

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
Факультет управления и социальных технологий

Кафедра управления качеством и конкурентоспособностью

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Григорьеву Александру Владимировичу

1. Тема работы:

«Анализ результатов внедрения инструментов качества на производстве (на примере АО «Элара»)»

Утверждена приказом по университету № 1696 ст от 8 мая 2020 г.

2. Срок сдачи работы 1 июня 2020 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работы:

Документация предприятия АО «ЭЛАРА»

4. Содержание расчетно-пояснительной записи (перечень подлежащих разработке вопросов)

Введение

Глава 1 – Теоретические аспекты внедрения в организации инструментов качества

1.1 – Понятие, сущность и задачи инструментов качества

1.2 – Классификация, преимущества и недостатки инструментов качества

1.3 - Порядок внедрения и применения инструментов качества в деятельности организации

Глава 2 – Анализ результатов внедрения инструментов качества в деятельности АО «ЭЛАРА»

2.1.1. История развития и основные направления деятельности АО «Элара»

2.1.2. Экономическая характеристика деятельности предприятия

2.1.3. Оценка результатов деятельности АО «Элара» в области качества

2.2. Характеристика инструментов качества, применяемых на АО «Элара»

2.3. Анализ результатов внедрения инструментов качества в деятельности АО «Элара»

5. Тема углубленной проработки

Анализ результатов внедрения инструментов качества в деятельности АО «ЭЛАРА»

6. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Рисунков – 14 шт.

Таблиц – 8 шт.

7. Консультанты по разделам

Глава 1: Митюгина Марина Михайловна

Глава 2: Пономарёва Наталья Алексеевна

8. Календарный график выполнения работы

Введение – 14 мая

Глава 1 – 22 мая

Глава 2 – 29 мая

Заключение – 30 мая

Список литературы – 31 мая

9. Рекомендуемая литература

Басовский, Л.Е. Управление качеством: Уч. / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев и др. – М.: Инфра-М, 2017. – 320 с.

Ефимов, В. В. Статистические методы в управлении качеством продукции / В.В. Ефимов, Т.В. Барт. – М.: КноРус, 2017. – 240 с.

Логанина В. И. Статистические методы контроля и управления качеством продукции / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – М.: Феникс, 2016. – 224 с.

Хирое Цубаки, Применение статистических методов во всеобщем менеджменте качества (TQM). Японский метод. Тезисы. / Надежность и контроль качества. - 1996. - 45 с.

Шишкин, И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством / И.Ф. Шишкин. – М.: Стандартов, 2016. – 342 с.

Дата выдачи задания 8 мая 2020

Руководитель Митюгина Марина Михайловна

Задание принял к исполнению (дата) 8 мая 2020

Подпись студента _____

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
Факультет управления и социальных технологий
Кафедра управления качеством и конкурентоспособностью

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**на тему: «Анализ результатов внедрения инструментов качества на
производстве (на примере АО «Элара»)»**

Обучающийся Григорьев Александр Владимирович

Научный руководитель к. э. н. Митюгина Марина Михайловна

Заведующий кафедрой д. э. н. Чайников Валерий Николаевич

Рецензент начальник ОУКП АО «ЭЛАРА» Пономарёва Наталья Алексеевна

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА	
1.1. Понятие, сущность и задачи инструментов качества.....	5
1.2. Классификация, преимущества и недостатки инструментов качества.....	12
1.3. Порядок внедрения и применения инструментов качества в деятельности организации.....	18
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ЭЛАРА»	
2.1. Организационно-экономическая характеристика деятельности АО «Элара».....	27
2.1.1. История развития и основные направления деятельности АО «Элара».....	27
2.1.2. Экономическая характеристика деятельности предприятия.....	29
2.1.3. Оценка результатов деятельности АО «Элара» в области качества.....	38
2.2. Характеристика инструментов качества, применяемых на АО «Элара».....	41
2.3. Анализ результатов внедрения инструментов качества в деятельности АО «Элара».....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	63
ПРИЛОЖЕНИЯ	67

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В связи с постоянными экономическими реформами в России, предприятия всё больше внимания уделяют качеству.

Существует ряд проблем, мешающих созданию конкурентоспособной продукции. Одной из них является создание системы качества, так как она должна учитывать различные особенности предприятия, осуществлять деятельность по минимизации затрат на производство и обеспечивать потребителей стабильной и устойчивой продукцией.

Непрерывный процесс повышения качества предполагает, и даже требует, чтобы руководство компании активно использовало инструменты качества в своей деятельности. Качественные инструменты могут быть использованы на всех этапах производственного процесса, от начала разработки продукта до маркетинга продукта и поддержки клиентов. На данный момент существует значительное количество инструментов обеспечения качества и управления качеством для специалистов по качеству, поэтому выбор наиболее подходящего из них является довольно не простой задачей.

Цель исследования – проанализировать результаты внедрения инструментов качества на предприятии АО «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» имени Г.А. Ильенко» (далее – АО «ЭЛАРА»).

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие задачи:

- рассмотреть понятие, сущность и задачи инструментов качества;
- выявить преимущества и недостатки инструментов качества;
- определить порядок внедрения инструментов качества на предприятии;
- провести организационно-экономическую характеристику деятельности АО «Элара»;

– дать характеристику инструментам качества, применяемых на АО «Элара»;

– оценить результаты внедрения инструментов качества в деятельности АО «Элара»;

Предмет исследования – система инструментов качества на предприятии.

Объект исследования – инструменты качества, применяемые на АО «Элара».

При написании выпускной квалификационной работы были использованы данные, публикуемые предприятием АО «Элара» на своём сайте, данные отчётов компании, предоставленных руководством. Также были использованы научные работы российских и зарубежных экономистов, менеджеров и специалистов в области управления качеством.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, разделённых на параграфы, заключения, списка использованной литературы и приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА

1.1. Понятие, сущность и задачи инструментов качества

В 1960-е года японские учёные объединили множество инструментов управления качеством, которым дали название «семь простых японских методов анализа контроля качества производственного процесса».

Данные инструменты были предназначены для оценки, анализа и управления различными производственными процессами деятельности организации и проведения технического контроля продукции [31].

Инструменты качества и схемы их применения в управлении процессами на протяжении всего жизненного цикла продукции, направлены на снижение риска принятия необоснованных решений и повышение возможности принятия решений и выполнение действий на основе фактических данных. Они рассматриваются как средство повышения качества и культуры труда, позволяющее получать более достоверные сведения о производственных процессах и разрабатывать более целенаправленные корректирующие воздействия[11].

Статистические методы должны применяться при:

- анализе риска конструкции;
- анализе риска процесса;
- оценке точности и стабильности технологических процессов;
- управлении технологическими процессами;
- перспективном планировании качества продукции;

Рекомендуется применять статистические методы при:

- анализе рынка;
- создании и модернизации продукции;
- техническом контроле качества;

– анализе данных и оценке эксплуатационных характеристик и/или анализе дефектов;

– управлении измерительным и испытательным оборудованием;

Наиболее часто применяемыми инструментами качества являются:

1. Контрольный лист.
2. Диаграмма Парето.
3. Гистограмма.
4. Стратификация (раслаивание) данных.
5. Причинно-следственная диаграмма (рыбий скелет).
6. Диаграмма разброса (рассеивания).
7. Контрольные карты.

Далее рассмотрим каждый инструмент подробнее.

Контрольный лист – это бланк, на котором заранее напечатаны контролируемые параметры, что позволяют легко и точно записывать данные измерений в момент сбора [26].

Контрольный лист можно применить, при необходимости сбора данных наблюдений для того, чтобы начать изучение выборки. Для облегчения сбора данных и их дальнейшего использования данные измерений записывать в контрольный листок, на котором заранее распечатаны контролируемые параметры. Например, на рис.1 можно наблюдать контрольный лист по дефектам лакокрасочных покрытий.

Дефекты покраски	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Всего
Просветы						16
Перенасыщенный цвет						19
Избыток лака при распылении						10
Наплывы краски						9
Пузыри						3
Всего	10	9	14	13	11	57

Рис.1. Контрольный лист дефектов

Из данных контрольного листа, можно сделать вывод, что наиболее часто встречающимся дефектом является перенасыщение цветом, то есть необходимо уделить данному процессу наибольшее внимание.

Имея данные контрольного листа, можно построить диаграмму Парето, являющуюся наглядным представлением правила Парето – 80/20 (например, 80% брака изделий вызвано 20% всех причин)[9].

Диаграмма Парето (Кумулятивная кривая) – графическое представление классификации объектов от наиболее до наименее повторяемых. Диаграмма применяется, когда требуется представить относительную важность всех проблем или условий для того, чтобы выбрать отправную точку для решения проблемы, проследить за результатом или определить основную причину проблемы. Отобразить, в порядке важности, вклад каждого объекта в общий результат (рис. 2).

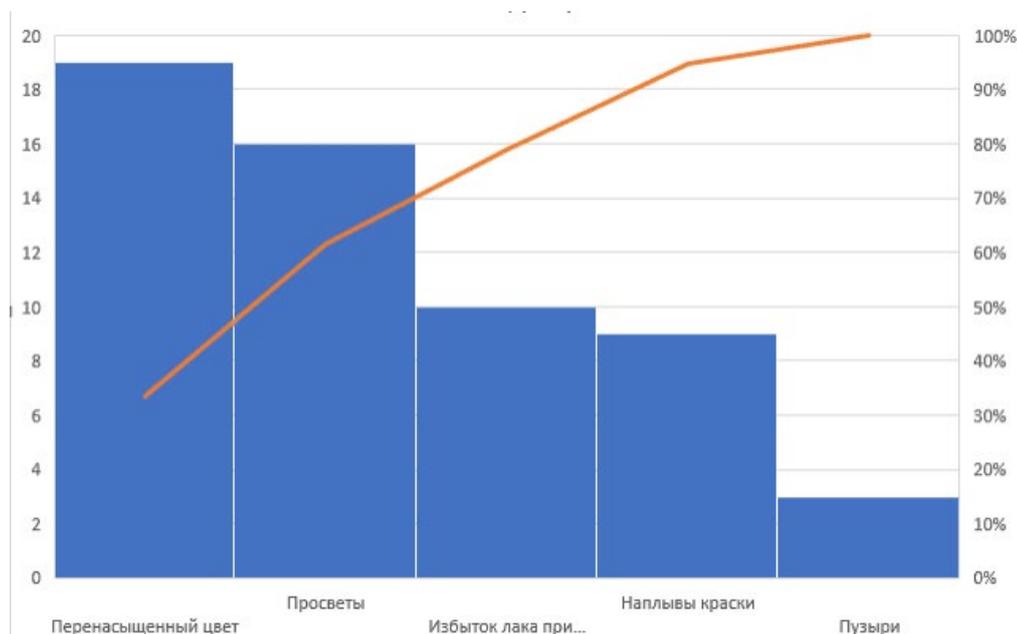


Рис.2. Диаграмма Парето

Гистограмма – это графическое представление распределения частот для количественного признака, образуемое соприкасающимися прямоугольниками, основаниями которых служат интервалы классов, а площади пропорциональных частотам этим классов.

Гистограмма применяется, когда требуется исследовать и представить распределение данных о числе единиц в каждой категории с помощью столбикового графика. Построить диаграмму распределения данных. Принять решения, где сосредоточить усилия по улучшению[4].

К примеру, построим гистограмму количества дефектов по дням недели (рис.3).

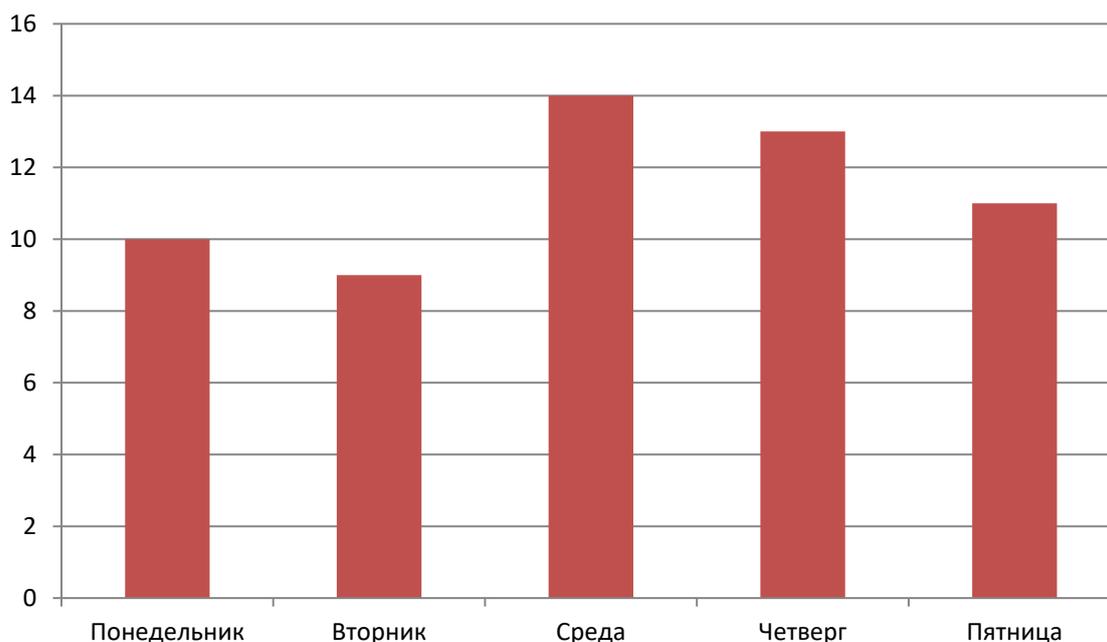


Рис.3. Гистограмма количества дефектов

Иногда для решения каких-либо проблем не хватает полученных данных. В таком случае можно использовать расслоение (стратификацию), принцип её работы заключается в разделении совокупности на взаимоисключающие и исчерпывающие подсовкупности, называемые слоями, которые должны быть более однородными относительно исследуемых показателей, чем вся совокупность.

