

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

**РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА
СБОРКИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки магистратуры 2 курса 2292 группы
направления 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»,
профиль «Менеджмент высокотехнологичного инновационного производства и
бизнеса»
института физики

Солодовниковой Светланы Олеговны

Научный руководитель,
доцент, к.ф.-м.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

А.А. Сердобинцев

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2024

Введение. На качество сборки высоковольтных источников питания может повлиять точность исполнения ГОСТов, стандартов и технологии работниками. Также может влиять качество поставляемых для сборки радиоэлементов и процесс их эксплуатации.

Бывает, что по ряду причин происходит отказ радиоэлемента, что влияет на работу изделия, в которое он входит. При проведении испытаний можно выявить дефекты, и, проанализировав причину их появления, можно провести ряд действий для предотвращения их появления в будущем.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка рекомендаций по управлению качеством на примере производственного подразделения АО «НПП «Алмаз».

На основе поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучение и анализ литературы, находящийся на производстве;
- сбор информации по браку;
- анализ брака;
- проведение летучего контроля;
- анализ соответствия исполнения ГОСТов, стандартов и технологии

на производстве.

Выпускная квалификационная работа занимает 50 страниц, содержит 13 рисунков и 3 таблицы.

Обзор составлен по 22 информационным источникам.

Во введении рассматривается актуальность работы, устанавливается цель и выдвигаются задачи для достижения поставленной цели.

Первый раздел представляет собой теоретический обзор используемых в сборке изделия радиоэлементов и сборочных единиц, а также изучение и анализ литературы, находящийся на производстве.

Во втором разделе работы проанализирована информация по бракам. Описаны операции, при которых был выявлен брак. Проанализированы результаты проведенного летучего контроля. Разработаны действия,

необходимые для контроля исполнения ГОСТов, стандартов и технологии работниками.

Научная новизна.

Впервые детально проанализированы причины возникновения брака при сборке высоковольтных источников питания в АО «НПП «Алмаз».

Положение, выносимое на защиту.

Основной причиной брака при сборке высоковольтных источников питания в АО «НПП «Алмаз» является отказ радиоэлемента. Наиболее часто отказывающимися радиоэлементами являются микросхемы и конденсаторы.

Основное содержание работы

В работе представлена и проанализирована собранная информация по бракам в процессе производства за 2023 год. Собранная информация по 78 отказам представляет собой: операции, на которых произошёл отказ изделия; виды брака; причины брака.

Проанализировав данные, была построена гистограмма (рисунок 1) для определения на какой из операций чаще всего случаются отказы.

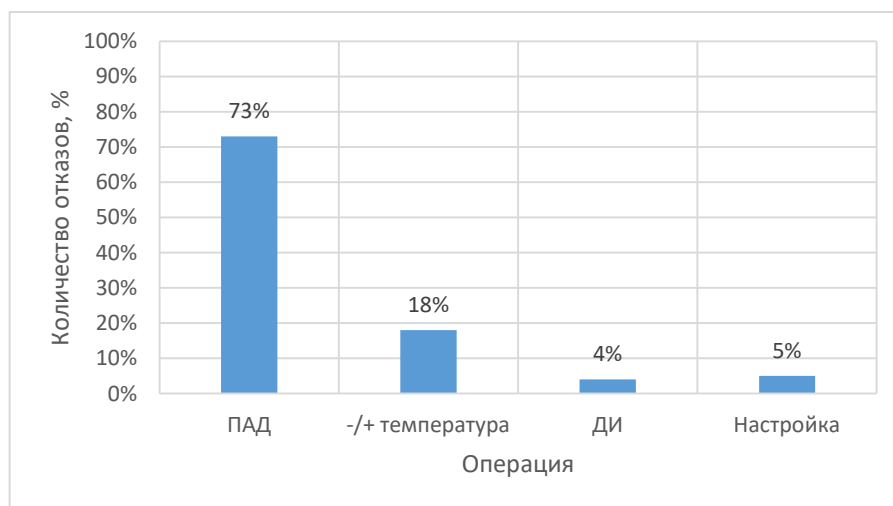


Рисунок 1 – Гистограмма операций выявления брака

Из гистограммы видно, что наибольшее число отказов выявляется на операции «пониженное атмосферное давление» (ПАД), что составило 73%. А минимальное число отказов приходится на операцию «динамическое испытание» (ДИ), что составило 4%.

