

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

**ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ
КАЧЕСТВОМ К ПРОЦЕССУ ПРОИЗВОДСТВА СЕТОЧНЫХ
ПОЛЯРИЗАТОРОВ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 431 группы

по направлению 27.03.02 «Управление качеством»

факультета нано- и биомедицинских технологий

Саламатиной Кристины Александровны

Научный руководитель

старший преподаватель

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.А. Винокурова

инициалы, фамилия

Консультант

начальник лаборатории 503

АО ЦНИИИА, к.т.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

И.Ш. Бахтеев

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.ф.-м.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2017

Введение

Проблема повышения качества продукции актуальна для любого предприятия. Она занимает особое место, когда эффективность производства зависит от качества продукции. Именно качество продукции является основой для обеспечения конкурентоспособности любого предприятия.

В деятельности организации очень важно принимать рациональные управленческие решения по управлению качеством выпускаемой продукции. На эффективность принимаемых решений по управлению качеством продукции могут негативно влиять противоречия, появляющиеся между сложностью возникающих проблем на предприятии, которые непосредственно связаны с выпуском качественной продукции, и применяемыми методами решения данных проблем.

Улучшение качества продукции и процессов требует чрезвычайно точной, тщательной работы персонала предприятия по выявлению причин дефектов и их устранению. Для этого необходимо:

- выявить факты, характеризующие несоответствия, которыми в основном являются статистические данные;
- разработать методы анализа и обработки данных;
- выявить основные причины дефектов;
- разработать мероприятия по устранению причин дефектов, для которых необходимы минимальные затраты.

Проблемами сбора, обработки и анализа результатов производственной деятельности занимается математическая статистика. Она описывает большое количество известных методов, современных инструментов анализа и выявления дефектов [1].

Большое распространение в управлении качеством получили семь простых методов. Эти методы просты и удобны для применения, они не требуют высокой квалификации персонала, а также позволяют охватить анализ причины большинства возникающих на производстве дефектов.

В управлении качеством роль статистических методов непрерывно возрастает. Широкое применение данных методов в производстве на первых этапах борьбы за качество позволило японским предприятиям очень быстро выйти в лидеры мировой экономики [2].

Все вышеизложенное определяет актуальность выбранной темы ввиду необходимости улучшения качества процесса производства сеточных поляризаторов в Центральном научном исследовательском институте измерительной аппаратуры (АО ЦНИИИА), что достигается с помощью применения выбранных статистических инструментов.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ производства сеточных поляризаторов с помощью статистических методов управления качеством продукции и формирование рекомендаций для уменьшения брака в процессе производства.

На основании поставленной цели сформулированы задачи:

- описать статистические методы управления качеством продукции;
- изучить этапы процесса производства сеточных поляризаторов;
- рассмотреть виды брака, возникающие при производстве сеточных поляризаторов;
- определить наиболее подходящие методы управления качеством для анализа процесса производства;
- применить статистические методы управления качеством продукции;
- предложить рекомендации по улучшению процесса производства для снижения количества брака;
- провести повторный анализ возникающих дефектов после применения представленных в работе рекомендаций по улучшению процесса производства сеточных поляризаторов.

Выпускная квалификационная работа состоит из 4 разделов (управление качеством технологического процесса; общие сведения об организации АО

ЦНИИИА; технология производства сеточных поляризаторов; применение статистических методов управления качеством продукции для сеточных поляризаторов), имеет 22 рисунка и 6 таблиц. Обзор составлен по 20 информационным источникам.

Основное содержание работы

Управление качеством технологического процесса. Качество продукции относится к числу важнейших показателей деятельности предприятия. Повышение качества продукции в значительной степени определяет выживаемость и успех предприятия в условиях рынка, темпы технического прогресса, внедрения инноваций, рост эффективности производства, экономию всех видов ресурсов, используемых на предприятии.

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9000-2015 можно найти следующие определения [3]:

Качество – степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям.

Управление качеством – часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству.

Качество продукции и услуг организации определяется способностью удовлетворять потребителей и преднамеренным или непреднамеренным влиянием на соответствующие заинтересованные стороны.

Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристики, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя.