Расслоение применяется, когда требуется провести селекцию данных, чтобы отразить требуемую информацию о процессе [29].

Расслоение часто производится по следующим признакам:

- оборудование (форма, конструкция, срок службы, состояние и т.д.);

- человеческий фактор (оператор, рабочий, заказчик, стаж работы, мужчина или женщина т.д.);
- исходный материал (торговая марка, партия, производитель и т.д.);
- методы (температура, давление, средства измерений и т. д.);
- время (дата, день или ночь, первая или вторая половина дня, день недели, время года и т.д.);

Одним из наиболее простых видов представления в графическом виде информации, является причинно-следственная диаграмма («Рыбий скелет») – графическое представление для понимания и отображения зависимости между данным следствием и его потенциальными причинами.

Причинно-следственная диаграмма применяется, когда требуется исследовать и изобразить все возможные причины определённых проблем или условий. Анализировать диаграмму зависимости между причиной и следствием, способствующую решению проблемы от симптома до причины[12].

Наглядное представление диаграммы можно увидеть на рисунке 4.



Рис.4. Причинно-следственная диаграмма Исикавы

Часто приходится выяснять, существует ли зависимость между двумя различными параметрами процесса. Диаграмма рассеивания даёт возможность

выдвинуть гипотезу о наличии или отсутствии корреляционной связи между двумя случайными величинами.

Диаграмма разброса (рассеивания) – графическое представление множества точек, координаты которых x и y в обычной прямоугольной системе координат – это значения признаков X и Y .

Диаграмма разброса применяется, когда требуется представить, что происходит с одной из переменных величин, если другая переменная изменяется и проверить предположение о взаимосвязи двух переменных величин. Исследовать и подтвердить ожидаемую зависимость между двумя связанными наборами данных [34]. Самые распространённые виды диаграмм разброса представлены на Рис.5



Рис.5. Виды диаграмм разброса

При необходимости постоянного контроля процесса, наилучшим инструментом качества будет контрольная карта [25].

Контрольная карта –это карта с верхней и нижней контрольными границами, на которую наносят значения некоторого статистического показателя для последовательности выборок или подгрупп во времени или по номерам выборок. Она обычно содержит центральную линию, позволяющую

выявить тенденции смещения наносимых точек к одной из контрольных границ.

Контрольная карта применяется, когда требуется установить, сколько колебаний в процессе вызывается случайными изменениями и сколько обязаны чрезвычайным обстоятельствам или отдельным действиям, чтобы определить, поддаётся ли процесс статистическому контролю. Позволяет дать оценку стабильности процесса и установить, когда процесс нуждается в регулировании и когда необходимо его оставить таким, какой он есть[5].

Пример контрольной карты представлен на рис.6.



Рис.6. Контрольная карта

В производственной деятельности предприятия рекомендуется применять следующие схемы применения статистических методов:

Схема 1. Исследование отклонения в производственном процессе:
Причинно-следственная диаграмма – Контрольный лист – Диаграмма Парето;

Схема 2. Углублённый анализ разброса одного параметра:
Контрольный лист – Гистограмма – Гистограмма с расслоением – Диаграмма Парето;

Схема 3. Углублённый анализ разброса и взаимосвязи различных параметров: Контрольный лист – Диаграмма рассеивания;

Схема 4. Анализ производственного процесса: Карта процесса – Причинно-следственная диаграмма – Контрольный лист – Гистограмма – Контрольная карта – Гистограмма с расслоением – Контрольная карта с расслоением[15];

При всей своей простоте эти методы позволяют сохранить связь со статистикой и дают возможность профессионалам пользоваться результатами этих методов и при необходимости совершенствовать их. Применение этих инструментов в производственных условиях позволяет руководителям принимать решения, основанные на фактах.

1.2 Классификация, преимущества и недостатки инструментов качества

Качество продукции находится в постоянном движении и требует контроля. Добиться этого можно двумя путями, во-первых, посредством разбраковки изделий, во-вторых, путём повышения технологической точности.

Смотря на опыт предприятий, использовавших сплошную проверку изделий, можно смело утверждать, что при массовом производстве такой вид контроля очень дорог, так как контрольный аппарат должен многократно превышать число производственных рабочих. И даже при такой ситуации нет полной уверенности в выпуске безбраковочной продукции. Именно поэтому предприятия предпочитают переходить к выборочному контролю с применением статистических методов[22].

Классификацию инструментов качества можно провести по двум признакам: по целям их применения и по времени создания.

При классификации инструментов качества по целям их применения, выделяют следующие пункты:

1. Инструменты контроля качества – имеются в виду инструменты контроля, которые позволяют непосредственно принимать управленческие решения, а не о технических средствах контроля. Данные инструменты требуют от исполнителя хорошей подготовки, что далеко не каждая организация может обеспечить. Однако без контроля качества невозможно управлять качеством и тем более повышать качество.

Тем не менее, в случаях, когда информация представлена не в виде количественных показателей, и её использование не является возможным, для анализа объекта и принятия управленческих решений используют качественные показатели.

2. Инструменты управления качеством – это методы, в принципе работы которых лежат качественные показатели об объекте. Благодаря этим инструментам, появляется возможность упорядочить и структурировать информацию, а также использовать для принятия обоснованных управленческих решений. Наиболее часто инструменты управления качеством находят применение при решении проблем, возникающих на этапе проектирования, хотя могут применяться и на других этапах жизненного цикла [38].

3. Инструменты анализа качества – данная группа методов применяется в менеджменте качества с целями оптимизации и улучшения продукции, процессов и систем. Наиболее известные и часто используемые инструменты анализа качества – функционально-физический анализ, функционально-стоимостной анализ, анализ причин и последствий отказов. Эти инструменты качества требуют от сотрудников организации большей подготовки, чем инструменты контроля и управления качеством. Часть инструментов анализа качества оформлены в виде стандартов и являются обязательными для применения в некоторых отраслях промышленности.

4. Инструменты проектирования качества – данная группа является относительно новой, и применяются при создании продукции и процессов, максимально реализующих ценность для потребителя. Некоторые из

инструментов данной группы требуют глубокой инженерной и математической подготовки. К инструментам проектирования качества относятся, например – развертывание функций качества, теория решения изобретательских задач, бенчмаркинга, метод эвристических приемов[20].

При классификации инструментов качества по времени создания, выделяют три большие группы:

К первой и самой популярной группе относят простые инструменты качества, которые образуют эффективную систему методов контроля и анализа качества. К ним относятся: контрольный листок, гистограмма, метод стратификации, причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы), диаграмма Парето, диаграмма разброса (рассеивания) и контрольные карты [1]. Описание каждого метода с указанием преимуществ и недостатков представлено в табл. 1.

Таблица 1

Сущность, преимущества и недостатки простых инструментов качества

Наименование метода	Преимущества	Недостатки
Контрольный лист	Легкость в обращении, упорядочение данных для работы с другими инструментами	Событие остается не зарегистрированным, если оно не определено в контрольном листе
Гистограмма	Наглядность, простота в обращении и применении, позволяет легко найти пути решения проблемы	При малом значении выборки, данные могут быть недостоверными
Метод стратификации	Наглядность, простота в освоении и применении	Низкая эффективность при проведении анализов сложных процессов
Диаграмма Исикавы	Является основой для обсуждения разнообразных причин возникновения проблемы; позволяет группировать причины в самостоятельные категории; легко осваиваемая и применимая	Метод является слишком нечетким и объемным; нельзя представить причинно-следственные связи в соединении друг с другом

Наименование метода	Преимущества	Недостатки
Диаграмма Парето	В первую очередь устраняются наиболее значимые проблемы; легка для применения и понимания	Сложно оценить значимость проблем, если не учитывается стоимость последствий
Диаграмма разброса	Наглядность и простота оценки	При построении сложной диаграммы возможны неправильные выводы
Контрольные карты	При наличии значимых проблем принимается решение до того, как начнется выпуск дефектной продукции; позволяет улучшить показатели качества	Сложность выбора типа контрольных карт

В 1979 г. союзом японских ученых и инженеров были разработаны новые инструменты качества. Благодаря графическому представлению, они были легко воспринимаемы и понятны.

К группе новых инструментов качества относят: мозговую атаку (штурм), диаграмму сродства, диаграмму связей, древовидную диаграмму, матричную диаграмму (таблицу качества), стрелочную диаграмму, поточную диаграмму и матрицу приоритетов. Все эти инструменты позволяют решать проблемы управления качеством путем анализа фактов, представленных не в численной, а в какой-либо другой форме [28]. Детальный разбор основных преимуществ и недостатков новых инструментов качества представлен в табл.2

Таблица 2

Таблица преимуществ и недостатков новых инструментов качества

Наименование метода	Преимущества	Недостатки
Мозговая атака (штурм)	Для предложения новых идей не требуется привлекать высококвалифицированных экспертов; простой в использовании	Сложность формирования рабочей группы

Наименование метода	Преимущества	Недостатки
Диаграмма сродства	Наглядность и простота использования данных	Субъективность распределения данных
Диаграмма связей	Структурированный подход к анализу комплексных взаимодействий	Полагаются на субъективные суждения о факторах взаимосвязи; слишком сложная и трудная для восприятия
Древовидная диаграмма	Наглядность и простота использования и применения; лёгкое сочетание с другими инструментами качества	Субъективность расположения элементов
Матрица приоритетов	Возможность объективно оценить значимость данных	Достаточно трудоемкий
Стрелочная диаграмма	Наглядность, простота освоения и применения	Нет правил отбора и оценки эффективности вариантов выполнения работ
Поточная диаграмма	Наглядность представляемой информации	Сложность построения при описании трудоемких процессов
Матричная диаграмма	Наглядное графическое представление; возможность быстро оценить силу взаимосвязи	Ограниченность числа сопоставляемых элементов

Третьей группой являются новейшие инструменты качества, которые требуют для работы с ними квалифицированных специалистов, обладающих достаточным уровнем знаний, навыков и умений.

К самым новейшим инструментам управления качеством относятся: развертывание функции качества, бенчмаркинг, анализ форм и последствий отказов, анализ деятельности подразделений, система «Ноль дефектов», система «Точно вовремя», функционально-стоимостной анализ [41]. Разбор преимуществ и недостатков представлен в табл.3.

Таблица описания преимуществ и недостатков новейших инструментов
качества

Наименование метода	Преимущества	Недостатки
Развертывание функции качества	Хороший способ идентификации ожиданий потребителей; максимальное использование ресурсов предприятия; Командная работа	Проведение между фазами построения большого количества параллельных действий, а внутри фазы – промежуточных действий
Бенчмаркинг	Возможность оценки стратегии и целей деятельности предприятия по сравнению с более успешными аналогичными организациями	Необходимость сравнения большого количества данных о деятельности предприятий для выявления новых решений
Анализ форм и последствий отказов	Системная идентификация возможных отказов процессов, в том числе и неочевидных форм; оценка последствий и критичности потенциальных форм отказа; возможность принятия решения в команде	Трудоемкость анализа и описания сложных процессов
Анализ деятельности подразделений	Сотрудники активно участвуют в процессе совершенствования выполняемых работ; может быть использована система мотивации; возможность работников самостоятельно управлять работой подразделения	Процедура анализа в некоторых случаях требует временной приостановки деятельности всего предприятия или отдела
Система «Ноль дефектов»	Возможность сокращения уровня дефектности в производстве; возможность формулирования целей в области качества на длительный срок	

Наименование метода	Преимущества	Недостатки
Система «Точно вовремя»	Сокращение затрат, необходимых для управления запасами; возможность освобождения производственных площадей; сокращение объема нереализованного товара при сокращении спроса; сокращение объема партий выпускаемой продукции; снижение количества дефектов	Снижение возможности исправить возникший и пропущенный на следующую операцию брак; сильная зависимость производства от качества работы поставщиков; слабые возможности удовлетворить внезапно повысившийся спрос
Функционально-стоимостной анализ	Точное знание стоимости продукции; качественная реализация управленческих решений; выявление операций, не способствующих повышению ценности товара	Невозможность точной оценки издержек производства отдельного продукта; процесс может оказаться излишне детализированным; отсутствие специальных программных средств

Таким образом, при использовании инструментов качества, наиболее часто отмечают такие недостатки как субъективность, трудоёмкость и неточность. Из преимуществ наиболее часто выделяют наглядность, простоту в освоении и применении.

1.3.Порядок разработки и использования инструментов качества

Президент Японского общества по контролю качества Каору Исикава говорил, что 95% всех проблем, возникающих на производстве, решаются с помощью простых инструментов качества. Помимо несомненной их эффективности, одним из главных преимуществ использования является

доступность любому сотруднику, даже не имеющему специальной квалификации[19].

При составлении плана контроля продукции нужен системный подход. Для его осуществления необходимо, прежде всего, определить цель применения инструментов качества. Контрольный листок и стратификация позволяют выявить проблему, а гистограмма, диаграмма рассеяния и контрольная карта способствует анализу ситуации. Что касается диаграммы Парето и схемы Исикавы, то они универсальны и способствуют выявлению проблемы, и её анализу.

Распишем более подробно порядок разработки и использования инструментов качества, а именно: контрольного листа, стратификации, гистограммы, диаграммы рассеивания, контрольной карты, диаграммы Парето и причинно-следственной диаграммы.

Независимо от цели применения семи инструментов качества начинать следует с контрольного листка. Тезис о том, что необязательно использование всех семи инструментов, не вызывает сомнения. Если причина несоответствия была обнаружена после применения части инструментов и его можно устранить с помощью простого решения, это надо сделать незамедлительно без применения остальных методов[2].