Также была построена гистограмма для определения значимых причин брака на рисунке 2.

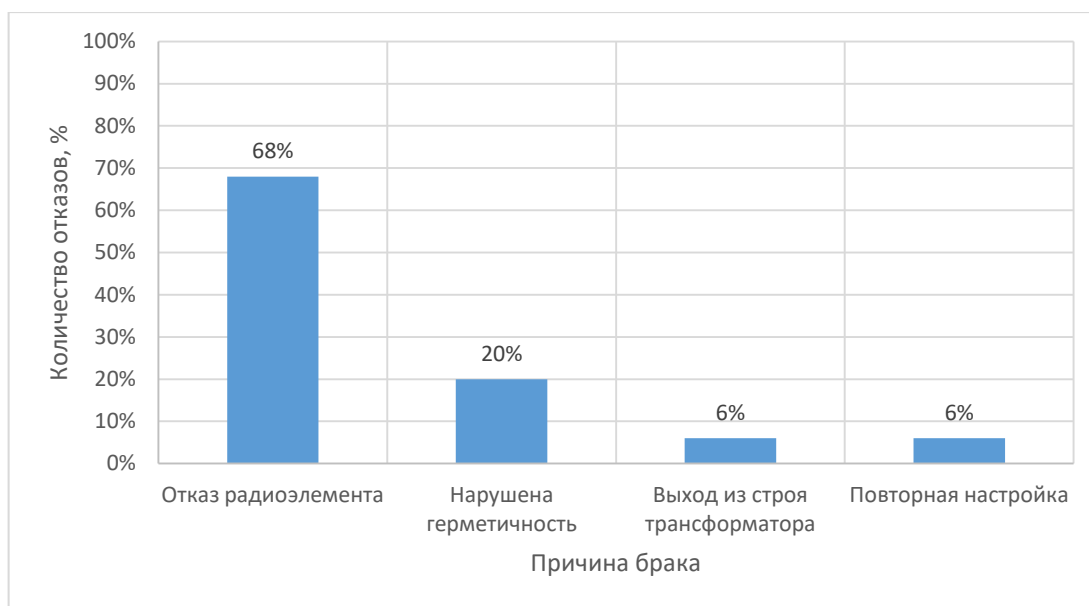


Рисунок 2 – Гистограмма причин брака

Из гистограммы видно, что чаще всего изделия выходили из строя по причине отказа радиоэлементов, что составило 68% отказов. Отказы по причине «нарушена герметичность» составило 20%. А меньше всего отказов было выявлено по причине выхода из строя трансформатора и из-за необходимости повторной настройки, что составило по 6% на каждую из причин.

Из собранной информации выявлены отказы радиоэлементов.

- Конденсаторы, определяются как электронные устройства с двумя или более чем двумя параллельно расположенными проводящими пластинами, в которых энергия хранится в течение длительных интервалов времени и высвобождается, когда это необходимо, в течение определенного промежутка времени в контролируемой среде [1].

- Резистор, классифицируется как пассивный электрический компонент, который противодействует протеканию постоянного или переменного тока, используемый для защиты компонентов от чрезмерного протекания тока, работы или управления электрической цепью, согласования и нагрузки цепей, выработки тепла, управления коэффициентом усиления [2].

- Диод – это электрическое устройство, позволяющее току проходить через него в одном направлении. Одно его направление имеет высокое сопротивление, а другое – низкое. Таким образом, если электричество пытается течь в противоположном направлении, оно сталкивается с высоким сопротивлением [3].

- Интегральная микросхема – крошечный чип, в котором интегрировано множество электронных компонентов. Встраивание такой сложности в единственную миниатюрную платформу создает основу для создания эффективных, надежных и высокопроизводительных электронных устройств [4].