Статистические методы, основанные на использовании математической статистики, являются эффективным инструментом сбора, анализа и интерпретации информации о качестве. Применение этих методов, не требуя больших затрат, позволяет с заданной степенью точности и достоверности судить о состоянии исследуемых явлений (объектов, процессов) в системе менеджмента качества, прогнозировать и решать проблемы на всех этапах

жизненного цикла продукции и на основе этого вырабатывать оптимальные управленческие решения [4].

Статистические методы управления качеством продукции:

1. Блок схема.
2. Контрольный листок.
3. Гистограмма.
4. Диаграмма Парето.
5. Диаграмма разброса.
6. Причинно-следственная диаграмма.
7. Стратификация данных.
8. Контрольная карта.

Общие сведения об организации АО ЦНИИИА. В настоящее время АО ЦНИИИА является одним из лидирующих предприятий России в области исследования и производства оборудования для контроля параметров магнитных материалов, транзисторов, интегральных микросхем, телевизионного микрометрического оборудования, а также широкополосной и сверхширокополосной элементной базы изделий СВЧ.

Качество и надежность разрабатываемой и выпускаемой продукции гарантируется отработанной технологией, квалификацией персонала и действующей в организации системой менеджмента качества, соответствующей требованиям стандартов ГОСТ ISO 9001 и ГОСТ РВ 0015–002. Система менеджмента качества (СМК) АО ЦНИИИА охватывает деятельность всех подразделений и служб организации.

Технология химического фрезерования стальных пластин для сеточных поляризаторов. Развитие техники миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов длин волн в России затрудняется из-за отсутствия пассивных функциональных устройств для первичной обработки сигналов в приемно-передающих каналах радиоэлектронных систем. Создание таких устройств наталкивается на ряд принципиальных ограничений и технологических проблем. Все это связано с малыми геометрическими

размерами волноведущих систем, необходимостью установления жестких допусков при изготовлении компонентов, требованием высокого качества обработки рабочих поверхностей устройств [5].

В основе разработанных устройств лежат квазиоптические принципы, т.е. использование в диапазоне крайне высоких частот (КВЧ) и ТГЧ-диапазоне оптических методов канализации и обработки сигналов. Это позволяет по аналогии с оптикой создавать необходимые функциональные устройства на основе сеточных структур, обходя дополнительные технологические проблемы, вызванные слишком жесткими ограничениями на размеры и допуски при изготовлении. Отсутствие однозначной связи между геометрическими размерами и рабочей частотой квазиоптических устройств позволяет создавать радиоэлектронную аппаратуру, унифицированную по диапазону частот.

Разработанные поляризаторы предназначены для решения задач метрологического обеспечения процесса создания современной элементной базы и радиоэлектронной аппаратуры с повышенными требованиями к надежности функционирования, сверхширокополосности, унификации, массогабаритным параметрам.

Базовые элементы таких устройств представляют собой металлические решетки (сетки), выполненные по специальным технологиям. Одной из разновидностей сеточных структур являются сеточные поляризаторы [6].

Технологический процесс изготовления поляризаторов состоит из нескольких последовательных этапов:

1. Подготовка шаблона.
2. Подготовка поверхности пластины перед нанесением фоторезиста.
3. Нанесение фоторезиста с двух сторон пластины и сушка.
4. Экспозиция фоторезиста.
5. Проявление фоторезиста.
6. Двустороннее травление пластины.
7. Снятие фоторезиста с пластин.
8. Контроль геометрии решёток.

9. Вырезка из пластин заготовок.
10. Контроль электрических параметров решётки.
11. Химическая обработка заготовок.
12. Гальваническое покрытие никелем.

Применение статистических методов управления качеством к процессу производства сеточных поляризаторов. Применение статистических методов для сеточных поляризаторов выполнялось в Центральном научном исследовательском институте измерительной аппаратуры. Ввиду описанных в предыдущем разделе возможных дефектов на основных этапах изготовления сеточных поляризаторов наиболее применимы будут следующие инструменты контроля качества продукции:

- контрольный листок;
- диаграмма Парето;
- причинно-следственная диаграмма;
- контрольные карты.