Таким образом, определяются следующие правила составления контрольных листов:

1. Определить событие.
2. Определить период сбора данных и необходимый интервал.
3. Определить категории данных для регистрации в контрольных листах.
4. Разработать форму контрольного листа, необходимого для регистрации всех данных в течении установленного интервала.
5. Провести инструктаж сотрудников, отвечающих за сбор данных.
6. Собрать данные по исследуемой проблеме.
7. Суммировать данные по каждой категории и по всему интервалу.

8. Провести анализ данных и дальнейшую обработку, используя другие инструменты качества.

Контрольные листы, в зависимости от рассматриваемой задачи, должны иметь подходящую форму и размер [32]. При решении проблемы определения объёмов собираемой информации и времени её сбора, необходимо учитывать следующие вопросы:

1. В какой степени данное явление имеет сезонный характер?
2. Есть ли что-нибудь необычное в стандартной модели деятельности, что может оказать влияние на собираемую информацию?
3. Есть ли что-нибудь необычное в окружающей среде, что повлияло или может повлиять на рассматриваемую ситуацию?
4. Как часто на практике случается рассматриваемое явление? Оно происходит постоянно, ежедневно, приблизительно раз в неделю или месяц?

Применение контрольных карт при отображении изменений показателей во времени предоставляет возможность определить, когда и как изменился процесс и тем самым обеспечивает базу для управления им.

Несмотря на разнообразие контрольных карт принцип построения один и тот же:

1. Определить показатели процесса или продукции, которые необходимо измерить.
2. Определить точки контроля показателя. По возможности, точки контроля необходимо устанавливать на наиболее ранней стадии процесса, где выбранный показатель может быть измерен.
3. На основании вида контролируемых показателей (контроль по количественному или альтернативному признаку) выбрать соответствующую контрольную карту.
4. В зависимости от вида контролируемых показателей часть последовательных во времени измерений может иметь близкие значения. Эти измерения формируются в подгруппу. Количество измерений, вошедших в подгруппу, называется размером подгруппы, который необходимо установить.

5. Провести измерения выбранного показателя процесса или продукта.
6. На контрольной карте отобразить результаты измерений или суммарные значения показателей.
7. Точки графика соединить между собой.
8. Рассчитать линию средних значений, и вычислить контрольные границы. В зависимости от того, какие контрольные карты применяются, формулы расчета контрольных границ и их количество может изменяться.
9. Линию средних значений и контрольные границы отобразить на контрольной карте.
10. Определить все точки, выходящие за пределы контрольных границ.
11. Провести анализ причин выхода значений контролируемых показателей за пределы контрольных границ и направления смещения подгрупп относительно линии средних значений. При необходимости предпринимаются корректирующие действия[23].

Наиболее эффективным будет сбор результатов показателей, и их регистрация в реальном времени в контрольную карту.

В случае, когда данные из различных источников сосредоточены вместе и это мешает определить структуру или их системность проще применить стратификацию. Как правило, этот инструмент используют совместно с другими инструментами анализа данных.

Для того чтобы проводить расслаивание статистических данных важно правильно определить факторы, по которым будет осуществляться стратификация. Сбор данных должен вестись таким образом, чтобы можно было учесть эти факторы. В противном случае этот инструмент не даст результатов.

Стратификация данных выполняется следующим образом:

1. Определяются факторы, по которым будет проводиться стратификация.
2. Определяется число страт (слоев). Количество страт берется соответственно количеству факторов, выявленных на предыдущем шаге.

3. Выбирается необходимый инструмент качества для графического представления статистических данных. Как правило, для этих целей используется диаграмма разброса, контрольная карта или гистограмма.

4. Определяется количество статистических данных, попадающих в каждую страту. Для того чтобы стратификация данных была эффективной, необходимо придерживаться двух условий. Во-первых, различия между значениями случайной величины внутри страты должны быть как можно меньше по сравнению с различием ее значений в исходной совокупности данных. Во-вторых, различия между стратами должны быть как можно больше. Количественно это различие можно определить по разнице средних значений случайной величины в каждой страте.

5. На выбранный графический инструмент качества «наносятся» данные с указанием принадлежности этих данных к каждой из страт.

6. Проводится анализ подмножества данных. Анализ данных проводится для каждой страты отдельно.

Далее разберём порядок разработки и использования диаграммы Исикавы.

Данная диаграмма даёт возможность выявить ключевые параметры процессов, влияющие на характеристики изделий, установить причины проблем процесса или факторы, влияющие на возникновение дефекта в изделии.

Когда строится диаграмма Исикавы, причины проблем распределяют по ключевым категориям. Все причины, связанные с исследуемой проблемой детализируются в рамках этих категорий:

- причины, связанные с человеком;
- причины, связанные с методом работы;
- причины, связанные с механизмами;
- причины, связанные с материалом;
- причины, связанные с контролем;
- причины, связанные с внешней средой;

Для построения Диаграммы Исикавы необходимо выполнить следующие действия:

1. Определить потенциальную или существующую проблему, требующую решения. Формулировка проблемы размещается в прямоугольнике с правой стороны листа бумаги. От прямоугольника влево проводится горизонтальная линия.

2. По краям листа с левой стороны обозначить ключевые категории причин, влияющих на исследуемую проблему. Количество категорий может изменяться в зависимости от рассматриваемой проблемы.

3. От названий каждой из категорий причин к центральной линии провести наклонные линии. Они будут являться основными «ветвями» диаграммы Исикавы.

4. Причины проблемы распределяются по установленным категориям и указываются на диаграмме в виде «ветвей», примыкающих к основным «ветвям».

5. Каждую из причин необходимо детализировать на составляющие. Для этого к каждой причине задается вопрос – «Почему это произошло»? Результаты зафиксировать в виде «ветвей» следующего, более низкого порядка. Процесс детализации причин продолжается до тех пор, пока не будет найдена «корневая» причина.

6. Выявить наиболее значимые и важные причины, влияющие на исследуемую проблему. С этой целью может использоваться диаграмма Парето. По значимым причинам проводится дальнейшая работа, и определяются корректирующие или предупреждающие мероприятия.

Следующим инструментом качества, который мы рассмотрим, будет диаграмма Парето, используемая при выявлении наиболее значимых и существенных факторов, влияющих на возникновение несоответствий или брака. Это дает возможность установить приоритет действиям, необходимым для решения проблемы[14].

Строится диаграмма Парето в следующем порядке:

1. Определяется проблема, которую необходимо решить и выбирается временной интервал для изучения проблемы.
2. Выбирается тип данных для анализа, который наиболее полно сможет охарактеризовать проблему. Выбранный тип данных должен быть разбит на подтипы.
3. Определяется единица измерений, соответствующая типу данных.
4. Собираются статистические данные, и выполняется их систематизация.
5. Выполняется подсчет и упорядочивание данных по убыванию.
6. При необходимости назначаются веса для каждого из подтипов данных. Установление весов может оказать существенное влияние на результат, который покажет диаграмма Парето. Веса перемножаются на подсчитанные значения по каждому из подтипов данных, что приводит к изменению соотношения их значимости.
7. Строится столбчатая диаграмма, на которой отмечаются подтипы данных и их величина.
8. Вычисляется и отображается на диаграмме линия суммарных значений.
9. Выполняется анализ полученных результатов для разработки необходимых действий по решению проблемы.

Далее рассмотрим порядок разработки диаграммы разброса.

Самым полезным инструментом для определения причины возникновения неконтролируемых точек в ходе многовариантного статистического контроля процесса является диаграмма разброса. С её помощью можно подтвердить или опровергнуть взаимосвязь, выявленную в результате применения причинно-следственной диаграммы [27].

Диаграмма разброса строится в следующей последовательности:

1. Собираются парные данные, которые по предположению являются взаимосвязанными. Желательно, чтобы таких парных данных было не менее 20-25. Это позволит более объективно установить зависимость между данными.

2. Составляется список данных. В списке данных для каждого измерения по порядку указываются значения парных данных.

3. Определяются максимальные и минимальные значения по каждому из типов парных данных.

4. Выбираются шкалы для осей диаграммы разброса на основании разницы между максимальным и минимальным значением каждого из типов парных данных.

5. Рисуются горизонтальная (X) и вертикальная (Y) оси диаграммы. Данные, характеризующие причину, откладываются по горизонтальной оси, а данные, характеризующие следствие – по вертикальной.

6. На диаграмму наносятся парные данные. Если для разных измерений получаются одинаковые значения данных, то для отделения данных друг от друга используется другое обозначение или данные обозначаются рядом друг с другом.

Последним инструментом качества, порядок разработки которого мы рассмотрим, будет гистограмма.

Гистограмма отображает распределение отдельных измерений параметров изделия или процесса. Иногда ее называют частотным распределением, так как гистограмма показывает частоту появления измеренных значений параметров объекта [37].

Высота каждого столбца указывает на частоту появления значений параметров в выбранном диапазоне, а количество столбцов – на число выбранных диапазонов.

Строится гистограмма, как правило, для интервального изменения значений измеряемого параметра.

Порядок построения гистограммы следующий:

1. Собираются статистические данные.
2. Выявляется наибольшее и наименьшее значение показателя среди полученных результатов измерений.

3. Определяется ширина диапазона значений показателя – из наибольшего значения показателя вычитается наименьшее значение.

4. Выбирается надлежащее число интервалов, в пределах которых необходимо сгруппировать результаты измерений.

5. Устанавливаются границы интервалов. Границы интервалов необходимо установить так, чтобы значения данных не попадали ни на одну из границ интервала.

6. Подсчитывается число попаданий значений результатов измерений в каждый из интервалов.

7. Строится гистограмма – на оси абсцисс отмечаются интервалы, а на оси ординат отмечается частота попаданий результатов измерений в каждый интервал. Интервалы можно устанавливать в натуральных единицах либо каждому интервалу можно присвоить порядковый номер и отмечать на оси абсцисс номера интервалов. В результате получается столбчатая диаграмма [10].

8. Несмотря на простоту применения инструментов качества, для получения достоверной информации необходимо строго придерживаться правил их разработки и использования.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ КАЧЕСТВА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ЭЛАРА»

2.1. Организационно-экономическая характеристика деятельности АО «Элара»

2.1.1. История развития и основные направления деятельности АО «Элара»

АО «ЭЛАРА» – стабильно растущее научно-производственное приборостроительное предприятие.

В 1968 году началось строительство приборостроительного завода, и уже 9 февраля 1970 года завод был введен в действие. В августе того же года Глеб Андреевич Ильенко был назначен директором и уже в сентябре был выпуск первой продукции – устройств на полупроводниковых элементах серии «Логика-П» для станков с числовым программным управлением.

С начала 1990-х годов на предприятии активно начало развиваться производство гражданской продукции: автомобильной электроники, банковского оборудования, изделий для теплоэнергетики, электронного навигационного оборудования и средств связи.

В 1993 году Завод преобразован в ОАО «Чебоксарский приборостроительный завод «ЭЛАРА».

В 2007 году было принято решение о присвоении заводу имени основателя Чебоксарского приборостроительного завода Глеба Андреевича Ильенко.

В ходе рабочего визита в Чебоксары в рамках выставки «Высокие технологии Чувашии» экспозицию ОАО «ЭЛАРА» посетил премьер-министр России, Владимир Владимирович Путин.

В 2011 году на годовом общем собрании акционеров генеральным директором АО «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» имени Г.А. Ильенко» избран А.А. Углов.

АО «ЭЛАРА» стремится сохранить и укрепить ведущее положение на отечественном и зарубежном рынке, расширить присутствие на рынках приборов и систем для железнодорожного транспорта, информационных технологий, продукции для автомобилестроения, топливно-энергетического комплекса, контрактного производства электроники. Заказчиками наукоёмкой продукции выступают такие крупные организации, как ОАО «РЖД», «Группа ГАЗ», ПАО «КАМАЗ», НИЦ «Курчатовский институт», высоко оценивающие стабильность и качество производства АО «ЭЛАРА».

Помимо этого АО «ЭЛАРА»:

- является одним из ведущих приборостроительных предприятий страны, использующих самое современное оборудование и прогрессивные технологии;
- занимается производством промышленной и автомобильной электроники, железнодорожной автоматики;
- ассоциируется с конкурентоспособными разработками, большим научным и производственным опытом, коллективом высококлассных специалистов;

Направление железнодорожной техники является для предприятия стратегическим направлением и соответствует планам развития железнодорожного транспорта России.

Одним из направлений деятельности АО «ЭЛАРА» является изготовление изделий автоэлектроники для автосборочных предприятий России: систем индикации и контроля параметров автомобиля (электронные комбинации приборов), а также систем экстренного вызова оперативных служб при авариях «ЭРА-ГЛОНАСС». Изделия автоэлектроники позволяют улучшить технические, экономические, эргономические и экологические характеристики грузовых автомобилей, автобусов и автотракторной техники [30].

Электронные комбинации приборов предназначены для обработки и отображения информации о функциональном и техническом состоянии узлов,

агрегатов, систем и параметров движения автомобиля или автобуса при помощи стрелочных указателей, многофункционального монитора, контрольных световых и звукового сигнализаторов. Комбинации приборов входят в состав панели приборов автомобиля или автобуса.

Одним из приоритетных направлений деятельности предприятия является предложение комплексных услуг по контрактному производству электроники для российского рынка.

АО «ЭЛАРА» предлагает полный комплекс услуг по контрактному производству электроники:

- разработка и проектирование изделий на заказ, изготовление опытных образцов;
- производство печатных плат до 5 класса точности включительно;
- поверхностный и выводной монтаж, включая BGA-элементы;
- комплектование заказов радиокомпонентами импортного и отечественного производства;
- изготовление готовых изделий с применением корпусных металлических и пластмассовых деталей собственного производства;
- гальванические и лакокрасочные покрытия, лазерная маркировка;
- моточные изделия;
- тестирование, настройка, испытания;
- корпусная сборка электронных узлов, блоков, шкафов и пр.

