

Направление 200400

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Магистерская программа 200400.15

Всеобщее управление качеством

Руководитель программы д.т.н., проф. Чуриков А. А.

Ванькова О. А.

ПРИМЕНЕНИЕ FMEA-МЕТОДОЛОГИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЕСОВ ТИПА ВНТР, ПРОИЗВОДИМЫХ НА ОАО «ТВЕС»

Работа выполнена под руководством Трофимова А. В.

ГГТУ, Кафедра «Автоматизированные системы и приборы»

Конкурентами ОАО «ТВЕС» по производству электронных весов типа ВНТР являются российские производители (Москва, Санкт-Петербург) и производители других стран (Южная Корея, Япония, Молдавия, Тайвань, Китай). Весы этого типа имеют стандартный набор функциональных возможностей, таких как – автоноль, память цен продуктов, режим компенсации массы тары, экономичный режим работы, сигнализация перегрузки, фиксация успокоения, питание от аккумулятора и др.

Главной задачей ОАО «ТВЕС» является повышение качества выпускаемой продукции, как основы повышения конкурентоспособности.

Для управления качеством продукции и процессов существует множество инструментов и методов [1].

С целью улучшения качества электронных весов типа ВНТР посредством анализа и доработки конструкции принято решение использовать FMEA-методологию. Метод FMEA позволяет проанализировать потенциальные дефекты, их причины и последствия, оценить риски их появления и обнаружения на предприятии и принять меры для устранения или снижения вероятности и ущерба от их появления.

FMEA-анализ осуществлен по алгоритму, представленному в [2], в три этапа.

На первом этапе руководителем FMEA-команды – директором по качеству и надежности продукции ОАО «ТВЕС» создана межфункциональная и квалифицированная команда, состоящая из инженера-конструктора, инженера ОТК, начальника БУК и студентки магистратуры. Затем руководитель FMEA-команды на коротком совещании объяснил цели, основные идеи и подходы к FMEA-анализу и основные роли членов FMEA-команды, предоставил необходимую информацию и сведения об основных характеристиках исследуемой продукции.

На втором этапе FMEA-команда определила возможные режимы отказов в работе, в результате чего удалось выявить возможные неполадки в конструкции электронных весов типа ВНТР.

В результате работы FMEA-команды получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Результаты FMEA-анализа

Вид потенциального дефекта изделия	Последствие потенциального дефекта	Потенциальная причина или механизм дефекта	S	O	D	ПЧР	Рекомендуемое изменение
Пробой микросхемы компаратора TS393ID	Зарядка аккумулятора не останавливается	Неисправна	6	7	4	168	Использование другой марки микросхемы
Микросхема AT89S8252-24A1 TQFP-44 не формирует импульсы сканирования клавиатуры	Весы не реагируют на нажатие клавиш	Незапрограммирована	7	3	6	126	Увеличение процента входного контроля или смена поставщика
		Неисправна	7	3	6	126	
Микросхема усилителя ПСВВ LM324SMD вышла из строя	Весы работают неправильно	Сопротивление капсулей не соответствует заданному значению	9	4	4	144	Дополнительные внутренние проверки
		Датчик не заземлен на минус аккумулятора	9	3	4	108	
		Отсутствует чистый зазор между капсулями и струной ПСВВ	8	3	5	120	
Отсутствует контакт в клавиатуре	Кнопка клавиатуры не срабатывает	Окисление контактов	7	4	2	56	Использование неокисляемых материалов или специального покрытия
		Несовпадение контактов	7	3	2	42	Дополнительные внутренние проверки
Плохой контакт в разъемах от капсулей ПСВВ	Нет реакции на вес; На индикаторе перегруз	Следы окисления	8	3	3	72	Использование неокисляемых материалов. Улучшение условий хранения
Некоторые сегменты блока индикации не высвечиваются	Показания на индикаторе не считываются	Брак поставщика	8	4	2	64	Выбор другого поставщика или увеличение процента входного контроля

На последнем этапе проводимого FMEA-анализа разработаны рекомендации о том, что следует сделать для предотвращения тяжелых последствий при наиболее рискованных случаях.

По рассчитанному приоритетному числу риска (ПЧР) видно, что из выявленных дефектов наиболее рискованными случаями являются:

- пробой микросхемы компаратора;
- выход из строя микросхемы усилителя виброчастотного преобразователя силы веса (ПСВВ);
- не формирование микросхемой импульсов сканирования клавиатуры.

Принято граничное приоритетное число риска $ПЧР_{гр}=100$. Для данных дефектов $ПЧР > ПЧР_{гр}$.

Соответственно для каждого из них предложены следующие рекомендации по устранению дефекта или снижению негативных последствий:

- использовать другую марку микросхемы;
- проводить дополнительные внутренние проверки, в процессе сборки системного блока (СБ);
- увеличить процент входного контроля;
- сменить поставщика.

С учетом принятых изменений ПЧР пересчитано и оказалось меньше граничного значения – $ПЧР < ПЧР_{гр}$.

Результаты FMEA-анализа с учетом изменений представлены в таблице 2.

После завершения работы FMEA-команды составлен письменный отчет по выполненному анализу форм и последствий отказов. Этот отчет передан руководителям организации, которые верифицировали и оценили результаты работы FMEA-команды.

В результате проведенной работы разработаны рекомендации для предотвращения последствий отказов электронных весов типа ВНТР. Эти результаты вместе с рекомендациями по улучшению конструкции весов приняты для использования в практической деятельности ОАО «ТВЕС».

Т а б л и ц а 2

Результаты FMEA-анализа с учетом изменений

Изделие/функция	Микросхема компаратора TS393ID	Микросхема	Микросхема усилителя ПСВВ
Вид потенциального дефекта	Пробой	Не формирует импульсы сканирования клавиатуры	Вышла из строя
Последствие потенциального дефекта	Зарядка аккумулятора не останавливается	Весы не реагируют на нажатие клавиш	Весы работают неправильно
Потенциальная причина или механизм дефекта	Неисправна	Незапрограммирована	Сопротивление капсулей не соответствует заданному значению
S, O, D	6, 7, 4	3, 7, 6	9, 4, 4
ПЧР	168	126	144
Рекомендуемое изменение	Использование другой марки микросхемы	Увеличение процента входного контроля	Назначить дополнительные внутренние проверки в процессе сборки СБ
РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЙСТВИЙ			
Предпринятые меры	Заменяли микросхему TS393ID на LM393D	Увеличили процент входного контроля при производстве системного блока с 10% до 25%	Стали проверять дополнительно на регулировочной стадии процесса сборки СБ наличие напряжения 5 В на микросхеме
S, O, D	6, 3, 4	7, 3, 4	9, 4, 2
ПЧР	72	84	72

Список литературы

1. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учебное пособие / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, В. Я. Белобрагин, В. А. Самородов, Б. И. Герасимов, А. В. Трофимов, С. А. Пахомова, О.С. Пономарева. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2005. – 248 с., ил.

2. ГОСТ Р 51814.2-2001 Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.