

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

**АНАЛИЗ И УСТРАНЕНИЕ БРАКА НА ООО ЭПО «СИГНАЛ»**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса  
по направлению 27.03.02 «Управление качеством»  
факультета нано- и биомедицинских технологий  
Баловневой Ирины Сергеевны

Научный руководитель  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

С.А. Винокурова

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Консультант  
начальник отдела  
управления качеством  
в ООО ЭПО «Сигнал»

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.А. Ширяева

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Зав. Кафедрой  
профессор, д.ф.-.м.н.

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

С.Б. Вениг

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Саратов 2018

**Введение.** В современном обществе колоссальную значимость приобретает проблема качества продукции. Непосредственно от качества продукции в значительной степени зависит благосостояние любого производства. Продукция более высокого качества значительно увеличивает шансы производителя в конкурентной борьбе за рынки сбыта и лучше удовлетворяет потребности потребителей. Основой конкурентоспособности является качество продукции.

Выпуск качественной продукции зависит от многих факторов:

- отсутствие автоматизации производства;
- устаревшее оборудование;
- плохая организация производства;
- применение несовременных технологий и методов контроля;
- недостоверная оценка качества продукции и т.д.

Качественная продукция – это бездефектная продукция. Браком считается продукция, которая не соответствует требованиям технических условий, стандартам или договорам [1].

В современном мире существует много методов для предупреждения или выявления причин брака. Особую значимость имеют 7 инструментов контроля качества, к которым относятся: контрольный листок, диаграмма разброса, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, контрольная карта, гистограмма и метод стратификации.

Также в связи с принятием новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 для предупреждения и анализа брака применяют риск-ориентированное мышление.

Цель выпускной квалификационной работы заключается в выявлении причин брака, оценке их критичности и поиске путей устранения брака для приборов, производимых Обществом с ограниченной ответственностью Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал» (далее ООО ЭПО

«Сигнал». В качестве инструментов, позволяющих достигнуть цель работы, будут использоваться инструменты контроля качества и FMEA анализ.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

1. Изучить теоретический материал о причинах брака на предприятиях, о семи инструментах контроля качества, о риск-ориентированном подходе и о методах оценки рисков.
2. Изучить деятельность предприятия в целом и стандарты предприятия.
3. Применить инструменты контроля качества для идентификации брака и его причин относительно приборов бытовой расходомерии, выпускаемых ООО ЭПО «Сигнал».
4. Провести FMEA-анализ, как один из методов для управления рисками и их оценки, на ООО ЭПО «Сигнал».
5. Предложить меры по устранению брака и провести повторный анализ после принятия мер.
6. Проанализировать полученные результаты.

Выпускная квалификационная работа занимает 39 страниц, имеет 6 рисунков и 7 таблиц.

Обзор составлен по 27 информационным источникам.

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

Первый раздел представляет собой описание брака на предприятии и состоит из следующих подразделов: причины брака на предприятии, статистические методы (контрольный листок, диаграмма Исикавы, диаграмма Парето), риск-ориентированное мышление, FMEA анализ (анализ видов и последствий отказов).

Во втором разделе работы представлены сведения об организации ООО ЭПО «Сигнал» и применение методов анализа брака. Он включает в себя такие подразделы, как применение инструментов контроля качества и проведение FMEA-анализа дефектов бытовой расходомерии.

## **Основное содержание работы**

**Причины брака на предприятии.** В большинстве случаев даже малейший брак на предприятии может спровоцировать потерю сырья и негативно сказаться на экономической составляющей организации. Такой брак способен привести к значительным проблемам. В первую очередь необходимо понять причину появления производственного брака. Затем необходимо дать рекомендации по осуществлению организационно-технических мероприятий для того, чтобы уменьшить либо устранить в целом возникновение данного дефекта [2].

**Статистические методы. 7 инструментов контроля качества.** Эти методы можно рассматривать как отдельные инструменты, и как систему методов. Очередность применения семи инструментов контроля качества зависит от поставленной цели. 7 инструментов – это диаграмма Парето, диаграмма Исикавы, контрольные карты, гистограммы, метод расслоения, графики, диаграмма разброса. В работе применяются три инструмента контроля качества (контрольный листок, диаграмма Исикавы, диаграмма Парето) [3,4,5].

**Риск-ориентированное мышление.** Управление рисками – это процесс планирования, разработки и выполнения управленческих решений, призванных максимально снизить возможность наступления негативного результата и свести к минимуму возможные потери, связанные с его реализацией.

Данное направление является на сегодняшний день весьма актуальным и практически востребованным в виду выхода новой версии стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», в котором особое внимание уделено новому подходу «принятие решений, основанных на рисках» (или «риск-ориентированному мышлению») [6].