Благодаря чёткой организации производства и высокой квалификации персонала АО «ЭЛАРА» выступает гарантом высокой надёжности, качества, приемлемой стоимости и выполнения заказа в срок.

2.1.2. Экономическая характеристика деятельности предприятия

Для того чтобы предприятие могло постоянно контролировать финансовое состояние, успешно развиваться, используя достигнутую финансовую информацию, необходим инструмент, который позволяет

сосредоточить внимание на самых важных областях деятельности предприятия и сопоставить результаты деятельности с различными предприятиями.

Таким инструментом является анализ финансовых коэффициентов, который использует вычисления финансовых коэффициентов, как отправную точку для интерпретации финансовой отчётности.

Анализ финансовых коэффициентов используется в целях контроля хозяйственной деятельности предприятия и для выявления сильных и слабых сторон относительно конкурентов, а также при планировании деятельности предприятия[23].

Расчёт финансовых коэффициентов сосредоточен на трёх ключевых областях бизнеса:

1. Прибыльность, т. е. управление процессом покупки и продажи.
2. Использование ресурсов, т.е. управление активами.
3. Доходы инвесторов.

Чтобы определить возможности, которые обеспечивают эффективную деятельность предприятия, т.е. наиболее высокую отдачу при минимально возможном размере инвестиций и разумной степени риска, необходимо рассчитать финансовые показатели. К примеру, коэффициент оборачиваемости активов, который показывает, какой объём продаж приходится на каждый вложенный инвестором рубль в рассматриваемом отчётном периоде, и вычисляется по формуле 1:

$$\text{КОА} = \text{ВЫР.} / \text{СЧА}; \quad (1)$$

где КОА – коэффициент оборачиваемости активов; ВЫР. – выручка; СЧА – суммарные чистые активы.

Используя бухгалтерский баланс и отчёт о финансовых результатах (Приложения А, Б и В), вычисляем коэффициенты оборачиваемости активов за 2017, 2018 и 2019 года.

$$\text{КОА}_{2017} = \frac{7389894}{4064057} = 1,82;$$

$$\text{КОА}_{2018} = \frac{8289012}{4845732} = 1,71;$$

$$\text{КОА}_{2019} = \frac{8344905}{5149116} = 1,62;$$

Мы наблюдаем отрицательную динамику, то есть каждый вложенный инвестором рубль в 2019 г. принёс на 20 копеек меньше по сравнению с 2017 г. На это могли повлиять следующие факторы:

1. Снижение объёма продаж.
2. Повышение себестоимости продукции.
3. Изменение структуры оборотных активов.
4. Истребование дебиторской задолженности.
5. Изменение вложенного капитала путём изменения размера уставного капитала предприятия или за счёт изменения инвестиций в оборотные активы.

Вторым наиболее эффективным финансовым показателем является ликвидность – показатель способности предприятия погашать краткосрочные обязательства за счёт оборотных активов.

Предприятие считается ликвидным, если в его распоряжении имеется достаточное количество оборотных активов для покрытия всех краткосрочных обязательств[17].

Ликвидность анализируется с помощью двух финансовых коэффициентов:

1. Коэффициент текущей ликвидности.
2. Коэффициент срочной ликвидности.

Коэффициент текущей ликвидности показывает соотношение между стоимостью оборотных активов предприятия, которые ликвидны в том случае, если могут быть обращены в денежные средства. Вычисляется по формуле 2:

$$\text{КТЛ} = \text{Об.А} / \text{Кр.О}; \quad (2)$$

Где КТЛ – коэффициент текущей ликвидности; Об.А – оборотные активы; Кр.О – краткосрочные обязательства.

$$\text{КТЛ}_{2017} = \frac{6281672}{3684551} = 1,71;$$

$$\text{КТЛ}_{2018} = \frac{6132224}{2893730} = 2,12;$$

$$КТЛ_{2019} = \frac{5898813}{2379383} = 2,48;$$

Оптимальный размер ликвидности определяется хозяйственной деятельностью предприятия. У крупных предприятий коэффициент текущей ликвидности держится на относительно высоком уровне (1,25-1,85), что можно наблюдать на примере АО «ЭЛАРА», связано это с тем, что запасы предприятия состоят из сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Мы видим, что предприятие является ликвидным, так как для немедленного погашения всех оборотных активов хватает денежных средств[33].

Коэффициент срочной ликвидности показывает, какая часть задолженности может быть погашена в короткий срок за счёт оборотных активов, если запасы не представляется возможным перевести в денежные средства. Приемлемым значением коэффициента срочной ликвидности является диапазон от 0,8 до 1,2. Вычисляется по формуле 3:

$$КСЛ = (\text{Об. А.} - \text{Зап.}) / \text{Кр.О}; \quad (3)$$

Где КСЛ – коэффициент срочной ликвидности; Об.А – оборотные активы; Зап. – запасы; Кр.О – краткосрочные обязательства.

$$КСЛ_{2017} = \frac{(6281672 - 3281508)}{3684551} = \frac{3000164}{3684551} = 0,81;$$

$$КСЛ_{2018} = \frac{(6132224 - 3275469)}{2893730} = \frac{2856755}{2893730} = 0,99;$$

$$КСЛ_{2019} = \frac{(5898813 - 3116138)}{2379383} = \frac{2782675}{2379383} = 1,17;$$

Мы видим, что в случае немедленного погашения всех краткосрочных обязательств, если предприятие по каким-то причинам не сможет реализовать свои запасы, ему не придётся привлекать со стороны денежных средств.

Для оценки влияния хозяйственных операций на уровень ликвидности используются следующие показатели:

1. Коэффициент оборачиваемости запасов.
2. Период оборачиваемости дебиторской задолженности.
3. Период оборачиваемости кредиторской задолженности.

Оптимальный уровень этих показателей в значительной степени зависит от специфики отрасли, в которой действует предприятие и от системы управления предприятием [39].

Коэффициент оборачиваемости запасов показывает, какова оборачиваемость запасов в течение отчетного периода. Чем выше коэффициент оборачиваемости запасов, тем меньше размер денежных средств, находящихся в запасах. Вычислить этот коэффициент можно по формуле 4:

$$\text{КОЗ} = \text{Себ. Пр.} / \text{Зап.}; \quad (4)$$

где КОЗ – коэффициент оборачиваемости активов; Себ.Пр. – себестоимость продаж; Зап. – запасы.

$$\text{КОЗ}_{2017} = \frac{4646224}{3281508} = 1,42;$$

$$\text{КОЗ}_{2018} = \frac{5414217}{3275469} = 1,65;$$

$$\text{КОЗ}_{2019} = \frac{5713331}{3116138} = 1,83;$$

Относительно низкий показатель коэффициента оборачиваемости запасов связан со спецификой отрасли АО «ЭЛАРА».

Период оборачиваемости дебиторской задолженности показывает через сколько дней в среднем дебиторы погашают свою задолженность предприятию, и вычисляется по формуле 5:

$$\text{ПОДЗ} = 365 * \text{ДЗ} / \text{ОП}; \quad (5)$$

где ПОДЗ – период оборачиваемости дебиторской задолженности; ДЗ – дебиторская задолженность; ОП – объем продаж.

$$\text{ПОДЗ}_{2017} = \frac{365 * 2018407}{7389894} = 100;$$

$$\text{ПОДЗ}_{2018} = \frac{365 * 2300385}{8289012} = 101;$$

$$\text{ПОДЗ}_{2019} = \frac{365 * 2341509}{8344905} = 102;$$

Производитель часто вынужден предоставлять благоприятные условия в виде коммерческого кредита для поддержания конкурентоспособности в борьбе за розничных покупателей. Предприятию следует стремиться сводить к минимуму уровень дебиторской задолженности, поощряя покупателей за

раннее погашение задолженности и уведомлять заблаговременно о наступлении срока погашения обязательств [40].

Период оборачиваемости кредиторской задолженности показывает через сколько дней в среднем предприятие оплачивает предъявленные счета кредиторов. Вычисляется данный показатель по формуле 6:

$$\text{ПОКЗ} = 365 * \text{КЗ} / \text{ОБ}; \quad (6)$$

где ПОКЗ – период оборачиваемости кредиторской задолженности; КЗ – кредиторская задолженность; ОБ – объём продаж.

$$\text{ПОКЗ}_{2017} = \frac{365 * 3436855}{7389894} = 170;$$

$$\text{ПОКЗ}_{2018} = \frac{365 * 2600916}{8289012} = 115;$$

$$\text{ПОКЗ}_{2019} = \frac{365 * 1588322}{8344905} = 69;$$

Мы видим, что данный показатель с каждым годом уменьшался, то есть предприятие в 2019 г. оплачивало предъявленные счета кредиторов в среднем через 69 дней после предъявления этих счетов, что быстрее на 101 день, чем в 2017 г.

При проведении экономического анализа деятельности предприятия, необходимо также найти следующие показатели: фондоотдача, фондоёмкость, фондорентабельность и фондовооружённость. Вычисление данных показателей проводится по формулам 7, 8, 9, 10:

$$\text{ФО} = \text{Выр.} / \text{ОС}; \quad (7)$$

$$\text{ФЕ} = 1 / \text{ФО}; \quad (8)$$

$$\text{ФР} = \text{Прибыль} / \text{ОС}; \quad (9)$$

$$\text{ФВ} = \text{ОС} / \text{ССЧ}; \quad (10)$$

где ФО – фондоотдача; Выр. – выручка; ОС – среднегодовая стоимость основных средств; ФЕ – фондоёмкость; ФР – фондорентабельность; ФВ – фондовооружённость; ССЧ – среднесписочная численность.

Для расчёта показателей построим таблицу 4.

Таблица эффективности использования основных средств

Показатели	Года			Отклонение		Тем изменения	
	2017	2018	2019	2018 от 2017	2019 от 2018	2018 к 2017	2019 к 2018
Средняя стоимость основных средств	1165695	1181711	1175045	16016	-6666	101,37	99,44
Выручка	7389894	8289012	8344905	899028	55893	112,17	100,67
Прибыль от продаж	1313383	1367499	955860	54116	-411639	104,12	69,89
ССЧ	4813	4876	4919	63	43	101,31	100,88
Фондоотдача	6,34	7,02	7,1	0,68	0,08	110,73	101,14
Фондоёмкость	0,16	0,15	0,14	-0,01	-0,01	93,75	93,33
Фондорентабельность	1,12	1,16	0,81	0,04	-0,35	103,57	69,83
Фондовооружённость	242,2	242,35	238,88	0,15	-3,47	100,06	98,57

В процессе проведённого анализа можно сделать следующие выводы.

Фондоотдача характеризует эффективность использования основных средств организации и показывает, сколько выручки приходится на единицу стоимости основных средств.

Из произведённых вычислений, видно положительную тенденцию развития фондоотдачи, так в 2019 г. данный показатель имел наибольшее значение за последние несколько лет и составил 7,1.

Под фондоёмкостью понимается показатель эффективности использования основных средств предприятия, и рассчитывается как обратный показателю фондоотдачи.

Фондорентабельность показывает размер прибыли, приходящийся на единицу стоимости основных производственных средств предприятия [41].

В 2018 г. данный показатель составил 1,16, что на 3,57% лучше, чем в 2017 г. где тот же показатель составил 1,12. Данный рост характеризует улучшение использования основных фондов. Однако в 2019 г. по сравнению с 2018 г. этот показатель заметно уменьшился на 0,35 или на 30,17%, и составил 0,81. Увеличение показателя в динамике при одновременном увеличении фондоотдачи, может говорить о том, что увеличились затраты предприятия. Снижение показателя оправдано, если перешло на выпуск новых товаров или

осваивает новую технологию. Это требует инвестиций в основные фонды, отдача от которых приходит не сразу.

В свою очередь, фондовооружённость характеризует стоимость основных средств, приходящихся на одного работника. Увеличение фондовооружённости основных средств повышает производительность труда рабочего персонала.

Проведя анализ фондовооружённости АО «ЭЛАРА» можно сделать вывод о незначительных изменениях, в основном не влияющих на производительность труда, так в 2018 г. по сравнению с 2017 г. показатель незначительно увеличился на 0,06% и составил 242,35. А уже в 2019 г. по сравнению с 2018 г. уменьшился на 3,47 или на 1,43%, и соответственно составил 238,88.

Для полноценного анализа экономической деятельности предприятия, необходимо составить таблицу рентабельности, используя отчёт о финансовых результатах (Приложение В), а также рассчитать валовую рентабельность, рентабельность продаж и рентабельность затрат, применяя соответствующие формулы 11,12 и 13:

$$ВР = ВП / Выр. * 100\%; \quad (11)$$

$$РП = Прибыль / Выр. * 100\%; \quad (12)$$

$$РЗ = ЧП / Зат. * 100\%; \quad (13)$$

где ВЛ – валовая рентабельность; ВП – валовая прибыль; Выр. – выручка; РП – рентабельность продаж; РЗ – рентабельность затрат; ЧП – чистая прибыль; Зат. – затраты.

Наиболее удобным вариантом подсчёта данных показателей будет составление таблицы 5.

