов Г.В. Характеристики методов трассировки лучей / Г.В. Шутов // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3-2. С. 238-239.