- Транзистор – это тип полупроводникового устройства, которое можно использовать для проведения и изоляции электрического тока или напряжения [5].

Проанализировав данные по отказам радиоэлементов, была построена гистограмма (рисунок 3), для определения какие радиоэлементы чаще всего отказывают.

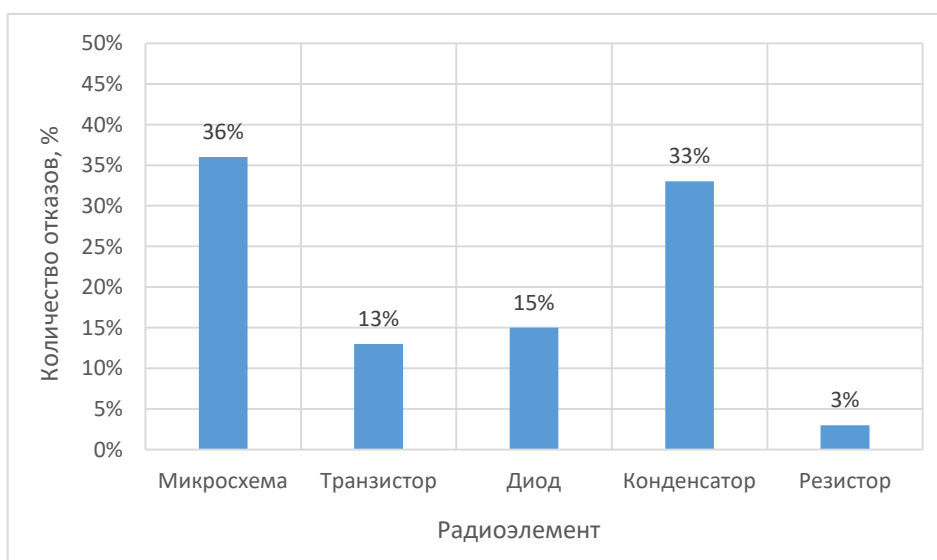


Рисунок 3 – Гистограмма отказов радиоэлементов

На гистограмме выделяются такие радиоэлементы, как микросхемы и конденсаторы, отказы которых составили 36% и 33% соответственно. Меньше всего отказов было у резисторов – 3%.

Для выявления несоответствий стандартам предприятия и установленной технологии на операции, был проведен летучий контроль. На основании результатов были сделаны выводы.

- Пища на столе, мусор на рабочем месте и пыль указывают на несоблюдение чистоты на рабочем месте. В грязной среде пыль, частицы и другие загрязняющие вещества могут приклеиться к печатным платам или проникать в припой, мешая формированию прочных соединений, что в последствии создаст проблемы с проводимостью.

- Не подписаны компоненты, открытый состав без подписи и состав с просроченным сроком – данные несоответствия тоже могут повлиять на качество работы. Открытый состав может привести к опасным последствиям, например, спирт и нефрас легко воспламеняющиеся составы. Просроченный состав, например, эмаль и грунтовка могут повлиять на качество стопорения винтов.

- На участке «Намотка» работы выполнялись без перчаток – данное несоответствие может повлиять на качество трансформатора. Например, при наматывании трансформатора без перчаток можно оставить жирные пятна, что в дальнейшем повлияет на качество пропитки компаудом, и из-за плохой изоляции может произойти пробой.

- Завышенная температура паяльника может привести к тому, что припой будет окисляться и пайка получится недостаточно прочной. Также некоторые радиодетали могут изменить свои свойства и значения параметров из-за перегрева.

По отказам, выявленными в период летучего контроля, можно сделать вывод.

- На отказы радиоэлементов могли повлиять обнаруженные несоответствия – это пища на столе, мусор на рабочем месте, пыль и завышенная температура паяльника.

- На пробой трансформаторов могла повлиять грязь и жирные пятна от рук при работе без перчаток.

На основании проделанной работы были разработаны действия необходимые для контроля исполнения ГОСТов, стандартов и технологии работниками.