Таблица 5

Таблица рентабельности финансовых результатов АО «ЭЛАРА»

Показатели	Года			Отклонение		Тем изменения	
	2017	2018	2019	2018 от 2017	2019 от 2018	2018 к 2017	2019 к 2018
Выручка	7389894	8289012	8344905	899118	55893	112,17	100,67
Валовая прибыль	2743670	2874795	2631574	131125	-243221	104,78	0,92

Показатели	Года			Отклонение		Тем изменения	
	2017	2018	2019	2018 от 2017	2019 от 2018	2018 к 2017	2019 к 2018
Прибыль от продаж	1313383	1367499	955860	54116	-411639	104,12	69,9
Чистая прибыль	954967	1010872	602169	55905	-408703	105,85	59,57
Затраты	6294579	7153675	7766787	859096	613112	113,65	108,57
Валовая рентабельность	37,13	34,68	31,54	-2,45	-3,14	93,4	90,95
Рентабельность продаж	17,77	16,5	11,45	-1,27	-5,05	92,85	69,39
Рентабельность затрат	15,17	14,13	7,75	-1,04	-6,38	93,14	54,85

Данные таблицы 5 показывают, что выручка за анализируемые периоды имеет тенденцию к увеличению. Так в 2018 г. по сравнению с 2017 г. увеличилась на 899118 тыс. руб. или на 12,17%. А в 2019 г. по сравнению с 2018 г. увеличилась на 55893 тыс. руб. или на 0,67 % и составила 8344905 тыс. руб.

Однако наибольшее значение валовой прибыли наблюдалось в 2018 г. и составило 2874795 тыс. руб. По сравнению с 2017 г. увеличилась на 131125 тыс. руб. или на 4,78%. В 2019 г. было снижение валовой прибыли по сравнению с 2018 г. на 243221 тыс. руб. или на 0,08%.

В конечном итоге, чистая прибыль АО «ЭЛАРА» в 2018 г. составляла 1010872 тыс. руб. и увеличилась на 55905 тыс. руб. или на 5,85% что является положительным фактором. Однако в 2019 г. по сравнению с 2018 г. чистая прибыль заметно уменьшилась на 408703 тыс. руб. или на 40,43% и составила 602169 тыс. руб., что непосредственно связано с увеличением затрат в 2019 г. по сравнению с 2018 г. на 613112 тыс. руб. или на 8,57%.

Затраты в 2018 г. по сравнению с 2017 г. также заметно выросли на 859096 тыс. руб. или на 13,65%. Данный рост также повлиял на сумму чистой прибыли в 2019 г.

Валовая рентабельность отражает величину валовой прибыли, приходящейся на каждый рубль выручки от продаж. Сравнивая средние статистические значения валовой прибыли по предприятиям России с АО «ЭЛАРА», можно заметить, что показатели АО «ЭЛАРА» достаточно высоки.

Однако наблюдается тенденция на снижение валовой прибыли, так в 2018 г. по сравнению с 2017 г. уменьшилась на 6,6%, а в 2019 г. по сравнению с 2018 г. уменьшилась на 9,05%.

Рентабельность продаж показывает, какую сумму прибыли получает предприятие с каждого рубля проданной продукции. В 2018 г. по сравнению с 2017 г. рентабельность продаж АО «ЭЛАРА» уменьшилась на 7,15%, а в 2019 г. по сравнению с 2018 г. уменьшилась на 30,61%. Снижение данного показателя можно объяснить тем, что темпы роста затрат, опережают темпы роста выручки.

Рентабельность затрат показывает сколько предприятие получает прибыли с каждой единицы затрат. Данный показатель является одним из самых важных, так как он даёт интегральную оценку эффективности деятельности организации. В финансовой отчётности АО «ЭЛАРА» данный показатель также имеет отрицательную динамику. В 2018 г. по сравнению с 2017 г. рентабельность затрат уменьшилась на 6,86%. А уже в 2019 г. по сравнению с 2018 г. уменьшилась на 45,15%, связано это в первую очередь с тем, что в 2019 г. по сравнению с предыдущими годами значительно увеличилась строка затрат.

Проведя анализ экономической деятельности АО «ЭЛАРА» делаем вывод, что предприятие показывает высокую ликвидность, устойчивость в финансовом отношении, связанную с высокой предпринимательской активностью и хорошим уровнем рентабельности.

2.1.3. Оценка результатов деятельности АО «Элара» в области качества

Особое внимание на заводе уделяется качеству продукции, в том числе и техническому перевооружению. Ежегодно на приобретение нового оборудования для переоснащения производства выделяется более 100

миллионов рублей. Это позволяет предприятию применять самые современные технологии и выпускать исключительно качественную продукцию.

Ещё в 1998 г. предприятие получило сертификат соответствия российской фирмы «СоюзСерт», удостоверяющий, что заводская система качества соответствует требованиям международного стандарта ISO-9001. И уже через год был получен сертификат немецкой фирмы «TUV» на соответствие стандарту ISO-9001, распространявшийся на электроприборы, автомобильные приборы, банковское оборудование и средства связи.

С целью модернизации системы управления предприятием применительно к производству изделий железнодорожной тематики в 2001 г. были развёрнуты работы по внедрению стандарта IRIS, специализирующегося на железнодорожной промышленности.

В этом же году АО «ЭЛАРА» была награждена дипломом Правительства Российской Федерации «За достижение значительных результатов в области качества».

Помимо этого у предприятия есть награды за победу в премии Правительства РФ в области качества и за победу в премии «Золотая мышь» в номинации «За лучшее внедрение» (за внедрение интегрированной информационной системы ВААН).

Главной задачей организации является максимальное удовлетворение требований и ожиданий потребителей продукции и услуг. Высшее руководство организации обязуется соответствовать требованиям и постоянно повышать результативность системы менеджмента, применяя стандарты IATF 16949:2016 и ISO/TS 22163:2017.

Управление организацией и её развитие осуществляется с применением процессного подхода, риск-ориентированного мышления и другими принципами в соответствии с требованиями ISO 9001, законодательными и нормативными актами Российской Федерации и Чувашской Республики.

Улучшение системы менеджмента достигается путём обучения и вовлечения в процесс улучшения всего персонала и посредством установления взаимовыгодных отношений с поставщиками[3].

Руководство АО «ЭЛАРА», осознавая свою ответственность за сохранение жизни и здоровья работников, а также уменьшения влияний на окружающую среду, разработало, внедрило и постоянно совершенствует интегрированную систему менеджмента, которая объединяет систему экологического менеджмента и систему менеджмента профессиональной безопасности и охраны труда, в соответствии с требованиями международных стандартов и с учетом лучших мировых практик[8].

В рамках внедрённой интегрированной системы менеджмента (далее – ИСМ) высшее руководство обязуется:

- обеспечивать безопасные условия труда, предотвращать травмы и профессиональные заболевания;
- устранять опасности и снижать профессиональные риски для жизни и здоровья работников;
- защищать окружающую среду, включая предотвращение ее загрязнения;
- соответствовать требованиям международных стандартов ISO 14001:2015 и ISO 45001:2018;
- соответствовать применимым законодательным и другими требованиями, а также превосходить обязательные требования, где это возможно;
- соблюдать установленные внутренние нормативные требования по охране труда, профессиональной безопасности и охране окружающей среды;
- предотвращать возникновение аварийных ситуаций, а в случае их возникновения – минимизировать последствия для здоровья, безопасности людей и окружающей среды;
- консультировать и вовлекать работников в разработку, планирование, выполнение требований, оценку результативности и улучшение ИСМ;

- повышать уровень знаний и компетентность персонала в вопросах охраны труда, профессиональной безопасности и охраны окружающей среды;
- улучшать результаты деятельности в области охраны труда, профессиональной безопасности и охраны окружающей среды, совершенствуя ИСМ.

Настоящая Политика является основой для планирования, управления и постоянной улучшения деятельности АО «ЭЛАРА» в области обеспечения профессиональной безопасности, охраны труда и окружающей среды.

Подводя итог, необходимо сказать, что непрерывное улучшение системы менеджмента, повышение результативности мероприятий по обеспечению качества выпускаемой продукции на стадиях её жизненного цикла и предупреждение отклонений от заданных требований рассматривается в АО «ЭЛАРА» как ключевой момент деятельности организации.

2.2. Характеристика инструментов качества, применяемых на АО «Элара»

Поддержания высокого уровня качества выпускаемой продукции является для АО «ЭЛАРА» приоритетной задачей. Выполнение этой задачи, может быть исполнено только с применением инструментов качества, чем предприятие активно пользуется.

АО «ЭЛАРА» при управлении качеством использует следующие инструментальные средства:

1. Алгоритмирование – графическое представление последовательности шагов процесса / рабочих процедур (блок-схемы), обеспечивающее основное понимание последовательности выполнения процесса во времени и взаимосвязи между отдельными исполнителями, и показывающее последовательность представления информации по результатам выполнения процесса.

2. Мозговой штурм – групповой приём для генерирования различных идей относительно решения определённой обсуждаемой проблемы.

3. Средства для сбора данных – аналитическое представление информационных данных о соответствии и несоответствиях в процессе выполнения этапов технологического процесса, выявленных исполнителем или контролёром [24].

4. Средства представления данных – графическое представление количественных аналитических информационных данных на основе средств сбора данных для объединения больших объёмов информации при использовании малых ресурсов.

5. Диаграмма рассеивания – графическое представление взаимосвязи между двумя переменными. Измеряемые переменные могут относиться к:

- характеристике качества и влияющему на неё фактору;
- двум различным характеристикам качества;
- двум факторам, влияющим на одну характеристику;

Если какой-либо процесс не оборудован методами защиты от ошибок или 100% контролем, то для управления изменчивостью такой характеристикой на рабочем месте должна применяться контрольная карта[7].

При анализе контрольных карт, выявляются следующие их состояния:

- управляемое состояние;
- точка за пределами контрольных границ;
- из трёх последовательных точек две лежат выше или ниже средней более чем на 2 стандартных отклонения;
- из пяти последовательных точек четыре лежат выше или ниже средней более чем на одно стандартное отклонение;
- семь последовательных точек лежат выше или ниже средней;
- шесть последовательных точек расположены в порядке монотонного возрастания или убывания;

– из десяти последовательных точек существует подгруппа из восьми точек, которая образует монотонно возрастающую или убывающую последовательность;

– из двух последовательных точек вторая, по крайней мере, на четыре стандартных отклонения выше или ниже первой;

Контрольные карты Шухарта бывают двух основных видов: количественные и альтернативные. Количественные карты используются при возможности сбора численных значений, в противном случае используют альтернативные карты [35].

Для выбора наиболее подходящей контрольной карты, в зависимости от цели применения, следует использовать алгоритм выбора типа контрольной карты, представленной в приложении Г.

Виды контрольных карт количественного и альтернативного признака и примеры их применений представлены в таблицах 6 и 7 соответственно.

Таблица 6

Выбор контрольной карты для количественного признака

Вид контрольной карты	Примеры применения
X-MR Контрольные карты индивидуальных значений и скользящих размахов	Разрушающие методы измерений, анализ проб в производстве нештучной продукции (краски, герметики, полимеры и так далее)
Xср.-R Контрольные карты средних и размахов	Механическая обработка, литьё пластмасс, сборка и т. д.
Xср.-S Контрольные карты медиан и размахов	Многопозиционная обработка, высокопроизводительные процессы

Таблица 7

Виды контрольной карты для альтернативных данных

Вид контрольной карты	Область применения
«р»-карта Доля несоответствий	Объём выборки следует брать таким, чтобы $np \geq 5$ «Np» – число несоответствий единиц в выборке объёма n
«np»- карта Доля числа несоответствий	Требуется постоянный объём выборок. Объём выборок следует брать таким, чтобы $p \geq 5$ «P»- доля

Вид контрольной карты	Область применения
единиц	несоответствующих единиц в выборке
«и»-карта Число несоответствий на единицу	Объём используемой подгруппы должен быть достаточно большим, чтобы число подгрупп «с» было достаточно мало; «с»- число несоответствий в выборке
«с»-карта Для числа несоответствий	Требуется постоянный объём выборок. Объём используемой подгруппы должен быть достаточно большим, чтобы число подгрупп «с» было достаточно мало; «с»- число несоответствий в выборке

Контроль по количественному признаку заключается в определении с требуемой точностью фактических значений контролируемого параметра у единиц продукции из выборки, которые необходимы для последующего вычисления статистических характеристик, по которым принимается решение о состоянии технологического процесса.

При проведении анализа стабильности процесса рекомендуемый объём выборки составляет от 5 до 10 шт., а минимальное количество выборок 25.

Технолог, проводящий анализ стабильности, фиксирует и заносит в контрольный лист результаты контроля, а также режимы процесса, при которых получены результаты [13].

По данным контрольных листов составляются контрольные карты процесса. Данные контрольных листов заносятся в программе «СоРоКа» для дальнейшей оценки стабильности процесса.

В случае если контрольные карты показывают, что процесс находится в статистически управляемом состоянии, вычисляют индекс воспроизводимости C_{pk} .

C_{pk} – характеризует центрированность, то есть настроенность процесса на центр поля допуска.

При $C_{pk} > 1,33$ – технологический процесс стабилен.

При $1 < C_{pk} < 1,33$ – технологический процесс удовлетворительный.

При $C_{pk} < 1$ – технологический процесс неудовлетворительный.

При $C_{pk} < 1$ – недопустимо.

Точность технологического процесса определяется коэффициентом точности K_t .

При $K_t \leq 0,75$ – технологический процесс точный.

При $0,76 \leq K_t < 0,98$ – технологический процесс удовлетворительный.

При $K_t > 0,98$ – технологический процесс неудовлетворительный.

Чем меньше значение K_t , тем больше запас точности и тем соответственно больше гарантия, что технологический процесс обеспечит бездефектное изготовление продукции в течение определённого промежутка времени, который будет тем больше, чем стабильнее технологический процесс.

В случае если контрольные карты показывают, что процесс находится в статистически неуправляемом состоянии или если процесс управляем, но $C_{pk} < 1$; $K_t > 0,98$; необходимо приступить к выявлению причин, приведших к изменчивости данного технологического процесса.

По результатам анализа выявленных причин разрабатываются корректирующие действия для устранения причин возникновения нестабильности или неуправляемости процессов и их предупреждения.