На сегодняшний день известно много методов оценки риска, например в ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 описано 30 методов, но в жизни их ещё больше. Наиболее распространенными являются: предварительный анализ опасностей (РНА), исследование опасности и работоспособности (HAZOP), анализ опасностей и критических контрольных точек (НАССР), анализ видов и

последствий отказов (FMEA), анализ дерева неисправностей (FTA), классификация и отнесение рисков (RRF).

**FMEA анализ (анализ видов и последствий отказов).** Анализ видов и последствий потенциальных несоответствий широко применяется многими мировыми компаниями как для разработки новых конструкций и технологий, так и для анализа и планирования качества производственных процессов и продукции. Методология FMEA позволяет оценить риски и возможный ущерб, вызванный потенциальными несоответствиями конструкции и технологических процессов.

Целью FMEA является обеспечение выполнения всех требований к качеству изделия и запланированному процессу производства и сборки путем внесения изменений в план процесса для технологических операций с повышенным риском [7].

Применение метода анализа видов и последствий потенциальных несоответствий основано на следующих принципах:

- командная работа;
- иерархичность;
- итеративность;
- регистрации данных.

На основе статистических данных или мнения экспертов определяются количественные оценки дефектов:

- значимость;
- возникновение;
- обнаружение.

После получения экспертных оценок указанных составляющих путем их перемножения определяется приоритетное число риска (ПЧР) – обобщенная количественная характеристика риска несоответствия. Объекты анализа упорядочиваются по убыванию значений ПЧР.

Для каждой области применения должно быть установлено граничное

значение ПЧР – ПЧРгр. В случае если фактическое значение ПЧР превосходит ПЧРгр, по результатам анализа должны разрабатываться и внедряться корректирующие/ предупреждающие действия для снижения или устранения риска последствий. Если фактическое значение не превосходит ПЧРгр, то считается, что объект анализа не является источником существенного риска и корректирующие/ предупреждающие действия не требуются [8].

**Применение инструментов контроля качества.** Изучив отчет ООО ЭПО «Сигнал» о функционировании СМК за 2017 год и проанализировав виды брака, встречавшиеся для приборов бытовой расходомерии, был разработан контрольный листок для регистрации дефектов. Он был составлен, исходя из наиболее часто повторяющихся дефектов [9].

Контрольный листок в течение 3 месяцев (январь-март 2018 г.) заполнял контролер цеха.

На основании данных контрольного листка заполненного контролером, была построена диаграмма Парето.

Анализ построенной диаграммы показала, что наиболее существенными дефектами являются: «разбита крышка, разбит измерительный механизм», «не работает счетный механизм, вылетание оси из корпуса». Можно говорить о том, что после устранения данных дефектов качество повысится на 80%.

После построения и анализа диаграммы Парето, возникла необходимость в построении диаграммы Исикавы, для того чтобы понять причину возникновения наиболее существенного дефекта.

Диаграмма Исикавы была построена с применением мозгового штурма, в котором приняли участие начальник отдела управления качеством, начальник цеха, контролер цеха, 2 работника цеха и специалист по управлению качеством.

**Проведение FMEA анализа.** Для анализа и оценки дефектов была сформирована экспертная группа из разных специалистов, как участвующих так и не участвующих в производстве изделий бытовой расходомерии. В работе FMEA-команда применяла метод мозгового штурма. Время работы составляло от 3 до 6 часов в день. Все члены FMEA-команды имеют

практический опыт в прошлом с аналогичными техническими объектами и высокий профессиональный уровень.

По рекламациям из отчета организации по СМК были взяты дефекты изделий бытовой расходомерии. Посредством мозговой атаки были предложены вероятные причины и последствия данных дефектов. Далее была составлена таблица для FMEA анализа дефектов бытовой расходомерии.

Проанализировав все полученные данные, по итогам консультаций с начальником отдела управления качеством, начальником цеха, контролером цеха, работниками цеха и специалистом по управлению качеством, в работе были предложены меры по устранению двух наиболее существенных дефектов.

**Анализ предложенных мер.** Для того чтобы убедиться в правильности и эффективности принятия предложенных мер по устранению наиболее существенных дефектов, выявленных с помощью построения диаграммы Парето, был проведен повторный сбор данных о числе дефектов изделий бытовой расходомерии, после проведения мер по улучшению. Для этого использовался разработанный ранее контрольный листок для регистрации числа дефектов бытовой расходомерии, который заполнялся контролером цеха в период апрель-июнь 2018 года.

По данным контрольного листка была повторно построена диаграмма Парето.