1) Провести инструктаж мастеру о том, что ежедневно, до начала работы, он обязан обходить свой участок и проверять состояние рабочих мест, исправность оборудования, инструмента и приспособлений, наличие и исправность средств индивидуальной защиты, работу вентиляционных установок, состояние санитарно-бытовых помещений, наличие инструкций и плакатов по охране труда. Обнаруженные недостатки отметить в журнале контроля и принять меры к их устранению. В течение смены мастер контролирует выполнение рабочими норм и инструкций по охране труда. При обнаружении нарушений правил со стороны рабочих – мастер, кроме отметки об этом в журнале, обязан провести внеплановый инструктаж рабочих.

2) Организовать мероприятие, заключающее в себе еженедельный обход начальника цеха и технолога цеха, проверяющие состояние охраны труда на производственных участках цеха, соблюдение технологических процессов, соответствие стандартам предприятия, исправность и безопасное состояние производственных помещений, оборудования, инструмента, инвентаря, проверяющие устранение замечаний, выявленных при предыдущей проверке, оценивает результаты ежедневного контроля.

3) Провести инструктаж работникам на складе о хранении и передаче радиоэлементов в заводской упаковке, в которой они лежат горизонтальной стопкой, не касаясь друг друга рабочими сторонами. Т.е., чтобы повысить качество радиоэлементов еще до начала их эксплуатации, их следует транспортировать между складом, отделом входного контроля и цехом в заводской упаковке. Хранить радиоэлементы следует в шкафах сухого хранения.

4) Внести в должностную инструкцию инженер-технолога обязанности по контролю выполнения действий работника согласно технологической документации. Что подразумевает под собой

непосредственное присутствие в цехе, всё время следя за выполнением работы. Допускается разделение дней нахождения в цехе между инженер-технологами данного цеха. При необходимости инженер-технолог должен провести работникам инструктаж.

5) Закупить каучук, входящий в состав компаунда, у нового производителя. Залить блоки, в которых чаще всего нарушается герметичность, и сравнить количество брака при использовании каучука от старого и нового производителей, чтобы выяснить является ли причиной нарушения герметичности данный компонент в составе компаунда.

6) Купить рентгеновскую установку для проверки монтажа печатных плат. Что поможет на ранних стадиях сборки исключить отказ по причине плохого монтажа.

7) Провести обучение работников для повышения их квалификации.

8) Внедрить на производстве систему бездефектного изготовления продукции.

Заключение. На основании проделанной работы можно сделать вывод.

1) Больше всего отказы выявляются на операции «пониженное атмосферное давление» (73%).

2) Самая частая причина выхода из строя изделия – это отказ радиоэлемента (68%).

3) Из всех радиоэлементов чаще всего отказывают микросхемы (36%) и конденсаторы (33%).

Были разработаны рекомендации по улучшению качества:

- проведение инструктажа;
- внесение дополнительных обязанностей в должностную инструкцию;
- закупка материалов и оборудования;
- обучение работников;
- организация мероприятия;
- внедрение систему бездефектного изготовления продукции.

Список использованных источников

- 1 Дьяконов, М. Н. Справочник по электрическим конденсаторам / М. Н. Дьяконов, В. И. Кабанов, В. И. Присняков. – М. : Радио и связь, 1983. – 576 с.
- 2 Бондаренко, И. Б. Электрорадиоэлементы. В 2 ч. Ч. 1. Резисторы / И. Б. Бондаренко. – СПб. : СПб НИУ ИТМО, 2012. – 108 с.
- 3 Хрулев, А. К. Диоды и их зарубежные аналоги : справочник. В 3 т. Т. 1 / А. К. Хрулев, В. П. Черепанов. – М. : ИП РадиоСофт, 1999. – 640 с.
- 4 Свистова, Т. В. Основы микроэлектроники : учеб. пособие / Т. В. Свистова. – Воронеж : ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. – 147 с.
- 5 Орлов, Г. А. Полупроводниковые элементы электронных устройств: учеб. пособие по курсам «Электронные устройства роботов», «Электронные устройства в мехатронике» / Г. А. Орлов, А. К. Токарев ; под ред. Г. А. Орлова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 91 с.