После устранения причин приведших к изменчивости данного технологического процесса повторить оценку стабильности по количественному признаку.

Контроль по альтернативному признаку заключается в определении соответствующего контролируемого параметра или единицы продукции установленным требованиям. При этом каждое несоответствие установленным требованиям считается дефектом, а единица продукции, имеющая хотя бы один дефект, считается дефектной.

При контроле по альтернативному признаку не требуется знать фактическое значение контролируемого параметра – достаточно установить лишь факт соответствия или несоответствия его установленным требованиям. Поэтому здесь можно использовать простейшие средства контроля как предельные калибры, шаблоны, а так же визуальный контроль [6].

Решение о состоянии технологического процесса принимается в зависимости от числа дефектных единиц продукции, обнаруженных в выборке. Для составления контрольного листа необходимо использовать контролируемые параметры, имеющие альтернативный признак (соответствие / не соответствие; присутствие / отсутствие и так далее).

При проведении анализа стабильности процесса рекомендуется использовать объём выборки от 50 до 200 шт., а минимальное количество выборок должно составлять 25.

В случае отсутствия требуемого количества изделий для набора данных допускается сбор статистических данных в течение длительного времени и на деталях с различным коэффициентом сложности.

Технолог, проводящий анализ стабильности, фиксирует и заносит в контрольный лист результаты контроля, а также режимы процесса, при которых получены результаты. По данным контрольных листов составляются контрольные карты процесса. Данные контрольных листов заносятся в программе «СоРоКа» для дальнейшей оценки стабильности процесса.

В случае несоответствия или если доля несоответствующих единиц неприемлема, разрабатываются корректирующие действия для устранения причин возникновения несоответствий и их предупреждения.

Если по результатам статистического анализа процесс управляем, вычисленная доля несоответствующих единиц принимается как первоначальная величина, если анализ по процессу производится впервые. При каждом последующем анализе процесса средняя доля несоответствующих единиц должна быть не более, относительно ранее достигнутой. Необходимо уменьшать значение средней доли несоответствующих единиц относительно достигнутого значения [36].

В случае поставки потребителям изделий, не соответствующих стандартам качества АО «ЭЛАРА», а также в случаях выявления в производстве несоответствий, влекущих за собой проблемы приоритетного уровня для потребителя, используется метод систематического анализа 8D.

В основе метода 8D лежат корректирующие действия, то есть действия, предпринимаемые для устранения причины несоответствия и предупреждения его повторного возникновения[21].

Суть данного метода заключается в решении проблемы за 8 шагов, направленных на быстрое рассмотрение проблемы в команде или силами одного человека и на недопущение подобных проблем путём их предупреждения.

При выявлении со стороны потребителя проблем по качеству, должен быть открыт процесс 8D особого статуса с эскалацией проблемы на более высокий уровень с формированием специальной команды для детальной проработки проблемы. В этом случае директор по качеству немедленно уведомляет об этом технического директора служебной запиской с приложением копий необходимых документов, полученных от потребителя. Технический директор немедленно принимает решение о необходимости проведения совещания, по результатам которого служба-исполнитель оформляет протокол проблемы 8D или отчёт по форме, требуемой потребителем, утверждает его у технического директора и рассылает всем задействованным службам и потребителю.

Представитель потребителя является непосредственным руководителем всех проектов 8D в отношении поставляемой продукции, контролирует ход их внедрения и согласовывает протоколы проблемы 8D до их отправки предприятию, выявившему проблемы.

Для решения проблемы назначается руководитель команды из числа работников, обученных методу 8D, который при необходимости, сформирует межфункциональную команду. При необходимости в состав команды привлекаются представители любых подразделений организации. Представитель потребителя согласовывает протоколы проблемы 8D.

Рассмотрим каждый шаг метода 8D по отдельности и определим их главные цели.

Шаг «D0» – Распознавание проблемы. Целями данного шага являются: Определение проблемы и её идентификация; выяснение необходимости рассмотрения проблемы по методу 8D.

Шаг «D1» – Назначение руководителя команды/формирование команды 8D. Целями данного шага являются: назначение ответственного за решение проблемы – руководителя команды, определение его полномочий и проведение первого совещания команды.

Шаг «D2» – Описание проблемы. Целью шага D2 является описание проблемы количественно и как можно более точно.

Шаг «D3» -Введение срочных мер. Целями данного шага являются: защита всех потребителей от появления дальнейших рекламаций и создание условий для анализа причин.

Шаг «D4» – Выявление причины. Целями данного шага являются: Установление и доказательство основной причины проблемы; выяснение, почему данная проблема была обнаружена лишь у потребителя; информирование потребителя на какое количество рекламаций на уже поставленную продукцию он должен рассчитывать.

Шаг «D5» – Предложение корректирующих мероприятий. Целями данного шага являются: Определение мероприятий по устранению основной причины несоответствия; доказательство их результативности количественно путём проведения испытаний.

Шаг «D6» – Введение корректирующих мероприятий. Целями данного шага являются: Введение мероприятий из D5, которые были проверены и получили положительный результат; перепроверка результативности мероприятий и отсутствие нежелательных побочных эффектов ещё раз после введения; отмена краткосрочных мероприятий по D3.

Шаг «D7» – Обеспечение отсутствия повторяющихся проблем. Целями данного шага являются: предотвращение повторения проблемы посредством введённых корректирующих мероприятий; предотвращение проблемы в применяемых процессах и изделиях.

Шаг «D8» – Признание успеха процесса. Целями данного шага являются: Оценка командой вместе с руководителем ретроспективно всего пути по решению проблемы, начиная с D1; завершение решения проблемы при согласовании с потребителем[18].

АО «ЭЛАРА» осознаёт необходимость использования инструментов качества на всех стадиях жизненного цикла продукции, именно поэтому, инструменты качества являются обязательным элементом в деятельности организации. Помимо простых инструментов качества предприятие также использует более совершенные их аналоги.

2.3. Анализ результатов внедрения инструментов качества в деятельности АО «ЭЛАРА»

При анализе показателей внедрения и эффективного использования инструментов качества в деятельности АО «ЭЛАРА» используют формулы, необходимые для планирования, расчёта и мониторинга показателей качества продукции и процессов.

Планирование показателей качества продукции и процессов для изделий второго и последующих годов выпуска на текущий год осуществляется на базе достигнутых показателей качества за предыдущий год.

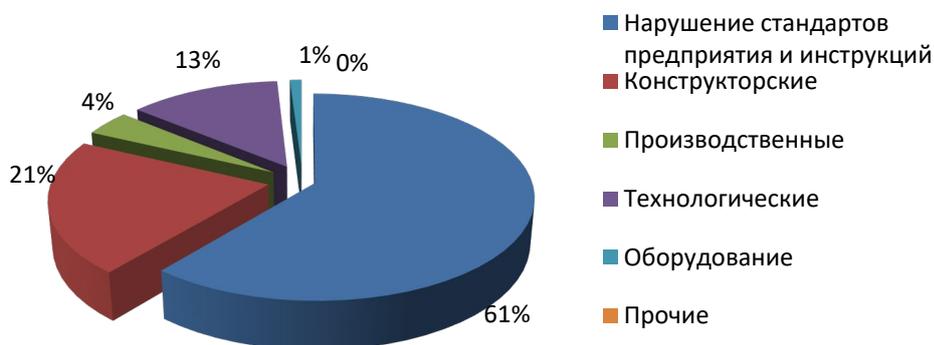


Рис.7. Диаграмма распределения количества несоответствий по процессам в 2019 г.

Диаграмма распределения количества несоответствий по процессам (Рис.7) показывает, что нарушение стандартов и инструкций предприятия является наиболее частой причиной появления этих несоответствий на АО «ЭЛАРА».

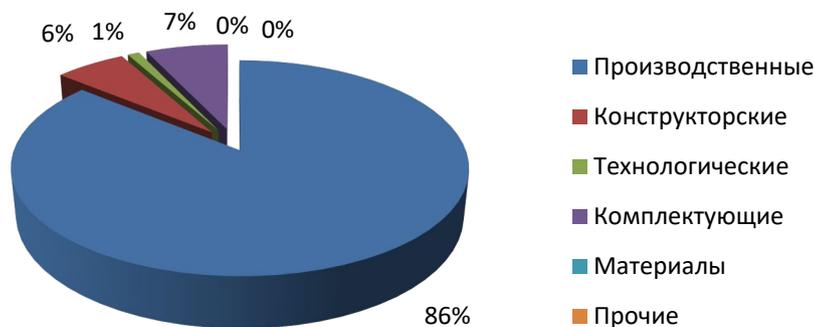


Рис.8. Диаграмма распределения количества несоответствий по продукции в 2019 г.

Исходя из данных, представленных на Рис.8, делаем следующий вывод – производственные факторы являются наиболее частой причиной появления несоответствий по продукции. К этим факторам относят продукцию, не удовлетворяющую всем установленным требованиям.

Одним из наиболее важных показателей является предельно допустимое значение (далее – ПДЗ) уровня несоответствий по продукции на январь планируемого года, который определяется по формуле 14:

$$Y_{no} = X_{Hi} \quad (14)$$

где Y_{no} - показатель по продукции на январь планируемого года;

X_{Hi} – накопленное значение количества несоответствий по процессам за предыдущий год.

ПДЗ показателей качества подразделений на январь – декабрь планируемого года определяет директор по качеству, исходя из значений достигнутых показателей по итогам работы подразделений за предыдущий год. По отдельным подразделениям допускается отслеживание динамики изменения показателей, что оговаривается в плановых показателях.

ПДЗ показателей качества по участкам подразделений на планируемый период устанавливается исходя из достигнутых за прошедший период значений, в соответствии с процентом снижения по цеху, установленным директором по качеству[16].

Расчёт распределения ПДЗ показателей по участкам осуществляет менеджер по качеству отдела управления качеством продукции, курирующий соответствующее подразделение. Допускается осуществлять распределение ПДЗ по участкам начальником цеха. В этом случае, ПДЗ показателей, по участкам должны быть согласованы с начальником отделом управления качеством продукции в течение трёх рабочих дней с момента доведения ПДЗ показателей до подразделений.

В АО «Элара» определяется 3 показателя: уровень несоответствий по спецтехнике, уровень несоответствий по гражданской продукции, уровень несоответствий по АО «Элара». ПДЗ показателей рассчитывается путём нахождения среднеарифметических ПДЗ показателей уровня несоответствия по продукции сборочных цехов, участвующих в производстве спецтехники и гражданской продукции соответственно. Достигнутое значение показателей по АО «Элара» рассчитывается путём нахождения среднеарифметических достигнутых накопленных значений показателей уровня несоответствий.

Динамика уровня несоответствий в 2019 г. представлена на рис.9, рис.10 и рис.11.

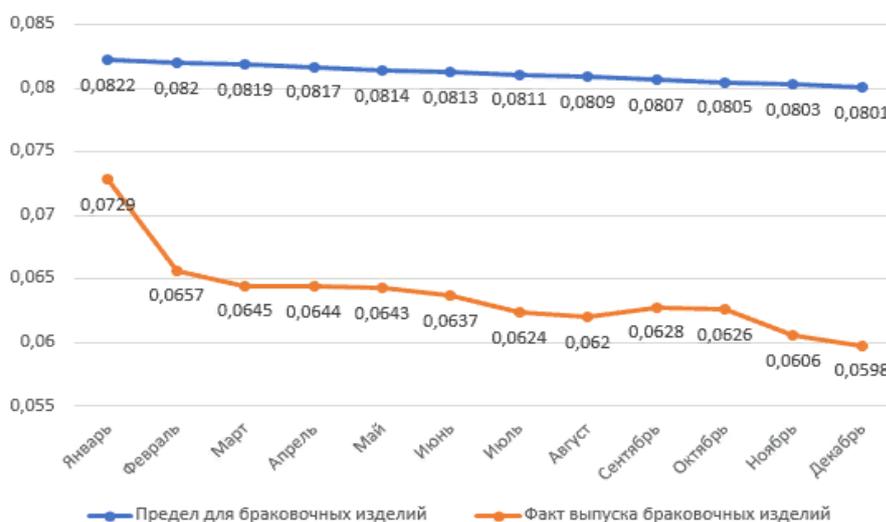


Рис.9.Уровень несоответствий продукции по АО «ЭЛАРА» в 2019 г.

Мы видим отрицательную динамику предела браковочных изделий по АО «ЭЛАРА», что является положительным моментом и показывает заинтересованность руководства предприятия в повышении качества продукции. При этом фактическое значение браковочных изделий также имеет отрицательную динамику, так в период с января по декабрь 2019 г. уровень несоответствий снизился на 0,0131 или на 17,97%. Данная закономерность говорит об эффективности принимаемых решений руководством предприятия.



Рис. 10. Уровень несоответствий по изделиям спецтехники в 2019 г.

В период с января по декабрь 2019 г. также наблюдается снижение фактического уровня несоответствий по изделиям спецтехники на 0,0087 или на 12,17%. Снижение этого показателя непосредственно повлияло на снижение уровня несоответствий продукции по АО «ЭЛАРА».



Рис. 11. Уровень несоответствий по гражданской продукции в 2019 г.

С января по декабрь 2019 г. уровень несоответствий по гражданской продукции снизился на 0,0262 или на 34,03%.

Довольно высокий фактический уровень несоответствий по гражданской продукции в январе 2019 г., можно объяснить решением руководства внедрить и опробовать новые технологии, так как последующие месяцы уровень несоответствий продукции держался на достаточно низком уровне.

Отчёт уровня несоответствий по продукции в АО «ЭЛАРА» составляется ежемесячно в программе «Кактус», предоставляется на балансовую комиссию директора по качеству и размещается на корпоративном портале в разделе отдела управления качеством продукции.