По-прежнему наиболее существенными дефектами оказались те же 2 вида. Для того чтобы понять, были ли эффективны предложенные меры по устранению брака, было проведено сравнение данных двух контрольных листков.

Количество дефектов, после принятия мер по устранению брака значительно снизилось. Таким образом после принятия мер по устранению брака, снизился значительно процент брака, а именно брак снизился на 44,1%.

Это говорит о правильности и эффективности предложенных мер.

**Заключение.** Порой даже малейший брак на предприятии может спровоцировать потерю сырья и негативно сказаться на общем финансовом

состоянии организации. Производственный брак приводит и к другим сопутствующим проблемам. Прежде всего, стоит понять: почему возникает производственный брак, в чем его основные причины.

Семь инструментов контроля качества позволяют идентифицировать и далее устранить брак, повысить качество. Проведение FMEA анализа также предотвращает появление катастрофических отказов и уточняет возможные пути протекания нарушений. Самый главный эффект от применения FMEA – сокращение потерь, обусловленных низким качеством или слабыми возможностями обнаружения, за счет предотвращения дефектов в будущем.

Цель данной выпускной квалификационной работы заключалась в применении инструментов контроля качества, для выявления причин брака, и в проведении оценки рисков в Обществе с ограниченной ответственностью Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал».

В результате выполнения данной выпускной квалификационной работы после изучения необходимого теоретического материала были решены следующие задачи:

1. Изучена деятельность предприятия ООО ЭПО «Сигнал» в целом и стандарты предприятия, связанные с управлением качеством продукции, контролем и порядком оформления брака, применением статистических методов, управлением рисками и др.
2. Для идентификации брака и его причин относительно приборов бытовой расходомерии применены инструменты контроля качества: контрольный листок, диаграмма Парето, диаграмма Исикавы. По итогам применения выделены существенно важные дефекты: разбита крышка, разбит измерительный механизм и не работает счетный механизм, вылетание оси из корпуса.
3. Для оценки рисков обнаруженных дефектов проведен FMEA-анализ. Наиболее критическое значение по итогам анализа принадлежит тем же дефектам, но выделены и другие дефекты с высокой долей риска.



4. По итогам консультаций с сотрудниками предприятия предложены меры по устранению брака и проведено повторное применение инструментов контрольный листок и диаграмма Парето.
5. Проанализированы полученные результаты, показавшие, что после принятия предложенных мер при повторном анализе общее количество дефектов снизилось на 44,1%, что свидетельствует о правильности предложенных мер.

### **Список использованных источников**

1. Качество продукции: проблемы и решения [Электронный ресурс] // kiberlenika [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-produktsii-problemy-i-resheniya> (дата обращения: 10.03.2018) Загл. с экрана. Яз рус.
2. Студенческий научный форум [Электронный ресурс] // scienceforum [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://www.scienceforum.ru/2017/2302/27020> (дата обращения: 13.05.2018) Загл. с экрана. Яз рус.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. М. : Стандартинформ, 2015. 53 с.
4. 7 инструментов контроля качества [Электронный ресурс] // klubok.net [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <http://www.klubok.net/article2628.html> (дата обращения: 13.01.2018) Загл. с экрана. Яз рус.
5. Контрольный листок [Электронный ресурс] // studwood.ru [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: [https://studwood.ru/1116533/menedzhment/kontrolnyy\\_listok](https://studwood.ru/1116533/menedzhment/kontrolnyy_listok) (дата обращения: 9.01.2018) Загл. с экрана. Яз рус.
6. Риск ориентированное мышление по ISO 9001:2015 [Электронный ресурс] // Системы менеджмента – консультации и обучение онлайн

[Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <http://managementsystemsonline.blogspot.ru/2015/11/risk-orientirovannoe-myshlenie.html> (дата обращения: 12.05.2018). Загл. с экрана. Яз. рус.

7. Fmea анализ [Электронный ресурс] // Intelekt.ru [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://intellect.ml/metod-fmea-analiz-vidov-i-posledstvij-potentsialnykh-defektov-7604> (дата обращения 25.05.2018) Загл.с экрана. Яз рус.

8. Принципы Fmea анализа [Электронный ресурс] // studbooks.net [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: [http://studbooks.net/514836/menedzhment/osnovnye\\_printsipy\\_fmea](http://studbooks.net/514836/menedzhment/osnovnye_printsipy_fmea) (дата обращения 27.05.2018) Загл.с экрана. Яз рус.

9. РК-05-2013. Руководство по качеству. Стандарт предприятия : утв. дир. ООО ЭПО «Сигнал» Никонов А.В. ; введ.: 2013-09-05. Энгельс : ООО ЭПО «Сигнал», 2013. 98 с.