Анализируя построенную диаграмму Парето, было определено, из-за каких факторов, которые составляют 20% от общего количества, получается 80% потерь для процесса производства сеточных поляризаторов. При устранении данных дефектов количество бракованных сеточных поляризаторов может снизиться.

При построении причинно-следственной диаграммы были выявлены причины, влияющие на результат процессов в ходе производства сеточных поляризаторов (основные и вторичные факторы). Отметим, что диаграмма Исикавы построена для такого вида дефектов сеточных поляризаторов, как забоины на перемычках, поскольку он является самым значительным из всех.

Для анализа процесса изготовления сеточных поляризаторов использовалась контрольная карта для дефектных изделий. По контрольной карте получили информацию о выходе процесса из состояния статистической управляемости.

Для уменьшения количества брака в процессе производства сеточных поляризаторов были предложены рекомендации по улучшению процесса производства.

После использования рекомендаций по улучшению еще раз были применены статистические методы управления качеством. В результате применения рекомендаций с помощью статистических инструментов выявлено улучшение процесса производства, снижение количества бракованной продукции практически в два раза. Однако для того, чтобы количество дефектов было минимальным, необходимо более подробное и глубокое изучение причин дефектов, а также применение более жестких мер для предотвращения появления дефектов в процессе производства.

Заключение

Статистические методы управления качеством продукции являются эффективным инструментом сбора и анализа информации о качестве. Статистические методы позволяют уменьшить количество брака на производстве. С их помощью можно получить подробную информацию о причинах возникающих проблем.

По итогам выполнения выпускной квалификационной работы получены следующие результаты:

1. Изучены статистические методы управления качеством продукции, а также процесс производства сеточных поляризаторов.
2. Определены дефекты, возникающие в процессе производства сеточных поляризаторов.
3. Для анализа дефектов применены статистические методы управления качеством продукции.
4. Выявлено, что при изготовлении сеточных поляризаторов получается большое количество дефектов и дефектных изделий. Основными являются: забоины на перемычках, короткое замыкание, перетрав или недотрав перемычек по ширине. Также показана нестабильность исследуемого процесса.

5. Предложены рекомендации для уменьшения количества брака при производстве сеточных поляризаторов.

6. После применения рекомендаций по улучшению процесса производства повторный анализ, проведенный с помощью 3 инструментов управления качеством, показал: количество бракованной продукции снизилось практически в два раза, что является хорошим результатом.

7. Повторное построение контрольной карты показало, что процесс стал более стабильным (в том числе уменьшилось количество резких перепадов на графике, ни одна точка графика не выходит за пределы контрольных границ), что свидетельствует об улучшении процесса производства.

8. Применение рекомендаций по уменьшению количества брака при производстве сеточных поляризаторов в целом является результативным. Однако, количество дефектов по-прежнему достаточно велико и существенно важными остались те же виды дефектов (забоины на перемычках, короткое замыкание, перетрав или недотрав перемычек по ширине). Для дальнейшего улучшения качества исследуемого процесса необходимо более подробное и глубокое изучение причин дефектов, а также применение более жестких мер для предотвращения появления дефектов в процессе производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Методологические основы управления качеством [Электронный ресурс] // Студопедия [Электронный ресурс]: сайт. URL: <http://studopedia.org/11-28129.html> (дата обращения: 20.04.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.
- 2 Статистические методы контроля качества [Электронный ресурс] // Управление производством [Электронный ресурс] : сайт. URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/statisticheskie-metody-kontrolya.html> (дата обращения: 20.04.2017). Загл. с экрана. Яз. рус.
- 3 ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Стандартинформ, 2015. 48 с.
- 4 Козлюк, А. Ю. Простые инструменты контроля качества / А. Ю. Козлюк. Бийск: Издательство Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, 2009. 22 с.
- 5 Брусницына, Л. А. Технология изготовления печатных плат / Л. А. Брусницына. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015. 200 с.
- 6 Безбородов, В. И. Квазиоптические поляризационные аттенюаторы в терагерцовом диапазоне частот / В. И. Безбородов// Радиофизика и электроника, 2007. Т. 12 № 2. С. 451-455.