Достигнутое значение уровня несоответствий, накопленного и фактического, подсчитывается по каждому подразделению по результатам предъявления в отдел управления качеством продукции с учётом только производственных несоответствий по изделиям второго и последующих годов выпуска. Увидеть уровень несоответствий продукции по подразделениям можно на рис.12

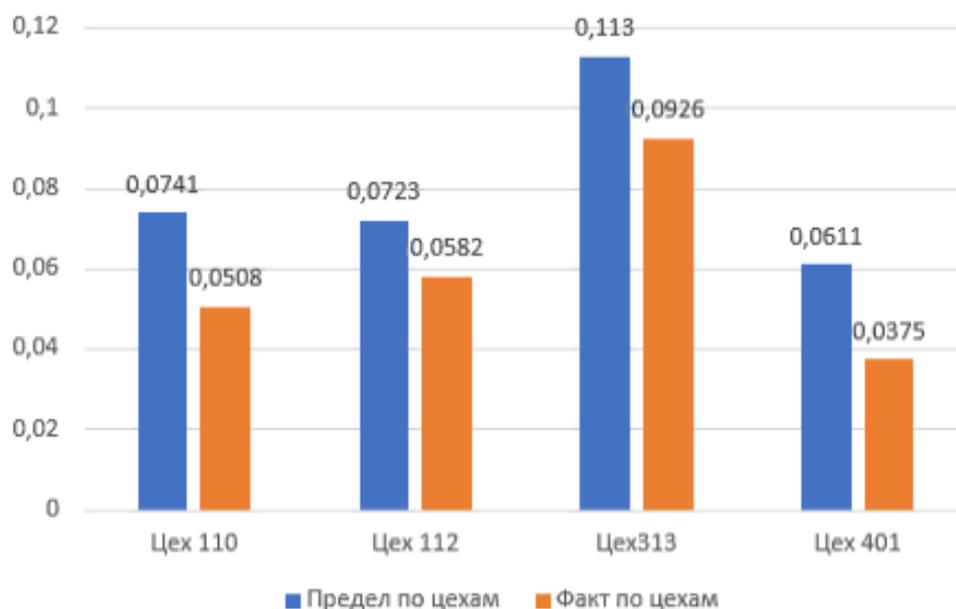


Рис. 12. Уровень несоответствий продукции по цехам в 2019 г.

Наиболее часто в 2019 г. производственные дефекты возникали в цехе №313, что связано с характером деятельности данного цеха. Ни в одном из цехов уровень несоответствий не превысил предельные значения, что является положительным моментом.

Накопленные значения показателей продукции и процессов за анализируемый период определяется как среднее значение за определённый период, то есть рассматриваются данные за период с января по последний месяц анализируемого периода. Вычисление проводится по формуле 15:

$$Y_{Hi} = (\sum_{k=1}^i N_{yk} / \sum_{k=1}^i P_k) * 100\% \quad (15)$$

где Y_{Hi} - накопленное значение уровня несоответствий по продукции по участку подразделения за анализируемый (i-тый) период;

N_{yk} – несоответствий по продукции на участке подразделений за k-тый период;

P_k – количество проконтролированной продукции в подразделении за k-тый период;

Накопленное значение количества несоответствий по процессам за анализируемый период по подразделению определяется по формуле 16:

$$X_{Hi} = \sum_{k=1}^i M_k / i; \quad (16)$$

где X_{Hi} – накопленное значение количества несоответствий по процессам за анализируемый (i-тый) период;

M_k – количество несоответствий по процессам по вине всех служб подразделений за k- тый период;

i – Порядковый номер последнего месяца анализируемого периода;

Фактические значения показателей продукции и процессов определяются по итогам работы подразделений за отчётный период по формуле 17:

$$Y_{\phi} = N_o / P_o * 100\%; \quad (17)$$

где Y_{ϕ} – фактическое значение уровня несоответствий по продукции за отчётный месяц;

N_o – количество несоответствий по продукции за отчётный месяц по вине всех служб подразделений;

P_o – количество проконтролированной продукции в подразделении за отчётный месяц;

Фактическое значение количества несоответствий по процессам по подразделениям определяется как сумма выявленных несоответствий по вине всех служб подразделений за отчётный месяц.

Менеджер по качеству отдела управления качеством продукции ежемесячно, в течении первых 10 рабочих дней месяца, следующего за отчётным, оформляет отчёт-анализ качества продукции и процессов состояний из двух частей:

1. Отчёт-анализ несоответствий по продукции, выпускаемой более года.
2. Отчёт-анализ несоответствий по продукции, выпускаемой менее года.

По цехам № 103, 104, 108, 205, 206, 621, 627, ОП, ЦС отчёт-анализ составляется только по продукции выпускаемой более года.

Рассмотрим динамику общих затрат на качество (Рис.13) и проанализируем результаты внедрения инструментов качества.

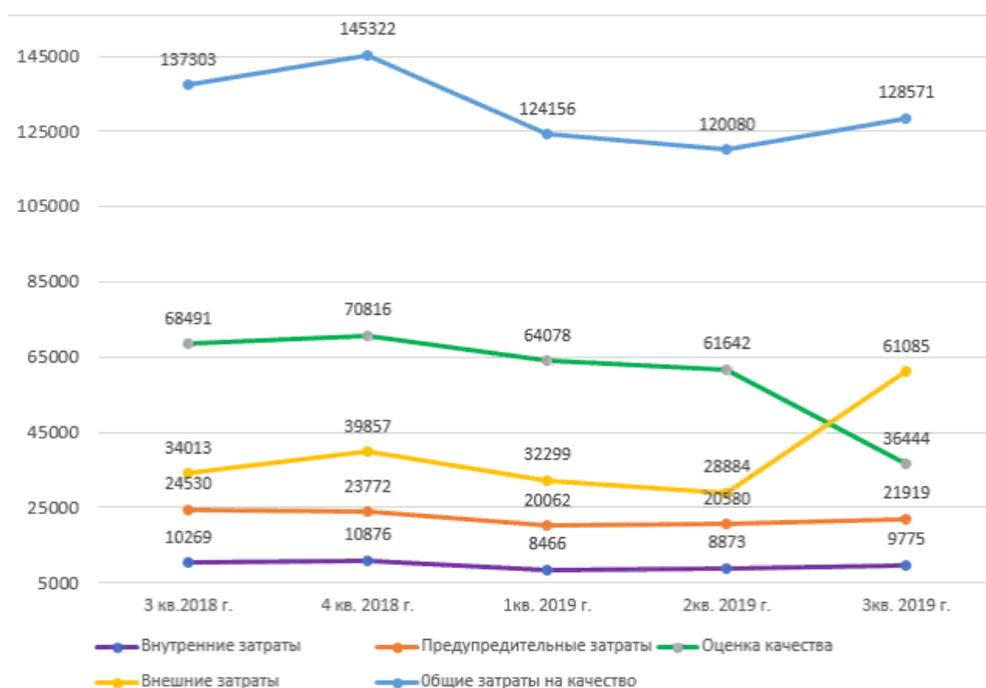


Рис.13. Сравнительная динамика общих затрат на качество в разрезе статей затрат в скользящем 2018-2019 гг., тыс. руб.

Мы видим, что затраты на качество на АО «ЭЛАРА» составляют довольно большую сумму, так за 4 квартал 2018 г. сумма составляла 145322 тыс. руб., где большую часть затрат занимала оценка качества и составила 70816 тыс. руб.

В 3 квартале 2019 г. по сравнению с 3 кварталом 2018 г. заметно снижение затрат на оценку качества на 32047 тыс. руб. или на 46,79%. Данное изменение непосредственно повлияло на увеличение внешних затрат в 3 квартале 2019 г. по сравнению с 3 кварталом 2018 г. на 27072 тыс. руб. или на 79,59%.

К внутренним затратам относят затраты на: анализ причин отказа изделий, отходы, переделки и ремонт. Для анализа внутренних затрат на несоответствие составим отдельную диаграмму (Рис.14).

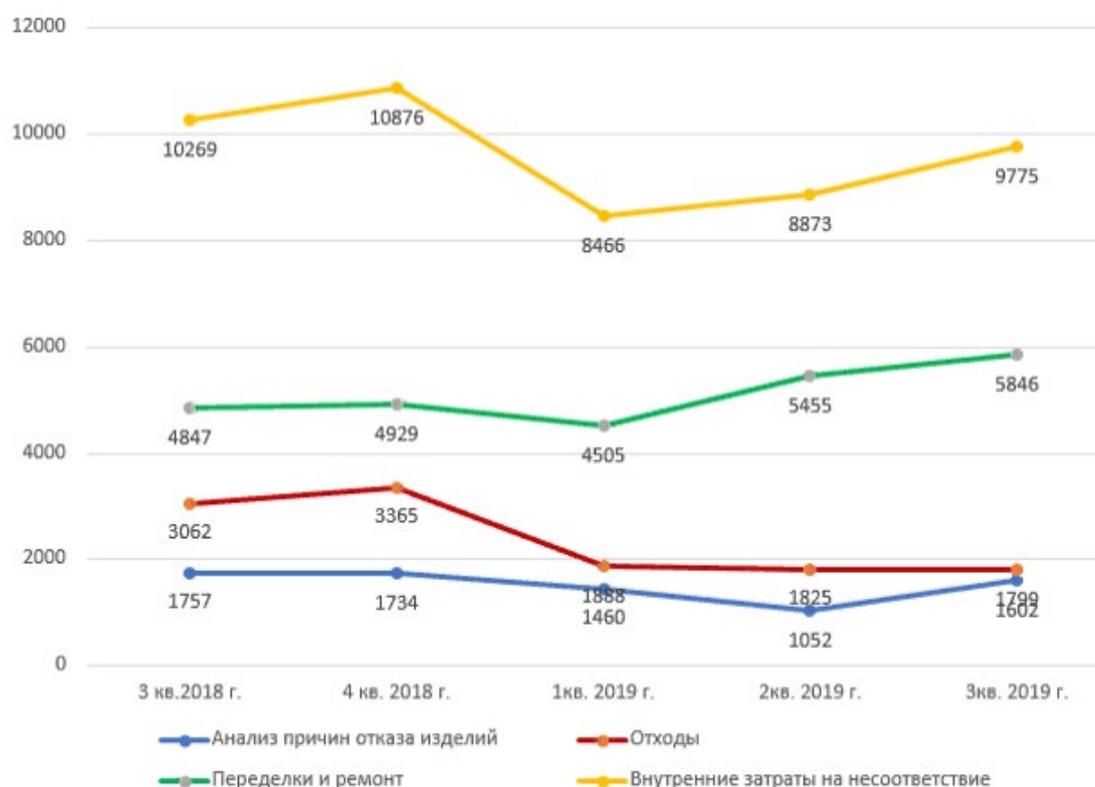


Рис.14. Сравнительная динамика изменения внутренних затрат на несоответствие в скользящем 2018-2019 гг., тыс. руб.

Сравнительная динамика изменения внутренних затрат на несоответствие в 2018-2019 гг. показала, что переделки и ремонт занимают большую часть внутренних затрат, так в 3 квартале 2019 г. этот пункт составлял 5846 тыс. руб., что на 999 тыс. руб. больше, чем в 3 квартале 2018 г. При этом общие внутренние затраты уменьшились на 494 тыс. руб. и составили в 3 квартале 2019 г. 9775 тыс. руб.

Отчёт-анализ несоответствий по продукции включает в себя:

– регистрация несоответствий, выявленных за отчётный месяц, где указывается:

1. Количество несоответствующей продукции, зарегистрированной в актах несоответствий.
2. Количество замечаний по технологической дисциплине, зарегистрированной в листах контроля, на участках подразделений соответственно.
3. Продукция, выпускаемая более или менее года.

– классификацию по видам выявленных несоответствий по продукции и процессам за исследуемый период в подразделении для продукции, выпускаемой более или менее года;

– анализ несоответствий, где указываются сведения о предельно допустимых значениях и достигнутых показателях качества подразделения за анализируемый период, а также сведения о достигнутом уровне несоответствий на один миллион продукции;

– достигнутые и предельно допустимые значения уровня несоответствий по продукции, и количество выявленных несоответствий по процессам распределённых по участкам в виде столбчатой диаграммы за отчётный месяц;

– динамику достигнутых и предельно допустимых значений уровня несоответствий по продукции и количество выявленных несоответствий по процессам за текущий год в подразделении;

– динамику результативности корректирующих действий и управленческих решений по выявленным несоответствиям продукции и процессов за текущий год в подразделении;

Коэффициент динамики вычисляют по формуле 18:

$$K = 1 - Y_T/Y_6; \quad (18)$$

где Y_T – уровень несоответствий в текущем периоде;

Y_6 - уровень несоответствий в базовом периоде;

За базовый период может приниматься последний месяц предыдущего года или месяц внедрения последнего пункта мероприятий.

При составлении отчёт-анализа несоответствий по продукции, выпускаемой менее года, учитывается только накопленные значения показателей.

Например. Определим накопленные значения уровня несоответствий по продукции по подразделению, по участку подразделения и накопленное значение количества несоответствий по процессам, имея следующие данные.

Таблица накопленных значений несоответствий

Данные	Порядковый номер месяца		
	1 (январь)	2 (февраль)	3 (март)
Количество несоответствий по продукции в подразделении за месяц	14	21	15
Количество несоответствий по продукции на участке подразделения за месяц	5	7	3
Количество замечаний по процессам в подразделении	5	3	8
Количество проконтролированной продукции в подразделении за месяц	1200	1000	1500

Найдём накопленное значение уровня несоответствий по продукции по подразделениям за март.

$$Y_{H \text{ Март}} = \left(\sum_{k=1}^i N_k / \sum_{k=1}^i P_k \right) * 100\% = (14+21+15)/(1200+1000+1500)*100\% = (50/3700)*100\% = 1,35\%.$$

Найдём накопленное значение уровня несоответствий по продукции по участку подразделения за март.

$$Y_{УН \text{ Март}} = \left(\sum_{k=1}^i N_{yk} / \sum_{k=1}^i P_k \right) * 100\% = ((5+7+3)/(1200+1000+1500))*100\% = (15/3700)*100\% = 0,41\%.$$

Найдём накопленное значение количества несоответствий по процессам по подразделению за март.

$$X_{H \text{ Март}} = \sum_{k=1}^i M_k / i = (5+3+8)/3 = 16/3 = 5(\text{шт.})$$

По итогам проведённого анализа делаем следующие выводы:

1. АО «ЭЛАРА» эффективно внедрила и активно использует инструменты качества.
2. Руководство предприятия АО «ЭЛАРА» нацелено на повышение общего уровня качества продукции.

3. Уровень несоответствия продукции по АО «ЭЛАРА» снижается за счёт использования инструментов качества.

4. Общий уровень несоответствий продукции не превышает предельно допустимые значения.

5. Использование инструментов качества позволяет АО «ЭЛАРА» грамотно спланировать и управлять процессом обеспечения конкурентного преимущества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Накопленный веками опыт позволяет утверждать, что качественная продукция является необходимым фактором существования предприятия. Сертифицированная различными международными стандартами продукция открывает производителям дорогу на международную арену, где они могут не только увеличить прибыль, но и приобрести ценный опыт.

Качество продукции связано со всеми стадиями производственного цикла. Стадии закупок, найма персонала, производства, хранения и доставки также подвергнуты требованиям к качеству. Для каждой стадии характерны свои методы и инструменты достижения необходимого качества.

В данной работе были рассмотрены инструменты качества, позволяющие предприятию повышать качество своей продукции, за счёт получения более достоверных сведений о производственных процессах и впоследствии разработки более целенаправленных корректирующих действий.

На основании проделанной нами работы, можно утверждать, что все поставленные задачи были выполнены, а именно:

1. Мы рассмотрели понятие, сущность и задачи инструментов качества, и выяснили, что применение инструментов качества в производственных условиях позволяет руководителям принимать решения, основанные на фактах.

2. Было выяснено, что простота и наглядность являются главными преимуществами инструментов качества, что позволяет многим предприятиям внедрять их.

3. Была изучена история развития АО «ЭЛАРА», проанализированы основные направления деятельности и дана оценка результатов деятельности АО «ЭЛАРА» в области качества.

4. Проведенный во второй главе работы анализ финансового состояния предприятия АО «ЭЛАРА» за 2017-2019 гг. свидетельствовал о том, что предприятие занимает достаточно уверенную позицию на рынке. За отчетный период, прибыль от продаж составила 955860 тыс. руб. Во многом такие

показатели были достигнуты за счет серьезной работе по совершенствованию продукции и соответственно увеличению объемов ее реализации.

5. Была дана характеристика инструментам качества, применяемым на АО «ЭЛАРА».

6. Также важно отметить, что АО «ЭЛАРА» за счёт использования инструментов качества, снижает общий уровень несоответствия продукции и не превышает предельно допустимые значения.

По итогам проделанной работы, задачи были решены в полном объёме, а цель достигнута – были проанализированы результаты внедрения инструментов качества на предприятии АО «ЭЛАРА». Предприятие успешно внедрило инструменты качества, и не менее успешно использует их в своей деятельности, что даёт предприятию возможность производить продукцию с минимальным количеством дефектов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агарков А.П. Управление качеством: Учебник для бакалавров / А. П. Агарков. – М.: Издательско-торговая корпорация. «Дашков и К», 2014. – 208с.
2. Адлер Ю.П., Похловская Т.М., Шпер В.Л., Нестеренко П.А. Управление качеством. Часть 1: Семь простых методов: Учебное пособие для вузов / Ю.П. Адлер. – 2–е изд., перераб. и доп. – М.: МИСИС, 2012. – 302с.
3. Аристов О. В. Управление качеством : учебник / О. В. Аристов. — Москва: Инфра-М, 2016. — 224 с.
4. Афанасьев, В.А. Техническое регулирование и управление качеством / В.А. Афанасьев, В.А. Лебедев, В.П. Монахова и др. – М.: КД Либроком, 2017. – 256 с.
5. Басовский, Л.Е. Управление качеством: Уч. / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев и др. – М.: Инфра-М, 2017. – 320 с.
6. Белоусов Е.Ф., Макришин В.Т. Управление качеством продукции // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2009
7. Биктимирова Г.Ф. Применение FMEA для развития конкурентоспособности производителя автокомпонентов // Вестник СГТУ. – 2013. – №2 (71).
8. Василевская, И.В. Управление качеством: Учебное пособие / И.В. Василевская. – М.: ИЦ РИОР, 2011. – 112 с.
9. Васин, С.Г. Управление качеством. Всеобщий подход: Учебник для бакалавриата и магистратуры / С.Г. Васин. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 404 с.
10. Вумек Джеймс П. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании./ Вумек Джеймс П., Джонс Даниел Т. — М.,: «Альпина Паблишер», 2011.-364с.
11. Герасимов, Б.И. Управление качеством: резервы и механизмы: Учебное пособие / Б.И. Герасимов, Е.Б. Герасимова, А.Ю. Сизикин. – М.: Форум, 2018. – 384 с.

12. Горбашко Е.А. Управление качеством // Учебное пособие. – 2008. – СПб.: Питер. – 384 с.
13. Гришина В.А. Основные компоненты мотивации, формирующие качество промышленной продукции, объединенные в причинно-следственной диаграмме Исикавы // Социально-экономические явления и процессы. – 2012. – №2.
14. Ефимов В. В. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / В. В. Ефимов. — 3-е изд., стер. — Москва: КноРус, 2016. — 225 с. — Литература: с. 224-225.
15. Ефимов В. В. Статистические методы в управлении качеством продукции / В.В. Ефимов, Т.В. Барт. – М.: КноРус, 2017. – 240 с.
16. Зайцев, Г.Н. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие / Г.Н. Зайцев. – М.: Риор, 2015. – 63 с.
17. Зарецкий А.Д. Корпоративная ответственность: мировая и отечественная практика. Учебное пособие/ Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е.: - Издательство КСЭИ, 2012. – 231с.
18. Клячкин, В. Н. Статистические методы в управлении качеством. Компьютерные технологии / В.Н. Клячкин. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2016. – 304 с.
19. Криворотов В.В. Повышение конкурентоспособности современных российских предприятий.- Екатеринбург, 2013. - 126 с.
20. Круглов, М. Г. Инновационный проект. Управление качеством и эффективностью / М.Г. Круглов. – М.: Дело АНХ, 2016. – 336 с.
21. Лайкер Джеффри. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира/ Лайкер Джеффри. — М.,: «Альпина Паблишер», 2011. – 400с.
22. Лапшин В. С. Основы бережливого производства: учеб. пособие/В. С. Лапшин, Л. А. Федоськина, Е. А. Ляманова, Д. В. Родин, Е. Е. Родина, И. В. Филиппова. – Изд. Мордов. ун-та, 2011. – 168с.

23. Логанина В. И. Статистические методы контроля и управления качеством продукции / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – М.: Феникс, 2016. – 224 с.
24. Магер, В. Е. Управление качеством : учебное пособие / В. Е. Магер. — Москва: Инфра-М, 2015. — 176 с.: ил. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 174.
25. Мазур, И.И. Управление качеством [Текст]: учебное пособие /И.И. Мазур, В.Д. Шапиро.- М.: Высшая школа, 2003. – 339 с.
26. Майкл Вэйдер. Инструменты бережливого производства. Манируководство по внедрению методик бережливого производства./ Майкл Вэйдер. – Альпина Бизнес Букс, 2007. – 380с.
27. Макарова, Л.В. Экспертные методы в управлении качеством [Текст]: учебное пособие / Л.В. Макарова, Р.В. Тарасов.- Пенза: ПГУАС, 2012.-92 с.
28. Михеева Е.Н. Управление качеством / М.В. Сероштан, Е.Н. Михеева. - М.: Изд-во Дашков и К, 2012. - 532 с.
29. Мишин В.М. Менеджмент качества и конкурентоспособности продукции: Учебное пособие / В.Н. Мишин. – М.: ГАУ, 2012. – 81с.
30. Пономарев, С.В. Квалиметрия и управление качеством. Инструменты управления качеством [Текст]: учебное пособие / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Б.И. Герасимов, А.В. Трофимов.- Тамбов: ТГТУ, 2005.-80 с.
31. Сажин Ю.В. Методы менеджмента качества/ Ю.В. Сажин, Н.П. Плетнева// К вопросу о результативности СМК в России.-2009.-№10.-С.20-24
32. Сафиуллин, Н.З. Конкурентные преимущества и конкурентоспособность. / Н.З. Сафиуллин, Л.Н. Сафиуллин.- Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2007. -104 с.
33. Фролова М.Е. Современные исследования проблем качества. - Красноярск: Изд-во ООО "Научно-инновационный центр".-М., 2012.-354с.
34. Хирое Цубаки, Применение статистических методов во всеобщем менеджменте качества (TQM). Японский метод. Тезисы. / Надежность и контроль качества. – 1996. 45 с.

35. Хитоси Кумэ, Статистические методы повышения качества / Пер. с англ, и доп. Ю.П. Адлера, Л.А. Конаревой Статистические методы повышения качества. / – М.: Финансы и статистика. – 1990. – 301 с.
36. Шишкин, И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством / И.Ф. Шишкин. – М.: Стандартов, 2016. – 342 с.
37. Crosby, Ph.B. Quality is Free / Ph.B. Crosby. – New-York :MCGraw-Hill, 1984.
38. Hauser, J.R. The House of Quality / J.R. Hauser, D. Clausing // Harvard Business Review. Boston, 1988.
39. Shewhart, W.A. Economic Control of the Quality of Manufactured Product / W.A. Shewart. – New Jersey : Van Nostrad Company, 1931.
40. Slack, N. Operations Management / N. Slack. – London : Pitman Publishing, 1995.
41. Westgard JO. Analytical quality assurance through process planning and quality control. Arch Pathol Lab Med 1992;116:765

Приложение А

Актив бухгалтерский баланса на апрель 2020 года.

Код	Наименование показателя	На 31 декабря 2019 г.	На 31 декабря 2018 г.	На 31 декабря 2017 г.
1110	I. ВНЕОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ			
	Нематериальные активы	43022	36263	27161
1120	Результаты исследований и разработок	101569	118209	112541
1150	Основные средства	1162274	1187816	1175605
1170	Финансовые вложения	6303	5898	5894
1180	Отложенные налоговые активы	316518	259052	145735
1100	Итого по разделу I	1629686	1607238	1466936
1210	II. ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ			
	Запасы	3116138	3275469	3281508
1220	Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	4607	2251	3552
1230	Дебиторская задолженность	2341509	2300385	2018407
1240	Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	150000	147000	62000
1250	Денежные средства и денежные эквиваленты	141029	117167	566300
1260	Прочие оборотные активы	145530	289952	349905
1200	Итого по разделу II	5898813	6132224	6281672
1600	БАЛАНС	7528499	7739462	7748608

Приложение Б

Пассив бухгалтерского баланса на апрель 2020 года

Код	Наименование показателя	На 31 декабря 2019 г.	На 31 декабря 2018 г.	На 31 декабря 2017 г.
	III. КАПИТАЛ И РЕЗЕРВЫ			
1310	Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд, вклады товарищей)	105	105	105
1340	Переоценка необоротных активов	53773	54087	54474
1350	Добавочный капитал (без переоценки)	242946	242946	242946
1360	Резервный капитал	26	26	26
1370	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	4135973	4233409	3352096
1300	Итого по разделу III	4432823	4530573	3649647
	IV. ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА			
1410	Заемные средства	370470	98113	335000
1420	Отложенные налоговые обязательства	80770	83635	79410
1430	Оценочные обязательства	265053	133411	0
1400	Итого по разделу IV	716293	315159	414410
	V. КРАТКОСРОЧНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА			
1510	Заемные средства	537301	11107	1187
1520	Кредиторская задолженность	1588322	2600916	3436855
1540	Оценочные обязательства	244080	248289	213243
1550	Прочие обязательства	9680	33418	33266
1500	Итого по разделу V	2379383	2893730	3684551
1700	БАЛАНС	7528499	7739462	7748608

Приложение В

Отчёт о финансовых результатах на апрель 2020 г.

Наименование показателя	Код	2019	2018	2017
Выручка	2110	8 344 905	8 289 012	7 389 894
Себестоимость продаж	2120	(5 713 331)	(5 414 217)	(4 646 224)
Валовая прибыль (убыток)	2100	2 631 574	2 874 795	2 743 670
Коммерческие расходы	2210	(74 343)	(45 321)	(41 171)
Управленческие расходы	2220	(1 601 371)	(1 461 975)	(1 389 116)
Прибыль (убыток) от продаж	2200	955 860	1 367 499	1 313 383
Доходы от участия в других организациях	2310	0	70	257
Проценты к получению	2320	19 863	26 252	49 831
Проценты к уплате	2330	(60 941)	(48 838)	(7 403)
Прочие доходы	2340	183 095	39 373	66 849
Прочие расходы	2350	(316 801)	(183 324)	(210 665)
Прибыль (убыток) до налогообложения	2300	781 076	1 201 032	1 212 252
Текущий налог на прибыль	2410	(229 994)	(300 558)	(269 088)
Изменение отложенных налоговых обязательств	2430	(5 382)	(4 224)	624
Изменение отложенных налоговых активов	2450	57 466	44 863	14 527
Прочее	2460	(997)	69 759	(3 348)
Чистая прибыль (убыток)	2400	602 169	1 010 872	954 967

Алгоритм выбора типа контрольной карты.

